

RADIO

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

CURSUS

kleuren-televisie-
KTV-service
wordt voorbereid

~~RE~~

ELECTRONISCHE
TACHOMETER

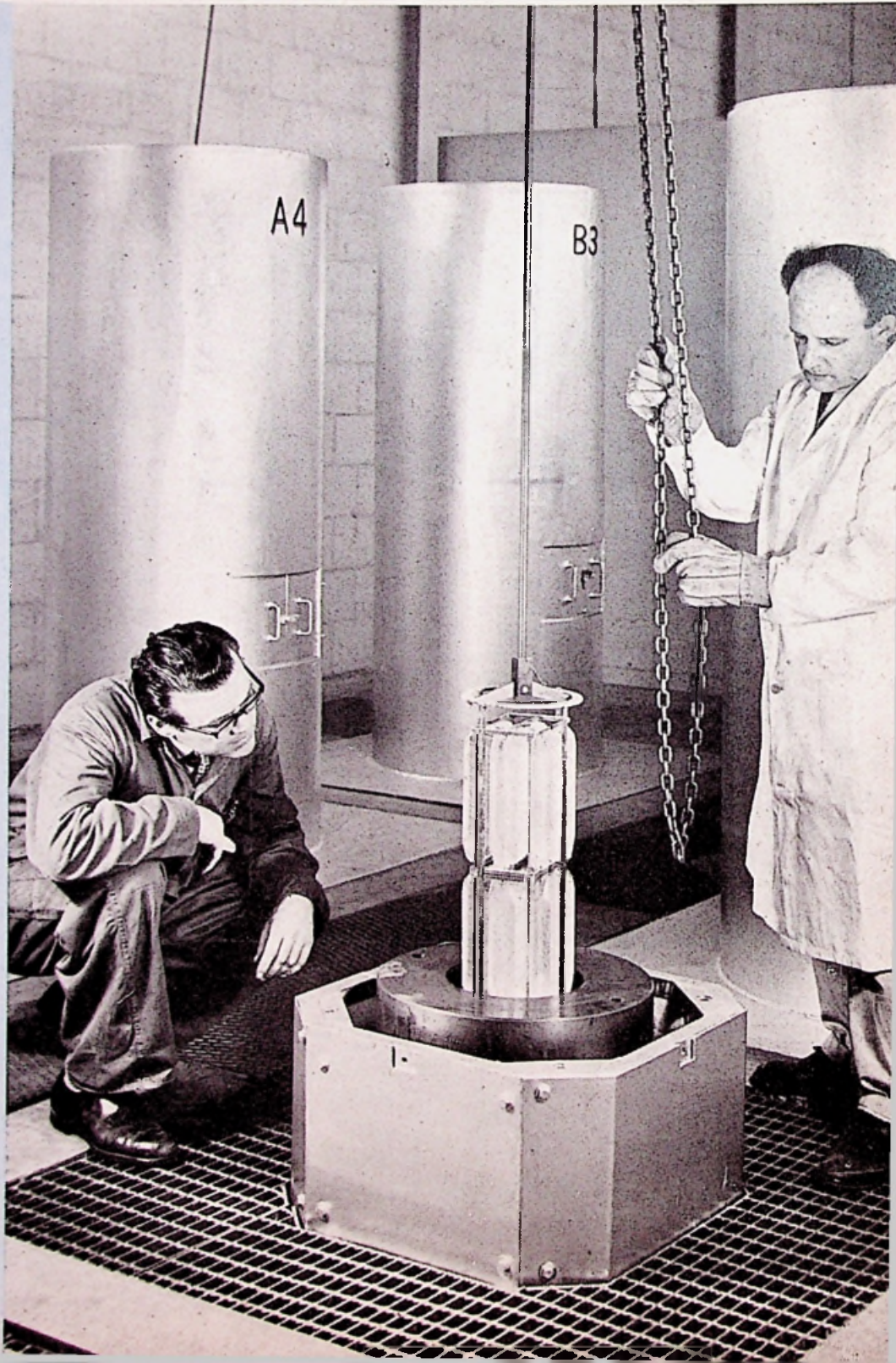
~~RE~~

VIER SPOREN,
drie snelheden
MAGNEFOON op
gedrukte
schakeling

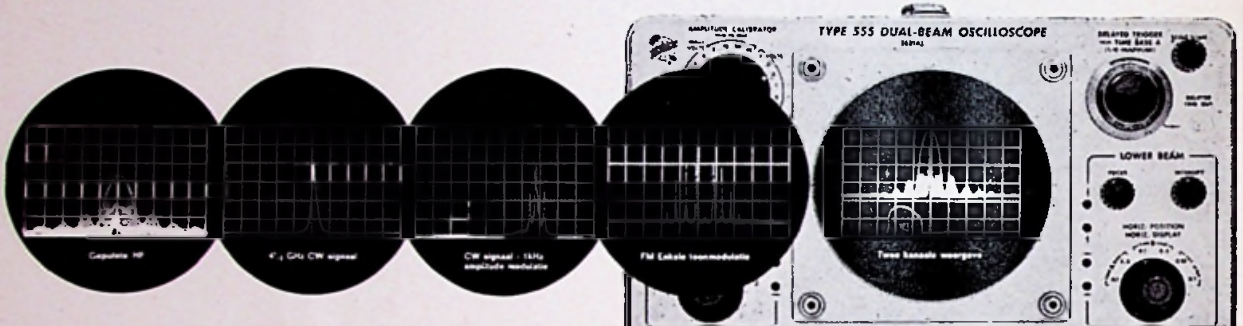
~~RE~~

EXAMENS 1965
Nederl. Electronica-
en Radiogenootschap
RADIOTECHNICUS
najaar 1965

*Synthetisch bereid kwarts.
Gedurende 21 dagen
„groeit” zo'n staaf onder
zeer hoge druk bij 400 °C.
STC maakt in zijn fabriek
in Harlow 1.250.000 kris-
tallen per jaar, d.i. 20%
van het totale Europese ver-
bruik.*

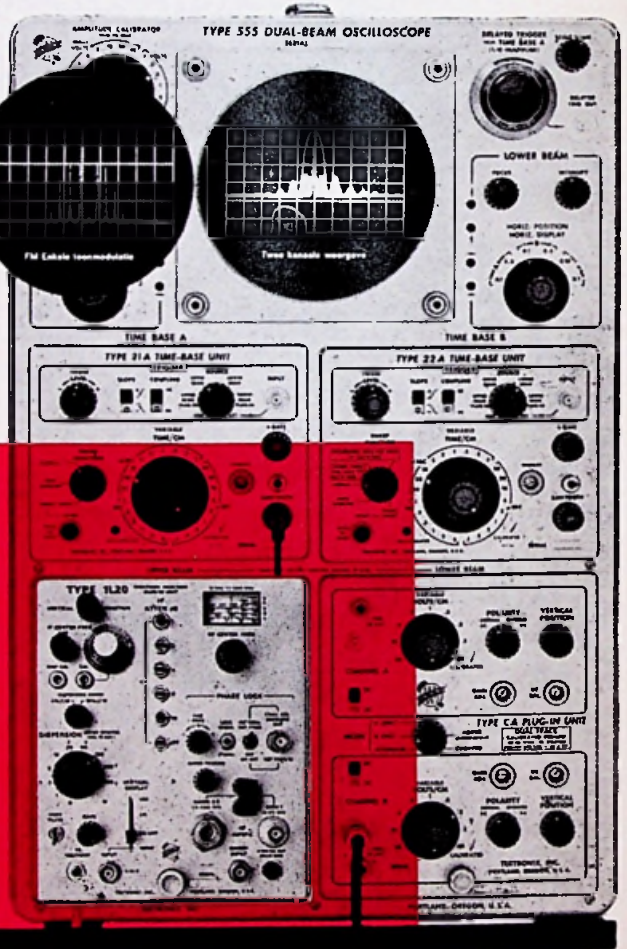


SPECTRUM ANALYSE



Met Uw eigen Tektronix Oscilloscope ...

en met één van de nieuwe Tektronix Spectrum Analisatoren, uitgevoerd als plug-in units voor alle scopetypes die geschikt zijn voor plug-ins van de z.g. letterserie en de serie waarvan de type-aanduidingen met het cijfer 1 beginnen. Weergave en analyse van energiedistributie over een groot frequentiegebied op eenvoudige en economische wijze. Eenvoudig omdat U al vertrouwd bent met de bediening van de scope en gemakkelijk overschakelt van tijdschaalweergave of frequentieschaalweergave. Economisch omdat U alleen maar een plug-in aanschaft en geen complete analisator.



Voor scopes van de 560 serie is een 3L10 analisator leverbaar waarvan de eigenschappen nagenoeg gelijk zijn aan die van de 1L10.

Type	1L10	1L20	1L30
Frequentiebereik	1MHz—36MHz	10MHz—4GHz	1GHz—10 4GHz
Min gevoeligheid	— 100dBm	110—90 (-dBm)	105—75 (-dBm)
Incidentele FM	MF < 5Hz: LO < 25Hz + 1Hz/MHz afstemming	met faseverandering < 300Hz op de grondfrequentie	
Schaal nauwkeurigheid	± (100kHz ± 1% v. d. aflezing)	± (2MHz ± 1% v. d. HF ingangsfrequentie)	
MF verzwakking	51dB ± 0.1dB/dB in stappen van 1dB		
MF versterking	50dB, variabel		
Weergave	logaritmisch, lineair, kwadratisch, video		

C.N. Rood n.v.

Cort v. d. Lindenstr. 13, RIJSWIJK (ZH), Postbus 4542, Tel.070-98.51.53

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER
Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 07 22
GIRO 86 12 21

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 sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren

In dit nummer :

Vijf tellen na nu . Inaugurale rede van prof. dr. ir. J. J. Geluk . 689
Cursus kleuren-televisie-KTV-service wordt voorbereid . . . 690
Nieuws voor handel, Industrie en Laboratorium 694, 695, 696, 705
706, 731, 732, 733, 734

FLIP-FLOP

Electronische tachometer 697
Vier sporen, drie snelheden magnefoon op gedrukte schakeling . 700
Bouwers van stereo-decoders opgelet 707
Vliegtuigmodelbesturing 711

EXAMENS 1965. Nederl. Electronica- en Radiogenootschap

RADIOTECHNICUS-najaar 1965 717
Belangwekkende Nederlandse demonstratie stereo-overdracht
werd een daverend succes 724
Overdracht van audiosignalen (mono of stereo) met behulp van
videostraalverbindingen 725

Een goede toekomst . . .

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

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De op-
leiding 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 stu-
dietempo 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 exa-
meneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en
vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoon-
lijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze
adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?


- Electrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Electrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Adspirant VEV. - A en B
- Sterkstroombonteur
- Zwakstroombonteur
- Radiomonteur VEV en NRG
- Radiotechnicus NRG
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Electronicamonteur
- Radioamateur/zendvergunning
- Scheepsradiotelefonist
- Transistortechniek



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUSER - V.L.S.O.

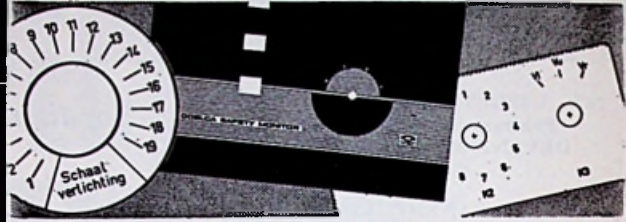
Gevestigd 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (0 10) 269712



**VOOR
GEDRUKTE
BEDRADING**

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

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT
en professioneel maakt U zelf industrie-, front-
en indicatieplaten op AS-ALU.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING
Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-17.03.90.
AMSTERDAM Holland.

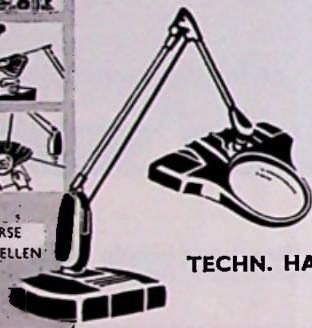
Voor België: Fa. Gijselincx, afd. Techn. dienst.
O. L. Vrouwestr. 23, KORTRIJK, tel. 0 56-20521.

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!



Vraag inlichtingen en folder
aan de alleenimporteur:

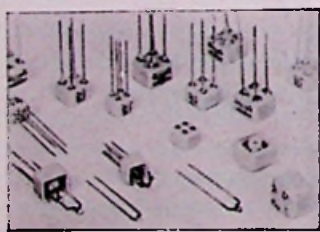
TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

BLIND EN LICHTSCHEMA'S
in iedere gewenste uitvoering o.a. metaal, perspex, ge-
schilderd, gegraveerd en reliëf.
Onze panelen zijn over de gehele wereld bekend.
Tevens levering van naam- en aanduidingsbordjes in
resopal, perspex en metaal.
Zelfklevende transfers.

Rekl.- Dek- Schilders- Zeefdrukkerij,
Graveerlnr.

ATELIER GUBO
BOEKELSEDIJK 4. TEL. 04132-3471,
UDEN
Fil. Friedrichstr. 65,
St. Tönis/Krefeld, Duitsland.
Verkoopkantoor: Eindhoven, Tram-
straat 12, Postb. 418, tel. 04900-27305.

**Silicium-
dioden
en
Brug-
gelijkrichters**

DIODEN

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

BRUGGELIJKRICHTERS

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

SEMIKRON

Fabriek van gelijkrichterelementen N.V.
Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.
Telex 13095.

**Stalen
C.A.-versterker-
kasten**



in diverse
afmetingen.
Muurbeu-
gels, schoor-
steenbeugels
en vele
andere be-
vestigings-
materialen.

Vraagt
vrijblijvend
offerte aan
bij:

FA. VAN BUUREN & CO.
St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 0 20 - 79.55.44.



OPNEMEN-OMSCHAKELLEN-UITZENDEN

Zo snel werkt de televisie met Scotch Video Tape, dat beeld en geluid tegelijk opneemt. Scotch Video Tape hoeft niet ontwikkeld, gespoeld, gedroogd en gecopieerd te worden: het is onmiddellijk na de opname klaar voor de uitzending. Scotch Video Tape -met de complete ervaring en de volle kracht van 3M achter zich- wás de eerste televisie-tape op de markt en is nog steeds de beste.

3M
COMPANY

MINNESOTA (NEDERLAND) N.V.

Leiden - Rooseveltstraat 55 - Tel.: 01710 - 34541



INBOUWDIEPTE 8,5 cm!! MODEL AR-96-EX
Prijs f 179,— compleet.
Verder 10 andere modellen voorradig.



Benelux imp. Fa. S. Buddingh
Kerkewijk 181 - VEENENDAAL
Tel. 0 8385-3634.

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

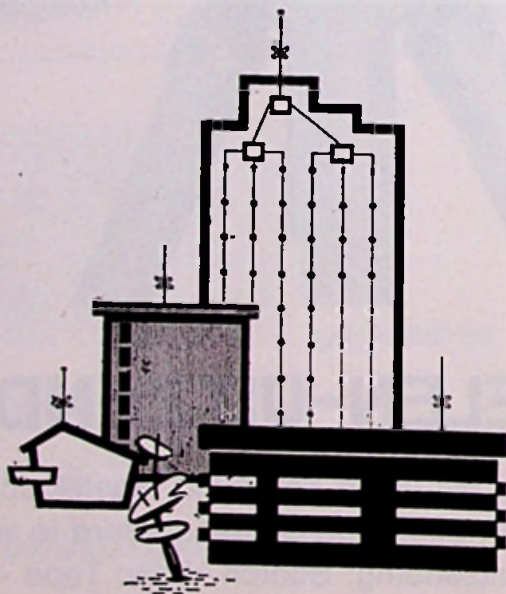
voor alle doeleinden met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek LUXOR

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

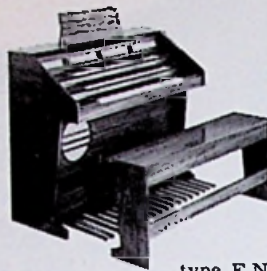
Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42



Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)



NIEUW !

Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2x5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3x5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.**
Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 676976-117016.

Maak van Uw jaargang

Radio Electronica

een gemakkelijke hanteerbaar naslagwerk
door een

Rood-linnen inbindband à

f 2,25

te bestellen.

AEI
SEMICONDUCTORS

HALFGELEIDERS
Germanium dioden
(AEI)

Silicium dioden
van 250mA - 200A
(AEI)

Zener dioden
(AEI)

Thyristors
(AEI)

Microgolf Si-dioden
(AEI)

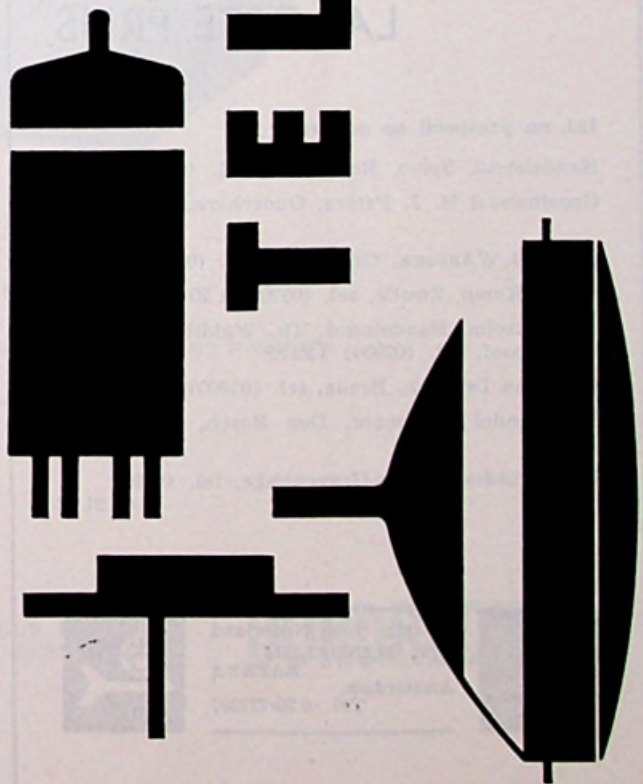
Hoogspannings gelijkrichters
(AEI)

Silicium Planar transistoren
Volledige prijslijst en catalogus op aanvraag

INTECHMUN.V.
NIEUWE PARKLAAN 9 DEN HAAG
TELEFOON 514131



TELEFUNKEN



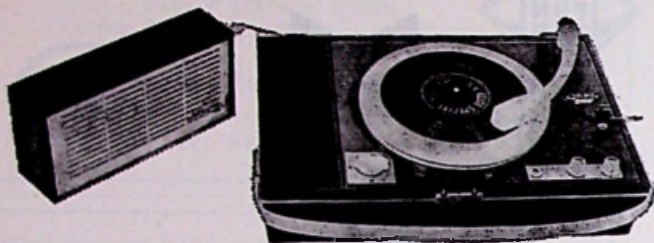
Radio en TV
Ontvangerbuizen
TV Beeldbuizen
Afbuigeenheden
Halfgeleiders
Transistoren
Germanium-dioden
Silicium-dioden
Speciaalbuizen
Buizen voor micro-
golf-techniek
Oscillograafbuizen

Speciaalversterkerbuizen
Zendbuizen
Vacuumcondensatoren
Gasgevulde buizen
Stabilisatorbuizen
Koudkathodebuizen
Thyratronen
Foto-electronische
componenten
Fotocellen
Fotoweerstanden
Foto-multiplier-buizen

AEG
AMSTERDAM

SOLETTA

RICHTPRIJS f 145,—



Een moderne platenspeler; 4 snelheden met transistorversterker. Geschikt voor stereo weergave in combinatie met een normale radio-ontvanger. Ook leverbaar zonder versterker.

**DUITSE TOPKWALITEIT
MET VOLLEDIGE
NEDERLANDSE
IMPORTEURSGARANTIE
LAAGSTE PRIJS**

Inl. en prospecti op aanvraag bij:

Handelond. Spico, Rotterdam, tel. (010) 13 89 60
Groothandel H. J. Peters, Ouderkerk, tel. (02964)
3 14 12

Fa. J. S. d'Ancona, Groningen, tel. (05900) 2 26 38

Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. (05200) 1 20 24

Elektrotechn. Handelond. Th. Waldthausen Jr.
Kortenhoef, tel. (02950) 1 22 89

J. A. van Drunick, Breda, tel. (01600) 3 30 36
Groothandel Dodemont, Den Bosch, tel. (04100)
3 18 25

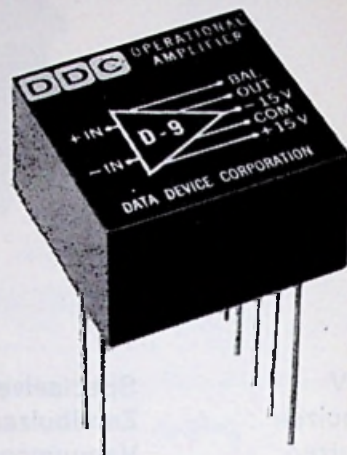
Haraf Radio N.V. 's-Gravenhage, tel. (070)
63 91 53



Imp. voor Nederland
N.V. HANDELMIJ
RAFENA
Amsterdam.
Tel. 0 20-727307



OPERATIONELE VERSTERKERS . . .



Fabriek Data Device Corporation

Deze versterkers munten uit door:

**BEDRIJFSZEKERHEID
MINIMALE DRIFT
KORTSLUITZEKER
LAGE PRIJS**

Uitvoerige gegevens worden U gaarne verstrekt door

ELOFYSICA N.V. AMSTERDAM-C

Weteringschans 120. Tel. 0 20-23.63.00.

wh

Elektronische industrie
en Handelsonderneming

W. HAGEN - Zierikzee

Telefoon: 0 1110-3253

Piher

ruisarme opgedampde koolweerstand 1/8 watt tot 100 watt; alle typen potentiometers; keramische condensatoren.

Ducati

elektrolyten; bedrijfscondensatoren; variabele- en meetcondensatoren; relais; dioden en transistoren.

Omco

ontstoringcondensatoren; polyester- en blokkcondensatoren.

Herrmann

selenium-, vlak- en platengeijkrichters; complete installaties.

Woelke

wow- en fluttermeters in diverse uitvoeringen. opname-, weergave- en wiskoppen;

Mentor

knoppen; handgrepen; vertrageningen enz.

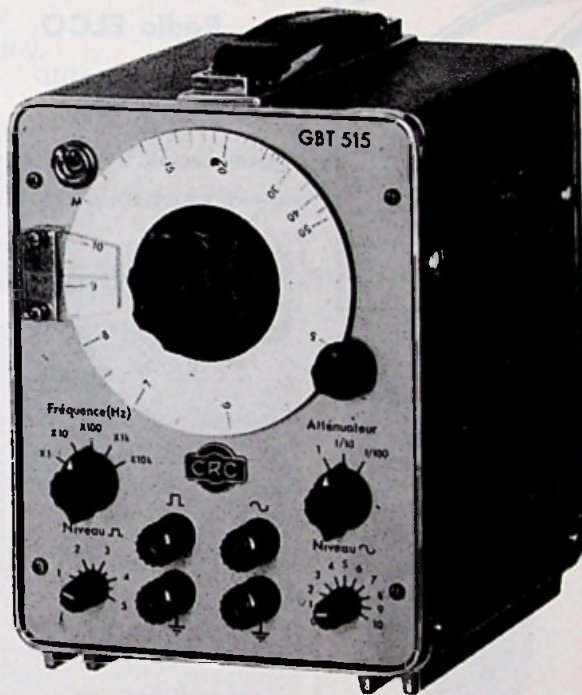
Seci

draadgewonden-, oxidefilm- en metaalfilmweerstand; rheostaten; geluidsband etc.



LAAGFREQUENT GENERATOR

GBT 515 f 690,—



bandbreedte : 5 Hz - 500 kHz

signalen : sinus en blok (tegelijktijd)

verzwakkers : één voor de sinus- en één voor de blokspanning

uitgangsspanning: 10 V/600 Ω

METERFABRIEK

POSTBUS 42
0 1850-43055

DORDRECHT

(Afd. Elektronica)

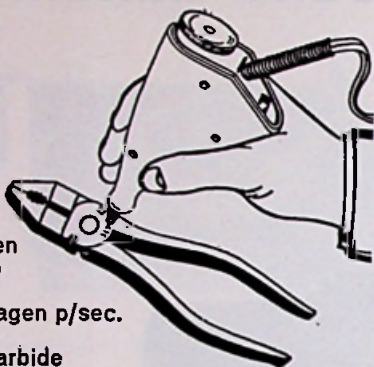
Graveren is als schrijven met uw pen

met de



Elektro-vibro graveerder

Zonder moeite
brengt u namen en
kentekens aan op
al uw materiaal.
Frequentie 100 slagen p/sec.
Gewicht 250 g.
Met Tantalium-Carbide
en Diamant punt.
Vraag brochure



PRIJS : F 95.-

Postbox 1 - Vleuten (U).
Tel. (03407) - 242 en 766. Telex 47338.

VERDER →

A.F. Verder-Vleuten n.v.

Bekende adressen te :

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS
Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A. Tel. 16123

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

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

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTR. 104,
TELEFOON 5169.

Hilversum

**RADIO
Spoiland**

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-onderde-
len uit voorraad leverbaar:
ook goedkope buizen.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250 - 21636 - 25629.

Tolbert



N.V. Zweedse
Industrie Fabriekaten

Leuringslaan 4.
Tel. 0 5945 - 2290.



Luidspreker P 385/100 A 75 watt

speciaal ontwikkeld voor grote ruimten-kino's.
Uitgevoerd met zwaar magneetsysteem, 100 mm
spoeldiameter.,
Speciaal membraam.

Technische gegevens:	385 mm Ø
	185 mm hoog
Topbelasting	75 watt
nominaal	40 watt
freq. bereik	65-5500 Hz
eigen resonantie	65 Hz
magneetkern	98.5 mm Ø
spoel	8 ohm
gewicht	11 kg
Prijs	f 590,-

Voor vak-geïnteresseerden en handel prospecti
beschikbaar.

Imp.: Technisch Bureau Uylenburg v.o.f.
Postbus 176 - Haarlem.

SERVICE OSCILLOSCOOP OS-15

MET GROTE BEELDBUIS

**VAN DER
HEEM**

De OS-15 service-oscilloscoop onderscheidt zich door de grote beeldbuis, eenvoudige bediening en het buitengewoon grote toepassingsgebied. Prijs f. 695,- af fabriek Den Haag, wijzigingen voorbehouden.

■ Bandbreedte DC-3MHz ■ Gevoeligheid 100 mV/cm ■ Tijd-basis 1s/cm-0,5 μ s/cm ■ X-versterker ■ Triggering: inwendig, uitwendig en door verticale synchronisatiepulsen van een samengesteld T.V.-signaal ■ Kathodestraalbuis 5" met 10 cm horizontale en 8 cm verticale deflectie ■ Z-modulatie.

Vraag uitvoerige gegevens:
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Maanweg 156, Den Haag
Telefoon 070 - 81 43 11

**Het zekere voor het onzekere -
elektronische apparatuur van Van der Heem**



GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

FABRICEREN

Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag; alle dikten; Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelklaar. Vacuum UV-bellichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Volautomatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

BOREN

Wessel speciale boormachines voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graven van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopleerverhouding tot 10 :1.

SOLDEREN

Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dompelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dompelsoldeermachines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0.6 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 35 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel. Schulmflux lakmachines.

BESCHERMEN

Schulmflux-lakmachines. Standoffix-Zeva-soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig. Ook leverbaar met toerental van 18000 O/M.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 264 - 398.



ZEVA

Radio Groeneveld

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

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

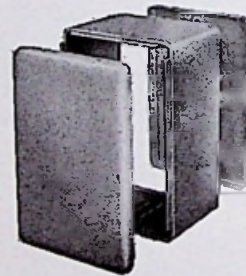
●
PERSONEELS-
ADVERTENTIES
VINDT U OP
DE PAGINA'S
753, 754, 755,
756.
●

**Hacousto
Holland**

**PEIKER
MICRO-
FOONS.**
Vraagt
uitvoerige
prospectus.

DEN HAAG
Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

**INSTRUMENT-
K A S T E N**
instandaardmaten
Zeer concurrerend;
Vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.
Kapelstraat 16,
BUSSUM.
Tel. 0 2959 - 18414.

**SPECIAAL
Transfor-
matoren**
voor de
ELECTRONICA

●
GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Telefoon 0 1730 - 24634

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar

- Abonnements-
prijs DM 49
per jaar

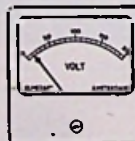
**Abonnees op Radio-
Electronica krijgen
aantrekkelijke reductie.**

Inlichtingen
worden u
gaarne gegeven
door

N.V.
Uitgeversmaatschappij

A. E. Kluwer

Technische tijdschriften
Polstraat 9,
Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700-10722.



**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.

Simpson DIGITALE VOLTMETER

Model 111

Nauwkeurigheid: 0,1% van afgelezen waarde. Bereik: 0,001 - 999 V.

Idem voor wisselspanning met model 115 converter.

Ingangsimpedantie 11,1 M Ω (1e trap is een nuvistor)

prijs f 2375,---



nenimij n.v.



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

DE REDEN DAT

DYNACO

ZO MOOI KLINT

Zelfs de meest veeleisende luisteraar wordt zich onmiddellijk bewust van DYNACO's geluidssuperioriteit, al zal hij zich niet direkt kunnen realiseren, wat daarvan de oorzaak is. Alle DYNACO componenten tonen een natuurlijke helderheid, waarbij individuele instrumenten en stemmen zich duidelijk onderscheiden met een minimum aan snelheid, boem of andere extravagante effecten, die nog maar al te vaak verward worden met het gebrip High Fidelity.

Het frekwentiebereik zoals dit in de meeste brochures wordt vermeld, geeft in de regel een indruk van het frekwentie-verloop, maar een eveneens zeer belangrijk bestanddeel van het frekwentiebereik en wel de vervorming wordt meestal niet opgegeven of maar liever niet vermeld. DYNACO garandeert naast een zeer ruim frekwentie-bereik en een gunstig frekwentie-verloop ook een zeer kleine vervorming. DYNACO heeft nog andere eigenschappen die, hoewel moeilijk te omschrijven in gangbare termen, voor een zeer belangrijk deel de superioriteit bepalen.

Zo is een goede „transient response“ uitermate belangrijk. Deze uitdrukking geeft de eigenschap aan om niet-repeterende trillingen zonder vervorming en derhalve „kort“ weer te geven. Vooral de klank van slaginstrumenten stelt hoge eisen aan de „transient performance“ van de installatie. Om een duidelijke omschrijving te geven van wat hiermee wordt bedoeld nemen we als uitgangspunt de impuls die veroorzaakt wordt als de toonarm op de plaat valt. In het ideale geval moet deze impuls de luidspreker conus slechts eenmaal naar voren en terug doen stoten. Bij gebruik van DYNACO versterkers en



voorversterkers wordt deze enkele impuls ook werkelijk op deze korrekte wijze weergegeven, maar bij installaties van mindere kwaliteit zal de eerste impuls gevolgd worden door een reeks andere. De luidspreker stopt in die gevallen niet, maar blijft natrillen. Dit verschijnsel is dan ook een typische vervorming die nooit of te nimmer uit technische specificaties zal blijken.

Of het nu paukenslag is, een lage pianotoon, de aanzet van een strijkestok op de vlootsnaar, dan wel een tamboerijn, dankzij de superleure „transient response“ zal het DYNA systeem de klank ervan fellos weergeven. Dit werd en wordt bereikt door het samengaan van een ruim frekwentiebereik, een minimaal aantal LF-koppelingen, een consequent doorgevoerde lage stabiliteitstolerantie, ook ten aanzien van het voedingsgedeelte en een buitengewoon goede blokspanningsprestatie. Versterkers moeten gebruikt kunnen worden in combinatie met ongeacht welke luidsprekers en goed functioneren, onafhankelijk van de specifieke karakteristieken van de luidsprekers. DYNACO levert met een zeer lage vervorming voldoende vermogen om in zijn weergave-kwaliteit onafhankelijk te zijn van de belastingimpedantie. Dit kon bereikt worden dankzij de gepatenteerde konstruktie van de DYNACO uitgangstransformatoren.

Een voorbeeld van hun superioriteit is het feit dat de fase-verschuiving om en nabij de 350.000 Hz ligt en derhalve ver genoeg verwijderd van het hoorbare spectrum om ongewenste effecten ten aanzien van de stabiliteit te voorkomen, ongeacht de belasting.

Toonkamers:

Amsterdam, James Wattstr. 68, Tel. 946228
Den Haag, Zoutmanstraat 72, Tel. 331933
Kortonhoef, Koninginneweg 54, Tel. 41851

ACOUSTICAL

Postbus 8 - 's Graveland

ADAMIN · A
· B
· C

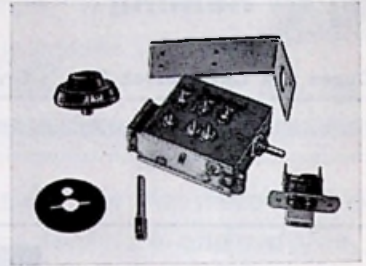
LITESOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK

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

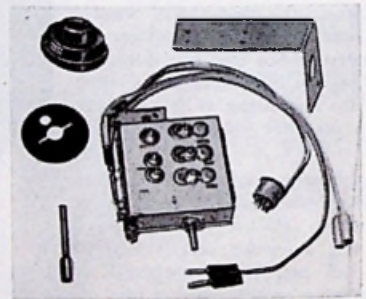
PRIJSVERLAGING

Schwaiger UHF-Tuners

75 000 stuks SCHWAIGER TUNERS geïmporteerd sinds het begin van het 2e TV-programma.



THANS f 47,50 netto, met 2 transistoren AF139, klein formaat 85 x 85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar met afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



SCHWAIGER, snelinbouw converter tuner, *geheel bedraad*, zonder VHF/UHF schakelaar, verder geheel als boven, f 49,50 netto.

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Ook verkrijgbaar bij de bekende grocers.

**A
B
F**

IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

**Van Eeghenstraat 59 - 60
Amsterdam
Telefoon 0 20-790465**



BEYER microfoons Hoorbaar beter

Dynamische Hoofdtelefoon DT 96

Een moderne hoofdtelefoon welke aan de hoogste verwachtingen beantwoordt. Door verwisseling van de aansluitkabel zowel voor mono als stereo weergave geschikt. Een openbaring voor de HiFi-liefhebber. Eveneens uitstekend te gebruiken als studietelefoon bij electr. orgels.

Technische gegevens:

Frequentiebereik: 30-1700 oHz.
Gevoeligheid: 110 db/mW over $2 \cdot 10^4$ mbar. bij 400 Hz.
Aansluitweerstand: 400 Ohm per schelp.
Max. toelaatbaar vermogen: 100 mW.
f 70.-
Plastic oorkappen voor deze telefoon f 7,20 per stel



Dynamische mikrofoon M 80

Ideaal voor zang en muziek. Laag- en hoog-ohmig te gebruiken. 50-16.000 Hz; 0.18 mV/mbar bij 1 kHz. Niervorm. Kompleet met kabel en tafelstatief f 93.-

Dynamische hoofdtelefoon DT 48

Meet en af luister telefoon voor controle in studio's. Voor HiFi-stereo installaties het allerbeste. Deze telefoon wordt eveneens voor gehooronderzoek toegepast.



Technische gegevens

Frequentiebereik: 16-18000 Hz.
Aansluitweerstand: 5 Ohm per systeem.
Belastbaarheid max. 0.2 W of 1 V per systeem.
Aansluiting: 1,5 m kabel.
Kan ook in 25 Ohm per systeem geleverd worden f 198.-



Dynamische bandmikrofoon

M 320

Buitengewone kwaliteit. Geen storende bijgeluiden door verende ophanging. 30-18000 Hz; 0.1 mV/mbar (6-80 dB) bij 1 kHz. Geheel compleet in kassette f 252.-



Dynamische mikrofoon M 610

Natuurgetrouwe spraak- en muziekweergave. Niervorm. 50-15000 Hz; 0.2 mV/mbar bij 1 kHz. Kompleet met kabel en adaptor f 165.-



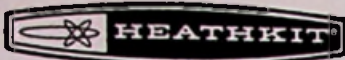
Dynamische bandmikrofoon

M 260

Speciaal ontworpen voor musici. 50-16000 Hz; Niervorm; 0.24 mV/mbar bij 1 kHz. Kompleet met kabel en adaptor f 210.-

ELECTRIC SOUND
AMSTERDAM

Service: Wolvenstraat 16 Tel. 020-23 26 10
Verkoop: Huidenstraat 26 Tel. 020-23 26 74



MEETINSTRUMENTEN

		Bouw- set	Bedrijfs- klaar
IM-11D	Buisvoltmeter	f 149,-	f 197,-
IM-13E	Buisvoltmeter met extra grote schaal	f 215,-	f 270,-
IM-21E	Audio Buisvoltmeter	f 225,-	f 280,-
IM-12E	Harmonische Vervormingsmeter	f 395,-	f 485,-
IM-22E	Audio Analisator	f 410,-	f 535,-
IG-72E	Toongenerator	f 285,-	f 365,-
IG-82E	Sinus Vierkants Golfgenerator	f 380,-	f 495,-
IG-102E	Meetzender	f 205,-	f 255,-
IG-42E	Lab. Meetzender	f 425,-	f 535,-
IG-52E	Wobbulator voor TV Service	f 495,-	f 630,-
IO-12E	TV Service Oscilloskoop	f 530,-	f 670,-
ID-22E	Electronische Scha- kelaar voor Oscilloskoop	f 180,-	f 249,-
IT-12E	Signaalzoeker	f 130,-	f 175,-
IN-11	Weerstanddekaden- bank	f 152,-	f 180,-
IN-21	Kondensator- dekadenbank	f 115,-	f 135,-
IT-11E	RC Meetbrug	f 215,-	f 300,-
IP-12E	Voedingsapparaat- Accuvervanger	f 390,-	f 445,-
IP-20E	Transistor Voedings- apparaat 0-50V	f 545,-	f 665,-
IP-32E	Universeel- Voedingsapparaat	f 445,-	f 530,-
IT-10	Transistor Diode Tester	f 47,-	f 66,-
IM-30	Lab. Transistor Tester	f 370,-	f 545,-
IN-12	Weerstandsvervang- bank	f 40,-	f 50,-
IN-22	Kondensator- vervangbank	f 37,-	f 48,-
QM-1E	„Q” Meetbrug	f 399,-	f 530,-
IB-2AE	L.R.C. Impedantie Meetbrug	f 515,-	f 665,-
PK-1	Lage Capaciteits- meetkop voor Oscilloskoop	f 33,-	f 43,-
309-C	H.F. Meetkop voor Buisvoltmeter	f 24,-	f 30,-
336	Hoogspanningsmeet- kop voor Buisvolt- meter	f 30,-	f 36,-
GD-1U	Roosterdip-Meter	f 175,-	f 235,-

**Zo zouden wij nog wel
even door kunnen gaan**

VRAAGT ONZE UITGEBREIDE HEATHKIT CA-
TALOGUS MET PRIJSLIJST.

ineldo

Holland N.V. - Belgium S.A.

A. J. Ernststraat 801, Amsterdam.
Tel. 0 20-421722.

Gasthuisstraat 20-24, Brussel. Tel.: 112220.

WIJ ZIJN VERHUISD !

TEXIM

Oud adres: K. Klinkenbergstraat 89, Amsterdam.

Nieuw adres:

DRIESEWEG 76,

PUTTEN (GLD.).

TEL. 0 3418-2281.

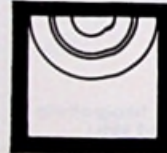
Uw leverancier voor:

PFEIFER-INSTRUMENTKASTEN,

RAYTHEON }
TRANSITRON } HALFGELEIDERS,

MAPEX STRIPAPPARATUUR,

RMT WIKKELMACHINES.



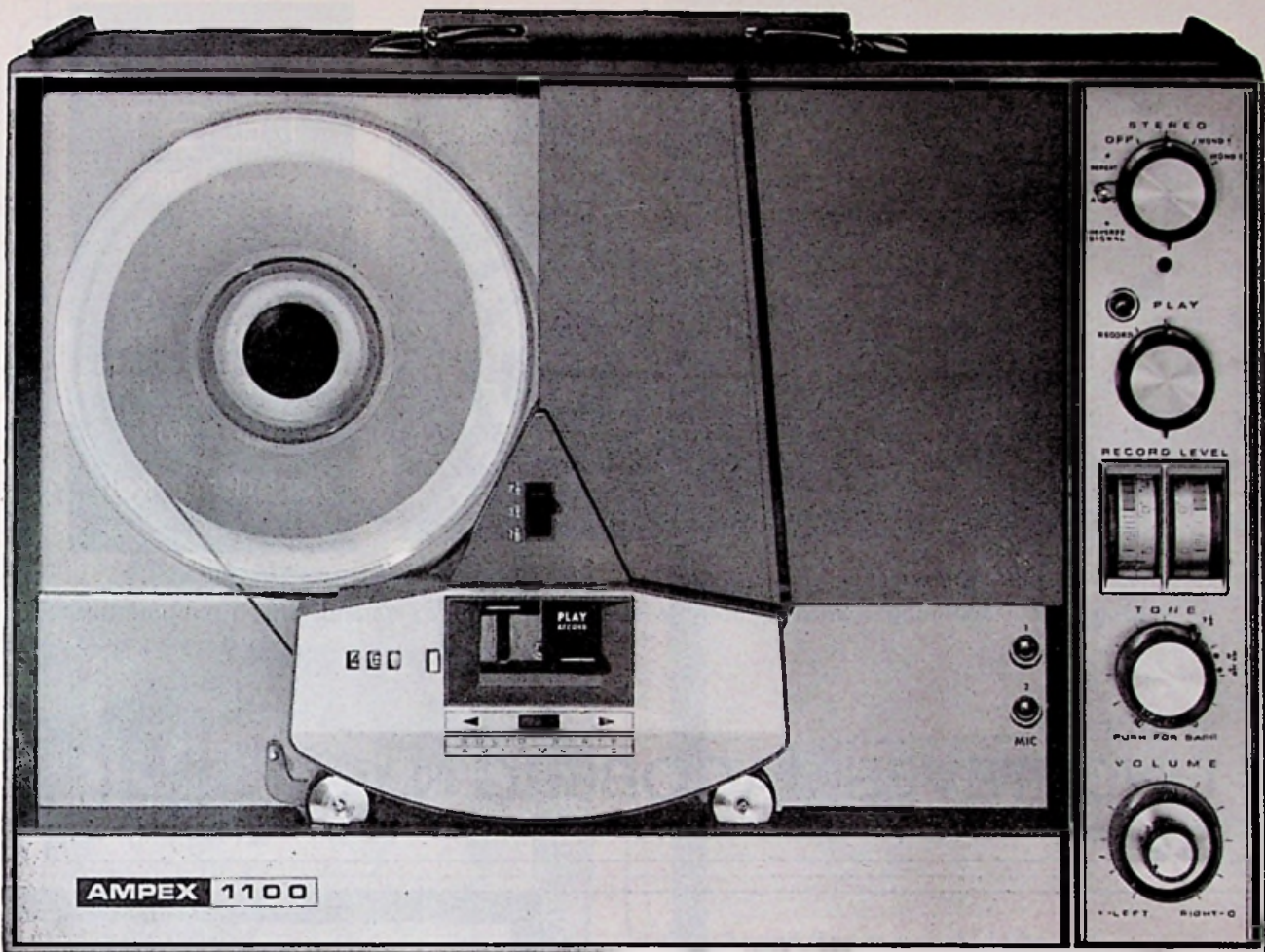
**multicore
soldeer**

met over de gehele lengte 5 ker-
nen, bijzonder actieve en niet-
corrosieve Ersin-flux. Vervaar-
digd van zuiver tin en lood. On-
middellijk leverbaar in diverse
tin/loodverhoudingen en draad-
dikten.

Voor: elektronische apparatuur,
telefoon toestellen,
elektro-motoren enz.

N.V. v/h Nierstrasz
Plantage Middenlaan 60-62
Amsterdam-C.
Telefoon (020) 74 16 76

NIERSTRASZ



De nieuwe AMPEX 1100 is werkelijk een speciale bandrecorder

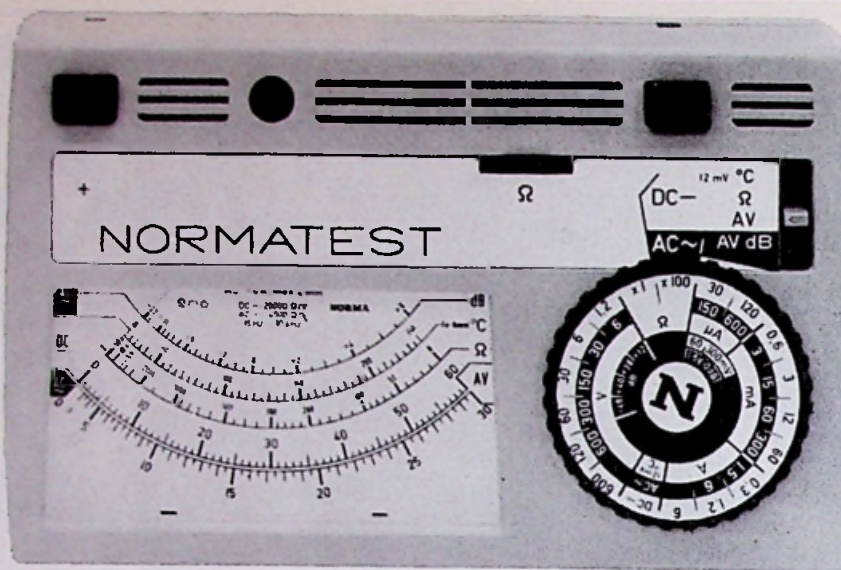
Luister

Er zit klank in, zuivere klank. Het is werkelijk de weergave die U verwacht hebt van 's werelds eerste bandopnemerfabrikant. Vergelijk de Ampex 1100 met gelijk welke andere bandrecorder uit dezelfde prijsklasse en luister naar het verschil. De Ampex-modellen 1100 zijn in verschillende versies leverbaar: als inbouwmodel, voorzien van voorversterkers (1153), als draagbare bandrecorder, uitgerust met voor- en eindversterkers (1163) of ingebouwd in een meubel uit notelaar (1165-3). De Ampex 1100 bezit een automatische omkeerinrichting (speelt ononderbroken 9

uren) het inleggen van de band geschiedt automatisch 3 snelheden nauwkeurige VU-meters onderlinge vergrendeling der functieschakelaars precieze dubbele kaapstaandaandrijving diepuitgesneden Ampex-koppen voor een lange levensduur en een elektronisch systeem van het solid state type geen sleet der koppen omdat de Ampex-bandrecorder geen aandrukbandjes gebruikt. Bovendien is elk apparaat - natuurlijk - volledig gewaarborgd.

Wanneer U van een bandrecorder iets heel special wenst, dan zult U dit ongetwijfeld bij Ampex vinden.

AMPEX



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

Geschikt voor het meten van :
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij :

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amstérdam - tel. 020-793222



673

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratoria.

TYPE	HM 107	HM 108
Gevoeligheid	20 mVpp/cm	50 mVpp/cm
Bandbreedte	2 Hz - 5 MHz	0-7 MHz
Tijdbasisfreq.	10 Hz - 0.5 MHz	10 Hz - 0,5 MHz
Prijs compleet	f 405,—	f 580,—
Prijs bouwset (exclusief buizen)	f 255,—	—

Uit voorraad Rijswijk leverbaar !

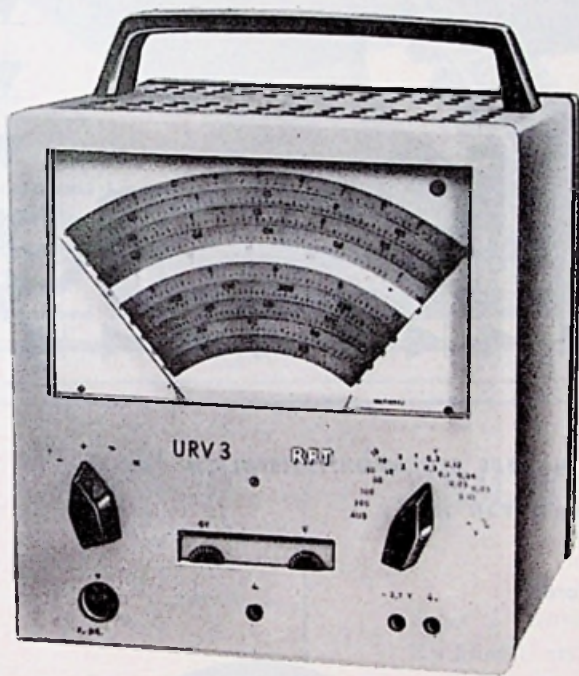


Vraagt uitvoerige gegevens en/of demonstratie bij:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

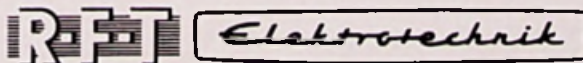
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)
TELEFOON 0 70 - 98 93 92.

Voor slechts f 936.-
netto een
universele millivoltmeter
voor DC en AC
tot 300 MHz,
onnauwkeurigheid
kleiner dan 3,5%



De URV-3 universele millivoltmeter is speciaal ontworpen voor het meten van spanningen zoals deze in de moderne elektronika en regelingstechniek voorkomen. Met de koaxiale meetkop DKR-1 zijn zelfs wisselspanningen nauwkeurig te meten tot 1000 MHz.

Inlichtingen verstrekt:



A.F.D. VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

Groothandelsgebouw - Stationsplein 45 - Rotterdam - 4
Telefoon (010) 13 51 80.

E 152

PUBLIKATIE VERZORGD DOOR DE ALGEMEEN IMPORTEUR STEMMLER-IMEX N.V.

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

HALFGELEIDER-TESTER, fabriek „SERCEL”

voor de snelle controle van halfgeleiders in de schakeling.

Dit moderne vlotte controle-apparaat mag in geen
serieuze service-werkplaats ontbreken.

nettoprijs f 174,—



SALES+SERVICE



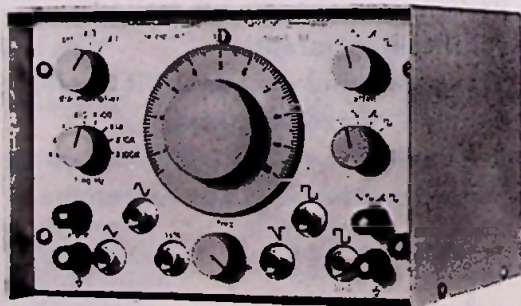
SPITEUROPE

Amsterdam

Joh. Vermeerstr. 36 - Tel. 726246

**SINUS-, BLOK-, DRIEHOEK- EN ZAAGTAND-SPANNINGEN ALSMEDE SYNCHRONISATIEPULSEN VAN
0,0015 Hz TOT 1 MHz, MET EEN MAXIMUM FREQUENTIEZWAAI VAN 20 : 1 !**

Dat kan alleen met **WAVETEK** functiegeneratoren.



NIEUW !

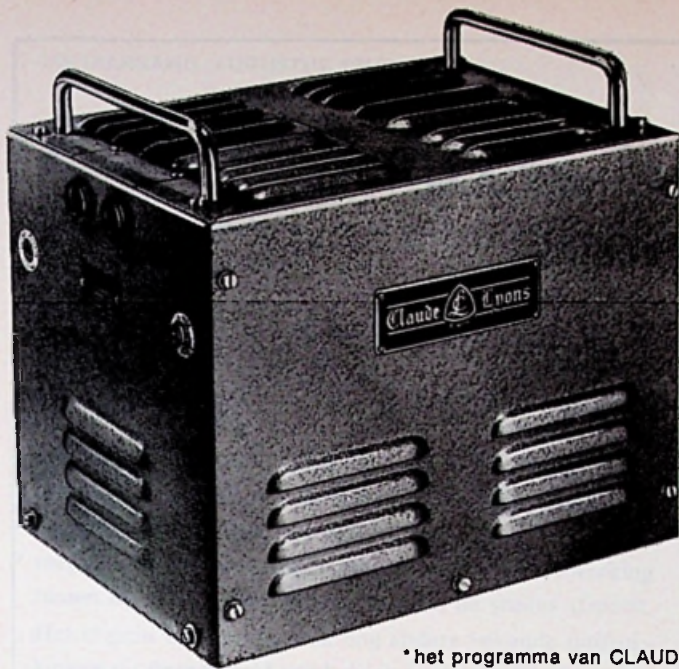


Zeven modellen geprijsd vanaf f 2225,—

Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:

AIR-PARTS

International N.V.
Haagweg 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)
Telefoon 0 70-989392.



