

RADIO

16e JAARGANG no. 8
AUGUSTUS 1968

f1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELEKTRONICA

ELECTRONICA

Redactionele Emissies:

**LOOPT EUROPA
TECHNISCHE
ACHTERSTAND
op AMERIKA in?**

**GETRANSISTO-
RISEERDE
AFBUIGVERSTERKER
voor
OSCILLOSCOOP**

**EXAMENS NERG
ELEKTRONICA-
MONTEUR
najaar 1967**

**1001
SCHAKELINGEN**

**VELDEFFECT
TRANSISTOREN
in
VHF-schakelingen
deel 5**

C 8 8 5

*Model van een Incore ther-
mionische reactor voor de
energie-verzorging van satel-
lieten (zie Redactionele
Emissies)*

Foto Siemens



De mooiste communicatie-ontvanger van morgen—de PR155



staat nu reeds voor u klaar bij
Plessey—Engelands grootste fabrikant
 van communicatie-apparatuur

Sprekende feiten over deze geheel met transistoren uitgeruste communicatie-ontvanger met een bereik van 60 kHz tot 30 MHz...

* Precisie-afstemming—instelbaarheid beter dan 103 Hz
 * Omschakelbare bandbreedte—300 Hz, 3 kHz (SSB), 6 kHz plus drie reserve-standen voor speciale toepassingen * CW, AM, USB, LSB plus voorzieningen voor andere modulatiesystemen * Verloop minder dan 5 Hz gedurende verscheidene uren * Geringe straling—minder dan 5 μ v * Eenvoudige bediening met twee afstemknoppen * Voeding door lichtnet of 24V-batterij * Gemakkelijk onderhoud door modulaire constructie en gedrukte bedrading.

Ontvangers als deze hebben Plessey gemaakt tot Englands grootste leverancier van communicatie-apparatuur. Zij hebben reeds jarenlang een indrukwekkende reputatie dank zij superieur ontwerp, precisie-constructie en blijvende topprestaties. De PR155 wordt gesteund door een wereldomvattende service.

En hij is onmiddellijk leverbaar. Vraag vandaag nog om nadere gegevens (per brief of per telex 32088)

Plessey Fabrieken N.V.
 Jan van Nassastraat 107
 Postbus 202, 'S-Gravenhage

Zend mij a.u.b. nadere gegevens over de communicatie-ontvanger PR155.

NAAM.....

FUNCTIE.....

ONDERNEMING.....

ADRES.....



Plessey Electronics

WAT WIJ



rodelco n.v.

ELECTRONICS

in samenwerking met C. N. Rood N.V., Rijswijk (Z.H.)

VOOR U KUNNEN DOEN

wij bieden u het programma van



TM

AMPHENOL-TUCHEL

connectors, coaxiale kabel, potentiometers, instelknoppen, coaxiale schakelaars en -relais

SGS-FAIRCHILD

transistoren, diodes, geïntegreerde schakelingen



ROSENTHAL

weerstanden, vermogens-potentiometers, condensatoren, keramische onderdelen

SIFAM

draaispoelmeters voor inbouw



MAGNETIC SHIELD

schokbestendig magnetisch-electrostatisch afschermmateriaal

POMONA

overgangconnectors, testaccessoires.



SCHAFFNER

SCHAFFNER

koelelementen voor halfgeleiders en toebehoren
impulstransformatoren



FR-HAMLIN

reed-relais en -schakelaars

**DUIZENDEN ARTIKELN LEVEREN WIJ PROMPT
UIT VOORRAAD**



rodelco n.v.

ELECTRONICS

postbus 1030, koninginnegracht 44, den haag

tel. 070/65 39 55*, telex 32506

RADIO ELECTRONICA

AUGUSTUS 1968

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23

DEVENTER — Tel. 0 5700 - 1 07 22

GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

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

jaarabonnement f 13,50
buitenland per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

P. A. H. Bauer	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
P. Th. Bieger	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
W. de Boeck	Th. v. d. Heuvel	D. Sleeman
A. Callewaert	Th. J. M. Hille	W. Stevens
H. E. Charlouis	J. H. Jansen	H. Vlutters
D. C. van Dienenhoven	F. Jentink	S. Vonk
C. L. Doesburg	W. M. van Loock	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	C. v. d. Maal	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	E. P. Pils	P. v. d. Wyngaert
A. Groenendijk	J. M. Rip	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer:

Redactionele Emissies: Loopt Europa de technische achterstand op Amerika in? . . .	915
Toekomstige redactie-wisseling	915
Oscillator voor het opwekken van bijzondere spanningsvormen	917
Metingen aan transistoren	918
Philips „Hi-Fi-International” muziekinstallatie	919
Zo goed als alles over trafo's en smoor-spoelen	926
Getransistoriseerde afbuigversterker voor oscilloscoop	929
Veldeffect-transistoren in VHF-schakelingen	935
Examens NERG-Elektronica-monteur, na-jaar 1967	943
1001 Schakelingen met transistoren	947
Ultra-sonoor geluid	953
Vorderingen in het elektronica-onderwijs in België	956
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium	925, 934, 957

Bouwt zelf uw **KOMPAKTBOX**

met



POWER SOUND

LUIDSPREKERS

ISOPHON-SOUND

klinkende perfectie

Breedband systemen.

Bas-hoge en hoog-middeltoon systemen.

Diverse combinaties / op klankbord gemonteerd,

compleet met smoorspoel

bipolaire elco's.

Imp. Technisch Bureau Uylenburg

HAARLEM - POSTBUS 176 - TELEFOON 0 23 - 1 42 32

Een goede toekomst . . .

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

Door onze opleidingen

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

Speciale opleidingsmethode

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

Vraagt inlichtingen

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



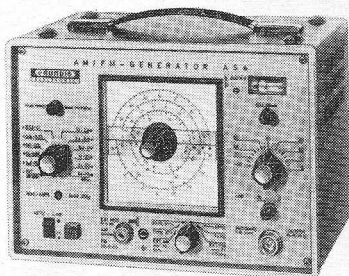
VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 151 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

Welk diploma wilt u behalen?

Transistortechneek
Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Aspirant VEV- A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Scheepsradiotelefonist

AM-FM meetzender AS 4



f 1.025.-

Frequentiebereiken:

1. 10,7 MHz (wobbelbaar)	7. 1,1 - 2,4 MHz
2. 10,2 - 11,3 MHz	8. 2,4 - 5,3 MHz
3. 0,4 - 0,53 MHz	9. 5,2 - 11 MHz
4. 0,11 - 0,24 MHz	10. 11 - 24 MHz
5. 0,24 - 0,53 MHz	11. 24 - 53 MHz
6. 0,52 - 1,1 MHz	12. 50 - 115 MHz

Nauwkeurigheid: 5×10^{-3}

Uitgangsspanning:

bereik 2 t/m 12 = 30 mV/60 Ohm

bereik 1 = 300 mV/60 Ohm

Spanningsregeling:

continu 0-60 dB

Modulatie:

A.M.: 1000 Hz en 4000 Hz, 30% resp. 60%

F.M.: 1000 Hz en 4000 Hz, zwaai ± 25 KHz

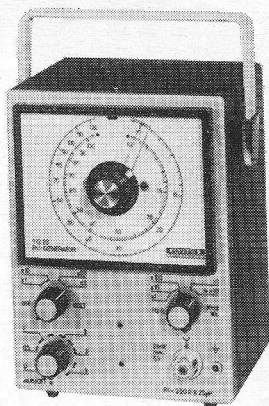
Ook extern moduleerbaar.

Volledig getransistoriseerd.

Afmetingen: 300 x 218 x 176 mm Gewicht: 6 kg.

Toongenerator TG 20

f 325.-



Frequentiebereiken:

10 Hz - 120 Hz

100 Hz - 1,2 KHz

1 KHz - 12 KHz

10 KHz - 120 KHz

100 KHz - 1 MHz

Nauwkeurigheid: 3,5%

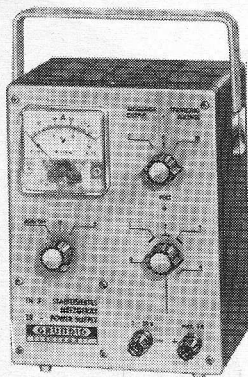
Uitgangsspanning: 5 V max.

Uitgangsimpedantie: 200 Ohm $\pm 2\%$

Afmetingen: 166 x 204 x 115 mm

Gewicht: 2,4 kg.

Transistor-voedings-apparaat TN 3



f 335.-

Uitgangsspanning:

2 - 14 V

Uitgangsstroom:

1 Amp

Bromspanning:

< 3,5 mV

Inwendige weerstand:

0,085 Ohm

Beveiliging tegen overbelasting: elektronisch

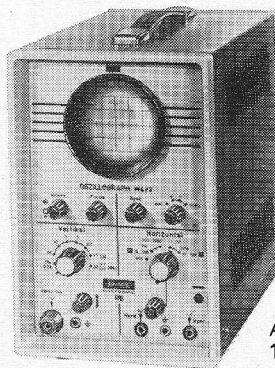
Afmetingen:

207 x 166 x 151 mm

Gewicht:

3,4 kg

Oscilloscoop W 4-7



f 445.-

Afmetingen en gewicht:

167 x 270 x 280 mm 5,8 kg.

Technische gegevens:

Schermdiameter:

7 cm

Kleur:

groen

Nalichtduur:

middellang

Y-Versterker

Smalbandig:

5 Hz - 1 MHz (- 3 dB)

Breedbandig:

5 Hz - 4 MHz (- 3 dB)

Ingangsimpedantie:

1 MOhm - 36 pF

Calibratiespanning:

0,2 Volt SS (50 Hz)

X-Versterker

Afbuigcoëfficiënt:

ca 0,7 V/cm

Frequentiebereik:

1 Hz - 400 KHz (- 3 dB)

Ingangsimpedantie:

1 MOhm - 36 pF

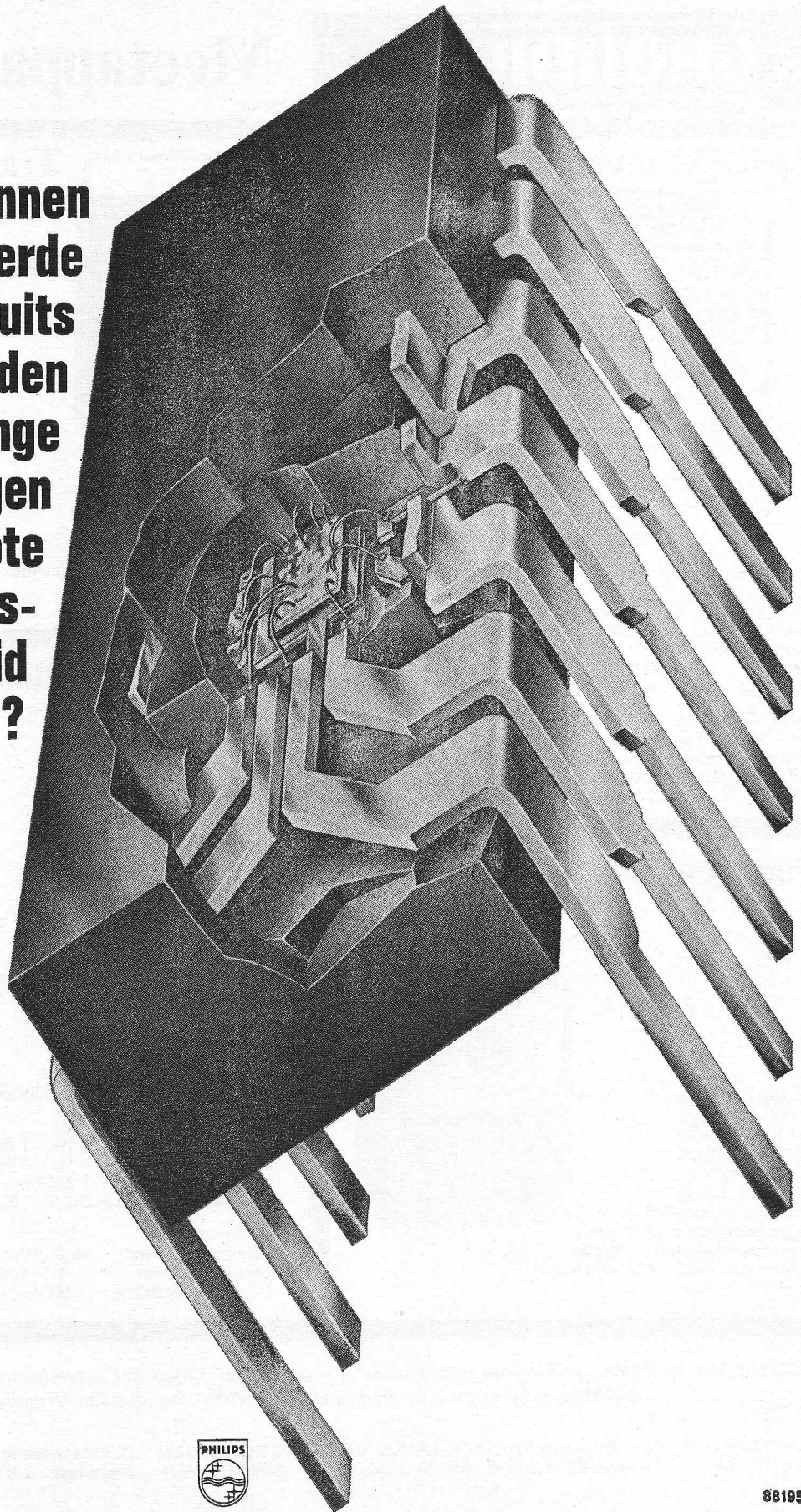
GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

AMSTERDAM Arnhem Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084
Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

GRONINGEN
EINDHOVEN

O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847
Stratumseind 81, tel. 040-63888

**Wat kunnen
geïntegreerde
DTL-circuits
méér bieden
dan geringe
afmetingen
en grote
bedrijfs-
zekerheid
?**



88195

De Philips FC-reeks geeft een praktisch antwoord:

- uiterst lage prijs
- grote storingsongevoeligheid
- "wired or" functies

Typisch op de praktijk gerichte voordelen zijn kenmerkend voor de FC-reeks van Philips: geïntegreerde DTL-circuits die economisch aantrekkelijk zijn voor tal van industriële toepassingen.

Wat onderscheidt de FC-reeks van andere DTL-circuits?

U ziet hier de basisschakeling van de FC-reeks getekend: een NAND-poort met vier ingangen. De AND-poort in deze schakeling is met de omkeertrap verbonden via twee speciale verschuivingsdioden met hoge voorwaartse spanning. Het resultaat is een verhoging van de drempelspanning aan de ingang — dus een verbeterde storingsongevoeligheid. In de grafiek ziet u de drempelspanning van de FC-reeks (—) verge-

leken met die van DTL-circuits uitgevoerd met normale emitterbasis-verschuivingsdioden (---).

Ongevoelig voor impulsstoringen

De JK „master-slave” flip-flops in de Philips FC-reeks behoren tot de meest moderne schakelingen die de digitale techniek op dit gebied kent. De circuits zijn voor impulsstoringen, o.a. als gevolg van lijnreflecties, zeer ongevoelig.

Wat is „wired or”?

In digitale systemen komt tweediepglogica veelvuldig voor (AND-OR of OR-AND). Dit kan met de Philips FC-reeks zowel technisch als economisch optimaal worden uitgevoerd doordat „wired or” kan worden toegepast. De NAND-poorten zijn namelijk ook zónder collectorweerstand verkrijgbaar, zodat de gewenste OR-functie gemakkelijk kan worden verwezenlijkt door twee of meer NAND-poorten — waarvan slechts één met collectorweerstand — eenvoudig met elkaar door te verbinden. Afhankelijk van het systeem kunt u zo 5 tot 30% van de toe te passen circuits uitsparen!

Programma

De Philips FC-reeks bevat naast een groot aantal poortschakelingen met en zonder collectorweerstand, verschillende flip-flops, lijnversterkers, een monostabiele multivibrator, een niveaudetector en een „gate expander” waarmee de „fan in” van de NAND-poorten aanzienlijk kan worden uitgebreid. Ook hogere-orde schakelingen zoals meervoudige flip-flops, een stuur eenheid voor een cijfer-indicatiebuis, een comparator en een pariteitsvergelijker zijn binnenkort leverbaar.

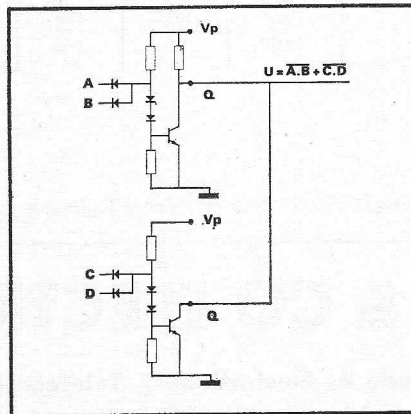
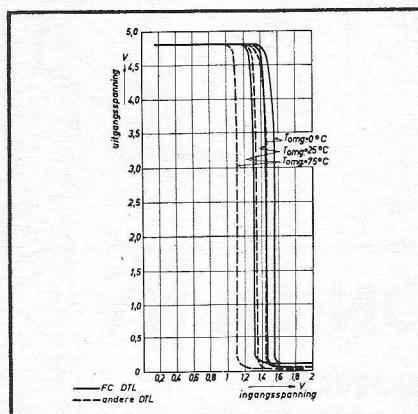
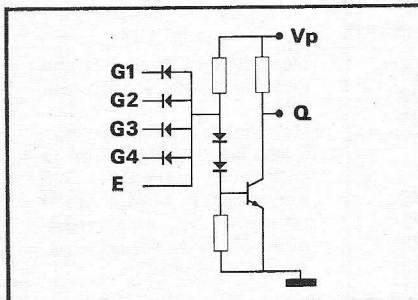
Technische gegevens

De voornaamste gegevens van de basis NAND-poort zijn:

Storingsdrempel	gem. 1,2 V
Trapvertraging bij een fan-out van 8 en 30 pF	
parallelcapaciteit	gem. 20 ns
bij een fan-out van 6 en 60 pF	
parallelcapaciteit	gem. 31 ns
Fan-out tussen 0 en 75 °C	min. 8
Temperatuurgebied	0 ... +75 °C
Omhuiling	dual-in-line

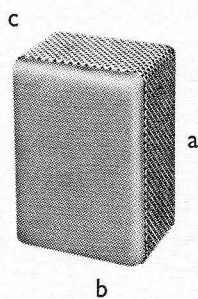
De lage aanschaffingsprijs en de gunstige economie (wired or!) van de Philips DTL-circuits bieden zulke interessante mogelijkheden, dat het onverantwoord zou zijn over de FC-reeks niet alle inlichtingen te vragen.

Philips Nederland n.v.
Afd. Elonco, Eindhoven
Tel. (040)-33333, toestel 82704

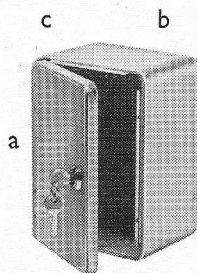


PHILIPS

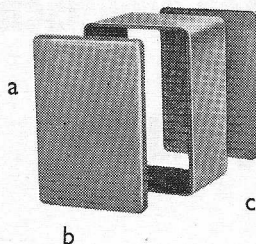
INSTRUMENT-KASTEN



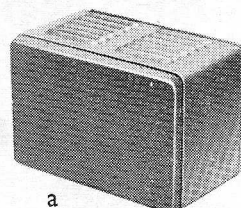
model DB



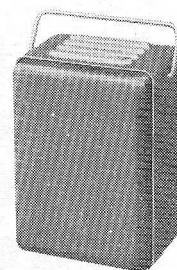
mod. ABO/S



model AB



model AB/P. Spec.



model AB/P

BESCHRIJVING

De modellen AB tot en met DB bestaan uit 2 deksels en een middenstuk van anti-roest zincor-plaat. Plaatdikten: 0,5 tot 1,1 mm. De kasten worden blank afgeleverd; men kan na ontvetten dadelijk spuiten en de eigen bedrijfskleur aanhouden. **Op verzoek ook leverbaar in- en uitwendig geëpoxeerd.** De mogelijkheid losse deksels te kopen is een extra service: bij misboren of wijzigingen behoeft slechts een deksel te worden vervangen.

AB Geheel gesloten kast. Zie afbeelding. Alle maten.

ALB Als type AB, doch geheel van blank aluminium. Maten 1 - 2 - 3 - 4 - 28 - 5 - 6.

ABO Als AB doch met 1 scharnierend deksel.

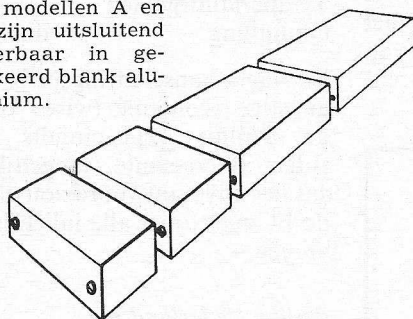
ABO/S Als ABO doch met cilinderslot, 2 sleutels.

AB/P Geventileerd. Gaten (onder) en sleuven (boven) in de smalle zijden van het middenstuk. Blank zincor-plaat. Zie afbeelding. Maten 1 - 2 - 3 - 28 - 5 - 6.

AB/P. Spec. Als AB/P doch liggend model. Alleen in maat 4.

DB Geventileerd. Middenstuk geheel van geperforeerd zincor-plaat. Zie afbeelding.

De modellen A en B zijn uitsluitend leverbaar in geëloxeerd blank aluminium.



STANDAARDMATEN

Modellen AB, ABO, ABO/S, AB/Spec., AB/Spec. V, AB/P, AB/P. Spec. en DB.

no.	afm. buitenwerks in mm		
	a	b	c
1	126	92	76
2	155	116	97
3	187	132	112
4	215	150	133
28	241	166	154
28-spec.	241	166	84
5	315	210	178
5-spec.	315	210	105
6	400	280	214

Model CH

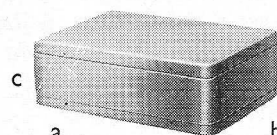
1	60	120	55
2	122	120	55
3	162	120	55
4	222	120	55
5	groter: op aanvraag		

Model KB

1/V	115	50	25
2/V	115	95	25
3/V	115	140	25

Modellen A en B

1A	72	37	28
2A	72	57	28
3A	72	102	28
4A	72	140	28
1B	72	37	44
2B	72	57	44
3B	72	102	44
4B	72	140	44



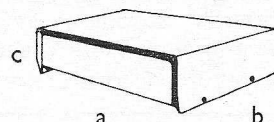
model AB/Spec.

Versterker-kasten

De modellen AB. Spec. zijn bij uitstek geschikt voor versterkers. Zij zijn in dezelfde maten verkrijgbaar met ventilatiesleuven in de deksels. Het model is dan

AB. Spec./V

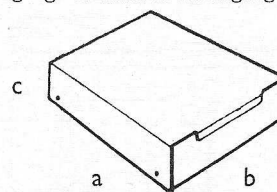
Overigens wijzen we op de modellen CH.



model CH

De kastjes CH en KB zijn gemaakt van 1 mm dik blik.

Het deksel is beige gelakt. De kastjes zijn in cellofaan verpakt. Wij aanvaarden echter geen reclame op kleurwijziging of lakbeschadiging.



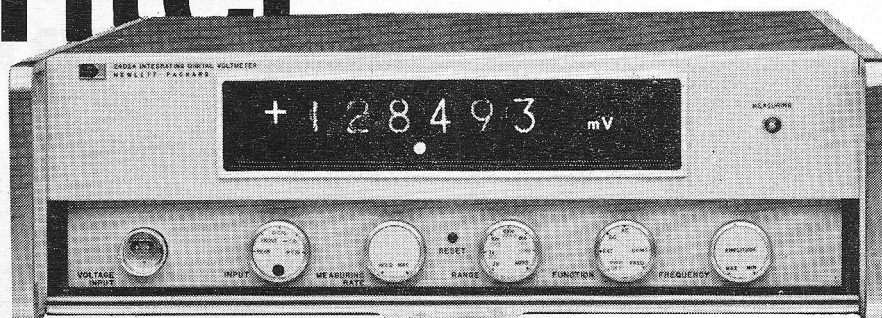
model KB

Levering normaal uit voorraad, uitsluitend via de handel. Vraagt nieuwe prijslijst.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA NV

Stadhouderskade 6, Amsterdam-C. Telefoon 020 - 18 28 21

Achter



de 2402A:

Een hele familie van Hewlett-Packard digitale voltmeters

Deze integrerende DVM maakt meer dan veertig zescijferige aflezingsen per seconde met een grote ruisonderdrukking en nauwkeurigheid. (De effectieve "common mode" onderdrukking is meer dan 120 dB en de nauwkeurigheid is 0,01% van de aflezing $\pm 0,003\%$ van de volle schaal). Vijf bereiken van ± 100 mV tot ± 1000 V met een resolutie van 1 μ V op het laagste bereik. De mogelijkheid tot volledig programmeren maakt het een ideale DVM voor toepassing in systemen. Prijs 2402A f 22 450,—/B. Fr. 292 800.—.

De 2402A is slechts de laatste toevoeging aan de meest presterende familie op DVM-gebied. Veelzijdigheid is een aangeboren eigenschap van deze grote familie.

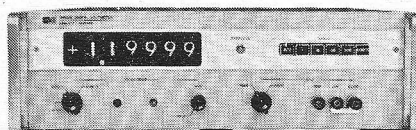
Andere familietrekken zijn: meet-snelheid en constante afleesnauwkeurigheid.

Of uw meetprobleem nu ligt bij productie, onderzoekswerk, ontwikkeling of service, hoe gecompliceerd uw eisen ook zijn... een van de leden van de HP-familie van digitale voltmeters is bij uitstek geschikt voor uw meetprobleem.

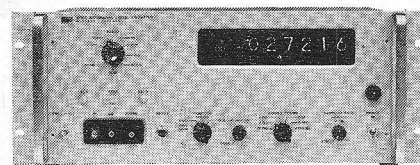
De 3430A geeft U de nauwkeurigheid van een DVM voor de prijs van een analoge voltmeter. Zwevende ingang voor gelijkspanningsmetingen van ± 100 mV tot ± 1000 V volle schaal. Nauwkeurigheid $\pm 0,1\%$ van de aflezing + 1 eenheid, resolutie 100 μ V. Automatische polariteitsinstelling. Tot 60% boven het ingestelde bereik wordt uitlezing verkregen met vierde cijfer. Constante uitlezing. f 2605,—/B. Fr. 33 915.—.



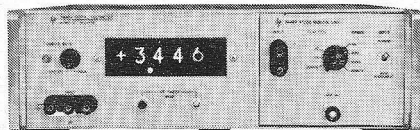
De 3460B is een matig dure, digitale voltmeter, waarmee automatische en op afstand bediende gelijkspanningsmetingen van 1 V tot 1000 V volle schaal kunnen worden uitgevoerd. Hij heeft een hoge nauwkeurigheid (0,004% van de aflezing), grote snelheid (tot 15 aflezingsen per seconde) en een resolutie van 10 μ V. Prijs 3460B f 16 830,—/B. Fr. 219 600.—.



De 2401C voor nauwkeurig metingen van signalen met veel ruis. Meting van de gemiddelde waarde van de aangelegde spanning gedurende een van drie vaste sample-perioden. Signalen niet groter dan een paar procent van de volle schaal kunnen nauwkeurig worden gemeten, zelfs bij ruis met een niveau van drie maal de volle schaal. Prijs 2401C f 19 175,—/B. Fr. 246 000.—.



De 3439A/3440A is zowel voor toepassing in productie als in de servicewerkplaats een goede en economische keuze. De nauwkeurigheid is 0,05% van de aflezing met een resolutie van 10 μ V, uitlezing op vier cijfers en een afleessnelheid tot vijf per seconde. Verscheidene insteekenheden voor veelzijdige toepassing. Prijzen: 3439A f 4155,—/B. Fr. 54 150.—; 3440A f 5075,—/B. Fr. 66 120.—.

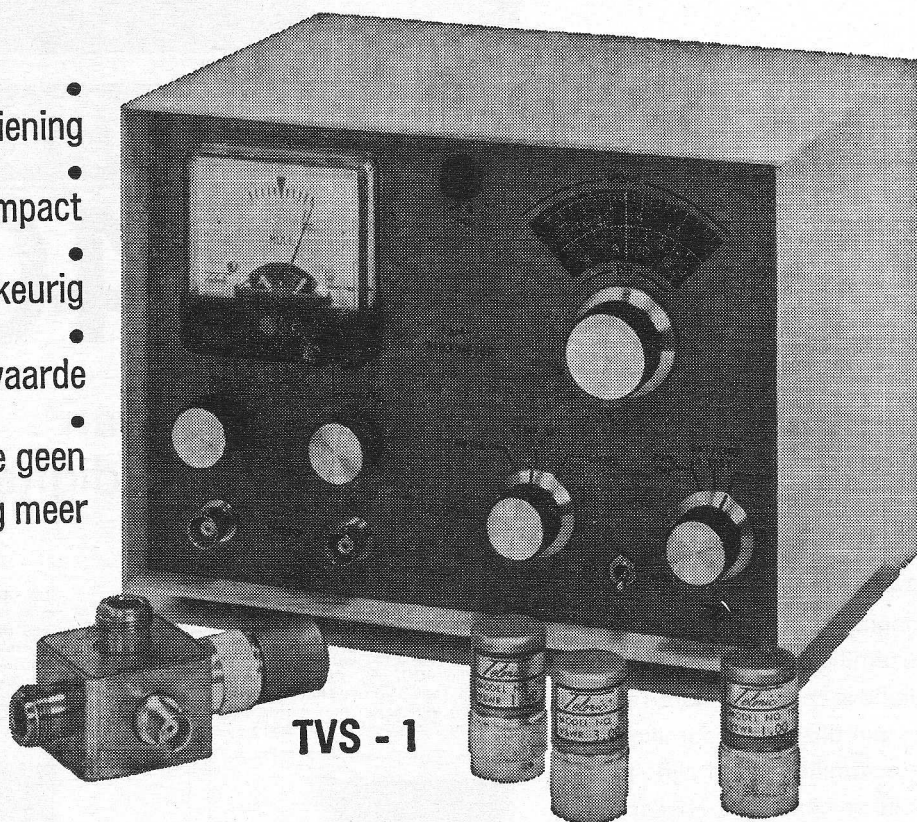


Eindelijk!



Snelle meting met VSWR meetsysteem met directe VSWR aflezing

- Eenvoudige bediening
- compact
- nauwkeurig
- meet de absolute waarde
- door sweep-methode geen punt-voor-punt meting meer



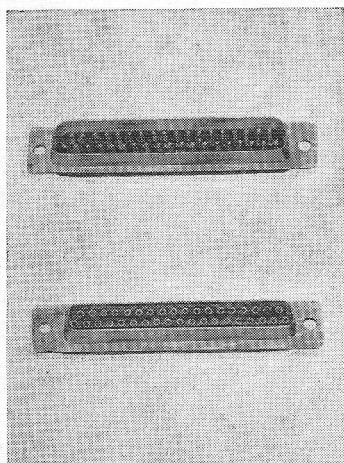
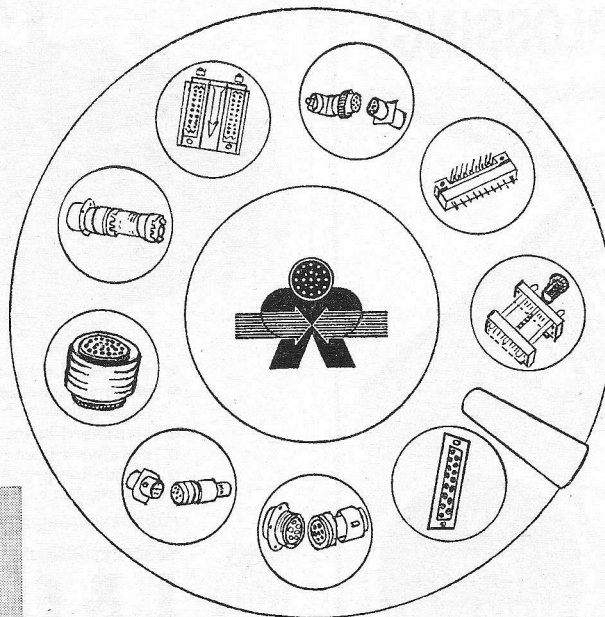
Wij zenden u gaarne op aanvraag ons boekje TVS - 1 VSWR systeem, waarin een gedetailleerde beschrijving en een vergelijking van de TVS - 1 met een slotted line.



INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

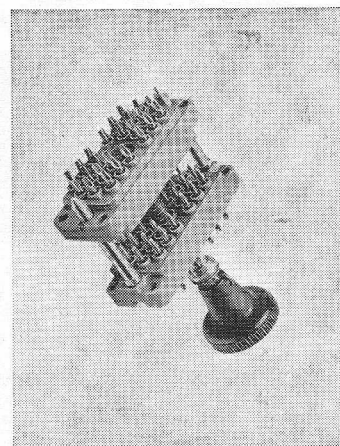
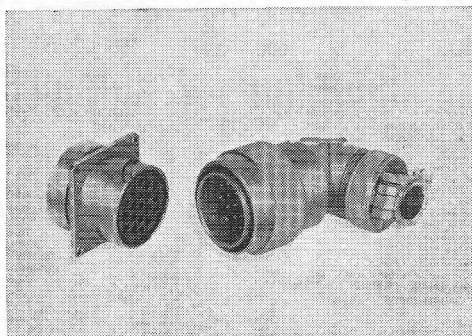
AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

KIES SOURIAU KONNEKTORS



SERIE 8630
Subminiatur-D
„Monobloc”
glasvezel diëlectricum
9- tot 50-polig
knijpkontakten

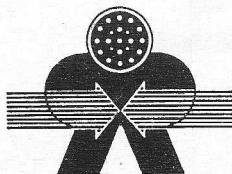
SERIE 8400
(industrie)
2- tot 37-polig
10 A; 2000 V_{eff}
met bajonetskoppeling



SERIE 8196
(nucleair)
24-polig; rack-panel
5 A; 1500 V_{eff}

S · E · B · S - NEDERLAND

EENDRACHTSWEG 68
ROTTERDAM-2
TELEX 24 0 50



TELEFOON 010- { 12 58 37
13 25 64
13 47 19

KONTAKTPROBLEMEN? HIER IS DE OPLOSSING!



KONTAKT 60

Reinigt intensief alle contacten supersnel door oxyde en sulfide lagen op te lossen zonder de materialen aan te tasten. Kontakt 60 laat een glij- en anticorrosielaagje achter voor langdurige bescherming. Veilig voor alle natuurproducten en kunststoffen.

Publieksprijs 160 cc.

6.25

KONTAKT 61

Universeel reinigings- en anticorrosiemiddel voor nieuwe, niet gecorrodeerde gevoelige contacten. Vormt tegelijkertijd een uitstekend smeermiddel voor fijne drijfwerken. Door sproeibuisje ook ontoegankelijke plaatsen bereikbaar.

Publieksprijs 160 cc.

5.25

WAAR KONTAKTEN ZIJN -

HOORT „KONTAKT” TE ZIJN!



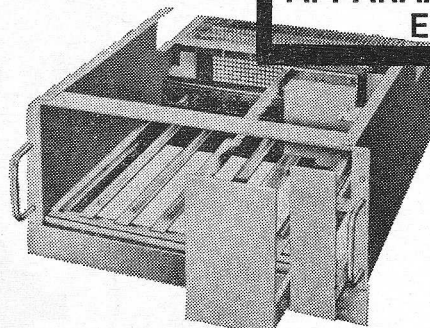
Vraag Uw leverancier of de importeur:

N.V. ING. BUR. CONNECTOR

Prinsengracht 634 A'dam. Tel. 020-23 40 88 - 23 58 31

talloze mogelijkheden met **WQ**

**APPARAATKASTEN
EN REKKEN**



- standaard rekken
- grote verscheidenheid inschuifcassetten (ook alzijdige afscherming)
- standaard kasten
- standaard bureau-modellen
- aluminium profielen
- * Vele artikelen op voorraad

Fabriekscatalogus sturen wij u gaarne op aanvraag.



INGENIEURSBUREAU

J. & C. VRINS N.V.

SWEELINCKSTRAAT 58, DEN HAAG, TEL. 070-637940

* RESEARCH, ONTWERP en/of
FABRICAGE van

ELEKTRONISCHE INDICATIE-APPARATUUR

zowel in serie als in enkele stuks

* DESKUNDIG ADVIES BIJ HET
OPLOSSEN VAN TECHNISCHE
PROBLEMEN LANGS
ELEKTRONISCHE WEG



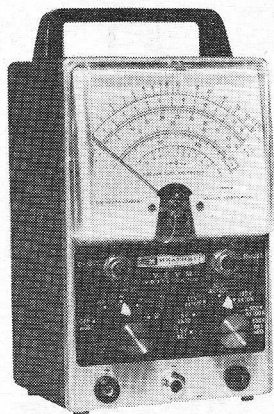
Vraagt U eens inlichtingen bij:

W. SPAA

**TROMPSTRAAT 71
DEN HAAG**

Tel. 070 - 39 91 66

TUDELUK

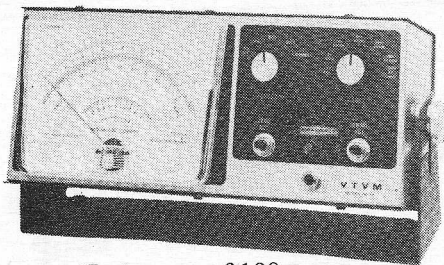


IM-11 D
bouwset f 149,-
NU f 139,-

bedrijfsklaar f 197,-

IM-11 D buisvoltmeter.

Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB van 42 Hz-7,2 MHz.



IM-13 E bouwset f 189,-
NU f 174,- bedrijfsklaar f 225,-
IM-13 E buisvoltmeter voor de servicewerkplaats.

Met verstelbare ophangbeugel. Grote meter. Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB 25 Hz-1 MHz.

**UITVOERIGE
SPECIFICATIEBLADEN
ZENDEN WIJ U
GRAAG TOE**



Ja, ga gerust met vakantie, maar **VERDIEN** eerst f 10,- tot f 50,-

PRJUSVERLAGING

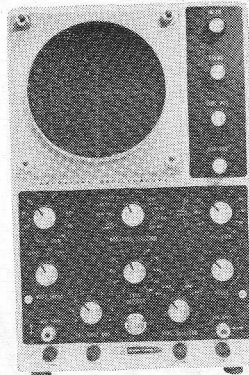
wegens enorm succes

gaan wij door t/m 31 augustus

doe het zelf
met een

HEATHKIT® BOUWPAKKET

Wanneer u zelf bouwt verdient u f 58,- tot f 200,-



IO-12 E
bouwset f 449,-
NU f 399,-
bedrijfsklaar f 590,-
**IO-12 E service
oscilloskoop,
vert. versterker:**

0,025 V/inch. frek.
bereik: 8 Hz-5 MHz.
Tijdbasis: 10 Hz-500 KHz in 6 bereiken.
Ideaal geschikt voor TV-service.

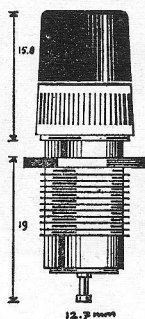
ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

klein maar geweldig

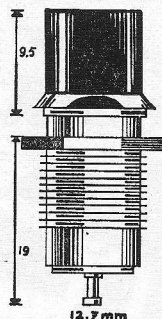
nieuwe lamphouders van BURNDIPT



TYPE 256

optisch zuivere
lens met perfecte
lichtverdeling

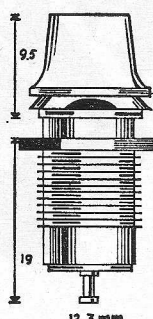
Rood groen geel
blauw wit trans-
parant



TYPE 258

met huls om zij-
waartse uitstraling
te voorkomen

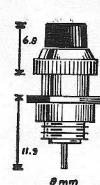
Rood groen geel
blauw wit



TYPE 260

afneembare lens,
maakt verwisselen
van kleur mogelijk

Rood groen geel
blauw wit



TYPE 270

zeer kleine uitvoering

Rood groen geel
blauw wit

lampjes 6 V, 0,1 A, 3 000 uur
12 V, 0,1 A, 5 000 uur
28 V, 0,04 A, 25 000 uur

lampjes
6 V, 0,07 A, 50 000 uur
12 V, 0,03 A, 10 000 uur



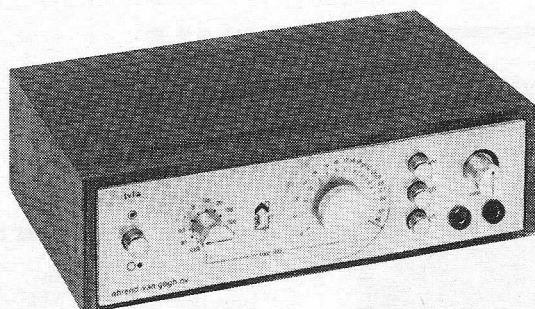
Wij leveren ook isolatiesets d.w.z. ring en aansluiting voor 2 aansluitingen.

De kleuren en ook de afwerking van deze BURNDIPT lamphouders zijn buitengewoon mooi en voldoen zeer zeker aan alle eisen en geven cachet aan uw produkt. Prijzen en monsters op aanvraag. De levertijden zijn kort, echter nog niet uit voorraad.

Impag Electronica N.V., Minervalaan 82, Amsterdam-z. Tel. 020 - 721119

0,03 → 12 000 Hz

DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

f 750,-

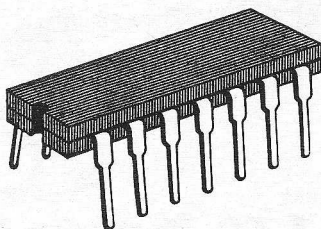
Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 153911



BRENGT NU: KWALITEIT & LAGE PRIJS

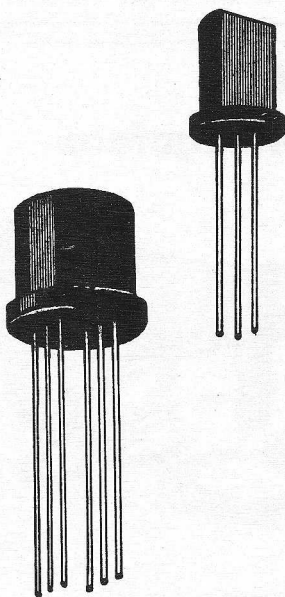
GEINTEGREERDE SCHAKELINGEN



- 207 Logische schakelingen in plastic dual in line.
7 DTL en TTL families.
Onder andere de bekende 5400A/7400A serie.
(Volledig uitwisselbaar met andere fabrikaten.)

ECONOLINE TRANSISTOREN

in epoxy behuizing.



- 18 Audio transistoren: bijvoorbeeld 2N3391
(lage ruis < 2 dB, H_{fe} 250-800)
19 Schakeltransistoren: bijvoorbeeld 2N3405
($V_{CE0} = 50$ Volts, V_{CE} sat. = 0,3 Volts bij I_c 50mA)
17 Hoog frequent transistoren: bijvoorbeeld 2N3845A.
(ruis $< 8,5$ dB, h_{FE} 60-120, f_t 126 MHz).
4 Differentiaal versterkers: bijvoorbeeld TD100
($\Delta(V_{BE1}-V_{BE2})_{TA} = 20\mu V/C^\circ$)
5 Dubbele transistoren: bijvoorbeeld TD102
($V_{CE0} = 30$ Volts $h_{FE} = 120$ bij $I_c = 150$ mA).
3 Complementaire transistoren: bijvoorbeeld TD601
($V_{CE0} = 30$ Volts $h_{FE} = 150$ bij $I_c = 150$ mA).

SPRAGUE wordt door INELCO alleen in Nederland vertegenwoordigd.



INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

PRECISION

Soldeerbouten

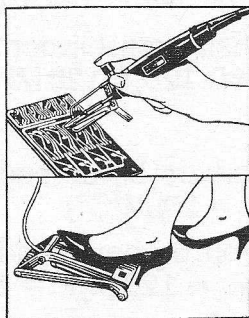
8 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 of
40 watt

6 - 12 - 24 - 28 - 48 - 110 of
220 volt

VERWISSELBARE STIFTEN

1 - 2 - 2,4 - 3 - 4,7 - 6 of
8 mm Ø
in 45 uitvoeringen

OOK LEVERBAAR
ALS SLOBBERBOUT
WERKEND OP
PERSLUCHT D.M.V.
VOETPOMP OF LEIDING.

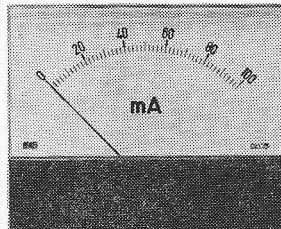


Afbeelding:
model CN 15 watt
ware grootte.

BROCHURE
OP AANVRAAG

RADIKOR *Electronics* J.J. DE KORT
POSTBUS 351 • TEL. 02150-14678 • HILVERSUM

MÜLLER & WEIGERT NÜRNBERG PRECISIEPANEELMETERS

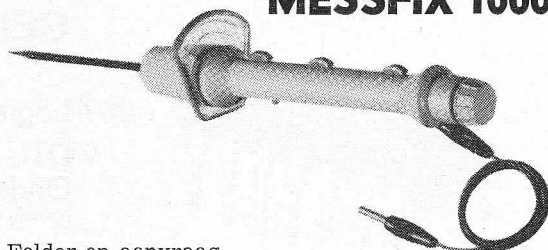


Panoform leverbaar in
grijs, ivoor, zwart en rood



Ingenieursbureau
Koning en Hartman N.V.
Koperwerf 30 Den Haag
Tel. (070) 678380 • Telex 31528

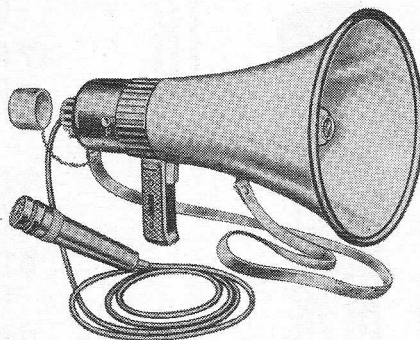
Nieuw: Servicemeetapparaat MESSFIX 1000



Folder op aanvraag

KOOPMAN & CO. Electronica N.V.
Stadhouderskade 6, Amsterdam. Tel. 0 20 - 18 28 21

"GELOSO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 210,—

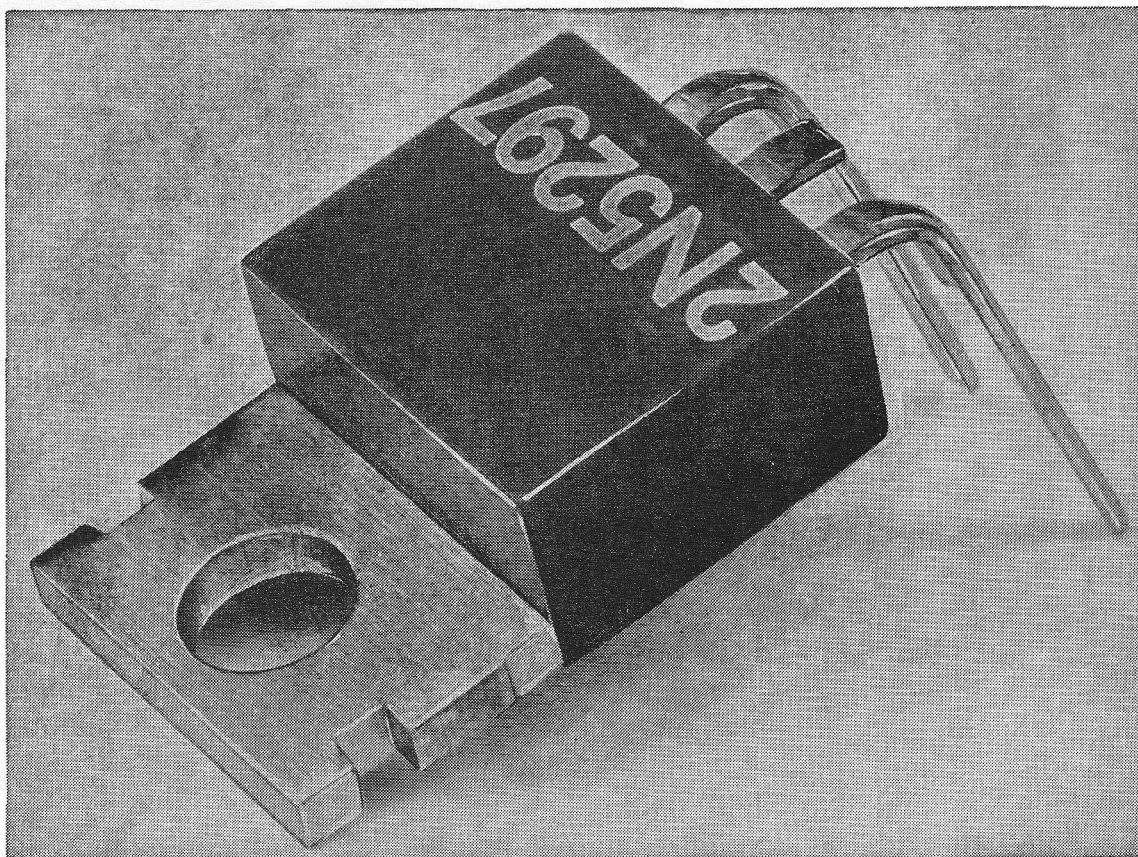
Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

RCA POWER TRANSISTORS



THERMAL RESISTANCE

$\Theta_{J-C} \text{ --- } 3,5^{\circ}\text{C/W}$

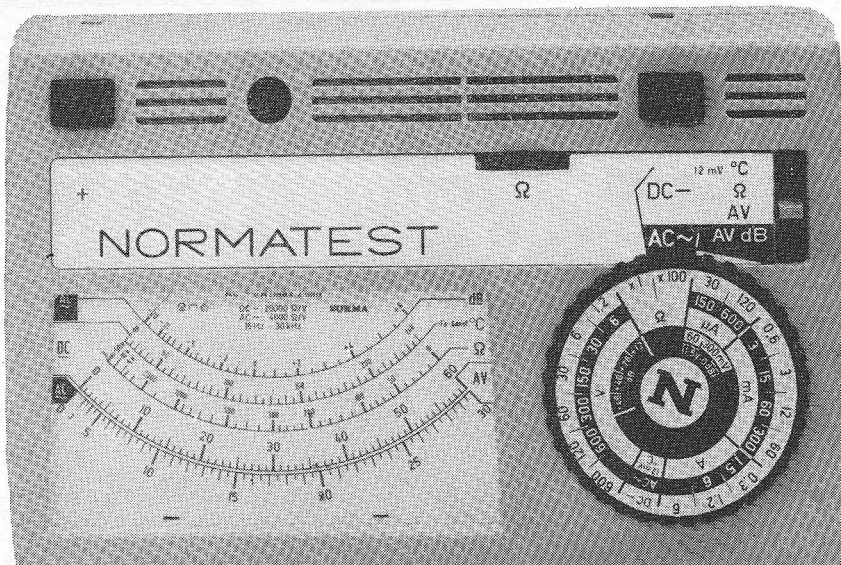
	2N5293 2N5294	2N5295 2N5296	2N5297 2N5298	
V_{CBO}	80	60	80	V
$V_{CEV(sus)}$	80	60	80	V
$V_{CER(sus)}$	75	50	70	V
$V_{CEO(sus)}$	70	40	60	V
V_{EBO}	7	5	5	V
I_C	4	4	4	A
I_B	2	2	2	A
P_T	36	36	36	W
FREE AIR	1.8	1.8	1.8	W

For medium-Power Switching
and Amplifier Applications

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

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

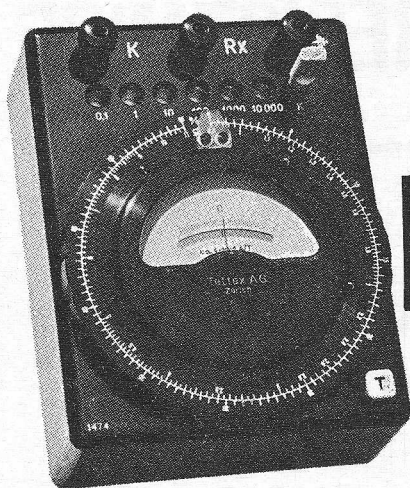
Inlichtingen bij:

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

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



623



2103: WHEATSTONE EN MURRAY

TETTEX MEETBRUGGEN

afmetingen 120x160x70 mm
met sleepdraad en ringschaal (280 mm) in lederen draagtas

2101: WHEATSTONE

0,09... 110 000 Ohm- $\pm 0,5\%$

2102: THOMSON

0,0009... 1,10 Ohm- $\pm 1\%$

2103: WHEATSTONE EN MURRAY

0,09... 110 000 Ohm- $0,5\%$
en kabelfoutbepaling $0-55\%$ - $\pm 0,25\%$

2104: POGGENDORF COMPENSATOR

0... 50,5 mV- $\pm 0,5\%$

Speciale bruggen met grotere nauwkeurigheid.

2106: R.L.C.-Meetbrug volgens KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN

1... 110 000 Ohm, $10\mu H$... 11 Henry, $5\mu F$... $110\mu F$; $\pm 0,3\%$

Wij noemen verder uit het Tettex-fabricageprogramma: speciale bruggen volgens Schering, nulstroom indicatoren en galvanometers, dekadebanken, diverse compensatoren (ook draagbaar), precisie stroom- en spanningstransformatoren, precisieweerstanden en diverse precisienormalkondensatoren (tot 800 Kv). Verder complete meetapparatuur voor stroom- en spanningstransformatoren, verliesfactor en tangens-delta-metingen, bijv. transformatoroliën na regenereren, permeabiliteits-metinstrumenten.

0902



VAN SWAAY ELEKTROTECHNIEK

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



SYSTRON-DONNER



ONTELBAAR

is wat overdreven, zeker wanneer het over counters gaat, maar feit is dat het gespecialiseerde SYSTRON-DONNER programma toch wel een zeer ruime keuze biedt in types, frequentiebereiken en prijzen. Bijvoorbeeld:

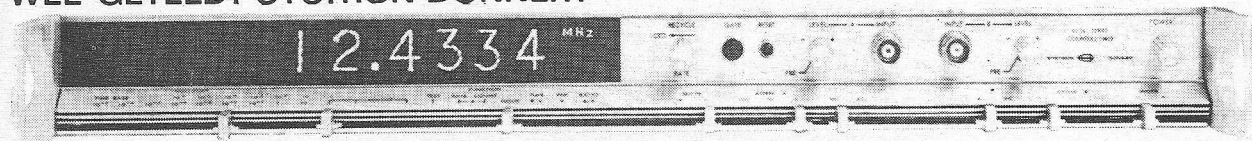
IC FREQUENTIE COUNTER(TJE) VOOR WEL GETELD F 1835,-*

* Onder voorbehoud van prijswijzigingen

- Bereik: 1 Hz - 12.5 MHz
- Opgebouwd met geïntegreerde schakelingen
- 4, 5 of maximaal 6 digits (4-digit type is later zelf uit te breiden)
- Externe sturing van „hold/count mode”, waardoor ook tijdsintervalmetingen mogelijk zijn.
- Ook leverbaar met kristal-oscillator
- Drie uitvoeringen: tafelmodel, model op verstelbare voet, of als paneel-inbouwinstrument
- Geringe afmetingen: ca. 8.3 cm hoog, 17.2 cm breed, 20.2 cm diep

Dit is dan de goedkoopste. Daarboven komt een lange reeks, in frequentie oplopend tot 40 GHz. Exclusief Systron-Donner zijn daarbij de transfer oscillators, de „acto's” (automatic computing transfer oscillators) en de Thin-Line IC Counters.

WEL GETELD: SYSTRON-DONNER!



C.N. Rood n.v.
ELECTRONICA

Uitvoerige documentatie wordt u op aanvraag gaarne toegezonden.

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

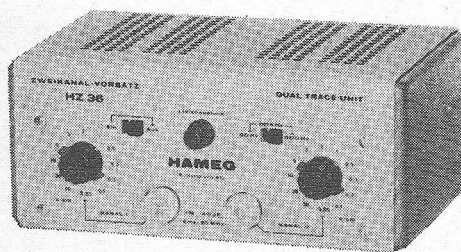
U WENST 2 SIGNALEN GELIJK- TIJDIG OP UW OSCILLOSCOOP- SCHERM ?

Vraagt U dan eerst eens gegevens
over de nieuwe HAMEG

TWEEKANAALS-VOORZETUNIT HZ36

geschikt voor alle 50 mV/cm oscilloscopen.
Bandbreedte 2×30 MHz, geheel getransistoriseerd.

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V. HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)



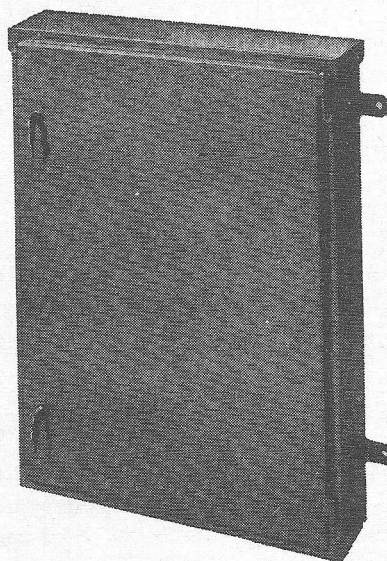
Hansen

Meetinstrumenten
Van laboratoriumklasse
Draaispoelindicator met bandsuspensie
In 11 verschillende typen

Type HM 25

Alleenvertegenwoordiging:
THEAL N.V.
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*

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

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 ontwikkelaar. Vacuüm UV-belichtingsapparatuur. 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 graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12 000 O/M; kopieerverhouding tot 10 : 1. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.

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 18 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel. Schuimflux lakmach.

BESCHERMEN

- Schuimflux-lakmachines. Standofix-Zeva soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 284 - 308
FIAREX '66 STAND 39.



