

RADIO

11e JAARGANG No. 7
JULI 1963
f 0.95

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
RADIO ELECTRONICA

ELECTRONICA

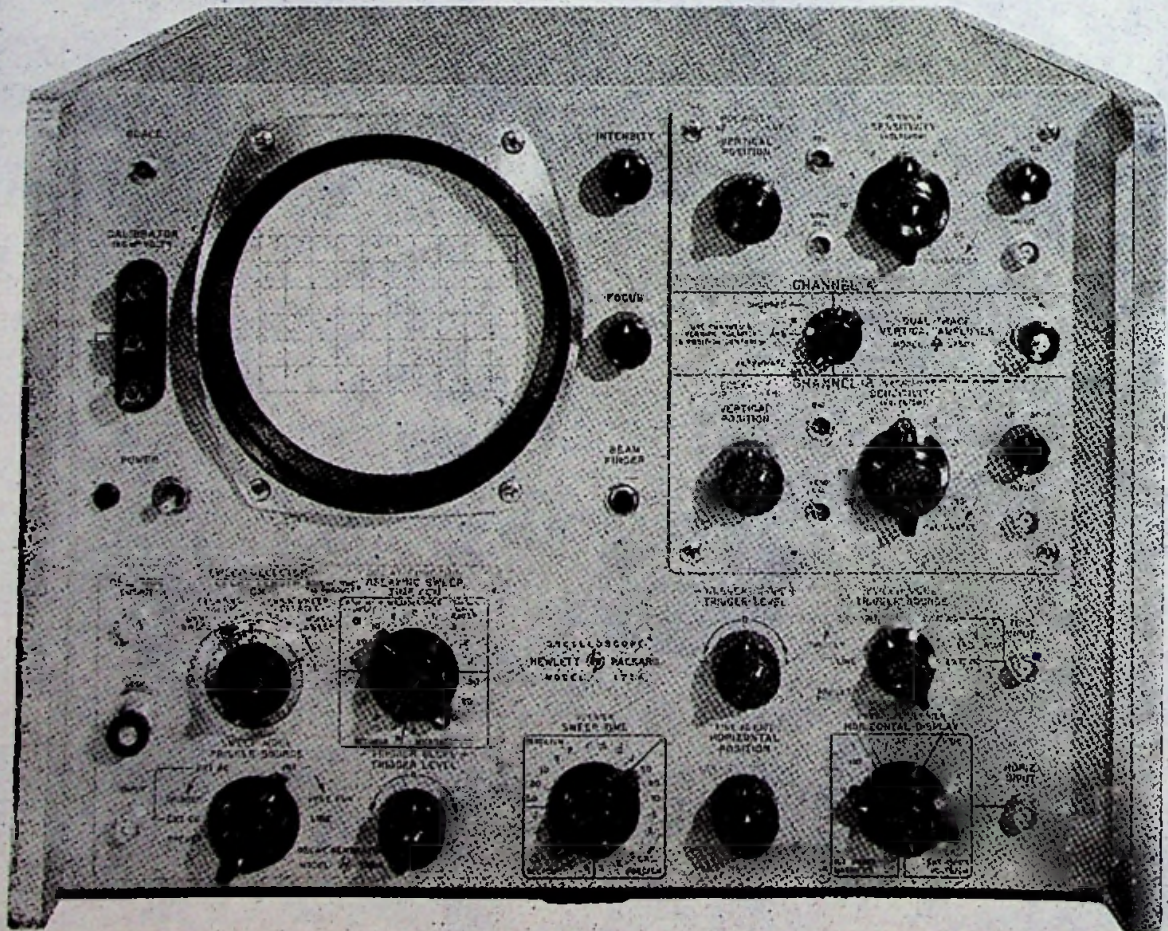
In dit nummer o.a.:

STORINGSARME
MICROFOONVERSTERKER

NIEUWE
TRANSISTORSCHAKELINGEN

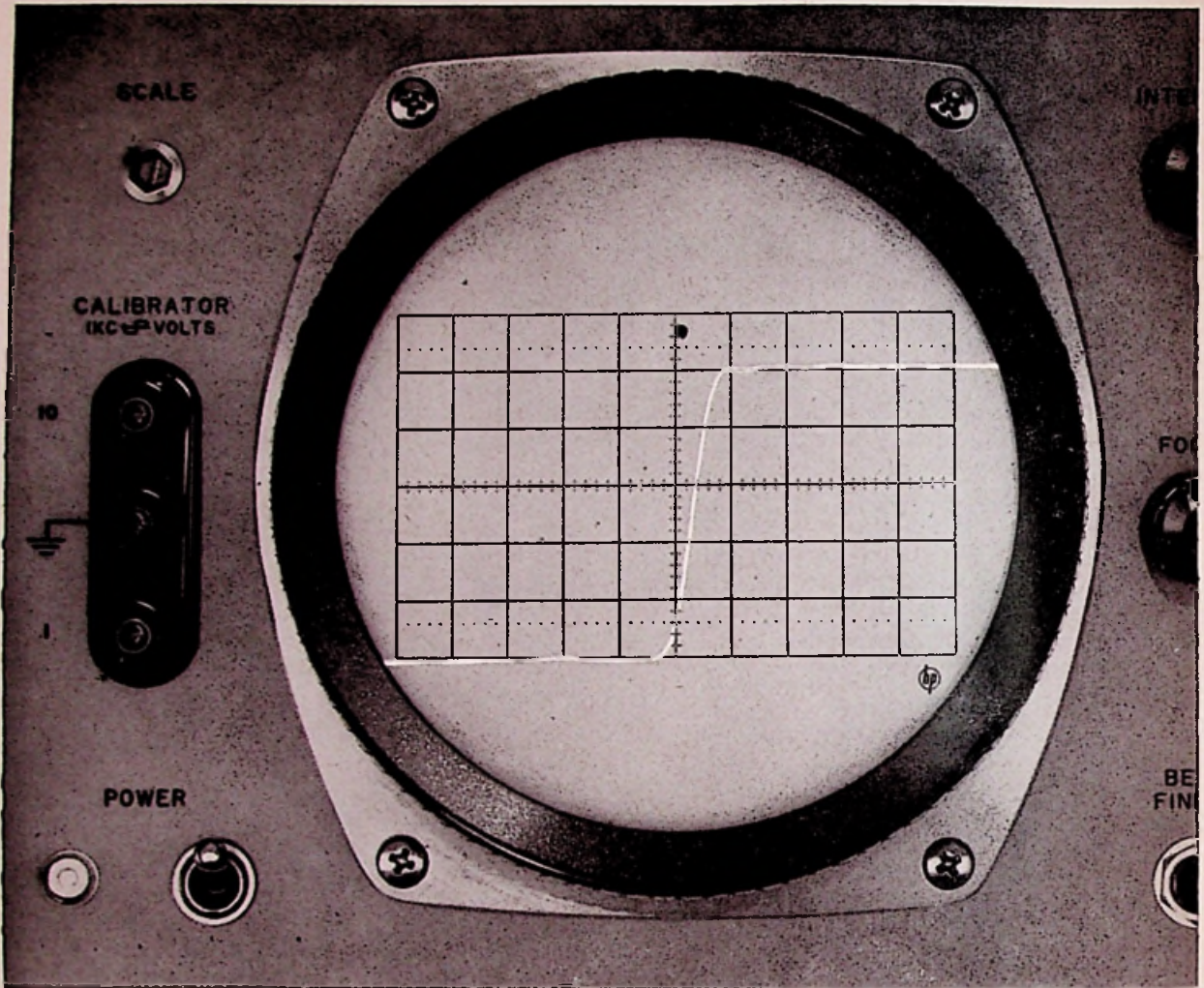
EENVOUDIGE
IMPEDANTIE-BRUG

EN



HEWLETT-PACKARD OSCILLOSCOOP 175 A - 50 MHz

**hp 175A... geen parallax. 6 x 10 cm beeld.
7 n.sec. stijgtijd.**



Deze foto toont de 7 n.sec. stijgtijd van de **hp 175A**. Tijdbasis 10 n.sec./cm. Let op de afwezigheid van doorschot en reflecties. De ingang is een 0,1 n.sec. puls van de **hp 213B** pulsgenerator.