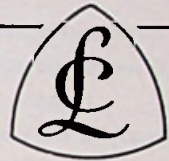
CLAUDE LYONS

SPANNINGSSTABILISATOREN

SERIE TS

- servogeregeld
- volledig getransistoriseerd
- hoge correctiesnelheid (tot 60 V/sec.)
- geen vervorming
- nauwkeurigheid beter dan 0.25% van nul- tot vollast en bij 25% spanningsvariaties
- vermogens tot 115 kVA bij één- of per fase en 220 V
- keuze uit meer dan 100 typen, bovendien meerdere frequenties

*het programma van CLAUDE LYONS omvat verder elektronisch-magnetische stabilisatoren - automatische stappenregelaars etc.



N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

CL-2A

ORMATU de beste transistor converter f 98,- bruto

Super 2 transistor converter in modern grijs kastje. Netto f 56,—
Nu kunt U rechtstreeks bij de fabriek kopen, dus de hoogste korting!

*Raster antennes, let op, netto f 13,- per
stuk (vuur verzinkt raster)*

*3 element kanaal 4 antenne netto f 15,-
per stuk, goud geëloxeerd,*

non vibrato zeer zware uitvoering, met de handige stekeraansluiting.

U weet het toch ook, de allerhoogste korting geeft alleen

moed electronics

POSTBUS 681 — HAARLEM — TELEFOON 02500-63829.



Standard Elektrik Lorenz A.G.
Pforzheim, W.-Duitsland

SERVICE-CURSUS KLEURENTELEVISIE

Inlichtingen:

Graetz

**GRAETZ NEDERLAND N.V., Anthony Fokkerlaan 30-36,
Haarlem, Postbus 678, telefoon 0 2500-62050.**

★ ★ ★



**SCHAUB-LORENZ NEDERLAND, Boomborglaan 69,
Hilversum, Postbus 203, telefoon 0 2950-13708-14044.**



Redactionele Emissies

VIJF TELLEN NA NU

Inaugurale rede van prof. dr. ir. J. J. Geluk

Op woensdag 1 juni 1966 is door prof. Geluk onder bovenstaande titel een zeer bijzondere, spitse rede gehouden, met als titel een bekend commando in de omroepwereld, noodzakelijk voor een goede samenwerking tussen de techniek en hetgeen zich in de studio afspeelt. Het is geen wonder dat ook nog andere bekende uitdrukkingen uit deze wereld symbolisch werden gebruikt, waarbij wij denken aan koppeling, tegenkoppeling, meekoppeling e.d. in verband met voorbeelden op andere gebieden dan de omroep, om aan te tonen dat een te hechte koppeling remmend werkt, terwijl het praktisch ontbreken van enige binding geen onderlinge vruchtbare beïnvloeding oplevert.

Prof. Geluk stelt de omroep centraal als universele koppeling tussen alle facetten van het dagelijks gebeuren met de gemeenschap, hij sondeert gevaren, welke deze koppeling aankleven.

Ook stipte prof. Geluk problemen aan indien men deze vorm van koppeling wenst uit te breiden en/of te vervolmaken.

Maar één deel van zijn rede, *het onderwijs* betreffend, willen wij U niet onthouden, omdat juist dit onderwerp ons zo na aan het hart ligt en waarbij wij geen gevaar lopen, door dit deel op te nemen, het geheel uit verband te rukken. Zelden is het zo scherp en duidelijk gesteld. Wij laten hier verder prof. Geluk aan het woord:

„Wenden wij ons nu tot een gebied, waarin ik het waag met deze rede een eerste schrede te zetten: *het onderwijs*. De belangrijkheid van het onderwijs wordt voldoende onderstreept door de enige jaren geleden aangenomen wet welke terecht het epitheton „mammoet” verkreeg.

Wat is voor het onderwijs de belangrijkste externe binding en hoe sterk behoort de koppeling hiermede te zijn, wetende dat beide uitersten geen vruchtbare samenwerking zullen opleveren?

Alvorens deze vraag rechtstreeks te beantwoorden, duidt de z.g. *onderwijsvernieuwing* reeds op een tekortkoming van bindingskrachten, immers de taak van het onderwijs is het overleveren van wetenschap en cultuur aan de direct na ons opgroeiende generatie.

Ware deze taak steeds vervuld geweest zo zou automatisch een onderwijsrevolutie plaats hebben gevonden en een schoksgewijze vernieuwing zou derhalve overbodig zijn geweest.

Wat te denken wanneer men de boeken inziet van huidige middelbare scholieren en tot zijn verbazing een letterlijke kopie van zijn eigen studieboeken aantreft.

Nog steeds wordt ieder opgroeiend kind de logaritmen-tafel als strafplank voorghouden, hoewel het toegepaste gebruik geen enkele omvang heeft.

Met kattevel en elektroscop wordt de jongelui nog immer de elektriciteitsleer „verduidelijkt”, hoewel enig inzicht in de werking van meer praktisch voorkomende apparaten achterwege blijft door, zoals men zegt, gebrek aan tijd.

Deze voorbeelden tonen niet alleen aan, dat de koppeling met het huidige leven buiten schoolverband tot een bedenkelijk dieptepunt is gekomen, men kan zelfs vermoeden dat deze koppeling nog kunstmatig wordt verdrongen.

Voorals in ons, nog steeds overwegend agrarisch land is het bon-ton vanaf officiële spreekgestoelten luid en overeerlijk te getuigen, geen verstand te hebben van technische zaken, daarmede de indruk vestigend dat zulks een helder oordeel over b.v. de industrialisatie in de weg zou staan.

Voegt men bij dit verschijnsel het feit dat onderwijskrachten versneld moeten worden gerecrueteerd uit de jonge academici, dan vraagt men zich af, of er geen vicieuze cirkel, zich herhalend vijf jaar na nu, aanwezig is in het onderwijssysteem zonder voldoende koppeling met het bedrijfsleven.

Ook het symptoom van de zich snel uitbreidende bedrijfsopleidingen, zouden er op kunnen wijzen, dat een soort ongeslachtelijke voortplanting aan de orde is, waarbij de adaptatiemogelijkheid aan een veranderend milieu ontbreekt. Hoe men ook met mammoetkracht en jobsgeduld wijzigingen in het systeem aanbrengt, zonder enting op alle docenten, *de entstof van hetgeen er leeft in de huidige maatschappij* kan er geen werkelijke vernieuwing plaatsvinden.

Cursus KLEURENTELEVISIE

KTV-service wordt voorbereid

We hadden een gesprek met Hans-Werner Gutseel

Elke service-techniker (maar ook de handelaar) weet, dat hij in zijn beroep steeds bedacht moet zijn op het bijhouden en uitbreiden van zijn technische kennis. Voor deze beroepsontwikkeling speelt geld de kleinste rol; het belangrijkste is tijd. Met het oog op de nodig wordende voorbereidingen voor KTV-service hadden wij in Hannover een diepgaand gesprek met de cursusleiders van Standard Electric Lorenz A.G. en in het bijzonder met de heer Gutseel over het te volgen systeem bij het onderwijs, wil straks deze service goed van de grond komen.

Wij geven eerst het vraaggesprek weer, voordat wij op de mérites van de SEL-vakcursus ingaan, waarbij wij van onze gesprekspartner kunnen mededelen, dat hij geruime tijd in de research der kleurentelevisie werkzaam was en meegewerkt heeft aan de voorbereiding van de SEL-KTV-vakcursussen, die in vakkringen grote waardering oogsten door de zorg, waarmee deze zijn samengesteld.

Onze vragen waren in hoofdzaak gericht, met in ons achterhoofd de herinnering aan het jaar 1953, toen de industrie met zwart-wit televisie van start ging en men zich op het onderhoud van deze apparaten moest voorbereiden. Onze eerste vraag luidde daarom:

Ziet U een parallel met 1953 of vindt U dat er verschil is?

In 1953 waren er geen 11 mill. TV-apparaten, noch miljoenen radio-apparaten en recorders, met de reparatie waarvan onze generatie technici



Hans-Werner Gutseel

reeds volop is belast, waarbij wij nog rekening moeten houden met de voortschrijdende veranderingen in de techniek, o.a. door transistorisering en onder deze omstandigheden moeten wij ons dus nu gaan realiseren, dat er kleurentelevisie bij gaat komen.

Vraag 2:

Verwacht U van de in 1967 zeker ver voortgeschreden transistorisering der KTV-ontvangers een ontlasting bij de service, omdat naar is aan te nemen hierdoor de stabiliteit is verhoogd?

In de KTV-ontvanger zal de buis waarschijnlijk in de meeste gevallen door een transistor zijn vervangen, maar ik zie daarin beslist geen verlichting in de onderhoudstaak; de problemen zullen waarschijnlijk „anders zijn”, vooral in de meettechniek.

Vraag 3:

Eigenlijk bedoelde ik mijn vraag iets anders; wij weten allemaal wel dat er veel getransistoriseerd zal worden, maar dat dit slechts tijdelijk zal zijn en dat het oog gericht is op de dunfilmtechniek of de geïntegreerde schakeling en zou dit in de nabije toekomst geen verlichting kunnen brengen?

Neen, dit kan ik niet inzien, omdat zoals uit mijn ervaring wel blijkt, een



Met zulke kleine groepen wordt in de SEL-vakcursussen gewerkt

dergelijke nieuwe techniek toch een zekere overbruggingstijd nodig heeft om er mee om te leren gaan en de technici zich bovendien eerst de speciale techniek van de kleurentelevisie eigen moeten maken.

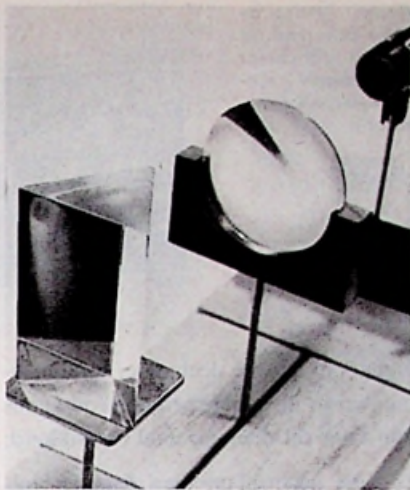
Vraag 4:

Er is in ons vak eigenlijk wel sprake van een steeds stijgende verzwarening van de service-taak. Laten wij niet zo ver in de geschiedenis teruggaan; in 1949 moesten wij UHF-techniek onder de knie krijgen en in luttele jaren kwam daarbij zwart-wit-TV, omstelling op gedrukte schakelingen, transistorisering, stereo op platen en FM-radio, en nu nog kleuren-televisie. En dit zal het einde wel niet zijn?

Beslist niet. En dit is niet alleen in ons vak, maar in vele andere bedrijfstgroepen zo; denken wij aan de automatisering. Deze stelt steeds groter wordende eisen aan de kennis van de daarmee geconfronteerd wordende technici en stelt zodoende het probleem van de vakontwikkeling bij volwassenen, die reeds in het bedrijf werkzaam zijn op de voorgrond.

Vraag 5:

Ik wil weer terugkeren naar eigen vakgebied. Wij zullen in de toekomst nog wel meer omzet-vergrotende apparatuur zien verschijnen, o.a. door meer toepassing van de electronica in de huishouding, onze auto's en last but not least b.v. de beeldband-recorders. Hoe staat U daar tegenover?

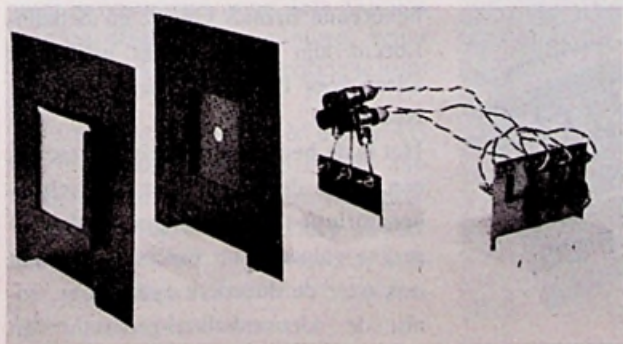


Experimenten met spectrale kleurdeling kunnen ook worden ondernomen en steeds weer worden herhaald

Wel, dit is van commercieel standpunt bezien verheugend. Maar . . . wij staan voor de opgave steeds meer vakmensen voor deze nieuwe technieken te interesseren en ze ermee vertrouwd te maken en overwegen sterk of de huidige vormen der opleiding voor de toekomst nog wel de juiste zijn. Al deze speciaalapparaten en -technieken vereisen steeds meer mensen die met één dezer takken volkomen vertrouwd zijn.

Vraag 6:

De tegenwoordige leermethoden zijn in praktisch alle landen ongeveer hetzelfde en hebben allemaal dezelfde voor- en nadelen; wij vragen ons evenwel af, of uit al deze methoden niet een nieuwe vorm is te ontwikkelen, die sterk gebruik maakt van de bekende voordelen.



Opstelling voor kleurmenging zoals deze in de experimenteer-set is te vinden

Ik vrees, dat wij voor het volledig uitpraten van dit probleem niet voldoende tijd zullen hebben.

Vraag 7:

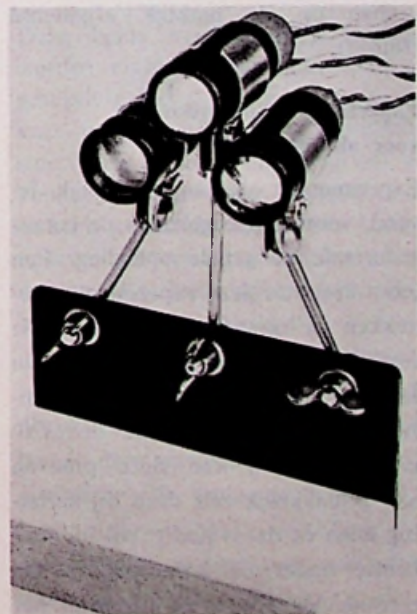
Hoeveel van deze cursussen van 4 dagen denkt U dat een cursist nodig zal hebben om klaar te zijn de service in 1967 bij de aanvang van de kleurentelevisie aan te kunnen?

Wij houden er rekening mee, dat er 4 van deze opleidingen per cursist nodig zijn, die wij over de nog resterende tijd willen verdelen, waarbij wij er nog rekening mee moeten houden, dat er cursisten zullen zijn, die een deel van de stof zullen moeten herhalen.

Vraag 8:

Zou het niet beter zijn deze 4 cursussen pas in 1967 te laten starten, opdat de technici nog fris de stof in het geheugen hebben?

Hier zou iets in zitten, maar er moeten zoveel mogelijk technici voor de aanvang van de kleuren-TV geschoold worden en de nog ter beschikking staande tijd is te kort, terwijl verder de scholing niet in 4 cursussen achter elkaar kan worden samengeperst, omdat er gevaar bestaat, dat de cursist de te verwerken stof niet op kan



Rechts: het hart van de opstelling voor de kleurmenging



Op de cursussen vinden de leerlingen deze kleur balk-generator, om ook daarmee vertrouwd te raken

vangen, want onderschat U deze hoeveelheid niet. Tenslotte kunnen deze vakmensen zeker geen vier weken achter elkaar worden gemist.

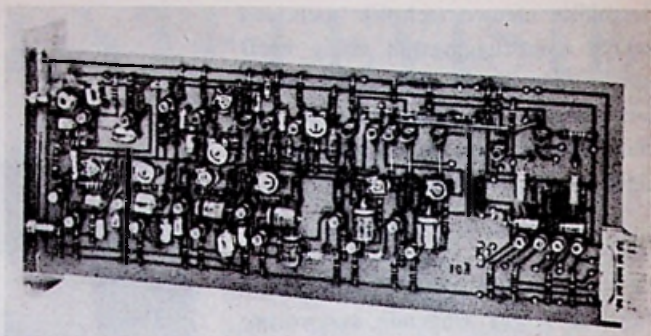
En hier hebben wij de heer Gutseel verder zelf aan het woord gelaten:

Het zoeken naar de meest ideale methode voor dit service-onderwijs houdt de leiding van SEL reeds jaren bezig, en het resultaat daarvan is zó goed, dat men meent, dat dit niet alleen intern en uitsluitend de eigen mensen moet dienen, maar alle geïnteresseerden in onze branche. Voor onze vakgenoten staat de opleiding voor de KTV voor de deur; deze omvat vier semesters en eindigt met de uitreiking van een vakdiploma. Deze SEL-vakcursus staat voor iedere TV-technicus open en het is zelfs niet uitgesloten, dat niet-vakgenoten de cursus zullen kunnen volgen. De opleiding is volkomen op de praktijk afgestemd (foto 1).

Experimenteer-bouwdozen voor alle deelnemers

Experimenten als aanschouwelijk, levend, voorbeeld begeleiden de cursist gedurende de gehele opleiding. Een groot deel van deze experimenten betrekken de cursist persoonlijk bij de moeilijkste fysische grondslagen van de kleurentelevisie, t.w. de kleurenmeetkunde, duur genaamd de „Colorimetrie”. Hij kan deze proeven heel gemakkelijk zelf thuis bij herhaling doen en dat is nodig, wil hij deze theorie onder de knie krijgen. De leermiddelen worden en blijven nl. het

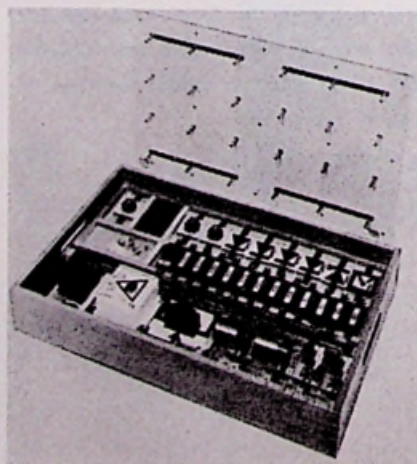
Rechts: Puls generator behorend tot de bij de cursus in gebruik zijnde kleur balk-generator



eigendom van de deelnemer en de elementen in de experimenteer-bouwdoos zijn voor dit doel speciaal ontwikkeld;

- 1e. alle proeven moeten datgene volkomen duidelijk maken, wat men moet weten om kleurentelevisie te kunnen begrijpen;
- 2e. alle belangrijke proeven moeten mogelijk zijn;
- 3e. de kosten mogen niet te hoog komen te liggen;
- 4e. de experimenten kan de deelnemer thuis zelf gemakkelijk verrichten.

Zo wordt de deelnemer bezitter van de eerste bouwdoos in staat gesteld om alle proeven te nemen op het gebied van de spectrale lichtontleding, additieve- en substractieve kleurmenging, vorming van complementaire kleuren en de behandeling van kleurtoon, -verzadiging en -helderheid; verder kan hij de werking bestuderen van het gatenmasker in een KTV-buis



Bouwset om te kunnen experimenteren met alle mogelijke schakelingen, die in een KTV-ontvanger kunnen voorkomen

en het lichtfilter van een KTV-camera, door al deze opstellingen zelf te vervaardigen en de verschijnselen te bekijken.

Niet alleen dat de kwaliteit en de hoeveelheid van de proeven belangrijk is, van nog meer belang achten wij het, dat deze proeven op elke plaats en op elk tijdstip kunnen worden herhaald en wel zo lang en zo vaak, dat de voorkomende verschijnselen een volkomen vertrouwd begrip gaan worden voor de cursist. Het wordt dus als het ware schriftelijk onderricht met daaraan verbonden 20 practica van 2 uur; iedere deelnemer is, doordat hij het materiaal doorlopend thuis ter beschikking heeft, in staat snelheid en vooral intensiteit zelf te bepalen, om in ieder geval klaar te zijn als de KTV start. Verder werd van de SEL-cursus verlangd, dat zoveel mogelijk positieve eigenschappen van andere vormen van onderwijs zouden worden overgenomen en daarom is het de cursist mogelijk persoonlijk contact met de cursusleider te hebben, wat belangrijk is. Men is druk doende, een uitgebreid net van cursuscentra te vormen, waarmee de tot het concern behorende firma's Graetz en Schaub-Lorenz zijn belast en dit geldt niet alleen voor Duitsland, maar ook voor Nederland.

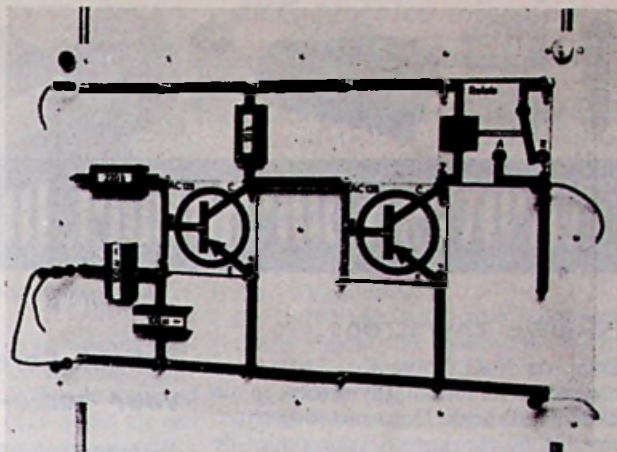
Het is de bedoeling om bij de practica een beetje de lijn van het research-laboratorium met zijn kleine werkgroepen te volgen, dáár beschikt men dan ook over de duurere apparatuur, zoals de kleurenbalken-generator en KTV-ontvanger. Vanzelfsprekend ontbreekt de schriftelijke behandeling van

de leerstof niet, deze bestaat uit een aantal methodisch opgestelde lessen. Vragen in welke vorm ook, kunnen op de practica worden behandeld.

De kosten

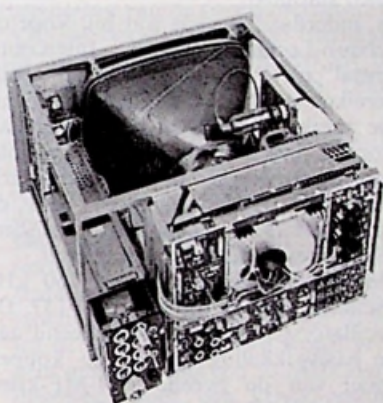
Met een bekend lied zouden wij kunnen vragen: „Wie gaat dat betalen?” De beide firma's Gratz en Schaub-Lorenz hebben een omvangrijke investering gedaan en met ondersteuning van de Nederlandse firma's van dezelfde naam, is het mogelijk geworden de kosten voor deelnemers zo laag mogelijk te houden. Het spreekt vanzelf, dat voor deze fundamentele KTV-opleiding de cursist ook zijn steentje moet bijdragen. Het te volgen onderwijssysteem is economisch gezien voor de deelnemer volkomen verantwoord: er worden wetenschappelijke resultaten bereikt, die afgestemd zijn op de verschillende soorten deelnemers, zoals de algemene bedrijfsleider, de buitendienst-technicus, die zeker in de kortst mogelijke tijd zoveel mogelijk apparaten moet kunnen repareren en last but not least de binnendienst-technicus, die geconfronteerd gaat worden met de moeilijke gevallen. De SEL-vakcursus is erop afgestemd, de deelnemer in de gelegenheid te stellen, zijn richting

Opstelling van een schakeling gemaakt met de experimenteer bouwset



zelf te bepalen, omdat van de zijde der lesgeevenden geen dwang wordt uitgeoefend.

Tot zover de heer Gutseel.



Bij de practica-lessen in gebruik zijnde KTV-ontvanger

U zult zich afvragen, waarom zoveel woorden gewijd aan een cursus. Mogen wij U dan verklappen, dat wij reeds voor de Messe in Hannover in de gelegenheid waren er inzage van te nemen en over de gekozen vorm meer dan tevreden waren. Gezien het feit, dat KTV voor de deur staat hebben wij bewondering voor de wijze, waarop deze zaak door SEL wordt aangepakt, niet alleen in Duitsland, maar ook in Engeland en Nederland. Dat de cursus in Nederland in de Duitse taal wordt gegeven, kan geen bezwaar zijn, omdat er altijd nog Radio Electronica is, om U bij moeilijkheden te ondersteunen. Vanzelfsprekend wordt een primaire kennis van zwart-wit televisie aanwezig geacht.

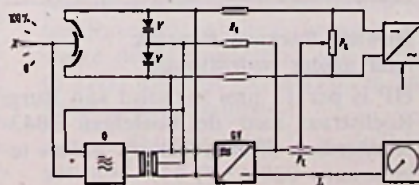
OP AFSTAND DOORGEVEN VAN HOEKVERDRAAIINGEN

In moderne industriële installaties is het steeds meer de gewoonte geworden, om alle meetgegevens op één centraal punt te verzamelen, waar deze waarden worden afgelezen en eventueel benut om een regelsysteem in werking te kunnen stellen.

Zo is er door Hartmann & Braun AG een meetomvormer, type CMR, ontwikkeld voor het overdragen van draaiingshoeken van 0 tot 90°, van 0 tot 180° of van 0 tot 270°. Deze bereiken kunnen met behulp van speciale hulppapparaten nog worden aangepast voor andere hoekwaarden.

De meetomvormer werkt volgens het

principe van een zelfinstellende capaciteitsmeetbrug. Hierbij zet enerzijds de vrijwel zonder wrijving gelagerde rotor van een differentiaal-condensator de mechanische hoekverdraaiing om in een capaciteitsverandering; anderzijds zorgt de uitgangsstroom, welke een waarde van 0 tot 5 mA kan bezitten, van de meetomvormer ervoor, dat er in de twee dioden als gevolg van deze verandering een capaciteitsverandering optreedt.



Deze beide capaciteitsveranderingen worden vervolgens zodanig in een brugschakeling samen gebracht, dat ze elkaar opheffen. De brug vervolgens stuurt een HF-oscillator, waarvan de koppelingsfactor wordt bepaald door de beide genoemde capaciteiten. Het zo opgewekte hoogfrequente signaal wordt daarna versterkt en gelijkgericht. Hierbij wordt de versterking bijv. zodanig ingesteld, dat zonder automatische bruginstelling, een verandering van de draaihoek met circa 1% van het meetbereik, door verstemming van de capaciteitsbrug de uitgangsstroomsterkte met ongeveer 100% verandert. Als hulpspanning is benodigd een gelijkspanning van 24 V bij 30 mA. G.M.



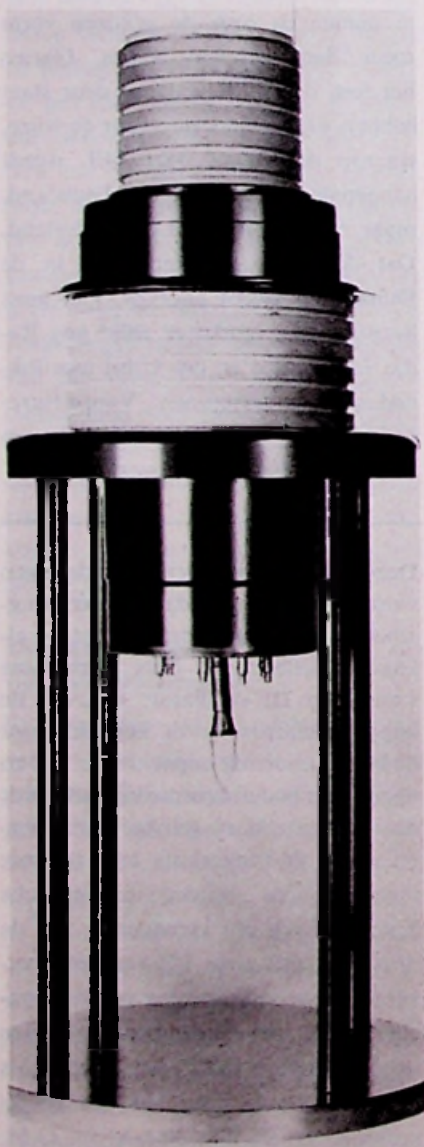
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

(Buiten verantwoordelijkheid van de redactie)

Nieuwe thyratrons

Door de M-O Valve Co. Ltd is een nieuwe serie metaal thyratrons in de handel gebracht. Deze met deuterium gevulde buizen komen voor onder de type-nrs E2830, E3193, E3194 en E3058 (foto).

Deze buizen zijn onder meer ontwikkeld voor de lineaire versnelling van grote radarinstallaties. De bedrijfsspanning ervan is respectievelijk 20, 35, 45 en 70 kvolt. GM



Schaub-Lorenz BFO-eenheid voor radio-ontvangers

Wanneer men op de Messe al die grote aantallen „Luxus”-radio-ontvangers bij elkaar ziet, kan men zich wel eens afvragen, is er nog *iets* (al is het dan maar „iets”) bij voor de schijnbaar vergeten „radio-amateurs”, dat bijzondere radio-volkje dat altijd bij nacht en bij ontij de etherbanden afspeurt naar verafgelegen stations?

Ja, inderdaad, er was wat bij. Voor de Schaub-Lorenz-ontvanger „Intercontinental” met niet minder dan acht golf-bereiken is een BFO-eenheid leverbaar, die zonder bezwaar in het toestel kan worden ingebouwd. Deze is geschikt voor de ontvangst van ongemoduleerde telegrafie (ICW) maar ook voor de ontvangst van enkel-zijband-zenders (SSB) met onderdrukte draaggolf.

De eenheid bestaat uit een 460 kHz oscillator met de transistor AF137. De oscillatorspanning wordt ontleend aan de basiswikkeling en aan de koppelspeel van de tweede AM-MF-kring toegevoerd. Bij detectie ontstaat dan een verschilfrequentie tussen het MF-en het BFO-signaal, welke met een potentiometer tussen 0 en ca 4 kHz kan worden gevarieerd. Voor het constant houden van de BFO-oscillatorspanning dienen twee begrenzerdioden.

Belangrijk voor een goede ontvangst is de juiste verhouding tussen HF-spanning en BFO-spanning. Vooral bij de ontvangst van SSB moet deze verhouding zeer nauwkeurig zijn. Daarom is de eenheid uitgerust met een schakelaar, waarbij van „handregeling” (MGC) op „automatische regeling” (AGC) kan worden omgeschakeld. Op deze manier kan een vrijwel constante versterking worden ingesteld, zodat de juiste verhouding tussen HF-sigitaal en BFO-sigitaal op ca 1: 10 komt. C.L.D.

Hewlett Packard Benelux naar groter bedrijfspan

HP is per 13 juni verhuisd van Burg. Roëllstraat naar de Boelelaan 1043-Amsterdam (Buitenveldert). Nieuw telefoonnr.: 020-42 77 77.

TRANSISTOR FASEMETER



Door de Engelse firma Dawe Instruments Ltd is een nieuwe fasemeter, type 632-A, ontwikkeld. Hiermede is het mogelijk om nauwkeurige fasehoekmetingen te verrichten.

Het is in het bijzonder ontworpen voor het testen van laagfrequente apparatuur en van 400 Hz servosystemen.

Technische specificaties:

fasehoek-bereiken	0-90°, 90°-180° 180°-270° en 270°-360°.
	Bovendien 0-360° en 180°-180°
frequentiebereik	50 Hz tot 100 kHz
ingangsniveau	10 mV tot 10 V
ingangsimped.	1 MΩ, parallel met 40 pF
fase-nauwkeurigheid	± 1,5° van 50 Hz tot 25kHz, ± 5° van 25 kHz tot 100 kHz.
Imp. Venner-Gyr,	Den Haag GM

Vertegenwoordiging

Wayne Kerr Laboratories Ltd.

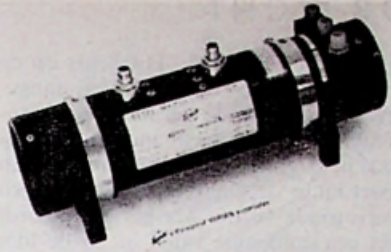
Bovengenoemde vertegenwoordiging is met ingang van 1 juni jl. van Radikor Electronics in Hilversum in goede verstandhouding overgegaan in handen van de firma C. N. Rood N.V. te Rijswijk.

Temperatuur meetapparaat Thermizet II

Door Siemens is een nieuwe temperatuurmeter Thermizet II ontwikkeld. Dit instrument verenigt de voordelen van een elektrische meting van temperaturen met die van een eenvoudig hanteerbare mechanische thermometer. Als temperatuur-omzetter is hier een ijzerconstantaan-clement gebruikt. Dit element is ingebouwd in een voeler.

Alvorens de meting te beginnen, wordt de eigen-temperatuur van het instrument gecompenseerd. Hiertoe wordt deze eigen-temperatuur op het hulpschaaltje afgelezen en deze waarde wordt door het verschuiven van de nulinstelling van de meter hierop overgebracht.

In tegenstelling tot oudere uitvoeringen van dit type instrument is deze niet meer uitgevoerd met batterij. De spanning, welke door het thermo-element wordt afgegeven, is hier voldoende groot. Met dit instrument kunnen temperaturen worden gemeten van $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $+450\text{ }^{\circ}\text{C}$, verdeeld over 3 omschakelbare meetbereiken. GM



EIMAC STAANDE GOLFBUIS

Door Eimac is een nieuwe staande golfbuis, het type X-1205 ontwikkeld, waarvan de insertion loss in koude toestand vrijwel nul is. Deze buis werkt als een golfgeleider met een maximaal verlies van 2 dB. Bij juiste instelling levert de buis een versterking van ongeveer 10 dB. GM

SWEEP OSCILLATOR

Door Telonic is een nieuwe plug-in uitvoering van de sweep-oscillator, type VR-2M ontwikkeld. Deze oscillator is in het bijzonder uitgebracht als basis van de sweep-generator van Telonic, type SM-2000.

Met deze oscillator wordt een frequentiebereik van 200 Hz - 12 MHz bestreken. Het signaal geeft over een impedantie van $50\ \Omega$ een spanning van 1 V. De zwaai wordt in dit instrument teweeggebracht door een spanninggestuurde condensator. De capaciteit zwaait met een frequentie van 50 MHz tot 62 MHz. Dit signaal wordt vervolgens gemengd met een 50 MHz signaal, opgewekt door een kristal-gestuurde oscillator. Het instrument kan onder meer worden gebruikt voor het testen van kristalfilters. De stabiliteit (short-time $< 1\text{ kHz}$) is hiertoe ruim voldoende. Imp.: Heynen, Gennep GM

Schaub-Lorenz „Stereo-Dirigent”

Niet dat dit iets te maken heeft met het fabrieksmatig vervaardigen van dirigenten voor stereo-uitzendingen, maar het behelst hier een stereo-ontvanger, met enkele opmerkelijke inrichtingen, die belangrijk zijn om vermeld te worden. De „Stereo-Dirigent” is een ontvanger met eindtrappen (2×8 watt) waarop aparte luidsprekerboxen kunnen worden aangesloten. Het bijzondere zit 'm eigenlijk in de afstemming van de FM-ontvanger, waarbij gebruik is gemaakt van afstemming door capaciteitsdiodes. De stations kunnen continue, of door het indrukken van drukknoppen worden gekozen. Vanzelfsprekend is de afstemming automatisch in te stellen. Bijzonder is ver-

volgens nog de MF-versterker, welke met drie trappen is uitgevoerd (ECH81 en $2 \times$ EF89) en een nieuw type stereo-decoder uitgerust met silicium-planar-halfgeleiderst. De decodering van het stereo-multiplexsignaal gaat volgens de „tijd-multiplex”-schakelmethode.

De overspreekdemping zou bij 1 kHz groter dan 35 dB en bij 10 kHz groter dan 22 dB zijn.

Met de hoge-tonenregelaar is een AM-bandbreedteschakeling gecombineerd, welke de MF-versterker van normaal (8 kHz) tot smal (ca. 4 kHz) in bandbreedte doet verlopen.

Als eindbuizen zijn $2 \times$ ECLL800 gebruikt. C.L.D.

AKG-Norelco microfoons voor omroepdoeleinden

Hij was reeds eerder bekend, de microfoon van AKG D-202. Daarom hebben we te doen met een speciale exporttoevoeging „Norelco”, zoals we dat bij de messe-stand van Visual Electronics zagen, een maatschappij die zich voornamelijk bezig houdt met uitrustingen voor TV-studio's.

De D-202 van AKG was reeds opgevallen omdat de microfoon in feite twee microfoons bezit, nl. een speciaal kapsel voor lage tonen en een speciaal kapsel voor hoge tonen. De Amerikanen noemen deze microfoon daarom de „woofertweeter-mike”. Het frequentiebereik van de D-202 loopt van 30 tot 15.000 Hz en de verhouding van voor naar achter bedraagt 20 dB.

Het belangrijkste van dit dubbele microfoon-systeem is echter de verwachting, dat de intermodulatievervorming van deze dynamische microfoon minder zal zijn dan de normale dyn. microfoon. Daarom kan wellicht de D-202 hier en daar de studio-condensatormicrofoon vervangen. C.L.D.

Impuls-ruisteller

Door Standard Telephones and Cables Ltd is een instrument ontwikkeld, waarmee ruis-impulsen, welke in het spraakfrequentiegebied voor kunnen komen, te tellen zijn. Deze teller, het type 74258-A is vooral ontwikkeld om de bruikbaarheid van telefoonkabels e.d. te onderzoeken.

Het instrument noteert in een intern register alle impulsen, welke een bepaalde, vooraf ingestelde amplitude overschrijden. Deze voor-instelling kan worden gevarieerd van 0 tot -60 dbm . De teltijd kan in stappen worden ingesteld tot 60 minuten. Maximaal kan tot 9999 worden geteld, terwijl de minimum afstand tussen de te tellen impulsen 125 millisecon. moet bedragen. GM



GOLFGELEIDERS VOOR LICHT

Het is welbekend, dat een bundel monochromatisch licht potentiële mogelijkheden biedt om te fungeren als communicatiemiddel. Het is echter een nog onopgelost vraagstuk hoe met dergelijke lichtstralen, zoals met lasers op te wekken, berichten over werkelijk lange afstanden over te brengen zijn. Er treedt bij directe voortplanting door de aardse atmosfeer namelijk een aanzienlijke vervorming op. Verder is de te overbruggen afstand in ieder geval beperkt tot de zichtbare horizon. Enige uitbreiding van het werkgebied is te verkrijgen door torens, ballonnen e.d. te gebruiken, maar een ontwikkeling in die richting wordt niet waarschijnlijk geacht.

Om deze moeilijkheden te doorbreken wordt sinds kort echter veel aandacht besteed aan de mogelijkheid lichtinformatie over te brengen langs speciaal daartoe ontwikkelde geleiders. Veelbelovend lijkt een werkwijze om licht zich te laten voortplanten analoog aan de methodes, die de mikrogolftechniek gebruikt voor het overbrengen van elektromagnetische energie, nl. de golfpijp.

Tijdens de laatste IEE bijeenkomst werden door Standard Telecommunications Labs te Harlow, Engeland, (een lid van het ITT concern) nieuwe werkwijzen beschreven om licht door of langs lange optische geleiders over te brengen. De geleider bestaat uit een glaskern met een diameter van 3 à 4 μ . Deze kern is bekleed met een glassoort die een brekingsindex heeft, 1% kleiner dan die van het kernglas. Het licht, in de vorm van een oppervlaktegolf, kan zich dan voortplanten langs de grenslaag, gevormd door de twee soorten glas. Een dergelijke glasdraad, in staat 10 mW aan energie over te brengen, is 300 à 400 μ dik, mechanisch betrekkelijk sterk en laat zich gemakkelijk bevestigen. Het eigenlijk geleidende vlak is automatisch beschermd tegen atmosferische aantasting. Hierbij komt dat de mechanische buigzaamheid zodanig is, dat men in elk opzicht van een soepele verbinding kan spreken.

Een faktor die de praktische toepassing van deze glasgeleider vooralsnog in de weg staat is, dat ook al gebruikt men het meest verliesarme soort glas dat op het ogenblik bekend is, het energieverlies bij de transmissie nog 1000 dB per km bedraagt. Volgens de STL zijn er echter aanwijzingen, dat er materiaal beschikbaar zal komen, dat bij toepassing het verliescijfer tot slechts tientallen dB per km zal reduceren.

Nog een tweede methode om het voortplantingsverlies te drukken is eveneens

bij STL in onderzoek. Hierbij is op de kern een uiterst dunne film aangebracht en wordt de geleider op afstanden van 1 cm ondersteund door materiaal in U-vorm. De golf plant zich dan voort langs de grenslaag tussen film en omringende lucht. Als gewerkt wordt met een golflengte van 1 μ en de film 0,1 μ dik is, zal slechts 1% van de energie door de film zelf gaan. Bij gebruik van hetzelfde materiaal zal, ver-

geliken met de eerder beschreven glasdraad, ook het transmissieverlies slechts 1% zijn.

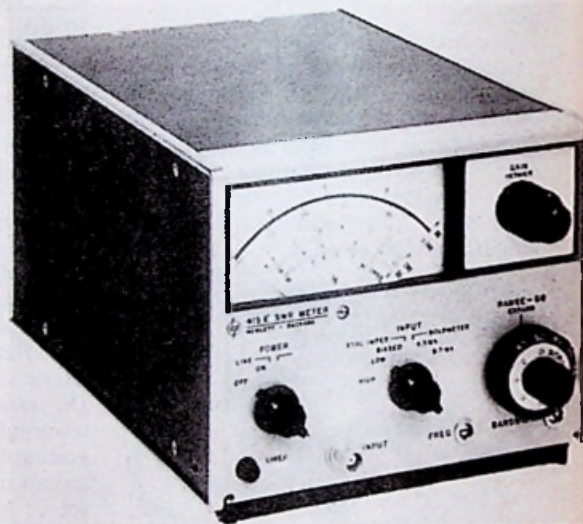
De ontwikkeling van deze veelbelovende technieken is nog in een beginstadium, maar de experimenten hebben al uitgewezen dat voor korte afstanden een dergelijke lichtgeleider, ter dikte van slechts enkele mensenharen, in staat is een transmissieband van 1 GHz over te brengen, het equivalent van 200 TV-kkanalen of meer dan 200000 telefoongesprekken gelijktijdig.

NIEUWE STAANDE GOLF VERHOUDINGSMETER MET ZEER GROTE GEVOELIGHEID

Voor de nieuwe Hewlett Packard staande golf verhoudingsmeter wordt een specificatie opgegeven van minder dan 4 dB voor het ruisgetal; een groter bruikbaar gebied dan voorheen in de staande golf verhoudingsmeter mogelijk was.

Dit nieuwe model 415E wordt gebruikt in hoogfrequent- en microgolf-toepassingen niet alleen voor het meten van de staande golf verhouding, maar eveneens voor het meten van verzwakking, versterking en elke andere parameter welke gedefinieerd wordt door het verschil tussen twee signaalniveaus. Evenals andere meters van dit type is de 415E een afgestemde versterker-voltmeter gecalibreerd in dB's en staande golf verhoudingen voor gebruik met quadratische detectoren. In tegenstelling tot instrumenten die voorheen verkrijgbaar waren, houdt het lage ruisgetal in, dat nauwkeurige metingen kunnen worden gedaan bij lagere niveaus. Een voordeel is dat de mogelijkheden van de nieuwe detectoren volledig kunnen worden gebruikt en met hun bron-impedantie het ruisgetal van de 415E optimaal kon worden gemaakt. Daar de meter kan worden gebruikt voor het meten van lage signaalniveaus wordt de meetopstelling vereenvoudigd en de benodigde modulatie-index voor het gedetecteerde signaal gereduceerd.

Voorts is de nauwkeurigheid verbeterd door een nieuwe precisie-verzwakker. Het is mogelijk om elke 2 dB van het gehele 70 dB bereik van het instrument uit te rekken tot volle schaaluitslag, zodat een maximale resolutie wordt behaald en waarbij een lineariteit van ± 0.02 dB wordt gespecificeerd. Het model 415E is zowel geschikt voor



gebruik met kristal als bolometer-detectors met de mogelijkheid om van laagohmige (100 Ω) en hoogohmige (5000 Ω) kristallen te werken. Een precisie-stroom voor de bolometer kan worden geselecteerd aan de voorzijde, n.l. 4,5 of 8,7 mA. Deze stroom is begrensd voor bescherming van de bolometer.

Het instrument heeft een schrijver- en een recorderuitgang vrij van aarde. Het model 415E is volledig getransistoriseerd en weegt minder dan 4 kg. Het opgenomen vermogen bedraagt ongeveer 2 watts. Voor mobiel gebruik of voor het isoleren van aardstromen is het mogelijk als optie oplaadbare batterijen te bestellen.

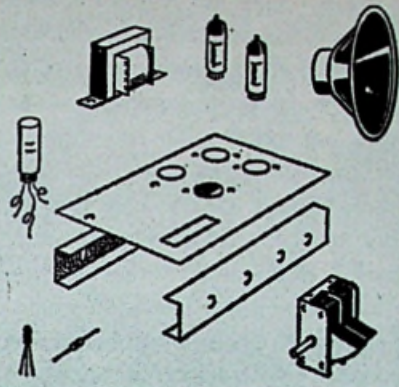
AE

NIEUW UITGEKOMEN BOEKEN:

Uitgev. mij \AA . E. KLUWER.

Deventer - Antwerpen
Electronische meetinstrumenten
door J. H. Jansen - 2e druk
Van dit bekende boekje is reeds binnen het jaar een tweede druk nodig geworden.

Flip Klop



ELECTRONISCHE
TACHOMETER

~~RE~~

Vier sporen
Drie snelheden
MAGNEFOON
op gedrukte schakeling.

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

ELECTRONISCHE TACHOMETER

W. VANDE KERCKHOVE, t.ing.
Loppem (België)

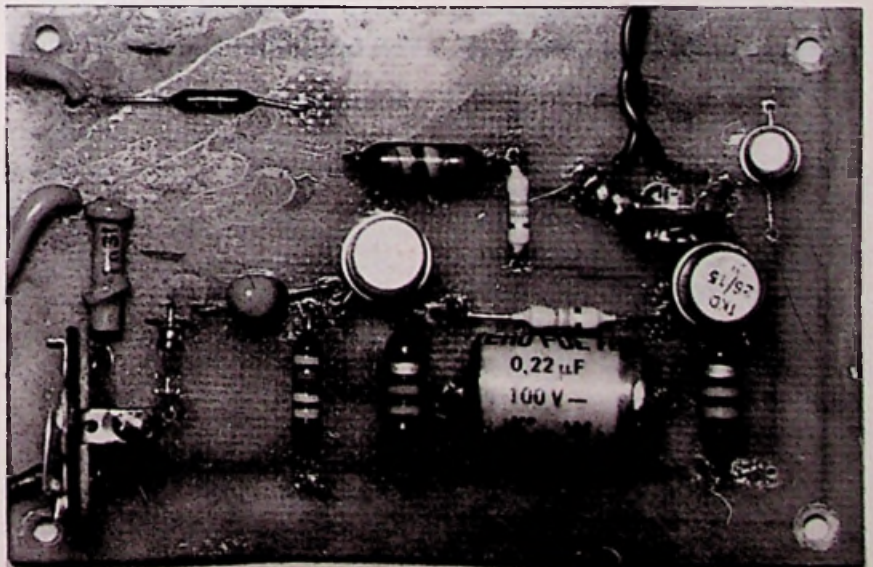
Iedere autobezitter heeft genoeg van de morgenkarwei: zijn auto starten en aan de praat houden. Van zodra de motor is gestart, wordt de gaspedaal ingedrukt om de motor zo snel mogelijk op te warmen en men houdt het toerental niet in de gaten. Dit is uiteraard tegen de mechanische voorschriften van de motor.

Binnenkort gaan velen tijdens hun verlof de bergen in en niemand weet hoe snel die motor draait. Een goedkoop middelje hiervoor is de hieronder beschreven toerenteller te bouwen. Het beschreven toestel is tevens gemakkelijk op iedere benzinemotor te plaatsen (slechts 3 draden) en tevens zeer gemakkelijk aan te passen aan de motor en gemakkelijk te gebruiken bij alle batterijen, hoe deze ook geaard zijn. Tevens is het nauwkeurig en onafhankelijk van temperatuur- en batterijspanningsvariaties. Het grootste deel van de prijs wordt in beslag genomen door de meter.

PRINCIPE

De toerenteller zal de ontstekingsimpulsen van de bobijn tellen. Hiertoe wordt een monostabiele multivibrator gebruikt die telkens zal worden getriggerd als een ontsteking plaats heeft.

Zo worden kanteelgolven gemaakt met een constante breedte en amplitude. Deze blokspanningen worden dan door een draaispoelmeter gestuurd. Hun aantal is rechtevenredig met het aantal ontstekingsimpulsen, terwijl de



Componentenzijde tachometer.

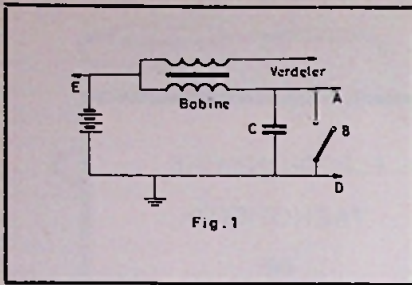


Fig. 1

meter de gemiddelde waarde zal aanduiden. Hieruit volgt dat de schaal lineair is.

Bekijken we nu verder de ontsteking. De elektrische ontstekingsinrichting is getekend in fig. 1. Telkens als het onderbrekercontract B geopend wordt wil de stroom door de zelfinductie voortvloeien en ziet de condensator C in zijn circuit verschijnen. Hierdoor zal de kring beginnen te oscilleren. Op dat ogenblik heeft er een ontsteking plaats. Daarna wordt het contact opnieuw gesloten. Op het punt A zien we dan oscillaties met een top-tot-top-waarde van 150 à 250 volt. Aan de secundaire hebben we de hoogspanning (± 18 kV).

De input-klem van de tachometer wordt aan punt A aangesloten en wordt gevoed langs de klemmen D en E. Bekijken we nu de tachometer (fig. 2). Deze is via de condensator C_1 gekoppeld aan de bobijn, zodat de ingang AC-gekoppeld is. Daarna hebben we een spanningsdeler R_1 , die er voor zorgt dat

de trigger-impuls niet te groot is want anders wordt transistor TS_1 beschadigd. Door de diode D_1 en condensator C_2 wordt alleen de eerste positieve flank van iedere ontstekingsimpuls doorgelaten, die dan de monostabiele multivibrator triggert. De condensator C_x wordt snel opgeladen en traag ontladen daar de diode D_1 kort na de triggerimpuls wordt gesperd. Nu zullen de volgende flanken de schakeling niet meer beïnvloeden.

De eigentijd van de monostabiele multivibrator is:

$$T = (0,7 R_3 + 4 R_9) C_x$$

Doch hoe groot moet men T nemen? Deze tijd hangt af van de motor. Een algemene regel hiervoor is:

$$f = \frac{n \times p}{60 \times A}$$

n = toerental per minuut;

p = aantal cilinders die de bobijn belasten;

A = aantal omwentelingen van de krukas tussen twee ontstekingen.

Dus $A = 1$ voor een 2 takt-motor;

2 voor een 4-takt motor.

$$f = \frac{1}{T}$$

Hieruit halen we

$$C_x = \frac{1}{f_m (4 R_9 + 0,7 R_3)}$$

f_m komt overeen met het maximaal toerental per minuut. Dit is de frequentie bij 5000 toeren per minuut.