ZEVA

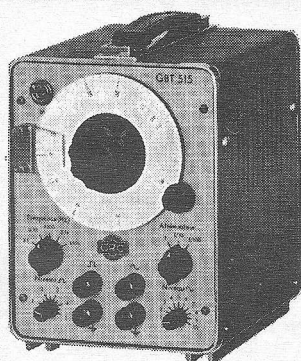
4 INSTRUMENTEN MET ELK 4 BELANGRIJKE EIGENSCHAPPEN

1 KLEINE AFMETINGEN

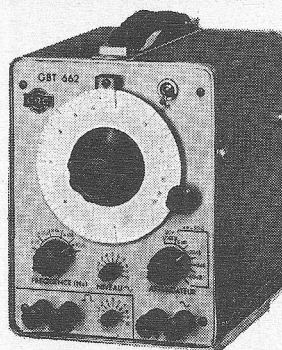
2 GETRANSISTORISEERDE UITVOERING

3 SOLIDE KASTJES

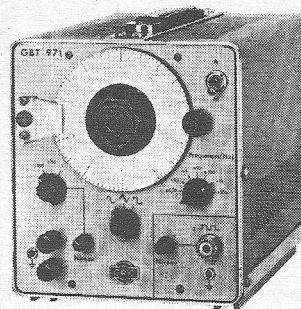
4 LAAG GEWICHT



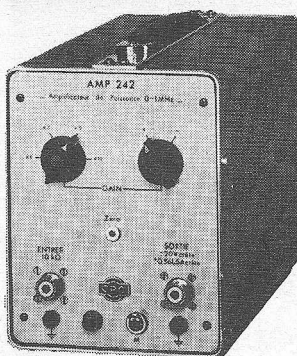
GBT 515 - f 715,-
RC-Generator
frequentie:
5 Hz - 500 kHz (R.var.)
signalen:
sinus en blok
vervorming:
1%
stijgtijd:
25 ns
uitgang:
10V/600 Ω



GBT 662 - f 950,-
RC-Generator
frequentie:
10 Hz - 1 MHz (C.var.)
signalen:
sinus en blok
vervorming:
0,25%
stijgtijd:
25 ns
uitgang:
20V/250 Ω



GBT 971 - f 1950,-
Functie Generator
frequentie:
0,01 Hz - 100 kHz
signalen:
sinus, driehoek en blok
vervorming:
1%
stijgtijd:
15 ns
lineariteit:
beter dan 0,5 %



AMP 242 - f 1580,-
Vermogenversterker
bandbreedte:
dc - 3 MHz
versterking:
1 - 2 - 5 - 10
ingang:
10 k Ω
uitgang:
+ of -20 V, 0,5 A
vervorming:
0,3%

De GBT 515 is o.a. in gebruik bij verschillende overheidsinstellingen en bij practica van diverse T.H.'s en Universiteiten.

Aansluitend op de succesvolle GBT 515 verscheen nu ook de GBT 662, welke enthousiast door kenners werd ontvangen en in volle opmars is.

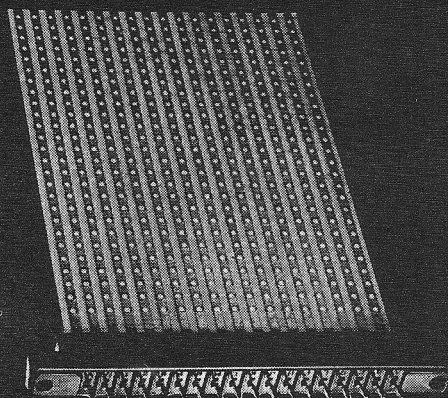


Vraagt demonstratie of inlichtingen

METERFABRIEK

afd. elektronica
telefoon 01850-43055
Postbus 42
Dordrecht

MONTAPRINT



Zojuist verschenen:

Montaprint Catalogus 1968/9

- INTERESSANT!
- VELE NIEUWE TYPEN PLATEN!
- VERRASSEND LAGE PRIJZEN!
- AANVRAGEN!

Briefkaart aan:

N.V. GULLY, afd. RE
Loosdrecht

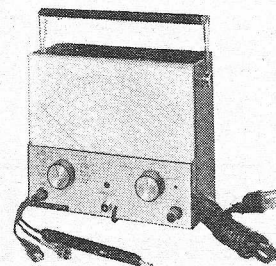


N.V. GULLY
LOOSDRECHT

Simpson

BUISVOLTMETER MODEL 312

16 Megohms
ingangsimpedantie



- speciaal 0,5 volt DC bereik
- beveiligd tegen overbelasting
- vraag vrijblijvend uitvoerige documentatie bij de

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

AFFILIATIE

Technische Handelmaatschappij



de buizerd n.v.



nenimlj n.v.

Nassau Dillenburgstraat 16 - Postbus 925
's-Gravenhage - Telefoon (070) 24 44 67

04490-2644

WIKKELEN SPOELN

Van grote magneetsystemen tot miniatuuruitvoeringen voor elektronica.

TRANSFORMATOREN

Voordelige aanbiedingen van goede kwaliteit in alle uitvoeringen voor industrie en elektronica.

BIJZONDERE TRAFOS

Voor hoge frequenties, choppers, inverters etc.

GEDRUKTE BEDRADINGEN

Een schets kan al voldoende zijn voor zeer goede en voordelige prints.

VERVAARDIGING APPARATUUR

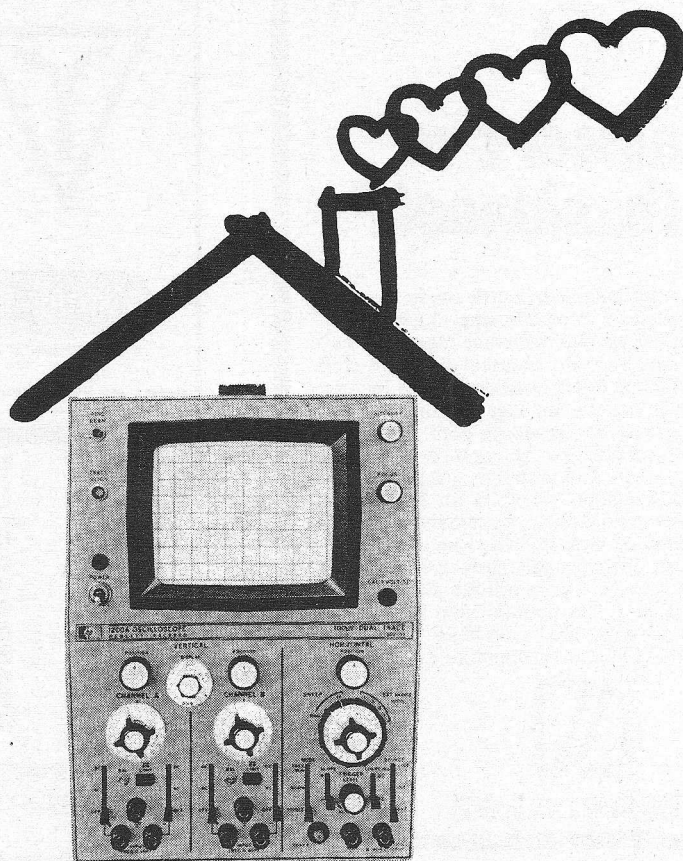
Elektronische apparaten op print of compleet in kast.

Ook ontwerp van apparaten volgens opdracht.

ATELIER VOOR ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK

T. APELDOORN

Chr. Kisselsstraat 28, Sittard Tel. 04490 - 26 44



HOE MEN EEN GEVOELIGHEID VAN 100 μ V EN EEN DRIFT VAN 50 μ V SAMEN GEZELLIG IN EEN SCOOP KAN LATEN WONEN.

Da's gemakkelijk. We hebben het bij Hewlett-Packard al twee keer gepresteerd. In de tweekanaals 1200A en in de eenkanaals 1202A. Hoe we het doen? Door alle schakelingen met halfgeleiders en aangepaste FET-ingangen uit te rusten.

De drift in de 100 μ V stand is teruggebracht tot minder dan 50 μ V per uur. Verschuivingen van het beeld door schokken of trillingen zijn geheel geëlimineerd. De ruis is minder dan 50 μ Vtt bij de volle bandbreedte van 500 kHz; door middel van de bandbreedteschakelaar wordt de ruis beperkt tot 15 μ Vtt.

Andere eigenschappen van de 1200A/1202A-serie zijn: 17 geijkte gevoeligheidsbereiken met de volle bandbreedte op alle bereiken, een

kathodestraalbuis met een schermoppervlakte van 8 x 10 cm en een interne schaalverdeling om parallax op te heffen, een onderdrukking van de (common mode) van 100 dB, enkele of differentiaal-ingang op alle bereiken, een perfect stabiele balancerings van de ingang, veelzijdige triggering, externe horizontale ingang, gelijkstroomgekoppelde Z-as en een (beamfinder).

Zowel de tweekanaals 1200A (prijs f 4685,-, B. Fr. 60.390.-) als de eenkanaals 1202A (prijs f 3750,-, B. Fr. 48.190.-) zijn ook verkrijgbaar in rekuitvoering met een hoogte van 133 mm (5,25").

Als U zoekt naar een instrument voor nauwkeurige en stabiele metingen bij lage spanningen, schrijft dan naar het plaatselijke Hewlett-Packard kantoor voor gedetailleerde gegevens van deze nieuwe LF-oscilloscopen.



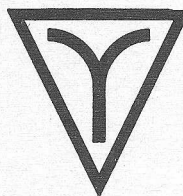
Soldeert u professioneel?

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplateerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2553

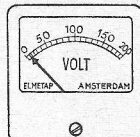


gedrukte schakelingen

K. S. DJIE NV

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137



Herstellen, IJken en Levering van Instrumenten voor:

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

Meettechnisch Bureau „ELMETAP"

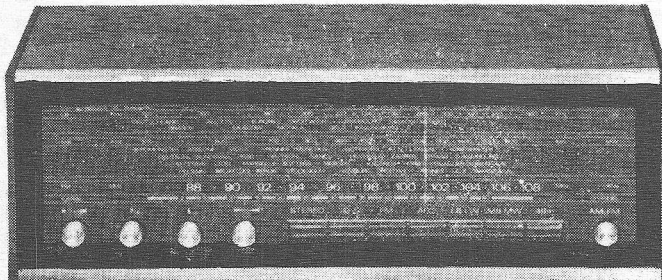
REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG
Tel. 02945 - 17 60



Deens onvolprezen vakmanschap

De nieuwe, revolutionaire creatie van **ARENA**, de **T-1500 Stereo ontvanger**, staat volkomen op het uitzonderlijk hoge peil, dat van dit Deense topmerk kan worden verwacht - zowel wat technische progressiviteit als model en uitvoering betreft.

Gebouwd volgens het nieuwste modulensysteem. Eindvermogen 2 x 5 watt (Sinus). Frequentiebereik 20-30.000 Hz, 4 golfbereiken. Met ingebouwde luidsprekers of met aansluitingen voor 2 luidsprekerboxen. Aansluitingen voor extra luidspreker, Stereo bandrecorder, Stereo platenspeler. Inclusief voorversterker voor magneto-dynamisch element f 798.-. Luidsprekerboxen f 93.- p. st.



invelco
HOLLAND

N.V.

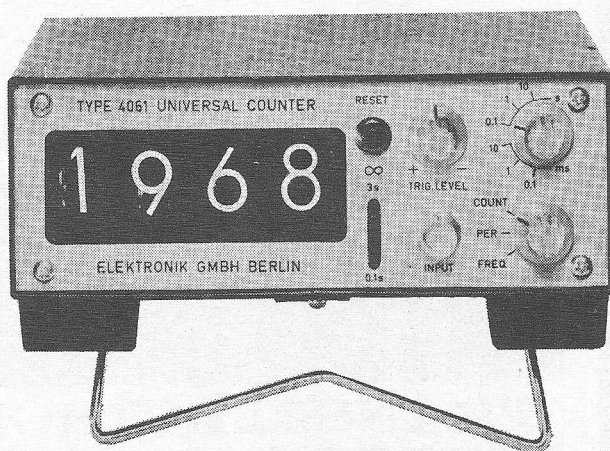
Vraag demonstratie en volledige documentatie aan uw handelaar of de importeur:

Hoofdkantoor en showrooms: Amsterdam: Arent Jansz. Ernststraat 801, tel. 020-421722. Showrooms Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726, Zeist, Jan Ligthartplein 53, tel. 03404-12596.

ELEKTRONIK GMBH, W.-BERLIN

levert

elektronische tellers
digitale klokken
pulsgeneratoren
teldecaden

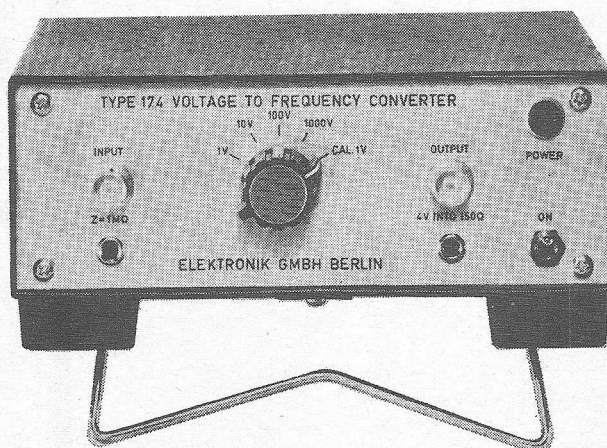


TYPE 4061

Elektronische teller 1 MHz met extra schakelaar „X 1” en „X 0,6” voor directe aflezing toerentallen.

TYPE 174

Spanning-frequentieomzetter. In combinatie met elke ELEKTRONIK-teller voor digitale spanningsmeting 100 μ V-1000 V, onnauwkeurigheid $\pm 0,1$ %.



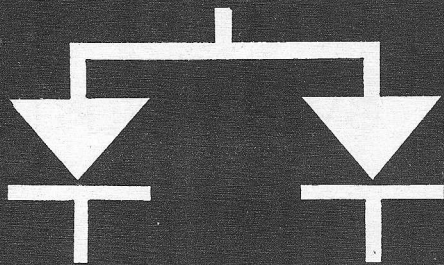
Uitvoerige inlichtingen bij de alleenvertegenwoordiging:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

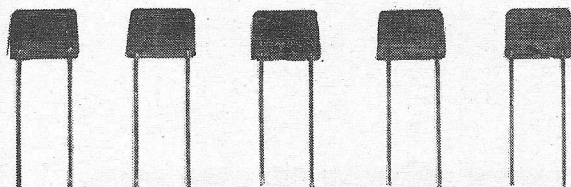
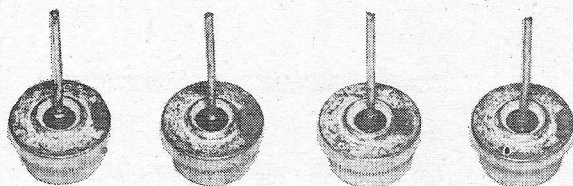
POSTBUS 4094

RIJSWIJK (Z.H.)
TEL. 070 - 98 93 92

HAAGWEG 149



SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
ESK1/02	125	400	1,2
ESK1/06	400	800	1,2
ESK1/10	800	1250	1,2
ESK1/12	900	1500	1,2
ESKa1/10 (avalanche)	800	1300 .. 1700	1,2
ESKa1/12 (avalanche)	900	1700 .. 2100	1,2
PRESS-FIT-dioden			
AD102	65	200	18
AD102R	65	200	18

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 02980-6 61 71

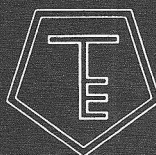
Telex 13095

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST

moed antennes

POSTBUS 681 HAARLEM

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

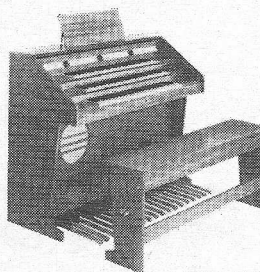
TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Seleen- en siliciumcellen
- direct uit voorraad, 24 uur service

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80



NIEUW !

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

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

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 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. 67 69 76

Als u praat over weergaloze geluidswaergave, waorover praat u dan precies?

U, als kenner, weet hoe moeilijk dat in enkele woorden duidelijk is te maken. Voor iedere situatie gelden immers andere normen. Vandaar de uitgebreide produktenset van de Acoustical Handel Maatschappij N.V. Wij bouwen en importeren het neusje van de zalm op 't gebied van geluidswaergave. Al onze produkten hebben hun eigen genuanceerde karakter, specialiteiten en voortreffelijkheden. Toch springen er duidelijk twee vaste Acoustical-eigenschappen naar voren: weergaloze stijl en kwaliteit. De hier getoonde produkten zijn maar een klein deel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij



**ACOUSTICAL
HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.**
KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF.
TEL. 02150-61614

Wij ontvangen u voorts gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

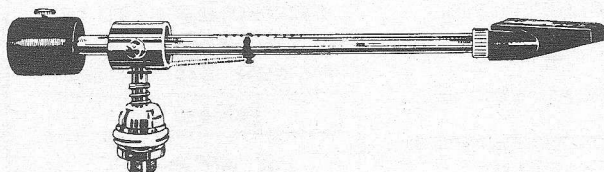
Kortenhoeft - Koninginneweg 54 - tel. 02150-61614
Amsterdam - James Wattstraat 68 - tel. 020-946228
Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933
Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812
Terneuzen (depot) - Noordstr. 38 - tel. 01150-2581
en Leeuwarden (depot) Weerd 5 - tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.



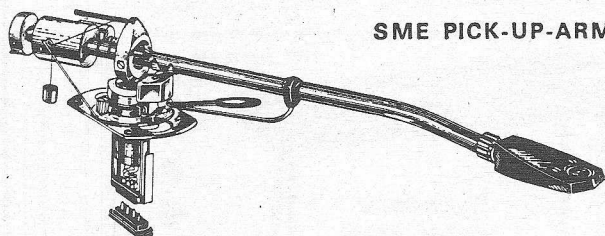
ACOUSTICAL 3100

Semi-professionele platenspeler met een plateau van massief, antimagnetisch materiaal, gelagerd op nylon taats. Directe snaaroverbrenging vanaf de motorpuley. Ingebouwde verlichte stroboscoop. Draaisnelheid regelbaar d.m.v. elektronische fijnregeling. Deze unieke platenspeler is uitgerust met 6-polige Papst motor, waterpas en hydraulische lift, waarvan de hoogte nastelbaar is. Leverbaar in teak en palissander, met stofkap. Standaarduitvoering met All-Balance toonarm model 2400.



ALL-BALANCE PICK-UP-ARM, MODEL 2400

Voorzien van opsteekbaar, aanschroefbaar toonkophuis, geschikt voor inbouw van alle soorten elementen. Naalddruk nauwkeurig instelbaar tussen 0 en 4 gram, zonder het statisch evenwicht te verstoren. Uitgerust met nastelbare kogellagers in alle draaipunten. Leverbaar in 9 en 12 inch.



SME PICK-UP-ARM

Precisie-pick-up-arm voor liefhebbers en specialisten, dus voor hen, die alle mogelijkheden, die het element en de plaat in zich hebben eruit willen halen. De arm is uitgerust met een dwarsdrukcompensatie. Precisie-kogel- en meshoeklagers reduceren de wrijving in het draaipunt tot ongeveer 0.02 gram, gemeten aan de naaldpunt.

Bekende adressen te:

Amsterdam

Technische handel- onderneming TeRaGram

Magalhaensstraat 8,
Amsterdam,
Tel. 020 - 12 89 17

- * Verkoop van alle door
U gewenste univer-
seel- en paneelmeters.
- * Reparatie van alle
voorkomende meetin-
strumenten

Delft

Speciaal

TRANSFOR- MATOREN

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

Enschede

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTR. 94-96.
TELEFOON 1 51 69 - 2 54 91

Den Haag

„Radio Gerrése"

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
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.

Hilversum



Langestraat 107
bij de Kerkbrink. Tel. 4 33 33

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg
GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN

Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29

Tolbert Gr.



N.V. Zweedse
Industrie Fabrieken
Leuringslaan 4
Tel. 05945 - 2290

VOOR:

Front- en inductieplaten

KRALU

Gestoken scherp

Zeer korte levertijd.

KREUZE'S

handelsonderneming c.v.

Weissenbruchstraat 27
Amsterdam
Tel. 020 - 17 03 90

Advertentie-opdrachten

tekst en drukmateriaal moeten uiterlijk 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 nummer
dat de eerste van de volgende maand verschijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden
naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA



Het kleinste en lichtste
muziek-
instrument
ter wereld!

Bouwdoos
zonder kast
f 650,-
met kast
f 850,-

OR
GA
NI
NO

Orgel, piano, clavecimbel,
spinnet, enz.

Uit het program
„Voor de vuist
weg"

NEONVOX - WILP - TEL. 05716-415—05761-571

TELEFUNKEN

Veelzijdig programma, 60 jaar ervaring, bedrijfszekerheid

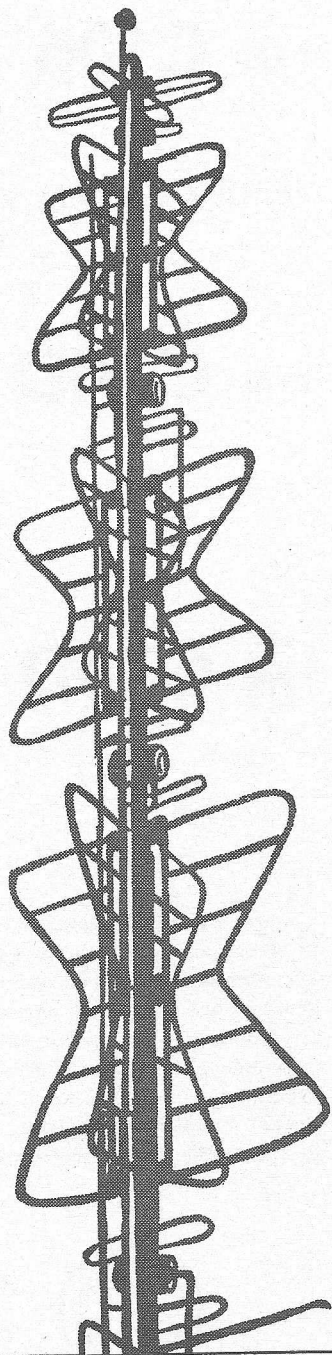
Op het gebied van telecommunicatie is de naam TELEFUNKEN een begrip. Synoniem met progressieve techniek en gewaarborgde kwaliteit. Kies daarom, als het erop aankomt, TELEFUNKEN.

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

Alles pleit voor TELEFUNKEN

AEG

AMSTERDAM



Alle inlichtingen en folders worden U op aanvraag verstrekt.
TELEFUNKEN TELECOMMUNICATIE Haagweg 603-Den Haag-Tel-322039



THYRISTORS

Dit welbekende type is thans leverbaar voor

TYPE **C106**

V_{ROM} 300 V

VERDER ZIJN IN VOORRAAD:

TYPE **C20D**

V_{ROM} 400 V

I_{FW} 7.4 A

I_{GT} (typ) 4.0 mA

V_{GT} (typ) 0.8 V DC

Vraag voor meer gegevens spec. 150.30

TYPE **C30D**

V_{ROM} 400 V

I_{FW} 25 A_{RMS}

I_{GT} (typ) 4.0 mA

V_{GT} (typ) 0.8 V DC

Vraag voor meer gegevens spec. 160.27

General Electric is de grootste producent op het gebied van thyristoren.

Wij hebben dan ook een enorme keuze in ons leveringsprogramma.

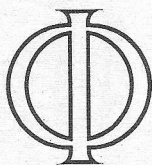
Stroomsterkten van 0,5 tot 880 A.

Spanningen van 15 tot 1800 V.

Frequenties van 50 Hz tot 25 kHz.

Vraagt overzichtsblad 150.01.

Gaarne zullen wij U offerte maken.



WIJ ZULLEN U GAARNE
VERWACHTEN OP DE

FIAREX 68

GENERAL  **ELECTRIC**
Handelsmerk



**MIJNSSEN INGENIEURS,
AMSTERDAM**

POSTBUS 979 - TEL. 020 - 6 41 22



Redactionele Emissies

**RADIO
ELECTRONICA**

LOOPT EUROPA DE TECHNISCHE ACHTERSTAND OP AMERIKA IN?

INCORE-thermionische reactor wekt elektrische energie op in de ruimte

De huidige communicatiesatellieten Telstar 2, Relay 2, Syncom 3, Early Bird (Intelsat 1), de Canary Bird en Lan-1 Bird (Intelsat 2) hebben alle een zendenergie van 2-10 watt (ERP).

De twee eerstgenoemde satellieten volgen een elliptische baan, de overige zijn zgn. synchrone satellieten, welke zijn geplaatst op een hoogte van ca. 36 000 km met een omlooptijd van 24 uur. Ten opzichte van de aarde staan ze dus „stil”, alsof zij bevestigd zijn op een toren van 36 000 km hoogte.

De elektromagnetische veldsterkte, die deze satellieten met laag vermogen ter plaatse van het aardoppervlak kunnen opwekken, is extreem laag en ligt in de orde van slechts 1 picowatt. Dit is 10^{-12} watt (!).

Zeer gevoelige grondstations, voorzien van parabool-antennes met een diameter van ongeveer 26 meter en zeer ruisarme ontvangers van 20 °K, uitgerust met masers die zijn gekoeld tot aan vrijwel het absolute nulpunt, worden gebruikt om deze zeer lage ontvangsignalen te versterken en verder te verwerken. Zou men kunnen komen tot satellieten, die een vermogen van ongeveer 10 kW (ERP) uitstralen, dan wordt een oude droom gerealiseerd, namelijk de *directe ontvangst* van satellieten door de toestelbezitter thuis. Met andere woorden: direct vanaf zijn eigen dak met een privé-parabool. Een dergelijk groot satellietvermogen vraagt namelijk een parabool van ongeveer 2,5 meter diameter, die praktisch op ieder dak kan worden aangebracht. Voor normaal gangbare TV-ontvangers zijn dan alleen nog een goede, ongekoelde voorversterker en een converter nodig, om directe ontvangst van satellietprogramma's mogelijk te maken. Dus: Japan en Australië direct in uw huiskamer! Voor het zover is, moet echter nog enig spoorwerk worden verricht.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1968

- 20. 8–23. 8 Western Electronic, Los Angeles, Cal., USA
- 28. 8– 2. 9 Fera, Zürich, Zwitserland
- 30. 8– 3. 9 HiFi 68, Messegelände, Düsseldorf
- 7. 9–15. 9 Mostra Nazionale Radio-TV-componenten, Milaan, Italië
- 9. 9–14. 9 Ilmac 68, Basel, Zwitserland
- 17. 9–23. 9 Japan Electronics Show, Trade Center, Japan
- 27. 9– 4.10 Intern. Messe voor electronica, Forum, Kopenhagen
- 28. 9– 6.10 Photokina, Keulen
- 9.10–15.10 Interkama, Messegelände, Düsseldorf
- 28.10– 1.11 FIAREX, RAI-gebouw, Amsterdam**
- 7.11–13.11 Electronica, München
- 3e Intern. Congres Micro-electronica.

TOEKOMSTIGE REDACTIEWISSELING!

Uw hoofdredacteur, W. van der Horst, heeft op 7 juli j.l. de 65-jarige leeftijd bereikt en gewoonlijk is dit een tijdstip, dat men zijn taak gaat beëindigen. Alhoewel de gezondheidstoestand van de heer Van der Horst niets te wensen overlaat, heeft de directie van Uitg.mij. A.E. E. Kluwer niettemin besloten toch naar een opvolger uit te zien.

Deze opvolger is gevonden in de persoon van de heer C. J. Bakker, gedurende 21 jaar de redactie voerend van Radio Bulletin.

De menselijke en journalistieke kwaliteiten van de heer Bakker staan er borg voor dat Radio Electronica in dezelfde stijl zal worden voortgezet.

De heer Van der Horst zal nog tot 31 december 1969 aan ~~AE~~ verbonden blijven en gedurende deze anderhalfjaar zijn opvolger geheel in de ~~AE~~-stijl inwerken.

De energie, die wordt gebruikt om de batterijen in de huidige satellieten te laden en te bufferen, wordt geleverd door de zonnecellen die zich aan de buitenzijde van die satellieten bevinden. De satellieten hebben alle een zgn. spinrotatie van ongeveer 160 t./min, zodat alle cellen periodiek op de zon worden gericht en hun energie aan de batterijen kunnen afgeven. Desondanks is hun gezamenlijke energie onvoldoende om een vermogen af te geven dat een zendvermogen van ca. 10 kW kan leveren, dat nu eenmaal nodig is om tot een directe ontvangst te geraken.

Het wordt de lezer al duidelijk: er dient een aparte energiebron aan boord van de satelliet aanwezig te zijn. Met het oog op de huidige technische mogelijkheden is eveneens duidelijk dat de nucleaire techniek hiertoe de aangewezen weg is. Immers, hiermede kan die bron zo klein en zo licht mogelijk worden geconstrueerd.

Sinds enkele jaren is men, met name in Europa, doende om een dergelijke energiebron te ontwikkelen, waarbij vooral Siemens een grote rol speelt. Nadat de Duitse televisie omstreeks 16 juni 1968 in het avondjournaal reeds aankondigde dat op de universiteit van Erlangen een experiment was gelukt, waarbij een thermionisch cellensysteem werd gecombineerd met een kernreactor, die samen een voedend vermogen van 20 kW opwekken (de foto's werden getoond), doet het de redactie van ~~AE~~ groot genoeg, zijn lezers de vertaalde tekst aan te bieden van een persmededeling van de firma Siemens, die wij kort daarna mochten ontvangen.

Om tot bedrijf te komen van satellieten met groot vermogen in communicatiesatellieten zowel als andere ruimte-

vaartuigen, is een groot elektrisch voedingsvermogen een eerste vereiste.

Een elektrisch vermogen van 20 kW en hoger wordt nodig geacht voor grotere wetenschappelijke satellieten, alsook voor bemande ruimtestations, voor maanbases, ruimtesonden met elektrische sturing en stationaire satellieten voor directe ontvangst van radio- en TV-programma's.

Vermogens in deze orde van grootte kunnen echter met de huidige middelen niet meer economisch genoeg worden opgewekt, rekening houdend met het vereiste, lage gewicht. Grotere gewichten vragen namelijk ook veel sterkere lanceerraketten!

Volgens de huidige technieken kan op dit gebied van reactoren, die met thermionische energie-omzetters zijn uitgerust, worden verwacht dat die per gegeven vermogen een vrij gering gewicht zullen hebben.

Van groot voordeel is daarbij de thermionische elementen te combineren met de brandstofelementen van de reactor. Het voordeel van dit *Incore-systeem* ligt hierin, dat de reactor bij een relatief lage collectortemperatuur kan werken, waardoor lastige technologische problemen worden vermeden.

Het thermionische omzet-element zelf bestaat uit een lichaam van molybdeen, dat is voorzien van 10 doorboringen voor het opnemen van de kernbrandstof. Op dit lichaam is een laag wolfram aangebracht, die onder invloed van de warmte, welke bij de kettingreactie vrijkomt, elektronen gaat emitteren (emitter). Deze elektronen worden door een tweede, gekoelde buis, die de emitter omhult, opgevangen (collector). De grotere uittred-arbeid van de emitter-elektronen, vergeleken met de collector en de kinetische energie van de uittredende elektronen veroorzaken een potentiaalverschil.

Deze spanning wekt in een aangesloten belastingscircuit

een stroom op. In de reactor zelf wordt dus zonder mechanisch bewegende onderdelen, door gebruik te maken van het thermionische effect, een elektrische energie opgewekt.

Omvangrijke studies en experimenten, die in de afgelopen 6 jaar bij de firma's *Brown Boveri*, *Interatom* en *Siemens* plaatsvonden, concentreerden zich op de ontwikkeling van een kleine, met metaal hydide gemodeerde vermogensreactor, waarin hoog verrijkt uranium als brandstof en vloeibaar natrium als koelmiddel wordt toegepast. De reactorkern zelf is slechts 45 cm hoog en de diameter bedraagt ca. 35 cm.

Hij is opgebouwd uit 19 thermionische brandstaven, die zelf een relatief gecompliceerde inwendige structuur hebben. Elke brandstaaf bevat 7 caesium-omzetcellen van 5,4 cm lengte met een emitterdiameter van 2 cm. De emittertemperatuur bedraagt 1500-1700 °C, de collector wordt met vloeibaar natrium gekoeld tot 550-650 °C.

Omdat de 19 brandstaven alleen niet voldoende zijn de reactor „kritisch” te maken (de kettingreactie te starten en te onderhouden), wordt de thermionische binnenkern omgeven door een homogeen mengsel van splijtstof en moderator, de zgn. aandrijfzone.

Deze aandrijfzone bevat slechts weinig structuurmateriaal, zodat de reactor klein kan worden gehouden. Aan de buitenzijde wordt de gehele kern omgeven door een beryllium-reflector, welke is voorzien van uitklapbare segmenten voor de regeling van de reactor. Het totale gewicht van de Incore-thermionische reactor zal ongeveer 550 kg bedragen, waarbij aan splijtstof 15 kg uranium 235 zijn inbegrepen.

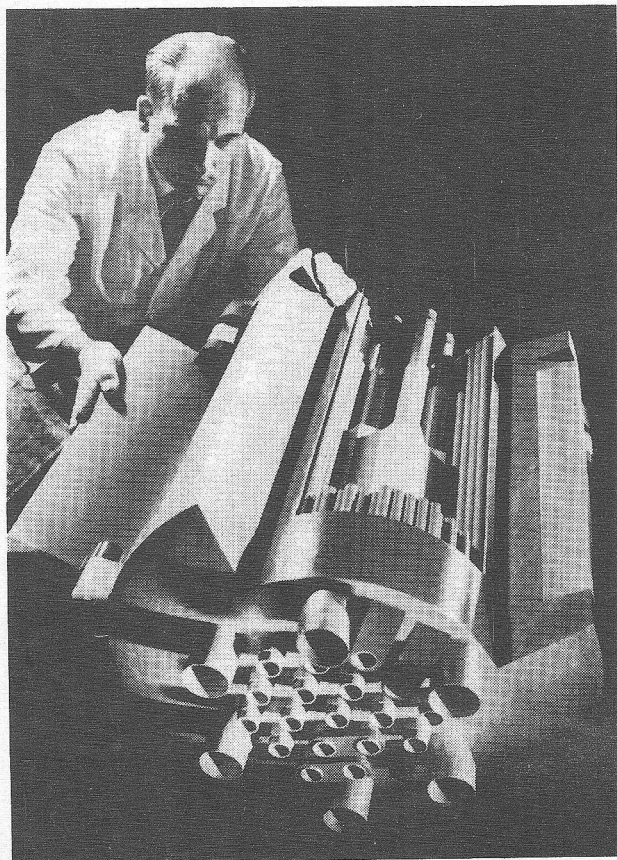
Het ligt in de bedoeling in de Duitse Bondsrepubliek een terrestrisch (op de grond blijvend) prototype van deze reactor te bouwen. Daartoe zal een geschikte experimentele installatie op het terrein van een „Centrum voor Kernonderzoek” (Erlangen?) worden gebouwd. Voor de ontwikkeling en de bouw van die reactor zullen ongeveer 5 jaar nodig zijn.

Wat in het begin van dit artikel ook reeds werd gezegd, bevestigt het persbericht: er zal nog heel wat water door de Rijn vloeien, vóórleer een voedingsbron van groot vermogen ter beschikking staat. Met zeker 5 jaar dient rekening te worden gehouden, zodat men in 1974 zal kunnen schrijven: De mogelijkheden zijn er, en nu zullen zender- en toestelfabrikanten zich met deze nieuwe materie moeten gaan bezigheden om de toekomstige apparatuur te ontwikkelen. Daarbij wordt dan gedacht aan antennes en converters, die de toestelbezitters zich tegen die tijd moeten gaan aanschaffen.

Voor de antenne-installateurs betekent dit wellicht weer een nieuw gebied, waarin zij zich moeten gaan bekwaamen, terwijl schoonheids- en veiligheidscommissies van de diverse steden nog het nodige werk te wachten staat. Ook de huiseigenaren zal deze ontwikkeling niet onverschillig laten.

Op dit gebied zal een centraal paraboolsysteem nuttig kunnen blijken. Spreken we dan straks van een CPS-systeem?

Nogmaals, zover is het nog niet. Maar men dient er nu eenmaal rekening mee te houden, dat misschien reeds over vijf jaar de Europese toestelbezitter een wereldklok aan de wand heeft hangen, waarop hij nadenkend tuurt en dan zegt: „Komaan, laten we eens gaan kijken hoe de baseballwedstrijd Melbourne-Adelaide verloopt”, dan wel: „De Nippon Hoso Kyokai zendt vanmiddag het kersenfeest in kleur uit. Wel jammer dat we dan Barend de Beer niet kunnen zien”.



Oscillator voor het opwekken van bijzondere spanningsvormen

J. VEGTER
Kenya

In de praktijk komt het nogal eens voor dat er behoefte bestaat aan een driehoekvormige, een zaagtandvormige of een blokvormige spanning. De hierbij afgebeelde schakeling kan de genoemde spanningen produceren met een herhalingsfrequentie van ongeveer 0,1 Hz tot zo'n 100 kHz.

In het oorspronkelijk ontwerp werden vrij ouderwetse transistoren gebruikt, omdat moderne onderdelen hier in Nairobi niet te krijgen zijn. De resultaten zullen waarschijnlijk nog wat beter zijn als betere transistoren worden gebruikt.

De werking van de schakeling is bijzonder eenvoudig (zie fig. 1). Bij inschakelen is C ongeladen, zodat de spanning over R_1 hoog is. De spanning aan de basis van TS_4 is dus hoger dan de spanning aan de basis van TS_5 . Omdat TS_4 en TS_5 worden gevoed uit de stroombron TS_6 zal TS_4 open zijn en TS_5 dicht staan. Daardoor is TS_7 dicht, zodat over R_{14} en R_{15} een lage spanning staat, waardoor de basis van TS_8 op een lage potentiaal wordt gehouden. Bovendien is TS_8 dicht, zodat over R_{16} geen spanning valt en de spanning aan het knooppunt R_5 - R_6 hoog is. TS_3 staat dus open en de collectorstroom van deze transistor gaat C laden. Omdat de collectorstroom van TS_3 vrijwel onafhankelijk is van de collectorspanning, wordt C geladen met een constante stroom.

Daardoor zal de spanning over C nagenoeg lineair oplopen. De spanning over R_1 daalt dus lineair en na verloop van tijd zal de spanning aan de basis van TS_4 lager worden dan de spanning aan de basis van TS_5 . Dan gaat TS_4 dicht, terwijl TS_5 opengaat, waardoor ook TS_7 open gaat, en TS_8 dicht, terwijl de spanning aan het knooppunt R_5 - R_6 plotseling daalt. Hierdoor gaat TS_3 dicht en TS_2 open. C wordt nu door de collectorstroom van TS_2 ontladen.

Ook nu verloopt de spanning over C weer lineair.

Na enige tijd is C weer bijna geheel ontladen, zodat met behulp van TS_4 , TS_5 , TS_7 en TS_8 , TS_2 weer dicht gaat en TS_3 C weer gaat laden.

De tijden die nodig zijn voor het laden en ontladen van C zijn, behalve van de capaciteit van de condensator, afhankelijk van de collectorstromen van TS_3 en TS_2 . Deze collectorstromen hangen af van de basis- en emitterweerstand van de transistoren.

Door voor R_2 en R_3 potentiometers te nemen, kunnen de lengten van de stijgende en dalende helling van de driehoeksspanning eenvoudig regelbaar worden gemaakt.

Als een van de weerstanden R_2 en R_3 veel groter wordt gekozen dan de andere, zal de spanning over C een zaagtandvormig verloop krijgen. De driehoek- of zaagtandvormige spanning kan het beste worden afgenomen van

R_1 , eventueel via een emittervolger. Aan de collector van TS_8 is de blok-vormige spanning beschikbaar.

Enige mogelijke spanningsvormen zijn getekend in fig. 2.

De gegeven transistortypen zijn slechts suggesties. In het algemeen zal praktisch elke transistor voldoen. Essentieel is dat voor TS_1 , TS_2 en TS_3 siliciumtransistoren worden gebruikt in verband met de lage collectorstromen.

Voor C kunnen condensatoren van 100 pF tot 100 μ F worden gebruikt.

Met $C = 40 \mu$ F en $R_2 = R_3 = 22 \text{ k}$ werd een symmetrische driehoeksspanning verkregen met een periode-tijd van 20 seconden.

Als voor C een elektrolytische condensator wordt gebruikt moet de lekstroom klein zijn, met andere woorden alleen goede elektrolyten komen in aanmerking.

Onderdelenlijst:

$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$	$R_{10} = 470 \Omega$
$R_2 = \}$ zie tekst.	$R_{11} = 470 \Omega$
$R_3 = \}$	$R_{12} = 470 \Omega$
$R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega$	$R_{13} = 15 \text{ k}\Omega$
$R_5 = 47 \text{ k}\Omega$	$R_{14} = 3,3 \text{ k}\Omega$
$R_6 = 47 \text{ k}\Omega$	$R_{15} = 470 \Omega$
$R_7 = 4,7 \text{ k}\Omega$	$R_{16} = 680 \Omega$
$R_8 = 12 \text{ k}\Omega$	$R_{17} = 12 \text{ k}\Omega$
$R_9 = 1,5 \text{ k}\Omega$	$C = \text{zie tekst.}$

D = BA100, 1N4001, OA200 of een andere diode.

TS_1 , TS_3 , TS_4 , TS_5 , TS_6 , TS_8 = BC107, BC108, BC109, 2N4286 e.d.

TS_2 , TS_7 = 2N4288, OC200, e.d.

Voor TS_4 , TS_5 , TS_6 , TS_7 en TS_8 kunnen ook geschikte germanium-transistoren worden gebruikt.

$V_B = 12 \text{ volt.}$

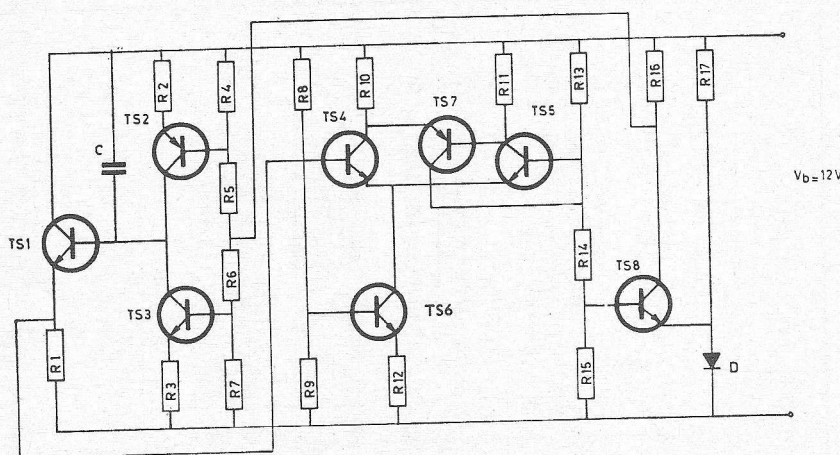


Fig. 1

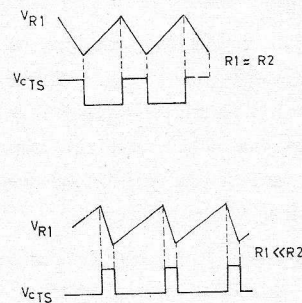


Fig. 2

Het meten van transistoren is voor amateurs niet zo'n eenvoudige zaak.

De meeste beginners op dit veelbelovende gebied zien nl. nog wel kans om met een universeelmeter te testen of hij niet definitief defect is, omdat hij helemaal niet meer doormeet, ook wanneer tussen basis en emitter wordt gemeten, maar verdere mogelijkheden hebben wij in het algemeen niet.

Het mooiste zou zijn om niet alleen een zgn. statische meting uit te voeren, maar ook een dynamische.

Een eenvoudige statische meting verloopt b.v. als volgt:

We sluiten de transistor aan op een gewone universeelmeter en meten de weerstand, die dan b.v. 20 000 Ω is. Daarna houden we even een weerstand van 100 k Ω tussen collector en basis. De weerstand loopt dan terug tot b.v. 1000 Ω . We weten nu, dat de transistor in ieder geval nog iets moet doen en door hetzelfde grapje uit te halen met andere typen transistoren, kunnen we vergelijken of de versterking overeenkomt met de normale. Het is natuurlijk een heel ruwe meting, maar geeft ons toch wel een idee of de transistor goed is en hoe de versterking ongeveer zal zijn.

Of het een HF- of een LF-transistor is, kunnen we zo echter niet bekijken.

Om dat te bepalen zouden we een HF-ingangssignaal moeten hebben en daarna het versterkte signaal nog eens moeten meten b.v. met een buisvoltmeter; om de versterking op die frequentie te weten te komen.

Met een eenvoudig foefje kunnen we echter al deze moeilijkheden omzeilen. Als we in de rommeldoos nog een oude twee-transistorradio hebben, doen we het volgende:

We maken de radio op een plaatje

triplex, hardboard of pertinax vast en halen de twee transistoren er uit.

Vervolgens maken we op de plaat twee klemmen met drie aansluitingen om er later een transistor in vast te kunnen klemmen, maar zo, dat ze gemakkelijk vastgeklemd en er weer uitgehaald kunnen worden. Hiervoor kunnen we natuurlijk twee transistorvoetjes nemen, maar het mooiste is wel een paar klemmen die we zelf maken en waar we ook transistoren met korte draadeinden „eventjes tegenaan kunnen houden”. Als het apparaat is opgesteld, kunnen we de meest voorkomende transistoren in een wip meten. We weten dan in drie seconden of een transistor HF of LF is, of hij nog goed is, of hij als HF-transistor redelijk zal versterken enz.

We moeten wel even de basis van de eindtransistor wat minder voorspanning geven, aangezien we anders alle transistoren die we op die plaats zetten ongeveer 5 mA zullen laten trekken.

Het is ook mogelijk om een grotere weerstand in de emitterkring te zetten, b.v. twee maal zo groot als er nu in zit. Het kan nl. voorkomen, dat we

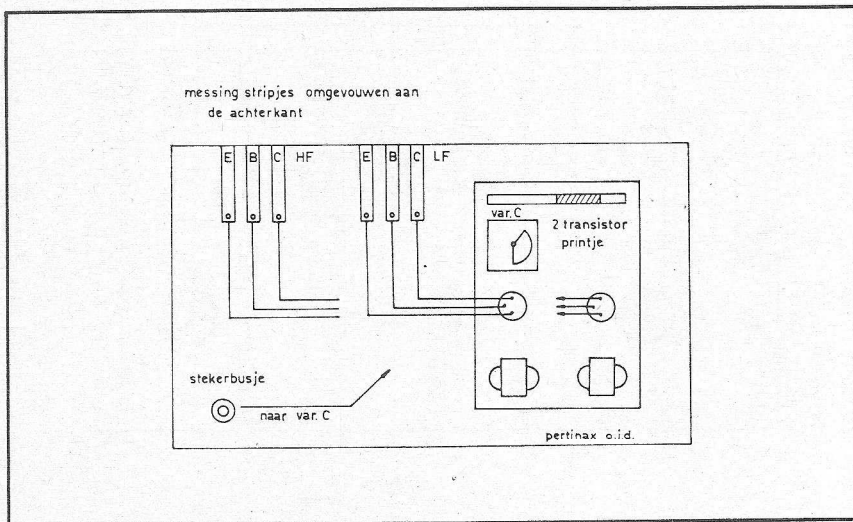
een HF-transistor op de plaats van de LF zetten en die zou dan in enkele sporadische gevallen wat te veel te verwerken krijgen.

Met het apparaat kunnen we nog meer aardige dingen doen. Om te beginnen kunnen we er ook NPN-transistoren mee meten. We keren dan nl. gewoon de spanning om (liever geen 9 V nemen, maar 6 V, omdat anders de elektrolyten misschien te veel lek geven).

Ook kunnen we het apparaatje als signaltracer gebruiken. Daartoe moeten we een stekkerbusje rechtstreeks aan de draaibare platen van de afstemcondensator verbinden. Als we in dit busje een meetsnoetje prikken is het mogelijk om op diverse punten in een normale zes-transistorradio het signaal op te pikken.

Ook kunnen we in het busje een korte antenne prikken, zodat het antennesignaal groter wordt. Daardoor kunnen we ook nog op de HF-plaat een MF-transistor zetten om te meten.

Veel succes met het meten van alle transistoren met afgesloten opschriften en schimmige aanduidingen.



Philips „Hi-Fi - International” muziekinstallatie

DEEL II

AFSTEMMER GH924

De luxere uitvoering GH924 (3 banden AM en één band FM) zou doen vermoeden, dat de GH927 een uitvoering was van de GH924 zonder AM-band. Dit is niet waar. Het FM-gedeelte van de GH924 is wat luxer uitgevoerd dan de GH927. Wij bespreken echter alleen het type GH924.

De FM-afstemeenheid van de GH924 bevat drie germanium-transistoren n.l. HF-trap (AF102), oscillator (AF125) en mengtrap (AF121).

De afstemming geschiedt d.m.v. verplaatsing van de ijzerkern in de HF- en de oscillatorspoel. In de oscillatorkring is de silicium-capaciteitsdiode BA102 opgenomen voor de automatische afstemcorrectie. Om springen van een zwak station naar een naburig sterker station te voorkomen is deze AFR uitschakelbaar gemaakt.

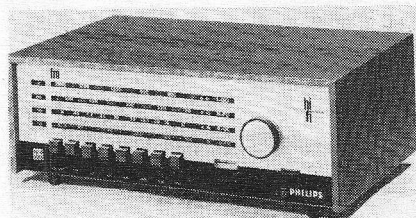
De MF-versterker heeft drie trappen (AF186 - AF125 - AF121). De eerste trap wordt bij AM-ontvangst omgeschakeld als mengtrap. De oscillator voor AM-ontvangst bevat de transistor AF125. Bij de derde MF-trap treffen we de normale AM-diode-detector aan, die tevens zorgt voor de ASR-spanning die op de eerste twee

MF-trappen werkzaam is. Deze spanning loopt via de draaispoelmeter van de afstemindicator en d.m.v. een spanningsdeler is deze ASR uitgesteld. In de stand FM wordt de ASR-rail van een vaste voorspanning (basisinstelling van de transistoren) voorzien. De FM-discriminator is van het zelfbegrenzende ratiotype en de meter is over de reservoircondensator geschakeld voor afstemindicatie. Een bijzonderheid is de z.g. „stille afstemming” of „silent tuning” die men niet moet verwarren met de „squelch” bij FM-communicatie-apparatuur. Het is een gelijkrichtschakeling aan de uitgang van de 3e MF-trap, die a.h.w. een gedeelte van de collector/emitterspanning aftrekt met een amplitude afhankelijk van het wisselstroomsignaal aan de collector van die trap. Men verkrijgt hierdoor een instelling van de laatste MF-trap die afhankelijk is van de AM-signalen, dus ook stoorspanningen en op die manier kunnen deze stoorspanningen (bijv. de afstemruis) worden verzacht. In principe is dit een extra begrenzer-schakeling. Bij ons bleek deze stille afstemming niet noemenswaard werkzaam, maar dat kan ook tot oorzaak hebben dat de antennespanning aan hoge waarden voldeed.

In ieder geval is het aan te bevelen bij ontvangst van zwakke stations deze voorziening uit te schakelen, opdat er meer HF-signaal voor de ratiode-tector beschikbaar komt. De stereo-decoder werkt volgens de schakelmethode en valt derhalve onder de compatibele typen van decoders,

d.w.z.: het is niet meer nodig om van stereo naar mono om te schakelen en omgekeerd. De decoder laat n.l. ook het mono-signaal ongehinderd door. Door deze automatische werking van de decoder is een groot bedieningsgemak verkregen.

De 19 kHz wordt verder via een top-top-gelijkrichtschakeling naar een Schmitt-trigger gevoerd ($2 \times AC125$) die een transistor AC127 stuurt, waar in het collectorcircuit een gloeilampje is opgenomen als optische indicatie voor stereo-uitzending. Wanneer het zo is, dat bij ontvangst van een zwak station het stereo-beeld niet ideaal is, dan kan de versterker GH919 op monofone weergave worden geschakeld. De bandbreedte van de FM-ontvanger is voor stereo aan de krappe kant (± 180 kHz) en dat wrekt zich vooral, wanneer men dicht onder het bereik van de zender zit. Het uit zich voornamelijk in sissende geluiden wanneer extreem links of rechts een bron moet worden weergegeven met een nogal complex frequentiespectrum (b.v. een spreekstem of slagwerk). Dit blijft echter altijd een moeilijkheid bij het construeren van een FM-stereo-ontvanger omdat vooral in het zuiden des lands hoge eisen moeten worden gesteld aan de selectiviteit. De ontwerpers hebben dus een compromis nagestreefd om een zo groot mogelijke bandbreedte aan een zo groot mogelijke selectiviteit te kunnen koppelen. Redelijkerwijs moeten wij zeggen, dat zij dat naar beste kunnen hebben gedaan. Bij ons kwam echter tóch het gevoel op of hier niet



Afb. 10. Aanzicht van de afstemmer GH924.

Golfgebieden: HFTR	750–2000 m (400– 150 kHz)
LG	750–2000 m (400– 150 kHz)
MG	186– 580 m (1622– 517 kHz)
KG	16,48– 50,8 m (18,2– 5,9 MHz)
FM	2,78– 3,43 m (108–87,5 MHz)
Middenfrequentie:	AM 452 kHz FM 10,7 MHz
Selectiviteit:	AM (S9) MG 100 × LG 150 × FM (S300) 250 ×
Uitgangsspanning:	FM 150 mV AM 300 mV
Gevoeligheid:	5 μ V bij 26 dB signaal/ruis verhouding

de oplossing moest worden gevonden in regelbare bandbreedte en constructie van bandfilters die een vlakke top hebben. Wij zijn er ons echter van bewust, dat dit allemaal makkelijker is gezegd dan gedaan.

De voeding van de ontvanger is met zenerdioden gestabiliseerd. Een bijzonderheid is nog de HFTR-voorziening, die voor Nederland niet interessant is, omdat wij het verzorgen van programma's d.m.v. een draaggolfsysteem via het telefoonnet niet kennen. De aanwezigheid van deze voorziening vindt zijn oorzaak in het „Hi-Fi-International”, d.w.z. voor die landen waar dit systeem wél wordt toegepast. De draaggolf-frequenties liggen in het lange golfgebied en om de gevoeligheid van de ontvanger te verminderen wordt de middelste MF-trap uitgeschakeld. Er is een aparte aansluiting aanwezig om dit systeem te kunnen aansluiten.

Tenslotte zien we de fabrieksgegevens van de GH8924 in bovenstaande tabel, terwijl U in de illustraties de overige kwaliteiten aantreft.

CONCLUSIE

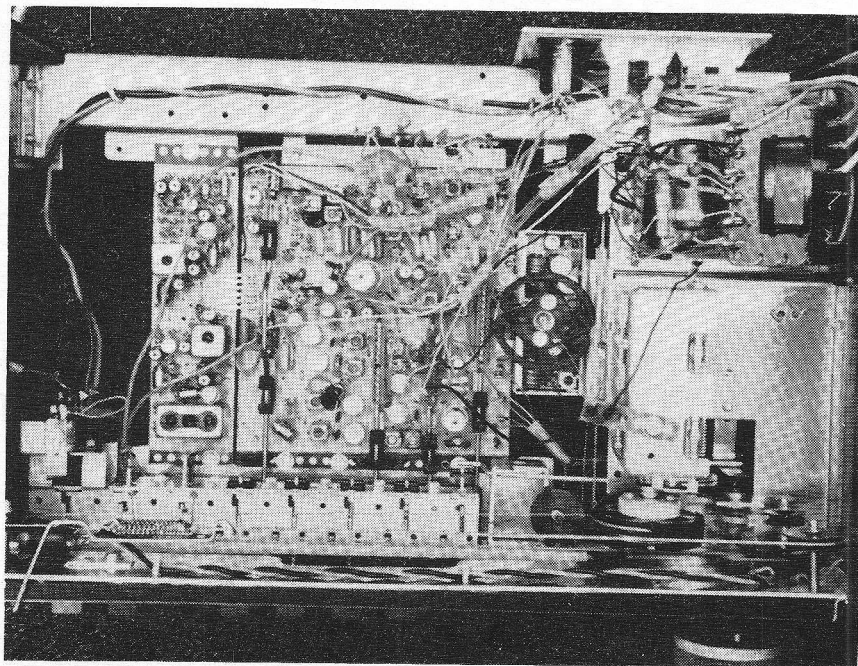
Wij hebben hier te doen met een kwaliteitsinstallatie, die gezien de prijsvergelijking met andere merken en gezien de prestaties niet duur is te noemen. De goedkopere onderdelen van deze installatie, die in het productieschema zijn ondergebracht zijn uiteraard evenredig met de prijs minder

van kwaliteit en sommigen komen o.i. niet meer voor de term Hi-Fi in aanmerking. T.a.v. de evenredigheid van de prijs moet uiteraard een uitzondering worden gemaakt voor de afstemeenheden, omdat daar de verdere voorzieningen van de ontvanger een rol spelen.

Het gaat dus nogmaals om de duurste onderdelen uit dit programma, zoals hier besproken.

Voor wat de prijsvergelijking met andere merken betreft wil het niet zeggen dat, wanneer bijv. een ander merk duurder is, de kwaliteit niet beter zou zijn. Het is echter de vraag

of dat „meergeld” dat betaald moet worden wel in verhouding staat tot het hogere luistergenot dat dan geboden zou worden. Wij moeten in die aangelegenheden objectief trachten te blijven omdat deze installatie reeds van een kwaliteit is, dat de „bron” (hetzij band, plaat of radio) duidelijk de luisterkwaliteit van de installatie gaat uitmaken. De weergeefkwaliteit van deze installatie is nl. van dien aard dat men gebreken aan de bron duidelijk kan onderkennen. De weergeefkwaliteit van deze Philips installatie werd door ons vervolgens onderworpen aan een klein luisteronderzoek door verschillende mensen; enerzijds „leken” en anderzijds vakmensen, die een dergelijke installatie met hun vakkundige oren juist kunnen beoordelen. De kwalificatie die de leken er aan gaven was „uitstekend” terwijl de kwalificatie van de vakmensen liep van „goed” tot „zeer goed”, hetgeen toch wel als een compliment voor die „gloeilampenfabriek uit het zuiden des lands” mag gelden. Natuurlijk zouden wij er verkeerd aan doen om deze installatie maar zonder meer de hoogste lof toe te kennen,



Afb. 11. Binnenaanzicht van de afstemmer GH924

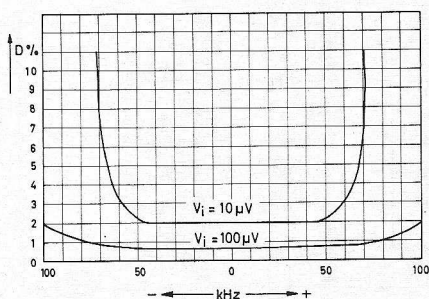


Fig. 20. Verband tussen hetingangssignaalen de distorsie van de GH924. $\Delta F = 75 \text{ kHz} - 400 \text{ Hz}$. $F_A = 98 \text{ MHz}$. AFC-uit

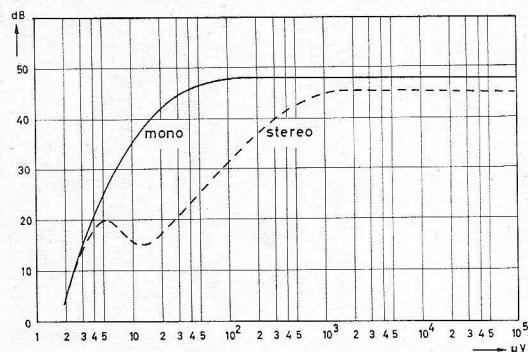


Fig. 22. Signaal/ruisverhouding als functie van deingangsspanning, vergeleken voor het mono- en het stereosignaal. (GH924). De piloottoon bedraagt 9 %, de $F_A = 98 \text{ MHz}$, de deviatie is 15 kHz bij 400 Hz

willen wij de objectiviteit van dit artikel bewaren.