De onderstaande specificaties vertellen U waarom de **hp 175A** ideaal is voor accurate metingen van langzame en snelle golfvormen.

Specificaties - met 1751A insteekversterker
STIJGTIJD: 7 n.sec. op alle verzwakkerstanden.
BANDBREEDTE: 50 MHz op alle verzwakkerstanden.
GEVOELIGHEID: 50 mV/cm tot 20 V/cm \pm 3%, 9 bereiken.
IJKSPANNING: 1 V, 10 V \pm 1% van 15°C tot 35°C. \pm 3% van 0°C tot 55°C.
TIJDBASIS: 100 n.sec./cm tot 5 sec./cm \pm 3%, 24 bereiken. 10 n.sec./cm met vergroting \pm 5%.
TRIGGERING: intern \pm 2 mm bij 1 MHz. 2 cm bij 50 MHz. Extern \pm 0,25 V bij 1 MHz. 0.5 V bij 50 MHz.
INGANGSIMPEDANTIE: 1 M ohm en 22 pf.

HORizontale VERSTERKER: DC tot 500 KHz. 0,1 en 1 V/cm.
RASTER: Intern, parallax vrij, 6 x 10 cm.
KATHODESTRAALBUIS; **hp** 12 KV naver-sneling met inwendig metaalscherm, gealuminiseerd fosfor, veiligheidsglas-plaat.
PRIJS: 175A, f 5.750,-; 1751A, f 725,-; 1780A tijdeenheid, f 105,-.

Andere insteekeenheden
 1750A 40 MHz 2 kanaals 50 mV/cm, f 1220,-
 1752A 18 MHz 5 mV/cm, f 1010,-
 1754A 40 MHz 50 mV/cm 4 kanaals, f 2645,-

1781B Sweep Delay Generator, f 1670,-
 1782A Display Scanner voor X-Y schrijvers, f 1890,-
 1783A Tijdmarkeringsgenerator, f 545,-

Gemakkelijk te onderhouden
Verticale hoofdversterker:
BUIZEN: triodes, zeven 6DJ8 (ECC88)
STIJGTIJD: minder dan 7 n.sec.
AFREGELPUNTEN: 1 versterking, 3 pulsweergave.
VERTRAGING: 0,2 n.sec. **hp** coaxiaal kabel. 330 ohm, geen afregeling.
PRINTED CIRCUITS: epoxy glas, door-galvaniseerde gaten, soldeerloze ver-bindingen.

HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie:
 Verkoop en Service voor Benelux:
E. M. C. NV
 23, BURG. ROELLSTRAAT
 AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL
 BRUXELLES, TEL. 11 22 20



UITGAVE:
UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 06700-10 922
GIRO 59 41 37

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement f 9.50

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

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12.— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

In dit nummer:

Redactionele Emissies:

FM-stereo en de komende tentoonstellingen	415
Hewlett-Packard Oscilloscoop 175 A - 50 MHz	417

Flip-Flop:

Elektronische toerenteller	419
Dipmeter met tunneldiode	421
Getransistoriseerde Tonfunk FM-afstemmer type BV 3032	422
Neonvox, deel VII	423

Perikelen rondom de Franse televisiestandaard, deel II	426
--	-----

Storingsarme microfoonversterkers	428
---	-----

V.D.R. weerstanden	431
------------------------------	-----

Handel en Industrie	433
-------------------------------	-----

De Transistor, deel II	435
----------------------------------	-----

Eenvoudige Impedantiebrug	437
-------------------------------------	-----

Nieuwe Transistorschakelingen	440
---	-----

Schmitt-trigger	442
---------------------------	-----

Een goede toekomst

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

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

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

Vraag spoedig

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

Welk diploma wilt u behalen?

