

RADIO

14e JAARGANG No. 1
JANUARI 1966

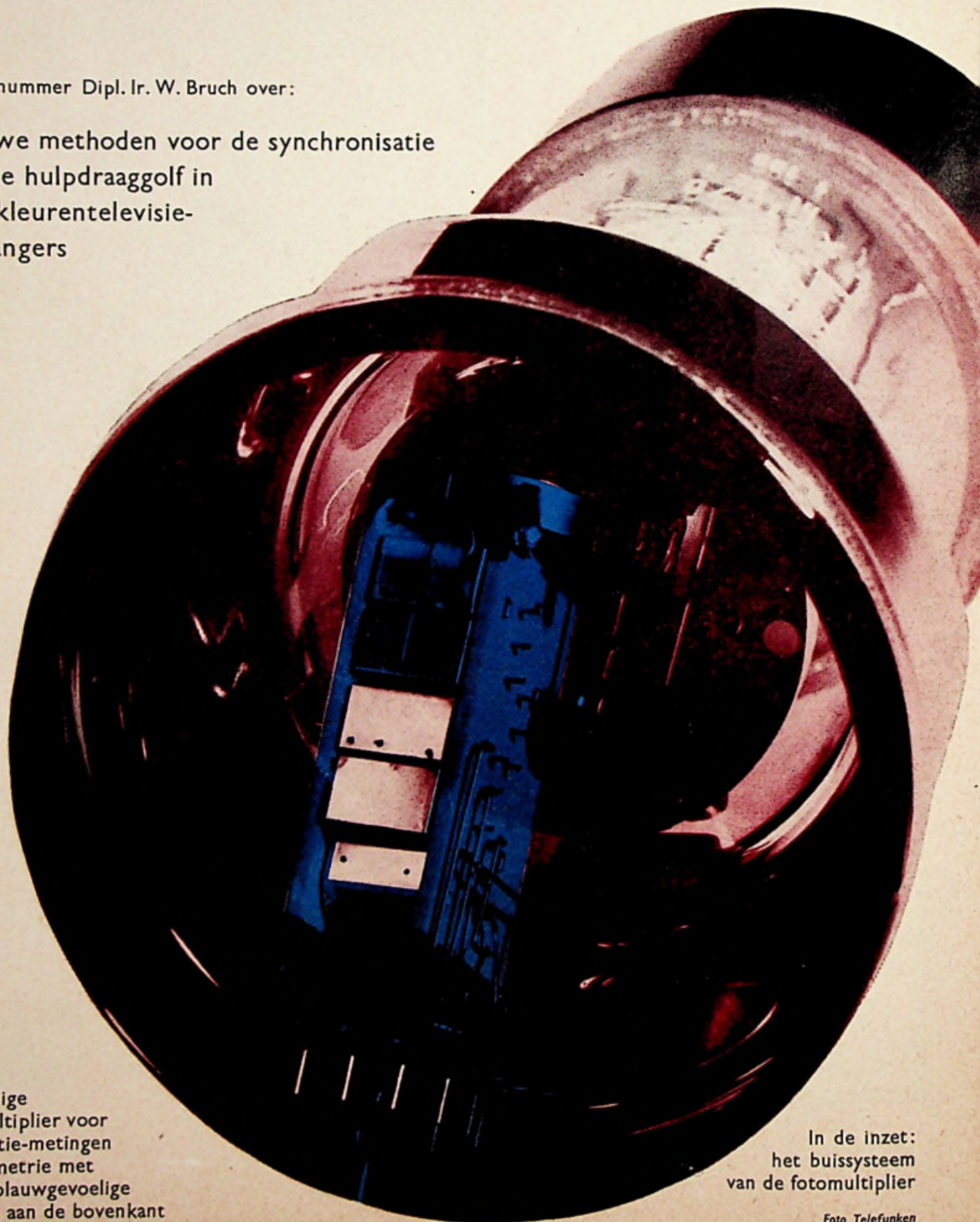
f 1,25

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

In dit nummer Dipl. Ir. W. Bruch over:

Nieuwe methoden voor de synchronisatie
van de hulpdraaggolf in
PAL-kleurentelevisie-
ontvangers



10-voudige
Fotomultiplier voor
scintillatie-metingen
en fotometrie met
platte, blauwgevoelige
kathode aan de bovenkant

In de inzet:
het buissysteem
van de fotomultiplier

Foto Telefunken

FARNELL VR 1

**EEN
STANDAARD
SPANNINGSBRON
VOOR EEN
ACCEPTABELE
PRIJS**



Afgezien van het feit dat ook de prijs van dit prachtige instrument als „referentiebron” kan gelden, spreekt de specificatie voor zichzelf!

Litvoeringe documentatie wordt U gaarne verstrekt door Ingenieursbureau



**KONING
EN HARTMAN N.V.**

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

- Extreem hoge netspannings-onafhankelijkheid
- Uitgangsspanning 0 - 100 V, in te stellen door middel van 3 dekadenschakelaars voor tientallen, eenheden en tienden plus een continue variabele vierde dekade
- Calibratie-nauwkeurigheid $\pm 0.05\%$ of ± 5 mV
- Verandering van uitgangsspanning tussen nullast en vollast (500 mA) minder dan 0.02% of 2 mV
- Verandering van uitgangsspanning tengevolge van temperatuurwisseling is minder dan 0.02% als gevolg van een ingenieuze, thermostatisch geregelde oven waarin zich de spanningsbepalende schakelingsdelen bevinden.
- Volledig electronisch beveiligd tegen overbelasting en kortsluiting.

De ingebouwde differentieel-millivoltmeter heeft bereiken van 100-10-1-0.1-0.01 en 0.001 V volle schaal.

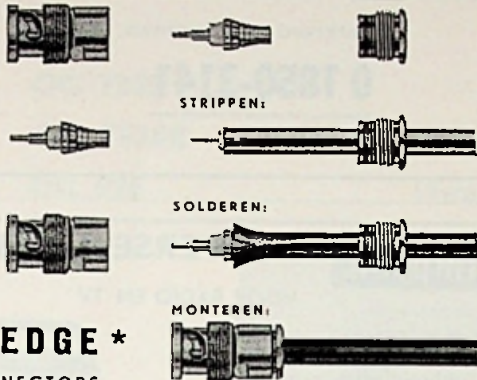
Prijs f. 2.925,-

Type VS 1 (zonder differentieel-millivoltmeter)

Prijs f. 2.470,-

EEN NIEUW IDEE IN BNC

DRIE DELEN... DRIE HANDELINGEN.



WEDGE *
CONNECTORS
van

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

Onderdelen voor de bouw van TRANSFORMATOREN uit ijzer en diverse kunststoffen: voetsteunen, afdekkapen, houders voor kernen, spoelkokers (M en EI) enz.; ook complete bouw-sets.

ZEISSLER

Werk: Roland Zeissler, Troisdorf/Rheinland
Alléénvertegenwoordiging voor Buising & Heslenfeld
Nederland: Damrak 20-22, Amsterdam C.
Tel.: (020) 24 42 72.

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 dat, 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 examen-eisen, 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.



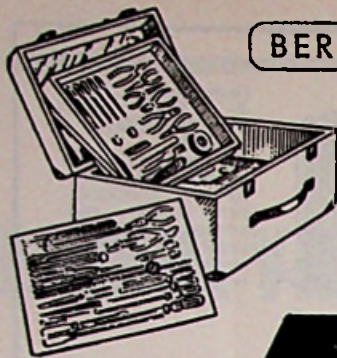
Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUWER - V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (0 10) 69712

Welk diploma wilt u behalen?

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



BERNSTEIN

No. 5000

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

met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 116 - TEL 020 72 07 52

JESSE electro-apparaten- en transformatorfabriek

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV •
- komplete 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

 GEPERSTE EN OEDRAAIDE SCHROEVEN, STELSCHROEVEN	 SCHROEVEN met BINNENZESKANT
 ZESKANTBOUTEN, STELBOUTEN, TAPLINDEN en DRAADSTANG	 ROESTBESTENDIGE SCHROEVEN, BOUTEN en MOEREN
 OOGBOUTEN, OOGMOEREN en KNEVELSCHROEVEN	 MOERBOUTEN, SLOTBOUTEN, HOUDDRAADBOUTEN, enz.
 HOOG en LAAG ZESKANTMOEREN, KROONMOEREN en VLEUGELMOEREN	 HOUTSCHROEVEN, PLAATTSCHROEVEN en ZELFTAPPENDE SCHROEVEN
 SLUITRINGEN met en zonder facet, HELLINGSLUITPLATEN en BORGPLATEN	 ZELFBORGENDE MOEREN, DOP-MOEREN, CLIPS en INSERTS
 KOPSPIJLEN, INLEESPIJLEN en SCHLIJFSPIJLEN	 ENKELE VEERRINGEN, GEWELFDE VEERRINGEN, TANDVEERRINGEN, en ZEKERINGSRINGEN
 KLINK- of FIELSMOEREN, KLINKNAGELS	 CILINDRISCHE- en CONISCHE PINNEN, KERFSTIJTEN en SPLITPINNEN
 HAND- en MACHINETAAPPEN, SNIJPLATEN en SNUMOEREN	 PONSNIJPELS, GELIDEBEZUILEN en ZUILENBLOKKEN
 KOPVERZINKFREZEN, BOORMESSEN, enz.	

JEVEKA

TECHNISCHE METAALPRODUCTEN N.V.
OSANDE VRIJSTAATKADE 9 - AMSTERDAM
POSTBUS 4625 - TELEFOON 59633 / 7 (DAGEN) - TELEX: 12428

DE METERFABRIEK

deelt mee dat door een abuis in het decembernummer van Radio Electronica het

telefoonnummer

verkeerd is opgegeven, dit moet zijn

0 1850-3141

Simpson

UNIVERSEELMETER

VOOR RADIO EN TV

- 9 uitbreidingsmogelijkheden
- robuuste en compacte bouw
- prospectus op aanvraag



type 260.



nenimij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977*



POWER PACKS

voor transistor-radio's

Verkoop met vertrouwen. BEREC 'POWER PACKS' speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur, geven u de zekerheid tevreden cliënten te winnen en te behouden. Immers, met Berc 'Power Packs' leveren hun transistorradio's de beste prestatie! Bovendien..... er is een Berc Power Pack' voor elk type transistorradio. Zet daarom BEREC 'POWER PACKS' op uw toonbank en in uw etalage.





GROOTBEELDMONITORS

OC 7326

f 1750,-

OC 7326R

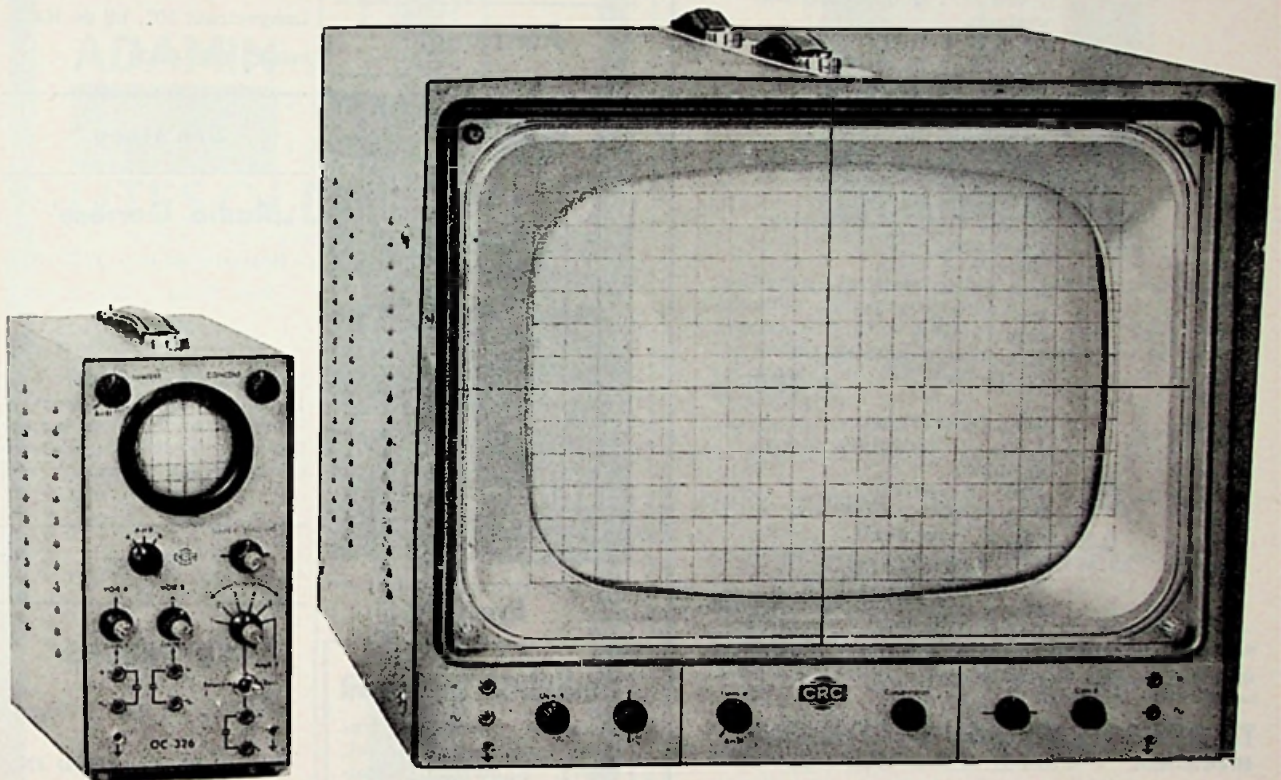
(buis met lange nalichttijd)

f 1950,-

OC 326

(twee kanaalsstuurossiloscoop)

f 990,-



De grootbeeldmonitor OC 7326 is speciaal ontwikkeld voor het zichtbaar maken van laagfrequentverschijnselen voor een grotere groep. Daar het apparaat geen tijdbasis heeft, moet het bestuurd worden door een normale oscilloscoop (bijv. type OC 326 van C.R.C.). Aan een besturende oscilloscoop kunnen tot acht monitors worden aangesloten, zonder dat de helderheid of het signaalniveau hierdoor wordt beïnvloed. De kathodestraalbuis heeft een schermdiameter van 43 cm, een twee kanaals verticale versterker met een bandbreedte van dc-8 kHz en een horizontale versterker met een bandbreedte van dc-6 kHz. Het voordeel van het gebruik van een besturende oscilloscoop is dat de instructeur het beeld in de kleinere, hem vertrouwde proporties kan instellen, terwijl de getrouwe kopie daarvan op de monitor zichtbaar wordt. Andere toepassingen zijn: controle van industriële processen en indicatie op afstand.

METERFABRIEK

POSTBUS 42
0 1850-3141

DORDRECHT

(Afd. Elektronica)

ISOPHON

NIEUWS



LUIDSPREKERBOXEN

Hi-Fi stereo

250 x 170 x 180 mm

12-20 W belastb.

4-8 Ohm aanp.

freq.bereik 60-20 000 Hz

Bruto **f 125,—**

KSB 12-20

HSb-10

500 x 230 x 155 mm

1 bas - 1 middel-hoogtoon-systeem.

10/18 W belastb.

freq.bereik 50-20 000 Hz

res. fr. bas 40 Hz.

Imp. 5 Ohm

straalhoek minstens 70°

Bruto **f 200,—**

HSb-20

620 x 280 x 220 mm

1 bas- 2 middel-hoog-toon-systemen

20-35 W belastb.

freq.bereik 40-20 000 Hz

res. fr. bas 30 Hz

Imp. 5 Ohm

straalhoek minstens 100°

Bruto **f 300,—**

HSb-45

640 x 345 x 287 mm

1 bas - 2 middel-hoog-toon-systemen

45-75 W belastb.

freq.bereik 25-20 00 Hz

res. fr. bas 20 Hz

Imp. 4/16 Ohm omschakelbaar

straalhoek minstens 90°

Bruto **f 550,—**

Prospecti stellen wij voor de handel verkrijgbaar.

Na 1 januari 1966 worden deze prijzen
aanmerkelijk verhoogd.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

HAARLEM - Postbus 176 - Tel. 0 2500-14232

„TERAGRAM" Techn. Handelsonderneming

Magalhaensstraat 8 - AMSTERDAM - Tel. 020-128917
Reparatie-inrichting van alle voorkomende meetinstrumenten.

Verkoop van paneelmeters, universeelmeters en kortegolfontvangers.

Enige voorbeelden uit ons programma:

TMK model 500, 26 meetbereiken, 30.000 ohm/V f 95.-
Hansen, model FN, 34 meetbereiken, 20.000 ohm/V f 95.-
Hansen, model 100, 53 meetbereiken, 33.000 ohm/V f 187.50.

Binnenkort weer leverbaar kortegolfontvangers TRIO
JR 101 f 450,-. Nu nog zonder prijsverhoging. JR 102,
f 625,-. JR 103, f 330,-.

Aantrekkelijke handelskortingen.

Bekende adressen te :

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

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

Amsterdam

ELECTRONICA
Gnitter
Grote sortering
ONDERDELEN
voor amateur
en industrie
Specialisten in
GELUIDSTECHNIEK
Deskundig advies
Zocherstraat 10
Tel: 020 - 16 24 31

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 ra-
dio-onderdelen, transistors,
buizen, batterijen, univer-
seel-meters, enz. Willemstr.
83, Eindhoven. Tel. 25287.
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.
6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169.

Hilversum

RADIO
Goiland

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

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
alt voorraad leverbaar; ook
goedkope buizen.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129. Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

Tolbert



N.V. Zweedse

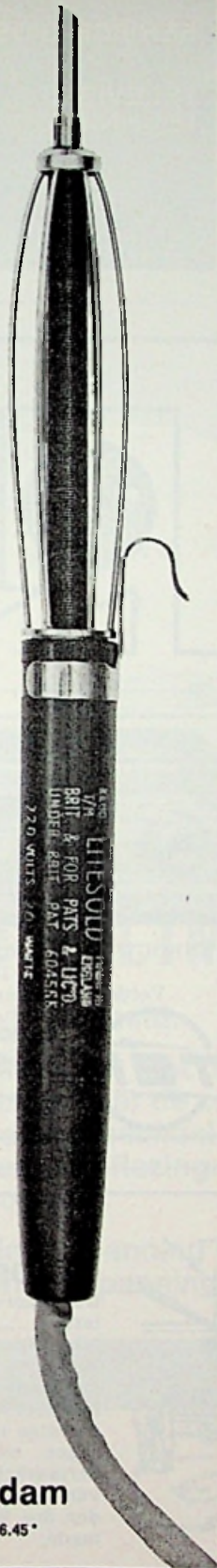
Industrie Fabrikaten

Leuringslaan 4.

Tel. 05945 - 2290



ADAMIN·A
·B
·C
LITESOLD
 SOLDEERBOUTEN VOOR
 ALLE PRECISIEWERK



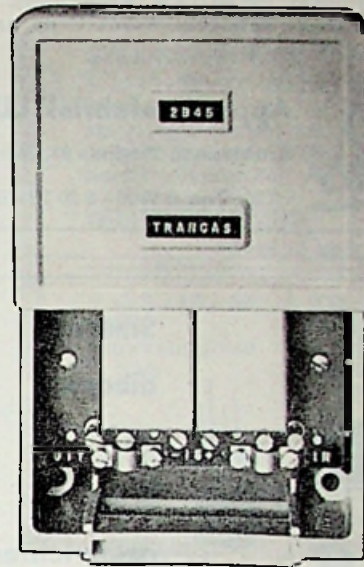
Litesold 220V/20W. boutje met verwisselbare stift en hittescherf voor werkplaats gebruik.



TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010 - 13.06.45*
 Molenlaan 218 tel. 010 - 18.71.70

VHF-UHF-ANTENNE- VERSTERKERS



Ingebouwd in waterdichte doos met schuifdeksel, geschikt voor mastmontage.

Ingebouwde impedantie trafo's, voor 75/300 Ohm. De voedingsspanning kan eventueel door de antennekabel worden toegevoerd.

Versterking:

1-traps, type 1B45 ca. 12 dB-4x.

één kanaal.

2-traps, type 2B45 ca. 20 dB-10x.

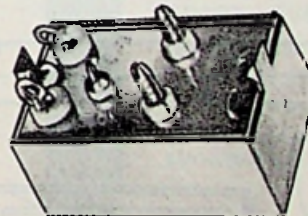
prijs type 1B45. **f 78,-** bruto.

type 2B45. **f 135,-** bruto.

VOEDINGSEENHEID.

Ingebouwde gelijkstroomfilter en impedantietrafo, waardoor bij het gebruik van coaxkabel de impedantie Arafo bij het TV-toestel overbodig wordt.

prijs: **f 32,-** bruto.



Versterkers (Los)
per kanaal

Maten:

1,5 x 2,5 x 4 cm

Te verkrijgen in de banden:
V.H.F. 1/3 U.H.F. 4/5.

prijs: VHF **f 48,-** bruto.

UHF **f 54,-** bruto.

SCHRADER ELECTRONICA

NIASSTRAAT 13 POSTBOX 4083.
 AMSTERDAM - TEL. 0 20 - 94.42.85.

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

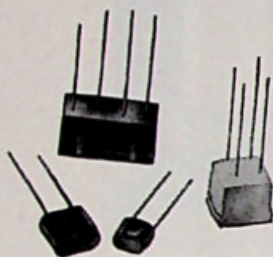
voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek LUXOR

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42



**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.

HEINZ RICHTER

SERVICE-GIDS

**TELEVISIE
TECHNIEK**

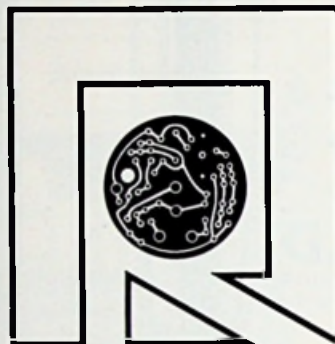


A. E. Kluwer, Deventer-Antwerpen

SERVICE-GIDS TELEVISIETECHNIEK

door Ing. Heinz Richter
160 blz. zakformaat, 90
afb., waarvan de meeste
in twee kleuren en één
uitslaande plaat.
Geb. in plastic band f 9,75

A. E. Kluwer -
Technische Boeken
Deventer - Antwerpen
Ook verkrijgbaar via de
boekhandel.



VOOR GEDRUKTE BEDRADING

Ramaer N.V.
HELMOND
Waardstraat 73 - Tel. 2441



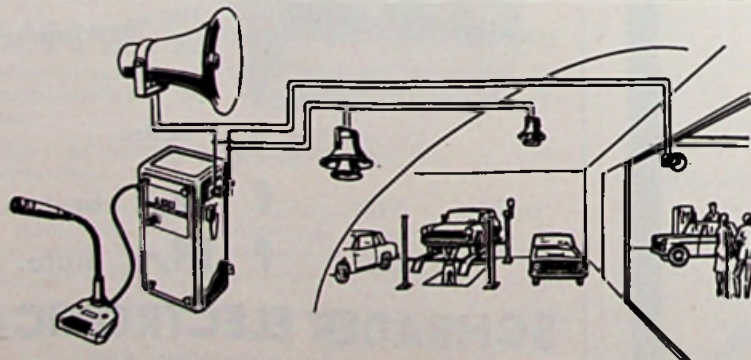
INBOUWDIEPTE 8,5 cm!! MODEL AR-96-EX
Prijs f 169,- compleet.

Verder 10 andere modellen voorradig.



**Benelux Imp.
Fa. S. Budding**

Kerkewijk 181 - VEENENDAAL
Tel. 0 8385-3634



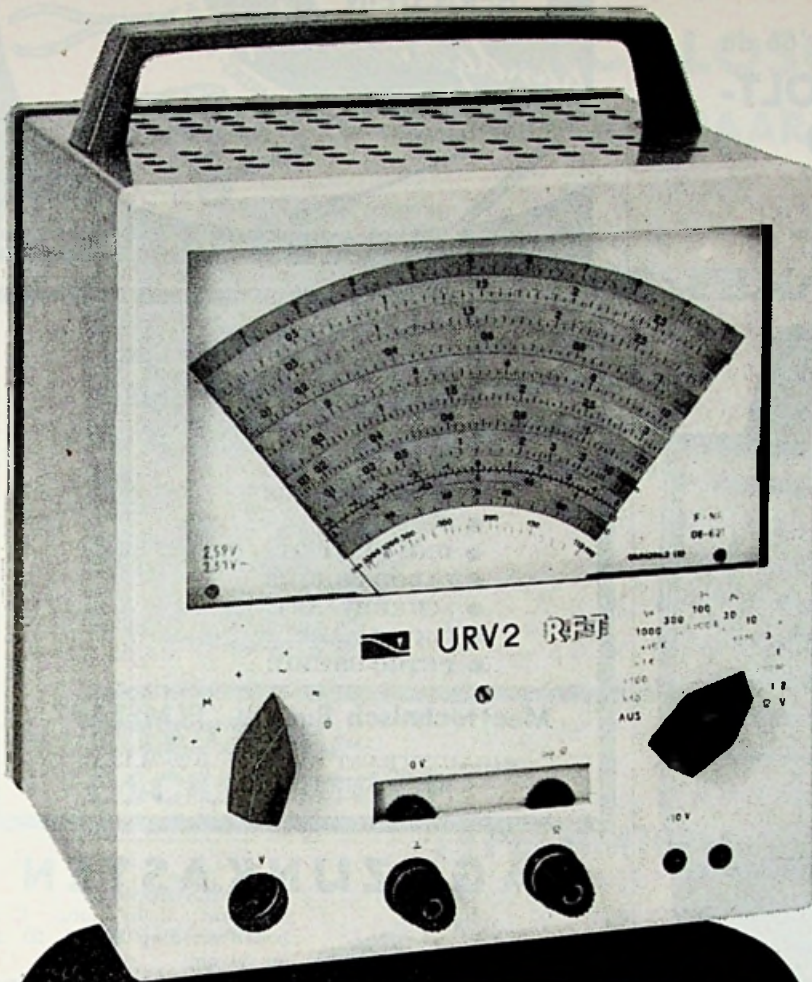
Imp. RED STAR RADIO N.V.

„GELOSO”

TRANSISTOR OPROEPINSTALLATIE

transistorversterker N9503, incl. bat-
terijen f 195,-
Microfoonstandaard met ingeb. scha-
kelaar + flex. hals, type B 83 f 57,50
Cardioïde microfoon M70 of M68 f 62,50
Net deel N. 1489 (eventueel) f 85,-
Handige installatie voor gebruik in ga-
rages, werkplaatsen, magazijnen, su-
permarkts. Werkt direct bij indrukken
van toets op standaard. Batterijen wor-
den dus korte tijd belast en gaan lang
mede.

v. Galenst. 5 - DEN HAAG - Tel. 0 70-33.38.70



RET

TECHNISCHE GEGEVENS:

GELIJKSPANNING

1-3-10-30-100-300 en 1000V; nauwkeurigheid: $\pm 2,5\%$; ingangswaarde: 12,2 Mohm; met een hoogspanningssonde type HTR-2 is het meetbereik te vergroten van 100 V - 30 kV

WISSELSPANNING

16 Hz...3 MHz

1 - 3 - 10 - 30 - 100 V nauwkeurigheid $\pm 3\%$	100 - 300 - 1000 V met l.f. spanningsdeler. nauwkeurigheid: $\pm 5\%$
---	---

50 KHz-300 MHz	1 MHz-300 MHz
----------------	---------------

1 - 3 - 10 - 30 V nauwkeurigheid: $\pm 3\%$	10-30-100-300 V met h.f. spanningsdeler. nauwkeurigheid: $\pm 6\%$
--	--

WEERSTANDEN

1 ohm...3000 Mohm
middenschaalbereiken:
10 - 100 ohm
1 - 10 - 100 Kohm
1 - 10 - 250 Mohm

NETSPANNING 220 V, 50 Hz, 16 W

BUISVOLTMEETER

- Grote nauwkeurigheid.
- Automatisch wordt met de bereiken-schakelaar de corresponderende afleesschaal verlicht, zodat verkeerde aflezingen zijn uitgesloten.
- Ingebouwde ijkspanning voor gelijk- en wisselspanning.

MODEL URV-2

Prijs compleet met toebehoren **f 324.-**

APART LEVERBAAR

Hoogspanningssonde Type HTR-2,

Prijs **f 27,50**

Meetkastje voor gelijk- en wisselstroom, 1 uA-1 A, Type MUR-1

Prijs **f 29,50**

RET

Elektrotechnik

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

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

KOOP NU!

Gedurende dec. '65 en jan. '66 de
**HEATHKIT BUISVOLT-
METER IM-11D**

(bouwset)

voor **f 149,-**
(was f 165,-)



Bouwset (inclusief meetsnoeren)

Nu met Nederlandse bouwbeschrijving.

De Heathkit IM-11D is een volwaardige BVM met een ingangsimpedantie van 11 MegOhm.

De betrouwbaarheid is reeds bewezen door gebruik in Industrie, Laboratoria, Onderwijsinstellingen en Technische Diensten.

Vraagt ons om het specificatie-blad van de IM-11D met technische gegevens en principe-schema.

inelco

N.V.

S.A.

HOLLAND, Amsterdam-Buitenveldert. A. J. Ernststraat
801. Tel. 0 20-421722.
BELGIUM, Brussel, Gasthuisstraat 20-24. Tel. 112220.



**Herstellen, IJken van
Instrumenten voor:**

- INSTALLATEUR
- ELECTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

WIBAUTSTRAAT 115. Tel. 0 20-74.13.33
AMSTERDAM

MAGAZIJKASTEN

Formaat: 2 m hoog, 1 m breed en diep 10, 15, 20, 25 en 30 cm.

De insteekschotjes zijn met één handgreep om de 5 cm verstelbaar.

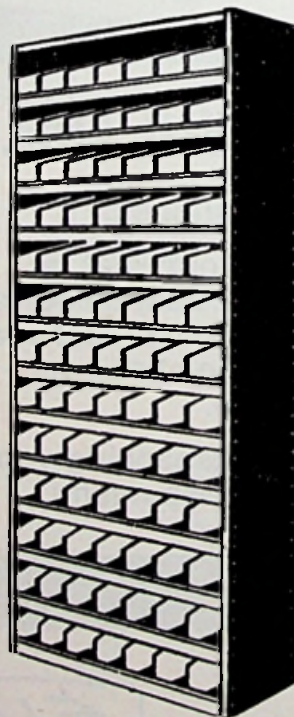
Deze **GEHEEL STALEN KAST** is als volgt ingedeeld: 12 legborden + topbord en 72 schotjes = 84 vakken. Stalen achterstand. Prijzen compleet met schotjes:

10 cm diep fl. 110,—
15 cm diep fl. 125,—
20 cm diep fl. 135,—
25 cm diep fl. 145,—
30 cm diep fl. 155,—

Levering franco huis

Ook nog goedkoper leverbaar met hardboard schotjes en achterwand. Thans ook leverbaar met losse laden, welke onder de legborden bevestigd worden. De laden zijn onderverdeeld in 24 vakjes. Prijs per lade f 12,50.

Vraagt gratis prijscourant.



N.V. PLAATMEUBELFABRIEK

v.h. G. H. v. EIJK, AMSTERDAM

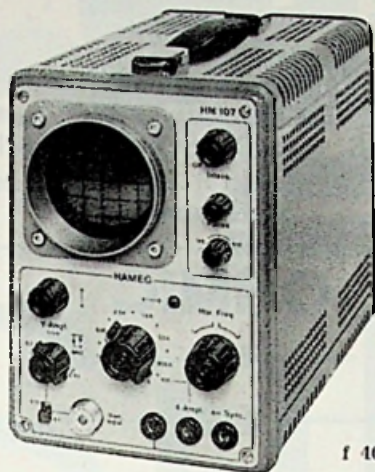
NW. LELIESTRAAT 180

TEL. (020) 24 27 19

HAMEG OSCILLOSCOPEN

VEELZIJDIG

BETROUWBAAR en GOEDKOOP



f 405,—

UNIVERSEEL-OSCILLOSCOOP TYPE HM107

Gevoeligheid : 20mVpp/cm
Bandbreedte : 2Hz - 5MHz
Tijdbasisfreq. : 10Hz - 0,5MHz

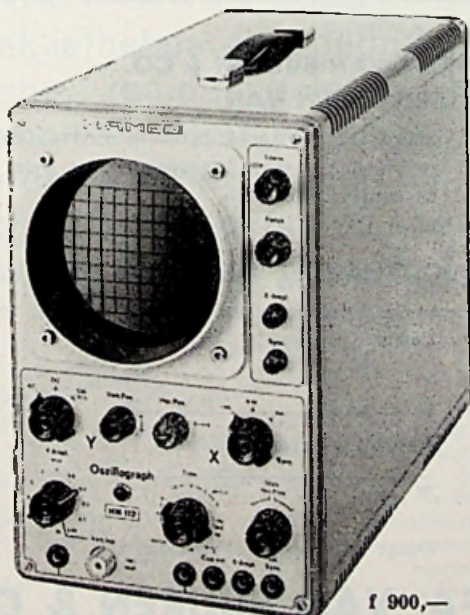


f 585,—

BREEDBAND- OSCILLOSCOOP

TYPE HM108

Gevoeligheid : 50mVpp/cm
Bandbreedte : 0 - 7MHz
Tijdbasisfreq. : 10Hz - 0,5MHz



f 900,—

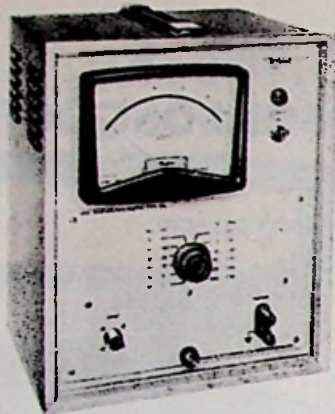
TRIGGER-OSCILLOSCOOP TYPE HM112

Gevoeligheid : 50mVpp/cm
Bandbreedte : 0 - 5MHz
Tijdbasisfreq. : 2Hz - 0,15MHz
Triggergebied : 5Hz - 0,5MHz
Ijkspanning : 0,1V

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

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

U KUNT VEEL GELD BESPAREN.....
DYMAR ELECTRONICS geeft U
meer instrumenten voor hetzelfde geld



De basis van het systeem is een metereenheid, voor tafelmanier of rekmonter, met ingebouwde gestabiliseerde voedingsspanningen.

In deze metereenheid kunnen insteekenheden geplaatst worden, waarvan thans de onderstaande 8 stuks leverbaar zijn:

Breedbandmillivoltmeter

Frequentie : 10 Hz - 4 MHz
 Bereik : 1 millivolt - 300 V

Gelijkspannings Microvoltmeter

Bereik : 100 μ V - 300 V
 Ingangsweerstand : 100 Megohm

Laagfrequent Microvoltmeter

Frequentie : 10 Hz - 100 kHz
 Bereik : 100 μ V - 30 V

Gelijkspannings Kilovoltmeter

Bereik : 1 V - 30 kV
 Ingangsweerstand : 3000 Megohm

Laagfrequentgenerator

Frequentie : 30 Hz - 300 kHz
 Frequentiestabiliteit : 0,1%

Dubbelsignaalgenerator

Bereik : 300 - 3000 Hz
 Uitgang : 3 μ V - 3 V (600 ohm)

Ruisfactormeter

Frequentie : 1 - 220 MHz
 Impedantie : 50 of 75 ohm

Vervormingsfactormeter

Frequentie : 20 Hz - 20 kHz
 Bereik : 100 - 0,1%

Deze instrumenten voor totaal nog geen f 6000,-

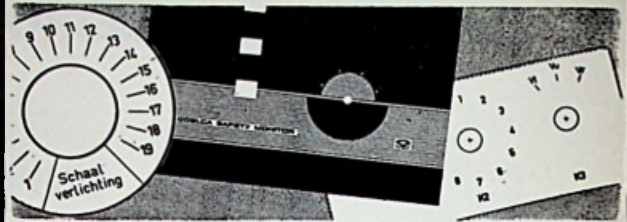
Vraagt inlichtingen:

ELOFYSICA N.V.

Weteringschans 120, AMSTERDAM.
 Tel. 0 20-23.63.00

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

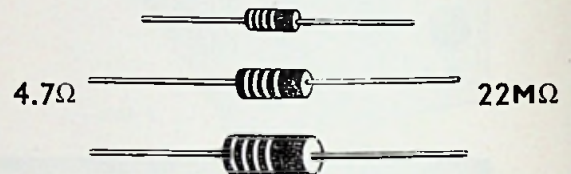
en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en indicatieplaten op AS-ALU. Een proefpakket bevat alles wat U nodig heeft. Prijs f 40.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-12.47.36
 AMSTERDAM

OHMIC



$\frac{1}{2}$ - 1 - 2 W/5 - 10 - 20%. Kompositie-koolweerstand en potentiometers met ingelegde koolbaan volgens militaire specificaties. Gunstig in prijs - Korte levertijd.

W. GEUKEN - DEN HAAG.
 Postbus 1839 - Tel. 0 70-113015.

STALEN C.A.-VERSTERKERKASTEN

FIRMA VAN BUUREN & CO.
FABRIKANTEN VAN:

Stalen C.A.-versterkerkasten in diverse afmetingen, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

GROOTHANDEL IN:

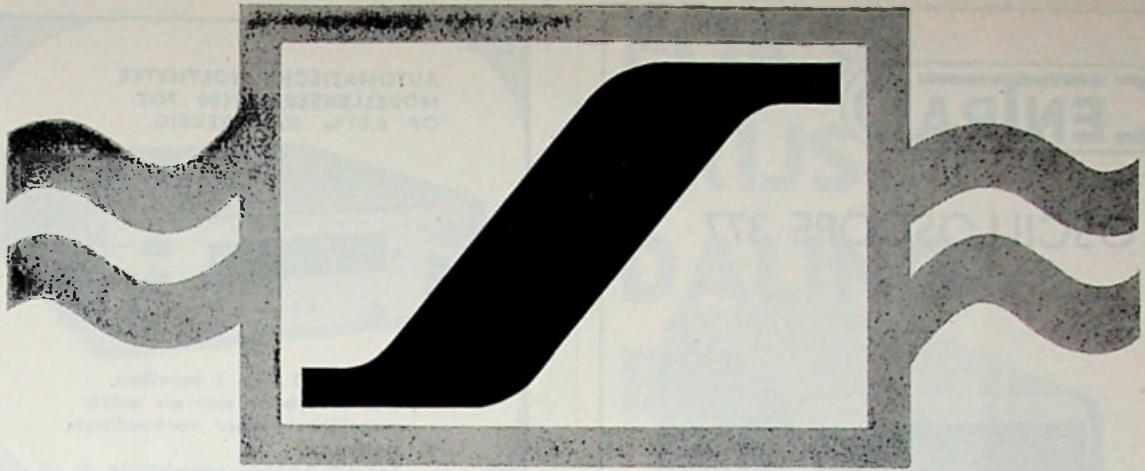
Sonim antennes, afspanners, schuimkabel, coaxiale kabels in diverse \emptyset .

Alles uit voorraad leverbaar!!!

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willebrordusstraat 45-47
 Amsterdam. Tel. 020-79 55 44



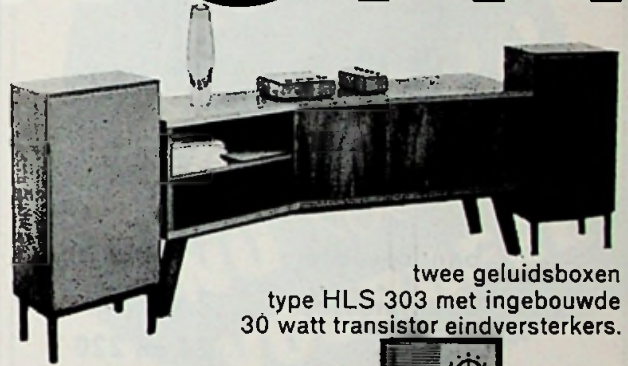
Subliem

dat was het oordeel van 106 Firato-bezoekers die onze Sennheiser-Stereo-demonstratie hebben bijgewoond.

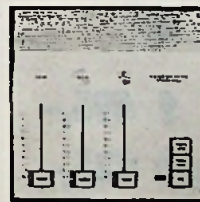
Muziek liefhebbers, geluidsjagers, kritische radiohandelaren waren unaniem van mening dat Sennheiser (al beroemd door zijn microfoons) nu ook op het gebied van de stereo-geluidswaergave iets geweldigs heeft gepresteerd.

*

dit was de enquêtekaart waarop de bezoekers hun mening hebben geschreven. De hierop vermelde aantallen zijn overgenomen van de originele kaarten, die voor u ter inzage liggen.



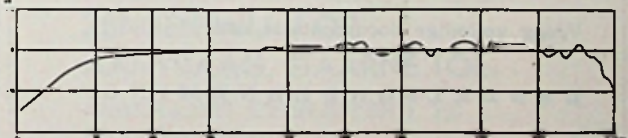
twee geluidsboxen type HLS 303 met ingebouwde 30 watt transistor eindversterkers.



getransistoriseerde meng-voorversterker type VMS 303 met ingangen voor microfoon, radio, grammofoon en bandrecorder.



Stereo-afstandbediening type GR 303 met fysiologische geluidssterkte-regeling, hoge en lage toonregelaar, balansinstelling en basisbreedteinstelling.



individuele frequentiekromme, gemeten "over alles".

Stand 33 A

N.V. KINOTECHNIEK - AMSTERDAM

TOEGANGSBEWIJS

veer het bijwonen van een demonstratievoorstelling in Sectiezaal 6 van het Congrescentrum RAI met de

SENNHEISER "PHILHARMONIC" STEREO-INSTALLATIE HS 303.

Uw aanwezigheid wordt door ons zeer op prijs gesteld, evenals uw oordeel over de kwaliteit van de installatie. Wij verzoeken u dan ook beleefd, deze kaart te willen invullen en in de daarvoor bestemde bus in de demonstratiezaal te willen deponeren.

Vond de demonstratie met de SENNHEISER HS 303 stereo-installatie:

slecht
 matig
 zeer goed
 uitstekend

Ondergetekende:
 Naam:
 Adres:
 Plaats:
 Cliënt van radiohandelaar:
 Zelf radiohandelaar

Vraag inlichtingen bij de importeur.

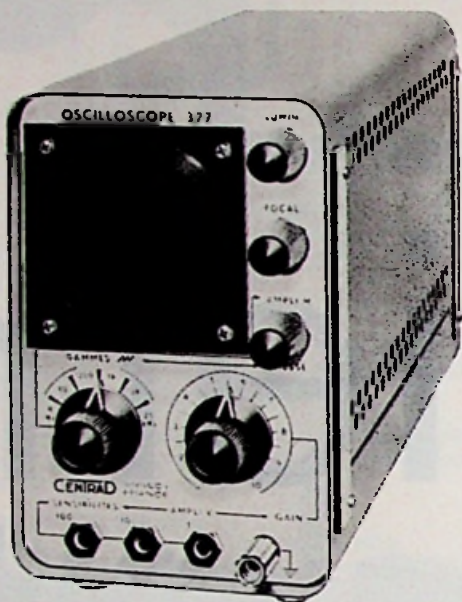


Kino-techniek Amsterdam

SENNHEISER
electronic

CENTRAD

OSCILLOSCOPE 377



ook leverbaar in bouwdoos

bandbreedte: 1 MHz
buisdiameter: 7 cm
voeding: 24 en 220 V
afmeting: 10 x 15 x 30
gewicht: 4 kg

netto prijs gebouwd

f 495,-

f 425,-

Vraag volledige documentatie aan:

HANDELSONDERNEMING

ELECTRONIC IMPORT N.V.

Weverstraat 13 b - Arnhem.

Telefoon 0 8300-23385-25235.

**AUTOMATISCHE VOLTMETER
MODELLENSERIE 2450 TOT
OP 0,01% NAUWKEURIG.**



1 mV-1000 V in 3 bereiken.
Ook leverbaar met als extra:
mogelijkheid voor verhoudings-
metingen.
Tot op 0,002% nauwkeurig.

Sercel Société d'études,
recherches et constructions
électroniques, Montrouge
(France)

Johan Vermeerstraat 25 Amsterdam, tel. (020) 72 62 46



NIUW !

elektronisch-transistor
orgel, systeem Dr.
Böhm, als bouwpak-
ket, compleet met
bouwschema en - be-
schrijving.

Type DNT

● Geen moeilijkheden met stemmen ● Klank-
kleur onovertroffen ● Ideaal voor klassieke en
moderne muziek ● Door zelfbouw zeer gunstige
prijzen ● Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische orgel-import „DR. BÖHM“
Emantsstr. 19 - DEN HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.
Showroom: de Rade 146, DEN HAAG. Tel. 67 69 76.



Personnelsadvertenties vindt u op de
pag.'s 76, 77, 78.

FORSE PRIJS- DALING BIJ

AURORA KONTAKT

TRANSISTORS

	van	voor
2 SB 44 (OC71-75)	1,70	1,25
2 SA 76 (OC171)	4,60	3,25
2 SA 77 (OC71)	4,60	3,00
2 SB 265 (OC76)	3,60	2,50
2 SB 440 (AC107)	2,10	1,50

SCHAKELAARS

646.18 schak. enkel polig aan/uit	1,20 nu	95 ct.
646.19 est schak. met indicatie plaatje aan/uit	van 95 nu	80 ct.
646.61 schak. dubb. polig om 3 amp. van	1,65 nu	1,30

PLUGGEN

	van	voor
663.03 plug en jack M 587	90 ct.	60 ct.
04 Japanse plug M 564	45 ct.	30 ct.
06 Babyplug MIII	40 ct.	25 ct.
13 middenmaatplug M 500	60 ct.	40 ct.
664.00 plug en jack metaal 1.1	70 ct.	

GROOT SORTIMENT KNOF-PEN o.a. geslepen metalen knoppen blank, metaal-zilver en goudkleurig van 2,25 nu 1,25.

LUIDSPREKERS

900.43 Foster 3 watt	nu	
10 watt piek van 25,-	19,50	
900.67 Orion 3 watt, doorsnee 20 cm	8,50	6,50
900.69 Orion 6 watt, doorsnee 25 cm	31,-	24,50
900.70 Orion 8 watt, met tweeter doorsnee 25 cm	van 36,-	voor 28,50

PANEELMETERS

van 9,00	voor 7,50
van 10,-	voor 8,-

MICROFOONS

	van	voor
857.01 piezo dyn.	29,50	28,-
857.69 piezo dyn. op voet	29,50	19,50
857.95 piezo kristal en vele andere.	14,50	11,50

POTENTIOMETERS

Insteltype FR 8 500 ohm tot 2 meg. van 45 voor 35 ct. Zonder schakelaar type PR. 3 van 10 K Ω tot 250 K Ω , van 95 ct voor 75 ct.

In- en uitgang transistor trafo's van 1,25 voor 85 ct.

SIGNAAL-LAMP- HOUDERS

van 85 voor 45 ct.

Div. condensatoren o.a. schijf, keramische, papier in plastic huis. Metaal lakfilm. Miniatuur elco's

flat dipped mylar 50 V 0.001 μ F tot 0.01 μ F 25 ct. nu 10 ct.

600 V papier in plastic huis van 0.0015 tot 0.033 μ F 20 ct. nu 15 ct.

PLATENSPELERS

844.70 Taya portable 3 snelh. in luxe koffer van 85 voor 78,-

844.73 master prof. platenspeler van 225,- voor 198,50

Verder versterkers trans., radio's, intercomms enz.

**KIJK
en
VERGELIJK!
NU NOG MEER
VOORDEEL**

EEN FOLDER MET AL ONZE
PRIJSVERLAGINGEN
ZENDEN WIJ U OP
AANVRAAG, GAARNE TOE.

AANVRAGEN UITSLUITEND TE
RICHTEN AAN:

AURORA VIJZELSTRAAT 27-35
TEL. (0 20) 236762
AMSTERDAM

TWEEDE PROGRAMMA

Ook voor de nieuwe UHF-steun-
zenders.



f 57,50
(Bruto)

Voor montage op het achterschot
Compleet met netvoeding



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

Voor montage op VHF 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 frequentie-drift.

Folders op aanvraag.

SCHRADER ELECTRONICA

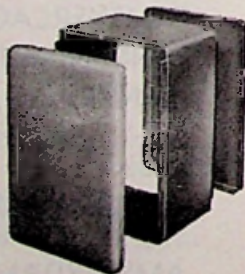
NIASSTRAAT 13 - POSTBUS 4083.
AMSTERDAM - TEL. 0 20 - 94.42.85.

**Harcusto
Holland**

Zwakstroom-
kabel voor
signaal-,
telefoon- en
geluidsinstal-
laties vraagt
prijscourant
65/A¹

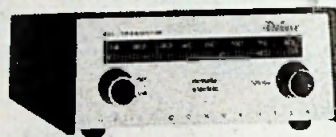
DEN HAAG
Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

**INSTRUMENT-
KASTEN**
in standaardmaten
Zeer concurrerend;
Vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.
Kapelstraat 16,
BUSSUM.
Tel. 02959-18414.

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



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

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

In luxe verpakking.

**ormatu
electric
converter**

f98.-
bruto



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

weer leverbaar!



ingenieursbureau e/b

Tobias Asserlaan 117 - Postbus 13 - TILBURG - Tel. 0 4250-72146

Specificaties:

HF-Signaalgenerator 5,2 tot 230 MHz in zes bereiken; subtractief 200 KHz tot 5,2 MHz. Tot 1000 MHz met adapter. Schaalnaauwkeurigheid beter dan 1%. Kristaljing 5 en 2,5 MHz, jknaauwkeurigheid 0,1 tot 0,05%. Uitgangsspanning max. 50 mV over 75 Ohm, verzwakker max. 65 dB (Preh-potentiometer), HF-niveau continu regel- en meetbaar.

Frekventiemeting in het gehele bereik met een nauwkeurigheid van min. 1%.

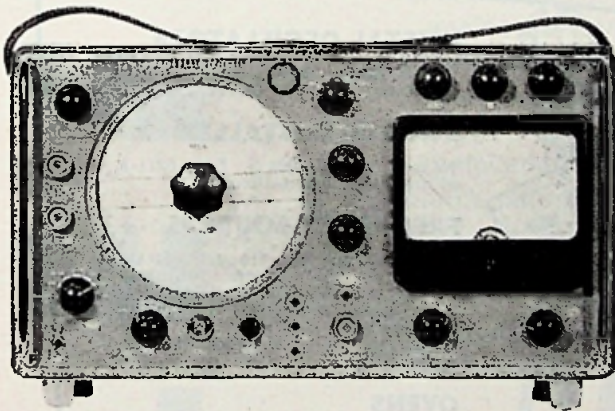
Modulaties:

AM-1000 Hz sinus
FM-1000 Hz sinus 50 KHz deviatie (interc.). Intercarrier TV 5,5 of 11,5 MHz (0,5%), Videosignaal 625 of 819 lijnen pos. of neg. gemoduleerd met 4 MHz raster, vert. of hor. regelbare balken of regelbaar blokbeeld.

AM-Modulatiediepte continu regel- en meetbaar tot bijna 100%. Alle modulatiespanningen in twee fasen afneembaar, 1 tot 5 Vt over 1 kOhm.

HF-Buisvoltmeter 50 mV tot 1 KV DC 10 MOhm of 100 V tot 30 KV 1000 MOhm; 7 banden 50 mV tot 300 V AC, 1 MOhm; 6 banden 30 Hz tot MHz binnen 2 dB, 0,1 Ohm tot 1000 MOhm binnen 2% schaal.

Kompleet met alle toebehoren (kabels, aanpassingstrafo, meetkop en Duitse of Engelse gebruiksaanwijzing.



Universele service meet- en testapparatuur
Type TR-0809/A

Prijs f 995,— (13700 Bfr) netto of Tilburg

Bij onze afnemers ook als V.H.F. precisie signaalgenerator of als stuurzender in gebruik!

Eveneens voorradig subminiatuur **MIKROSWITCHES** (U.S.A. Licentie).
Max. schakelbaar vermogen 2 A/250 V of A/125 V. Afmetingen 19 x 6 x 14 mm. Prijs netto f 1,50 per stuk bij afname minimaal 1000 stuks.

PEIKER

Microfoons

Dynamische richtmicrofoon met niervormige karakteristiek. Ideaal voor reportage-doeleinden. Frequentiebereik tot 14000 Hz.

TM 70



Dynamische breedbandmicrofoon met kogelkarakteristiek. Voor onvervormde weergave van muziek en spraak. Frequentiebereik 40-14000 Hz.

TM 3



Dynamische zwanenhals richtmicrofoon met niervormige karakteristiek. Frequentiebereik ca. 50-14000 Hz. Studiokwaliteit!

TM 35



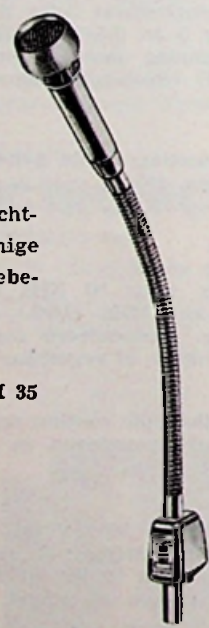
Uitvoerige prospectus

ook van andere typen „Peiker” microfoons, zenden wij U op aanvraag gaarne toe.

Importeur voor Nederland:

HACOUSTO - HOLLAND

DEN HAAG - POSTBUS 447 - TEL. 0 70-63.00.54



AMSTERDAMSCHE
BEELDBUIZENFABRIEK

A.B.F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).
Fabriek te Mijdrecht.
Tel. 0 2979 - 3093.

Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieuwe beeldbuis voor halve prijs met dubbele garantie.

MW 43-69 bruto f 75,—
AW 43-80 bruto f 75,—
AW 43-88 bruto f 75,—
AW 43-89 bruto f 75,—
AW 47-91 bruto f 75,—
MW 53-20 bruto f 100,—
MW 53-80 bruto f 100,—
AW 53-80 bruto f 100,—
AW 53-88 bruto f 100,—
AW 59-90 bruto f 100,—
MW 61-80 bruto f 165,—

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

Zeer hoge handelskorting

Levering franco, oude buis franco inzenden. Kantoor en magazijn te Amsterdam.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

KRISTAL-OSCILLATORS

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin” uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

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

FREQUENCY-SOURCES

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

OVENS

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

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS



STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 175 Den Haag

Telefoon 332497

TELEFUNKEN

Veelzijdig programma, 60 jaar ervaring, bedrijfszekerheid

Op het gebied van telecommunicatie is de naam TELEFUNKEN een begrip. Synoniem met progressieve techniek en gewaarborgde kwaliteit. Kies daarom, als het erop aankomt, TELEFUNKEN voor telecommunicatie.

Ons leveringsprogramma omvat:
zenders voor omroep en televisie
kortegolfzenders voor
 commercieel verkeer
ontvangers voor lange-, korte- en
 ultrakorte golf
peilinstallaties
scheepszend- ontvanginstallaties
scheepspeilers
antenne's
radarinstallaties
elektronische snelheidsmeetapparaten
draagbare zend- ontvanginstallaties
rekeninstallaties, digitaal en
 analoog in één unit
straalzenders voor telefonie,
 televisie en omroep
draaggolf-telefonie en telefonie
 installaties
intercommunicatie-systemen
kabel voor telefonie en telegrafie
kabelgarnituur.

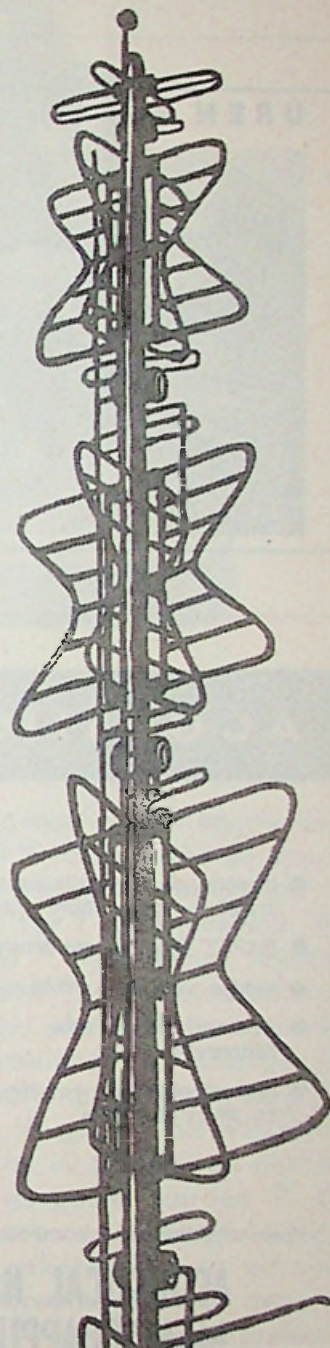
Alle inlichtingen en folders worden
U op aanvraag verstrekt.

Alles pleit voor TELEFUNKEN

AEG

AMSTERDAM

TELEFUNKEN TELECOMMUNICATIE
Haagweg 603 - Den Haag - Telefoon 322039



Het
vertrouwde adres in
gebruikte TV's
voor
technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—
53 cm vanaf f 65,—

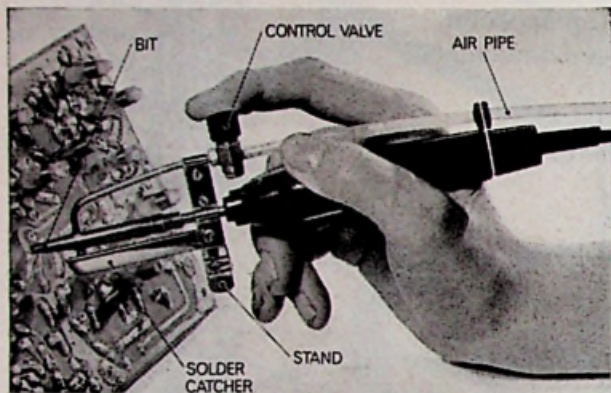
verzending door het gehele
land.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Nieuwe TV's: Loewe Opta, Metz, in originele
verpakking.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.
Na telefonische afspraak
ook 's avonds en 's za-
terdags open.
Tel. 0 2950-11878.

UREN werk nu in **SECONDEN** met de nieuwe **ANTEX**



SLOBBER - SOLDEERBOUT



Soldeerverbindingen kunnen nu gemakkelijk, snel en
schoon los gemaakt worden. Gesmolten soldeer wordt
opgezogen en opgevangen. Werkt op perslucht of voet-
pomp. Twee typen: 18 W of 25 W, 220 V.