Ten eerste dan de luidsprekers. Het oplopen van de frequentie karakteristiek van de GL562 gaat aan een goed oor niet ongemerkt voorbij. Men heeft voor de hoge tonen twee dubbelconusluidsprekers toegepast, waar o.i. best een bij had mogen zijn die een grotere diameter had, i.v.m. de „soepelheid” van het middengebied. De hoge tonen staan verder a.h.w. „los” boven de grondtonen, hetgeen het duidelijkst waarneembaar is bij het reproduceren van een spreekstem. Men is daar bij Philips ook achter gekomen, vandaar de ontwikkeling van de nieuwe RH480, die voor hetzelfde geld in de handel wordt gebracht en het staken van de produktie van de GL562. Hierbij is inderdaad van een soepeler middengebied sprake (vooral

bij het weergeven van een cello) maar het „losse” hogetonen-gebied is blijven bestaan, terwijl naar onze indruk de lagetonen-weergave van de GL562 beter was. Men moet hierbij wel in acht nemen, dat het construeren van een luidspreker-combinatie voor een dergelijke prijs een heel moeilijke zaak is, en dat deze subjectieve feiten ook sterk afhankelijk zijn van de akoestiek van de huiskamer. Op de versterker hadden wij geen enkele aanmerking, hij voldoet aan normale eisen en beviel ons zeer goed. Toch was het niet overbodig geweest, wanneer men op de achterzijde van de versterker een contactdoos voor 220 V had aangebracht, geschakeld op de netschakelaar van de versterker. We zouden dan met één knop afstemmer en versterker kunnen inschakelen.

De platenspeler is zonder meer van

voortreffelijke kwaliteit, al achten wij deze niet geschikt voor langdurig professioneel gebruik in bijv. een studio. De groeftaster had zeker t.a.v. de compliantie beter kunnen zijn, maar vooral bij groeftasters is alle waar naar zijn geld.

De afstemmer tenslotte is redelijk te noemen. De AM-bandten zijn zeer selectief en de ASR werkt voortreffelijk. Treffend is dat men hier altijd nog een staaltje van „Triumph der techniek” van voor de oorlog aantreft. De FM-ontvanger is zeer gevoelig, vooral bij ontvangst van buitenlandse FM-stations. De stereo-decoder werkt uitstekend alhoewel bij het beluisteren bleek dat cimbels van een slagwerk de neiging hadden naar het midden te gaan, terwijl de overige componenten van het slagwerk rechts of links te horen waren. Dit zou te wijten kun-

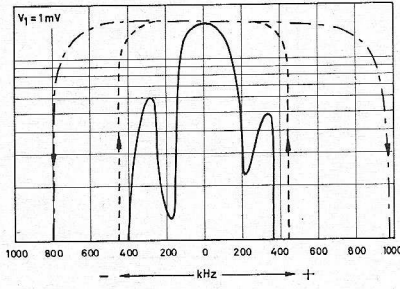
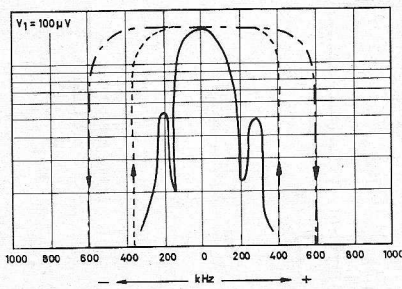
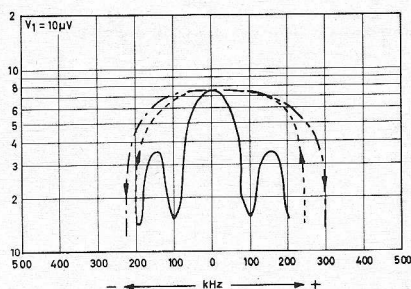


Fig. 21. Afstemkrommen met of zonder AFC van de GH924. $F_A = 98 \text{ MHz}$. De stippellijn stelt het vanggebied voor en de streepstippellijn het houdgebied.

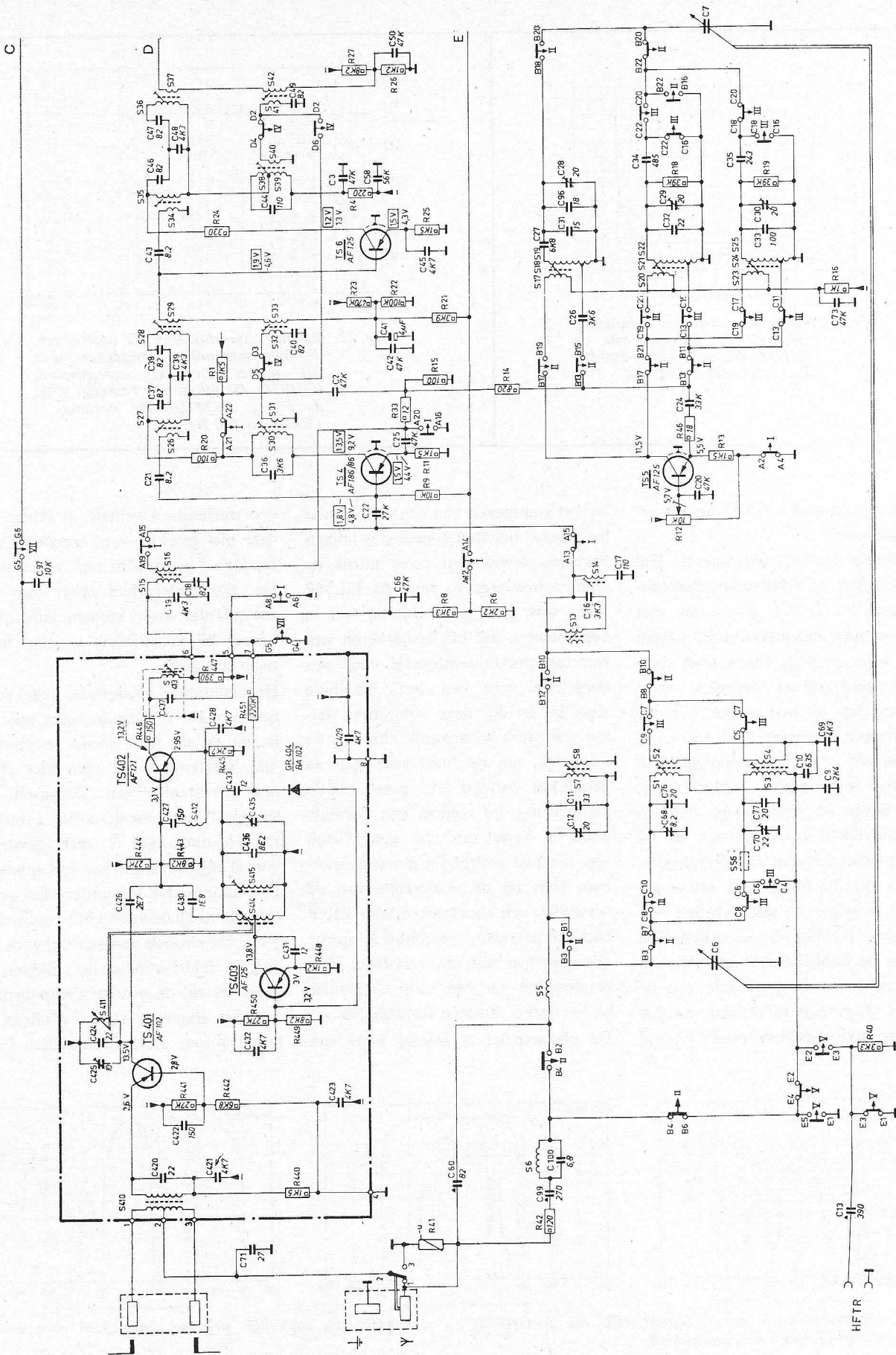
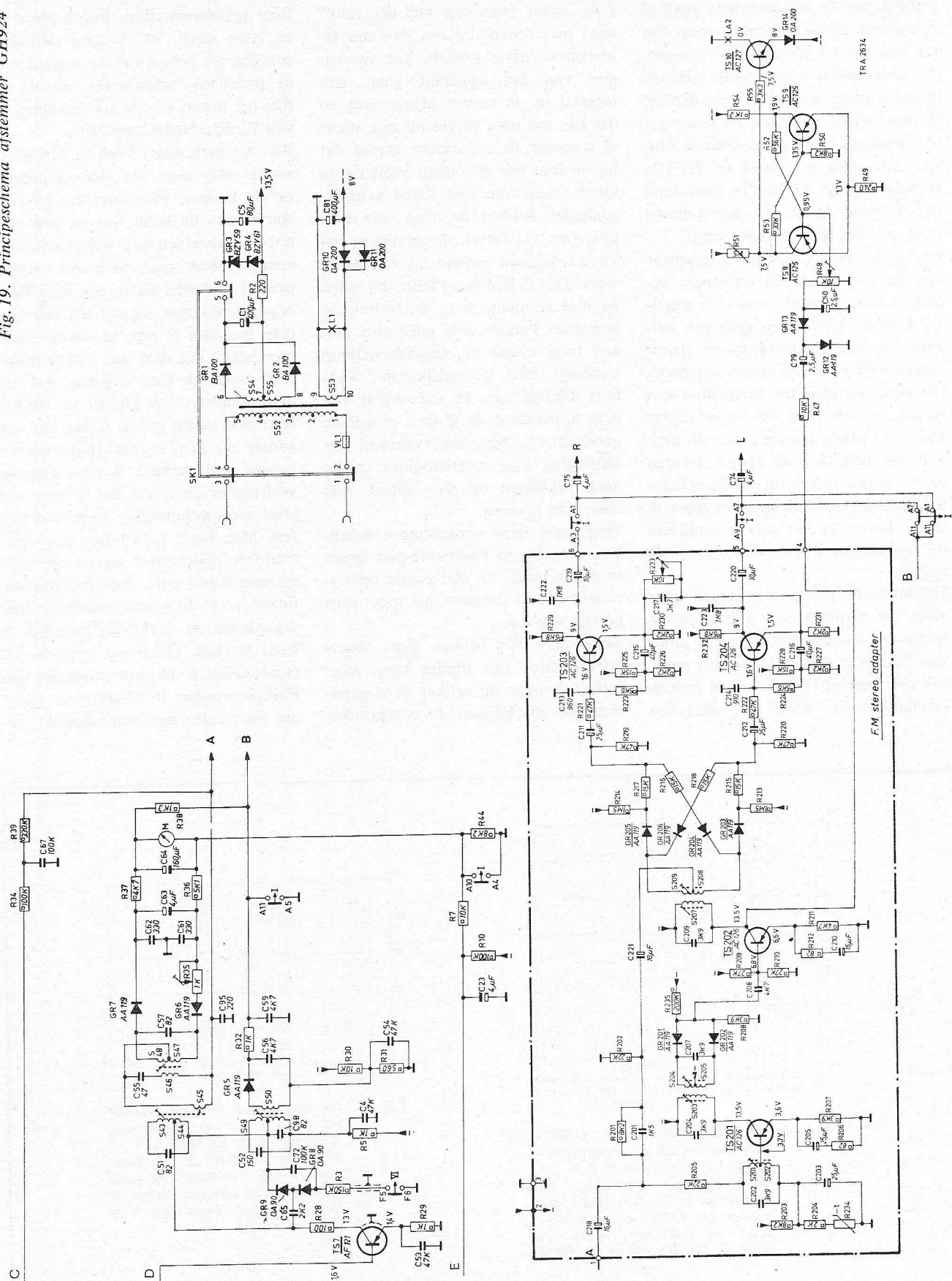


Fig. 19. Principeschema afstemmer GH924



nen zijn aan de helaas smalle band of overspraak in die gebieden, maar het kan ook aan de bron hebben gelegen. De voorziening voor „stille afstemming” sorteert niet het effect dat wij er van hadden verwacht en had voor zijn werking achterwege kunnen blijven. Dit geldt ook voor de HFTR-voorziening, die wij hier in Nederland niet hebben, maar die schakeltechnisch wel het een en ander vergt!

Een ander feit is, dat ons exemplaar van de afstemmer de ontvangst begint met een concert van ± 5 minuten kraken, knallen en spetteren hetgeen ongetwijfeld wijst op een gemis aan contact in één of ander onderdeel. Dit zou overigens het vermelden niet waard zijn als hier niet meer achter stak. Wij willen tenslotte met dit artikel ook opbouwende kritiek leveren en we hopen van harte dat de belanghebbenden van Philips deze regels ook lezen. Laten we het service-probleem in zijn algemeenheid als volgt voorstellen:

Het komt de laatste jaren steeds meer voor, dat wanneer men een apparaat koopt (en dat behoort niet eens altijd van Philips te zijn, maar bij dit merk valt dat meer op) dat er een of andere fabrieksfout in schuilt. Het blijkt dan

voor velen (waarvan wij de „tolk” zijn) niet eenvoudig om van die fabrieksfout af te komen. Tot vervanging van het apparaat gaat men meestal in de laatste plaats over en dat kan wel eens vervelend zijn, vooral wanneer de reparateur meent dat hij de fout wél gevonden heeft en de klant meent van niet. Deze aangelegenheden hebben de naam van Philips voor wat betreft de service in een kwaad daglicht gesteld bij vele afnemers. Dat is iets wat Philips bij lange na niet verdient, want de technische prestaties kunnen zéér goed zijn. Het zou (nog steeds de veronderstelling) werkelijk heel belangrijk zijn, wanneer Philips aan de nacontrole van deze apparatuur de grootst mogelijke aandacht zou besteden (eventueel met bijvoeging van meetstrookjes) zodat deze vakblaam op dit bedrijf niet meer kan bestaan.

Nogmaals, deze opmerkingen schrijven we niet om Philips de pen dwars te zetten, maar ze zijn zuiver opbouwend bedoeld. Immers, het moet eens gezegd worden.

Beste lezer. Wij hebben deze regels door mensen van Philips laten meelezen, alvorens dit artikel werd gepubliceerd. We hebben de oorspronke-

lijke probleemstelling boven voor U zo laten staan. Wij hebben derhalve een gesprek gehad met de mensen van de technisch-commerciële dienst en met het hoofd van de service-afdeling van Philips Nederland N.V.

Wat zei men daar? Wel, in eerste instantie was men van deze gebreken op de hoogte. Men wist dus precies wat er aan de hand was en kon aan onze voorbeelden nog wel enkele toevoegen. Maar men wéét niet alleen precies de feilen die in een dergelijke organisatie zitten, men is ook vast van plan (en daar is men al enkele jaren mee bezig) om daar wat aan te doen. Men moet nl. niet vergeten, dat het marktaandeel van Philips in Nederland vele malen groter is dan dat van andere merken, en dat, (hoge bomen vangen veel wind), fouten daarom veel eerder opvallen. Dit is uiteraard geen verontschuldiging maar wel een feit. Men heeft bij Philips een voortreffelijk opgebouwd service-apparaat en men tracht (bijv. door foutenspecificatie voor de service-monteur) deze organisatie zo doelmatig mogelijk te laten werken. Om maar even bij de reparatielijn te blijven: monteurs van Philips worden in Eindhoven *speciaal* voor ieder apparaat opgeleid, zo-

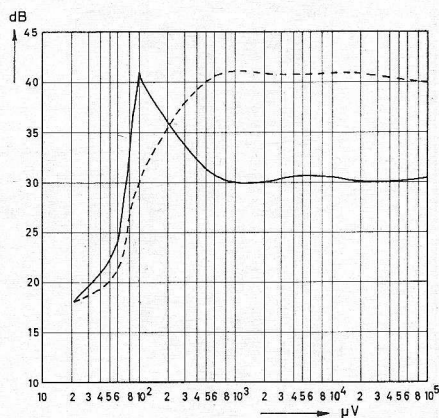


Fig. 23. De overspraak van de GH924 als functie van deingangsspanning. De piloottoon is 9 %, afstemfrequentie 98 MHz. De stippellijn is de overspraak van rechts op links, de getrokken lijn van links op rechts. De toon is 100 Hz bij $m = 50\%$

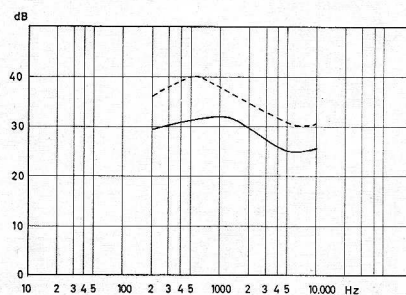


Fig. 24. De overspraak van de GH924 als functie van de frequentie. Afstemfreg. is 98 MHz, $V_i = 1$ mV, $m = 50\%$ en de piloottoon is 9 %. De stippellijn geeft de overspraak aan van rechts op links, de getrokken lijn van links op rechts.

dat zij deze inclusief de eventueel optredende fouten als hun broekzak kennen. In de fabriek zorgt de kwaliteitsbewaking voor een zo bedrijfszeker mogelijke productie en aan het einde van iedere Montagelijijn wordt ieder toestel getest op goede werking. Ondanks deze vele controlepunten heeft Philips Nederland N.V. een geheel eigen kwaliteitscontrole-afdeling, die de ontvangen apparatuur van de fabriek test en controleert voor ze naar de groothandel gaat. Hoe kan het dan dat zo'n apparaat tóch nog defect bij de gebruiker aankomt? Veelal vindt dat plaats tijdens het transport, waarbij sommige mensen vertrouwen op de goede verpakking en niet letten op het „breekbaar”, dat niet alleen slaat op de glazen balonnen van de radiobuizen maar ook op de contact-verbindingen.

Voor de afnemers geeft de service-afdeling van Philips bij deze een goede raad. Laat bij aankoop van het toestel u het apparaat demonstreren

op goede werking. Vraag of de handelaar het toestel reeds van tevoren heeft getest. Sommige afnemers willen graag het toestel in dichtgeplakte doos „zo van de fabriek”. Zij lopen daarbij het risico van niet ontdekte transportbeschadigingen, en denken ten onrechte dat Philips dit apparaat slecht had geconstrueerd of niet had gecontroleerd. Dit laatste is absoluut onwaar want wie ooit een blik heeft geslagen in de „martel-afdeling” van de kwaliteitscontrole, ziet, dat Philips bij het ontwerpen van een apparaat niet zachtzinnig optreedt.

Mochten er toch fouten zijn, ga dan onmiddellijk naar uw handelaar. Sta er op dat hij eventueel het apparaat zendt naar de dichtstbijzijnde service-afdeling van Philips. Controleer (wanneer mocht blijken dat de fout er nóg in zit) of het apparaat écht naar die service-afdeling is geweest. Bent u nog niet tevreden: de filiaalchef van die Philips service-afdeling is gerechtigd u een remplace-exem-

plaat te verstrekken wanneer de voorwaarden daartoe aanwezig zijn. Helpt dit allemaal nog niet, schrijf dan een brief aan Philips-Nederland N.V. te Eindhoven. Men is daar in ieder geval er op uit om u een goed apparaat te leveren, immers de naam van dit concern is er mee gemoeid.

Tot zover het korte verslag van ons gesprek met de mensen van de service-afdeling van Philips die duidelijk lieten merken, dat het hun ernst is, goede apparaten voor een redelijke prijs te leveren.

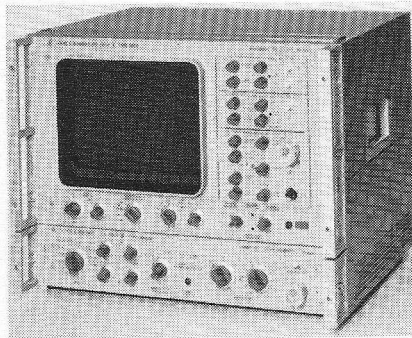
Tenslotte, ja, wát tenslotte? Ondanks alle negatieve punten in dit artikel staan er een regiment positieve punten tegenover, zodat wij u deze installatie met genoeg aanbevelen. Hoewel schrijver dezes over zijn eigen installatie niet mag mopperen, zag hij deze Philips-installatie weer met lede ogen vertrekken, dit laatste alleen maar om aan te tonen hoe goed hij hem vond, om misverstanden uit te sluiten.

WOBBELMEETAPPARAAT POLYSKOP III TUSSEN 0,1 en 1000 MHz

Met de nieuw-ontwikkelde Polyskop III biedt Rohde & Schwarz een universele wobbelseinstelling aan met hoge nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Het volledig getransistoriseerde apparaat bestaat uit een frequentie- en wobbelseinstelling samen met een oscilloscoop, waardoor alle problemen, die optreden bij het meten van de frequentie-weergave van twee- en vierpolen, op een optische manier kunnen worden opgelost, zowel voor breedband- als smallebandgebieden.

Door het toegepaste roosterbeeldsysteem kunnen tot vier, in de tijd gelijk verlopende fenomenen, ter zelfder tijd zichtbaar worden gemaakt op het beeldscherm. Voor de aanpassing aan de signaalbronnen en de keuze van de aanduidingsmogelijkheden staan er vijf instellingen ter beschikking: Gelijks spanning als wobbelsignaal (negatieve of positieve polariteit, $R_i = 500 \text{ k}\Omega$); positieve gelijkspanning ($R_i = 500 \text{ k}\Omega$) omschakelbaar op EMK en Ua; hoogfrequentie-aanduiding (ingebouwde demodulator) omschakelbaar op EMK of Ua; gelijktijdig lineair (20 dB in het niveaugebied —40 tot +20 dB) en logaritmisch (—40 tot +20 dB, 0 dB Δ 500 mV); vijf gelijktijdige niveaulijnen.

Het zendergedeelte van de Polyskop



III bestaat uit tien, in de vorm van insteekkaarten uitgevoerde wobbelaars voor een totaal gebied van 0,1 tot 1000 MHz, met een aandeel aan harmonischen dat beneden 1 % ligt. De uitgangsspanning wordt ingesteld door middel van zes 10 dB- en tien 1 dB-stappen. Voor de controle met de oscilloscoop kan het heen- en teruglopen van de frequentie met verschillende snelheid worden ingesteld. De instelling voor het teruglopen van de frequentie is mogelijk tussen het volstrekt flikkervrije beeld bij breedbandmeetobjecten (20 ms) en de langzame schrijfsnelheid van 10 s.

Belangrijke nieuwigheden zijn de verschillende mogelijkheden van de beeldopbouw: Het oplopen van de frequentie, het teruglopen, heen- en terugloopt ofwel het boven elkaar schrijven met instelbare verschuiving van de hoogte. De toegevoegde merkte-

kens worden als impulsen of strepen waargenomen, waarbij de 10 en 100 MHz-merktekens verschillende grootten en helderheden bezitten t.o.v. de 1 MHz-merktekens. Een breedbandoverzicht en een smallebandfragment kunnen gelijktijdig worden afgebeeld. W. de B.

De Amerikaanse firma ACI heeft in Parijs op de „Salon” een paar nieuwigheden voorgesteld op het gebied van de meeraderige platte kabels.

1. Transmissiesysteem SIGNAFLO op basis van platte kabels ter vervanging van getordeerde kabels en de klassieke coaxiale kabels in de bedrading van elektronische schakelingen. Deze systemen kunnen worden geleverd in een uitgebreide gamma van impedanties (2-200 Ω) en capaciteit.

2. Nieuwe verbindingen -en structuursystemen voor alle typen geheugens, de meest moderne inclusief, uitgevoerd volgens de dunne-filmtechniek, met geleiderbreedten tot 0,05 mm en tussen ruimten van 0,1 mm.

3. SIGNAPOINT. Een nieuw geleidermateriaal dat kan worden gebruikt in plaats van tinsoldeer voor het maken van draadverbindingen op contacten ongeacht welke vorm door middel van samendrukking in koude toestand. Deze verbindingen kunnen worden gedemonteerd zonder op de contacten een spoor na te laten.

Imp.: Cannon, Brussel. W. de B.

zo goed als alles over

DEEL I

R. Y. DROST



trafo's en smoorspoelen

VOORWOORD

Trafo's hebben altijd in een kwade reuk gestaan, vooral als ze verbrand zijn. Maar ook zonder dit onverhoopte einde doen ze soms meer kwaad dan goed. Dat is dan niet altijd de schuld van de trafo, maar van de manier waarop ze worden be- of mishandeld. Zo krijgen trafo's o.a. de volgende verwijten naar hun hoofd geslingerd:

- ze zijn zwaar en duur,
- ze geven verliezen, of liever: ze nemen ze,
- ze geven vervorming,
- hun frequentiekenarakteristiek is niet recht.

Daar tegenover staan gelukkig wel enige voordelen:

- ze zijn onze enige schakelementen, die stromen en spanningen kunnen om vormen, (aanpassing, enz.)
- ze kunnen elektrische kringen galvanisch van elkaar isoleren.

De volgende serie hoofdstukken is bedoeld om de lezer vertrouwd te maken met de werking en het gebruik van trafo's en smoorspoelen en met het berekenen ervan. Daar zal dan uit blijken, dat het allemaal niet zo moeilijk is als het er uit ziet.

Nu zal de ene lezer meer belangstelling hebben voor de theorie of voor de berekening, terwijl de ander liever een voorbeeld of een recept heeft. In het volgende verhaal komen ze beiden aan hun trekken.

De tekst is nl. verdeeld in drie stukken:

Deel 1. De theorie is niet zo moeilijk.

Deel 2. Berekenen van trafo's en smoorspoelen.

Deel 3. Voorbeelden en recepten.

Verder begint elk hoofdstuk met een verhaaltje. Daarna komen de formules. En elk hoofdstuk eindigt met een paar illustratieve getallen-voorbeelden. Ieder kan dan kiezen, of overslaan, wat hij wil.

Om de stof niet al te uitgebreid te maken, beperken we ons tot trafo's en smoorspoelen voor voedings- en toonfrequenties met hun randgebieden, laten we zeggen van 10 tot 100 000 Hz.

Daar vallen dan onder:

- voedingstrafo's en afvlaksmoorspoelen voor netvoedingsapparaten,
- trafo's voor transistoromzetters,
- ingangs-, tussen- en uitgangstrafo's,
- spoelen voor toonfrequente filters.

Bij de behandeling van de stof maken we nu en dan een zijspoon naar een verwant gebied, of we vertellen hetzelfde twee keer, maar op verschillende manieren. Dat is nuttig voor een goed begrip van de zaak en voor een inzicht in het verband tussen ogenschijnlijk zeer verschillende dingen. Dat hopen we tenminste.

DEEL 1. DE THEORIE IS NIET ZO MOEILIK

- 1.1. Inleiding; grootheden en eenheden.
- 1.2. De elektrische stroom maakt een magnetische flux.
- 1.3. Fluxverandering geeft inductiespanning.
- 1.4. Zelfinductie; in- en uitschakelverschijnselen.
- 1.5. Periodieke golfvormen: kanteel en sinus.
- 1.6. Reactantie: windingspanning.
- 1.7. De ideale trafo: aanpassing.
- 1.8. Narigheden met kernmaterialen.
- 1.9. Kernsoorten en kernvormen.
- 1.10. De luchtspleet.
- 1.11. Verliezen en verwarming; rendement en regulatie.
- 1.12. Isolatie en proefspanning.
- 1.13. Lekzelfinductie en capaciteit.
- 1.14. Afschermingen, statisch en magnetisch.
- 1.15. Frequentie- en impulskenarakteristieken.
- 1.16. Een beetje over vectoren en andere imaginaire dingen.

1.1. Inleiding; grootheden en eenheden

De werking van trafo's en andere spoelen berust op de eigenschappen van magnetische en elektrische kringen. Twee (of meer) elektrische kringen worden met elkaar gekoppeld door middel van een magnetische kring. Bij de trafo's, die we hier zullen behandelen is die koppeling heel erg vast. Dat is niet het geval bij de trafo's, die in de

hoogfrequent-techniek worden gebruikt. Maar daar praten we hier niet over.

Elke trafo bestaat uit een magnetische kern (gevuld met een of ander magnetisch materiaal, of met lucht) en daaromheen een of meer elektrische wikkelingen. De figuren 1.1.1 en 1.1.2 geven hiervan een voorstelling.

De kern kan allerlei vormen hebben, en de figuren 1.1.3 t/m 1.1.6 laten er enige zien.

Figuur 1.1.3 is een kern, die uit blikjes wordt opgestapeld. De kern van figuur 1.1.4 is daarentegen gewikkeld van band. Die wordt eerst tot een geheel samengebakken met de een of andere kunsthars als plakmiddel, en daarna netjes doorgeslepen. De twee helften kunnen dan gemakkelijk in de spoelkoker worden gestoken. Met twee stel van die kernen lijkt het weer een beetje op de kernvorm van figuur 1.1.3. Het kernmateriaal loopt dan aan twee kanten langs de spoel.

De kern van figuur 1.1.5 is ook gewikkeld, maar op een heel andere manier. Ten slotte zien we in figuur 1.1.6 een potkern, die is opgebouwd uit gebakken stukken ferriet, een keramische ijzerverbinding, zo hard als porcelein.

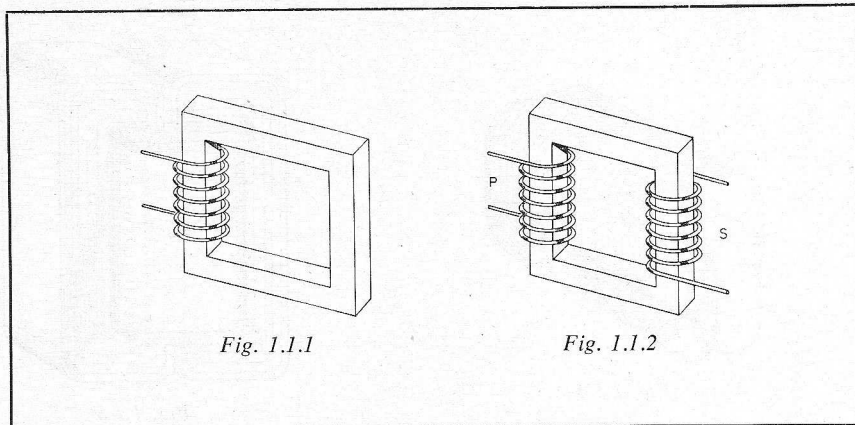
Het hoe en waarom van al deze kernvormen wordt in de loop van dit verhaal wel uit de doeken gedaan.

Bij het berekenen gebruiken we grootheden en eenheden. Daar komen we niet onder uit, maar dat is ook niet zo erg. Het valt allemaal wel mee.

Wat is het verschil tussen grootheden en eenheden? Een grootheid is een natuurkundig begrip; zijn grootte of afmeting drukken we uit in eenheden, bijv.:

GROOTHEID	EENHEID
lengte	meter
spanning	volt
tijd	seconde
frequentie	herz

In de formules kunnen we die benamingen moeilijk voluit gaan schrijven; dan worden ze onleesbaar. We gebruiken daarom afkortingen of symbolen. De symbolen voor de groot-



Tabel 1. Grootheden en eenheden

GROOTHEID		EENHEID	
naam	symbool	naam	symbool
lengte	l	meter	m
oppervlak (doorsnede)	A	vierkante meter	m ²
volume (inhoud)	V	kubieke meter	m ³
gewicht (eig. massa)	G	kilogram	kg
temperatuur	t	graad celcius	°C
tijd	t	seconde	s
periode	T	seconde	s
tijdconstante	τ (tau)	seconde	s
frequentie	f	herz	Hz
hoekfrequentie	ω (omega)	radialen per s	rad/s
stroom	I, i	ampère	A
spanning	U, u	volt	V
weerstand	R	ohm	Ω
reactantie	X	ohm	Ω
impedantie	Z	ohm	Ω
vermogen	P	watt	W
schijnbaar vermogen	Q	voltampère	V · A
energie (arbeid)	W	watt s = joule	W · s = J (dz Joel)
magn. veldsterkte	H	ampère per meter	A/m
magnetische flux	Φ (phi)	weber	Wb
magn. inductie	B	tesla = weber per m ²	T = Wb/m ²
zelfinductie	L	henry	H
wederzijdse inductie	M	henry	H
magn. permeabiliteit	μ (mu)	henry per meter	H/m
elektrische veldsterkte	E	volt per meter	V/m
elektrische flux	ψ (psi)	coulomb	C
elektrische lading	Q	coulomb	C
elektrische inductie	D	coulomb per meter	C/m
capaciteit	C	farad	F
diëlektr. constante	ϵ (epsilon)	farad per meter	F/m

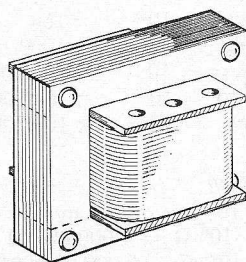


Fig. 1.1.3

heden zijn meestal afkortingen van hun naam (maar niet altijd), bijv.:

lengte = l , tijd = t , frequentie = f , spanning = U , veldsterkte = H .

Voor de elektrische en magnetische eenheden heeft men de namen gekozen van geleerden, die zich er mee hebben beziggehouden. De symbolen voor de eenheden zijn afkortingen van die namen.

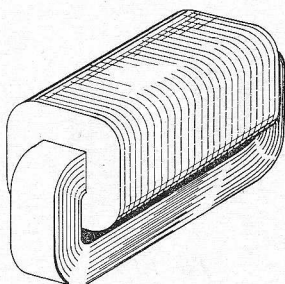


Fig. 1.1.4

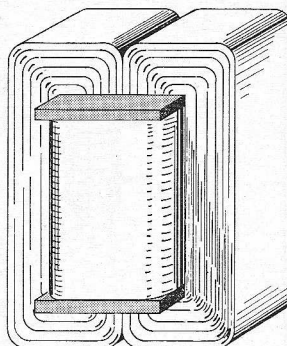


Fig. 1.1.5

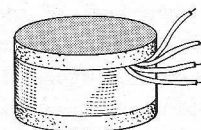


Fig. 1.1.6

Jammer genoeg komen dezelfde letters zowel bij de grootheden, als bij de eenheden voor. Om ze niet te verwarren, schrijven we de symbolen voor de grootheden schuin, en die van de eenheden recht,

bijv.: H = grootheid veldsterkte.

H = henry = eenheid van zelf-inductie.

A = grootheid oppervlak.

A = ampère = eenheid van stroomsterkte.

V = grootheid volume.

V = volt = eenheid van spanning.

Omdat we in de formules met grootheden werken, zijn die altijd schuin gedrukt. Vaak zetten we achter een formule de eenheden. Die staan dan recht gedrukt en bovendien tussen vierkante haken. Die symbolen horen nl. niet bij de formule; ze zijn alleen een aanwijzing voor het gebruik.

In de loop der tijden hebben we verschillende eenhedenstelsels gehad en die geven nu nog wel eens verwarring.

Gelukkig hebben we sinds 1948 een internationaal genormaliseerd eenhedenstelsel, nl. dat van de Italiaan G. Giorgi (1871-1950). Dat stelsel heeft het grote voordeel, dat er in de formules geen omrekeningsfactoren meer voorkomen. Zoals alle nieuwigheden, heeft ook deze vernieuwing het nadeel, dat de oudere lezer er last mee heeft. Daarom geven we, waar nodig, ook de „oude” eenheden erbij. We laten nu eerst een lijst volgen van de namen, die we zo vaak gebruiken.

A. M. Ampère, 1775-1836,
C. A. Coulomb, 1736-1806,
M. Faraday, 1791-1867,
C. F. Gauss, 1777-1855,
W. Gilbert, 1544-1603,
J. Henry, 1797-1878,
H. R. Herz, 1857-1894,
J. P. Joule, 1818-1889,
J. C. Maxwell, 1831-1879,
I. Newton, 1642-1727,
H. C. Oersted, 1777-1851,
G. S. Ohm, 1787-1854,
N. Tesla, 1856-1943,
A. Volta, 1745-1827,
J. Watt, 1736-1819,
W. E. Weber, 1804-1890,

Frans wis- en natuurkundige.
Frans ingenieur.
Engels natuur- en scheikundige.
Duits wiskundige.
Engels natuurkundige en arts.
Amerikaans natuurkundige.
Duits natuurkundige.
Engels natuurkundige.
Engels wis- en natuurkundige.
Engels wis- en natuurkundige.
Deens geleerde en filosoof.
Duits natuurkundige.
Joegoslavisch natuurkundige.
Italiaans natuurkundige.
Engels uitvinder.
Duits natuurkundige.

Tot slot van dit inleidende hoofdstuk volgt er een vergelijking van de oude en de nieuwe eenheden, en wat aanwijzingen voor hun gebruik.

Tabel 2. Verband tussen „nieuwe” en „oude” eenheden

„nieuw”	„oud”
1 weber (Wb)	$= 10^8$ maxwell (M) $= 10\,000\,000\,000$ M
10^{-8} Wb $= 0,000\,000\,01$ Wb	$= 1$ maxwell (M)
1 tesla (T) $= 1$ weber/m ²	$= 10^4$ gauss $= 10\,000$ gauss (G) $= 10$ kG
10^{-4} T $= 0,0001$ T	$= 1$ gauss (G)
1 ampère per cm (A/cm)	$= 4/0$ oersted (Oe) $= 1,256$ Oe
1 ampère per meter (A/m)	$= 1,256 \cdot 10^{-2}$ Oe $= 0,0126$ Oe
79,577 (80) A/m $= 0,8$ A/cm	$= 1$ Oe
1 joule (dzjoel) $= 1$ W · s	$= 0,2393$ (0,24) calorie (cal)
4,187 (4,2) J $= 4,2$ W · s	$= 1$ cal

Tabel 3. Vermenigvuldigingsfactoren voor de eenheden

T = tera	$= 10^{12}$	$= \times 1\,000\,000\,000\,000$
G = giga	$= 10^9$	$= \times 1\,000\,000\,000$
M = mega	$= 10^6$	$= \times 1\,000\,000$
k = kilo	$= 10^3$	$= \times 1\,000$
c = centi	$= 10^{-2}$	$= : 100$
m = milli	$= 10^{-3}$	$= : 1\,000$
μ = micro	$= 10^{-6}$	$= : 1\,000\,000$
n = nano	$= 10^{-9}$	$= : 1\,000\,000\,000$
p = pico	$= 10^{-12}$	$= : 1\,000\,000\,000\,000$

Voorbeelden:

1 cm $= 10^{-2}$ m $= 0,01$ m
1 mΩ $= 10^6$ Ω $= 1\,000\,000$ Ω
1 nF $= 10^{-9}$ F $= 0,000\,000\,001$ F $= 0,001$ μF
1 kHz $= 10^3$ Hz $= 1000$ Hz

(Wordt vervolgd)

Getransistoriseerde afbuigversterker voor oscilloscoop

INLEIDING

Indien we zelf een oscilloscoop-afbuigversterker willen construeren dienen we o.a. rekening te houden met de volgende eisen:

1. Om een redelijk grote afbuiging van de stip op het scherm van een gebruikelijke KSB te verkrijgen zal de maximum te leveren uitgangsspanning van de versterker minstens de orde van grootte van 200 volt moeten bedragen.
2. De uitgang van de versterker moet symmetrisch zijn. Om defocusering van de stip bij het afbuigen te voorkomen mag het gemiddelde potentiaal van de afbuigplaten niet veranderen. Dit wordt gerealiseerd door de afbuigplaten in tegenfase te sturen.
3. Het frequentiebereik moet zo groot mogelijk zijn en het liefst bij gelijkspanningen dienen te beginnen.
4. Bij DC-koppeling dient de drift t.g.v. temperatuurvariaties zo gering mogelijk te zijn.
5. Indien we niet over geschikte meettemperatuur beschikken zal het ontwerp eenvoudig gehouden moeten worden. Bijv. het gebruik van correctiespoeltjes, om het bereik in het hoge frequentiegebied wat te vergroten, zullen we daarom liever moeten vermijden.
6. Als we transistoren in de versterker toepassen, moeten we ervoor zorgen dat deze niet kunnen sneuvelen als een te grote ingangsspanning op de versterker wordt aangesloten.

Bij het beschouwen van bovengenoemde eisen zal het duidelijk zijn dat de

moeilijkheid bij het ontwerp van een getransistoriseerde afbuigversterker voornamelijk gelegen is in de constructie van de eindtrap.

Hoge toelaatbare spanning, groot frequentiebereik en redelijk prijs zijn eigenschappen die zich bij transistoren nog steeds moeilijk laten verenigen.

Bij het beschreven ontwerp is voor wat betreft de eindtransistoren gebruik gemaakt van het type MJE340. De maximum toelaatbare collector-emitterspanning hiervan bedraagt 300 volt; de prijs is redelijk (f 6,-) maar de f_T (de frequentie waarbij de stroomversterking tot één is afgenomen) bedraagt slechts 10 MHz.

De versterker is daarom beperkt in zijn bandbreedte tot 2,5 MHz (-6 dB). Dit impliceert dat de versterker in de meeste gevallen wel geschikt is om als horizontale afbuigversterker te dienen en als verticale afbuigversterker als men genoeg wil nemen met een frequentiebereik dat toereikend is voor het zichtbaar maken van bijv. het TV-videosignaal.

Voor het onderzoeken van snellere verschijnselen is de versterker echter niet te gebruiken.

Gezien de geringe kosten van de transistoren die in de voortrap worden gebruikt is deze dubbel uitgevoerd, waardoor de versterker geschikt wordt voor het gelijktijdig zichtbaar maken van twee signalen.

De omschakeling geschiedt daarom elektronisch.

WERKING

Aan de hand van het principeschema

(fig. 1) zal de werking van de versterker worden beschreven.

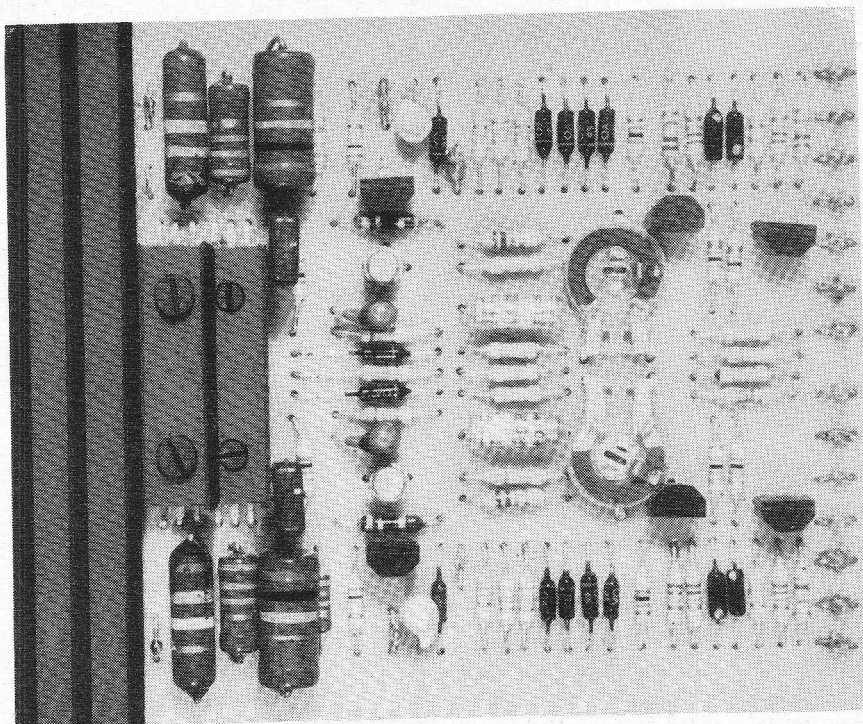
VOORVERSTERKER

Daar de twee kanalen identiek zijn, zullen we uitsluitend de gang van zaken voor wat betreft kanaal „A” beschouwen.

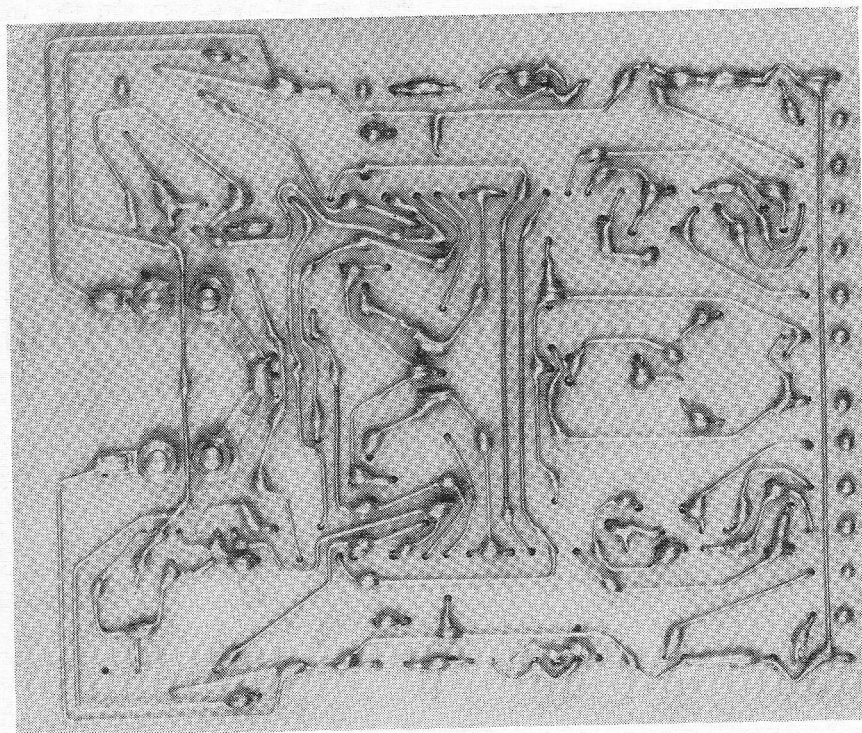
Via R1 komt het signaal op de basis van TS1. Door R1 en de dioden D1 en D2 wordt het signaal op deze basis begrensd tot ca. + en -0,7 volt; hierdoor is TS1 afdoende beveiligd.

C1 dient ter compensatie van de ingangscapaciteit van TS1 en de capaciteit van de beveiligingsdioden. TS2 is emitter-gekoppeld met TS1, waardoor aan de collectoren van TS1 en TS2 twee zich in tegenfase bevindende even grote signalen ontstaan. Men zal opmerken, dat dit niet geheel juist is, daar, indien de twee signalen even groot en in tegenfase zouden zijn, de emitterwisselstromen elkaar zouden opheffen, waardoor TS2 geen sturing zou krijgen. Er moet dus altijd een verschil in emitterwisselstroom aanwezig zijn en daarom zullen de collectorspanningen ook niet precies aan elkaar gelijk zijn. De collectorwisselspanningen kunnen eventueel exact gelijk aan elkaar worden gemaakt door de collectorweerstand van TS2 groter te kiezen. In de praktijk blijkt echter dat van de geringe onbalans die ontstaat indien we de collectorwestanden gelijk nemen geen hinder wordt ondervonden.

De basis van TS2 is aangesloten op een kleine instelbare gelijkspanning. Dit dient om de collectorstromen van TS1 en TS2 aan elkaar gelijk te kun-



Afb. 1



Afb. 2

nen maken als er geen ingangssignaal aanwezig is.

We zien verder dat de emitterweerstand van TS1 en TS2 niet helemaal gemeenschappelijk is. Hierdoor ontstaat een tegenkoppeling waardoor de versterking daalt. Door deze tegenkoppeling regelbaar te maken zijn we in staat de versterking te regelen; in het onderhavige geval bedraagt het regelbereik ca. 1 : 3.

Het grote voordeel van deze methode van versterkingsregeling is, dat hij praktisch onafhankelijk van de frequentie geschiedt; gecombineerd met een voor de versterker geschakelde gecompenseerde stappenverzwakker, die verzwakt in de gebruikelijke reeks stappen van 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - enz. kunnen we de versterking continu en frequentie-onafhankelijk instellen.

Voor wat betreft de door deze methode van versterkingsregeling in deze schakeling ontstane extra onbalans geldt eveneens dat dit praktisch niet hinderlijk blijkt te zijn. Verder wordt in de eindversterker de in de voorversterker optredende onbalans tegengewerkt.

C2 dient om de hoge frequenties wat op te halen. De voeding van de collectoren TS1 en TS2 geschiedt o.a. via pot.meter R15. Hiermede zijn we in staat de collectorspanningen continu in te stellen, waarbij de regeling zodanig is, dat de collectorspanning van TS1 evenveel stijgt als die van TS2 daalt en omgekeerd. We kunnen hierdoor het oscilloscoopbeeld per kanaal over het scherm verplaatsen. Daar de collectorstroom binnen wijde grenzen onafhankelijk is van de collectorspanning worden de ruststroominstellingen van TS1 en TS2 niet verstoord.

De collectoren van TS1 en TS2 zijn verbonden met twee poorten bestaande uit D3, D4 en R17 resp. D5, D6 en R18. Is de spanning op het verbindingspunt van R17 en R18 0 volt dan zijn de dioden gesperd en zijn de collectoren van TS1 en TS2 niet aangesloten op de eindversterker; bedraagt deze spanning daarentegen +5 volt dan geleiden de dioden en zijn de collectoren van TS1 en TS2 wel aangesloten op de eindversterker.

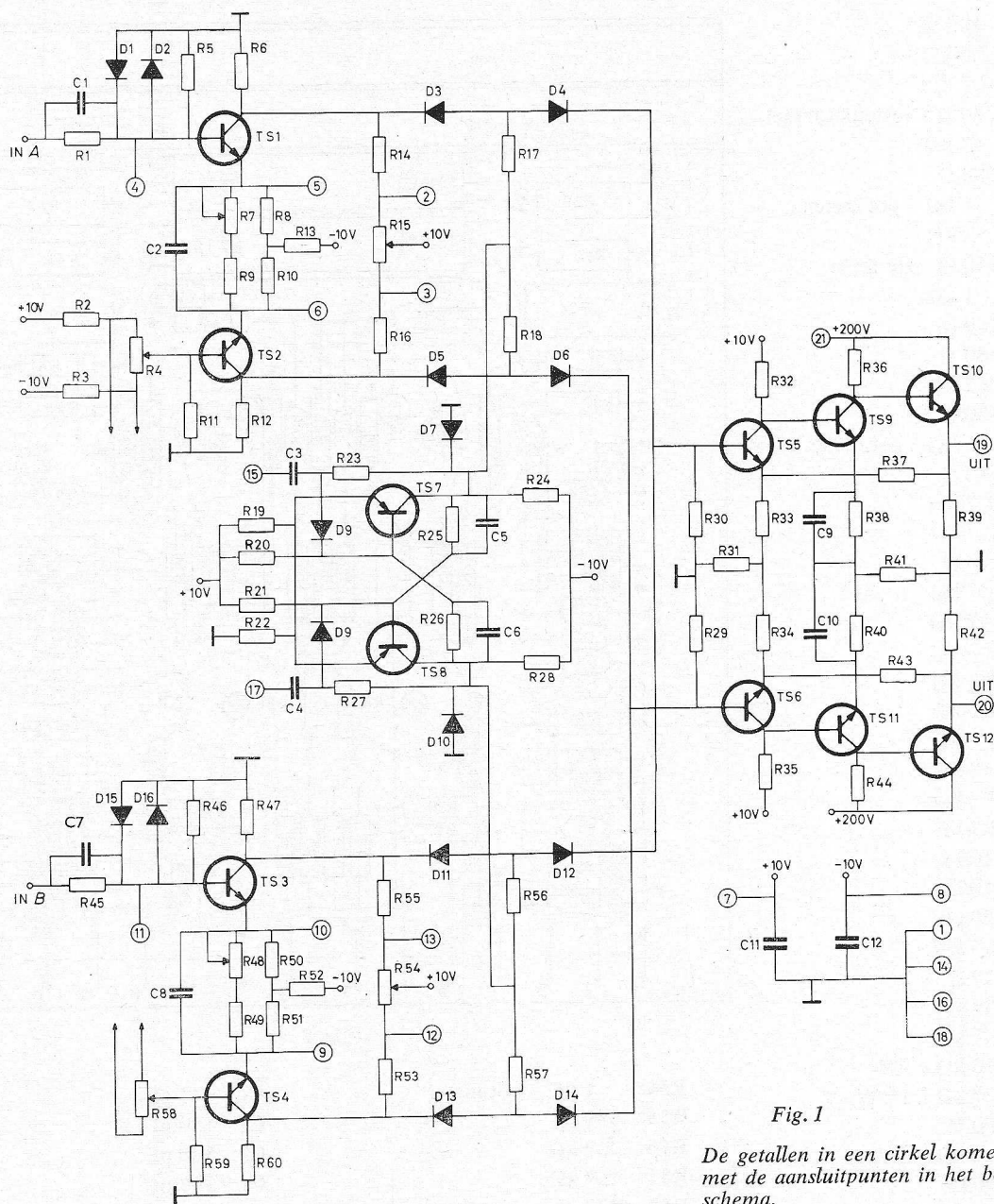


Fig. 1

De getallen in een cirkel komen overeen met de aansluitpunten in het bedradings-schema.

Aansluitpunten

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Aarde | 6. Idem | 13. Idem |
| 2. Pot.meter voor positie-instelling kanaal „A”: R15 | 7. +10 volt | 14. Aarde |
| 3. Pot.meter voor positie-instelling kanaal „A”: R15 | 8. -10 volt | 15. Impulsingang voor omschakeling naar kanaal „B” |
| 4. Ingang kanaal „A” | 9. Pot.meter voor gevoeligheidsregeling kanaal „B”: R48 (met R49 in serie) | 16. Aarde |
| 5. Pot.meter voor gevoeligheidsregeling kanaal „A”: R7 (met R9 in serie) | 10. Idem | 17. Impulsingang voor omschakeling naar kanaal „A” |
| | 11. Ingang kanaal „B” | 18. Aarde |
| | 12. Pot.meter voor positie-instelling kanaal „B”: R54 | 19. Uitgang |
| | | 20. Uitgang |
| | | 21. +200 volt |

R 1	18 k Ω	
R 2	2,7 k Ω	
R 3	2,7 k Ω	
R 4	220 Ω	instelpot.meter
R 5	47 k Ω	
R 6	680 Ω	
R 7	1 k Ω	pot.meter
R 8	1 k Ω	
R 9	150 Ω	zie tekst
R10	1 k Ω	
R11	100 Ω	
R12	680 Ω	
R13	2,2 k Ω	
R14	680 Ω	
R15	1 k Ω	pot.meter
R16	680 Ω	
R17	2,7 k Ω	
R18	2,7 k Ω	
R19	470 Ω	
R20	47 k Ω	
R21	47 k Ω	
R22	2,2 k Ω	
R23	8,2 k Ω	
R24	2,2 k Ω	
R25	18 k Ω	
R26	18 k Ω	
R27	8,2 k Ω	
R28	2,2 k Ω	
R29	10 k Ω	
R30	10 k Ω	
R31	150 Ω	
R32	1,5 k Ω	
R33	39 Ω	
R34	39 Ω	
R35	1,5 k Ω	
R36	10 k Ω	2 W
R37	27 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
R38	100 Ω	
R39	18 k Ω	1 W
R40	100 Ω	
R41	270 Ω	
R42	18 k Ω	
R43	27 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
R44	10 k Ω	2 W
R45	18 k Ω	
R46	47 k Ω	
R47	680 Ω	
R48	1 k Ω	pot.meter
R49	150 Ω	zie tekst
R50	1 k Ω	
R51	1 k Ω	
R52	2,2 k Ω	
R53	680 Ω	

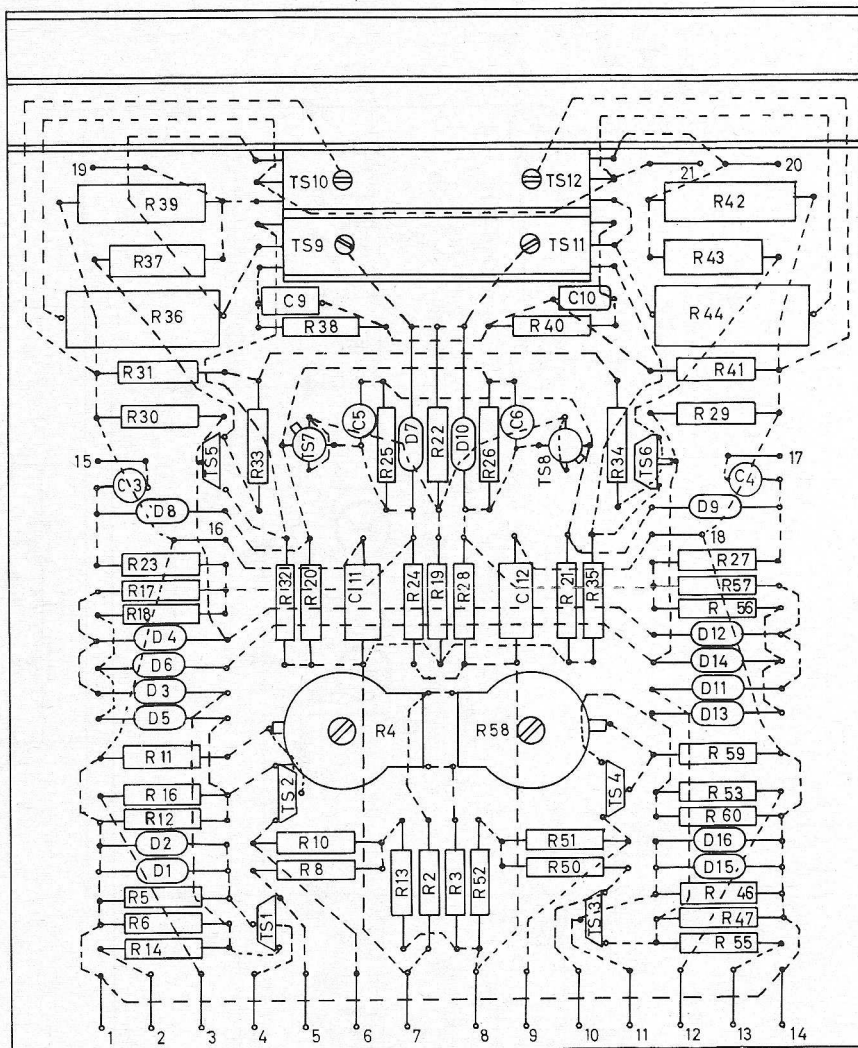


Fig. 2

R54	1 k Ω	pot.meter
R55	680 Ω	
R56	2,7 k Ω	
R57	2,7 k Ω	
R58	220 Ω	instelpot.meter
R59	47 k Ω	
R60	680 Ω	

Indien niet anders aangegeven geldt:
alle weerstanden $\frac{1}{8}$ W

C1	47 pF
C2	150 pF
C3	390 pF
C4	390 pF
C5	100 pF
C6	100 pF
C7	47 pF
C8	150 pF
C9	6,8 nF
C10	6,8 nF
C11	10 μ F 12 V
C12	10 μ F 12 V

D1, D2, D15 en D16
D3 t/m D14
TS1 t/m TS6
TS7 en TSS
TS9 t/m TS12

OA200, OA202 e.d.
OA95, OA85 e.d.
BC107, BC109, BC147 e.d.
AF115, AF125 e.d.
MJE340

ELEKTRONISCHE OMSCHAKELING

De schakelspanning voor de poorten wordt betrokken uit een flip-flop. Deze flip-flop is hier geconstrueerd m.b.v. de pnp Ge-transistoren TS7 en TS8. Het is duidelijk dat we voor deze flip-flop even goed, of misschien zelfs beter, npn Si-transistoren kunnen toepassen. Let er wel op dat de instelling zodanig moet zijn dat de collector-spanningen schakelen tussen ongeveer 0 volt en +5 volt.