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



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUWER = V.L.S.O.

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

EEN GEVOELIGE BAND



TUSSEN

MOEDER EN KIND

IS EEN AGFA

MAGNETOON BAND



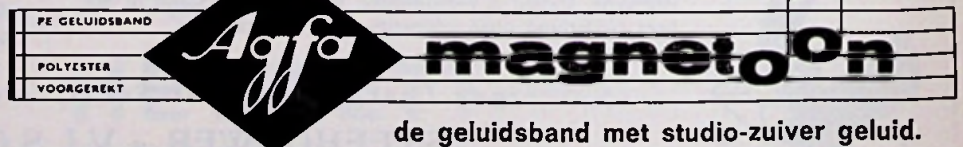
NIEUW

PE 65 AGFA TRIPLE RECORD

Drie-dubbele speelduur, vergeleken met standaardband, dank zij de extreem-dunne, voorgerekte polyester-folie: slechts 12/1000 mm! Grote souplesse. Maximale trek- en rekvastheid. Vooral ook geschikt voor transistorapparaten.

Agfa Magneton geluidsband is door zijn uitzonderlijke hoge kwaliteit de ideale amateurband. Door voorgerekte Polyester-basis speciaal geschikt voor 4-spoors en stereo-recorders.
PE 31 Langspeelband • PE 41 Dubbelspeelband • PE 31 S Signeerband

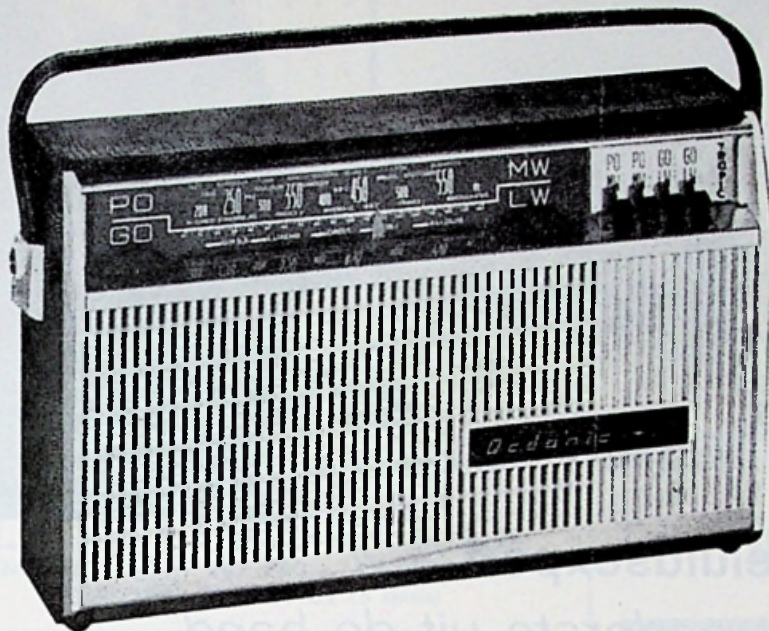
Vraag folders bij Uw radio- of fotohandelaar.



de geluidsband met studio-zuiver geluid.