Voor de meter gebruiken we een $500 \mu A$

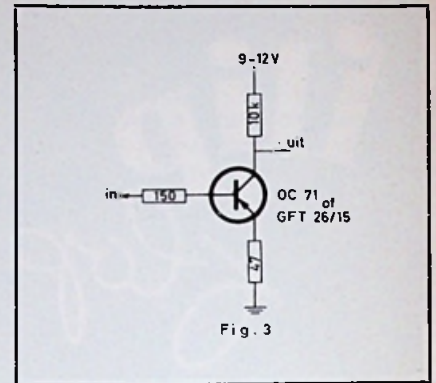


Fig. 3

meter, zodat we dan als maximum 5000 toeren per minuut nemen, ook al haalt onze motor maar 4500. We beschouwen dus verder alleen maar een meter tot 5000 toeren per minuut. De hierboven vermelde formule wordt in dit geval:

$$C_x = \frac{60 A}{n \times p \times (4 R_9 + 0,7 R_3)}$$

Hierna volgt een tabel voor de waarden van C_x : (in μF)

aantal cilinders	4-takt	2-takt
1	0,8	0,4
2	0,4	0,2
3	0,266	0,133
4	0,2	0,1
6	0,133	0,067
8	0,1	0,05
12	0,067	0,033

De waarde van de condensator C_x mag 30% kleiner zijn. Het is zelfs beter een kleinere condensator te gebruiken dan deze die werd berekend. Dit kan eenvoudig worden verklaard. De meter met inwendige weerstand $R_m = 150 \Omega$ wordt parallel aangesloten aan de potmeter R_7 . Bij het maximaal toerental zal door de emitter van $TS_2 \pm 4$ mA stromen. Is R_7 50 en $R_m = 150 \Omega$ en als beide parallel staan zal door de potmeter 3 mA en door de meter 1 mA stromen. Door de middenaftakking van de potentiometer te verdraaien zullen de stromen veranderen en kan de meterstroom zelfs nul

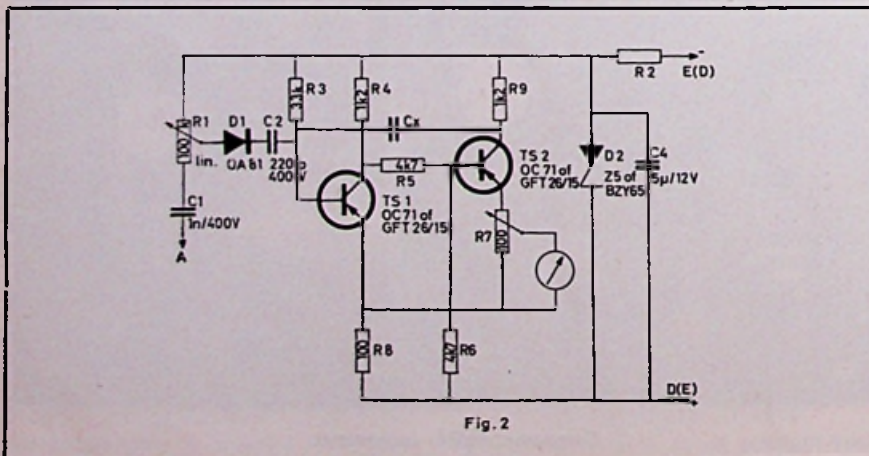
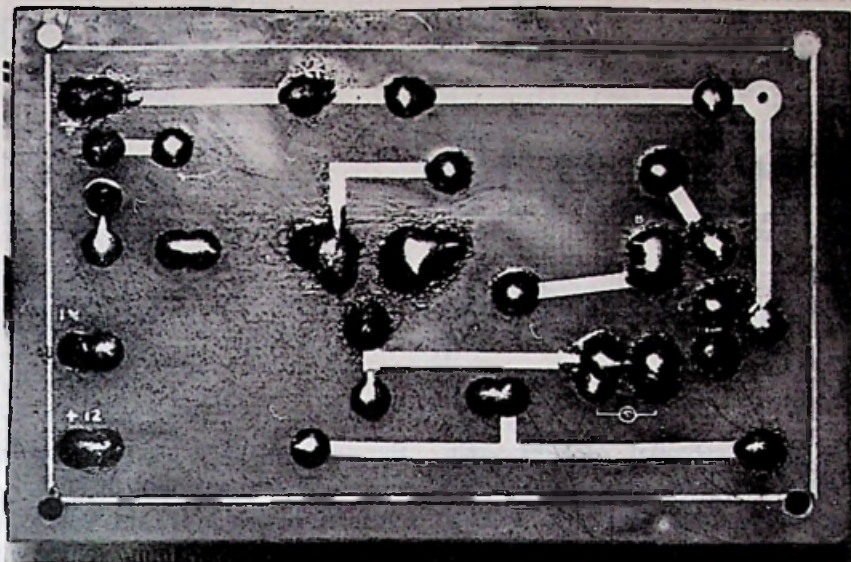


Fig. 2



Printzijde tachometer.

worden. Deze moet bij 5000 toeren per minuut 0,5 mA zijn. Het is vanzelfsprekend dat de gemiddelde waarde door de meter dezelfde zal zijn als de duty-cycle van de blokspanningen kleiner wordt doch de amplitude groter. Men moet er echter voor zorgen dat de gemiddelde waarde dezelfde blijft. Nu is evenwel de amplitude beperkt tot 1 mA en dus de duty-cycle tot 50%.

Als een toerenteller gebouwd wordt is deze duty-cycle constant voor een gegeven toerental per minuut en kan alleen de amplitude variëren. Deze wordt ingesteld tijdens het ijken. Wat de voeding betreft: deze kan geschikt worden gemaakt voor zowel een 6 V als een 12 V voeding. Het heeft geen belang hoe deze geaard is. Omdat de amplitude van de blokspanningen constant moet zijn, wordt de toerenteller gestabiliseerd. Daartoe wordt een zenerdiode Z5 gebruikt. De voorschakelweerstand R_2 voor een 6-volt installatie is 67Ω en voor een 12 volt installatie 500Ω . Men kan parallel aan de zenerdiode een condensator van 5 of $10 \mu\text{F}$ plaatsen. Het bouwen zal geen moeilijkheden

leveren. Nochtans kunnen er zich moeilijkheden voordoen met de meter. Het gebruikte type was van Japans fabrikaat: $500 \mu\text{A}$. Voor R_7 nemen we een potmeter waarvan de waarde ongeveer één derde is van de inwendige weerstand van de meter.

HET IJKEN

Hiertoe kan men verschillende hulpmiddelen gebruiken, namelijk:

1. kanteelgolfgenerator;
2. sinusgenerator met een bijkomend circuit;
3. transformator met 6,3 volt aan de secundaire zijde met een bijkomend circuit.

Zoals men kan opmerken, zijn de eerste methoden de nauwkeurigste, alhoewel de derde het ook nog niet slecht doet. Bekijken we nader de methodes:

1. Kanteelgolfgenerator

Hiertoe zet men deze op de frekwentie die overeenkomt met 5000 toeren per minuut, namelijk:

$$f = \frac{5000 \times p}{60 \times A} = 83,3 \frac{p}{A}$$

De uitgangsspanning van de generator moet minstens 8 V zijn en wordt aangesloten tussen de klemmen A en D (fig. 2). Vervolgens draait men aan R_1 tot men een uitwijking bekomt op de meter. Daarna aan R_7 om de volle uitslag te bekomen.

2. Sinusgenerator

Daar de flanken van een sinus niet steil genoeg zijn om een monostabiele multivibrator te triggeren, gebruiken we een bijkomend circuit (fig. 3). Hiermede heeft men een kanteelgolf gemaakt. Vervolgens is alles hetzelfde als in het voorgaande geval.

3. Transformator met 6,3 volt secundair

Daar de flanken nu ook niet steil genoeg zijn, wordt ook hier het beschouwde hulp-circuit gebruikt. Vervolgens is alles hetzelfde doch men moet aan R_7 draaien totdat de meter

$$n = \frac{60 \times f \times A}{p} = \frac{3000 A}{p}$$

aanwijst.

HET PLAATSSEN

Het metertje kan altijd ergens op het dashboard worden geplaatst en het printje weggestopt. De spanning kan worden afgenomen na het contact en overal is er wel een goede massa te vinden. Tenslotte worden de twee punten A verbonden met een afgeschermde kabel waarvan de afscherming geaard wordt bij de bobijn. Daarna wordt R_1 zo ingesteld dat de meter net uitwijkt. Hiermee is alles klaar. Indien we willen meten tot 10 000 toeren per minuut moeten we C_x halveren en verder als maximum 10 000 nemen bij het afregelen met de methode beschreven onder nummer 1 en 2 doch voor de derde methode is niets veranderd.

Vier sporen — drie snelheden

MAGNEFOON op gedrukte schakeling

door
P. J. HELMICH
Rijswijk

Inleiding

Vroeg of laat zullen vele elektronika-enthousiasten zich met geluidsrecorders willen gaan bezighouden. Voor deze mensen bestaat natuurlijk de mogelijkheid domweg een bandrecorder te kopen maar zoiets geeft toch een bitter smaakje in de mond van elke rechtgeaarde hobbïist. Want ten eerste is hij een hoop geld kwijt, ten tweede zijn de mogelijkheden van een redelijk betaalbare bandrecorder zéér beperkt en last but not least: hij mist het gevoel zelf iets gemaakt te hebben. Om met dit laatste te beginnen: dit ontwerp geeft een beschrijving voor het bouwen van het elektronische deel van zo'n apparaat. Het mechanische deel wordt als kant-en-klaardek gekocht. Het is nl. voor ongeoefende handen een praktisch onmogelijke taak een loopwerk te bouwen waaraan redelijke eisen wat betreft jank, bandgeleiding e.d. kunnen worden gesteld.

Over de mogelijkheden kunt u beslissen niet klagen. Het apparaat kan gebruikt worden als:

- a. Mono-versterker voor mikrofoon, elektrische gitaar, pickup, radio, draadomroep enz. Dit omdat het mechanisch en elektrisch deel volledig gescheiden zijn. (Alleen moet tijdens het versneld op- en afspelen de voeding van de opnameversterker worden onderbroken om wisselen van de band te voorkomen).
- b. Viersporen bandrecorder (met drie snelheden als het hier aanbevolen

dek wordt gebruikt). Modulatie-indikatie m.b.v. een magisch oog, toonen volumeregeling tijdens opname en weergave, meeluisteren tijdens opname met geluidsterkte op kamerniveau. Wat werkelijk op de band staat wordt afgeluisterd en niet zoals bij praktisch alle recorders een afgetakt deel van het op te nemen signaal. Als er dus iets misgaat tijdens het opnemen kan direct worden ingegrepen.

c. Voor de elektrische gitaar-enthousiasten kan dit apparaat ook gebruikt worden als volbloed echo-installatie met drie verschillende echo-tijden.

d. Truc-apparaat om een onbeperkt aantal opnamen over elkaar te maken (U kunt nu zelf een heel orkest vormen door achter elkaar verschillende solo- en begeleidingspartijen te spelen, waarbij al deze partijen tegelijk worden weergegeven).

Het uiteindelijke apparaat is beslist niet groter dan een „normale” magnefoon. De bediening is eenvoudig: vijf draaipotmeters voor toon, volume en menging en twee druktoetsenschakelaartjes voor sporenkeuze en toepassingskeuze.

De werking

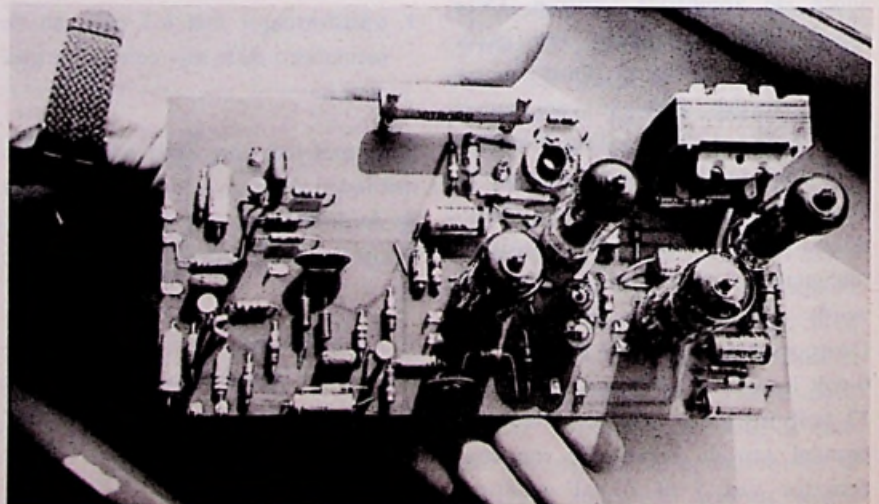
Al deze grappen zijn mogelijk door toepassing van twee gescheiden versterkers (opname- en weergaveversterker; deze zijn samengebouwd) en plaatsing van een derde kop op het dek.

a. gebruik als losse versterker.

De motoren worden afgezet en de toets „weergave” hiertoe ingedrukt.

b. gebruik als normale recorder.

Tijdens opname werken beide versterkers, tijdens weergave werkt alleen de weergave-versterker (zie fig. 1).



Het ideaal: alles op één makkelijk hanteerbaar plaatje.

Lijst van onderdelen

T: gloeistroomtrafo, 2 amp.
L: signaallampje, 6 volt
C: cel B250C90

TS1: AC107 of AC151
TS2: AC107 of AC151
TS3: TKD26/15, AC125 e d.

B1: EF80
B2: EL90
B3: EF80
B4: EL90
B5: EM84

D1: universeeldiode
D2: universeeldiode

U: uitgang voor EL90
Lu: luidspreker 5 Ω, 2 à 3 watt
S: oscillatorspoel (zie tekst)

R 1: ontbrompotmeter
R 2: 200 Ω, Vitrohm HA (of equivalent)
R 3: 200 Ω, Vitrohm HA (of equivalent)
R 4: 6.8 kΩ
R 5: 22 kΩ
R 6: 100 kΩ
R 7: 12 kΩ
R 8: 39 kΩ
R 9: 62 kΩ
R10: 500 kΩ potmeter
R11: 500 kΩ potmeter
R12: 500 kΩ potmeter

R13: 400 Ω
R14: 50 kΩ
R15: 220 kΩ
R16: 500 kΩ
R17: 220 Ω
R18: 100 kΩ
R19: 22 kΩ
R20: 39 kΩ
R21: 12 kΩ
R22: 500 kΩ potmeter
R23: 500 kΩ potmeter
R24: 400 Ω
R25: 50 kΩ
R26: 220 kΩ
R27: 180 Ω
R28: 500 kΩ
R29: 820 Ω
R30: 15 kΩ

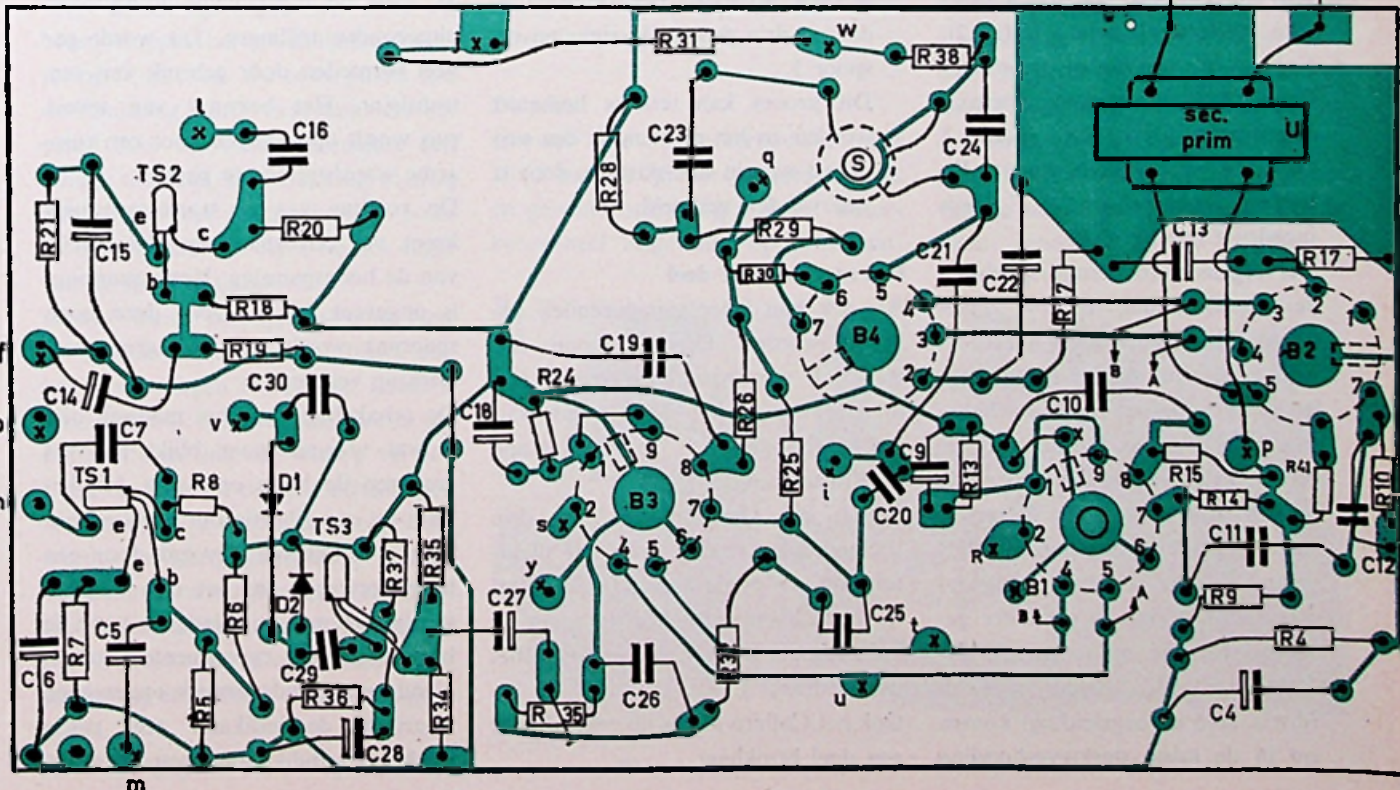
R31: 30 kΩ Vitrohm HA (of equivalent)
R32: 220 kΩ
R33: 500 kΩ instelpotmeter
R34: 22 kΩ
R35: 100 kΩ
R36: 12 kΩ
R37: 39 kΩ
R38: 500 kΩ
R39: 150 kΩ, 1/10 watt
R40: 150 kΩ, 1/10 watt
R41: 100 Ω

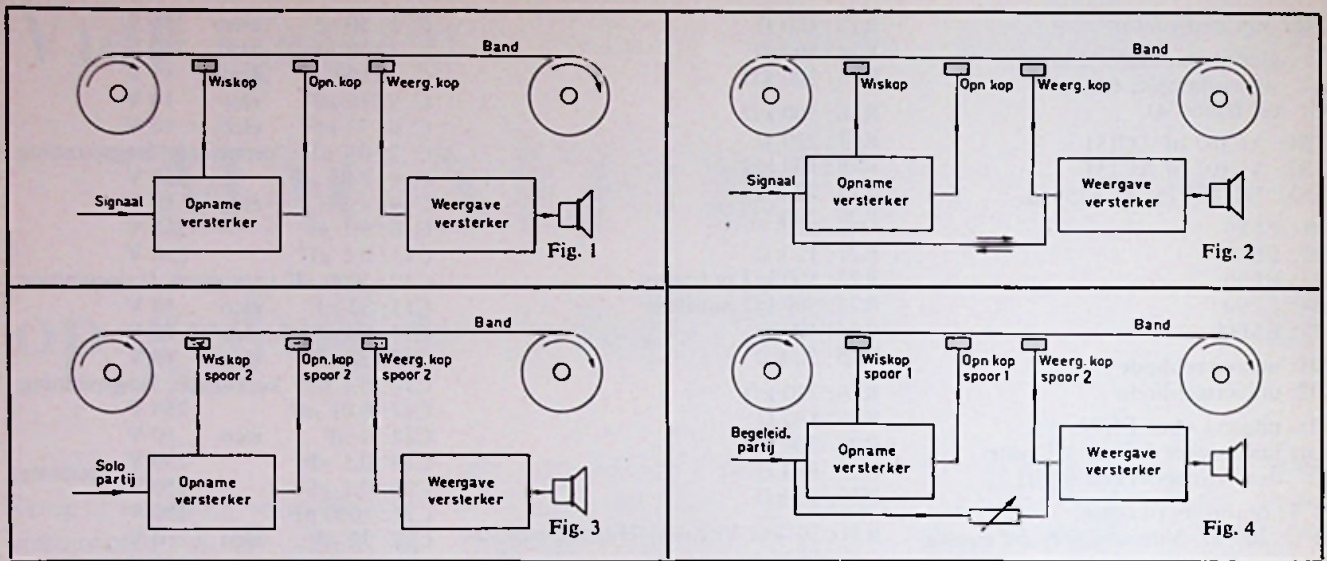
C 1: 50 μf elco 350 V

C 2: 50 μF elco 350 V
C 3: 50 μF elco 350 V
C 4: 100 μF elco 15 V
C 5: 10 μF elco 10 V
C 6: 32 μF elco 10 V
C 7: 0.1 pF keramisch, laagspanning
C 8: 0.01 μF 250 V
C 9: 4 μF elco 10 V
C10: 0.1 μF 250 V
C11: 0.1 μF 250 V
C12: 1000 pF keramisch, laagspanning
C13: 32 μF elco 10 V
C14: 10 μF elco 10 V
C15: 32 μF elco 10 V
C16: 0.1 μF keramisch, laagspanning
C17: 0.01 μF 250 V
C18: 4 μF elco 10 V
C19: 0.1 μF 250 V
C20: 0.1 μF 250 V
C21: 1000 pF 250 V
C22: 32 μF elco 10 V
C23: 0.01 μF 250 V
C24: 200 pF 250 V
C25: 0.1 μF 250 V
C26: 3900 pF 250 V
C27: 10 μF elco 10 V
C28: 32 μF elco 10 V
C29: 0.1 μF keramisch, laagspanning
C30: 0.047 μF 250 V

N.B.: De keramische typen zijn recht-opstaande modellen.

Fig. 6. De in kleur gedrukte printplaat is een doorzicht en dus spiegelschrift.





c. gebruik als echo-apparaat.

Het signaal wordt opgenomen en een fractie van een seconde later weergegeven. Tevens wordt het signaal direct aan de weergaveversterker toegevoerd. Er vindt dus menging plaats van het oorspronkelijke signaal met het iets vertraagde signaal. Dit geeft het echo-effect. Omgekeerd wordt het vertraagde signaal ook weer opgenomen en extra vertraagd weergegeven, enz. Dit geeft een heel natuurlijke, uitstervende echo (zie fig. 2).

d. Gebruik als multi-play apparaat.

Eerst wordt de solopartij normaal opgenomen, bijv. op spoor 2 (= 4 bij omgedraaide band). De toetsen „opname” en „ $\frac{2}{4}$ ” staan ingedrukt (zie fig. 3).

Vervolgens wordt teruggespoeld en de toetsen „multi” en „ $\frac{1}{3}$ ” ingedrukt. Hoewel de toetsen zelflossend zijn, is het zonder moeite mogelijk twee toetsen van één schakelaar in te drukken. Dit bewerkt het omschakelen van de opname- en de wiskop naar spoor 1 (= 3) terwijl de weergavekop op spoor 2 blijft staan. Tevens wordt het signaal van spoor 2 via een potmeter gemengd met de op te nemen begeleidingspartij. Beide signalen (d.w.z. solo en begeleiding) komen nu in de juiste sterkteverhouding

op spoor 1. Synchronisatie van de twee signalen is verzekerd want spoor 2 wordt tevens via de luidspreker weergegeven zodat het slechts een kwestie van „mee-spelen” is. Het oorspronkelijke signaal staat nu nog ongewist op spoor 2 zodat een eventuele fout gemakkelijk is te herstellen.

Weer terugspoelen en de toetsen „multi” en „ $\frac{2}{4}$ ” indrukken. Een tweede begeleidingspartij kan nu worden gespeeld. Het resultaat is daarna drie gemengde signalen op spoor 1.

Dit proces kan telkens herhaald worden en het resultaat is een orkest waarin alle partijen door u zelf worden gespeeld.

Het mechanische deel

Als dek kan ieder viersporendek gebruikt worden. Een goedkoop dek wat zich uitermate goed leent voor dit ontwerp is het TD-10 dek van B.S.R. (importeur is de firma Hapé te Amsterdam).

Dit is een viersporendek met drie snelheden en ruimte voor het plaatsen van een derde kop, wat essentieel is voor dit ontwerp. Fig. 10 toont de volgorde der koppen. De prijs van het dek bedraagt f 185.

Ook het Collaro dek is uitstekend voor ons doel bruikbaar.

De versterkers (zie fig. 5)

Zowel de opname als de weergavesterkte zijn conventioneel van opzet. Echter i.p.v. de gebruikelijke buis in de mikrofoontrap is een transistor toegepast (deze schakeling vindt ook toepassing in sommige Philips recorders). Dit biedt grote voordelen wat betreft bromgevoeligheid, stabiliteit en mikrofonie. Vooral dit laatste is een bron van ellende en vereist een volkomen trillingsvrije ophanging i.v.m. de door de ingebouwde luidspreker uitgezonden trillingen. Dit wordt geheel vermeden door gebruik van een transistor. Het bezwaar van teveel ruis wordt opgevangen door een ruisarme transistor toe te passen.

De voeding van de transistortrapjes komt via een spanningsdeler direct van de hoogspanning. Netto spanning is ongeveer 15 V. Door deze hoge spanning wordt een zeer grote versterking verkregen.

De schakeling voor het magisch oog is wat vreemd maar blijkt na veel proberen de beste oplossing. Hij bestaat uit een filtertje om de biasspanning te blokkeren gevolgd door een transistortrapje om het oog wat gevoeliger te maken. Verder is voor de buis nog een experimenteel uitgekend vertragend netwerk opgenomen waardoor de indikator zeer rustig werkt. Het indicatie-niveau wordt in-

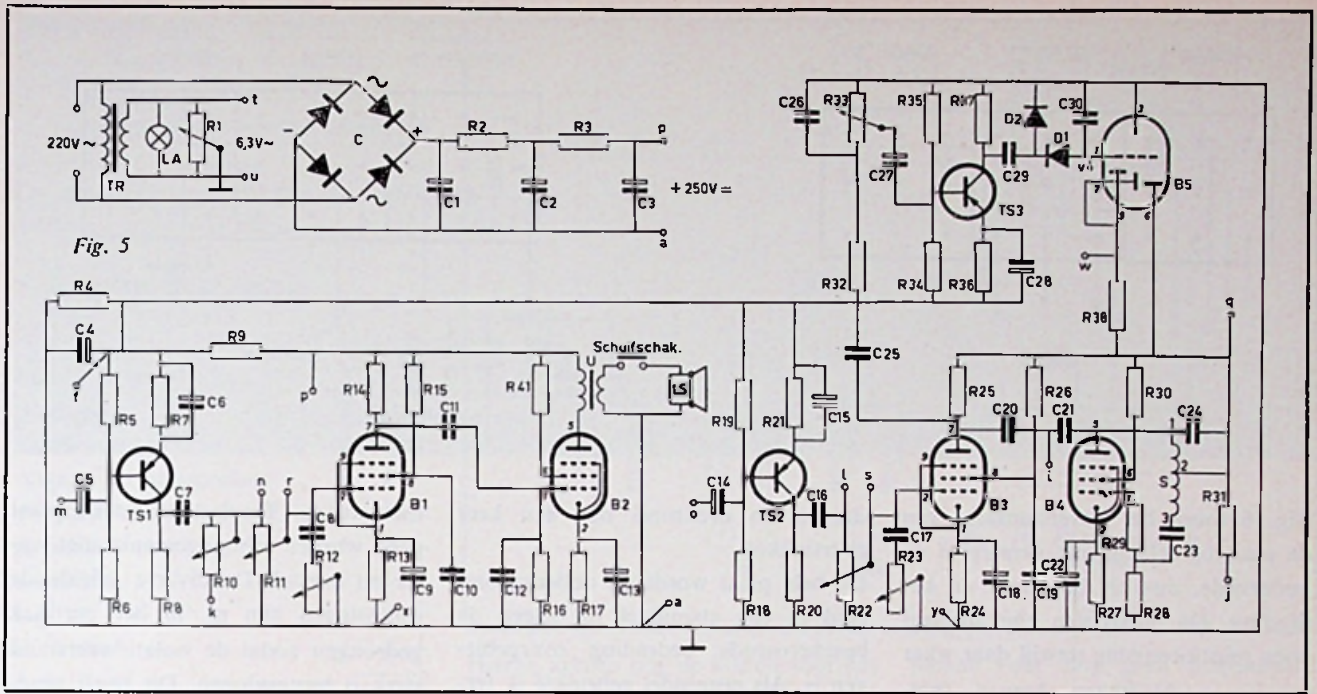


Fig. 5

gesteld m.b.v. de instelpotmeter R33. De oscillatorspoel kan een B05 spoel zijn maar veel goedkoper is, hem te maken van een HF-smoorspoeltje (door mij gebruikt een spoel van 7×17 mm, kern $\varnothing 9$ mm, massief draad $\varnothing 0,2$ mm). Hierop worden diverse aftakkingen gemaakt door uit het spoelopervlak verschillende draadjes op te trekken. De beste plaats van de aftakking wordt experimenteel bepaald door i.p.v. de opnamekop een lampje te zetten. De aftakking waarbij het lampje zeer fel gloeit is de beste en deze blijkt zeer dicht bij het einde van de spoel te liggen.

Gewist wordt met gelijkstroom daar de oscillator niet in staat blijkt ook het wisvermogen te leveren. (Hier is waarschijnlijk nog wel wat mee te experimenteren door de wiskop via een C-tje op een van de spoelaftakkingen te zetten). Via een zware weerstand wordt de voedingsspanning tot de wisspanning teruggebracht. De daarmee geïntroduceerde ruis wordt door het HF-veld voor de opnamekop weer gewist. In de praktijk is er niet van te horen.

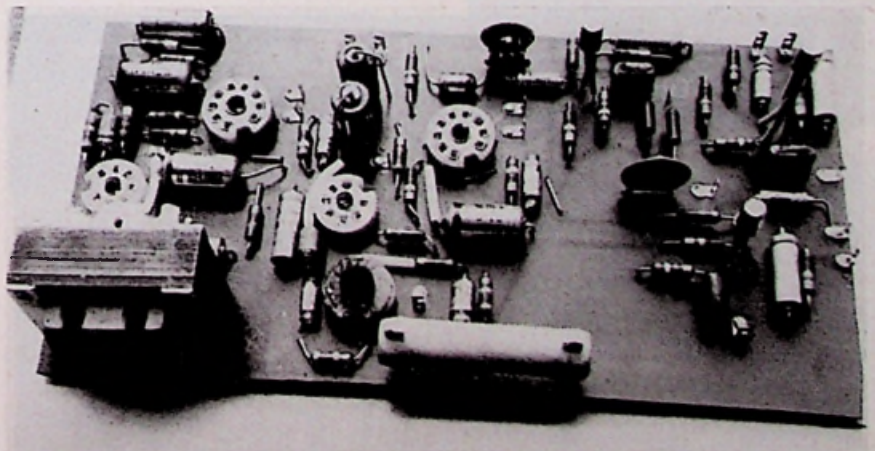
De voeding gebeurt i.v.m. plaatsruim-

tebesparing rechtstreeks uit het net. Door dubbelfasige gelijkrichting toe te passen is het geheel toch geïsoleerd van het net. Als afvlakking worden twee weerstanden en drie elco's gebruikt. Dit scheelt weer een volumieuze smoorspoel. Ondanks deze vrij gebrekkige gelijkrichting is brom geheel afwezig.

De print

Hoewel vele versterkerbouwers nog altijd zweren bij het metalen chassis en gewone bedrading is deze versterker geheel uitgevoerd op printplaat.

Hierdoor is het mogelijk de hele versterkereenheid te bouwen op een plaatje van 10×20 cm. Het geheel is zeer overzichtelijk en alle onderdelen zijn zonder moeite te bereiken. Iets wat bepaald niet kan worden gezegd bij een metalen chassis en bedrading. Ondanks deze bouwwijze zonder chassis is de versterker volkomen stabiel en bromvrij. Wel moet nauwkeurig de hand worden gehouden aan de plaats van de onderdelen. Bij experimenteren bleek vooral de plaats van de aardpunten van groot belang i.v.m. genereren.



De print uit een andere gezichtshoek gezien en zonder buizen.

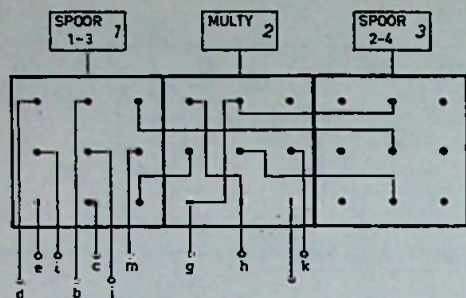


Fig. 7

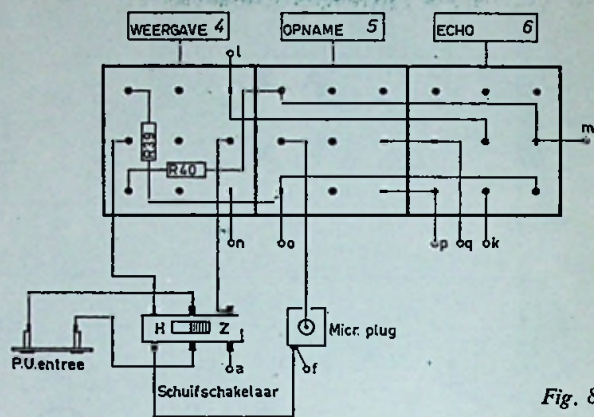


Fig. 8

Fig. 6 toont het bovenaanzicht van de plaat op schaal, met *gespiegeld* de onderzijde, dus als het ware de bedrading. De buisvoeten zijn speciaal voor printtoepassing terwijl daar waar externe verbindingen komen (potmeters, schakelaars, koppen), holnietjes met lip zijn ingeslagen.

De print wordt als volgt gemaakt:

Een printplaat van 10 × 20 cm wordt eerst met fijn schuurpapier schoongeschuurd; vervolgens wordt de bedrading er op getekend volgens fig. 6. Dit gaat het beste met carbonpapier. Waar de onderdelen moeten komen worden gaatjes geboord. (Voor R's en C's 1 mm, voor de buisvoeten 2 mm). Dan wordt de getekende bedrading overgetrokken met een beschermende lak. Dit gaat uitstekend met verdunde gekleurde nagellak (lak: aceton 1 op 1). Dit wordt met een fijn penseeltje opgebracht. Eerst goed laten

drogen en eventueel nog een keer overtrekken.

De hele plaat wordt nu ondergedompeld in een etsmiddel tot alleen de beschermende bedrading overgebleven is. Als etsmiddel gebruikte ik ferri-chloride 20 %. Dit wordt gemaakt door de bij een drogist goedkoop verkrijgbare 75 % oplossing drie keer te verdunnen met water. Voor de hele plaat is 100 cc geconcentreerde oplossing voldoende. Na verdunnen is dit dus 400 cc.. Het etsen duurt ongeveer vier uur.

De nagellak wordt nu verwijderd met aceton en de plaat goed schoongespoeld met water. De onderdelen worden in de gaatjes gestoken en de draden op 1 à 2 mm van de plaat afgeknipt. Vervolgens worden de eindjes op het koper gesoldeerd. Soldeer zo snel mogelijk anders laat het koper los. De uitgevloeide hars is geen elegant gezicht en wordt verwijderd

met aceton. Tenslotte moet de plaat goed worden schoongemaakt met water en borstel. De diverse geleidende oplossingen zijn nl. in het pertinax gedrongen zodat de isolatieweerstand sterk is teruggelopen. Dit heeft genereren en overspringen van vonken tot gevolg. De plaat is pas schoon wanneer een ohmmeter in het hoogste bereik geen uitslag geeft als de testpennen op enkel mm. van elkaar op het pertinax worden gezet. Houd de onderdelen tijdens het spoelen zo droog mogelijk, vooral de uitgangstrafo.

De potmeters en de schakelaars worden apart opgesteld en met soepel snoer (waar nodig afgeschermd: potmeters en koppen) naar de aansluitpunten gevoerd; zie fig. 6. De printplaat wordt bevestigd via rubber tules om het in trilling raken van de buizen te vermijden.

Als schakelaars worden twee druktoetschakelaars met elk drie zelflossende toetsen gebruikt. Alleen voor multi-opnamen moeten twee toetsen van één schakelaar worden ingedrukt. Fig. 7 en 8 tonen de bedrading van beide schakelaars.

D.m.v. de schuifschakelaar wordt een pickupsignaal óf naar de versterkerbuis óf naar de transistoringang gevoerd. In het laatste geval is dus een grotere versterking mogelijk.

De ingebouwde luidspreker kan worden uitgeschakeld met een tweede schuifschakelaar.



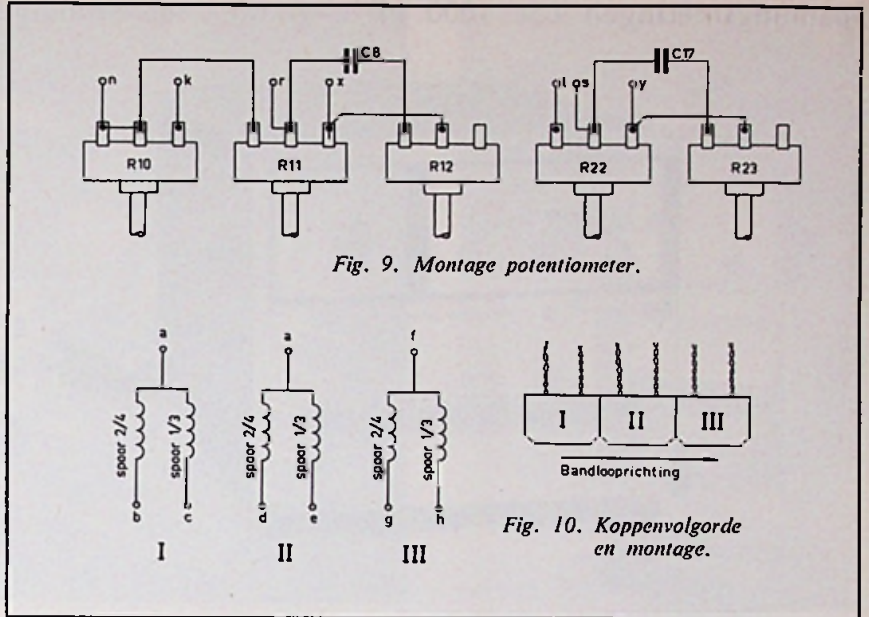
De gedrukte chakeling aan de onderzijde gezien.

Slotopmerkingen

Wat de kosten voor dit ontwerp betreft: de complete versterkereenheid is te bouwen voor nog geen honderd gulden.

De nu volgende kostenberekening is zelfs vrij ruim genomen.

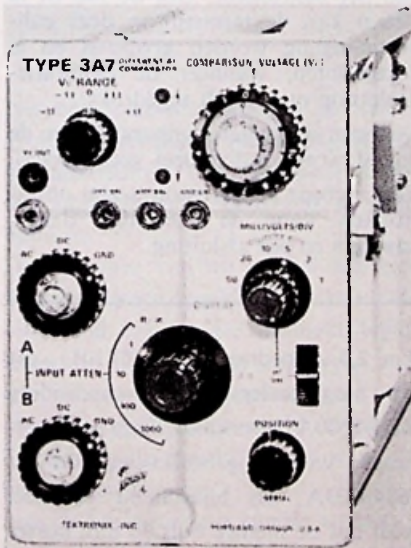
weerstand en condensatoren	f 16.—
voeding	f 15.—
buizen en transistoren	f 25.—
potmeters	f 10.—
schakelaars	f 8.—
uitgang en luidspreker	f 8.—
eventuele oscillatorspoel	f 6.—
printplaat	f 2.—
etsmiddel	f 1.—
lak	f 1.—
diversen	f 8.—
totaal	f 100.—



Hierbij komen nog de kosten voor het dek (185.—) zodat het complete ap-

paraat voor nog geen driehonderd gulden te bouwen is.

TEKTRONIX DIFFERENTIAL-COMPARATOR



Deze nieuw door Tektronix ontwikkelde differential-comparator, type 3A7, is vooral bedoeld om te worden gebruikt als insteekeenheid voor de oscilloscoop van het type 560. Hierbij kunnen de gecallibreerde gelijkstroomsignalen ter vergelijking met een onbekend signaal worden toegevoegd. De toegevoegde spanning kan een maximale waarde van ong. 11 V bezitten.

Deze eenheid bezit een rejection-factor van 1 : 20.000 voor gelijkstroom en voor laagfrequente signalen. De bandbreedte bedraagt 4 MHz, de stijgtijd 88 nsec. GM

KLEURENTELEVISIE IN EUROPA

Na Wenen heeft men eind juni/begin juli weer in Oslo vergaderd en wederom is men niet tot eenheid kunnen komen. Alhoewel RE geen politiek bedrijf, moet het ons toch van het hart dat de democratie een zeer bijzondere zaak is en voor vele uitleggingen vatbaar.

Mischien is het reglementair wel vastgelegd dat per land één stem wordt uitgebracht, maar wij menen, dat wanneer gestemd zou moeten worden er in ieder geval rekening zou moeten worden gehouden met het aantal TV-kijkers. Nu is het zo, dat Rusland één stem heeft, maar ook Lichtenstein (weet U waar dit ligt?) terwijl een land als bv. Obervolta nog niet eens beschikt over zwart-wit-TV en toch maar mee gaat stemmen.

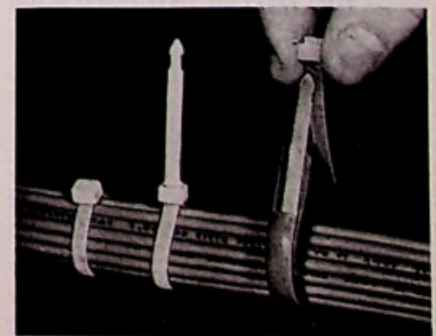
Zo kon het in Oslo gebeuren, dat 16 zelfstandige Afrikaanse landen, tot voor kort nog Franse koloniën, voor Secam III stemden. Bezien wij echter de stemmenverhouding middels toestelbezitters dan komen we aan geheel andere verhoudingen en wel 42 mill. voor PAL en 25 mill. voor Secam III. In ieder geval staat vast, dat W.-Europa, zonder Frankrijk, PAL gaat zenden, hetgeen betekent dat O.-Nederland binnenkort de proefuitzendingen zal kunnen ontvangen.

Ongeveer in oktober van dit jaar nog gaan ze op grotere schaal beginnen en zullen ook de toestellen ervoor beschikbaar komen. Waarschijnlijk zal men den-

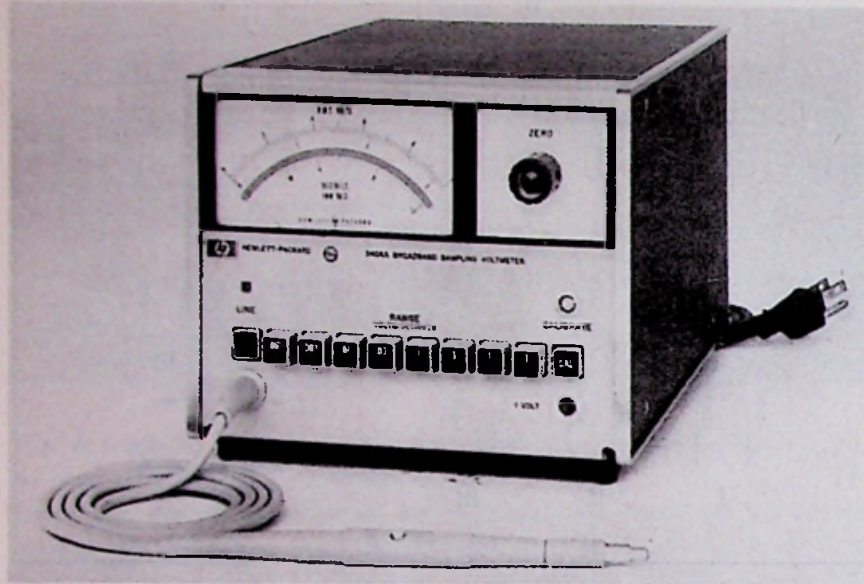
ken, dat dit geheel in tegenstelling is met vroegere berichten, maar onze inlichtingen wijzen in deze richting. De toestelfabrikanten drukken er hard tegenaan, want de verkoop van TV-toestellen is dit jaar niet bepaald rooskleurig geweest en er is een noodzaak van een nieuwe stimulans.

KABELBINDERS

Door Cannon Electric France worden kabelbinders in de handel gebracht, welke eenvoudig om een kabelboom kunnen worden aangebracht. De constructie van deze binders is zo dat terugschuiven onmogelijk is. GM



Spanningsmetingen tot 1000 MHz zonder afstemming



Gebruikmakend van het sampling-principe, hetgeen nieuw is voor voltmeters, heeft Hewlett-Packard het model 3406A uitgebracht voor wisselspanningsmetingen van 10 kHz tot 1000 MHz en een oplossend vermogen van 50 μ V, waarbij een zeer lage ingangscapaciteit is gerealiseerd. Bij het gebruik is geen afstemming benodigd. De meter heeft volle-schaal bereiken van 1 mV tot 3 volt.

Om het nut te vergroten in circuits, waar doorgaans moeilijk kan worden gemeten, is bij het model 3406A een drukknopje op de meetstift aangebracht.

Zolang de knop ingedrukt blijft, wordt de meetwaarde door de meter vastgehouden.

Indien de gebruiker eventueel een testpunt moet meten, terwijl het instrument niet kan worden gezien, wordt door dit geheugen de meting toch mogelijk gemaakt.

In het laagfrequent-gebied (10 kHz tot 100 MHz) is de meetnauwkeurigheid 3%. Bij hogere frequenties (100 tot 800 MHz) is deze 5%. Bij het hoogste gebied (800 MHz tot 1000 MHz) is de nauwkeurigheid 8%. De meter kan worden gebruikt voor indicatie over het frequentiegebied van 1 kHz tot ong. 2000 MHz.

Het model 3406A maakt gebruik van de z.g. „incoherente” sampling-techniek. Samples worden genomen door het circuit in de meetstift en door het hold-circuit vastgehouden; dit geheugen-circuit houdt elke sample vast tot de volgende wordt genomen. De samples van het ingangssignaal produceren

een audio-frequente golfvorm, die statistisch gelijk is aan het te meten signaal. In het geval van de 3406A worden de samples op een randomwijze verkregen.

Het metercircuit werkt conventioneel: gemiddelde waardemeting, gecalibreerd in effectieve waarde. De audio-uitgang echter is direct beschikbaar aan de achterzijde van het instrument. Doordat deze uitgang een statistisch beeld geeft van het onbekende signaal, kan de werkelijke effectieve waarde worden gemeten op een laagfrequent effectieve waardemeter, zoals de 3400A; een

proportionele- of piekmeter kan eveneens worden gedaan met een laagfrequentmeter van dit type.

Het model 3406A heeft eveneens een gelijkspanningsuitgang voor een schrijver, waarvan de amplitude proportioneel is met de meteruitslag.

Kostbare coherente sampling-technieken, zoals gebruikt in sampling oscillografen, waren niet benodigd voor het model 3406A, daar een mogelijkheid om de golfvorm weer te geven niet nodig is voor spanningsmetingen. Deze nieuwe „incoherent sampling” voltmeter heeft dus als resultaat een lagere prijs dan een insteekeenheid voor een sampling oscillograaf, ofschoon de bandbreedte hetzelfde is.

Terwijl de ingang van de voltmeter direct is aangesloten op de sampler, is er toch voorzien in beveiliging tegen overbelasting. De hersteltijd is kort en de meter wordt niet beschadigd bij een overbelasting van 1000-tot-1 op het bereik van 1 mV.

De voltmeter heeft een interne calibratie, hetgeen speciaal belangrijk is, indien accessoires bij de meetstift worden gebruikt. Een 1-volt standaardspanning is aanwezig aan de voorzijde van het instrument. Om de nul in te stellen kan de meetstift in deze calibratie-ingang worden geplaatst en is kortgesloten, wanneer de calibratiedrukknop niet wordt ingedrukt.

De meter is van het spanbandtype en de schaal wordt individueel gecalibreerd.

Verkrijgbaar als accessoires zijn opzetstukken voor de meetstift, delers, adapters en een afsluiting.

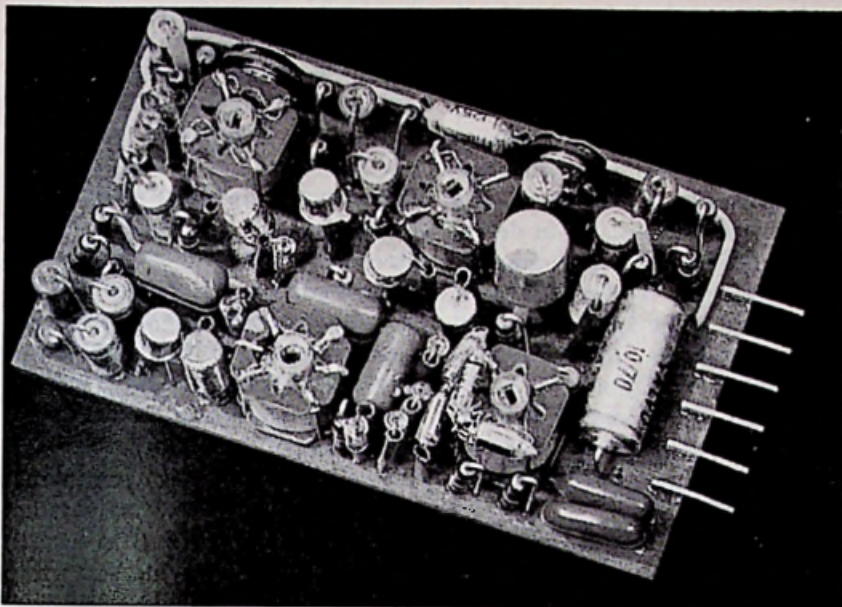
PHILIPS THYRATRON ZT1011

De thyatron ZT1011 is een met edelgas gevulde triode, vooral bestemd voor sturing van ignitrons. De maximale piekstroom bedraagt 30 A wanneer de anodespanning minder is dan 1,25 kV, de maximale gemiddelde stroom mag

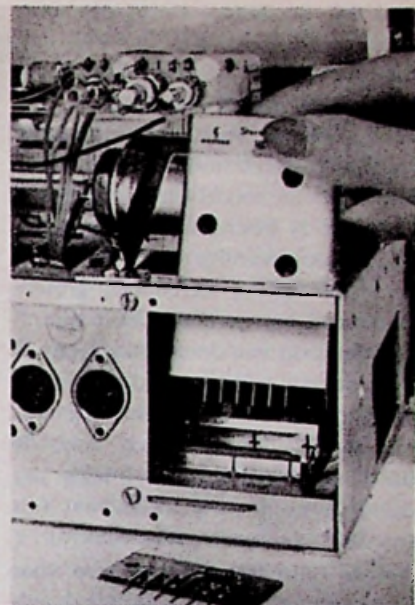
dan 2,5 A bedragen. De ZT1011, die ook nog onder de type-aanduiding XR1-1600A voorkomt, kan als vervanger worden gebruikt van de PL 5684/C3JA; als bijkomend voordeel geldt dat de nieuwe buis 30 mm korter is geworden.

Enkele technische gegevens ZT1011:

Topwaarde anodespanning:	$V_{ap} = \text{max.}$	1,5 kV
Katodestroom topwaarde:	$I_{kp} = \text{max.}$	30 A
gemiddelde waarde:	$I_k = \text{max.}$	2,5 A
Gloeispanning:	$V_f =$	2,5 V
Gloeistroom als $V_f = 2,5$ V en $I_k = 0$:	$I_f = 7,5 \dots \dots \dots$	9,5 A
Anode-rooster capaciteit:	$C_{ag} =$	0,35 pF
Rooster-kathode capaciteit:	$C_{gf} =$	10 pF
Omgevingstemperatuur:	$t_{omg} = -55 \dots \dots \dots$	75°C



Onderdelen van de stereo-decoder op gedrukte bedrading.



Zo steekt men de decoder in de ontvanger.

Bouwers van stereo-decoders opgelet...

door

F. F. L. WEZENAAR Jr.

Nu de stereo-uitzendingen in steeds groter aantal plaatsvinden, begint menig amateur er over te piekeren om een stereodecoder eens zelf te gaan bouwen.

De schrijver van dit artikel wil niet de ach-en-wee-roeper zijn, welke waarschuwend zijn vinger opsteekt tegen ieder die het nog vrij ongerepte pad der decoder-bouw opgaat, maar wil met dit artikel een overzicht (en hopelijk een beetje *inzicht*) geven wáár de knelpunten liggen.

Aan de hand hiervan kan de amateur-bouwer zélf beslissen of hij er aan zal gaan beginnen.

Het in Nederland toegepaste FM-stereo-systeem is volgens de Amerikaanse FCC-normen; op grond van compatibiliteitseisen beeldt men de verschillende kanalen als volgt uit: L (linkerkanaal), R (rechterkanaal), M (het somsignaal L plus R) en S (het verschilsignaal L min R).

Met het somsignaal, dat een frequentiegebied van 30 Hz en 15 kHz bestrijkt, wordt de hoofddraag golf op de normale manier frequentie-gemo-

duleerd zodat daarmee een normale mono-ontvangst zonder moeilijkheden is te verwezenlijken.