Om de flip-flop te schakelen is een positieve impuls (of een opgaande flank van een spanning) van ca. 3 volt nodig.

De omschakeling van de beide kanalen kan op verschillende manieren geschieden:

1. Door een enkele impuls op ingang 15 of ingang 17 van de flip-flop wordt kanaal „B” resp. kanaal „A” met de eindversterker verbonden.
2. De ingangen 15 en 17 van de flip-flop worden doorverbonden en aangesloten op een impulsgenerator of blokspanningsgenerator (bijv. een a-stabiele multivibrator) waarvan de frequentie tot maximum ca. 100 kHz mag bedragen. Gedurende een sweep van de tijdbasis van de oscilloscoop wordt een aantal malen omgeschakeld tussen kanaal „A” en kanaal „B”. Om een bruikbaar beeld te houden mag de frequentie van de ingangs-

signalen niet te hoog zijn (tot ca. 20 kHz).

3. De ingangen 15 en 17 van de flip-flop worden doorverbonden en aangesloten op een impuls die onttrokken wordt aan de tijdbasis van de oscilloscoop. (Er wordt hier bijv. gedacht aan aansluitpunt 5 van de tijdbasis die in ~~AF~~ van febr. '67 is beschreven.)

Er wordt nu gedurende een hele sweep van de tijdbasis kanaal „A” geschreven, gedurende de volgende sweep kanaal „B” enz.

Deze methode is ook bij hogere frequenties van de ingangssignalen te gebruiken. Fasevergelijking van de ingangssignalen is echter, indien we de tijdbasis niet uitwendig triggeren, niet mogelijk.

EINDVERSTERKER

De eindversterker is een normale DC-gekoppelde versterker met emittervolger-uitgang. De versterker is sterk tegengekoppeld waardoor de versterking tot op zekere hoogte weinig afhankelijk is van de transistor eigenschappen. Bij hogere frequenties laat de versterker ons in de steek vanwege de betrekkelijk lage f_T van de eindtransistoren (10 MHz). C9 en C10 dienen om de tegenkoppeling bij hogere frequenties te verminderen waardoor deze wat worden opgehaald. De uitgang van de versterker wordt direct verbonden met de afbuigplaten van de KSB. De instelling van de KSB

dient zodanig te zijn dat de spanning op de laatste versnellingsanode niet veel afwijkt van de gemiddelde spanning van de afbuigplaten.

BOUW

De bouw is weinig kritisch; fig. 2 geeft de „lay-out” voor een eventuele gedrukte bedrading. Enige punten waarop we moeten letten zijn:

1. Het verdient de voorkeur dat voor de transistoren TS1 en TS2, TS3 en TS4, TS5 en TS6, TS9 en TS10, exemplaren worden gekozen waarvan de stroomversterking niet te veel verschilt.
2. TS1, TS2, TS3 en TS4 dienen niet te dicht bij de eindversterker te worden gemonteerd om het ontstaan van temperatuurverschillen tussen TS1 en TS2 resp. TS3 en TS4 te voorkomen. Daar de versterker bijna volledig symmetrisch is uitgevoerd, zal men echter over het algemeen weinig verloop bij temperatuurveranderingen bemerken als men de gevoeligheid van de versterker niet te groot instelt.
3. De opstelling moet zodanig zijn dat de aansluiting van de versterker op de afbuigplaten van de KSB zo weinig mogelijk capaciteit tegen aarde heeft.
4. Het koellichaam voor de eindtransistoren moet een oppervlakte van minstens 80 cm² hebben en voor een goede warmteafgifte dof-zwart worden gelakt.
5. Meet na montage na of de eindtransistoren geïsoleerd zijn van het koellichaam; dit kan nog wel eens moeilijkheden geven.

VOEDING

De +10 volt en de -10 volt voedingen moeten gestabiliseerd zijn uitgevoerd bijv. met behulp van zenerdioden. Voor wat betreft de +200 V voeding is dit niet direct noodzakelijk. Indien de maximum-uitgangsspanning niet voldoende groot is, kan de voedingsspanning worden verhoogd tot maximum +300 volt. Aangezien het door de eindtransistoren te dissiperen vermogen dan toeneemt, moet eventueel het koelopper-

C9 EN C10
JUIST

C9 EN C10
TE KLEIN

C9 EN C10
TE GROOT

Fig. 3

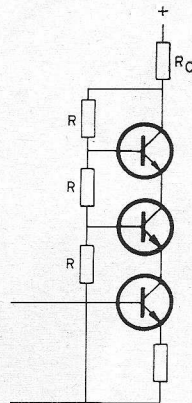


Fig. 4

vlak voor deze transistoren worden vergroot.

AFREGELING

De maximum-gevoeligheid van de versterker wordt door de keuze van R9 resp. R49 bepaald. Voor deze weerstanden worden daarom zolang instelbare weerstanden genomen, waarna deze bepaling op een eenvoudige manier kan geschieden m.b.v. een instelbare gelijkspanning, een voltmeter en een maatlatje. Bij de aangegeven waarden voor R9 en R49 geldt dat de gevoeligheid, bij een afbuiggevoeligheid van de KSB van 30 V/cm, ongeveer 100 mV/cm bedraagt.

De instelling van R4 en R58 moet zodanig zijn, dat het beeld bij verdraaiing van de gevoeligheidsregelaars R7 en R48 zich niet over het scherm verplaatst. De ingangen moeten bij deze afregeling aan aarde worden gelegd.

Men zal bemerken dat de instelling voor beide kanalen elkaar beïnvloedt, waardoor de afregeling enige malen dient te worden herhaald.

Mocht men dit bezwaarlijk vinden dan kan de voeding voor de instelpotmeters R4 en R58 gescheiden worden uitgevoerd.

Indien men de beschikking heeft over een blokspanningsgenerator kan men voor C9 en C10 de meest gunstige waarde bepalen. De versterker wordt

daartoe aangesloten op een blokspanning met een frequentie van ongeveer 50 kHz. Aan de hand van het beeld op de KSB worden C9 en C10 bepaald (zie fig. 3). Eventueel kunnen op dezelfde manier C1, C2, C7 en C8 worden geoptimaliseerd.

MODIFICATIES

Er volgen enige suggesties voor degenen die het ontwerp willen wijzigen:

1. Voor de transistoren in de voortrappen zal men vele typen van de moderne npn Si-transistoren kunnen toepassen. Het gebruik van speciale HF-transistoren heeft echter weinig zin daar de beperking van de bandbreedte toch door de eindtransistoren wordt veroorzaakt.
2. Men kan de bandbreedte vergroten door de collectorweerstand van TS9 en TS11 te verkleinen. De collectorspanningen van TS9 en TS11 moet men weer op de halve voedingspanning instellen door verandering van R31. Doordat de transistoren meer warmte dissiperen moet het koeloppervlak worden vergroot.
Van de winst in bandbreedte bij deze methode moet men zich echter geen overdreven voorstelling maken.
3. Heeft men de beschikking over transistoren met een hogere f_T en een voldoende hoge, maximaal toe-

laatbare collector-emitterspanning, dan kunnen deze met voordeel in de eindtrap worden toegepast. Men kan eventueel transistoren in serie schakelen volgens fig. 4.

Hierbij is $E_{uit,max} = 3E_{c-e,max}$.

Men moet ervoor zorgen dat $3R \gg R_c$.

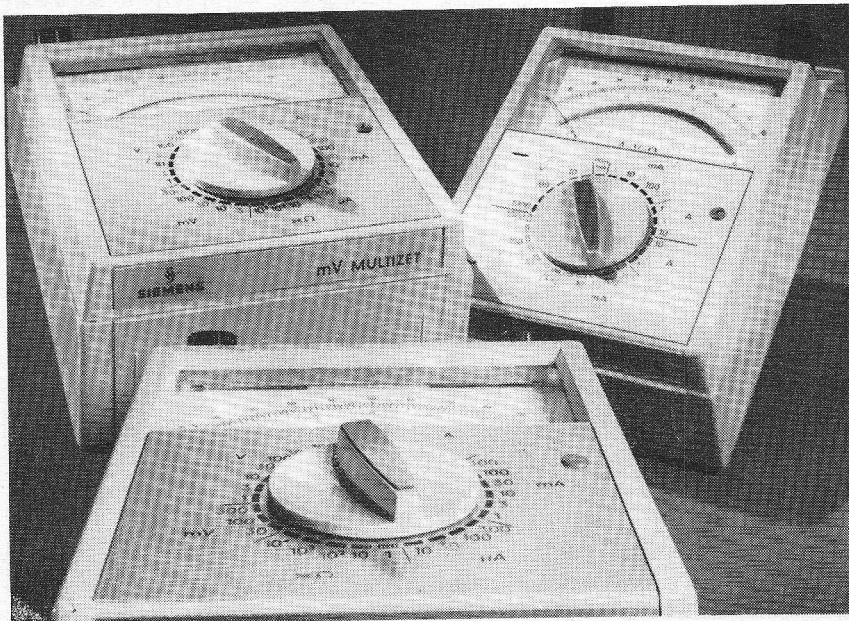
4. Er kunnen op de eindversterker zonder meer meer dan twee voorversterkers worden aangesloten. Uiteraard dient dit te geschieden via diodepoorten waarbij steeds maar een kanaal tegelijk met de eindversterker is doorverbonden. Neemt men genoeg met één kanaal dan kunnen de poorten vervallen; R17 en R18 moeten vergroot worden tot 6,8 kΩ en aangesloten op de +10 volt.
5. Door aan de ingangen emittervolgers toe te passen, zal men de ingangsimpedantie aanzienlijk kunnen verhogen.

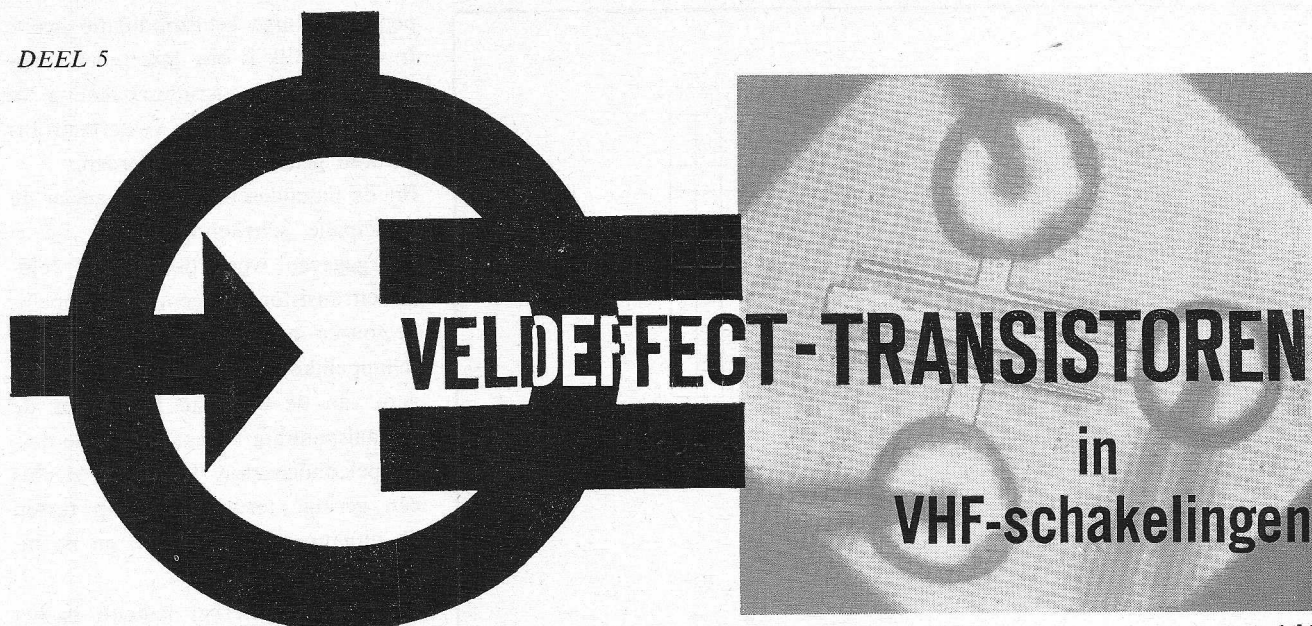
MEETRESULTATEN

Bandbreedte	1,5 MHz (—3 dB)
	2,5 MHz (—6 dB)
Stijgtijd	0,2 μs
Gevoeligheid	100 mV/cm
	(KSB 30V/cm)
Bereik gevoeligheidsregeling	1 : 3,2
Ingangswaerstand	40 kΩ
Ingangscapaciteit	20 pF
Opgenomen vermogen	+ 200 V - 40 mA
	+ 10 V - 45 mA
	— 10 V - 20 mA

NIEUWE MULTIMETER VOOR 30 MEETBEREIKEN

De bekende Multizet-meetinstrumenten van SIEMENS werden voor de Hannover Messe 1968 in een nieuw kleedje gestoken, terwijl ook de technische eigenschappen aanzienlijk werden verbeterd. Uitwendig verschillen de nieuwe tafelinstrumenten van de oude door een schokvaste grijze kunstharer behuizing. Uit het vroegere meerbereiksinstrument zijn drie nieuwe typen ontstaan, die naar gelang de constructie over 25 tot 30 omschakelbare meetbereiken beschikken. Alle instrumenten bezitten een schokongevoelig meetsysteem. De inwendige weerstand werd gedeeltelijk tot 100 kΩ/V verhoogd, de spiegelschaal werd verbreed. Gelijk- en wisselstroomwaarden kunnen op deze lineair ingedeelde schaal zonder omrekening worden afgelezen (30- en 100-voudige schaalindeling). W. de B.





Symmetrie van een FET

Foto: Fairchild

Het ziet er naar uit, dat de veldeffect-transistor in het bijzonder de MOS-FET op de duur de bipolaire transistor in HF-versterkers en mengtrappen zal verdringen, omdat deze transistor voor deze toepassing een aantal bijzonder aantrekkelijke eigenschappen heeft.

Bij HF-versterkers met gewone transistoren is het grootste probleem de kruismodulatie. Onder kruismodulatie wordt verstaan de overdracht van informatie van een ongewenst signaal naar het gewenste signaal, tengevolge van de niet-lineaire overdrachtskarakteristiek van het versterkerelement. Wanneer kruismodulatie in de ingangstrappen van een ontvanger optreedt, raakt men de storende signalen niet meer kwijt ook al past men zeer selectieve filters in de midden-frequentversterker toe. Men is genoodzaakt direct al aan de ingang met selectieve kringen of bandfilters het ongewenste signaal te onderdrukken, hetgeen vooral op zeer hoge frequenties geen eenvoudige zaak is, vanwege de lage kringkwaliteit bij deze frequenties.

De praktijk leert dan ook, dat er vrijwel geen enkele handelsoontvanger, uit de consumentensector, hoe duur

ook, vrij is van kruismodulatie. Vooral 's avonds als de signaalsterkte van de in de kortegolf- en middengolfband werkende stations sterk toeneemt, is het een en al fluittoon, dat men waarneemt.

Veldeffecttransistoren hebben een steilheidskarakteristiek, die vrijwel een kwadratische kromme (parabool) benadert, behalve in de nabijheid van het afknijppunt waar de niet-lineariteit toeneemt. Als we voor een veldeffecttransistor met geïsoleerde gate, I_D als functie van V_{GS} weergeven, blijkt dat de derde-orde-componenten in de relatie vrijwel te verwaarlozen zijn, vergeleken met bipolaire transistoren. Derde orde termen veroorzaken kruis- en intermodulatie.

Een eveneens belangrijk aspect voor een HF-versterker is, in hoeverre sterkteregeling is te realiseren en wanneer deze sterkteregeling mogelijk is, hoe staat het dan met de kruismodulatie?

Bij veldeffecttransistoren van het verarmingstype, daalt de steilheid, naarmate de instelling van de gate meer naar het afknijppunt verschuift.

De kromming van de curve neemt, naarmate we het afknijppunt naderen

steeds meer toe en dientengevolge de niet-lineariteit (fig. 1).

In het gebied, waar de sterkteregeling het meest effectief is, blijkt dus de kruismodulatie het grootst te zijn.

In de praktijk komt het erop neer, dat men een compromis zoekt tussen een redelijk werkende ASR en een zo gering mogelijke kruismodulatie.

Een andere methode om de HF-versterking te regelen is het veranderen van de drainspanning V_{DS} , hetzij met een weerstand in serie dan wel met een weerstand parallel aan de veldeffecttransistor. Voor de variabele weerstand kunnen we zowel een veldeffect- als een bipolaire transistor kiezen. Een bezwaar van deze laatste regelmethode is wel, dat bij het dalen van de drainspanning tot een lage waarde de terugwerkingscapaciteit met een factor 4 tot 6 stijgt.

Wanneer een HF-trap is geneutrodyniseerd, betekent het toenemen van C_{GD} het uit balans geraken van de capaciteitsbrug, waaruit we ons het neutrodynisatienetwerk vervangen kunnen denken.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het niet zo eenvoudig is een schakeling met een enkele veldeffecttransistor te ontwerpen, die goede regeleigenschap-

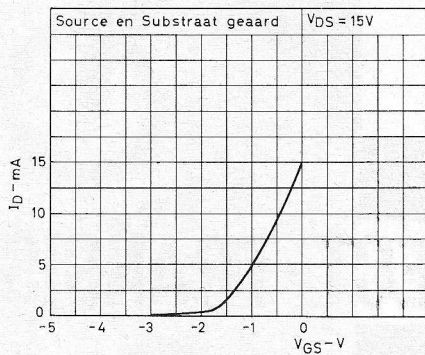


Fig. 1. Niet-lineariteit nabij het afknijppunt

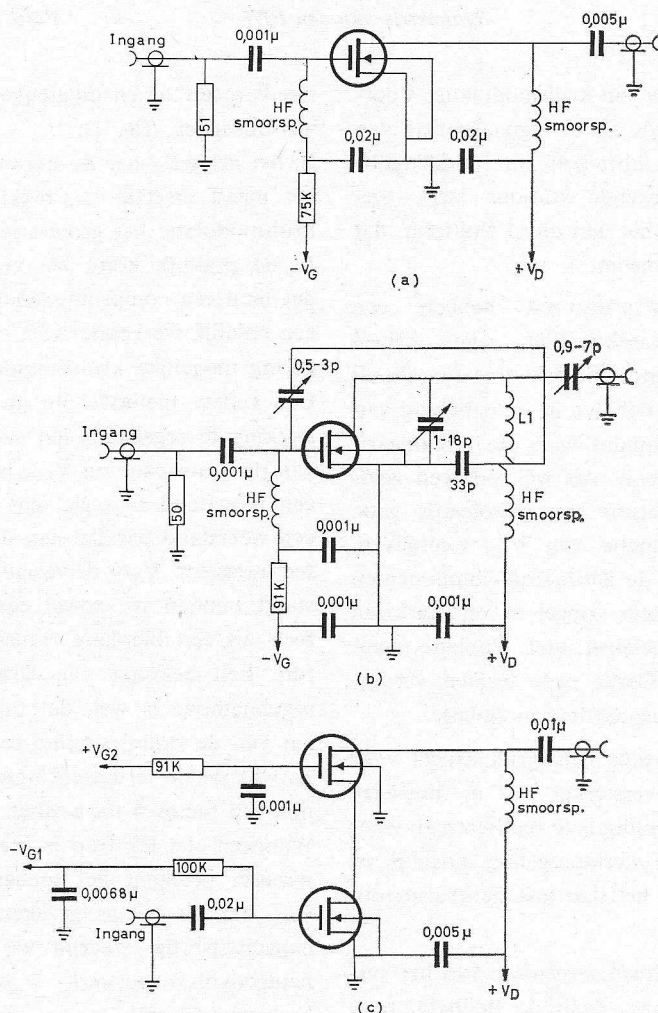


Fig. 2. Gemeenschappelijke sourceschakeling (a)
Geneutrodyniseerde HF-versterker (b)
Cascode-schakeling met twee MOSFETS (c)

pen en geringe kruismodulatie heeft. In de praktijk is om deze reden langzamerhand de cascodeschakeling in de HF-techniek met veldeffecttransistoren gemeengoed geworden.

Bij de cascodeschakeling waarvan de principiële schakeling in fig. 2c is weergegeven, werkt de onderste veldeffecttransistor in gemeenschappelijke source- en de bovenste in gemeenschappelijke gateschakeling. Daar de gate van de bovenste FET voor de signaalspanning is geaard met de ont-koppelcondensator, treedt er slechts een geringe terugwerking op tussen de uitgang van het circuit en de ingang (gate no. 1).

De cascodeversterker behoeft in het algemeen daarom niet te worden geneutrodyniseerd. Sterkteregeling kunnen we hier realiseren door de gate van de bovenste transistor minder sterk positief te maken, hetgeen in wezen betekent, dat we de instelling van de bovenste transistor meer naar het afknijppunt verschuiven. De praktijk leert, dat op deze wijze een vermindering in versterking van 45 dB bij 200 MHz of 65 dB bij 60 MHz kan worden verkregen in een niet geneutrodyniseerd cascodecircuit. Belangrijk bij de cascodeschakeling is ook, dat de sterkteregeling de afstemmingen van in- en uitgangskringen vrijwel niet beïnvloedt.

De gunstige resultaten met de cascodeschakeling hebben geleid tot de ontwikkeling van de MOSFET met dubbele gate, ook wel tetrode-FET genoemd. Deze MOSFET met dubbele gate is een ontwikkeling van RCA, die inderdaad als een cascode-schakeling is op te vatten.

Een van de voordelen van de tetrode-veldeffecttransistor in HF-versterkers is de geringe kruismodulatie, ook al wordt in de versterkertrap ASR toegepast (fig. 3). Bij toepassing in HF-versterkers wordt het HF-signaal aangelegd tussen gate no. 1 en de source, terwijl gate no. 2 wordt gebruikt voor versterkingsregeling. Voor de HF-

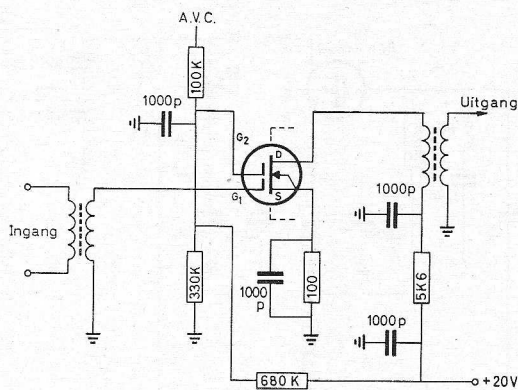
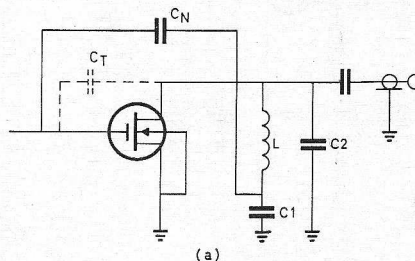
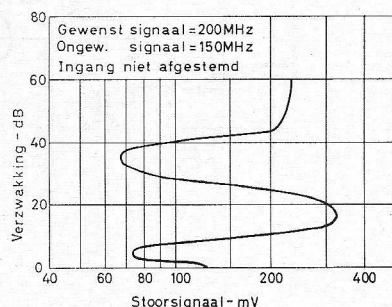


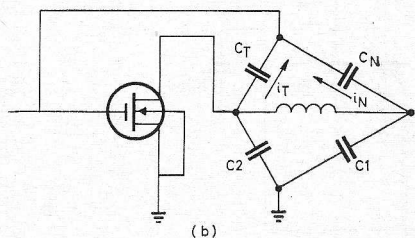
Fig. 3
HF-versterker met
dual-gate-MOSFET
(RCA)

Fig. 4.
Stoorsignaal, tengevolge
van kruismodulatie bij het
toepassen van sterkte-
regeling (3N140)



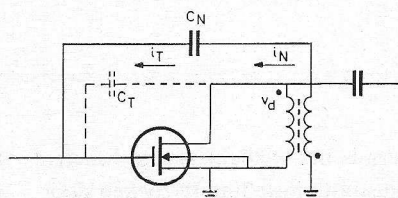
(a)

Fig. 5
Neutrodynisatie in een ge-
meenschappelijke source-
schakeling



(b)

Fig. 6
Neutrodynisatie d.m.v. een
extra wikkeling over de af-
stemzelfinductie in de
drainleiding



wisselspanning wordt gate no. 2 met een condensator ontkoppeld. Evenals bij de cascodeschakeling zal de versterking afnemen, wanneer we de instelling van gate no. 2 meer naar het afknijppunt verschuiven, dus wanneer we gate no. 2 minder positief of negatief maken t.o.v. aarde.

In fig. 4 is een kromme weergegeven, die een indruk geeft van de grootte van het storend signaal bij vermindering van de versterking door gate no. 2 minder positief te maken. De verstemming tengevolge van ASR is ca. 3 MHz op een werkfrequentie van 200 MHz, bij een verzwakking van 35 dB.

NEUTRODYNISATIE IN HF-TRAPPEN

Daar de terugwerking tussen drain en gate bij een veldeffecttransistor niet te verwaarlozen is, kan in een HF-versterker onder bepaalde omstandigheden instabiliteit in de vorm van oscilleren optreden.

De meest gebruikelijke methode om te neutrodyniseren is de veldeffecttransistor op te nemen in een zgn. capaciteitsbrug, zoals in fig. 5 is weergegeven. De brug is in evenwicht als i_N gelijk is aan i_T , hetgeen het geval is als C_N ongeveer gelijk is aan

$$C_T \left(\frac{C_1}{C_2} \right).$$

Een andere methode van neutrodyniseren, welke men in een FET HF versterker wel aantreft, is een tegenfase-component af te leiden door een zelfinductie te koppelen met de spoel in de LC-kring, welke zich in de drainleiding bevindt (fig. 6). Als de spanning over de parallelzelfinductie gelijk is aan de spanning over de kring, kan de neutrodyne-condensator dezelfde waarde hebben als de terugwerkingscapaciteit tussen drain en gate. C_N wordt in vrijwel iedere HF-schakeling als een trimmer uitgevoerd, teneinde de neutrodynisatie exact te kunnen instellen.

Het instellen van de neutrodynisatie is

geen eenvoudige manipulatie, vandaar dat men beter ten koste van een extra veldeffecttransistor een cascode-versterker kan toepassen, die dan voorts het voordeel heeft gemakkelijk geregeld te kunnen worden via de gate van de bovenste transistor in de cascodeversterker. Nog eenvoudiger is meteen een tetrode-FET in de HF-versterker op te nemen.

MENGTRAPPEN

In een mengtrap moet het ontvangen ingangssignaal omgezet worden in een signaal met een lagere frequentie, de middenfrequentie. Het middenfrequent signaal wordt in de op één frequentie afgestemde en met bandfilters uitgeruste middenfrequentversterker achter de mengtrap verder versterkt en tenslotte gedetecteerd.

Het is belangrijk de mengtrap zo te dimensioneren, dat het rendement van deze trap zo groot mogelijk is.

Men hanteert in de radiotechniek daarom een grootheid, conversieversterking genoemd en uitgedrukt in dB, waaronder wordt verstaan de logarithme uit de verhouding van het middenfrequent uitgangsvermogen en het hoogfrequent ingangsvermogen van de trap:

$$G_C = 10 \log \frac{P_0 \text{ (MF)}}{P_1 \text{ (HF)}}$$

Zoals bekend uit de buizentechniek verkrijgen we een effectieve menging als de steilheid van het actieve element een niet-lineair verloop heeft. In fig. 1 is de overdrachtskarakteristiek van 3N128 weergegeven. We zien, dat deze curve de sterkste kromming heeft in de nabijheid van het afknijppunt bij ongeveer 1,5 mA. Bij drainstromen boven de 5 mA wordt de karakteristiek meer lineair.

Teneinde ook te kunnen profiteren van de versterking, kiest men een instelling, gelegen tussen 1,5 en 5 mA. Voor de 3N128 is de gunstigste instelling empirisch bepaald en ligt tussen de 3,5 en 4 mA. Bij zelfbouwont-

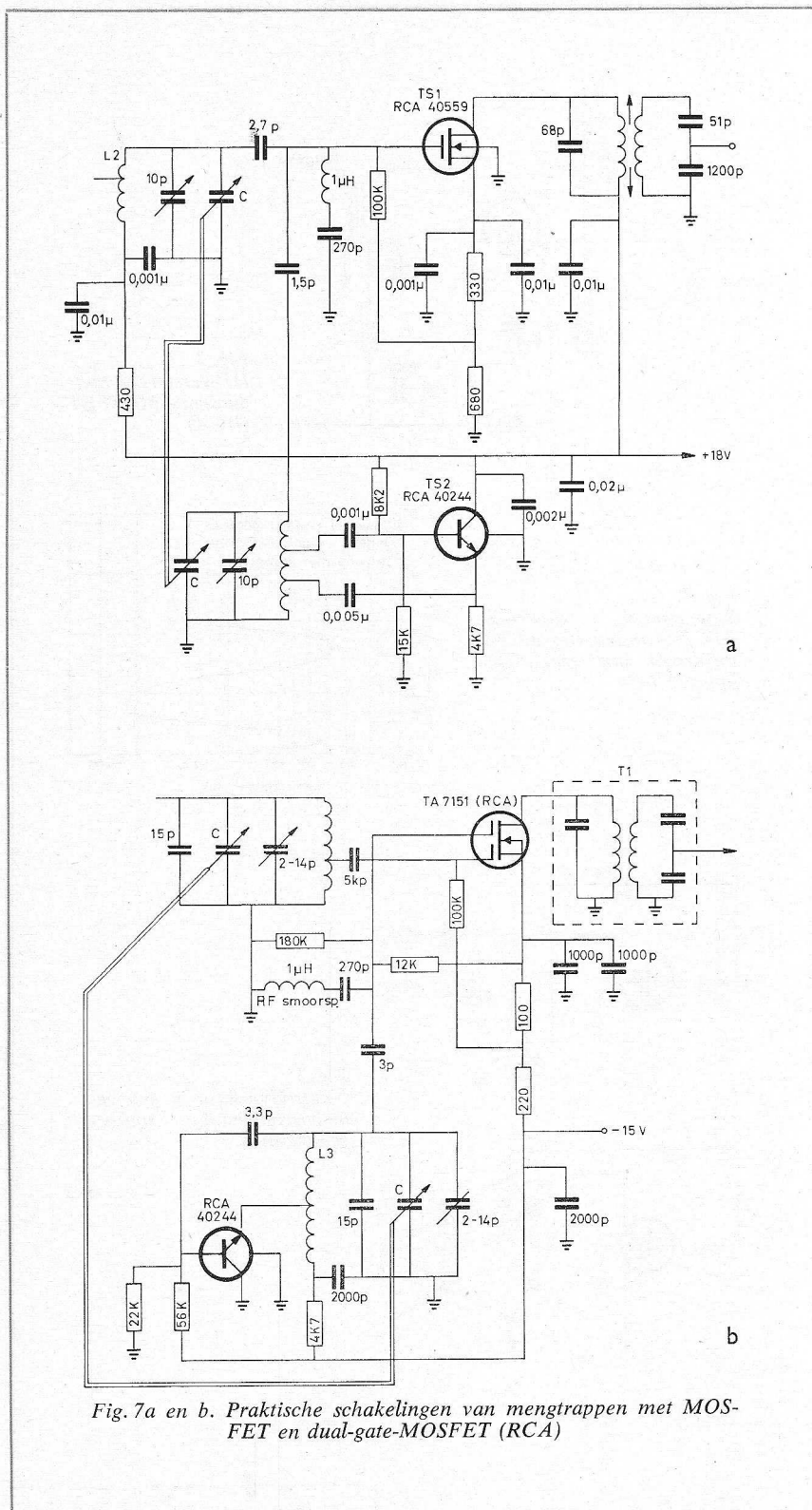


Fig. 7a en b. Praktische schakelingen van mengtrappen met MOS-FET en dual-gate-MOSFET (RCA)

vangers is het wellicht aan te bevelen de gunstigste instelling te zoeken door een andere vaste weerstand, bijvoorbeeld de sourceweerstand in de meng-

trap als trimpotentiometer uit te voeren.

Het signaal van de mengoscillator kan men injecteren op de gate, de source

of op het substraat, dat met het kanaal een gesperde lagendiode vormt. Injectie van het oscillatorsignaal via het substraat kan zeer effectief werken, mits het substraat is geïsoleerd van de transistorbehuizing.

Injectie in de sourceleiding is doorgaans niet mogelijk, omdat deze aansluiting voor een hoge versterking hoogfrequent moet zijn geaard. De beste methode is wel het injecteren van het hulpsignaal in het gatecircuit d.m.v. capacitieve of inductieve koppeling.

In de drainleiding wordt de eerste middenfrequenttransformator opgenomen, die voor de koppeling tussen mengtrap en middenfrequent versterker zorg draagt. Daar het ingangssignaal en het middenfrequentsignaal in het algemeen ver uit elkaar liggen is neutrodynisatie in een mengtrap meestal overbodig.

In fig. 7a is een praktische mengtrap met MOSFET weergegeven. De eerste instelling in het kromme deel van de karakteristiek wordt verkregen met de sourceweerstand van 330 Ω . Het oscillatorsignaal wordt in het gatecircuit geïnjecteerd via een condensator van 1,5 pF.

Het oscillatorsignaal wordt opgewekt met een conventionele oscillatorschakeling, waarin een bipolaire transistor is toegepast. De mengtrap maakt deel uit van een tuner voor FM.

Teneinde doorstraling van het oscillatorsignaal via de HF-versterker naar de antenne te verminderen, kan met voordeel een cascodemengtrap of een mengtrap met tetrode-FET worden toegepast.

In fig. 7b is een mengtrap met tetrode-FET weergegeven. De mengoscillator is capacitief gekoppeld met de tweede gate. Het instelnetwerk van deze gate is aan de onderkant verbonden met de source, omdat het belangrijker is een relatief constante spanning aan gate no. 2 te hebben dan

een constante drainstroom. De combinatie 1 μ H en 270 pF tussen gate no. 2 en aarde vormt een seriekring voor de middenfrequentie van 10,7 MHz, hetgeen de conversieversterking doet toenemen. De mengtrap werkt op een voedingsspanning van 12 V. De spanning van gate no. 2 t.o.v. de source is ca. 0,6 V en de spanning van gate no. 1 t.o.v. de source 0,75 volt. De drainstroom I_D bedraagt ca. 6 mA. De injectiespanning aan gate no. 2 is ongeveer 750 mV. De mengtrap maakt deel uit van een FM-tuner voor 100 MHz en zet de signaalfrequentie om naar een middenfrequentie van 10,7 MHz. In de schakeling zijn veld-effecttransistoren van RCA toegepast.

PRAKTISCHE VHF ONTVANGERSCHAKELINGEN

Twee-meter-converters

In fig. 8 is een 144 MHz converter weergegeven, welke is uitgerust met tetrode-FETS van RCA. Het betreft de dual-gate-MOSFETS type TA7149 en TA7151. De 144 MHz band is één van de VHF banden, waar de zendamateurs hun activiteiten mogen ontplooiën.

Tussen de antenne-aansluiting en de ingangsversterker is een enkelvoudige afstemkring opgenomen, die met de kern in de spoel wordt afgestemd. De aftakkingen op de kring zijn zo gekozen, dat een juiste aanpassing van de antenne aan de ingang van de HF-versterker wordt verkregen. De ingangsimpedantie van de TA7149 is ca. 5000 Ω .

De instelling van de ingangstrap, welke wordt gerealiseerd met de sourceweerstand van 120 Ω en de spanningsdeler, waaraan gate no. 2 is bevestigd, is zodanig, dat zelfs grote ingangssignalen de versterker niet oversturen.

Tussen de HF-voorversterker en de mengtrap bevindt zich een capacitief gekoppeld bandfilter. Daar de voorversterker een versterking geeft van 20 dB, kan de mengtrap zeer los met

de ingangstrap worden gekoppeld (0,75 pF). Door de losse koppeling wordt de spiegelonderdrukking verder verbeterd.

Ook de kringen van het bandfilter worden afgestemd met de variabele kernen in de spoeltjes.

In de mengtrap wordt multiplicatieve menging toegepast. Immers het oscillatorsignaal wordt aangesloten op gate no. 2. Voor een optimale conversieversterking dient het oscillatorsignaal aan gate no. 2 (hoogohmig gemeten) ca. 1 V te bedragen. De optimale mengversterking, die kan worden bereikt, is ongeveer 15 dB. Het bandfilter aan de uitgang van de mengtrap is afgestemd in het frequentiegebied van 28 tot 30 MHz, een gebruikelijke eerste middenfrequentie bij dubbelsupers. Door de achterzetontvanger af te stemmen in het gebied van 28 tot 30 MHz kan men dan de twee-meterstations ontvangen. In de kristalgestuurde mengoscillator is een bipolaire transistor toegepast. Het kwartskristal oscilleert in de vijfde overtoon. Het is duidelijk, dat wanneer we een andere middenfrequentie kiezen de kristalfrequentie moet worden aangepast.

Het verdient aanbeveling geen lagere eerste middenfrequentie te kiezen dan 14 MHz, i.v.m. de beperkte spiegelonderdrukking door de breedbandkringen in de converter.

De totale vermogensversterking van de converter is 20 dB met een ruisgetal van 1,8. De kruismodulatie bij een ingangssignaal van 1 μ V en een stoorsignaal van 60 mV op een stoorafstand van 100 kHz is slechts 1 %.

Inzake het aansluiten van de converter nog het volgende. De converter alleen met aarde verbinden bij de antenne-ingang. Wanneer men de aarde aldus aansluit en de achterzetontvanger verbindt met de secundaire van de 29 MHz middenfrequenttrafo over een coaxkabel van 60 Ω , is een middenfrequent stooronderdrukking in de orde-grootte van 70 dB te bereiken.

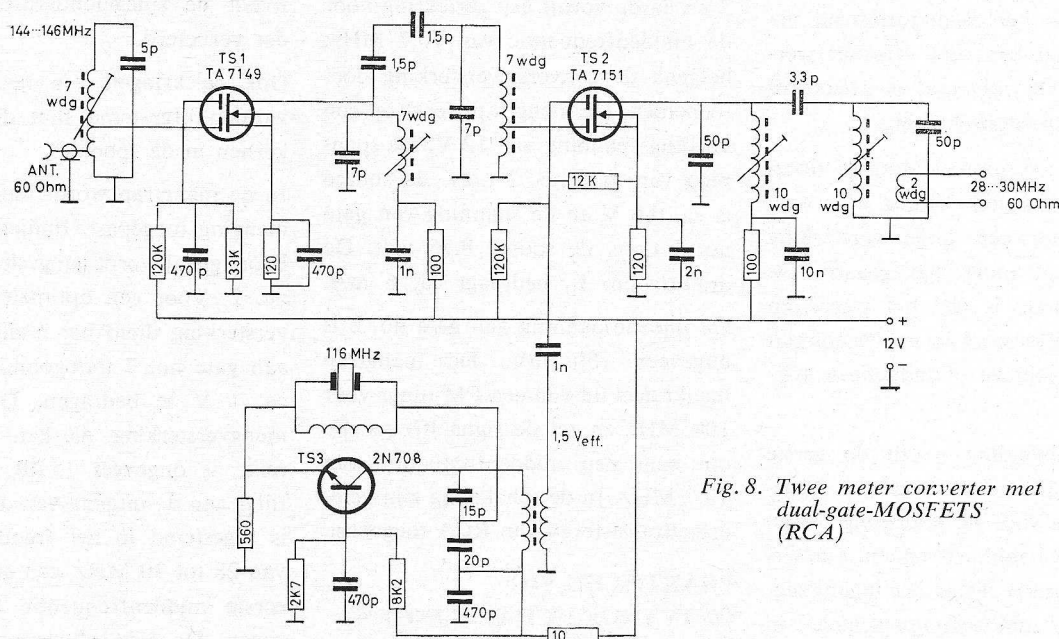


Fig. 8. Twee meter converter met dual-gate-MOSFETS (RCA)

Hinderlijke doorstraling van krachtige 10-meter-stations, tenzij in de naaste omgeving, moet men bij deze onderdrukking dan ook als zeer waarschijnlijk achten. Het gegeven ontwerp is beschreven door DJ2LRX in „Das DL-QTC”, heft 2, 1968.

In fig. 9 is een tweede schakeling voor een 144 MHz converter weergegeven, waarin drie dual-gate-MOSFETS van RCA zijn toegepast. Deze converter maakt deel uit van een EZB-ontvanger, ontworpen door DJ9ZR en beschreven in „UKW-Berichte”, Heft 1, 1968.

De ingangskring van de ontvanger is een breedbandkring, die in het midden van de 2-meterband wordt ingesteld met de kern in de spoel. Het signaal van de breedbandkring wordt bij de ingangsfet aangesloten tussen gate no. 1 en de source. De source is immers HF geaard. Met gate no. 2 wordt versterkingsregeling gerealiseerd. De schakelaar links boven in het schema dient om de versterking tot een lage waarde te kunnen verminderen, voor het geval men erg

dicht in de buurt van een zender komt. Vooral bij mobiel werken wil dit nog wel eens gebeuren. De verzwakking, die aldus wordt verkregen, bedraagt ca. 20 dB.

De instelling van TS1 wordt verkregen met de variabele sourceweerstand R1. Men stelt de weerstand zo in, dat een optimale gevoeligheid en signaal/ruisverhouding wordt verkregen.

De koppeling tussen de eerste en tweede HF-trap geschiedt door middel van een inductief gekoppeld bandfilter. Op de secundaire spoel is een aftakking aangebracht, waarmee gate no. 1 van TS2 wordt verbonden. De tweede trap wordt eveneens geregeld met de ASR-spanning, welke we ontleen aan de achterzetontvanger.

De versterkingsregeling is 50 dB, als we de ASR-spanning laten variëren van +3 V naar -2 V. In de drainleiding van de tweede HF-versterker bevindt zich eveneens een bandfilter, dat de koppeling met de mengtrap tot stand brengt.

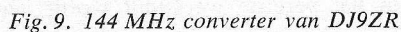
Bij de mengtransistor wordt het oscillatorsignaal geïnjecteerd in het cir-

cuit van gate 2. Het HF-signaal is aangelegd tussen gate 1 en de source. De seriekring, welke een zeefkring vormt, is afgestemd op het spiegelgebied van 126 tot 128 MHz. Deze kring draagt in belangrijke mate bij tot de totale spiegelonderdrukking van 65 dB.

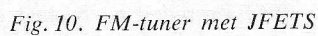
Van de mengprodukten in de drainleiding van de mengtransistor wordt tenslotte de verschillfrequentie afgeleid, zijnde 9 MHz. Deze 9 MHz middenfrequentie wordt aan het kristalfilter toegevoerd en vervolgens verder versterkt.

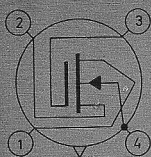
De ingangsgoedigheid van de converter is 0,1 μ V over 60 Ω bij een signaal/ruisverhouding aan de uitgang van de ontvanger van 10 dB. De trapversterking van TS1 en TS2 is 20 dB dus totaal 40 dB.

Door het toepassen van dual-gate-MOSFETS is de storing door kruismodulatie zeer gering. Het injectiesignaal voor de mengtrap dient een nominale waarde te hebben liggend tussen 0,2 en 0,3 V effectief, maximaal 0,6 V effectief.



$TS3 = 3N141, TA7151 (RCA)$



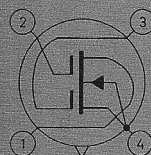


1. drain
2. source
3. gate
4. substraat en omhulling

RCA-MOSFETS

3N128, 3N138, 3N139, 3N142, 3N143, 3N152, 40467, 40468, 40559

Imp.: Inelco, Amsterdam

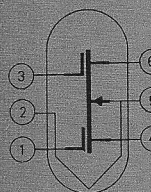


1. drain
2. gate no. 2
3. gate no. 1
4. source, substraat en omhulling

RCA-Tetrode MOSFETS

3N140, 3N141, TA7149, TA7150, TA7151, TA7152, TA7153, TA7189, TA7262, TA7310

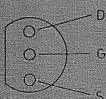
Imp.: Inelco, Amsterdam



1. gate no. 1
2. substraat
3. gate no. 2
4. source
5. substraat
6. drain

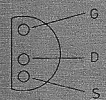
RCA-Tetrode MOSFET

TA7035



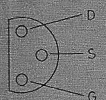
2N3819
TIS34
TI-JFETS

Texas Instruments, Hengelo (O.)



BF244
BF246
TI-JFETS

Texas Instruments, Hengelo (O.)



BF245
BF247
TI-JFETS

Texas Instruments, Hengelo (O.)

Fig. 11. Aansluitingen van RCA-MOSFETS en TI-sperlaag FETS

FM-TUNER

De in fig. 10 weergegeven schakeling wordt door Grundig toegepast in haar Hi-Fi-tunerversterker, type RTV-600, waarin 52 silicium- en 2 germanium-transistoren zijn verwerkt.

De veldeffecttransistoren in de FM-voorversterker zijn in gemeenschappelijke gateschakeling opgenomen. De vermogensversterking van de gemeenschappelijke gateschakeling is niet bijzonder hoog, vandaar dat twee trappen zijn toegepast.

Een juiste aanpassing van de antenne aan de ingangsversterker wordt ook hier verkregen door passende aftakkingen op de zelfinductie van de ingangskring aan te brengen. Instelling in het vereiste werkpunt wordt verkregen met de weerstand van 1 k Ω in de sourceleiding en die voor de HF-wisselspanning te overbruggen met een condensator van 1 nF.

De tweede trap is ongeveer van dezelfde opbouw als de eerste, alleen is hier de sourceweerstand verbonden met aarde (1k8). Na de twee HF-versterkers volgt tenslotte de mengtrap, waarvan de instelling zo is gekozen, dat een optimale mengversterking wordt verkregen. Zoals bekend moeten we dan de instelling van de FET in het minder steile gedeelte van de overdrachtskarakteristiek kiezen op ca. 2,5 mA. Deze instelling wordt verkregen met de relatief hoge sourceweerstand van 6k Ω .

In de mengoscillator is een bipolaire transistor toegepast. Injectie van het oscillatorsignaal in de mengtrap geschiedt hier in het sourcecircuit, hetgeen mogelijk is door de vrij hoge waarde van de sourceweerstand in de mengtrap.

De afstemkringen in de voorversterker, mengtrap en oscillator worden elektronisch afgestemd met capaciteitsdioden. Door het gebruik van deze dioden is eveneens automatische afstemcorrectie mogelijk. Het correctiesignaal wordt hierbij ontleend aan

de ratiodetector, welke dient om het FM-signaal te detecteren.

VOORZICHTIG ZIJN MET MOSFETS!

Tengevolge van het feit, dat de veld-effecttransistor met geïsoleerde gate een zeer hoge ingangsweerstand heeft, is het element bijzonder kwetsbaar voor statische ladingen. Het zonder meer aanraken van de gate met de vinger schijnt al fataal te kunnen zijn. MOSFETS worden door de fabrikant geleverd met kortgesloten aansluitingen, hetzij met een holnietje, dan wel met een speciaal klemmetje.

Als de MOSFET eenmaal in de schakeling is gemonteerd, bestaat er geen gevaar meer voor doorslag, daar het circuit, waarin de FET is opgenomen, relatief laagohmig is vergeleken met de ingangsweerstand van de FET. Maar hoe monteren we de MOSFET zonder beschadiging in het circuit?

Een goede methode is een propje staalwol tussen de aansluitingen bij de metalen capsule te drukken. Vervolgens met een stukje plakband een aantal losse draadjes van de staalwol tegen de capsule (omhulling) plakken. We kunnen nu het klemmetje of het holnietje verwijderen en de FET op conventionele wijze in de schakeling monteren.

Een andere methode is de hand, waarmee U de MOSFET vastpakt te aarden met het voetpunt van de schakeling door om de pols een wikkeling van blank draad te leggen. Bovendien de stift van de soldeerbout aarden met het voetpunt van het circuit. Een krokodillenklem op de bevestigingschroef van de stift gaat prima.

Door het aarden van de hand en pols kunnen er geen hoge statische spanningen aan de aansluitingen van de FET optreden en bestaat er geen gevaar dat het element wordt vernield. Het in de schakeling solderen van de MOSFETS en het eventuele verwijderen van de elementen doen we uiteraard nooit met ingeschakelde voedingsspanning.

Schriftelijke examens Elektronica-monteur najaar 1967

- A -

Tijd 2 uur.

1. In het horizontale vlak door het voetpunt van een toren, maakt op een bepaalde afstand van dit voetpunt de verbindingslijn met de spits van de toren een hoek van 30 graden met bovengenoemd vlak. Het blijkt dat, in de richting van de toren lopend, na 35 meter deze hoek 45 graden is geworden.

Gevraagd: De hoogte van de torenspits te bepalen.
(Stel bij de berekening $\sqrt{3} = 1,7$)

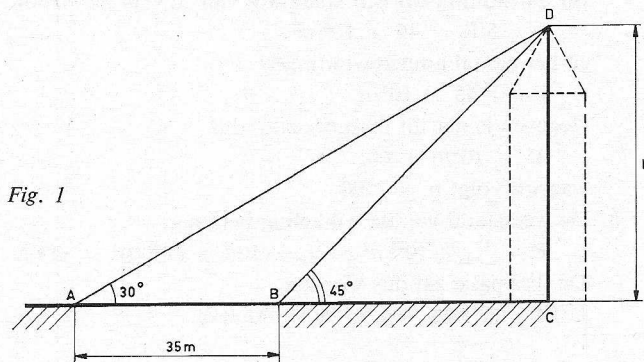


Fig. 1

Oplossing

Noem de hoogte van de toren h (fig. 1). Omdat $\angle DBC = 45^\circ$ is $BC = h$. Omdat $\angle DAC = 30^\circ$ is $AD = 2h$ en $AC = \sqrt{(4h^2 - h^2)} = h\sqrt{3}$. We vinden dus $AB = h\sqrt{3} - h = h(\sqrt{3} - 1) = 0,7h$. Dit is gegeven als zijnde 35 m, waaruit volgt $0,7h = 35$, dus $h = 50$ m.

2. Een rubber bal wordt vanaf een hoogte van x meter losgelaten. Bij het stuiten wordt telkens de helft van de bewegingsenergie in warmte omgezet.

Na twee keer gestuit te hebben, bereikt de bal nog juist een hoogte van 1,25 meter.
De versnelling t.g.v. de zwaartekracht mag gesteld worden op $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Bereken x .

b. Bepaal de snelheid waarmee de bal voor de 3e keer de grond bereikt.

Oplossing

Volgens de wet van behoud van arbeid is bij een vallend voorwerp het arbeidsvermogen van plaats bij het loslaten gelijk aan het arbeidsvermogen van beweging (bewegingsenergie) bij het neerkomen op de grond en bij een terugstuitende bal het arbeidsvermogen van beweging bij het

verlaten van de grond gelijk aan het arbeidsvermogen van plaats bij het bereiken van het hoogste punt. Als bij het stuiten de helft van de bewegingsenergie in warmte wordt omgezet, zal na het bereiken van het hoogste punt ook maar de helft van het a.v.p. aanwezig zijn als op het hoogste punt vóór het stuiten. Omdat het a.v.p. evenredig is met de hoogte zal telkens na het stuiten de bereikte hoogte met een factor twee kleiner worden, dus na twee maal stuiten met een factor vier. De bal was dus oorspronkelijk van een hoogte $x = 4 \times 1,25 = 5$ m losgelaten. De snelheid waarmee de bal voor de derde maal de grond treft, kan eveneens uit de wet van behoud van arbeid worden berekend. De massa van de bal $m(\text{kg})$ noemend is het a.v.p. op het hoogste punt na twee maal stuiten $mg \times \frac{1}{4}x$ en de bewegingsenergie bij het weer neerkomen $\frac{1}{2} mV^2$. Hieruit volgt:

$$mg \times \frac{1}{4}x = \frac{1}{2} mV^2$$

$$V^2 = \frac{1}{2} g x = 25$$

$$V = 5 \text{ m/s.}$$

3. Een zenerdiode, welke stabiliseert op een spanning van 20 volt, is via een weerstand van 10 000 Ohm aangesloten op een spanning van 100 volt. De zenerdiode is met een metalen beugel bevestigd op een chassis, dat een temperatuur heeft van 19 graden Celsius. De warmteweerstand K van de P-N-overgang tot het chassis is

$$0,35 \frac{\text{graad } ^\circ\text{C}}{\text{mW}} \text{ (of } K = 350 \frac{^\circ\text{C}}{\text{W}}).$$

a. Bepaal het vermogen dat in de zenerdiode wordt gedissipeerd.

b. Bepaal de temperatuur van de P-N-overgang van de zenerdiode.

Oplossing

In fig. 2 is de schakeling weergegeven. Op de weerstand staat $100 - 20 = 80$ V. De stroom is dus $i = 80/10 = 8$ mA. In de zenerdiode wordt dus een vermogen van $20 \times 8 = 160$ mW gedissipeerd. Per mW bedraagt de temperatuurverhoging van de P-N-overgang $0,35^\circ$. De temperatuurverhoging t.o.v. de bevestigingsbeugel is dus $160 \times 0,35 = 56^\circ\text{C}$.

De temperatuur van de P-N-overgang is derhalve $19 + 56 = 75^\circ\text{C}$.

4. Een spoel met een kwaliteitsfactor $Q = 12$ is in serie met een verliesvrije condensator C_1 , van 1000 pF, aangesloten op een wisselspanning U van 3 volt. De hoekfrequentie ω van de aangelegde wisselspanning is zodanig

gekozen, dat de seriekring in resonantie is en bedraagt

$$\frac{1}{9} \times 10^7 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}.$$

Parallel aan deze seriekring is een condensator C_2 geschakeld van 9000 pF (zie fig. 3).

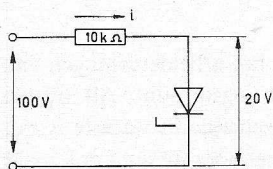


Fig. 2

a. Bereken de stroom I_s door de seriekring, de stroom I_c door de condensator C_2 en de totaal opgenomen stroom I_t .

b. Teken de vectoren I_s , I_c , I_t en U in één vectordiagram op schaal, waarbij 1 cm = 10 mA en 1 cm = 0,5 V.

Oplossing

a. De reactantie van de condensator C_1 is $1/\omega C_1 = 1/(1/9 \times 10^7 \times 1000 \times 10^{-12}) = 900 \Omega$. Omdat de seriekring in resonantie is moet de reactantie van de spoel ook 900 Ω zijn, dus $\omega L = 900 \Omega$. De kwaliteitsfactor van de spoel is $Q = \omega L/R = 12$. Hieruit volgt $R = \omega L/12 = 900/12 = 75 \Omega$.

Bij serieresonantie is de totale reactantie van spoel en condensator $\omega L - 1/\omega C_1 = 0$.

Door de seriekring vloeit dus een stroom $I_s = U/R = 3/75 = 0,04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$. Deze stroom is in fase met U .

De reactantie van C_2 is $1/\omega C_2 = 1/(1/9 \times 10^7 \times 9000 \times 10^{-12}) = 100 \Omega$. Door deze condensator vloeit dus een stroom $I_c = U/100 = 3/100 = 0,03 \text{ A} = 30 \text{ mA}$. Deze stroom is 90° in fase voor t.o.v. U .

De totale stroom bedraagt

$$I_t = \sqrt{(I_s^2 + I_c^2)} = 50 \text{ mA}.$$

b. In fig. 4 zijn de gevraagde vectoren getekend.

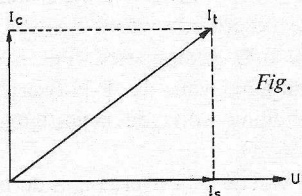


Fig. 4

5. Van de bekrachtigingsspoel van een elektromagnetisch relais heeft de beschikbare wikkeldoorsnede een oppervlakte van 100 mm². De kopervulfactor van de spoel bedraagt 0,75.

De gemiddelde lengte van de windingen kan op 5 cm gesteld

worden. Het benodigde aantal ampèrewindingen om het relais te doen opkomen bedraagt 60. Bij aansluiting op een gelijkspanning van 5 volt wordt het anker juist aange-
okken.

De soortelijke weerstand van koper is 1/60 Ω per m/mm².

a. Hoe groot is het aantal windingen van de spoel?

b. Hoe groot is de dissipatie in de spoel?

Oplossing

a. We noemen het aantal windingen n . De totale lengte van de windingen is dan $5 n \text{ cm} = 0,05 n \text{ meter}$. Voor het koper is totaal een doorsnede van $0,75 \times 100 = 75 \text{ mm}^2$ beschikbaar. De doorsnede van iedere winding is dus $(75/n) \text{ mm}^2$. De weerstand van de gehele wikkeling is nu

$$R = \frac{(0,05 n) \frac{1}{60}}{75/n} = \frac{1}{9} \times 10^{-4} n^2.$$

Bij aansluiting op een spanning van 5 V is de stroom

$$I = 5/R = 45 \times 10^4/n^2$$

en het aantal ampèrewindingen

$$I n = 45 \times 10^4/n$$

Gegeven is dat dit 60 moet zijn, dus

$$45 \times 10^4/n = 60,$$

waaruit volgt $n = 7500$.

b. De weerstand van de wikkeling bedraagt

$$R = \frac{1}{9} \times 10^{-4} n^2 = \frac{1}{9} \times 10^{-4} \times (7500)^2 = 625 \Omega.$$

De dissipatie zal dus worden

$$U^2/R = 5^2/625 = 1/25 \text{ W} = 40 \text{ mW}.$$

- B -

Tijd 2 uur.

1. Van een geïdealiseerde triode is in fig. 5 een karakteristiek gegeven. Bepaal de inwendige weerstand, de steilheid en de versterkingsfactor van bedoelde triode.

Oplossing

De inwendige weerstand is gelijk aan de reciproke waarde van de helling van de $I_a - U_a$ karakteristiek. Deze is

$$R_i = \frac{1}{20 \text{ mA}/100 \text{ V}} = 5 \text{ k}\Omega.$$

De steilheid volgt uit de triodevergelijking (die men hier ook voor gelijkspanningen en -stromen mag toepassen omdat de triode geïdealiseerd is):

$$I_a = s U_g + U_a/R_i.$$

Nemen we b.v. het punt ($I_a = 20 \text{ mA}$, $U_a = 250 \text{ V}$, $U_g = -10 \text{ V}$), dan vinden we:

$$20 = -s \times 10 + 250/5,$$

waaruit volgt: $s = 3 \text{ mA/V}$.