RADIKOR *Electronics*
J. J. DE KORT · HILVERSUM · TELEF 14678

ACOUSTICAL

- directe snaaraandrijving van motor naar
schijf — geen enkel tussenwiel
- PAPST 6-polige condensator-motor
- helder verlichte stroboskoop
- dubbele magnetische
fijnregeling
- uitzonderlijk lage rumble-
en zweving-cijfers

Voor uitgebreide documentatie en/of demonstratie

**ACOUSTICAL HANDEL
MAATSCHAPPIJ N.V.**

Postbus 8

's Graveland

Toonkamers:

Kortenhoef
Amsterdam
Den Haag

- Koninginneweg 54
- James Wattstraat 68
- Zoutmanstraat 72

- telef. 40354
- telef. 946228
- telef. 331933

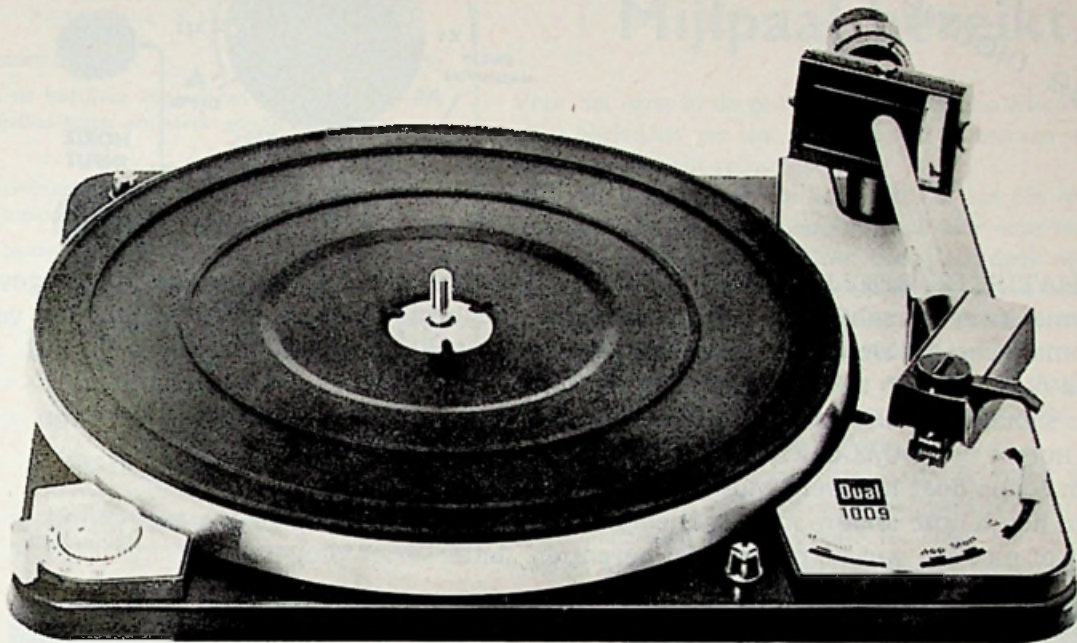
PROFESSIELE DRAAITAFELS



Dual

1009

hi-fi platenspeler met wisselautomatiek



uitnemende eigenschappen kenmerken de DUAL 1009 • voldoet aan de strenge high fidelity eisen • naalddruk instelbaar van 0 tot 7 gram continu, direct afleesbaar • fijnregeling toerental ± 3 procent • start automatisch met een of meer platen • start met de hand, met draaiende of stilstaande draaitafel • automatiek werkt nog bij naalddruk van $\frac{1}{2}$ gram • als wisselaar gebruikt, kunnen 10 platen van dezelfde diameter gespeeld worden • als bedieningsorganen werden bewust schuiftoetsen gekozen • keus uit vier modellen • prijzen nog tot 31 december 1009/00 zonder toonsysteem f 244,-; 1009/607 met toonsysteem B + O f 279,-; 1009/651 Shure toonsysteem M44M-G f 353,-; 1009/620 met kristal-systeem f 259,- • voet CK-2 f 45,- • kap plexiglas CH-I f 55,-



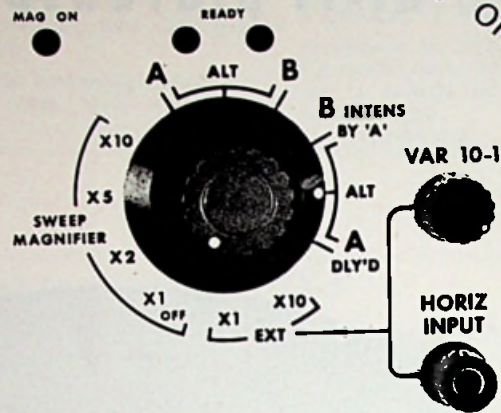
REMA electronics

Bronckhorststraat 14

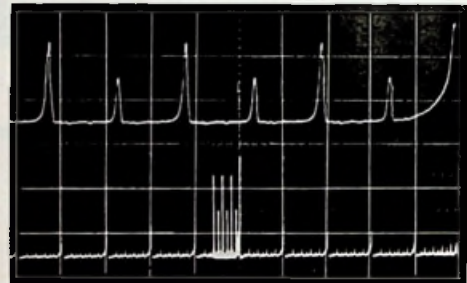
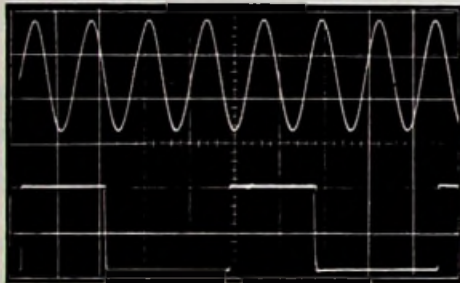
1014 CA Amsterdam

Amsterdam Z.

Bij de nieuwe 547 DC tot 50 MHz scope draait het om deze knop



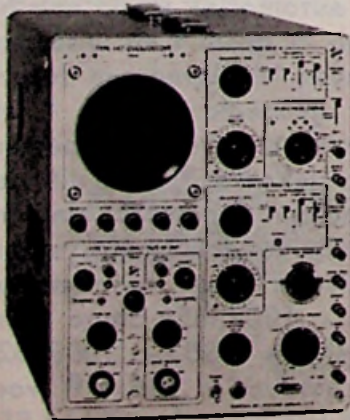
AUTOMATISCHE BEELDOMSCHAKELING. Hetzelfde signaal afwisselend weergegeven met twee verschillende schrijfsnelheden, is slechts één van de mogelijkheden van automatische beeldomschakeling tussen de twee tijdbasis-generatoren van de 547. Met de nieuwe 1 A 1 dual-trace plug-in kunnen op die manier twee verschillende signalen afwisselend en met dezelfde of verschillende snelheid weergegeven worden. Tek noemt dat **DUAL-SCOPE OPERATION**: in goed Nederlands: één scope doet het werk van twee (en voor één geld) ! Er zijn nog talloze andere mogelijkheden (zie onderstaand) met de 1 A 1 unit of met één van de maar liefst zeventien „letterserie” plug-ins.



DUAL-SCOPE OPERATION (1)
weergave van 2 verschillende signalen waarbij kanaal 1 synchroon met tijdbasis A en kanaal 2 synchroon met tijdbasis B wordt weergegeven.

VERTICALE EN HORIZONTALE EXPANSIE MET GECALIBREERDE TIJDBASISVERTRAGING (2)

Afwisselende weergave van hetzelfde signaal met twee verschillende tijdbasis-snelheden. Het oplichtende gedeelte is boven over de volle 10 cm weergegeven. Het signaal is hier aan 1 kanaal van de plug-in unit toegevoerd. Met gebruikmaking van de beide kanalen van de plug-in unit is dan ook verticale expansie mogelijk.



Gedeeltelijke specificaties:

verticaal

frequentiebereik: met 1 A 1 plug-in unit:

DC — 50 MHz van 50 mV/cm tot 20 V/cm; DC — 28 MHz bij 5 mV/cm met letterserie plug-in units: DC — 30 MHz, afhankelijk van type

horizontaal

tijdbasisbereiken (A en B): 0,1 usec/cm tot 5 sec/cm in 24 stappen

nauwkeurigheid: A \pm 2%; B: 1% (hoofdtijdbasis)

tijdbasis-expansie: 2,5 of 10

gecalibreerde tijdbasisvertraging: continu regelbaar van 0,1 usec tot 50 sec.; nauwkeurigheid: van 50 usec tot 50 sec:

\pm 1% van de ingestelde vertragingstijd

C.N. Rood nv.

Cort van der Lindenstraat 13, RIJSWIJK (Z.H.) Postbus 4542 - Tel. 070 - 98.51.53*

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER
 Polstraat 10-12 — Postbus 23
 DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22
 GIRO 86 12 21

JANUARI 1966
 No. 1
 14de JAARGANG



BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer.
 Amro Bank N.V., Deventer.

Jaarabonnement f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een collectief abonnement afsluiten tegen een sterk gereduceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 175,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland per jaar f 14.50

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen schema's er bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huis-houdelijk en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

Mijlpaal bereikt!

Voor het eerst in de geschiedenis van Radio Electronica is de 1000 bladzijden per jaar overschreden en hiervan waren liefst meer dan de helft redactioneel.

Wie enig begrip heeft van het werk, dat aan één enkel artikel verbonden is, zal in kunnen zien, wat door onze medewerkers is gepresteerd en past zeker een woord van dank ook aan hen, die in de avonduren zich zo veel moeite gaven om te zorgen dat onze abonnees niet alleen leesstof hadden, maar vooral door juiste voorlichting veel konden leren.

In vele vergaderingen heeft een staf van vijf man steeds gezamenlijk naar onderwerpen gezocht en gestreefd, aangepast aan de moderne technische middelen.

Een van de vele problemen was daarbij de vraag: wat kunnen wij de nog steeds veel voorkomende amateurs onder ons lezers-corps aanbieden zonder gevaar te lopen, dat hierbij onderwerpen worden aangesneden, die wegens gebrek aan hoog geklasseerde meetapparatuur toch niet te maken zouden zijn. En wanneer dan de resultaten over 1965 eens worden opgesomd, wat hieraan *op verantwoorde wijze* is gedaan, valt het nogal mee.

Ook voor het komende jaar zijn er grootse plannen. We willen o.a. slechts wijzen op de artikelenserie van de heren Hesp en Montagne, de eerste met digitale sturing van modelspoorwag en de tweede met vliegtuigmodelbesturing.

Op het plan 1966 komen ook enkele getransistoriseerde versterkers voor, waarvan de gedrukte schakelingen beschikbaar komen; zelfs een zogenaamde dubbel-super voor geperfectioneerde ontvangst zal binnenkort het licht zien, eveneens op gedrukte schakeling.

Al met al is er reden tot tevredenheid en gaan wij 1966 met vertrouwen tegemoet. Wij zien dit reeds aan het eerste nummer van dit nieuwe jaar, waarin de kleurentelevisie de hoofdschotel vormt en hoewel geen eenvoudig onderwerp werd gemeend dit toch te moeten geven, al was het alleen maar ter wille van de vele televisietechnici, die over ongeveer één jaar met dit moeilijke probleem vertrouwd zullen moeten zijn!

Dankbaar zouden wij ook zijn voor raadgevingen uit onze lezerskring, om het blad nog meer te kunnen aanpassen aan mogelijk wensen.

v. d. H.

In dit nummer:

Dynamiek-begrenzing 16—18 en 63

Regulator met vele gebruiksmogelijkheden 19

Frequentie-karakteristieken van transformatoren 21

Automatisch digitaal rekstrookjes-meetsysteem van Nederlandse oorsprong 24

~~AE~~-gram 25

Single-ended pushpull transistorversterker met complementaire stuurtrap 27

Nieuwe methoden voor de synchronisatie van de hulpdraaggolf in PAL-kleurentelevisie-ontvangers 31

Drie programma's: één antenne 49

Gestabiliseerde netgelijkrichter voor lage spanningen 51

Nieuwe beeldbandrecorder voor huiskamergebruik: Optacord 600 53

TV-ontvangers van elders 54

Moderne elektronische stroboscopen 57

Directie, administratie en redactie wenst haar lezers

Prettige Kerstdagen

en een

Voorspoedig Nieuwjaar

Dynamiek-begrenzing

door H. G. SCHAKEL
en Th. VAN DEN HEUVEL

Wij zijn er reeds bij voorbaat van overtuigd, dat alleen het zien van deze titel bij sommige lezers een ernstig fronsen van de wenkbrauwen ten gevolge zal hebben, en misschien ook wel terecht. Nu de technische ontwikkeling het mogelijk heeft gemaakt op de plaat een dynamiek-omvang van ca. 50 dB te verwezenlijken, schijnt het op het eerste gezicht onlogisch als men het bereikte resultaat met speciale schakelingen weer min of meer te niet wil gaan doen. Zoals gezegd: op het eerste gezicht. Een wat nadere beschouwing leert, dat er ook nog een keerzijde aan de medaille is.

We mogen wel aannemen, dat het de bedoeling van de grammofoonplaten-industrie is, haar producten aan een zo groot mogelijke kring van gebruikers te verkopen. Weinigen daarvan wonen in een bungalow of alleenstaande villa, verreweg de meesten echter in gewone huizen, in gewone straten, met burens boven, beneden, links en rechts. Met die burens hebben wij uiteraard rekening te houden. Als wij naar muziek willen luisteren, moeten wij dat zelf weten, maar dan zo, dat anderen daarvan niet tegen wil en dank „meegenieten”. Wel, dat is eenvoudig, dan zorgen we er voor, dat het volume niet te hoog opgevoerd wordt, en alles is in orde.

Maar dat betekent dan, dat als we de volumeregelaar zo stellen, dat bij de sterkste passages de grens der redelijkheid niet overschreden wordt, van de zwakste passages veel van de details verloren gaat en er in het ongunstigste

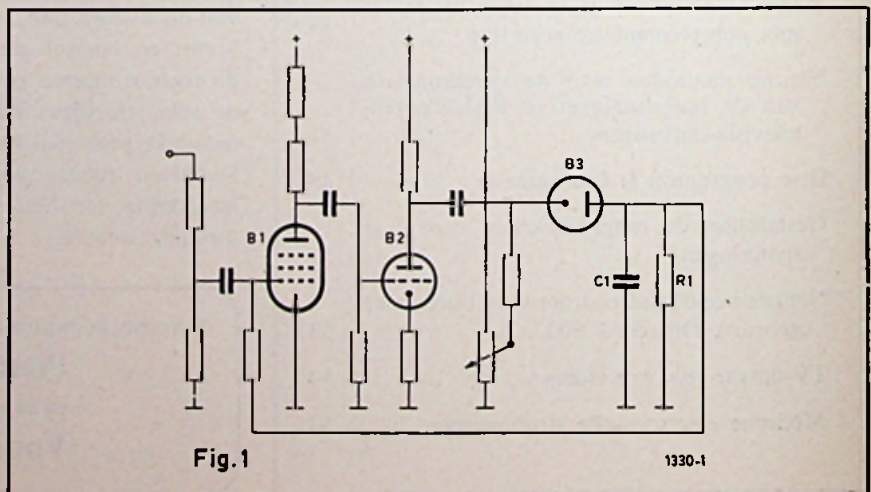
geval (b.v. verkeerslawaaï e.d.) vrijwel helemaal niets meer te horen zal zijn. Willen we dat dan toch, en verhogen we het volume, dan moet er bij elke uitschieter ijlings naar de knop gegrepen worden, willen we onaangenaamheden met de burens vermijden. Verder is er in vele gevallen ook nog onze echtgenote. Vrouwen schijnen heel andere oren te hebben dan wij! In de concertzaal accepteren ze zonder één klacht het meest geweldige fortissimo, maar thuis is een fractie daarvan al voldoende voor heftige protesten. Wij kregen reeds opmerkingen te horen als: „het concertgebouworkest kan nu eenmaal niet in de huiskamer” e.d. meer. Wat het precies is, dat hen in opstand brengt, wij weten het niet, onze vrouwen ook niet en die verdiepen er zich ook niet in. Maar de protesten blijven. Ergo, bleef ons niets anders over, dan de soldeerbout ter hand te nemen en een dynamiek-begrenzer te construeren. De opgave

scheen niet bijzonder zwaar, de werkelijkheid bleek anders. Maar toch, voor diegenen, die hun speciale lievelingsplaten alleen maar draaien kunnen als alle burens tegelijk met vakantie zijn, de raad doe als wij!

HET ONTWERP

Fig. 1 toont in vereenvoudigde vorm het principe van de schakeling, die uiteindelijk als geslaagd uit de bus is gekomen.

Het te begrenzen signaal wordt toegevoerd aan het stuurrooster van de regelpenthode B1, hierin versterkt en doorgegeven aan triode B2 waar het nogmaals versterkt wordt. De verkregen wisselspanningen worden door de diode B3 gelijkgericht, waardoor condensator C1 negatief t.o.v. aarde wordt opgeladen. De over C1 aangebrachte weerstand R1 heeft een zodanige waarde, dat deze met de condensator een tijdconstante vormt van ongeveer 1 seconde. De oplaad-



tijd van de condensator wordt bepaald door de inwendige weerstand van de gelijkrichter en bedraagt slechts een fractie van een seconde. De aan C1 ontstane negatieve spanning gaat via R2 naar het rooster van de regelpenthode en regelt zo de versterking. Het is echter niet de bedoeling, dat alle signalen zichzelf verzwakken, dit zou wel compressie; maar geen begrenzing opleveren. De in de opname aanwezige dynamiek kunnen we tot een bepaald niveau onbeïnvloed laten, om pas daarboven de eigenlijke uitschieters af te remmen. Dit kan worden bereikt, door de kathode van de diode een positieve voorspanning te geven, waardoor de gewenste begrenzing pas optreedt indien deze spanning door de negatieve halve sinuswaarde wordt overschreden, op welk moment de diode gaat geleiden. Aangezien de vervorming door de eigenschappen van de regelpenthode

wordt bepaald is het van belang deze buis niet te grote signalen toe te voeren. Als maximum werd daarvoor 100 mV_{eff} vastgelegd.

Fig. 2 toont de begrenzerkarakteristiek.

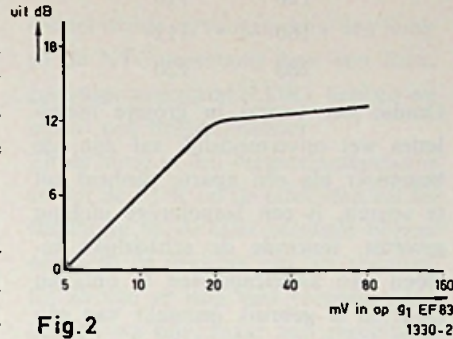


Fig. 2

Verhogen we de ingangsspanning b.v. van 5 tot 10 mV, dus met 6 dB, dan stijgt ook de uitgangsspanning met 6 dB. Tot ongeveer 20 mV aan de ingang blijft deze gang van zaken gehandhaafd. Verhogen we het ingangssignaal nu verder, dan neemt de ver-

sterking nog slechts weinig toe. Een vermeerdering van 12 dB aan de ingang levert dan nog slechts 3 dB aan de uitgang op.

DE SCHAKELING

Fig. 3 toont het complete schema van de begrenzer in stereoutvoering. De ingang wordt gevormd door een spanningsdeler, welke eventueel te grote signalen op de juiste waarde brengt. De regelpenthode is een EF 83. De anodeweerstand hiervan bestaat uit twee delen, R4 = 150 k en R3 = 6,8 k. Van de anode, dus daar waar de grootste versterking optreedt, wordt het signaal via C2 afgenomen en naar één helft van de ECC81 gevoerd. De koppel-condensatoren C2 en C4 zijn klein gekozen, daar anders, door het gelijkrichten van zeer lage frequenties hoorbare gelijkstroomstoten ontstaan. In professionele apparatuur lost men dit probleem op, door 2 buizen EF83

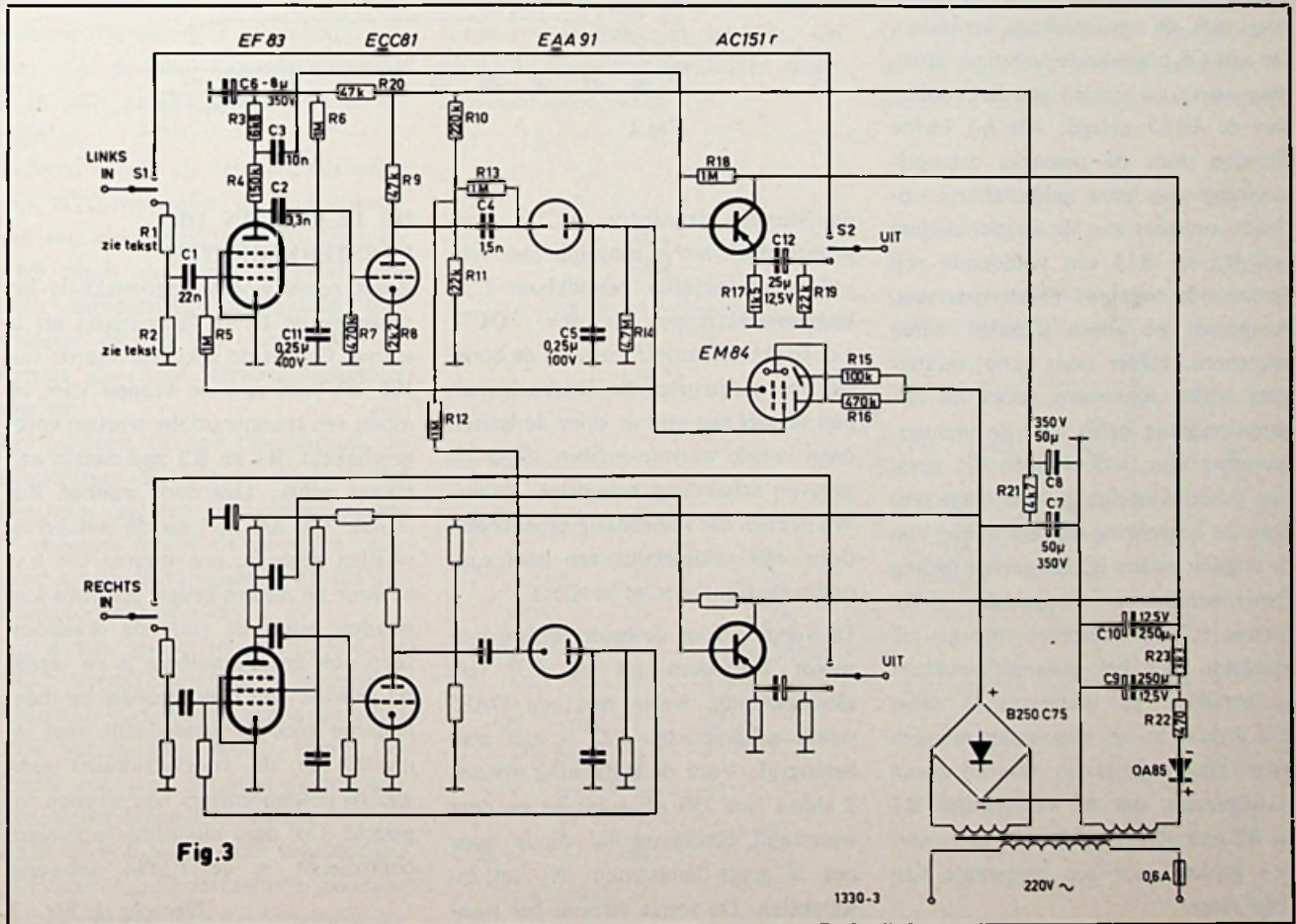


Fig. 3

in balans te schakelen met een in- en uitgangstrafo. Door de regelspanning aan een middenaftakking van de ingangstrafo toe te voeren, vallen deze stoten in de balansschakeling weg. Deze methode is echter voor een amateurtoepassing te omvangrijk terwijl ook de benodigde trafo's niet verkrijgbaar zijn.

Het door de halve ECC81 verder versterkte signaal komt nu aan de kathode van de EAA 91. Het is niet mogelijk hiervoor germanium dioden te gebruiken, aangezien deze in de sper-richting nog een veel te lage weerstandswaarde hebben. Daardoor kan de positieve drempelspanning, als de begrenzer nog niet werkt, dus onder de 20 mV signaalspanning, tot het rooster van de regelpenthode doordringen, met alle nare gevolgen van dien. C5 en R14 vormen de tijdconstante van iets meer dan 1 seconde. Wie een andere uitlooptijd wenst kan R14 wijzigen, echter niet C5, omdat daardoor ook de aansprektijd verandert. De aan C5 optredende negatieve spanning wordt nu via R5 aan het rooster van de EF83 gelegd. Als bij kleine signalen door de positieve drempelspanning nog geen gelijkrichting optreedt, ontstaat aan de serieschakeling van R5 en R14 een voldoende zelf aanlopende negatieve roosterspanning. Aangezien we alleen signalen willen begrenzen, echter geen extra versterking willen toevoegen, moet de uitgangsspanning gelijk aan de ingangsspanning zijn, iets, wat in dit geval niet geheel mogelijk is, aangezien juist door de begrenzing de verhouding aan de uitgang anders is, dan aan de ingang. Experimenteel is vastgesteld welke waarde R3 moest hebben, om als gemiddelde toch het gewenste resultaat te bereiken. In onderstaande tabel zijn diverse in- en uitgangsspanningen naast elkaar geplaatst, waarbij ervan is uitgegaan, dat de weerstanden R1 en R2 aan elkaar gelijk zijn. De waarden gelden voor een frequentie van 1000 Herz.

<i>m.V in</i>	<i>m.V uit</i>
10	25
20	50
40	85
80	92
120	110
160	112
200	120

Omdat het vooral in grotere installaties wel onvermijdelijk zal zijn, de begrenzer als een aparte eenheid uit te voeren, is een laagohmige uitgang gewenst, teneinde de schadelijke invloed van kabelcapaciteit te ontgaan. Daartoe is gebruik gemaakt van een p.n.p. transistor geschakeld als emittervolger (identiek aan de kathode volger in de buisschakeling). De uitgangsimpedantie bedraagt daardoor slechts circa 100 ohm. In het ontwerp werd

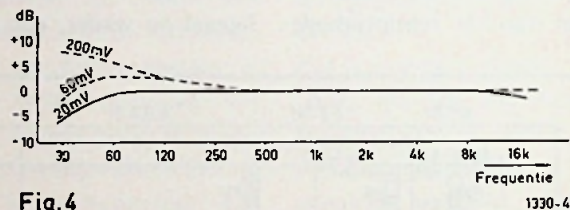


Fig. 4

de Siemens transistor AC151 toegepast, doch het is mogelijk hier vrijwel ieder toevallig beschikbaar L.F. voorversterkertype als b.v. OC71 e.d. te gebruiken. Er moet bij de bouw wel op worden gelet, dat de transistoren niet te veel last van de door de buizen ontwikkelde warmte hebben, al is de gegeven schakeling behoorlijk stabiel. We hebben dat kunstmatig geprobeerd, door een soldeerbout een paar c.m. onder de transistor te houden.

De voeding voor de beide transistoren wordt betrokken uit de 6,3 volt gloeispanning, welke met een OA85 wordt gelijkgericht. R22 is hier zeer belangrijk. Voor de afvlakking worden 2 elco's van 250 μ F gebruikt en deze weerstand beschermt de diode voor een te grote laadstroom bij het inschakelen. De totale stroom per tran-

sistor bedraagt slechts $-0,4$ mA. De voeding voor de gebruikte buizen is verder volkomen normaal. De trafo moet 250 V wisselspanning kunnen leveren bij 10 mA. Achter R21 is de anodespanning dan eveneens 250 V. Van deze waarde mag niet te veel worden afgeweken daar anders de drempelspanning, verkregen uit de spanningsdeler R10-R11 niet meer de goede waarde heeft.

MONO UITVOERING

Wie slechts behoefte heeft aan een éénkanalige uitvoering kan zich de EAA91 besparen. In dat geval blijft n.l. één sectie van de ECC81 ongebruikt. Door het stuurrooster met de anode te verbinden kan deze sectie de taak van gelijkrichter uitstekend vervullen.

DE PLAATS IN DE VERSTERKERKETEN

Zoals reeds wordt opgemerkt is het wenselijk de EF83 maar matig uit te sturen. Omdat de gekozen waarde van 100 mV wat aan de krappe kant is, moest een spanningsdeler worden voorgeschakeld. R1 en R2 zijn daarin aan elkaar gelijk. Daardoor kunnen dus signale tot 200 mV op de schakeling worden gegeven, een waarde die b.v. al door de meeste kristal pick-ups kan worden geleverd; voor de draadomroep ook goed instelbaar is en verder bij gebruik van bandrecorder en magnetische pick-up gemakkelijk met de meestal in de voorversterkers aanwezige potentiometers kan worden ingesteld. Om deze uitsturing te kunnen controleren is de EM84 aanwezig

Vervolg op blz. 63

REGULATOR MET VELE GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

J. T. van Es, Weesp

INLEIDING

In ons laboratorium moeten regelmatig halfgeleiders worden gepaard voor gelijke lekstroom.

Dit wordt meestal gedaan bij een temperatuur van 50 °C.

De lekstromen mogen bij die temperatuur een verschil hebben van maximaal 5 μ A.

Gaat het om een of twee paartjes dan is een blokje aluminium opgestookt door een soldeerbout via een regeltransformator nog wel een acceptabele oplossing. Moeten er meer paartjes worden gezocht dan blijkt al gauw dat ongeveer 90% van de tijd wordt verspeeld met het op pijl houden van de temperatuur.

Besloten werd om voor deze gokinrichting iets beters te bedenken.

Een voor de hand liggende oplossing is in zo'n geval automatische terugregeling.

Bedacht werd, als temperatuurvoeler een NTC-weerstand deel uitmakend van een brugschakeling; het brugverschil regelt de ontstekingshoek van twee anti-parallel geschakelde thyristoren, die op hun beurt weer de stroom door ons verwarmingstoestel regelen.

Het resultaat was zeer bevredigend: de temperatuur bleek over een hele dag niet meer dan een paar tiende graden te verlopen terwijl de gewenste temperatuur reeds 15 minuten na het inschakelen was bereikt.

Nu is het verder zo gesteld dat de NTC-weerstand tot 200 °C mag worden verhit en de thyristoren samen ruim 1000 watt mogen regelen, terwijl het geheel nog geen honderd gulden aan onderdelen behoeft te kosten.

Heeft men eenmaal zo'n regeldoosje, dan blijkt al gauw dat het een manasje van alles is, want als het verwarmings-

toestel wordt vervangen door een lamp en de NTC-weerstand door een lichtgevoelige weerstand (LDR), hebben we ineens een lichtstabilisator.

Zit de lamp in een vergrotingslantaarn en ligt de LDR op de tafel, dan zal de belichting op de tafel constant blijven ongeacht de dekking van het negatief. En zo zijn er nog veel toepassingen: denken we bijv. maar aan regelmatig overkokende melk.

Bij het ontwerpen van de schakeling hebben we ons zelf niet de zware eisen opgelegd, die normaal gelden voor industriële apparatuur.

De enige eis was dat het doosje bevredigend moest werken bij de in het laboratorium voorkomende temperatuur en dat is +15 °C tot +30 °C hetgeen overigens niet inhoudt, dat buiten dit temperatuurgebied het doosje niet goed meer werkt.

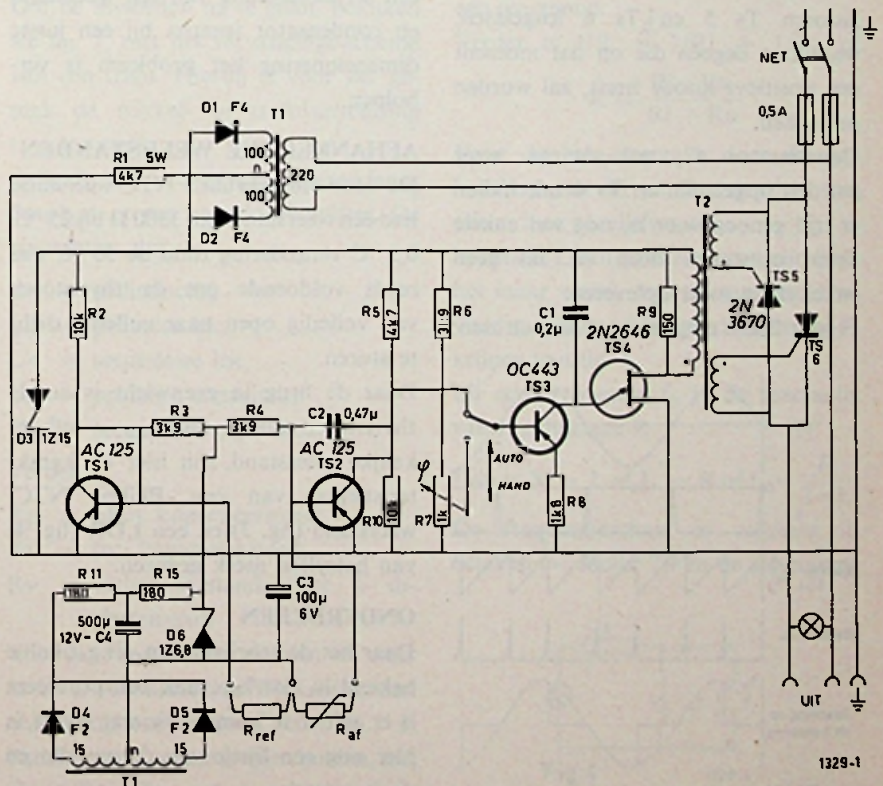
HET SCHEMA (fig. 1)

De brugschakeling bestaat uit R_3 , R_4 , R_{ref} en de afhankelijke weerstand (NTC, LDR enz.) en wordt gevoed met een gelijkspanning van ongeveer 7 V.

Het brugverschil wordt door transistor Ts 2 versterkt en aan de triggerschakeling toegevoerd.

Transistor Ts 1 dient om de drift van transistor Ts 2 te compenseren.

De sturing van transistor Ts 2 is betrekkelijk laagohmig, waardoor een vrij steile regeling wordt verkregen. De spanning aan de collector van transistor Ts 2, welke tevens de basispanning van transistor Ts 3 is, bepaalt de laadstroom door condensator C_1 . Om nu te zien hoe met deze stroom de fasehoek kan worden geregeld, is het nodig om de werking van de dub-



1329-1

belbasistransistor (unijunction) te leren kennen.

Daar deze bijzondere halfgeleider reeds in het juli '65 nummer uitvoerig is behandeld, lijkt het mij voldoende nogmaals de formule welke geldt voor de ontsteking aan te halen:

$$U_p = \eta U_{BB} + U_D$$

Waarin U_p de ontsteekspanning, η een constante liggende tussen 0,5 en 0,8, U_{BB} nagenoeg de voedingsspanning (15 V) en U_D weer een constante is van ongeveer 0,6 V.

De voedingsspanning van de hele schakeling is niet afgevlakt, waardoor bij iedere nuldoorgang van de aangelegde wisselspanning U_{BB} nul wordt en derhalve $T_s 4$ ontsteekt en C_1 wordt ontladen.

Aan het begin van iedere halve periode is C_1 dus leeg en wordt weer geladen door de collectorstroom van transistor $T_s 3$. De tijd nodig om U_p te bereiken, kan als volgt worden berekend:

$$Q = CU = It \text{ of } t = \frac{CU}{I}$$

Wordt U_p bereikt dan ontsteekt $T_s 4$ en wordt de lading van C_1 via $T_s 4$ en $T_s 2$ op de starters van de thyristoren $T_s 5$ en $T_s 6$ losgelaten, waardoor degeen die op dat moment een positieve anode heeft, zal worden ontstoken.

Condensator C_1 zal daarna weer worden opgeladen en $T_s 4$ zal, indien er tijd genoeg voor is, nog wel enkele keren ontsteken doch dit zal geen enkel effect meer opleveren.

Figuur 2 laat enige signaaltvormen zien.

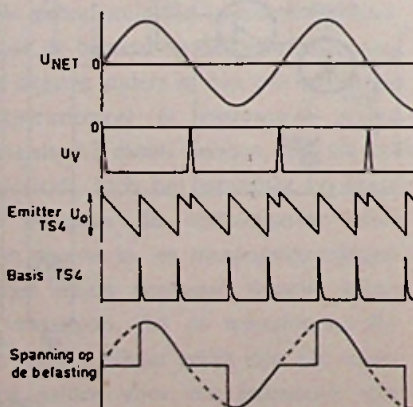


Fig.2

1329-2

Om de mogelijkheden van het doosje nog wat te vergroten is er een schakelaartje aangebracht waarmee een keuze gemaakt kan worden tussen automatische- en hand-regeling van de ontstekingshoek.

In het geval van handregeling zal blijken, dat vaak een regeltransformator kan worden uitgespaard.

De ontstekingshoek is regelbaar van 0° tot 170°.

BELASTING

In de regel zal de belasting een ohms karakter hebben.

In het geval van capacatieve belasting moet men oppassen, dat de maximaal toelaatbare piekstroom van de thyristoren niet wordt overschreden.

Inductieve belastingen zoals trafo's en motoren geven een ander probleem.

Bij thyristoren moet nl. de anodestroom boven een bepaalde waarde uitkomen, wil deze blijven geleiden.

De triggerimpulsen duren maar een paar $\mu\text{sec.}$ en in die tijd moet de anodestroom boven de houdstroom uitgekomen zijn. Als dat niet het geval is, kan de belasting worden geshunt met een serieschakeling van een weerstand en condensator waarna bij een juiste dimensionering het probleem is verholpen.

AFHANKELIJKE WEERSTANDEN

De door ons gebruikte NTC-weerstand had een weerstand van 3300 Ω bij 25 °C. 0,3 °C verandering rond de 50 °C was reeds voldoende om de thyristoren van volledig open naar volledig dicht te sturen.

Daar de brug in evenwicht is en de thyristoren doven als $R_{ref} =$ afhankelijke weerstand, zijn hier de karakteristieken van een Philips NTC-weerstand (fig. 3) en een LDR (fig. 4) van hetzelfde merk gegeven.

ONDERDELEN

Daar het de schrijver van dit artikelje bekend is, dat het vaak een probleem is er achter te komen wie wat levert, is hier nog een lijstje van de merken en de leveranciers.

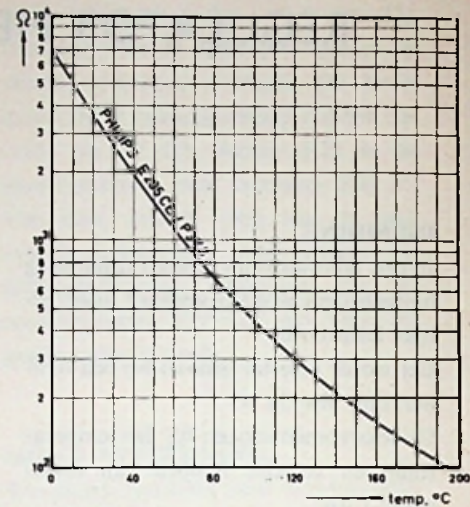


Fig.3

1329-3

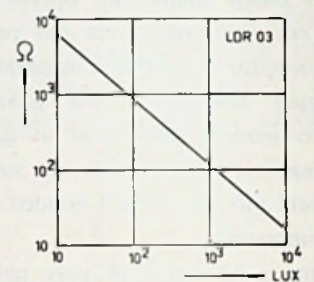


Fig.4

1329-4

Artikel	Merk	Leveranciers
Dioden	Sarkes Tarsian, of wat anders.	Unitran Weesp
Transistoren AC125 OC443	Philips Intermetall	Philips Heynen, Gennep
Thyristoren	R.C.A.	Inelco, Amsterdam
Unijunction	Sesco	Mijnssen Amsterdam
Zenerdioden	Int. Rect. Corp.	Diode, Hilversum

Transformator T1

Kern: E10 \times 30 1,5 w/kg

Stapeling: 1/1

Primaire: 1560 wdg 0,20 Ecu

secundaire 1: 800 + 800 wdg 0,1 Ecu

secundaire 2: 120 + 120 wdg 0,5 Ecu

Transformator T2

Kern: ferroxcube 3B2 D25/16 zonder spleet; $w_1 = w_2 = w_3 = 50$ wdg 0,25 Ecu.



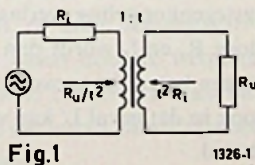
R. Y. DROST

Frequentie-karakteristieken van transformatoren

In onze vorige aflevering hadden we het over de harmonische- of niet-lineaire vervorming van en door transformatoren. Met een mooi woord noemt men dat disproportie (de uitgangsspanning is niet proportioneel met de ingangsspanning).

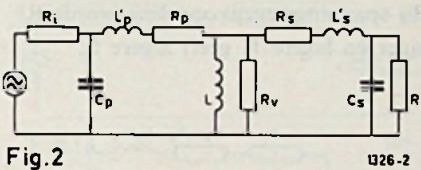
In aansluiting daarop gaan we nu de weergavekromme bekijken. De afwijkingen van de rechte lijn (= versterking onafhankelijk van de frequentie), noemt men wel de lineaire vervorming of distorsie. Dit kan verwarring geven, want onder distorsie verstaat men ook wel de niet-lineaire vervorming. We spreken daarom maar over de weergavekromme.

De naam geeft al aan, dat deze over het algemeen niet recht is. De weergave van een transformator is het gevolg van een samenspel tussen de reactanties van de trafo, (zelfinductie, lek en capaciteit) en de impedanties van bron en belasting (R_i en R_u).



De zaak is het eenvoudigste, wanneer R_i en R_u weerstanden zijn. In overeenstemming met ons vorige verhaal krijgen we hier fig. 1. De bron R_i is belast met R_u/t^2 en de belasting voelt zich gevoed uit $t^2 R_i$. Algemeen is $R_i \neq R_u/t^2$ en daarom ook $R_u \neq t^2 R_i$. De inwendige weerstand R_i van een buis of een transistor is nl. meestal

veel hoger, dan de gunstigste aanpassing voor max. vermogen. Alleen in bepaalde gevallen (bv. telefoonlijn) kan $R_u/t^2 = R_i$ zijn.



Wanneer in versterkers gebruik wordt gemaakt van spanningstegenkoppeling, neemt R_i af. De waarde van R_i kan dan veel lager worden dan R_u/t^2 , (maar de aanpassing blijft dezelfde). Er zijn dus allerlei variaties mogelijk.

Om de invloeden na te gaan, bekijken we fig. 2, met het vervangings-schema van een trafo. Hierbij is voor het gemak de wikkel- of trafoverhouding $t = 1$ gesteld.

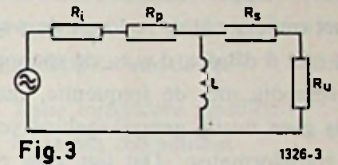
De trafo is een combinatie van een laagdoorlaat- en een hoogdoorlaatfilter. De reactanties zijn:

- L = zelfinductie,
- L_p = primaire lek,
- L_s = secundaire lek,
- C_p = primaire capaciteit,
- C_s = secundaire capaciteit.

Verder is:

- R_p = prim. koperweerstand,
- R_s = sec. koperweerstand,
- R_v = verliesweerstand (ijzer + dielectricum).

Voor lage frequenties kunnen we weer L' en C verwaarlozen. We krijgen dan het hoogdoorlaatfilter van fig. 3. Parallel aan L staan 3 weerstanden, nl., $(R_i + R_p)$, $(R_u + R_s)$ en R_v .



T.o.v. de parallelschakeling van R_i en R_u alleen is de vervangingswaarde van het drietal groter t.g.v. R_p en R_s , en kleiner door R_v . Deze invloeden compenseren elkaar tot op zekere hoogte, en bovendien zijn ze klein. Voor een algemeen inzicht mogen we ze verwaarlozen.

De weergave bij lage frequenties wordt dan bepaald door de schakeling van fig. 4. Dit is een hoogdoorlaatfilter met één reactantie.

Verder is $1/R = 1/R_i + 1/R_u$ of

$$R = \frac{R_i \cdot R_u}{R_i + R_u}$$

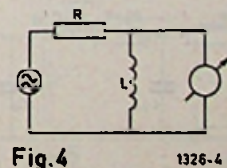
Voor de laagweergave doet de verhouding van R_i en R_u er niets toe, alleen hun parallelwaarde.

Wanneer L een constante zou zijn (was het maar waar), was de zaak erg eenvoudig. We zouden dan de kromme A krijgen van fig. 5.

Bij een frequentie f_0 is de reactantie van L gelijk aan R .

$$\text{Dan is } X = 2 \pi f_0 L = R \text{ of } f_0 = \frac{R}{2 \pi L}$$

De frequentieschaal is verdeeld in octaven (= factor 2) en de spannings-



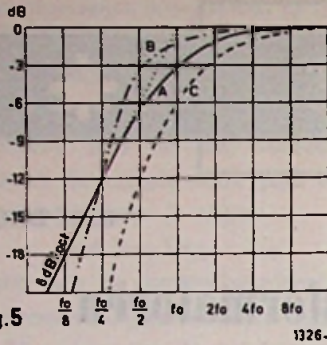


Fig. 5

schaal in stappen van 6 dB (= factor 2). In het onderste stuk verloopt de weergave met 6 dB/oct, d.w.z., de spanning is evenredig met de frequentie, maar dit is geen nuttig gebruiksgebied voor een transformator. Dat ligt voor een transformator nl. boven het punt van -3 of -1 dB.

Wanneer L niet constant is (zoals in de praktijk altijd het geval is), wordt de kromme van fig. 5 wat vervormd. Bij constante ingangspanning neemt de kerninductie toe, naarmate de frequentie afneemt. In een trafo met betrekkelijk lage inductie neemt bij dalende frequentie de zelfinductie eerst toe en daarna af (als de verzadiging wordt bereikt). De weergave wordt in dit geval in principe als die van kromme B in fig. 5. Is de inductie van huisuit al hoog, dan treedt alleen de afname op en krijgen we kromme C.

Door spanningstegenkoppeling wordt R_i en daardoor R , lager, waardoor de laag-weergave wordt verbeterd.

Het hoog-gebied kost wat meer moeite. Het vervangingsschema is een laag-doorlaatfilter met 3 reactanties, getekend in fig. 6.

De weergave van dit filter hangt af van de verhouding van alle reactanties en weerstanden.

Om de zaak overzichtelijk te maken, bekijken we een paar speciale gevallen.

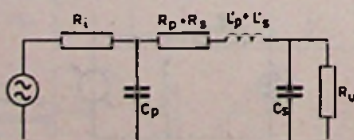


Fig. 6

1326-6

1) R_i en R_u zijn zo laag, dat we in het gebruikte frequentiegebied de invloed van de capaciteiten kunnen verwaarlozen.

Bij een trafo voor lage impedanties is L' ook klein, zodat de frequentie van de lekresonantie van L' en C ver boven de l.f.-gebruiksgrens ligt. We hebben hier de situatie van fig. 7.

De weergave lijkt op die van fig. 5, want we hebben alleen met R en L te maken ($R = R_i + R_u + R_p + R_s \approx R_i + R_u$, en $L = L'_p + L'_s$).

Er is weer een frequentie f_0 , waarbij $R = 2\pi f_0 L$, maar de kromme verloopt juist andersom, zoals fig. 8 laat zien. Bij spanningstegenkoppeling wordt R_i lager en lagere R geeft lagere f_0 .

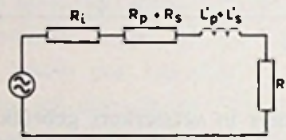


Fig. 7

1326-7

De hoog-weergave wordt dan slechter. In geval 1 heeft de trafo één parallel-L (die de laag-weergave bepaalt) en één serie-L (nl. L') die in hoog werkt. Wanneer R_i en R_u beiden de nominale aanpassingsweerstand van de trafo zijn (dus $R_i = R_u/t^2$), werkt L samen met R_i en R_u parallel, of primair gezien met $R_i/2$, terwijl L' samen werkt met R_i en R_u in serie, of primair gezien met $2R_i$. Bij f_0 in laag is de weergave -3 dB, als $X = R_i/2$ en -1 dB bij $X = R_i$ (1 octaaf hoger). Bij f_0 in hoog ligt het -3 dB-punt bij $X' = 2R_i$ en -1 dB vinden we bij $X = R_i$.

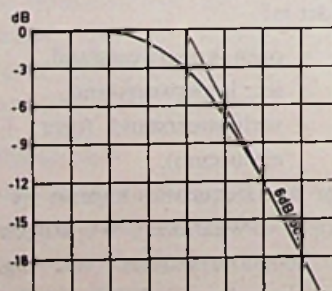


Fig. 8

De verhouding tussen de laagste- en hoogste frequentie voor weergave -1 dB is dan gelijk aan de verhouding van L en L' .

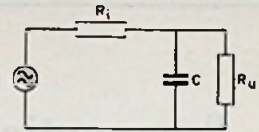


Fig. 9

1326-9'

2) Een ander uiterste is, dat R_i en R_u zo hoog zijn, dat L' kan worden verwaarloosd.

Bij een trafo voor zeer hoge impedanties is de lekzelfinductie ook relatief hoog. De capaciteiten zijn relatief laag en dit moet wel, om nog een redelijke hoogste grensfrequentie te kunnen halen. De verwaarlozing van L' gaat in dit geval alleen op, wanneer de lekresonantie ver boven de hoogste gebruiksfrequentie ligt (of de hoogste frequentie ver onder de resonantie).

In dat geval krijgen we fig. 9, wanneer we tenminste de koperweerstand kunnen verwaarlozen. We hebben nu alleen met C en R te maken. Bij C moeten we ook nog de capaciteiten van bron en belasting optellen en de R is, evenals in fig. 4, de parallelschakeling van R_i en R_u . De kromme is dan dezelfde als van fig. 8, waarbij f_0 wordt bepaald door:

$$R = \frac{1}{2\pi f_0 C} \quad \text{of} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Spanningstegenkoppeling verlaagt R_i , en daardoor R , en f_0 wordt dan hoger. Dit levert een betere hoog-weergave op (zolang ook in dat geval L' kan worden verwaarloosd).

3) In ons derde geval kiezen we een lage R_i en een hoge R_u . We kunnen dan C_p verwaarlozen en krijgen de schakeling van fig. 10.

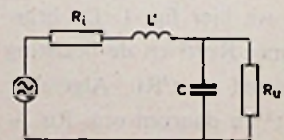


Fig. 10

1326-10

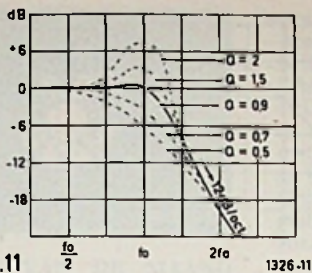


Fig. 11 1326-11

Dit is bv. het geval bij een transformator van lijn naar rooster. In veel gevallen is R_u niet aanwezig, dus oneindig hoog. De uitgangsspanning is dan de spanning over de C van een RLC-seriekring. De weergave ervan wordt bepaald door de kwaliteitsfactor Q van de kring.

De resonantie-frequentie f_0 wordt bepaald door L en C , $f_0 = \frac{1}{2} \pi \sqrt{LC}$ (ongeveer, wegens de lage Q) en $Q = 2 \pi f_0 L/R = \frac{1}{2} \pi f_0 CR$.

Voor enige waarden van Q is de weergave getekend in fig. 11.

Lage Q (= relatief hoge R) geeft afval in hoog.

Hoge Q (= relatief lage R) geeft opslinging.

Daartussen ligt de meest vlakke weergave over de breedste frequentieband, bij $Q = 0,8$ à $0,9$.

Doordat nu 2 reactanties meedoen, is de grenshelling niet meer 6 dB/oct. (zoals in fig. 5 en 8), maar 2 maal zo steil, of 12 dB/oct.

In de praktijk kunnen we rechte weergave altijd bereiken door verandering van R_i , of door dempen van R_u .

De te halen hoogste frequentie hangt af van de constructie van de trafo en van de secundair aanwezige bedradingscapaciteit.

4) We draaien nu de zaak om, en nemen R_i hoog, en R_u laag. We kunnen dan C_s weglaten en krijgen fig. 12.

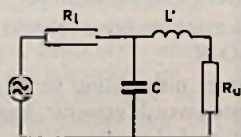


Fig. 12 1326-12

Dit geval kan zich voordoen bij een trafo van pentode of transistor naar lijn of spreekspoel. Ook hier weer een afgestemde kring, nl. een parallelkring met serie- en parallel demping.

We kunnen R_i omtransformeren naar R_i in serie met R_u , volgens $R_i' = \frac{L}{CR_i}$; alles bij benadering wegens de

lage waarde van Q , die voor goede weergave nodig is.

De waarde van Q bepaalt weer het verloop, als in fig. 11. De grenshelling is ook hier weer 12 dB/oct.

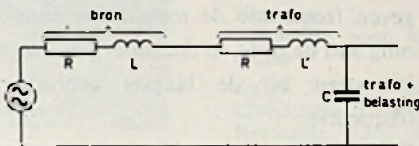


Fig. 13 1326-13

Trafo's die een belastingsweerstand hebben, zijn vermogenstrafos. Daarbij verander je niet zomaar de waarden van R_i en R_u .

Dat kost al gauw vermogen, vooral als dat met extra weerstanden moet gebeuren.

Wel zet men over de primaire soms R en C in serie. De C zorgt dan, dat de R in het gebied der lagere frequenties geen verlies aan vermogen oplevert en bij hogere frequenties dempt R de resonantie, waar C dan ook nog aan meewerkt.

Dit gaat natuurlijk alleen goed, wanneer de resonantie van de trafo voldoende ver boven de hoogste nuttige frequentie ligt.

5) In het algemene geval, dus volgens fig. 6, hebben we een π -filter met 3 reactanties.

Het is een laag-doorlaatfilter met $3 \times 6 = 18$ dB/oct. grenshelling. Wat er tussen deze grenshelling en het nuttige rechte deel geschiedt, kunnen we bij een bestaande transformator alleen beïnvloeden door verandering van R_i en R_u .

Er zijn zoveel combinaties mogelijk, dat we die niet kunnen opnoemen. Bij

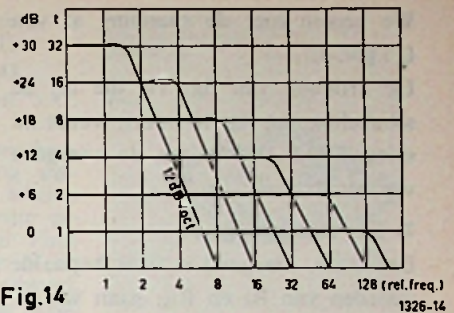


Fig. 14 1326-14

grote veranderingen van R_i en R_u (als die tenminste mogelijk zijn) nadert de schakeling die van de fig. 7, 9, 10 of 12.

6) Twee bijzondere gevallen.

a) R_i is een zelfinductie.

Zoiets hebben we bv. bij een koppeltrafo tussen een magneetbandkopje, of een magnetische pickup en een buisrooster.

Fig. 13 geeft de vervangingsschakeling. Het is weer een RLC serieschakeling en de weergave verloopt als in fig. 11.

Wanneer we bij een bestaande kop of pickup, de trafoverhouding vrij konden kiezen, kregen we de krommen van fig. 14.

De hoogte van de resonantie-piek hangt af van de Q , dus van R .

De laagweergave verloopt volgens fig. 5 en wordt bepaald door de R (van bron + trafo) en de L (van bron + trafo).

b) R_i is een capaciteit.

Dit krijgen we bv. als we een kristal-p.u. of -microfoon omlaag transformeren (lange lijn).

De schakeling voor de lage frequenties zien we in fig. 15. C is de capaciteit van de bron (1 à 2 nF bij kristal-pickups of microfoons), R_t is de koperweerstand van de trafo en R_u is de belasting (lijn). Het is weer een gedempte RCL-kring, maar t.o.v. fig. 10 zijn C en L van plaats verwisseld.

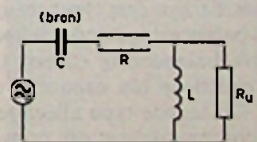


Fig. 15 1326-15

We nemen hier de spanning af van L i.p.v. C.

De kromme van fig. 11, die bij de schakeling van fig. 10 hoort, wordt nu spiegelbeeld. We krijgen de weergave van fig. 16.

7) Een algemeen geval.

Een trafo, die goed is voor bepaalde waarden van R_i en R_u , gaan we gebruiken voor andere aanpassingen, hoger én lager, maar met dezelfde impedantie-verhouding.

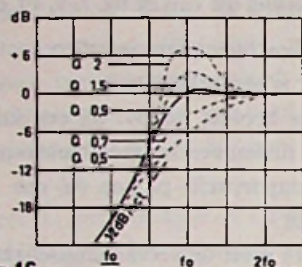


Fig.16

We kunnen dan een verschuiving van de weergave-kromme verwachten, zoals getekend in fig. 17. Bij hogere impedanties verschuift de kromme naar hogere frequenties en wordt in het hoog wat flauwer. Bij lagere aanpassing gaat de frequentieband omlaag en wordt hij in hoog wat scherper.

Ook op dit gebied zijn er allerlei mogelijkheden, tenminste aan de hoge kant van de band. Verder is bij hogere aanpassingen het koperverlies relatief kleiner en omgekeerd. Dit is in fig. 17 aangegeven.

De kern-inductie bepaalt bij een gegeven frequentie de toelaatbare spanning aan de trafo en daardoor het max. vermogen bij de laagste gebruiksfrequentie.

Bij lagere impedanties kan er bij deze spanning meer stroom lopen, waardoor het nominale vermogen van de trafo

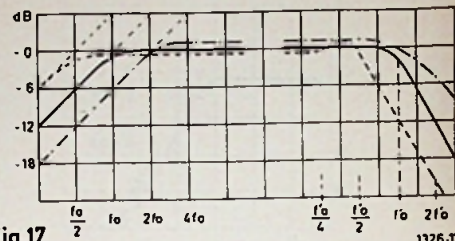


Fig.17

groter is, maar met een slechter rendement. Het omgekeerde geldt bij hogere aanpassingen.

Dit overzicht bevat natuurlijk lang niet alle mogelijkheden, die zich op dit gebied zouden kunnen voordoen.

Het is tenslotte maar een „korte” notitie (al is deze vrij lang).

Het geeft alleen de richting aan van de verschijnselen en dat is de bedoeling van deze stukjes.