Het verschilsignaal, eveneens met een frequentiebereik van 30 Hz tot 15 kHz, wordt met behulp van amplitudemodulatie op een 38 kHz hulpdraaggolf gemoduleerd. De beide zijbanden reiken van 23-37,87 kHz (onderste zijband) en van 38,03 tot 53 kHz (bovenste zijband).

De hulpdraaggolf zelf wordt ter beperking van de bandbreedte van de FM-zender tot op minstens 1% onderdrukt.

Om deze draaggolf in de ontvanger weer terug te winnen sturen we bij de zender een piloottoon met een frequentie, welke gelijk is aan de halve draaggolf nl. 19 kHz, mee, welke dan in de ontvanger als „standaard” kan dienen voor het terugwinnen van de onderdrukte draaggolf; vandaar de naam...

Heeft men voor mono-ontvangst slechts het somsignaal nodig, de stereo-informatie daarentegen is „opgeslagen” in het verschilsignaal S. Dit sig-

naal voert men de hoofddraag golf in „versleutelde” vorm, alzo gecodeerd, toe (het heeft wat van een James Bondstory weg...).

In de ontvanger wordt de „ontsleuteling” verzorgd door de „DECODER”. Daarom verschilt de stereo-ontvanger in principe in zijn eerste trappen (d.w.z. tot de detector) niets in vergelijking tot zijn monobroertje.

Tenminste... om een ideale stereo-informatie te verkrijgen, is het nodig dat de gehele band in zijn geheel zonder vervormingen (in amplitude en FASE) overkomt, dat houdt dus in dat voor de overdracht van een 53 kHz breed signaal, een MF-bandbreedte nodig is van ruwweg $2 \times$ de frequentiezwaai plus de hoogste modulatie-frequentie; voor stereo wordt het dan 2 (75 plus 53) is ongeveer 256 kHz!! Dit tegenover de mono-eis 2 (75 plus 15) is ongeveer 180 kHz. Hierbij is dan nog geen rekening gehouden met de nodige reserve voor een vlakke top.

Deze minimaal benodigde bandbreedte is in werkelijkheid niet zo gemak-

kelijk uit te voeren i.v.m. de buurkanalen.

Wanneer echter de ontvanger over een goede amplitudebegrenzer beschikt, kan men met een bandbreedte van 180-200 kHz uitkomen.

Een goede en vooral vlug inkomende begrenzer is beslist noodzakelijk, als het om hoogwaardige stereo-ontvangst gaat, daar er bij stereo een grotere ruisafstand vereist is dan bij mono.

Ook de vorm van de doorlaatkromme verdient de nodige aandacht; deze moet absoluut symmetrisch zijn en zeer stabiel; veranderingen door de ingangscapaciteiten der buizen en transistoren zijn niet toelaatbaar (als deze moeten worden uitgewisseld).

Ook de ratio-detector moet een voor het stereo-signaal toereikende bandbreedte hebben en moet eveneens volkomen symmetrisch zijn t.o.v. de doorlaatkromme van de MF-versterker (kan men bij mono nog een beetje „schipperen” bij stereo gaat dit beslist niet!! Op het gehoor regelen e.d.)

De afstand van de beide „knikken” in de radiodetector-kromme moet minstens 500 kHz zijn (bijv. voor mono-ontvangst is 300 kHz genoeg).

Wegens de hoge modulatiefrequentie (53 kHz) en de daardoor benodigde grote bandbreedte in het HF- en MF-doel, moet de tijdconstante in de begrenzer-eenheid klein zijn (ongeveer 3-5 μ s). Daarmee worden ook AM-storingen een kopje kleiner gemaakt. Oudere ontvangers uit voorgaande series hebben een grotere tijdconstante en dat geeft, vooral op plaatsen met een grote veldsterkte, vervorming; dit geldt zowel voor mono- als stereo-ontvangst.

Zo, nu we weten wat de ontvanger moet doen om een goede weergave van het stereosignaal te verkrijgen en lijkt het goed om de decoder eens aan de tand te gaan voelen.

We kozen daarvoor:

de Siemens stereo-decoder RZ5010

Deze decoder is uitgerust met de

transistoren AF118, AF126 (2x) en in totaal 8 dioden AA118.

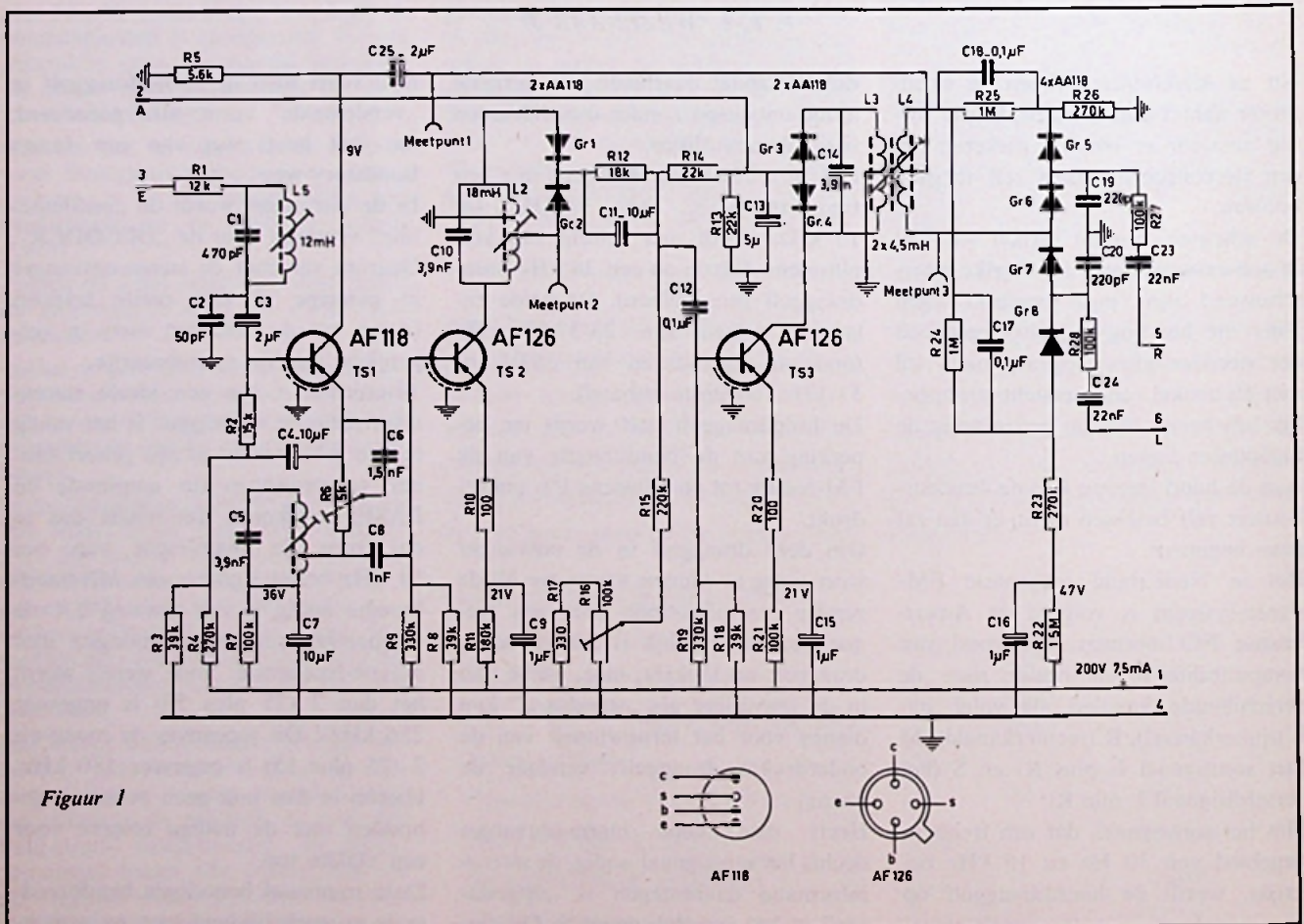
Als mechanische uitvoering is een staande bus gekozen welke vertikaal op het ontvangerchassis staat naast een der MF-trafo's en ook ongeveer diens afmetingen heeft (80 x 50 x 25 mm).

De werking zal U nu uit de doeken worden gedaan:

Het van de ratio-detector afkomstige multiplex-signaal (L plus R; L min R; 19 kHz piloottoon) wordt vóór de deëmphasis afgenomen en aan de decoderingang (pen 3) toegevoerd.

Via de spoel L5 (welke samen met R1/C1/C2 een filter vormt voor het Amerikaanse 67 kHz SCA-signaal) wordt het signaal naar de eerste trap met de AF118 geleid, waar het wordt versterkt.

Daar de emitter via C6 is ontkoppeld, kan men in samenwerking met R6 de bovenste frequenties, welke wat verzwakt van de detector komen, ophalen; zodoende heeft men hier-



Figuur 1

mee de verhouding onder/bovenband in de hand.

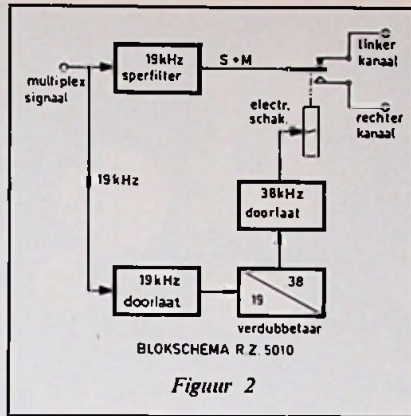
Tevens wordt in deze emitterkring de selectieve afname van het 19 kHz-signaal gepleegd en wel door L1/C5 (de piloottoon).

De condensator C2 met de weerstanden R8/9 plus de dynamische ingangswaerstand van T2, vormen een faseverschuiving van 45° welke nodig is om een overeenstemming in de nuldoorgang van de 19 en 38 kHz draaggolf te verkrijgen (synchronisatie!).

Door T2 wordt het signaal verder versterkt en verschijnt aan de collectorbelasting, gevormd door L2/C10. Deze L2 wordt gevormd door een potkern-trafo welke met behulp van zijn kern en de bijbehorende condensator precies op 19 kHz staat afgestemd (zie de foto, het potlood wijst deze aan).

Deze kring (en dit geldt ook voor alle andere in de decoder aanwezige kringen) moet niet alleen op spanningsmaxima worden getrimd, maar bovendien moet zeer nauwkeurig de faseverschuiving per versterkertrap worden gecontroleerd.

Dit kan *alleen* met behulp van een kristalgestuurde 19 kHz oscillator of een *stereomeetzer* of een testuitzending (welke er bij mijn weten hier in Nederland niet worden gepleegd). Maar laat ons niet afdwalen; we hadden het 19 kHz signaal gevolgd tot



de collectorkring T2; over de in tegenfase geschakelde dioden Gr1/2 volgt de verdubbeling tot 38 kHz. Via C11/12 wordt het signaal naar de basis van T3 geleid; in diens col-



lector ligt de op 38 kHz afgestemde trafo L3/4; aan de primaire kant (L3) zijn 2 dioden (Gr3/4) in tegenfase geschakeld. Deze dioden hebben meerdere functies.

Ten eerste vormen zij met R13/C13 een forse ruis- en storingsonderdrukking, die, ten tweede, een dynami-

sche amplitude-begrenzing geeft en ten derde de door de dioden gelijkgerichte spanning als een regelspanning aan de EMM801 toevoert om diens stereo-indicator te sturen (de EMM801 is een indicatorbuis welke in één ballon twee indicatorsystemen herbergt; het ene wordt normaal bij het afstemmen gebruikt en het tweede systeem doet dan dienst als stereo-indicator, zie foto).

En als vierde wordt deze verkregen regelspanning gebruikt om de decoder zelf te schakelen naar stereo-bedrijf.

Dit gaat als volgt: Met behulp van R16 wordt over de spanningsdeler R12/14/15 een positieve spanning aan het kathodedeel van de verdubbeldioden Gr1/2 gelegd; deze (met R16 instelbare) drempelspanning van 2-4 volt zorgt er voor, dat alle signalen welke kleiner zijn, worden geblokkeerd.

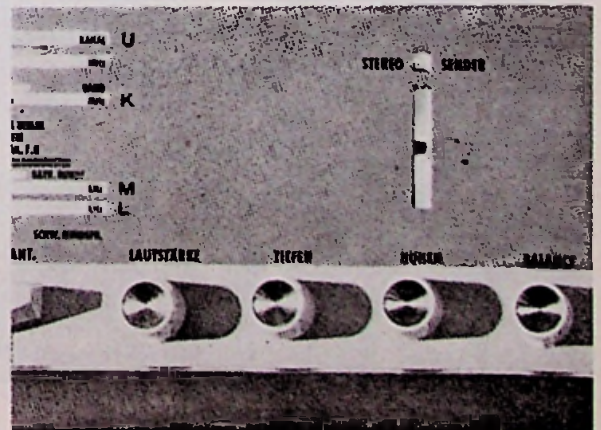
Stijgt de amplitude van het piloottoonsignaal boven de drempelspanning dan gaan de dioden in geleiding en let U nu eens even goed op:

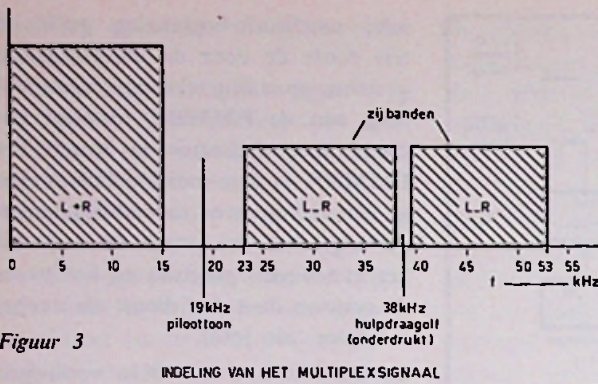
Zoals gezegd levert T3 een regelspanning; deze spanning wordt óók aan de kathoden van Gr1/2 gelegd, zodat deze nog verder „open” gaan. U voelt het waarschijnlijk al, het is een sneeuwbaaleffect, wat ten doel heeft er voor te waken dat de decoder niet gaat staan „klepperen” als de spanning van de piloottoon om die van de



Links: De decoder compleet verpakt; men zou niet verwachten, dat zoveel componenten in zo'n kleine huls gaan.

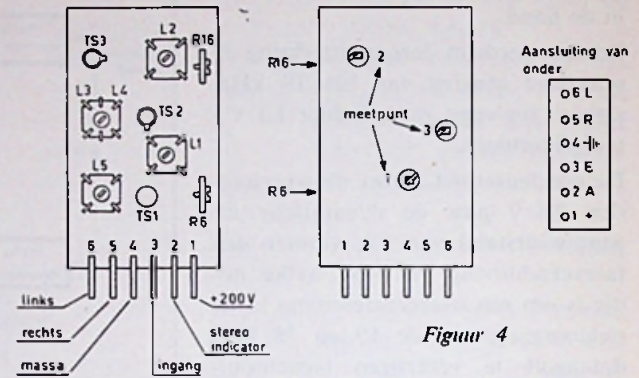
Onder: Stereo-indicatie bij de afstemming.





Figuur 3

Voorzicht zonder kap Achterzicht met kap



Figuur 4

drempelspanning „zweeft” (d.w.z. bijna aan elkaar gelijk zijn).

Heeft de 38 kHz hulpdraaggolf zijn volle waarde bereikt, dan zet de decodering over de schakeldioden Gr5/6/7/8 in.

Wordt de afstemming op een stereozender veranderd of is de uitzending beëindigd, daalt de (negatieve) stuurspanning onder de drempelspanning (inschakelwaarde) terug.

Om nu een goede omschakeling op mono te bereiken, hebben C11/R12 ongeveer de dubbele tijdsconstante van C13/R13; bij het ontladen van deze condensatoren blijft de lading van C11 langer bestaan en bewerkt, dat er kortstondig een positieve voorspanning aan de kathoden Gr1/2 komt. Deze is groot genoeg om in de monostand terug te schakelen en de positieve drempelspanning tot werking te brengen.

De beide signalen S en M worden van de collector T1 via C25 aan de

middenaftakking der secundaire van L3/4 gelegd.

In het ritme van het 38 kHz signaal wordt nu van kanaal overgeschakeld; door Gr5/6 voor het rechterkanaal en door Gr7/8 voor het linker kanaal. De tijdsconstante van C17/24 en C18/R25 bewerkstelligen dat alléén de toppen van het 38 kHz signaal de dioden omschakelen. Dit is gedaan om de kanalen niet te lang „open” te houden waardoor het zou kunnen gebeuren dat er een gedeelte van het signaal dat b.v. in het linker kanaal thuis hoort in het rechter kanaal hoorbaar wordt (het z.g. „overlappen” der beide ingangen door de hulpdraaggolf). Het geeft dus een wezenlijke verbetering van de overspraakdemping, welke bij dit type over het gehele toonbereik beslist beter is als 40 dB.

Wordt een stereozender ontvangen waarvan het signaal zo zwak is dat zij ons geen optimale stereo-infor-

matie kan bezorgen, dan blijft de decoder in de stand mono, wat tot voordeel heeft dat het storende „stereoruïsniveau” (dat 20 dB boven het „mono ruïsniveau” ligt) wordt onderdrukt.

Wordt er een monosignaal ontvangen dan wordt dit op de reeds besproken manier door T1 versterkt om dan via C25, de secundaire zijde van L3/4 bij de dioden te belanden; via Gr5/6, R27 en C23 en anderzijds via Gr7/8, R28 en C24 ontvangen beide LF-kanalén elk een evengrote LF-informatie. De vier dioden Gr5/6/7/8 krijgen via R22/23 en R26 een voorstroom in doorlaatrichting waardoor ze zo laagohmig worden, dat er voor het LF geen lineaire vervormingen ontstaan en de stabiliteit sterk wordt verbeterd (genereeroneigingen).

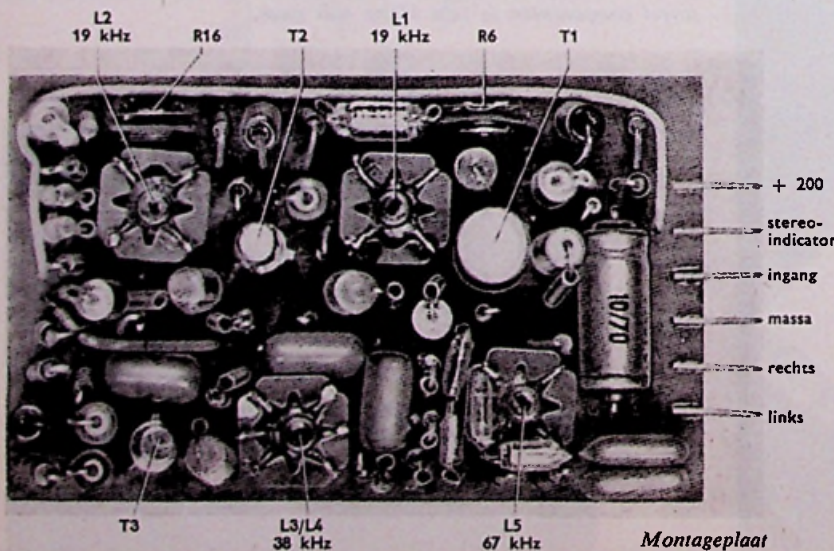
De deëmfasisconstante van 50 μ s van elk kanaal wordt verzorgd door de weerstanden R27/28; de bijbehorende condensatoren zijn in het ontvangerchassis geplaatst.

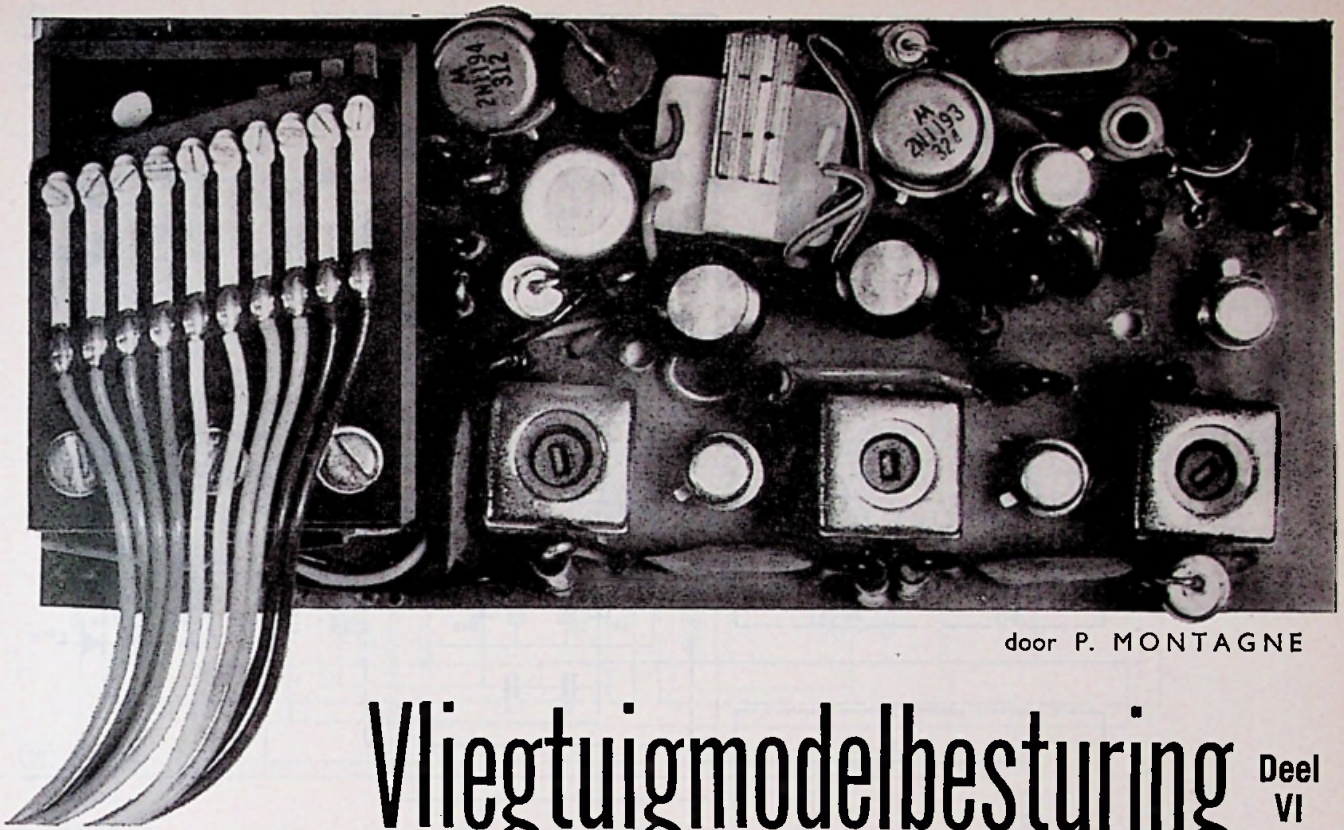
De voeding van de decoder wordt via pen 1 vanuit de hoogspanning van de ontvanger betrokken (7,5 mA).

Zo, dit was dan de decoder ten voeten uit. Zoals U ziet een zeer specialistisch stukje werk, wat vooral opvalt in het gebruiken van één component voor meerdere doeleinden; daardoor kon het geheel uit relatief weinig onderdelen worden vervaardigd.

Dat is uiteraard gunstig zowel voor de aanschaffingsprijs als voor de betrouwbaarheid.

Hopende met dit artikeltje een tipje van de stereosluijer opgelicht te hebben en met de kreet op de lippen: „amateurs bezint voor gij begint”, groet ik U allen zeer.





door P. MONTAGNE

Vliegtuigmodelbesturing Deel VI

In de vorige artikelen hebben wij al een paar maal het woord „proportionele besturing” genoemd en om deze serie qua informatie compleet te maken lijkt het gewenst om ook een verklaring van deze systemen te geven.

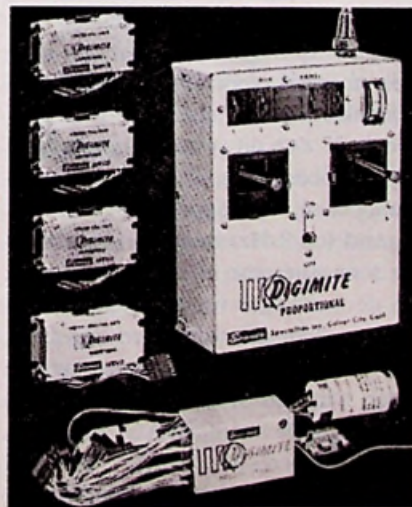
Betekenis van de benaming: proportioneel

Bij de vorige systemen, die we beschouwd hebben werd het bestuurd vlak (roer, aileron) altijd door een stuurmachine „aangedreven” en aangezien deze stuurmachine slechts de commando's „links” of „rechts” kon „verstaan” en uitvoeren was de roeruitslag altijd *volledig* zolang het commando werd gegeven. Tussenstanden waren niet mogelijk; doch het effect van een geringe uitslag werd teweeg gebracht door de stuurmotor te „pulsen”, d.w.z.: telkens korte duwtjes tegen het roer geven, zodat de (effektieve) uitslag toch klein leek en het vliegtuig een kleine bocht maakte. De meest ideale opzet is echter na-

tuurlijk die, waarbij elke tussenstand van het roer naar willekeur kan worden gecommandeerd, ofwel: *waarbij het roer precies de stuurknuppel volgt, ongeacht de uitslag van de stuurknup-*

Wat vooraf ging:

- DI I - blz. 643 - nr. 8 - 1965
- DI II - blz. 826 - nr. 10 - 1965
- DI III - blz. 1023 - nr. 19 - 1965
- DI IV - blz. 153 - nr. 2 - 1966
- DI V - blz. 433 - nr. 5 - 1966



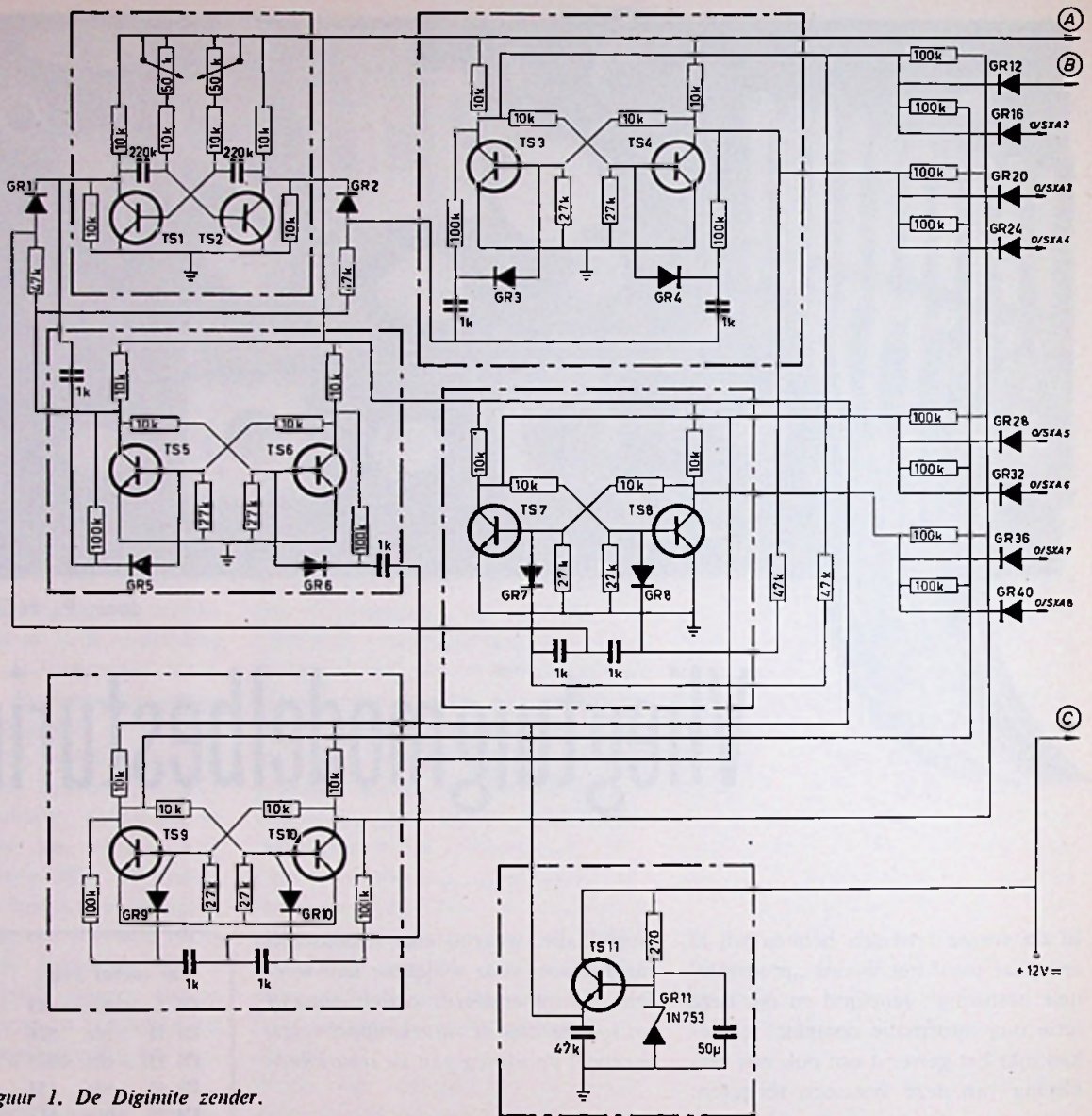
DIGIMITE digitaal-proportioneel 8RC besturingssysteem met 8 servo's, in dit artikel beschreven.

pel. Met dit systeem is de roeruitslag in proporties te regelen: we spreken van een proportionele besturing.

Soorten proportionele besturing:

De bekende systemen van proportionele besturingen zijn: „WAG”-proportional en „galloping ghost” (beide ongeveer gelijk); analoge proportionele systemen en digitale proportionele systemen.

Het „WAG”- en „galloping ghost”-systeem zal alleen worden verklaard; de analoge en digitale systemen zullen verder worden toegelicht aangezien dit de systemen met toekomst (en verleden) zijn.



Figuur 1. De Digimite zender.

WAG-proportional

De werking van dit systeem berust op het volgende: een klein electromotortje, door een veer in zijn neutraalstelling vastgehouden, wordt afwisselend links- en rechtsom gestuurd door een (in symmetrie regelbaar) multivibratortje. Is de aansturing symmetrisch (even lang linksom als rechtsom) dan zal de gemiddelde stand van het motortje in het midden liggen. Verandert de aansturing van symmetrie, dan zal het motortje *proportioneel* gemiddeld meer rechts- of linksstand krijgen (de veer zorgt ervoor, dat geen hele omwentelingen worden gemaakt; het motortje is dan

ook meestal voorzien van een vertraginkje).

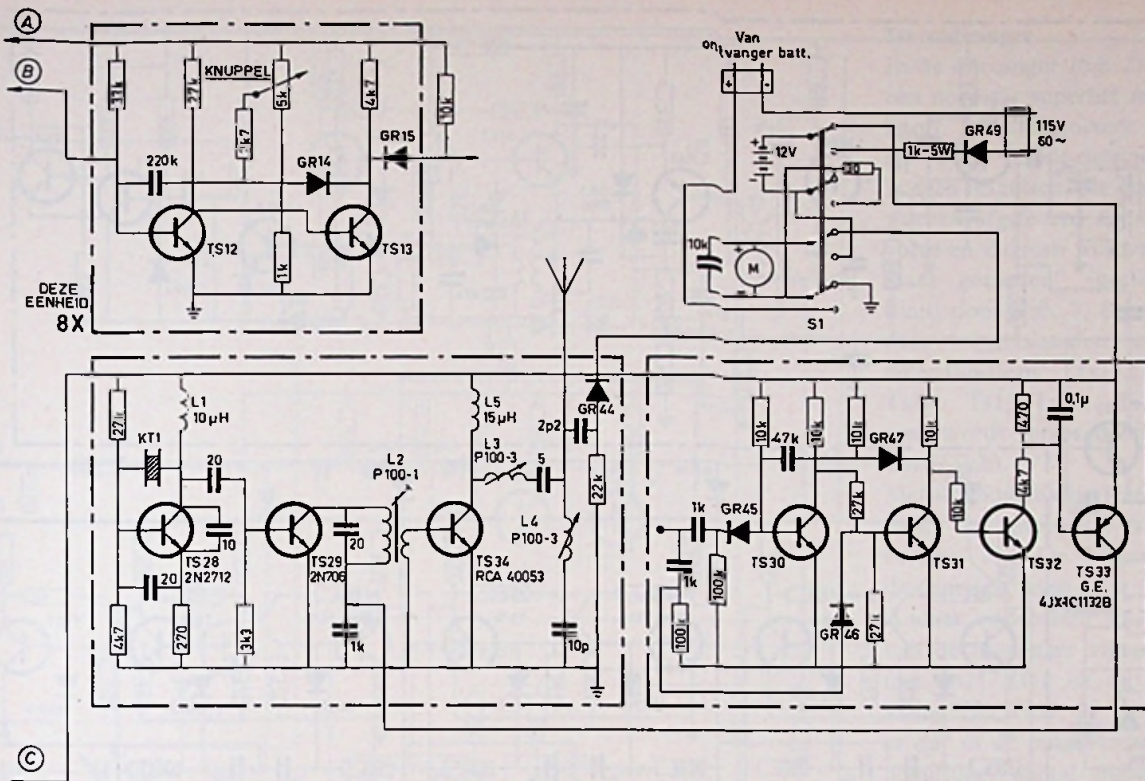
Denkt U zich dit systeem in, toegepast bij radiobesturing, dan zal de stuurknuppel zijn gekoppeld aan een vrijlopend (ca 8 Hz) multivibratortje, dat de toongenerator in de zender stuurt. In de ontvanger wordt het relais vervangen door een vermogenstransistor, die het motortje aandrijft, dat op zijn beurt via een stangetje het roer bekrachtigt. De naam „WAG” komt van het zwabberende roertje, dat het vliegtuigje een waggelende vlucht geeft.

Opmerking: vanwege de grote een-

voud van dit systeem wordt het wel toegepast in zeer kleine radiovliegtuigjes. De electromotor wordt soms vervangen door een spoeltje met een draaiend magneetje. Ons is een systeem bekend (fabr. KDH), waarvan de ontvanger $6 \times 8 \times 10$ millimeter is en waarvan het totale gewicht van ontvanger, batterijen en „stuurmachine” (nu mogen we „servo” zeggen) nog geen 25 gram bedraagt!!!

„Galloping Ghost” (GG) proportional

Dit type besturing is waarschijnlijk afkomstig uit Engeland en wordt ook wel „poor man's proportional” ge-



noemd. Het is een uitbreiding van het „WAG“-principe, waarbij het stuurmotortje wel een gehele omwenteling kan maken. Door een mechanische constructie van stangetjes, boogjes en brugjes kan op deze manier hoogteroer en richtingroer worden bediend. Een andere versie is om bij de multi-vibrator in de zender niet alleen de symmetrie, maar ook de frequentie variabel te maken; door nu de frequentievariatie analoog (d.m.v. een intergrerend netwerk met versterker) uit te lezen verkrijgt men aan de ontvangerzijde de informatie (dit „kanaal“ wordt meestal gebruikt voor motorbediening i.v.m. de fail-safe eigenschappen).

Analoge en digitale systemen

Hierbij scheiden wij de manieren, waarop de informatie van zender naar ontvanger wordt overgebracht (de modulatie dus) in analoog en digitaal. De commando-uitvoering (de stuurmachine of servo) zal uiteraard op een analoog principe moeten werken, immers de roeruitslag zal analoog proportioneel met de stand van de stuurknuppel overeen moeten komen.

Het begrip „Fail-Safe“

In de volgende tekst zal enkele malen de term „fail-safe“ worden gebruikt; dit betekent niets anders, dan dat in geval van weigeren van de (radio)-verbinding de roeren automatisch in de middenstand terugkomen en dat zo mogelijk de motor wordt afgezet (stationnair loop). Is deze fail-safe niet aanwezig, dan zal een vliegtuig, waarmee bijvoorbeeld een looping wordt gevlogen met vol gas gedurende de tijd, dat de verbinding uitvalt, doorgaan met loopings vliegen tot de tank leeg is of tot de vlucht eindigt in een poging om aardolie te boren (meestal het laatste).

Overigens is de aanwezigheid van fail-safe geen waarborg voor een goede landing en een goede vlucht; sommige vliegers prefereren proportional zonder fail-safe. Hier verder op in te gaan zou buiten het bestek van deze artikelen vallen, want dit zijn vliegtuigtechnische ervaringen en geen elektronische.

Analoog proportioneel

Meestal wordt hierbij de informatie (stand van de stuurknuppel) omgezet in een frequentie-variatie. Door voor

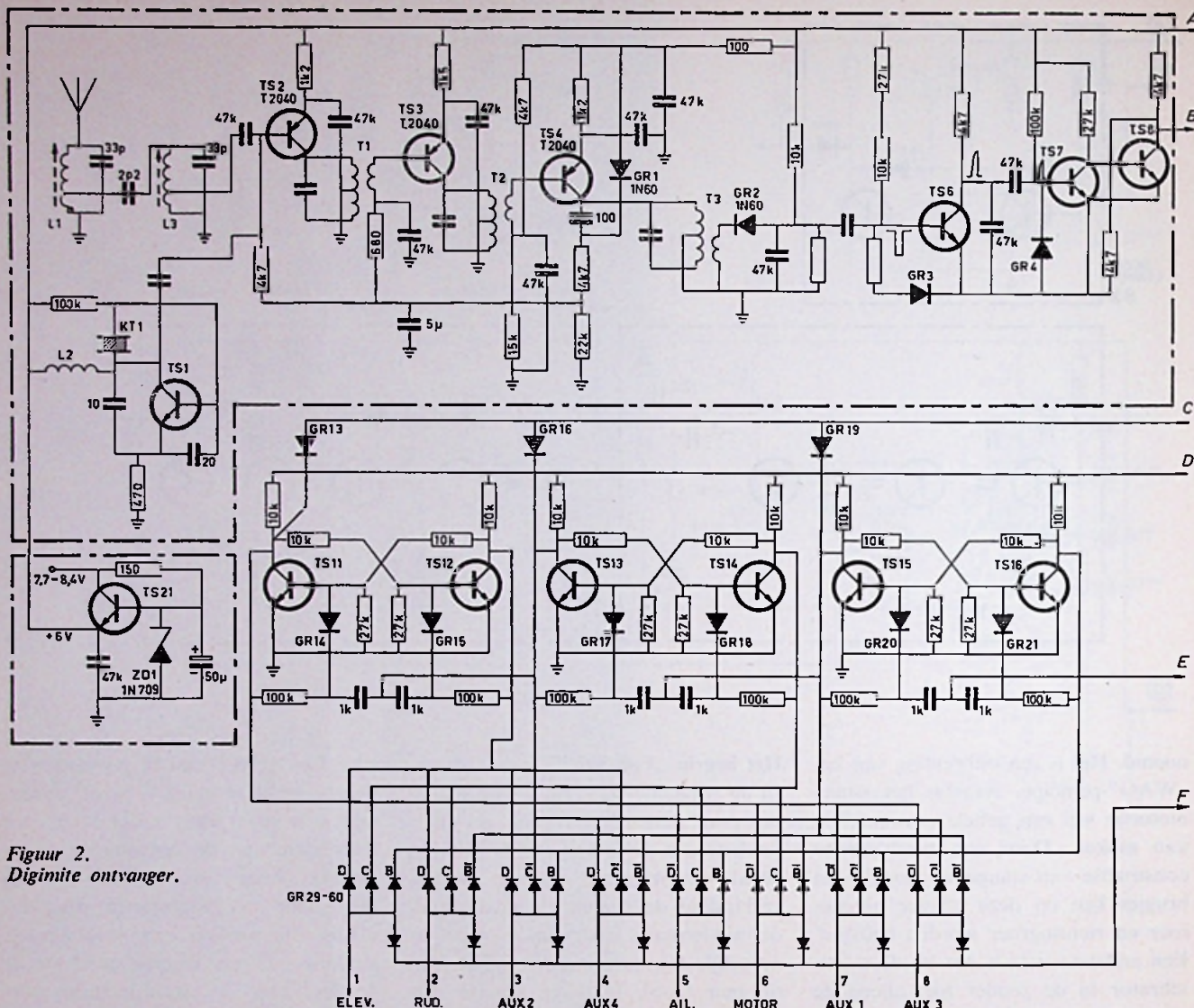
elke functie een aparte basis-toon te nemen en deze gelijktijdig of gesleuteld over te dragen, krijgt men deze informatie aan de ontvangerzijde na detectie weer tevoorschijn en kan men, door met laagfrequent discriminatoren te werken, een stuursignaal, analoog aan de knuppelstand in de zender, aan de stuurmachine toevoeren. Om in de stuurmachine een „terugmelding“ van de stand van de stuurarm te hebben, is de stuurarm gekoppeld met een potentiometer.

Dit systeem heeft enkele voor- en enkele nadelen!

Voordelen zijn het in principe aanwezig zijn van fail-safe en een betrekkelijke storingsongevoeligheid.

Nadelen zijn een besturing met (gewoonlijk) een wat trage en niet nauwkeurig gedefinieerde middenstand doordat de uitgangsspanning van een discriminator in de middenstand = 0 is. Hierdoor is meestal de servo niet erg krachtig. Een ander nadeel is een relatief hoog stroomverbruik van zender en ontvanger en een relatief grote gevoeligheid voor voedingsspanningsvariaties.

Toch zijn er tenminste twee zeer goede typen analoog proportionele sets op



Figuur 2.
Digimite ontvanger.

de markt, die wij gaarne voor U zullen beschrijven. Voor dit artikel is echter ruimte gereserveerd voor een...

Digitaal proportionele besturing

Zoals eerder gezegd, wordt met „digitaal” slechts de methode van moduleren bedoeld en dat zal snel duidelijk zijn.

Zender

Als we figuur 1 bestuderen (de Bonner Digimite 8 zender), zien we eerst de synchronisatie-plusgever met Ts1 en Ts2. Dit is een vrijlopende multivibrator, waarvan beide terugslagpulsen via GR1 en GR2 worden uitgekoppeld. Ts3/Ts4, Ts5/Ts6, Ts7/Ts8 en Ts9/Ts10 zijn de deler- en reset-flip-flops. Het zal duidelijk zijn, dat de

impulsuitgangen Gr12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 en 40 *achtereenvolgens*, en wel met de door de synchronisatie-gever flip-flop Ts1/Ts2 bepaalde tijd, worden aangestuurd.

Deze achtereenvolgende pulsen worden als „startschot” voor de monostabiele multivibs Ts12/Ts13 gebruikt; deze 8 identieke monovibs worden dus achter elkaar (met een *gelijke* tussenruimte) getriggerd.

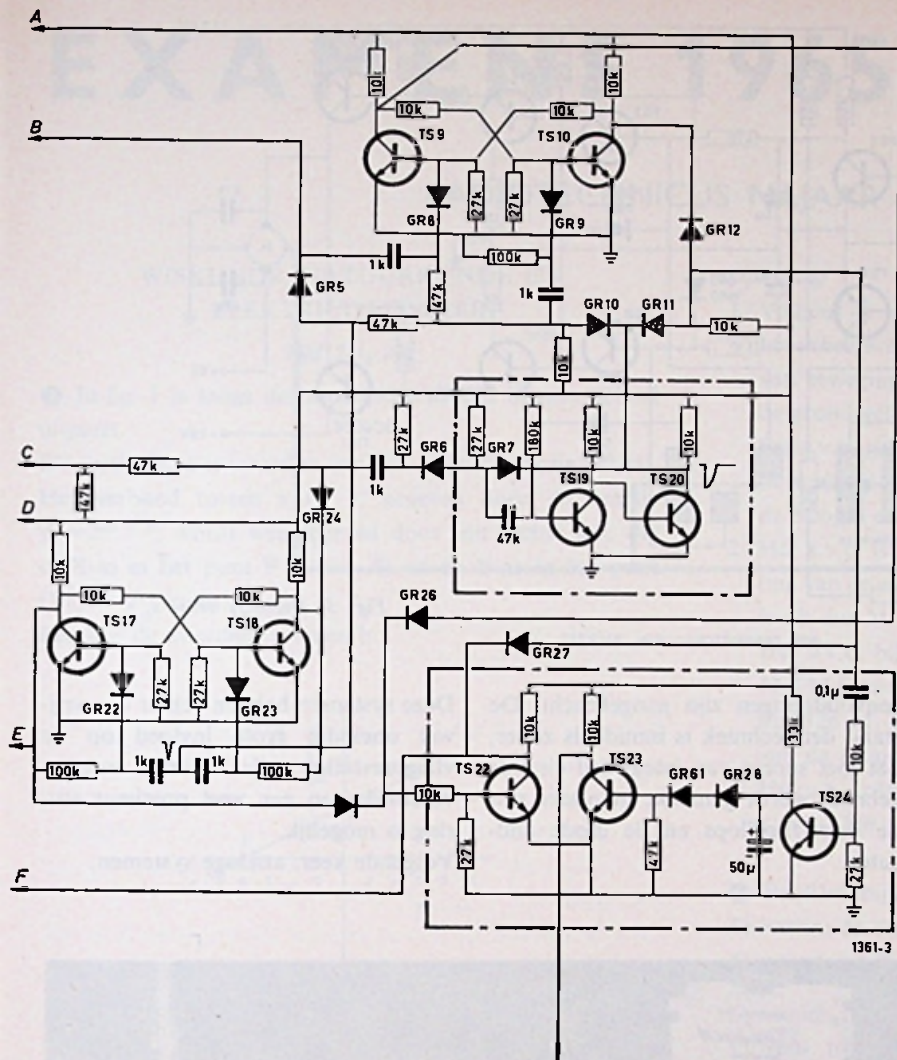
Het terugslagmoment van elk van deze monovibs wordt echter bepaald door een aparte potentiometer van 5 kΩ, die rechtstreeks met de stuurknuppel van de zender is gekoppeld. Let nu op: De 8 monovibs worden op gelijke onderlinge afstanden (als functie van de tijd) *gestart*, maar de terugslag zal afhankelijk van de stand

van de betreffende potentiometers variëren.

Het moment van terugslag wordt via GR15 (van alle 8 monovibs parallel) uitgekoppeld en gedifferentieerd aan de ingang van de modulator toegevoerd. Deze modulator bestaat uit de (vast ingestelde) monostabiele multivibrator Ts30/Ts31, die telkens een impulsje van gelijke breedte opwekt. Deze pulstrein wordt via Ts32 en Ts33 versterkt en de (verder conventionele) zender met Ts28, 29, 34 wordt hiermee aan/uit-geschakeld.

Er wordt dus een **plustrein** van acht **achtereenvolgende impulsen** van **gelijke breedte**, maar van **variërende plaats**, uitgezonden.

Deze slagzin is gebleken van belangrijke gegevens te zijn voorzien, waar-



De ontvanger

In de ontvanger (fig. 2) zien we eerst een normale superhet met Ts1 (oscillator) Ts2 (HF-mixer), Ts3, 4 (MF) en GR2 (diode-detector). De ontvangen impulsen, die door de detector worden afgeleverd zijn niet fraai van vorm en daarom worden ze eerst „op maat gesneden” (geclipped en gelimit) door Ts6, 7, 8 en Gr3, 4. Met deze triggersignalen sturen we de deler-flip-flops Ts17/Ts18, Ts15/Ts16, Ts13/Ts14, Ts11/Ts12. De reset wordt verzorgd door de flipflop Ts19/Ts20.

Met de diodematrix lezen we tenslotte weer de impulsen van variërende breedte uit. De uitgangen van de diodematrix gaan naar de servo's.

Andere onderdelen in de schakeling van de ontvanger zijn de stabilisator met Ts21/ZD1 en de fail-safe-schakeling met Ts22, 23 en 24. Deze „let er op” of de pulstreinen met de juiste amplitude, aantal pulsen en herhalingsstijd worden ontvangen. Is dit niet het geval dan geeft hij alarm, d.w.z. output uit Ts23. Deze output gaan we straks in de schakeling van de servo nader bekijken.

De servo's (fig. 3)

Het is duidelijk, dat de servo's, toegepast in deze systemen, niet eenvoudig van constructie zijn; ten eerste moet voor de terugmelding van de servo-armstand altijd een potentiometer met de servo-arm gekoppeld zijn en ten tweede is een vrij aanzienlijke hoeveelheid electronica per servo nodig. In deze servo tellen we dan ook 16 halfgeleiders.

De werking is als volgt:

Aan de ingang komt het in breedte variërende signaal binnen (rechtstreeks evenredig met het voor de zender opgewekte signaal). De breedte is regelbaar tussen 1.06 en 2.20 msec.

De schakeling met Ts6, Ts7 en Gr2 is een monostabiele multiviv, die tegelijk met het binnenkomende signaal wordt gestart (op de beginflank), maar waarvan de terugslag wordt bepaald door de stand van de potentiometer van 1,5 kΩ, die rechtstreeks mecha-

bij het vooral duidelijk zal zijn, dat een *constant* HF-vermogen wordt „gelanceerd”. Immers, we hadden ook de in breedte variërende impulsen na elkaar kunnen uitzenden (deze bevatten nl. reeds alle informatie), doch het uitgestraalde vermogen zou hiermede niet constant zijn geweest met allerlei nare consequenties voor de ontvanger, zoals een automatische sterkteregeling met groot (120 dB) bereik enz.

Verder vinden we in het schema nog een spanningsstabilisator met GR11/Ts11 en een (Deac) batterijlader met GR49. De meter M geeft bij gebruik van de zender een indicatie van het uitgestraalde HF-vermogen; bij laden van de ingebouwde batterijen wijst hij de laadstroom aan.

Nog één opzet van dit systeem is niet

genoemd: na de pulstrein van 8 pulsen komt een pauze, die straks in de ontvanger voor twee doeleinden gebruikt gaat worden: 1e voor reset van de daar aanwezige delers en 2e als informatiebron voor de fail-safe-schakeling.

Resultaat

Het resultaat is, dat we 8 continu regelbare commando's simultaan overbrengen (de pulstrein-herhalingsstijd is 35 msec); terwijl elke regelbare monoviv nog een trim-mogelijkheid heeft, komt dit dus neer op een vergelijking met 32 reed- of toonfilterkanalen!! Door de korte herhalingsstijd van 35 msec zal ca. 30× per seconde een correctie op de roerstanden worden aangebracht, hetgeen een zeer soepele regeling tot gevolg heeft.

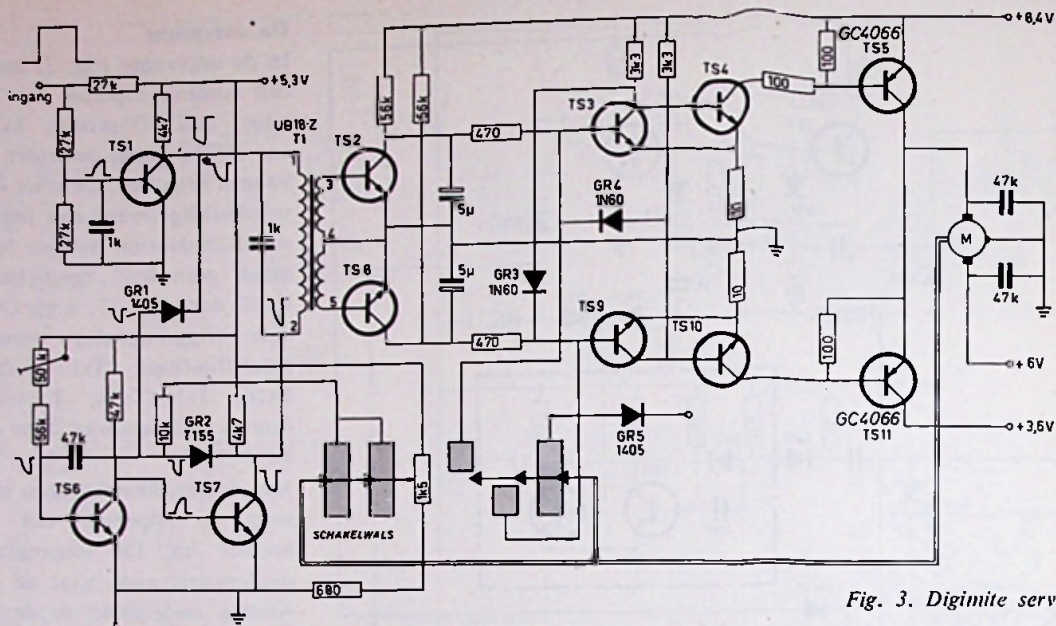


Fig. 3. Digimite servo's.