De versterkingsfactor is

$$\mu = s R_i = 3 \times 5 = 15.$$

2. In een brugschakeling volgens fig. 6 zijn twee gelijke weerstanden R en twee gelijke dioden D opgenomen. De

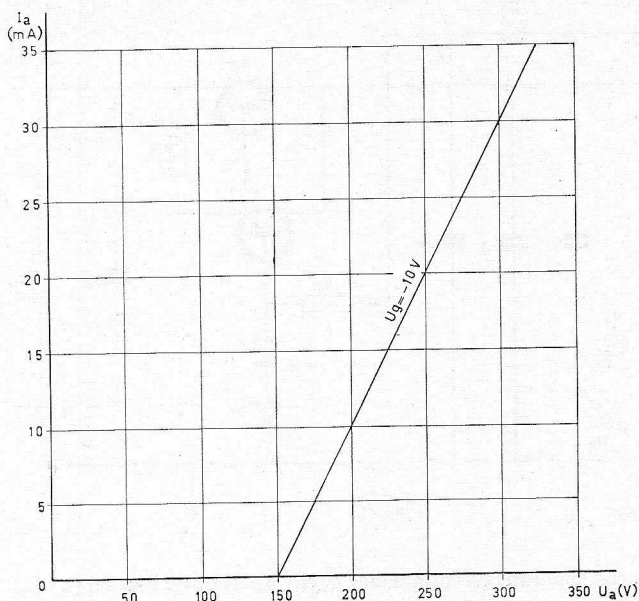


Fig. 5

karacteristiek van de dioden is in figuur 7 gegeven. Door de meter vloeit geen stroom. Bepaal de grootte van de weerstanden R.

Oplossing

Uit overweging van symmetrie moet op de beide dioden en op de weerstanden dezelfde spanning staan. Omdat de totale spanning 2 V is, moet de spanning op de dioden en de weerstanden 1 V zijn. Uit de diodekaracteristiek volgt dat dan de diodestroom 10 mA is. Omdat in de meter geen stroom vloeit, is dit ook de stroom in de weerstanden. Deze zijn dus

$$R = 1 \text{ V} / 10 \text{ mA} = 100 \Omega.$$

3. Van de versterktrap uit fig. 8 is gegeven:

$U_B = 12 \text{ volt}$.

De emitterstroom I_e is 5 mA.

De spanning U_{EB} tussen emitter en basis is 0,2 volt.

Geef de polariteit van U_B aan.

Bepaal de basisstroom, de collectorstroom, de collector-emitterspanning en de vermogensdissipatie in de transistor.

Oplossing

Uit de pijl in de emitterleiding blijkt dat de transistor van

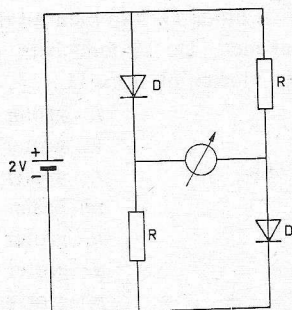


Fig. 6

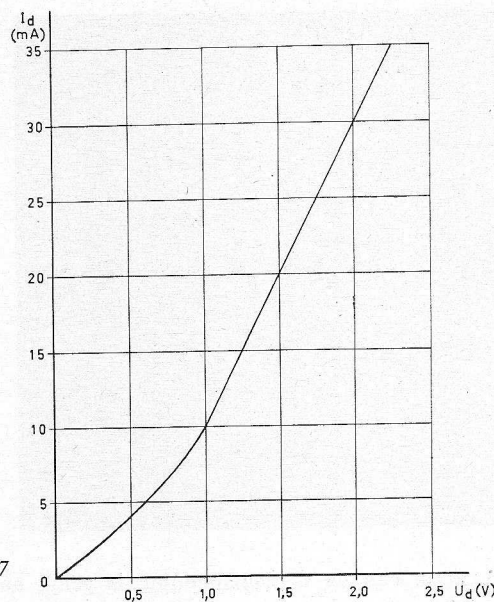


Fig. 7

het p-n-p type is. De batterij moet daarom worden aangesloten met de $-$ pool aan de collectorzijde, dus hier aan de bovenzijde.

Omdat de emitterstroom 5 mA is, is de spanning tussen emitter en de onderste voedingsleiding (aarde): $5 \times 0,16 = 0,8 \text{ V}$. De spanning tussen basis en aarde is dus $0,8 + 0,2 = 1 \text{ V}$. In de weerstand van $4,7 \text{ k}\Omega$ vloeit dus een stroom van $1/4,7 = 0,21 \text{ mA}$ en door de weerstand van $47 \text{ k}\Omega$ een stroom van $(12 - 1)/47 = 0,23 \text{ mA}$.

De basisstroom is dus $0,23 - 0,21 = 0,02 \text{ mA} = 20 \text{ uA}$.

De collectorstroom is $5 - 0,02 = 4,98 \text{ mA}$. De collector-emitterspanning is nu $12 - 4,98 \times 1 - 5 \times 0,16 = 6,22 \text{ V}$.

De spanning tussen collector en basis is $6,22 - 0,2 = 6,02 \text{ V}$. De dissipatie in de collector-basisovergang is dus $6,02 \times 4,98 = 30 \text{ mW}$ en die in de emitter-basisovergang $0,2 \times 5 = 1 \text{ mW}$. Voor de totale vermogensdissipatie vinden we dus 31 mW .

4. De schakeling volgens fig. 9 bevat een ideale pentode met oneindig grote inwendige weerstand.

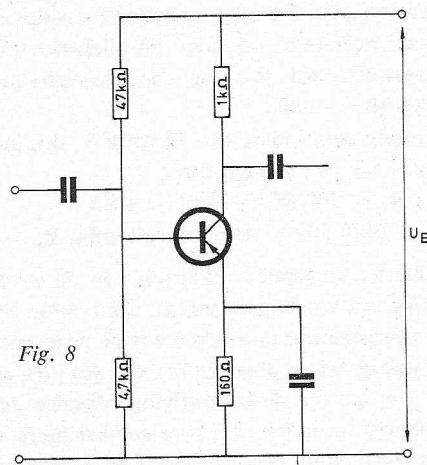


Fig. 8

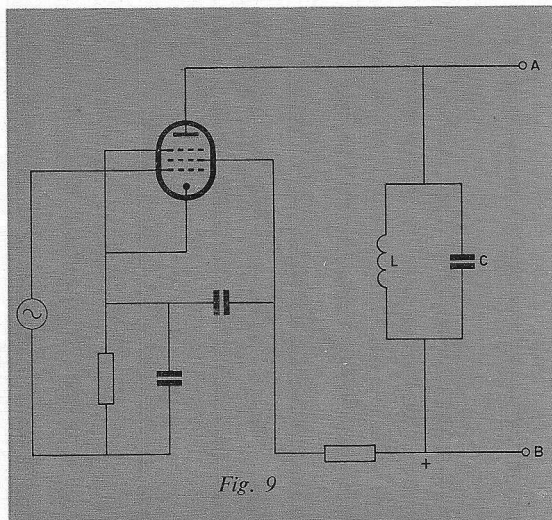


Fig. 9

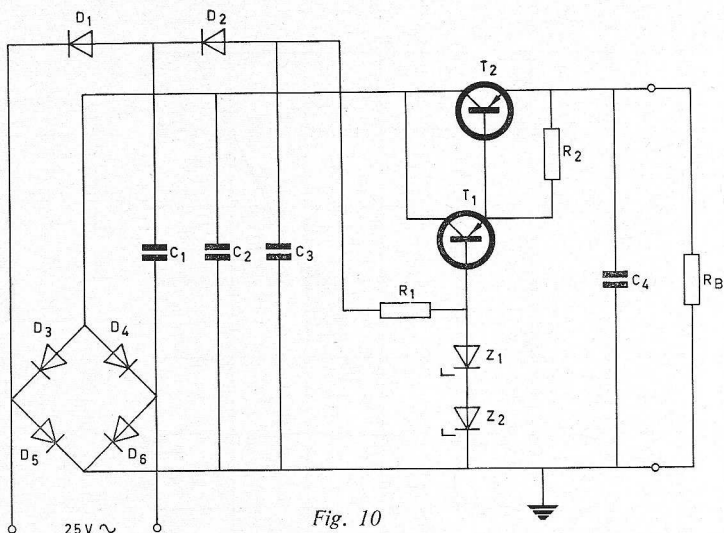


Fig. 10

De frequentie van de ingangsspanning is gelijk aan de resonantiefrequentie van de kring.

De effectieve waarde van de wisselspanning tussen de klemmen A en B bedraagt 12 volt. Er wordt een weerstand van 300 kΩ parallel aan de kring aangebracht, waardoor de spanning tussen de klemmen A en B afneemt tot 9 volt.

Gegeven is: $L = 1 \text{ mH}$ en $C = 100 \text{ pF}$ (inclusief buiscapaciteiten).

a. Bepaal de resonantiefrequentie van de kring.

b. Bepaal de kringimpedantie bij resonantie.

(Stel bij de berekening $\pi^2 = 10$).

Oplossing

a. De resonantiefrequentie van de kring is

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(10^{-3}) \cdot (10^{-10})}} = \frac{10^7}{2\pi\sqrt{10}} = \frac{10^7}{2\sqrt{10^2}} = \frac{10^7}{20} = 5 \cdot 10^5 \text{ Hz} = 500 \text{ kHz}.$$

b. De kring kan bij resonantie beschouwd worden als een weerstand (de resonantie weerstand of kringimpedantie). Noem deze weerstand R_r .

Omdat de pentode een oneindig grote inwendige weerstand heeft, kan men deze beschouwen als een stroombron, die een stroom levert, onafhankelijk van de belastingsweerstand. De uitgangsspanning is dus evenredig met deze weerstand. Zonder parallelweerstand is de belastingsweerstand R_r ; met parallelweerstand $R_r \times 300/(R_r + 300)$.

De spanning vermindert van 12 tot 9 V, d.i. in een verhouding 4 : 3. We vinden dus

$$R_r : R_r \times 300/(R_r + 300) = 4 : 3$$

of $(R_r + 300)/300 = 4/3$, waaruit volgt $R_r = 100 \text{ k}\Omega$.

5. In de hierna volgende verklaring van de werking van een gestabiliseerd voedingsapparaat, waarvan in fig. 10 het schema is weergegeven, ontbreken enkele gegevens.

Schrijf op wat er bij de plaatsen (a), (b), (c), (d), enz. ingevuld moet worden om de beschrijving compleet te maken. In de schakeling bevinden zich twee gelijkrichters, namelijk een Graetz-schakeling, gevormd door de dioden (a) ... en

een spanningsverdubbelaar gevormd door de dioden (b) ... De spanning uit de Graetz-schakeling wordt afgevlakt door (c) ... en levert de eigenlijke voedingsstroom in de belasting R_B via de transistor (d) ...

De spanning uit de verdubbelaar staat over C_3 en bedraagt als gevolg van de geringe belasting ongeveer (e) ... volt. Deze gelijkspanning wordt door de twee zenerdioden Z_1 en Z_2 in serie met R_1 gestabiliseerd, zodat de basis-aardspanning van (f) ... constant is. Neem aan dat de zenerdioden elk stabiliseren bij 12,1 volt; dan is de basis-aardspanning van T_1 dus (g) ... volt. Neem verder aan dat U_{BE} van T_1 -0,1 volt is en dat over R_2 ook 0,1 volt valt. De spanning over de uitwendige belastingsweerstand R_B is dan (h) ... volt. Als nu de belastingsweerstand kleiner wordt, zal de klemspanning in eerste instantie (i) ... worden. De emitter-basis spanning van T_1 wordt dan (j) ... en de basisstroom van T_1 wordt daardoor (k) ... De emitterstroom wordt dan vele malen (l) ... Deze stroom is gedeeltelijk ook de (m) ...-stroom van T_2 .

I_B van T_2 wordt dus (n) ... maar dan wordt de collectorstroom vele malen (o) ... Deze is vrijwel gelijk aan de stroom door de belastingsweerstand R_B . Hierover zal de spanning dus (p) ... worden, hetgeen de stabiliserende werking in grove lijnen verklaart.

Oplossing

Hieronder volgen de gevraagde gegevens:

a. D_3, D_4, D_5 en D_6 .

b. D_1, D_2 . Ook de diode D_5 kan men tot de spanningsverdubbelaar rekenen. De stroomstoten die de condensator C_3 laden vloeien nl. door D_5 .

c. C_2

j. groter

d. T_2

k. groter

e. $50\sqrt{2} \approx 70 \text{ volt}$

l. groter

f. T_1

m. basis

g. -24,2 volt

n. groter

h. 24 volt

o. groter

i. kleiner

p. groter

1001

1001

1001

1001

SCHAKELINGEN

met TRANSISTOREN

deel V

ELEKTRONISCHE GELIJKSPANNINGSVOLTMETER

De voltmeter weergegeven in figuur 1 heeft een zeer hoge ingangsimpedantie. In feite is de ingangsschakeling een staartschakeling, waarvan de twee transistoren in één fabricageproces zijn gemaakt. Beide transistoren hebben dan ook volkomen identieke eigenschappen.

De potentiometer P_1 is toegepast om de meter op nul te stellen als de ingang via een laagohmige weerstand met aarde wordt verbonden. De potentiometer P_2 is eveneens opgenomen om de meter op nul te brengen echter nu wanneer men tussen de ingangsklemmen een hoogohmige weerstand aansluit.

Bij een nauwkeurige instelling van de twee potentiometers kunnen spanningsmetingen worden verricht bij sterk uiteenlopende waarden van de inwendige weerstand van de gelijkspanningsbron aan de ingang.

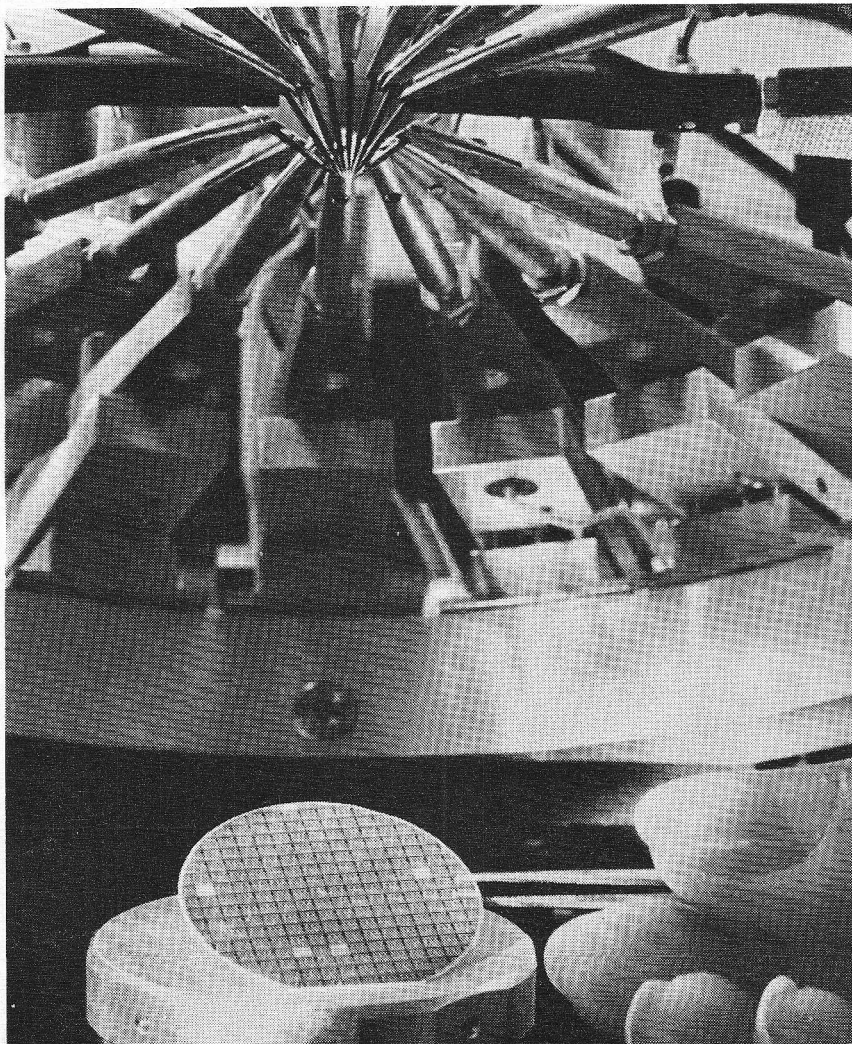
De twee dioden type EC401 beschermen de versterker tegen overbelasting. Wanneer een meter met een volle uitslag van $400 \mu A$ in het terugkoppelnetwerk wordt opgenomen, kunnen in het laagste bereik spanningen tot 1,5 V worden gemeten. De spanningsdeler aan de ingang maakt het mogelijk ook hogere ingangsspanningen te meten.

Tenslotte nog enige opmerkingen. De weerstanden in de spanningsdeler wijken af van de gebruikelijke stan-

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden schakelingen met transistoren besproken, welke ontwikkeld zijn op de toepassingslaboratoria van de grote halfgeleiderfabrikanten.

De schakelingen zijn tot en met uitgeprobeerd, zodat falen van de circuits, mits men zich stipt aan de componentenwaarden en toegepaste transistoren houdt, als zeer onwaarschijnlijk moet worden geacht.

Zoals uit de vorige afleveringen bekend, is het niet mogelijk over eventuele vervangingstypen van de gebruikte halfgeleiders te corresponderen, daar dit de redactiestaf en de medewerkers van de laboratoria te sterk zou belasten.



Beproevingautomaat voor geïntegreerde halfgeleiderschakelingen (Siemens).

daardwaarden. De nauwkeurigheid van de spanningsdeler is afhankelijk van de precisie van de deelweerstand in het netwerk. Voor het instellen van de voltmeter worden potentiometers met fijnregeling aanbevolen, bijvoorbeeld twee helitrims, die tegenwoordig ook in ons land verkrijgbaar zijn.

Specificaties van de voltmeter:

bereiken: 1,5 - 5 - 15 - 50 -
150 - 500 -
1500 V (volle
schaal)
nauwkeurigheid: ca 2 %
(volle schaal)

ingangsweerstand: 6.6 M Ω voor het
1,5 V bereik
 ≥ 10 M Ω voor de
andere bereiken

temperatuur-
stabiliteit: 0,4 %/°C
gevoeligheid voor
voedingsspan-
ningsvariaties: ≤ 1 % als de voe-
dingsspanningen
10 % worden
gevarieerd

temperatuur-
bereik: 0 °C - 50 °C

VOORVERSTERKER MET LAGE RUIS EN HOGE INGANGSIMPE- DANTIE

Het komt dikwijls voor, dat men voor de versterking van zeer kleine signalen een voorversterker nodig heeft die bijzonder ruisarm is, een hogeingangsimpedantie heeft en een bandbreedte bezit, welke zich uitstrekt van een paar Hz tot 1 MHz.

Een versterker met FET-ingangstrap, die deze eigenschappen heeft, is weergegeven in fig. 2. De schakeling is afkomstig van het Fairchild-toepassingslaboratorium. De ingangstrap staat in gemeenschappelijke source-schakeling en wordt gevolgd door een emittervolger (TS2), welke een hoge stroomversterking heeft.

De derde transistor staat in gemeen-

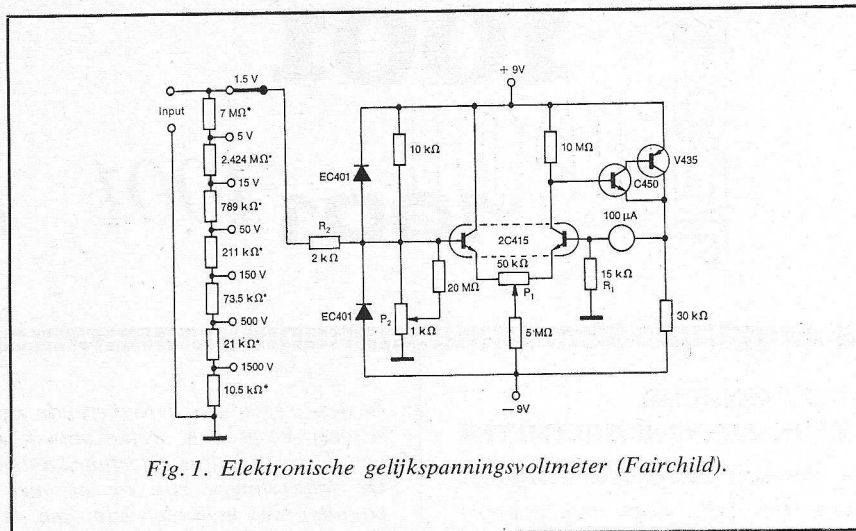


Fig. 1. Elektronische gelijkspanningsvoltmeter (Fairchild).

schappelijke emitterschakeling. Achter deze schakeling bevindt zich weer een emittervolger (TS4) en deze emittervolger tenslotte stuurt de eindtrap met de complementaire transistoren TS5 en TS6. De ruststroom, waarop de eindtrap is ingesteld, bedraagt ca. 5 mA en is instelbaar met R₁₁ parallel aan de twee Si-dioden D₁ en D₂. R₁₃ en R₁₄ stabiliseren de ruststroom in de eindtrap bij temperatuurschommelingen.

De uitgangsimpedantie van de versterker is door de sterke tegenkoppeling zeer klein, maar wordt kunst-

matig verhoogd door in serie met de belasting een weerstand van 50 Ω op te nemen (R₁₆). De versterker blijft correct functioneren tot een omgevingstemperatuur van 60 °C.

Het werkpunt van de versterker, waarin alle trappen met elkaar DC-gekoppeld zijn, wordt gestabiliseerd door 100 % tegenkoppeling vanaf de uitgang naar de ingangstrap. Om deze reden heeft de versterker een DC-spanningsversterking gelijk aan 1. De DC-uitgangsspanning is dan ook gelijk aan de ingangsspanning, welke bepaald wordt door de weerstanden

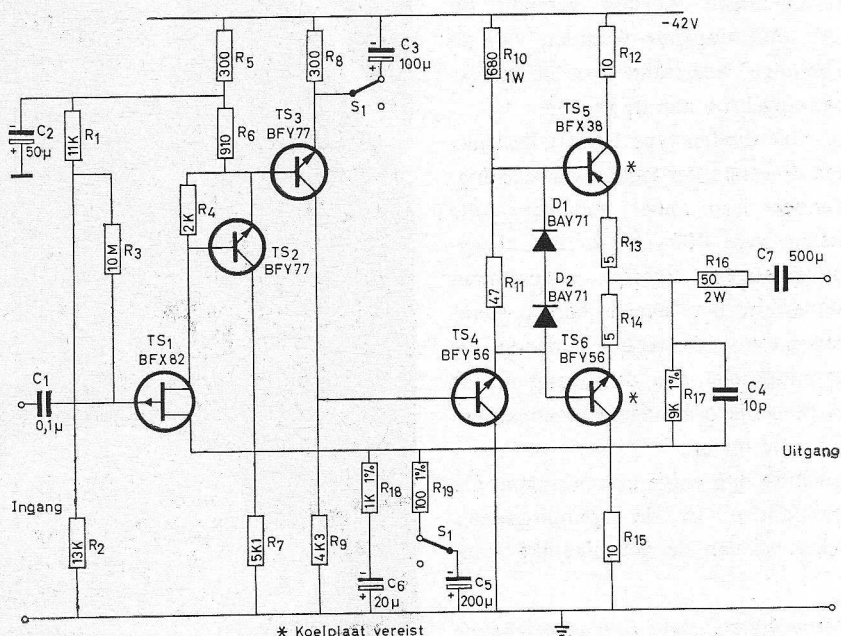
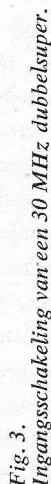


Fig. 2. Breedbandversterker met hogeingangsimpedantie en lage ruis (Fairchild).



949

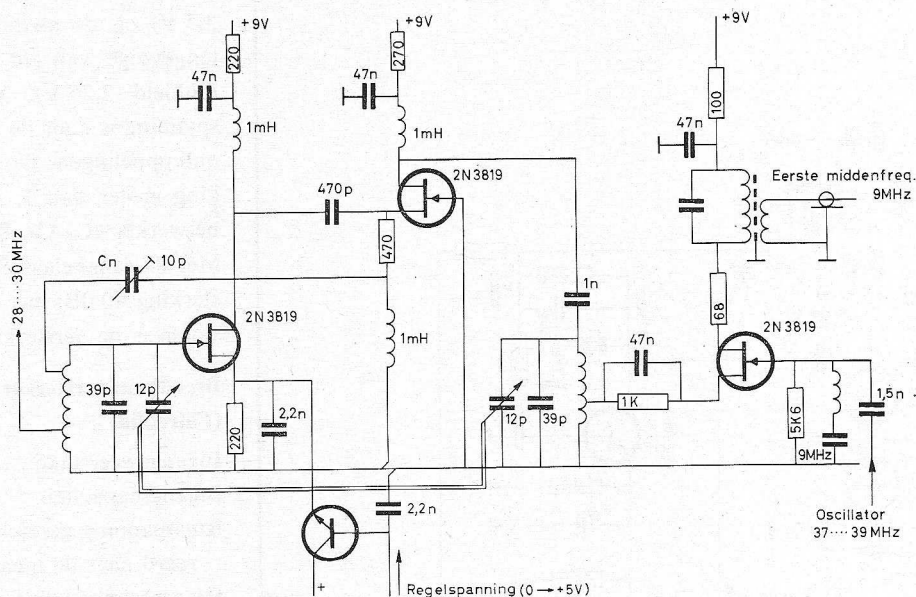


Fig. 4. Cascode HF-versterker en mengtrap voor een 10 meter ontvanger.

Bij de gewone transistoren moest men grote signaalsterkten aan de ingang vermijden om zo weinig mogelijk hinder te hebben van ongewenste modulatie-effecten. Bij de veldeffect-transistoren is het dynamisch uitsturingsgebied groter, hetgeen bijzonder aantrekkelijk is bij ontvangst van signalen met grote verschillen in signaalsterkte.

Een andere aantrekkelijke eigenschap van de veldeffecttransistor is de zeer geringe ruis en de mogelijkheid d.m.v. het verschuiven van het werkpunt de versterking van de HF-trap te beïnvloeden (ASR).

De veldeffecttransistor is, hoewel hij penthode-eigenschappen heeft, toch een triode, waarbij men vooral op hoge signaalfrequenties hinder kan hebben van de vrij aanzienlijke capaciteit tussen drain en gate. Wil men tot een optimaal resultaat komen, dan dient men de HF-versterker te neutrodyniseren opdat de terugwerking van uitgang naar ingang volledig wordt geëlimineerd. Overigens is het instellen van de neutrodynisatie geen

sinecure, terwijl voorts bij de instelling rekening moet worden gehouden met het veranderen van de interne capaciteiten, tengevolge van spannings- en temperatuursvariaties. Neutrodyniseren wordt overbodig, wanneer we een tetrode-FET, een FET met dubbele gate toepassen, waarvan de terugwerkingscapaciteit tot een zeer lage waarde (0,02 pF) is teruggebracht. Ook kan men de terugwerking onderdrukken door toepassing van een cascodeschakeling, een serieschakeling van een gemeenschappelijke source- en een gemeenschappelijke gateschakeling.

Veldeffecttransistoren kunnen eveneens met succes toegepast worden in mengtrappen, want de kwadratische term in de overdrachtskarakteristiek levert de gewenste mengprodukten (som- en verschilfrequenties). Bij voorkeur zal men voor mengdoel-einden de FET zo dicht mogelijk bij het afknijppunt instellen. Hier is de karakteristiek het sterkst gekromd. Aan de andere kant daarentegen is juist bij het afknijppunt de steilheid

het kleinst, waardoor de midden-frequentversterking maar zeer matig is.

In de praktijk komt het hierop neer, dat men een compromis moet zoeken voor het verkrijgen van een zo groot mogelijk mengprodukt. Daar de conversiesteilheid evenredig is met de grootte van het oscillatorsignaal in de mengtrap, kunnen we, door de grootte van het oscillatorsignaal te regelen, automatische sterkteregeling in de mengtrap verwezenlijken. Het is duidelijk dat bij deze verandering in signaalamplitude de oscillatorfrequentie niet mag verlopen. Deze methode van sterkteregeling is dan ook slechts realiseerbaar, wanneer de oscillatorfrequentie wordt bepaald door een kwartskristal.

HF-VERSTERKER EN MENGTRAP VOOR DE 10-METERBAND (28 MHz-30 MHz)

Radio-ontvangers voor hoge frequenties, zoals een kortegolfontvanger voor de 10-meterband worden door-

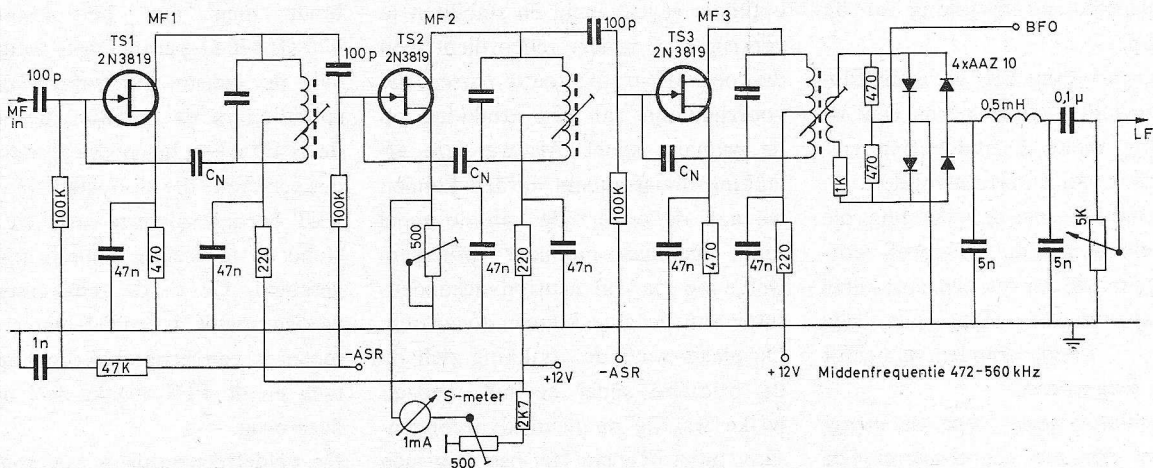


Fig. 5. MF-versterker met sperlaag-veldeffecttransistoren.

gaans als een dubbelsuper uitgevoerd, teneinde de gewenste spiegellonderdrukking te verkrijgen.

In een dubbelsuper (fig. 3) vindt twee maal frequentie-omvorming plaats. De eerste omzetting geschiedt naar een middenfrequentie van 4 à 5 MHz; de tweede naar een veel lagere middenfrequentie 455 kHz, een gebruikelijke middenfrequentie voor omroepontvangers.

De in fig. 3 weergegeven 30 MHz ingangsschakeling maakt deel uit van een dubbelsuper, waarin het HF-sigitaal wordt omgezet naar een eerste middenfrequentie van 4,988 MHz en daarna naar een middenfrequentie van 455 kHz.

De HF-ingangstrap is uitgevoerd met een bipolaire transistor. De schakeltechniek van deze transistor is conventioneel, waarbij we verwijzen naar de desbetreffende literatuur*. Sterkteregeling wordt in de HF-versterker verkregen door verandering van de dynamische uitgangsweerstand van TS8 met het ASR-sigitaal aan de basis

van deze transistor. Achter de HF-trap volgt de eerste mengtrap met twee veldeffecttransistoren. Het oscillatorsigitaal voor het verkrijgen van het mengprodukt wordt via TS3, die we als sourcevolger kunnen opvatten, geïnjecteerd in het sourcecircuit van de mengtransistor TS2. Deze mengschakeling zal de kortegolfamateuur niet onbekend voorkomen, want juist in kortegolfontvangers met buizen wordt deze mengschakeling nogal eens toegepast.

Het injectiesigitaal voor de eerste mengtrap wordt opgewekt met de variabele oscillator met bipolaire transistor. De verschilcomponent van het ingangssigitaal en het oscillatorsigitaal wordt in de drainleiding afgezonderd met de LC-kring, welke op 4,988 MHz is afgestemd. Dit sigitaal wordt vervolgens aan een tweede mengtrap toegevoerd, die wat de veld-effecttransistoren betreft van dezelfde opbouw is. De mengoscillator is hier als een kristaloscillator uitgevoerd. Na menging in de tweede mengtrap verkrijgen we tenslotte een middenfrequentie van 455 kHz, die met een gewone middenfrequent versterker met bipolaire transistoren verder kan

worden versterkt en daarna gedetecteerd.

Neutrodynisatie in de mengtrappen is overbodig door het grote verschil in frequentie tussen in- en uitgangssigitaal in de trappen.

De in fig. 4 weergegeven 30 MHz HF-versterker en mengtrap is uitgerust met JFET's, type 2N3819, van Texas Instruments.

De HF-versterker bestaat uit een cascode-versterker, waarvan de onderste transistor in gemeenschappelijke sourceschakeling en de bovenste in gemeenschappelijke gateschakeling is opgenomen. Neutrodynisatie in de cascodetrapp is noodzakelijk en wordt verkregen met de neutrodyn-condensator C_N , uitgevoerd als trimmer. Sterkteregeling wordt verkregen door de cascodeschakeling in een meer of minder steil gedeelte van de steilheidskarakteristiek in te stellen. Als de regelspanning positiever wordt daalt de versterking.

Bij de mengtransistor wordt het HF-ingangssigitaal in het sourcecircuit geïnjecteerd. Het oscillatorsigitaal wordt aangesloten op de gate van de mengtransistor. De seriekring tussen gate en aarde is afgestemd op de eerste

* „Transistoren, theorie en praktijk, door J. H. Jansen, deel IV, blz. 59.

middenfrequentie van 9 MHz. De aanwezigheid van de kring vergroot de middenfrequentversterking van de mengtrap.

In de drainleiding van de mengtransistor bevindt zich eveneens een afstemkring, welke de middenfrequentcomponent van 9 MHz afzondert.

Dit signaal kan met de wikkeling, die gekoppeld is met de MF-spoel, worden afgenomen en via een coaxkabel van bijvoorbeeld 60 Ω aan een 9 MHz middenfrequentversterker worden toegevoerd.

Het oscillatorsignaal voor de mengtrap kan men met een conventionele oscillatorschakeling opwekken, zoals ook in fig. 4 is geschied.

MIDDENFREQUENT-VERSTERKER MET VELDEFFECTTRANSISTOREN

In fig. 5 is een middenfrequentversterker afgebeeld, waarin transistoren van het type 2N3819 of TIS34 (Texas Instruments) worden toegepast.

SAMENGESTELDE SILICIUM GELIJKRICHTERS VOOR HOGE SPANNINGEN

Philips heeft aan zijn gelijkrichterprogramma een serie samengestelde siliciumgelijkrichters voor hoge spanningen toegevoegd. Deze gelijkrichterserie OSS9210 kan in tal van gevallen de conventionele kwikdampgelijkrichters vervangen en biedt enkele belangrijke voordelen. Zo bezitten de siliciumgelijkrichters geen gloeidraad, waardoor de gloeistroomwikkelingen van de transformatoren vervallen, wat in verband met de vereiste isolatie tegen zeer hoge spanningen een aanzienlijke vereenvoudiging van die transformatoren oplevert. Het ontbreken van gloeidraden heeft een gunstige invloed op het rendement.

Dank zij de afwezigheid van een opwarmtijd, kunnen tijdvertragingsschakelingen vervallen en wordt het hinderlijk wachten op het warm genoeg zijn van de gelijkrichters vermeden.

Voorts hebben siliciumgelijkrichters een nagenoeg onbeperkte levensduur, wat onder meer betekent dat voedingsapparaten niet meer periodiek buiten werking behoeven te worden gesteld omdat de gelijkrichter aan vervanging toe is.

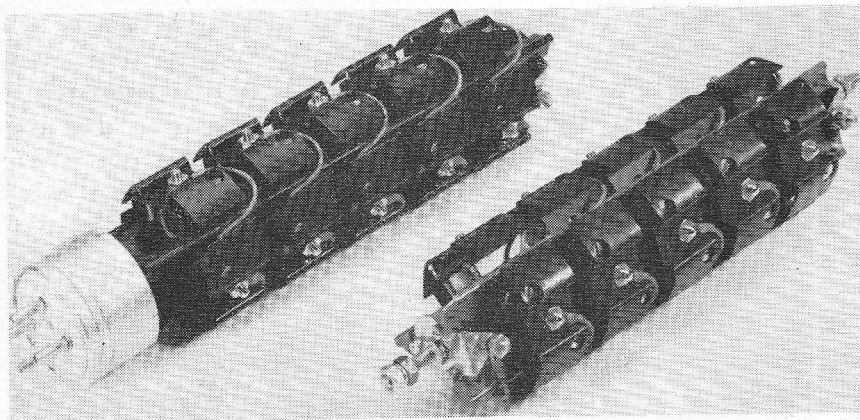
Op het conto van de gelijkrichters kan verder worden geschreven dat zij bestand zijn tegen stroomstoten en meestal de kortsluitstroom van de bijbehorende transformator kunnen verwerken. Door het toepassen van controlled avalanche dioden zijn de gelijkrichters in hoge mate

We zien, dat de weergegeven trappen geneutrodyniseerd zijn, teneinde een optimale gevoeligheid en stabiliteit te verkrijgen. Om deze reden dient men dan ook MF-trafo's toe te passen, die voorzien zijn van een aftakking op de primaire spoel. Als we deze aftakking hoogfrequent aarden kunnen we aan de onderzijde van de spoel een tegenfasecomponent afnemen, welke we via een neutrodynecondensator aan de gate kunnen toevoeren. De plaats waar de aftakking zich op de primaire spoel bevindt, bepaalt welke waarde de neutrodynecondensator moet hebben. Het best kan men deze condensator als een trimmer uitvoeren.

Sterkteregeling is in de schakeling mogelijk door de JFET in een minder steil gedeelte van de overdrachtskarakteristiek in te stellen. Wanneer het ASR-signaal sterker negatief wordt, zal de versterking van de drie trappen afnemen. Aan de uitgang van de MF-versterker bevindt zich een

produktdetector voor de detectie van EZB-signalen. De beatoscillator verbindt men met het knooppunt 470 Ω /470 Ω parallel aan secundaire van de laatste MF-trafo. Door de spreiding in de karakteristieken van de JFET's kan het nodig zijn de sourceweerstand, die de instelling van de FET bepaalt, als een variabele weerstand uit te voeren, zoals in trap 2 is geschied. De in de schakeling aanwezige meter is een S-meter. Deze meter is een brugschakeling opgenomen en de FET maakt deel uit van deze brug.

De veldeffecttransistor gedraagt zich in de brugschakeling als een variabele weerstand, die wordt bestuurd door de regelspanning van de ASR. Verandert de ASR-spanning, dan raakt de brug uit evenwicht en slaat de meter uit. Met de aanwezige potmeter in de S-meterschakeling stellen we de meter in op nul, uiteraard als er geen signaal aan de ingang van de ontvanger werkzaam is.



ongevoelig voor netspanningspieken. De afmetingen zijn zó gekozen dat zij ook in mechanisch opzicht in de plaats van kwikdampgelijkrichters kunnen komen. Zij zijn zelfs verkrijgbaar met de voor kwikdampgelijkrichters gebruikelijke buisvoeten superjumbo met bajonet en Goliath Edison systeem, maar ook met aansluitklemmen.

Al deze eigenschappen maken de OSS9210 bijzonder geschikt voor toe-

passing in hoogspanningsapparatuur, waarin spanningen tot verscheidene kilovolt en stromen van een paar ampères worden gelijkgericht, zoals bij voorbeeld voor HF-verhitting.

Vooraf in gevallen waarin een proces niet mag worden onderbroken - bij zónereiniging van germanium of silicium bijvoorbeeld - is de grote bedrijfszekerheid van samengestelde siliciumgelijkrichters van doorslaggevende betekenis.

Technische gegevens

Typenummer

Piekspanning in tegenrichting V_{RWM}

Gem. doorlaatstroom

in open lucht bij $T_{omg} = 35^\circ C$ I_{FAV}

in olie bij T_{olie} I_{FAV}

OSS9210-3	—4	...	—29	—30
max. 3	4		29	30 kV
max.			5 A	
max.			20 A	

ULTRASONOOR GELUID

Het is wel algemeen bekend, dat het hoorbereik van het menselijke oor ligt in het bereik van ± 20 kHz tot 20 Hz. De akoestische energie daarentegen blijft in het geheel niet beperkt tot deze 20 kHz.

Ultrasonore energie wordt door verschillende algemeen voorkomende bronnen uitgestraald.

Honden kunnen het „gefluit” horen van een ultrasoon fluitje. Handen in elkaar wrijven produceert o.m. een ultrasoon geluid rond de 40 kHz dat door honden en katten tot op 20 meter kan worden gehoord.

Een ander welbekend voorbeeld uit de dierenwereld is de vleermuis. Om zich bij haar vlucht te oriënteren stoot de vleermuis korte kreten uit; door de weerkaatsing van dit geluid kan zij de plaats van verschillende objecten bepalen. Deze kreten kunnen frequenties tot 150 kHz bevatten. Buiten deze meer algemeen bekende verschijnselen zijn er in de industrie vele „zenders” van ultrasonore energie.

Enkele van de sterkere verwekkers van ultrasoon geluid zijn bepaalde defecten, zoals gaslekken, corona, trillingen en wrijving. Deze defecten veroorzaken onregelmatige bewegingen in de omringende moleculen zodat de ultrasone energie die zij voortbrengen over een wijde frequentieband is gespreid. In veel gevallen kan een defect zelfs worden herkend aan zijn hoogfrequent geluid, lang voordat het zó erg wordt dat het hoorbaar is geworden.

Werking van ultrasonore detectoren

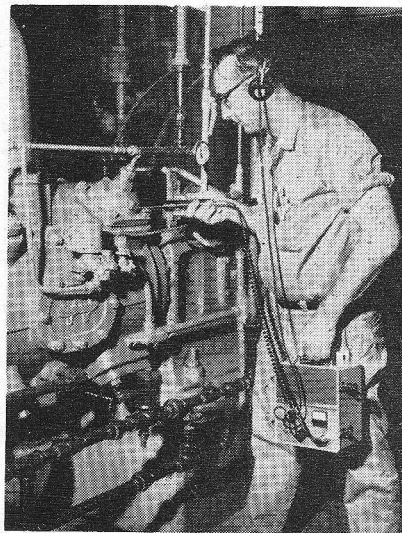
Om van de eigenschappen van de ultrasonore effecten gebruik te maken dient men ze hoorbaar te maken. Op het blokschema (fig. 1) kan men duidelijk het werkingsprincipe volgen. Het ultrasonore geluid wordt door een transducer omgezet in een elektrisch signaal.

De transducer heeft in dit geval een doorlaatbereik van 36 tot 44 kHz. Na versterking wordt het signaal gemengd met 40 kHz. Aan de uitgang van de mengtrap verkrijgt men de verschillende frequenties. Deze worden gefilterd om alle signalen boven de 5 kHz te onderdrukken. Tenslotte volgt nog een laagfrequentversterker, die het signaal kan leveren aan een luidspreker, koptelefoon ofwel het kan worden gelijkgericht voor verdere automatische bewerking.

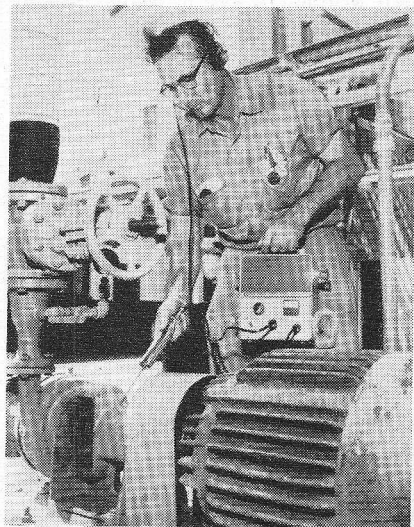
Transducer

De transducer werkt volgens het piezo-elektrisch effect. Er bestaan twee uitvoeringen. De eerste uitvoering kan men het beste met een kristalmicrofoon vergelijken. Het bestaat uit een hoorn die zorgt voor de impedantie-aanpassing van de lucht aan het kristal en ook een richteffect geeft aan de transducer. Het kristal is een zeer gevoelig barium-titanaat kristal. Verder is er in de probe nog een solidstate versterker ingebouwd.

De tweede uitvoering van de transducer is bedoeld voor contactmetingen. Zware metalen constructies zoals motoren geleiden wel ultrasonore energie, maar zijn zo massief dat hun



Hier wordt geluisterd met de contact-opnemer naar het fluitende geluid van een gescheurde klep. De installatie bevindt zich in een explosief gebied, maar de ultrasonore detector heeft een rectificaat, zodat men zonder gevaar voor ontploffing met dit instrument kan werken.



Onderhoudsmonteur doet een meting op het lager van een koelwaterpomp, welke zich in een omgeving met veel agressieve stoffen bevindt, waarvoor wordt gebruik gemaakt van de contact-opnemer en een koptelefoon, teneinde geen hinder te ondervinden van omringende geluiden.



Met behulp van de microfoon-opnemer wordt een pakking van een regelklepbuis in een 15 atm stroomdruk-systeem afgeluisterd. Een zeer klein lek is reeds op enige afstand te constateren.

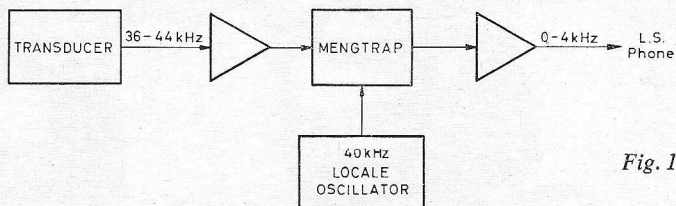


Fig. 1

Toepassingen van de HP 118

Telefoonkabels die zijn omgeven door een mantel welke onder druk staat kunnen lekken vertonen. De klassieke methode om dergelijke lekken op te sporen bestond uit de „zeep-bellen”-methode.

Met het thans ontwikkelde apparaat kan men een wagen langs de telefoonkabel rijden (luchtleiding) en de microfoon op de kabel richten.

Ook niet elk soort gaslek geeft het gewenste ultrasonore geluid. Lekken die ontstaan door het niet goed sluiten van labyrintvoegen (fig. 2) zijn niet geschikt voor deze detectiemethode omdat zij niet voldoende HF-geluid produceren.

Hermetisch gesloten containers kunnen op hun dichtheid worden gecontroleerd.

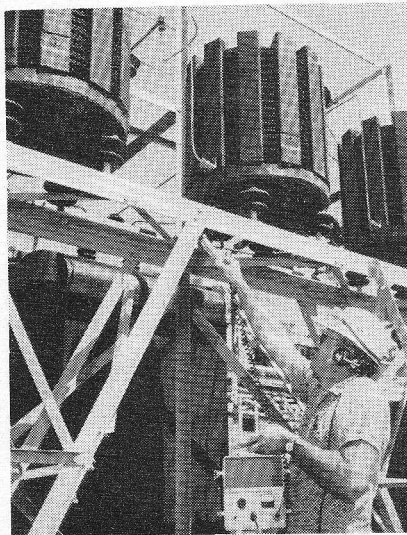
Een bekende methode hiervoor is de container in een waterbad te plaatsen en na te gaan of er geen luchtbellen aan de oppervlakte komen. Met de ultrasonore transducer brengt men in de container een overdruk en lekken kunnen nu akoestisch worden vastgesteld. Zelfs kleinere lekken die in het waterbad geen luchtbellen veroorzaken kunnen ultrasonisch worden gedetecteerd.

Een fabrikant van spuitbussen controleert de goede werking van zijn produkten door op het einde van de produktieteken de klep van elke spuitbus door een nok te openen. Als de klep niet voldoende ultrasone energie produceert wordt de spuitbus automatisch van de band verwijderd. R.

Enige tijd geleden introduceerde Hewlett-Packard nog een gelijksoortig instrument, de 8051A Loudness-Analyzer, waarmee het mogelijk is op een snelle en nauwkeurige manier geluid op een subjectieve basis te meten. Eén van de belangrijkste eigenschappen van de Loudness-Analyzer is wel, dat binnen een fractie van een seconde een analyse kan worden gemaakt.

Het is zelfs mogelijk om een snel variërend of éénmalig verschijnsel direct over het gehele gehoorgebied te analyseren.

Een andere eveneens zeer opvallende eigenschap van het instrument is, dat niet alleen de totale subjectieve luidheid wordt gemeten, maar dat tegelijkertijd een spectrum wordt weergegeven op een kathodestraalbuis, zodat direct kan worden gezien, hoe een bepaald geluid is opgebouwd. Dit spectrum kan bovendien in een geheugen worden bewaard, zodat het ná de meting kan worden gefotografeerd of geregistreerd op een XY-schrijver.



Op de eventuele aanwezigheid van corona (vonkoverslag) in een 50 MW centrale wordt een aantal filters gecontroleerd.

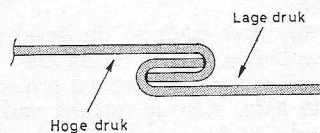


Fig. 2

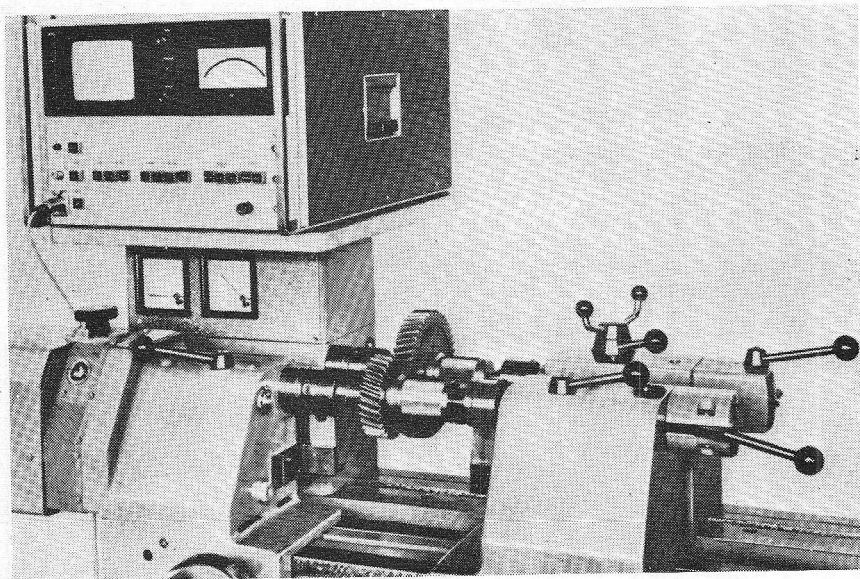
Toepassingen van de Loudness Analyzer

Onlangs is geconstateerd, dat het instrument naast het lawaai in treinen, auto's en vliegtuigen zeer goed kan worden gebruikt bij het testen van tandwielen. Tot dusver werden namelijk in het algemeen de geharde, in elkaar passende tandwielen gedeeltelijk getest door een man met een scherp gehoor naar de in bedrijf zijnde tandwielen te laten luisteren. In feite ver-

gelijkt deze man het lawaai van de te testen tandwielen met het lawaai, dat door een „goede” tandwiel-set wordt gemaakt en stelt dan vast, of de te testen tandwielen al dan niet goed zijn. In vele gevallen laat deze methode wel iets te wensen over. Men is namelijk in sterke mate afhankelijk van het gehoor van de controleur en exacte gegevens kunnen niet worden verkregen. Het is voorts bekend, dat het menselijk gehoor in sterke mate afhankelijk is van verschillende fysiologische en psychologische factoren.

Om aan dit probleem een einde te maken kan gebruik worden gemaakt van de loudness-analyzer. De testprocedure bestaat eenvoudig uit het calibreren van de analyzer met behulp van een „goede” tandwiel-set, met welke referentie vervolgens de meetresultaten op andere tandwielen kunnen worden vergeleken. Er kunnen limieten worden ingesteld op de kathodestraalbuis of op een XY-schrijver, wanneer alle gegevens worden vastgelegd op papier. Natuurlijk dient men er rekening mee te houden, dat alle te testen tandwielen onder dezelfde omstandigheden worden beproefd als de referentie-set (snelheid, belasting enz).

Men zou zich de vraag kunnen stellen of in de plaats van deze loudness-analyzer niet een veel eenvoudiger instrument als een sound level meter of een ander breedbandig meetinstrument zou kunnen worden toegepast. Het antwoord is, dat de beslissende factor bij het beoordelen van de luidheid van een tandwiel-set niet de som van de individuele geluiden is (geluidsdruk), maar wel de frequenties, die een bepaald maximum overschrijden. Men zou ook een wave-analyzer



Loudness Analyzer in gebruik.

kunnen toepassen, die enerzijds een betere resolutie en anderzijds een lagere prijs heeft. De wave-analyzer kan echter een breedbandig signaal slechts zeer langzaam analyseren. Dit wordt nog tijdrovender wanneer steeds onder verschillende condities dient te worden gemeten.

Bovendien geeft de wave-analyzer geen subjectieve aflezing van de waarde en kost het nóg meer tijd om eenmalige of pulserende geluiden te analyseren. De loudness-analyzer geeft daarentegen onmiddellijk het gehele spectrum weer en de subjectieve luidheid.

Samengevat biedt de loudness-analyzer de volgende voordelen:

BETROUWBAARHEID: Het is onmogelijk een grote betrouwbaarheid te bewerkstelligen met een zuiver subjectieve methode als die met het men-

selijk oor. De analyzer is niet afhankelijk van alle mogelijk psychologische en fysiologische factoren.

OPTIMALE RECONSTRUCTIE: De resultaten zullen hetzelfde zijn onder dezelfde testcondities, ongeacht wie het instrument bedient. Een praktisch voorbeeld: De produktie is niet meer afhankelijk van „De man met het scherpe gehoor”. Met de loudness-analyzer kan een objectief beoordeelde standaard worden vastgelegd en een ieder kan een onbekende hiermede vergelijken. Bovendien kunnen de meetresultaten snel en eenvoudig worden vastgelegd teneinde vergelijkingen te kunnen maken.

Literatuur:

Hewlett-Packard Journal.
John P. Adams, „A history of cable pressurization”, The Delcon detector, vol. 2, no. 6, juni 1965.

PHILIPS BREIDT TRANSISTORPROGRAMMA UIT

Philips breidt zijn programma PNP-transistoren uit met drie typen: BC177, BC178 en BCS179. Zij kunnen worden beschouwd als complementaire tegenhangers van respectievelijk de BC107, BC178 en BC179. Zij kunnen worden BC108 en BC109 en zijn bestemd als versterker van kleine signalen.

De BC179 onderscheidt zich door een

zeer laag ruisgetal en een hoge versterkingsfactor; de BC177 kenmerkt zich door een hoge toelaatbare collectorbasis-spanning.

Toepassing van deze transistoren in combinatie met de complementaire NPN-typen kan veel voordelen hebben, vooral wanneer het gaat om schakelingen die direct moeten zijn gekoppeld of een bepaalde faseverschuiving moeten bewerkstelligen.

Technische gegevens

Collector-emitterspanning ($+V_{BE} = 1 \text{ V}$)	$-V_{CEX}$	max. 50	30	25 V
Collector-emitterspanning (open basis)	$-V_{CEO}$	max. 45	25	20 V
Collectorstroom (piekwaarde)	$-I_{CM}$	max. 200	200	200 mA
Vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 25^\circ \text{C}$	P_{tot}	max. 300	300	300 mW
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	T_j	max. 175	175	175 $^\circ \text{C}$
Stroomversterkingsfactor bij $T_j = 25^\circ \text{C}$; $-I_C = 2 \text{ mA}$; $-V_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$	h_{fe}	min. 75 max. 260	75 500	125 500
Grensfrequentie bij $-I_C = 10 \text{ mA}$; $-V_{CE} = 5 \text{ V}$	f_T	gem. 130	130	130 MHz
Ruisgetallen bij $R_s = 2 \text{ k}\Omega$ en $I_C = 200 \mu\text{A}$; $-V_{CE} = 5 \text{ V}$, $f = 30 \dots 15\,000 \text{ Hz}$	F	gem. — max. —	— —	4 dB 2 dB
$f = 1 \text{ kHz}$; $B = 200 \text{ Hz}$	F	max. 10	10	4 dB

Als lock-fit uitvoering van de BC107, de BC108 en de BC109 introduceert Philips drie epitaxiaal-planaire silicium NPN-transistoren: de BC147, de BC148 en de BC149.

Daarvan is de BC147 bestemd voor LF-voorversterkers met hoge voedingsspan-

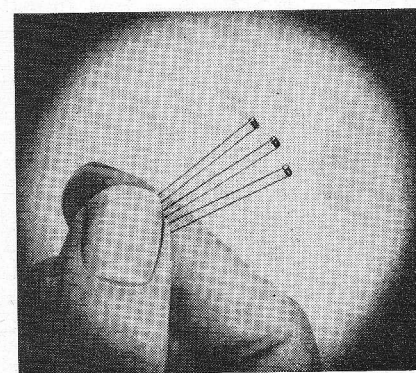
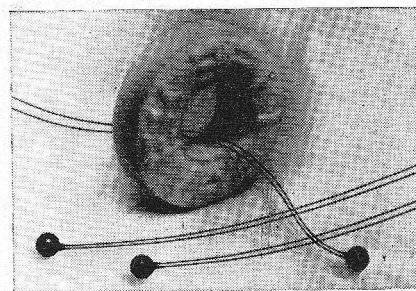
ningen, de BC148 voor tal van LF-toepassingen, waarbij geen hoge spanningen optreden en een grote versterkingsfactor is vereist, en de BC149 vooral voor de eerste trap van LF-voorversterkers, waar ten volle kan worden geprofiteerd van het uitzonderlijk kleine ruisgetal.

Technische gegevens

Collector-emitterspanning ($V_{BE} = 0$)	V_{CES}	max. 50	30	30 V
Collector-emitterspanning (open basis)	V_{CEO}	max. 45	20	20 V
Collectorstroom (piekwaarde)	I_{CM}	max. 200	200	200 mA
Vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 25^\circ \text{C}$	P_{tot}	max. 220	220	220 mW
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	T_j	max. 125	125	125 $^\circ \text{C}$
Stroom-versterkingsfactor bij $T_j = 25^\circ \text{C}$; $I_C = 2 \text{ mA}$; $V_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$	h_{fe}	min. 125 max. 500	125 900	240 900
Grensfrequentie bij $I_C = 10 \text{ mA}$; $V_{CE} = 5 \text{ V}$	f_T	gem. 300	300	300 MHz
Ruisgetal bij $R_s = 2 \text{ k}\Omega$; $I_C = 200 \mu\text{A}$; $V_{CE} = 5 \text{ V}$ $f = 30 \dots 15\,000 \text{ Hz}$	F	gem. — max. —	— —	1,8 dB 4 dB
$f = 1 \text{ kHz}$, $B = 200 \text{ Hz}$	F	gem. 2	2	— dB

Thermistoren van FENWAL ELECTRONICS

Onlangs zijn door Fenwal Electronics Inc. een tweetal nieuwe thermistoren in het leveringsprogramma opgenomen, waarvan onderstaand een beschrijving volgt:



a) Miniatuur weerstands/temperatuur „curve-matched disc” thermistor

welke precies in overeenstemming is met een standaard RT-curve bij een nauwkeurigheid van $\pm 0,2^\circ \text{C}$ over een bereik van 0°C — 100°C (32°F — 212°F). De diameter van deze thermistoren bedraagt ca. 2 mm, niet ingekapseld en ca. 2,5 mm ϕ , indien ingekapseld in een thermisch geleidende epoxy-hars, welke als bescherming dient tegen uitwendige invloeden. Verkrijgbaar in basisweerstandswaarden van 3 k Ω en 5 k Ω bij 25°C (77°F) weerstandstemperatuur.

b) Miniatuur „disc” thermistors met relatief korte tijdconstante,

welke eveneens bijzonder klein van afmeting zijn en ontwikkeld werden voor gebruik bij temperaturen niet hoger dan 150°C (300°F), waarbij stabiliteit en het bestand zijn tegen omgevingsinvloeden van met glas bedekte „bead” thermistoren geen grote vereiste is. Er zijn acht typen verkrijgbaar met nominale weerstandswaarden van 100 k Ω tot 200 k Ω bij 25°C (77°F). De tijdconstante - d.i. de tijd nodig voor de thermistor om 63 % in weerstandswaarde te veranderen tussen begin- en eindtemperatuur - bedraagt 3,5 tot 4,5 s.