AUTOMATISCH DIGITAAL REKSTROOKJES MEETSISTEEM VAN NEDERLANDSE OORSPRONG

Op de tentoonstelling „het Instrument” hebben we dit jaar kennis gemaakt met een geheel nieuw, door Peekel ontwikkeld automatisch digitaal meetsysteem voor verwerking van signalen afkomstig van rekstrookjes, inductieve verplaatsingsopnemers, capacatieve opnemers en weerstandtemperatuurvoelers. Door toepassing van een aantal basiseenheden is een grote mate van flexibiliteit verkregen, welke samenbouw, tot elke gewenste omvang, eenvoudig en mogelijk maakt.

Het ingangscircuit van het systeem wordt gevormd door één of meer brugkasten, die elk een aansluitmogelijkheid hebben voor 50 meetpunten.

Deze 50 ingangen van de brugkast zijn zodanig ingericht dat bijvoorbeeld rekstrookjes in een hele, halve of kwartbrug-schakeling kunnen worden aangesloten. Er zijn drie typen brugkasten: zonder balanceringsmogelijkheden, met resistieve balanceringsmethode en een type met zowel resistieve als capacatieve balanceringsmethode. Dit laatste type alleen te gebruiken in combinatie met een conventionele rekstroommeter als bijvoorbeeld Peekel type 540DNH, T630 e.d.

De brugkast(en) wordt(en) bediend door een zogenaamde stuuureenheid, welke de meetpunten omschakelt, de aftastnelheid bepaalt, en tevens hoeveel meetpunten worden afgetast en of dit continu dan wel eenmalig gebeurt. Bovendien geeft de stuuureenheid het volgnummer van het gekozen meetpunt, dat naar verkiezing eventueel voor of achter de meetwaarde kan worden afgedrukt.

Deze stuuureenheid is leverbaar in twee uitvoeringen, één voor sturing van maximaal 100 meetpunten, de ander voor maximaal 1000 meetpunten.

Het uitgangssignaal van het gekozen meetpunt wordt toegevoerd aan een automatische digitale rekstroommeter, welke het meetcommando eveneens krijgt toegevoerd uit de stuuureenheid. Deze rekstroommeter, werkend volgens het draaggolfsprincipe, meet de toegevoerde spanning volgens een compensatiemethode, resulterend in een zeer hoge nauwkeurigheid (0,01%) en een grote snelheid (5 metingen per seconde).

In tegenstelling tot andere methoden, wordt deze hoge nauwkeurigheid bereikt door toepassing van een inductieve spanningsdeler in het compensatiecircuit.

Dit geeft bovendien nog een uitzonderlijk goede nulpuntsstabiliteit (2

urek per jaar), aangezien het verloop door veroudering van weerstanden e.d. in deze schakeling geen rol speelt.

De gedigitaliseerde meetwaarde wordt visueel gepresenteerd in 4 cijfers met met een plus- of minteken. Aan de uitgang van de rekstroommeter is de meetinformatie beschikbaar voor verwerking in een ponsbandapparaat, schrijfmachine of afdruckmachine. Voor een juiste aanpassing dient een converter te worden tussengeschakeld, welke tevens de „synchronisatie” regelt tussen rekstroommeter en verwerkingsapparaat, zodat de meetwaarde met de grootste snelheid waartoe de combinatie in staat is, wordt vastgelegd. Een compleet automatisch digitaal meetsysteem voor bijvoorbeeld 50 meetpunten kan zijn opgebouwd uit:

- 1 brugkast (met of zonder balanceringsmogelijkheden),
- 1 stuuureenheid (voor maximaal 100 of maximaal 1000 meetpunten),
- 1 automatische digitale rekstroommeter,
- 1 converter voor verwerking in bijvoorbeeld afdruckmachine
- 1 afdruckmachine bijvoorbeeld ADDO-X

Indien later uitbreiding van het aantal meetpunten wordt gewenst, kan worden volstaan met het toevoegen van één of meer brugkasten. M.



PLAAT VAN DE MAAND

Decca SET 285-7 stereo
ROSSINI

Il barbiere di Siviglia

Figaro Manuel Ausensi
Almaviva Ugo Benelli
Rosina Teresa Berganza
Bertolo Fernando Corena
Basilia Nicolai Ghiurov
Berta Stefania Malagù
Fiorello Dino Mantovani
Orkest en koor Rossini di
Napoli, o.l.v. Silvio Varviso.



De muziek is bekend genoeg, althans dit mag worden verondersteld.

Kwalitatief wordt hier het hoogste geboden aan muzikaal genot.

De opname behoort tot het best denkbare, vandaar de kwalificatie aan het begin. Schitterend in één woord!

Philips AY 835 325/6 stereo
BRUCKNER (1824-1896)
Symphonie nr 4 in Es
Concertgebouworkest o.l.v. Bernard Haitink
SCHUBERT (1797-1828)
Symphonie nr. 8 in b
Concertgebouworkest o.l.v. Pierre Monteux

Voor Bruckner's vierde zijn liefst 3 van de vier zijden nodig. Het eerste deel vinden we in zijn geheel op de eerste kant, 2 en 3 op de tweede en het vierde deel op de volgende plaat. Het is dit laatste deel dat de grootste indruk op ons maakte. De Unvollendete van Schubert steekt boven Bruckner's vierde met kop en schouders uit. Het geheel is echter toch een kostelijk bezit, mede door de technisch niet eenvoudige, maar zeer gave, opname.

Decca SDD 108 stereo
Ace of Diamonds
BEETHOVEN
Symphonie nr 9 in d op 125
Orkest de la Suisse Romande
o.l.v. Ernest Ansermet
met het Chorale Brassus
en het
Choeur des Jeunes de l'Eglise
Nationale Vaudoise
Joan Sutherland sopraan
Norma Proctor alt
Anton Dermota tenor
Arnold van Mill bas



Alhoewel er in de serie Ace of Diamonds nog meer symphonieën uit zullen komen, moeten we ons beperken tot deze ene: en wij zijn er zeer tevreden mee. O.i. een juiste interpretatie, een prachtige samenwerking tussen koor en solisten. Vooral het slot is indrukwekkend. De opname in stereo klinkt heerlijk gaaf.

Philips 835 318AY stereo
SCHOSTAKOWITZ
Symphonie nr. 9, op 70
Concert v. klavier, trompet en strijkorkest, op 35
Stjepan Radic, klavier
Stanko Selac, trompet
Zagreber Philharmonic, o.l.v. Milan Horvat

Schitterend zoals er op deze plaat wordt gemusiceerd; men zou van speels kunnen spreken. Velen hebben moeite de moderne muziek te begrijpen, nog sterker: Vaak kan men ze niet eens waarden. Mogen wij dezulken raden deze opname aan hun verzameling toe te voegen. Een sublieme weergave is verzekerd.



Philips 835 360LY stereo
SIBELIUS (1865-1957)
Symphonie nr. 2 op 43
Concertgebouw orkest o.l.v. George Szell

Een symphonie naar ons hart. Wij wezen er in ons vorig gram reeds op, dat bij Sibelius op indrukwekkende wijze gebruik is gemaakt van Finse volkshymnen. Ook hier is dit weer op grootse wijze gebeurd. De opname is van hoge klasse en wij kunnen U alvast verdraden dat uw totale installatie aan een zware proef wordt onderworpen.

Decca SXL 6167 stereo
DEBUSSY
La Mer
Khamma
Rhapsodie voor klarinet en orkest
Solist Robert Gugholz
L'orchestre de la Suisse Romande o.l.v. Ernest Ansermet

Een persoonlijke instelling is het, dat weten wij, maar deze muziek is niet de onze. Vraagt u naar de technische kwaliteiten, dan is er maar één antwoord: zeer goed. Liefhebbers van Debussy weten het dus, waar ze aan toe zijn.

Philips 88072 DL mono
Muzikaal vragenspel
met 100 fragmenten uit de bekendste klassieke werken
U RAADT HET NOOIT



Een lumineus idee, dat waard is vermeld te worden. We kennen allen Scrabble, we kennen de quizen, vaak gebracht als onderhoudend familiespel.

Hier vindt u een plaat met liefst 100 fragmenten van bekende composities uit symphonieën, concerten, ballet, muziek, ouvertures enz. en de bedoeling is, deze fragmenten te herkennen. Deelnemersformulieren en de juiste volgorde vindt U in de doos. Kent U een betere wijze uw muzikale kennis wat te verbreden?



Philips 835 299LY stereo
HAYDN (1732-1809)
Symphonie nr 96 in D
Symphonie nr 99 in Es
Concertgebouworkest o.l.v. Bernard Haitink

Deze 2 symphonieën vindt men weinig op de programma's en dit is echt een manco, want ze zijn zo mooi. Haitink geeft er een innige interpretatie van, waarvoor we dankbaar kunnen zijn mede dat ze thans op de plaat tot ons zijn gebracht. De opname is subliem.

Philips 835 304AY stereo
TSCHAIKOWSKI
Ouverture Romeo en Julia
Capriccio Italien, op 45
DVORAK (1841-1904)
Scherzo capriccioso op 66
Concertgebouworkest o.l.v. Bernard Haitink

Een prachtige romantische interpretatie van Romeo en Julia naast een innig, maar scherp muzikaal Capriccio Italien, maken deze plaat. De opname is van een sublieme kwaliteit.

Philips 838063HGY stereo
Aafje Heynis zingt
Oud Hollandse Volksliedjes
met begeleiding van
Felix de Nobel

Wat een prachtige plaat! Wat een schat aan Nederlandse liedjes en wat een voordracht van Aafje Heynis! De begeleiding van Felix de Nobel was correct en beschaafd. Welk liedje of U ook! voor laat spelen, het zal aanleiding zijn de plaat te willen bezitten! Elke lettergreep is een schoolvoorbeeld voor de uitspraak.



Philips 838 127 HGY stereo

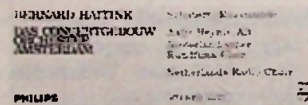


PHILIPS

BRUCH (1838-1920)
Vioolconcert nr 1 in g, op 26
Concertgebouworkest o.l.v.
Bernard Haitink
SAINT-SAENS (1835-1921)
Havanaise, op. 83
Introduction en Rondo
capriccioso, op. 28
Arthur Grumiaux, viool met
begeleiding van Les Concerts
Lamoureux, o.l.v. Manuel
Rosenthal

Zowel uit het vioolconcert van
Bruch als uit de beide composi-
ties van Saint-Saëns blijkt dat
Grumiaux niet alleen een virtu-
oos is maar ook een gevoelig
kunstenaar. De begeleiding door
de beide orkesten is overal
ondergeschikt aan de solist.
De opname verdient een pluim.
Nergens hebben wij een voor
het geheel ongevoeglijk ge-
bruik van de knoppen kunnen
bemerken. Een heel knappe
prestatie!

Philips 835 276LY stereo



SCHUBERT (1797-1828)
Hoogetepunten uit Rosamunde
Concertgebouworkest o.l.v.
Bernard Haitink
Aafje Heynis, alt, met bege-
leiding van het Nederl.
omroepkoor

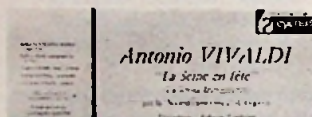
Wij zouden U wel op kunnen
schrijven, welke delen opgeno-
men zijn, maar vinden het vol-
komen overbodig, want indien
U de plaat voor zou laten spelen
en U zou daartoe kiezen van de
2de kant het Hirtenchor bent U
ingepakt en de plaat ook. De
opname is vanzelfsprekend
uitstekend!

Cycnus 60 CS 527 - Stereo
VIVALDI (1678-1741)

La Seine en fête
Societa cameristica
di Lugano, o.l.v.
Edwin Lochrer

Solisten:
Basia Retchitzka sopraan
Elena Zilic mezzo
James Loomis bas
Egidio Roveda violoncel
Luciano Sgrizzi clavecimbel
De opname geschiedde in de
Kathedraal San Lorenzo in
Lugano van 12-20 juni 1964.

Het is voor het eerst dat we met
deze label kennismaakten en
direct al werden we prettig
getroffen door een paar kleine
uiterlijkheden op de hoes: de
naam van de opname-technicus
was o.a. vermeld, zodat we
tenminste weten aan wie we
dit schoons te danken hebben.

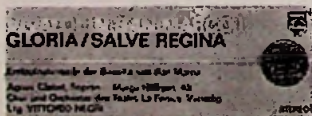


Het is vooral voor de liefhebbers
van Vivaldi een niet te ver-
smaden bezit. Zelf hebben we
hem reeds driemaal beluisterd
en met stijgend genoegen.

Philips 835 300LY-stereo
VIVALDI (1678-1741)

Gloria/Salve regina
Oorspronkelijk opname in de
basiliek van San Marco
Agnes Siebel sopraan
Marga Höffgen alt
Koor en orkest van het
Teatro la Fenice, Venetië,
o.l.v. Vittorio Negri.

Beiden, zowel het Gloria als



het Salve Regina dragen een
volkomen ander, wij zouden
haast willen zeggen, vrolijker
stempel, als we meenden te
moeten verwachten.

Zeker anders als bij Gregoriaan-
se zang. Eerder worden de
gedachten gericht op de Mat-
theus Passion, maar dan in
een grote bezetting.

Het is prachtig stemmenmate-
riaal, dat gedegen wordt ge-
leid.



Een plaat, die we van harte
zouden willen aanbevelen, mede
om de kwalitatief zéér goede
opname, die bij het weergeven
niet veel moeilijkheden zal
opleveren.

Decca DGY 1813

STRAUSS, Joh.

Hoogetepunten uit

Die Fledermaus
met Hilde Gueden
Waldemar Kmentt
Erika Köth
Regina Resnik

en de Wiener Philharmoniker
o.l.v. Herbert von Karajan
Helemaal echt „Wienerisch“
worden hier enkele bekende
delen uit Die Fledermaus bij
elkaar gebracht uit een vorige
complete Decca. Bewonderens-
waardig is de keuze. Een plaat
die men zou moeten hebben,
al was het maar omdat de
opname zo zuiver is dat deze
haast bruikbaar is als testplaat.

Boekbespreking

**Worked examples in electronics
and telecommunications** door
B. Holdsworth en Z. E. Ja-
worski.

Deel 1: Problems in electronics,
209 pagina's

Deel 2: Problems in electronic
theory and communications,
133 pagina's.

Deze twee boeken, de eerste uit
een serie van vier, bevatten een
verzameling uitgewerkte proble-
men uit de electronica en de
telecommunicatie.

Deze boekwerken zijn bij uit-
stek geschikt voor studerende
aan HTSen en THen, terwijl
ook voor de UTSer, die zich
op het gebied van de elec-
tronica verder wil bekwamen,
zeer zeker nuttige gegevens te
vinden zijn. Elk van de gestelde
problemen wordt gevolgd door
een volledig uitgewerkte op-
lossing. Hierbij is niet alleen
aandacht geschonken aan de
electrische of elektronische ge-
zichtspunten, maar ook de
wiskundige achtergronden wor-
den uitvoerig toegelicht. Dit
mag als een groot voordeel
gezien worden, omdat dit maar
al te vaak juist de zwakke
schakel bij de oplossing van de
problemen vormt.

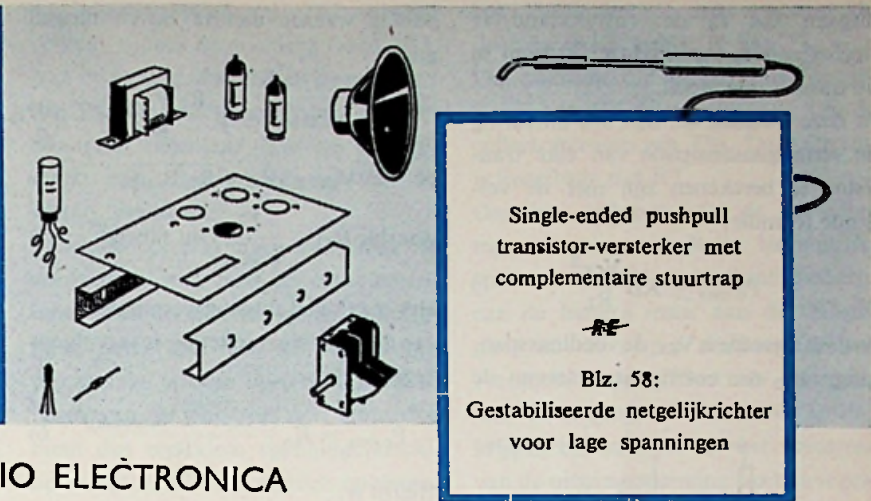
De schrijvers hebben boven-
dien aandacht besteed aan de
alternatieven in de gevallen,
waarbij een oplossing langs
meerdere wegen kan worden
bereikt.

Ook op plaatsen, waar extra
moeilijkheden bij de oplossing
kunnen worden verwacht, wordt
wat uitvoeriger op de verschil-
lende mogelijkheden ingegaan.
Als enig nadeel zou hier kunnen
worden genoemd, dat deze boe-
ken niet in de Nederlandse taal
zijn gesteld.

Teneinde een inzicht te geven
in de behandelde onderwerpen
zijn hier de inhoudsopgaven van
de beide deeltjes weergegeven.

Vol. 1 Problems in electronics
General Circuit Theory
Coupled Circuits
Electron Ballistics
Valve Parameters and
Equivalent Circuits
Voltage Amplifiers
Power Amplifiers
Oscillators and Valve
Non-Linearities
Power Supplies and
Filters

**Vol. 2 Problems in electronic
theory and communica-
tions**
Electric and Magnetic
Field Theory
Transmission Lines
Electro-Acoustics
Transients
Harmonics
Illumination



Single-ended pushpull
transistor-versterker met
complementaire stuurtrap

~~RE~~

Blz. 58:
Gestabiliseerde netgelijkrichter
voor lage spanningen

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

Single-ended pushpull transistorversterker met complementaire stuurtrap

door J. H. JANSEN

Al jaren is men naarstig aan het zoeken naar schakelingen voor balanseindversterkers, waarin transformatoren ontbreken. In de buizentechniek zijn enkele schakelingen bekend, waarin inderdaad transformatoren niet voorkomen. Bij deze schakelingen is het echter noodzakelijk hoogohmige luidsprekers toe te passen. De productie van deze luidsprekers is niet zo eenvoudig; bovendien raken zij nogal eens defect.

Wanneer transistoren in laagfrequent-versterkers worden toegepast, kan men gebruik maken van laagohmige luidsprekers, die dan direct of d.m.v. van een condensator met de balanseindtrap kunnen worden gekoppeld.

Er zijn diverse argumenten te noemen, waarom men transformatoren in l.f. versterkers wil vermijden. Om te beginnen is een transformator frequentieafhankelijk. De zelfinductie van de trafo moet zo groot zijn, dat zelfs de laagste frequenties van het audiospectrum zonder verzwakking kunnen worden overgedragen. Verder moet de bovenste grensfrequentie zo hoog liggen, dat er slechts een geringe demping

voor de hoge geluidsfrequenties optreedt. Een en ander is slechts mogelijk, als de transformator geringe wikkelcapaciteiten en een kleine spreiding heeft. Voor kwaliteitsversterkers heeft men dan ook transformatoren nodig, die bij een gering aantal windingen een naar verhouding hoge zelfinductie bezitten.

Kortom kwaliteitstrafo's moeten grote kernen van hoogwaardig trafoblik hebben en zijn daardoor niet goedkoop. De kosten van een versterker zullen dan ook drastisch omlaag gaan, wanneer we een uitgangstransformator en eventueel ook de drivertrafo achterwege kunnen laten.

Verder kunnen we als een bezwaar van de trafo in een versterker nog noemen de optredende vervorming tengevolge van voormagnetisatie en de fazeverschuivingen, die een trafo veroorzaakt, welke bij een sterke tegenkoppeling aanleiding kunnen geven tot het parasitair genereren van de eindtrap. In dit artikel zullen we enige aandacht schenken aan de single-ended push-pull eindversterker, die wordt voorafgegaan door een comple-

mentaire stuurtrap. Dank zij deze stuurtrap kan dan ook een balansingangstrafo worden vermeden. De hier te beschrijven eindversterker, die in klasse AB werkt, maakt deel uit van een audio-versterker, welke in gedrukte bedrading is uitgevoerd.

SINGLE-ENDED PUSHPULL EINDTRAP MET TRANSISTOREN

Bij een single-ended pushpull eindversterker, zoals in figuur 1 is weergegeven ontbreekt een aanpassingstrafo tussen de uitgang en de belasting. Dit betekent, dat we niet vrij zijn in de keuze van onze voedingsspanning om het gewenste uitgangsvermogen te verkrijgen. Het is om deze reden van belang eens te onderzoeken hoe we bij het ontwerpen van een dergelijke schakeling te werk moeten gaan.

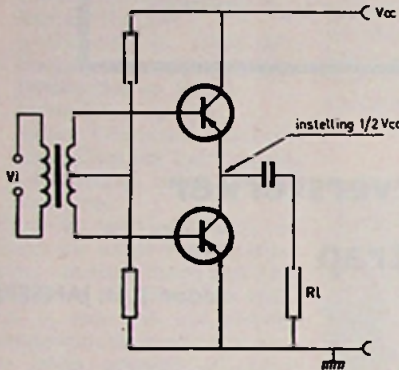
Een vermogensbalansversterker, zoals in figuur 1 is weergegeven, werkt in het algemeen in klasse AB. De transistoren worden zodanig ingesteld, dat er aan de uitgang van de versterker een spanning heerst gelijk aan $\frac{1}{2} V_{CC}$. Bij onze beschouwing zullen we ervan

uitgaan dat in de rusttoestand er slechts een te verwaarlozen stroom in de transistoren vloeit.

In deze toestand zal bij volle uitsturing de vermogensdissipatie van elke transistor te berekenen zijn met de volgende formule:

$$P_{d \max} \approx K_D \frac{V_{CC}^2}{R_L} \quad 1)$$

In deze formule is V_{CC} de voedingsspanning, K_D een coëfficiënt, waarvan de



FIGUUR 1

grootte afhankelijk is van de golfvorm van het te versterken signaal (zie tabel 1) en R_L de belastingimpedantie. Deze maximale vermogensdissipatie mag uiteraard nooit de maximaal toelaatbare collectordissipatie van de transistor overschrijden.

De toelaatbare dissipatie van een transistor is te berekenen met de relatie:

$$P_{C \max} = \frac{T_{j \max} - T_{amb}}{\theta_{j-c} + \theta_{c-s} + \theta_{s-amb}} \quad 2)$$

θ_{j-c} = de thermische weerstand tussen de kristallen van de transistor en het huis

θ_{c-s} = de thermische weerstand tussen behuizing en koelplaat.

θ_{s-amb} = de thermische weerstand tussen koelplaat en omgeving.

Voor een gegeven belastingsweerstand R_L zal de maximale vermogensdissipatie per eindtransistor afhankelijk zijn van de voedingsspanning V_{CC} . Om het maximaal toelaatbare vermogen niet te overschrijden zal de maximale voedingsspanning een be-

paalde waarde niet te boven mogen gaan.

$$V_{CC \max} \leq \sqrt{\frac{R_L P_{C \max}}{K_D}} \quad 3)$$

$$\text{of } V_{CC} \leq K_C \sqrt{R_L P_{C \max}} \quad 4)$$

$$\text{waarbij } K_C = \frac{1}{\sqrt{K_D}} \quad (\text{zie tabel}) \quad 5)$$

Het maximaal uitgangsvermogen $P_{O \max}$ van de transistorversterker is vervolgens gegeven door:

$$P_{O \max} = K_0 \frac{(V_{CC} - 2V_{CE(\min)})^2}{R_L} \quad 6)$$

Hierin is:

$V_{CC} - 2V_{CE(\min)}$ de maximale uitgangsspanning (t/t waarde)

$V_{CE(\min)}$ de minimale collector-emitterspanning bij de maximale uitgangsstroom en

K_0 een coëfficiënt, te vinden in de tabel en afhankelijk van de golfvorm van het te versterken signaal.

Samenvattend kunnen we uit de bovenstaande relaties voor sinusvormige wisselspanningen de volgende praktische formules voor de berekening van de balanseindtrap afleiden:

1. als het vereiste uitgangsvermogen en de voedingsspanning gegeven zijn, wordt de grootte van de luidsprekerimpedantie bekend met de formule:

$$R_L = \frac{(V_{CC} - 2V_{CE(\min)})^2}{8 P_{O \max}} \quad 7)$$

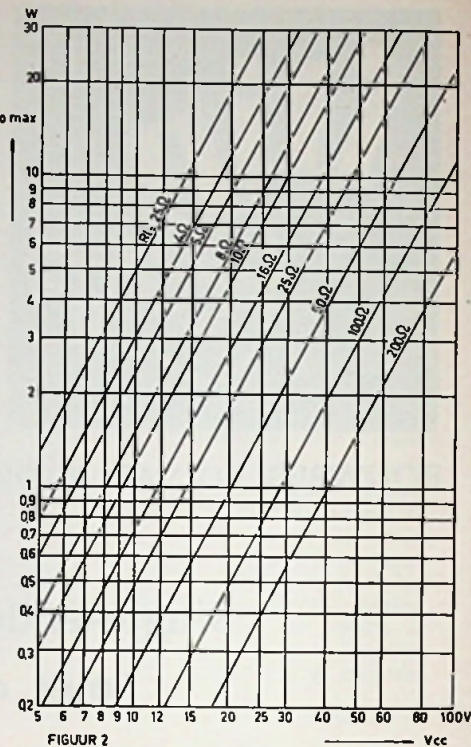
2. als het uitgangsvermogen en de luidsprekerimpedantie bekend zijn, kunnen we op analoge wijze voor de voedingsspanning afleiden:

$$\begin{aligned} V_{CC \max} &= \\ &= \sqrt{8 P_{O \max} \cdot R_L} + 2V_{CE(\min)} = \\ &= 2.83 \sqrt{P_{O \max} R_L} + 2V_{CE(\min)} \quad 8) \end{aligned}$$

3. als V_{CE} en R_L bekend zijn kan met het verband tussen $P_{d \max}$, V_{CC} en R_L de dissipatie van de eindtransistoren worden berekend. $P_{d \max}$ is voor een sinusvormige sturing van de eindtrap gelijk aan

$$P_{d \max} = \frac{1}{4 \pi^2} \cdot \frac{V_{CC}^2}{R_L} \quad 9)$$

In figuur 2 is een diagram weergegeven,



FIGUUR 2

waaruit bij een gegeven V_{CC} en R_L op eenvoudige wijze het maximaal uitgangsvermogen kan worden bepaald.

Voorbeeld van een berekening

Voor een hi-fi versterker is beschikbaar een luidspreker met een impedantie van 7Ω . De versterker moet geschikt zijn om een vermogen van ca 6 watt af te geven.

De vereiste voedingsspanning wordt bekend door toepassing van formule 8):

$$V_{CC \min} = 2.83 \sqrt{P_{O \max} R_L} + 2V_{CE(\min)}$$

$$V_{CC \min} = 2.83 \times 6.5 + 2 = 20.4 \text{ volt}$$

Als we aannemen, dat zich in de emitterleidingen van de transistor nog weerstanden bevinden om de thermische stabiliteit te verbeteren, waarover een spanningsverschil van 2 volt optreedt, dan wordt de benodigde voedingsspanning 22 volt.

Bij volle uitsturing bedraagt de dissipatie per transistor:

$$P_{d \max} = \frac{V_{CC}^2}{40 R_L} = \frac{417}{280} = 1.5 \text{ watt}$$

Bij oversturing wordt de dissipatie

$$P_{d \max} = \frac{V_{CC}^2}{32 R_L} = \frac{417}{224} = 1,87 \text{ watt}$$

Deze laatste waarde houden we aan, daar oversturing weleens gedurende korte tijd kan optreden bijv. tijdens het testen van het ontwerp.

Als we een vermogenstransistor toevoegen met een behuizing, zoals de AD 139, welke een θ_{j-c} heeft van $4,0 \text{ }^\circ\text{C/W}$ en een θ_{c-s} van $1,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$ dan is de benodigde θ_{s-amb} bij een T_j van $90 \text{ }^\circ\text{C}$ en een omgevingstemperatuur van $40 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\theta_{s-a} = \frac{T_j - T_{amb}}{P_{d \max}} - \theta_{j-c} - \theta_{c-s} = \frac{90 - 40}{1,87} - 5,5 = 27,0 \text{ }^\circ\text{C/W}$$

De grootte van de koelplaat is te berekenen met de formule

$$\begin{aligned} 0 &= 1500 (\theta_{s-amb})^{-4/3} = \\ &= 1500 (27,0)^{-1.33} = \\ &= \frac{1500}{95} \text{ cm}^2 = 15,8 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Voor een 6 watt versterker dienen de koelplaten van de eindtransistoren dus tenminste de afmetingen $4 \times 4 \text{ cm}$ te hebben. Materiaal: aluminium 2 mm dik

COMPLEMENTAIRE STUURTRAP

Een complementaire stuurtrap, geschikt voor het sturen van een s.e.p.p. eindtrap, is in zijn eenvoudigste vorm weergegeven in figuur 3.

We zien, dat de wisselspanning, die over de collectorweerstand van TS1 optreedt direct de transistoren TS2 en TS3 tussen de basis en de emitter stuurt. Tijdens de negatieve fasen van

de wisselspanning zal TS2 stroom voeren; tijdens de positieve fasen TS3. Aan de emitter van TS2 en de collector van TS3 ontstaan spanningen, die met elkaar in tegenfase zijn en dus geschikt zijn voor het sturen van de s.e.p.p. eindtrap.

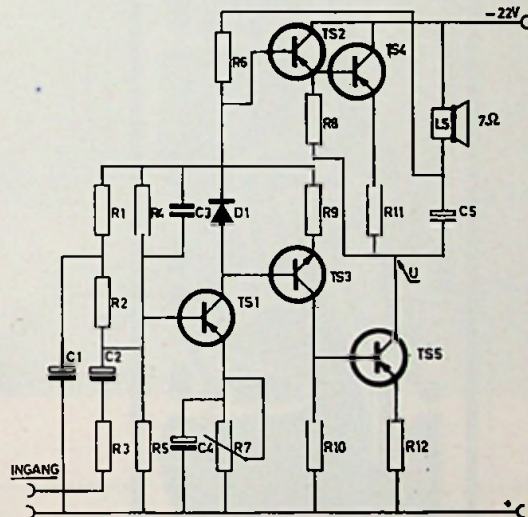
Teneinde overnemingsvervorming te voorkomen stelt men de complementaire eindtrap niet in op het afknijppunt, maar laat men de transistoren een geringe stroom voeren. Tussen de bases van de pnp- en npn transistor dient dus een klein spanningsverschil op te treden, die kan worden opgewekt met de extra weerstand R1 in de collectorleiding van TS1.

In figuur 4 is een complete schakeling van de eindversterker en stuurtrap weergegeven. Zoals in het begin van dit artikel reeds is opgemerkt, dient aan

het knooppunt U een spanning te heersen welke gelijk is aan $\frac{1}{2} V_{CC}$. De spanning, die aan dit punt heerst, wordt bepaald door de grootte van de collectorstroom van TS1. Deze stroom is instelbaar met R7.

Om het verlopen van de instelling tegen te gaan, wordt de basis-gelijkstroom van TS1 niet direct ontleend aan de batterij maar aan de DC-uitgang van de s.e.p.p. eindtrap. Bij een eventuele stijging van de spanning aan de uitgang zal TS1 meer sturing krijgen en zal hierdoor het toenemen van de uitgangsspanning worden tegengegaan (DC-tegenkoppeling).

Hetzelfde kan worden beredeneerd voor een daling van de uitgangsspanning. I.p.v. de weerstand R1 in fig. 3 wordt dikwijls een diode toegepast om het spanningsverschil tussen de



FIGUUR 4

Onderdelenlijst figuur 4

Alle weerstanden $\frac{1}{4}$ watt, tenzij anders vermeld

tolerantie 5 %

- | | |
|---------------|----------------------------|
| $R_1 = 4k7$ | $R_7 = 1 k$ |
| $R_2 = 39 k$ | $R_8 = 68 \Omega 0,5 W$ |
| $R_3 = 5k6$ | $R_9 = 10 \Omega$ |
| $R_4 = 270 k$ | $R_{10} = 68 \Omega 0,5 W$ |
| $R_5 = 3k9$ | $R_{11} = 1 \Omega 1 W$ |
| $R_6 = 5k6$ | $R_{12} = 1 \Omega 1 W$ |
- D1 = BA114 (Si-diode)

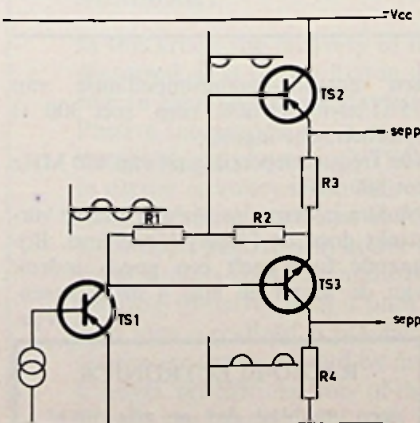
- | | |
|----------------|-----------|
| $TS_1 = AC125$ | } gepaard |
| $TS_2 = AC132$ | |
| $TS_3 = AC127$ | |

- | | |
|--------|-----------|
| TS_4 | } = AD139 |
| TS_5 | |

Luidspreker impedantie 7 Ω

- | |
|------------------------------|
| $C_1 = 25 \mu F$ elco 25 V |
| $C_2 = 25 \mu F$ elco 25 V |
| $C_3 = 22 pF$ ker. C |
| $C_4 = 100 \mu F$ elco 25 V |
| $C_5 = 1000 \mu F$ elco 25 V |

De eindtransistoren monteren op kleine koelplaten met een oppervlakte van $4 \times 4 \text{ cm}^2$. Materiaal: aluminium 1.5 à 2 mm dik.



FIGUUR 3

bases van de transistoren in de stuurtrap onafhankelijk te maken van de grootte van de collectorstroom van TS1. Met de diode wordt dus a.h.w. het spanningsverschil tussen de bases van TS2 en TS3 gestabiliseerd, waardoor er geen verzwakking van het l.f. signaal optreedt.

Voor thermische stabilisatie van de eindtrap is het gewenst weerstanden in de emitterleidingen van de eindtransistoren op te nemen. In figuur 4 zijn dit de weerstanden R11 en R12.

In figuur 5 is een beproefd schema van een balansversterker gegeven volgens

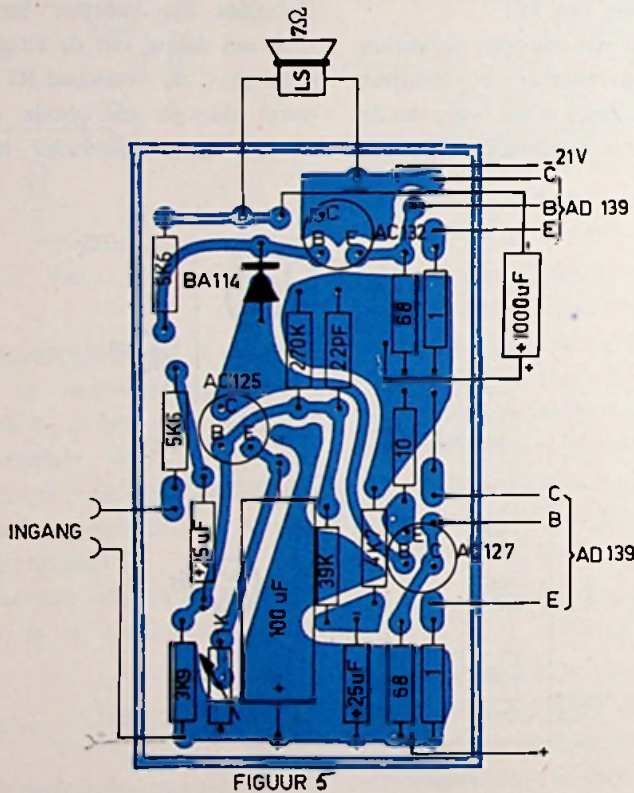
het in dit artikel gegeven concept. In de complementaire stuurtrap zijn gepaarde transistoren van het type AC132 (pnp) en AC127 (npn) toegepast. De eindtransistoren zijn eveneens gepaard (type AD139). Bij een voedingspanning van 22 volt is de versterker in staat bij volle uitsturing een vermogen af te geven van ca 6 watt.

Wij wijzen er onze lezers op, dat binnenkort nog twee ontwerpen van kwaliteitsversterkers zullen worden behandeld, welke eveneens op print zijn uitgevoerd. Van deze versterkers is tevens de in-

gangsschakeling met toonregeling (Baxandall) gegeven. Het zijn dus complete versterkers, waarvan de prints leverbaar zullen zijn.

Tabel I

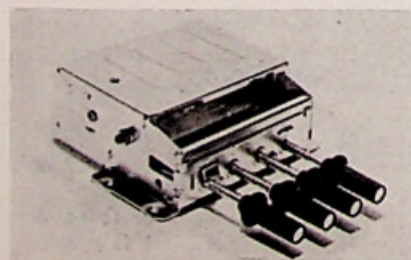
	sinusspanning	driehoekspanning	recht-hoekspanning
K_D	$\frac{1}{4\pi^2}$	0,0235	$\frac{1}{32}$
K_C	2π	6,5	5,6
K_0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$



NIEUWE PLESSEY TELEVISIEKANAALKIEZER MET DRUKTOETSBEDIENING

Plessey ontwikkelde een UHF-kanaalkiezer met druktoetsbediening, geheel getransistoriseerd en waarin de kwartgolf-techniek is toegepast. De constructie is uniek. De druktoetsen drijven een afstemcondensator met 60°-slag aan, waardoor de gebruikelijke mechanische overbrenging overbodig is geworden, hetgeen een zeer compacte eenheid met lage toets-„druk” oplevert.

Elke toets kan welk kanaal dan ook in de UHF-band vertegenwoordigen.



De kiezer kan worden geleverd met

een antenne-ingangsimpedantie van 75 Ω asymmetrisch, resp. met 300 Ω symmetrische ingang. Het frequentiebereik gaat van 470 MHz tot 860 MHz. Nadere informatie wordt gaarne verstrekt door de Plessey-Nederland. Bijgaande foto geeft een goede indruk van de kiezer en zijn 4 druktoetsen. Vijz.

RADIO-ELECTRONICA
een vakblad dat er zijn mag!

**Nieuwe methoden
voor de
synchronisatie
van de
hulpdraaggolf
in
PAL-kleurentelevisie-
ontvangers**

**New methods of Reference
Carrier Synchronisation
in PAL Colour Television
Receivers**

Bew...

SUMMARY

In this article the recovery of the reference carrier in the NTSC- and PAL colour television receivers is discussed. It is shown that in the PAL-system recovery circuits may be used, which already would give rise to excessive phase deviations in the NTSC-receiver.

Passive integration via a crystal filter is described. The features of active integration, which is almost invariably employed in NTSC-systems nowadays, are summarized. Difficult problems are encountered in carrier recovery when colour pictures, recorded on magnetic tape, are to be reproduced. The principal nature of these problems is discussed briefly.

Combined passive and active integrations have already been used for magnetic tape. It is shown that these circuits could be matured to perfection by means of a pilot carrier. It is likewise shown that it is possible to derive such a pilot sub-carrier from the PAL-chrominance signal.

This idea is realized in practice by means of a pull-in oscillator. This method has been described and the results are demonstrated by means of two colour charts. In addition, the pull-in synchronisation enables a novel synchronisation of the PAL change-over switching by driving the pull-in oscillator by the burst. Finally the behaviour of such a pull-in oscillator in the presence of noise has been briefly indicated.

Voorbericht

Sinds het manuscript van dit artikel in de zomer van 1964 werd afgesloten, zijn bij het PAL-systeem belangrijke vooruitgangen geboekt.

Omdat PAL bij asymmetrische videoband-begrenzing in het transmissiekanaal geen kwadratuurvervormingen oplevert, is het onnodig, aan zenderzijde te coderen met de kleurverschilsignalen Q en I , die conform NTSC in bandbreedte verschillen.

Het is mogelijk andere signalen U en V te gebruiken, welke symmetrisch liggen t.o.v. de kleurenhulpdraaggolf, welke de ontvangerschakelingen sterk vereenvoudigen.

Dit had tot gevolg dat, tijdens een vergadering van de EBU-Studiegroep 1 van de ad-hoc commissie voor kleuren-televisie, voor toekomstige uitzendingen PAL zal worden gemoduleerd met $U = 0,493 (B-Y)$ en $V = 0,877 (R-Y)$, terwijl V in fase zal worden omgeschakeld.

Bij deze nieuwe codering blijven alle beschouwingen in het hier gepubliceerde artikel onverkort geldig, ook wanneer Q resp. I worden vervangen door U resp. V .

Voor de kleursynchroon-impulsen (bursts), welke mede

moeten worden overgebracht, werd afgesproken, dat men zich in de toekomst zoveel mogelijk zou houden aan de voorstellen die in dit artikel onder 7) worden genoemd.

Aangepast aan de nieuwe coderingsmethode wordt de burst met lijnsequentieel wisselende fase zodanig uitgezonden, dat voor de lijnen met V -richting een burstfase van 135° geldt (45° „boven” de $-(B-Y)$ as van het NTSC-systeem), terwijl bij de andere lijnen met V -richting een burstfase van 225° behoort (45° „onder” de $-(B-Y)$ as van NTSC).

Met behulp van deze wisselende kleursynchroon-impulsen kunnen dan, behalve de normale draaggolf-opwekking door een regenerator welke over meerdere lijnen integreert, ook de diverse schakelingen worden gerealiseerd, welke sub. 7 van dit artikel zijn aangegeven.

Bovendien kan op eenvoudige wijze de synchronisatie van de bistabiele generator worden verwezenlijkt, welke in de ontvanger nodig is voor het sturen van de „PAL”-omschakelaar. Voor deze synchronisatie werden tot nu toe, tijdens de raster-onderdrukking, speciale identificatie-impulsen meegestuurd. Deze zijn in de toekomst overbodig.

Inleiding

In het NTSC-systeem voor kleurentelevisie en de variant daarvan, het PAL-systeem, worden de twee kleurverschilsignalen (b.v. I' en Q' of U en V) gelijktijdig door z.g. „kwadratuur”-modulatie op een draaggolf gemoduleerd. Deze draaggolf is gesuperponeerd op het luminantiesignaal Y' en wordt daarmee gemeenschappelijk overgebracht.

In de NTSC-ontvanger worden de beide signalen gescheiden met behulp van twee synchroon-demodulatoren; de (hulp)-draaggolf voor deze demodulatoren dient in fase synchroon te zijn met de (onderdrukte) oorspronkelijke draaggolf. De hulp- of referentie-draaggolf wordt in de ontvanger door middel van een soort integratie teruggewonnen uit een kort draaggolf-salvo, „burst” genaamd. Dit salvo vindt

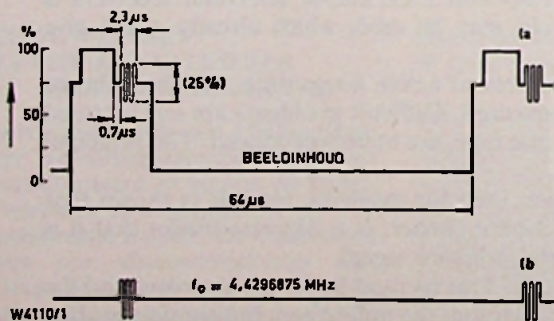
plaats vóór het begin van elke lijn, in de tijd die nodig is voor de terugslag van het afbuigstelsel (afb. 1a). De integratie kan op verschillende manieren worden gerealiseerd. Aan alle methoden van synchrone regeneratie van een continue trilling uit een serie draaggolf-salvo's zijn echter grenzen gesteld en die zijn mede redenen van kritiek op het NTSC-systeem.

De juiste fasepositie van de referentie-draaggolf in de ontvanger wordt beïnvloed door de eigenschappen van het transmissiekanaal. Bij het NTSC-systeem leidt dit tot tintfouten, zodat daar een tintcorrector is vereist. Bovendien kunnen alleen schakelingen worden gebruikt, die qua fase zeer stabiel zijn.

Ook bij het PAL-systeem is deze draaggolf voor het demoduleren nodig, zij het niet zo nauwkeurig in fase, omdat het splitsen van de kwadratuurmodulatie in de twee kleurverschilsignalen met behulp van een vertraginglijn geschiedt en hierbij geen draaggolf vereist is. Bovendien kunnen zeer grote fase-afwijkingen worden toegelaten.

Dit betekent, dat hiervoor ook eenvoudiger en qua fase minder stabiele regeneratorschakelingen kunnen worden toegepast, welke voor het NTSC-systeem niet in aanmerking komen.

De regeneratie van de hulpdraaggolf door salvo's aan het begin van een lijn biedt niet steeds voldoende zekerheid, dat de synchronisatie ook tijdens het schrijven van die lijn gehandhaafd blijft. Voor het PAL-signaal werd nu een nieuwe methode gevonden (welke bij NTSC niet kan wor-



Afb. 1. De kleursynchroonimpuls (burst) bij het NTSC-systeem. a) het complete videosignaal, b) de draaggolfsalvo's, die met behulp van een poortschakeling van het chrominantiesignaal worden gescheiden.

den gebruikt), om de draaggolf-fase ook tijdens het schrijven van een lijn (met b.v. sterk variërende helderheid) nog te adjusteren.

Daardoor wordt het mogelijk van de kristal-stabilisatie af te zien, die voor NTSC noodzakelijk is, en fasesynchroon met een normale LC-oscillator te werken.

1. Regeneratie van de draaggolf door middel van passieve integratie (het selecteren van f_0 door een kristalfilter)

De draaggolfimpulsen, die periodiek met f_H zijn (afb. 1b), komen overeen met het energiespectrum volgens afb. 2. Om dit min of meer correct over te brengen wordt een bandbreedte van ca. ± 500 kHz vereist. Dit spectrum is samengesteld door spectrale componenten (zie afb. 3a); symmetrisch om f_0 liggen de zijbanden, steeds op een onderlinge afstand van $f_H = 15,625$ kHz, conform de theorie van Mertz en Gray.

De vereiste, continu voortgaande referentie-draaggolf wordt gevormd door uit het spectrum van afb. 3a uitsluitend f_0 te selecteren en vervolgens te versterken. De beide eerste, en ook nog de volgende energitermen, steeds op een afstand van ongeveer 3% van de draaggolf, bevatten nog vrijwel dezelfde energie als de grondgolf, zodat dus een zeer selectieve kring is vereist (afb. 3b).

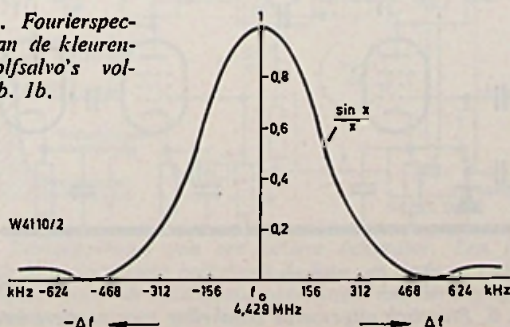
Een éénkrings-kristalfilter (afb. 4a) met een $Q_{Kr} = 30.000$ zou b.v. hiervoor geschikt zijn.

Ook zou de invloed van ruis op de geselecteerde referentiedraaggolf bij een ruisbandbreedte van 230 Hz verwaarloosbaar klein zijn.

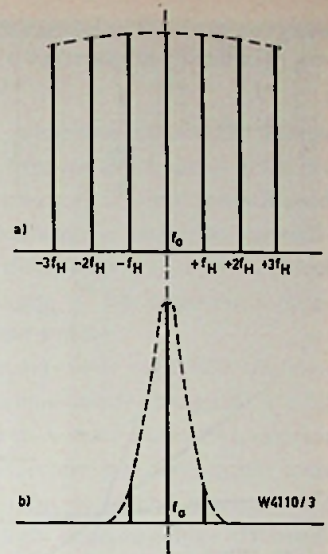
De ruis veroorzaakt namelijk een statische fasefout φ_{R0} en een dynamische fasefout met de effectieve waarde φ_R . De statische fout kan volgens een voorstel van Richman door LF-tegenkoppeling worden gereduceerd.

De zojuist genoemde hoge kringselectiviteit, die door R_d wordt ingesteld, leidt bij een kleine verstemming Δf (van de filter-resonantiefrequentie t.o.v. de burstfrequentie f_0) tot belangrijke fase-afwijkingen $\Delta\varphi$, tussen de burstdraaggolf en de geselecteerde draaggolf (zie vervangschema afb. 4b).

Afb. 2. Fourierspectrum van de kleurendraaggolfsalvo's volgens afb. 1b.



Afb. 3. a) Het Fourierspectrum van afb. 2 op grotere schaal; de zijbanden van f_0 komen voor op afstanden $\pm m \cdot f_H$. b) De selectie van f_0 via een filter.



In afb. 4a ziet men de schakeling van het geneutrodyniseerde filter, in afb. 4b het serie-vervangschema en in afb. 4c de fasefout $\Delta\varphi$ als functie van Δf voor $Q_{Kr} = 30.000$, 8000 en 1000. De kwaliteitsfactor 1000 zou met betrekking tot kleine fasefouten het meest gewenst zijn. Hiertegenover staat echter een grote spanningsdaling tijdens het schrijven van een lijn, tot aan het begin van het volgende burstsignaal (zie afb. 5). Dit is een gevolg van onvoldoende onderdrukking van de naast f_0 gelegen zijbanden, die samengaat met genoemde, lage kringkwaliteit.

De amplitude van de teruggewonnen draaggolf is aan het eind van de lijn bijna tot op de helft gedaald, de ruisbandbreedte bedraagt hierbij 6,95 kHz. Dit is niet toelaatbaar. Zou men een daling van ten hoogste 10% na n perioden accepteren, dan kan de laagst toelaatbare waarde voor Q_{Kr} uit het amplitude-verloop van de gedempte trilling als volgt worden bepaald.

$$u = U_0 \cdot e^{-\frac{\pi \cdot n}{Q_{Kr}}} \approx U_0 \left(1 - \frac{\pi \cdot n}{Q_{Kr}} \right)$$

waaruit

$$\frac{\Delta u}{U_0} \approx \frac{\pi \cdot n}{Q_{Kr}}$$

Voor de aangenomen limiet van 10% wordt dit

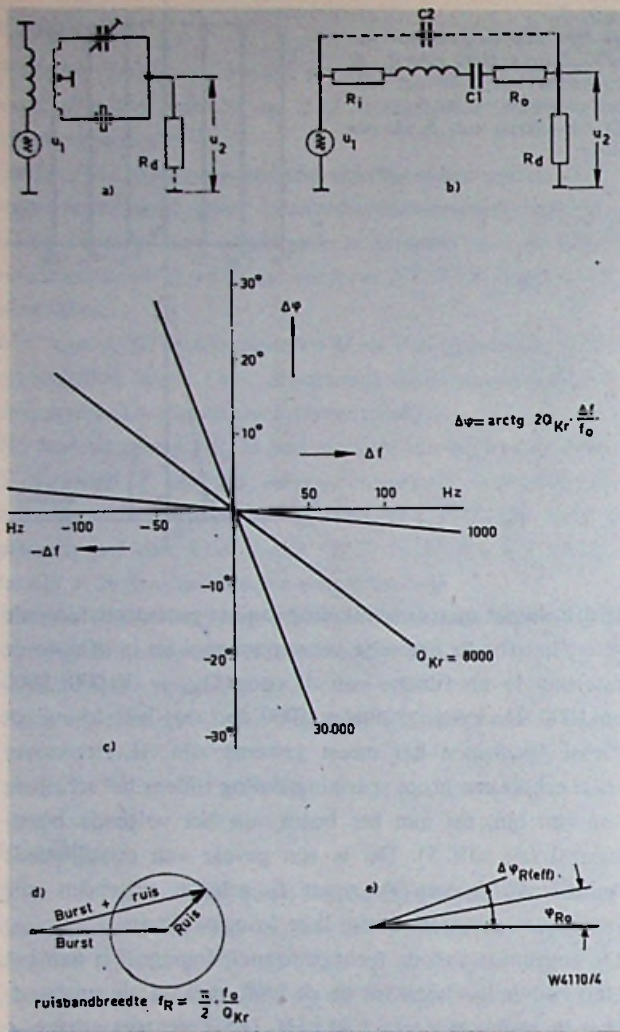
$$0,1 = \frac{\pi \cdot n}{Q_{Kr}}$$

zodat voor $n \approx 274$ geldt

$$Q_{Kr} = \frac{\pi \cdot 274}{0,1} \approx 8000.$$

In de NTSC-standaard wordt een nauwkeurigheid van $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ voor de kleurdraaggolf geëist; dit betekent voor $f_0 = 4,43$ MHz ongeveer ± 13 Hz.

Verder ligt bij het NTSC-systeem de grens, waarbij men tintfouten gaat zien, bij een fase-afwijking van ongeveer



Afb. 4. Passieve integratie van de kleursynchronimpulsen met behulp van kristalfilters

- Kristalfilter met neutrodynisatie.
- Vervangschema van het kristalfilter.
- Faseverschuiving $\Delta\varphi$ van de geïntegreerde draaggolf ten opzichte van de burstfase, als functie van een verstemming Δf van het kristal t.o.v. f_0 .
- Fasemodulatie als gevolg van de ruis.
- Statische fase-afwijking φ_{R_0} en dynamische fase-afwijking $\varphi_{R(eff)}$ als gevolg van het ruisen.

$\pm 5^\circ$. Laat men daarvan $\pm 3^\circ$ voor de hulpdraaggolf-generator toe, dan komt men volgens afb. 4c op een $Q_{Kr} \approx 8000$. Dit komt dan overeen met een ruisbandbreedte van 870 Hz, wat nog aanvaardbaar is, en met de berekende amplitudedaling van ca. 10%. Deze afname kan daarna in de volgende versterker, welke toch in elk geval nodig is, worden begrensd.

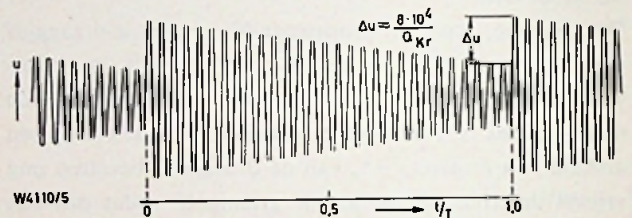
Wordt het kristal precies op f_0 afgeregeld, dan mag bij een temperatuurcoëfficiënt van 10^{-6} /graad een bedrijfstemperatuurvariatie van slechts $\pm 3^\circ C$ worden toegelaten, anders wordt de fase-afwijking meer dan 3° .

Een kwaliteitsfactor van 8000 werd door de General Electric Comp., die deze schakeling in zijn kleurenontvangers toepaste, als voldoende compromis geacht tussen

geringe ruisbandbreedte en fasestabiliteit. In de praktische schakeling (afb. 6) wordt het kristal met C_N geneutrodyniseerd, om ongewenste koppelingstrillingen te vermijden. Het kristal dient voor dit doel zodanig te zijn geslepen, dat parasitaire trillingen worden voorkomen, die door de zijbanden kunnen worden opgewekt. De frequentie f_0 kan alleen dan worden geselecteerd, als een burstsignaal aanwezig is. Zonder burst verdwijnt f_0 , zodat een „Color-killer” niet absoluut vereist is.

Hoewel deze schakeling voor het onderhoud zeer eenvoudig is, wordt zij niet vaak toegepast, omdat qua dimensionering voor het NTSC-systeem alleen een compromis mogelijk is.

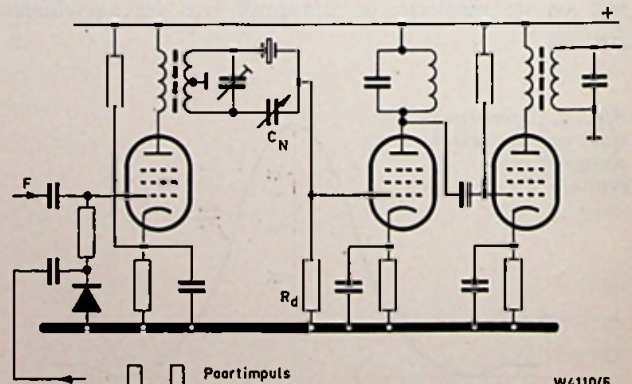
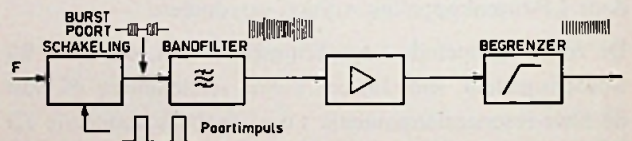
Bij PAL kunnen zonder bezwaar fasefouten van 30° voor de referentie-draaggolfoscillator worden toegelaten. In dat geval kan een dergelijke passieve integratie optimaal worden gedimensioneerd, welke dan met APC-schakelingen zou kunnen concurreren, die meestal in NTSC-ontvangers worden gebruikt.



Afb. 5. De spanning van de referentiedraaggolf, welke met behulp van een kristalfilter met $Q_{Kr} = 1000$ kan worden geselecteerd (berekend).

2. Actieve regeneratie van de draaggolf (automatische fase-regeling van een oscillator, APC)

In een lusschakeling wordt het signaal van een lokale oscillator qua fase vergeleken met het toegevoerde burstsignaal en fasesynchroon geregeld. De schakeling van



Afb. 6. Practisch uitgevoerde schakeling voor passieve integratie.

afb. 7 heeft twee taken: de ongeregelde oscillator moet na het inschakelen eerst in frequentie worden „gevangen” en daarna in de juiste fase worden geregeld. Het principe is in televisie-ontvangers ook bij de vliegwiel-synchronisatie van de lijnafbuiging toegepast en in dit verband diepgaand onderzocht.

De NTSC-kleurenontvangers, welke nu in productie zijn, werken vrijwel allemaal met deze regeneratie van de hulp-draaggolf. De principiële eigenschappen van de regeling zijn aangegeven in afb. 8.

De oscillator wordt door de fasesdiscriminator op de juiste frequentie en fase gehouden, waarbij een statische fasefout $\Delta\varphi$ resteert, welke door een grote gelijkstroomversterking $\mu\beta$ van het regelcircuit klein kan worden gehouden.

De ruisbandbreedte, die wordt bepaald door de frequentie-karakteristiek van de lusschakeling, kan onafhankelijk van het statische regelgedrag worden gevarieerd en tot 100 Hz worden gereduceerd.