NPN TRANSISTOREN ZIJN 2N2712

De beide impulsen worden aan de transformator T1 aangelegd en verder in een balans-gelijkspanningsversterker versterkt. Met het (positieve of negatieve) uitgangssignaal van deze vermogensversterker wordt de motor M, die met een vertraging de stuurarm aandrijft, van energie voorzien.

Als de impulsen, die binnenkomen en de impulsen, die in de servo worden opgewekt, niet precies dezelfde breedte hebben, kortom als de stand van de stuurknuppel in de zender niet precies dezelfde is als de stand van de stuurarm in de servo, zal een signaal van korte duur (doch 30x per seconde herhaald) maar met volle amplitude de servomotor aandrijven om de correctie tot stand te brengen. En dit is nu het grote verschil met analoge systemen.

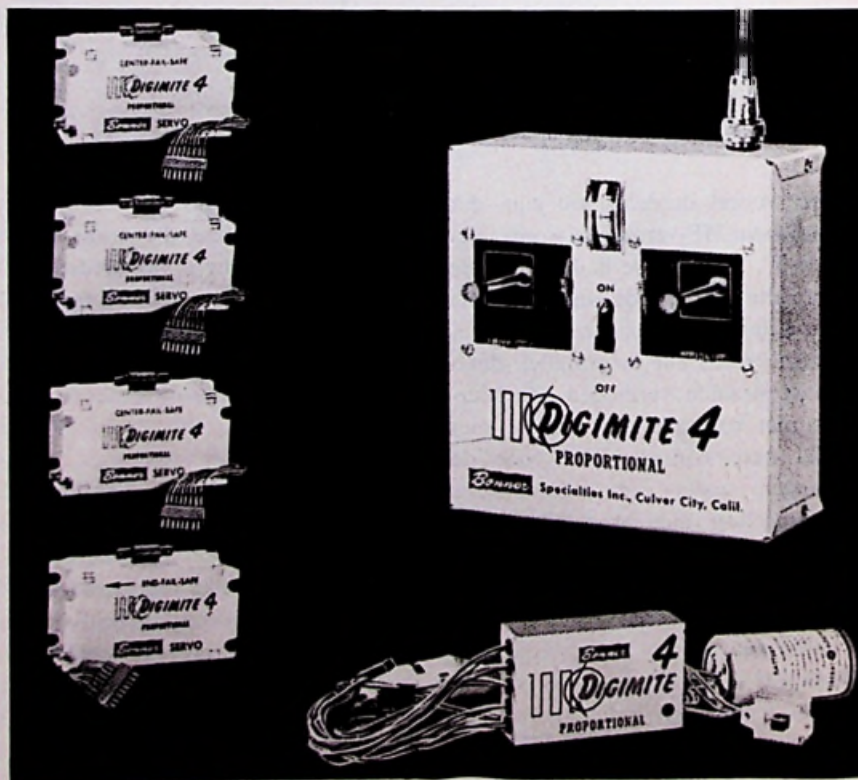
Fail-safe: de fail-safe-input wordt ingekoppeld aan Gr5. De sturing is zodanig, dat de servo naar het midden (bepaald door de schakelwals) loopt en daar blijft staan (m.u.v. de motorservo, die naar het eind: stationnair-loop wordt gedreven).

Algemeen:

Dit is de eerste proportionele set, die op de markt kwam, waarvan de betrouwbaarheid zeer groot is. In vele vormen is dit systeem inmiddels gecopieerd, terwijl (uiteraard) vele ver-

eenvoudigingen zijn aangebracht. De stand der techniek is inmiddels zover, dat met succes van integrated circuits gebruik wordt gemaakt in plaats van de deler-flip-flops en de diode and-gates.

Deze systemen hebben echter een vrijwel oneindig grote invloed op de vliegprestaties: alle figuren worden vloeiender en een veel preciezer sturing is mogelijk. Volgende keer: analoge systemen.



DIGIMITE 4 digitaal-proportioneel besturingssysteem met 4 servo's. In de ontvanger zijn vijf integrated circuits gebruikt, totaal vier flip-flops en 12 (N)AND-gates.

RADIOTECHNICUS NAJAAR 1965

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLEER

Tijd 1½ uur

1 In fig. 1 is langs de horizontale as een lineaire schaal uitgezet.

De verticale as is voorzien van een logaritmische schaal. Het verband tussen x en y , gegeven door de functie $y = 2^{ax+b}$, wordt weergegeven door een rechte lijn, die de X-as in het punt P ($x = -8$) en de Y-as in het punt Q ($y = 2^2$) snijdt.

Bereken de waarden van a en b .

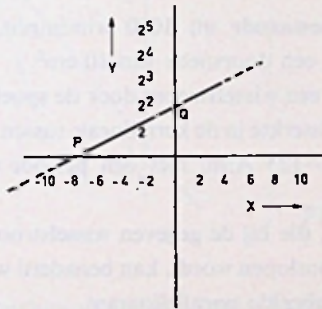


FIG. 1

Oplossing

In het punt P is $x = -8$ en $y = 2^0 = 1$; het verband tussen a en b is dus gegeven door

$$1 = 2^{-8a+b}$$

of $-8a + b = 0$.

In het punt Q is $x = 0$ en $y = 2^2$, we vinden hieruit

$$2^2 = 2^b,$$

dus $b = 2$.

De eerder gevonden vergelijking levert nu $a = 1/4$.

2 Een lichaam wordt in een willekeurige richting van een 11,55 m hoge toren geworpen met een snelheid van 5 m/sec.

1. Verklaar in het kort waarom de grootte van de snelheid, waarmee het lichaam de grond bereikt, onafhankelijk is van de richting waarin het wordt weggeworpen.

2. Hoe groot is de snelheid waarmee het lichaam de grond bereikt? (Denk aan de wet van behoud van energie)

De luchtweerstand mag worden verwaarloosd.

De versnelling van de zwaartekracht mag op 10 m/sec² gesteld worden.

Oplossing

1. Volgens de wet van behoud van energie is de som van het arbeidsvermogen van plaats en het arbeidsvermogen van beweging bij het wegwerpen en bij het bereiken van de grond gelijk. Op de grond is het a.v.p. nul en is dus het a.v.b. gelijk aan de genoemde som. Hierdoor hangt de snelheid bij het bereiken van de grond alleen af van de hoogte en de snelheid bij het wegwerpen.

2. Het a.v.p. is $M \cdot g \cdot h$, waarbij M de massa, g de versnelling van de zwaartekracht en h de hoogte is. In ons geval is dit dus $M \times 10 \times 11,55 = 115,5 M$ (newton-meter). Het a.v.b. bij het wegwerpen is $\frac{1}{2} M v_1^2 = \frac{1}{2} M \cdot 5^2 = 12,5 M$ (newton-meter). Het totale arbeidsvermogen is dus $128 M$. Dit is gelijk aan het a.v.b. bij het bereiken van de grond, dus $\frac{1}{2} M v_2^2 = 128 M$.

Hieruit volgt voor de snelheid bij het neerkomen $v_2 = \sqrt{256} = 16$ m/sec.

3 Bereken, bij voorkeur met behulp van het Theorema van Thévenin, de stroom die in de schakeling van fig. 2 door de weerstand R vloeit.

Oplossing

Volgens het theorema van Thévenin vervangt men de schakeling (behalve de weerstand R) door een spanningsbron met een e.m.k. U' en een inwendige weerstand R' (fig. 3). U' is gelijk aan de spanning (als R is verwijderd) tussen de punten waar R is aangesloten. Deze spanning is gelijk aan $\left(\frac{100}{200} - \frac{60}{160}\right) U = \frac{1}{8} U = 12,5$ V.

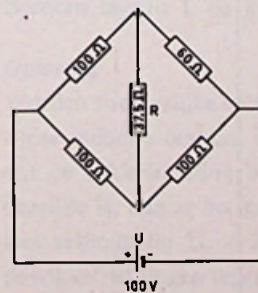


FIG. 2

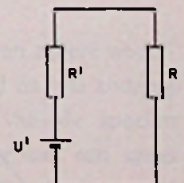


FIG. 3

De weerstand R' is gelijk aan de weerstand tussen de aansluitpunten van R (eveneens zonder R) als U gelijk aan nul wordt gesteld.

Dit is dus: $100//100 + 100//60 = 50 + 37,5 = 87,5 \Omega$.

De stroom door R wordt nu

$$I = \frac{U'}{R + R'} = \frac{12,5}{37,5 + 87,5} = 0,1 \text{ A.}$$

4 In elk hoekpunt van een gelijkzijdige driehoek, met een zijde van $2\sqrt{3}$ m, bevindt zich een positieve lading van $2 \cdot 10^{-6}$ Coulomb. Het geheel bevindt zich in vacuüm.

1. Wat is de richting van de elektrische veldsterkte in een willekeurig punt op de lijn die door het zwaartepunt van de driehoek gaat en loodrecht op het vlak hiervan staat?
2. Hoe groot is de elektrische veldsterkte in het zwaartepunt?
3. Bereken de potentiaal in het zwaartepunt.

De factor $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, die in de formule voor de potentiaal ten gevolge van een puntlading voorkomt, is gelijk aan $9 \cdot 10^9$ m/F.

Oplossing

1. De punten van de bedoelde lijn hebben gelijke afstanden tot de hoekpunten van de driehoek. De componenten van de elektrische veldsterkte evenwijdig aan het vlak van de driehoek, heffen elkaar hierdoor op. De richting van de veldsterkte is dus loodrecht op het vlak van de driehoek, en omdat de gegeven ladingen positief zijn, is de veldsterkte van de driehoek af gericht.
2. Het zwaartepunt ligt op gelijke afstanden van de hoekpunten. De krachten die worden uitgeoefend door de ladingen in de hoekpunten op een in het zwaartepunt ge-

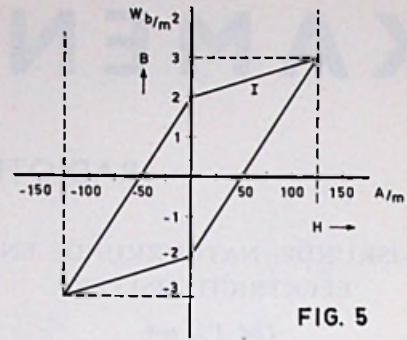


FIG. 5

plaatste lading heffen elkaar hierdoor op, en de veldsterkte in het zwaartepunt is dus nul.

3. De potentiaal op een afstand r van een lading Q is $Q/4\pi\epsilon_0 r$. De afstand van het zwaartepunt tot de hoekpunten is $r = 2$ m. Voor ieder van de gegeven ladingen is dus de potentiaal $(2 \cdot 10^{-6}/2) \times 9 \cdot 10^9 = 9000$ volt. De totale potentiaal is $3 \times 9000 = 27000$ volt.

5 Een spoel, bestaande uit 1000 windingen, bevat een ijzeren kern met een doorsnede van 10 cm^2 .

Ten gevolge van een wisselstroom door de spoel varieert de magnetische veldsterkte in de kern lineair tussen de waarden $+125 \text{ A/m}$ en -125 A/m , met een periode van $0,2 \text{ sec}$ (zie figuur 4.)

De hysteresislus, die bij de gegeven wisselstroom door het kernmateriaal doorlopen wordt, kan benaderd worden door het in fig. 5 afgebeelde parallellogram.

Gevraagd:

1. Hoe groot is in dit geval
 - a. het remanent magnetisme?
 - b. de coërcitiefkracht?
2. Teken in de figuur het verloop van B als functie van de tijd. (De schaal voor B is in de figuur reeds aangegeven.)
3. Bereken de in de spoel geïnduceerde spanning bij het doorlopen van het gedeelte I van de hysteresislus.

Oplossing

1. a. Uit fig. 5 lezen we voor het remanent magnetisme op de verticale as af 2 Wb/m^2 .
 - b. Op de horizontale as lezen we voor de coërcitiefkracht af 50 A/m .
2. De magnetische veldsterkte verandert lineair met de tijd. Daar de hysteresislus door vier rechte lijnen wordt benaderd, zal het verloop van de magnetische inductie ook uit vier lineair verlopende delen bestaan. De markante punten zijn:

$$\begin{aligned} H = +125 \text{ A/m}, & B = +3 \text{ Wb/m}^2 \\ H = 0 & , B = +2 \text{ Wb/m}^2 \\ H = -125 \text{ A/m}, & B = -3 \text{ Wb/m}^2 \\ H = 0 & , B = -2 \text{ Wb/m}^2 \end{aligned}$$

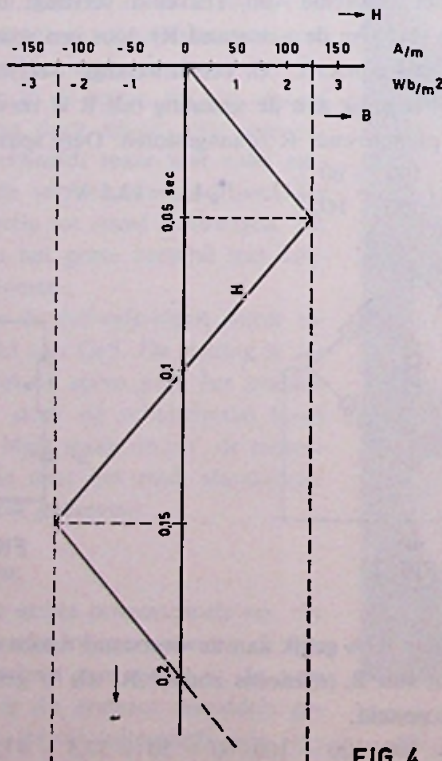


FIG. 4

Hieruit volgt het verloop van B als functie van de tijd; zie fig. 6. Controlepunten kunnen zijn de snijpunten van de B-grafiek met de tijdas. Hierbij moet $H = \pm 50$ A/m zijn.

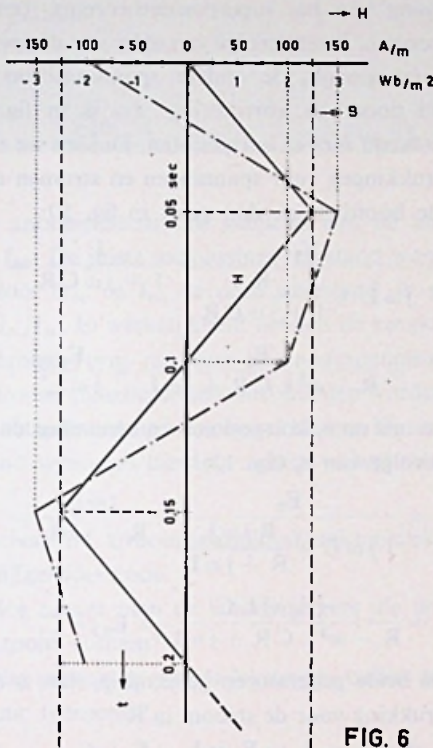


FIG. 6

3. Bij het doorlopen van het gedeelte I van de hysteresislus verandert de magnetische inductie van $B = 3$ tot $B = 2$ Wb/m². Daar de doornede van de kern 10 cm² is, verandert de flux van $3 \cdot 10^{-3}$ tot $2 \cdot 10^{-3}$ Wb. Volgens fig. 4 gebeurt dit in 0,05 sec. De fluxverandering per seconde is dus $(3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3})/0,05 = 2 \cdot 10^{-2}$ Wb/sec. Bij een constante fluxverandering wordt in de spoel een constante spanning geïnduceerd, die gelijk is aan het aantal windingen maal de verandering per seconde van de flux. In dit geval is dit $1000 \times 2 \cdot 10^{-2} = 20$ volt.

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd $1\frac{1}{2}$ uur.

- ① In fig. 7 is één periode van 4 msec weergegeven van een periodieke spanning.

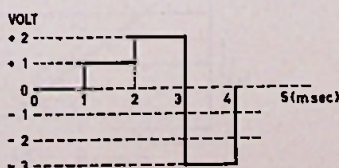


FIG. 7

Wanneer deze spanning heerst aan de klemmen van een weerstand van 7Ω , hoe groot is dan over één periode gemiddeld, het vermogen dat in warmte wordt omgezet?

Oplossing

Het vermogen bedraagt gedurende vier achtereenvolgende kwart perioden respectievelijk 0, $1/7$ W, $4/7$ W en $9/7$ W. Gemiddeld is dit $2 \text{ W}/4 = 1/2$ W.

- ② Een AM-omroepzender, die ongemoduleerd een vermogen levert van 10 kW, wordt gemoduleerd met een laagfrequent sinusvormig signaal. Ten gevolge hiervan neemt het geleverde vermogen toe tot 13,2 kW. Bereken de modulatiepte.

Oplossing

De toename van het vermogen ontstaat doordat bij modulatie twee zijbanden ontstaan, waarvan de amplitude $1/2$ m maal de amplitude van de draaggolf is (m is de modulatiepte). Het vermogen van de beide zijbanden is dus $2 \times (1/2 m)^2$ maal het vermogen van de draaggolf en het toenemen van het totale vermogen geschiedt met een factor $1 + 1/2 m^2$. In dit geval is dit $13,2/10 = 1,32$. Hieruit volgt voor de modulatiepte $m = 0,8$.

- ③ Twee gelijke spoelen met zelfinductie L zijn met elkaar gekoppeld. De koppelfactor is k. Deze spoelen worden achtereenvolgens op twee manieren in serie geschakeld volgens fig. 8.

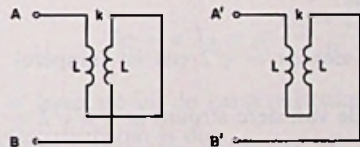


FIG. 8

De schakeling tussen de punten A en B blijkt dan gelijkwaardig te zijn met een zelfinductie van $320 \mu\text{H}$ en die tussen A' en B' met een zelfinductie van $80 \mu\text{H}$.

Bereken hieruit L en k.

Oplossing

Worden twee gelijke spoelen, waartussen een zekere wederzijdse inductie bestaat, in serie geschakeld en wel zodanig dat de wikkelrichting bij het doorlopen van de spoelen dezelfde is, dan is het geheel gelijkwaardig met een spoel met zelfinductie $2L + 2M$. Is de schakeling zodanig dat de wikkelrichtingen tegengesteld zijn, dan is de vervangingszelfinductie $2L - 2M$. In dit geval is dus

$$2L + 2M = 320 \mu\text{H}$$

$$\text{en } 2L - 2M = 80 \mu\text{H},$$

waaruit volgt $L = 100 \mu\text{H}$ en $M = 60 \mu\text{H}$.

De koppelfactor is

$$k = M/L = 0,6.$$

4 Op de klemmen A en B van de schakeling van fig. 9 is een spanning aangelegd met momentele waarde

$$e = 200\sqrt{2} \cos \omega t.$$

Voor de hoekfrequentie ω zijn de impedantiewaarden van de elementen in de schakeling aangegeven.

Bereken met behulp van de complexe rekenwijze de momentele waarde van de stroom i_1 .

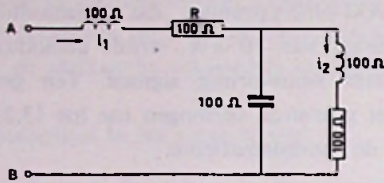


FIG. 9

Bewijs door vergelijking van het door de generator aan de schakeling geleverde vermogen met het in de weerstand R gedissipeerde vermogen dat de stromen i_1 en i_2 een even grote effectieve waarde hebben.

Oplissing

In de complexe rekenwijze is de reactantie van de spoelen $100j \Omega$ en die van de condensator $-100j \Omega$. De totale impedantie van de schakeling is dus

$$Z = 100 + 100j + \frac{-100j(100 + 100j)}{-100j + 100 + 100j} = 200 \Omega$$

De impedantie is dus gelijkwaardig met een zuivere weerstand van 200Ω en de stroom i_1 is in fase met de spanning e . Deze stroom is dus

$$i_1 = \frac{200\sqrt{2}}{200} \cos \omega t = \sqrt{2} \cos \omega t \text{ (ampère)}$$

De effectieve waarde van deze stroom is $\sqrt{2}/\sqrt{2} = 1$ ampère en het door de generator geleverde vermogen is $1^2 \times 200 = 200$ watt.

Het totale gedissipeerde vermogen is

$$(I_1^2 100 + I_2^2 100) \text{ watt.}$$

Dit moet gelijk zijn aan 200 watt. Omdat $I_1 = 1$ ampère is, is dus ook $I_2 = 1$ ampère.

5 De generatoren in de schakeling van fig. 10 leveren sinusvormige wisselspanningen met effectieve waarden E_1 en E_2 . De frequenties zijn gelijk. (Er kan wel fazeverschuiving tussen e_1 en e_2 bestaan).

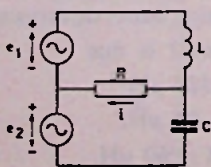


FIG. 10

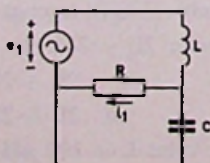


FIG. 11

Bepaal (bij voorkeur met behulp van het superpositietheorema) de complexe uitdrukking voor de stroom i door de weerstand R, wanneer $\omega^2 LC = 1$.

Oplissing

Bij toepassing van het superpositietheorema beschouwt men de stroom in R tengevolge van ieder van de spanningsbronnen afzonderlijk, de andere spanningsbron hierbij vervangend door een kortsluiting. Zo is in fig. 11 de situatie getekend met e_2 kortgesloten. Duiden we de complexe uitdrukkingen voor spanningen en stromen aan met vetgedrukte hoofdletters, dan geldt in fig. 10:

$$I_1 = \frac{E_1}{j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega C R}} \times \frac{1}{1 + j\omega C R} = \frac{E_1}{R - \omega^2 L C R + j\omega L} = \frac{E_1}{j\omega L}$$

We denken ons nu e_1 kortgesloten en berekenen de stroom in R tengevolge van e_2 (fig. 12).

$$I_2 = \frac{E_2}{1/j\omega C + \frac{R j\omega L}{R + j\omega L}} \times \frac{j\omega L}{R + j\omega L} = \frac{-E_2 \omega^2 L C}{R - \omega^2 L C R + j\omega L} = E_2 j\omega C$$

Werken de beide generatoren gelijktijdig, dan is de complexe uitdrukking voor de stroom in R:

$$I = I_1 - I_2 = E_1/j\omega L - E_2 j\omega C.$$

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur

1 Waardoor wordt bij een pentode-eindbuis van een l.f. versterker in klasse-A-instelling de juiste aanpassingsweerstand bepaald indien men bij volle uitsturing maximaal vermogen wenst. Verklaar uw antwoord.

Oplissing

Bij volle uitsturing wordt het maximale uitgangsvermogen verkregen wanneer de belastingsweerstand een zodanige waarde heeft, dat zowel de anodewisselspanning als de anodewisselstroom zo groot mogelijk zijn. Nemen we voor de pentode geïdealiseerde I_a-U_a -karakteristieken aan (fig. 13), dan moet hiervoor de belastingslijn een zodanige stand hebben, dat de amplitude van de anodewisselspanning gelijk is aan de anodegelijkspanning U_{a0} en de amplitude

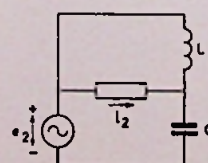


FIG. 12

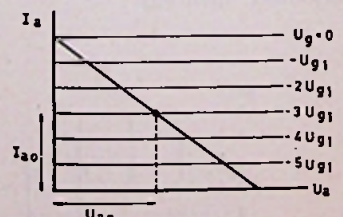
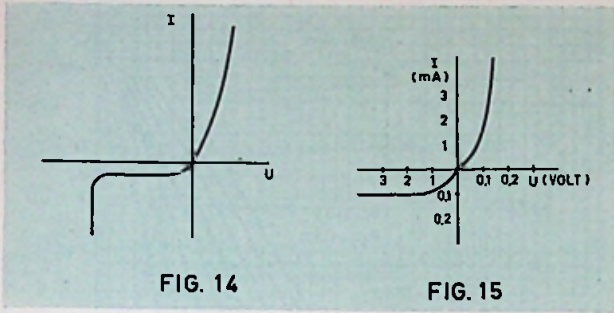


FIG. 13



van de anodewisselstroom gelijk is aan de anodegelijkstroom I_{a0} . De juiste aanpassingsweerstand wordt dus bepaald door U_{a0} en I_{a0} en deze weerstand is gelijk aan $R_a = U_{a0}/I_{a0}$. In werkelijkheid hebben de karakteristieken een zodanige vorm dat noch de anodespanning, noch de anodestroom volledig uitgestuurd kunnen worden en daarvoor is het geleverde vermogen wat kleiner. De aanpassingsweerstand verandert hierdoor echter vrijwel niet.

- 2 a. Schets de stroom-spanningskarakteristiek van een halfgeleiderdiode.
- b. Hoe noemt men de ladingsdragers die de zgn. lekstroom vormen?
- c. Wat gebeurt er met de lekstroom indien de temperatuur toeneemt?

Oplossing

a. In fig. 14 is de gevraagde karakteristiek geschetst. De rechterzijde is het doorlaatgebied. Hier groeit de stroom-I sterk aan bij een toename van de spanning U. Een spanning in tegengestelde richting noemt men een sperspanning. De stroom is dan zeer gering en wordt de lekstroom genoemd. Wordt de sperspanning verhoogd, dan wordt echter een waarde bereikt waarbij de stroom zeer snel gaat toenemen. Men noemt deze spanning de zenerspanning. De lekstroom is voor een normale diode zo klein dat men voor het doorlaatgebied en het spergebied meestal verschillende schalen gebruikt, zoals bijv. in fig. 15 is weergegeven.

- b. De ladingsdragers die de lekstroom vormen, noemt men de minderheidsladingsdragers. Dit zijn elektronen in het P-materiaal en gaten in het N-materiaal.
- c. De lekstroom neemt toe met toenemende temperatuur. Deze stroom wordt tweemaal zo groot bij een temperatuurtoename van 8 à 10°.

3 Van de in de schakeling van fig. 16 gebruikte transistor zijn in fig. 17 een aantal I_C-U_{CE} karakteristieken gegeven. Bepaal de collectordissipatie van de transistor in deze schakeling.

(De volgende benaderingen mogen worden gebruikt: Lekstroom en basisstroom zijn verwaarloosbaar t.o.v. de collectorstroom.

Basis-emitterspanning is verwaarloosbaar t.o.v. de collectorspanning.

De gegeven karakteristieken mogen in het werkgebied als equidistante horizontale lijnen worden beschouwd.)

Oplossing

Omdat de gegeven karakteristieken horizontaal lopen, mag de inwendige weerstand van de transistor als oneindig groot worden beschouwd. Noemen we nu de collectorstroom I_C , de basisstroom I_B en de stroomversterkingsfactor in gemeenschappelijke emitterschakeling α' , dan gelden de volgende vergelijkingen:

$$I_B = \frac{U_v - I_C R_3}{R_1}$$

$$I_C = \alpha' I_B = \alpha' \frac{U_v - I_C R_3}{R_1}$$

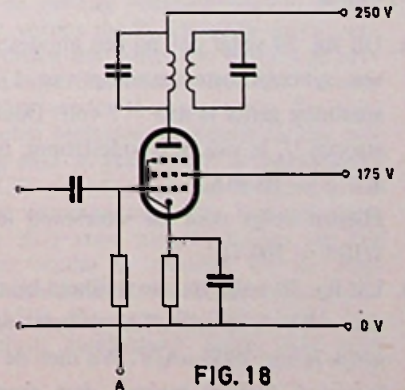
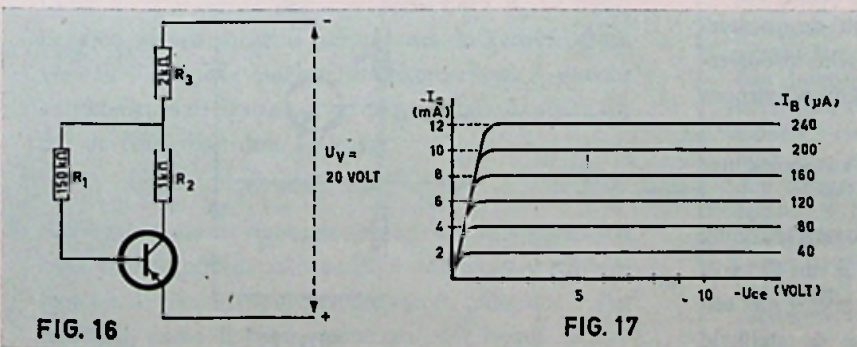
Voor α' lezen we uit de karakteristieken de waarde 50 af. De collectorstroom is dus

$$I_C = 50 (20 - I_C \cdot 2) / 150.$$

Hieruit volgt $I_C = 4 \text{ mA}$.

De spanning tussen collector en emitter is $U_V - I_C (R_2 + R_3) = 20 - 4 (2 + 1) = 8 \text{ volt}$.

De collectordissipatie is dus $4 \times 8 = 32 \text{ mW}$.



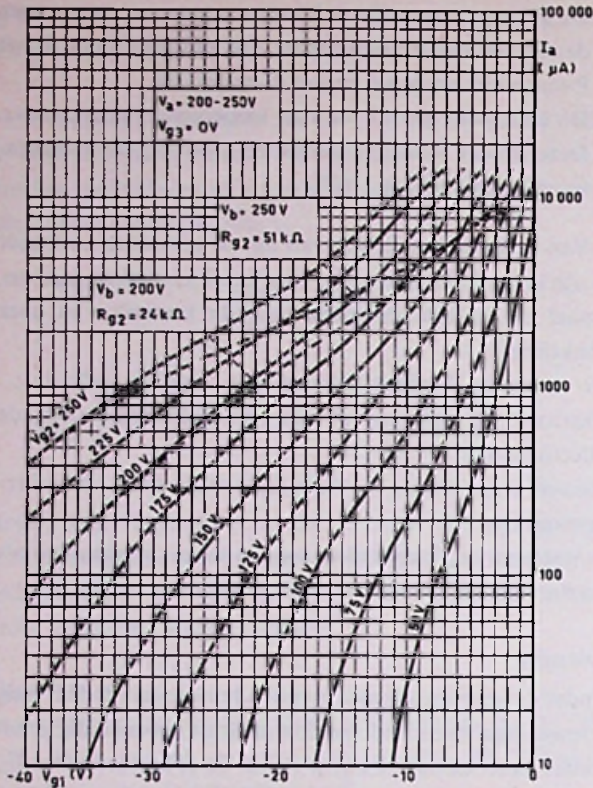


FIG. 19

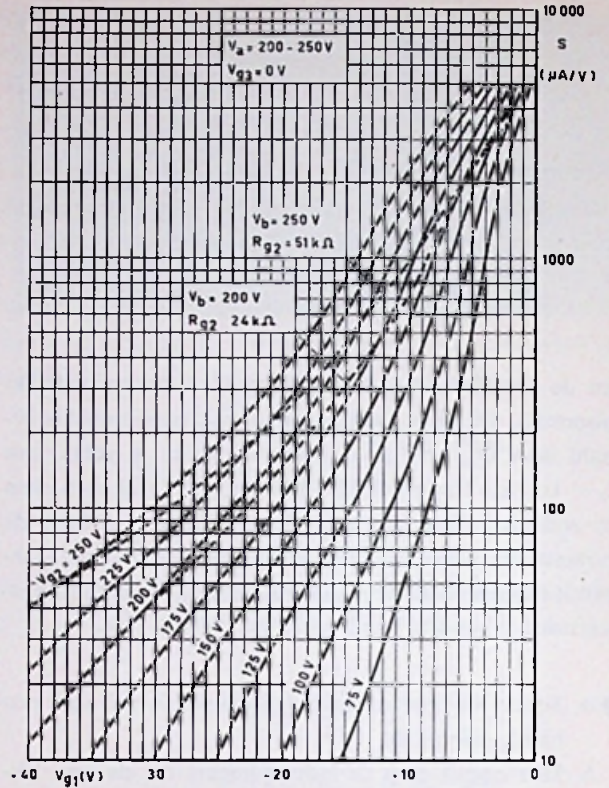


FIG. 20

4 Op de gegeven schakeling van een m.f. versterker (fig. 18) wordt automatische sterkteregeling toegepast door een regelspanning toe te voeren aan punt A.

Bedraagt de regelspanning 0 V, dan is de anodestroom 8 mA en de versterking van de schakeling 40 x.

Aangenomen mag worden dat de schermroosterstroom steeds $\frac{1}{4}$ bedraagt van de anodestroom en dat de inwendige weerstand van de buis oneindig groot is.

Beantwoord met gebruikmaking van de karakteristieken van fig. 19 en fig. 20 de volgende vragen:

1. Hoe groot is de katodeweerstand?
2. Hoe groot moet de regelspanning op punt A zijn om de versterking van de schakeling terug te brengen tot 20 x?

Oplossing

a. Uit fig. 19 volgt dat bij een anodestroom van 8 mA en een schermroosterspanning van 175 volt de rooster-spanning gelijk is aan -7 volt. Daar de schermroosterstroom $\frac{1}{4}$ is van de anodestroom, is de kathodestroom $8 + 2 = 10$ mA.

Hieruit volgt voor de weerstand in de katodeleiding: $7/10^{-2} = 700 \Omega$.

b. Uit fig. 20 volgt dat de steilheid bij een roosterspanning van -7 volt en een schermroosterspanning van 175 volt gelijk is aan $2000 \mu A/V$. Wil men de versterking met een factor 2 kleiner maken, dan moet dus de steilheid

1000 $\mu A/V$ worden; uit fig. 20 volgt dan voor de spanning tussen rooster en katode -9,5 volt.

Volgens fig. 19 is nu de anodestroom 4,5 mA en daar de schermroosterstroom dan 1,1 mA is, bedraagt de katodestroom hierbij 5,6 mA. De spanning op de weerstand in de katodeleiding is nu $700 \times 5,6 \times 10^{-3} = 3,9$ volt. De regelspanning moet dus hierbij zijn:

$$-9,5 - (-3,9) = -5,6 \text{ volt.}$$

5 Gegeven is de (in de digitale schakeltechniek gebruikte) schakeling van fig. 21 en de I_C-U_{CE} karakteristieken van de hierin toegepaste transistor (fig. 22).

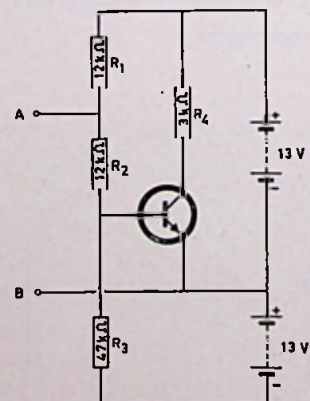


FIG. 21

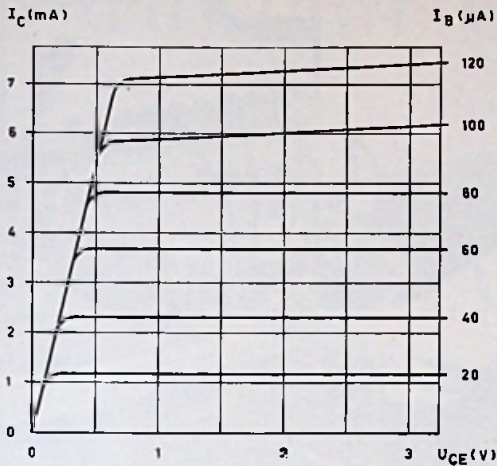


FIG. 22

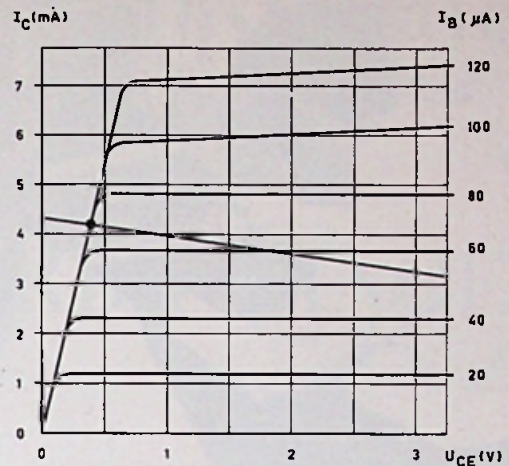


FIG. 23

De spanning tussen basis en emitter mag, indien de transistor in geleidende toestand is, op 0,8 volt worden gesteld. Lekstromen mogen worden verwaarloosd.

- a. Bereken bij open ingangsklemmen A en B
 1. de basisstroom
 2. de spanning tussen A en B
 3. de stroom in R_1 .
- b. Bepaal voorts bij kortgesloten klemmen A en B
 1. de spanning tussen basis en emitter
 2. de stroom in de draad die A met B verbindt
 3. de stroom in R_1 .

Oplissing

a. Bij open ingangsklemmen zou de onbelaste spanning tussen basis en emitter groter zijn dan 0,8 volt, dus is de transistor in geleidende toestand. De basis-emitterspanning is derhalve 0,8 volt. Door R_1 en R_2 vloeit nu een stroom van $(13 - 0,8) / (12 + 12) = 0,508$ mA. De stroom door R_3 is $(13 + 0,8) / 47 = 0,294$ mA. Voor de basis vinden we dus een stroom:

$$I_B = 0,508 - 0,294 = 0,214 \text{ mA.}$$

De spanning tussen A en B is

$$U_{AB} = 13 - 0,508 \times R_1 = 13 - 6,1 = 6,9 \text{ volt.}$$

In fig. 23 is de belastingslijn getekend voor $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$. Bepalen we het snijpunt hiervan met de karakteristiek voor $I_B = 214 \text{ }\mu\text{A}$ (waarvan het linkerdeel met de andere karakteristieken samenvalt op de grenslijn), dan zien we dat de collectorstroom bedraagt

$$I_C = 4,2 \text{ mA.}$$

- b. Als A met B wordt verbonden, wordt de spanning tussen basis en emitter negatief, waardoor de transistor stroomloos wordt. De ingangsweerstand van de transistor is dan oneindig, zodat de basis-emitterspanning wordt

$$U_{BE} = -13 \times R_2 / (R_2 + R_3) = -13 \times 12 / 59 = -2,64 \text{ volt.}$$

De stroom door R_1 is $13 / 12 = 1,08$ mA.

De stroom door R_2 is $2,64 / 12 = 0,22$ mA.

We vinden dus voor de stroom door de kortsluiting tussen A en B:

$$I_{AB} = 1,08 - 0,22 = 0,86 \text{ mA.}$$

Omdat de transistor stroomloos is, is de stroom in R_1 nul.

Liquidatie Instituut Steehouwer

Op 9 juni jl. overleed te Rotterdam op 81-jarige leeftijd de heer L. F. Steehouwer, stichter en eigenaar van bovengenoemd instituut. Het op 16 januari 1918 gevestigde instituut werd door hem geleid tot 1 oktober 1960, waarna hij de leiding van de school overdroeg aan de huidige directeur, de heer J. J. A. W. van Proosdij.

Het Radio Instituut Steehouwer gevestigd in een eigen pand aan de Graaf Florisstraat 74 te Rotterdam-3 was geen winstgevend bedrijf. Er werden integendeel verliezen geleden, die de heer Steehouwer bereid was te dragen, tenzij deze te groot zouden worden. Het verlies over het schooljaar 1965/1966 bedroeg f 10.000,— en dit is in het algemeen voor een particulier onaanvaardbaar.

Aangezien met de gestaag voortschrijdende muntontwaarding het verlies in de komende jaren eerder groter zal worden dan afnemen, achten de erfgenamen van de heer Steehouwer het niet verantwoord het instituut verder te exploiteren. Zij hebben daarom moeten besluiten tot liquidatie der onderwijsinrichting over te gaan. Voor de personeelsleden en de ± 120 cursisten van het instituut is de liquidatie hoogst onaangenaam. De laatsten worden aangeraden zich voor mogelijkheden tot het voltooien hunner studie te wenden tot de heer L. de Jong, Primulastraat 10 te Zwijndrecht (telefoon: 01850-25130). De heer de Jong heeft aan het Radio Instituut Steehouwer zeven jaar lang medegewerkt.



Tijdens de uitzending in het schakelcentrum van het NRU/NTS-laboratorium, waar de heren Vijzelaar en Hofma de verzorging op zich hadden genomen. Aan de ontvangstzijde in Oslo, die wij U'ammer genoeg niet kunnen laten zien, vond de regeling en meting plaats door de heer Van der Heide.

Belangwekkende Nederlandse demonstratie stereo-overdracht werd een daverend succes

Tijdens de vergadering van het CCIR, het Internationale Raadgevende Comité voor Radiocommunicatie, eind juni in Oslo gehouden, heeft de Nederlandse afvaardiging onder auspiciën van de Europese Radio Unie een belangwekkende demonstratie gegeven, die o.m. het begin zou kunnen worden van een Euro-audio-net, in navolging van het Euro-visie-net.

Deze demonstratie betreft namelijk de overdracht van stereo- en mono-radioprogramma's via straalverbindingen naar de FM-zenders. Aangezien de overdracht van stereo-programma's op langere afstand moeilijk uitvoerbaar is, heeft het Laboratorium van NRU en NTS een nieuw idee ontwikkeld - waarbij via de bekende straalverbindingen - zoals thans in gebruik voor beeldoverdracht - tegelijkertijd drie stereo- en zes mono-radio-programma's kunnen worden overgebracht, zonder dat enige vervorming ontstaat. De apparatuur, die bij dit systeem behoort, is relatief goedkoop, terwijl de uiterst kostbare kabelverbindingen komen te vervallen. Bovendien vormt de afstand geen enkel probleem meer.

Vooraf dit laatste motief bleek duidelijk, toen op donderdag 30 juni tijdens een demonstratie voor een internatio-

naal gezelschap vanuit het video-schakelcentrum te Hilversum via Lopik, Keulen en nog een 30-tal tussenstations in Duitsland, Denemarken, Zweden en Noorwegen drie stereo-programma's tegelijkertijd werden uitzonden. Deze programma's waren in de conferentiezaal te Oslo te beluisteren. Bij de eerste demonstratie, in april gehouden, toonde de Technische Commissie van de Europese Radio Unie, die toen in Luxemburg vergaderde, zich reeds zo ingenomen met deze NRU/NTS-vinding, dat de demonstratie in Oslo onder auspiciën van de EBU werd gehouden. De demonstratie werd in Oslo verzorgd door prof. dr. ir. J. J. Geluk, Hoofd van het Laboratorium, met medewerking van de laborant, de heer H. J. van der Heide, die dit systeem ontwikkelde.

De demonstratie in Oslo voor een groot aantal deskundigen werd een eclatant succes, mede omdat bleek, dat de overdracht via deze lange weg van 2000 km zonder vervorming en verlies plaats vond. Wij zijn verheugd de redactie van Omroep Technische Mededelingen bereid te hebben gevonden ons toestemming te verlenen het artikel over te nemen, waarin een duidelijke uiteenzetting wordt gegeven van de toegepaste techniek.

Overdracht van Audiosignalen

(mono of stereo)

met behulp van

VIDEOSTRAALVERBINDINGEN

DISTRIBUTION OF AUDIO SIGNALS (MONO- AND STEREO) ON VIDEO LINKS

door H. J. van der HEIDE

SUMMARY

A new system of sound distribution for broadcasting purposes is described. In using a normal video link circuit it is possible to locate six sound programmes into the 5 Mc/s band, of which three programmes may be composite stereo-signals. Due to the stringent requirements concerning signal disturbances and

separation between the channels under all conditions the number of programmes is rather limited; moreover the composite signals demand extreme phase linearity of the associated wideband filters, also restricting the number of channels. The system makes additional encoders at the subsequent relay points and transmitters superfluous.

1. Inleiding

De vraag naar meer faciliteiten voor de distributie van audiosignalen ten behoeve van omroepprogramma's wordt steeds groter. Verschillende omstandigheden en nieuwe technische ontwikkelingen dwingen daarom tot uitbreiding van het kabeldistributienet, niet uitsluitend op het terrein van de eigen omroeporganisatie, doch ook op internationaal gebied.

De verscheidenheid van talen in Europa is de oorzaak van de vele problemen bij televisie: in sommige landen zullen zelfs speciale transmissiesystemen worden geïntroduceerd, welke per beeldprogramma twee geluidkanalen ter beschikking zullen hebben.

Daarnaast is vrijwel in ieder land een toename van het aantal programma's te zien, welke ieder hun eigen binnen- en buitenlandse verbindingen vragen.

Wanneer nu een nieuw geluid-distributiesysteem wordt overwogen, zal dit geschikt moeten zijn om in de toekomst te kunnen worden uitgebreid; bovendien zal het aantrekkelijk zijn indien apparatuur zou kunnen worden toegepast, welke uit anderen hoofde reeds wordt gebruikt.

Hoewel men in het verleden van mening was dat straalverbindingen voor televisie minder betrouwbaar waren dan de bijbehorende geluidsdistributiekabels, blijkt dit in de praktijk niet langer het geval te zijn; hierbij kan nog

worden opgemerkt, dat alleen reeds een onderbreking van het geluidkanaal tenminste de sfeer van ieder televisieprogramma geheel vernietigt.

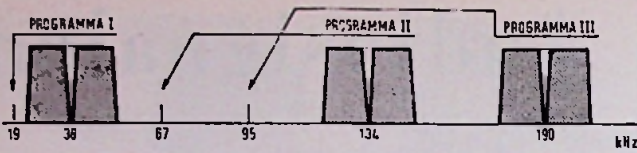
Het uitwisselen van TV-nieuws en sportreportages via internationale netwerken gaat gepaard met gesproken commentaren in diverse talen, welke gelijktijdig moeten worden gedistribueerd tijdens het lopende programma.

Omdat daartoe altijd video-straalverbindingen worden gebruikt, ligt de gedachte voor de hand om via soortgelijke straalzenders deze simultane geluidsdistributie te laten plaatsvinden.

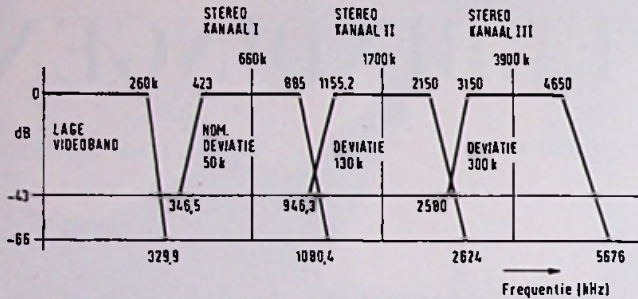
Een dergelijk systeem wordt in Frankrijk reeds toegepast voor binnenlandse audioverbindingen; hierbij kunnen, met behulp van voor-modulatie op verschillende hulpdraaggolven, 8 geluidkanalen binnen de videoband worden ondergebracht.

Nu meer en meer ook stereofonische programma's worden uitgezonden zou men echter een andere indeling van de videoband kunnen overwegen, teneinde eveneens de stereosignalen op de meest geschikte wijze te kunnen distribueren.

Bij gebruik van twee gescheiden kanalen voor de audiosignalen A en B (links en recht) dient men evenwel niet alleen grote zorg te besteden aan de onderlinge eigenschappen van de twee kanalen, maar tevens moet iedere



Afb. 1. Frequentie-indeling van de lage videoband voor drie monoprogramma's. Modulatietype: AM met onderdrukte draaggolf.



Afb. 2. Frequentie-indeling van de videoband voor drie stereoprogramma's. Modulatietype: FM-deviatie 8%.

FM-zender van een aparte coder worden voorzien. Bovendien moet deze coder worden omgeschakeld van mono naar stereo, al naar gelang het programmatype; dit leidt tot tamelijk gecompliceerde, op afstand bediende controle- en signaleringsschakelingen. Zou het stereosignaal in samengestelde vorm (gecodeerd) kunnen worden gedistribueerd, dan zouden niet alleen de coders overbodig worden, doch de piloottoon van het multiplexsignaal zou voor schakelen op afstand beschikbaar zijn (b.v. bandbegrenzing, pré-emphasis en kabelverbinding). Verder treden in een distributiewerk diverse „sprongen” op; het zal vrijwel onmogelijk zijn om de nauwe toleranties van de stereosignalen aan te houden, als volledige

demodulatie en opnieuw moduleren op ieder doorgeefpunt nodig zou zijn, zoals b.v. bij „Ball-Empfang” het geval is.

In een videoketen worden de signalen op deze punten alleen getransponeerd, waarbij geen extra vervorming van de informatie optreedt.

Het systeem, dat in het NRU/NTS-laboratorium werd ontwikkeld, heeft veel overeenkomst met het „Franse” systeem, doch het biedt de mogelijkheid tot transport van drie samengestelde stereosignalen en tegelijk drie monoprogramma's. De totale bandbreedte is 5 MHz, zodat boven deze waarde nog ruimte beschikbaar is voor extra informatie en/of geluidprogramma's.

2. Keuze van de hulpdraaggolf-modulatie

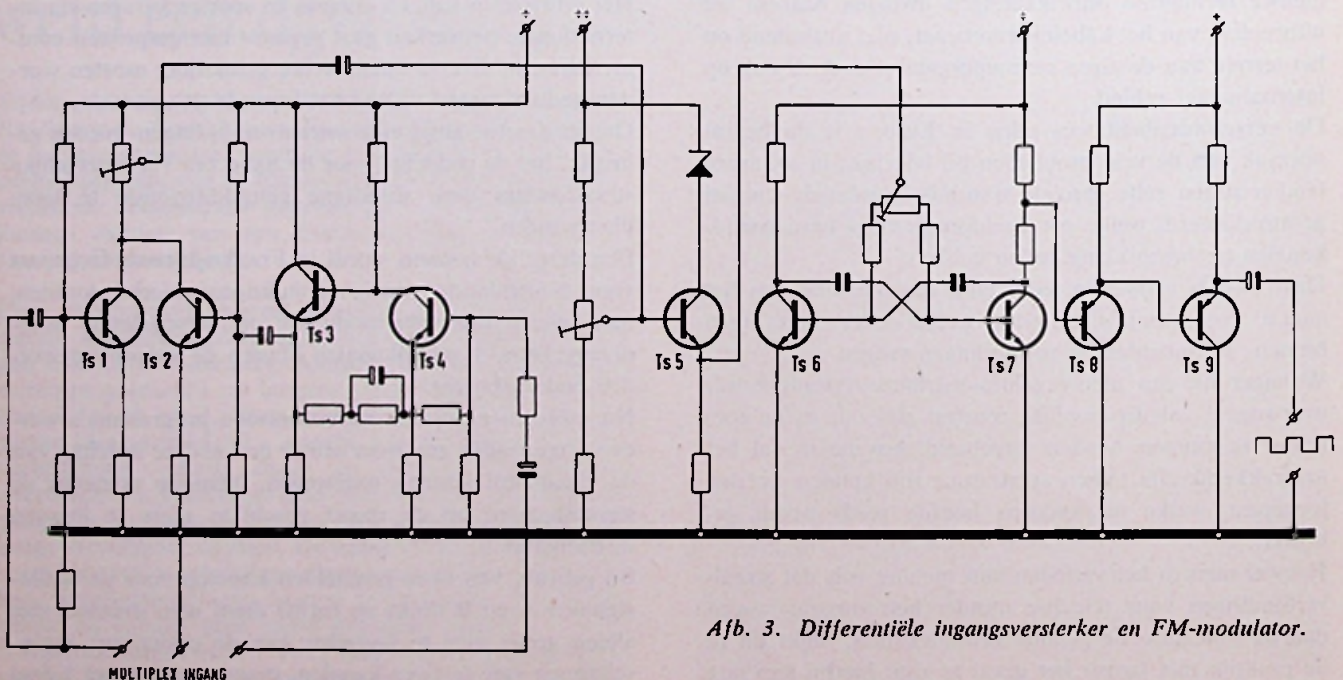
De keuze van de modulatiemethode wordt in eerste instantie niet bepaald door eigenschappen zoals signaal/ruisverhoudingen en frequentiekenarakteristiek, maar door de parameters van de straalverbinding.

Verder dient aan een betrouwbaar modulatie- en demodulatiecircuit meer aandacht te worden gegeven dan aan optimale frequentieband-indeling.

Differentiële fase- en amplitudedefouten, die voor normale videotoeepassingen (zelfs voor kleur) acceptabel zijn, kunnen bij multi-pele geluiddistributie desastreuze gevolgen hebben.

Bij een differentiële amplitude van b.v. 0,5 dB zou de amplitude van de intermodulatie 6% bedragen, hetgeen resulteert in een overspraakniveau van -25 dB, wanneer een hulpdraaggolf in amplitude zou worden gemoduleerd.