Imp. Nederl.: De Buizerd, den Haag.
België: Lemaire, Brussel-8.

Vorderingen in het elektronica-onderwijs in België

door HERWI

Iedereen die, al dan niet beroepshalve, te maken heeft met de elektronica,ervaart dat hij nauwelijks de diverse ontwikkelingen en nieuwigheden kan bijhouden, laat staan geheel doorgronden. Een onderwijsprogramma kan de ontwikkelingen van een snel evoluerende techniek zoals de elektronica geenszins op de voet volgen; zij mag evenmin een te grote achterstand oplopen, want dan wordt o.m. de aanpassingsperiode van een beginnend ingenieur in de industrie te lang en zal diezelfde industrie daardoor minder geneigd zijn nog afgestudeerden van die onderwijsinstelling aan te werven. In het kader van dit probleem kunnen wij met genoegen melden, dat de Technische Scholen „NARAFI”* te Brussel 19, waarover ~~AE~~ reeds enkele jaren geleden een bericht publiceerde, nr. 5, 1963 blz. 279 en nr. 5,

1964, blz. 839) haar onderwijsprogramma nogmaals heeft hervormd. Dit nieuwe programma werd reeds goedgekeurd door het Belgische ministerie van Onderwijs en treedt in werking bij het begin van het eerstkomende academische jaar in oktober 1968.

Zoals men weet bestaan er in België 2 graden van Hogere Technische Scholen (HTS, voorheen „A1”):

1e graad: minimum 2-jarige cyclus met als diploma: graduaat in XX (XX = de specialiteit).

2e graad: minimum 3-jarige cyclus met als diploma: technisch ingenieur in XX.

Bij het NARAFI verkoos men steeds een 3-jarige cyclus voor de graduaatsstudie en een 4-jarige voor het TI-diploma, met het oog op een volwaardige technische vorming in het om-

vangrijke gebied van de elektronica. In de hierna volgende tabel zijn de technische vakken op het gebied van elektronica vermeld, welke samen met de algemene vakken (wiskunde, natuurkunde, talen enz.) het nieuwe leerprogramma uitmaken.

In het vak „buizen en halfgeleiders” zal thans meer dan tweederde van de tijd worden besteed aan de studie van de halfgeleiders, in de andere specifieke elektronica-vakken wordt een type-schakeling, bijv. een multivibrator, meestal eerst met transistoren uitgewerkt en daarna wordt nog eens even nagegaan of het ook met buizen zou kunnen.

Het grootste verschil tussen 1e en 2e graad ligt in de niet-elektronische vakken, welke door de wet zijn verplicht voor het verkrijgen van het TI-diploma. Enkele vakken die in het 1e graadsprogramma ontbreken, zijn ingekort en in andere vakken geïntegreerd. Meerdere toepassingsgebieden van de elektronica worden in bepaalde vakken geconcentreerd; met een dergelijke onderwijsbasis kan de afgestudeerde met een vrij korte „rodage”-periode in diverse industrieën zijn weg vinden, zoals in radar-, navigatie- en SHF-technieken, de zeer snel groeiende computerbranche, de automatisering bij de klein- en grootindustrie, de telecommunicatie-media in het algemeen en de radio- en televisie-omroep in het bijzonder, kernenergiebedrijven, de assistentie in researchlaboratoria, enz., enz.

Hieruit kan worden geconcludeerd, dat men hier niet te doen heeft met een school die het zwaartepunt legt bijv. op de „automatisering”, de „radio-televisie” of de „telecommunicatie”, zoals elders weleens gebeurt met het oog op afzet van afgestudeerden in een of andere plaatselijke industrie, maar dat dit onderwijsprogramma vrijwel alle gebieden van de elektronica bestrijkt.

Hiermede hoopt men in het NARAFI beter aan de behoeften van de huidige industrie te kunnen voldoen. Men is daar tevens de mening toegedaan dat binnen 5 tot 7 jaar dit nieuwe programma reeds een verdere aanpassing zal vergen. Zal bijv. de transistor-schakeltechniek haar belangrijkheid verliezen ten gunste van geïntegreerde schakelingen, de „black-box” en de „systems”, die daarmee worden samengesteld? Wie weet. Het is nog iets te vroeg om zich hierover uit te spreken en het technisch elektronica-onderwijs in een bepaalde nieuwe richting te stuwen.

* NARAFI: v. Rousseaulaan 75 Vorst, Brussel 19.

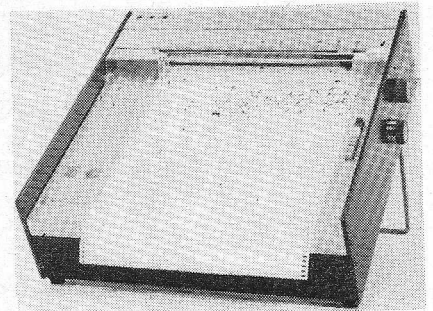
VAK	2e graad uur/week				1e graad u/week		
	jaar: 1e	2e	3e	4e	1e	2e	3e
Algemene elektriciteit en beginselen van elektronica	4	.	.	.	4	.	.
Elektronica: buizen en halfgeleiders	.	2	.	.	2	.	.
Elektronica: netwerkanalyse	.	2	.	.	.	2	.
Technologie v. d. elektronica	1	1	.	.	1	1	.
Elektrotechniek	.	2	3	.	.	2	3
Industriële en nucleaire elektronica	.	.	.	2	.	.	2
Industriële elektrotechniek	.	.	.	2	.	.	.
Elektrische metingen	.	2	.	.	.	2	.
Elektronische metingen	.	.	2	.	.	.	2
Algemene versterkingstechniek	.	.	4	.	.	3	.
Zend- en ontvangsttechniek	.	.	3	.	.	3	.
Voedingsketens	.	.	3	.	.	2	.
Elektro-akoestiek	.	2	3	.	.	2	2
Transmissielijnen en golfgeleiders	.	.	2	.	.	.	.
Impulstechniek	.	.	3	.	.	.	2
Televisie-studioteknik	.	.	.	1	.	.	1
Televisie-ontvangsttechniek	.	.	.	3	.	.	3
Hoogfrequente toepassingen	.	.	.	2	.	.	2
Stuur- en regeltechniek	.	.	.	2	.	2	.
Digitale en analoge technieken	.	.	.	3	.	.	2
Netwerksynthese	.	.	.	2	.	.	.
Tekenen en grafische berekeningen	2	4	.	.	2	.	.
Laboratorium-elektriciteit/elektronica	2	2	4	.	4	4	.
Laboratorium-elektrotechniek	.	2	3	.	.	2	.
Laboratorium-metingen	.	.	.	2	.	.	2
Laboratorium-uitvoering van ontwerpen	.	.	.	12	.	.	10

GETRANSISTORISEERDE TAFELPENSCHRIJVER PM8000

De getransistoriseerde tafelrecorder PM8000 is door Philips speciaal ontwikkeld voor toepassing achter gaschromatografen, vlamionisatiemeters en andere analyse-apparaten. De meetnauwkeurigheid is over het gehele meetgebied beter dan 0,25 % volle schaaluitslag; de reproduceerbaarheid is 0,1 %.

Het apparaat is voorzien van een enkelvoudig meetgebied naar keuze. Het kleinste bereik is 1 mV, het grootste bereik 250 mV.

De toepassingsmogelijkheden zijn bijzonder ruim, mede dank zij de 10 transportsnelheden tussen 30 en 30 000 mm per uur en de royale papierbreedte van 250 mm. Het schrijfsysteem bestaat uit inktpatronen met een van glasvezel vervaardigde pen. Deze patronen kunnen snel en een-



Hij was vroeger pianovirtuoos....

voudig verwisseld worden. De recorder kan zowel in horizontale als in verticale stand worden opgesteld. Met behulp van een extra beugel onder het apparaat is eveneens opstelling onder een hoek van 30° mogelijk. Voor de tafelrecorder zijn vele accessoires leverbaar.

Technische gegevens PM8000:

Meetgebieden: minimaal over de gehele spanbreedte: 1 mV; maximaal over de gehele spanbreedte: 250 mV

Ingangsimpedantie: > 5 kΩ

Papiersnelheden: 0,5 - 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 mm/min

Nominale voedingsspanning: 220 V / -15 % of + 10 %

Afmetingen: 117 × 390 × 390 mm

Gewicht: 11,7 kg.

Maak van Uw jaargang

Radio Electronica

een gemakkelijk hanteerbaar naslagwerk door een

Rood-linnen inbindband 1967 à f 2,75 te bestellen.

Voor verzendkosten wordt f 0,50 extra in rekening gebracht.

TE KOOP ! ! !

PARTIJ ANTENNESCHAKELAARS

Steeds voorradig: diverse merken en typen TV-toestellen, radio's, draagbare radio's, antennes en antennematerialen, bandrecorders, wasautomaten, koelkasten, stofzuigers, diepvriezers, etc. etc. Nordmende kleurentelevisie vanaf f 2075,-. Handelaren en wederverkopers korting!!!

JAAP POST TELEVISIE N.V.
Nieuwstraat 1, Almelo. Tel. 3094

BIJZONDERE AANBIEDING

VOOR HANDELAREN EN TECHNICI

Onderdelen:

Gelijkrichter B30C700 f 2,95
B250C75 f 1,95

TV sil. gelijkrichters:

Zenerdioden 3, 9/4, 7/5, 6/6, 8/8, 2/10/12 V

0,25 watt f 1,95

1 watt f 2,70

Draaicondensator MG-UKW f 3,80

50 papiercondensatoren 1 nF-220 nF f 3,40

50 styroflex + keramische C's f 3,50

100 weerstanden 0,1 W f 3,40

50 nieuwe weerstanden 0,3 W f 3,-

kristal min. 27, 12 MHz f 6,90

Transistoren:

Nr. H PNP Sil 40 V 0,8 W 15 stuks f 6,-

I NPN Sil 40 V 0,8 W 15 stuks f 6,-

K NPN Sil 120 V 0,8 W 8 stuks f 6,-

O PNP Ge equiv. AC128 (20 stuks) f 6,-

P PNP equiv. AF126 „ f 6,-

Alle transistoren getest!

Bouwpakketten

LF versterker 0,6 W 9 V alle onderdelen f 12,50

printplaat hiervoor f 3,-

LF-versterker 10 W, 30 V

alle delen (weerstanden-condensatoren)

7 transistoren, 2 dioden f 28,50

printplaat hiervoor f 5,50

10 printen, nieuwe, van transistoront-

vangers 10 × 14 cm, geboord - leuk om te

experimenteren f 2,-

Prijzen inclusief invoerrecht, zonder porto.

Verzending onder rembours.

Prijzen voor import op aanvraag

GUSTAV PESÉ 4074 HOCHNEUKIRCH, POST-
BUS 63, TELEFOON DUITSLAND: 02164 - 2271

„TOPMASTER" GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

550 m	18 cm spoel	f 8,95
365 m	15 cm spoel	f 7,95
275 m	13 cm spoel	f 5,95

Extra-LSP.band, polyester

730 m	18 cm spoel	f 13,95
540 m	15 cm spoel	f 9,95
365 m	13 cm spoel	f 7,95

Triple play band, polyester

1080 m	18 cm spoel	f 19,95
730 m	15 cm spoel	f 15,95
550 m	13 cm spoel	f 11,95

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekte polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending



Laat 204a, Alkmaar - Tel. 02200 - 1 61 23 - Giro 174515

Assort. 30 silicium planar transistoren	f 5,95
voor specificatie zie advertentie in aprilnummer.	
Assort. 30 germ.transistoren + 10 dioden	f 4,95
Assort. 50 condensatoren	f 3,95
Assort. 25 M.P.condensatoren 68 pF-220 kpF	f 3,95
Assort. 50 keramische condensatoren	f 3,75
Assort. 25 laagspannings elco's	f 3,95
Assort. 25 elco's 100-350 V	f 3,95
Assort. 25 weerstanden 0,7 W 0,56-10 Ω	f 2,75
Assort. 50 weerstanden $\frac{1}{2}$ W 10 Ω -1 k Ω 2-5 %	f 2,75
Assort. 50 weerst. $\frac{1}{4}$ W- $\frac{1}{2}$ W 33 Ω -3,3 M Ω	f 2,75
Assort. 50 weerst. $\frac{1}{2}$ -1 W 10 Ω -10 M Ω	f 3,75
Assort. 200 holnietjes met lip	f 0,95
Assort. 10 diverse buisvoeten	f 0,95
Assort. 10 knoppen	f 0,95
Assort. 4 printplaten minimaal 3 dm ²	f 1,25
Etsmiddel complete set	f 3,50
Etsmiddel los	f 1,75
Snoer met aangespoten stekker 2,25 m lang	f 1,10
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz	f 8,95
Voetje hiervoor	f 0,30
Print PC6605P voor Philips AM-tuner	f 7,25
Print PC6610P voor Philips FM-tuner	f 7,25
NTC-weerst. 10 - 150 - 1000 Ω met schroefbev.	f 1,50
Zilverbad voor printplaat en contacten	f 5,50
UBT printweerstand 22 Ω -22 M Ω	f 0,20

Minimumpostorder f 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

Orgelliefhebbers opgelet

WIJ LEVEREN VANAF HEDEN COMPLETE BOUWPAKKETTEN VOOR EEN VOLWAARDIG ELEKTRONISCH ORGEL

Pakket A Eén klaviers orgel. Vier octaafs professioneel klavier 8' 4' en 2'.

Pakket A+B Twee klaviers orgel. 2 x vier octaafs. Onderklavier 8' 4' en 2'; Bovenklavier 8' 4' 2²/₃' en 2'. Polyfoon 13-tonig pedaal.

Beide pakketten geheel compleet met voeding, versterker, vibrato, zwelpedaal, contactbakken, verdeelprinten, toonprinten, registratieprint en alle onderdelen hiervoor.

Bij deze pakketten is succes bij voorbaat verzekerd. U ontvangt een uitvoerige bouwbeschrijving en alle principeschema's. (6 bladen tekst, 8 bladen tekeningen).

Het ideale bouwpakket voor de amateur die een orgel wil bouwen met een eigen cachet en geen risico wil lopen.

De prijzen? Niet te geloven!!!

Pakket A f 598,—

Pakket B f 325,— (aanvulling)

f 895,—

Bij bestelling A+B ineens

Als extra, speciale aanbieding geven wij bij bestelling van A+B ineens gedurende de eerste maand de beroemde Philips speaker AD 4201 M gratis (winkelwaarde f 48,—).

Wilt U eerst zien wat U koopt, bestel dan het volledige ontwerp+bouwbeschrijving apart door storting van f 7,50 op giro 17392 t.n.v. Ned. Midd. Bank te Den Helder.

Bij eventuele latere bestelling van A en/of B ontvangt U dit bedrag terug.

Verder leveren wij alle elektronische materialen zoals transistoren, elco's, condensatoren, weerstanden, montage materialen en alle onderdelen voor elektronische orgels ook afzonderlijk.

Enige prijzen:	4 octaafs klavieren p. st.	f 92,75
	Per 2 st. in doos	f 172,50
	30-tonige Mechelse pedalen (eikehout) tijdelijk	f 315,—
	elektronische orgelkasten vanaf	f 295,—

Deze kasten zijn te bezichtigen bij de Fa. Thomassen, Dorpsstraat 157, Lunteren, telefoon 0 8388 - 2527.

Voor verdere inlichtingen zie onze prijscurant. Hebt U deze nog niet, even een berichtje en U ontvangt hem per omgaande.

De opdrachten worden in volgorde van binnenkomst behandeld.

Zendingen uitsluitend onder rembours.

HET ADRES: **ELEKTROPOST** OOSTEREND TEXEL

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours
of vooruitbetaling. Verzendkosten re-
kening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen
binnen 3 dagen worden geretour-
neerd. Bij aankoop van 10 stuks van
hetzelfde artikel 10 % korting.

Nieuwe verpakte buizen, van beken-
de Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer
10 % KORTING

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

AX50	f 7,50	EM81	f 3,25	EF80	f 3,—	EY51	f 3,50	PCL81	f 5,75	UF43	f 3,50
AZ1	3,—	EM84	3,90	EF83	4,25	EY80	2,75	PCL82	4,50	UF80	3,—
AZ41	2,10	ECC81/12AT7	3,60	EF85	3,—	EY81	3,—	PCH200	4,25	UF85	3,—
AZ50	7,50	ECC82/12AU7	3,30	EF86	3,25	EY83	3,50	PCL83	5,75	UF89	3,—
CV6	1,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	3,—	EY86/87	3,75	PCL84	4,65	UL84	3,40
DAF91	3,—	ECC84	3,75	EF91	2,20	EY88	2,75	PCL85	4,50	UL41	3,50
DAF92	3,—	ECC85	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ40	2,50	PCL86	4,25	UM80	2,75
DCC90	3,—	ECC86	7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ41	2,75	PCL200	8,50	UM81	2,75
DF97	3,—	ECC88	5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ80	2,20	PF83	4,75	UY1	3,—
DK40	5,50	ECC189	6,—	EF97	3,50	EZ81	2,50	PF86	3,50	UY41	2,50
DK91	3,25	ECC808	4,75	EF98	3,50	EZ90/6×4	2,20	PFL200	5,25	UY42	2,75
DL41	4,75	ECF80	4,10	EF183	4,75	GY501	6,—	PL36	5,50	UY82	3,—
DL91	2,50	ECF82	4,20	EF184	4,75	GZ34	4,95	PL81	4,75	UY85	2,50
DL92	2,50	ECF83	5,75	EH90	3,—	E92CC	1,95	PL82	3,75	UY89	2,75
DL93	0,95	ECF86	4,10	EK2	1,75	OA2	4,50	PL83	4,10	VR150	3,50
DY80	3,75	ECF200	5,50	EK90/6BE6	3,—	OA3	3,50	PL84	3,30	25A6	1,50
DY86	3,75	ECF201	5,50	EL3	1,95	OB2	4,50	PL504	6,75	5U4	3,75
DY87	3,75	ECF801	4,90	EL34	6,75	OC3	3,50	PLL80	6,50	5V4	2,50
EAA91	2,50	ECH21	4,15	EL36	5,50	PABC80	3,75	PM84	3,90	5Y3	2,25
EABC80	3,25	ECH42	3,75	EL41	4,50	PC86	4,75	PY80	2,75	5Z3	4,—
EAF42	3,50	ECH81	3,40	EL42	3,60	PC88	4,75	PY500	7,50	6K8	1,—
EAF801	3,90	ECH83	3,40	EL81	4,75	PC92	2,75	PY81/83	3,—	6SJ7	2,50
EAM86	5,50	ECH84	3,40	EL82	4,20	PC93	2,75	PY82	2,75	6TP	1,25
EBC41	3,50	ECH200	4,25	EL83	4,10	PC96	3,75	PY88	3,75	6X5	3,—
EBC81	2,75	ECL80	3,75	EL84	3,25	PC97	2,75	UABC80	3,25	14Q7	2,50
EBC90	2,75	ECL82	4,20	EL86	3,40	PC900	5,10	UAF42	3,50	19J6	1,50
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	4,65	EL90	3,40	PCC84	3,75	UBC41	3,50	25Z6	4,75
EBF80	3,10	ECL85	4,50	EL91	3,75	PCC85	3,25	UBC81	2,75	25L6	3,75
EBF83	3,25	ECL86	4,50	EL95	3,25	PCC88	5,25	UBF80	3,—	35A5	2,75
EBF89	3,40	ECL113	8,—	EL500	6,25	PCC89	5,75	UBF89	3,25	35B5	3,50
EBL1	5,50	ECLL800	6,75	EL503	9,—	PCC189	5,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EBL21	4,15	ED500	3,50	EL505	12,50	PCF80	4,10	UC92	2,75	35W4	2,75
EC86	4,75	EF5	2,75	ELL80	4,75	PCF82	4,50	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EC88	4,75	EF40	4,—	EM34	5,50	PCF86	4,75	UCC85	3,60	50C5	3,50
EC92	3,—	EF41	4,10	EMM803	4,75	PCF200	5,75	UCH21	4,15	50L6	4,—
ECC40	5,50	EF42	3,75	EM71	5,75	PCF201	5,75	UCH42	3,75	150C1	3,50
				EM72	5,75	PCF801	4,90	UCH81	3,—	884	3,50
				EM80	3,25	PCF802	4,50	UCL82	4,25	4654	1,25
				EQ80	2,75	PCF803	5,25	UF41	3,60	7193	1,—

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
dag GESLOTEN!

ANTENNES

Antennerotoren volautomatisch Stolle	f 124,50
Mechanische antennerotor met handbediening	f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipo- len, 60-240 Ω	f 18,50
Rasterantenne 240 Ω	f 14,75
Funk 43 el. kleuren-TV-ant.	f 29,50
Fuba 91 el. kleuren-TV-ant.	f 47,50
2e elements Lopik	f 12,50
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

Combinatieantenne, 1ste en
2de programma Lopik, voor
enkele 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-antennes, kan. 5-11,
4-elements f 6,50
Origineel polyester, verlies-
vrij, weerbestendig.
LINTLIJN 300 Ω, per meter f 0,15
Origineel verzilverde Stolle
antenne-kabel
Buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

BEELDBUIZEN

AW59-91	f 94,50	A59-12W	f 110,—
A59-16W	f 120,—	AW43-88	f 49,50
AW47-91	f 80,—	A47-11W	f 90,—
16AWP4	f 29,50		

Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—
Coax-kabel per meter f 0,50
per 100 meter f 40,—
BERLINERS kamerafspan-
ners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buis-
kabel, per 100 stuks f 2,50
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels 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,
compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

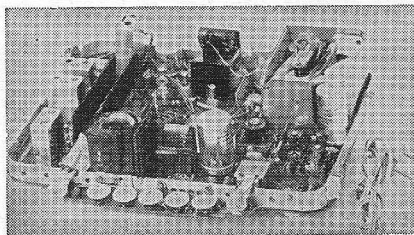
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

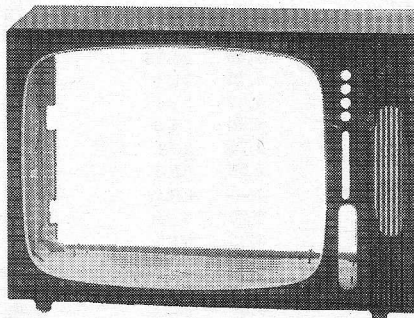
Giro
64 35 91

NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV



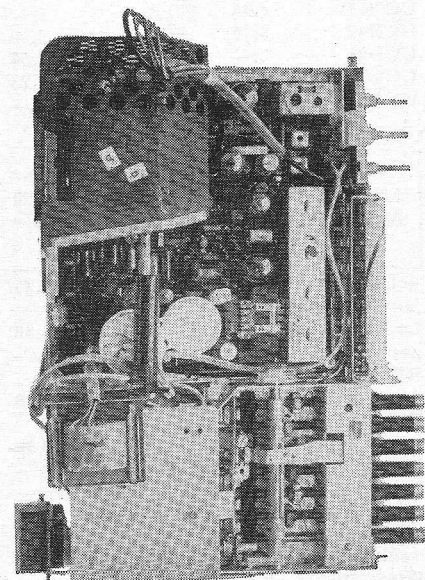
Transistor TV-chassis 110° . . . f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. . . . f 19,75
Beeldbuis 16 AWP4, 41 cm . . . f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

48 cm TV-kasten noten gefi-
neerd asymmetrisch met
kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75



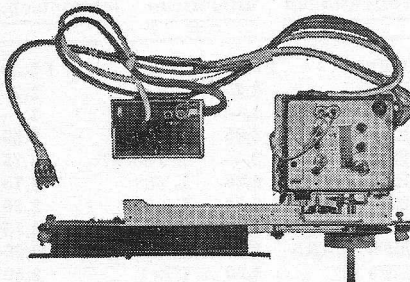
Schaub Lorenz kast, asymme-
trisch voor beeldbuis A59-16 W
compleet met achterschot . . . f 24,75

WEER LEVERBAAR



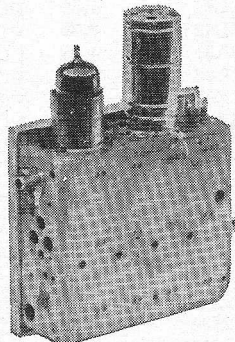
1923 chassis met combikan-
kiezer, voorzien van AF239,
compleet met buizen f 134,50

Ons bekende TV-chassis
(MF-gedeelte transistor) type
1823 compleet met buizen . . . f 95,—

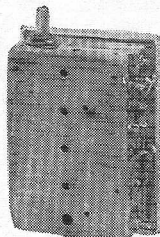


Getransistoriseerde combikie-
zers met doorlopende afstem-
ming VHF-UHF f 32,50
met 3 druktoetsen f 32,50

Philips UHF-
inbouw-tuner
met buizen
PC86 en PC88,
4-voudige af-
stem C, 60 Ω
antenne-
ingang, gloed-
nieuw, voor
de prijs van
f 19,75



Transistor UHF-tuner, Phi-
lips, klein model 60 Ω ingang f 24,75



Losse ingangplaatjes 60 Ω -
240 Ω bruikbaar voor alle
UHF-tuners f 0,50

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AC105	f 0,75	BA114	f 1,05
AC125	f 1,50	BA145	f 1,35
AC126	f 1,60	BA148	f 1,20
AC127	f 1,75	BC107	f 1,70
AC127/132	f 3,50	BC108	f 1,50
AC128	f 1,80	BC109	f 1,65
AC132	f 1,60	BC112	f 2,85
AC151	f 1,20	BC147	f 1,60
AC152	f 1,40	BC148	f 1,40
AC187	f 1,75	BC149	f 1,60
AC187/188	f 3,80	BC177	f 1,90
AD130	f 2,50	BC178	f 1,70
AD136	f 2,50	BC179	f 1,80
AD152	f 0,90	BF115	f 3,75
AD155	f 0,90	BF167	f 2,50
AF105	f 0,75	BF173	f 2,80
AF116	f 2,—	BF177	f 3,—
AF118	f 3,35	BF180	f 4,—
AF121	f 2,50	BF182	f 4,—
AF124	f 2,10	BF186	f 3,75
AF125	f 2,10	BF200	f 3,50
AF126	f 1,90	OA79	f 0,50
AF127	f 1,90	OA85	f 0,50
AF139	f 2,95	OC79	f 0,90
AF186	f 2,50	OC169	f 2,—
AF239	f 2,95	OC602	f 0,75
ASY27	f 0,50	OC604	f 0,75
AU103	f 14,—	OC612	f 0,75
AU104	f 19,50	OC614	f 0,75
BA100	f 1,—	OC615	f 0,75
BA102	f 1,55	GFT26	f 0,50

Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . f 0,10
AF139 voor voetjes f 1,—
TF49A = OC44 f 0,50
TF78 f 1,50
FET 2N4303 f 4,75
MP1612B = MP939 lijnuit-
gangstransistor voor Astro-
naut f 24,75

Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3 }
NF2=ASY13 NF9=OC305 } per stuk
NF5=OC303 NF12=OC307 } f 0,50
NF7=OC304/2 }

Silicium transistor assortiment
NPN typen BC171 - BC172 -
BC173 - BF115 - BF184 - BF185
- BF175 - BF161 - BF222, 3 ×
10 stuks voor slechts f 4,95

Silicium vermogens transistor
assortiment NPN typen BC117
/BC145 - BC115, PNP type
BC116, 3 × 10 stuks f 5,95

Zener dioden speciale aanbie-
ding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2
- 10 en 12 V, ¼ W f 1,—
1 W f 1,25 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type
GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

KLEUREN TV-CHASSIS Philips, zonder beeldbuis, f 550,—

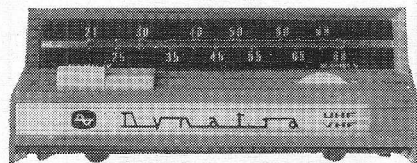
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
643591

SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 49,50

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
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
Dito voor DY87, demontabel . f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
Graetz TV-chassis zonder uit- gangen, iets beschadigd . . . f 19,75
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ionenvaak f 1,—

TV-prints

Tonfunk MF-deel f 7,50
Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
2 stuks prints voor TV, tijd- basis en FM-deel f 37,50
Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode . . . f 49,50
Losse bedieningspanelen voor TV f 5,—
Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 tran- sistoren f 19,75
NSF VHF-kiezers met hand- bediening, met buizen . . . f 9,75
Schwaiger UHF-tuner met buizen, 240 Ω f 19,50
Transistor UHF-converter tun- er Hopt, met schema . . . f 29,50
Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75
UHF-fijnreg. haaksetandwiel- overbrenging met balldrive . f 1,95
Teleklar Telefunken f 2,50

Afbugspoelen

110° juk voor vervanging Philips AT1009 f 12,50
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Plessey 90° afbugspoel te ge- bruiken voor Ph. AT1007 . . f 7,50
TV-masker 59 cm f 4,75

CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 2,75
2,0 A, 25 V f 3,75

Meetcel 1 mA f 1,50
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B30C600 f 1,75
Vlakcel B250C75 f 3,—
Siliciumbrug B250C2200 . . . f 5,75
Siliciumbrug B40C2200 . . . f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A . . f 24,75
Siliciumdiode gelijk BY104, Semikron f 2,25
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
Cap. diode BA117 f 0,50
Germ. diode AAY22 f 0,50

Silicium zenerdioden, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, ¼ W f 2,75
type 1006, 1012, 1 W f 3,75
Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V f 3,75

LUIDSPREKERS

Japanse luidspreker in houten kastje 8 Ω f 17,50
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
Philips AD1300HZ 25 Ω . . . f 2,25
Philips AD1400 f 2,95
Philips AD2400 f 6,50
Philips AD3690 f 8,95
Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W f 24,95
Philips speaker ovaal 15 x 10 cm f 5,75
Philips speaker met binnen- magneet, 15 cm Ø f 8,50

Japanse luidsprekers

10 x 15 cm ovaal f 5,75
7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
Luidsprekerrasters 15x15 cm f 0,50
Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat ovaal 15 x 26 cm f 9,75

RELAIS:

Ingekapseld relais 24 V, 1 x wissel f 0,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . f 2,75
Telefoon telrelais 4 cijfers f 1,—
Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende con- tactsoorten f 4,50
Siemens polaire relais . . . f 3,75
Thermorelais 1 x maak . . . f 0,75
Relais, 2 x maak zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 2000 Ω, 1 contact . . f 2,95
Relais, 20 000 Ω, 1 contact . . f 2,95

Siemens keilrelais

6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50
Siemens schaltrelais 220 V . . f 4,75
Siemens minipolrelais 1 en 2 x om f 4,50
Siemens klein hoekanker- relais f 1,75

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
3750 μF, 70 V f 4,75
8000 μF, 8/10 V f 3,50
70 000 μF, 13 V f 5,75
250 μF en 300 μF, 15 V, resp. 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
Elconda, 0,68 μF, 500 V ~ . f 0,50

FM-TUNER

met afstem C en ECC85 . . . f 9,50
Görler FM-tuner m. ECC85 . . f 8,50

TRANSFORMATOREN:

Transistoruitgang, 1 x OC74 . f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA f 6,50
Zendervoeedingen 2 x 500 V, 250 mA f 24,75
Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W f 14,—
Uitgangstrafo's voor 2xTF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . f 0,75
Transistor drivertrafo Grund- dig f 1,25
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Uitgangstrafo 7000/5 Ω f 1,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen f 5,75
Sennheiser dynamische mi- crofoon met losse transfor- mator f 17,50

Precisiemaatinstrumenten merk Taylor, ca. 11 cm vier- kant, 3 gevoeligheden. Ca. 1 mA f 14,75
ca. 10 mA f 12,50
Worden niet verzonden.

Motoraccu 6 V, 12 Ah f 9,75

Sokol accu's 9 V, nikkelijzer + laadapparaat f 12,50
Accu apart f 6,—
Neonlampjes f 0,25
Transistor intercom, ook idea- al te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer f 22,50

Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75

Schneider, opneem- en weer- geefkoppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75

Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk f 0,75

Flits elco's voor Braun f 2,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

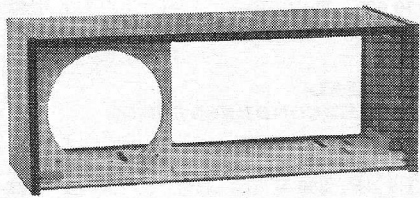
Giro
64 35 91

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in doos . . .	f 3,50
13 cm LP 270 m	f 5,50
15 cm LP 360 m in doos . . .	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

Speciale aanbieding

18 cm N 360 m	f 4,75
-------------------------	--------



Kleine houten radiokastjes

40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor
luidsprekerkastje f 4,75

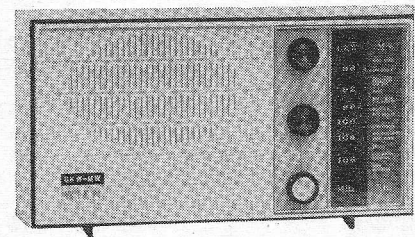
Euromphon 7-transistorradio,
MG en LG, middelgroot model,
met auto-antenne-aansluiting f 62,50

Autoradio, Murphy, als
binnenspiegel uitvoerd, LG en
MG 12 V, compleet f 89,50

Auto-antenne, inzinkbaar met
slot f 13,50 en

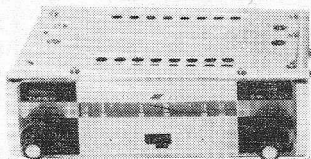
Auto-raam-antenne f 7,50

Auto-dakrand-antenne f 7,50



5 buizenradio AM-FM, merk
Wien, groot model f 79,50

8-transistorradio compleet
met tas, batterij en oortelefoon
MG f 22,50

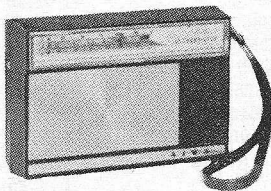


Autoradio MG 6 V met inge-
bouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druk-
toetsen en aparte luidspreker f 124,50

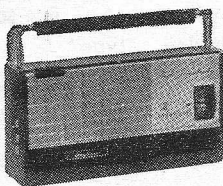
Auto portable met uitschuif-
antenne en batterijen compleet
met slede voor montage
onder dashboard f 134,50

Sonneclair portable radio, 2
golfbereiken, afm. 136 × 203
× 67 mm f 79,50

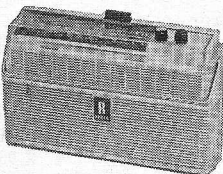


Aiwa,
10 transistor
MG, LG +
FM, afm. 16
× 11 × 4 cm
f 74,50

Transistor AM-FM radio merk
Aiwa f 94,50

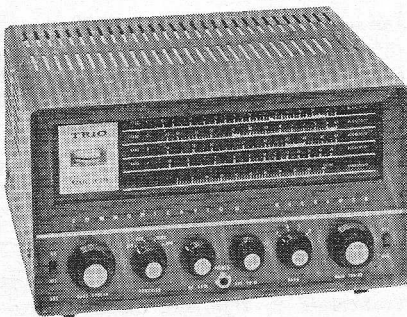


8-transistor-
radio
met pré-selec-
tie f 66,50

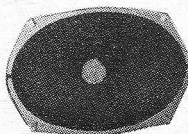


Reela 7-trans-
istorradio, MG
en LG, middel-
groot model,
met auto-an-
tenne-aanslui-
ting f 62,50

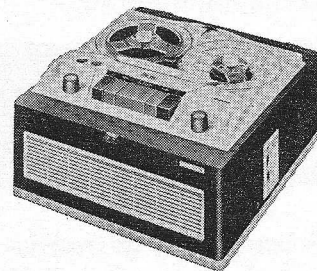
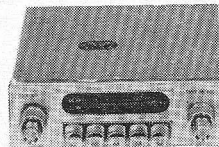
Moderne radiotoestellen in
teak gefineerde kasten met
FM, klein model f 124,50
groot model f 149,50



Trio communicatie-ontvanger
met B.F.O., s-meter, en stor-
ringonderdrukker. 5 banden
van 9,6 tot 540 m, zonder
luidspreker f 239,50



Autoradio met aparte luid-
spreker, MG en LG, druktoet-
sen, 6 en 12 V f 109,50



Bandrecorder merk Rhodex,
dubbelspoor, 3 snelheden compleet
met band en losse
spoel f 194,50

Mini-radio 7 transistor MG,
compleet met laadapparaat
en 4 nikkelcadmiumcellen . . f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM,
FM f 74,50

Bandjes voor bandrecorder,
8 cm met band f 1,75

Bandrecorder teller met nul-
instelling f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm
voor recorder, per stuk . . . f 0,75

SNAREN v. Grundig band-
recorder type TK20, per stuk f 0,75

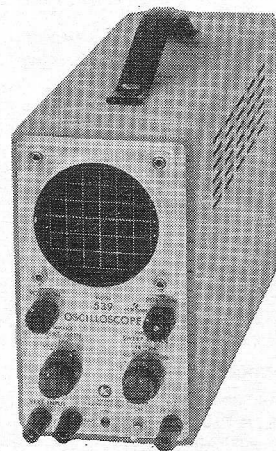
Snaren voor Philipsrecorder
EL3516, per stuk f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren,
4 snelheden, compleet met
plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375
toeren, type SSLK 24 V ~ . . f 3,75

Speelgoedmotor 4½ V f 1,50

Draagbare Japanse 3 transis-
torrecorder compleet met mi-
crofoon, batterijen en oor-
telefoon alleen voor spraak f 47,50



Moderne oscillograaf, afm.
11 × 19 × 32 cm, 3 inch buis,
bandbreedte 5 Hz-1 MHz, ge-
wicht 5 kg, tijdbasis tot
100 kHz, ingangsgevoeligheid
verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm,
horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm,
220 V f 245,—

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

DRUKTOETSEN als in ra-
dio's: 4-5 of 6 toetsen . . . f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
6 toetsen rechtstandig, grijs . f 2,50
Golfchakelaars 1 dek 3×4 st. f 0,30
2 × 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
Diverse radio knoppen, per
10 stuks . . . f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
Polyester giethars om model-
len te gieten, complete set . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4
compleet met handmi-
crofoon . . . f 129,50

Afstandsbediening, met druk-
knoppen, 7 m, 3-aderig snoer
+ steker ook te gebruiken
voor modelspoor . . . f 1,—

Afstandsbediening Lorenz, voor
TV . . . f 2,50

Pot.meters diverse waarden
met en zonder schakelaar per
10 stuks . . . f 4,—

Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω . . . f 1,—

Losse telefoonhoorns . . . f 2,50

Telefoon-afluisterversterkers
met transistoren klein model f 19,50

Savbit Ersin-Multicore solde-
reer op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS

voor kan. 46 met 2 transistoren
merk Stolle compleet met voe-
ding . . . f 74,50

ANTENNEVERSTERKER

voor kan. 46 met 2 transistoren
merk Eltronik compleet met
voeding voor mastaan-
bouw . . . f 89,50

Diverse transistor Heatsinks
f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50

Draadgewonden instelpot.mer-
ter 2,2 Ω . . . f 0,50

Groot model Blaupunkt eind-
versterker, geheel ingekap-
seld met voorversterker 2 ×
AD150, AC126 en AC128 . . . f 39,50

6-polige Hirschmann steker
klein model, compleet 2 delen f 1,25

Telefoonversterker met diver-
se relais . . . f 4,75

5 Transistor Walkie-
Talkie . . . f 74,50

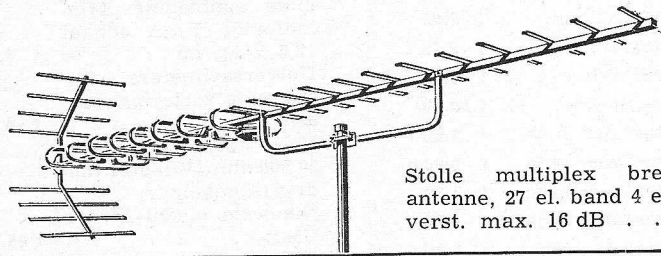
9 Transistor Walkie-
Talkie, merk Toshiba
vermogen 0,3 W . . . f 285,—

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50

3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug . . . f 1,75

Duo-C 2 × 500 pF . . . f 0,85

9 kHz filter . . . f 0,75



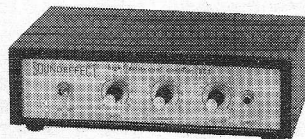
Stolle multiplex breedband-
antenne, 27 el. band 4 en 5
verst. max. 16 dB . . f 19,75

Europhon radio-chassis met
beschadigingen . . . f 9,75

Printplaat van goede kwaliteit,
44 × 64 cm 1½ mm dik . . . f 3,25

38 × 10 cm 2 mm dik . . . f 0,75

Garrard grammofoon met in-
gebouwde versterker, op teak
sokkel . . . f 124,50



Grammofoonversterker van
goede kwaliteit, 4 W, met
hoog- en laagtoonregeling, in
houten kastje . . . f 69,50

Dito, in metalen kastje . . . f 59,50

Amroh „Step by Step” bouwdozen.

No. 1 f 4,75 diode ontvanger.

No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-
traps versterking.

No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-
traps versterking.

Materiaal voor CAS,

plug passend op Siemens . . f 1,75

Toestelfilter . . . f 3,—

Coaxkabel, soepel met meter f 0,50

Speciale aanbieding

18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25

per 10 stuks . . . f 2,—

per 100 stuks . . . f 15,—

Siemens telefoonapparatuur

A luidspreker . . . f 25,—

B microfoonpaneel . . . f 40,—

C schakelpaneel
met 10 relais . . . f 65,—

D telefoonapparaat . . . f 25,—

E versterker . . . f 150,—

Ferrietstaven, 200 × 10 mm
met spoelen . . . f 1,75

Complete transistor recorder
versterker, met 4 transistoren
+ schema . . . f 17,50

Scoopkasten 40 × 35 × 25 cm,
zonder front, met handvat,
blauw gelakt . . . f 9,75

Indicatiemertjes, miniatuur
voor batterij-ontvangers of
-recorders 200 μ A . . . f 1,95

Indicatiemertjes circa 20
× 30 mm horizontaal 400 μ A f 4,75

Adapters voor transistorappa-
raten 6 of 9 V, 200 mA, ge-
scheiden van lichtnet, 220 V,
per stuk . . . f 12,50

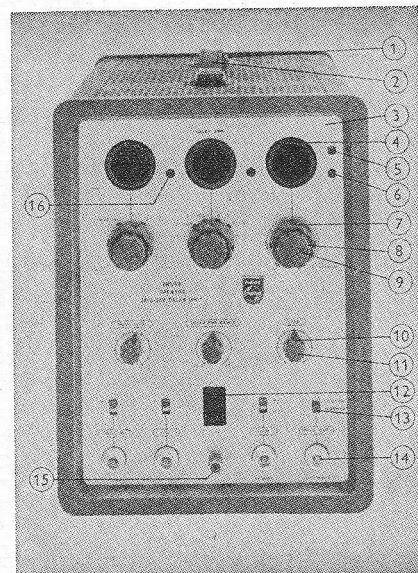
Complete Tungsram 59 cm
TV-apparaten op poten, in
doos . . . f 495,—

Philips TV-prints com-
pleet met juk, bedie-
ning en buizen, zonder
beeldbuis . . . f 175,—

4-pens. trillers, 12 V . . . f 2,50

Complete trillerunits 6 V in-
put, 250 V = uit . . . f 19,50

Link FM-zender en ontvanger
70-110 MHz 110 V compleet
met buizen zonder kristal, ge-
wicht 50 kg . . . f 125,—



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips
kan met iedere oscillograaf voorzien
van externe horizontale ingang en ex-
terne synchronisatie-ingang en even-
tueel Z-asingang gebruikt worden.
Vertragingstijd afleesbaar met 3 cij-
ferbuizen, netspanning 110-245 V in-
stelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 ×
21,5 × 30, compleet met netsnoer,
aansluitkabels en handleiding f 245,—

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

Geïntegreerde schakelingen

709CE, metalen huis . . .	f 18,50
809C, metalen huis . . .	f 26,50
911C, metalen huis . . .	f 9,95
μ L914, epoxie	f 3,75
PA230, dual-in-line . . .	f 24,50
PA237, dual-in-line . . .	f 19,80
TAA111, metalen huis . . .	f 9,50
TAA121, metalen huis . . .	f 9,90
TAA151, metalen huis . . .	f 10,50
TAA263, metalen huis . . .	f 6,75
TAA293, metalen huis . . .	f 6,60
TAA310, metalen huis . . .	f 7,25
TAA320, metalen huis . . .	f 4,35
CA3012, metalen huis . . .	f 10,60
CA3014, metalen huis . . .	f 14,40
CA3020, metalen huis . . .	f 14,90

Paneelmeters

7 Series inbouw Paneel-	
meters voorradig. Spe-	
ciale aanbieding. Min.	
indicator 1 mA schaal	
12,5 $\times$ 18, nu	f 3,95
Universeelmeters uit-	
gebreide sortering van-	
af	f 19,95
Voor f 25,— reeds een	
20 000 ohm/V meter met	
draaischakelaar.	
Nieuwste model Sanwa	
U50D	f 45,—
380CD	f 85,—

Koolweerstand

Vitrohm type UBT	
printuitvoering	
5 % E-24 reeks 330 mW	
10 Ω t/m 22 M Ω	f 0,15

Een lichtpunt in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld „Kristaldioden und Transistortaschentabelle”. In dit boek geeft de schrijver Ir. Mende de instelgegevens van 11 000 typen, waaronder Japanse, Amerikaanse en vele speciale typen.
7e druk f 10,70

Stereo-versterkers

all-transistor	
2 $\times$ 3 watt vanaf	f 119,—
2 $\times$ 7 watt met MD-in-	
gang	f 175,—
Lafayette LT325T, 2 $\times$	
20 watt	f 298,—
Dual CV4-versterker . . .	f 398,—

Speciale aanbiedingen halfgeleiders!

Het gaat hier om normale typen van gerenommeerde fabrikanen, dus beslist geen ongekeurd of ongemerkt materiaal.

2N1990 NPN

nixie-driver, TO-5 metaal	
per stuk	f 1,75
per 10 stuks à	f 1,55
Per 100 stuks à	f 1,42
per 1000 stuks à	f 1,22

IN70

detectie-diode	
per stuk	f 0,25
per 10 stuks à	f 0,19
per 100 stuks à	f 0,15
per 1000 stuks à	f 0,12

2N706 NPN

met schak. Si-transistor

TO-18 metaal

per stuk	f 1,25
per 10 stuks à	f 0,95
per 100 stuks à	f 0,70
per 1000 stuks à	f 0,50

1N542 G-planar-diode

35 mA 45 V bij 0,1 mA 0,3 V	
spanningsval	
per stuk	f 0,46
per 10 stuks à	f 0,38
per 100 stuks à	f 0,33
per 1000 stuks à	f 0,29

13P1 G-planar-diode

20 V, 100 mA	
per stuk	f 0,22

per 10 stuks à	f 0,17
per 100 stuks à	f 0,13
per 1000 stuks à	f 0,11

15P2 Si-diode

105 V 40 mA	
lek 0,5 μ A bij 100 V	
per stuk	f 0,68
per 10 stuks à	f 0,61
per 100 stuks à	f 0,55
per 1000 stuks à	f 0,48

18P2 Si-planar-diode

10 V 40 mA	
lek 0,5 μ A 10 V	
per stuk	f 0,32
per 10 stuks à	f 0,26
per 100 stuks à	f 0,22
per 1000 stuks à	f 0,19

Stereo-recorders

4 sporen, 3 snelheden, compleet met speakers, 2 microfoons, tape en aansluitsnoeren, dus geheel compleet f 699,—

Metaalfilm weerstanden:

Vithrom professionele weerstanden voor een zeer aantrekkelijke prijs. Deze weerstanden worden gekenmerkt door grote stabiliteit en precisie.

Bijzondere eigenschappen:

Bijna ruisvrij en een zeer lage temperatuurcoëfficiënt; voldoen aan de Amerikaanse MIL-SPECs en Duitse DIN-normen.

Leverbaar:

$\frac{1}{2}$ W 1 % tol. E24 reeks 10 Ω tot en met 240 k Ω	f 0,65
$\frac{1}{2}$ W 2 % tol. E24 reeks 4,7 Ω tot en met 1 M Ω	f 0,59

Levertijd:

Uit voorraad tot 100 stuks per waarde, grote aantallen speciale prijs en levertijd 6-8 weken.

Weer voorradig!

Toshiba transistor 2SB54	
Bijv. voor elektronische orgels	
V_{CE} 25 V I_C 50 mA h_{FE} 150	
P_c 125 mW	
prijs per stuk	f 0,45
per 100 stuks	f 35,—

Speciale aanbieding!

Sprague elektronen-flits-elco	
230 μ f, 500 V, afm.	
37 $\times$ 56	f 4,95
Bijpassende rechte flits-	
buis	f 3,50

Nieuwe nikkel-cadmium accu

4,8 V, 250 mA, $\varnothing$ 35 mm	
hoog 30 mm	f 6,90

DE VRIES

ELEKTRONICA ONDERDELEN
Gentiaanplein 21 - Amsterdam (N)
Tel. 020 - 6 93 21

10 min. van Centraal Station. Via achteruitgang, Tolhuispont, bus 2e halte.

Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

Verzending uitsluitend onder rembours.

Geén postorders beneden f 15,—.

Bij afname 100 stuks één artikel 10 % korting.

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

Silicium-zenerdioden in metalen huis:

4 W, gekoeld 10 W 5,6 - 6,8 -
8,2 - 10 - 12 - 15 V, per stuk . f 1,95
per 10 stuks à f 1,75
per 100 stuks à f 1,50

1 W, gekoeld 2 W 3,3 - 3,9 -
4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 -
15 V, per stuk f 0,95
per 10 stuks à f 0,90
per 100 stuks à f 0,80

250 mW 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 -
8,2 - 10 - 12 V, per stuk . . . f 0,75
per 10 stuks à f 0,70
per 100 stuks à f 0,60

Assortiment silicium-planartransistoren

o.a. BC115 - BC116 -
BC 117 - BC145. Totaal
30 stuks voor slechts . f 5,95

Assortiment silicium-planartransistoren

o.a. BC107 - BC113 -
BF175 - BF132 - BC135 -
BF115 - BF185. Totaal
30 stuks voor slechts . f 4,85

TV-gelijkrichters BY238, piekspanning 1500 V - 770 mA

per stuk f 1,25
per 10 stuks à f 1,10
per 100 stuks à f 0,85

Transistoren AD152 - AD155

per stuk f 0,90
per 10 stuks à f 0,85
per 100 stuks f 0,80

Condensatoren:

50 stuks, courante waarden,
400-10 000 V f 3,80

Keramische condensatoren,

50 stuks, diverse waarden . . f 3,40

Styroflex condensatoren

50 stuks, diverse waarden . . f 3,40

Weerstand, 100 stuks, gesorteerd, $\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{4}$ W f 3,40

Weer voorradig

BA100, per 10 stuks . . f 1,—

AEG brugcel B30-C250

in plastic huis, per stuk f 1,95
Zo lang de voorraad strekt:
Nagalm-unit voor mono en stereo. Ingang 5-15 Ω , uitgang 10 k Ω , frequentie: 100-6000 Hz, vertragingstijd: 30 ms, nagalmduur: 2,5 s, in metalen huis met rubberbevestiging f 12,50

AC151, per stuk f 0,85

Stereo hoofdtelefoon, type DHoz-S, zware en compacte uitvoering met dubbele hoofdbeugel, voor mono en stereo, 2 x 8 Ω , met aansluitsnoer + steker, 30-16 000 Hz f 29,50

Modulen: 20 mm $\varnothing$ x 25 mm

Toongenerator: bedrijfsspanning 4-12 V, luidsprekeraansluiting 3-8 Ω , frequentie regelbaar tussen 150 en 12 000 Hz, 3 siliciumtransistoren met aansluitschema f 4,75

Metronoom: bedrijfsspanning 3-12 V, luidsprekeraansluiting 3-8 Ω , frequentie regelbaar tussen 20-300 tikken per minuut, 3 siliciumtransistoren met aansluitschema f 4,75

Lichtgevoelige schakelaar met fotocel en 2 transistoren, bedrijfsspanning 4-12 V, met aansluitschema f 7,50

Luidsprekers

AD5200AM 800 Ω 20 W . . . f 49,—
AD4800 5 Ω 6 W . . . f 27,50
AD3700 5 Ω 6 W . . . f 8,45
AD3690 5 Ω 6 W . . . f 9,50
AD3460 5 Ω 6 W . . . f 8,50
AD1400 3 Ω 3 W . . . f 4,75

I_c type μ L914 f 12,50

Laagspanningselco

1000 μ F 15 V f 0,90

● **BEELDBUIZEN**

nieuw of gereviseerd, altijd alle typen uit voorraad leverbaar.

● **ELEKTRONENBUIZEN**

gangbare merken met hoge korting of minder bekende merken voor zeer lage prijzen.

● **ANTENNEMATERIAAL**

wij leveren U alles van Stolle met hogere kortingen dan U gewend bent!

● **TRANSISTOREN**

alle soorten van een zeer bekend merk, de prijzen vallen erg mee.

● **TUNERS en CONVERTERS**

deze overbekende apparaten van Schwaiger nu ook bij ons verkrijgbaar.

● **AUTO- en TRANSISTORRADIO'S**

zien en horen is kopen, de prijzen zouden de laatste bezwaren wegnemen.

● **PLATENSPELERS**

uitéénlopende typen en prijzen.

Vraagt folders en prijslijsten en/of

vertegenwoordigersbezoek.

Fa. J. H. Bouma Amsterdam (Osdorp)

Langswater 274. Tel. 020 - 19 75 82 of b.g.g. 12 48 68

H. J. QUAKKELSTEYN

WESTHAVENPLAATS 28 - VLAARDINGEN - TEL. 010-34 45 23 - GIRO 21.68.64 - BANK: ALG. BANK NED.

Marconi **HF veldsterktemeter** type TF930, freq. 18-125 MHz f 225,—. Pintsch Electro selectieve niveaumeter 3-300 KHz f 150,—. Marconi **Video-oscillator** type TF885A f 350,—. **Signaalgenerator SG15A/PCM** freq. 0-36 KHz, met meter en verzwakker f 225,—. **Capaciteitsmeter** type ZM3A/U, 5 pF-10 000 µF, zeer mooi app. f 175,—. **Meetzender TS497B/URR**, freq. 2-400 MHz met 2 meters en verzwakker f 200,—. Marconi **meetzender** type TF801A, freq. 10-300 MHz, f 350,—. **Signaalgenerator** no. 13, freq. 20-80 MHz, FM met 2 meters f 275,—. **AVO buizentester** no. 3, in zeer goede staat f 200,—. **Zend/ontvanger** type 62-set, freq. 2-10 MHz met hoofdtel. en micr. f 97,50. **Meetzender CT212**, freq. 85 KHz-32 MHz, AM en FM, compleet met kabels f 175,—. **Frequentiemeter BC221**, compleet met kristal en boek f 150,—. **Ontvanger BC603** freq. 20-28,5 MHz, FM met schema f 35,—. Pintsch Electro **toongenerator** 100 Hz-1 MHz f 175,—. **LF oscillator** TS382D/U freq. 0-200 Hz met meter en verzwakker f 225,—. **Isolatie tester** max. 5000 V AC of DC, compleet met snoeren f 150,—. **Nikkel-cadmium accu** 6 V, 120 Ah f 120,—. **Nikkel-Cadmium** 2,4 V 7 Ah f 7,50. **Loodaccu** 6 V 16 Ah f 20,—. **Ontvanger R107**, freq. 1,2-18 MHz, voeding 220 V f 150,—. **Evershed meggers** 250 V f 45,—. **AVO minor universeel metertje** zonder toebehoren f 25,—. **Zend/ontv., type C13**, freq. 1,5-12 MHz in 12 banden, voeding 24 V, nieuw in kist f 350,—. **Trafo**, C-kern prim. 230 V sec. 2 × 612 V 430 mA f 32,50. **Trafo**, prim. 230 V sec. 2 × 1600 V, 500 mA f 35,—.

Wij

kunnen nu geen specificatie

van goederen geven welke zijn gekocht

van verschillende militaire onderdelen

in binnen- en buitenland.

Maar de sortering is enorm groot, o.a.:

Epidioscopen

Zend-ontvangers

Projectoren

Filmcamera's

Signaalgeneratoren

Test-sets

Lensen in maten

Partij kabel enz. enz.

**U moet maar weer komen kijken, dan
komt het altijd goed.**

BRAM POLAK

WATERLOOPLEIN 49

AMSTERDAM

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Verhuur van Philips televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en TV-filmprojector.
's Maandags gesloten. Overige werkdagen geopend van 9.00—18.00 uur.