Het vangbereik en een mogelijke verstemming van de lokale oscillator dienen kleiner dan de halve lijnfrequentie te blijven, anders kan de oscillator door een zijband worden „gegrepen” die op een afstand van 15625 Hz of een veelvoud daarvan ligt. De ruisbandbreedte f_R en de vangtijd t_v zijn van elkaar afhankelijk. De vereiste vangtijd is aan de ene kant ongeveer evenredig met $(\Delta f)^2$ en anderzijds neemt hij toe met de derde macht van $\frac{1}{f_R}$.

Bij een ruisbandbreedte van b.v. slechts 100 Hz en een verstemming Δf van 1000 Hz zou de oscillator pas na ca. vier seconden zijn gesynchroniseerd. Dergelijke grote vangtijden zijn bij het omschakelen van programma's bepaald hinderlijk. Men maakt daarom f_R niet lager dan 200 Hz en gebruikt vrijwel altijd een kristaloscillator. Deze wordt dan door een reactantiebuis of capaciteitsdiode in frequentie gecorrigeerd (zie afb. 9), de verstemming kan dan voldoende klein worden gehouden.

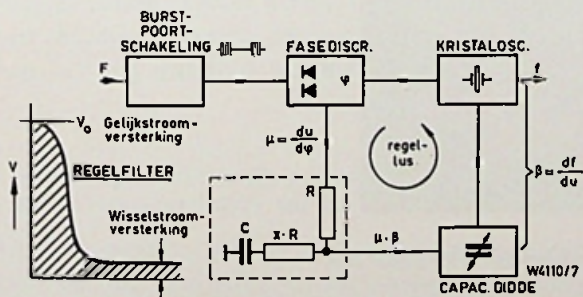
Bij het weergeven van beeldbanden kan echter de verstemming Δf en de tijdsvariatie daarvan zo groot worden, dat de regenerator niet wordt gevangen.

3. Invloed van snelheidsvariaties bij de weergave van kleurbeelden, die op magneetband zijn geregistreerd.

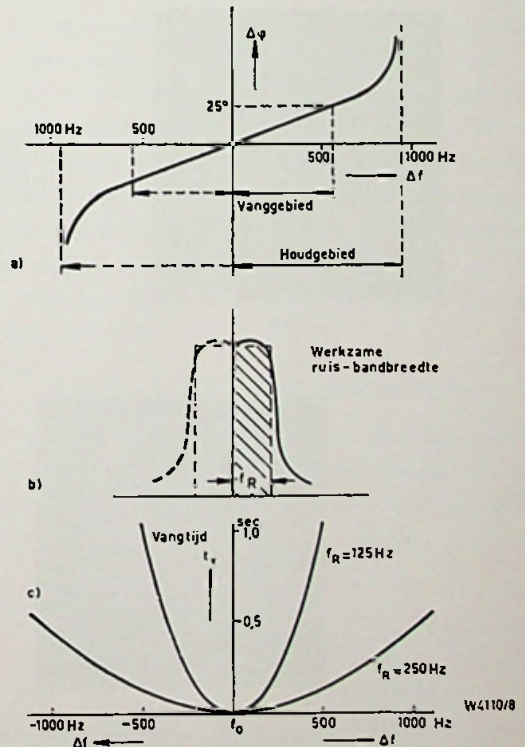
Beide, zojuist beschreven integratieschakelingen werken als een soort vliegwiel, dat over een groot aantal lijnen het gemiddelde bepaalt. Daarbij worden storingen en ruis goed geëlimineerd. De gedwongen precisie van kristalgestabiliseerde oscillatoren echter, die zonder twijfel een voordeel betekent bij ruis en storingen, is bij ongewenste fasevariëaties van het kleursignaal nadelig.

De z.g. differentiële fasefouten (van de helderheid afhankelijke fasevariëaties van de gemoduleerde draaggolf), die bij NTSC tintfouten veroorzaken, worden in het PAL-systeem voldoende gecompenseerd. Grotere fase-afwijkingen, zoals die bij het weergeven van op beeldband geregistreerde kleurenbeelden ontstaan door onvermijdelijke snelheidsvariëaties van de band, kunnen ook bij PAL reeds hinderlijke variëaties van de kleurverzadiging tot gevolg hebben.

De elektromechanische bandaandrijving en de roterende magneetkoppen worden door lokaal opgewekte lijn- en rasterimpulsen gesynchroniseerd. Bij kleurweergave worden deze impulsen van een synchro-generator betrokken, die met de kristalgestuurde kleurdraaggolf-generator is gekoppeld volgens de eisen, welke de kleurdraaggolf-offset stelt, behorend bij het toegepaste systeem.



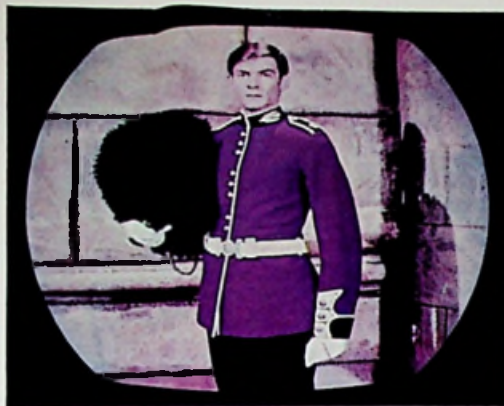
Afb. 7. Vervangschema van een actieve integrator. Een fase-geregelde kristaloscillator beïnvloedt de fase van de burst (APC). In de figuur wordt de doorlaatkarakteristiek van het regelfilter aangegeven.



Afb. 8. Belangrijke eigenschappen van de APC-schakeling. a) $\Delta\varphi$ als functie van de verstemming Δf , het vang- en houdgebied. b) De ruisbandbreedte f_R . c) De vangtijd t_v als functie van de verstemming Δf bij een ruisbandbreedte van 125 Hz en 250 Hz.



1



4

NTSC

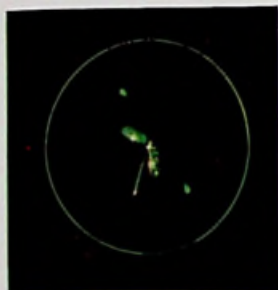


1



5

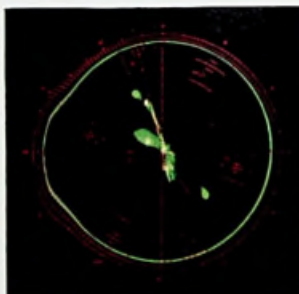
PALN



3

+ 70°

Weergave met
gedraaide burst



6

- 70°

NTSC



7

8



PALN

Verticale beeldovergang van twee codesignalen met onderling verschillende fase
(opnamen O.R.T.F.)

TABEL I

Met behulp van een foutendector (afb. 10) wordt het tijdsverschil Δt van de, door de band geleverde $f_{H,B}$ -impulsen, vergeleken met de referentie-impulsen f_H .

Hiervan wordt een spanning afgeleid, die de tijd van een vertragslijn beïnvloedt, tegengesteld aan Δt , zodat deze tijdsverschillen worden gecompenseerd.

Hierbij is vereist, dat de looptijd-, „verstoringen” gemiddeld nul worden, hetgeen betekent, dat door genoemde stabiliseringsmaatregelen van de mechanische aandrijving de gemiddelde snelheid op nominale waarde wordt geregeld en die afwijkingen om deze gemiddelde tijdwaarde niet groter worden dan $\pm 0,25 \mu\text{sec}$. (afb. 11a).

De tijdsverschillen van max. $\pm 0,25 \mu\text{sec}$. tussen het gemoduleerde kleurdraaggolfsignaal van de band en de referentie-draaggolf worden daarna door de elektronische looptijdfout-compensator gereduceerd tot $\pm 0,01 \mu\text{sec}$.

Iedere zwartwit-weergeefmachine zal in de toekomst ongetwijfeld van een dergelijke inrichting worden voorzien, zoals de Amtec bij Ampex (afb. 11b).

Voor het weergeven van kleurbeelden, welke zijn geregistreerd volgens het NTSC-systeem, is nog een extra stabilisatie-inrichting nodig, de Colortec.

Wederom wordt de fase van de kleurdraaggolf met een elektronisch gestuurde vertragslijn tijdens de burst-impulsen op de stabiele referentiedraaggolf gecorrigeerd. Op deze wijze kan men een onderlinge tijdsprecisie van $\pm 0,001 \mu\text{sec}$. tijdens de burst bereiken.

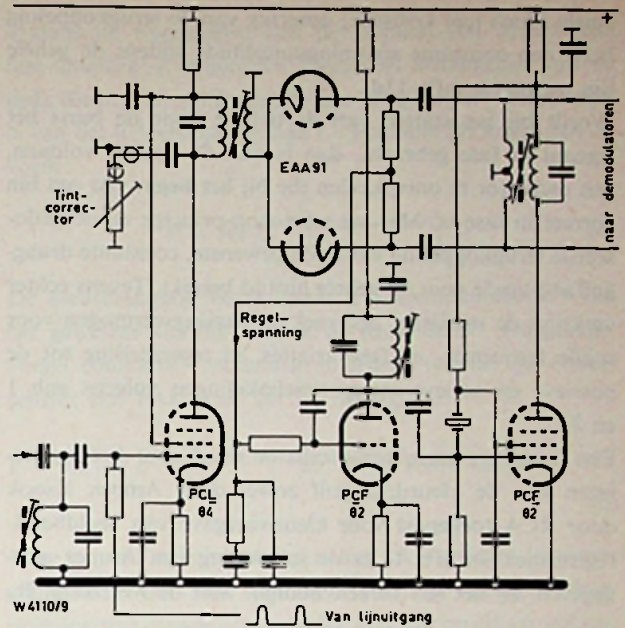
In principe zou het mogelijk zijn, niet het door de band geleverde video-kleursignaal op de kleurdraaggolf te stabiliseren, doch de referentie-draaggolf in de ontvanger (of in een transcoder) het kleursignaal te laten volgen.

Afb. 12a toont de fase-afwijking $\Delta\varphi$, welke met de tijd toeneemt, als de ontvanger-oscillator een frequentie heeft die Δf van de overgedragen kleurdraaggolf afwijkt. Wordt aan het begin van een lijn fase-overeenstemming bereikt, dan ontstaat een faseverschil, dat tijdens het schrijven van die lijn lineair toeneemt, en bij het begin van de volgende lijn weer tot nul terugkeert (afb. 12b).

Een dergelijke, bestuurbare oscillator, welke kan worden gerealiseerd door schakelingen, waarin de burstimpulsen gemengd passief en actief worden verwerkt, benadert reeds meer de ideale referentie-draaggolf, die op elk ogenblik door de band synchron wordt nageregeld.

4. Gemengd actieve en passieve integratie — de start/stop-oscillator en de meeslepposcillator

Wordt een oscillator door de burst aan het begin van iedere lijn in de juiste fase gestart en aan het eind weer gestopt, dan is het mogelijk door de ourst een dergelijke start/stop-oscillator tenminste aan het begin van iedere lijn in de juiste frequentie en fase te laten beginnen.



Afb. 9. Het schema van een APC-referentiedraaggolf-generator. Gevoeligheid van de discriminator: $\mu = 0,185 \text{ V/graad}$. Reaktantiegevoeligheid: $\beta = 127 \text{ Hz/V}$. Lusversterking voor gelijkspanningen $f_c = \mu \cdot \beta = 23,5 \text{ Hz/graad}$. Vangbereik: van $+ 400 \text{ Hz}$ tot $- 550 \text{ Hz}$ ($\Delta\varphi_{\text{max}} = - 17^\circ$ resp. $+ 24,5^\circ$). Houdbereik f_h : van $+ 1070 \text{ Hz}$ tot $- 890 \text{ Hz}$ ($\Delta\varphi = - 81^\circ$ resp. $+ 77^\circ$). Voor $\Delta\varphi = \pm 5^\circ$ mag $\Delta f = \mp 115 \text{ Hz}$ worden. Tintregelgebied: $\varphi = \pm 35^\circ$.

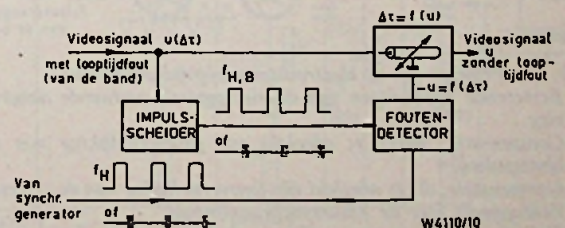
De oscillator kan n.l. zodanig worden gedimensioneerd, dat hij frequentievariaties van burst tot burst volgt.

Een LC-resonantiekkring, welke door het uitschakelen van een gelijkspanning plotseling wordt verstoord, trilt met de eigenfrequentie gedempt uit. Geschiedt deze uitschakeling door de S-impuls, dan vertoont deze oscillator tijdens het verloop van de lijn eenzelfde gedrag als de passieve integrator volgens sub 1.

Ook hier zal de spanning dalen als gevolg van kringdemping (afb. 13b).

Na $\frac{Q_{kr}}{\pi}$ perioden is de amplitude gereduceerd tot $\frac{1}{e}$.

Met een extra terugkoppeling zal de spanning niet dalen doch toenemen. Spontaan genereren wordt verhinderd door kortsluiting van de kring tijdens de volgende S-impuls (afb. 13c).

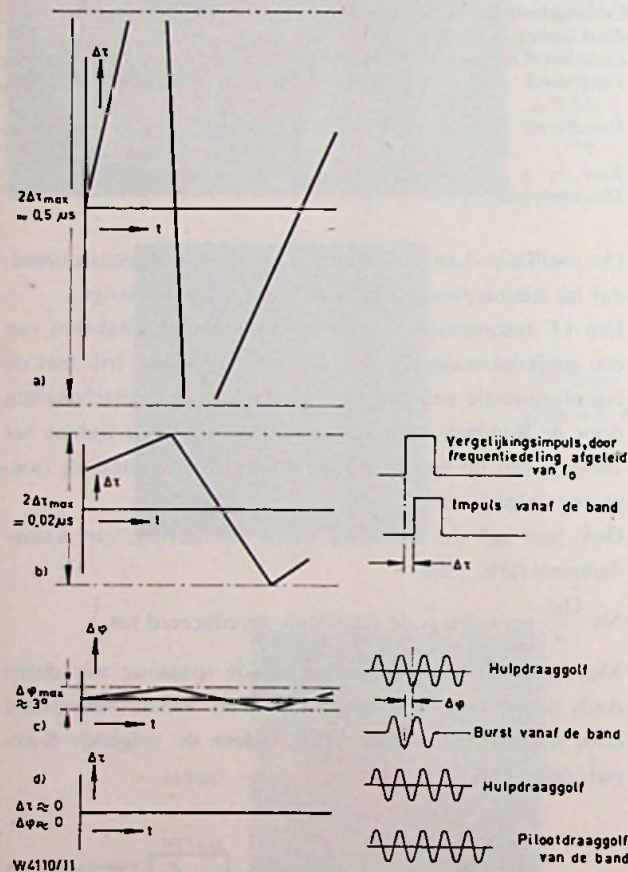


Afb. 10. Principe van de elektronische compensatie van looptijd-fouten (Amtec en Colortec).

Juiste (doch niet kritische) dosering van de terugkoppeling heeft een constante spanningsamplitude tijdens de gehele lijn tot gevolg (afb. 13d).

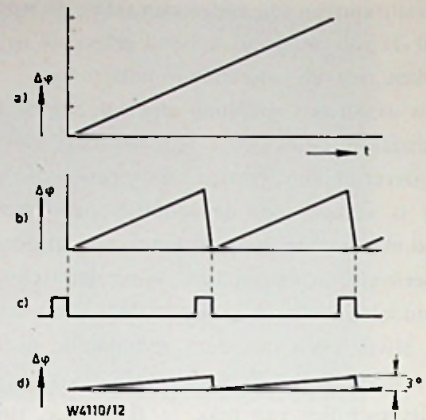
Wordt bij het starten van de trilling door de burst het signaal in fase gebracht, dan is aan de opgave voldaan, een oscillator te ontwikkelen die bij het begin van een lijn correct in fase is. Met het start-stop-principe en de gedoseerde terugkoppeling wordt de gewenste, constante draaggolfamplitude voor de gehele lijntijd bereikt. Tevens echter verkrijgt de oscillator een snel aanpassingsvermogen voor snelle frequentie- en fasevariëaties, in tegenstelling tot de passieve en actieve integratieschakelingen volgens sub 1 en 2.

Een dergelijke start/stop-oscillator werd voor het regenereren van de kleurdraaggolf zowel door Ampex alsook door RCA toegepast voor kleurweergave van beeldbandregistraties. In afb. 14 is de schakeling van Ampex aangegeven, zij het iets vereenvoudigd. Met de weerstand R_d



Afb. 11. Principe van de elektronische looptijdcompensatie.

- Resterende afwijkingen van de elektronisch gestuurde aandrijving.
- Compensatie, welke is afgeleid van fasevergelijking van de lijnimpulsen.
- Compensatie, die is afgeleid van fasevergelijking van de referentiedraaggolf met de kleursynchronimpuls.
- Volledige compensatie, welke wordt bereikt door fasevergelijking met een „Pilot“-draaggolf, die van de band wordt betrokken.



Afb. 12.

- De fasefout $\Delta\varphi$ neemt met de tijd toe bij verschillende kleurdraaggolf frequenties.
- Correctie aan het begin van de lijn, betrokken op de S-impuls.
- De S-impuls, waarop b) en d) zijn betrokken.
- Correctie van b) door extra vergelijking van de fase tijdens het schrijven van de lijn.

wordt de terugkoppeling voor constante uitgangsamplitude ingesteld.

Wijkt de oscillatorfrequentie ten opzichte van de burstfrequentie een bedrag Δf af, dan zal na n perioden een faseverschuiving $\Delta\varphi$ optreden, vooropgesteld dat de fase aan het begin van de lijn correct was:

$$\Delta\varphi = \frac{360 \cdot n \cdot \Delta f}{f_0} \approx 8 \cdot n \cdot \Delta f_{(\text{Hz})} \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{)} \quad (1)$$

Voor $\Delta\varphi_{\text{max}} = 3^\circ$ bij NTSC en $n = 250$ perioden wordt de toelaatbare $\Delta f = 150$ Hz. Dit betekent een zware eis voor de afregeling van de oscillator. Bij het PAL-systeem met een $\Delta\varphi_{\text{max}} = 30^\circ$ zou een $\Delta f = 1500$ Hz toelaatbaar zijn.

De start/stop-oscillator heeft het nadeel, dat hij door de S-impuls altijd wordt gestart, maar indien de correcte burst is gestoord, geschiedt dit met een willekeurige beginfase.

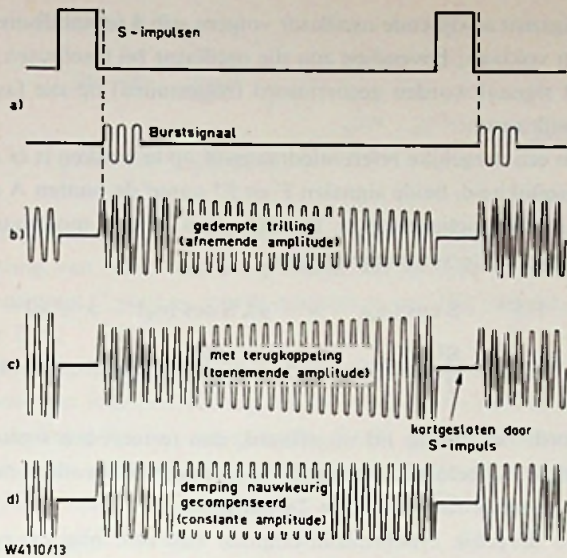
Een z.g. meesleeposcillator, welke door de burst wordt bijgestuurd, is in dit opzicht veel gunstiger.

Deze generator dient in de tijd dat de burstimpuls duurt, in fase met die burst te kunnen worden gebracht. Een dergelijke meesleeposcillator blijft functioneren, ook als de burst sterk zou zijn gestoord. Afb. 15 laat de meesleeposcillator zien, welke door Telefunken wordt gebruikt.

Zowel de start/stop-, alsook de meesleeposcillator voldoen aan de eis, dat zij bij fasevariëaties van de burst aan het begin van een lijn correct in fase met die burst kunnen worden gesynchroniseerd.

Tijdens het schrijven van de lijn kan de fase volgens formule (1) afwijken, omdat de oscillatorfrequentie vastligt.

De fase-afwijking, welke tijdens het lijnverloop toeneemt, wordt pas vermeden, als de referentiedraaggolf alle tijdvariëaties van het signaal volgt. Dit is mogelijk wanneer voortdurend een pilotdraaggolf zou worden meegestuurd,



Afb. 13. Start/Stop-oscillator, die wordt gestuurd door de lijn-impuls en wordt gesynchroniseerd door de kleursynchronimpuls. (a)

b) De spanning tijdens het tijdsverloop van de lijn; de amplitude daalt als gevolg van kringdemping.

c) Met terugkoppeling stijgt de referentiedraagvolgspanning.

d) Bij een goed gedoseerde terugkoppeling blijft de spannings-amplitude tijdens de gehele lijntijd constant.

of een overeenkomstige informatie van het kleursignaal wordt betrokken.

Bij het NTSC-systeem was het tot nu toe niet mogelijk de fasemodulatie van de kleureninformatie te scheiden van de draaggolf met stoorfasemodulatie. Bij PAL is men er in geslaagd, een geschikt synchronisatiesignaal voor de referentiedraagvolg af te leiden van het kleurgemoduleerde signaal.

5. Correctie van de referentiedraagvolg-fase van het gemoduleerde PAL-signaal tijdens het schrijven van een lijn.

Bij gebruik van de complexe vector \underline{F}

$$\underline{F} = Q' + jI' = S \cdot e^{j\alpha}, \quad \begin{cases} Q' = S \cos \alpha \\ I' = S \sin \alpha \end{cases} \quad (2)$$

met de absolute waarde S en de fasehoek α

$$S = |\underline{F}| = \sqrt{Q'^2 + I'^2}; \quad \alpha = \arctg \frac{I'}{Q'} \quad (3)$$

kan de momentele waarde F van het NTSC-kleurdraagvolg-sig-naal conform de complexe rekenwijze als volgt worden geschreven:

$$F = S \cos(\omega_0 t + \alpha) = \text{Re} \{ \underline{F} e^{j\omega_0 t} \} \quad (4)$$

S komt hier vrijwel overeen met de kleurverzadiging en α met de tint.

Door deze methode van schrijven¹⁾ komt de gelijktijdige amplitude- en fasemodulatie tot uitdrukking.

¹⁾ In voorgaande publikaties werd de gespiegelde vector met \underline{F} aangeduid; conform de normalisatie werd dit later gewijzigd in F^* , resp. voor het kleurdraagvolg-sig-naal F en F^* , en de gemiddelde waarde aangegeven met \bar{F} .

Tijdens de transmissie kan het signaal een ongewenste fase-draaiing φ ondergaan (eventueel afhankelijk van de tijd), die b.v. bij „differentiële fase-afwijkingen” afhankelijk is van het helderheidssig-naal Y' . Formule (4) krijgt dan de vorm:

$$F = \text{Re} \left\{ S \cdot e^{j(\omega_0 t + \alpha + \varphi)} \right\} \quad (5)$$

De kleurdraagvolg bevat zowel de fasemodulatie $e^{j\varphi}$ van het gewenste sig-naal, alsook de storende $e^{j\varphi}$. De „toegevoegd complexe” modulatie in iedere tweede lijn onderscheidt het PAL- van het NTSC-sig-naal:

$$F = \text{Re} \left\{ S \cdot e^{j(\omega_0 t + \alpha + \varphi)} \right\} \quad \text{en} \quad F^* = \text{Re} \left\{ S \cdot e^{j(\omega_0 t - \alpha + \varphi)} \right\} \quad (6)$$

Men kan nu stellen (hierop is het PAL-systeem in wezen gebaseerd), dat het kleursig-naal en de storende fase-draaiing zich in twee lijnen, welke qua tijd op elkaar volgen, niet belangrijk wijzigen, aldus:

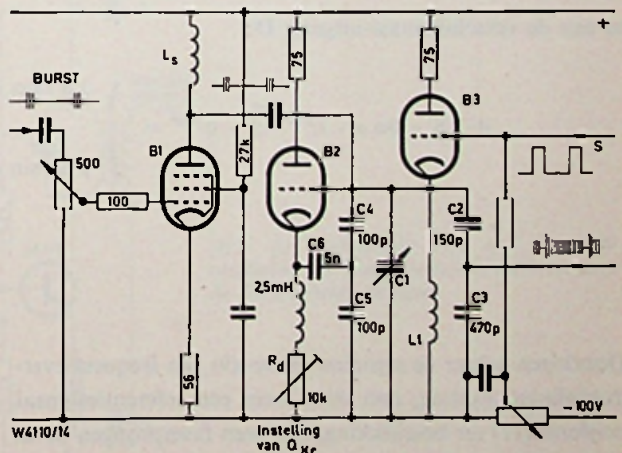
$$\begin{aligned} S(t) &= S(t - 64 \mu\text{sec}) \\ \alpha(t) &= \alpha(t - 64 \mu\text{sec}) \\ \varphi(t) &= \varphi(t - 64 \mu\text{sec}). \end{aligned} \quad (7)$$

Met behulp van een vertragslijn (geheugen) is het dan mogelijk, beide fasemodulaties van elkaar te scheiden. In de demodulator van de PAL-ontvanger ontstaat (zie afb. 16) door optelling van de signalen F en F^* , welke daar steeds gelijktijdig aanwezig zijn, aan de uitgang C :

$$F + F^* = 2S \cos \alpha \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad (8)$$

en door aftrekking aan uitgang D , afwisselend van lijn tot lijn:

$$\begin{aligned} F - F^* \\ F^* - F \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} F - F^* \\ F^* - F \end{aligned}} \right\} = \pm 2S \sin \alpha \sin(\omega_0 t + \varphi) \quad (9)$$



Afb. 14. Vereenvoudigde schakeling van een start/stop-schakeling van Amplex.

Na synchroondemodulatie en filteren van het somsignaal aan uitgang C met een draaggolf in nul fase ($e^{j\omega_0 t}$) en het verschilsignaal aan uitgang D met $\pm 90^\circ$ - faseverschil ($\pm j e^{j\omega_0 t}$), ontstaan de beide kleursignalen

$$Q'(\varphi) = S \cdot \cos \varphi \cdot \cos \alpha \quad \text{en} \quad I'(\varphi) = S \cdot \cos \varphi \cdot \sin \alpha. \quad (10)$$

Wordt de fasefout $\varphi \neq 0$, dan daalt de verzadiging volgens $S \cdot \cos \varphi$; de tint (α) verandert echter niet. Genoemde afwijkingen kunnen hierbij zowel door transmissie- en bandfouten worden veroorzaakt, alsook door frequentievariatiën van de referentiedraaggolf volgens formule (1).

De verzadigingsfouten kunnen worden opgeheven als de referentiedraaggolf, die voor de synchroondemodulatie wordt gebruikt, zelf de stoorfase-variatiën $\varphi(t)$ van het signaal ondergaat. Om dit te bereiken moet tijdens het schrijven van een lijn uit het toegevoerde signaal een referentiesignaal worden afgeleid, om de draaggolfgenerator te synchroniseren. Dit referentiesignaal dient de storende fasemodulatie $\varphi(t)$ te bevatten, waarin echter de fasemodulatie $\alpha(t)$, welke bepalend is voor de kleurtint, niet meer voorkomt.

Een draaggolfgenerator, gesynchroniseerd met het signaal, zou zonder signaal-fasefout $\varphi(t)$ overeenkomen met de nauwkeurige stuurfrequentie, welke in de coder kristalgestabiliseerd is. Hiermede zou aan de gestelde opgave, een

enigszins afwijkende oscillator volgens sub 4 te stabiliseren, zijn voldaan; bovendien zou die oscillator bij fasefouten in het signaal worden gecorrigeerd (nagestuurd) op die faseafwijkingen.

Om een dergelijke referentiedraaggolf op te wekken is er de mogelijkheid, beide signalen F en F* vanaf de punten A en B in deze schakeling te betrekken en in een modulatieschakeling te vermenigvuldigen.

$$\begin{aligned} F \cdot F^* &= S \cos(\omega_0 t + \alpha + \varphi) \cdot S \cos(\omega_0 t - \alpha + \varphi) = \\ &= \frac{S^2}{2} \cos(2\omega_0 t + 2\varphi) + \frac{S^2}{2} \cos 2\alpha \end{aligned} \quad (11)$$

Wordt het tweede lid uitgefilterd, dan resteert een signaal met de dubbele hulpdraaggolf-frequentie, waarin alleen nog de storende fasemodulatie 2φ aanwezig is.

Een dergelijk synchronisatiesignaal kan ook nog op een andere manier worden gevormd.

De signalen volgens formules (8) en (9), welke worden gevormd aan de „som“-uitgang C en de „verschil“-uitgang D van de PAL-demodulator, bevatten beide geen fasemodulatie $e^{j\alpha}$ meer, doch slechts uitsluitend de stoorfasemodulatie $e^{j\varphi}$.

Afhankelijk van de tint α kan echter de fase, als gevolg van de modulatie-methode met onderdrukte draaggolf, conform het teken van $\cos \alpha$ resp. $\sin \alpha$ nog 180° verspringen.

Aan de somkanaal-uitgang C heerst het signaal:

$$2S \cdot \cos \alpha \cdot e^{j\varphi} \cdot e^{j\omega_0 t} = \begin{cases} 2S |\cos \alpha| e^{j\varphi} \cdot e^{j\omega_0 t}; & -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \\ 2S |\cos \alpha| e^{j(\varphi + \pi)} \cdot e^{j\omega_0 t}; & \frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2} \end{cases} \quad (12)$$

en aan de verschilkanaal-uitgang D:

$$+ 2S \cdot \sin \alpha \cdot e^{j(\varphi + \frac{\pi}{2})} \cdot e^{j\omega_0 t} = \begin{cases} 2S |\sin \alpha| e^{j(\varphi + \frac{\pi}{2})} \cdot e^{j\omega_0 t}; & 0 < \alpha < \pi \quad \text{resp.} \quad \pi < \alpha < 2\pi \\ 2S |\sin \alpha| e^{j(\varphi + \frac{3\pi}{2})} \cdot e^{j\omega_0 t}; & \pi < \alpha < 2\pi \quad \text{resp.} \quad 0 < \alpha < \pi \end{cases} \quad (13)$$

Doorlopen echter de signalen (8) en (9) een frequentieverdubbelingschakeling, dan staat weer een referentiesignaal conform (11) ter beschikking, dat geen fasesprongen bevat welke afhankelijk zijn van α .

Even zonder nu rekening te houden met de amplituden

$S|\cos \alpha|$ resp. $S|\sin \alpha|$ ontstaat dan uit formule (12):

$$\begin{cases} e^{2j\varphi} \cdot e^{2j\omega_0 t} \\ e^{(2j\varphi + 2j\pi)} \cdot e^{2j\omega_0 t} \end{cases} = e^{2j\varphi} \cdot e^{2j\omega_0 t} \quad (14)$$

en uit formule (13):

$$\left. \begin{aligned} e^{(2j\varphi + j\pi)} \cdot e^{2j\omega_0 t} \\ e^{(2j\varphi + 3j\pi)} \cdot e^{2j\omega_0 t} \end{aligned} \right\} = - e^{2j\varphi} \cdot e^{2j\omega_0 t} \quad (15)$$

De fasedraaiing van 180° voor ω_0 wordt omgezet in een draaiing van 360° voor $2\omega_0$, evenzo de 90° -fase-draaiing van uitgang C voor ω_0 wordt omgezet in een 180° -draaiing voor $2\omega_0$.

Door ompoling van het signaal met de dubbele frequentie of door een faseverschuiving van 90° vóór de verdubbelaar kan de fase gelijk worden gemaakt. Beide, gekwadraterde, spanningen van het som- en verschilkanaal moeten worden opgeteld, opdat de correctie (het nasturen) bij iedere fase van α mogelijk wordt.

Want de spanning van iedere uitgang afzonderlijk bereikt voor een bepaalde fase α nulwaarden volgens de formules (12) en (13) — zie ook afb. 17a en 17b. Bij optelling in correct faseverband, na de verdubbelaars, worden deze nulwaarden opgeheven. De uitgangsspanning $u_{2\omega_0}$ heeft dan de vorm:

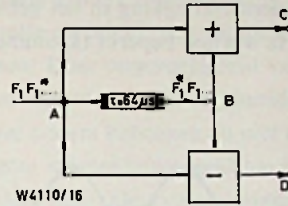
$$u_{2\omega_0} = \text{Ré} \left\{ S (|\cos \alpha| + |\sin \alpha|) \cdot e^{j2\omega_0 t} \cdot e^{j2\varphi} \right\} \\ = \text{Ré} \left\{ (|Q'| + |I'|) \cdot e^{j2\omega_0 t} \cdot e^{j2\varphi} \right\} \quad (16)$$

Zie hiervoor ook afb. 17c.

Wordt voor de verdubbeling van formule (12) en (13) de bekende tweefasige gelijkrichting toegepast, dan kan de fasegelijkheid van de spanningen, welke anders 90° onderling in fase verschillen, worden bereikt door beide dioden

in de ene verdubbelaar om te polen. Op deze manier ont- aan de spanningen volgens afb. 19. De synchronisatie van een generator met de frequentie f_0 door de dubbele frequentie is dan altijd nog voor een bedrag π onbepaald. Daarom is nog een extra informatie vereist, waartoe de oorspronkelijke burst wordt gebruikt.

Afb. 19 laat het synchronisatiesignaal zien, dat aan de meesleeposcillator wordt toegevoerd. Behalve de beide in frequentie verdubbelde en correct in fase opgetelde sig-



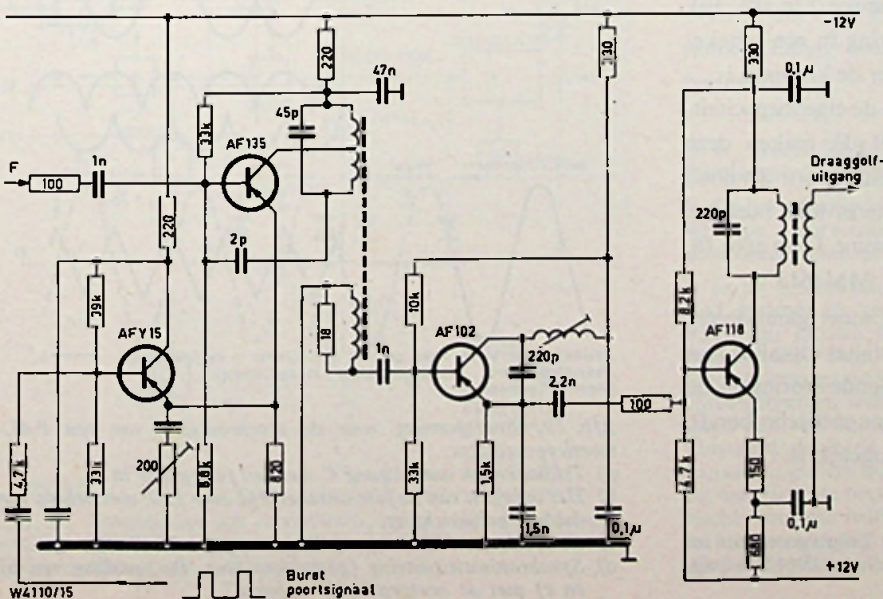
Afb. 16. Het principe van draaggolf frequente optelling en afrekking in de PAL-decoder.

nalen waaruit eerst door „blanking” de burst was uitgeschakeld, wordt tijdens deze onderdrukking als derde signaal de oorspronkelijke burst in de juiste fase toegevoegd.

Met behulp van een start/stop-oscillator volgens sub 4 welke door de S-impuls en de burst wordt ingeleid, kunnen deze nasturingsmethoden worden verwezenlijkt.

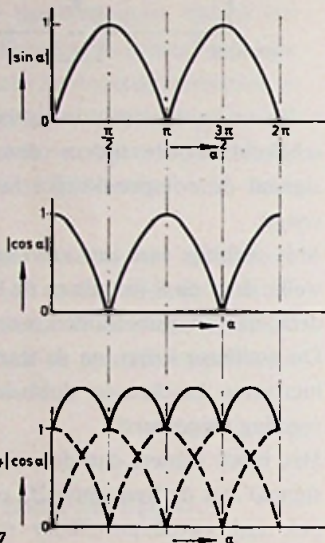
De oscillator krijgt, na de start door de normale burst, de hierboven beschreven dubbele frequentie als extra fase-regeling toegevoerd.

Het bleek echter, dat door het samengaan van burst en signaal met de frequentie $2f_0$ onder bepaalde voorwaarden ook een meesleeposcillator met zekerheid en eenduidig wordt gesynchroniseerd. De ontwikkeling van een geschikte meesleeposcillator, welke ook snelle differentiële



Afb. 15. Schakeling van een meesleep-oscillator, die wordt gesynchroniseerd door de kleursynchronimpuls.

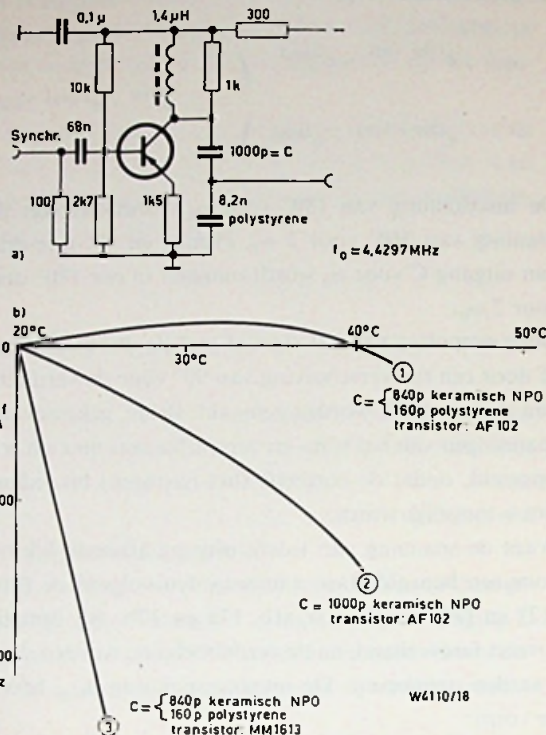
fasevariaties kan volgen, is gepubliceerd door G. Mahler.²⁾ Van een meesleeposcillator dient een goede temperatuurstabiliteit van de vrije eigenfrequentie te worden geëist. Alleen dan blijft het eenmaal ingestelde meesleepbereik gehandhaafd. Bij afwijkende eigenfrequentie wordt dit echter asymmetrisch beperkt. Een transistoroscillator in basisschakeling kan zonder moeite worden gestabiliseerd, want in die schakeling is de eigenfrequentie vrijwel onafhankelijk van de voedingsspanning. Met een eenvoudige, enkellaags cilinderspoel met instelbare kern kan, na compensatie, de frequentie-afwijking in het gebied van 20° tot 40° C tot ± 100 Hz worden beperkt (kromme 1 in afb. 18).



Afb. 17. Topwaarde $U_2\omega_0$ na de verdubbeling, als functie van de tint α .
a) voor de Q' -uitgang.
b) voor de I' -uitgang en
c) na optelling van beide uitgangssignalen in de juiste fase.

De kringcapaciteit van 1000 pF, welke voor 4,43 MHz bijzonder groot is, werd eerst door een condensator van NPO-keramisch materiaal gevormd (kromme 2 in afb. 18). Combinatie met een polystyreen-uitvoering in een schakeling met de transistor AF102 leverde weer de kromme 1. De geringe fasedraaiing bij 4,43 MHz en de eigencapaciteit, welke klein is vergeleken met de 1000 pF, maken deze HF-germanium PNP-transistor zeer geschikt voor dit doel. Dat de keuze van het transistortype grote invloed heeft op de frequentieconstante, ziet men aan kromme 3 van afb. 18, geldig voor de silicium-NPN-transistor MM1613. Daar de burst een correcte initiële fase moet garanderen, dient men er zeker van te zijn, dat ook bij het uitvallen van de burst, b.v. door een éénmalig optredende storing in de transmissieweg (een „drop out” in de magnetische band), de fase-identificatie binnen deze lijn mogelijk is.

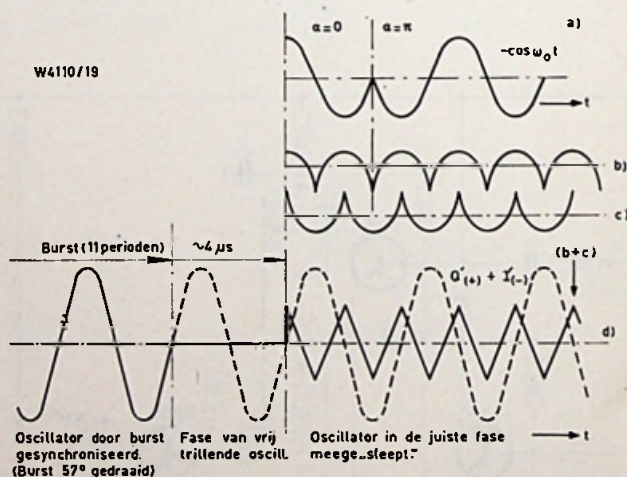
²⁾ G. Mahler: Der Mitnahme-Oszillator als Trägergenerator im PAL-Farbfernsehempfänger. Telefunken-Zeitung 1964/2 – pag. 136.



Afb. 18. Meesleeposcillator met en zonder temperatuurcompensatie.

- a) De transistoroscillator in gearde basisschakeling.
b) De oscillatorfrequentie als functie van de temperatuur.
 $f_0 = 4,4297$ MHz.

Dit wordt bereikt als de burst na het optellen (punt C in afb. 16) wordt afgetakt. Twee kleursynchroonimpuls van elkaar opvolgende lijnen zijn dan opgeteld; als er één uitvalt, wordt alleen de burstamplitude gehalveerd. Uiteraard



Afb. 19. Stuurspanning voor de synchronisatie van een PAL-measleeposcillator.

- a) Trillingsvorm aan uitgang C met een fasesprong in α .
b) Het opheffen van de fase-onzekerheid over 180° met behulp van dubbele gelijkrichting.
c) als b), doch nu voor uitgang D met omgepoolde dioden.
d) Synchronisatiespanning (getrokken lijn). De optelling van b) en c) met de oorspronkelijke „burst”.

mag de burstonderdrukking dan niet vóór de vertragslijn plaatsvinden; daarom zijn er twee onderdrukkings-trappen nodig, één in het Q'-kanaal en één in het I'-kanaal.

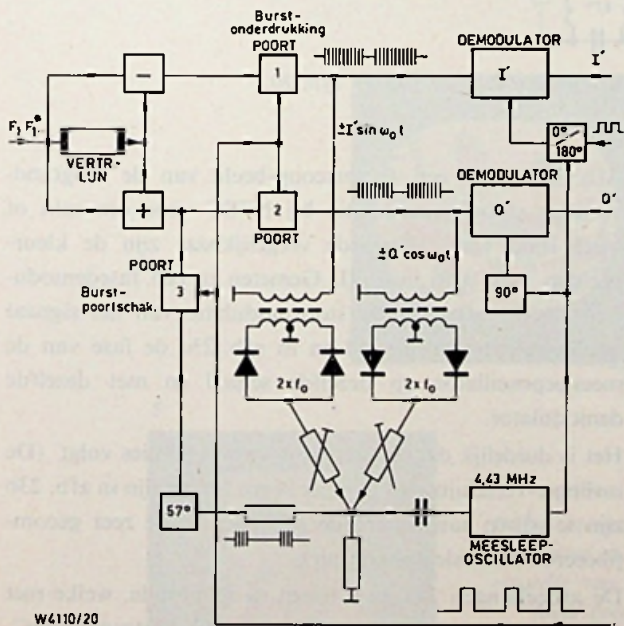
Het principe van deze schakeling ziet men in afb. 20. De schakeling van afb. 21 betreft een complete demodulator, welke nog met enkelvoudige burstonderdrukking is uitgevoerd; gedemoduleerd wordt hier volgens de B'-Y'-, R'-Y' resp. X' en Z'-assen.

In een vroegere editie van „Telefunken Zeitung” werd deze schakeling met een normale draaggolfgenerator beschreven als een universele demodulator.³⁾

In de hier gepubliceerde schakeling van afb. 21 zijn de draaggolffrequente I'- en Q'-signalen (uitgang C en D van afb. 16) reeds in fase gecompenseerd met behulp van een filter.

Na verdubbeling kunnen ze direct worden opgeteld, zonder verdere fasecompensatie.

Ook de vermenigvuldig-methode volgens formule (11) werd gerealiseerd. Afb. 22 toont het blokschema van de experimentele schakeling. Hierbij werden symmetrische diode-demodulatoren toegepast. Qua eindresultaat is ook iedere „sampling”-schakeling gelijk aan een dergelijke multiplicator. Het nadeel van deze methode is de slechte synchronisatie bij kleine draaggolfamplitude, omdat het $2\omega_0$ -signaal evenredig is met S^2 en dus bij kleine verzadigingen zeer gering is. Om deze reden werd voorlopig aan de verdubbelingsmethode door gelijkrichting de voorkeur gegeven.



Afb. 20. Schema van een correctieschakeling voor de meesleep-oscillator. Hierbij wordt het signaal volgens afb. 19 gebruikt; de burst van twee lijnen wordt opgeteld.

6. Resultaten van experimenten met fase-correctie

Bij optimale afregeling van de correctieschakeling kan de burst (die alleen nog van invloed kan zijn op de beginfase), over ongeveer $\pm 80^\circ$ zijn verdraaid, alvorens dit merkbaar wordt op het beeldscherm. De kleurbeelden 1-2 resp. 4-5 in tabel I zijn beeldschermopnamen van een NTSC-ontvanger en een PAL-ontvanger. De laatste was voorzien van meesleepsynchronisatie (hier nieuw-PAL of PAL_N genoemd), waarbij de burstfase $+ 70^\circ$ resp. $- 70^\circ$ was gedraaid.⁴⁾

Bij nog grotere fase-afwijking ontstaat eerst een onstabiele situatie en bij 90° een verspringen naar de complementaire tinten. Deze ongevoeligheid van de nieuwe PAL-ontvanger is van groot voordeel bij beeldkruisingen (cross fading).

Twee coders behoeven nu niet meer nauwkeurig op dezelfde fase te worden afgeregeld, en bij verticale beelddovergangen treden geen kleurveranderingen op, zoals in het NTSC-systeem (wanneer beide niet precies gelijk in fase zijn).

Ook treedt geen desaturisatie op, zoals bij standaard-PAL aan de orde is.⁵⁾

De afbeeldingen 7 en 8 in tabel I laten een dergelijke verticale kruisovergang met NTSC en PAL_N zien, onderling faseverschil ca. 30° (opname ORTF-laboratorium, Parijs). Het meeslepen kan zeer goed worden gedemonstreerd met een opstelling, welke een videoband met een onjuiste transportsnelheid simuleert.

In de coder werd daartoe de kleurdraaggolf ook nog met een lijnfrequente zaagtand in fase gemoduleerd (stoormodulatie).

Beginnend met normale fase aan het begin van een lijn werd eerst NTSC en daarna PAL van een lineair tot 60° toenemende fasefout voorzien, zodat een fase-modulatie volgens afb. 12b ontstaat.

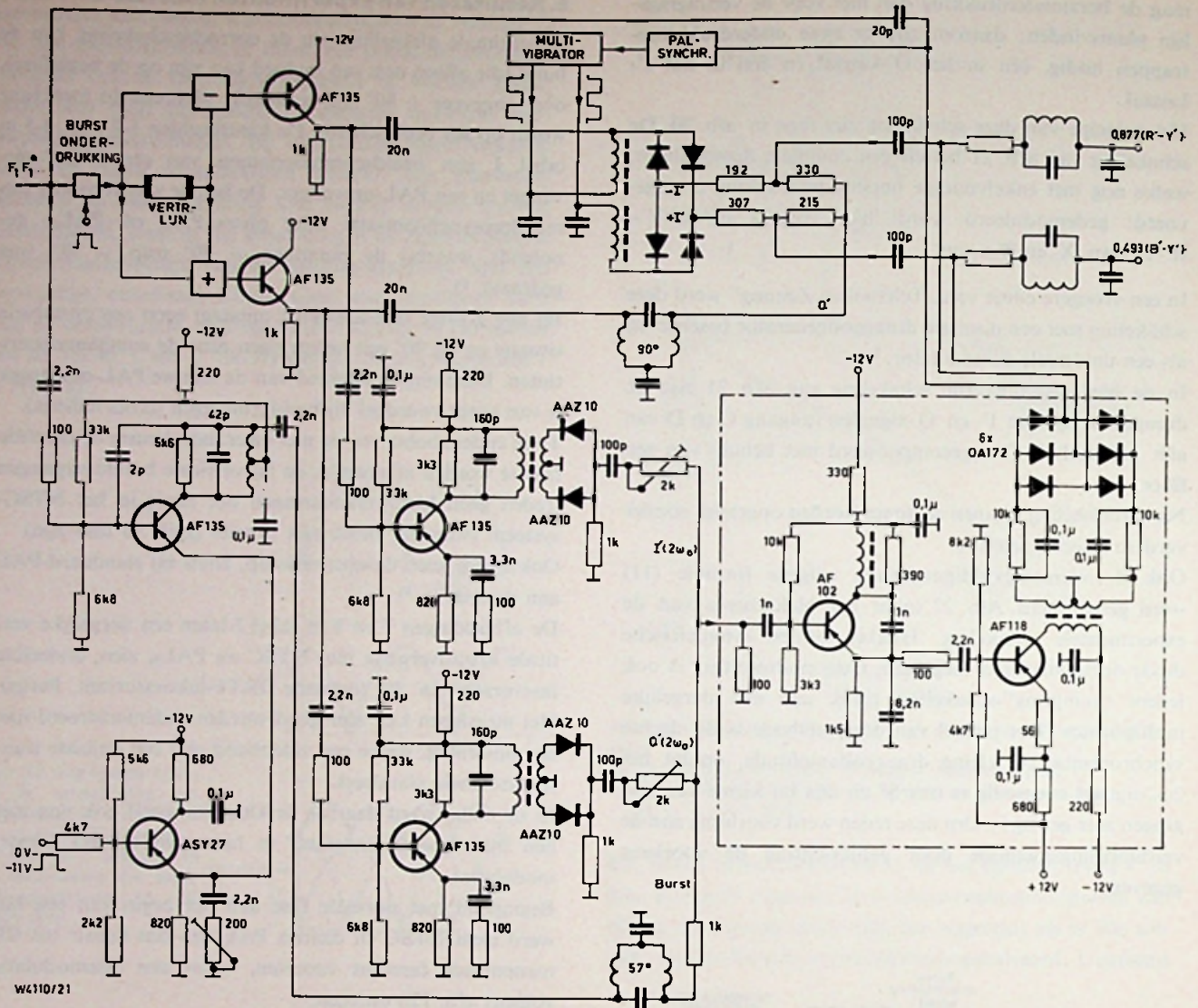
Schermpopnamen van beelden met deze fasefouten ziet men in afb. 1, 2, 3 en 4 van tabel II. Zij werden met een normale NTSC- en een PAL_N-decoder (volgens afb. 21) opgenomen. Enige oscillogrammen completeren de kleurenbeelden.

³⁾ W. Bruch: Demodulationsschaltungen für PAL-Farbfernseh-Empfänger; Telefunken Zeitung 1964/1 - pag. 62.

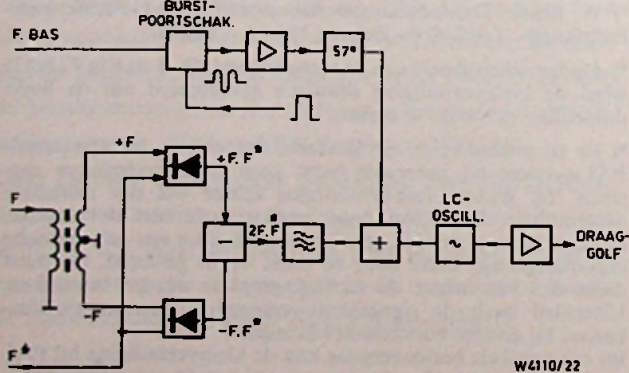
⁴⁾ Op het schermbeeld van de vectorscoop (afb. 3 en 6 in Tabel I) werd de kleurverzadiging drastisch gereduceerd om de burst duidelijker zichtbaar te maken.

⁵⁾ Er zij uitdrukkelijk op gewezen, dat ook in het standaard-PAL-systeem bij gedraaide burst geen tintveranderingen ontstaan, bij grotere fase-afwijkingen echter wel een merkbare desaturisatie. Deze zou door handcorrectie met de chromaregelaar kunnen worden opgeheven, resp. door een automatische chromaregeling, welke door de burst wordt gestuurd. De burst dient dan van achter de vertragslijn te worden betrokken. Uiteraard daalt de signaal/ruis-verhouding van het chromakanaal bij grotere burstfase-afwijkingen.

Bij een verticale beelddovergang kan de kleurverzadiging bij PAL slechts voor één helft correct worden ingesteld, terwijl bij PAL_N de kleurverzadiging en signaal/ruisverhouding alsook de tint in alle beeldpartijen constant blijven.



Afb. 21. Praktische uitvoering van een experimentele decoder volgens afb. 20.



Afb. 22. Principeschema van de multiplier, waarmee het correctiesignaal wordt gevormd.

Afb. 23a toont een vectorscoop-beeld van de zaagtandvormige stoorfasemodulatie bij NTSC voor een min of meer rood vlak. Hiermede vergelijkbaar zijn de kleurbeelden 1 en 3 in tabel II. Gemeten in een fase-demodulator, is in afb. 23b de stoormodulatie van het signaal oscillografisch voorgesteld en in afb. 23c de fase van de meesleposcillator op dezelfde schaal en met dezelfde demodulator.

Het is duidelijk dat de oscillator vrijwel precies volgt. (De inslinger-verschijnselen aan het begin van de lijn in afb. 23b zijn te wijten aan resterende storingen in de zeer gecompliceerde distorsie-apparaatuur).

De afbeeldingen 24a en b tonen de amplitude, welke met $(\cos \varphi)$ daalt bij de „PAL-decoder met vertragslijnen”, alsmede het constante uitgangssignaal bij PAL_N.

Tenslotte ziet men in afb. 25 aan een kleurenbalksignaal,



1



3

NTSC



2



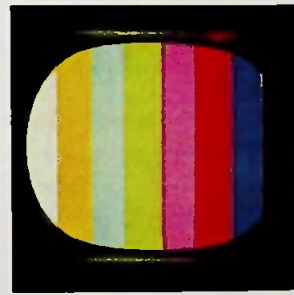
4

PAL_N

*Verkleuring langs de lijn als gevolg van lineaire snelheidsmodulatie van het signaal volgens afb. 12b bij het NTSC-systeem
Het PAL_N-systeem compenseert deze verkleuring.*



5



7

5

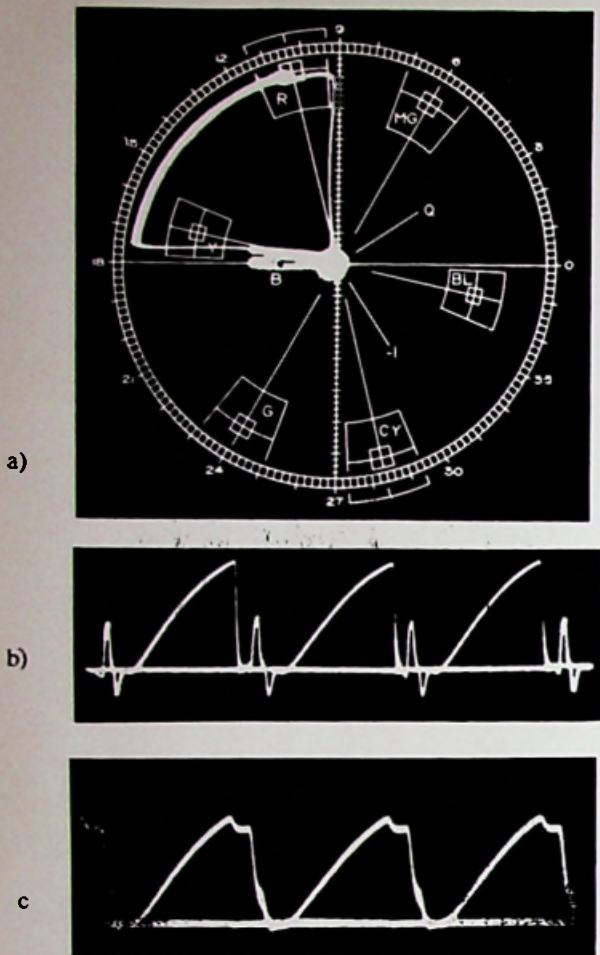


PAL_N-weergave van kleurbeelden, die werden geregistreerd op een normale zwart-wit video-bandrecorder van RCA. Deze machine was niet voor kleur gecorrigeerd. (Opnamen O.R.T.F.)

TABEL II



8



Afb. 23.
 a) Zaagtandvormige stoormodulatie van een (rood) signaal op de vectorscoop.
 b) De fase van de zaagtand (a), gemeten in een demodulator.
 c) Idem in een meesleposcillator met correctiesignaal.

hoe snel de fase van de meesleposcillator bij differentiële fase-varianties kan volgen. Het verloop van de differentiële fase werd ongeveer exponentieel toenemend met de luminantie gekozen. De eerste proeven met magnetische registratie werden met welwillende medewerking van de ORTF in Parijs gedaan. Een RCA-machine zonder stabiliseringsmaatregelen, vergelijkbaar met „Amtec” en „Colortec”, werd gebruikt.

Na het uitschakelen van de „Processor”, welke de burst en een deel van de kleurdraaggolf zou kunnen hebben onderdrukt, kon onmiddellijk worden geregistreerd en weergegeven. De afbeeldingen 5, 6, 7 en 8 van tabel II zijn schermopnamen van dit experiment. De beelden zijn vrij van tintfouten, ondanks variërende bandsnelheid: de ontvanger bezit in zekere zin zijn eigen „Colortec”.