Kiest men FM-modulatie, dan is de differentiële fase het overspraak-criterium. Deze fout dient echter ten opzichte



Afb. 3. Differentiële ingangsversterker en FM-modulator.

van de fasemodulatie te worden beschouwd, welke inherent is aan de gewenste modulatie.

Bij drie (of meer) van deze draaggolven neigt het totale signaal naar een meer continue uitsturing, waardoor deze fouten minder invloed hebben.

Voor video-straalverbindingen met een zeer laag intermodulatiepercentage is het mogelijk AM-gemoduleerde hulpdraaggolven toe te voegen aan bovengenoemde FM-hulpdraaggolven, waarbij de scheiding tussen alle kanalen uitstekend blijft.

3. Hulpdraaggolf-frequenties

Voor de AM-gemoduleerde hulpdraaggolven kan men kiezen uit verscheidene varianten voor de amplitudebeïnvloeding. Het lijkt vreemd, maar technisch gesproken is de methode met geheel onderdrukte draaggolf tegenwoordig de meest attractieve vorm, omdat met halfgeleiders vrijwel ideale ringmodulatoren kunnen worden samengesteld. Voor demodulatie door synchroondetectoren is de toevoeging van piloottonen echter vereist; dit betekent slechts een eenvoudige technische toevoeging en welbekend bij stereocoders. Drie van dergelijke systemen zijn uitsluitend gedacht voor monosignalen; de frequenties zijn zodanig gekozen dat de interferenties minimaal zijn, terwijl alleen het bandgedeelte tot 205 kHz wordt bezet.

Met voordeel kan als laagste hulpdraaggolf een frequentie van 38 kHz (piloot 19 kHz) worden gekozen, omdat hiervoor de circuits reeds aanwezig zijn in normale stereocoders.

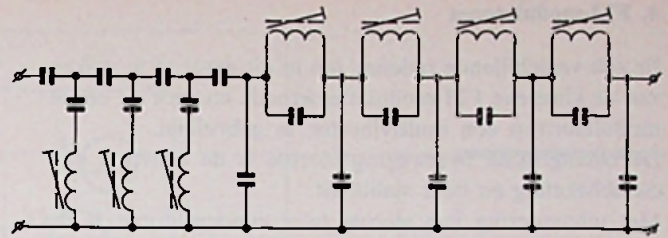
De andere twee kanalen kunnen nog enigszins vrij worden gekozen; voorgesteld worden 134 kHz (piloot 67 kHz) en 190 kHz (piloot 95 kHz). In afb. 1 wordt een overzicht van deze frequentie-indeling gegeven.

Met **samengestelde stereosignalen**, die een frequentiegebied van 53 kHz beslaan en zorgvuldige faselineariteit vereisen, kan een hulpdraaggolf moeilijk in amplitude worden gemoduleerd; ook om deze reden werd frequentiemodulatie gekozen met een systeemdeviatie van ongeveer 8 % van de draaggolffrequentie.

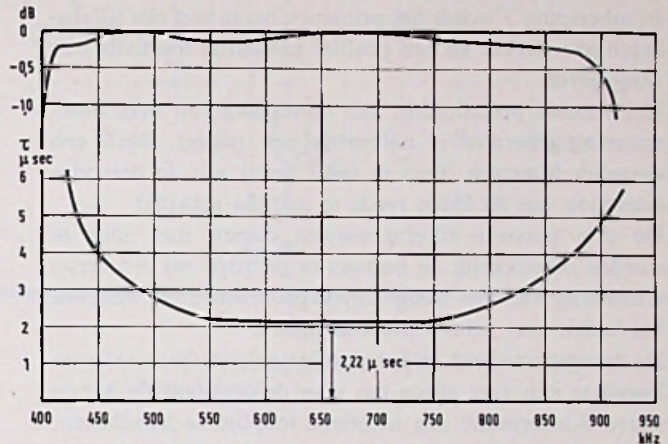
Zelfs voor een straalverbinding van 1000 km bij moeilijke troposferische omstandigheden kan een bevredigende signaal/ruisverhouding worden verkregen.

Bij de laagste hulpdraaggolffrequentie van 660 kHz zal nog voldoende deviatie voor de hoogste modulatiefrequentie van 53 kHz mogelijk zijn, terwijl deze verhouding voor de twee hogere hulpdraaggolven van 1,7 tot 3,9 MHz opmerkelijk beter is.

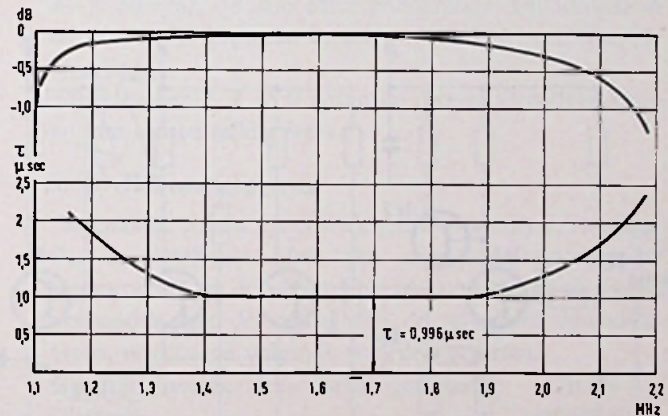
In afbeelding 2 is deze frequentieverdeling aangegeven, samen met de filterverzwakkingspunten van resp. $-43,2$ dB en $-66,4$ dB. In verband met de grote separatie tussen de kanalen (>70 dB) moet een volledig distributiecircuit twee van dergelijke filters bevatten, nl. bij de modulator en bij de demodulator.



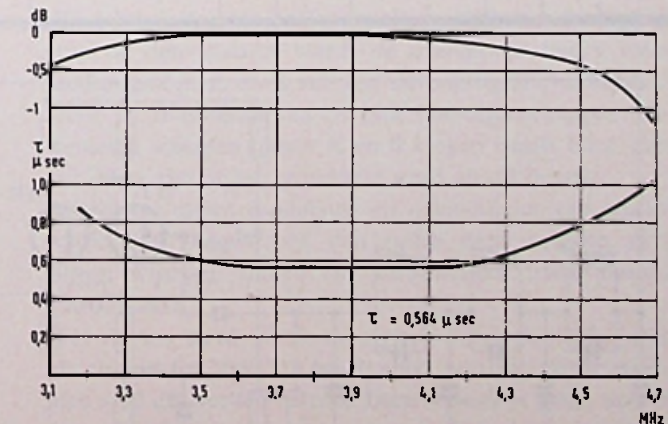
Afb. 4a. Schema van de drie banddoorlaatfilters.



Afb. 4b. Frequentie karakteristiek en groepslooptijd van een banddoorlaatfilter met een centerfrequentie van 660 kHz.



Afb. 4c. Frequentie karakteristiek en groepslooptijd van een banddoorlaatfilter met een centerfrequentie van 1,7 MHz.



Afb. 4d. Frequentie karakteristiek en groepslooptijd van een banddoorlaatfilter met een centerfrequentie van 3,9 MHz.

4. FM-modulatoren

Er zijn verschillende redenen om in dit geval af te wijken van de klassieke FM-modulatiemethode en voor de eerste modulatoretrap een multivibrator te gebruiken.

De belangrijkste overweging hiertoe is de eenvoud van die schakeling en haar stabiliteit.

Met uitzondering van slechts twee condensatoren is de modulatorschakeling van alle drie kanalen gelijk en functioneert correct, zonder enige afregeling.

In afbeelding 3 wordt het prinsipschema met een balans-ingangsversterker en een positief gestuurde multivibrator aangegeven.

Het vereiste precisiefilter aan de uitgang van deze blokspanningsgenerator is natuurlijk een nadeel, doch een dergelijk filtertype dient in ieder geval aan de demodulatorzijde van de keten reeds te worden gebruikt.

De drie passieve filternetwerken dienen met zorg te worden ontwikkeld; zij bestaan in principe uit een serie-schakeling van een hoog- en laagdoorlaatfilter, waarvan het laatste zeer scherp moet afsnijden.

De fasegetrouwheid in het doorlaatgebied dient extreem lineair te zijn, niet alleen om voor de compatibele M- en stereo S-informatie een identieke looptijd te handhaven, doch ook om de distorsie laag te houden, zelfs voor het geval dat de deviatie met 10 dB wordt overstuurd!

Deze eisen verklaren de meer geleidelijke afval van het

hoogdoorlaatfilter; begrenzing van het signaal is aan deze zijde voor de modulator niet strikt noodzakelijk.

Afbeelding 4 toont de drie filters en de karakteristieken van hun looptijd, groeplooptijd en frequentieweergave binnen het doorlaatgebied.

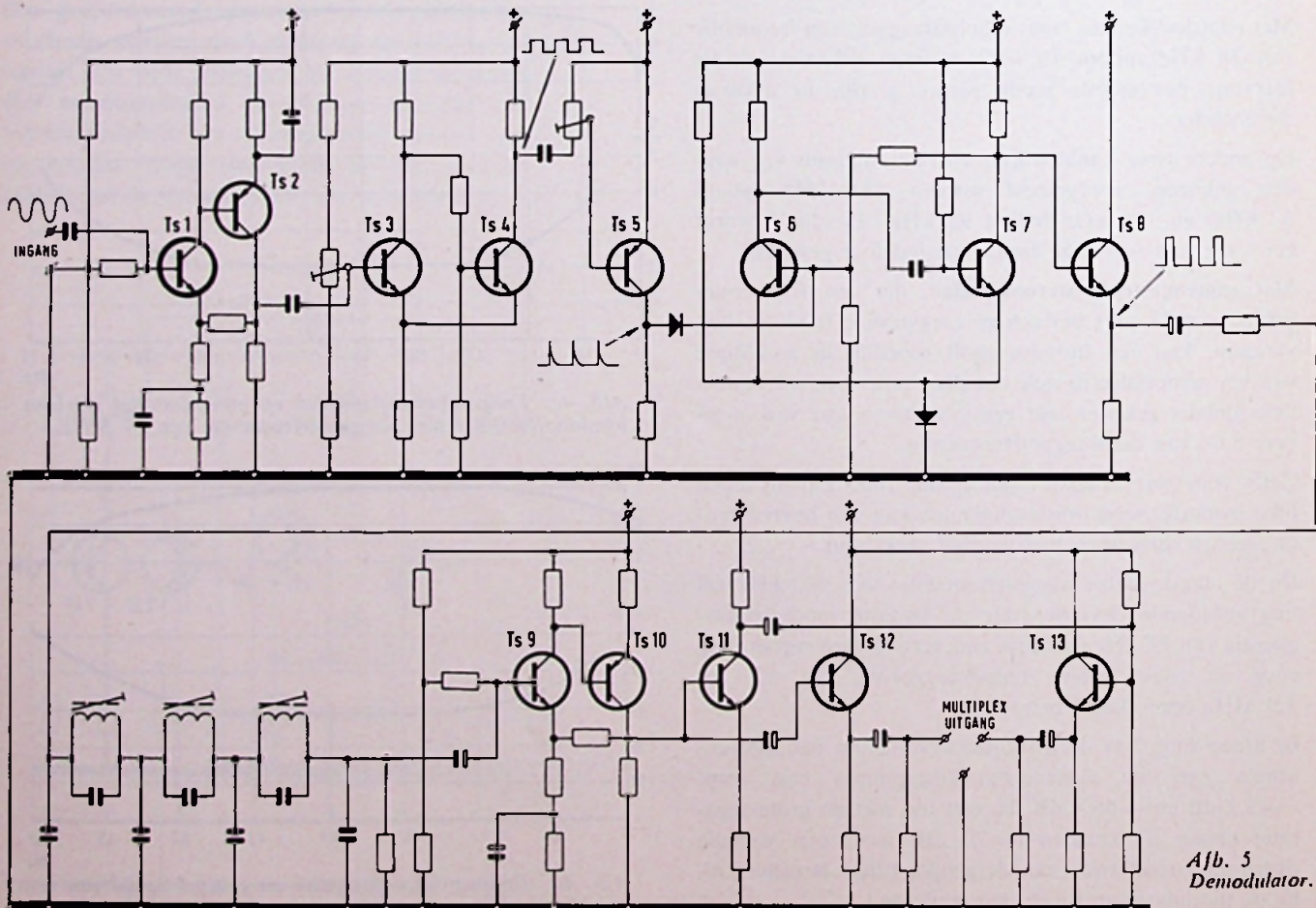
De uitgangssignalen van de drie filters worden opgeteld en, samen met andere signalen in de lage videoband, toegevoerd aan de video-ingang van de normale straalzender.

5. Demodulator

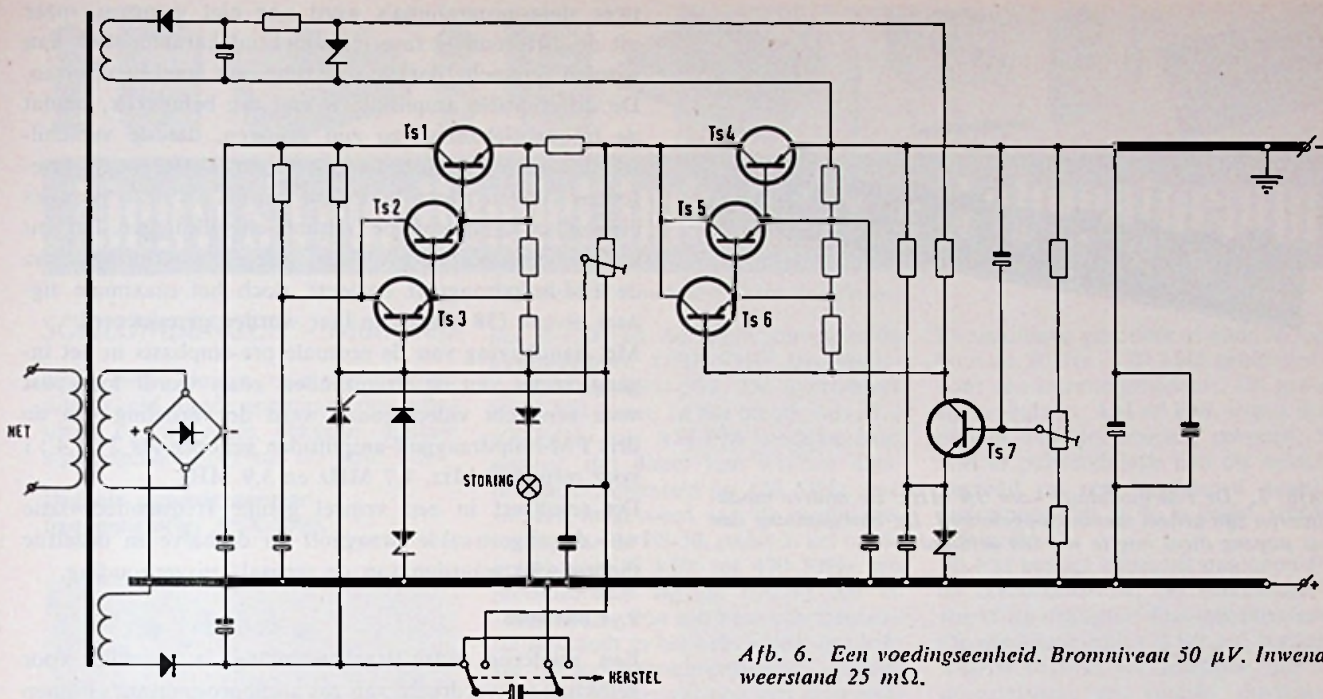
Op straalzender-tussenstations waar een gecodeerd stereosignaal wordt verlangd, b.v. voor uitzending met een FM-zender met groot vermogen, is een complete demodulatie-apparatuur noodzakelijk.

Deze bestaat uit een filter, dat geschikt is voor het gewenste programma en overeenkomt met het bandbegrenzende filter aan de modulatorzijde; het doel is in dit geval verschillend, nl. uit de videoband het gedeelte te selecteren dat door de FM-gemoduleerde hulpdraaggolf wordt bezet.

Na voldoende versterking (zie afb. 5) triggert het signaal een bistabiele multivibrator, die het signaal omzet in een vrijwel ideaal begrensde blokspanning. Na het passeren van een differentiërend netwerk ontstaan impulsen die een monostabiele multivibrator activeren,



Afb. 5
Demodulator.



Afb. 6. Een voedingseenheid. Bronniveau 50 μ V. Inwendige weerstand 25 m Ω .

welke een zeer stabiele afvaltijd heeft, onafhankelijk van de impuls herhalingssequentie.

De resulterende laagfrequentcomponenten worden uitgefilterd door een „normaal” doch breed laagdoorlaatfilter, waarna het signaal wordt versterkt en gesymmetreerd.

Het zojuist beschreven circuit geldt voor alle drie kanalen, slechts twee condensatoren behoeven te worden gewijzigd. Dit is mogelijk, omdat de stijgtijd van de toegepaste transistoren in de orde van 10 nsec ligt, welke kort is ten opzichte van de signaalperiode (250 nsec). De overall-versterking van modulator-ingang tot aan de demodulator-uitgang wordt alleen beïnvloed door de voedingsgelijkspanningen. Deze dienen zeer stabiel te zijn en vrij van iedere bromwaarde of rimpel, omdat deze fluctuaties de hulpdraaggolf direct moduleren, zowel in amplitude als in frequentie.

Ook bij de demodulator moet de voedingsspanning „schoon” zijn, omdat via de monostabiele multivibrator de resterende rimpelspanning als volledige audio-uitgangsspanning tot uiting komt.

6. Voeding

Het voedingsapparaat is verdeeld in apart gereguleerde eenheden, die alle zijn aangesloten op een gemeenschappelijke nettransformator. Bij het principeschema (afb. 6) zijn tevens enkele belangrijke elektrische gegevens vermeld.

7. Constructie

Alle elektronische schakelingen en filternetwerken zijn in „geëtste bedrading” uitgevoerd, niet alleen om toekomstige productie te vergemakkelijken, maar ook om een stabiele en storingvrije werking te garanderen.

Aan zenzijde zijn drie FM-modulatoren en de bijbehorende filters in één kast samengebouwd (afm. 55 \times 24 \times 30 cm); de drie corresponderende demodulatoren en filters zijn geplaatst in een tweede kast met dezelfde afmetingen.

Afbeeldingen 7, 8 en 9 geven de diverse circuitgedeelten en hun samenstelling weer.

8. Overall meetgegevens

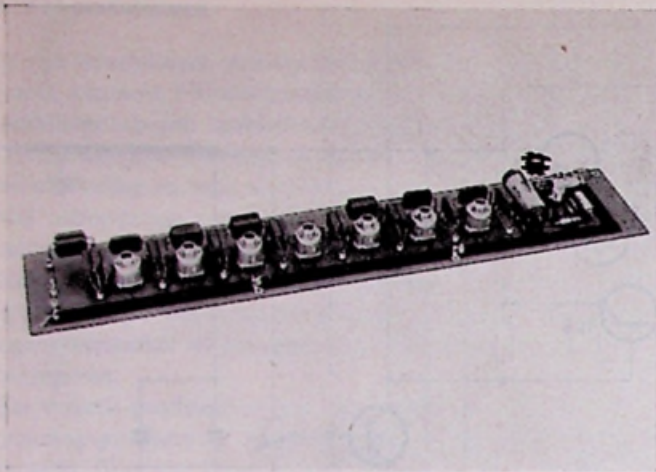
Geschakeld in een „gesloten circuit”, waarbij de ingangen van de FM-modulatoren zijn aangesloten op normale stereocoders en de gecombineerde uitgang direct wordt verbonden met de ingang van de selectieve demodulatoren, werden de volgende waarden gemeten:

Signaal/ruisverhouding (recht gemeten):	> 70 db.
Distorsie	: < 0,05 %.
Scheiding tussen twee verschillende stereoprogramma's	: > 74 db.

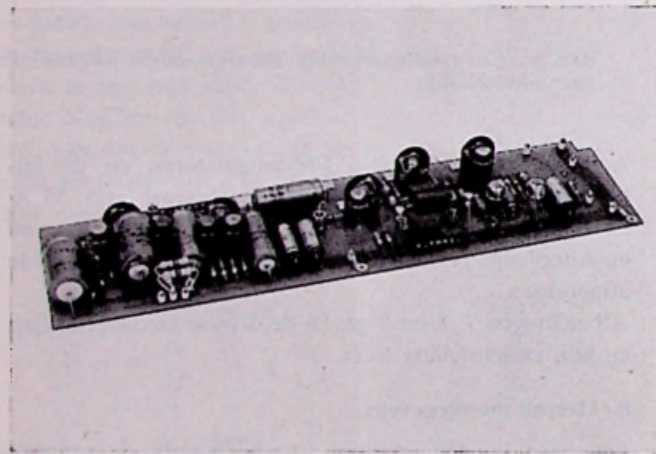
Bij gebruik van een professionele decoder aan de uitgang van de demodulator wordt de overspraak tussen twee audiosignalen A en B van één stereoprogramma bepaald door de filternetwerken en hun fase-eigenschappen. De gemeten waarden tussen A en B bleken steeds beter dan 35 dB te zijn, maar gemiddeld werd 40 dB bereikt.

Wordt nu tussen modulator en demodulator een straalverbinding aangebracht, dan zullen deze waarden zich alleen wijzigen, indien die verbindingen extra fouten introduceert.

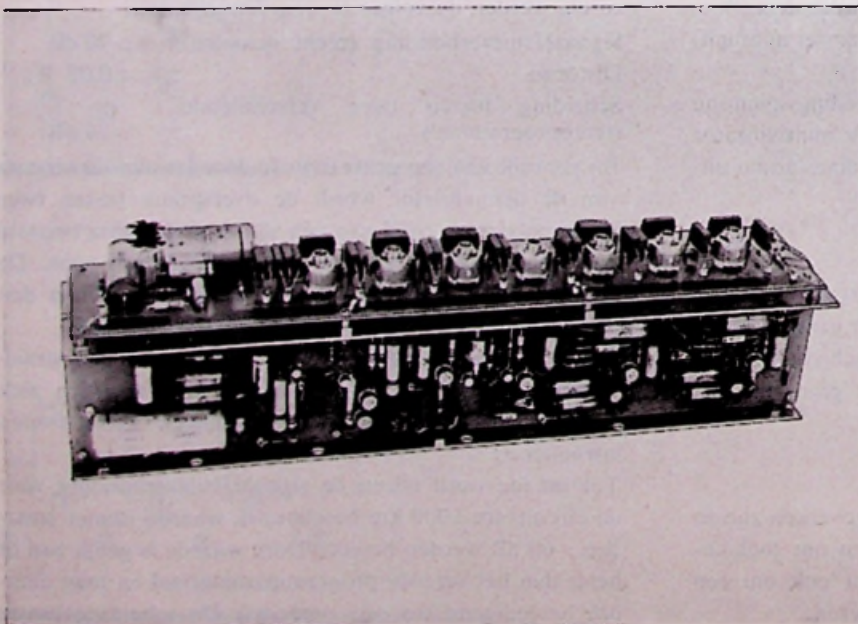
Tot nu toe werd alleen de signaal/ruisverhouding voor de circuits tot 1000 km beschouwd, waarbij immer waarden > 60 dB werden bereikt. Deze waarde is gelijk aan of beter dan het vereiste programmamateriaal en mag daarom bevredigend worden genoemd. De scheiding tussen



Afb. 7. De FM-modulator voor 3,9 MHz. De andere modulatoren zijn geheel identiek opgebouwd. De blokspanning aan de uitgang dient nog te worden gefilterd.



Afb. 8. Banddoorlaatfilter en eindversterker voor het 3,9 MHz-kanaal.



Afb. 9 De complete demodulatoreenheid voor het 3,9 MHz-kanaal. Het banddoorlaatfilter is aan de bovenzijde gemonteerd.

twee stereoprogramma's werd nog niet gemeten, maar uit de differentiële fase- en amplitudekarakteristiek kan worden verwacht, dat die scheiding zeer goed kan blijven. De differentiële amplitude is niet erg belangrijk, omdat de frequentiebanden zo zijn gekozen, dat de verschillfrequenties tussen deze banden vallen. Differentiële fasefouten kunnen alleen hoorbaar worden als deze variaties binnen het samengestelde frequentiebereik liggen. Dit zou kunnen optreden als het laagst gelegen monoprogramma de FM-hulpdraaggolf devieert, doch het maximale signaal niveau (38 kHz) kan hier worden gereduceerd.

Met handhaving van de normale pre-emphasis in het ingangscircuit van de straalzender, zoals wordt toegepast voor een echt videosignaal, werd de verdeling van de drie FM-hulpdraaggolf-amplituden gekozen als 2 : 1,4 : 1 voor resp. 660 kHz, 1,7 MHz en 3,9 MHz.

Dit resulteert in een vrijwel gelijke frequentiedeviatie van de uitgestraalde draaggolf en derhalve in dezelfde theoretische waarden van de signaal/ruisverhouding.

9. Conclusie

Een moderne video-straalverbinding is geschikt voor gelijktijdige overdracht van zes audioprogramma's binnen de videoband, waarvan drie programma's gecodeerde stereosignalen mogen zijn.

Voor de stereosignalen wordt een FM-gemoduleerde hulpdraaggolf met een systeemdeviatie van 8 % gebruikt. Drie normale mono-audiosignalen worden AM-gemoduleerd met onderdrukte hulpdraaggolf, waarbij piloottonen met de halve hulpdraaggolffrequentie ten behoeve van de detectie worden toegevoegd.

Indien nodig kunnen buiten de videoband nog diverse extra geluidsprogramma's worden ondergebracht; het normale TV-geluidskanaal is er daar reeds één van.

Standaardisering van de hulpdraaggolf-frequenties binnen de videoband is zeer belangrijk, opdat tegenstrijdigheden tussen soortgelijke toepassingen worden voorkomen.

Dit systeem zal, vergeleken met de klassieke distributiemethode van geluidsignalen, vele voordelen bieden, zowel voor omroeporganisaties als daarbuiten.

Stereofonische signalen kunnen op deze manier over lange afstand worden overgebracht, iets dat tot voor kort vrijwel onmogelijk was, terwijl de flexibiliteit van het systeem ook van overwegend belang is voor normale geluidsprogramma's.



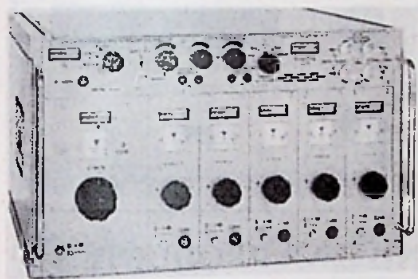
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

(Buiten verantwoordelijkheid van de redactie)

SCHLUMBERGER - München

heeft twee nieuwe meetinstrumenten ontwikkeld. Beide apparaten zijn gebaseerd op de reeds bekende digitale signaalgeneratoren uit de serie FS.

Digitale signaalgenerator/ frequentiemeter FSX-3000.



De apparaten uit deze nieuwe serie zijn geheel getransistoriseerd en draagbaar uitgevoerd. Ook de mechanische constructie is berekend op een mobiele inzet, b.v. voor het afregelen van een mobilfoon-set aan boord van schepen e.d. Hiertoe is een plug aan de achterzijde van het apparaat aangebracht, zodat het eventueel kan worden gevoed uit een 24 V accu. Ook bestaat de mogelijkheid een oplaadbare batterij in te bouwen voor ca. 3 uur volbedrijf. Het grondfrequentiebereik is 100 Hz — 100 MHz, terwijl harmonischen afgenomen kunnen worden tot 3000 MHz. Als frequentiemeter loopt het bereik eveneens tot 3000 MHz.

Precisie meetzender FSM-533.

Deze volledig getransistoriseerde meetzender bestaat uit de digitale signaalgenerator FS-30-3, de coaxiale verzwak-

ker B-1200 en de nieuw ontwikkelde moduleerbare UHF-VHF frequentie-synthesizer FSM-500. De synthesizer FSM-500 levert, in het bereik van 27 — 470 MHz een AM-FM moduleerbaar signaal, dat direct kan worden afgenomen of, ingesteld op 120 MHz, kan worden toegevoerd aan de modulatie-ingang van de FS-30, zodat in het totale bereik van 10 kHz tot 470 MHz een moduleerbaar signaal beschikbaar is. De instelling van een bepaalde frequentie geschiedt in het hele bereik in kleinste kristal-gesynchroniseerde stappen van 10 kHz, terwijl nog een interpolatieschaal aanwezig is met een absolute nauwkeurigheid van ± 30 Hz. Nauwkeuriger frequentie-instelling is mogelijk, indien de coaxiale verzwakker wordt weggelaten en een volledig bezette FS-30 wordt toegepast. De kleinste kristalgesynchroniseerde stappen worden dan, in het hele frequentiebereik, 10 Hz met interpolatieschaal.

GROOT VERMOGEN INSTALLATIES VAN STC

Wanneer we bezig zijn met installaties, die de normen van burgengerucht met zevenmijlslarzen overschrijden, is het wel interessant te wijzen op een installatie van Standard Telephones and Cables (STC) zoals deze werd gebruikt bij auto- en motorraces in Brands Hatch in Engeland. Men „spoot” daar het terrein vol met niet minder dan 325 luidsprekers en een vermogen van 2000 watt . . . niet bijzonder, maar wél bijzonder de lage vervormingsfactor en het feit dat de versterkers met halfgeleiders waren uitgerust.

Er werden twee STC-1000 watt versterkers gebruikt, met halfgeleiders dus, waarvan ons de vervormingsfactor evenwel niet bekend is. De microfoons waren speciale band-microfoons (STC-4115) met voorzieningen om het achtergrondruis te onderdrukken.

De meeste van de 300 reflex-hoornluidsprekers waren van het type H12, welke ieder een peikvermogen van 10 watt hebben in een frequentiebereik van 120 tot 9000 Hz. De overige 25 luidsprekers waren box-luidsprekers van hoge kwaliteit, opgesteld in de verschillende lokaliteiten. C.L.D.

De modulatie geschiedt of door de ingebouwde 20 Hz — 20 kHz generator of door een externe generator. De gewenste modulatie, AM of FM, wordt door middel van druktoetsen gekozen. Bij AM of pulsmodulatie kan die modulatiegraad op een ingebouwd aanwijsinstrument, dat in % is geijkt, worden afgelezen.

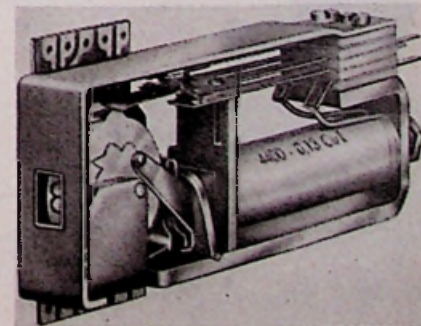
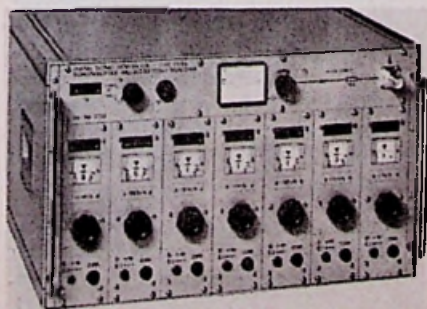
Bij FM bestaat keuze uit smalband-FM en breedband-FM. Bij smalband-FM wordt de draaggolf fase-gecontroleerd. De modulatie-index is tot een bepaalde waarde beperkt en daardoor zijn frequentiezwaai en laagste modulatiefrequentie eveneens beperkt.

Bij breedband-FM zijn zwaaien tot 100 kHz mogelijk, waarbij de draaggolf door middel van een discriminator wordt nageregeld. Daar het gehele modulatiecircuit gelijkstroomgekoppeld is, kan de draaggolf in deze toepassing worden gewobbeld over een volbreik van de MHz-schaal. GM

RTG-TELRELAIS

Steeds meer gaat men er in de industrie toe over om de verschillende productie-grootheden digitaal weer te geven. Een voor een dergelijke registratie belangrijk element is het RTG-telrelais dat, zowel van een serie maak- en breekcontacten als van een getal-geheugeninrichting is voorzien.

Met behulp van het maakcontact kunnen meerdere telrelais worden gestuurd. De door middel van impulsen aangegeven meetwaarden kunnen in het getalgeheugen gedurende elk willekeurige tijdstip worden vastgehouden. Op deze wijze is het o.a. mogelijk om de gemeten waarde op een of ander instrument zichtbaar te maken. GM

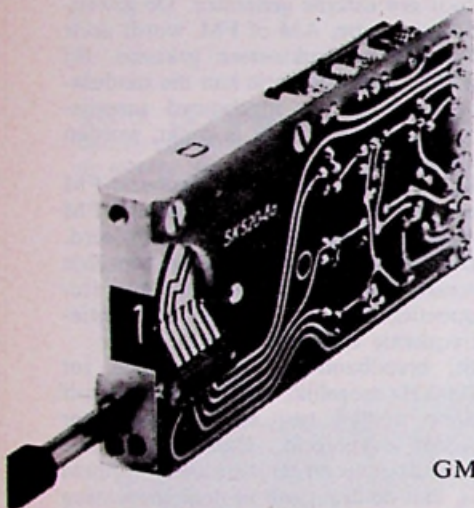


Teldix codeerschakelaar

Met dit, door de firma Teldix ontwikkelde bouwelement, kunnen decimale getallen worden omgezet in een binair gecodeerd getal. Door het omwisselen van verschillende codeschijven, kan omgeschakeld worden naar elk willekeurig 4-bit codesysteem.

Technische gegevens:

schakelstroom	50 mA
max. cont. belasting	500 mA
bedrijfsspanning	40 V
isolatieweerstand	$10^{10} \Omega$



GM

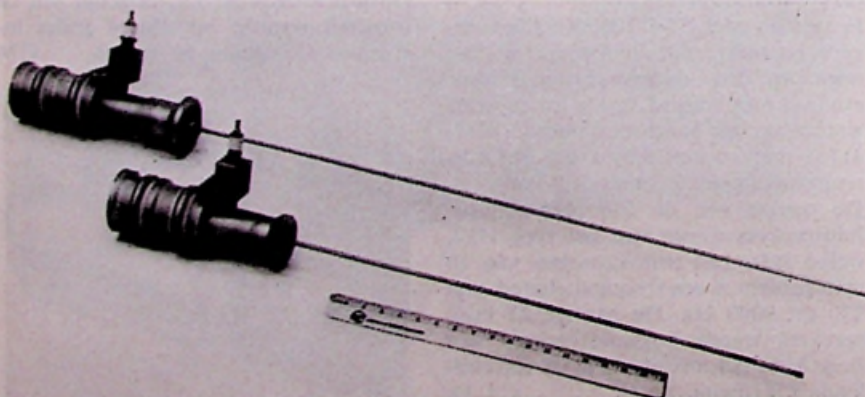
EIMAC DIODE

Door Eimac is een diode, type X-6054, ontwikkeld, waarvan de anode kan worden gebruikt als verwarmings-element. Het doel van deze diode is om warmtehoeveelheden te ontwikkelen tot 500 W per cm^2 .

De anode, welke als verwarmd element fungeert, heeft een diameter van ca. 10 mm en is te verkrijgen in verschillende lengten.

Het ingangsvermogen kan continue worden geregeld van 0 - 85 kW.

Hij wordt vooral toegepast op die plaatsen, waar sterk geconcentreerd een grote hoeveelheid warmte nodig is. GM



TRIODE-OSCILLATOR

De Scientific Atlanta heeft een groot vermogen triode-oscillator, model 2423 ontwikkeld, welke continu afstembaar is in het frequentiebereik van 2 tot 4 GHz. Deze oscillator bevat een triode aangebracht in een multi-axiale cavity. Het gemiddelde uitgangsvermogen van de oscillator is 1,5 watt, het minimale 1,0 watt. De afstemnauwkeurigheid is beter dan 40 kHz. GM

SIEMENS LUIDSPREKERSYSTEMEN VOOR GROTE RUIMTEN

Wie maar een willekeurig boek op het gebied van de elektro-akoestiek opslaat, vind daar altijd wel een afbeelding van een gigantische luidspreker-, „toestand” van Siemens en Halske. Dat was voor de oorlog al zo en na de oorlog is daar niets aan veranderd. Het wekt geen verwondering, dat we op de Messestand van Siemens werden geconfronteerd met speciale luidsprekersystemen voor grote ruimten en zalen.

Voor ruimten tot een volume van 2000 m^3 heeft Siemens nl. een speciale luidspreker-unit geconstrueerd met de volgende praktische eigenschappen:

Elke eenheid bestaat uit twee lage-tonen luidsprekers en drie klankzuilen met niervormige richtingskarakteristiek. In iedere klankzuil bevinden zich zes luidsprekers met een conusdiameter van 10 cm en een hoge magnetische veldsterkte.

Door een ruimtelijke plaatsing van de klankzuilen is het mogelijk een verstrooiingshoek van 180° te bereiken.

Het geheel kenmerkt zich door een goede weergeefkwaliteit. C.L.D.

Kintel digitale voltmeter-ratiometer serie 510

Met serie 510 brengt Cohu-Kintel een universele reeks digitale voltmeters op de markt. Het basis-instrument type 514-110 (oude typering 511) heeft totaal 10 meetbereiken, waarvan 5 voor verhoudingsmetingen. Het maximale bedrag van de display is 9999 (de 4 cijferbuizen worden dus volledig benut).

De nauwkeurigheid direct na inschakeling is 0,05%, na 30 minuten opwarmtijd 0,01% van de aflezing ± 1 digit. De temperatuurcoëfficiënt is laag (minder dan 0,002 % per $^\circ\text{C}$). GM



NIEUWE PRODUCTEN VAN SENNHEISER

Wat bij de stand van de goed bekende Sennheiser opviel, waren kort samengevat de volgende nieuwigheden:

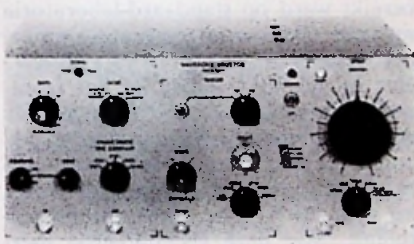
1. een dynamische microfoon met niervormige richtkarakteristiek, MD411, speciaal geconstrueerd voor amateurs.
2. een nieuwe commando-microfoon met speciale compensatie ter onderdrukking van omgevingsruis, type MD420.
3. een windkap MZW804 voor de condensator-richtmicrofoons MKH804 en 805.
4. HD110, een HI-FI-stereo-hoofdtelefoon.
5. een nieuwe Mikroport SK1008, waarbij microfoon én zender in één huis zijn ondergebracht. De microfoon is afneembaar en het geheel kan als een draadloze „Lavalier-microfoon” worden toegepast. Bij deze microfoon behoort een nieuwe, zéér gevoelige en getransistoriseerde ontvanger EM1008, welke uit batterijen kan worden gevoed.
6. tenslotte een nieuwe magnetische knoopsgatmicrofoon MM24 voor goochelaars, spionnen . . . en doven. C.L.D.

Princeton Applied Research Corporation

P.A.R., die een reeks lock-in amplifiers voor detectie van in ruis verzonken signalen vervaardigt, kan sinds kort twee geheel nieuwe systemen aanbieden. Het zijn de Waveform Eductor (model TDH-9) en de Boxcar Integrator (model CW-1).

Bij deze instrumenten wordt gebruik gemaakt van het principe, dat wanneer men een in de ruis verzonken signaal via een weerstand naar een condensator geleidt en men dit een aantal malen achtereenvolgend doet, de condensatorspanning de gemiddelde waarde van het signaal zal benaderen, zonder dat de ruisbijdrage een rol zal spelen. De gemiddelde waarde van de ruis is namelijk nul.

De Waveform Eductor beschikt over een ingebouwd „timing circuit”, een uit 100 field-effect transistoren bestaande ringteller, waarmee de onbekende golf-



Waveform Eductor

vorm in 100 gelijke stukjes wordt opgedeeld.

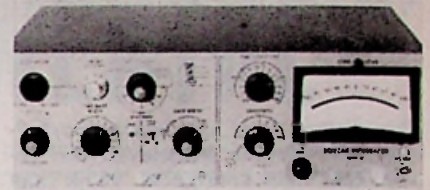
De tijd waarover een stukje van de golfvorm wordt geïntegreerd is instelbaar van 1 μ sec tot 110 msec. De golfvorm wordt verzameld in 100 condensatoren met uiterst lage lek. De tijdconstante waarmee dit geschiedt, is instelbaar vanaf 5 sec tot 100 sec. Het instrument kan worden gestart met een triggerimpuls van buitenaf, doch kan ook m.b.v. een interne triggerimpuls (ontleend aan de ringteller) worden gestart. De tijdsduur van het onbekende verschijnsel moet minstens 10% zijn van de tijd, die is verlopen tussen twee triggerimpulsen.

Met behulp van een ingebouwde vertraging kan de te onderzoeken golfvorm op iedere gewenste plaats tussen twee triggerpulsen worden ingesteld. Tijdens het integreren kan het signaal reeds worden bekeken met een oscilloscoop.

Er kan ook worden gewacht tot geheel is geïntegreerd en daarna met een X-Y-recorder worden uitgelezen.

De Waveform Eductor verschilt van zijn digitale collega's in prijs een factor 2 à 3, terwijl er snellere golfvormen mee bekeken kunnen worden en een bijzonder goede signaal-ruis verhouding kan worden bereikt.

De Boxcar Integrator heeft slechts één „gate” (tijdmootje dat instelbaar is vanaf 1 μ sec tot 110 msec) met behulp waarvan een onbekende golfvorm wordt afgetast. Dit systeem werkt 100 maal



Boxcar integrator

langzamer dan de Waveform Eductor en kan uit de aard der zaak alleen daar worden toegepast waar het te meten verschijnsel tijdens de meettijd niet verandert.

Het schakelement is hier een *nuvistor*. De „gate” kan automatisch en met een instelbare snelheid de golfvorm aftasten. Het is ook mogelijk dit met de hand te doen.

De waveform wordt in één condensator (met zeer lage lek) verzameld en moet hierom gelijktijdig worden uitgelezen.

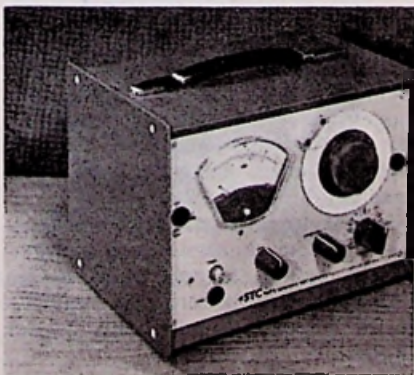
De tijdconstante is instelbaar vanaf 0,1 msec tot 100 sec.

Indien men een klein gedeelte van een golfvorm in details wil leren kennen is de Boxcar Integrator boven de Waveform Eductor aan te bevelen, daar de laatste niet geschikt is voor het analyseren van golfvormen of gedeeltes daarvan als die in tijdsduur geringer zijn dan 10% van de tijd tussen twee triggerimpulsen.

Uitgebreide gegevens bij: NENIMIJ N.V., 's-Gravenhage.

SELECTIEVE NUL-DETECTOR

Door de Standard Telephones and Cables Ltd is een nieuwe nul-detector ontwikkeld, welke een gevoeligheid bezit van 1 μ V op volle schaaluitslag in het frequentiegebied van 25 Hz tot 100 kHz. Deze selectieve nul-detector, type 96016-A, kan onder meer worden gebruikt voor een gevoelige detector in een brugschakeling of voor een voorversterker met een bijzonder laag ruisgetal om de gevoeligheid van oscillos-



copen en buisvoltmeters ongestraft te kunnen opvoeren. De ingangsimpedantie van dit instrument varieert van 25 k Ω tot 1 M Ω , afhankelijk van de instelling van de versterking. De uitgangsimpedantie bedraagt ongeveer 300 Ω , in serie met een capaciteit van 5 pF.

De maximale uitgangsspanning is ongeveer 1 V eff. G.M.

DIGITALE VOLTMETER VAN SIMPSON

De bekende Amerikaanse fabrikant van elektrische paneelmeters, testinstrumenten en laboratoriummeetinstrumenten, Simpson Electric Cy, heeft een digitale voltmeter met 3 dekades in produktie genomen, die voor een zeer redelijke prijs wordt aangeboden.

De nauwkeurigheid van dit instrument is 0,1% van de afgelezen waarde, terwijl het meetbereik loopt van $\pm 0,001$ volt tot ± 999 volt DC. Met voorschakeling van een „converter” kunnen ook wisselspanningen over hetzelfde bereik worden gemeten.

Het instrument is geheel getransistoriseerd. De DVM kan worden uitgevoerd met een binaire uitgang.

Door een *nuvistor* ingangstrap is de ingangsimpedantie zeer hoog nl. 11,1 M Ω (behalve in het bereik 0,999 V: 1,1 M Ω).

De automatische „display”-tijd is instelbaar van 100 ms tot 10 s, terwijl er eveneens een „hold”-positie is. Een polariteitsteken is aanwezig.

Afmetingen zijn: h. b. d. 13 x 32 x 33 cm; gewicht is ruim 7 kg. Geschikt voor 220 V, 50 Hz.

Meerdere inlichtingen worden gegeven door de vertegenwoordiger NENIMIJ N.V., 's-Gravenhage.



Vier nieuwe industriële tijdschrijvers van de Moseley-divisie van Hewlett-Packard

Een nieuwe serie van industriële tijdschrijvers van de Moseley-divisie geven een nauwkeurigheid gelijk aan die van laboratorium-instrumenten maar zijn uitgevoerd voor industrieel gebruik.

De vier modellen hebben allen een ingangsimpedantie van 1 M Ω en een hoge „common-mode”-onderdrukking (120 dB bij 60 Hz) naast een extra groot inkt-reservoir dat voldoende voorraad heeft voor registratie op 135 rollen papier, elk met een lengte van 55 m.

De schrijfbreedte van de modellen 5701A (1-kanaals) en 5700A (2-kanaals) is 6 inch. De overeenkomende 11-inch-tijdschrijvers zijn de modellen 5703A (1-kanaals) en 5702A (2-kanaals). Twee 6 inch instrumenten kunnen naast elkaar worden gemonteerd in een rek, voor montage in 19" panelen.

Elke schrijver heeft een basissnelheid maar kan worden gewijzigd door de gebruiker tot de helft of twee maal deze waarde. Optioneel zijn basis-snelheden mogelijk van 0,5 inch/uur tot 10 inch/minuut.

De spanningsbereiken worden bepaald door insteekkaarten; volle schaalbereiken, die mogelijk zijn, lopen van 1-3 mV tot 30-100 V. De nauwkeurigheid is $\pm 0,25\%$ of 10 μ V, herinstelbaarheid is $\pm 0,1\%$, door de ingebouwde zenerdiode-referentie, de volledig getransistoriseerde versterker en

de door Moseley ontwikkelde vlakke potentiometers.

Uniek bij deze nieuwe serie industriële schrijvers is de modulaire opbouw. Identieke modules kunnen worden uitgewisseld tussen schrijvers onderling voor snelle vervanging indien een storing mocht optreden. Het chassis rolt naar voren, zodat alle modules gemakkelijk en snel zijn te bereiken. Het is mogelijk om de kast van de recorder te installeren in een opstelling, zodat eerst de complete bedrading kan worden getest voordat de schrijver zelf wordt geïnstalleerd.

Zoals met andere schrijvers van de Moseley-divisie zijn een groot aantal opties en accessoires bij deze nieuwe industriële serie mogelijk, zodat zij volledig geschikt kunnen worden gemaakt op toepassing. Aanvullingen of wijzigingen kunnen al naar gelang de behoefte op een later tijdstip worden aangebracht.

Verkrijgbaar zijn verschillende schalen en ingangsbereiken voor de 2-kanaals modellen, markeringspennen, retransmitterende potentiometers, begrenzingsschakelaars, penbediening op afstand, schaalverlichting, variabele papieraanrijving en beveiliging tegen overbelasting.

H.

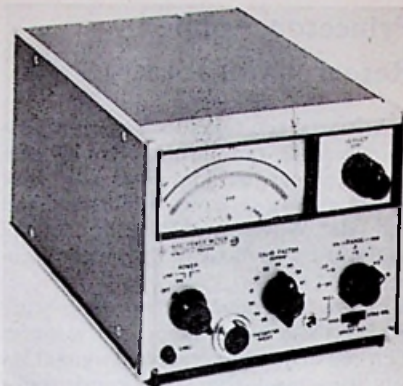
TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

Korte samenvatting van de inaugurele rede van prof. dr. K. M. Adams, gewoon hoogleraar in de Afdeling der Elektrotechniek, kort geleden gehouden in het gebouw, Mekelweg 1, te Delft.

Netwerken in de elektrotechniek

In een oratie lichtte prof. Adams de plaats, die de theorie der elektrische netwerken in de hedendaagse elektrotechniek inneemt, toe. Hij zei dat deze theorie een bijzondere rol speelt bij de analyse en vooral bij de synthese van elektrische stelsels. Bij de verdere ontwikkelingen van deze theorie dient men rekening te houden met de stromingen in de technologieën die deel uitmaken van de elektrotechniek; maar tegelijkertijd dient deze theorie een basisvak te blijven en niet elke nieuwe mode te volgen. De grote prestaties van de lineaire theorie stelde prof. Adams tegenover de moeilijkheden van de niet-lineaire theorie, die echter steeds belangrijker wordt.

Tot slot onderstreepte hij de verwantschap tussen de netwerktheorie en de theoretische mechanica.



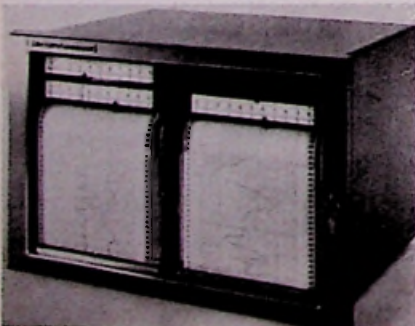
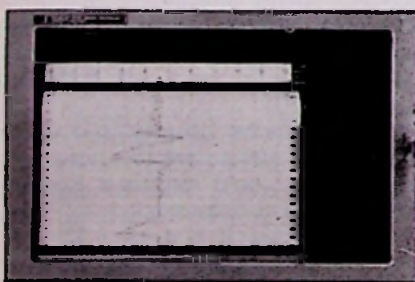
Microgolfvermogensmeter met correcties voor thermistor-mount

De nieuwe Hewlett-Packard microgolfvermogensmeter, model 431C, geeft een directe aflezing van het vermogen en corrigeert de meetfouten, indien gebruikt met de bijbehorende thermistormounts. Dit betekent dat de nauwkeurigheid die voorheen slechts bereikt werd op standaard-laboratoria nu voor elke vermogensmeting mogelijk is.

Het model 431C heeft op het frontpaneel een instelling waarmee de aflezing automatisch kan worden gecompenseerd, overeenkomstig de calibratie-factor welke aangegeven wordt bij elke HP 478 of 486A thermistormount. Met deze gecalibreerde thermistormounts en de nieuwe 431C wordt een totale meetnauwkeurigheid gespecificeerd van 1%.

Voorheen was het niet eenvoudig om alle factoren in rekening te brengen die fouten introduceerden bij de microgolfvermogensmetingen met behulp van een bolometer. De opgegeven nauwkeurigheid had alleen betrekking op die van het meetinstrument, dus het elektronische gedeelte tussen de thermistormount en de indicator. Een tweede factor was die van de vermogensverliezen welke optreden en een andere fout was die van misaanpassing. Het was mogelijk om deze thermistormounts te verkrijgen door deze te laten calibreren op een standaard-laboratorium, waar echter veel geld mee gemoeid was en bij elke meting correcties dienden te worden toegepast. Bij de nieuwe 431C vermogensmeter is naast de instelling van de calibratie-factor geen verdere correctie meer noodzakelijk en het resultaat direct afleesbaar.

Deze nieuwe microgolfvermogensmeter is voor de eerste maal tentoongesteld op de Hannover Messe in Duitsland van 30 april tot 7 mei en op de IEA te Londen van 23 tot 28 mei.



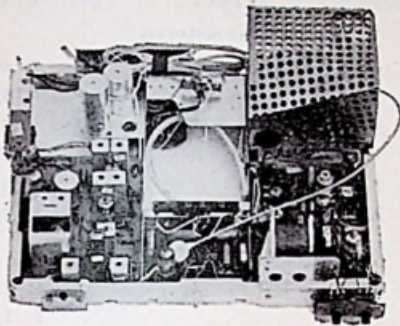
RADIO-SERVICE „TWENTHE”

REEDS 26 IAAR

GROENEWEGJE 14, DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 201 309



GRAETZ TV-CHASSIS type F 603 MARKGRAF

Dit 110° chassis is origineel en fabrieksnieuw verpakt en zonder fouten!