NIEUWE TRANSISTOREN EN DIODEN

AA119 f 0,50	AC188 f 1,65	AF126 f 1,95	BC112 f 2,85	BF185 f 2,40	OA73 f 0,55
2AA119 f 1,—	2AC188 f 3,30	AF127 f 1,80	BC147 f 1,60	BF186 f 3,75	OA79 f 0,50
AC107 f 3,90	AC188/01 f 1,85	AF139 f 3,90	BC148 f 1,40	BF194 f 1,90	2OA79 f 1,—
AC125 f 1,50	AD139 f 4,25	AF178 f 4,—	BC149 f 1,60	BF195 f 2,—	OA81 f 0,48
AC126 f 1,60	2AD139 f 8,50	AF179 f 3,90	BC177 f 1,90	BF196 f 2,20	OA85 f 0,50
AC127 f 1,75	AD149 f 4,—	AF180 f 5,—	BC178 f 1,75	BF197 f 2,40	OA90 f 0,50
AC127/128 f 3,55	2AD149 f 8,—	AF185 f 3,75	BC179 f 1,80	BF200 f 3,50	OA91 f 0,50
AC127/132 f 3,40	AD161 f 3,85	AF186/83 f 4,50	BD115 f 4,80	BY100 f 1,90	OA95 f 0,50
AC128 f 1,80	AD162 f 3,60	AF186/84 f 4,50	BD124 f 5,80	BY114 f 1,80	OA202 f 1,20
AC128/01 f 2,—	2AD162 f 7,20	AF239 f 3,90	BF115 f 3,75	BY118 f 5,40	OC44 f 3,25
2AC128 f 3,60	AD161/162 f 7,45	AU103 f 14,—	BF167 f 2,50	BY122 f 2,85	OC45 f 3,15
2AC128/01 f 4,—	AF100 f 3,25	AU104 f 19,50	BF173 f 2,80	BY123 f 3,10	OC57 f 4,—
AC130 f 4,50	AF114 f 2,80	BA100 f 1,—	BF177 f 3,—	BY126 f 1,20	OC58 f 4,—
AC132 f 1,65	AF115 f 2,60	BA102 f 1,55	BF178 f 3,50	BY127 f 1,35	OC59 f 4,25
2AC132 f 3,30	AF116 f 2,40	BA114 f 1,05	BF179 f 4,—	BY140 f 7,90	OC60 f 4,25
AC172 f 1,75	AF117 f 2,25	BA145 f 1,35	BF180 f 4,—	BYX10 f 1,55	OC71 f 1,75
AC187 f 1,75	AF118 f 3,35	BA148 f 1,20	BF181 f 4,—	BZ100 f 1,75	OC72 f 2,20
AC187/01 f 1,95	AF121 f 2,50	BC107 f 1,70	BF182 f 4,—	OA70 f 0,45	2OC72 f 4,40
AC187/188 f 3,40	AF124 f 2,10	BC108 f 1,50	BF183 f 4,—	OA72 f 0,60	OC74 f 3,—
AC187/188/01 f 3,80	AF125 f 2,10	BC109 f 1,65	BF184 f 2,15	2OA72 f 1,20	2OC74 f 6,—
					OC79 f 3,25

Regeltransformatoren (variac)

fabr.: Philips prim. 220 V,	
sec. 0-260 V 260 W	f 32,50
sec. 0-260 V 520 W	f 37,50
sec. 0-260 V 1040 W	f 62,50
sec. 0-260 V 2080 W	f 87,50
prim. 220 V. 0-220V 4 A	f 57,50
General Radio Variac: prim.	
115 V sec. 136 V, 170 W	f 29,75
Philips nylon luidsprekerdoek	
antracietkleur 100 × 130 cm	f 9,50
idem 100 × 65 cm	f 4,95

Minimumpostorder f 10,—. Verzend-
ding uitsluitend onder REMBOURS of
bij VOORUITBETALING. Verzend-
risico en verzendkosten rekening
 koper.

„NIFE” mijnwerkerslamp,
met nikkelijzeraccu 3,6 V, tas,
draagriemen, etc. in kist,
ideaal als autopechlamp, van
f 238,— voor f 38,50

Gelijkrichter prim. 220 V, sec.
12 V, 1½ A f 19,95
Gekapselde choke, 105 mA,
9,6 H, 170 Ω f 6,95
Philips vierkante draaispoel-
meter, 0-800 μA (120 mV), m.
spiegelschaal f 19,75

Philips membraanluidspreker,
type 9864/56, 100 volt f 115,—
Philips dyn. commando-mike,
type 9564, m. schakelaar f 25,—
idem, scheepsuitvoering, type
VE1020 f 29,95

Weston draaispoelmeter
0-200 mA, 68 mm Ø f 4,95
VU-meter met verlichte
schaal, 10 × 11 cm, type VR90,
van f 70,— voor f 37,50

Vierkante draaispoelmeters,

met transparant front	
86 × 78 mm, 0-70 V	f 6,95
0-350 V	f 4,95
0-150 mA	f 6,95
0-2 A	f 6,95
idem 43 × 43 mm, 1 mA	f 6,50
(schaal 0-30 V en 0-½ A)	

UNIEKE AANBIEDING:

Philips dynamische mi-
crofoon type PM9640,
500 Ω, van f 140,— nu
voor f 15,95
bij afname 10 stuks, per
stuk f 13,95

10-aderige grijze kabel (8 gekl.
aders 0,3 mm massief en 2
soepele aders 0,35 mm afge-
schermd), per meter f 0,45

5-aderig wit kabel met soe-
pele aders 0,2 mm, per meter f 0,40
Auto druk-trekschakelaar, 3
standen voor o.a. ruitenwisser,
kachel, licht etc. met weerst. f 1,95

Philips pot.kern, compleet
4 × 2 cm f 1,95
idem 3 × 1½ cm f 1,45
idem 3 × 1 cm f 1,45
Weerstand 90 Ω 100 W f 2,25
Weerstand 630 Ω 58 W f 2,25
Weerstand 1 Ω 78 W f 2,50
Weerstand 6 Ω 50 W f 2,50

Houten kastje met speaker
6 W, 21 cm en 100 V trafo f 16,95
Rond metalen kastje 25 cm Ø
12½ cm hoog met speaker en
100 V trafo f 17,50
Heathkit IM21 AC buisvolt-
meter f 125,—

Koperfolie printplaat, 1½ mm
dik 20 × 20 cm f 0,70
20 × 30 cm f 0,95
43 × 63 cm per 10 stuks f 25,—
flesje etsmiddel, 30 cc f 0,75
flesje afdeklak, 30 cc f 0,75

Scheidingstrafo, prim.: 220 V,
sec.: 42 V, 14 A, in kist f 75,—

Scheidingstrafo, prim.: 127-
220 V, sec.: 125 V, 150 W, in
kist f 35,—

Scheidingstrafo, prim.: 220 V,
sec.: 100 - 110 - 130 - 200 W.
gekapseld f 27,50

Autotrafo: 60 - 70 - 85 - 105 -
220 V, 330 W f 6,95

Philips fotocel, type 923 f 6,95

Philips blokcond. 25 μF/
250 V AC f 4,95

Unieke luidspreker-aan- bieding

Philips AD9710/00 10 W
7 Ω, bij ons slechts f 31,50

Brown Boverly hoofdtelefoon
2000 Ω, nu slechts f 9,95

Astatic kristalmicr. type 333/6 f 31,50

Relais 24 V/300 Ω, afm. 3 × 3
× 1½ cm f 0,95

Landys en Gyr tijdschakelklok
voor etalageverlichting f 27,50

Verchroomde handgrepen voor
instrumentkasten etc., hartaf-
stand 90 mm, per stuk f 0,75

Tussenmeters 220 V, 5 A f 9,95
idem 10 A f 19,95

Philips 20 W SQ-versterker
type EL6405 f 345,—

van Dam electronica

ROTTERDAM-NOORD

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
Postgiro 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
Tel. na 18 uur
020 - 6 64 33

GELEEN

Rijksweg 23 c
Tel. 04494 - 2736

* Postorders en correspondentie uitsluitend aan onze zaak in ROTTERDAM.

Verzending vindt plaats voor rekening en risico van de koper. Verrekening vindt plaats onder rembours of vooruitbetaling.

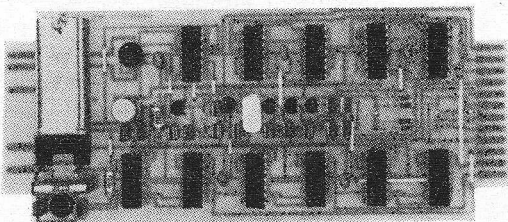
NU WEER IN VOORRAAD! Görler Stereo FM-afstemmer

Voor f 220,— bent ook U eigenaar van vier bouwstenen, voor het samenstellen van een stereo-afstemmer, die elke toets der kritiek kan doorstaan en zonder meer gelijkwaardig is aan de beste complete fabrieksapparaten. Voor mono bedraagt de prijs f 130,—, terwijl alle bouwstenen ook los verkrijgbaar zijn.

Een duidelijk handleiding wordt bij de aankoop gratis verstrekt, terwijl wij U voor verdere informatie kunnen verwijzen naar Elektuur, jan. 1968 en Radio Bulletin, maart/juni 1968. Alle delen zijn reeds optimaal afgeregeld, zodat iedereen deze afstemmer kan samenstellen.

De prijs van de gestabiliseerde silicium-voeding bedraagt f 33,—.

NIEUW!



Tijdeenheid voor decade-tienteller met 13 IC's voor f 225,—.

De tijdpoort geeft de volgende tijden:

1 s $\pm 200 \mu s$	
100 ms $\pm 20 \mu s$	1 ms $\pm 0,2 \mu s$
10 ms $\pm 2 \mu s$	0,1 ms $\pm 0,02 \mu s$

Uitgerust met een resetcontrole voor 4 decaden, terwijl desgewenst 5 decaden kunnen worden gecontroleerd door de poorttijd van 0,1 ms te laten vervallen.

De nauwkeurigheid is, dank zij de 100 kHz kristaloscillator 0,02 % tussen +10 °C en +55 °C, terwijl door het toepassen van geïntegreerde schakelingen geen afregelprocedure bestaat!

De afmetingen van de print zijn gelijk aan die van de tienteller, terwijl de voedingsspanning van + 3,6 volt uit dezelfde voeding kan worden betrokken.

Nog steeds van toepassing zijn onze aanbiedingen:

BC171b per stuk f 0,90
BC171b per 100 stuks . . f 75,—
BC172c per stuk f 0,90
BC172c per 100 stuks . . f 75,—

Bij bestelling van deze beide typen kunt U ook bij een gemengde bestelling tot een totaal van mini-

maal 100 stuks van de speciale prijs gebruik maken!

SFD107 per stuk f 0,30
SFD107 per 50 stuks . . f 10,—

TRANSFORMATOREN primair

220 V, secundair:

24 V ½ A	f 10,50
24 V 1 A	f 13,—
24 V 2 A	f 18,—
40 V 2 A	f 26,—

40 V 4 A	f 46,—
60 V 2 A	f 30,—
60 V 4 A	f 52,—
60 V 8 A	f 98,—
speciaal voor decadeteller	f 13,—

Kristallen: 27,125 MHz . . f 10,50
27,185 en 26,730 MHz . . f 6,75

Deac-cellen: 1,2 V,
12 mm f 3,75

ORGEL-ONDERDELEN

Zie ook onze advertentie van mei en juli 1968

Nu bovendien leverbaar:

vibrato-eenheid; compleet met print f 15,—

In onze zaak in Rotterdam is een demonstratiemodel aanwezig van het in onze advertentie van juli aangeboden complete orgel.

Orgelkast, staand model voor twee klavieren en een 13-tonig voetpedaal, bouw pakket f 300,—

Bij aankoop van minimaal f 1200,— aan orgelonderdelen e.d. kunt U deze kast aanschaffen voor slechts f 175,—

van Dam electronica

ROTTERDAM-NOORD

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
Postgiro 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
Tel. na 18 uur
020 - 6 64 33

GELEEN

Rijksweg 23
Tel. 04494 - 2736

LINEAIRE GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

μA702c Behuizing: TO-5 metaal

0 tot 30 MHz

V_{cc} max. = 21 V

P_c = 300 mW

Differentiële ingangsspanning ca. 5 V. Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C. Spanningsversterking: 2000 tot 6000 f 19,50

*

μA703c Behuizing: TO-5 metaal

0 tot 150 MHz

V_{cc} max. = 20 V

P_c = 200 mW

Ingangsspanning maximaal ± 5 V. Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C f 15,—

*

μA709c Behuizing: TO-5

V_{cc} max. = 18 V

P_c = 250 mW

Differentiële ingangsspanning ± 5 V. Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C f 22,50

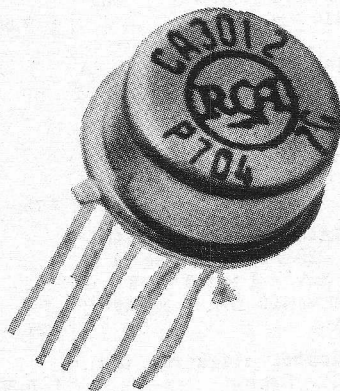
Ook alle hiernavolgende lineaire geïntegreerde schakelingen zijn in TO-5 behuizing:

CA3000 Differentieelversterker

Bandbreedte: 0 tot 30 MHz

Spanningsversterking:

37 dB. Uitgangsspanning: max. 6,4 V piek f 23,50



CA3012 Hoog- en midden-frequentversterker

Bandbreedte: 100 kHz tot 20 MHz. Versterking: 55 tot 61 dB op 10,7 MHz . . . f 11,25

CA3018 Bevat twee geïsoleerde transistoren en twee transistoren in cascode-schakeling.

Toepassing onder andere: differentieelversterker, en hoogfrequentversterker tot 300 MHz.

h_{FE} cascodepaar: 15 tot 3500

h_{FE} enkele transistoren: 30 tot 67 f 11,50

CA3020 Laagfrequentversterker

Bandbreedte 6 MHz. Vermogensversterking: 52 tot 58 dB. Max. push-pull uit-

gangsvermogen: 550 mW.
Ingangsimpedantie: 40 kΩ.
Ingangsgevoeligheid: 35 mV f 14,90

CA3028 Differentiaalversterker

Bandbreedte: 0 tot 120 MHz
Versterking: 35 tot 39 dB op 10,7 MHz f 8,60

MC1429G Differentiaalversterker

Bandbreedte: 0 tot 250 kHz
Versterking: 33 dB als diff.versterker f 28,—

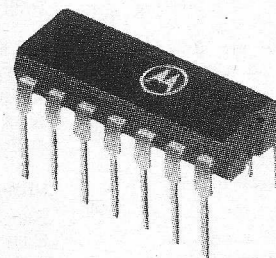
PA230 8-pens dual-in-line

Laagfrequent-voorversterker

Ingangsimpedantie: 20 tot 35 kΩ. Uitgangsimpedantie: 100 tot 200 Ω. Ingangsspanning: 3 tot 10 mV. Uitgangsspanning: max. 10 V_{tt}. Frequentiebereik: 20 Hz tot 1 MHz f 18,60

PA237 Laagfrequent eindversterker

8 pens dual-in-line. Ingangsimpedantie: 40 tot 55 kΩ. Uitgangsimpedantie: 22 Ω. Ingangsspanning: ca. 15 mV. Vervorming: bij 2 W 2 % typ. Frequentiebereik: 25 Hz tot 56 kHz . . f 22,50



Digitale GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

RTL-serie +10 °C tot +55 °C

MC717P f 8,10

MC789P f 9,—

MC718P f 7,50

MC790P f 15,—

MC719P f 8,10

MC792P f 9,—

MC788P f 10,20

DTL-serie 0 tot +75 °C

MC830P f 11,70

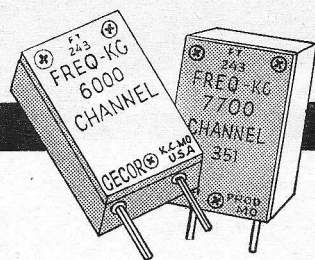
MC832P f 12,45

MC844P f 12,45

MC845P f 22,50

MC846P f 12,50

* Voor nadere gegevens van deze geïntegreerde schakelingen, zie ook onze technische documentatie 1968 deel 1 t/m 6; nog verkrijgbaar als jaarabonnement door storting van f 10,— op onze giro 29 55 50.



Kwarts Kristallen

FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst

Houders voor kristallen . . . f 0,50

LÖWE TRAFO prim. 220 V,
sec. 35-40 V, 1 A f 11,50
idem, sec. 35-40 V, 2 A f 15,50

LÖWE TRAFO prim. 220 V,
sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
54 V - 3 A f 25,—

LÖWE TRAFO, prim.: 220 V,
2 × 400 V, met aftakking 2 ×
350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V
- 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . f 29,50

LÖWE TRAFO, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

LÖWE TRAFO, prim.: 220 V,
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAFO, prim. 220 V;
sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
3 A; 6,3 V - 1 A f 13,—

TRAFO prim. 220 V - sec.
12 V, 10 A f 18,—

TRAFO prim. 220 V - sec.
0-24-30 V, 1 A f 7,50

TRAFO prim. 220 V - sec.
6-8-10-12-16-18-24 30 V, 2 A . . . f 11,50

Trafo prim. 220 V - sec. 2 ×
110 V of 1 × 220 V, 40 mA,
6,3 V 1,5 A, afm. 6 × 5 ×
4,5 cm f 7,50

Verhuistrafo 4 kW, 220-110 V,
in metalen kast f 75,—

Trafo, prim. 220 V, geschei-
den wikkelingen, per wikke-
ling 1,5 A, 4 × 24 V f 25,—

TRAFO voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 × 6 V en 12 V, met af-
takking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ × 4 × 3½ f 4,50

Scheidings-trafo 220 en 2 ×
110 V, 500 W f 95,—

Tussenverbruiksmeter voor
lichtnet, 220 V f 6,50

CELTRAFO 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 9,50

CELTRAFO - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 V 100 mA f 12,50

CELTRAFO - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met af-
takking op 250 V 150 mA . . . f 15,50

SCHEIDINGSTRAFO 220 -
110 - 110 - 30 W f 7,50

Modulatietrafo klasse A
200 W, testspanning 5000 V
prim. 11 500 Ω, 200 mA; sec.
7500 Ω, 8500 Ω, 10 000 Ω,
11 500 Ω, 275 mA; tertiair
4,6 Ω, afm. 200×205×230 mm,
prijs f 75,—

**SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 220 V prim., sec. 1 ×
6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A -
1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V,
150 mA f 25,—

HF, dubbel ringkern, afm.
15 × 13 × 7 mm f 0,25

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

CEL B30C, 2 A f 4,50

CEL E30C, 500 mA f 0,50
10 stuks voor f 4,—

Siemens elco 300 μF, 30 V . . . f 0,50

Siemens elco, 1000 μF, 20 V . . . f 1,50

Siemens elco, 1000 μF 70/80
hoog 125 mm, Ø 65 mm . . . f 2,50

Elco 2 × 1000 μF, 65 V, afm.
80 mm × 33 mm f 2,75

Elco, 2 × 250 μF 50 V, afm.
hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50

Grundig remrelais type no.
9038-502 f 2,10

Brugcellen

B30C 5 A f 7,50

B20C 6 A f 7,50

Brugcel B30C1½ A f 2,50

Vlakbrugcellen

B30C 250 mA f 1,55

B30C 150 mA f 1,35

B30C 500 mA f 1,85

B30C 700 mA f 3,—

B30C 1000 mA f 3,65

TRANSISTOREN

AD103 f 4,50

AD103 per stel, gepaard . . . f 9,—

EL5 en 2 stuks **EF6**, drie
stuks voor f 2,95

Silicium dioden

E80C 1,4 A f 1,—

E250C 1,4 A f 1,10

E500C 1,4 A f 1,30

E600C 1,4 A f 1,65

Silicium vermogensdioden

max. 40 V-18 A, piekspanning
200 V

AD102z + aan draad f 3,75

AD102r + aan huis f 3,75

per paar f 7,—

Silicium brugcellen

B40C 2,2 A f 4,25

B30C 2,2 A f 4,55

B250C 2,2 A f 6,50

B500C 2,2 A f 9,75

bij koeling 3,5 A

Relais, klein formaat 1 ×
wissel, dubbele verzilverde
contacten, 2 A belastbaar
1500 of 3000 Ω, per stuk . . . f 0,25
10 stuks voor f 1,75

Aluminiumplaat

10 × 50 cm, dik 1,5 mm . . . f 0,75

16 × 50 cm, dik 1 mm . . . f 1,—

18 × 41 cm, dik 1,5 mm . . . f 1,25

16 × 100 cm, dik 1 mm . . . f 2,—

27 × 36 cm, dik 1,5 mm . . . f 2,—

34 × 35 cm, dik 1,5 mm . . . f 2,50

Etsmiddel voor het maken
van gedrukte schakelingen,
met gebruiksaanwijzing, per
set f 3,50

Epoxy printplaat groen

afm. 12 × 23 cm f 3,75

23 × 24 cm f 7,50

Luidsprekerdoek, nylon, an-
tracietkleur, afmetingen
100 × 130 cm f 10,—
100 × 65 cm f 5,—

Luidsprekerdoek, geen nylon,
zilvergrijs
120 × 100 cm f 6,—
120 × 50 cm f 3,—

Dump sprietantenne, lang 120
cm, in vijf delen, flexibel on-
derstuk f 2,—

Printplaat, kwaliteit

27 × 45 cm f 3,50

22 × 30 cm f 2,50

12 × 50 cm f 2,—

13 × 31 cm f 1,75

13 × 13 cm f 0,80

7 × 21 cm f 0,75

Keramische noval buisvoet

per stuk f 0,30

10 voor f 2,50

Buisvoet voor PL500 f 0,35

Telefoonplug met 3 meter af-
geschermd snoer f 1,—

Jack f 0,75

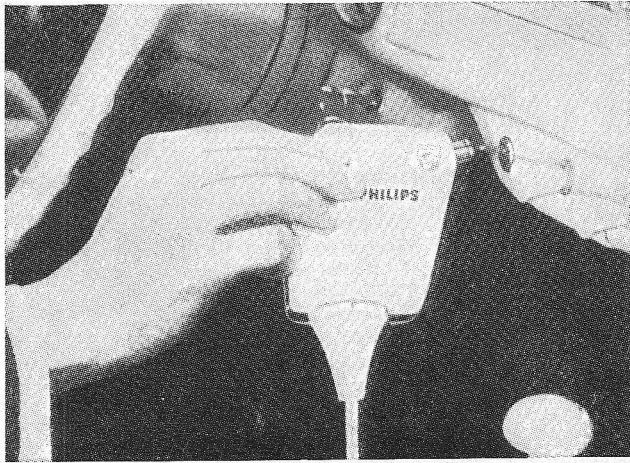
TL-verlichting 8 W voor 6 V
accu met aansluiting voor
scheerapparaat f 30,—

RADIO „STER”

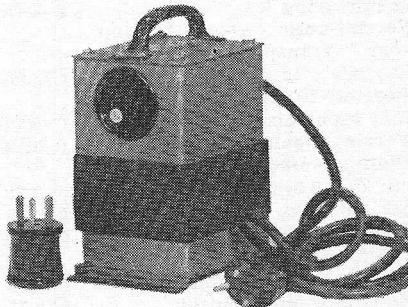
HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

RADIO „STER”

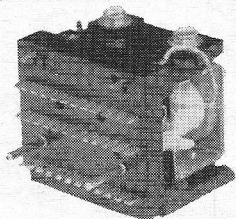


Philips **VOORSCHAKELAPPARAAT** voor gebruik van uw scheerapparaat in uw auto, voor alle Philips-modellen en voor alle modellen van Remington, Siemens, Sunbeam; niet voor Braun- en Dual-apparaten. Voor 6 V auto-accu, voor 12 V voorschakelweerstand 2,5 A, 3 Ω , 12 W. Prijs f 22,50

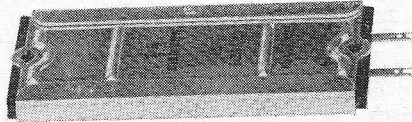


VERHUISTRAFO, 500 W, 127-220 V f 14,—
VERHUISTRAFO, 400 W, 220-110 V met snoer en steekers f 14,—

Dit is de voet van de zendantenne, zoals gebruikt wordt op jeeps en tanks. Grote stabiliteit en een sterke veer, die het knikken voorkomt, voor de amateur te gebruiken als ground-plane antenne en voor mobiel gebruik, compleet met 3 antennedelen, totaal 350 cm f 10,—



Relais 5600 Ω
 30-48 V
 12 $\times$ wissel f 7,50

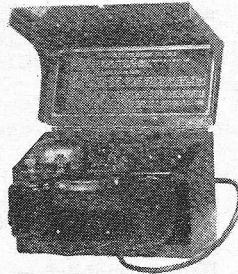


Siemens vlakcel
 E250C 180 mA f 0,50
 E250C 300 mA f 0,75

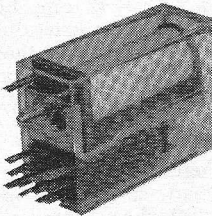
Relais in stofkap 2 $\times$ wissel,
 3 $\times$ maak 480 Ω , 24 V 5 A contacten f 5,—

Relais 1 $\times$ wissel 1,5 V, afm.
 40 $\times$ 20 $\times$ 15 mm, open uitvoering f 1,50

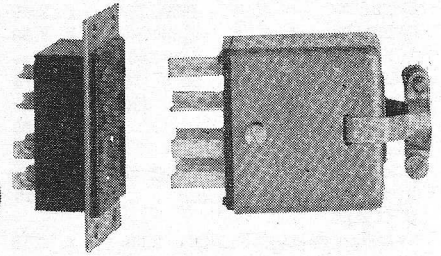
Silicium brugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,50
 B350C500 f 4,50
 B500C500 f 5,50
 B40C1000 f 3,50
 B40C1500 f 4,—
 B40C2000 f 4,50
 E12C250 f 0,50



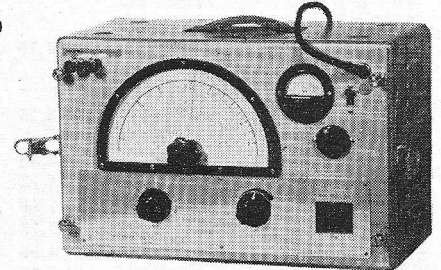
VELDTELEFOON
 compleet met
 seininstallatie f 12,50



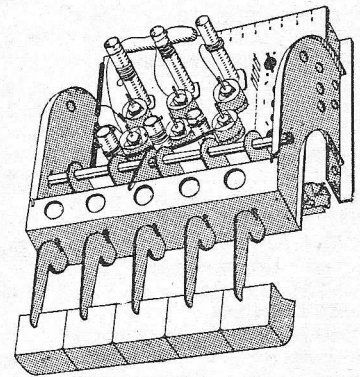
Relais 400 Ω
 16-24 V
 4 $\times$ wissel f 4,50



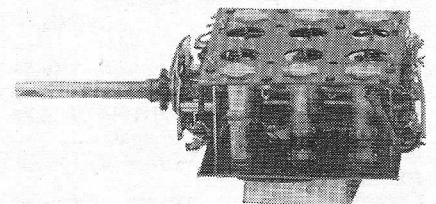
Painton 12-polige plug, met chassisdeel f 5,—



Toongenerator, bereik 100 Hz-1 MHz, regelbare output afleesbaar op ingebouwde nepermeter. Uitgang 150 Ω -600 Ω en 30 V, asymmetrisch f 200,—



3 banden kortegolf spoelblok van 13-30 m, van 30-80 m, van 80-200 m. Indien bandspreiding toegepast is, is hier een ideale kortegolfontvanger van te maken voor de 20-, 40- en 80 m-band.
 Prijs met druktoetsen f 3,50



met draaischakelaar met aansluitgegevens f 4,50

HERDERINNENSTRAAT 2a, DEN HAAG, TELEFOON 63.01.57

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,—	B30C500 f 3,50
B300C80 f 3,50	B30C550 f 3,50
M30C300 f 1,—	B40C600SI f 3,—
Sil.dioden 1N3492R 30 V 18 A f 4,75	
Silicium gelijkrichter B40C 1500 Si. f 4,25	

PLUGGEN

4-polige plug plat model met chassisdeel 2,5 × 1 cm f 1,50	
--	--

RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω f 2,75	
Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf . . . f 4,50	
Houders voor Siemens relais . f 1,75	
Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 × 15 × 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA . . . f 4,75	
Siemens klein pol. relais T. Ris 64 A gepolariseerd telegraafkabels, nieuw in doos f 3,75	

ELCO'S

Flits elco 500 μF, 500 V f 2,75	
Dominit 3300 μF 105-115 V . . . f 5,25	
Dominit 8000 μF 70-85 V f 7,50	
Dominit 5000 μF 70-80 V f 5,75	
Dominit 1250 μF 200-220 V . . . f 4,75	
Philips 2 × 50 μF 450-500 V . . f 3,75	
TTC 1 × 8 μF 800 V f 1,75	
Tantalum elco 6 μF, 10 V 5 × 3 mm f 0,75	

CONDENSATOREN:

MP-condensator 10 μF 500 V, DC/220 V, AC f 5,25	
MP-condensator 20 μF 500 V, DC/220 V, AC f 6,25	
Bosch MP condensatoren	
16 μF 220 V-380 V ~ f 4,—	
10 μF 220 V-380 V ~ f 3,50	

TRAFO'S

Laagspanningssmoorspoel 0,3 H 2 A f 2,75	
Grundig celvoeding prim. 0-220, sec. 226 V - 65 mA, 6,3 V - 3 A, 18 V - 0,1 A . . . f 10,—	
In- en uitgangstrafo voor 2 × OC74 per stel f 3,50	

TV-MATERIAAL

Philips kan.k. AT7638/9 nieuw met buizen f 20,—	
Hoogsp.voeten voor DY87, met korte kabel, demontabel met lange kabel, demontabel f 4,50	
Hoogspanningsspoel 90 of 110° f 4,50	
Philips UHF-tuner AT6360/02 met PC88 + PC86 f 19,50	
Philips UHF-transistortuner AF6370 met 2 × AF139 f 22,50	
Transistor UHF-converter met 2 × AF139 met voeding in plastic kastje f 65,—	
Schwaiger snel-inbouw converter met 2 × AF239, compl. f 46,50	

TRANSISTOREN

Uni-junction transistor 2N2646 f 4,75	
Zenerdioden 250 mW, spanning 5,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V à f 3,75	
FET-transistoren:	
2N4304 f 4,50	2N4302 f 4,25
Koelplaten voor dioden of transistoren vanaf f 2,50	
Transistoren LF-sets, nieuw, 1e keus 2 × AC151 (OC71) 2 × AC121 (OC74) f 5,—	
2 × AC151, 1 × AC152, 1 × AC176 transformatorloos . f 6,—	

Silicium planar transistoren

assortiment - NPN type	
BC171, BC172, BC173, BF115, BF180, BC107, BC108, BF161, BF175	
3 × 10 stuks voor slechts . . . f 4,95	
Silicium-vermogenstransistoren - assortiment - NPN type	
BC117, BC145, BC115, PNP type BC116	
3 × 10 stuks voor slechts . . . f 5,95	

DIVERSEN

Philips mobilfoon, geheel compleet, 3 kanaals met voeding, controlbox echter zonder kristallen f 200,—	
Vliegtuig UHF-zender T13A freq. 108-148 MHz, afmeting 15 × 12 × 12 cm, buizen 4 × 5763 zonder kristallen . . . f 35,—	
Kristalhelder giethars compl. met versneller, katalysator . f 9,50	
Wordt niet opgestuurd.	

Telefoon kiesschijf, per stuk f 1,—	
per 10 stuks f 5,—	

Voor demonstratie gebruikt: Quad 22 stereo-mono voorversterker, compleet met 2 eindversterkers f 650,—	
Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V, 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75	

Kristallen voor digitaal teller; tijd klokken enz., frequentie 1,98 kHz, 2,1 kHz, 2,16 kHz, 3,12 kHz, 4,08 kHz, 5,04 kHz, per stuk f 25,—	
---	--

Zendbuizen 4 × 150D, nieuw in doos f 7,50	
Sony accuset: nieuw voor draagbare TV, fotoflitsers enz., 2 × 6 V, 8 A geh. compl. f 39,50	

Meetinstrumenten w.o. Marconi Video-oscillator, type TF885A/1, frequentiebereik 0-30 kHz, 30 kHz-5 MHz, 5-12 MHz square + sone f 300,—	
Philips kleuren service generator PM5507, NIEUW, met documentatie f 725,—	

Meetzender Standard Signaal-generator, model 80, bereik: 2-5 MHz, 5-13 MHz, 13-30 MHz, 30-78 MHz, 78-180 MHz, 180-400 MHz f 375,—	
Philips oscillograaf GM5654 f 650,—	
Solartron CD568, werkt wel, maar moet nagekeken worden f 275,—	

Voor de UHF-amateurs AM-1152/APW 11 A. 1250 MHz ontvanger met buizen, variabele afstemming f 40,—	
---	--

Programmeur-unit met 220 V synchroon motor, met zeer veel schakelmogelijkheden, à 100 stuks f 50,—	
maar worden niet verzonden.	
Philips mobilfoon met ingebouwde controlbox en luidspreker, 85 MHz, zonder voeding, 8 kanaals f 99,—	
Schakelklok Landis & Gyr, voor etalage enz., met zondagstand f 37,50	

Suikerklontje-microfoons

18 × 12 × 8 mm. Dynamisch Sennheiser MM22 met geg. f 7,50	
Auto-antennes inzinkbaar, lengte 70 cm f 11,70	
lengte 120 cm f 12,—	

Transistor voedingsunit

6 + 12 V 1 A DC 75 V AC kastje 15 × 18 × 9 cm f 15,—	
Complete set auto-ontstoringmateriaal f 7,50	

Vliegende schotelluidsprekers Ø 15 cm, diep 4,5 cm f 7,50	
---	--

Tape-recorderband in plastic cassette:	
--	--

13 cm Lp 270 m f 4,75	
15 cm Lp 405 m f 6,75	
18 cm Lp 540 m f 8,75	

Voor cassette-bandrecorder, cassette-band, speelduur 60 minuten f 7,50	
speelduur 90 minuten f 9,75	
Elektriciteitstussenmeter . . . f 9,75	
Stappenrelais, div. vanaf f 2,50	
Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden . . f 24,75	
Ferriet potkernen compleet met speelhouder Ø 27 mm, 22 mm hoog f 2,25	

Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 × 60 × 15 mm f 2,50	
--	--

Ferriet E kern compl. stel met luchtspleet 0,25 mm . . . f 2,75	
---	--

Ferriet gloeidraadkralen à 0,25 cm Ø, 1,5 cm hoog, per stuk . f 2,25	
--	--

per 10 stuks f 17,50	
Telefoonhoorn, PTT model f 2,50	

Telefoon-hoornkapsels voor maken hoofdtelefoon enz. . . f 0,75	
--	--

Koolmicrofoon kapsels f 0,75	
--	--

Telefoonhaakklem, geschikt voor elke telefoonhoorn . . . f 1,75	
---	--

DRAAD EN KABEL PER METER Coax-kabel 72 Ω f 0,75	
---	--

6-aderig kabel, 0,4 mm f 0,85	
per 100 meter f 75,—	

Hi-Fi afgeschermd voedingskabel 5-aderig, 2 × dek, 1 × afgesch., 2 × gewoon f 3,50	
--	--

Afgeschermd 7-aderig dun . . . f 1,75	
Afgeschermd 6-aderig f 1,50	

Zeer soepel 19-aderig kabel . . f 2,25	
--	--

Telefoonkabel 40-aderig f 2,—	10-aderig f 4,75
-------------------------------	------------------

10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd f 0,75	
---	--

40-aderig, soepel f 1,75	
------------------------------------	--

Nife nikkel-ijzer accu's 5 × 1,2 V bij 3,8 A	
--	--

2 × 1,2 V bij 4,4 A per set . . f 15,—	
Wordt niet opgestuurd.	

Magneetstaafjes cobaltstaal, 5 × 30 mm f 0,75	
---	--

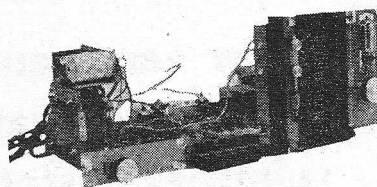
Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm Ø, 10 mm lang 100 stuks f 0,75	
--	--

10 000 stuks f 20,—	
Hi-Fi dubbelconusluidspreker, Ø 13 cm, 8 Ω f 8,50	

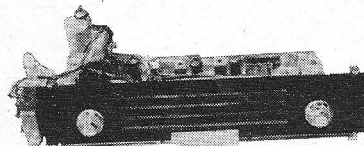
Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.	
--	--

's MAANDAGS GESLOTEN	
Postorders onder de f 10,— worden niet uitgevoerd.	

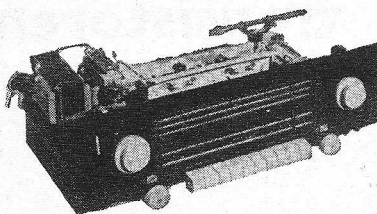
Modern radiochassis van bekend exclusief Duits fabrikaat, verticale schaal, wordt wegens de lage prijs neutraal geleverd, d.w.z. van het toestel en bijbehorend schema is het merk verwijderd. Technische gegevens: 5 druktoetsen, pick-up- en bandrecorder-aansluiting, LG, KG, MG en FM. Buisen: ECC85, ECH81, EAF801, EABC80, ECL86, EZ80, EM84, afm. 450 mm breed, 190 mm hoog, 220/125 V, speelklaar getest, slechts f 125,—



Krachtige tropenontvanger, 4 banden met scheepvaart, amateur- en omroepbanden, 5 druktoetsen, 6 buizen, 220 V/125 V, speelklaar getest, schaal 480 mm breed f 89,—

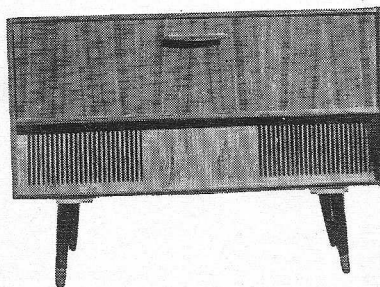


Wereldontvanger met FM-band, professionele opbouw, 19-550 m in 3 bereiken overlappend, 1000-2000 m en FM-band, 7 buizen, 2 dioden, 10 druktoetsen, een toestel met vele mogelijkheden en toch slechts f 180,—

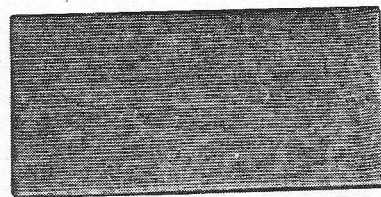


Nog leverbaar enkele **klassieke inbouwmeubels** zoals in vorige advertenties beschreven. Met kleine schoonheidsfoutjes, van f 195,- en f 245,- nu tegen een opruimingsprijs van . . . f 85,—

Nog enkele **pakketten van 15 kg surplusapparatuur**, afkomstig van NATO-verbanden. Bevat veel klein materiaal zoals C's, R's, schakelaars, trimmers, spoelkernen, pot.-meters, trafo's, knoppen of ander materiaal; per kg f 1,50



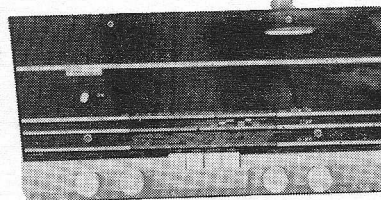
Wij gaan door met onze goedkope serie inbouwmeubels voor radio en pickup. Afmetingen ca. 100 x 38 x 75 cm f 95,—
Idem **luxe uitvoering** met aparte ingebouwde bergruimte, f 10,- extra
Thans ook leverbaar met twee ingebouwde breedband concertluidsprekers, 5 Ω ovaal, 21 cm Ø, dubbelconus . . . f 19,50 extra



set nr. 2

Set nr. 2 Erres radiokastje, afm. 42 x 21 x 11 cm, 1 Philips luidspreker ovaal, 5 Ω, 6 W of twee Peerless luidsprekers, naar keuze, alsmede passend luidsprekerdoek, crèmekleurig of gestreept Philips doek, om zelf leuke box te maken, samen f 17,50
Voor stereo, 2 sets f 32,50
Gemonteerd (belasting inbegrepen) f 49,—

Volautomatische 10-platenwisselaars, nieuw, doch ontregeld. Deze moeten opnieuw worden afgesteld, een geduldwerkje dat de moeite loont.
Telefunkenwisselaar, geheel compleet met stereo element . . . f 69,—



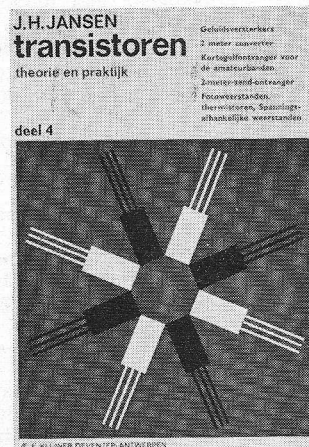
Origineel Aristona radiochassis met FM type F4X52A/500 in originele fabrieksverpakking voor inbouw. Afm. afstemschaal ca. 40 x 18 cm; **restantprijs** f 125,—
Origineel Aristona **stereoversterker** type NG1250 voor inbouw, buizen 2 x ECC83, 2 x EL95, balans, toonreg. enz.; 't is om te gillen f 99,50

Alle prijzen zijn inclusief douanerechten en importkosten. Levering zolang de voorraad strekt vanaf vrijhaven franco grens. Expeditiekosten in Nederland rekening koper. U kunt bestellen door overmaking op ons Bankkonto 3190071 v.d. Deutsche Bank te Bocholt of per briefkaart (15 ct) waarna U betaalt aan de bezorger. Bij reclames gelieve U zich in verbinding te stellen met onze Nederlandse agent, adres: Voorsterallee 58 te Zutphen, tel. 05750 - 4751.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üB. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik

Bouw eens een converter voor het ontvangen van ruimtevaartstations ...



transistoren - Theorie en praktijk

bevat een volledig bouwschema voor een tweemeterconverter, die geschikt te maken is voor de ontvangst van ruimtestations. PaoQHB paste het afgedrukte schema al enkele malen met succes toe.

Meer dan 250 andere transistorschakelingen worden besproken. Alle bouwontwerpen zijn getoetst aan de praktijk. Bij het nabouwen van de schakelingen zijn mislukkingen uitgesloten.

transistoren door J. H. Jansen is een compleet handboek voor de transistor-techniek.

Deel 1, 2 en 3 ing. f 6,90, deel 4 ing. f 8,90

Prijs per serie f 27,50.

Voor hobbyisten en amateurs

Æ. E. KLUWER-Technische boeken

Deventer - Postbus 23 - Tel. 0 5700 - 1 07 22

Ook verkrijgbaar via boek- en radiohandel.

Bestelformulier

Ondergetekende wenst te ontvangen van de uitgever/via boekhandel*

..... serie **TRANSISTOREN**, Theorie en praktijk (4 dln) door J. H. Jansen à f 27,50

..... deel 1 à f 6,90 deel 2 à f 6,90 deel 3 à f 6,90 deel 4 à f 8,90

Naam _____ Beroep _____

Straat _____ Datum _____

Plaats _____ Handtekening _____

Doe de bon in een gesloten enveloppe. Plak geen postzegel, die is voor onze rekening!

Adresseer als volgt: **Æ. E. KLUWER - Antwoordnummer 7, Deventer.**

* Doorhalen wat niet gelezen moet worden.

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met **VOLLE GARANTIE**. Handelaars en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer **10 % EXTRA KORTING**.

AF7 f 5,—	EC95 f 4,75	EF95/ f 4,75	EZ90 f 4,75	OA2 f 4,75	6SK7M f 4,75
AL4 f 5,50	EC900 f 5,10	6AK5 f 5,50	GY501 f 6,—	OB2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AX50 f 10,25	ECC40 f 5,50	EF97 f 3,50	GZ34 f 4,95	OB3 f 4,25	6SQ7gt f 4,25
AZ1 f 3,—	ECC81 f 3,75	EF98 f 3,50	PABC80 f 3,75	OD3 f 5,25	6U8 f 6,75
AZ4 f 6,50	ECC82 f 3,40	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	OZ4 f 4,—	6V6gt f 2,75
AZ11 f 4,—	ECC83 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	UAA91 f 2,50	6X5gt f 3,—
AZ41 f 2,50	ECC84 f 4,10	EF804 f 6,75	PC92 f 2,75	UABC80 f 3,75	12AH8 f 2,75
AZ50 f 8,25	ECC85 f 3,40	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	UAF42 f 4,10	12AT6 f 3,40
DAF40 f 5,95	ECC86 f 7,50	EH90 f 3,10	PC97 f 5,—	UBC41 f 4,10	12AU6 f 3,40
DAF91 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF2 f 4,50	PC900 f 5,10	UBC81 f 2,75	12AV6 f 3,40
DAF92 f 3,—	ECC91 f 4,75	EK90/ f 3,10	PCC84 f 4,10	UBF80 f 3,10	12BA6 f 3,75
DAF96 f 3,25	ECC189 f 5,75	6BE6 f 3,10	PCC85 f 3,40	UBF89 f 3,40	12BE6 f 3,75
DC90 f 4,—	ECC808 f 4,75	EL3 f 4,50	PCC88 f 5,75	UBL1 f 8,50	12K5 f 5,50
DC96 f 4,—	ECF1 f 8,—	EL5 f 4,50	PCC89 f 5,75	UBL21 f 7,25	12K8M f 5,50
DF67 f 4,—	ECF80 f 4,10	EL6 f 6,50	PCC189 f 5,75	UC92 f 3,—	12SA7gt f 4,50
DF91 f 3,50	ECF82 f 5,75	EL34 f 6,75	PCC805 f 8,—	UCC85 f 3,40	12SK7gt f 4,50
DF92 f 2,75	ECF83 f 5,75	EL36 f 5,50	PCC806 f 7,—	UCH21 f 4,50	12SL7gt f 6,50
DF96 f 3,50	ECF86 f 4,10	EL41 f 4,50	PCF80 f 4,10	UCH42 f 4,50	12SN7 f 4,75
DF97 f 3,50	ECF200 f 5,50	EL42 f 4,10	PCF82 f 4,75	UCH81 f 3,40	12SQ7gt f 4,—
DK40 f 5,50	ECF201 f 5,50	EL81 f 4,75	PCF86 f 4,25	UCL81 f 5,75	12AY7 f 8,95
DK91 f 3,75	ECF801 f 4,90	EL82 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCL82 f 4,50	13D3 f 5,—
DK92 f 3,75	ECH3 f 8,—	EL83 f 4,10	PCF200 f 5,75	UCL83 f 5,25	25Z5 f 5,50
DK96 f 3,75	ECH4 f 8,—	EL84 f 3,25	PCF201 f 5,75	UF41 f 4,10	35C5 f 5,95
DL41 f 4,75	ECH42 f 4,50	EL86 f 3,40	PCF800 f 7,—	UF42 f 4,75	35W4 f 3,—
DL64 f 4,25	ECH81 f 3,40	EL90/ f 3,40	PCF801 f 4,90	UF80 f 3,40	35Z3gt f 3,25
DL67 f 4,25	ECH83 f 3,40	6AQ5 f 3,40	PCF802 f 4,50	UF85 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DL91 f 3,—	ECH84 f 3,40	EL91 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF89 f 3,10	35Z5 f 2,75
DL92 f 3,75	ECH200 f 4,25	EL95 f 3,40	PCF805 f 6,—	UL41 f 4,50	50B5 f 4,25
DL94 f 3,75	ECL11 f 7,50	EL500 f 6,75	PCF808 f 7,—	UL84 f 3,40	50C5 f 3,50
DL95 f 3,75	ECL81 f 5,75	EL503 f 9,—	PCH200 f 4,25	UM11 f 4,75	50L6gt f 4,—
DL96 f 3,75	ECL80 f 3,75	EL504 f 6,75	PCL81 f 5,75	UM80 f 3,40	83V f 4,50
DM70 f 3,—	ECL82 f 4,50	EL505 f 12,50	PL82 f 4,50	UM81 f 3,40	85A1 f 5,25
DM71 f 3,—	ECL84 f 4,75	EL508 f 6,75	PCL84 f 4,75	UM84 f 4,10	117Z3 f 4,50
DY51 f 4,50	ECL85 f 4,50	EL509 f 12,50	PCL85 f 4,50	UM85 f 3,65	807 f 6,75
DY80 f 3,75	ECL86 f 4,50	ELL80 f 6,75	PCL86 f 4,50	UY1N f 4,10	2050 f 9,75
DY86 f 3,75	ECL113 f 8,—	EM4 f 6,50	PCL200 f 7,50	UY11 f 4,25	5696 f 5,25
DY87 f 3,75	ECL200 f 7,50	EM11 f 5,—	PCL808 f 8,25	UY42 f 2,60	5879 f 9,50
E88CC f 8,50	ECLL800 f 7,25	EM34 f 5,50	PD500 f 13,50	UY82 f 2,75	6973 f 7,—
E80F f 5,—	ED500 f 13,50	EM71 f 5,75	PFL200 f 5,25	UY85 f 2,50	7025 f 6,25
EAA91/ f 2,50	EEP1 f 20,—	EM71A f 5,75	PF83 f 4,50	UY89 f 2,50	7199 f 6,75
EB91 f 3,75	EF9 f 6,75	EM72 f 5,75	PF86 f 3,50	1U4 f 3,—	6201 =
EABC80 f 5,—	EF22 f 6,—	EM80 f 3,25	PL21 f 5,—	1U5 f 3,25	ECC81SQ f 6,—
EAC91 f 4,10	EF40 f 4,75	EM81 f 3,40	PL36 f 5,50	3A4 f 2,50	35L6 f 5,—
EAF42 f 3,90	EF41 f 4,10	EM84 f 4,10	PL81 f 4,75	5U4 f 3,75	117N7 f 4,50
EAF801 f 5,50	EF42 f 4,75	EM87 f 4,10	PL82 f 4,10	5X4g f 3,75	6C5 f 4,—
EAM86 f 4,75	EF43 f 6,25	EM800 f 6,—	PL83 f 4,10	6AN8 f 6,75	5Y3 = U50
EBC3 f 4,10	EF50 f 6,—	EMM803 f 7,25	PL84 f 3,40	6AN8A f 7,50	f 2,25
EBC41 f 2,75	EF51 f 6,—	EY51 f 4,10	PL95 f 4,—	6BJ6 f 5,50	5Z3— f 4,50
EBC81 f 3,25	EF55 f 6,—	EY80 f 2,75	PL500 f 6,75	6BQ7A f 3,—	6K7 f 1,95
EBC90 f 3,—	EF80 f 3,40	EY81 f 3,—	PL504 f 6,75	6C4 f 2,75	6K8 f 1,95
EBC91 f 3,10	EF83 f 3,40	EY82 f 3,—	PL505 f 12,50	6CB6 f 4,75	128N7 f 4,75
EBF80 f 3,50	EF85 f 3,40	EY83 f 3,50	PL508 f 6,75	6CG7 f 4,75	12V6 f 4,75
EBF83 f 3,40	EF86 f 3,40	EY84 f 3,40	PL509 f 12,50	6CY7 f 6,50	25Z6 f 4,75
EBF89 f 7,75	EF89 f 3,10	EY86/87 f 3,75	PL805 f 4,50	6E5 f 4,90	6BR8A f 8,—
EBL1 f 4,75	EF91 f 4,50	EY88 f 3,75	PLL80 f 6,—	6EU7 f 7,—	6B8 f 1,95
EBL21 f 5,10	EF92 f 4,50	EY91 f 3,25	PM84 f 4,10	6JM5M f 4,75	35A3 f 3,50
EC86 f 5,50	EF93/ f 3,10	EY500 f 7,50	PY80 f 2,75	6J7M f 6,50	35C3 f 4,—
EC88 f 3,10	6BA6 f 3,10	EZ12 f 6,50	PY81 f 3,—	6L6g f 6,90	6X4 f 2,10
EC90/ f 2,75	EF94/ f 3,10	EZ40 f 3,75	PY82 f 2,75	6SA7M f 5,—	6X8 f 5,75
6C4 f 3,25	6AU6 f 3,10	EZ41 f 3,75	PY83 f 3,40	6SA7gt f 4,75	6H6 f 2,50
EC91 f 3,—		EZ80 f 2,40	PY88 f 3,75	6SJ7M f 4,25	
EC92 f 3,—		EZ81 f 2,75	PY500 f 7,50		

RADIO-SERVICE

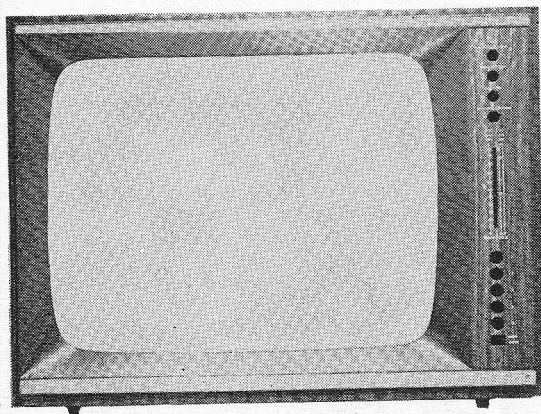
REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

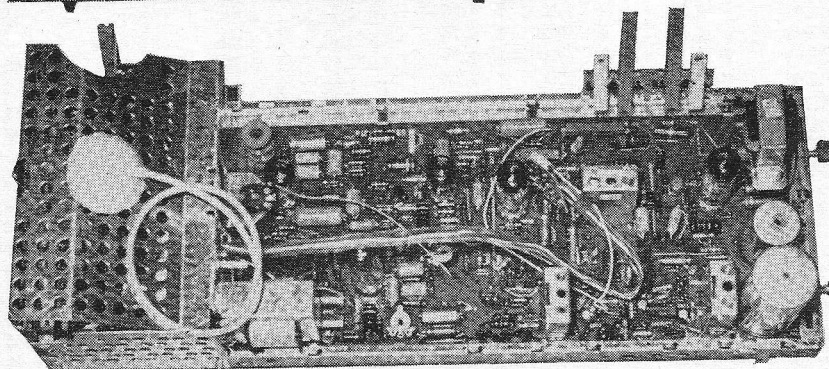
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

DOE HET ZELF TV TOPHIT 1968 65 CM BEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE

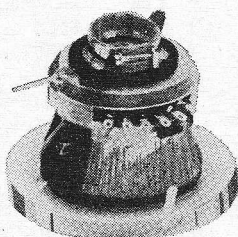


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) . . . f 175,—

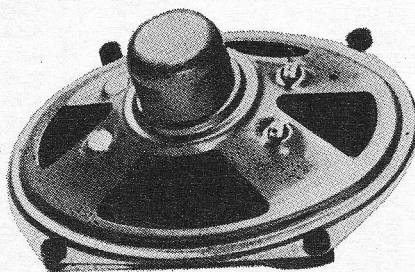
Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat . . . f 19,50



Afbugunit 110 graden 65 cm f 12,50

Achterwand voor de kast 65 cm . . . f 9,50

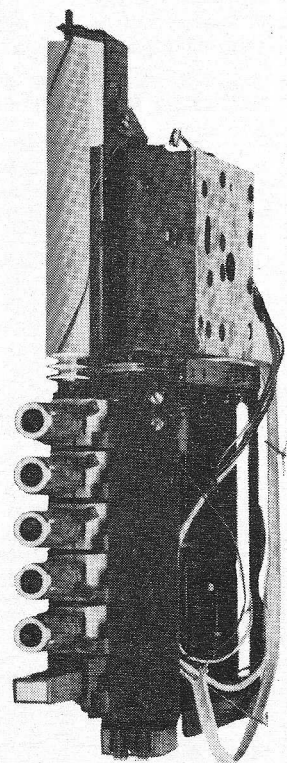
Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50



Luidspreker hierbij passend . f 8,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een ½ jaar garantie kost slechts . f 140,— Alleen bij TV-set

**ONDERDELEN DOE HET ZELF
 OOK LOS VERKRIJGBAAR**



SPECIALE AANBIEDING

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

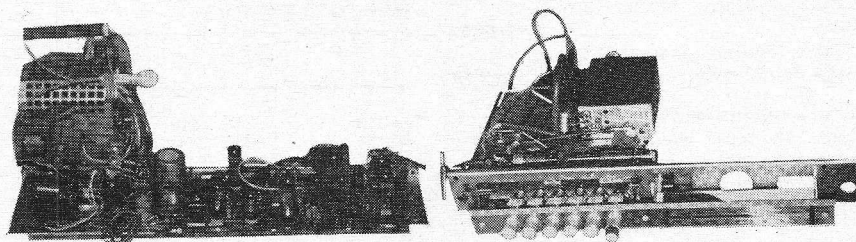
AW43-80	}	f 70,—
AW43-88		
AW43-90		
A47-11 W		f 105,—
AW53-80		f 95,—
AW47-91		f 80,—
AW53-88		f 95,—
AW59-90		f 105,—
AW59-91		f 105,—
A51-12 W = A59-11 W		f 110,—
A59-16 W		f 120,—
A65-11 W		f 195,—
MW31-74		f 50,—
MW36-44		f 60,—
MW43-69		f 70,—
MW53-20		f 105,—
MW53-80		f 105,—
MW61-80		f 230,—

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD
 GEEN oude buizen in te leveren!!