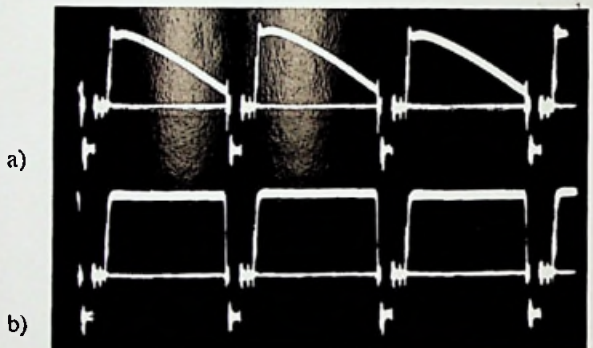
Men kan zeggen dat de band een pilootdraaggolf levert, zonder dat een eigen pilootspoor moet worden geregistreerd. Ook voor de sturing van een speciale inrichting als „Colortec”, een accessoire bij de videorecorder, is de piloot-

draaggolf welke van het signaal wordt betrokken, zeer geschikt; resterende fouten die ook bij de „Colortec” aanwezig zijn, kunnen in principe worden opgeheven (afb. 11d en 12d).

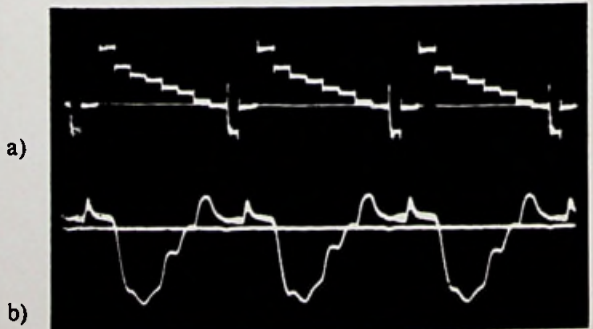
Terwijl het weergeven van magneetband-registraties met NTSC zonder „Colortec” niet mogelijk is, zijn bij het PAL-systeem in dat geval uitsluitend die lijnen kritisch, gedurende welke een overgang van de ene op de andere weergeefkop plaatsvindt. Zonder „Colortec” of vergelijkbare apparatuur zou dan een storing optreden, die in één lijn de kleur doet verdwijnen.

7. Synchronisatie van de PAL-omschakeling door ompoling van de meesleposcillator

Uit onderzoekingen blijkt dat het zeer wel mogelijk is, de fase van een meesleposcillator door de korte burst zelfs 180° te doen draaien, los van het normale meetrekken. Het is dus zeer aantrekkelijk om een ontvanger te construeren, waarbij de elektronische omschakelaar voor het 180°-ompolen van de l'-referentie-draaggolf bij PAL kan



Afb. 24.
 a) Uitgangsamplitude van het signaal met zaagtandvormige stoormodulatie aan de „rood”-uitgang van een PAL-demodulator met vertraginglijn.
 b) als a), doch nu met gecorrigeerde fase van de referentiedraaggolf.



Afb. 25. Het gedrag van de meesleposcillator bij differentiële fasefouten.
 a) Luminantiebijdrage van het oorspronkelijke signaal.
 b) De fase van de meesleposcillator.

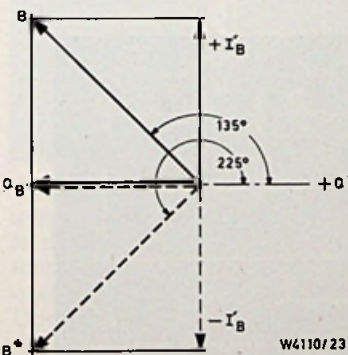
vervallen.⁶⁾ De burstsignalen in de coder moeten dan ten opzichte van de oorspronkelijke salvo's van NTSC- en standaard-PAL iets worden gewijzigd. Daartoe worden de burstsignalen in de PAL-coder gelijktijdig in de Q'-modulator en de I'-modulator gemoduleerd en wel steeds in gelijke sterkte.

Wordt de I'-modulator nu ook tijdens de bursttijd onderworpen aan de PAL-omschakeling, dan ontstaat in de lijnen met NTSC-modulatie een burst met de fase 135° (tussen Q' en +I') en in de lijnen met „toegevoegd complexe modulatie” een burst met fase 225° (tussen -Q' en -I' zie afb. 26).

In de additieschakeling van afb. 16 worden dan aan punt C (de Q'-uitgang) kleursynchroon-impulsen geleverd (met de amplitude 1,4 en een fase van 180°), waarvan de fase in elke lijn constant is, en die op de normale manier verder kunnen worden verwerkt. Van uitgang D worden kleursynchroonimpulsen betrokken, waarvan de fase in de ene lijn +90° bedraagt en -90° in de daarop volgende lijn; zij worden dus van lijn tot lijn 180° in fase omgeschakeld (afb. 27).

Worden die impulsen gelijkgericht, dan kunnen zij de elektronische PAL-omschakelaar synchroniseren; de identificatie-impulsen tijdens de rasterterugslag kunnen dan vervallen.

Er ontstaan afwisselend positieve en negatieve impulsen, waarbij de positieve bij de lijnen met F-modulatie behoren en de negatieve bij de lijnen met F*⁷⁾. Deze burstsignalen kunnen nu worden gebruikt om een meesleposcillator (of start stop-oscillator) van lijn tot lijn 180° in fase om te schakelen. Deze oscillator verzorgt dan de PAL-omschakeling in de ontvanger, zonder een blokspanningsgenerator met diode-omschakelaar (zie afb. 28).



Afb. 26. Identieke modulatie van de kleursynchroonimpuls in de I'- en Q'-modulator bij een PAL-coder; de burstfase wordt over 90° omgeschakeld.

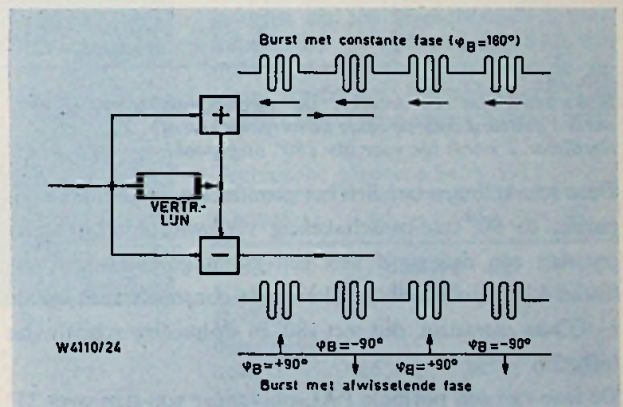
De I'-componenten van de modulerende burst behoeven niet precies gelijk te zijn aan de Q'-componenten, d.w.z. de burstsignalen dienen niet nauwkeurig op 135° en 225° te liggen.

Voor ons doel is een fase-omschakeling in de grootte-orde van 90° reeds voldoende.

Een NTSC-modulator, waarbij de burst in de I'- en Q'-modulator wordt gemoduleerd, zou hiervoor zonder meer bruikbaar zijn. Bij de omschakeling naar PAL komt automatisch een burst te voorschijn, welke van (180° - 33°) naar (180° + 33°) is gespiegeld, betrokken op de (+Q')-as.

Met een dergelijk proefapparaat, waarin de I'-referentie-oscillator door de burst wordt omgepoold, wordt geëxperimenteerd; tot nu toe werkt het voortreffelijk met twee meesleposcillatoren. De ene wordt door het signaal in de juiste fase gestuurd, zoals werd beschreven sub. 5. Hij levert de referentiedraaggolf voor de Q'-demodulator in elke lijn met dezelfde beginfase, doch moet voor de fasefout Δφ worden gecorrigeerd. Daartoe wordt de burst vanuit de additietrap (Q') met gelijke fase in elke lijn toegevoerd.

De tweede meesleposcillator wordt door de eerste via een eenvoudige verdubbelaar meegetrokken; bovendien krijgt deze ter ompoling de burst vanuit de verschiluitgang (I') toegevoerd, welke zijn fase van lijn tot lijn 180° omshakelt.



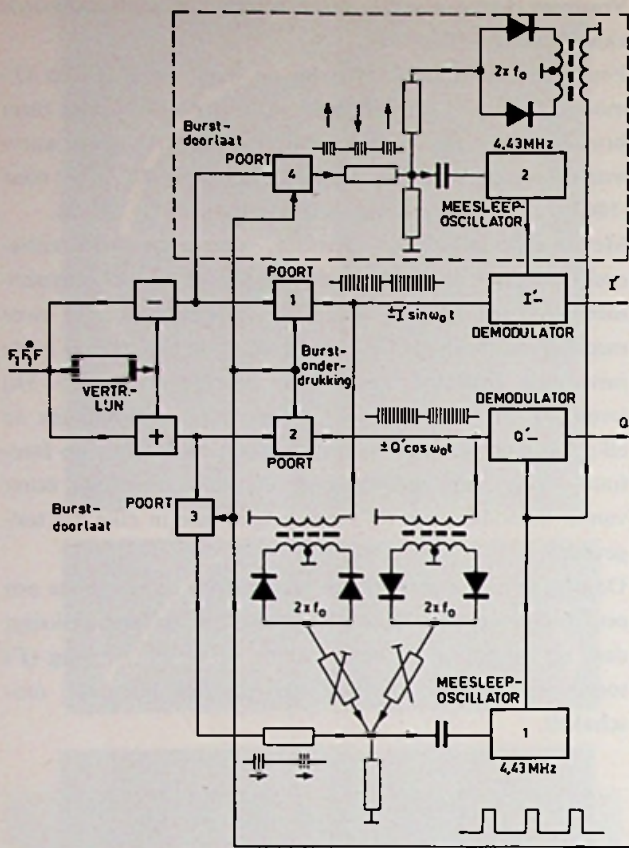
Afb. 27. Het opwekken van de kleursynchroonimpulsen volgens afb. 26 met de PAL-looptijdmodulator van afb. 16.

Deze draaggolf wordt dus qua beginfase van lijn tot lijn 180° omgeschakeld en poolt daardoor de I'-synchroon-demodulator in iedere lijn om. Bovendien volgt hij de fase-modulatie, gestuurd door de eerste.

De burst welke van lijn tot lijn 90° wordt omgeschakeld, kan ook normaal voor NTSC en standaard-PAL, zonder vertragslijn worden gebruikt voor draaggolf-regeneratie, indien de integratie-schakelingen van sub 1 en 2 met geschikt grote integratie-constante worden toegepast.

⁶⁾ Zie ~~AE~~ - oktober 1964.

⁷⁾ Deze synchronisatiemethode werd in het Secam-AM-systeem door Telefunken meer dan twee jaar beproefd, en is daarna bij PAL met het oog op PAL-„Standaard” vervallen. De nieuwe toepassing voor het ompolen van de oscillator schijnt weer voordelen te bieden.



Afb. 28. Blokschema van een decoder. De meesleeposcillatoren 1 en 2 worden gestuurd door de beide salvotreinen van afb. 27. Oscillator 2 wordt lijn voor lijn 180° omgepoold.

Deze schakelingen bepalen het gemiddelde van beide burstparen, de 90°-fase-omschakeling verdwijnt hierbij en er ontstaat een draaggolf met een zodanige fasepositie als waren kleursynchroonimpulsen met constante fase op de (—Q')-as aanwezig, dus met 180° in de huidige schrijfwijze (afb. 29).

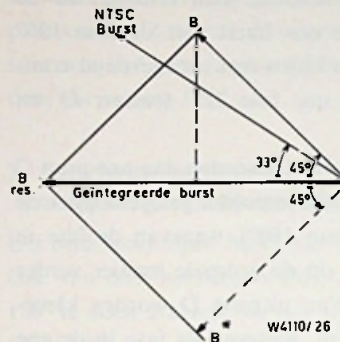
De fase van een normale PAL-ontvanger zou dan over 33° moeten worden gecorrigeerd. Er mag echter worden verwacht, dat in de toekomst ook bij NTSC en PAL de burst op de (—Q')-as zal liggen, zodat dan een omschakeling van NTSC op dit PAL-systeem mogelijk wordt, zonder naregeling van de referentiedraaggolf-fase. Wordt de tweede oscillator, welke zoals in dit voorbeeld moet worden omgepoold, door de eerste meegetrokken, dan kan de eerste oscillator worden gedimensioneerd op gemiddelde demping (volgens afb. 20 en 21).

De tweede oscillator zal men dan zo sterk dempen, dat hij de eerste zeer snel volgt en bovendien met zekerheid kan worden omgepoold. Ruis beïnvloedt de tweede oscillator alleen tijdens de burstdoorlaat.

Een zo gedimensioneerde ontvanger werd diepgaand onderzocht; ook bij de eerste propagatie-experimenten waren de resultaten goed.

In het oscillogram van afb. 30 ziet men de 180°-omschake-

ling van de meesleeposcillator door de burst. Bovendien is daar een opname van de gelijkgerichte burst-impulsen afgebeeld, welke voor de sturing van een elektronische schakelaar kunnen worden gebruikt. Pas na een groot aantal experimenten zal blijken, of een dergelijke snel reagerende meesleeposcillator, zoals die voor fase-ompoling door de burst nodig is, ook bij extreme ontvangstsituaties (ruisen,



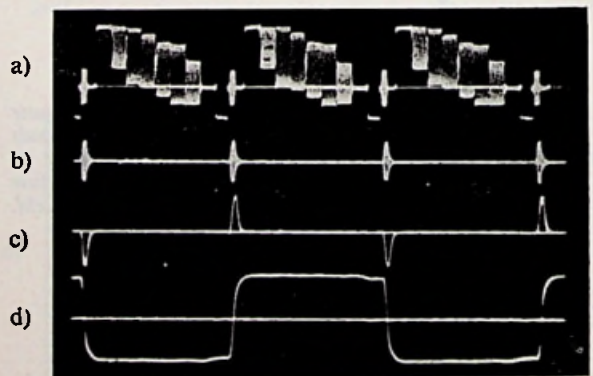
Afb. 29. Bij de gemodificeerde burstposities van 135° en 225° resulteert door integratie een burst op 180°.

etc.) bedrijfszeker functioneert. De synchronisatie van een elektronische diode-omschakelaar met de in lijnfrequentie omgepoelde en gelijkgerichte burstimpulsen kan in ieder geval worden toegepast. Uiteraard dienen dan de identificatie-impulsen, met het oog op standaard-PAL, tijdens de rasterterugslag mede te worden gestuurd.

8. De invloed van ruis op het beeld, bij meegetrokken oscillator

Voor de referentiedraaggolf-oscillator van het NTSC-systeem werden ruisbandbreedten van ca. 200 Hz als optimaal en tot 1000 Hz toelaatbaar acht. De gesynchroniseerde meesleeposcillator dient korte inslingertijden voor de fase-nasturing te hebben, overeenkomend met meesleepbandbreedten van 100 kHz tot 500 kHz.

Door de ervaringen die werden opgedaan met NTSC, zou men bij PAL met dergelijke oscillatoren een ontoelaatbaar



Afb. 30. a) Signaal waarvan de burstfase steeds 90° wordt omgeschakeld volgens afb. 26. b) De burst wordt in een poortschakeling afgescheiden en c) vervolgens gelijkgericht (afb. 27). d) Fase van de meesleeposcillator, die door de burst wordt omgepoold.

gedrag tijdens ruis verwachten. Dit is echter geenszins het geval; bij PAL_N-ontvangers werd niet méér beeldruis waargenomen dan bij de integrerende oscillator, zolang de burst niet te sterk door de ruis werd beïnvloed.

Het onderzoek van PAL_N werd met een oscillator gedaan, waarvan de meesleep-bandbreedte bij een gemiddeld kleur-sig-naal 100 kHz bedroeg en de kwaliteitsfactor 10. Dit komt overeen met een tijd van 5,8 μsec. voor het naregelen van een sprong van 30° op 5°.

Met een dergelijke oscillator werden voor een effectieve signaal/ruis-verhouding van 1, fasevariaties van $\varphi_{R(eff.)} \approx 8^\circ$ gemeten, als de burst niet door de ruis was aangetast.

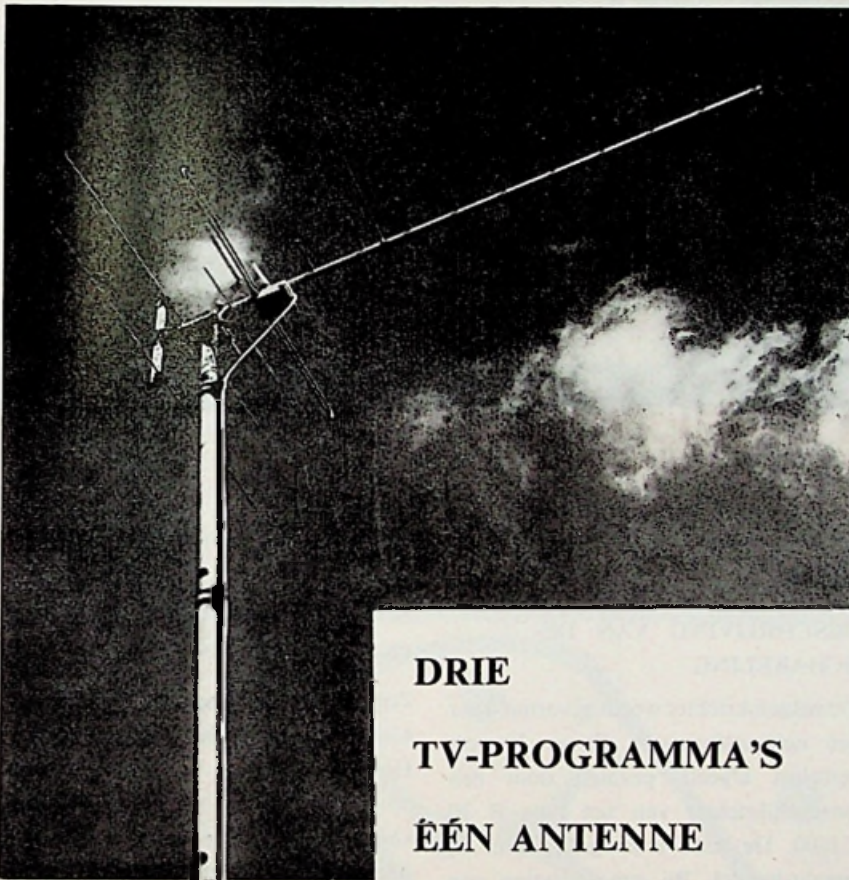
Momenteel worden oscillatoren met snelle regeleigenschappen onderzocht.

Alle voorgaande metingen tonen aan, dat de invloed van ruis op de burst veel kritischer is dan op het signaal. De startfase van de meesleep-oscillator hangt af van de eindtoestand van de gestoorde kleursynchroon-impuls.

In het circuit, waaraan de oorspronkelijke burst van de synchronisatie wordt toegevoerd, zou daarom een integratie zinvol zijn.

De toelaatbare graad van deze integratie dient in verband met magnetische registraties alsnog te worden beproefd.

L i t e r a t u u r : Telefunken Zeitung 1964/2 - pag. 100 e.v.



Overall waar vanuit één richting 3 programma's kunnen worden ontvangen is de toepassing van slechts één antenne die alle programma's correct overbrengt zeker een overweging waard. Door Siemens & Halske werd voor het gebruik binnen het door de zenders Smilde bestreken gebied een antenne ontwikkeld specifiek afgestemd op ontvangst in kanaal 6, 44 en in kanaal 47. Met deze nieuwe antennecombinatie type SCA 1918 zullen zodra de nieuwe te Smilde geplaatste UHF-zender in gebruik komt voor het uitstralen van het 2e Ned. TV-programma, zowel het eerste als het tweede Ned. TV-program-

ma kunnen worden ontvangen. Daarenboven is deze ook geschikt voor ontvangst van het toekomstige derde Ned. TV-programma.

De dipool van de nieuwe antennecombinatie SCA 1918 is dank zij de bijzondere constructie afgestemd op zowel kanaal 6 in de TV-band III als op kanaal 44 en op kanaal 47 in de TV-band V, zodat de toepassing van een koppelfilter voor het eerste en tweede Ned. TV-programma dat in het VHF- resp. in het UHF-bereik wordt uitgestraald, niet nodig is. De voor beide televisiebereiken toegepaste dipool heeft aan beide zijden

een als inductiviteit werkende lus die bij UHF-ontvangst de ultra hoge frequenties spert, zodat slechts het korte gedeelte van het dipool voor dit gebied werkzaam is. Bij ontvangst van programma's, uitgestraald in de TV-band III, is daarentegen de dipool in de volle lengte werkzaam.

De antenne heeft voor de TV-band III/kanaal 6 vier elementen en voor band V elf elementen. Voor aansluiting van de antenne-combinatie desgewenst op een afgeschermd invoerkabel werd de antennetrafo SAL 229 ontwikkeld die voor het door de antenne bestreken frequentiegebied de vereiste elektrische eigenschappen heeft.

Technische gegevens SCA 1918

Kanaal	6	44	47
Winst	5,3 dB	10 dB	10 dB
VAV	21,9 dB	15,7 dB	15,2 dB
Hor. openingshoek	66°	34°	30°
Vert. openingshoek	90°	65°	72°

In grote gedeelten van Groningen, Drente en mede Overijssel kunnen, behalve de TV-programma's die door Smilde worden uitgestraald ook nog buitenlandse TV-programma's worden ontvangen.

Dit zijn in het onderhavige geval het eerste en het tweede Duitse TV-programma uitgestraald door de zender te Aurich in de kanalen 53 en 33 of door de zender te Lingen die het eerste en het tweede Duitse TV-programma uitstraalt in de kanalen 24 en 41.

Eventueel in dit gebied reeds opgestelde antenne's kunnen voor ontvangst van deze programma's onder gebruikmaking van een speciaal hiervoor ontwikkeld koppelfilter van het type SAZ 7077 AE met de nieuwe antennecombinatie worden gekoppeld.



Gestabiliseerde netgelijkrichter voor lage spanningen

ontworpen voor single-ended pushpull eindversterker

(zie blz. 35)

Elders in dit nummer wordt een 6 watt balanseindversterker besproken, die gevoed kan worden uit het lichtnet met de in dit artikel beschreven netgelijkrichter plus stabilisator. De schakeling levert, zoals hier gegeven een uitgangsspanning van ca 22 volt, welke voor de 6 watt balansversterker vereist is.

Niettemin is de schakeling zo te wijzigen, dat iedere gewenste spanning tussen 7 en 22 volt voor experimentele doeleinden kan worden verkregen.

In het ontwerp, een serie-stabilisator, worden vier transistoren toegepast, twee pnp vermogenstransistoren en twee laagvermogen npn-transistoren. Als referentie-spanningsbron is in de schakeling een zenerdiode opgenomen. Wanneer men geen hoge eisen stelt aan de nauwkeurigheid van de uitgangsspanning van de stabilisator, kan de zenerdiode vervangen worden door

een weerstand. De voeding is kortsluitvast.

BESCHRIJVING VAN DE SCHAKELING

De netgelijkrichter wordt gevormd door een nettransformator die ca 30 volt onbelast afgeeft, gevolgd door een bruggelijkrichter van het type B 30 C1600. De trafo is aangekocht in de surplushandel. Bij een belasting van 1,5 A is na gelijkrichting de klemspanning van de gelijkrichter ca. 24 V. De B30C1600 is geschikt voor een spanning van 30 volt en maximale stroom van 1,6 A. Andere typen bruggelijkrichters of een brugschakeling van Si-dioden, die een toelaatbare sperspanning van 42 volt en een maximale stroomsterkte van 2 A hebben zijn uiteraard ook toe te passen (zie advertenties).

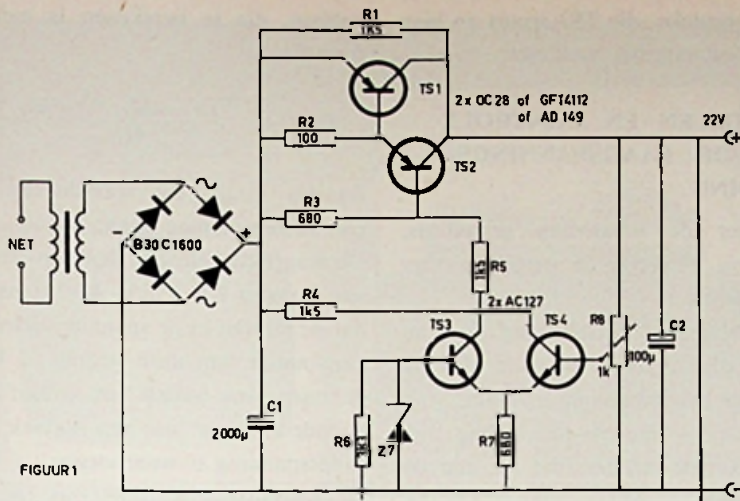
De afvlakelco achter de gelijkrichter

dient een waarde te hebben van ca 2000 μ F.

Achter de gelijkrichter volgt de laagspanningsstabilisator.

Zoals reeds is opgemerkt, hebben we hier te doen met een seriestabilisator. Het voordeel van de hier toegepaste schakeling is, dat geen hulpspanning vereist is. De doorlaattransistor is dan ook niet geschakeld als emittervolger maar staat in gemeenschappelijke emitterschakeling. In figuur 1 is de netgelijkrichter met stabilisator weer gegeven.

De doorlaattransistor is een vermogenstransistor, welke op een koelplaat wordt gemonteerd. Deze transistor ontvangt zijn sturing van een emittervolger, welke op zijn beurt wordt gestuurd door een staartschakeling met twee npn-transistoren. Een van deze transistoren is via een potentiometer



FIGUUR 1

verbonden met de uitgang van de stabilisator.

De stabilisator is in feite eigenlijk een sterk tegengekoppelde gelijkstroomversterker. Door de sterke tegenkoppeling wordt de uitgangsimpedantie van de schakeling bijzonder laag, hetgeen we juist wensen. Immers bij een zeer lage uitgangsimpedantie van de schakeling zal het nauwelijks merkbaar zijn, of er aan de uitgang een belasting wordt

aangesloten. De spanning, die dan optreedt, blijft zeer constant ongeacht de grootte van belastingsweerstand.

De schakeling van figuur 1 is geschikt voor het afgeven van een spanning van 22 volt. Voor andere spanningen is de voeding met een kleine wijziging ook te gebruiken. In principe is het mogelijk met de potentiometer iedere gewenste spanningswaarde in te stellen tussen ca 7 volt en 22 volt. Zonder

meer is de schakeling dan niet in staat de maximale stroom van ca. 1,5 A af te geven. We moeten enige componentwaarden in de schakeling aanpassen. Zeer belangrijk is de waarde van R4, die er voor zorgt, dat de emittervolger voldoende sturing krijgt. Deze weerstand en eveneens R5 zijn te berekenen met de formule

$$R_4, R_5 = 400 \frac{V_{IN\min} - V_{Z\max} - 2 V_{BE}}{I_{U\max}}$$

hierin is:

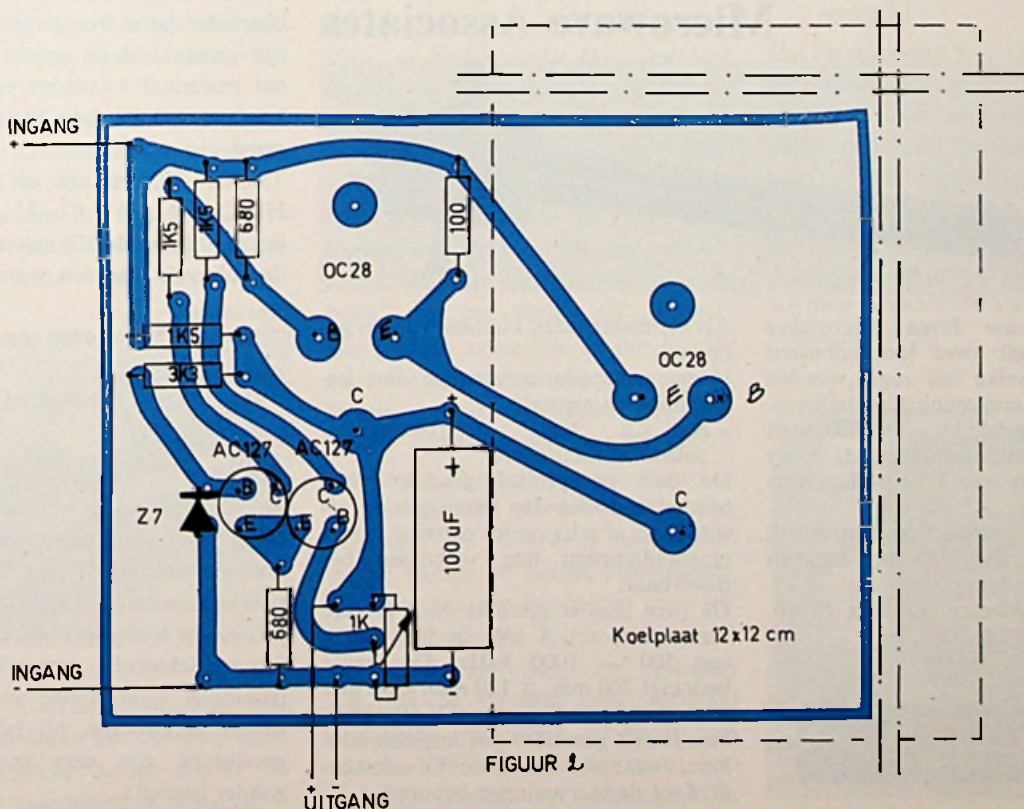
$V_{IN\min}$ = de minimale ingangspanning van de stabilisator, die over de elco C1 optreedt,

$V_{Z\max}$ = de maximale zenerspanning, die kan optreden over de zenerdiode, voor een $Z_7 = 8$ volt

$V_{BE\max}$ = de basis-emitterspanning van de doorlaattransistor en sturende emittervolger, voor een vermogenstransistor 1 volt.

en $I_{U\max}$ = de maximaal vereiste uitgangsstroom of belastingsstroom.

De weerstand R6, die in serie met de



FIGUUR 2

zenerdiode wordt opgenomen, dient een waarde te hebben gelijk aan:

$$R_6 = \frac{V_{IN \min} - V_{Z \max}}{4} 10^3 \Omega$$

De doorlaattransistor is gemonteerd op een koelplaat. De dissipatie van deze transistor wordt bepaald door de maximale stroom in en de max. spanning over de transistor en wel door het product van beide. Wanneer er dus bij vollast nog een spanning van 4 volt over de transistor staat, is dus kennelijk bij een uitgangsstroom van 2 A het opgenomen vermogen 8 watt.

Wanneer we een koelplaat nemen met de afmetingen 12 x 12 cm, aluminium 2 mm dik, dan mag een transistor in T03 omhulling zoals de OC28, een vermogen dissiperen van 10 watt. Als we de zenerdiode achterwege laten, verdient het aanbeveling de

spanningsdeler, die TS3 stuurt zo laag impedant mogelijk te kiezen.

AFREGELLEN EN CONTROLE VAN DE LAAGSPANNINGS-VOEDING

Wanneer de schakeling gereed is, gaan we allereerst de netgelijkrichter controleren.

We sluiten de netspanning aan en kijken of inderdaad over de elco de gewenste gelijkspanning ontstaat.

We belasten daarna de voeding met de maximale stroom, die we aan de stabilisator denken te onttrekken en kijken, hoe veel de klemspanning bedraagt.

Is deze spanning meer dan 4 volt hoger dan de vereiste uitgangsspanning dan dient in serie met de doorlaattransistor een draadgewonden weerstand te worden opgenomen.

Deze weerstand moet een waarde

hebben, die te berekenen is met de formule:

$$R_{\text{serie}} = \frac{V_{IN \text{ (vollast)}} - V_{U \text{ max}} - 4}{I_{U \text{ max}}}$$

waarbij $I_{U \text{ max}}$ een waarde van 2 A niet te boven mag gaan.

De staartschakeling vraagt een sturing van hooguit 2 à 3 mA. Als we zorgen dat de stroom in de spanningsdeler het tienvoudige van deze stroom is, blijft de basis van nullast tot vollast voldoende constant om een stabiele uitgangsspanning te waarborgen.

De spanningsdeler moet dus een totaalweerstand hebben, die te berekenen is met:

$$R_{\text{tot}} = \frac{V_{IN \min}}{25} \times 10^3 \Omega$$

De stabilisator schakeling voor de 6 watt versterker is gebouwd op een printplaatje met de afmetingen 8 x 10 cm.

Twee nieuwe looptijdbuizen van Microwave Associates



De Amerikaanse firma Microwave Associates heeft twee looptijdbuizen uitgebracht, welke als regel worden toegepast in communicatiesatellieten. De eerste is geschikt voor 300 watt CW (ongemoduleerde telegrafie) in het frequentiebereik van 2 tot 4 Gigahertz (GHz).

De buis is zeer compact geconstrueerd, de afmetingen zijn: 250 mm lang en 60 mm ø.

De versterkingsfactor bedraagt 27 dB.



Als bijzonderheden kunnen worden genoemd:

- een gemengde constructie van keramiek en metaal,
- een z.g. „holle” electronenstraal,
- solenoïde focussering.

De buis is speciaal geschikt voor telemetrie-doeleinden (metingen op afstand) en is zelfs onder extreme raketomstandigheden nog volkomen betrouwbaar.

De twee buis is geschikt voor grotere vermogens, tot 5 kW in het bereik van 500 — 1000 MHz. De lengte bedraagt 700 mm, ø 120 mm. Ook hier is de versterkingsfactor 27 dB. Deze buis is ook geschikt voor impulsmodulatie, zodat ook Radar en TV-relaisbedrijf tot de toepassingen behoren. V.

TICONAL 750

Philips is begonnen met de productie van een nieuw magnetisch materiaal ticonal 750. Dit materiaal heeft een bijzonder hoog energieproduct mogelijk gemaakt door gericht-stollen van het materiaal waardoor een volledige kristal-oriëntatie kon worden gerealiseerd.

Ticonal 750 bestaat uit circa 14% Ni, 8,5% Al, 24% Co, 3% Cu en voor de rest uit Fe. Met dit materiaal kunnen de volgende waarden worden bereikt:

Remanentie

$$B_r = 13200-14200 \text{ gauss}$$

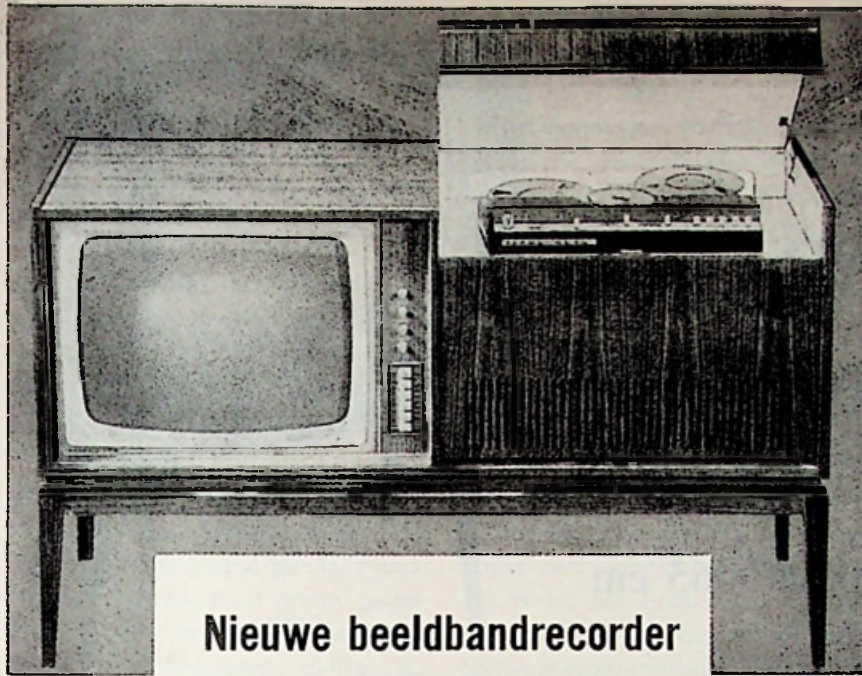
Coërcitiefkracht

$$H_c = 720-760 \text{ oersted}$$

Energieproduct

$$BH_{\text{max}} = 7,5 \times 10^6 \text{ gauss oersted}$$

Ticonal 750 wordt vervaardigd in de vorm van cilindrische magneten met doorsneden van 10 tot 20 mm. De voorkeursrichting is axiaal. Voor kleine verliesvrije luidsprekersystemen, microfoons, elektrische uurwerken en toepassingen waar kleine magneetafmetingen vereist zijn bij hoge energieproducten, zijn deze magneten bijzonder geschikt.



Nieuwe beeldbandrecorder

voor huiskamergebruik:

OPTACORD 600 van Loewe-Opta

Zoals reeds sinds jaar en dag de geluidsbandrecorders in onze huiskamers voorkomen en dus volkomen gemeengoed zijn geworden, nadert ras het tijdstip dat wij ook het televisiebeeld naar eigen keuze kunnen gaan vastleggen en bezwaren.

Immers, door diverse fabrikanten worden nu de z.g. beeldbandrecorders aan de markt gebracht.

In Amerika zijn het vooral RCA en Visual Electronics, die dergelijke apparaten uitbrengen.

Ook Japan laat zich beslist niet onbetuigd; de firma Sony brengt deze recorders volledig getransistoriseerd. Van daag willen wij uw aandacht vestigen op een nieuw product van *Loewe-Opta*: de beeldrecorder *Optacord 600*. Deze oude duitse firma bracht reeds in 1961 een eerste versie uit, n.l. de *Optacord 500* en in 1964 de kofferrecorder *Optacord 505*. Men leze hiervoor onze publicatie in *Radio-Electronica* van oktober 1964, pag. 669 e.v. De „500” was destijds een „hele fabriek”, die bezwaarlijk als „mobiel” kon worden aangeduid en dus minder goed in de huiskamer thuishoorde. Hoewel weinig verschillend qua elektrische eigenschappen met de „500”, (wij komen daarop nog nader terug), is het uiterlijk bij de 600 heel anders geworden. De recorder is nu gebouwd in een handig en sierlijk koffermodel, voorzien van een handgreep voor wie „op rit” wil gaan. Het totale gewicht van 20 kg laat dergelijke aspiraties nog best toe. Dezelfde koffer laat zich overigens zeer goed inbouwen als cassette onder het televisietoestel, terwijl het chassis ook permanent in

uw salonmeubel kan worden aangebracht. Van deze genoemde drie mogelijkheden ziet U bijgaand een foto. Door ver doorgevoerde transistorisering en toepassing van geëtste bedradingstechniek werden de kleine afmetingen en het geringe gewicht bereikt.

De afmetingen zijn:

van het chassis: 50 × 39 × 19 cm.

van de koffer: 52 × 41 × 22 cm.

Vergeleken met de „505” zien wij de volgende verschillen:

1. De bandtransportsnelheid werd van 19,05 cm/sec. naar 15 cm/sec. gebracht. Opgemerkt wordt dat hierdoor de maximaal bereikbare videofrequentie niet werd benadeeld; deze bleef gehandhaafd op meer dan 2,5 MHz.
2. Bij deze lagere snelheid stijgt uiteraard de speelduur; deze bedraagt nu 80 minuten i.p.v. drie kwartier. Deze tijdsverlenging wordt overigens mede verklaard door het toepassen van 20 cm spoelen (vroeger 15 cm).
3. De spoel bevat nu 720 meter band, 25,4 mm breed; dit was bij de 505 nog „slechts” 620 meter. Toch bedraagt de terugspoeltijd maar 2 minuten!

Het terugspoelen kan in snelheid continu worden geregeld.

Ook kan men bepaalde beelden bij stilstaande band gedurende een korte tijd (ca. 20 minuten) bekijken. Met behulp van een schakelklok kan het geheel op afstand worden bediend.

Voor de resterende gegevens verwijzen wij naar de publicatie van oktober 1964, (*Optacord 505*).

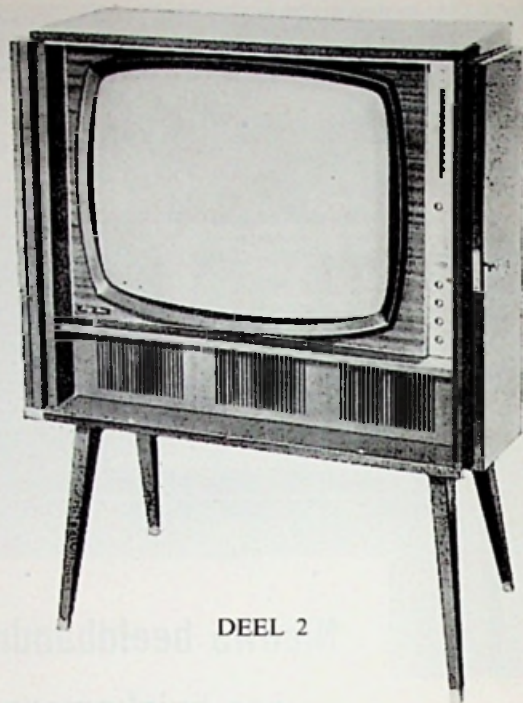


Voor ons continent noemen wij Philips, Grundig en Loewe-Opta, waar bij wij ons ervan bewust zijn er beslist enkele ongenoemd te laten.



T.V. ontvangers van elders

De Pizon-Bros T.V. 20000 - 65 cm



CONTRASTREGELING

We hebben reeds betoogd, dat de AVR-spanning kan worden geregeld door de kathodespanning te veranderen.

In deze ontvanger past men dit toe om het contrast te regelen.

We vinden daarom in het kathodecircuit een instelweerstand om maximum contrast, d.w.z. de gevoeligheid, in te stellen en nog een tweede, op het frontpaneel, om het contrast met de hand te regelen.

Bovendien wordt de kathoderegeling ook nog gebruikt om een automatische contrastregeling toe te passen met behulp van een fotocel.

Immers, indien de kathodespanning positiever wordt, neemt de anodestroom af. De AVR-spanning wordt dan ook positiever. Nu is de weerstand van de fotocel groot, indien er geen licht op valt, maar klein, indien er veel licht op valt.

De fotocel wordt in serie met een weerstand tussen +Hsp en kathode geschakeld met behulp van een schakelaar.

Valt er licht op de fotocel, dan neemt de weerstand af en stijgt de

kathodespanning. Hierdoor wordt dus de AVR-spanning minder negatief en neemt het contrast toe.

Ofschoon deze fotocelregeling zeer effectief werkt, kleeft er toch een schoonheidsfoutje aan.

Immers, het bijschakelen van de fotocel betekent in ieder geval een verhoging van de kathodespanning. Anders gezegd: het bijschakelen van de fotocel geeft zelfs in een volledig donkere kamer nog een contrastvermeerdering, zodat dus in principe het contrast met de hand moet worden teruggeregeld. In de praktijk gebeurt dit niet en dan kan het gebeuren, dat de beeldbuis of videoversterker door teveel contrast overstuurd kan worden, wat een bijzonder lelijk beeld ten gevolge heeft.

Dit wil ook zeggen, dat in dit geval vele klanten niét het contrast terug zullen regelen maar mopperend de fotocel zullen afschakelen.

Men kan hier gemakkelijk onderuit komen, door geen aan-uit-schakelaar toe te passen maar een omschakelaar. Men schakelt hier ofwel de vaste weerstand van 220 k Ω in ofwel de fotocel. Men kan dan het

focelcircuit zodanig instellen, dat b.v. voor een goed verlichte kamer het contrast 20% toeneemt bij inschakelen van de fotocel, terwijl het contrast b.v. 30% afneemt in een volledig donkere kamer.

Nu we zo uitgebreid de werking van de sleutelbuis uit de doeken hebben gedaan, willen we toch nog even terugkomen op het bijgeloof, dat de sleutelbuis ongeschikt zou zijn voor het Franse systeem.

Het blijkt n.l. dat bij ontvangst van een sterk signaal en kortgesloten AVR naar aarde, de synchronisatiesignalen afgesneden zijn in het videosignaal t.g.v. oversturing in de MF-trap. Deze toestand treedt feitelijk op, indien de lijntijdbasis niet is gesynchroniseerd.

We krijgen dan een vicieuze cirkel. Omdat de lijntijdbasis niet gesynchroniseerd is, kan de sleutelbuis niet werken. De AVR-spanning is dus nul en de HF-versterker is overstuurd, n.l. vooral in de 2e mf-buis. Hierdoor zijn er ook geen synchronisatiesignalen meer en kan de lijntijdbasis niet meer gesynchroniseerd worden. Nu begrijpen we bovendien, hoe het

sprookje in de wereld is gekomen. Om deze cirkel te doorbreken heeft men — en kiest men nog — de weg van de minste weerstand gekozen.

Het aanwezige, zeer sterke, signaal veroorzaakt, hoe dan ook, een flinke negatieve spanning aan het rooster van de synchronisatiescheider.

Na filtering heeft men dus altijd een AVR-spanning zodat de oversturing wordt opgeheven en de synchronisatie-impulsen de tijdsassen kunnen synchroniseren. Daarmede is het probleem opgelost.

Bij Pizon Bros dacht men er anders over. Nadat geconstateerd was, dat de oversturing vooral in de tweede HF-buis optrad, werd tevens geconstateerd dat de synchronisatiesignalen wel doorkwamen indien het rooster voldoende negatief was. En natuurlijk moest dit automatisch in werking treden bij uitvallen van de AVR-spanning, b.v. tijdens de opwarmperiode.

Door middel van de optredende roosterstroom bij sterke signalen gebeurde dit niet, omdat in het algemeen de roosterweerstand voor gelijkstroom zeer klein is.

Welnu, dan moet er een koppelcondensator komen met een grote roosterlekweerstand. Zo eenvoudig als dit is, het werkt prima.

Bij normaal bedrijf treedt geen roosterstroom op en stoort de hoge roosterlekweerstand in geen enkel opzicht.

Maar bij oversturing wordt het rooster zodanig negatief, dat de synchronisatie-impulsen toch de video-versterker verlaten en is de vicieuze cirkel eveneens, en afdoende, doorbroken.

We kunnen tot slot van deze AVR-beschouwing nog opmerken, dat als sleutelbasis iedere, liefst steile, pentode kan worden gebruikt en dat men deze schakeling wellicht zonder meer kan toepassen in een Nederlandse ontvanger.

SYNCHRONISATIESCHEIDER

We zullen nu maar afstappen van dit thema en eens gaan kijken naar de afbuigcircuits. Voorop staat natuurlijk de synchronisatiescheider.

Dit is nogal een lang woord en daar deze buis de synchronisatiesignalen van het beeldsignaal scheidt, wordt deze buis ook wel kortweg „knipbuis” genoemd.

Als knipbuis fungeert de pentode van een ECF 80.

De schakeling is al zó klassiek, dat er geen nieuws van te vertellen valt. Bovendien zal het deze of gene opvallen dat geen heptode wordt gebruikt met storingsbegrenzing.

Dit is bij het Franse systeem ook niet nodig. Wegens de positieve beelddraaggolfmodulatie hebben de storingsimpulsen voornamelijk de richting van het witniveau (zie ook fig. 9) en zullen dus deze stoorsignalen eerder het beeld storen, in de vorm van de bekende witte stippen, dan de synchronisatie. Daar hierbij deze stoorsignalen de beeldbuis in de verzadiging kunnen sturen, gebeurt het wel dat deze stippen groter zijn dan overeenkomt met de impulsbreedte van de stoorimpuls.

Bij het Europese systeem hebben de stoorimpulsen evenwel de richting van de synchronisatieimpulsen en verschijnt de storing op het beeldscherm als een kleine zwarte punt, maar de synchronisatie-impulsen kunnen ernstig worden gestoord.

We hebben hierover al vroeger in ~~RF~~ uitvoerig gesproken.

FASEVERGELIJKING

Deze storingsvrijheid is mede oorzaak dat men ook in deze ontvanger nog de „authentieke” Franse coincidentiebuis tegenkomt in de vorm van het triodedeel van de ECF 80. Volgens de theorie wordt aan deze buis de synchronisatie toegevoerd als positieve impulsen op het stuurrooster of als negatieve impulsen aan de kathode.

Gelijktijdig, dus in gesynchroniseerde toestand worden positieve impulsen uit de lijnuitgangstransformator toegevoerd aan de anode.

De overeenkomst met de sleutelbuis valt onmiddellijk op.

Uit wat we over de sleutelbuis verteld hebben, weten we ook, dat de synchronisatie correct is, indien beide impulsen samenvallen.

Het verschil met de sleutelbuis is evenwel, dat de uitgangsspanning geen functie moet zijn van de amplitude van de synchronisatie-impulsen, maar af moet hangen van het faseverschil tussen synchronisatie-impulsen en lijnimpulsen.

Zou deze schakeling correct werken met rechthoekige impulsen, dan betekent dit: dat de uitgangsspanning door een maximum gaat bij juiste synchronisatie. Praktisch betekent dit een instabiliteit, d.w.z. het beeld valt bij een juiste instelling voortdurend van links naar rechts om. Hetzelfde effect visueel gezien als motorboten bij een versterker.

Synchronisatie wordt dus niet verkregen maar het faseverschil tussen synchronisatieimpulsen en lijnimpulsen is kortelings positief en negatief.

Nu komt er na iedere fasevergelijkschakeling altijd een filtercircuit.

Dit heeft tot doel om de directe synchronisatiesignalen tegen te kunnen houden.

In Frankrijk is men niet zó benauwd voor directe synchronisatie en zelfs vandaag zijn er nog firma's die reclame maken met een knopje waarmee men van fase-vergelijk op directe synchronisatie kan schakelen.

Het klinkt onwaarschijnlijk maar 't is heus de (droeve) waarheid.

Wat doet men nu? Men „overbrugt” de filterschakeling met een condensator en verkrijgt daarmede een synchronisatie die goeddeels als directe synchronisatie werkt.

Bij een goede fasevergelijkingsschakeling wordt ofwel de lijnimpuls ofwel de synchronisatie-impuls gedifferentie-

tieerd (Men kan ook één van beide integreren).

Er ontstaat dus een vergelijkingsflank en bij goede synchronisatie valt de top van de lijnimpuls samen met die van de synchronisatie-impuls.

En in een fase-vergelijkingsschakeling betekent dit, dat de top van de ene impuls samenvalt met het midden van de flank van de gedifferentieerde of geïntegreerde flank van de andere impuls.

Door deze schakeling een beetje te veranderen kan men bereiken, dat inderdaad een synchronisatie optreedt welke lijkt op die van fig. 6.

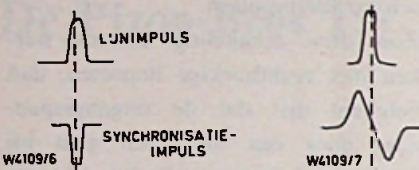


Fig. 6A. Fasegelijkheid bij goede synchronisatie. Fig. 6B. De muldoorgang van de discriminator valt samen met de lijnimpuls.

In dit geval treedt differentiatie op omdat de coïncidentiebuis via 16 pF met de knipbuis is aangesloten.

We krijgen dan wel een fasevergelijkingsschakeling maar met een constant faseverschil.

Dit betekent, dat het beeld in gesynchroniseerde toestand iets verschoven is. Aan de ene kant van het beeld hebben we iets teveel en aan de andere kant iets te weinig.

Bij dit soort schakelingen treedt bovendien nog het gevaar op, dat op de verkeerde flank wordt gesynchroniseerd. Dan is het verschil zó groot, dat een zwarte balk (de doofimpuls) in het beeld optreedt.

Men kan kleinere faseverschillen ook wel compenseren door de fase van vergelijkingsimpuls (uit de lijntijdbasis) te verschuiven met een RC-combinatie.

We zien daarom een condensator tussen de anode van de coïncidentiebuis en aarde.

Ook het vangbereik van de coïncidentiebuis is relatief klein. Overigens is dit geen bezwaar want het Franse publiek is toch niet bereid afstand te doen van de bijstelknoppen voor lijnen beeldtijdbasis.

Tevens ziet men, dat het gebruikelijke laagdoorlaatfilter tussen fasevergelijkingsschakeling en lijnosillator, dikwijls wordt overbrugd door een capaciteit, zodat toch gedeeltelijk directe synchronisatie optreedt en eventuele fasefouten en zwakke synchronisatie aardig worden gecamoufleerd.

Dat ging voor 819 lijnen, en het voor storingen vrij ongevoelige Franse systeem, merkwaardig goed.

Maar voor het 625-systeem, dat voor het tweede programma wordt gebruikt, gaat dit niet meer zó goed.

Het verschil moet worden gezocht in het verschil in de vorm van de synchronisatiesignalen.

Men kan daarom verwachten, dat in de Franse ontvangers in toenemende mate meer Europese synchronisatie-schakelingen zullen verschijnen.

LJNOSCILLATOR

Achter de coïncidentiebuis komen we vanzelf de lijnosillator tegen. Dit is een triviale multivibrator.

Een multivibrator heeft als voorname voordeel, dat de sperflank

zeer steil is. Indien n.l. de stijgtijd van deze flank groter is dan 1,5 μ sec./100 V dan treden in de eindbuis extra verliezen op ten koste van rendement en levensduur (fig. 7).

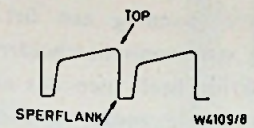


Fig. 7. Uitgangsspanning van de lijn-multivibrator.

Ook de top van de zaagtandspanning dient zo scherp mogelijk te zijn.

Vergelijkende metingen toonden evenwel aan, dat ook sinusoscillatoren in dit opzicht zeer goed kunnen zijn.

Verder is een sinusoscillator stabiel. Maar bij het Franse systeem is dit immers niet zó belangrijk vanwege de grotere storingsongevoeligheid én het befaamde bijstelknopje.

Overigens hebben we nog geen bepaalde voorkeur kunnen vinden voor één van beiden, ofschoon de ECF 80 als multivibrator te verkiezen is boven de ECC 82.

Verwacht mag dan ook worden, dat de ECC 82 het veld zal ruimen voor de ECF 80.

Vervolgens zien we de gebruikelijke omschakelingen van 625 naar 819 lijnen. Immers, in Frankrijk zendt het 1e programma uit volgens het 819-lijnen-systeem en het 2e programma volgens het 625 (Europese) lijnen-systeem uit.

Dit omschakelen gebeurt met behulp van een relais, dat door dezelfde 12 V voedingsspanning wordt ingeschakeld als de tuner.

(Wordt vervolgd)

PLATTE POLYESTER CONDENSATOREN

Het programma Philips platte polyester condensatoren (C-280) wordt uitgebreid met een 250 V uitvoering, met dezelfde afmetingen als de vroegere 40 V typen. De belangrijkste wijziging

bestond hierin, dat de afzonderlijke aluminium elektrode werd vervangen door een gemetalliseerde laag, die rechtstreeks op het als dielectricum fungerende polyester werd aangebracht. Bovendien ligt het in de bedoeling het programma nog verder uit te breiden met typen bestemd voor werk-

spanningen van 400 respectievelijk 630 V. De condensatoren zijn buitengewoon geschikt voor montage op platen met gedrukte bedrading en zullen verkrijgbaar zijn in de waarden vanaf 0,01 μ F olopend volgens de E-6 reeks tot 2,2 μ F (250 V), tot 1 μ F (400 V) en tot 0,47 μ F (630 V).

MODERNE ELECTRONISCHE STROBOSCOPEN

Met lichtstraalstroboscopen kunnen snel draaiende of bewegende objecten, welke met het menselijk oog niet meer zijn te volgen, schijnbaar stilstaand of sterk vertraagd worden getoond. Hierdoor is het mogelijk het tijdelijk en plaatselijk verloop van snel bewegende objecten direct te meten of fotografisch vast te leggen.



Afb. 2. Universele stroboscoop LBS-251.

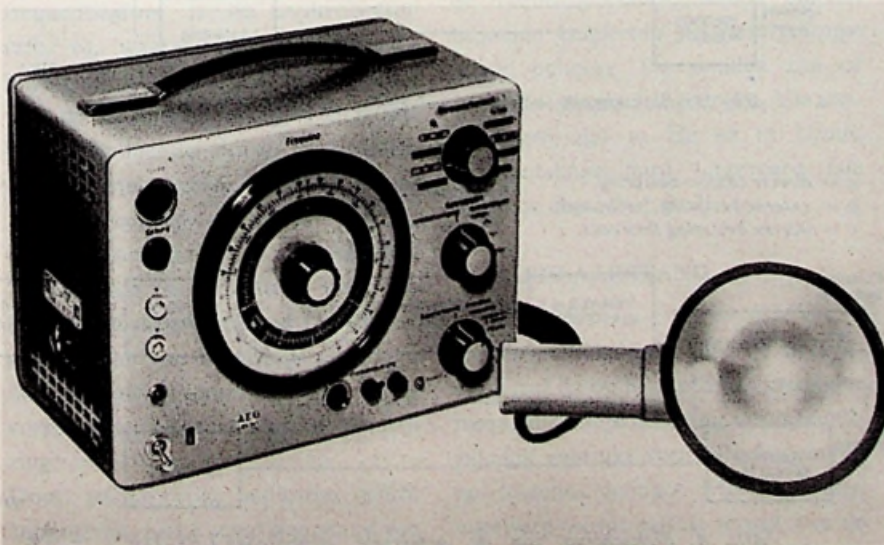
INLEIDING

Elk voorwerp, dat zich in een draaiende of repeterende beweging bevindt en zodanig met een reeks lichtflitsen wordt belicht, dat het voorwerp steeds op dezelfde plaats wordt beschenen,

lijkt stil te staan. Gedurende de flits wordt het object een ogenblik onzichtbaar, terwijl het bewegingsproces in de tijd tussen de flitsen door de hoge snelheid niet met het menselijk oog kan worden waargenomen.

Hieruit volgt dat dit, met stroboscopisch effect aangegeven verschijnsel, ook optreedt, als het waar te nemen object bijvoorbeeld alleen in iedere tweede of derde of volgende gehele periode wordt geflitst.

Afb. 1. Universele stroboscoop LBS-141.



Wordt gedurende een periode tweemaal of vaker geflitst, dan worden twee of meer momentopnamen uit het totale verloop van het proces zichtbaar. Een als straal getekende streep op een draaiende schijf wordt bij drie flitsen per omwenteling van het object op drie plaatsen op de schijf zichtbaar. Vindt de kortstondige belichting van het waar te nemen voorwerp niet plaats binnen de tijd van een periode, maar met grotere tijdsintervallen, dan schijnt het stroboscopisch beeld voor te ijlen. Om het beter te kunnen begrijpen denke men aan een draaiende eenarmige hefboom. Stel de om-

looptijd van de hefboom t_1 en de periodeduur van de lichtflitsenreeks is t_2 , waarbij t_1 langer is dan t_2 . Hierdoor zal de stroboscoop eerst flitsen als de hefboom – gerekend vanaf het moment dat de voorgaande lichtflits heeft plaatsgevonden – een volle omwenteling plus de weg overeenkomstig met de extra tijd tussen t_1 en t_2 heeft afgelegd.