Met 12 buizen (4 x EF80, PCL86, PCL84, PCF802, ECH84, PCL85, DY87, PY88 en PL500) en schema slechts **f 110,-**

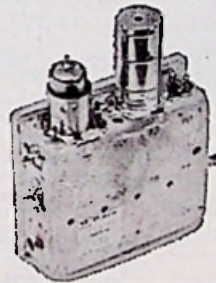
BEELDBUIZEN voor deze sets, met kleine schoonheidsfoutjes

type A59-12W f 55,- - A65-11W f 65,-

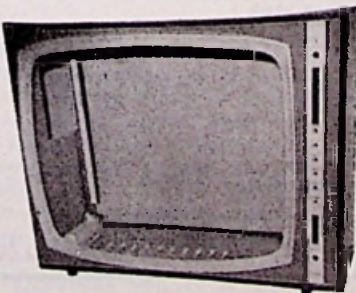
SPECIALE AANBIEDING

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema. **slechts f 24,75**

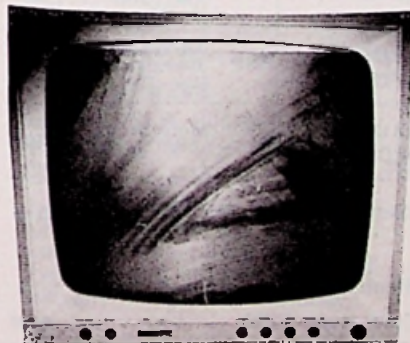
Op deze Philips Tuners kunnen wij een speciale kortinggeven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 12 stuks in gesloten fabrieksdoos. Prijs op aanvraag.



Onderdelen om de Graetz TV-set F603 compleet te maken.
 Afbuigunit 110° f 13,50
 Kan.-kiezer VHF zonder buizen (PCF80-PCC88) f 5,-
 Printstekker f 2,50
 Plugafbuigunit f 1,95
 Set potmeter om bedieningsunit te maken f 7,50
 Asymmetrische TV-kasten 59 nieuw in doos f 37,50

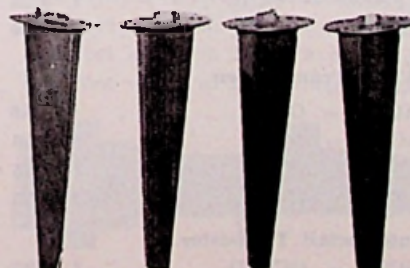


Maskers voor deze kasten 59 of 65 cm f 3,50
 Achterwanden voor deze kasten f 3,50

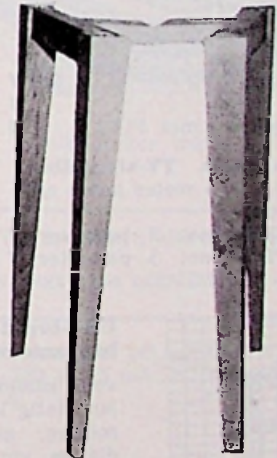


Kast symmetrisch f 22,50

Onderzet-pootjes voor TV- of radiokast 20 of 35 cm lang f 6,50 per set 4 stuks



Onderzet voor TV-kast met dwarsverbinding 45 cm lang f 12,50 per set



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, per meter f 0,15

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

Antennemast 2, 3, 4 en 6 m. per meter f 1,95
 Tuiklenmen, driewegs f 0,85
 Lintkabel, transparant p. m. f 0,15 per 100 meter f 13,50

RADIO-SERVICE

REEDS 26 JAAR

GROENEWEGJE 14, DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 201 309

Schuimkabel p. m. f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω p. m. f 0,50
Berliner v. lintkabel p. 100 st. f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. 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

Antenne-entree voor VHF en
UHF met C's f 1,—
Ferriet U kern f 1,50 per stel

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 12,50

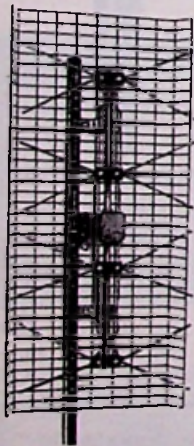
Knop UHF-tuner bruinbake-
liet f 2,50
Weerstanden 1 Ω, 1 W f 0,50 p. stuk

Kanaalkiezers

Deze kan.-kiezers zijn alle
met PCC88 en PCF80
met buizen f 7,50
zonder buizen f 2,50
TV-automaat, met PC92 f 3,50

Schaub-Lorenz TV-afstandbe- diening met 5 meter kabel en Octalplug.

type FB58 met 2 potmeters f 2,75
type FB59 met 3 potmeters f 3,75



UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, gewel-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadraster
reflector, foto-
scherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs
f 17,50

Afbugspoelen

Philips afbugunit AT1005 f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Lorenz Afbugunit 110 graden
als Philips unit f 13,50
Extra speciaal Losse HSP-
spoelen voor 110 en 90 gra-
den units per stuk f 1,—

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

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184	PNP	LF-verster- ker en com- plement, eind- verst. (1 W)	1,25
AC185	NPN		1,45
AC173/IV = SFT352	PNP	LF-verster- ker en driver	0,75
AC173/V, VI= SFT353	PNP	LF-verster- ker met hoge beta.	1,10
AD153 = SFT213	PNP	Vermogens- versterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF en HF versterker Oscillator 2 MHz	1,30
AF195 SFT357	PNP	Oscillator- mengtransis- tor 100 MHz	1,95
AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvin		voor AC 184/185	0,09

Siemens transistoren en diode

Foto diode TP50 f 3,50
idem TP51 f 6,50

Transistor

TF65 = OC71 f 1,—
TF80/30 = OC16 f 3,25
TF80/80 f 3,50

ATES Transistoren

AC134 = OC71 f 1,25
AC135 = OC72 f 1,30
AF170 = AF116 f 1,75
AF172 = AF117 f 1,75

Intermetall Transistor

OC304 = OC70/71 f 1,25

Telefunken transistor

OC614 = AF115 f 1,95

TEKADE transistoren

GFT43a = OC170 f 0,50
GFT45 = OC45 f 1,—
GFT31 = OC76 f 1,—
GFT34 = OC74 f 1,—
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

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e
programma Transistor
2 x AF139, met fijnregel-
knop f 49,50

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1
kΩ tot 10 MΩ log. lin., p. st. f 1,—
TV-vlakinstelpotmeters van
100 Ω - 10 mΩ, per stuk f 0,40
Stereopotmeters 2 x 1 Mohm
2 x 250 kohm - 2 x 5 Mohm
- 2 x 2,2 Mohm per stuk f 1,50
Draadpotmeter 200 Ω, 3 W en
400 Ω, 3 W per stuk f 1,25

Silicium-Zenerdioden Zenerdioden

per stuk	f 2,25	
f 3,75	per stuk	
Z-1	Z-8	OA126/12 V
Z-3	Z-10	OA126/14 V
Z-4	Z-12	OA126/18 V
Z-5	Z-15	
Z-6	Z-18	
Z-7		

Silicium-Leistungs-Zenerdioden

5,75 per stuk	ZL-15
ZL-5	ZL-18
ZL-6	ZL-22
ZL-7	ZL-27
ZL-8	
ZL-10	
ZL-12	

Mesa-transistor AF139 f 7,50

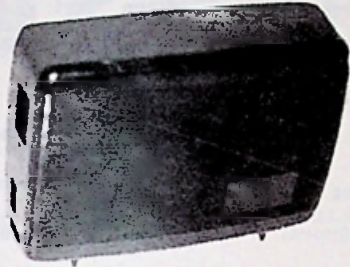
C-Core Laagspanningssmoor-
spoel voor transistorvoeding f 1,95

De zaak is geopend van 9.00 -
18.00 uur. 's Maandags de hele
dag gesloten.

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 26 JAAR

Kastje van Braun Hobby
flits (leeg) f 3,50



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

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

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



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

Nieuw Siemens kamrelais in
diverse waarden en uitvoerin-
gen o/a 2 x wissel, 4 x wis-
sel en diverse weerstand-
waarden bijv.: 400-700-1250-
2500-5600-9000 Ω en 15 kΩ. Per
stuk f 4,50
Draadweerstand 20 Ω, 4 W
per 100 stuks f 8,-
Meetweerstand 1% - 0,5 W
- E12-reeks van 10 Ω tot en
met 1,5 MΩ per stuk f 0,75

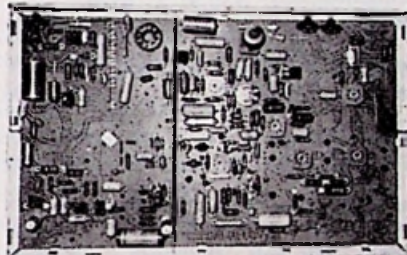
Miniatuur relais 1 x wissel
2500 Ω-contacten 2 A met stof-
kap, per stuk f 0,75

per 10 stuks f 5,-

Korting TV-print - MF-beeld
en -geluid met schema f 9,50



Sloop TV-print van de nieu-
ste series f 4,50



Blaupunkt printje 2 x AF126
- 1 diode 12 div. R's - 5 div
C's f 4,75

Soldeerbouten, prima kwali-
teit met ½ jaar garantie.
220 V, 50 W f 6,-
220 V, 70 W f 7,-
220 V, 100 W f 8,-

LUIDSPREKERS

Isophon, 10 W luidspreker
5 Ω afm. 320 x 210 mm,
ovaal f 19,50

Lorenz condensator hoge to-
nen luidspreker, om zelf een
condensatormicrofoon te maken.
Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,-
Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transis-
tor f 3,95

Lorenz miniatuur luidspreker,
type LP45, 45 mm Ø, 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

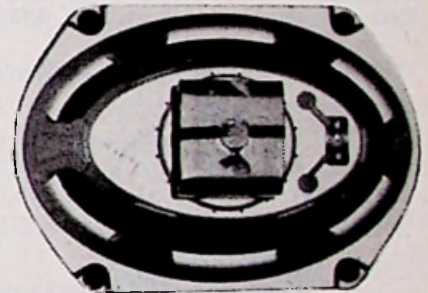
Philips luidsprekers AD2400,
5 Ω, 3 W, afm. 105 x 105 f 5,25

B

Ovale luidsprekers, 5 Ω, 3 W,
afm.: 255 x 65 mm f 5,50

Philips Luidsprekers

AD2690 ovaal 6 W, 5 Ω f 9,50
AD3700M rond 3 W, 5 Ω
18 kHz f 8,50
AD1700 rond 3 W, 5 Ω f 7,50
Isophon luidspreker 15 x 21
cm, 4 W, 5 Ω f 9,50



100 V luidspreker trafo 6 W,
5 Ω f 2,95

Wij leveren u alle Löwetrafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Voedingstrafo, pri.: 127/220 V;
sec. 220 V, 75 mA, 6,3 V,
2,5 A f 7,50



Papst Motor
f 8,50

125 V - 165 V - 1500 toeren

MOTOREN

Siemens puls-aandrijfmotor
220 V, 50 Hz met rem f 5,95
Siemens motor met vertraging
127 V 50 Hz f 3,95

Dunklermotor, 6 V DC, afm.:
60 mm lang, 30 mm rond f 1,95
Schneider wiskopje f 2,75

RADIO-SERVICE

REEDS 26 JAAR

GROENEWEGJE 14. DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 201 309

Hoofdtelefoon DLR5 f 6,50



Nieuwe hoofdtelefoon met RUBBER OORSCHHELPEN 2000 Ω f 5,75



19-set hoofdtel. met mike dyn. 50 Ω f 6,50



MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug f 2,75

Saba radioafstandbediening: met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95

Min. schuifpotmeter 2 M Ω f 0,95

Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25

Philips Universeel Meetapparaat type GM4257. Voor wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom weerstand- en capaciteitsmetingen. Nieuw in kist f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 A, 65/85 mm \emptyset f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0-1 A, 0-5 A, 0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A f 7,90

Verhuistrafo 127 - 220 volt 1500 watt f 37,50
Idem 500 watt f 14,50

VERHUISTRAFO'S
127-200 V, 250 W f 12,50
Philips Verhuistrafo 110 - 127 - 220 V, 100 W f 4,50

UITGANGSTRAFO'S
EL95 uitgangtrafo 10 k op 5 Ω per stuk f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50

Grundig gloeistroomtrafo 220 V, sec. 6 V, 400 mA f 1,95

Graetz Stereodecoder met schema f 37,50

Graetz kristal-microfoon nieuw in doos f 9,50



Label kristal microfoon met snoer en plug f 4,50

Label dyn. microfoon met snoer en plug, 2000 Ω f 5,50

Rimlockbuisvoet voor ECH42 enz. f 0,15

Voet voor buis PL500
Magnoval f 0,50

TV-Silicium Gelijkrichter
Diode E250C500 = 250 V 500 mA f 1,95

Gelijkrichtcellen
B75/60 V - 8 A f 15,—
½ brug 225/180 V 1,8 A f 8,—
½ brug 300/240 V 3,5 A f 12,50

Allum. metaalraaster (Goud).
220 x 130 mm f 0,50
150 x 95 mm f 0,35

AEG gelijkrichtcellen: Staafeel
B250C75 f 2,25
E250C50 f 1,50

Vlakcellen
B250C75 f 3,50
B250C125 f 4,50
B250C100 f 4,—
Meetcel 1 mA f 1,25

AEGvlakcel B30C50 f 0,75
B60C400 f 2,75
B250C75 f 2,50
B250C100 f 2,75

Bruggelijkrichtcel B25C,
2 A f 4,75
5 à 6 A f 9,50
Siemens mini-blokcel B300C80 f 3,50
Mini-vlakcel B30C80 f 0,75

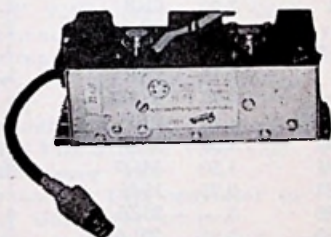
„TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 26 JAAR



A
Sennheiser Dynamische recordermicrofoon, 200 Ω met schakelaar, snoer en plug . . . f 14,50

B
Sennheiser, dynamische mike, type MD53 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug met techn. gegeven . . . f 17,50



EXTRA SPECIALE AANBIEDING

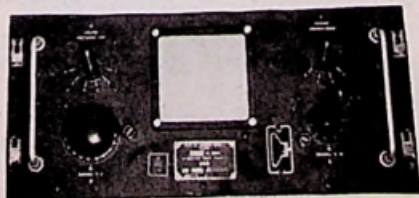
Graetz transistor eindversterker. Maakt van u portable radio 'n volwaardige Auto-radio

Voor accu-aansluiting 6 of 12 volt. Uitgangsvermogen 5 Ω, 5

W. Met service-schema . . . f 35,—

Nieuw, origineel. Kost bij de fabriek ± 100 DM.

TU-box voor de amateur . . . f 7,50



Nieuwe Graetz radiokastjes in 4 kleuren - rood - geel - groen - bruin f 2,95
afmeting 25 cm breed - 14 cm hoog - 12 cm diep

Hirschmann meetpennen
KLEPS 30 rood of zwart f 2,95 per stuk.

Synchr. triller 6 V - 6 pens voor Becker autoradio . . . f 6,50

Muiderkring TV-documentatie-MAP f 15,50

Veldtelefoon, type DMK5, in kistje, met inductor p. stuk . f 25,—

ALUMINIUM PLAAT
300 × 300 × 1,5 mm f 1,50
400 × 200 × 1,5 mm f 1,50
400 × 400 × 1,5 mm f 3,—
500 × 250 × 1,5 mm f 2,25
koperfolie prinplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 V
2 μF 3-12 V
3 μF 35 V
4 μF 12 V
5 μF 30-70 V
6 μF 3 V
10 μF 3 V
20 μF 3-70 V
25 μF 6-15-30 V
50 μF 3-15 V
64 μF 3 V
100 μF 3-4-6-8-15-25-30 V
200 μF 3 V
250 μF 8 V

Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt ELCO's
2000 μF 15 V f 2,—
300 μF 35 V f 0,75
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
250 μF 3 V f 0,35
120 μF 15 V f 0,40
800 μF 50 V f 2,—

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 μF 10 V
50 μF 10 V
160 μF 6 V

Koper Elco's 350/385 V
2 μF } per stuk f 0,65
4 μF }
8 μF }
16 μF f 1,10

Elco's 385 volt
2 × 16 μF met moer f 1,75

Valvo Elco's
2 × 50 μF 285 V f 1,—
100 + 50 μF 285 V f 1,—

Bipolaire Elco's
3 μF, 15 V }
6 μF, 35 V } per stuk f 0,50
5 μF, 15 V }
20 μF, 15 V }

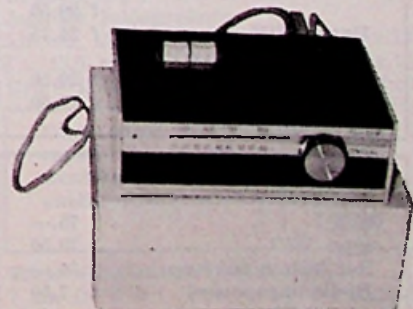
MPM-condensatoren
5 μF 220 V AC f 3,50
6 μF 220 V AC f 3,50
0,8 μF 250 V AC f 1,25
0,4 μF 250 V AC f 1,25
0,25 μF 250 V AC f 1,25

POLYESTER C's
47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25
Polyester cond. 160 V, 10 kpF
22 kpF, 100 kpF, per stuk . . . f 0,20
Blok 6's 40 μF 90 V f 1,50

ROLCONDENSATOREN
1 μF 500 V f 0,50
Polyester condensatoren: Alle waarden van 1000 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers
3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,—

ULTRON CONVERTER 2e
net kan. 21-69 f 62,50



Telef.
6 44 94

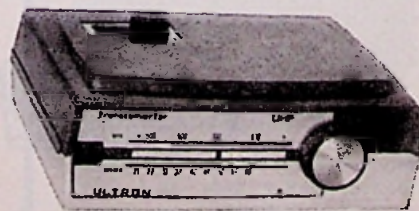
RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
64 35 91

ANTENNES

Antennerotoren
halfautomatisch f 119,50
Mechanische antennerotor
met handbediening f 60,—
Originele Stolle-rasterantenne,
breedband, kan 21-60, 4 dipolen,
60-240 Ω f 19,50
Goedkope rasterantenne 300 Ω
4 dipl. f 14,75
2e elements Lopik f 12,75
3e 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 16,50
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

Philips TV-chassis compleet
met buizen en bedienings-
eenheid f 185,—
Losse bedpanelen voor TV . . . f 7,50
TV sloopprijs f 4,—
Hopt VHF 12-kan. kiezer,
TK1 en TK2 met 3 trans. f 24,75
NSF VHF-kiezers met hand-
bediening, met buizen f 9,75
Getransistoriseerde combikie-
zers met doorlopende afstem-
ming f 74,50
Combikiezers met druktoetsen f 64,50
UHF-VHF-kiezers voor 1723 . . . f 60,—
VHF-kiezer TK3 f 29,75
Transistor UHF-converter tu-
ner Hopt, met schema f 39,50
Defecte UHF-tuners NSF etc.f 15,—
Tandwielrijn. voor FM of
UHF-tuners, vertr. $\pm 1:10$. . . f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-
overbrenging met balldrive . . . f 1,95
Fijnregelknop voor UHF f 2,50
TELEKLAR TELEFUNKEN
Hiermede maakt u het beeld
lijnevrij. Compleet met ge-
bruiksaanwijzing f 2,50
Afbuigspoelen
110° juk voor vervanging
Philips AT1009 f 12,50
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spool te ge-
bruiken 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, getransis-
toriseerd 2 x AF139 f 62,50**

Combinatieant., 1ste en 2de
programma, Lopik voor en-
kele kabel naar beneden,
compleet met scheidingsfilter 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 14,75
15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 24,75
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
Origineel polyester, verlies-
vrij, weerbestendig
LINTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
Niet verzilverd buiskabel
per 100 m f 15,—

TV-kasten voor 59 cm b.b. f 34,75
Achterwanden voor TV-kas-
ten 59 cm f 5,—
Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units, Lorenz,
AT1118 f 9,50
Defecte HSP-unit 110° voor
de onderdelen, spoelen enz. . . f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110°
AT4008 f 1,75
Grundig of Blaupunkt beeld-
uitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV 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 beeld-
lijnen voor buis ECC82 zon-
der buis f 3,75
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 TV-prints f 45,—
geluid, beeld en tijdsbasis.
Blaupunkt TV-prints, beeld,
geluid of rasterdeel f 7,50
2-stuks Prints voor TV, tijd-
basis en MF-deel f 7,50
CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,25
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 1,95
Siliciumdiode 30 V, 18 A 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, ¼ W f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W f 4,75

Coaxkabel, voor TV, zware
uitvoering per meter f 0,50
per bos (100 m) f 45,—
Schuimkabel voor UHF ver-
zilverd, per meter f 0,35
BERLINERS (kamerafspan-
ners) v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buis-
kabel per 100 st. f 3,—
Prikmasten met loden pan f 9,50
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor TV
per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen
en mast, enkel per stuk f 0,50
dubbel per stuk f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e
programma 300 Ω op coax,
compl. m. scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

Maak zelf uw elektrische ven-
tilator-kachel.

Dwarsstroomventilator
Lorenz prijs f 9,75
Verwarmingselement 2x1000 W
met thermoschakelaar f 3,75
Netschakelaar 4 toetsen,
sterkstroom f 1,—

LUIDSPREKERS
Luidsprekerboxen afm. 48 x
30 x 18 cm voor Lorenz
17 x 26 speaker f 39,50
Luidsprekerboxen afm. 25 x
15 x 10 cm voor Isophon
9 x 15 cm speaker f 19,50
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
Lorenz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
Philips AD2400 f 6,50
Philips AD2300 8 cm \emptyset 150 Ω
in metalen kastje f 8,—
Grundig lsp., 11,5 cm \emptyset f 5,25
Grundig lsp., 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
Grote kokerluidspreker f 7,50

Papstmotor voor bandrecorders
capstandrive 1000 en 500 om-
wentelingen per minuut. Band-
snelheid 19 en 38 cm/sec.
f 47,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER
7 cm \emptyset , 8 Ω f 2,75
luidsprekerrasters 15 x 15 cm f 0,50
Luidsprekerraster voor auto-
radio verchroomd f 2,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIJWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

RELAIS:

Ingekapseld relais	
24 V, 2 x maak	f 0,75
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 con-	
tacten 24 V	f 3,75
Relais, 2000 Ω, 1 contact	f 2,95
Relais, 2000 Ω, 1 contact	f 2,95
Siemens keilrelais	
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~	f 8,50
ELCO'S	
2 x 32 μF 150 V	f 0,50
2 x 100 μF 350 V	f 1,75
3 x 100 μF, 300 V	f 1,75
200 + 50 + 25 μF, 350 V	f 1,75
200 + 100 μF, 350 V	f 1,75
200 + 200 μF, 300 V	f 1,75
100 + 50 μF, 350 V	f 1,50
200 + 50 + 50 μF, 350 V	f 1,75
3 x 50 μF, 350 V	f 1,75
8000 μF 8/10 V	f 3,50
100 μF, 250 μF, 300 μF en	
500 μF 6 tot 15 V, resp. f 0,25 f 0,30	
f 0,40 en f 0,50	

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

2 μF, 220 V ~	f 1,—
4,1 μF, 220 V ~	f 4,25
1,4 μF, 380 V ~	f 0,95
0,15 μF, 250 V ~	f 0,25
2,7 μF	f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V	f 0,40

TELEFUNKEN FM-TUNER

met perm. afst. en ECC85	f 9,50
Transistor FM-tuner met af-	
stemcondensator	f 14,75
Görler FM-tuner m. ECC85	f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk	f 0,75

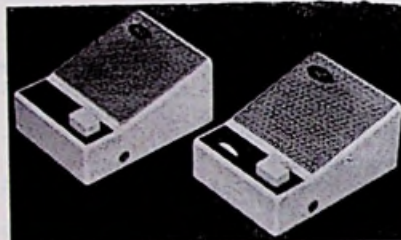
TRANSFORMATOREN:

Transistoruitgang, 1 x OC74	f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's	
voor radio 60 mA	f 6,50
100 mA	f 8,50
Zware verhuistrafo, 1,5 kW	f 29,75
Zware verhuistrafo 1 kW	f 24,75
Verhuistrafo's 400, 500 en	
600 W	f 14,75
Treintransformatoren met ge-	
lijkrichtcel 14 V, 0,3 A	f 6,75
14 V, 0,6 A	f 8,75
Uitgangstrafo's voor 2 x TF80,	
2 x AC117, 2 x AC121	f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω	f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig	f 1,25
Driver trafo, groot model	f 2,75
7000/5 uitgang	f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112	f 2,75
EL84 uitgang met en zonder	
tegenkoppeling	f 2,25
Japane transistor ingangstra-	
fo miniatuur	f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein	
stroomveld en zeer vele aflak-	
kingen	f 5,75
Smoorspoel 125 mA	f 1,95
Sennheiser dyn. microfoon	
met losse transformator	f 17,50

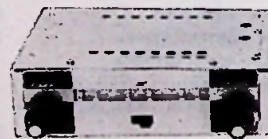
Diverse precisie meetinstru-
menten merk Taylor, ca. 15 cm
vierkant in diverse gevoelighe-
den en schalen, prijzen van
f 12,50 en f 14,75. Worden niet
verzonden.

RECORDERBAND

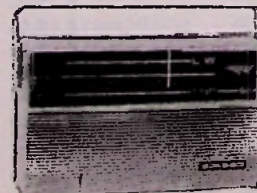
13 cm LP 270 m	f 5,50
15 cm DP 540 m	f 11,95
18 cm N 360 m	f 7,50
18 cm LP 540 m	f 11,95
18 cm DP 720 m	f 19,50
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm	
per st.	f 0,75
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75
Schneider, opn. en weergave	
koppen, 2 spoelen	f 3,75



Transistor intercom. ook idea-
aal te gebruiken als babyfoon f 27,50
met ± 25 m snoer.
Lorenz, gram.motoren,
4 snelh. compl. met plateau . f 9,75
AEG instrumentmotor, 375
toeren, type SSLK 24 V ~ . f 3,75
Speelgoedmotor 4½ V . . . f 1,50
Siemens min. motoren met
vertraging, 3 V f 5,—



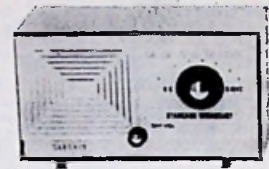
Autoradio getransistoreerd,
klein model voor dashboard-
montage, 12 V, MG, compleet
met speaker f 99,50
Autoradio, Murphy, als bin-
nenspiegel uitgevoerd, LG en
MG 12 V, compl. f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar, met
slot f 13,95
6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt.,
extra oortelef., zeer gevoelig.
MG f 24,75
10 transistor Walkie-Talkie f 225,—
Antenneversterker voor kan.
46 met 1 transistor merk Stole,
compleet met voeding . . . f 69,50



7-TRANSISTORRADIO
MG en LG middelgroot model

7-transistor-
radio, MG
en LG, groot
model, met
auto-antenne
aansluiting
f 69,50

met auto-antenne-aansluiting f 67,50



Kleine 5 buizenradio
voor keuken, slaapka-
mer, etc., 220 V f 33,75

Bandjes voor bandrecorder,
8 cm met band f 1,75
Bandrecorder teller m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm
voor recorder, per stuk . . . f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec.
type TK20, per stuk f 0,75
Snaren voor Philipsrecorder
EL3516 per stuk f 1,75
Draagbare Japanse 4 transis-
torrecorder compl. met micrf.,
batt. en oortel. alleen v.
spraak f 69,50
Vliegtuigontvangers AR144 . . . f 75,—
Zendontvangers ARC1 f 99,50
DRUKTOETSSEN als in ra-
dio's: 4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel, rechtst. wit f 1,75
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
div. radio knoppen, p. 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
Microswitch, klein model . . . f 0,75
Teffoon, wordt niet verzonden,
ideaal v. ombouw echo-
appar., compl. m. vliegwi-
el en motor f 24,75
Afstandsbediening, met druk-
knoppen, 7 m 3-ad. snoer +
stekker; ook te gebruiken
voor modelspoor f 1,—
Afstandsbed. Lorenz, voor TV f 2,50
Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks f 4,—
Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50
Draadgewonden instelpotmeter
2,2 Ω f 0,50
Telefoon-afluisterversterkers
met transistoren f 19,50
BINNENKORT LEVERBAAR
Antenneversterker voor kan.
46 met 2 transistoren merk
Eltronik compleet met voe-
ding f 99,50



Modern uitgevoerde grammo-
foonversterker met tooncor-
rectie, controlelampje en aan-
luit schakelaar. Output circa 5
watt met buizen ECC83 en
EL84. Prijs f 57,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

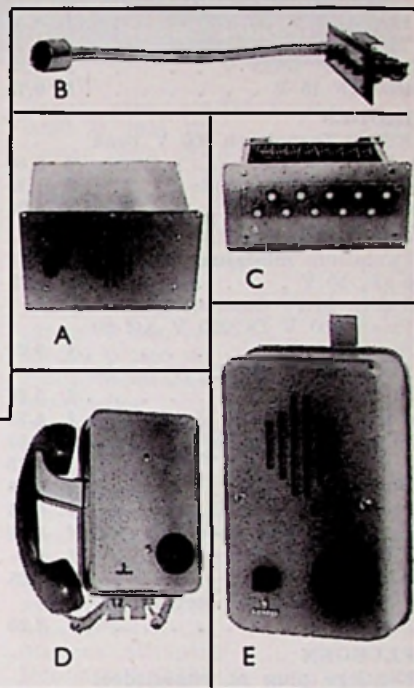
Giro
64 35 91

6-polige Hirschmann steker
kl. model compleet 2 delen . f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
Regelbare potkern f 0,35
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5
cm rond f 7,95
Draaispoelmeter 600 μ A, 7 cm,
rond f 6,95
Duo-C 2x500 pF f 0,35
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
Printplaat van goede kwaliteit,
44x64 cm 1½ mm dik . . . f 3,25
38x10 cm 2 mm dik f 0,75
Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps
versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps
versterking.

No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met
3-trappen versterking en luidspreker.
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
Transistoreindversterker 6 en
12 V omschakelbaar met 2 x
AD150 en 3 x AC126 f 44,50

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,—



NEDERLANDSE BEELDBUIZEN- FABRIEK

N.B.F.

Dorpsstraat 41-43, Mijdrecht.
Tel. 0 2979-3093.

**Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieu-
we beeldbuis voor halve prijs met dubbe-
le garantie.**

MW43-69 bruto f 75,—
AW43-80 bruto f 75,—
AW43-88 bruto f 75,—
AW43-89 bruto f 75,—
AW47-91 bruto f 75,—
MW53-20 bruto f 110,—
MW53-80 bruto f 110,—
AW53-80 bruto f 110,—
AW59-90 bruto f 110,—
MW61-80 bruto f 165,—

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aan-
vraag.

Zeer hoge handelskorting (tot 40%)

Levering franco, oude buis franco inzenden.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijkslucht-
vaartdienst (Schiphol).

Inkoop oude beeldbuizen (90°—110°)

Depôt voor 's-Gravenhage en omstreken: fa. Wébé.
Acacialaan 4, Rijswijk (Z.-H.).
Tel. 0 70-98 96 67.

Advertentie- opdrachten

tekst en drukmateriaal moeten de

15e VAN IEDERE MAAND
'S MORGENS EERSTE POST
IN HET BEZIT ZIJN VAN DE
ADVERTENTIE-AFDELING VAN
RADIO ELECTRONICA,

om opgenomen te kunnen worden in het num-
mer dat de eerste van de volgende maand ver-
schijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden
naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE
RADIO ELECTRONICA

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34

bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

ELCO's	SL300 NPN lowlevel high gain transistor f 3,25	UHF-antenne, 16-elements . . . f 16,—
Dominit 1250 mF 200-220 V . . . f 4,75	2N3793 silicon NPN transistor GEM f 3,25	3 elements Lopik antenne . . . f 17,50
Philips 3 x 50 mF 385 V . . . f 3,50	AF106 Siemens mesa-transistor freq. tot 220 MHz per stuk f 2,50	FUBA raster-antenne Kanaal 21-60 4 dipolen 60 - 240 Ω . . . f 22,50
TCC 1 x 8 mF 800 V f 1,75	OC308 (OC72) per stuk f 1,25	SONLM raster-antenne f 17,50
1000 mF 10-15 V f 1,25	OC318 (OC74) per stuk f 1,25	TV-materiaal UHF-tuners:
400 mF 15 V f 0,75	Miniatuur transistoren:	Instel Transistor UHF-converter met 2x AF139 met voeding f 62,50
DIODES	OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk f 1,—	Philips UHF-tuners m. PC88 en PC86 f 24,75
ED800 Transitron 800 V peak	AF139 nieuw, per stuk f 7,70	Philips VHF kan. kiezer zonder buizen (ongeveer AT7635) f 9,50
1 A f 3,50	GELIJKRIJCHTCELLEN	DIVERSEN
OA5 goudraaddiode f 1,75	E220 C45/80 f 2,—	Ferriet gloeidraadkralen p. stuk f 0,25
OA21 f 0,25	E220 C300 f 3,—	QQE 03/12 (uit dumpsets gehaald) f 2,50
CONDENSATOREN	E250 C400 f 4,—	Stereorecorder Revox C136, gebruikt voor demonstratie praktisch nieuw, met garantie f 998,—
Tantalum miniatuur elco	B250 C75 f 3,75	Van de Rijksrekenkamer, Kienzle elektrische boekhoudrekenmachine ook met rol te gebruiken, tel nu uw schaapjes f 175,—
6 μF, 10 V f 0,75	E15 C300 f 1,—	Telefoonhoorn m. zend-ontvangschakelaar made in USA, nieuw in doos f 5,50
S.E.L. M.P. Condensatoren	E155 C90 f 1,—	Trillers, synchroon 6 pens USA/6V f 3,75
10 μF 500 V DC/220 V AC 50 Hz f 5,25	B30 C500 f 3,50	Trillers USA 4 pens 6 V f 3,75
20 μF 500 V DC/220 V AC 50 Hz f 5,75	M30 C300 f 1,—	Microfoon merk Sennheiser dyn. type MD 53 S (MD 5VA) met losse trafo f 17,50
4 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 4,75	B30 C1500 f 3,50	Magneetstaafjes Cobaltstaal 5 x 30 mm f 0,75
16 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 7,50	B300 C80 f 3,50	Telex converter Type 314RFN voor aansluiting van 1 of 2 Telexapparaten. Compleet m. voeding 220 V f 135,—
5 mF Philips 380 V AC f 1,75	UITGANGEN, DRIVERTRAFO's e.d.	Siemens' ferrietpotkern met spoeltje voor modelbouwer, Ø 17 mm f 1,25
Doorvoer C, 1000 pF f 0,25	In- en uitgangstrafo v. 2 x OC74, per stel f 3,50	Voor de Spring-in-het-veld: Luchtmachtkompas f 4,50
5 pF Keramische-C f 0,25	In- en uitgangstrafo v. 2 x TF66 met 2 stuks TF66 p. stel f 6,—	Zelftappende kruiskopschroeven, 3 mm Ø, 10 mm lang, 100 stuks f 0,75
Doorvoer, glas voor Hsp. e.d. f 0,20	LUIDSPREKERS	10000 stuks f 20,—
FM 2 x 16 pF f 2,—	Luidspreker, dubbelconus Hi-Fi, Ø 12½ cm, imp. 15 ohm . f 8,50	UHF-ontvanger, converter
AM 2 x 500 pF f 2,25	P 1219 Isophon 12 x 19 cm (ovaal) f 11,—	amplifier AM 1152/APW 11 A Freq. 1215 - 1260 MHz, Buizen 1 x 2C40, 4 x 6205, 1 x 6021, 1 x 1N21D, Voeding 250 V en 24 V. Afm. 12 x 19 cm f 40,—
AM 2 x 500 pF met vertragung f 2,25	RELAIS	Frequentiemeter BC221 vanaf 125 tot 20000 kHz vanaf . . . f 175,—
PLUGGEN	Telefoonrelais Philips 2000 Ω	Philips POTKERNEN , compl., 2½ cm Ø, 1½ cm hoog, p. st. f 2,25 per 10 stuks f 17,50
25-polige plug m. chassisdeel	6 x m. en 3 x br. f 2,75	RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN.
KACO afm. 12 x 1½ cm f 2,50	Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf f 4,50	DE BEKENDE LAGE PRIJZEN.
4-polige plug, plat model m. contra f 1,25	Kaco relais miniatuur 5800 Ω f 5,75	Mogen wij u wijzen op de verhoogde porto-kosten?? Elk pakje is minimaal f 2,— porto, plus verpakking.
MOTOREN	Houders voor Siemens' relais f 1,75	
Disoler speelgoed motoren	Siemens' telegraafrelais	
1,5-6 V met worm of tandwiel f 1,75	Trls67c gepolariseerd relais, compleet m. houder f 15,—	
Siemens' motor TDM37a (micro to 4/15m/4V f 6,95	ONZE SERIE PRINT-SETS	
Siemens' motor TDM36a (micro to 3/15m/3V f 5,95	Van onderstaande sets zijn géén schema's verkrijgbaar!!	
Motor, miniatuur met vertragung 2 omw./min. 6 V DC . . . f 9,75	Tuner plaatje FM, transistor met 2 x AF124 zonder draai-condensator f 5,75	
RCO 42 65/160 D 0,32 A 50 Hz-Papst Auszenläufer m. blok-C5 mF nieuw f 19,75	v.d. Heem Transistor FM-tuner met draai-C. 88-108 MHz gebruikt f 5,75	
Siemens' motor met vertragung 220 V ideaal om een grill te maken f 9,75	Draai-condensator hiervoor 2 x 16 pF f 2,—	
TRIMMERS	FM-unit met afstem-C, FM/AM nieuw 2 x AF124 en cap. diode BA110 f 9,50	
Staafttrimmers Philips 0,3-5 pF per stuk f 0,30	FM transistortuner met AF121 en AF125, nieuwste model met afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x 500 pF f 17,50	
Staafttrimmers Philips 1,3-7 pF f 0,30	DRAAD en KABEL	
Luchttrimmers 16 pF Philips f 0,25	Stolle schuimkabel per meter f 0,30	
Staafttrimmers 3-12 pF f 0,25	Lintlijn 240 Ω per meter f 0,15	
TRANSISTOREN	Lintlijn 240 Ω weerbestendig per meter f 0,25	
Transistoren met korte draad-einden	Telefoonkabel 40 aderig soepel per meter f 1,75	
AF115 AF117 AF116	ANTENNES	
AF126 AF137 AF125	Band 5-11, 6-elements f 8,50	
OC169 AC51R per stuk f 1,25	Band 5-11, 10-elements f 11,50	
AF200 AF201 AF202 AF136	UHF-antenne, 11-elements . . . f 13,—	
AC130 NPN f 1,75		
Thyristor voor auto-ontsteking enz.		
8 amp. eff. 400 volt PRV f 19,75		
Uni-junction transistor 2N2646 f 7,50		
SL100 silicon epitaxiaal transistor voor UHF tot 200 MHz f 3,75		
SL201 PNP diffused epitaxiaal transistor GEM f 3,25		

DONDERDAGS GESLOTEN
Geen postorders onder de f 5,—



- Complete bouwdoos voor R.T.V. condensatormicrofoon: kapsel, huis, voeding, choke, ECC83, laag en hoogspanningscellen, afvlakcond. etc. f 85,—
 Huis R.T.V. mike f 17,50
 kapsel f 20,—
 voedingstrafo f 7,50
 smoorspoel f 5,—
 Originele Neumann condensatormicrofoon kapsel nieuw in doos op glazen voet f 159,50
 Electro Voice dynamische richtmicrofoon met vloerstandaard m. schak. hoog- en laagohmig omschakelbaar f 235,—
 Hoogohmige dynamische microfoon slank model met schak. f 32,50
 Label dyn. microfoon m. plug en kabel 800 Ω f 5,50
 Kant en klaar printplaatjes (geboord) voor dyn. Pickup voorverst. zie RE mrt. '65 f 2,—
 Joboton platenspeler -bouwdoos compl. met Philips' motor, Ronette turnover element, gedeeltelijk voorgemonteerd zonder voetstuk f 27,50
 idem compl. gemonteerd z. voet f 32,50
 Friller omvormer 12 V - 250 V 50 mA, DC slechts f 24,75
 idem zonder triller f 12,50
 Multiper 10 W balans versterker met ingeb. roterende omvormer 12 V en Philips dyn. commando microfoon f 115,—
 Philips inbouwpakket v. UHF type AT6336 f 62,50
 Grundig UHF inb. pakket type 15 (7664/004/002) f 67,50
 Grundig universeel inb.pakket type 3025/004 f 67,50
 Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalage verl. etc. 220 V type SR2D (10 amp.) f 24,95
 type SR2Z151DS (15 amp.) f 29,95
 Koperfolie printplaat 1½ mm 20 x 30 cm f 0,95
 20 x 20 cm f 0,70
 flesje etsmiddel f 0,75
 flesje afdeklak f 0,75
 Afstemcond. 100 pF met as steatiet uitv. dubbel gelagerd f 0,95
 Losse telefoonhoorns f 2,50
 DY87 voet met 2½ mtr. kabel (afgesch.) f 3,75
 Brugseleonceel 30 V/5A f 7,75
 Seleenplaten 18 V /15A f 2,95
 Miniatuur luidspreker 57 mm Ø 5-8 Ω f 2,25

Minimum postorder f 10,—
 Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUIT-BETALING.

- Isophon luidspreker 70 x 250 mm 5 Ω f 7,95
 Lorenz st. hoge toon speaker type LSH75 f 1,—
 Dunkler motor 6 V, 60 mm 30 mm Ø f 1,95
 EMI synchroommotor 220 V 1500 toeren 1/300 pk afm. 9 x 12 f 12,95
 Electromotor 220 V zelfaanlopend 1/3 pk 1400 toeren m. rem (centrifuge) f 22,50
 Accu gelijkrichter 6-12 V 10 A met meter f 79,95
 UHF-converter v. 2e programma m. 1 transistor compl. m. voeding in kastje f 14,95
 UHF-converter m. 2 x AF139 compl. voeding en afst. schaal f 62,50

6-12 V Amerikaans miniatuur motortje met vertraging, elastische koppeling, centrifugaalregeling, zeer stabiel, 6 V 100 mA, 2 omw./min, gewicht 320 gram afm.: L 115, H 90, D 40 mm f 9,75

- 1 W draadomroepversterker m. buizen AL4 en 1805 in metalen kast 220 V f 7,50
 MINIATUUR coaxiale waterdichte plugs met chassisdeel van f 5,85 voor f 0,75
 idem z. chassisdeel f 0,50
 7-aderige kabel m. soepele aders 0,75 mm p. m f 0,60
 10-aderige kabel (8 gekl. aders 0,3 mm massief en 2 soepele afgesch. aders 0,35 mm per meter f 0,45
 40-aderige grijze telefoonkabel per meter f 1,75
TELEFOONCENTRALE
 v. 12 lijnen type BD72 (Western Electric) met telemicrofoon f 65,—
 Veldtelefoon type TA3017 (m. inductor) compl. in tas f 20,— p/stuk f 35,— p/stel

- Regeltransformatoren (variac)
 prim: 220 V sec. 0-220 V 110 W f 29,75
 prim: 220 V sec. 260 V 520 W f 52,50
 prim: 220 V sec. 260 V 2080 W f 95,—
 prim: 127 V sec. 150 V 1350 W f 53,—
 prim: 120 V sec. 140 V 6300 W f 85,—
 prim: 220 V sec. 260 V 5200 W f 195,—
 prim: 220 V sec. 260 V 3900 W f 155,—
 prim: 220 V sec. 220 V

- 4200 W f 165,—
 Variac prim 115-230 V sec. 0-230 V 1940 W f 87,50
 Variac prim 380 V sec. 100-380 V 7220 W (19 A) f 245,—
 Scheidingstrafo: prim 220 V sec. 220 V 4000 W f 155,—
Verhuistrofa:
 110-127-220 V 100 W f 3,95
 127-220 V 250 W f 11,95
 127-220 V 1000 W f 32,50
 127-220 V 1500 W f 37,50
 127-220 V 2500 W f 57,50
 Philips bouwdoos voor electr. toerenteller f 30,—
 bijpassende geijkte meter m. 270 schaal 0-6000 omw./min 95 mm Ø f 56,—
Transistoren:
 Ates AC137=AC107 f 1,50
 Ates AC138=OC75 f 1,50
 Ates AC141=AC127 f 2,75
 Ates AF170=AF127 f 1,75
 Ates AM35=OC72 f 1,50
 Ates AF164=OC44 f 2,50
 Siemens AC151R(6) f 3,25
 Intermetal OC306(3) f 2,40
 AA119 f 0,65
 2AA119 f 1,30
 AC107 f 4,20
 AC125 f 2,15
 AC126 f 2,30
 AC127 f 3,50
 AC127/128 f 6,50
 AC127/132 f 5,75
 AC128 f 3,—
 2-AC128 f 6,—
 AC130 f 6,65
 AC132 f 2,30
 2-AC132 f 4,60
 AC172 f 3,15
 AD139 f 5,10
 2-AD139 f 10,20
 AD149 f 6,30
 2-AD149 f 12,60
 AF102 f 4,90
 AF114 f 3,50
 AF115 f 3,25
 AF116 f 3,—
 AF117 f 2,80
 AF118 f 4,90
 AF121 f 4,60
 AF124 f 2,80
 AF125 f 2,15
 AF126 f 2,65
 AF127 f 2,55
 AF139 f 7,—
 AF178 f 5,60
 AF179 f 5,45
 AF180 f 6,—
 AF181 f 6,30
 AF185 f 4,20
 AF186/81 f 8,40
 AF186/82 f 8,40
 AF186/83 f 8,40
 AF186/84 f 8,40
 AU103 f 25,—
 AU104 f 45,—
 BA100 f 1,75
 BA102 f 2,10
 BA114 f 1,35
 BC107 f 4,90
 BF109 f 10,—
 BF115 f 9,50
 BY100 f 4,35
 BY114 f 3,15
 BY118 f 6,30
 BZ100 f 2,65
 OA70 f 0,55
 OA72 f 0,85
 2-OA72 f 1,70
 OA78 f 0,80
 OA79 f 0,70
 2-OA79 f 1,35
 OA81 f 0,70
 OA85 f 0,75
 OA90 f 0,75
 OA91 f 0,80
 OA95 f 0,80
 OA202 f 2,80
 OA210 f 6,65
 OA211 f 7,70
 OA214 f 7,70
 OC30 f 10,50
 2-OC30 f 21,—
 OC44 f 4,20
 OC45 f 3,85
 OC57 f 5,60
 OC58 f 5,60
 OC59 f 6,—
 OC60 f 6,—
 OC71 f 2,80
 OC72 f 3,10
 2-OC72 f 6,20
 OC74 f 4,20
 2-OC74 f 8,40
 OC75 f 3,15
 OC76 f 4,90
 OC79 f 4,55
 OC169 f 5,25
 OC170 f 5,95
 OC171 f 7,35

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

Vraagt
Kristallen-
lijst

van 3610 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.



LÖWE TRAFOS f 8,50
Balanstrafos - voor 2xEL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAFOS LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

TRAFOS LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAFOS, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A-6,3 V, 1 A f 13,—

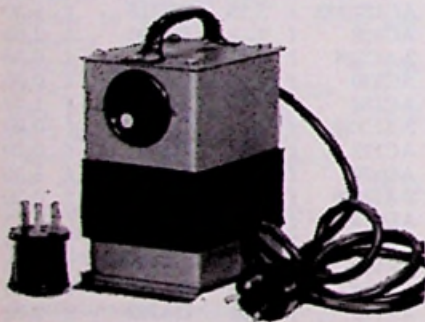
TRAFOS prim. - 220 - sec. 12 V
10 amp. f 18,—
24 V, 1 A f 7,50

TRAFOS voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met aftak-
king op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50

TRAFOS, prim. 220 V; sec. 220
V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A
gescheiden wikkelingen . . . f 7,50

TRAFOS, prim. 220 V; sec. 4-6-
8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50

TRAFOS prim. 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



VERHUISTRAFOS, 500 W, 127-
220 V f 20,—

CELTRAFOS 220 - prim. sec. -
6,3 volt - 3 amp - 300 volt met
aftakking op 250 V 80 mA . . . f 9,50

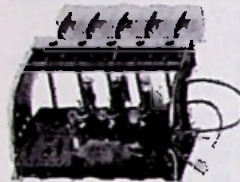
SCHEIDINGSTRAFOS 220 - 220 - 110
300 watt f 65,— 1000 watt f 210,—
350 watt f 75,— 1250 watt f 262,50
500 watt f 105,— 1500 watt f 315,—
750 watt f 157,50 2000 watt f 420,—

CELTRAFOS - 220 V - sec. - 6,3-
3 amp - 250 volt met aftakking
op 300 V 100 mA f 12,50

CELTRAFOS - 220 V - sec - 6,3
V - 3 amp 300 V - met aftak-
king op 250 V 150 mA f 15,50

**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 f 25,—

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50



SPOELBLOK
13-30 m, 30-60
m, 60-200 m,
met aansluit-
gegevens voor
MF 455 KHz
f 3,50

CEL B30C, 2 A 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,—

SIEMENS ELCO, 1000 μF, 20 V f 1,50

Siemens Elco's
100 + 50 + 50 μF f 2,25

200 + 50 + 50 μF f 2,25

TV Elco's-Valvo 200 + 100 +
50 + 25 μF f 3,50

VLAKCEL, B250C100 f 3,50

Siemens vlakcel E250-C300

per stuk f 2,—

per doos van 30 stuks . . . f 40,—

Siemens vlakcel E250-C180

per stuk f 1,50

per doos van 30 stuks . . . f 33,—

BRUGCELLEN B30-C5 tot 6 A f 7,50

DUMP TELRELAIS, spanning
4-12 V f 2,—

SILICUM TV-DIODE E250 -
C500 MA, klein formaat . . . f 2,—

Siemens Transistor AF139 . . f 7,—

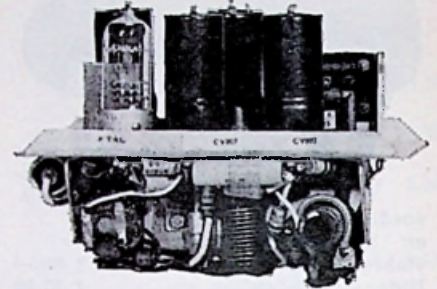
**LUIDSPREKER NYLON-
DOEK**, kleur goudbruin aan
twee kanten te gebruiken. 142

cm x 100 cm f 10,—

70 cm x 100 cm f 5,—

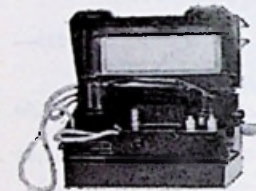
**GESTUURDE SILICON-DIO-
DEN**, merk Transistron TCR,
3 A, 40 V max. f 8,50

TCR505, 5 A, 40 V max, met
aansluitschema f 12,—



Kristal gestuurd **ZENDERTJE**
met schema eventueel voor
afstandbesturing f 7,50

HASPELDRAGER voor tele-
foondraad op en af te win-
den, per stuk f 7,50



**VELDTELE-
FOON** f 12,50



VELDTELEFOON met seinin-
stallatie f 15,—

Oude types **TELEFOONCEN-
TRALE**, 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)

Boeken van Aisberg



Ing. f 7,50

Zo... werkt de radio

15e druk, 216 blz., 131 fig., ruim 400 tekeningen. Dit boek leert u alles wat u van radio wilt en moet weten. U hoeft er geen kennis van elektriciteit en natuurkunde voor te hebben. Alle noodzakelijke beginselen daarvan worden in de tekst duidelijk uiteengezet. Door de vorm van — soms geestige — tweegesprekken raakt u bijna spelenderwijs vertrouwd met alle fundamentele grondslagen van de radiotechniek.