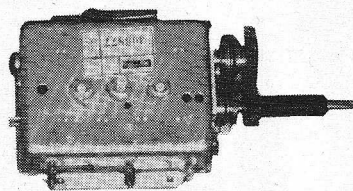
Beeldbuis A31 - 18 W voor
 Blaupunkt . . . f 40,—

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF139; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 29,75, bij afname 10 stuks per stuk . . . f 25,—

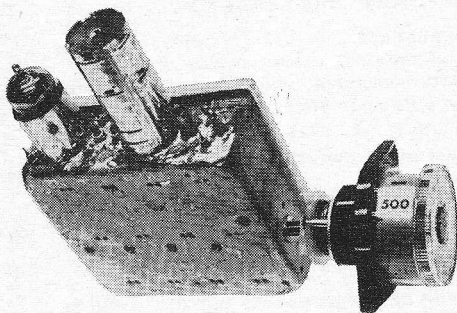
SPECIALE AANBIEDING

antenneaanpassing 300 Ω

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88.
Gloednieuw, met aansluitschema.

slechts f 24,75

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 12 stuks in gesloten fabrieksdoos f 240,—



Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

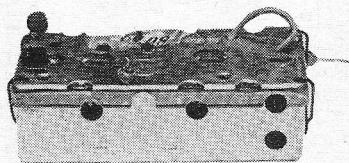
Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor
2 x AF239, met fijnregelknop f 39,50

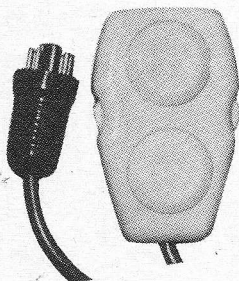
Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50

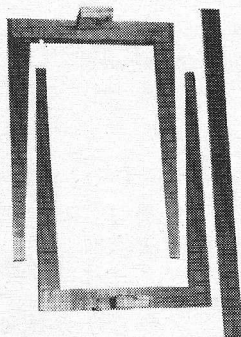
Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 . . . f 7,50



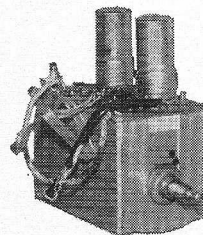
Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz . . . f 9,50



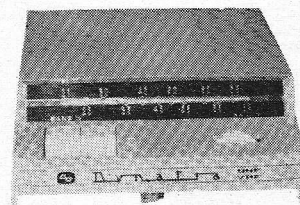
Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75



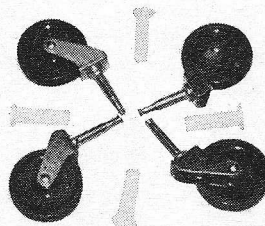
Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75



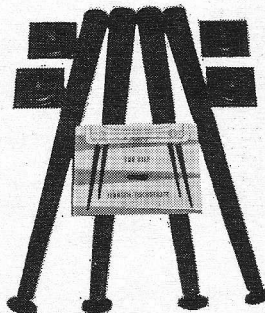
Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



UHF-transistor converter 2 x AF139 f 49,50



Wieltjes voor TV- of radiotafels, 4 stuks voor f 1,95



Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaat, 44 cm lang, nieuw verpakt in doos f 2,95

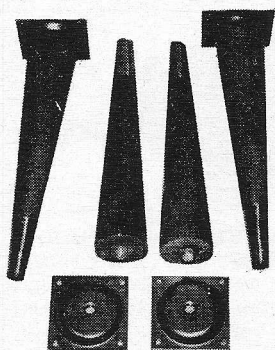
RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

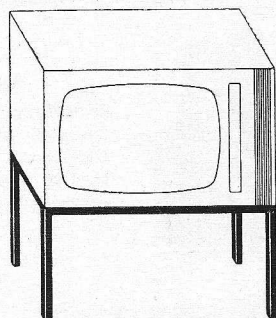
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Ronde houten pootjes voor TV en radio enz. met bevestigingsplaten, 45 cm lang, nieuw, verpakt in doos
f 2,25

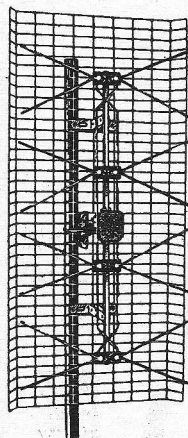


Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt
f 14,50

Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 . . . f 5,—
Extra speciaal losse **HSP-spoelen** voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . f 1,—
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . f 0,75
Afhuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw . . . f 11,—

TV-ANTENNES



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 db, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs.
f 14,50

UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis f 14,50

Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. f 17,50

Stolle antenneversterker voor kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan. 21-65 f 89,—

Comb.antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω f 29,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50

Mastmuurbeugels, per stel . . f 4,50

Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—

Tuidraad, per meter f 0,20

Tuiklemmen, driewegs f 0,85

Lintkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50

Schuimkabel per meter . . . f 0,30
per 100 meter f 25,—

Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . f 0,50

Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk f 0,60

Berliner voor lintkabel f 2,75

per 100 stuks f 2,75

Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding . . . f 89,—

Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—

Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—

Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding f 89,—

Wisselfilter 2 × UHF f 22,50

„ Band 1 + 3 + 4 + 5 f 0,15

Görler FM-tuner met ECC85 met schema f 8,50

10 W moduul versterkerblok, met schema f 49,50

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC180 AC181	PNP NPN	LF-versterker en complement, eindverst. (1 W)	1,25 1,45
AC173/V, VI= SFT353	PNP	LF-versterker met hoge beta.	1,10
AD153= SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF- en HF-versterker oscillator 2 MHz.	1,30
AF195 SFT357	PNP	oscillator mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131= SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvln		voor AC 184/185	0,09

Nieuw Siemens transistoren

Set no. 2
LF-versterker trafoloos
1 × AC152 - 1 × AC176 -
2 × AC151 f 6,—

Set no. 3
LF-versterkerset
2 × AC121 - 2 × AC151 . . . f 5,—

Set no. 4
AM-ontvangerset
2 × AC121 - 2 × AC151 -
2 × AF126 - 2 × AAY22 . . . f 9,—

Set no. 5
Experimenteersset 1 × AC121 -
1 × AC151 - 1 × AC152 -
1 × AC126 - 1 × AD130 . . . f 8,—

MESA TRANSISTOR

AF139 f 2,95
AF239 f 2,95

Silicium-halfgeleiders			
2N1613	f 1,80	2N3906	f 3,10
2N1711	f 2,—	2N4124	f 3,—
2N2102	f 4,90	2N4126	f 3,—
2N2926-or	f 1,50	2N4284	f 1,95
2N2926-gr	f 1,50	2N4286	f 1,95
2N3053	f 4,—	2N4288	f 1,95
2N3054	f 6,90	2N4292	f 1,95
2N3055	f 9,—	2N4347	f 14,25
2N3702	f 1,85	2N5034	f 6,35
2N3704	f 1,60	2N5036	f 6,90
2N3707	f 3,—	MD7011	f 11,50
2N3866	f 15,—	MJE340	f 6,—
2N3903	f 3,—	MJE370	f 9,15
2N3904	f 2,80	MJE371	f 12,75
2N3905	f 3,30	MJE520	f 6,60
		MJE521	f 11,—
		MPS3394	f 1,80

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

MP500 f 36,—
MPS3707 f 1,90
MPS6517 f 2,50
MPS6531 f 3,30
MPS6534 f 3,60

Thyristoren

2N4441 f 6,75
2N4442 f 8,10
2N4443 f 13,—
2N4444 f 26,50
MCR2305-6 f 16,75
40233 f 2,85
40310 f 4,80
40314 f 3,80
40316 f 4,80
40317 f 3,80
40319 f 6,45
40360 f 4,20
40361 f 4,65
40362 f 6,60
40363 f 11,25
40364 f 21,45
40406 f 6,70
40407 f 4,—
40408 f 5,30
40409 f 5,60
40410 f 8,—
40411 f 22,80

Uni-Junction transistoren

2N2160 f 7,50
2N2646 f 5,40
2N4870 f 4,80

Veldeffect- transistoren

2N3819 f 3,75
2N3820 f 9,—
2N4360 f 4,50
MPF102 f 3,30
MPF103 f 3,75
MPF104 f 3,75
MPF105 f 3,75
3N128 f 7,20
3N140 f 7,80

Triac's

40527 f 11,40
40430 f 16,—
40432 f 18,50
MAC2-6 f 32,40

Nieuwe halfgeleiders

AA119 f 0,50
2AA119 f 1,—
BA100 f 1,—
BA102 f 1,50
BA114 f 1,—
BC107 f 1,50
BC108 f 1,50
BC109 f 1,50
BC147 f 1,50
BC148 f 1,50
BC149 f 1,50
BF115 f 3,75
BF121 f 2,50
BF123 f 2,50
BF125 f 2,50

BF127 f 2,50
BF167 f 2,50
BF173 f 2,50
BSY72 f 2,50
BSY73 f 2,50
BSY74 f 2,50
BSY75 f 2,50
BSY76 f 2,50
BSY17 f 0,50
BSY18 f 0,50
BSY61 f 0,50
BC170 f 0,50
BC132 f 1,35
BFY39/2 f 2,50
AC117 f 3,50
AC175 f 4,—
AC124 f 3,—
AC122 f 2,—
AC121 f 1,20
AC151 f 1,20
AC152 f 1,40
AC153 f 1,20
AC176 f 2,—
AC125 f 1,50
AC126 f 1,60
AC127 f 1,75
AC127/128 f 3,50
AC127/132 f 3,50
AC128 f 1,80
AC132 f 1,60
AC172 f 1,75
AC187 f 1,75
AC187/188 f 3,40
AC188 f 1,65
ACY23 f 1,20
AD130 f 3,25
AD133 f 4,75
AD136 f 2,50
AD139 f 4,25
AD150 f 3,50
AD149 f 4,—
AD152 f 0,90
AD155 f 0,90
ASZ17 f 5,—
AD161 f 2,75
AD162 f 2,75
AD161/162 f 5,50
AF114 f 2,80
AF115 f 2,60
AF116 f 2,40
AF117 f 2,25
AF118 f 3,35
AF121 f 2,50
AF124 f 2,10
AF125 f 2,10
AF126 f 1,90
AF127 f 1,90
AF139 f 2,95
AF181 f 2,50
AF186 f 2,50
AF239 f 2,95
AU103 f 14,—
OC44 f 1,50
OC45 f 1,50
OC71 f 1,75
OC72 f 1,20
OC74 f 1,20
OC79 f 1,20

OA70 f 0,40
OA72 f 0,60
OA73 f 0,50
OA79 f 0,50
OA81 f 0,50
OA85 f 0,50
OA90 f 0,50
OA95 f 0,50
OA172 f 0,50
OA191 f 0,50
1N70 f 0,45
BA111 f 0,40
MR323 140 V, 18 A f 4,75
MR323R 140 V, 18 A f 4,75
Triac's GBS410E 400 V 10 A f 14,—
Triggerdiode hier voor ER900 f 2,45

Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel
BC171 -
BC172 - BC173 - BF115 -
BF184 - BR185 - BF175 -
BF161 - BF222, totaal
30 stuks voor slechts . f 5,95

Mosfet

TAA320 f 6,25
TAA310 f 7,25
TAA293 f 6,75
TAA263 f 6,75

GELIJKRICHTCELLEN

B25C 6 A f 7,50
B80C400 f 2,95

Telefunken transistor- assortiment:

10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks, voor
slechts f 4,90

Staafcellen AEG

B250C75 f 2,25
E250C50 f 1,50

Vlakcellen, Semikron

B250C75 f 3,50
B250C100 f 4,—
B250C125 f 4,50

Vlakcellen

B30C600 f 2,75
B30C1000 f 3,95
B60C400 f 2,75
B150C60 f 1,25
B150C100 f 1,25
B250C75 f 2,50
B250C100 f 2,75
Miniblokcel B300C80 f 3,50
Meetcel 1 mA f 1,25
Siemens silicium brugcel
B40C2200 f 3,95

DIODEN, diverse

AAY22 f 0,50
BA117 f 0,50
BA103 f 1,—
BA102 f 1,—
BSY85D1 = Z1 f 2,25
BYY37 f 1,95
BYY88 f 2,75
BY100 f 1,95
BY250 f 1,95
BA110 f 1,95

CH63H = OA5 f 0,50
OY35 f 1,—
OY36 f 1,—
OY2 f 1,50
OY5061 f 3,75
OY5062 f 3,75
SD94A = 500 mA f 1,95
SFD108 = OA81/85 f 0,50

TV-DIODEN

E250C500 f 1,50
10 stuks f 12,50
100 stuks f 100,—

Zenerdioden 250 mW

ZG4,7
ZG6,8
ZG12
ZG22
ZM3,9
ZM33
per stuk f 3,75

ZENERDIODEN, diverse

SZ6 6 V
SZ7 7 V
SZ8 8 V
SZ10 10 V
OA126 12 V
OA126 14 V
OA126 18 V
BZY18
BZY19
BZY20
per stuk f 2,25
per stuk f 2,95

Z1
Z3
Z4
Z5
Z6
Z7
Z8
Z10
Z12
Z15
Z18
Z22
ZL5
ZL6
ZL7
ZL8
ZL10
ZL12
ZL15
ZL18
ZL22
ZL27
ZL56
ZL68
ZL120
per stuk f 3,75
per stuk f 5,75

Foto-dioden

TP50 = APY12 } f 3,50
TP51 = APY13 }

Extra speciale aanbieding:

tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, pa-
relmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 μ F
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μ F
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μ F
in 16 V uitvoering 22 μ F
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μ F
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
10 μ F
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μ F

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

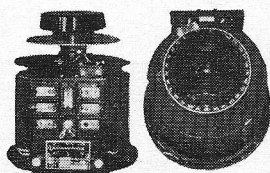
GIRO 20 13 09

TRANSFORMATOREN

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

Löwe trafo's

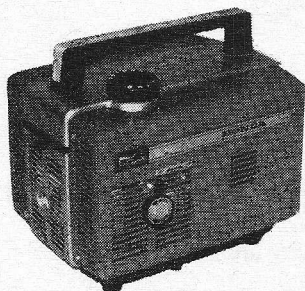
220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
18 V 5 A f 15,—
220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
18 - 24 V 5 A f 17,50
205 - 210 - 215 - 220 - 225 prim.
sec. 2 x 6 V 10 A f 19,50
Voedingstrafo, prim.:
127/220 V; sec. 220 V, 75 mA,
6,3 V, 2,5 A f 7,50



Variac
(regel-
trafo's),
prim.
220 V,
sec. 0-
260 V,
2 A f 37,50
4 A f 67,50
8 A f 87,50

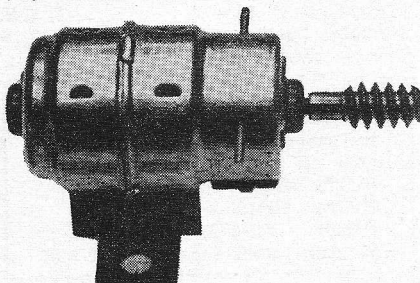
Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V,
600 W f 17,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op
5 Ω per stuk f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op
2 x OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50
Smoorespoel 100 mA 6 Hen f 1,95
Balansuitgang 2 x EL84, sec
5 Ω, 15 W f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95
Siemens potkertrafo met
luchtspleet afmetingen
36 mm Ø, dik 25 mm f 2,75
idem, afmetingen 26 mm Ø
dik 15 mm f 1,75

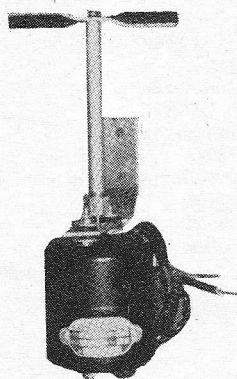


Braun elektronen flits-
buisjes 70 mm lang -
5 mm rond, model F30 f 3,75

MOTOREN

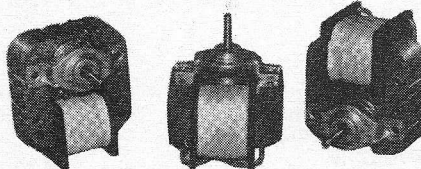


Speelgoed-motor 3 tot 6 V . . . f 0,95
Siemens motor met vertra-
ging, 127 V, 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95



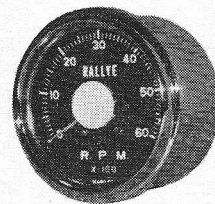
Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met pro-
peller f 9,50

Philips motor 40 V AC ± 200
toeren, 50 mm Ø, 27 mm dik.
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang . . f 3,95
Papst recorder (prof.) motor,
type KLRM, 1350 toeren,
220 V, 50 Hz f 29,50
AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—
Bandrecorder teller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75

Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

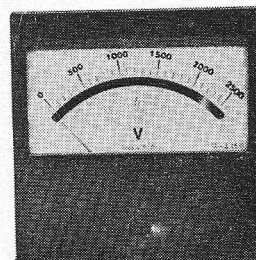


Rallye toe-
tenmeter,
schaal
1 mA, in
270°, 80 mm
rond, lever-
baar voor
6000 en 8000
toeren f 39,75

Transistor Tachometer
onderdelenpakket, met
schema, passende op
de Rallye toerenmeter . . f 5,50

DC ampèremeters, metalen
huis, 70 x 70 mm, 0-10 A of
0-30 A of 0-50 A per stuk . . f 7,—

Philips universeel meetappa-
raat type GM4257. Voor wis-
sel- en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom, weerstands-
en capaciteitsmetingen; nieuw
in kist f 350,—

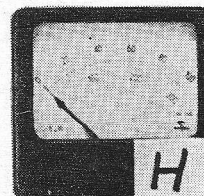


Philips
meter
100 μA, met
spiegel-
schaal,
90 mm
vierkant f 17,50



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70



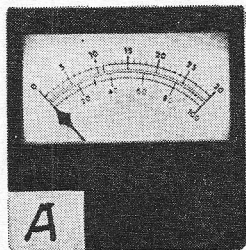
Gossen meter
1 mA-100 mV,
schaal 0-100 en
0-300, 70 mm
vierkant f 12,50

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

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



Philips
meter
100 μ A,
schaal 0-30
en 0-100,
90 mm
vierkant
f 17,50

Hirschmann meetpennen

KLEPS 30 rood of zwart
per stuk f 2,95

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

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

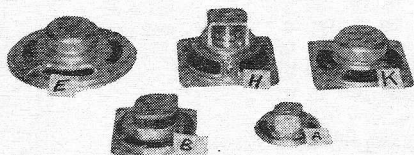
Netdraaischakelaar, dubbel-
polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95

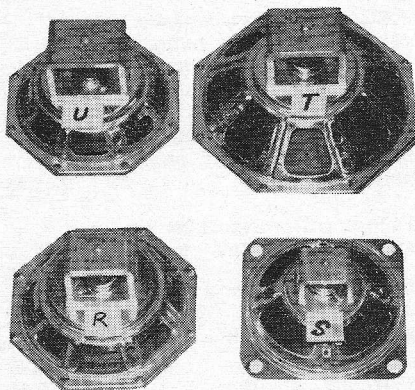


Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 6,50

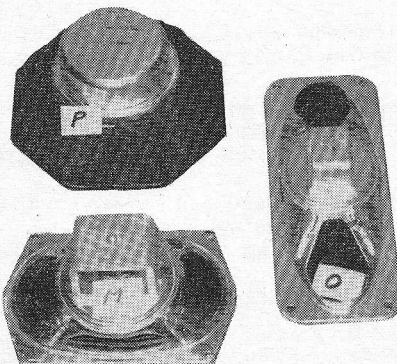
Speciale aanbieding luidsprekers



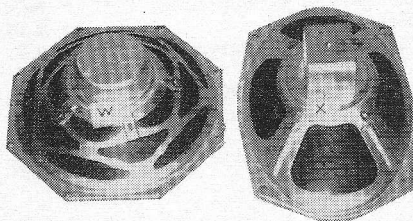
model A AD2218Z 8 Ω , 0,3 W f 2,25
model B AD2216Z 10 Ω , 0,7 W f 2,50
model E AD3417S 3 Ω , 1 W . f 3,50
model H AD1300HZ 25 Ω , 3 W f 2,95
model K AD3316S 8 Ω , 1 W . f 2,75



model R AD2500 5 Ω , 3 W . . f 4,95
model S AD1400 5 Ω , 3 W . . f 2,95
model T AD3700 5 Ω , 3 W . . f 7,95
model U AD3500 5 Ω , 3 W . . f 5,95



model M AD3460 5 Ω , 3 W . . f 6,95
model O 30001, 5 Ω , 3 W . . f 8,95
model P AD3701 8 Ω , 10 W . f 18,50



model W AD3814HZ 25 Ω , 6 W f 8,95
model X AD3690 5 Ω , 6 W . . f 8,95

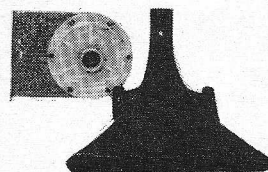
AD1400HZ 25 Ω , 3 W f 2,95
AD2700AM 800 Ω , 3 W f 7,95
AD2460 5 Ω , 3 W f 6,95
AD3500AM 800 Ω , 3 W f 5,95
AD3800AM 800 Ω , 6 W f 8,95
AD3690AM 800 Ω , 6 W f 8,95

Isophon luidsprekers

P915 ovaal 9 $\times$ 15 cm, 3 W
5 Ω f 6,50

P1018 ovaal 10 $\times$ 18 cm, 3 W
5 Ω f 7,50

P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω . . f 9,50



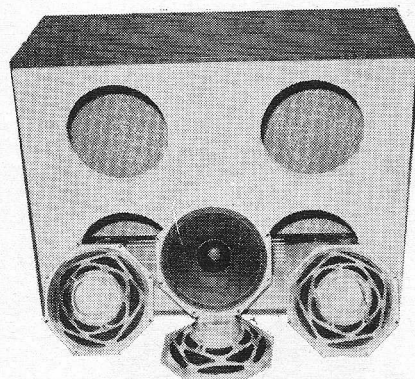
Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω , 1 W
f 6,50

Philips luidspreker AD4201M
5 Ω 10 W f 35,—

Extra speciaal: luidsprekers
3 W, 8 Ω , 13 cm $\varnothing$ f 6,50
3 W, 8 Ω , 13 cm $\varnothing$, dubbel-
conus f 7,50

Lorenz luidspreker LPF180
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50

Mini luidspreker, 57 mm $\varnothing$,
1,5 W - 5 Ω f 3,50



Wij bieden aan een TV-kast
geschikt voor luidsprekerbox
65 $\times$ 28 $\times$ 48 cm en vier luid-
sprekers AD3814HM (25 Ω), dub-
belconus, 6 watt, met klankbord
en achterwand voor deze kast
(18 mm dik) en luidspreker-
doek, vier luidsprekers paral-
lel 4 $\times$ 25 = 6 Ω , 4 $\times$ 6 watt =
24 watt voor f 65,—

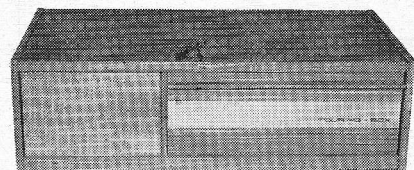
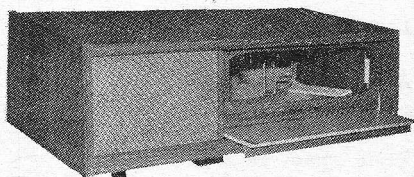
RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

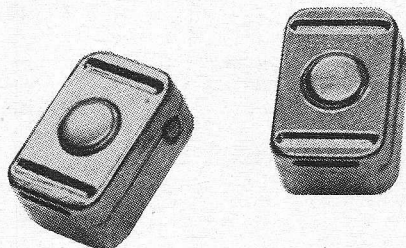
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Schaub Lorenz **touring-box**, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω , 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijkanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 19,50

Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—



Sennheiser **miniatur microfoonskapsel**, magnetisch 2000 Ω , afmeting 18 x 12 x 8 mm . . . f 3,75
Holmco dyn. **microfoonskapsel** imp. 25 Ω , 46 rond, 22 mm dik Muiderkring TV-documentatie map no. I f 15,50
aanvulling hiervoor f 11,80
map no. II f 15,50
aanvulling II f 11,80
met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω , 5 W, met service-schema . . f 35,—

AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos f 55,—

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

Philips **triller-autoradio** 7 pens synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—

Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
Telrelais, 4 cijfers f 2,95

Nieuwe Siemens **kamrelais** in diverse waarden en uitvoeringen o.a. 2 x wissel, 4 x wissel en diverse weerstand-waarden bijv.: 52 - 700 Ω . Per stuk f 4,50

Amphenol **coaxplug** en chassiss-deel UM59A/U f 5,—

Diode **chassispluggen** (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode **kabelpluggen** (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet

7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet . . f 0,35

Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50

ZENDBUIS 815 f 7,50

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.

220 V, 25 W f 9,50
220 V, 50 W f 6,—
220 V, 70 W f 7,—
220 V, 100 W f 8,—

ALUMINIUMPLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
400 x 400 x 1,5 mm f 3,—
500 x 250 x 1,5 mm f 2,25
Koperfolie **printplaat** 210 x 310 x 1,5 mm f 1,—

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
Aluminium metaalraster (Goud) 220 + 130 mm f 0,50

CONDENSATOREN

Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μ F 6-12-30 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
2 μ F 3-12 V	
4 μ F 12 V	
5 μ F 30-70 V	
10 μ F 3-100 V	
20 μ F 3-70 V	
25 μ F 6-15-30 V	
50 μ F 3-15-35 V	
64 μ F 3 V	
100 μ F 4-6-15 V	

Laagvolt elco's

2500 μ F 15 V	f 2,—
2500 μ F 35 V	f 3,10
1000 μ F 35 V	f 1,95
400 μ F 3 V	f 0,50
400 μ F 10 V	f 0,50
300 μ F 25 V	f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 μ F 70 V	f 6,50
3 000 μ F 150 V	f 6,50
2 500 μ F 100 V	f 6,50

idem Philips

1 250 μ F 25 V	f 2,—
1 000 μ F 10 V	f 1,25

idem ERO

5 000 μ F 40 V	f 5,—
500 μ F 100 V	f 2,50

Laagvolt elco's

8 μ F 15 V	à f 0,35 per stuk
10 μ F 100 V	
16 μ F 10 V	
16 μ F 35 V	
32 μ F 160 V	
80 μ F 15 V	
250 μ F 18 V	
360 μ F 12 V	

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 μ F 40 V	per stuk . . . f 4,95
5000 μ F 75 V	
3750 μ F 75 V	
3000 μ F 55 V	

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 μ F 15 V	20 μ F 15 V
6 μ F 35 V	40 μ F 100 V
5 μ F 15 V	160 μ F 6 V
10 μ F 10 V	

Siemens elco's 385 V

25 μ F koker	f 1,—
40 μ F koker	f 1,—
50 μ F moer	f 1,25
32 μ F moer	f 1,25

Hoogvolt elco, 16 + 32 +	
50 μ F, 385 V, met moer . . .	f 2,25
Hoogvolt elco, 8 + 2 $\times$ 50 μ F,	
385 V, met moer	f 2,25

2 $\times$ 100 μ F lip	} p. stuk f 2,25
200 + 100 μ F lip	
2 $\times$ 50 + 200 μ F lip	
2 $\times$ 16 + 200 μ F lip	
200 + 50 + 25 μ F lip	
3 $\times$ 100 μ F lip	

Koper elco's 350/385 V

2 μ F	} per stuk . f 0,65
4 μ F	
8 μ F	

Valvo elco's

2 $\times$ 8 μ F 450/500 V met moer	f 2,25
1 $\times$ 32 μ F 450/500 V met moer	f 1,75
200 μ F 385 V met moer . . .	f 2,25
8 + 16 μ F 385 V	f 1,50

Flits elco's

600 μ F 330 V	f 4,75
Braunflits elco (Hoby F30)	
afmeting 85 $\times$ 50 $\times$ 25 mm,	
200 μ F 510 V	f 2,75

MPM-condensatoren

6 μ F 220 V AC	f 3,50
2 μ F 250 V AC	f 2,—
2,5 μ F 250 V AC	f 2,—
1 μ F 250 V AC	f 1,75
4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . .	f 3,—

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25
Polyester condensator, 160 V,	
10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per	
stuk	f 0,20

Afstemcondensator 2 $\times$ 15 pF

met vertraging	f 1,95
Bosch autoradio-ontstorings-	
condensatoren 3 μ F - 0,5 μ F .	f 1,50

Bij aankoop van 10 stuks van
hetzelfde artikel 10 % korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle
waarden van 100 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,—

NB. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp .	f 6,—
1100 feet = 360 m 15 cm hsp .	f 8,—
1800 feet = 560 m 18 cm hsp .	f 10,—

Recorder bandhaspels 18 cm

grijs:	
per stuk	f 0,40
10 stuks	f 3,25
100 stuks	f 27,50

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewon-
den pot.meters, type
CLR7037, 12 W, in de
volgende waarden:
1 k Ω - 2 k 5 - 5 k - 25 k
50 k - 100 k Ω , per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters

2 $\times$ 5 k Ω - 2 $\times$ 10 k Ω - 2 $\times$	
20 k Ω - 2 $\times$ 50 k Ω en 2 $\times$	
100 k Ω , 2 $\times$ 500 k Ω , 2 $\times$ 1 M Ω ,	
2 $\times$ 2,5 M Ω , 2 $\times$ 5 M Ω , 2 $\times$	
10 M Ω , verkrijgbaar in lin. of	
log., per stuk	f 1,95

Philips draadpot.meter 10 Ω	
630 W	f 37,50

Minipot.meter 10 k Ω log. +	
schakelaar, 4 mm as	f 1,—

Koppot.meter 100 k Ω log. . . .	f 1,—
--	-------

220 k lin. }	} per stuk f 1,—
1 M Ω , lin. }	
2 M Ω , lin. }	
40 en 160 k log. }	

M4 en 1M6 log. met schake-	
laar per stuk	f 1,50
2 M Ω log. met schakelaar per	
stuk	f 1,50

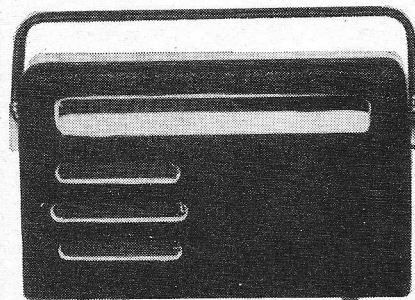
Pot.meters met dubbele as	
M4 en 1 M6 en 500 k log. per	
stuk	f 1,50

Vlakinstel pot.meters

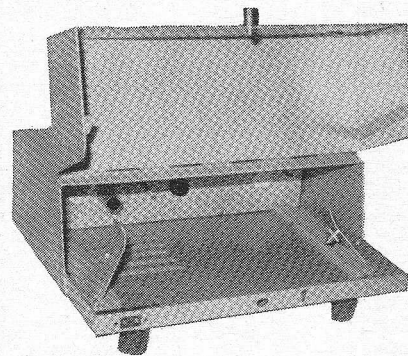
2 k Ω lin. per 100	f 15,—
Draadweerstand 0,47, 0,68	
en 1 Ω - 1 watt, per stuk . . .	f 0,50
1 Ω - 3 W	f 0,50
1 Ω - 10 W	f 0,75

1,6 Ω - 1 W	f 0,50
2 Ω - 1 W	f 0,50
4,7 Ω - 1 W	f 0,50
40 Ω - 1 W	f 0,50
50 Ω - 1 W	f 0,50
100 Ω - 1 W	f 0,50
1 k Ω - 1 W	f 0,50
2,2 k Ω - 1 W	f 0,50
3,3 k Ω - 1 W	f 0,50

Weerstanddraad, chroom-
nikkel 0,05 mm, $\pm$ 520 Ω per
meter, per klosje $\pm$ 50 gram . f 2,50
Druktoetsschakelaar, 5 toet-
sen, 4 $\times$ wissel per toets, zon-
der knopjes f 2,25



Nordmende transistor radio-
kastje, met handgreep, model
Stradella, in diverse kleuren,
afmetingen: 24 cm breed,
15 cm hoog, 7,5 cm dik . . . f 1,95



Graetz metalen kastje, nieuw
in doos, met speldje, afme-
tingen: 30 cm breed, 26 cm
diep, 9,5 cm hoog f 4,50
Braun saffier pick-uptype
SK452N (78 toeren) f 0,25
Wolke opname-weergave-
kopje 1 $\times$ $\frac{1}{4}$ spoor f 2,75
Telefunken opname-weer-
gavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoog-
ohmig f 5,75
Schneider wiskopje f 2,75
Telefunken kristal pick-upele-
ment (mono) type TTSA
33/78 toeren f 4,50
Sinotone (Telefunken) kristal
pick-upelement type 2T, 33/38
toeren f 3,75

„t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 2 0 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378.

KTV-, radio- en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.
Handelaren en reparateurs 10 % korting bij ieder aantal.

Prijslijst Radio- en TV-buizen

AX50	f 10,25	ECC82	f 3,40	EH90	f 3,10	PC900	f 5,—	UCH42	f 4,50
AZ1	f 3,—	ECC83	f 3,40	EK2	f 4,50	PCC84	f 4,10	UCH81	f 3,40
AZ4	f 6,50	ECC84	f 4,10	6BE6	f 3,10	PCC85	f 4,40	UCL81	f 5,75
AZ11	f 4,—	ECC85	f 3,40	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UCL82	f 4,50
AZ41	f 2,50	ECC86	f 7,50	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UCL83	f 5,25
AZ50	f 8,25	ECC88	f 5,75	EL34	f 6,75	PCC806	f 7,50	UF41	f 4,10
DAF91	f 3,—	ECC91	f 4,75	EL36	f 5,50	PCC189	f 5,75	UF42	f 4,75
DAF92	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL41	f 4,50	PCF80	f 4,10	UF80	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECC808	f 4,75	EL42	f 4,10	PCF82	f 4,75	UF85	f 3,40
DC90	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL81	f 4,75	PCF86	f 4,25	UF89	f 3,10
DC96	f 4,—	ECF83	f 5,75	EL82	f 4,10	PCF200	f 5,75	UL41	f 4,50
DF91	f 3,50	ECF86	f 4,10	EL83	f 4,10	PCF201	f 5,75	UL84	f 3,40
DF92	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL84	f 3,25	PCF801	f 4,90	UM11	f 4,75
DF96	f 3,50	ECF201	f 5,50	EL86	f 3,40	PCF802	f 4,50	UM80	f 3,40
DF97	f 3,50	ECF801	f 4,90	6AQ5	f 3,40	PCF803	f 5,25	UM81	f 3,40
DK40	f 5,50	ECH3	f 8,—	EL91	f 5,—	PCH200	f 4,25	UM85	f 3,65
DK91	f 3,75	ECH4	f 8,—	EL95	f 3,40	PCL81	f 5,75	UY1N	f 4,10
DK92	f 3,75	ECH21	f 4,50	EL500	f 6,75	PCL82	f 4,50	UY11	f 4,25
DK96	f 3,75	ECH42	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL84	f 4,75	UY42	f 2,60
DL41	f 4,75	ECH81	f 3,40	EM4	f 6,50	PCL85	f 4,50	UY82	f 2,75
DL91	f 3,—	ECH83	f 3,40	EM11	f 5,—	PCL86	f 4,50	UY85	f 2,50
DL92	f 3,75	ECH84	f 3,40	EM34	f 5,50	PCL200	f 8,50	UY89	f 2,50
DL94	f 3,75	ECH200	f 4,25	EM71	f 5,25	PD500	f 15,50	1U4	f 3,—
DL95	f 3,75	ECL11	f 7,50	EM71A	f 5,75	PFL200	f 5,25	5U4	f 3,75
DL96	f 3,75	ECL80	f 3,75	EM72	f 5,75	PF83	f 4,50	5X4	f 3,75
DM70	f 3,—	ECL82	f 4,50	EM80	f 3,25	PF86	f 3,50	6AN8	f 6,75
DM71	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM81	f 3,40	PL21	f 5,—	6C4	f 2,75
DY80	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM84	f 4,10	PL36	f 5,50	6L6G	f 6,90
DY86	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM87	f 4,10	PL81	f 4,75	6V6GT	f 2,75
DY87	f 3,75	ECL113	f 8,—	EY51	f 4,10	PL82	f 4,10	6X5GT	f 3,—
EAA91	f 2,50	ECLL800	f 7,75	EY80	f 2,75	PL83	f 4,10	12AT6	f 3,40
EABC80	f 3,75	EF9	f 6,75	EY81	f 3,—	PL84	f 3,40	12AU6	f 3,40
EAC91	f 5,—	EF40	f 4,75	EY82	f 3,—	PL504	f 6,75	12AV6	f 3,40
EAF42	f 4,10	EF41	f 4,10	EY83	f 3,50	PL505	f 16,50	12BA6	f 3,75
EAF801	f 4,25	EF42	f 4,75	EY84	f 3,40	PL508	f 7,50	12BE6	f 3,75
EBC41	f 4,10	EF43	f 6,25	EY87	f 3,75	PLL80	f 6,—	25Z5	f 5,50
EBC90	f 3,25	EF80	f 3,40	EY88	f 3,75	PM84	f 4,10	35C5	f 5,95
EBC91	f 3,—	EF83	f 3,40	EY91	f 3,25	PY80	f 2,75	35W4	f 3,—
EBF80	f 3,10	EF85	f 3,40	EZ12	f 6,50	PY81	f 3,—	35Z3GT	f 3,25
EBF83	f 3,50	EF86	f 3,40	EZ40	f 3,75	PY82	f 2,75	35Z4GT	f 3,25
EBF89	f 3,40	EF89	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY83	f 3,40	35Z5	f 2,75
EBL1	f 7,25	EF91	f 4,50	EZ80	f 2,40	PY88	f 3,75	50B5	f 4,25
EBL21	f 4,95	EF92	f 4,50	EZ81	f 2,75	PY500	f 8,75	50C5	f 3,50
EC86	f 5,10	6BA6/EF93	f 3,10	6X4	f 2,10	UAA91	f 2,50	50L6GT	f 4,—
EC88	f 5,50	6AU6/EF94	f 3,10	GY501	f 6,75	UABC80	f 3,75	807	f 6,75
EC90	f 2,75	6AK5/EF95	f 5,50	GZ34	f 4,95	UAF42	f 4,10	2050	f 9,75
EC91	f 3,25	EF97	f 3,50	PABC80	f 3,75	UBC41	f 4,10	5696	f 5,25
EC92	f 3,—	EF98	f 3,50	PC86	f 5,10	UBC81	f 2,75	5879	f 9,50
EC95	f 4,75	EF183	f 4,75	PC88	f 5,50	UBF81	f 3,10	6973	f 7,—
EC900	f 5,10	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UBF89	f 3,40	7025	f 6,25
ECC40	f 5,50	EF804	f 6,75	PC93	f 6,25	UC92	f 3,—	7199	f 6,75
ECC81	f 3,75	EFL200	f 5,25	PC97	f 5,—	UCC85	f 3,40		

Sonim. 91 el. UHF-breedband-antenne. Van 21-60. Zeer zware uitvoering, versterking op kan. 46 17 dB, door grote aankoop is de prijs slechts . f 45,— Met 5 jaar fabrieksgarantie.

UHF Parabool-antenne kan. 21-68, versterking 18-22 dB; kan helaas niet worden verzonden. Speciale prijs . . . f 67,50
Zenith gecombineerde kamer-antenne VHF + UHF . . . f 25,—
Zenith kamerantenne, 1e net f 11,50
Zie voor ons antenneprogramma vorige RE.

Leveringsvoorwaarden

Verzendend alleen onder rembours of vooruitbetaling per postgiro, verzendkosten voor koper, minimum postorder f 5,—.

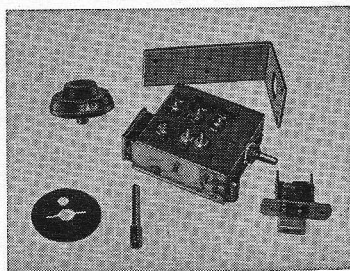
De zaak is geopend van 9-6 uur.

Maandags gesloten

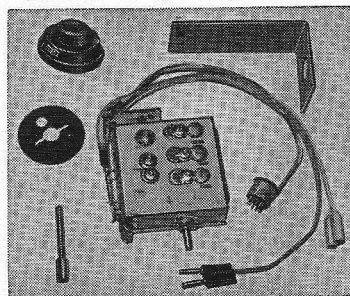
Nieuw Nieuw Nieuw

Nu met 1 transistor **AF139** en
1 transistor **AF239**

Versterking voorheen 13 dB, thans 24 dB.
Ruisarm



Thans **f 41,—** netto, zeer klein formaat 85×85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar en afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



SCHWAIGER snelinbouw converter-tuner, geheel bedraad, zonder schakelaar, verder geheel als boven.

Thans **f 43,—** netto

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan de detailhandel en de bekende grossiers.

Converter (voorzetapparaten) in diverse uitvoeringen en prijzen.

ABF - IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59-60

Amsterdam

Tel. 0 20 - 76 10 44 (2 lijnen)

**A
B
F**

**NV HOLLANDSE
METALLURGISCHE INDUSTRIE
BILLITON**

Arnhem

medewerker research- laboratorium

Op ons **researchlaboratorium** is plaats voor een **medewerker** die kennis heeft van moderne elektronische meettechnieken en in staat is deze toe te passen op het gebied van de metaalhalfgeleiderfysika.

Gedacht wordt aan iemand die een opleiding voor Hoger Elektronikus heeft voltooid en gewend is zelfstandig schakelingen te realiseren.

Leeftijd tot 30 jaar.

Belangstellenden worden verzocht hun sollicitatie met vermelding van opleiding, leeftijd en ervaring te richten aan onze afdeling Personeelszaken, Westervoort-sedijk 67d, Arnhem. Telefoon (08300) 37081, toestel 128.

81424

Het vertrouwde adres in

GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaars

Unieke prijzen

43 cm vanaf f 35,— 53 cm vanaf f 60,—.
Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Complete slooptoestellen met slechte b.b.
voor f 25,—
Prijs op aanvraag.

Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en
's zaterdags open. Tel. 02150 - 1 18 78

Vroom & Dreesmann Amsterdam N.V. heeft in verband met de uitbreiding van haar **TECHNISCHE DIENST** en **SERVICE** van de afdeling Verkoop plaatsingsmogelijkheden voor:



RADIO EN TV MONTEURS

in het bezit van vereiste erkende diploma's met een praktijkervaring van tenminste 3 jaar.

LEERLING MONTEURS

die belangstelling hebben voor de reparatie en service van huishoudelijke elektrische- en gas-apparatuur en bereid zijn hiervoor te gaan studeren.

Door de enorme expansie van ons bedrijf in de laatste jaren en de komende grote uitbreidingen heeft onze Technische Dienst behoefte aan volwaardige en aankomende specialisten, zodat wij onze goede service-reputatie kunnen handhaven.

Voor de juiste man met de juiste instelling liggen hier goede toekomstmogelijkheden, met:

- een gunstige salariering,
- uitstekende pensioenregeling,
- uitgebreide sociale voorzieningen,
- 5-daagse werkweek,
- ruime personeelskorting,
- met gemaakte vakantie-afspraken wordt rekening gehouden.

Belangstellenden worden uitgenodigd schriftelijk of persoonlijk contact op te nemen met de heer van Grunsven, afdeling Personeelszaken, Kalverstraat te Amsterdam. Tel. 020-220171.

VROOM & DREESMANN
AMSTERDAM

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Gevraagd

Te koop gevraagd: Philips MEMBRAANLUIDSPREKERS (def. geen bezwaar), Sennheiser draadl. micr.-installatie Mikroport en veldtelefoonkabel. Radio Stentor, Kloosterstraat 37, tel. 023 - 5 04 94.

Aangeboden

SACHS BENZINE-AGGREGAAT 220 V, 60 Hz, 1000 W; slechts 35 uur gedraaid, van f 1100, voor f 650,—.
Radio Stentor, Kloosterstraat 37, Haarlem, tel. 0 23-5 04 94.

Gebruikte TV-toestellen., f 50 en f 75. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

2 Hi-Fi LS.-BOXEN, Philips 22GL562, 20-50 W, 8 Ω. Nieuw in org. verp. Van f 399 voor f 299.



In het gemeenschappelijk Laboratorium van NRU/NTS vacceert de functie van

LABORANT

Deze functionaris zal medewerken aan ontwikkelingen op het gebied van de omroep techniek, zowel op audiofrequent als op videotecnisch gebied.

Gedacht wordt aan een jong H.T.S.-er met voorliefde voor de elektronica.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van AL/4 kunnen gezonden worden aan de NRU/NTS, afdeling Personeelvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.



DYNACORD BASSKING
B100 (spec. ontw. v. basgit.)
f 500. Brieven onder nr. RE
1997.

Twée LUIDSPREKERKAS-
TEN, met Isophon speakers,
type P30/37A als bas- en
DHR312-16 als midden- en
hoge-tonenspeakers. Afm.:
kast 50 x 40 x 60 cm. Be-
reik van 25-18 000 Hz, 5 Ω.
Nieuwe prijs bouw pakket
f 260 per stuk, zonder kast.
Nu de twee bouw pakketten
in kasten, samen f 400.
Tel. 0 3404 - 1 78 81 tussen 18
en 19 uur.

Magneto-dynamisch PICK-
UP-ELEMENT Shure M44-
5, 4 mnd. gebruikt, in per-
fecte conditie, f 65.
Tel. (overdag) 020 - 23 10 56.

Philips RADIO-AFSTEM-
EENHEID A6X38AT, Phi-
lips oscillograaf GM5603
met doc., Philips oscillo-
graaf GM5662 met doc.
Lindestraat 37 (boven),
Hapert (N.-Br.).

CENTRALE-ANTENNE-
SYSTEMEN voor alle kana-
len in transistoruitvoering.
Goede beeldkwaliteit, lage
stroomkosten, billijke prij-
zen en 2 jaar garantie. Mo-
gelijkheden voor 2 tot 200
aansluitingen op één anten-
ne. Van Meeuwen Antenne
Techniek. Utrecht. Tel.
88 13 22.

PROFESSIONELE APPA-
RATUUR fabrikaat v. d.
Heem: LF-output en milli-
voltmeter, type 5408, nr. 49;
radiovoeding, type 8191, nr.
10; scoop 400 C/S, type 5919,
nr. 55; meetzender, type 362,
nr. 2. De apparatuur is wei-
nig gebruikt en kan tegen
een geschikte prijs worden
overgenomen.
N.V. Houtwarenfabriek H.
Kok, Nietap-Leek, tel. 05945-
2031.

SLOOP-TV'S vanaf f 15, in
de staat zoals wij ze ont-
vingen. Verzendend onder
rembours. Radio Service
Rebel, Havenstraat 42-44,
Bussum. Tel. 02159 - 1 49 76.

ROOD-LINNEN INBIND-
BAND à f 2,75 + f 0,50 ver-
zendkosten. Een briefkaartje
aan adm. Radio Electronica,
Postbus 23, Deventer met
vermelding van jaargang is
voldoende. Ook kunt u door
f 3,25 op giro 861221 over te
maken t.n.v. Radio Electro-
nica in het bezit komen van
een inbindband.

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



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst
te Amsterdam (Sloten en Schiphol)

technicus vac. nr. 8-4329/1385

voor het, in onregelmatige dienst, controleren en onderhouden van het
bij de luchtverkeersleiding in gebruik zijnde computersysteem.

Vereist: MULO of gelijkwaardige opleiding en diploma radio-
technicus of elektronicus NERG of een gelijkwaardige opleiding;
ervaring in computertechniek en kennis van Engels strekt tot
aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 1055,-
per maand.

technicus vac. nr. 8-4330/1385

voor het, in onregelmatige dienst, onderhouden van radarinstallaties.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiotechnicus
NERG of gelijkwaardige opleiding; enige kennis van radartechniek
en Engels strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 941,-
per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1055,- per maand
aanwezig.

technicus vac. nr. 8-4331/1385

voor het, in continu dienst, onderhouden van de bij de Luchtverkeers-
beveiliging op Schiphol in gebruik zijnde elektronische- en telefoon-
apparatuur.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiomonteur NERG
of gelijkwaardige opleiding. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 855,-
per maand.

sterkstroommonteur vac. nr. 8-4332/1385

voor het lassen en afwerken van kabels en het opheffen van storingen,
speciaal wat betreft sterkstroomkabels.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma VEV-sterkstroom-
monteur. Leeftijd tot ca. 35 jaar.

Salaris f 751,- per maand (voor 26-jarigen en ouderen).

AOW-premie voor rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantieuitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder het
bij de gewenste functie vermelde
vacaturenummer (voor elke vacature
een afzonderlijke brief) zenden
aan Bureau Personeelsvoorziening
en Bemiddeling van
de Rijks Psychologische Dienst,
Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage

de rijksoverheid biedt

de grootste verscheidenheid aan werk
studiemogelijkheden - promotiekansen



MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij het Depot Elektronisch Materieel van de Koninklijke Luchtmacht te RHENEN kunnen worden geplaatst:

RADIOTECHNICI

in het bezit van het diploma radiotechnicus NERG of overeenkomstige militaire certificaten en zo mogelijk met praktijkervaring op het gebied van puls- en meettechniek.
Leeftijd 25-40 jaar.

Geboden wordt:

- een goede salariering, afhankelijk van leeftijd en ervaring
- premie AOW voor rijksrekening
- ten minste 3 weken vakantie per jaar met 6 % vakantie-uitkering
- bij goede dienstvervulling benoeming in vaste dienst na 2 jaar
- gunstige pensioenregeling (welvaartsvast pensioen)

Sollicitaties te richten aan het hoofd bureau personeel van bovengenoemd depot, Rijksstraatweg UA 230 te Rhenen.

Inlichtingen zullen gaarne worden verstrekt:

*tijdens de bureau-uren en eventueel na telefonische afspraak.
Telefoon 08377 - 345, 346, toestel 28 of 29.*

EUROVOX gitaar- en zanginstallaties, een klasse apart 30-50 % besparing. Adviesbureau - Geluidstechniek. Radio Europa - Stijn Buisstraat 5, Nijmegen. Tel. 08800-2 35 14.

H.H. TV-HANDELAREN. Uw antenne-bouw niet rendabel? Wij verzorgen in Brabant en Zeeland al uw opdrachten tegen scherpe prijzen. (Ook reparaties). Inl.: Postbus 295, Breda of Tel. (01600) 3 13 67.

STEREOVERSTERKER met 2 boxen en autom. Philips platenspeler. Prijs f 350. Na 7 uur. P. P. Rubensstraat 28, Apeldoorn.

Personeel

Gediplomeerd radiomonteur (NERG) van 22 jaar komt begin september uit militaire dienst, waar hij draagголfspecialist is. Heeft bij Rens & Rens ook de opleiding voor radiotechnicus gevolgd. Wil gaarne in dienst treden bij bedrijf waar hij - na verdere studie - toekomstmogelijkheden heeft. Verwacht gaarne brieven onder nr. RE 1996.

S.E.B.S. NEDERLAND

Société Electrique Benelux Souriau N.V.

Eendrachtsweg 68
ROTTERDAM-2
Tel. (010) 13 47 19 - 12 58 37 - 13 25 64

vraagt:

TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER (buitendienst)

met elektrotechnische en/of elektronische opleiding en ervaring.

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

Rijbewijs B-E vereist, bij voorkeur eigen auto.

Woonplaats Rotterdam of omgeving (binnen een straal van 35 km).

Werkzaamheden:

Bijdragen aan de uitbreiding van de verkoop van professionele onderdelen voor de elektrotechnische en elektronische industrie d.m.v. bezoeken en adviseren van onze afnemers.

Met een personeelsadvertentie in Radio

Electronica bereikt U de gehele elektronische sector in ons land.

Bij het HYDRAULICA LABORATORIUM van de LANDBOUWHOGESCHOOL te Wageningen kan worden geplaatst een

Meet- en regeltechnicus

die het hoofd van de elektronica-afdeling moet assisteren bij het oplossen van meet- en regeltechnische vraagstukken in het laboratorium. Voorts zal aan hem de zorg worden opgedragen voor een meetauto met instrumentarium bij hydrologisch veldonderzoek.

Salaris afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring tot max. f 941,— per maand.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de beheerder van de afdeling Hydraulica, Duivendaal 1, Wageningen.

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN



ELEKTRONICA-CURSUSSEN

1. CURSUS ELEKTRONICA

Cursusduur: 1 jaar
Vooropleiding:
LTS-E; MULO-A
Aanvang: 2-9-1968

Door middel van deze basiscursus krijgt men bij voldoende studieijver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men geplaatst worden in het 2e leerjaar van de cursus elektronica-monteur NERG. De cursus elektronica wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de cursus elektronica. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen. Aspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: MULO-B + elektronica-monteur NERG/VEV of UTS-E + elektronica-monteur NERG/VEV. Aanvang: 2-9-1968.

Bij deze opleiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

TV-CURSUSSEN

4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden
den

Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan: Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur:
12 lesavonden
Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de cursus buizen-TV. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking, van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden 2 fabrieksontvangers besproken.

6. CURSUS KLEUREN-TV

Deze cursus kan door U thuis worden gevolgd. De stof is vastgelegd op 4 15 cm-bandens. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor U belangstelling heeft. De cursussen worden gegeven in het cursusgebouw Parkstraat 25 te Arnhem van 19.00 tot 22.00 uur.
CURSUSADRES: PARKSTRAAT 25, ARNHEM. TEL. 08300 - 3 74 24

In de loop van 1969 worden de cursussen 1, 2, 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie. In onze folder GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE vindt U nadere inlichtingen.

SHAPE TECHNICAL CENTRE THE HAGUE NETHERLANDS

requires a

1. Technician

for its Maintenance Section. Duties will consist of periodical calibration, examination and maintenance of electronic measuring equipment.

Several years' relevant experience, education preferably to „Radio Technician NERG” level and practical knowledge of English are required.

2. Workshop technician

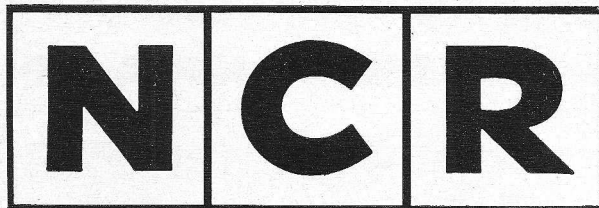
Duties will consist of assembling and wiring of prototype electronic equipment to be used for research and development work. LTS or MULO education and practical experience are required. Candidates with „Radio Monteur NERG” diploma are given preference.

Appointments will be made in NATO Grades B3 (Technician) and C3 (Workshop Technician).

Basic salaries 9,000 and 7,250 Dutch Guilders respectively. Augmented by a 13½ % cost-of-living allowance and, if applicable, by a 6 % head-of-family allowance and a children's allowance of 871 Dutch Guilders per year per child. Total emoluments are tax-free.

Applicants should have completed their military service or be exempted therefrom.

Applications should be sent to Personnel Officer, SHAPE Technical Centre, P.O. Box 174, The Hague, Netherlands.



The National Cash Register Company

zoekt voor het Engineering Laboratory in Utrecht een

Jong HTS'er

voor de afdeling DATA TRANSMISSION

Hij zal worden betrokken bij de ontwikkeling en het testen van speciale communication adapters en interfaces.

Een goede kennis van de Engelse taal is vereist. Dienstplicht moet vervuld zijn.

Sollicitaties te richten aan:
NCR Engineering Lab., Drommedarislaan 17,
Utrecht.



GEMEENTE ROTTERDAM

Aan de gemeentelijke

HOGERE ZEEVAARTSCHOOL

Pieter de Hoochweg 129

tel. 23 35 31 - Rotterdam-6

wordt met ingang van 3 november 1968 wegens pensionering van de huidige functionaris gevraagd:

een leraar

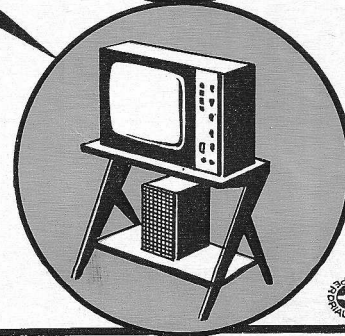
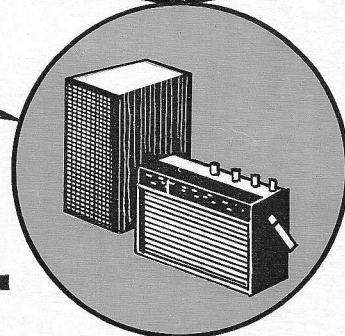
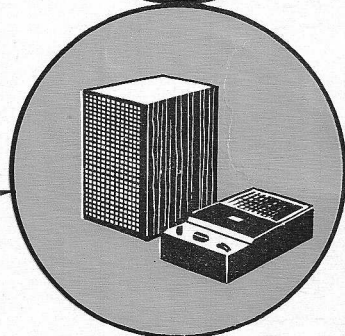
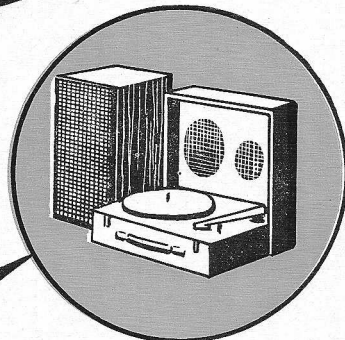
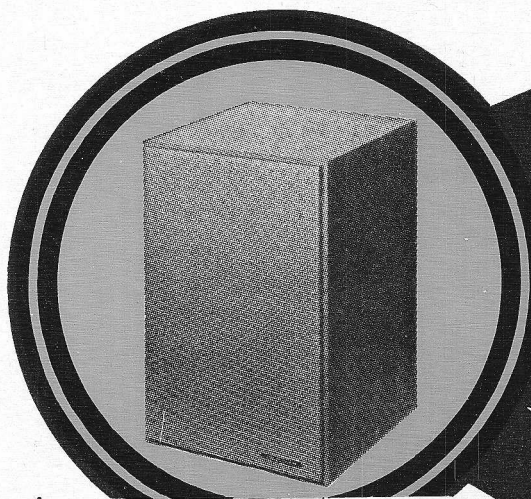
in de radiokunde en de radiovoorschriften
voor ± 26 lessen per week

Bezit van, dan wel studie voor de akte N XVIIa gewenst. Radio-officieren, die reeds onderwijservaring hebben in genoemde vakken, kunnen eveneens in aanmerking komen. Salaris volgens rijksregeling. Nadere inlichtingen bij de directeur. Sollicitaties binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad aan burgemeester en wethouders der gemeente Rotterdam.

deze kleine box die

alles verandert!

... het is voldoende hem aan te sluiten op uw platenspeler, cassette-magnefoon, radio- of TV-ontvanger om de muzikale kwaliteitsvermeerdering vast te stellen; werkelijk: „alles verandert”!



AUDIMAX

5 modellen: Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W), en uit deze reeks geminiaturiseerde akoestische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelykelijk mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

GROEP **AUDAX**

VEGA — PRINCEPS
FRANCE

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux:
Etabl. Clofis 539 stwg. op Brussel Overijse.
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693

ONGELOFFELIJK!!

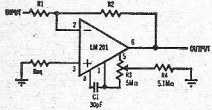


Operational Amplifier

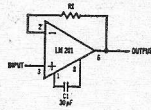
LM 101 - op. temp. $-55^{\circ} - +125^{\circ}\text{C}$

LM 201 - op. temp. $-20^{\circ} - +80^{\circ}\text{C}$

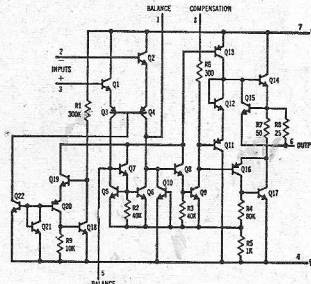
schema en aansluitingen



inverting amplifier with balancing circuit



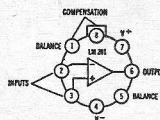
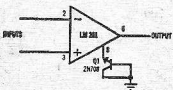
voltage follower



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

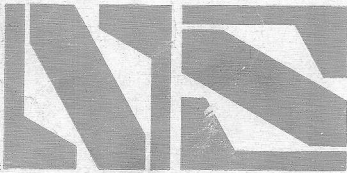
voltage comparator for driving DTL or TTL integrated circuits

top view



- Frequentie compensatie met één enkele 30 pF condensator
- Voeding: van ± 5 tot ± 20 V
- Zeer laag gebruik: 1,8 mA bij ± 20 V
- Continu kortsluitbeveiliging

Prijs LM 201 f. 39,- (bij 100 en meer)



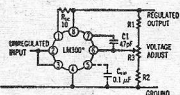
Spanningsstabilisator

LM 100 - op. temp. $-55^{\circ}\text{C} - +150^{\circ}\text{C}$

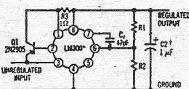
LM 200 - op. temp. $-20^{\circ}\text{C} - +80^{\circ}\text{C}$

LM 300 - op. temp. $0^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$

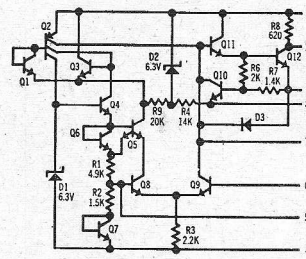
schema en aansluitingen



basic regulator circuit



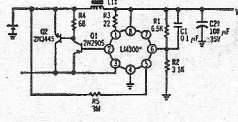
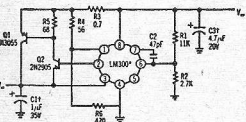
300 mA regulator



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

2 A regulator with foldback current limiting

2 A switching regulator



- Uitgangsspanning regelbaar van 2 tot 30 V.
- Regelbare kortsluitstroombeperking
- Uitgangsström boven 5 A mogelijk door het toevoegen van externe transistors
- Afmeting: TO 5

Prijs LM 300 f. 19,- (bij 100 en meer)

Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 Telex 31528

Volledige documentatie

zenden wij U op aanvraag gaarne toe.