Daardoor schijnt de hefboom iets verder gedraaid te zijn en dat herhaalt zich van lichtflits tot lichtflits. Het schijnt dat het beeld voorijlt met een frequentie, welke correspondeert met het verschil van de tijden t_1 en t_2 . Omgekeerd lijkt het beeld terug te lopen als de periodeduur van de lichtflitsenreeks korter is dan de omlooptijd van de hefboom.

Een lichtflits wordt opgewekt door het ontladen van een condensator via een flitslamp.

Tegenwoordig wordt de voorkeur gegeven aan stroboscoopflitslampen met een vulling van Xenongas. In principe is de bouw van flitslampen met Xenonvulling zeer eenvoudig. Twee elektroden – anode en kathode – worden in een glasbuisje ingesmolten. Een derde elektrode, de ontsteekelektrode, wordt óf in óf buiten op het glasbuisje gemonteerd. Het glasbuisje wordt met Xenon gevuld. Men is hoofdzakelijk overgestapt op Xenon, aangezien het spectrum van dit licht het daglicht benadert.

Lampen met Xenonvulling laten frequenties toe tot ongeveer 1000 Hz, hetgeen overeenkomt met 60.000 ontladingen per minuut. Dit aantal kon vroeger met de gebruikelijke neon-gevulde flitslampen, welke bovendien hoofdzakelijk rood licht uitstraalden, niet worden bereikt. De bovenste frequentiegrens van stroboscopen, welke zijn voorzien van neonlampen, ligt bij ongeveer 400 Hz.

Een lichtflits wordt teweeggebracht door het aanleggen van een ontsteekimpuls aan de ontsteekelektrode. Naar gelang het lampentype moet de ontsteekspanningsimpuls een minimum ener-

gie-inhoud hebben van 2 tot 12 mWs bij een spanningsamplitude van ongeveer 4 tot 10 kV.

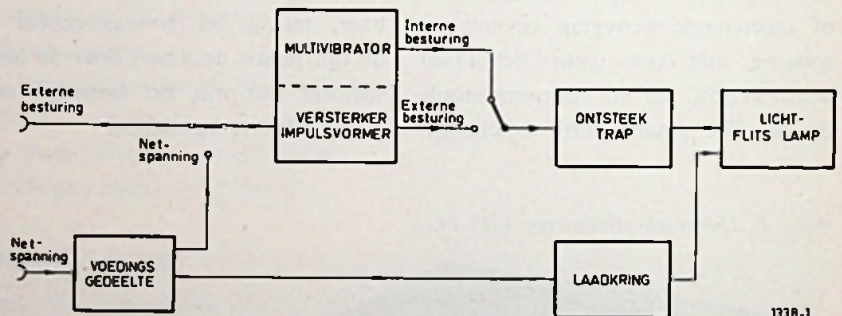
De vereiste spanning wordt in de regel met een ontsteektransformator opgewekt. Deze is primair verbonden met een schakeltrap, welke bijvoorbeeld werkt met een thyatron.

Worden geschikte stuurimpulsen op het rooster van de thyatron aangelegd, dan wordt een condensator over de geleidende ionenbuis en de primaire zijde van de ontsteektransformator ontladen. Van de secundaire zijde van deze transformator kan de spanningsimpuls voor het ontsteken van de flitslamp worden betrokken. De schakeltrap kan op twee manieren worden gestuurd. Of men gebruikt stuurimpulsen, welke in de stroboscoop zelf met b.v. een multivibrator worden opgewekt of een zaagtandgenerator.

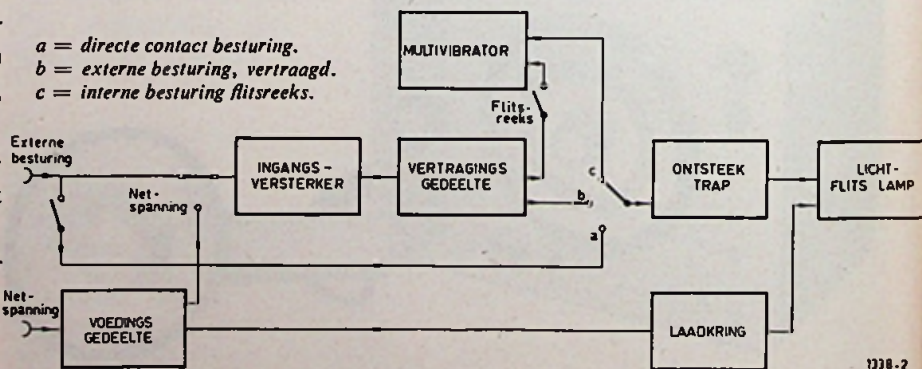
De tweede mogelijkheid is de stuurimpulsen van buiten te betrekken. Vaak is het nodig deze impulsen eerst nog een bepaalde vorm te geven, opdat deze voor het sturen van de schakeltrap bruikbaar zijn. Deze stuurmethode

wordt de externe besturing genoemd. Bij externe besturing worden de impulsen meestal door gevers geleverd, welke als accessoires bij stroboscopen kunnen worden geleverd. In overeenstemming met de vele toepassingsmogelijkheden heeft AEG een reeks speciale stroboscopen ontwikkeld, welke weliswaar voor een bepaald doel kunnen worden gebruikt, maar dan ook volkomen voor dit doel zijn gemaakt. Een grote groep van deze speciale apparaten kan alleen met behulp van afzonderlijke spanningsimpulsen worden bestuurd. Voor algemeen gebruik worden universele stroboscopen aanbevolen. Deze kunnen zowel met de mogelijkheid van interne als met externe besturing worden geleverd.

In dit artikel worden deze universele stroboscopen LSB141 (afb. 1) en LBS251 (afb. 2) besproken. De LSB141 werkt met een 8 W Xenon flitslamp in het gebied van 3 tot 320 Hz. Dit frequentiebereik is in vier elkaar overlappende bereiken onderverdeeld: 3 tot 10 Hz; 9,6 tot 32 Hz; 30 tot 100 Hz en 96 tot 320 Hz.



Afb. 3. Blokschema van de universele stroboscoop LBS-141.



Afb. 4. Blokschema van de universele stroboscoop LBS-251.

De LBS251 is van een 20 W Xenon flitslamp voorzien. Het frequentiebereik loopt bij dit apparaat van 3 tot 1000 Hz, onderverdeeld in vijf bereiken, waarvan de eerste vier met die van de LBS141 overeenkomen. Het vijfde bereik bestrijkt de frequentieband 300 tot 1000 Hz. Het principe van de genoemde apparaten is in de blokschema's (afb. 3 en 4) goed weergegeven.

Beide apparaten hebben een eigen multivibrator voor interne besturing evenals een versterker- en impulsvormer voor gebruik met externe besturing en voor synchroon bedrijf met het net. Genoemde schakelunits maken deel uit van het ontsteekcircuit voor de flitslamp. Tevens behoren bij ieder apparaat een netgedeelte en het laadcircuit voor de flitslamp.

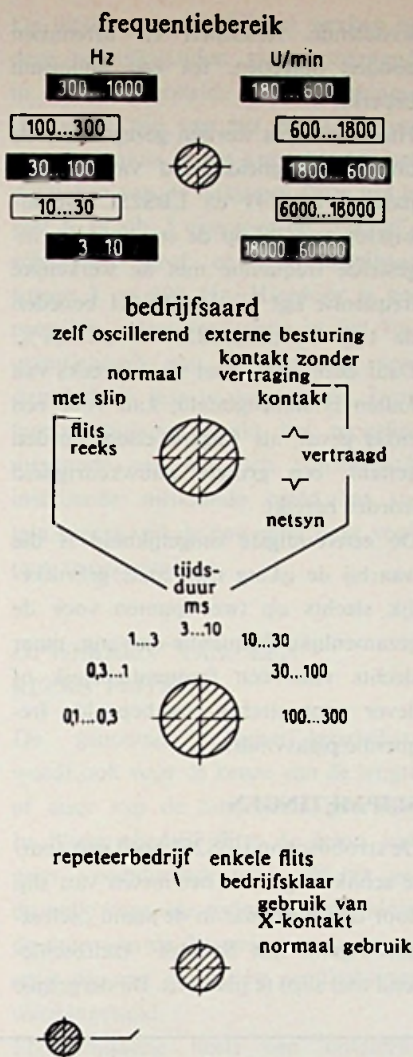
In de LBS251 zijn de afzonderlijke schakeltrappen verder uitgewerkt terwijl bovendien een vertragingstrap in ingebouwd.

Afb. 5 toont een gedeelte van de frontplaat van de LBS251. Hieruit blijkt, dat onderscheid wordt gemaakt in besturing namelijk zelfoscillerend en externe besturing.

ZELFOSCILLERENDE SCHAKELING

In de drie standen van de schakelaar voor zelfoscillerend bedrijf wordt de stroboscoop intern gestuurd. Flitsfrequentiegever is de multivibrator (afb. 6), waarvan de regelspanning lineair afhankelijk is van de frequentie van de uitgangsspanning. De multivibratorfrequentie wordt trapsgewijze met de frequentiebereikschakelaar (afb. 5) en binnen iedere trap met een frequentieschaal zoals de afbeeldingen 1 en 2 laten zien, ingesteld. Voor een hogere nauwkeurigheid werd boven het gebruik van een draaispoelinstrument de voorkeur gegeven aan een cirkelvormige schaal met directe aanwijzing.

Door gelijksoortige indicaties wordt aangegeven, welke schakelaarstand van



Afb. 5. Een gedeelte van de frontplaat van de universele stroboscoop LBS-251.

de frequentiebereikschakelaar bij een bepaalde band van de cirkelvormige schaal behoort. De getallen zijn of positief of diapositief gedrukt. Alle aanduidingen zijn in Hz en in U/min (omwentelingen/min) uitgevoerd (zie hiervoor ook afb. 1 en 2).

SCHAKELAARSTAND „NORMAAL“

Bij deze schakelstand flitst de stroboscoop met de op het apparaat ingestelde frequentie. Deze instelling wordt hoofdzakelijk gebruikt voor alle frequentie- en toerentalmetingen. Het te meten voorwerp wordt geflitst terwijl met de

hand de frequentie langzaam wordt veranderd tot het moment dat het beeld stilstaat en het een enkelvoudig stilstaand beeld lijkt.

Is daarentegen de grootte van orde van de gezochte frequentie niet bekend, dan moet om meetfouten te voorkomen, de hoogste frequentie worden gezocht waarbij één enkelvoudig stilstaand beeld ontstaat.

Men kan ook twee naast elkaar liggende frequenties bepalen, waarbij een enkelvoudig beeld zichtbaar wordt en daarna met behulp van onderstaande formule de gevraagde frequentie uitrekenen.

$$f_0 = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 - f_2}$$

Hierin zijn: f_0 gevraagde frequentie; f_1 en f_2 twee naast elkaar liggende frequenties.

Deze formule geldt eveneens voor de berekening van toerentalen. Het toerental n in omw/min is dan $n = 60 f_0$. Voor toerentalmetingen hebben stroboscopen het voordeel, dat ze noch in direct contact met het voorwerp gebracht behoeven te worden, noch met een gever of ander aftastapparaat gesynchroniseerd. Het verbindingsmedium wordt gevormd door het stroboscopisch licht. De sterke bundeling van dit licht maken relatief grote afstanden tussen het aftastapparaat en het meetapparaat mogelijk. Dat is vooral van belang bij het onderzoek van de bedrijfstoestand van machines enz.

Door deze manier van synchroniseren en het gebundelde licht is het tevens mogelijk op moeilijk toegankelijke plaatsen te werken.

Met de lichtflitsstroboscopen kunnen o.a. ook resonantiefrequenties welke optreden in onderdelen van diverse apparaten worden opgespoord.

Een toepassingsvoorbeeld is het onderzoek van apparaten op de triltafel. Is de trillfrequentie gelijk aan de lichtflitsfrequentie dan ziet men een stilstaand beeld, totdat één of meer onderdelen met een van de trillfrequentie

afwijkende frequentie gaan trillen. Uit de vele toepassingsgebieden voor stroboscopen kunnen o.a. de volgende worden genoemd.

Een oplossing moet gecentrifugeerd worden om te bepalen bij welk toerental deze uitlokt. Moet de frequentie met een handtoerentalmeter of met een elektronische teller worden gemeten, dan moet de centrifuge vanuit stilstand op een bepaalde snelheid worden gebracht om daarna weer zo ver te worden afgeremd, dat men kan controleren of er een vertroebeling is te zien of dat er zich reeds een bodemneerslag heeft gevormd. Deze versnelingen en afremmingen moeten zo lang geschieden totdat hieruit het gevraagde punt kan worden bepaald.

Met een stroboscoop kan dit veel sneller en efficiënter worden opgelost. Het herhaaldelijk versnellen en afremmen vervalt, omdat met behulp van het stroboscopisch effect de te onderzoeken oplossing ook gedurende het draaien in schijnbare stilstand kan worden bekeken.

Hierdoor duurt het meten niet lang en worden de fouten, welke bij het af-

wisselende versnellen en afremmen zouden optreden, tot een minimum beperkt.

Hierna zal iets worden gezegd over de onnauwkeurigheidsgraad van de apparaten LBS141 en LBS251. De afwijking van de op de stroboscoop ingestelde frequentie met de werkelijke frequentie ligt bij de LBS141 beneden de 1%, bij de LBS251 is dit 0,6%. Daar deze totale fout uit een reeks van fouten is samengesteld, kan voor een enkel geval, als hogere eisen worden gesteld, een grotere nauwkeurigheid worden bereikt.

De eenvoudigste mogelijkheid is die waarbij de ijking niet zoals gebruikelijk slechts op twee punten voor de gezamenlijke frequentie-omvang, maar slechts voor één frequentiebereik of liever voor slechts één bepaalde frequentie plaasvindt.

SCHIPMETINGEN

De stroboscoop LBS251 heeft een aparte schakeling voor het meten van slip door de schakelaar in de stand „selbstschwingend mit Schlupf” (zelfoscillerend met slip) te plaatsen. Bij dergelijke

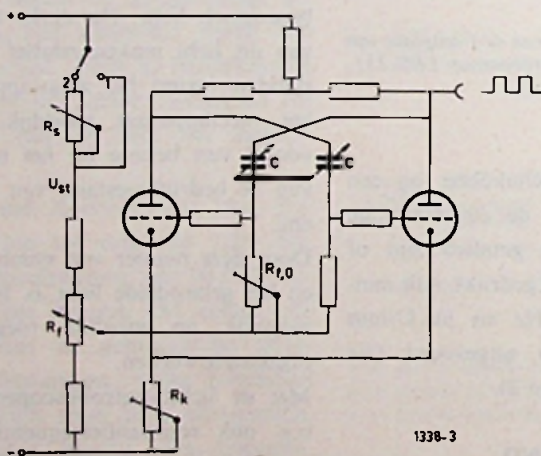
metingen wordt de gewenste frequentie op de stroboscoop ingesteld.

De gewenste frequentie kan iedere frequentie in het frequentiebereik van het apparaat zijn, dus elke frequentie tussen 3 en 1000 Hz.

Door de slip zal het beeld in het stroboscopische licht niet stilstaan maar zal zich overeenkomstig het verschil tussen de ingestelde frequentie en de werkelijke frequentie bewegen.

Door het verstellen van de potentiometer „Schlupf” (slip) op de frontplaat, welke natuurlijk bij het begin van de meting in de stand nul moet staan, wordt een stilstaand beeld verkregen. Op een bij deze potentiometer behorende schaalverdeling kan dan onmiddellijk de slip in procenten worden afgelezen. De grens van het slipbereik ligt bij 10%.

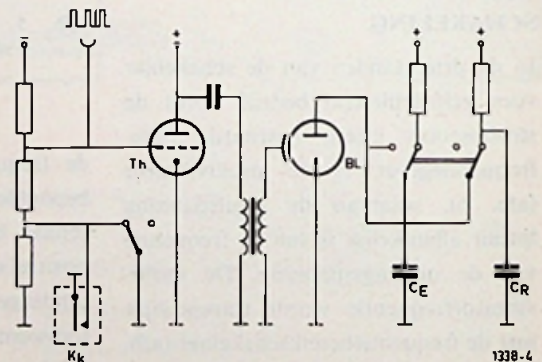
Als wij de reeds besproken frequentie-onnauwkeurigheid van 0,6% in acht nemen, bedraagt de onnauwkeurigheid van de slipmeting ongeveer 0,3%. De elektrische werking van de slip-potentiometer is in afb. 6 te zien. De stuurspanning over de frequentie-potentiometer volgt de frequentie van



Afb. 6. Multivibrator van de universele stroboscoop LBS-251.

- 1 = normaal bedrijf
- 2 = slipmeting
- R_s = slippotentiometer
- R_f = frequentiepotentiometer

- R_{f_0} = bovenste grens van de frequentie-instelling.
- R_k = onderste grens van de frequentie-instelling.
- C = frequentiebereik-omschakeling.
- U_{st} = stuurspanningsdeler.



Afb. 7. Schakeling ter verkrijging van een enkele lichtsterke lichtflits door een camera contact.

- Th = thyatron.
- BL = flitslamp.
- CE = lamcondensator voor enkele flits.
- CR = lamcondensator voor repeteerbewerking.
- Kk = Cameracontact.

de uitgangsspanning van de multivibrator en kan door de slippotentialometer tot een bepaalde waarde worden veranderd. Deze waarde manifesteert zich als procentuele frequentieverandering van de uitgangsspanning en daarmee als wijziging van de flitsfrequentie.

De bepaling van de slip met de LBS141 geschiedt met een berekening, waarin de werkelijke en ingestelde frequentie (f_1 en f_0) als verhouding wordt gebruikt:

$$s = \frac{f_0 - f_1}{f_0}$$

EXTERNE BESTURING

Bij het werken met externe besturing ontstaat er van het te onderzoeken voorwerp altijd een schijnbaar stilstaand beeld, onafhankelijk van de frequentieverandering van de beweging. Bij iedere complete beweging wordt van het voorwerp met een geschikte gever een spanningsimpuls afgeleid, welke de flitslamp op het juiste moment ontsteekt. Hierbij blijft de lichtflits synchroon met het toerental van de machine. Dit kan noodzakelijk zijn voor een nauwkeurige besturing van o.a. de reeds eerder genoemde inhoud van de centrifuge.

In afb. 5 zijn bij afzonderlijke besturing de stuurmogelijkheden voor de LBS251 aangegeven.

Voor contactbesturing staat er een hulpspanning op de aansluitbussen „Fremdsteuering” ter beschikking.

Wanneer op deze bussen een werkcontact wordt aangesloten, ontstaat een stuurimpuls in overeenstemming met de stand van de bedrijfsschakelaar, die onvertraagd of vertraagd de flitslamp ontsteekt.

Drie standen geven de mogelijkheid van ontsteking met positieve of negatieve spanningsimpulsen, welke aan de bussen voor externe besturing worden aangelgd, of inwendige besturing van de stroboscoop met de netfrequentie.

De flitslamp wordt bij het werken in deze bedrijfsstanden steeds vertraagd in werking gesteld. De vertragingstijd is de tijd van het binnenkomen van de impuls in het apparaat tot het ontsteken van de flitslamp. Deze tijd is met de in afb. 5 weergegeven „Dauer”-schakelaar grof en fijn instelbaar tussen 3 en 300 Hz. Hierdoor is het mogelijk iedere frequentie in het frequentiebereik van het apparaat meer dan 360° in fase te verschuiven. Deze faseverschuiving maakt het mogelijk uitgaande van het zich automatisch instellende stilstaande beeld het totale proces van de beweging punt voor punt te onderzoeken.

OPWEKKEN VAN EEN REEKS FLITSEN

De genoemde „Dauer”-schakelaar wordt ook voor de keuze van de lengte of duur van de flitsreeksen gebruikt. In flitsseriebedrijf flitst de lamp niet meer voortdurend, maar slechts gedurende bepaalde tijden en wel tijdens de duur van de flitsserie met de frequentie die met de interne multivibrator werd ingesteld.

Elke flitsserie heeft een ontsteekimpuls nodig, welke via de aansluitbussen „Fremdsteuering” wordt aangelegd. De ontsteekimpuls moet positief zijn; dergelijke impulsen ontstaan ook bij het kortsluiten van de aansluitklemmen „Fremdsteuering”.

De tijdsduur tussen de ontsteekimpulsen moet natuurlijk groter zijn dan de duur van de flitsseries, omdat immers een flitsserie eerst afgelopen moet zijn, alvorens de volgende wordt ingeleid. Flitsreeksen worden gebruikt voor het bestuderen van bewegingen van voorwerpen, welke een zeer onregelmatig verloop hebben of die slechts eenmaal bewegen.

Het omklappen van een hevel met onbalans draaiende delen, het in elkaar dringen van twee metalen delen, het kaatsen van twee tegen elkaar slaande contacten, zijn enige voorbeelden waar-

bij onderzoeken met flitsreeksen kunnen worden gepleegd.

Gedurende één flitsreeks ontstaan een aantal losse beelden overeenkomend met het aantal flitsen per reeks. De tijd tussen de losse beelden komt overeen met de ingestelde multivibratorfrequentie.

Flitsreeksen worden vaak fotografisch vastgelegd. Afhankelijk van het doel waarvoor men fotografeert, maakt men onderscheid tussen het toepassen van een flitsenreeks, welke men laat plaatsvinden voor een stilstaande film en een registreercamera met een doorlopende film. Over het algemeen zal men met een stilstaande film werken, als men wil zien hoe de vorm van de beweging zich aftekent. Ook wordt dit toegepast voor het maken van momentopnamen.

Een camera met lopende film wordt gebruikt als men de verschijnselen wil bestuderen welke optreden bij b.v. het in elkaar dringen van 2 metalen delen.

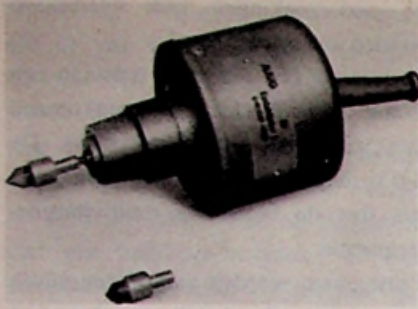
Zoals het blokschema van de LBS251 toont, zijn voor het flitsreeksbedrijf het vertraging gedeelte en de multivibrator met elkaar gekoppeld.

Het vertraging gedeelte doet dienst als schakelaar. Het levert aan de multivibrator na het binnenlopen van een positief signaal, welke overeenkomt met de ingestelde flitstijd, een signaal waardoor de multivibrator vrij kan oscilleren als deze door een blokkerende voorspanning wordt uitgeschakeld.

GEbruik VAN ENKELE FLITSEN

Het repeteerbedrijf is het normale stroboscopische bedrijf, waardoor de lichtflitslamp in het rythme van de stuurfrequentie doorlopend of repeterend flitst.

Bij fotograferen is het heel belangrijk een enkele flits te gebruiken. Deze enkel flits moet een grote lichtsterkte hebben. Daarom zijn bij de universele stroboscopen LBS141 en LBS251 de ontsteek-



Afb. 8. Contactgever.

trap en het laadgedeelte zo gemaakt, dat voor het opwekken van een enkele lichtsterke flits geen afzonderlijke hulpapparaten nodig zijn.

Afbeelding 7 toont een dergelijke schakeling. Na het openen van de schakelaar in de thyatronkring ligt aan het rooster van de thyatron een hoge negatieve spanning, welke de werking van de positieve stuurimpulsen teniet doet. Na het inschakelen van de condensatoren voor een enkele flits wordt óf de schakelaar in de thyatronkring weer gesloten, óf het cameracontact dat hiermee parallel is geschakeld, wordt gesloten, zodat een enkele flits wordt opgewekt.

Er kunnen geen flitsen volgen omdat de condensator voor de enkele flits niet weer wordt opgeladen.

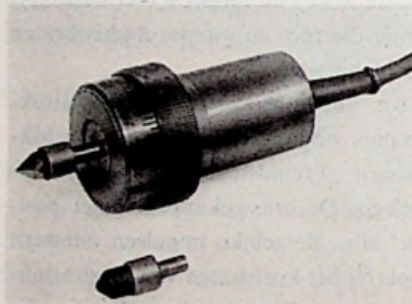
GEVERS VOOR EXTERN BEDRIJF

Om aan alle eisen te voldoen bestaan er voor de stroboscopen LBS141 en LBS251 in totaal 4 gevers.

De contactgever (afb. 8) werkt volgens het principe van een mechanisch werkcontact. Er ontstaat steeds een spanningsimpuls als het contact een hulpspanning, welke door de stroboscoop wordt geleverd, kortsluit. Het contact gaat werken zodra de gever tegen een einde van een as van het te onderzoeken onderwerp wordt gedrukt. De bovenste frequentiegrens ligt bij 50 Hz hetgeen overeenkomt met 3000 omw/min.

De impulsgever (afb. 9) is een kleine wisselstroomgenerator. Door het draaien van het huis kan elke gewenste faseverschuiving worden gekozen en op een schaalverdeling in graden worden afgelezen. De impulsgever wordt evenals de contactgever tegen het as-einde van het te onderzoeken voorwerp gedrukt. Het frequentiegebied ligt ongeveer tussen 10 en 250 Hz. De magnetische gever (afb. 10) welke ongeveer tot 1000 Hz werkt, hoeft niet met het voorwerp te worden gekoppeld. Dit kan van belang zijn als het draaimoment te klein is.

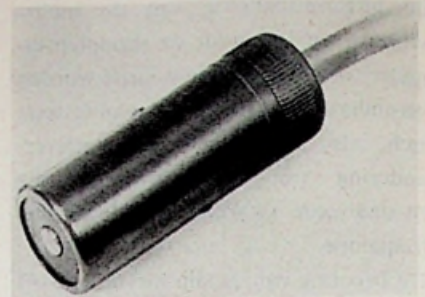
De gever bestaat in wezen uit een staafvormige permanente magneet, welke zich in een spoel bevindt. De afstand tussen de gever en het te meten onderwerp mag variëren tussen 2 en 4 mm. Oneffenheden van het materiaal, schroefkoppen of sleuven zijn reeds voldoende om de gewenste spanning te induceren.



Afb. 9. Impulsgever.

De reflectiegever (afb. 11) wordt gebruikt bij metingen, waarbij met het te onderzoeken object geen magnetisch veld kan worden opgebouwd. Het apparaat bevat een foto-element en een lenslamp, welke een gelijkmatig licht uitstraalt. Beide onderdelen zijn ten opzichte van elkaar onder een bepaalde hoek gemonteerd.

In het ene geval kunnen lichtimpulsen direct van het object door het foto-element worden opgevangen. In het an-

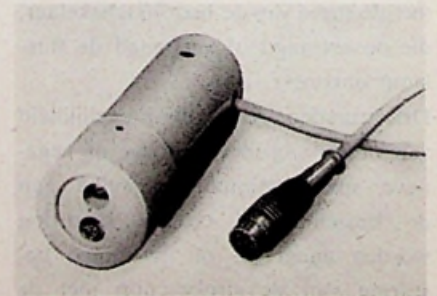


Afb. 10. Magnetische gever.

dere geval wordt het licht van de lenslamp via een lichtreflecterend materiaal op het object door het foto-element opgevangen. Het foto-element is verbonden met een transistorschakeling, die de vereiste stuurimpulsen opwekt voor de stroboscoop.

De benodigde spanningen levert de stroboscoop. Ook deze gever gaat tot ongeveer 1000 Hz. De afstand tot het object is afhankelijk van de algemene lichtverhoudingen in de meetruimte. Onder normale omstandigheden is de maximale afstand ongeveer 100 mm. De reflectiegever kan op een statief worden geplaatst. De vier gevers kunnen alle voor beide genoemde apparaten worden gebruikt. Voor zover noodzakelijk kunnen hulpspanningen door de stroboscopen worden geleverd. Er zijn dus geen aparte voedingsapparaten nodig.

Literatuur: AEG Ontladingen, september 1965.



Afb. 11. Reflectie gever.

Vervolg van blz. 18:

DYNAMIEK-BEGRENZING

welke bij 200 mV op de ingang, dus aan de deler, juist geheel sluit. Controle op één kanaal is voldoende. De waarde van de beide weerstanden R1 en R2 is afhankelijk van de uitgangsimpedantie van datgene wat er aan vooraf gaat. Is dit b.v. een voorversterker met kathodevolger dan is een waarde van $2 \times 4,7$ kohm al ruim voldoende. Is de signaalbron echter hoogohmig, b.v. kristal pick-up dan verdient 2×250 kohm of hoger aanbeveling. In het algemeen geldt, dat de som van R1 + R2 ongeveer 5 à 10 maal de waarde moet vormen van de inwendige weerstand der voorafgaande schakeling.

FREQUENTIE-KARAKTERISTIEK

Fig. 4 laat deze zien. Ze is opgenomen bij 3 verschillende ingangsspanningen n.l. bij 20 mV, als de begrenzer dus nog niet werkt, en bij 60 en 200 mV, als dit wel het geval is. Het blijkt, dat naarmate de begrenzer meer in werking treedt, de laagste frequenties worden opgehaald. Dit is schijnbaar een schoonheidsfout welke wordt veroorzaakt door de kleine waarde van C2 en C4, waardoor de laagste frequenties niet worden gelijkgericht en dus ook niet als negatieve spanning de versterking beperken. Gelukkig is de fout een schijnbare. Men mag wel aannemen, dat in het totale klankbeeld, deze lage tonen nooit alleen voorkomen, maar altijd in combinatie met andere frequenties, waardoor de begrenzer toch in werking treedt. Een controle met 500 en 1000 Herz blok golf toonde dan ook aan dat de dakhelling uiterst gering is en niet verandert, ongeacht de ingangsspanning.

Een eigenlijk onmisbaar onderdeel is de z.g. „sprongschakelaar” S1-S2. Hiermede worden in- en uitgang met elkaar verbonden en valt de begrenzer er als het ware tussen uit. Praktisch voor

een snelle vergelijking en ook daarom aanbevelenswaardig, omdat wij zeker niet zouden willen adviseren deze begrenzer altijd te gebruiken. Integendeel, liefst zo min mogelijk, maar als

de omstandigheden het noodzakelijk maken is het een waardevolle uitbreiding van de apparatuur gebleken, niet in de laatste plaats ook bij het maken van bandopnamen.

MILLIVOLT- en MICRO-AMPÈREMETER

door W. L. CREMER

Tot onze spijt zijn ondanks 3-voudige controle enkele kleine verbeteringen nodig in bovengenoemd artikel, verschenen in het augustus en september nr. 1965.

Figuur 2:

Het teken „T” boven contact 3 van achteraan van S103 moet worden: „I”. SK101 resp. 102 zijn: + A resp. + V.

R201-208 en R209-215 worden resp. geschakeld met S102 a en b, welke mechanisch zijn gekoppeld.

In de schakelaar S103b moet de horizontale lijn naar contact 5 worden vervangen door een dito naar het contact 1.

NHL rechts onder dient te worden gelezen als NUL

Figuur 4: De afstand tussen de beide lippen moet zijn 22 mm.

Figuur 5: R2 is liever 120 kΩ te nemen; R9 + R10 en R7 a+b zijn door te verbinden.

September-nr.

Figuur 8: Weerstand rechtsboven is 400 kΩ

Figuur 10: Voor S bij schakelaar is te lezen SW.

TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

De door het Delfts Hogeschoolfonds ingestelde prijs voor afstudeerwerk dat uitmunt in constructief, technisch en inventief opzicht is dit jaar op 27 september j.l. toegekend aan de heer ir. J. R. Brandsma, die zelfstandig een elektronische machine heeft ontwikkeld voor het fungeren als tegen-speler in het spel „tik-tak-tor”. De opdracht was de werking der machine te baseren op een zo eenvoudig mogelijk stel „spelrcgels” voor de inwendige functionering. De apparatuur is door hem geconstrueerd aan de hand van door hemzelf vervaardigde constructietekeningen. De wijze waarop en vooral de accuratesse waarmede de gecompliceerde machine werd vervaardigd, heeft – naast de bijzonder intelligente wijze waarop de functionering is georganiseerd – zeer de aandacht getrokken van de staf van het Laboratorium voor Schakeltechniek en Techniek der informatieverwerkende machines van de T.H. te Delft.

Bij de beproeving bleek de machine geheel te voldoen aan de eisen die bij de opdracht werden gesteld.

Vermeld zij nog dat de heer Brandsma het doctoraal-examen elektrotechnisch ingenieur met lof heeft afgelegd. En wij wensen hem van deze plaats geluk met het behaalde resultaat.

NIEUW MAGNEFOON CASSETTE-SYSTEEM

gezamenlijk uitgebracht door Blaupunkt, Grundig en Telefunken.

Eind augustus kwam het magnefoon-kassette Systeem „System DC International” op de markt. De bijbehorende magnefoons hebben een zeer behoorlijk frequentiebereik. Tegelijk hiermede is een zeer omvangrijke repertoire aangeboden waarop de muziek van Telefunken, Decca en RCA Victor grammofoonplaten is opgenomen.

TINZUIGER

We hebben het allemaal al wel eens geprobeerd om een onderdeel van een printplaatje te verwijderen, om er wat anders voor in de plaats te solderen. Wat een ellende!

De groot-industrie maakte het zich makkelijk en gooit meteen het plaatje weg.

Maar op ontwikkel-laboratoria is dit wel wat anders en kon men de moeilijkheden niet ontgaan. Het zou een wonder heten als er niet wat op werd gevonden en dit is dan ook prompt gebeurd.

Soldeerbout erop en met de „tinzuiger” het tin weg. De gaatjes zijn dan open en de te verwijderen component zakt eruit.

Verkrijgbaar bij ZEVA, Vijfhuizen.

Tweepool, genaamd „mens”

(Iets over beveiliging bij elektriciteit)

Tijdens de reparatie van een radio-toestel stelde de service-technicus de volgende feiten vast:

„Op alle blanke metaaldelen van de ontvanger, zoals het chassis e.d., stond een spanning ten opzichte van aarde of nulleider van het net. Zelfs een neon-testbuisje brandde hierop. Met een buisvoltmeter werd die spanning vastgesteld op 90 volt.”

Wel, deze waarnemingen zijn op zichzelf juist en komen vaker voor. Onder bepaalde omstandigheden dan altijd. In hoeverre deze spanningen gevaarlijk zijn, moeten we eens nader onderzoeken. In ieder geval kan het verschijnsel voor de technicus erg onaangenaam zijn.

Niet alleen wij, aardbewoners, maar ook de radio-ontvangers worden vanaf hun geboorte door „wetsparagrafen” beschermd.

Een blik op de voorschriften toont ons, dat een radio-toestel valt in de groep van *volledig geïsoleerde* apparaten.

Dit houdt onder meer in, dat zij niet mogen worden geaard via een stekker met randaarde. Zodoende wordt een, door de handel vaak geuite wens, onuitvoerbaar. Wat nu het elektriserende „prik-” effect betreft, dit wordt veroorzaakt door de net-ontstoringcondensator die in vele ontvangers noodzakelijk is voor een goede werking. Deze condensator mag volgens de voorschriften een maximale waarde hebben van 4700 pF. Bovendien kan een geringe overdracht van wisselstroom plaatsvinden via zogenoemde strooi-capaciteiten.

En nu moeten we de Wet van Ohm te hulp roepen! Het aankoppelen aan de spanningsbron blijkt namelijk via een zeer hoge ohmse weerstand te geschieden. Dit betekent dat het onmogelijk is, levensgevaarlijke stromen op te wekken.

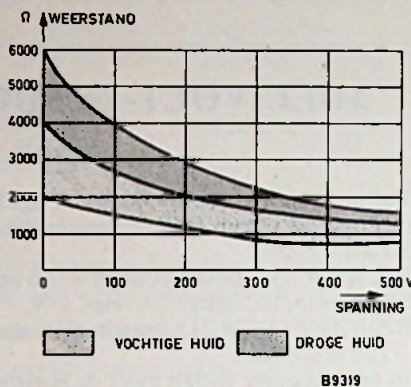
Elektrotechnisch beschouwd bestaat het menselijk lichaam uit verschillende weerstandsgroepen.

De inwendige lichaamsweerstand kan als een zuivere ohmse weerstand worden gezien. In tegenstelling hiertoe gedraagt zich de huid (speciaal aan de handen en voeten, waarmede men dus het meeste *aanraakt*) als een spanningsafhankelijke weerstand.

Daar deze weerstand door vele factoren wordt bepaald, zijn deze waarden empirisch bepaald, dus ervaringsgroot-

heden aan een groot aantal proefpersonen.

De grafiek laat deze gevonden waarden zien.

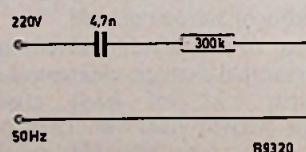


Een korte berekening zal dit nog verduidelijken. In het algemeen geldt, dat de maximale stroom wordt bepaald door de grootte van de weerstand, die beide polen van een spanningsbron verbindt.

Voor het menselijk lichaam is een bepaalde waarde zeer kritiek, n.l. de stroom, waarbij men de stroombron niet meer vrijwillig kan loslaten.

Ook deze waarde kan niet exact worden bepaald en verschilt van persoon tot persoon. De gemiddelde waarde ligt bij ongeveer 25 mA. Zonder nu de zaak nog verder gecompliceerd te maken, kan worden gezegd dat stroomsoort en frequentie van beslissende invloed kunnen zijn.

Bovendien treedt bij frequenties boven 300 Hz het z.g. „skineffect” op, waarbij de stroom zich meer en meer langs de buitenwand van de geleider zal bewegen. Schijnbaar in tegenspraak hiermede staat, dat hoogfrequente stromen worden gebruikt als genezend medium. Nemen we een gemiddelde lichaamsweerstand van 3000 Ω en een kritische stroom van 25 mA, dan bedraagt de hieruit resulterende, gevaarlijk wordende „aanraakspanning” dus $0,025 \times 3000 = 75$ volt. De voorschriften houden de onderste gevarengrens behoedzaam op 65 V. Uitgaande van spanningsmetingen aan een ontvanger zou nu het volgende vervangingschema kunnen worden getekend:



De capacitieve reactantie bedraagt hierbij:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} (\Omega) = \frac{1}{6,28 \cdot 50 \cdot 4,7 \cdot 10^{-9}} = \text{ca } 7000 \Omega.$$

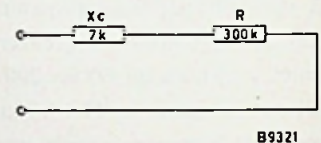
Hieruit resulteert een maximale stroom van

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{300 \cdot 10^3} = \text{ca } 0,7 \text{ mA}$$

(de X_c is zo laag, dat hij kan worden verwaarloosd).

Dit geval komt overeen met de meest ongunstige omstandigheden, d.w.z. *het lichaam raakt direct zowel het chassis als aarde aan!*

Veelal komt daar nog de isolatieweerstand van schoenen en vloerbedekking bij, welke toch altijd enkele MΩ bedraagt. Zodoende vloeien er praktisch slechts enkele micro-ampères. De spanningsmeting hangt af van de inwendige weerstand van het gebruikte instrument en zegt in wezen niets over het gevaar van die spanning. Bij het aanraken stort deze spanning onmiddellijk ineen.



Een kleine slotopmerking maakt deze gehele beschouwing overbodig:

Men draaie de netstekker om, en het hiervoor beschreven prikeffect is verdwenen!

Bronvermelding: Graetz-Information 1965/8.

NIEUWE-BOEKEN

Wat is gelijkstroom?
door D. J. Wassenaar

Wat is wisselstroom?
door D. J. Wassenaar

Uitgave: Æ. E. Kluwer/Deventer

Beide boekjes zijn geschreven in de cursus-stijl en de jonge zowel als de oudere vakman en amateur vinden hierin alles wat zij van beide begrippen moeten weten.

Voor het goed begrijpen van de stof is vanzelfsprekend enige inspanning nodig, maar deze moeite zal ruimschoots worden beloond.

Het zijn een paar prachtwerkjes geworden, die men niet mag missen.

Vereniging tot bevordering van
Electrotechnisch Vakonderwijs
in Nederland V.E.V.

**INSCHRIJVING V.E.V.-EXAMENS
1966**

voor Radio-Hulpmonteur (RHM), Elek-
tronica-Hulpmonteur (E.H.M), Zwak-
stroommonteur (ZM), Radiomonteur
(RM), Elektronicomonteur (EM), Tele-
visiemonteur (TM) en Radio-reparateur
(RR).

Aanmeldingsformulieren zijn vanaf 1 ja-
nuari 1966 verkrijgbaar bij het Centraal
Bureau der V.E.V., Emmalaan 6, Am-
sterdam-Zuid.

De aanmeldingsformulieren moet zijn in-
gezonden vóór 1 februari.

NIEUWE PHILIPS BUIS: EL 503.
L.F.-tetrode, die bij lage spanningen
een flink vermogen kan leveren.

Enige gegevens:

Ballon 40 mm \varnothing \times 76 mm. Voet:
Magnoval.

Anode- en schermroostersp.: 250 V.

Anodestroom 100 mA bij 13,2 V ne-
gatief.

Steilheid 23 mA/V.

Als balans AB-versterker 40 W output
aan 2,4 k Ω .

AMP-HOLLAND N.V.

**Snelle uitbreiding van
Amerikaans bedrijf in Nederland**

Bij de constructie van elektronische
apparaten denkt men niet in de eerste
plaats aan de verbindingen. Toch
zijn goede verbindingen essentieel voor
goede werking, vooral van die appa-
raten waarin zij in grote hoeveelheden
voorkomen. In een computer bijvoor-
beeld vormen onbetrouwbare verbin-
dingen even zovele storingskansen.
AMP-Holland N.V. te 's-Hertogen-
bosch is een bedrijf dat zich gespeciali-
seerd heeft in methoden om elektrische
verbindingen snel en bedrijfszeker, in
grote aantallen tot stand te brengen.

Dat het daarmee succes heeft, bewijst
de snelle uitbreiding van dit bedrijf,
dat onlangs zijn vijfhonderdste werk-
nemer in dienst nam.

De AMP-klemmethode sluit risico's
van losse contacten, beschadigde kabel-
isolatie en corroderende soldeerplaatsen
volledig uit. Het huidige assortiment
bevat reeds vele duizenden typen
kabelschoenen, contacten, verbinders
en clips.

Met de indienstneming van de vijfhon-
derdste werknemer, heeft AMP-Hol-
land nog geenszins het einde van zijn
ontwikkeling bereikt. Nu alweer is
terrein aangekocht voor een nog groter
fabriekscomplex, nodig om te kunnen
voldoen aan de voortdurend stijgende
vraag naar de produkten van dit, in
Amerikaans tempo groeiend bedrijf.

Organino

Van de zijde van de firma NEONVOX
werd ons bericht, dat de bouwdoos uit-
sluitend wordt geleverd zonder kast. Zij
wenst deze voor eigen gebruik te reser-
veren. Vanzelfsprekend wordt daardoor
ook de prijs van de bouwdoos lager, nl.
f 890,—. Men ontvangt hiervoor het
klavier met aangebouwde goudcontacten,
alle benodigde gedrukte schakelingen,
transistoren, óók die van voorversterker
en tremolo; registers plus schakelaars,
alle miniatuur weerstanden en condensa-
toren, voeding enz. Zoals reeds in het
november-nr is medegedeeld is niet in-
begrepen versterker en luidsprekers.

STEMMLER-IMEX VERHUISD

In verband met de uitbreiding van de
aktiviteiten is met ingang van 1 oktober
j.l. de afd. Elektrotechniek van Stemmler-
Imex N.V. verhuisd van IJsselstein
naar Hilversum.

Het nieuwe adres luidt:

Stemmler-Imex N.V., Afd. Elektro-
techniek Utrechtseweg 49 - Hilversum
telefoon: 02950-13551 telexnr.: 11022

**S.E.B.S.-NEDERLAND,
ROTTERDAM**

Van bovengenoemde firma ontvingen
wij het eerste nr van S.E.B.S.-INFO,
een informatie-bulletin dat periodiek
zal verschijnen en gaarne aan profes-
sioneel geïnteresseerden zal worden
toegezonden.

Voor uitgebreide prospecti van
TECHNISCHE BOEKEN
even een briefkaartje naar
★ **KLUWER** ★

**Handelmaatschappij
J. N. J. SIEVERDING N.V.,**

AFD. GRUNDIG RADIO

Voor de radio-reparatie-afdeling van onze Tech-
nische Dienst te Amsterdam, zoeken wij voor zo
spoedig mogelijke indiensttreding een:

RADIO-TECHNICUS

met ruime praktische ervaring.
De juiste man voor deze functie bieden wij een
aantrekkelijk salaris en ruime sociale voorzie-
ningen.

Sollicitaties naar deze functie worden gaarne ingewacht
bij onze Technische Dienst, Ovr. Huygensplein 34-36,
Amsterdam. Tel. 947084.

TNO

**INSTITUUT VOOR ZINTUIGFYSIOLOGIE
RVO-TNO**

Kampweg 5, Soesterberg

Gevraagd ten behoeve van het electro-fysiologisch
onderzoek van de zintuigen een

HOGER ELECTRONICUS

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit ontwikke-
ling van voor het onderzoek noodzakelijke appa-
tuur alsmede assistentie bij de metingen en de
verwerking van de meetresultaten met behulp
van digitale technieken.

Opleiding: H.T.S. voor Electronica (Rens en
Rens), of gelijkwaardige opleiding.

Sollicitaties met opgave van opleiding en ervaring
schriftelijk te richten aan de Directeur van het
Instituut.

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, van bekende Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer
10% KORTING.

AL4	5,75	EBC91 6AV6	2,75	ECLL800	5,75	EM81	3,25	PCH200	5,75	UL41	3,75
AX50	7,50	EBF80	3,—	EF8	2,50	EM84	3,90	PCL81	5,75	UL84	3,20
AZ1	2,50	EBF83	3,25	EF22	4,25	EM87	4,—	PCL82	4,—	UM4	4,25
AZ4	4,25	EBF89	3,25	EF40	4,—	EM840	3,75	PCL83	5,75	UM80	2,75
AZ11	2,75	EBL21	4,15	EF41	3,60	EQ80	5,75	PCL84	4,65	UM81	2,75
AZ41	2,10	EC86	4,75	EF42	3,75	EY51	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
CV6	1,—	EC88	4,75	EF80	3,—	EY80	2,75	PCL86	4,25	UY41	2,50
DAF91	3,—	EC 90	2,50	EF83	4,25	EY81	3,—	PF83	4,75	UY42	2,75
DAF92	3,—	EC92	2,75	EF85	3,—	EY83	3,50	PF86	3,80	UY82	3,—
DAF96	3,—	ECC40	4,50	EF86	3,25	EY86	3,30	PFL200	5,50	UY85	2,50
DCC90	3,—	ECC81 12AT7	3,60	EF89	3,—	EY87	3,30	PL21	4,75	UY89	2,75
DF91	3,—	ECC82 12AU7	3,30	EF91	2,20	EY88	2,75	PL36	5,25	VR150	3,50
DF92	3,—	ECC83 12AX7	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PL81	4,75	25A6	1,50
DF96	3,—	ECC84	3,75	EF94/6AU6	2,70	EZ40	2,50	PL82	3,75	3A5	4,25
DF97	3,—	ECC85	3,30	EF95/6AK5	3,75	EZ41	2,75	PL83	4,10	5U4	3,75
DK40	5,50	ECC86	7,20	EF97	3,30	EZ80	2,20	PL84	3,30	5V4	2,50
DK91	3,25	ECC88	5,75	EF98	3,30	EZ81	2,50	PL500	6,25	5Y3	2,25
DK92	2,50	ECC91/6J6	3,—	EF183	4,75	EZ90/6 x 4	2,20	PLL80	6,50	5Z3	4,—
DL41	4,75	ECC189	6,—	EF184	4,75	E92CC	1,95	PM84	3,90	6C4	2,75
DL91	2,50	ECCF80	3,90	EF804	5,75	GZ32	4,75	PY80	2,75	6K8	1,—
DL92	2,50	ECF82	4,20	EH90	3,—	OA2	4,50	PY81	3,—	6SJ7	2,50
DL93	0,95	ECF86	4,75	EK2	1,75	OA3	3,50	PY82	3,—	6SL7	4,—
DL95	2,50	ECF801	4,75	EK90/6BE6	3,—	OB2	4,50	PY83	3,50	6SK7	1,50
DY80	3,75	ECH21	4,15	EL3	1,95	OC3	3,50	PY88	3,75	6SN7	4,—
DY86	3,75	ECH42	3,75	EL34	6,75	PABC80	3,50	UABC80	3,25	6TP	1,25
DY87	3,75	ECH81	3,—	EL36	5,75	PC86	4,75	UAF42	3,50	6X5	3,—
EAA91	2,50	ECH83	3,25	EL41	3,75	PC88	4,75	UBC41	3,50	12BH7	3,75
EABC80	3,25	ECH84	3,75	EL42	3,60	PC96	3,75	UBC81	2,75	14Q7	2,50
EAF42	3,50	ECL11	5,75	EL81	4,80	PC92	2,75	UBF80	3,—	19J6	1,50
EAF801	4,75	ECL80	3,60	EL82	4,20	PC93	2,75	UBF89	3,25	25Z6	4,75
EAM86	4,50	ECL82	4,20	EL83	4,20	PCC84	3,75	UBL21	4,15	25L6	3,75
EB34	0,95	ECL84	4,65	EL84	3,—	PCC85	3,25	UC92	2,75	35A5	2,75
EBC41	3,50	ECL85	4,50	EL86	3,20	PCC88	5,25	UCH4	4,25	35B5	3,50
EBC81	2,75	ECL86	3,90	EL90/6AQ5	3,—	PCC89	5,25	UCC85	3,60	35L6	3,75
EBC90	2,75	ECL113	6,25	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCH21	4,15	35W4	2,75
				ELL80	4,75	PCF80	3,90	UCH42	3,75	35Z6	2,75
				EL95	3,25	PCF82	4,50	UCH81	3,—	50C5	3,50
				EM4	4,25	PCF86	4,75	UCL11	5,75	50L6	4,—
				EM11	2,50	PCF200	4,75	UCL82	4,25	150C1	3,50
				EM34	4,90	PCF801	4,90	UF41	3,60	884	3,50
				EMM803	4,75	PCF802	4,75	UF43	3,50	4654	1,25
				EM71	5,75	PCF803	4,95	UF80	3,—	7193	1,—
				EM72	5,75	PC900	5,—	UF85	3,—		
				EM80	2,75			UF89	3,—		



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

Ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkool . . . f 75,—
Set buizen voor dit chassis PL 500 - PY 88 - DY 87 - PCL 85 - PCL 86 - PCF 802 - PC 92 - PFL 200 . . . f 35,—
Bedieningspaneel voor dit chassis . . . f 5,—

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71	f 0,50	OC169 Valvo	f 2,75
GFT26 = OC72	f 0,50	OC171	f 6,50
		Γ ⁷⁸	f 1,75
AD103	f 3,75	FM-diodes OA 79, per paar . . .	f 1,—
AC127-128 (paar)	f 4,50	AF124	f 3,25
AC127-132 (paar)	f 4,50	AF125	f 3,75
AC126	f 2,50	AF126	f 2,75
AC128	f 3,—	AF127	f 2,75
OC30, 8 W, Tekade	f 1,50	AF139	f 7,50

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

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

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

MW 36/24 Telefunken nieuw . . .	f 37,50
MW53-20	f 104,50
AW43-80	f 74,50
AW43-88	f 74,50
AW47-91	f 84,50
AW53-88	f 94,50
AW59-91	f 94,50

A59 - 12 W = A59 - 11 W . . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . . f 120,—
Beeldbuizen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—.

De nieuwste 65 cm beeldbuizen met schoonheidsfout f 75,—

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

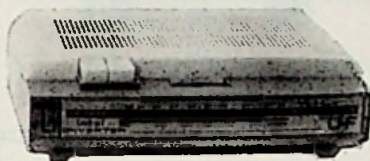
NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

ANTENNES

Mechanische antennerotor met handbediening	f 60,—
Originele Stolle-rasterantenne, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω	f 19,50
2e elements Lopik	f 12,50
3 elements Lopik	f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:	
11-el. UHF.-ant. kan. 14-37	f 9,50
15-el. UHF.-ant. kan. 14-37	f 12,50
23-el. UHF.-ant. kan. 14-37	f 19,50
15-el. UHF.-ant., kan. 40-50	f 12,50
23-el. UHF.-ant., kan. 40-50	f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37	f 9,75
Eenvoudige 11-el. ant., kan. 14-37	f 6,50
Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en U.H.F. voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter	f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II	f 19,50
filter hiervoor	f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11	f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11	f 30,—
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 4,95
3-el. FM-antenne	f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.	
Dipola-antenne's, kan. 5-11, 4-elements	f 6,50
6-elements	f 8,50
10-elements	f 10,00
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig	
LINTLIJN 300 Ω , p. m.	f 0,15
Niet verzilverd buiskabel per 100 m	f 15,—
Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m.	f 0,50
per bos (100 m)	f 45,—
Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter	f 0,35
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks	f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st.	f 3,—
Prikmasten met loden pan	f 9,50
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 12,50
dito voor 300 Ω kabel	f 12,50
Losse bedieningspanelen van TV	f 7,50
T.V. sloopprints	f 4,—
Kanaalkiezers	
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans.	f 34,75
NSF VHF-kiezers met handbediening	f 9,75
zonder buizen	f 4,75
Philips UHF-tuner met PC 86 en PC 88	f 39,50

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema	f 45,—
NSF-tuners met kleine defecten, compl. met bzn	f 25,—
Tandwielrijn. voor FM of UHF-tuners, vertr. \pm 1:10	f 1,—
UHF rijnreg. haakse tandwieloverbrenging met balldrive	f 1,95
TELEKLAR TELEFUNKEN	
Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing	f 2,50
Afbugspoelen	
Philips 90° AT1006	f 5,—
Telefunken 70° en 90°	f 7,50
Lorenz 110°	f 7,50
Plessey 90° afb.spool te gebruiken voor Ph. AT1007	f 7,50
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



UHF-converter, getransistoriseerd	f 67,50
Antennerotoren	f 125,—
Trekbanden voor bevestiging	
59 cm beeldbuis	f 4,75
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118	f 9,50
Defecte HSP-eenheid 110° voor de onderdelen, spoelen enz.	f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008	f 1,75
Grudrig. of Blaupunkt beelduitgang 110°	f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor DY86	f 2,50
H.S. voet voor T.V. met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel	f 0,90
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks	f 2,50
Tonfunk lijnosc.spool	f 0,75
4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis	f 3,75
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren	f 19,50
Correctie-magneet 90° of 110°	f 1,—
Ionenvol	f 1,—
TV-prints	
Tonfunk m.f.deel	f 7,50
Metz raster-tijdsbasis	f 7,50
Blaupunkt T.V. prints	f 45,—
geluid, beeld en tijdsbasis.	
Blaupunkt T.V. prints	
M.F. deel beeld	f 7,50
M.F. deel geluid	f 7,50
Tijdsbasis	f 7,50
2-stuks Prints voor TV, tijdsbasis en MF-deel	f 37,50

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 BY104	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
Silicium zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, $\frac{1}{4}$ W	f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W	f 4,75
BA 100 cap. diode	f 1,50

LUIDSPREKERS

Isophon 20 x 30 cm ovaal	f 19,50
Isophon 12 x 19 ovaal	f 7,50
Isophon 13 cm \emptyset	f 5,75
Isophon 9 x 15 cm, ovaal	f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom	f 2,45
Lorentz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal	f 9,75
Philips AD2400	f 6,50
Philips AD 2300 8 cm \emptyset 150 Ω in metalen kastje	f 8,—
Grundig lsp., 11,5 cm \emptyset	f 5,25
Speaker 7,5 x 13 cm	f 4,75
Japanse luidsprekers	
5,5 cm \emptyset	f 1,75
8 x 13,5 cm ovaal	f 4,75
20 cm \emptyset	f 8,50
Kleine speaker in bakeliet-kastje 18 x 13 x 8 cm	f 9,50
Grote kokerluidspreker	f 8,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

7 cm \emptyset , 8 Ω	f 3,75
luidsprekerrasters 15 x 15 cm	f 0,50

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,—
Siemens Kamrelais 700 Ω , 4 x om	f 4,50
voetjes hiervoor	f 1,40
Thermorelais 1 x maak	f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V	f 3,75
Relais, 20 000 Ω , 1 contact	f 2,95
Relais, 2000 Ω , 1 contact	f 2,95
Siemens keilrelais	
6 V =, 24 V \sim en 110 V \sim	f 8,50
ELCO'S	
2 x 32 μ F 150 volt	f 0,50
2 x 100 μ F 350 V	f 1,75
3000 μ F 110 V	f 9,75
15000 μ F 30 V	f 9,75

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

2 μ F 220 V \sim	f 1,—
4,7 μ F, 220 V \sim	f 4,25
1,4 μ F 380 V \sim	f 0,95
0,15 μ F, 250 V \sim	f 0,25
2,7 μ F	f 1,50
Doopwikkeld. 0,5 μ F, 750 V	f 0,40

Tel. 64494

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro 643591

- TELEFUNKEN F.M.-TUNER**
met perm. afst. en ECC85 . . . f 9,50
Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator . . . f 14,75
Görler FM tuner m. ECC85 . . . f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk . . . f 0,75
Blaupunkt autoradio-afstem-eenheid . . . f 9,50
Telefunken MF-trafo 472 kc per stel . . . f 1,—

TRANSFORMATOREN:

- Balans- in- en uitgang voor OC74, per stel . . . f 3,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Zware verhuiltrafo, 1,5 kW . f 29,75
uitgang trafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 . . . f 2,50

- 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
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder tegenkoppeling . . . f 2,25

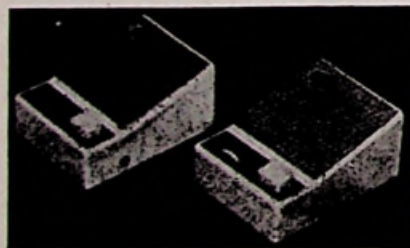
- Japane transistor ingangstrafo miniatuur . . . f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen . . . f 5,75
Smooerspooel 125 mA . . . f 1,95
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95

- Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator . . . f 17,50

RECORDERBAND

- 13 cm LP 270 m . . . f 5,50
15 cm LP 405 m . . . f 8,25
15 cm DP 540 m . . . f 11,95
18 cm N 360 m . . . f 7,50
18 cm DP 720 m . . . f 19,50
Bandcassettes, 13 cm per st. . f 0,75
Grundig wiskop, 2 sp. . . . f 3,75

- Telefunken recorder koppen dubbel opn./weerg. . . . f 3,75



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

STEREODECORDEB compl. m. indicator, versterker getrans. met schema f 42,50

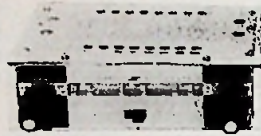
- Lorentz PU-armen, compl. met kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75

- Lorentz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau . . . f 9,75

- AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ∞ . . . 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
Motor, 220 V met vertraging, loopt ± 6 omw./min f 9,75

- Siemens min. motoren met vertraging 3 en 4 V f 5,—
Zware Lorentz motoren f 9,75



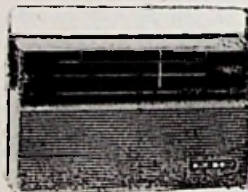
- Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 6 V of 12 V, MG, compleet met speaker f 99,50

- Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. f 89,50

- Auto-antenne, inzinkbaar, met slot f 13,95

- Auto-antenne met klem voor bevestiging aan zijruit f 7,50

- 6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 24,75

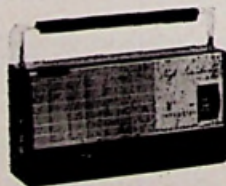


- 7-transistorradio, MG en LG, groot model, met auto-antenne-aansluiting f 69,50

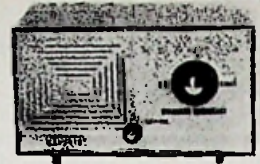
- 8-transistorradio, klein model MG f 37,50

- 8-transistorradio, groot model MG en LG f 54,50

- 9 transistor AM-FM radio f 65,—



- 8-transistorradio met pre-selectie f 65,—



Kleine 5 buizenradio voor keuken, slaapkamer etc., 220 V . f 32,50

- Slede voor grote transistorradio voor montage in auto f 12,50

- Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75

- Bandrecordersteller m. nullinst. f 2,95

- Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75

- SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75

- Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50

DRUKTOETSSEN als in radio's:

- 4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50
Min. schak. 2 stand, 4 mc. f 0,75
Golfshakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
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

- Tefifoon, wordt niet verzonden, ideaal v. ombouw echo-appar., compl. m. vliegwielen en motor f 24,75

- Afstandsbediening, met drukknoppen, 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 pot.meters: 10 000, 1000 000 Ω f 1,—

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

- Losse telefoonhoorns f 2,50

- Draadgewonden instelpotmeter 2,2 Ω f 0,50

- 6-polige Hirschmann stekker 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

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5
cm rond f 7,95

Draaispoelmeter 600 μ A, 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 30x90 cm . f 1,75

Radioprints met spoelblok en
mf-gedeelte f 19,75

Europhon radio chassis met
beschadigingen f 9,75
met F.M. f 19,75

Printplaat van goede kwaliteit,

44x64 cm 1½ mm dik f 3,25
38x10 cm 2 mm dik f 0,75

Printed circuit materiaal 4
flesjes etsmiddel lak etc. f 4,50

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.
Aansluitkabel voor centrale
antennesystemen, 1½ meter . f 8,—

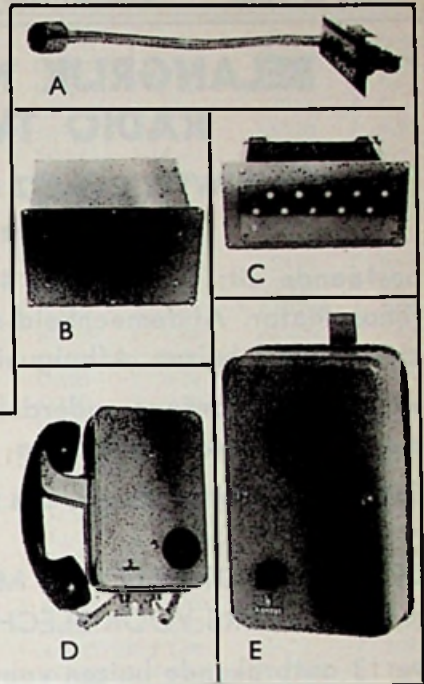
Dito, 5 meter f 12,50
Telefoonadapter f 4,75

Ferrietstaven, 240 x 10 mm . . f 1,75

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

Siemens mobilfoon installatie
2 m bereik compleet met an-
tenne etc. f 435,—

- A luidspreker f 25,—
- B microfoonpaneel f 40,—
- C schakelpaneel
met 10 relais f 65,—
- D telefoonapparaat f 25,—
- E versterker f 150,—



FA. MARTINEX

AMSTEL 272, AMSTERDAM-C. (BIJ MAGERE BRUG).
TEL. 0 20-6.28.14 (B.G.G.) 71.08.82).