Het hoe en waarom van de radio in woord en beeld



Ing. f 7,50

Zo... werkt de transistor

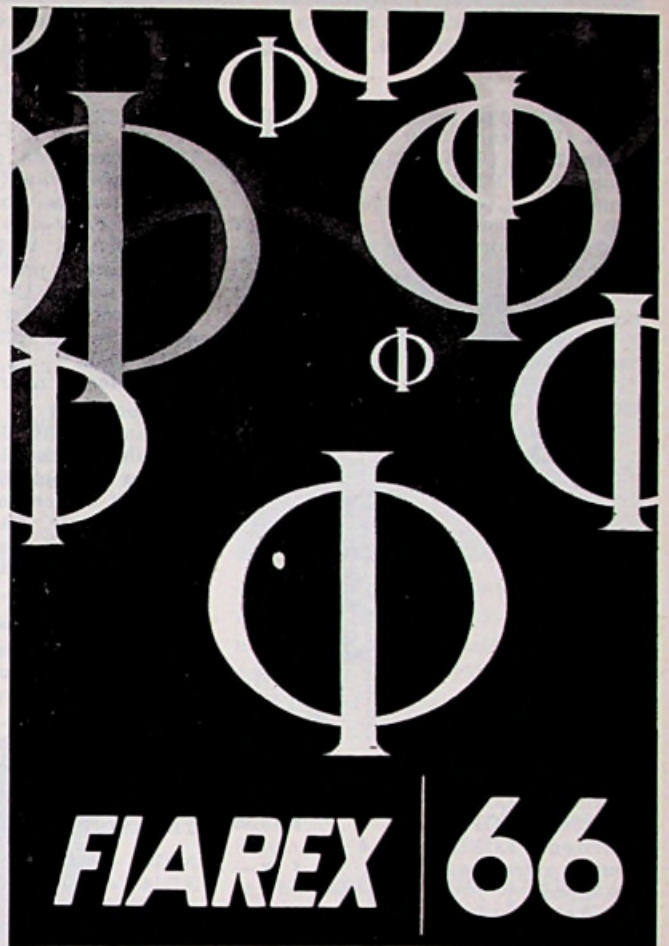
3e druk, 138 blz., 129 fig., ruim 300 tekeningen. Uiterlijk is een transistor uitermate simpel, een soort tor met drie dunne pootjes. Daarmee houdt het eenvoudige echter op. Behalve wanneer een boeiend popularisator als Aisberg theorie en praktijk van deze halfgeleider voor u gaat uiteenzetten. Dan wordt ook deze moeilijke materie voor u glashelder, ook al bent u een volkomen leek op dit gebied.

Het hoe en waarom van de transistor in woord en beeld

Æ. E. KLUWER -
TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER-ANTWERPEN
Deventer: Postbus 23 - Telefoon 05700-1.07.22 -
Postgiro 863924.

Ook verkrijgbaar via de boekhandel.



Noteer in uw agenda: werkbezoek FIAREX 66

Uw werkbezoek aan de FIAREX is uiterst waardevol voor u en voor uw bedrijf. Immers - op de FIAREX hebt u gelegenheid de laatste ontwikkelingen te zien in het toonaangevende internationale elektronische onderdelenprogramma. Ca. 90 exposanten staan tot uw dienst met een uitstekende presentatie en deskundige voorlichting. Welkom op de FIAREX 66.

TOEGANGSPRIJS F 2,50 p.p.

Uitsluitend voor vak-geïnteresseerden.

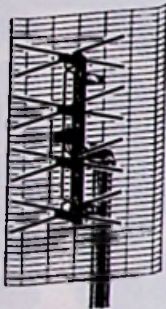
maandag 10 t/m vrijdag 14 oktober 1966, dagelijks van
10.00 tot 17.00 uur. Amsterdam: R.A.I. gebouw, Westhal.

BIJ AANKOOP VAN 10 STUKS VAN HETZELFDE ARTIKEL 10% KORTING.

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 15el. UHF 21-60 . . . f 19,—
- Sonim Comb. voor 1e en 2e net met filters compleet . . . f 42,50
- Sonim UHF-Breedband kan. 21-68 21 Elementen + ondersteuning . . . f 27,50
- Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X Reflector . . . f 24,—
- Sonim Comb.: 3 el. kan. 4 + 15 el. UHF Compl. m. onderfilter. Met spec. hoek reflector f 49,—

**S
O
N
I
M**



- Sonim Hekantenne, kan. 21-60 f 20,—
- 2-elements LOPIK kan. 4 . . . f 12,50
- 3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50
- 3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 22,—
- Sonim extra zwaar . . . f 6,50
- FM-dipool . . . f 17,50
- FM 4-elements - stereo . . . f 15,—
- Antennefilters onder en boven 300 Ω MaFi . . . f 95,—
- Transistor converter met gratis 15-el. UHF-antenne . . . f 3,30
- UHF-fijnregeling . . . f 0,35
- Schulmkabel verzilverd p/m . . . f 30,—
- Schulmkabel per 100 meter . . . f 50,—
- Coaxkabel 75 ohm, 60 cent per 100 meter . . . f 0,15
- TV-lint transp. zwart, p/m . . . f 0,20
- Tuldraad p/m . . . f 5,—
- Masten 2-3-4-5 meter, vanaf . . . f 0,50
- Afspanners . . . f 7,50
- Verlengmaston compleet . . . f 4,50
- Muurbeugels per stel 15 cm . . . f 0,40

Laagspanningselco's

- 0,5 μ F 10 V . . . f 0,40
- 2 μ F 80 V . . . f 0,30
- 5 μ F 15 V . . . f 0,35
- 5 μ F 70 V . . . f 0,55
- 10 μ F 55 V . . . f 0,65
- 50 μ F 45 V . . . f 0,50
- 50 μ F 55 V . . . f 0,50
- 100 μ F 15 V . . . f 0,95
- 100 μ F 30 V . . . f 1,—
- 100 μ F 35 V . . . f 1,75
- 400 μ F 15 V . . . f 2,85
- 1000 μ F 30 V . . . f 2,25
- 2000 μ F 15 V . . . f 2,75
- Elco's 2 \times 12 $\frac{1}{2}$ 500 V . . . f 2,—
- Elco's 25 μ F + 25 μ F 300 V . . . f 3,50
- Elco's 50 μ F + 50 μ F 300 V . . . f 4,50
- Elco's 50 μ F + 50 μ F 450 V . . . f 5,50
- Elco's 3 \times 100 μ F 385 V . . . f 5,50

- Hoogspanningsvoeten voor DY87 korte kabel compleet . f 3,—
- Gloeistroomtrafo's
- Pr. 220 sec. 24 V, 0,3 A . . . f 7,50
- Pr. 220 sec. 4-6,3 V, 2 A . . . f 7,50
- Pr. 220 sec. 4-12,6-20-6,3 V, 2 A f 13,75
- Transformatoren diverse voedingstrafo's vanaf . . . f 4,75
- Modulatorsets compleet met buizen, en zware relais 1625 en VR150 = VT169 . . . f 18,50
- Tuningunits prachtige spoelen en afstem C's . . . f 13,50
- Bandrecorderversterker met 2AC117 balans AC150 2GTF 21/30 . . . f 29,75
- Koptelefoons nieuw 5 Ω /2000 Ω f 7,50

TV-Sloopprint

- Tonfunk lijn-oscillator . . . f 2,25
- Tonfunk pracht R en C's . . . f 0,75
- Soldeer pistool Engel. . . f 36,—
- Ersa 30 solderbout . . . f 17,—
- Alle normale Radio-onderdelen voorradig tegen de normaal geldende prijzen (Philips, Amroh, enz., enz.).

Alleen nieuw verpakte radio- en TV-buizen, met de bekende 40% korting van de meest bekende merken. 's Morgens besteld 's middags nog op de post.

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

- AD142 = AD104 . . . f 4,75
 - AD143 = AD105 . . . f 4,75
 - GFT20/15 = OC70/30 . . . f 1,10
 - GFT20/30 = OC70/30 . . . f 1,35
 - GFT22/30 = OC71/30 . . . f 2,20
 - GFT26 = AC139 . . . f 1,75
 - GFT31/30 = OC77 . . . f 2,25
 - GFT32/15 = OC72/15 . . . f 2,60
 - GFT32/30 = OC72/30 . . . f 2,95
 - GFT34/8 = OC74/8 . . . f 3,10
 - GFT34/15 = OC74/15 . . . f 3,35
 - GFT39 = AC117 = AC128 . . . f 2,75
 - GFT42 = OC171 = AF124 . . . f 3,25
 - GFT43 = OC170 = AF126 . . . f 2,75
 - GFT44/15 = OC44/15 . . . f 3,—
 - GFT45/15 = OC45/15 . . . f 2,75
 - 2 SB325/15 = TF78/15 . . . f 2,75
 - GFT3108/30 = TF80/30 . . . f 5,25
 - OC170 = AF143 . . . f 4,25
 - OC171 = AF142 . . . f 5,25
 - OC614 = AF115 . . . f 2,30
 - OC615 = AF114 . . . f 2,75
 - OA70 . . . f 0,50
 - OA85 . . . f 0,70
 - Zenerdioden $\frac{1}{4}$ W . . . f 2,25
- Verder alle transistoren nieuw verpakt in voorraad met de bekende 40% koting van de meest bekende merken.

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruit betaling minimum postorder f 10,—
Verzendkosten rekening koper.
De zaak is geopend van 9-18 uur, 's maandags de gehele dag gesloten.

LET OP !! SPECIALE AANBIEDING NIEUWE BUIZEN, VOOR DE ZENDAMATEURS. NIEUW IN DOOS.

- 075/1000X . . . f 4,50
- GU50-GZ32 . . . f 1,25
- KT61 = 6AG6 . . . f 1,75
- KT63 = 6F6 . . . f 1,25
- KTW61 = 6S7 . . . f 2,—
- KTW63 = 6K7 = EF39 f 1,—
- KTZ63 = 6J7 = EF37A f 1,25
- 6J5 - W61 . . . f 1,25
- N77 = EL91 = 6AM5 . f 1,25
- PB3/800 450 watt . . . f 17,50
- STV280/40-RS282 . . . f 4,75
- TT11 . . . f 0,75
- T300/1 = TB4 1250 . . . f 8,50
- 5Y3GT = U50 . . . f 1,25
- UY1 - U19 - U23 - U81 f 0,75
- UBL21 - UCH4 . . . f 1,—
- VR91 = EF50 - VT269 f 0,50

- Condensatoren Polyester 400 V 10% alle waarden voorradig.
- Boostercond. 0.068 μ F, 1000 V f 0,35
- Keramische condensatoren. Alle waarden voorr. . f 0,30 - f 0,50
- Weerstanden alle waarden: $\frac{1}{4}$ W - $\frac{1}{2}$ W - 1 W - 3 W . . . f 0,15 f 0,25 f 0,50
- Instelpotmeter 10 k-20 k-100 k-250 k-470 k-1 M- met wielkje . . . f 0,30
- Potmeters, alle waarden . . . f 1,—
- Knoppen alle soorten . . . f 0,25
- Jacks, 10 voor . . . f 0,25
- Belling & Lee plugs 10 p - 7 p - compl., 2 voor . . . f 3,—
- Ionen val magneten . . . f 1,—
- Antenne-spreiders (voor dipool-antenne) 2 voor . . . f 1,50
- Pracht Kristal-Microfoon metalen huis . . . f 19,—
- Dyn. met schak. en lamp . . . f 20,—
- Zekeringen alle waarden p st. f 0,15

SPECIALE AANBIEDING !!

- 10 GFT20 = OC70
- 10 GFT34 = OC74
- 10 GFT3108 = TF80
- samen 30 Transistoren + 10Dioden (\approx OA81) Slechts . . . f 12,50

- Brievenbus luidsp. 5 Ω , 3 W . . . f 8,50
- Trans.luidsp. 8 Ω , 0,1 W . . . f 3,95
- Luidspreker 5 Ω , 6 W dubb. C f 10,25
- Luidspreker uitgang 7000/5 . . . f 0,50
- Omvormer 6 = 220 \sim V 50-60 Hz f 35,—
- Gelijkrichtcellen
- Rode stapelcel E250C350 . . . f 3,95
- TV-vlakcel, Siemens E250C400 f 4,—
- Siliciumdiode 1000 V, 1 A . . . f 4,45
- Siliciumdiode BY250 . . . f 3,95
- Semikron SEL. Gelijkrichtcellen
- B25/20 1 A . . . f 3,75
- B30/24 2 A . . . f 4,75
- B25/20 2 A . . . f 4,50
- B30/24 5 A . . . f 9,50

Alle beeldbuizen voorradig.

"+ ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11 Tel. 0 20 - 12 27 83
de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

AMSTERDAM-W.

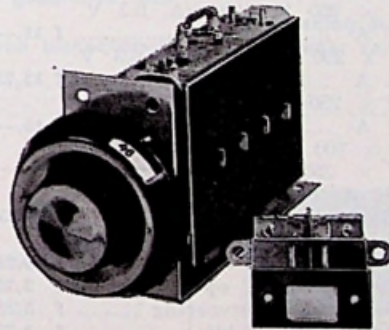
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21.

Sonim antennes betere kwaliteit, en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze 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 ge-
eloxeerd zware aansluitdoos f 17,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos stormbesten-
dig f 22,50
SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 15,50
SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50
SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50
SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50
SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50
SONIM FM dipool 87-108 MHz
met mastklem f 6,50
SONIM FM 2 el. 87-108 MHz f 14,95
SONIM FM 3 el. 87-108 MHz f 19,50
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optima stereo ontvangst f 24,50
SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg kan. 8-9-10 met X reflector
. f 24,50
SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 35,—
SONIM combi 3 el. kan. 4 met
hoekreflector voor UHF zeer
grote versterking compleet
met filter f 49,50
SONIM combi voor band 3
met UHF band 5 met filter f 29,50
SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50
FUBA raster antenne voor
UHF in originele verpakking f 22,50
Super Raster antenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosie vrij . . . f 29,50

ANTENNE MATERIALEN
Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,15
Schuimkabel verzilverd 1e
kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45
Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20
Coax kabel 60 of 75 Ω per
meter f 0,60
Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,50
2 voudig f 1,—
3 voudig f 1,50
Tui kransen 3 voudig f 1,—

Tui kransen 4 voudig f 1,25
Tuidraadspanners f 1,—
Verlengmasten 125 cm met
beugels compleet f 6,50
Prikmasten met loden pan
gegalvaniseerd f 9,50
Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50
Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50
Wisselfilters 240 Ω in en uit
Om VHF en UHF antenne
over een kabel te voeren
boven en onder filter samen f 12,50
Filter voor CA systemen . . . f 6,50



De nieuwste en kleinste
SNEL INBOUW TUNER voor
UHF past in ieder toestel.
Met schema en inbouw be-
schrijving 2 transistoren
AF139. Versterking 15 dB be-
reik 460-860 MHz geheel com-
pleet met afstemknop, scha-
kelaar enz. f 65,—
Voor handelaren en repara-
teurs speciale prijs op aan-
vraag.
Schoorsteenbeugels met staal-
kabel 3½ meter per stel . . . f 9,50
5 meter per stel f 10,50
Restant partij FUBA anten-
nes kan. 5-12, 6, 7 en 8 ele-
ments zolang de voorraad
strekt f 9,50

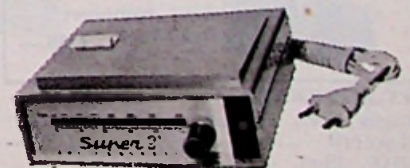


Professionele **UHF-converter**
met transistoren in modern
uitgevoerd plastic kastje ge-
schikt voor **IEDER TV-APPA-
RAAT**. Met ½ jaar fabrieks-
garantie, super-gevoelig . . . f 98,—
Bij aankoop van deze converter een
antenne van f 22,50 gratis.
Op deze aanbieding géén handels-
korting.

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen
niet worden uitgevoerd. Alle zending-
en **ALLEEN** onder rembours of bij
voortuitbetaling per giro 589378 t.n.v.
Th. Gouw te Amsterdam.
Goederen welke niet aan de ver-
wachtingen voldoen, kunnen binnen
een week retour worden gezonden.
Vracht en portokosten zijn voor reke-
ning van de koper.
IEDER artikel wordt volledig ge-
garandeerd. Handelaren 10% korting.

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

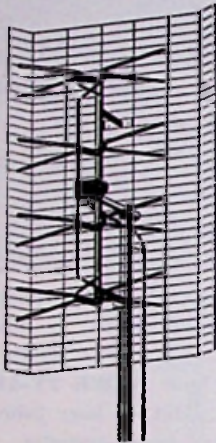


Kwaliteits transistor conver-
ter met 2xAF139 verster-
king 15 dB zeer ruisarm be-
reik 460-860 MHz dus groter
bereik dan de normale con-
verter aan te sluiten op
IEDER TV-apparaat. Door
grote aankoop extra lage
prijs f 62,50

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, ferrietmagn. 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,—

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
Speciale aanbieding band op P.V.C.-basis met voorloop en afslagtape 270 m 13 cm f 5,75
540 m 18 cm f 9,—
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

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 draadraaster, 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

Dyn. mikrofoon MS-7 50 kΩ met aan/uit schakelaar, geheel compleet f 35,—

TV-ANTENNES
Lopik, 3-el., 12 mm, goud geloxideerd f 16,—
UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering f 11,—
30 elements UHF-antennes ... f 22,50
FM-antenne, 4 el. goud geel. f 17,50
FM-dipool, sterke uitvoering f 5,95
Wisselfilters 300 of 60 Ω in + uit om UHF + VHF over 1 kabel te voeren. Boven en onderfilter. Samen f 15,—

AMERIKAANS RECORDERBAND LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90

Dyn. Mikrofoon DM-120 50 kΩ, geheel compleet f 35,—

GROTE PRIJSVERLAGING TRANSFORMATOREN

Bij afname van 10 stuks op deze lage prijzen nog 10% extra korting.
1 x 250 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 8,75
1 x 250 V, 120 mA, 6,3 V, 3 A f 12,—
1 x 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
1 x 250 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A f 15,—
1 x 700 V, of 2 x 350 V + 2 x 250 V, 100 mA 4 V, 1½ A, 6,3 V, 3 A met 5 V aftakking f 16,75
Balansuitgang, 15 W prim: 9 sec. 3-5-8-15 Ω f 9,25
Uitgang 7K/5K op 5 Ω f 3,75
idem, zware uitvoering f 5,25
idem, 800/3+5 kΩ f 4,75
smoorspoel 75 mA f 2,—

Philips stereo-decoders voor zelfbouw f 49,50
Philips toongenerator voor zelfbouw f 20,—
Philips tacho-meter voor zelfbouw f 30,—
Philips knippenlicht voor zelfbouw f 20,—
Philips parkeerlicht voor zelfbouw f 14,—
Philips voorversterker voor zelfbouw f 26,—
Philips 10 W Hi-Fi monoversterker f 157,50
Philips luidspreker klankzuil met parabolische reflector, enorm geluid f 89,50
Philips bouwpakket voor universele elektrodynamische microfoon, enorme kwaliteit f 65,—
Philips bouwdozen vanaf f 37,50

Dyn. mikrofoon MS-10 geheel compleet f 23,50

Electrolyten 3 x 50 µF, 385 V met schroef f 2,95
Electrolyten 2 x 100 µF, 385 V met schroef f 3,25
Auto-antennes, Philips, 3-delig zij-aansluiting f 15,—
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel f 18,75
3-delig inschuifbaar f 9,50
Zware microfoonstandaard ... f 39,50
Microfoonhengel f 32,50
Japanse mike-stand. 3-delig f 23,50

Dyn. mikrofoon, 50 kΩ, MS-11 flex. hals, aan/uit schakelaar f 28,50

Dynamische cardioïde
UD-801 100/14.000 Hz 600/50 K f 125,—
UD-802 - 90/14.000 Hz 600/50 K f 83,—
„Lafayette” PA-46 dof chroom 600/50 K, in vert. stand omnidirectional, in schuine stand cardioïde f 65,—

CHANELLMASTER TV-ANTENNEROTOREN

- De rotor welke door vingertipbediening de vooraf bepaalde stand inncemt.
- 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 antenne-rem. Geen antennedrift !!

Chanellmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. Deze volautomatische rotor voor de fantastische lage prijs van f 160,—
Weer enige semi-stereosets verkrijgbaar, zie Radio-Electronica van maart prijs f 185,—

**Amsterdam-Z
v. Woustraat 182**

REIMEX n.v.

**Telefoon 728542
Giro 159716**

NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIGINELE VERPAKKING

AL4 f 4,50	ECS6 f 5,25	EF83/85 f 2,75	EY80 f 2,50	PCL81 f 4,50	UF85 f 2,75
AX50 f 10,80	EC88 f 5,75	EF86 f 2,75	EY81 f 2,75	PCL82 f 3,25	UF89 f 2,75
AZ1 f 2,25	EC92 f 2,50	EF89 f 2,75	EY86 f 3,—	PCL84 f 4,—	UL41 f 3,25
AZ4 f 4,—	ECC40 f 4,75	EF91 f 2,75	EY87 f 3,—	PLL85 f 4,—	UL84 f 2,75
AZ11/12 f 2,75	ECC81 f 2,75	EF92 f 3,—	EY88 f 3,50	PCL86 f 3,50	UM4 f 7,60
AZ41 f 2,—	ECC82 f 2,75	EF93 f 2,50	EY91 f 3,60	PF83 f 4,25	UM80 f 4,—
AZ50 f 5,75	ECC83 f 2,75	EF94 f 2,50	EZ4 f 2,75	PF86 f 4,—	UY1N f 2,50
CF3 f 0,75	ECC84 f 3,25	EF95 f 3,50	EZ11 f 2,75	PL21 f 4,—	UY41 f 2,25
CK1 f 1,75	ECC85 f 2,75	EF97 f 3,25	EZ12 f 2,75	PL36 f 4,75	UY42 f 2,25
DAF91/96 f 2,50	ECC86 f 5,25	EF98 f 3,25	EZ40 f 2,50	PL81 f 3,—	UY85 f 2,25
DC90 f 4,40	ECC88 f 5,75	EF183 f 3,75	EZ80 f 2,—	PL82 f 3,25	5U4 f 3,25
DC96 f 4,80	ES8CC f 8,75	EF184 f 3,75	EZ81 f 2,25	PL83 f 3,25	5Y3 f 2,—
DF91/92 f 2,50	ECC91 f 2,40	EF804 f 5,75	EZ90 f 2,—	PL84 f 3,—	6L6 f 5,50
DF96/97 f 2,50	ECC139 f 5,40	EH90 f 3,—	OA2 f 3,75	PL500 f 7,—	6SA7 f 5,—
DK91/92 f 3,—	ECF80 f 3,50	EK90 f 3,—	OB2 f 3,75	PLL80 f 6,—	6SJ7 f 6,75
DK96 f 3,—	ECF82 f 3,50	EL3 f 4,50	OZ4 f 3,75	PY80 f 2,50	6SK7 f 5,—
DL92 f 2,75	ECH3 f 5,75	EL6 f 6,25	GZ34 f 5,60	PY81 f 2,50	6SL7 f 4,75
DL94 f 2,75	ECH4 f 5,75	EL12 f 7,75	PABC80 f 2,75	PY82 f 2,50	6SN7 f 4,—
DL96 f 2,75	ECH21 f 4,—	EL34 f 6,—	PC86 f 4,75	PY83 f 2,50	6SQ7 f 4,75
DM70/71 f 2,50	ECH42 f 3,25	EL41 f 3,25	PC88 f 5,75	PY88 f 3,25	6V6 f 2,75
DY80 f 3,25	ECH81 f 2,50	EL42 f 3,75	PC92 f 2,25	PM84 f 3,50	12BE6 f 3,75
DY86 f 3,25	ECH83 f 2,90	EL81/82/83 f 4,—	PC93 f 2,50	UABC80 f 3,—	12SA7 f 5,—
DY87 f 3,25	ECH84 f 4,—	EL84 f 2,50	PC97 f 3,75	UAF42 f 3,—	12SJ7 f 5,50
EAA91 f 2,25	ECL11 f 5,75	EL86 f 3,25	PC900 f 4,75	UBC41 f 2,50	12SK7 f 4,75
EABC80 f 2,75	ECL80 f 3,25	EL90 f 2,75	PCC84 f 3,—	UBC81 f 2,50	12SL7 f 7,50
EAF42 f 3,10	ECL82 f 3,75	EL91 f 3,50	PCC85 f 3,—	UBF80 f 2,75	12SN7 f 5,50
EBC3 f 2,—	ECL84 f 4,25	EL95 f 2,75	PCC88 f 4,75	UBF89 f 2,75	12SQ7 f 4,75
EBC41 f 3,—	ECL86 f 3,75	ELL80 f 6,—	PCC189 f 5,40	UBL1 f 4,80	25L6 f 5,—
EBC81 f 2,50	ECL113 f 5,50	EM4 f 5,75	PCF80 f 3,25	UBL21 f 4,—	35Z5 f 3,50
EBC90 f 2,50	EF6 f 7,75	EM34 f 5,50	PCF82 f 4,—	UC92 f 2,75	50B5 f 4,25
EBC91 f 2,50	EF9 f 7,75	EM80 f 2,50	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,25	50C5 f 3,25
EBF2 f 8,40	EF22 f 4,25	EM81 f 3,—	PCF200 f 5,25	UCH4 f 4,25	80 f 3,—
EBF80 f 2,50	EF40 f 3,50	EM84 f 3,—	PCF801 f 4,50	UCH21 f 4,—	329/W15 f 6,—
EBF89 f 2,50	EF41 f 3,25	EM85 f 3,75	PCH200 f 4,25	UCH42 f 3,25	451 f 11,75
EBL1 f 7,25	EF42 f 4,25	EQ80 f 7,50	PFL200 f 5,—	UCH81 f 2,50	452 f 8,50
EBL21 f 4,—	EF80 f 2,50	EY51 f 2,75	PCF802 f 4,75	UCL82 f 4,—	807 f 7,—
				UF80 f 2,75	4673 f 3,75

BEELDBUIZENSENSATIE

Regelrecht van fabriek naar verbruiker, eerste kwaliteit beeldbuis met volle fabrieksgarantie gedurende een half jaar vanaf levering. Uitleveringsduur 14 dagen op volgorde van binnenkomst.

Alle type's 43 en 49 cm buizen f 70,—
Alle type's 53 en 59 cm buizen f 85,—
Alle type's 63 en 65 cm buizen met inlevering ... f 100,—

Verzending door heel Nederland, kosten koper, verzending kan onder verzekering geschieden.

RECTIFICATIE

In de geplaatste advertentie van:

BRAM POLAK

Waterlooplein 49, Amsterdam. Tel. 0 20-24.83.92 in het juli-nummer van Radio Electronica is een zetfout gemaakt, hierin staat:

Koptelefoon/Microfoon van 19 set f 300,- dit moet zijn f 3,-.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA



DE RADIO-AMATEUR AAN HET WERK

108 blz., 114 figuren en foto's, gebonden f 6,90 Dit boek leert de amateur hoe hij met weinig moeite en kosten grote resultaten kan behalen.

Technische Boeken

Æ. E. KLUWER

Deventer - Postbus 23. Ook verkrijgbaar via de boekhandel.

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. Partij slooptoestellen tegen goedkope prijs.

RADIO HAUPTWACHE

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

**DUBBELTRAPS UHF-ANTENNE.
VERSTERKER OP ALLE KANALEN
AFSTEMBAAR VOOR LANGE
AFSTAND ONTVANGST** f 145,—

NIEUW VOOR NEDERLAND

Mechanisch draaibare antenne-rotor slechts f 75,—
Speciale aanbieding „DAK” UHF-antennes
12 elements antenne f 8,75
15 elements antenne met H/zelfl. f 13,50
Rasterbreedband antenne f 22,50

Handelaren en antenne-bouwers etc. speciale kortingen op al deze materialen.
Een briefkaart met daarop Uw bestelling is voldoende. Wij zorgen voor snelle en accurate levering.

**Goederen reizen voor rekening en risico van de afnemer.
Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling.**

Combi antenne Lopik 1 en 2 f 37,50
Combi antenne Smilde 1 en 2 f 22,—
Deze combi's zijn compleet met filters.
2de net binnen 2 minuten in Uw toestel, geschikt
voor het 2de net ongeacht bouwjaar en type. Hier
is wat te verdienen bij burens en bekenden.
Allernieuwste vast afgestemde transistor-
converter f 57,50
snel inbouw type f 45,—
ook geschikt voor alle steunzenders, zoals
Lopik - Markelo - Goes - Smilde - Roermond.



DE ANTENNE KEIZER GROOT DETAILHANDEL
IN
ELECTRONISCH MATERIAAL

REESTRAAT 11 - TEL. 0 20 - 6.27.26, AMSTERDAM (C.)
WINKEL ELKE DAG GEOPEND VAN 9 - 18 UUR.
BANK: ALGEMENE BANK NEDERLAND

Wij staan 's woensdags op de markt te Hilversum van 10 tot 17 uur, 's vrijdags te Nijkerk van 16 tot 22 uur, 's zaterdags te Amsterdam op het Waterlooplein van 10 tot 17 uur.
Bovenstaande artikelen zijn ter plaatse voorradig.

FA. MARTINEX

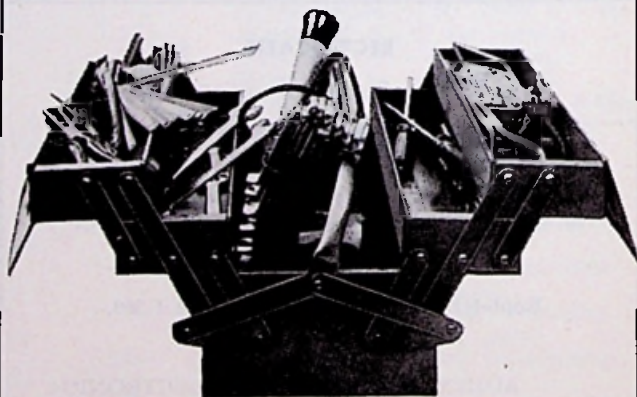
Amstel 272 - AMSTERDAM-C. (bij Magere Brug)
Tel. 020-62814 (privé 710882)

Nog een enkele staande TV, 53 cm, geheel compleet met buizen en speaker, met prima beeldbuis, klein defect, hoe bestaat het f 45,-; nog enkele snelwasmachines f 10,-; Erres radio KY185 in houten kast, speelt, doch klein defect f 15,-; aangekregen partij nieuwe luidsprekers, ovaal en rond, kom dat voor die prijzen zelf zien; weer voorradig, partij signaallampjes met klembevestiging, gezien de uitvoering, voor niets, voor allerlei doeleinden geschikt, o.a. fiets, brommer, scooter, hobby, richtingaanwijzers enz. f 0,95; TV-maskers, 53 cm, wit, de laatsten f 1,-; Telefoonplug + contra, 4-polig, ééngatsverbinding f 5,-; weer aangekregen enige zware signaalhoorns, voor grote terreinen, 220 V, waterdicht, explosievrij, nieuw, f 89,75; bekend merk verzilverd buiskabel, voor 2e net, per meter f 0,23, per doos van 100 m f 20,-; alleen nog 4-elements goud geëloxeerde FM-antennes f 4,-; zeer goed transparant TV-lint voor 1e net, 300 Ω, per m f 0,15; grote Grundig 10 W ovale luidspreker met balansuitgang voor 2 x EL84, iets moois, f 22,75; zeer zware voeding met afvlakking, diverse spanningen, f 19,75; TV-filter voor 43 cm, eenvoudig te bevestigen, zeer zacht voor de ogen, f 3,75; Telefoonsnoeren, 2-polig met kabelschoentjes, voor meetdoeleinden enz., f 0,15 per stuk; TV's, Radio's en Wasmachines, worden niet verzonden, rest onder rembours. Gezien de gunstige reacties vragen wij nog steeds goed gebruikte meetinstrumenten, geen dump, geen eigenbouw.

GEOPEND VAN 12.00-14.00, 'S ZATERDAGS VAN 12.00-18.00 UUR. 'S MAANDAGS GESLOTEN.

GEREEDSCHAPKIST

compleet 83 delig voor f 69,- bestaande uit:



1 gereedschapkist 5 delig 53 cm; 1 soldeerbout 80 W, 220 V; 17 spiraalboren 1-10 mm chroom vanadium; 8 steeksleutels 6-22 mm; 1 zaagbeugel compleet met zaag; 8 ringsleutels 6-22 mm; 12 zaagbladen 12"; 12 zaagblaadjes voor junior zaagbeugel 6"; 6 schroevendraaiers gesorteerd met plastic heft; 1 schulfmaat; 1 striptang; 1 radlotang; 1 combinatietang; 1 werkmes; 1 fitting schroevendraaler; 1 junior zaagbeugel 6" compleet met zaagje; 1 verstelde schroef sleutel (model bahco) 4" verchroomd; 1 spanningzoeker; 5 tappen (mm); 1 tapkruk; 1 handboormachine.

Handelonderneming L. VERMEULEN

Frederik Hendrikstraat 1, Amsterdam-W. Tel. 0 20-88906.
's Maandags gesloten, Zaterdag geopend van 12-2 uur.
Ruime parkeergelegenheid.

Voor verdere uitbreiding van onze afdelingen reparatie en installatie van **NAVIGATIE-APPARATUUR** en **SCHEEPSAUTOMATISERING** zoeken wij enkele ervaren

RADIO-RADAR TECHNICI

en

ELEKTRO- INSTRUMENTMAKERS

Opleiding Kon. Marine en kennis Engelse taal strekken tot aanbeveling.

Aktieve medewerkers wordt een zelfstandige en afwisselende werkring geboden met goede vooruitzichten en voorzieningen.

Schriftelijke sollicitaties aan:

Directie

IPAM TECHNISCHE BEDRIJVEN N.V.,

Scheveningseweg 15, Den Haag.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Afdeling Micro-analyse van de tussenafdeling der Metaalkunde kan worden geplaatst een

MEDEWERKER

die zal worden belast met de uitvoering van metingen met ingewikkelde apparatuur.

Vereist: MULO-diploma en diploma Radio-monteur N.R.G. of studie hiervoor, ervaring in de bediening van elektronische apparatuur en belangstelling voor wetenschappelijk onderzoek.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. DM 6611/50561 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.



Technische Hogeschool Delft

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

ELEKTRONICUS

die in het bezit is van het diploma radiotechnicus NERG of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. F 6623/50204 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).

Voor onze Radio en Televisie Technische Dienst zoeken wij:

Een bekwaam

RADIO- EN TV-MONTEUR

Onze gedachten gaan uit naar een persoon voor wie radio en TV-reparatie's geen problemen zijn en die in staat is leiding te geven aan onder hem te plaatsen personen.

Wij bieden U een prettige werkring en een aantrekkelijk salaris.

Sollicitaties te richten aan nr. 1877, bureau dezer.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Fysiologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Utrecht kan worden geplaatst een

HTS-er

voor het zelfstandig ontwikkelen van elektronische apparatuur ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek.

Vereiste opleiding HTS-E.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Hoogleraar-Beheerder, Fysiologisch Laboratorium, Vondellaan 24, Utrecht.

WERKSPoor AMSTERDAM

deel uitmakend van het VMF/Stork-Werkspoor concern

Wij vragen voor ons

LABORATORIUM
FYSISCH EN DYNAMISCH ONDERZOEK

groepsleider

voor de werkgroep Elektronische Ontwikkelingen.

Opleiding H.T.S.-E met ervaring op het gebied van elektronica, of H.T.S. Elektronica.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afdeling Personeels- en Sociale Zaken van Werkspoor-Amsterdam, Oostenburgermiddenstraat 62, Amsterdam.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN
AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep elektromechanica bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

HOGER TECHNICUS

die onder leiding van de wetenschappelijke staf van de groep betrokken zal worden bij laboratoriumwerkzaamheden ten dienste van het elektromechanicaonderwijs in het algemeen, en van het onderzoek op het terrein van de machine-elektronica in het bijzonder.

Vereist: diploma HTS-elektrotechniek of fysische techniek;
Ervaring op het gebied van de halfgeleiderelektronica strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nummer V. 1492 te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

Personeel

Jongeman, 24 jaar, niveau radio-technicus NERG, zoekt afwisselende werkring. Br. onder nr. 1873, bur. dez.

Radiomonteur NERG, met o.a. ervaring op het gebied der telecomm., zoekt verantwoordelijke functie. In bez. v. rijbew. B-E. Br. onder nr. 1874, bur. dez.

AM-round TV-service, technicus-verkoper, in bezit rijbewijs B-E, bekend met alle merken, wenst van betrekking te veranderen. In de provincie Utrecht of daarbuiten indien woningruil mogelijk is. Brieven onder nr. 1875, bur. dezer.

Onderdelen voor het bekende

NEONVOX-ORGEL

KLAVIER: 4 oktaven met extra C 3 wisselcontacten f 145,—
DELERprint (6 delers) f 5,75
Materiaal voor delerprint, compleet f 19,70
Gemonteerd f 29,65
OSCILLATORprint f 5,75
Materiaal voor oscillatorprint f 18,05
2 spoelen, 1 buis, C's en R's
Gemonteerd f 30,—
Losse onderdelen: neonbuisjes f 0,90
instelweerstand f 0,60
buisvoetjes f 0,60
Registerschakelaars, gegraveerd f 3,50

ORGANINO VOOR ZELFBOW

De bouwdoos van de ORGANINO, het enige muziekinstrument waarop naast orgel, ook piano, clavecimbel en harp kan worden gespeeld, kan worden geleverd. Totaalprijs zonder kast, maar met o.a. 150 transistoren, professioneel klavier voor vier oktaven, registerschakelaars en uitgebreide schematiek f 890,—

NEONVOX

WILP (GLD.).
TELEFOON 0 5706-415

Aangeboden

Aangeboden 1 Papst capstand RECORDERMOTOR 19 en 9½ omw., elektrisch omschakelbaar, type KLM 20.80 f 55,—, 2 Papst RECORDER SPOELMOTOR m. haspeldrager type ROT32.65 f 45,— p. st. Alles samen f 135,—. J. Zwaag, Poptahof Zuid 755, Delft, tel. (overdag) 0 1730-33222, toestel 6076.

Gevraagd

Plat model (2 x 2½ W) TELEFUNKEN-VERSTERKER en Philips Mignon-platen-speler gevraagd. J. Drost, Buorren 83b, Lippenhuizen (Fr.).

ERRÉTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0,50

Aangeboden

Teak-meubel m. verst. 2 x 15 W Telewatt VS56. Lenco L70 met B+O element + 2 lsp-kasten, teak met WB1012 + 3 HF lsp. Zien en horen: Nic. Witsenkade 16³, Amsterdam. Tel. 233531. Prijs f 950.

Gehele inv. v. radioamateur. Compl. Ph. FM voorz. app. met doc. Variac 260 V/1040 W. Ronette micr. met 4 m micr. kabel, 25 buizen, elco's, uitg. trafo's, enkel en balans. Voed. trafo's. Smoorspoelen, pot. meters. Gel. r. cellen. Schakelaars, Spoelen HF en LF Mont. mat. enz. Alles in goede staat f 190,-. F. Segers, Jos Israëlstr. 8, Roosendaal.

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

T.V.-TOESTELLEN f 50,-, f 75,- en f 100,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

Beeldbuis 17AVP4A=AW43-80, 90°, hor. en vert. uitg. en defl. unit: f 75,-. Den Haag. Tel. 113659.

2 m. converter met nieuwe kristal-voeding en buizen, tevens spoelen voeding en chassis voor kortegolf super 2007 uit schak. voor amateurs. Bijna kant en klaar gemonteerd. Alles tegen elk aannemelijk bod. V. v. d. Hoek, Semarangstraat 23, Utrecht.

Aangeboden: spelend NEONVOX-ORGEL, standaard, f 300. 0 20-52401.

Aangeboden: 2 nieuwe 12 TRANSISTOR WALKIE-TALKIES met vele toebehoren van f 500,- voor f 250,-. Tel. 0 4700-8312.

DRAAITAFEL TD124 met SME3012 arm en ortofon SPU-T elem. f 525. H. Disma, Hoofdstr. 29, Santpoort (8864).

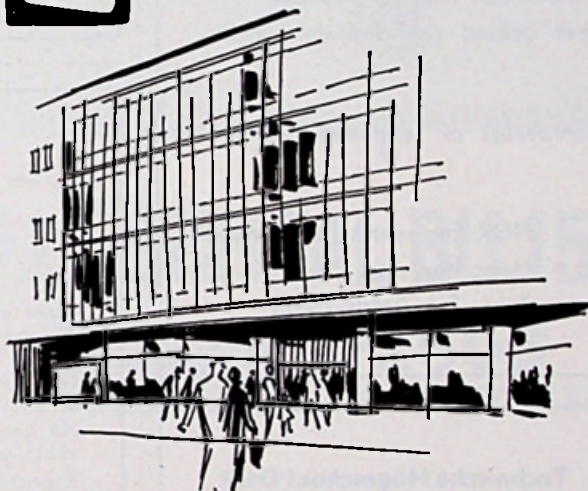
2 voedingen in rek, gr. 220 V sec. 280 V, 6,3 V, en 330 V, 6,3 V f 30,-. Comm. ontv. National NC33, 0,5 tot 35 MHz, iets defect f 60,-. 2 m kristalconverter f 35,-. In één koop f 100,-. Grotestr. 111, Goor. Tel. 2545.

Gevraagd voor Nederland, door
belangrijke Belgische firma

VERTEGENWOORDIGER

met HTS-vorming techniek en
elektronica voor verkoop en
latere bijhuisdirectie.

Brieven onder nr. 1878, bur. dezer.



Voor onze CENTRALE SERVICEWERKPLAATS hebben
wij een vakature voor een

gevorderde radio-monteur

voor het verrichten van reparaties aan radio-apparatuur
(ook transistor-radio's).

Naast een behoorlijke praktische ervaring (b.v. in militaire dienst) zal hij ook theoretisch onderlegd moeten zijn. De mogelijkheid zich zo breed mogelijk te oriënteren is ruimschoots aanwezig.

Tevens bestaat er gelegenheid een door het bedrijf gesubsidieerde aanvullende vakopleiding te volgen. Leef-tijd 21-25 jaar.

Belangstellenden nodigen wij uit een schriftelijke sollicitatie met vermelding van opleiding en praktijk-achtergrond te zenden aan onze personeeldienst.

VROOM & DREESMANN

Uw Warenhuis - Postbus 1176 - Rotterdam

NCR

The National Cash Register Company
zoekt voor haar Laboratorium in Utrecht een

HTS-er

(of gelijkwaardige opleiding)

voor de afdeling DATA TRANSMISSION,
ervaring op het gebied van digitale technie-
ken is vereist.

*Sollicitaties schriftelijk of telefonisch te rich-
ten aan:*

NCR Engineering Laboratory
Hoog Kanje 98-106
Zeist. Tel. 03404-18821



Technische Hogeschool Delft

Bij de Onderafdeling der Geodesie kan geplaatst
worden een

ELEKTRONICUS

voor het onderhouden en repareren van elektro-
nische afstandsmeters en andere apparatuur.
Voor zoveel mogelijk wordt ook aan de vervaar-
diging en ontwikkeling van nieuwe apparatuur
gewerkt.

De gedachten gaan uit naar een radiotelegrafist
met een behoorlijke praktische ervaring, die een
walbetrekking zoekt.

Aanstelling en bezoldiging geschiedt afhankelijk
van opleiding, leeftijd en ervaring (maximum
salaris f 1209,— bruto per maand).

*Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134
te Delft, onder vermelding van no. B 6616/50564
in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.*

OP SERVICE-AFDELING TE AM-
STERDAM van Importeur van een
Japans wereldmerk wordt voor
spoedige indiensttreding gevraagd

radiomonteur

met ervaring en in het bezit van
(of studierend voor) NRG|VEV-di-
ploma.

Brieven onder no.1876, bur. dezer.

AKOESTISCH ADVIESBUREAU IR. V. M. A. PEUTZ N.V.

Op ons meetlaboratorium is plaats voor een

MEETTECHNICUS

waarvoor wij zoeken een aankomend
Electronicus of Radiotechnicus.

Onze gedachten gaan uit naar een jonge kracht
die geen dienstplicht meer te vervullen heeft en
in het bezit is of binnenkort hoopt te komen van
het diploma radio-monteur N.E.R.G. of een ge-
lijkwaardig diploma.

Na gebleken geschiktheid bieden wij een interes-
sante werkkring met goede perspectieven.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten
aan ons bureau: St. Annastraat 113 te Nijmegen

HANDELMAATSCHAPPIJ

vraagt voor uitzending naar één van haar vesti-
gingen in West-Afrika

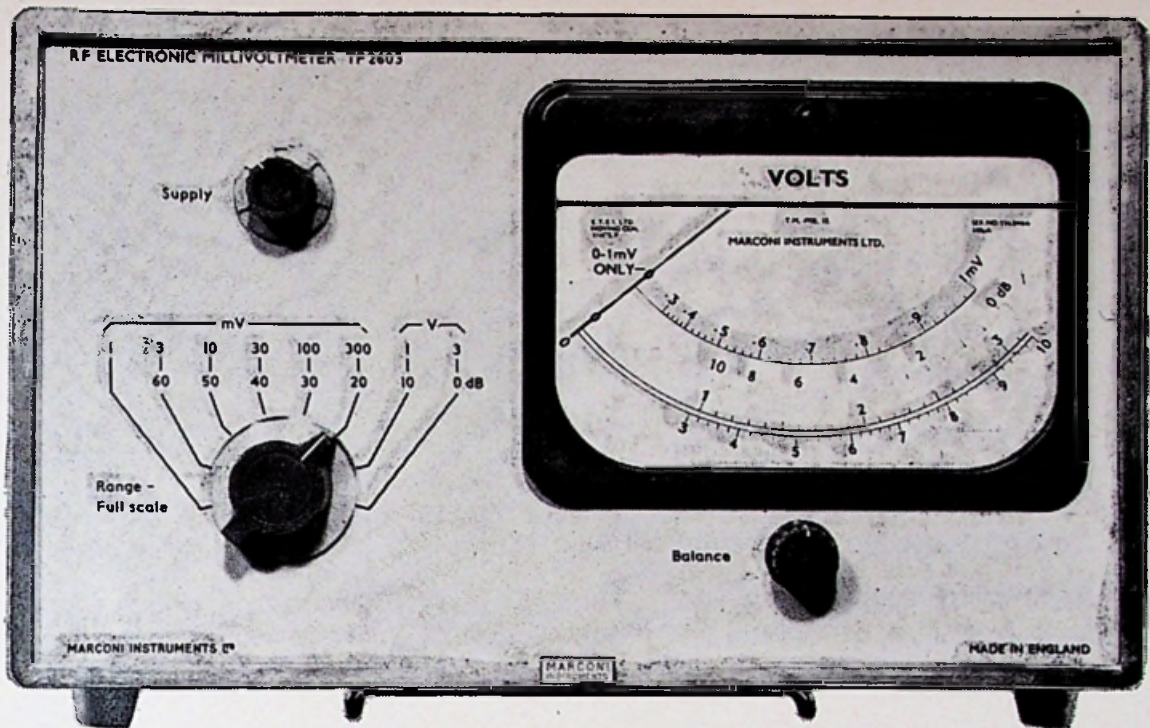
RADIO-MONTEUR

in staat de leiding op zich te nemen van een
middelgrote radiowerkplaats.

Vereist:

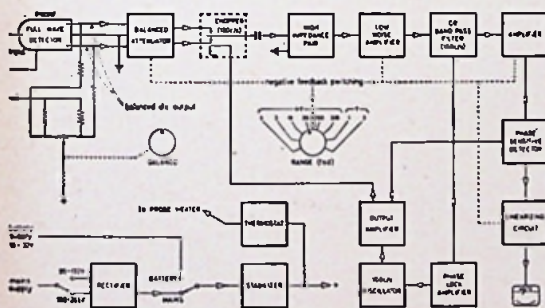
- grondige ervaring op het gebied van
radio, platenwisselaar en bandrecor-
der
- kennis van de Engelse taal
- leeftijd tot 30 jaar.

Geïnteresseerden worden verzocht hun sollicita-
tie onder nr. 2102 te richten aan Adv. Bur.
Jan C. Verheul & Co., N.Z. Voorburgwal 286,
Amsterdam.



1 MILLIVOLT VOLLE SCHAAL BIJ 1500 Mhz!

MARCONI TF2603
INSTRUMENTS ELECTRONISCHE MILLIVOLTMETER



Dit volkomen nieuwe geheel getransistoriseerde precisie-instrument is ontworpen en gebouwd voor één doel: Gevoeligheid. En gevoelig is het! 1 millivolt over een praktisch lineaire schaal van 12 1/2 cm lang. D.w.z. een zeer duidelijke meteruitslag reeds bij 300 μ V en dat over de zeer brede band van 50 KHz tot 1500 Mhz! Een reeks ingenieuze schakelingen garanderen optimale stabiliteit die nog extra verzekerd wordt door de uitvoering in solid state.

De nauwkeurigheid voor alle 8 meetbereiken is $\pm 3\%$ bij 20° - 25°C.

Het is de moeite waard ons - uiteraard vrijblijvend - te vragen de brochure met de volledige specificatie aan U toe te zenden. We zullen het graag doen. Een briefkaart of telefoontje is voldoende.

Prijs **f. 3.770,-**



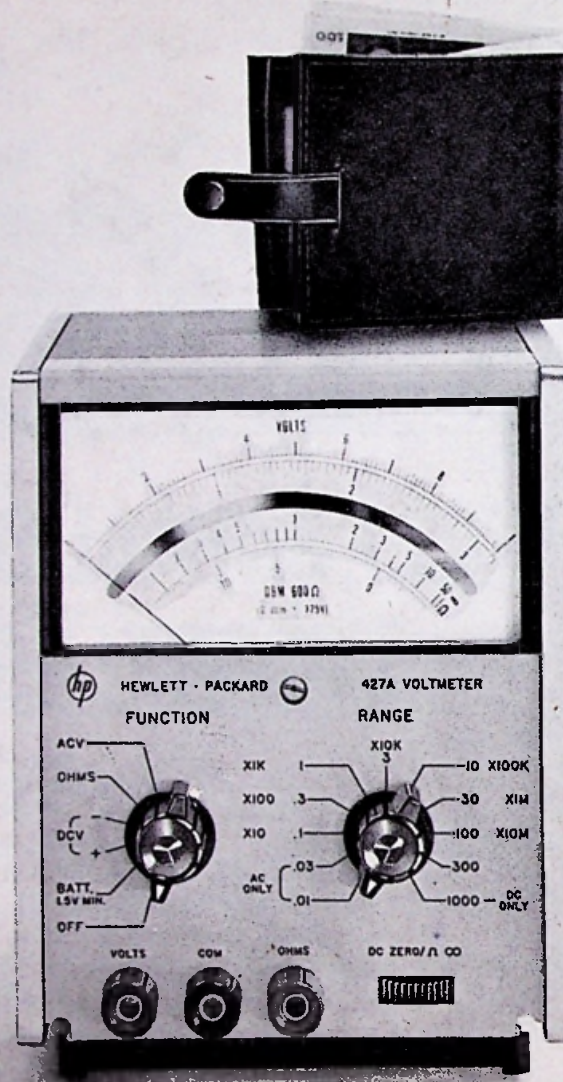
Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

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

Alle kwaliteitsvoltmeters zijn kostbaar.

Behalve deze.



Het enige buitengewone aan deze nieuwe, volledig getransistoriseerde, universeelvoltmeter is de prijs.

De kwaliteit is uitstekend: maar U verwacht immers niet anders van Hewlett-Packard.

Het is bovendien niet de enige kwaliteitsvoltmeter want er zijn andere die gelijkspanning meten van 100 mV tot 1 KV volle schaal met $\pm 2\%$ nauwkeurigheid.

Ook zijn er beslist voltmeters voor wisselspanningen van 10 mV tot 300 V volle schaal, bij frequenties van 10 Hz tot 1 MHz, met 2% nauwkeurigheid; of voor weerstandsmetingen van 10 Ω tot 10 M Ω midden schaal met $\pm 5\%$ tolerantie. De 427A biedt verder: zwevende ingang, 10 M Ω ingangswaerstand één ingang voor gelijk- en wisselspanning, batterijvoeding met 300 uur levensduur en apart geïkht spanbandinstrument met elektronische beveiliging.

Dit alles had U verwacht van een Hewlett-Packard meetinstrument, maar niet de prijs ... want deze is slechts f 890.- in Nederland of fr. 11.800 in België.

Hebt U interesse in een 427A, een demonstratie of verdere inlichtingen wendt U zich dan tot Hewlett-Packard.

Prijzen en Specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  PACKARD
BENELUX N.V.

Nederland: Hewlett-Packard Benelux NV, Boelelaan 1043, Amsterdam-Z, Tel. 427777
België: Hewlett-Packard Benelux NV, Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 112220