De laatste diverse merken 53 cm TV's o.a. Crosley, Nord-
mende enz., geheel compleet in kast, met buizen en
speaker, met goede beeldbuis, klein defect, f 90,—; Dito
43 cm TV's, f 40,—; Nog enkele stuks wasmachines, snel-
wasser, f 15,—; Dressoirmodel kast met Philips radio
en speaker, 4 W en 78 toeren pick-up, f 15,—; TV's
53 cm, tafelmiddel, geheel compleet van f 110,— tot
f 125,—; Eres TV 53 cm, type TV 537, voor 300 en 75 Ω
lintlijn aanpassing, aansluiting voor 2e luidspreker enz.,
werkt prima f 145,—; Dito „Aristona”, alleen voor 300 Ω
lintlijn ook prima, f 110,—; Mooie 43 cm TV „Union”,
110e. beeldbuis 42/88, heeft klein defect f 90,—; Grundig
TV 43 cm met radio, midden, lang, UKG, FM, tevens
klankkleur regeling, prima f 175,—; 20 W distributie
Philips versterker, ook te gebruiken achter radio f 25,—;
Oliehaard merk „Perfection” 9000 cal., hoog, smalmodel
f 80,—; Erres TV 53 cm, met knoppen aan onderzijde
f 165,—; Bi-ampli Philips radio met balans uitgang, mid-
den, UKG, FM, met toonregeling, fantastisch f 85,—;
TV-maskers 53 cm, nog enkele stuks f 1,—; Telefoon-
plug + contra, 4-polig eengatsverbinding, f 5,—; Weer
aangekregen, signaalhoorns, nieuw, voor grote terreinen,
robuuste uitvoering, waterdicht, explosie beveiligd, 220 V
aansluiting f 86,50; Zelfaanlopende motoren, \pm 1200-1400
toeren, 220 V, ¼ pk, f 10,— en f 15,—; Verzilverd buis-
kabel voor 2e net, per meter f 0,23; UHF, 2e kanaal,
18 el. antenne, zeer goed fabrikaat, geïsoleerd f 19,75.

Bovenstaande goederen worden verzonden, mits boven
de f 10,—; Behalve TV's en radio's; onder rembours.
Goed gebruikte meetinstrumenten gevraagd, geen eigen-
bouw of dump.

Geopend van 12.00-14.00, 's zaterdags van 12.00-18.00 uur,
's maandags gesloten.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam. Tel. 85315-87289. Na 6 uur
0 2959-14617. Postgiro 466928.

MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Prijzenslag in Radio- en T.V.-buizen: DY 86 f 2,75, Ebf 89
f 2,50, ECL 82 f 3,—, EF 80 f 2,50, EF 89 f 2,75, EL 34
f 6,—, EL 84 f 2,—, EM 80 f 2,50, EM 84 f 3,—, EY 81
f 2,75, EY 86 f 3,—, PABC 80 f 2,75, PCL 82 f 3,25, PCF 82
f 3,—, PCL 85 f 4,—, PL 36 f 4,75, PL 81 f 4,—, PL 83
f 3,50, PL 84 f 3,—, Py 81 f 2,25, PY 88 f 3,25, UCH 81 f 2,50,
UCL 82 f 4,—, UL 84 f 2,75. Radio Inbouw-chassis, 3 golf-
bereiken met F.M., 7 buizen, 8 druktoetsen, dubbele toon-
regeling Stereo-output, speciale prijs f 165,—, met 2 ovale
luidsprekers f 198,—. Duettino versterker, speelklaar van
f 98,— nu voor f 59,75. Soldeer-pistool, 60 W, met verlich-
ting f 16,50, Transistor-bandrecorder compleet met micro-
foon + koptelefoon + batterijen + haspel met proefband
voor slechts f 17,95. Transistor UHF converter voor alle
programma's, geschikt voor elk toestel f 67,50. Perm.
dyn. luidsprekers rond 5½ cm f 1,75, rond 19 cm f 8,75,
ovaal 12½ x 18 cm f 6,45, vierkant 10½ cm f 3,45, koker
bijzetluidspreker speciaal voor uw transistorradio of in
de auto f 6,75, bijzet luidspreker met kast f 9,30. Krupp-
kassa telt tot f 999,99 spotprijs f 275,—. Nieuwe moderne
radio, plan-model, teakhouten kast, met alle banden w.o.
F.M., sensatieprijs f 198,—. Transistorradio, portable met
AM + F.M., krachtig warm geluid, zeer gevoelig, speel-
klaar van f 119,— voor f 79,—. Nivico transistor platen-
speler met versterker, alle toeren met 2 saffier-P.U., in
koffer van f 198,— voor f 98,—. Feestaanbieding: Luxe
Stereo-P.U., in koffer, automatische afslag, tooncorrectie
druktoets en mono-druktoetsen, alleen bij ons f 72,50.
Communicatie ontvanger f 450,—.

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

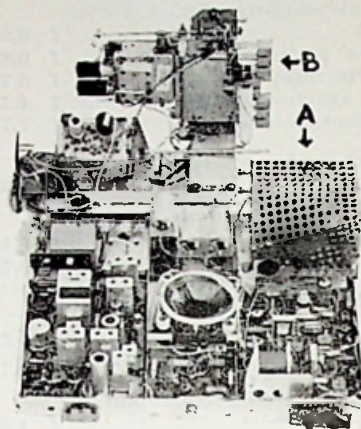
BELANGRIJK NIEUWS VAN RADIO TWENTHE

TV BOUWSET GRAETZ type F 623 KORNETT (met 1e en 2e net)

bestaande uit: Chassis met 4 buizen in m.f.-gedeelte en fijnoscillator. Afstemeenheid met VHF- en UHF kanalenkiezer met 4 buizen. Afbuigunit 110°.

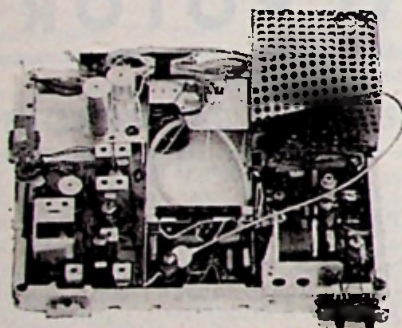
Voorts vele montage-onderdelen om chassis in de kast te monteren en volledig schema

Deze set is fabrieksnieuw, dus zonder fouten of gebreken!



DE SET WORDT GELEVERD MET ACHT BUIZEN IN m.f.-DEEL, LIJNOSCILLATOR EN KANALENKIEZERS VOOR SLECHTS f 210,— IN ORIGINELE NIEUWE VERPAKKING!

De 13 ontbrekende buizen voor deze set (3 x EF80, ECC81, PCL86, PCL84, ECH84, PCL85, PL500, PY88, DY87, ECL80 en EAA91) bij aankoop van de set voor slechts f 40,—



GRAETZ TV CHASSIS type F 603 MARKGRAF

Dit 110° chassis is eveneens origineel en fabrieksnieuw verpakt en ook zonder fouten!

Met 12 buizen (4 x EF80, PCL86, PCL84, PCF802, ECH84, PCL85, DY87, PY88 en PL500) en schema slechts f 110,—

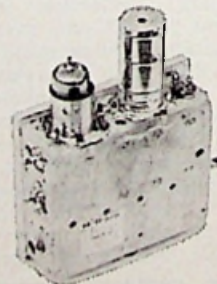
BEELDBUIZEN voor deze sets, met kleine schoonheidsfoutjes

type A59-12W f 55,— - A65-11W f 65,—

PHILIPS UHF TUNER

met de buizen PC86 en PC88, met fijnregelknop

f 42,50



Wij wensen een ieder prettige feestdagen en een voorspoedig 1966

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
bij de Wagenbrug
TELEF.: 11 79 48
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 25 JAAR

Nieuwe buizen

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen benodigd, gressie en spruizen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handclaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING

AF3	f 5,75	EBC91	2,75	EY83	4,25	UABC80	3,25	6L6	6,25
ALA	4,75	EBF2	6,25	EY86	3,30	UAF42	3,50	6L7	4,60
AX50	9,50	EBF30	3,—	EY87	3,30	UBC41	3,50	6SA7GT	4,75
AZI	2,50	EBF83	3,25	EY88	4,—	UBC81	2,75	6SH7GT	4,75
AZ4	6,—	EBF89	3,25	EZ4	3,75	UBF80	3,—	6SJ7GT	4,25
AZ11	2,75			EZ12	6,—	UBF89	3,25	6SK7GT	3,25
AZ12	5,25	EBL21	4,15	EZ40	2,50	UBL1	5,75	6SL7GT	4,75
AZ14	2,10	EC86	4,75	EZ41	2,75	EZ41	2,20	6SN7GT	4,—
AZ50	8,—	EC88	4,75	EZ80	3,75	EZ81	2,50	6SQ7GT	4,25
DA90	4,40	EC91	3,75	EF91	3,75	EZ90	2,20	6V6	2,75
DAF91	3,—	EC92	2,75	EF92	3,40	GZ32	2,70	6X4/EZ90	2,20
DAF92	3,—	EC95	5,75	EF93	2,70	GZ34	4,95	6X3	3,—
DAF96	3,—	ECC40	4,50	EF94	2,70	OA2	4,50	6X8	5,75
DC90	4,—	ECC81	3,60	EF95	5,25	OB2	4,50	12A7E	4,40
DC96	4,25	ECC82	3,30	EF97	3,30	OD3	5,25	12AT7	
DCC90	4,25	ECC83	3,30	EF98	3,30	OZ4	4,—	ECC81	3,75
DF91—		ECC84	3,75	EF183	4,75	PABC80	3,50	ECC82	3,30
IT4	3,—	ECC85	3,30	EF184	4,75	PC86	5,10	ECC83	3,30
DF92	2,75	ECC86	7,20	EF801	5,75	PC88	5,75	12AU7	
DF96	3,—	ECC88	5,75	EH2	3,25	PC92	2,75	ECC82	3,30
DF97	3,25	ECC91	7,—	EH90	3,—	PC96	3,75	ECC83	3,30
DK40	5,50	ECC189	6,—	EK2	4,50	PC97	4,50	12AU6	3,75
DK91	3,25	ECC189	6,—	EK90	3,—	PC900	5,—	12AV6	3,75
DK92	3,50	ECC189	6,—	EL3	4,50	PC984	3,75	12AV8	3,75
DK96	3,25	ECC189	6,—	EL4	6,75	PC985	3,25	12BHTA	5,30
DL41	4,75	ECC189	6,—	EL12	10,50	PC989	6,—	12BE6	3,75
DL91	3,—	ECC189	6,—	EL34	6,75	PCF82	3,90	12K5	5,50
DL92	3,—	ECC189	6,—	EL36	5,75	PCF89	4,50	12SA7	4,—
DL93	3,—	ECC189	6,—	EL41	3,75	PCF89	4,75	12SH7	4,—
DL94	3,—	ECC189	6,—	EL42	3,60	PCF300	5,75	12SKT	4,50
DL95	3,—	ECC189	6,—	EL81	4,80	PCF801	4,90	12SL7	6,50
DL96	3,—	ECC189	6,—	EL82	4,20	PCF802	4,75	12SN7	4,75
DM70	2,75	ECC189	6,—	EL83	4,20	PCF803	4,95	12SN7	4,—
DM71	2,75	ECC189	6,—	EL84	4,20	PCH200	4,50	12V6	4,75
DY80	3,75	ECL11	5,75	EL86	3,20	PCL81	5,75	25L6	3,75
DY86	3,75	ECL182	3,60	EL90	3,—	PCL82	4,—	25Z5	5,50
DY87	3,75	ECL80	4,20	EL91	3,75	PCL83	5,75	25Z6	4,75
EAA91	2,50	ECL83	5,25	EL95	3,25	PCL84	4,65	35L6	4,75
EABC80	3,25	ECL84	4,65	EL95	3,25	PCL85	4,50	35V4	3,75
EAC91	5,—	ECL86	3,90	EL95	3,25	PCL86	4,25	35Z3	2,75
EAF42	3,50	ECL113	6,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	35Z4	3,25
EAF901	3,50	ECLL800	7,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	35Z5	2,75
FAM86	4,50	EF6	4,95	EL95	3,25	PCL86	4,25	50B5	4,25
EBC3	5,25	EF9	4,95	EL95	3,25	PCL86	4,25	50C5	3,50
EBC41	3,50	EF22	4,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	117N7	4,50
EBC81	2,75	EF40	4,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	80	3,50
EBC90	2,75	EF41	3,60	EL95	3,25	PCL86	4,25	85A1	5,25
				EL95	3,25	PCL86	4,25	85A2	5,—

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 kΩ tot 10 MΩ log. lin., p. st. f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 100 Ω - 10 mΩ, p. stuk . . . f 0,40

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

NIJEUWE DIODEN EN TRANSISTOREN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	AD149	f 8,40
2AA119	f 1,30	AF102	f 5,—
BA100	f 1,75	AF114	f 3,25

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

Zenerdioden

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

Silizium-Zenerdioden Zenerdioden

per stuk f 3,75	per stuk f 2,25	
Z-1	Z-8	OA126/10 V
Z-3	Z-10	OA126/12 V
Z-4	Z-12	OA126/14 V
Z-5	Z-15	OA126/18 V
Z-6	Z-18	
Z-7		

Silizium-Leistungs-Zenerdioden

5,75 per stuk	ZL-5	ZL-15
	ZL-6	ZL-18
	ZL-7	ZL-22
	ZL-8	ZL-27
	ZL-10	
	ZL-12	

Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

OC614 f 1,95

OC45 } f 1,— OC74 p st.
OC76 f 1,—

AF139 f 7,70

AFY14A f 5,50
ALZ10A f 7,95

Siemens transistoren

TF78=OC74 spec. f 1,50
OC30 f 1,50
BY100 (OA214) f 2,75

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

Kanaalkiezers

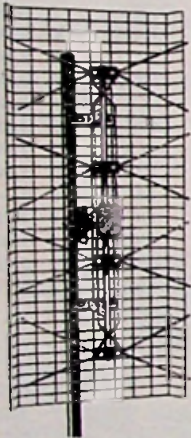
Deze kanaalkiezers zijn alle met PCCSS en PCF80

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 Octaplug	
type FB53 met 2 potmeters	f 2,75
type FB59 met 3 potmeters	f 3,75

Telrelais 6 V DC, \pm 60 Ω , 4 cijfers	f 1,95
---	--------

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of Coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel p. st.	f 0,50
2-voudig per stuk	f 0,85
3-voudig per stuk	f 1,50
Mast/muurbeugels, per stel	f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel	f 10,-
Tuidraad, sisal, per meter	f 0,10



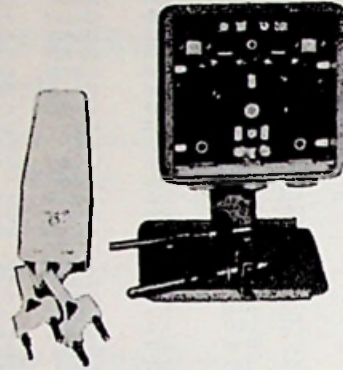
UHF-breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs f 17,50

Antennemast 2, 3, 4 en 6 m, per meter	f 1,95
Tuiklemmen, driewegs	f 0,85
Lintkabel, transparant p. m.	f 0,15
per 100 meter	f 13,50
Schuimkabel p. m.	f 0,30
per 100 meter	f 25,-
Coaxkabel, 70 Ω , p. m.	f 0,50
Berliners v. lintkabel p. 100 m	f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 m	f 2,75

TV-antennes

Lopik, 3-elem., blank 10 mm buis	f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël.	f 17,50
UHF, 12-elem.	f 7,-
UHF, 15-elem. + H-reflector	f 10,-
UHF, 22-elem. + H-reflector	f 17,50
Comb.-antennes met filters	
2-elem. VHF + 10 elem. UHF 300 Ω	f 29,50
2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω	f 35,-
Voor idem 70 Ω	f 37,50
3-elem. VHF + 15 elem. UHF 70 of 300 Ω	f 42,50

FM-dipool	f 6,50
FM, 2-elem.	f 12,50
FM, 3-elem.	f 16,50
TV-hsp. kabel 15 kV, p. m.	f 0,15



Wisselfilters voor 1e en 2e programma, op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 380 Ω compl. scheidingsfilter, per stel	f 15,-
Label kristal microfoon met snoer en plug	f 4,50
Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω	f 5,50
Steeg en Reuter kristal-microfoon-elementen, 42 mm \emptyset	f 4,95
Dyn. koptelefoon met microfoon van 19-set, laag-ohmig	f 5,50
Voet voor buis PL500 Magnovaal	f 0,50
Gelijkrichtcellen	
B20/15 V - 96 A	f 50,-
B75/60 V - 8 A	f 15,-
M30/12 V - 2,5 A	f 2,-
½ brug 225/180 V 1,8 A	f 8,-
½ brug 300/240 V 3,5 A	f 12,50
Perspex-Glas 5 mm dik	
10 x 50 cm	f 2,50
40 x 50 cm	f 9,50
Voedingstrafo, pri: 127/220 V; sec. 250 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A	f 6,95



Papst Motor
f 8,50



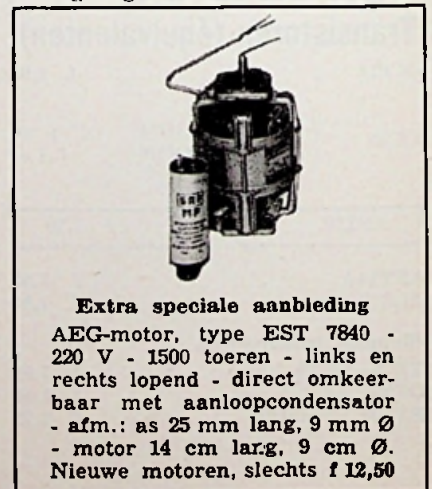
Lorenz grammofoonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50

MOTOREN

Uniperm miniatuumotor 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 rond	f 1,95
Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider	
mono	f 2,75
idem wiskopje	f 2,75



Koptelefoon, DLR5	f 6,50
Extra speciale aanbieding! Siemens miniatuumotoren, 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, aslengte. 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts	f 5,95
Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz.	f 29,50
Min. speelgoedmotor, 3-6 V, 22 mm \emptyset , 33 mm lang, 2 mm asdikte	f 0,95
AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC	f 5,95



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 \emptyset - motor 14 cm larg, 9 cm \emptyset . Nieuwe motoren, slechts f 12,50

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 11 7948
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309
 REEDS 25 JAAR

Spec. aanb. voor modelbouw
 SEL kristal, 13,56 MHz . . . f 6,95
 Nieuw Siemens Kamrelais in
 diverse waarden en uitvoerin-
 gen o/a 2x wissel, 4x wissel
 en diverse weerstandwaarden
 bijv.: 400-700-1250-2500-5600-
 9000 Ω en 15 k Ω . Per stuk . . . f 4,50
 Haller miniatuurrelais
 2x maak cont., 2000 Ω . . . f 3,50
 idem, 1x wissel cont., 20 Ω . . . f 4,50
 MPM condensator, 2 1/2 μ F,
 220 V, wisselspanning . . . f 2,50
 Elco's 350/385 V.
 100+200 μ F met lippen . . . f 2,25
 T.v.-elco 200 + 100 + 50 + 25
 μ F - 385 V f 3,25

B250C200 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

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

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

Siemens mini-blokcel B300C80 f 3,50
 Mini-vlakcel B30C80 f 0,75

Telefunken 2e netconverter,
 transistor, met voeding . . . f 85,—
Afhuigspoelen
 Philips afbuigunt AT1005 . . . f 5,—
 Philips 90° AT1006 f 5,—

Antenne-entree voor VHF en
 UHF met C's f 1,—
 Min. schuifpotmeter 2 M Ω . . . f 0,95
 Netdraaischakelaar, dubbel-
 polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25

Philips Universeel Meetappa-
 raat type GM4257. Voor wissel-
 en gelijkspanning, wissel-
 en gelijkstroom, weerstand-
 en capaciteitsmetingen. Nieuw
 in kist f 350,—

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

VERHUISTRAFO'S
 127-200 V, 250 W f 12,50

UITGANGSTRAFO'S
 Philips drivertrafo OC30 op
 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50
 Philips Verhuistrafo 110-127-
 220 V, 100 W f 4,50
 Grundig gloeistroomtrafo 220
 V, sec. 6 V, 400 mA f 1,95
 Graetz Stereodecoder met
 schema en aangever, compl. f 42,50

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e
 programma. Transistor
 2xAF139, met fijnregeling,
 knop en schakelaar . . . f 49,50

Laagvolt ELCO's
 1000 μ F 6/8 volt f 1,—
 400 μ F 15 volt f 0,75
Koper Elco's 350/385 volt
 2 μ F }
 4 μ F } per stuk f 0,65
 8 μ F }
 16 μ F f 1,10
 Elco's 385 volt
 2 x 16 μ F met moer f 1,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
 gen en uitverkocht zijn abso-
 luut voorbehouden.

Soldeerbouten, prima kwali-
 teit met 1/2 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
 Lorenz condensator hoogtoon
 luidspreker, om zelf cond.-mic.
 te maken.

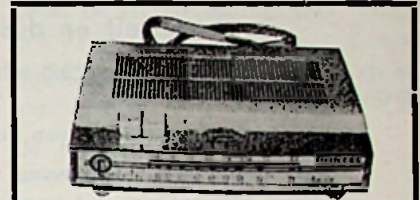
Type LSH 518 LSH 100, p. stuk f 1,—
 Siemens 70 mm \emptyset . 5 Ω transistor f 3,95
 Lorenz hogetoon-luidspreker,
 type LP 100/16, 100 mm \emptyset . . . f 6,50
 Lorenz miniatuur luidspreker,
 type LP45, 45 mm \emptyset , 300 mW,
 8 Ω f 2,95

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



A
 Philips luidsprekers AD2400,
 5 Ω , 3 W, afm. 105x105 f 5,25
 Philips Luidsprekers
 AD2690 ovaal 6 watt 5 Ω f 9,50
 AD3700M rond 3 watt 5 Ω 18 kHz f 8,50
 AD1700 rond 3 watt 5 Ω f 7,50

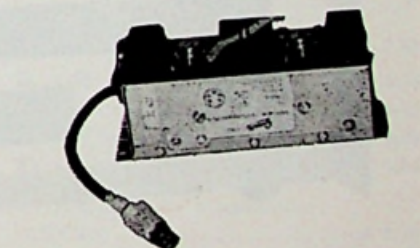
B
 Ovale luidsprekers, 5 Ω , 3 W,
 afm.: 255x65 mm f 5,50
 Allum. metaalraaster (Goud).
 220 x 130 mm f 0,50
 150 x 95 mm f 0,35
 Amerikaans geluidsband, 360
 meter op 18 cm haspel, nieuw
 in doos f 6,95
 AEG gelijkrichtcellen: Staafcel
 B250C75 f 2,25



Transistor.
 Extra speciale aanbieding:
 UHF-converterers die U zonder
 moeite op uw oude toestel
 kunt zetten, 220 V net. Voor
 slechts f 67,50 nieuw in doos.



A
 Sennheiser Dyn. recordermi-
 crofoon, 200 Ω met schakelaar
 snoer en plug f 14,50
B
 Sennheiser, dyn. mike, type
 MD53 200 Ω aanpassing, met
 schakelaar, snoer en plug,
 met techn. gegevens f 17,50



EXTRA SPECIALE AANBIEDING
 Graetz transistor eindverster-
 ker. Maakt van u portabele
 radio 'n volwaardige Autoradio
 Voor accu-aansluiting 6 of 12
 volt. Uitgangsvermogen 5 Ω , 5
 W. Met service-schema f 35,—
 Nieuw, origineel. Kost bij de
 fabriek \pm 100 DM.

De zaak is geopend van 9.00 -
 18.00 uur. 's Maandags de hele
 dag gesloten.

„+ ELECTRONICAHUIS“

2e Hugo de Grootstraat 11 Tel. 020 - 12 27 83 AMSTERDAM-W.
de meest gesorteerde antennezaak van Nederland
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

In 1 jaar verkochten wij 1300

ORMATU CONVERTERS

Dit is een bewijs dat deze converter van zeer goede kwaliteit en dus betrouwbaar is.

In de AVRO-bode van 22 juni 1965 schreef de hr. N. Gobits: „Deze converter komt van zeer goede huize.“

Wat zijn de voordelen van de **ORMATU CONVERTER**

- 1e professionele uitvoering wat opbouw en uitvoering betreft
- 2e uitgevoerd met transistoren (2 x AF139) dus grotere gevoeligheid en minimum ruis, zodoende uitermate geschikt voor lange afstands ontvangst
- 3e Geen frequentie drift of verlopen zoals met buizen converters
- 4e Door iedereen op elk toestel zonder vakkennis binnen 10 minuten aan te sluiten bij ieder apparaat een volledige gebruiksaanwijzing
- 5e Een ½ jaar schriftelijke **FABRIEKSGARANTIE**

DIT IS DAN OOK GEEN DUMP APPARAAT



Prijs f 98,00

Bij aankoop van deze converter geven wij een 1e kwaliteit 2e net antenne normaalprijs f 22,50 voor f 2,50
Op deze speciale aanbieding geen handelarenkorting.

ORMATU inbouw tuner met buizen PC86-PC88. 460-860 Mc geheel compleet inbouw pakket bestaande uit tuner inbouw toebehoren fijnregelknop dus alles wat U nodig hebt met schema en inbouw aanwijzingen f 75,—

ORMATU transistor inbouw tuner met 2 x AF139 verder als boven omschreven dus ook met een ½ jaar garantie f 79,50

SONIM band 3 Smilde/Marke-
to/Goes/Roermond/Den Helder.
Bij bestellen kanaal opgeven.
3 elements f 9,50
4 elements f 11,50

Wissel filters om meerdere antennes op een kabel aan te sluiten 1 x band 1-3 met 1 x band 4-5 mast met onder filter f 17,50
1 x band 1-3 met 2 banden 4-5 mast met onderfilter . . f 24,50

UHF versterker Stolle instelbaar kan 40 - 50 1xAF139 compleet met voedings apparaat f 125,—
Voor andere kanalen kunnen ook op bestelling geleverd worden.

UHF versterker ELTRONIK met 2 x AF139 kan 46 met voedings apparaat compleet f 160,—
Beide apparaten kunnen met iedere goede antenne gebruikt worden.

Haal alles uit Uw antenne met een **CHANEL MASTER** antenne roter Orgineel verpakt met volledige handleiding omtrent plaatsen en montage compleet met bedienings kastje draagvermogen 60 kg f 145,—
Extra draaibare tuiring met kogellagers voor deze roter f 19,50

Speciale beugel om een antenne naast de mast te monteren ideaal waar men een UHF antenne niet bovenin kan monteren f 12,50

"ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

SONIM ANTENNES, betere kwaliteit, betere ontvangst en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR GARANTIE en de antennes worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 2-el. Lopik kan. 4 ... f 12,95

SONIM 3-el. Lopik kan. 4 ... f 14,95

SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd zware aansluitdoos f 17,50

SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd extra versterkt zware aansluitdoos. stormbestendig f 22,50

SONIM U.H.F. 13-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 15,50

SONIM U.H.F. 15-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 17,50

SONIM U.H.F. 21-el. SUPERBREEDBAND 21-60 f 29,50

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 FM-dipool 87-100 Mc met mastklem f 6,50

SONIM 2-el. FM 87-100 Mc ... f 15,50

SONIM 3-el. FM 87-100 Mc ... f 19,50

SONIM 4-el. FM 87-100 Mc voor optima stereo ontvangst f 24,50

SONIM 10-el. Brussel/Langenberg kan. 8, 9, 10 met speciale x reflector f 24,50

Sonim Combinatie antenne 3 el. kan 4 met 13 el. U.H.F. hoekreflector zeer grote versterking compleet met toestel filter f 43,50

SONIM COMBINATIES

2-el. kan. 4, 12-el. UHF met filter compleet f 35,00

HET GROTE SUCCES!

SONIM rasterantenne voor U.H.F. kan 21-60 gemiddelde versterking 15 db. voor achterwaards verh. 25 db. speciaal voor de lange afstands ontvangst f 17,50

Sonim SMILDE combi band 3 met U.H.F. compleet met toestel filter aanpassing 240 ohm prijs f 29,50

**ORIGINEEL FUBA-hekanten-
ne breedband 21-60, ver-
sterking 15 dB voor achter-
waards verh. 25 dB f 22,50**

3-el. kan. 4, 10-el. UHF met org.

Bosch filters f 52,50

3-el. kan. 4, 15-el. UHF met org.

Bosch filters f 59,50

SPECIALE AANBIEDING UHF-antennes goedkoop maar toch goed

15-el. met mastklem f 8,50

ANTENNEMATERIALEN

Buiskabel, zware kwaliteit per meter f 0,30

Schuimkabel met verzilverde aders 1e kwaliteit p. m f 0,45

Lintkabel, weerbestendig per m f 0,15

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

Luidsprekerdoek 96% hoge tonen doorlaat 70 x 35 cm . . . f 2,—

Muurbeugels, 15 cm hoog, per stel f 5,00

Schoorsteengarnituur, compleet 3½ meter staalkabel f 9,50

Schoorsteengarnituur, compleet 5 meter staalkabel f 10,50

Prikmast met lode pan, zware uitvoering f 9,50

Verlengmast met beugels, 1,25 m lang f 6,50

Afspanners muur, hout of mast enkelvoudig p. st. f 0,50

2-voudig p. st. f 1,00

3-voudig p. st. f 1,50

Telescoopmasten met tui kranzen Channelmaster 6 meter ... f 39,50

9 meter f 55,00

12 meter f 77,00

15 meter f 104,00

STEKKERS voor C.A.S. systemen Siemens Fuba enz. f 1,95

Stekkerdozen voor deze stekkers solide uitvoering f 3,25

Filters band 1-5. voor C.A.S. systemen f 6,50

Losse ferriet aanpassings trafo's 60/240 f 0,50

Dubbele antenne schakelaar org. H.K.L. f 1,95

De nieuwste afstembare kamer antenne org. FUBA voor band 1.3. en F.M. het succes van de Firato f 14,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

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

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaars 10% korting.

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

Gelijkrichtcellen

24 V, 1,2 amp f 2,95

24 volt brug 1½ amp. f 3,75

24 volt brug 2 amp. f 4,75

24 volt brug 5 amp. f 9,50

TV-vlakcel E250C300 f 3,25

TV-A.E.G. rode stapelcel E250C400 f 3,35

T.V. cil. cel 500 V 1250 V piek 1000 Ma f 2,50

Plaatjes met OC76 diode en zenerdiode f 1,50

Gouddraaddiode, Valvo OA5 ... f 1,25

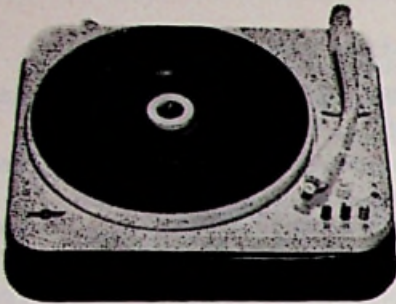
Tekade diode OA 21 f 0,30

Kamrelais, 185 ohm, 2 x wissel f 2,95

Kamrelais, 700 ohm, 4 x wissel f 4,75

Transistor In- en uitgangstransformatoren-balans p. stel voor

AD139 enz. f 6,50



SPECIALE AANBIEDING

Bouwdoos v. JOBO-platenspeier compleet met voetstuk, Philips-motor, arm, schakelaar.

RONETTE TO

element, slechts . . . f 28,95
compleet gemonteerd . . . f 32,50

Scheidingsrafo prim: 127 volt
sec: 220 volt 750 W . . . f 45,—
Koperfolie printplaat 1½ mm
dik, 20 x 20 cm . . . f 0,70
20 x 30 cm . . . f 0,95
Flesjes etsmiddel . . . f 0,75
Flesje afdeklak . . . f 0,75

Veldtelefoontoestel, type TA3017, met inductor, per stuk . . . f 20,—
per stel . . . f 35,—
Western Electric telefooncentrale, type BD72, voor 12 lijnen, compleet met telemicrofoon . . . f 65,—

Losse telefoonhoorns . . . f 2,50
Seleenplaten 18 V, 15 A . . . f 2,95
Ovale luidspreker, 5 Ω, 3 W, afm. 225 x 65 mm . . . f 5,50
Verhuisrafo:
116-127-220 V, 100 W . . . f 7,50
125-220 V, 250 W . . . f 15,—
125-220 V, 2500 W . . . f 57,50
Trafo prim.: 220 V sec
6-7-8-9-10 V 25 A . . . f 21,50
Trafo prim: 220 V sec 6V25 f 19,95
Körting LF trafo m. Mu metalen kern 1:2½ of 1:5 per st. f 1,45
Philips LF trafo 1:4 . . . f 0,25

EXTRA AANBIEDING: zendkristallen voor lijnpunten grid-dipper cnz. 3 verschillende freq. tussen 5-6-7-8-9 MC voor f 2,50.

Transistor, intercom (babyfoon) per stel . . . f 29,75
Telefunken M5 oname kop . . . f 50,—
Telefunken M5 weeg. kop . . . f 45,—
Aristona SA6218 portable van f 139,— voor . . . f 87,50
Philips L2X42T portable van f 219,— voor . . . f 158,—

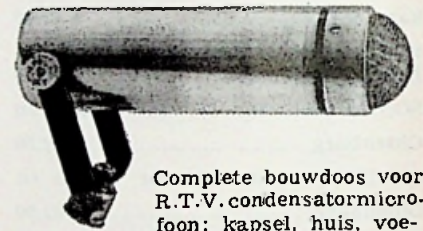
AA119	f 0,65	Bf109	f 12,—
2AA119	f 1,30	Bf115	f 13,—
AC107	f 3,90	By100	f 2,75
AC126	f 2,35	By114	f 4,—
AC127	f 3,75	By118	f 6,50
AC127/128	f 7,60	Bz100	f 2,60
AC127/132	f 6,30		
AC128	f 3,—	OA70	f 0,55
2-AC128	f 6,30	OA72	f 0,80
AC130	f 7,30	2-OA72	f 1,60
AC132	f 2,25	OA73	f 0,70
2-AC132	f 4,50	OA79	f 0,65
AC172	f 3,80	2-OA79	f 1,30

AF102	f 5,—	OA81	f 0,65
AF115	f 3,—	OA85	f 0,70
AF117	f 2,60	OA90	f 0,70
AF118	f 5,—	OA91	f 0,70
AF121	f 5,—	OA95	f 0,85
AF124	f 3,25	OA202	f 2,95
AF125	f 3,—	OA210	f 6,25
AF126	f 2,75	OA211	f 7,—
AF127	f 2,60	OC30	f 9,75
AF139	f 7,70	OC44	f 3,90
AF178	f 6,—	OC45	f 3,50
AF179	f 6,—	OC58	f 5,20
AF180	f 7,—	OC59	f 5,20
AF181	f 6,50	OC72N	f 2,80
AF185	f 3,90	2-OC72N	f 5,60
AF186/81	f 8,40	OC74	f 3,90
AF186/82	f 8,40	2-OC4	f 7,80
AF186/83	f 8,40	OC76	f 3,—
AF186/84	f 8,40	OC169	f 4,85
Ba100	f 1,75	OC170	f 5,20
Ba102	f 2,10	OC171	f 6,75
Bc107	f 4,80		

UHF converter compl. met voedingskastje . . . f 67,50
Afstemcond. 100 pF met as, steatiet uitvoer, dubbel gelagerd . . . f 0,95
Idem 25 pF . . . f 0,75
Draadomroepversterker: 4 W (met buizen AL4 en 1805) in metalen kast 220 volt . . . f 7,50
Telrelais 0-99999 . . . f 1,45
Transistor balans uitgangstrafa's voor 2 x AC128 . . . f 1,50
voor 2 x AC117 (AC153) . . . f 1,50
voor 2 x TF80 . . . f 1,50
Superhoge-kvikdrukklamp, type 57130G (250 W) . . . f 10,25
Bandrecorder of filmhaspel met gleuf, 18 cm . . . f 1,—
Centrad buizentesters met de allernieuwste buizengegevens f 275,—
VIDION beta tester voor PNP en NPN transistoren prof. uitvoering . . . f 67,50
Philips gram. motortje m. 3 snelh. poelie 220 volt . . . f 6,95

Minimum postorder f 10,— verzending uitsluitend ONDER REMBOURS of bij VOORUIT-BETALING.

Amerikaanse langspeelband
550 m op 18 cm haspel . . . f 12,60
360 m op 15 cm haspel . . . f 11,10
270 m op 13 cm haspel . . . f 7,50
Neumann condensatormicrofoon, kapsels nieuw in doos op glazen voet . . . f 159,50
Philips dyn. commando microfoon, type 9564 . . . f 25,—
Philips regeltransformatoren:
Prim: 220 V sec 220 V. 110 W f 29,75
Prim: 220 V sec 260 V 260 W f 39,75
Prim: 220 V sec 260 V 1040 W f 67,50
Prim: 220 V sec 260 V 2080 W f 95,—
Prim: 127 V sec 150 V 1350 W f 55,—
Prim: 120 V sec 140 V 6300 W f 85,—
Gelijkrichter 220 V voor autoaccu etc. 6 en 12 V, 4 A f 59,75
Idem 10 A . . . f 79,95
Electromotor, 220 V, zelfaanlopend, 1/3 pk, 1400 toeren, met rem . . . f 22,50
Antenneversterker voor mastmontage. Kn 5/6 met voeding . . . f 65,—



Complete bouwdoos voor R.T.V. condensatormicrofoon: kapsel, huis, voeding, choke, ECC83, laag- en hoogspanningscellen, afvlakcond. etc.

Huis R.T.V. mike . . . f 17,50
Voedingrafo . . . f 7,50
Smoorpoel . . . f 5,—
Kapsel . . . f 20,—
Koolmicrofoonkapsels . . . f 0,75
8-polige Amphenol plug met chassisdeel . . . f 7,50
Miniatuur coaxiale waterdichte plugs met chassisdeel v. f 5,85 voor . . . f 0,75
idem zonder chassisdeel . . . f 0,50
Autoradioknoppen (serviceknop), zonder boutjes . . . f 0,35
p. 100 stuks . . . f 20,—
UHF-converter v. 2de programma geheel compleet met voeding slechts . . . f 67,50
Ronde draaispoelmeter 84/63 mm 0-50 µA . . . f 8,95
Idem 0-1 mA . . . f 7,50
Idem 0-25 µA m. dB-schaal . . . f 7,50
Idem 0-100 µA . . . f 8,95
Vierkante draaispoelmeter, 120 mm, 0-30 mA DC . . . f 10,75
0-10V DC . . . f 11,25
Philips ronde draaispoelmeter groot model 110/130 mm 0-30 mA DC . . . f 6,50
Idem 0-1 A. AC . . . f 8,95

WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884

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

AB2 f 3,75	EBF89 f 3,25	EF95 f 5,25	PABC80 f 3,50	UF9 f 3,75	3AB7 f 9,75	12AT7 f 3,75
AF3 f 5,75	EBL1 f 7,25	EF97 f 3,30	PC86 f 5,10	UF11 f 4,95	6AG5 f 5,95	12AU6 f 3,75
AF7 f 5,75	EBL21 f 4,15	EF98 f 3,30	PC88 f 5,75	UF21 f 4,95	6AK5 f 5,25	12AU7 f 3,30
AL4 f 5,50	EC86 f 4,75	EF183 f 4,75	PC92 f 2,75	UF41 f 3,60	6AK6 f 4,95	12AV6 f 3,75
AX50 f 9,50	EC88 f 4,75	EF184 f 3,75	PC93 f 6,25	UF42 f 3,75	6AK7 f 6,75	12AX7 f 3,30
AZ1 f 2,50	EC91 f 3,75	EF804 f 5,75	PC96 f 3,75	UF43 f 3,50	6AL7 f 9,30	12AY7 f 8,95
AZ4 f 6,—	EC92 f 2,75	EH90 f 3,—	PC97 f 5,—	UF80 f 3,—	6AQ4 f 3,75	12BA6 f 3,75
AZ11 f 3,25	EC95 f 5,75	EK1 f 5,75	PC900 f 5,—	UF85 f 3,—	6AQ5 f 3,—	12BE6 f 3,75
AZ12 f 5,25	ECC40 f 4,50	EK2 f 4,50	PCC84 f 3,75	UF89 f 3,—	6AQ6 f 4,90	12BH7 f 5,50
AZ31 f 4,25	ECC81 f 3,60	EK32 f 4,95	PCC85 f 3,25	UL41 f 3,75	6AT6 f 2,75	12BY7 f 5,25
AZ41 f 2,10	ECC82 f 3,30	EK90 f 3,—	PCC88 f 5,25	UL84 f 3,20	6AU5 f 8,70	12F8 f 6,75
AZ50 f 7,50	ECC83 f 3,30	EL3 f 4,50	PCC89 f 5,25	UM4 f 4,25	6AU6 f 2,70	12J5 f 2,25
DAF40 f 5,95	ECC84 f 3,75	EL5 f 6,75	PCC189 f 6,—	UM80 f 3,50	6AV6 f 2,70	12K5 f 5,50
DAF41 f 5,75	ECC85 f 3,30	EL34 f 6,75	PCF80 f 3,90	UM81 f 2,75	6AX5 f 4,85	12K7 f 7,50
DAF91 f 3,—	ECC86 f 7,20	EL36 f 5,75	PCF82 f 4,50	UM84 f 3,50	6B7 f 5,95	12K8 f 5,50
DAF92 f 3,—	ECC88 f 5,75	EL41 f 3,75	PCF86 f 4,75	UM85 f 3,65	6BA6 f 2,70	12SA7 f 4,50
DAF96 f 3,—	ECC91 f 3,—	EL42 f 3,60	PCF200 f 5,75	UY1 f 3,90	6BE6 f 3,—	12SC7 f 7,50
DC90 f 4,—	ECC189 f 6,—	EL43 f 4,25	PCF801 f 4,90	UY21 f 3,75	6BC4 f 11,95	12SG7 f 5,60
DC96 f 4,25	ECC801s f 7,50	EL81 f 4,80	PCF802 f 4,75	UY41 f 2,50	6BD6 f 5,50	12SH7 f 4,—
DCC90 f 4,25	ECC808 f 4,75	EL82 f 4,20	PCF803 f 4,95	UY82 f 3,—	6BF6 f 3,80	12SJ7 f 6,—
DF91 f 3,—	ECF12 f 6,25	EL83 f 4,20	PCH200 f 4,50	UY85 f 2,50	6BQ5 f 3,—	12SK7 f 4,50
DF92 f 2,75	ECF80 f 3,90	EL84 f 3,—	PCL81 f 5,75	UY89 f 2,50	6BQ6 f 5,95	12SL7 f 6,50
DF96 f 3,—	ECF82 f 5,75	EL86 f 3,20	PCL82 f 4,—	UY92 f 3,25	6BR7 f 10,75	12SN7 f 4,75
DF97 f 3,—	ECF83 f 5,75	EL90 f 3,—	PCL83 f 5,75	1A5 f 3,90	6BS7 f 15,—	12SQ7 f 4,—
DK40 f 5,50	ECF86 f 4,75	EL91 f 3,75	PCL84 f 4,65	1A7 f 6,75	6BW6 f 7,25	13D3 f 5,—
DK91 f 3,25	ECF801 f 5,75	EL95 f 3,25	PCL85 f 4,50	1AC5 f 3,25	6BX7 f 9,25	25L6 f 3,75
DK92 f 3,50	ECH3 f 8,—	EL500 f 6,50	PCL86 f 4,25	1D8 f 1,75	6C4 f 2,75	25Z4 f 6,—
DK96 f 3,25	EOH4 f 8,—	ELL80 f 6,—	PFL200 f 5,50	1E7 f 4,55	6C5 f 4,—	25Z5 f 5,50
DL1 f 4,75	ECH21 f 4,15	EM4 f 6,25	PF83 f 4,75	1G6 f 3,75	6C7 f 4,75	25Z6 f 4,75
DL91 f 3,—	ECH42 f 3,75	EM34 f 6,25	PF86 f 3,80	1H5 f 5,15	6CG7 f 4,75	35A3 f 3,50
DL92 f 3,—	ECH81 f 3,—	EM71 f 5,75	PL21 f 4,75	1LA6 f 3,75	6CQ6 f 4,95	35B5 f 5,95
DL93 f 3,—	EOH83 f 3,25	EM71A f 5,75	PL36 f 5,25	1LN5 f 7,20	6CU7 f 3,75	35C5 f 5,95
DL94 f 3,—	ECH84 f 3,75	EM72 f 5,75	PL81 f 4,75	1N5 f 6,80	6CY7 f 6,50	35L6 f 4,75
DL95 f 3,—	ECL11 f 7,50	EM80 f 3,25	PL82 f 3,75	1R4 f 5,85	6D6 f 4,95	35W4 f 2,75
DL96 f 3,—	ECL80 f 3,60	EM81 f 3,25	PL83 f 4,10	1R5 f 3,25	6F8 f 4,95	35Z3 f 3,25
DM70 f 2,75	ECL82 f 4,20	EM84 f 3,90	PL84 f 3,30	1S4 f 3,—	6H6 f 2,75	35Z4 f 3,25
DM71 f 2,75	ECL83 f 5,25	EM85 f 3,50	PL500 f 6,25	1S5 f 3,—	6J6 f 3,—	35Z5 f 2,75
DY80 f 3,75	ECL84 f 4,65	EM87 f 4,—	PLL80 f 6,50	1S5T f 3,—	6K7 f 2,25	35Y4 f 8,95
DY86 f 3,75	ECL85 f 4,50	EM840 f 3,75	PM84 f 3,90	1T4 f 3,—	6K8 f 4,95	42 f 6,75
DY87 f 3,75	ECL86 f 3,90	EQ80 f 5,75	PY80 f 2,75	1T4T f 3,—	6L6 f 6,25	43 f 6,25
E80CC f 7,50	ECLL13 f 6,25	EY51 f 3,50	PY81 f 3,—	1U4 f 3,—	6P25 f 3,95	50B5 f 4,25
E88CC f 6,50	ECLL800 f 6,25	EY80 f 2,75	PY82 f 3,—	1U5 f 3,25	6S7 f 7,95	50C5 f 3,50
EA91 f 2,50	EF9 f 4,95	EY81 f 3,—	PY83 f 3,50	1X2 f 3,75	6SA7 f 4,75	50EH 5 f 5,25
EABC80 f 3,25	EF11 f 5,75	EY82 f 3,—	PY88 f 3,75	2A5 f 5,25	6SC7 f 5,25	50L6 f 4,—
EAC91 f 5,—	EF12 f 5,75	EY83 f 4,25	UABC80 f 3,25	3A4 f 3,10	6SJ7 f 4,25	78 f 6,95
EAF42 f 3,50	EF13 f 5,75	EY86 f 3,30	UAF42 f 3,50	3A5 f 4,25	6SK7 f 3,25	80 f 3,50
EAM86 f 4,50	EF14 f 5,75	EY87 f 3,30	UBC41 f 3,50	3C4 f 3,—	6SL7 f 4,75	83V f 5,75
EB4 f 4,95	EF22 f 4,25	EY88 f 4,—	UBC81 f 2,75	3D6 f 2,95	6SN7 f 4,—	85A1 f 5,25
EB11 f 5,75	EF36 f 3,75	EY91 f 3,60	UBF80 f 3,—	3Q4 f 3,—	6SR7 f 5,25	85A2 f 5,—
EB34 f 3,—	EF40 f 4,—	EZ4 f 3,75	UBF89 f 3,25	3Q5 f 3,25	6SS7 f 6,75	117P7 f 17,50
EB91 f 4,75	EF41 f 3,60	EZ12 f 6,—	UBL21 f 4,15	3S4 f 3,25	6SQ7 f 4,25	117Z3 f 4,50
EBC3 f 5,25	EF42 f 3,75	EZ40 f 2,50	UC92 f 3,50	3V4 f 3,—	6T8 f 6,75	117Z6 f 6,95
EBC11 f 6,50	EF80 f 3,—	EZ41 f 2,75	UCC85 f 3,60	5A24 f 4,—	6U8 f 4,20	367 f 9,50
EBC33 f 3,50	EF83 f 4,25	EZ80 f 2,50	UCH21 f 4,15	5R4 f 4,95	6V6 f 2,75	1819 f 14,25
EBC41 f 3,50	EF85 f 3,—	EZ81 f 2,50	UCH42 f 3,75	5U4 f 3,75	6V7 f 4,95	2050 f 9,75
EBC81 f 2,75	EF86 f 3,25	EZ90 f 2,20	UCH21 f 3,75	5V4 f 4,95	6X5 f 3,—	5696 f 5,25
EBC90 f 2,75	EF89 f 3,—	GZ34 f 4,95	UCH81 f 3,—	5X4 f 3,75	6X6 f 6,95	5879 f 10,—
EBC91 f 2,75	EF91 f 3,75	OA2 f 4,50	UCL11 f 5,75	5Y3 f 2,25	6X8 f 5,75	6057 f 7,50
EBF2 f 6,25	EF92 f 3,40	OB2 f 4,50	UCL81 f 5,50	5Z3 f 4,—	6Y6 f 8,75	6067 f 7,50
EBF80 f 3,—	EF93 f 2,70	OC3 f 7,50	UCL82 f 4,25	6W7 f 7,90	7H7 f 9,50	6973 f 7,—
EBF83 f 3,25	EF94 f 2,70	OZ4 f 4,—	UCL83 f 5,25	5Z4 f 4,—	7Z4 f 4,25	7199 f 5,50
					12AT6 f 4,40	95104 f 6,50



Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kC tot 8625 kC. f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst

LÖWE TRAFOS f 8,50
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
 5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAFÖ LÖWE, prim. 220 V,
 sec. 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 pr 220 V sec 2 x 400 V
 met aftakking 2 x 350 V 250
 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A;
 6,3 V - 5 A; 6,3 - 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

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

**SPECIALE STEREO-VOE-
 DING** 220 V prim., sec. 1 x
 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
 150 mA. Deze wikkelingen zijn
 gescheiden dus ook parallel te
 gebruiken, afm.: 11 x 10 x
 7,5 cm f 25,—

PHILIPS VOEDINGSTRAFO,
 220 V - 127 V net, sec. 2 x 260
 V, 80 mA, 1 x 6,3 V, 3 A . . . f 8,50

CONDENSATOR, 5½ MF,
 400 V f 1,95

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

NIEUW SPOELBLOK met
 druktoetsen voor superbereik.
 13-30 m, 30-60 m, 60-200 m.
 met aansluitgegevens voor
 MF 455 Kc f 4,50

Een EL5 en een LB8 nieuw,
 samen f 1,50

2-TOETSENSCHAKELAAR,
 rechtstandig, per toets 2 x wis-
 sel f 0,75

3-TOETSENSCHAKELAAR
 rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel
 2 toets 3 x wissel f 2,50

4-TOETSENSCHAKELAAR
 rechtstandig waarvan 2 toetsen
 onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x
 wissel, 1 toets, 4 x wissel . . . f 2,50

3-TOETSENSCHAKELAAR,
 rechtstandig onafhankelijk 1
 toets, 4 x wissel 2 toetsen, 1 x
 wissel f 2,50

JACK EN PLUG f 1,25
 Afzonderlijk p. st. f 0,75

MICRO-SWITCH f 0,75
 UNIT waarin 4 potmeters met
 witte schijfknopjes PREH . . . f 0,50

RASTER afm. 63 x 220 mm
 kleurcreme f 0,75

6 Toetsen **SCHAKELAAR** 2x 2-
 2 x 4 - 2 x - wissel f 1,00

SIEMENS VLAKCEL
 E250C180 f 1,50
 E250C300 f 2,—
 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 3,50

BRUGCELLEN B30-C5 tot 6 A f 7,50

TRANSISTOREN AD103 p. st. f 3,50
 per paar f 7,—

TRANSISTOR AD104, per stuk f 4,50
 per paar f 9,—

DUMP TELRELAIS, spanning
 4-12 V f 2,—

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,—

Silicium T.V. diode E250 - C500
 MA, klein formaat f 2,—

Luidspreker nylondoek, kleur
 goudbruin aan twee kanten te
 gebruiken. 142 cm x 100 cm . f 10,—
 70 cm x 100 cm f 5,—

Beeldbuizen, 110°, 59 cm . . . f 50,—

PHILIPS AFBUIG-SPOELEN
 AT1006, 90° } . . . per stuk f 4,—
 AT1005, 70° }

**GESTUURDE SILICON-DIO-
 DES**, merk Transitrion TCR,
 3 A, 40 V max f 8,50
 TCR 505, 5 A, 40 V max. . . f 12,—
 met aansluitschema.

Gründig remrelais voor recor-
 der TK30 en TK35 of and. ty-
 pen f 2,10

**KERAMISCHE LUCHT-
 TRIMMERS**, 25 pF - 50 pF -
 100 pF, schroevendraaiersin-
 stelling, per stuk f 0,50

SIEMENS THERMORELAIS;
 éénmaak-contact f 0,75
RELAIS, 800 Ω, klein model, 1
 maakcontact, 5 A f 1,50
RELAIS, 150 Ω, groot model, 1
 wissel- en 2 maakcontacten . f 1,95
 Diverse **STAPPENRELAIS** . . f 5,—

WISSELSTROOMRELAIS, 30-
 50 V, 2 x wissel contacten, 8 A f 1,50

RADIOTOESTELLEN, 3 ban-
 den, voor fabriek en werk-
 plaatsen, met garantie, niet
 franco f 35,—

TELEMICROFOON f 5,—
THERMO-RELAIS, instelbaar f 1,75

**VELDTELEFOON-TOESTEL-
 LEN** compleet met telemicro-
 foon, goed werkend, per stuk . f 12,50
 Oude types Telefooncentrale
 tafel- en wandmodel, per stuk f 45,—



**HUIS-
 TELEFOON-
 TOESTEL**
 Ook geschikt
 voor grote af-
 standen, op-
 roep door in-
 ductor en bel,
 welke zijn in-
 gebouwd; met
 aansluitgege-
 vens f 12,50

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34

bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

DIODES

ED600 Transitron 600 V peak	
1 A	f 2,75
ED800 Transitron 800 V peak	
1 A	f 3,50
CO 5.75 Siemens' Hsp. Siliciumdiode 1250 V peak/1,25 A	f 4,75
OA79	f 0,50
OA5 gouddraaddiode	f 1,75
BA110 cap. diode	f 1,25
CA21	f 0,25

ELCO's

1 x 250 mF 12½ Volt	f 0,75
Elco 3 x 50 mF, 350/385 Volt	f 3,25
1250 mF Dominit 200/220 V	f 4,75
1000 mF Siemens 8/10 V	f 1,—
3 mF TTC 800 V	f 1,75
per 10 stuks	f 15,—
2 x 500 mF Philips 25 V	f 3,25
100 mF ROE 450/500 V	f 2,25
2 x 100 mF/350 V	f 2,25

CONDENSATOREN

4 mF Dominit 650 V AC 3¼ A	f 4,75
16 mF Dominit 650 V AC 3¼ A	f 7,50
5 mF Philips 380 V AC	f 1,75
Doorvoerc, 1000 pF	f 0,25
5 pF keramische-C.	f 0,25
Doorvoerc, glas voor Hsp. e.d.	f 0,20
per 100 stuks	f 15,—

PLUGGEN

25-polige plug m. chassisdeel	
KACO afm. 12x1½ cm	f 2,50
4-polige plug, plat model m. contra	f 1,25

MOTOREN

Motor, miniatuur met vertraging 2 omw./min. 6 V DC	f 9,75
RCO 42 65/160 D 0.32 A 50 Hz-Papst Auszenläufer m. blok-C	
5 mF nieuw	f 19,75

TRIMMERS

Staaftimmers Philips 0,3-5 pF per stuk	f 0,30
Staaftimmers Philips 1,3-7 pF	f 0,30
Luchttrimmers 16 pF Philips	f 0,25
Toltrimmers 30 pF Philips	f 0,25
Staaftimmers 3-12 pF	f 0,25

TRANSISTOREN

Transistoren met korte draad-einden.	
AF115 AF117 AF116	
AF126 AF137 AC125 AF125	
OC169 OC615 per stuk	f 1,25
AF106 Siemens mesa-transistor freq. tot 220 Mc's per stuk	f 2,50
OC76 op klein printje m. gelijkkr.cel E40C25, NTC weerst. en Elco 4 mF	f 1,50
OC308 (OC72) per stuk	f 1,25
OC318 (OC74) per stuk	f 1,25
Miniatuur transistoren:	
OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk	f 1,—
AF139 nieuw, per stuk	f 7,70

GELIJKRICHTCELLEN

E220 C45/80	f 2,—
E220 C300	f 3,—
E250 C400	f 4,—
B250 C75	f 3,75
E15 C300	f 1,—
E155 C90	f 1,—
B30 C500	f 3,50
B60 C600	f 3,75
M30 C300	f 1,—
B30 C1500	f 3,50
B300 C80	f 3,50

UITGANGEN, DRIVERTRAFOS e.d.

Uitgang EL84 Telefunken	f 3,75
In- en uitgangstrafos v. 2 x OC74, per stel	f 3,50
In- en uitgangstrafos v. 2 x TF66 met 2 stuks TF66 p. stel	f 6,—
In- en uitgangstrafos v. 2 x TF78 per stel	f 5,—

LUIDSPREKERS

Luidspreker, dubbelconus Hi-Fi, Ø 12½ cm, imp. 15 Ohm	f 8,50
AD 2400 Philips 5 Ω	f 6,—
P 1219 Isophon 12 x 19 cm (ovaal)	f 11,—
Brievenbusluidspreker Isophon 7 x 26 cm	f 5,50

RELAIS

Vacuüm relais Philips 100 Ω, 3 x m. en br.	f 1,50
Telefoonrelais Philips 2000 Ω 6 x m. en 3 x br.	f 2,75
Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf	f 4,50
Kaco relais miniatuur 5800 Ω	f 5,75
Houders voor Siemens' relais	f 1,75

ONZE SERIE PRINT-SETS

Van onderstaande sets zijn géén schema's verkrijgbaar!!	
Printplaatje met 1 x AF121 en 1 x AF125 met wat R's en C's, nieuw	f 3,50
Tuner plaatje FM, transistor met 2 x AF124 zonder draai-condensator	f 5,75
Draaicondensator hiervoor 2 x 16 pF	f 2,—
FM-unit met afstem-C, FM/AM nieuw 2 x AF124 en cap. diode BA110	f 9,50
FM transistortuner met AF121 en AF125, nieuwste model met afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x 500 pF	f 17,50
Transistor bandrecorder-versterker. Opnameweergavege-deelte met relaisschakelaar compl. met schema	f 17,50

ANTENNES

Band 5-11, 6-elements	f 8,50
Band 5-11, 10-elements	f 11,50
UHF-antenne, 11-elements	f 13,—
UHF-antenne, 16-elements	f 16,—

T.V. Materiaal UHF tuners:

Afbeeldingspoelen AS 110 (komt overeen met de AT 1011) nieuw	f 17,50
Philips VHF kanaalkiezers AT 7635 nieuw per stuk	f 19,50
Philips UHF tuner met PC 88 en PC 86	f 40,—
Intel Transistor UHF converter met 2 x AF 139 in plastic kastje, compl. met voeding	f 67,—
NSF tuner inbouw m. PC88 en PC86	f 42,50
Schwaiger tuner m. PC88 en PC86 met schema	f 42,50

Convertors:

Chr. Schwaiger inbouw transistor converter met 2 x AF139 geheel compl. met alle onderdelen, fijnregelknop m. schaal-aanwijzing, uitvoerige bouw-beschrijving	f 60,—
Hoogsp. Units 110* AT 118/7	f 9,50

DRAAD EN KABEL

Coaxkabel, 75 Ω, per m	f 0,75
Stolle schuimkabel, per m	f 0,40
Lintlijn, 240 Ω, per m	f 0,15
Lintlijn, 240 Ω, weerbest., p. m f	0,25

AFSTEMCONDENSATOREN

FM 2 x 16 pF	f 2,—
AM 2 x 500 pF	f 2,25
AM 2 x 500 pF met vertraging	f 2,25

DIVERSEN

Trimpotmeters, div. waarden, per stuk	f 0,30
per 10 stuks	f 2,50
Potentiometers div. waarden vanaf	f 0,75
m. schakelaar	f 1,25
Telefoonhoorn m. zend-ontvangschakelaar made in USA, nieuw in doos	f 5,50
Axiaal-ventilator 220 C, 50 Hz, loopt geruisloos, nieuw	f 15,50
Trillers, synchroon 6 pens USA/6 V	f 3,75
Trillers USA 4 pens 6 V	f 3,75
Vloeistofkompassen, prisma, in foudraal	f 12,50
Microfoon merk Sennheiser dyn. type MD 53 S (MD 5VA) met losse trafo	f 17,50
Magneetsaaftjes Cobaltstaal 5 x 30 mm	f 0,75
Ferrietstaaf 9 x 1½ cm dubb.	f 1,95
Ferrietstaaf 1 x 18 cm	f 0,50
CV1075 (KT66 = 6L6) nieuw	f 4,75
Transistor print voeten v. OC171 e.d.	f 0,20
Zend/ontvangkristallen, 27.075 - 27.530 Mc's per stel	f 12,50
USA radio-sonde, DEZI zender T435-AMT 4 B frequentie 1680 Mc; buizen 1 x 5875, 1 x 7 RC 5794 N met afstembare Coaxkring. Is ook als ontvanger te gebruiken	f 8,50
Zelftappende kruiskopschroeven, 3 mm Ø, 10 mm lang, 100 stuks	f 0,75
10000 stuks	f 20,—
Speciale aanbieding voor de top-High-Fi-enthousiasten: TANGENTE speciaal PU arm (was laatzetlijk zie zien op de Firato) Speelt Uw kostbare platen onberispelijk af door geheel ontbreken van fouthoek. Minimale wrijving door toepassing van robijnlagers. Dit kostbare apparaat heeft vele malen méér gekost. Geheel compleet in doos verpakt, net documentatie, schablonen, bevestigingsmateriaal etc.	f 22,50
Compleete set om zelf gedrukte bedrading te vervaardigen, etsmiddel, lak etc.	f 4,50

RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN
TRANSISTOR VOEDINGS-UNIT geheel, afgevlakt in plastic kastje 6 V - 1A f 22,50
 Philips POTKERNEN, compl., 2½ cm Ø, 1½ cm hoog, p. st. f 2,25
 per 10 stuks f 17,50

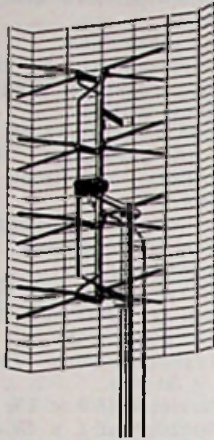
DONDERDAGS GESLOTEN

Geen postorders onder de f 5,—

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
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 hogetoonspeaker	f 7,80
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus,	
800 Ω	f 15,—

S T O L L E



GEEN GOEDKOPE IMITATIE, maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. MATIG in afmeting, GEWELDIG in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraster, reflector, foto-scherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland!! Kosten koper.

ENORM LAGE PRIJS f 28,50

CHANNELMASTER TV-ANTENNEROTOREN

- De rotor welke door vinger-tipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
- De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
- De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
- De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
- De rotor met de antennerem. Geen antennedrift!! Channelmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. De rotor voor de fantastisch lage december-prijs **f 115,—**

T.V.-ANTENNES

Lopik, 3-el., 12 mm, goud ge- ëloxeerd	f 18,—
UHF, 15-el. + H-reflector, sol.	

uitv.	f 11,—
F.M.-antenne, 4 el. goud geël. f	17,50
F.M.-dipool, sterke uitvoering f	5,95
Wisselfilters 300 Ω in + uit om UHF+VHF over 1 kabel te voeren. Boven en onderfilter. Samen	f 15,—
POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL	
12 vakken, 5x3 cm	f 2,50
15 vakken, 7x5 cm	f 5,75
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ...	f 10,50
30 vakken, 5x3 cm	f 5,75
6 vakken	f 1,75
9 diverse vakken	f 2,50

EXPERIMENTEERPAKKET MET 38 HALFGELEIDERS

8 transistors, 2 power transis- tors, 4 sil. diodes (2A, 200 PIV) 20 germanium diodes, 4 zener diodes (¼ W) per set f	16,50
ZENER DIODES in zakjes van 5 stuks. Voltages variërend van 4½-26 V. E op iedere di- ode aangegeven. ¼ W code TJZD per 5 stuks	f 16,50
1 W code TKZD per 5 stuks f	16,50
10 W code SPDZ per 4 stuks f	16,50
Combinatie mogelijk als volgt; 2 x ¼ W, 2 x 1 W en 1 x 10 W per zakje	f 16,50
10 W-50 V per twee stuks ...	f 5,50

BRUGGELIJKRICHTERS

Zeer speciale aanbieding.

B30 C 1½ A f 3,— B 30 C 2A f	4,50
BC30 C 4 A f 7,25 B30C 5A f	8,75
T.V.-dioden 0,5 A 1250 P.I.V. f	2,90
recorderband met voorloop- en afslagtape 270 m 13 cm	f 5,75
540 m 18 cm	f 9,—
Coax kabelconnectors	f 1,80
Coax chassisdelen	f 0,50
Coax pluggen	f 0,50
Din plug 3 pol. met	f 1,—
Din plug 5-pol. met	f 1,50
Din kabeldeel 5 pol. met	f 1,80
Chassisdeel 3-pol.	f 0,40
Chassisdeel 5-pol.	f 0,40
Plak/snijpers voor tape en/of film	f 6,50
Intercomschak. enkel	f 1,95

AMERIKAANS RECORDERBAND

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
Keramische kouze-schak., 2 deks, 5x2 st.	f 1,75
Soldeerpijstool 60 W, m. contr.- lampje	f 16,50
LENCO gram-motor met pla- teau, vier snelheden en P.U.- arm met dubbelsaffier	f 39,—
Batterijlader , 220 V op 9 V — f	12,50
SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig. 8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f	12,25

TRANSFORMATOREN

1x250 V, 100 mA; 6,3 V	f 10,75
1x250 V, 40 mA; 6,3 V.....	f 4,75

Auto-antennes , Phillips, 3-delig zij-aansluiting	f 15,—
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel	f 18,75
3-delig inschuifbaar	f 9,50

Speciale aanbieding PRINTPLAAT

bevatten ± 12 transistoren, ± 30 diodes, ± 50 R en C ...	f 16,75
Spec. aanbieding Kaart ls.- elco's voor printmontage, be- vattende 15 l.s.-eleco, 2 x 10 - 30 - 50 - 100 mFd in 10 - 12 - 15 V. Uiterst lage prijs	f 5,25
Hammond nagalmunit met schema voor bijpassende ver- sterker	f 40,—

Miniatuur signallamphouders

in rood, geel, groen blauw en wit per stuk	f 1,35
Telefoonadapters	f 2,95
Transistoruitgang, prim. 150Ω, sec. 8Ω	f 2,50
Transistoruitgang, prim. 1,2kΩ sec. 3,2Ω	f 1,50

TV antenne omschakelaars ... f 0,95

Lafayette stereo-versterker 2 x 5 Watt, mono 10 Watt freq. bereik 50-20.000 Hz . . .	f 198,—
Lafayette stereo-versterker 2 x 20 Watt, 40/20.000 Hz . . .	f 398,—
Lafayette stereo-versterker 2 x 15 Watt, 30 Watt mono, 25-25.000 Hz	f 299,—

MICROFOONS (KRISTAL)

M-114	f 5,50
M-127 met schakelaar	f 11,—
M-104	f 14,50
MM-515 met standaard	f 8,—
MC-110 stand. + schakelaar	f 18,50

DYNAMISCH

DM-172 600/50 K.ohm	f 45,—
DM-260 50 K.ohm	f 34,—
DM-255 - 70/12.000 Hz 600/50 K	f 62,—
DM-236 met schakelaar	f 18,50

DYNAMISCHE CARDIOIDE

UD-801 100/14.000 Hz 600/50 K	f 125,—
UD-802 - 90/14.000 Hz 600/50 K	f 83,—
UD-803 - 70/10.000 Hz 50 K . .	f 24,50
Primo VM-821 studio bandmikro. 40-10.000 Hz ± 4 dB 600 ohm	f 155,—
„Lafayette” PA-46 dof chroom 600/50 K, in vert. stand omni- directional, in schuine stand cardioide	f 63,—
Zware mikrofoonstandaard . . .	f 39,50
Mikrofoonhengel	f 32,50
Flex.hals voor standaard 20 cm	f 10,—
Set testsnoeren + pennen ...	f 1,50
Amerikaanse telefoon plugs + jacks compl.	f 1,50
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
Woolke opn./weerg. koppen ...	f 4,75

Binnenkort verschijnt de „Reimex Catalogus” vraagt nu reeds aan.

NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING

bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4	f 4,50	EC 86	f 5,25	EF 83/85	f 2,75	EY 80	f 2,50	PCL 81	f 4,50	UF 85	f 2,75
AX 50	f 10,80	EC 88	f 5,75	EF 86	f 2,75	EY 81	f 2,75	PCL 82	f 3,25	UF 89	f 2,75
AZ 1	f 2,25	EC 92	f 2,50	EF 89	f 2,75	EY 86	f 3,—	PCL 84	f 4,—	UL 41	f 3,25
AZ 4	f 4,—	ECC 40	f 4,75	EF 91	f 2,75	EY 87	f 3,—	PCL 86	f 3,50	UL 84	f 2,75
AZ 11/12	f 2,75	ECC 81	f 2,75	EF 92	f 3,—	EY 88	f 3,50	PF 83	f 4,25	UM 4	f 7,60
AZ 41	f 2,—	ECC 82	f 2,75	EF 93	f 2,50	EY 91	f 3,60	PF 86	f 3,75	UM 80	f 4,—
AZ 50	f 5,75	ECC 83	f 2,75	EF 94	f 2,50	EZ 4	f 2,75	PCL 85	f 4,—	UY 1 N	f 2,50
CF 3	f 0,75	ECC 84	f 3,25	EF 95	f 3,50	EZ 11	f 2,75	PL 21	f 4,—	UY 41	f 2,25
CK 1	f 1,75	ECC 85	f 2,75	EF 97	f 3,25	EZ 12	f 2,75	PL 36	f 4,75	UY 42	f 2,25
DAF 91/96	f 2,50	ECC 86	f 5,25	EF 98	f 3,25	EZ 40	f 2,50	PL 81	f 4,—	UY 85	f 2,25
DC 90	f 4,40	ECC 88	f 5,75	EF 183	f 3,75	EZ 80	f 2,—	PL 82	f 3,25	5 U 4	f 3,25
DC 96	f 4,80	E 88 CC	f 5,75	EF 184	f 3,75	EZ 81	f 2,25	PL 83	f 3,50	5 Y 3	f 2,—
DF 91/92	f 2,50	ECC 91	f 2,60	EF 804	f 5,75	EZ 90	f 2,—	PL 84	f 3,—	6 L 6	f 5,50
DF 96/97	f 2,50	ECC 189	f 5,40	EH 90	f 3,—	OA 2	f 3,75	PL 500	f 7,—	6 SA 7	f 5,—
DF 91/92	f 3,—	ECF 80	f 3,50	EK 90	f 3,—	OB 2	f 3,75	PCL 80	f 6,—	6 SJ 7	f 6,75
DK 96	f 3,—	ECF 82	f 3,50	EL 3	f 4,50	OZ 4	f 3,75	PY 80	f 2,50	6 SK 7	f 5,—
DL 92	f 2,75	ECH 3	f 5,75	EL 6	f 6,25	PZ 34	f 5,60	PY 81	f 2,60	6 SL 7	f 4,75
DL 94	f 2,75	ECH 4	f 5,75	EL 12	f 7,75	PABC 80	f 2,75	PY 82	f 2,60	6 SN 7	f 4,—
DL 96	f 2,75	ECH 21	f 4,—	EL 34	f 6,—	PC 86	f 4,75	PY 83	f 2,50	6 SQ 7	f 4,75
DM 70/71	f 2,50	ECH 42	f 3,25	EL 41	f 3,25	PC 88	f 5,75	PY 88	f 3,25	6 V 6	f 2,75
DY 80	f 3,25	ECH 81	f 2,50	EL 42	f 3,75	PC 92	f 2,25	PM 84	f 3,50	12 BE 6	f 3,75
DY 86	f 3,25	ECH 83	f 2,90	EL 81/82/83	f 4,—	PC 93	f 2,50	UABC 80	f 3,—	12 SA 7	f 5,—
DY 87	f 3,25	ECH 84	f 4,—	EL 84	f 2,50	PC 97	f 3,75	UAF 42	f 3,—	12 SJ 7	f 5,50
EAA 91	f 2,25	ECL 11	f 5,75	EL 86	f 3,25	PC 900	f 4,75	UBC 41	f 2,50	12 SK 7	f 4,75
EABC 80	f 2,75	ECL 80	f 3,25	EL 90	f 2,75	PCC 84	f 3,—	UBC 81	f 2,50	12 SL 7	f 7,50
EAF 42	f 3,10	ECL 82	f 3,75	EL 91	f 3,50	PCC 85	f 3,—	UBF 80	f 2,75	12 SN 7	f 6,50
EBC 3	f 2,—	ECL 84	f 4,25	EL 95	f 2,75	PCC 88	f 4,75	UBF 89	f 2,75	12 SQ 7	f 4,75
EBC 41	f 3,—	ECL 86	f 3,75	ELL 80	f 6,—	PCC 189	f 5,40	UBL 1	f 4,80	25 L 6	f 5,—
EBC 81	f 2,50	ECL 113	f 5,50	EM 4	f 5,75	PCF 80	f 3,25	UBL 21	f 4,—	35 Z 5	f 3,50
EBC 90	f 2,50	EF 6	f 5,75	EM 34	f 5,50	PCF 82	f 4,—	UC 92	f 2,75	50 B 5	f 4,25
EBC 91	f 2,50	EF 9	f 5,75	EM 80	f 2,50	PCF 86	f 4,75	UCC 85	f 3,25	50 C5	f 3,25
EBF 2	f 6,40	EF 22	f 4,25	EM 81	f 3,—	PCF 200	f 5,25	UCH 4	f 4,25	80	f 3,—
EBF 80	f 2,50	EF 40	f 3,50	EM 84	f 3,—	PCF 801	f 4,50	UCH 21	f 4,—	329/W 15	f 6,—
EBF 89	f 2,50	EF 41	f 3,25	EM 85	f 3,75	PCH 200	f 4,25	UCH 42	f 3,25	451/R 200	f 4,75
EBL 1	f 7,25	EF 42	f 4,25	EQ 80	f 7,50	PFL 200	f 5,—	UCH 81	f 2,50	452/W 20	f 6,—
EBL 21	f 4,—	EF 80	f 2,50	EY 51	f 2,75	PCF 802	f 4,75	UCL 82	f 4,—	807	f 7,—
								UF 80	f 2,75	4673	f 3,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUIZEN

NIEUW in doos, met originele fabrieks garantie. GEEN RISICO.	AW 53-88	f 131,50	AW 59-90	f 131,50
	MW 6-2	f 45,—	MW 22-16	f 60,—
	MW 31-74	f 68,—	MW 36-44	f 76,—
	MW 43-69	f 90,—	MW 53-80	f 131,50
	MW 53-80	f 131,50	MW 53-20	f 131,50
	MW 61-80	f 288,75		

GELIJKRICHTCELLEN

B 30 C 350	f 1,75	B 30 C 700	f 2,90	B 30 C 1,8 A	f 5,20	B 30 C 2 A	f 5,95	B 30 C 3 A	f 10,75	B 30 C 4 A	f 12,75	B 30 C 5 A	f 17,50	B 30 C 6 A	f 22,50
------------	--------	------------	--------	--------------	--------	------------	--------	------------	---------	------------	---------	------------	---------	------------	---------

B 30 C 10 A

E 250 C 50	f 3,25	E 220 C 300	f 5,75	E 220 C 350	f 6,—	E 220 C 400	f 6,50	E 250 C 350	f 7,—	B 250 C 80 vlak	f 3,75	B 250 C 100 vlak	f 4,50	B 250 C 125	f 4,75	B 250 C 150	f 5,25
------------	--------	-------------	--------	-------------	-------	-------------	--------	-------------	-------	-----------------	--------	------------------	--------	-------------	--------	-------------	--------

TRANSISTOREN (equiv.)

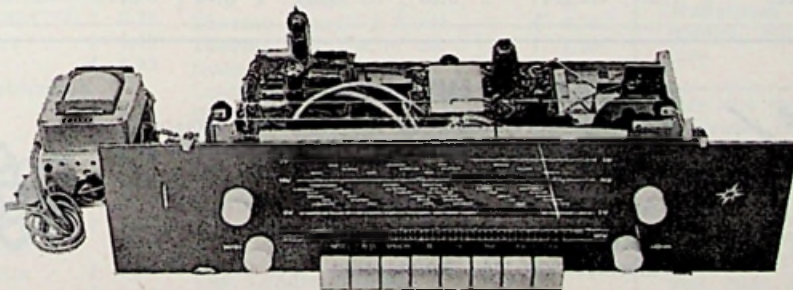
ADIO3	f 4,75	OC 44	f 1,50	OC 45	f 1,10	OC 70	f 1,10	OC 71	f 1,10	OC 72	f 1,10	OC 76	f 1,50	OC 170	f 1,50	Univers. Diode	f 0,50
-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	--------	--------	----------------	--------

WIST U, DAT REIMEX N.V. OOK STEREO HIGH-FI APPARATUUR LEVERT?

WIST U, DAT REIMEX N.V. DEZE INSTALLATIES OOK IN ZALEN ETC. MONTEERT?

WIST U, DAT REIMEX N.V. DEZE APPARATUUR VAN HOOGSTE KWALITEIT AL LEVERT VANAF f 3800,—?

WEER LEVERBAAR!



Radio unit voor inbouw. Compleet speelklaar, zonder kast of luidspreker. 3 golfbereiken en F.M. 7 buizen en dubbelfasige gelijkrichter. 8 druktoetsen. Dubbele toonregeling. Stereo eindtrap met 2 x ecl 82. Aparte aansluiting voor externe stereo-boxen, met eigen balansregelaar. Aansluiting voor recorder en grammofoon. Grijs schaal, witte toetsen. Afmetingen glasplaat: 60 x 14 cm. Totale afmeting: hoog 18 cm, breed 60 cm, diep 24 cm. Bepaalde voorraad! Prijs f 165,—.

Wij wensen onze cliëntele prettige feestdagen en een voorspoedig 1966

NIUW VERPAKTE RADIO EN T.V.BUIZEN. BIJ AFNAME VAN 10 ST. 10% KORTING.

AX50 f 9,50	EBL1 f 7,25	ECL85 f 4,50	ELL80 f 8,—	PCF80 f 3,90	UBF89 f 3,25
AZI f 2,50	EBL21 f 5,95	ECL86 f 3,90	EM4 f 6,25	PCF82 f 4,50	UBL21 f 5,95
AZ4 f 6,—	EC86 f 4,75	ECL113 f 6,25	EM80 f 2,75	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,60
AZ41 f 2,10	EC88 f 4,75	ECLL800 f 6,25	EM81 f 3,25	PCF200 f 5,75	UCH21 f 4,15
AZ50 f 7,50	EC91 f 3,75	EF9 f 1,95	EM84 f 3,90	PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75
DAF91/96 f 3,—	EC92 f 2,75	EF22 f 4,95	EM85 f 3,50	PCF802 f 4,75	UCH81 f 3,—
DAF92 f 3,—	EC95 f 5,75	EF40 f 4,—	EQ80 f 5,75	PCF803 f 4,95	UCL82 f 4,25
DC90 f 1,—	ECC40 f 4,50	EF41 f 3,60	EY51 f 3,50	PCH200 f 4,50	UF80 f 3,—
DC96 f 4,25	ECC31 f 3,60	EF42 f 3,75	EY80 f 2,75	PCL81 f 5,75	UF85 f 3,—
DF91/92 f 3,—	ECC82 f 3,30	EF80 f 3,—	EY81 f 3,—	PCL82 f 4,—	UF89 f 3,—
DF96/97 f 3,—	ECC83 f 3,30	EF83 f 4,25	EY82 f 3,—	PCL83 f 5,75	UL41 f 3,75
DK91/92 f 3,50	ECC84 f 3,75	EF85 f 3,—	EY83 f 4,25	PCL84 f 4,65	UL84 f 3,20
DK96 f 3,25	ECC85 f 3,30	EF86 f 3,25	EY86 f 3,30	PCL85 f 4,50	UM4 f 4,25
DL41 f 4,75	ECC86 f 7,20	EF89 f 3,—	EY87 f 3,30	PCL86 f 4,25	UM80 f 3,50
DL92 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF91 f 3,75	EY88 f 4,—	PFL200 f 5,50	UYIN f 3,95
DL93 f 3,—	ECC91 f 3,—	EF92 f 3,40	EY91 f 3,60	PF83 f 4,75	UY41 f 2,50
DL94 f 3,—	ECC189 f 6,—	EF93 f 2,70	EZ40 f 2,50	PF86 f 3,80	UY42 f 2,75
DL96 f 3,—	ECF80 f 3,90	EF94 f 2,70	EZ41 f 2,75	PL21 f 4,75	UY85 f 2,50
DM70/71 f 2,75	ECF82 f 4,20	EF95 f 5,25	EZ80 f 2,20	PL36 f 5,25	UY89 f 2,50
DY80 f 3,75	ECF83 f 5,75	EF97 f 3,30	EZ81 f 2,50	PL81 f 4,75	IU5 f 3,25
DY86 f 3,75	ECF86 f 4,75	EF98 f 3,30	EZ90 f 2,20	PL82 f 3,75	5U4 f 3,75
DY87 f 3,75	ECF200 f 5,75	EF98 f 3,30	GZ34 f 4,95	PL83 f 4,10	6AN8 f 5,75
EAA91 f 2,50	ECF801 f 5,75	EF183 f 4,75	OA2 f 4,50	PL84 f 3,30	6SL7 f 4,75
EABC80 f 3,25	ECH3 f 8,—	EF184 f 4,75	OB2 f 4,50	PL500 f 6,25	6SN7 f 4,—
EAC91 f 5,—	ECH4 f 8,—	EF804 f 5,75	OC3 f 7,50	PLL80 f 6,50	6V6 f 2,75
EAF42 f 3,50	ECH21 f 5,95	EH90 f 3,—	PABC80 f 3,50	PM84 f 3,90	12AV6 f 3,75
EAF801 f 4,75	ECH42 f 3,75	EK90 f 3,—	PC86 f 5,10	PY80 f 2,75	12BA6 f 3,75
EAM86 f 4,50	ECH81 f 3,—	EL3 f 4,50	PC88 f 5,75	PY81 f 3,—	12BE6 f 3,75
EBC41 f 3,50	ECH83 f 3,25	EL34 f 6,75	PC92 f 2,75	PY82 f 3,—	25L6 f 3,75
EBC81 f 2,75	ECH84 f 3,75	EL41 f 3,75	PC96 f 3,75	PY83 f 3,50	35L6 f 4,75
EBC90 f 2,75	ECH84 f 3,75	EL42 f 3,60	PC97 f 3,—	PY88 f 3,75	50C6 f 3,50
EBC91 f 2,75	ECH200 f 5,75	EL81/82/83 f 1,80	PC900 f 7,—	UABC80 f 3,25	85A1 f 5,25
EBF2 f 6,25	ECL11 f 5,75	EL84 f 3,—	PCC84 f 5,75	UAF42 f 3,50	85A2 f 5,—
EBF80 f 3,—	ECL80 f 3,60	EL86 f 3,20	PCC85 f 3,25	UBC41 f 3,50	
EBF83 f 3,25	ECL82 f 4,20	EL90 f 3,—	PCC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	
EBF89 f 3,25	ECL83 f 5,25	EL91 f 3,75	PCC189 f 6,—	UBF80 f 3,—	
	ECL84 f 4,65	EL95 f 3,25			

Ook uitsluitend origineel verpakte **DIODEN** en transistoren met fabrieksgarantie.

AA119 f 0,65	OA85 f 0,70	AC126 f 2,35	AF115 f 3,—	AF186/82 f 8,40	Zenerdioden
2AA119 f 1,30	OA81 f 0,50	AC127 f 3,75	AF116 f 2,75	OC30 f 9,75	OA126/5 f 2,25
BA100 f 1,75	OA72 f 0,80	AC128 f 3,—	AF117 f 2,60	OC44 f 3,90	OA126/6 f 2,25
BA102 f 2,10	OA90 f 0,70	2AC128 f 6,30	AF118 f 5,—	OC45 f 3,50	OA126/8 f 2,25
BY100 f 3,95	OA91 f 0,70	AC132 f 2,25	AF121 f 5,—	OC71 f 2,60	OA126/10 f 2,25
BZ100 f 2,60	OA202 f 2,95	2AC132 f 4,50	AF125 f 3,—	OC72 f 2,80	OA126/12 f 2,25
OA70 f 0,55	OA210 f 6,25	AC135 f 1,35	AF179 f 6,—	2OC72 f 5,60	OA126/14 f 2,25
2OA72 f 1,60	AC107 f 3,90	AC172 f 3,80	AF127 f 2,60	OC74 f 3,90	OA126/18 f 2,25
OA79 f 0,65	AC107 f 3,90	AD139 f 5,60	AF178 f 6,—	OC169 f 4,85	
OA73 f 0,70	OA95 f 0,85	2AD139 f 11,20	AF185 f 3,90	OC170 f 5,20	
2OA79 f 1,30	AC125 f 1,95	AF114 f 3,25	AF186/81 f 8,40	OC171 f 6,75	



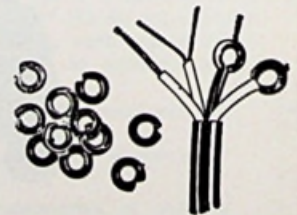
LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabeloogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA“

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



Radio Groeneveld

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

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

**BIJ AANKOOP VAN 10 STUKS VAN
HETZELFDE ARTIKEL 10% KOR-
TING.**

ANTENNES

Sonim antennes met 5 jaar garantie.
Band IV/V kan. 21-60 15 el. . . f 11,50
Sonim 12-el. UHF 21-60 . . . f 17,—
Sonim 15-el. UHF 21-60 . . . f 19,—
Sonim Comb. voor 1e-2e net
met filters compleet . . . f 42,50
Sonim U.H.F. Breedband kan.
21-68 21 Elementen + onder-
steuning . . . f 29,—
Sonim 10 EL. kan. 8-9-10 met
X Reflector . . . f 24,—
Sonim Comb.: 3 EL. kan. 4
+ 15 EL. U.H.F. Compleet
met onderfilter. Met speciale
Hoek reflector . . . f 49,—
Fuba Hekantenne kant. 21-60 . . f 27,50
2-elements LOPIK kan. 4 . . . f 12,50
3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50
3-elements Lopik kan. 4 SO-
NIM extra zwaar . . . f 22,—
FM dipool . . . f 6,50
FM 4-elements - stereo . . . f 17,50
Antennefilters onder en boven f 15,—
Transistor converter met gra-
tits 15-el. uhf antenne . . . f 95,—
snel inbouw unit Transistor . . f 75,—
UHF-VHF omschakelaars . . . f 2,75
UHF fijnregeling . . . f 3,30
Schuimkabel verzilverd p/m . . . f 0,35
Schuimkabel per 100 meter . . . f 30,—
Coaxkabel 75 ohm, 60 cent
per 100 m . . . f 50,—
TV lint Transp. zwart, p/m . . . f 0,15
Tuidraad p/m . . . f 0,15
Masten 2-3-4-5 meter vanaf . . . f 5,—
Telescoopmasten vanaf . . . f 24,—
Mastafspanners, afspanners . . . f 0,50
Verlengmasten compleet . . . f 7,50
Muurbeugels per stel 15 cm . . . f 4,50
Tuigen, tuiklikkers . . . f 0,25
Luidspreker uitgang voor EL84 f 2,75
Luidspreker uitgang 7000/5 . . . f 2,75
Batterijversterkers met 5 bui-
zen nieuw 3xDF91 en 2xDF92 f 2,25
Gelijkrichtcellen
TV vlakcel, Siemens E250C400 f 4,—
TV vlakcel, Siemens E250C300 f 3,75
Siliciumdiode 1000 V 1 A . . . f 4,45
Siliciumdiode BY 250 . . . f 3,95
Semikron SEL. Gelijkrichtcellen
B 25/20 1 A . . . f 3,75
B 30/24 2 A . . . f 4,75
B 25/20 2 A . . . f 4,50
B 30/24 5 A . . . f 9,50
Koolmicrofoon/Telefoon ele-
menten f 1,—, 10 voor . . . f 7,—
Instelpotmeters 10K-20K-100K-
250K-470K-IM- met wieltje . . . f 0,30
Potmeters alle waarden . . . f 1,50
met schakelaar . . . f 2,—
Alle maten kous gekleurd . . . f 0,10
Pracht schakelaar aan/uit
(zwaar) . . . f 0,10
Legerbatterijen 13 x 9 x 7 cm
7½ en 90 V . . . f 3,50
Batterijen 9 V . . . f 1,—
Buisvoeten
Noval 9 pens ker. f 0,45
Noval 10 pens 10 st. f 0,25
Miniatuur 7 pens ker. f 0,50

Rimlock 8 pens f 0,50
P.voeten f 0,55
Ker. oktal f 0,35
Am. oktal f 0,55
V.C.R. voeten f 2,25
Soldeer pistool Eng. L. f 36,—
Ersa 30 soldeerbout f 17,—
Soldeerbout 60 watt f 8,—
Afbuigspoel 90° nieuw in doos f 27,50
Afbuigspoel 110° nieuw in doos f 25,—
Elco's 2 x 12½ 500 volt f 2,75
Elco's 25 µF + 25 µF 300 volt f 2,—
Elco's 50 µF + 50 µF 300 volt f 3,50
Elco's 50 µF + 50 µF 450 volt f 4,50
Elco's 3 x 100 µF 385 volt f 5,50
Elco's 1 x 16 µF f 0,50

Langspannings elco's
2 µF 80 volt f 0,40
5 µF 30 volt f 0,40
10 µF 55 volt f 0,55
40 µF 100 volt f 0,75
50 µF 4 volt f 0,65
50 µF 55 volt f 0,50
5 µF 15 volt f 0,30
2 µF 30 volt f 0,35
5 µF 70 volt f 0,35
100 µF 15 volt f 0,50

Weerstanden alle waarden:
¼ W - ½ W - 1 W 3 W f 0,15
f 0,25 f 0,50

**Condensatoren. Polyester 400
volt 10% alle waarden voorr.**
Booster cond. 0.068 µF 1000 V . . f 0,35
Blok cond. 0.002 µF 12.500 V . . . f 1,90
A.T. 2004 H.S. zonder h.spoel f 2,50
Keramische condensatoren.
alle waarden voorr. f 0,30 - f 0,50
Relais, Siemens Kamrelais
700 Ω metaal luchtdicht f 7,50
6500 Ω plastiek f 6,95

Div. weerstanden 50 st. f 0,99

**Motoren 4 volt, 0,5 amp. ver-
traging 15 : 1 f 6,95**
Knoppen plast. chroom f 0,25
Knoppen alle soorten f 0,25
Pluggen PL108 f 0,50
Jacks f 0,25

**Belling & Lee Plugs 10 p -
7 p - compl. f 3,—**
Thermo koppels 2 A-3 A f 0,75
Thermo elektrische cel f 1,50
Ionen val magneten f 1,—
Luchttrimmers div. waarden f 0,30
Hand microfoon f 1,50
Antenne doorvoer zwaar f 1,25
H.F. doorvoer zwaar f 1,25
Antenne spreiders (voor di-
pool ant.) 2 voor f 1,50
Ontstoring condensatoren
0,1 + 0,5 µF f 1,—
Var. Condensatoren
3 x 500 pf f 3,50
2 x 500 pf + FM f 2,75
Mica 300 pf 500 pf f 1,80
Zekeringen alle waarden p.st. f 0,15

**Verzending uitsluitend onder
rembours of bij vooruit beta-
ling minimum postorder f 10,—**

Hoogspanningsvoeten voor
DY 87 korte kabel compl. f 3,—
met lange afgeschermde k. f 3,95

**Transformatoren diverse voe-
dings trafo's vanaf f 4,75**
TRAFO'S Pr. 240 - 220 - 200 -
110 - 0. Sec. 20 - 10 - 6,3 - 0
Sec. 130 - 155 - 24 - 12,6 - 0 f 4,75
Smooerspoo 300 mA f 5,—
N.S.F. communicatie ontvanger f 95,—
Pracht sloopset met div. bui-
zen f 4,75
Modelatorsets compleet met
buisen, en zware relais 1625
en VR 150 f 18,50
Tuning units prachtige spoel-
len en afst. C's f 13,50
Sloopsets, pracht onderdelen f 17,50

SPECIALE AANBIEDING

TRANSISTORS

AD 142 = AD 104 f 4,75
AD 143 = AD 105 f 4,75
GFT 20/15 = OC 70/15 f 1,10
GFT 20/30 = OC 70/30 f 1,35
GFT 21/15 = OC 71/15 f 1,95
GFT 22/30 = OC 71/30 f 2,20
GFT 26 = AC 139 f 1,75
GFT 31/30 = OC 77 f 2,25
GFT 32/15 = OC 72/15 f 2,60
GFT 32/30 = OC 72/30 f 2,95
GFT 34/8 = OC 74/8 f 3,10
GFT 34/15 = OC 74/15 f 3,35
GFT 39=AC 117=AC 128 f 2,75
GFT 42=OC 171=AF 124 f 3,25
GFT 43=OC 170=AF 126 f 2,75
GFT 44/15 = OC 44/15 f 3,—
GFT 45/15 = OC 45/15 f 2,75
GFT 3108/30 = TF 80/30 f 5,25
OC 170 = AF 143 f 4,25
OC 171 = AF 142 f 5,25
OC 614 = AF 115 f 2,30
OC 615 = AF 114 f 2,75
2 N 1031 L.P. = AD 133
30 W 15 A = AD 103 f 6,25
OA 70 f 0,50

**Let op onze speciale aanbieden-
gen Transistors en dioden ge-
sorteerd 10 HF transistors 10
transistors 10 mF transistors 10
dioden. Bij elkaar 30 transis-
tors f 11,50**

Verder alle transistors nieuw verpakt
in voorraad, met de bekende 40% kor-
ting van meest bekende merken.

**Alleen nieuw verpakte radio en
TV buizen, met de bekende
40% korting van de meest be-
kende merken. Maak gebruik
van onze snel verzending per
expresse 's morgens besteld
's middags nog op de post.
Defecte buizen worden onmid-
dellijk vergoed.**

Testsoeren f 1,75
Afschermbussen f 0,35
Zek. houders op pert. f 0,30
Zek. houders f 1,25
Onze uitgebreide buizenlijst wordt U
op aanvraag gratis toegezonden.

ELOFYSICA N.V. - AMSTERDAM

vraagt wegens uitbreiding

TECHNISCH/ COMMERCIELE KRACHT

voor verkoop en service van
electronische apparatuur.

Vereisten: diploma radiotechnicus N.E.R.G. of dienovereenkomstige opleiding. Behoorlijke kennis van de Engelse taal.

Geboden wordt: een interessante werkkring met goede vooruitzichten.

Uitvoerige sollicitaties uitsluitend te richten aan de Directie van Elofysica N.V., Weteringschans 120, Amsterdam-C.

SWIEPORT N.V. INDUSTRIEEL

producent van moderne, elektronische
meet- en regelapparatuur zoekt

een ELEKTRONICUS

met ervaring in electromechanisch werk. Hij zal een verantwoordelijke functie hebben bij de ontwikkeling, productie en controle van transducers voor elektrische Hermometers en voor infrarood-meetapparatuur.

Het betreft hier een zelfstandige positie in een kleine werkgroep.

Inventieviteit en zin voor nauwkeurigheid en kwaliteit zijn vereisten. Kennis van de Engelse taal is gewenst.

Brieven te richten aan

SWIEPORT N.V. INDUSTRIEEL,

Herengracht 444, Amsterdam-C. Telefoon 64261.



MINISTER VAN DEFENSIE MARINE

Het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest
vraagt voor haar buitendienst

RADIO-RADARTECHNICI

De werkzaamheden houden o.m. in:

Het plaatsen, herstellen, in bedrijf stellen, afregelen, de kwaliteitscontrole en verbetering van elektronische apparatuur aan boord van schepen en aan de wal.

Vereist: diploma radiomonteur of radiotechnicus NERG of een daarmee overeenkomende theoretische opleiding en praktische ervaring.

- Na max. 2 jaar opneming in pensioenregeling;
- in bepaalde gevallen vergoeding van reis-, verblijf- en verhuiskosten;
- vijfdaagse werkweek;
- mogelijkheid deel te nemen aan de premiespaarregeling voor rijksambtenaren;
- AOW-premie voor Rijksregeling.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de personeelsafdeling van genoemd bedrijf (tel. 1710-24941, toestel 241).

ERRÉTES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

Aangeboden

MICRO-IPA speciaal voor
het solderen van prints. N.V.
Geslo - Amsterdam.

Amateurs! Hier is uw
kans. Grote voorraad sloop
TV's reeds vanaf f 15,- p.
st. Radioservice Rebel, Ha-
venstraat 42-44, Bussum.
Tel. 0 2959-14976.

Te koop PHILIPS BAND-
REC. dek. met opn. en
voorversterk. f 35, ook wel
ruilen voor 2 meter ontv.
H. te Vries, 2e Koppelveen-
weg 57, Emmercompas-
cuum (Dr.).

Te koop INRUIL TV's v.a.
f 40. Nieuwe TV's voor
handelaars tegen speciale
prijs. Transistor radio f 70.
Brieven onder nr. 1842, bu-
reau dezer.

OSCILLOGRAAF Philips
G.M. 3159, i.g.st. met doc.
Nieuwe Havenstraat 93,
Den Haag. Uitsl. vrijdags-
avonds en zaterdag.

T.V.-TOESTELLEN f 50,-,
f 75,- en f 100,- Heerenwal
165, Heerenveen. Tel. 2906.

Wegens studie een nieuwe
Lafayette JR-60 ontvanger,
elektr. bandspreiding op 2,
10, 20, 15, 40, 80 m band.
Ingeb. 2 m. converter (kristalgestuurd) 142-149 mc. Q-
mult., n.l., BFO, 14 bzn.,
nieuw in doos f 425,- (win-
kelprijs f 625,-). B. Hendrik-
sen NL-768, Lintelostr. 9,
Zutphen. Tel. 05750-4360.

Gevraagd

Hi-Fi WEERGEVER, laag-
ohmig. (b.v. Wharfedale
Slimdine). Br. onder nr.
1833, bur. dezer.

H.H. Handelaren! Wie
heeft nog in voorraad de
„PHILIPS” versterker HF
10 in bouwdoosvorm? Aan-
bieding H. J. Smit, Van
Brakelstraat 5, Eindhoven.
Tel. 04900-29041.

Gevraagd: GELUIDS-
MIXER (mengpaneel)
hoogohm. met schuifregel
en Hi-Fi, draagb. batterij-
recorder. Brieven onder nr.
1841, bureau dezer.

Schema SONY TV, mo-
del 8-301E. G. W. v. Kam-
pen, St. Antonielaan 242,
Arnhem.

HEATHKIT JM-21 of an-
dere B.V.M. Prijs tot f 150.
Tel. 070-985737.

Personeel

ELECTRONICUS, HTS-
niveau, gymn. B, rijbew.
BE zoekt passende admini-
stratief- (comm.-) techni-
sche functie. Liefst O/NO
v. h. land. Br. onder nr.
1840, bur. dezer.

SPECIAAL Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

•
G U D O

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT

Telefoon 0 1730-24634


SIEMENS

Voor de afdeling, die onderhoud,
service en reparatie van door
ons geleverde zwakstroom- en
telecommunicatie-installaties
verzorgt, zoeken wij op korte
termijn een

bedrijfsleider servicegroep telecommunicatie

Aan gegadigden voor deze belangrijke
functie stellen wij de volgende eisen:

- brede ervaring op zwakstroomgebied
- voldoende capaciteiten om leiding te
te geven aan een groot aantal
monteurs
- opleiding op HTS- of gelijkwaardig
niveau
- representatieve kwaliteiten in verband
met regelmatig voorkomend persoon-
lijk contact met belangrijke relaties.

Deze functionaris krijgt de kans, zich
volledig te ontplooiën in een interes-
sante en veelzijdige werkkring.

Schriftelijke sollicitaties gelieve U te
richten aan de

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

Afdeling Personeelszaken,
Postbus 1068, Den Haag.

P 303

Bod gev. op grote partij

sloop tv's

RADIO SERVICE
REBEL

Havenstraat 42-44, Bus-
sum. Tel. 0 2959-14976.

ELEKTRONICUS zoekt

werkkring in digitale schakeltechniek.
Leeftijd 25 jaar. Niveau radio-techn.
N.E.R.G. Studerend voor Hoger Elektro-
nicus P.B.N.A.

Brieven onder no. 1843 bureau dezer.



MINISTERIE VAN DEFENSIE (MARINE)

Het MARINE ELEKTRONISCH BEDRIJF, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest, vraagt

TECHNICI

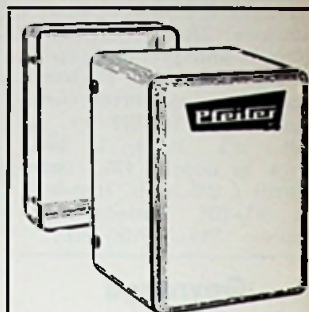
De werkzaamheden zullen bestaan uit het controleren, calibreren en afregelen van een grote verscheidenheid elektronische meetapparaten en het vastleggen van de meetresultaten om aldus te komen tot een goed- of afkeuring van het apparaat.

Voor deze werkzaamheden staat moderne, hoogwaardige apparatuur ter beschikking.

Vereist: niveau Radiomonteur NERG of gelijkwaardige opleiding.

- vijfdaagse werkweek;
- gunstige vakantieregeling;
- vakantieuitkering van 4% van het jaarsalaris;
- mogelijkheid deel te nemen aan de premie spaarregeling voor rijksambtenaren;
- A.O.W.-premie voor Rijksrekening;
- in bepaalde gevallen vergoeding van reis- en verblijfkosten.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de personeelsafdeling van genoemd bedrijf (telfoon 1710-24941, toestel 241).



INSTRUMENT- KASTEN

In diverse modellen en maten leverbaar.
Ca. 500 kasten in voorraad.

Folder op aanvraag.

TEXIM A'DAM

K. Klinkenbergstr. 89.
Tel. 0 20-13.63.43.

Te koop gevraagd

KLEINE FABRIEK VAN ELEKTRONISCHE APPARATUUR

(5 tot 10 man personeel, geen radio- of t.v.-zaak.)

Aanbiedingen onder nr. 1844, bur. v. d. blad zullen strikt vertrouwelijk worden behandeld.

Informaties zullen slechts in overleg met de huidige eigenaar worden ingewonnen.

Technische Groothandel BRECO

Buys Ballotstraat 3 - Tel. 01100-6617
Kloetdinge (Zld.).

Importeur voor Nederland van:

Draibare antennemasten, uitgevoerd als Veerrotor.

Vraagt nadere inlichtingen alsmede prijzen aan bovenstaand adres.

GROSSIERS gevraagd voor diverse rayons.

Wij zoeken contact
met

goed beklante en modern geoutilleerde RADIOZAKEN

ten einde tot een gezonde uitbouw van onze radio- en TV-inkoopcombinatie te komen.

De voorkeur genieten gespecialiseerde ondernemingen die voorzien zijn van een eigen T.D. met deskundig personeel.

Brieven postbus 80, Apeldoorn.

Wij zoeken een actieve vertegenwoordiger met ruime verkoopervaring op het gebied van

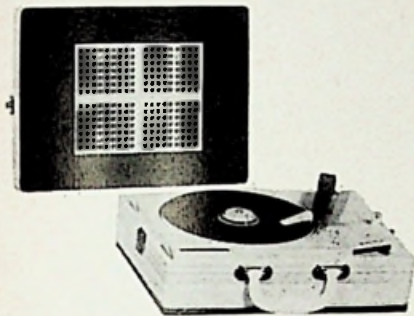
ELEKTRISCHE- en ELEKTRONISCHE ONDERDELEN

die goed is ingevoerd in laboratoria en industrie. Een redelijke kennis van de Engelse taal is noodzakelijk. Het betreft een vrij zelfstandige functie met goede provisie- en pensioenregeling.

Sollicitaties met beschrijving van opleiding, werkervaring, huidige honorering en met pasfoto en verlangd salaris te richten aan NENIMIJ N.V., Laan Copes van Cattenburch 74, 's-Gravenhage.

REELA

presenteert uit haar collectie 1966 de...

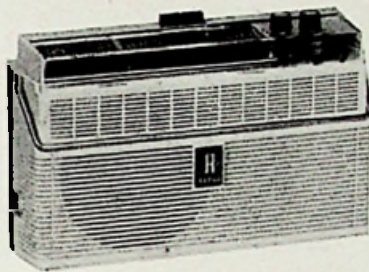


MADISON

Een sublieme platenspeler met $2\frac{1}{2}$ W versterker.

- ★ draaischijf met 4 snelheden
- ★ opnemer element voor stereo en mono
- ★ continue hogetonenregeling
- ★ grote luidspreker in kofferdekseel waardoor feilloze geluidswaardering, diameter speaker 17 cm
- ★ houten koffer, bekleed met fraai afwasbaar plastic, in twee voorname kleuren
- ★ afmetingen:
125 x 245 x 330 mm.

richtprijs f 119,-

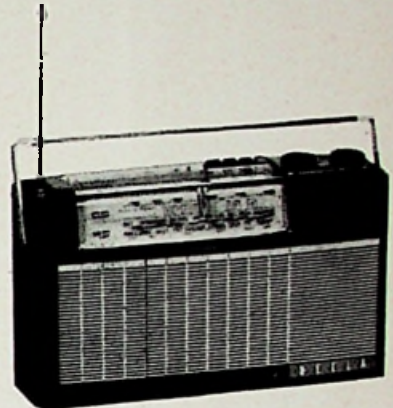


SUPER EXPORT

draagbare transistor radio

- ★ 2 golfbereiken: M 180 - 600
L 1000 - 2000
- ★ 6 transistoren, 2 dioden
- ★ zeer gevoelige ferritantenne grote luidspreker
- ★ de voeding bestaat uit 2 platte batterijen van $4\frac{1}{2}$ V, welke eenvoudig te verwisselen zijn
- ★ Stoorvaste plastic kast
- ★ afneembare achterzijde met kunstleer bekleed
- ★ geschikt voor aansluiting auto-antenne
- ★ afmetingen:
230 x 140 x 65 mm.

richtprijs f 79,-



TANGO

de sublieme draagbare-
en autoradio

- ★ 3 golfbereiken M, L en K
- ★ Door extra uitschuifbare antenne zeer goede ontvangst van de kortegolfzenders
- ★ 6 transistoren - 2 dioden
- ★ grote luidspreker (11 cm)
- ★ hoogwaardige ferritantenne
- ★ volwaardige autoradio door aparte knop voor uitschakeling van ingebouwde ferritantenne
- ★ uitgebreid toetsenbord
- ★ tweezijdige afleesbare stationsschaal
- ★ afmetingen:
280 x 170 x 75 mm.

richtprijs f 129,-

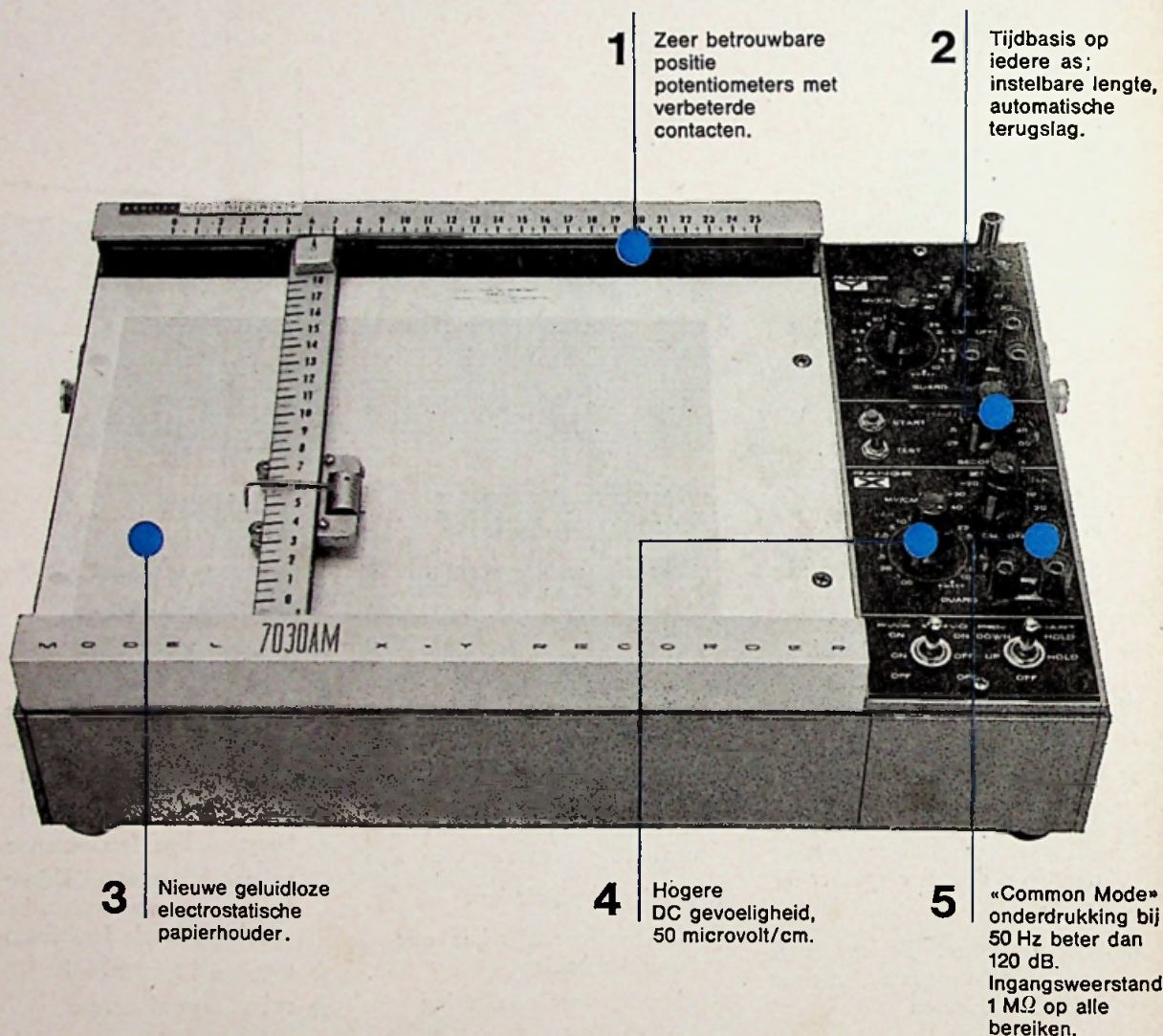
REELA

POSTBUS 10 - GORSSEL - TEL. 0 57 59 - 14 42

5

Belangrijke verbeteringen in

X-Y recorders van Moseley



1 Zeer betrouwbare positie potentiometers met verbeterde contacten.

2 Tijdbasis op iedere as; instelbare lengte, automatische terugslag.

3 Nieuwe geluidloze electrostatische papierhouder.

4 Hogere DC gevoeligheid, 50 microvolt/cm.

5 «Common Mode» onderdrukking bij 50 Hz beter dan 120 dB. Ingangsweerstand 1 M Ω op alle bereiken.

MOSELEY Model 7030 AM (18x25 cm schrijffoppervlak) zie boven. Prijs: f 8160.-
MOSELEY Model 7000 AM (38x25 cm schrijffoppervlak) identiek, maar heeft tevens AC ingang. Prijs: f 11.710.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  PACKARD

BENELUX N.V.

Hoofdkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.).

Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland).

©
23, Burg. Roellstraat, Amsterdam W. Tel. 13 28 98
Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Fabrieken in Europa: Bedford (GB),
Böblingen (Duitsland).