- GEEN VERVORMING BIJ OVERMODULATIE
- ANTISTATISCH
- HITTE- EN KOUDEBESTENDIG
- JARENLANGE GELUIDSSTABILITEIT

OCEANIC



KORT
LANG
MIDDEN

**Bruto
f 165,-**

Afmetingen:
26 x 17 x 8 cm

IMPORTEURS

N.V. Handelond. JACOBS

AMSTERDAM

Weesperzijde 63 — Telefoon (020) 5 90 77

TROPIC

1. Het houten kastje, met ijzersterk kunstleer overtrokken, is van gunstige invloed op de klank
2. De Tropic wordt geleverd in: California-blauw, koraal en in zwart lederen uitvoering
3. Automatische versterkingsregelaar
4. Automatisch variërende selectiviteit
5. Vier druktoetsen, waarvan een toets speciaal voor gebruik in auto, regelen het golfbereik
6. Onbreekbare ferriet-antenne
7. Gevoelige grote luidspreker
8. Aansluitingsmogelijkheden voor auto-antenne en koptelefoon
9. Licht gewicht (slechts 1,95 kg)
10. De toestellen worden compleet geleverd met twee platte 4,5 V. batterijen, die gemakkelijk te verwisselen zijn
11. Half jaar garantie

Ook verkrijgbaar bij o.a.:

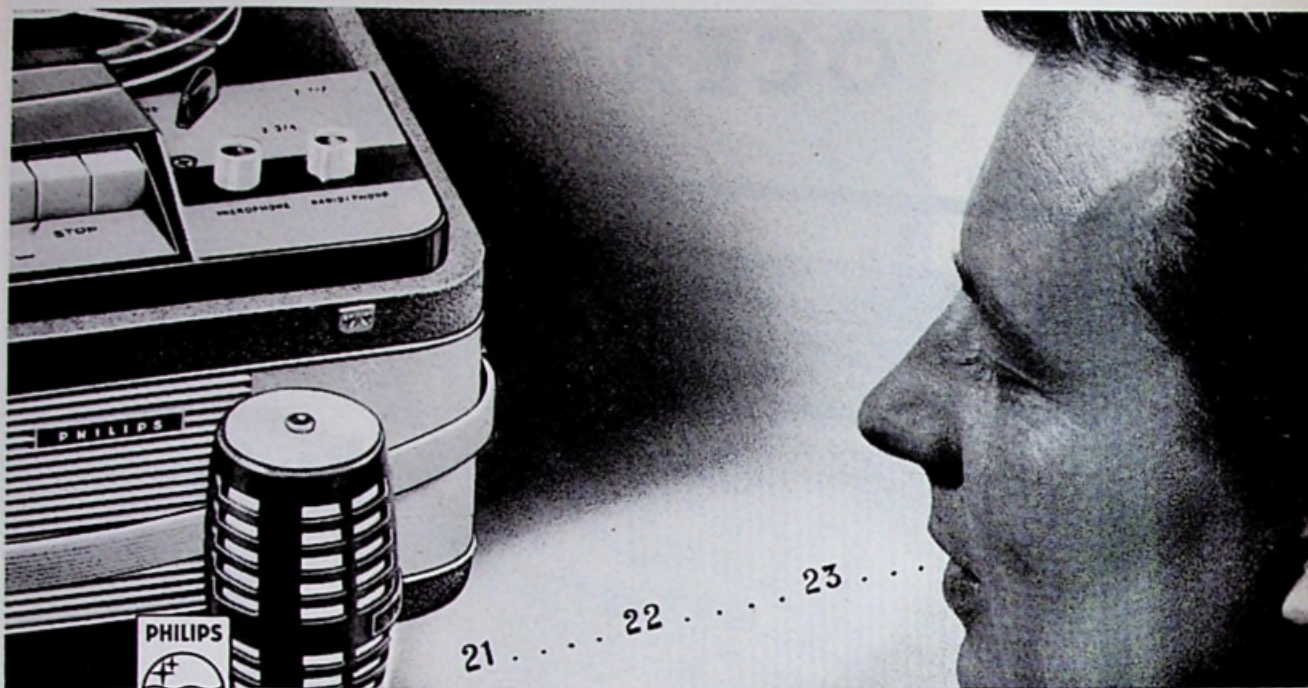
Fa. Martijn's Groothandel N.V.,
Westersingel 29,
Rotterdam, tel. (010) 12 24 68

Fa. Martijn's Groothandel N.V.
Hogeweg 23 A,
Ede, tel. (08380) 89 13

Fa. Haproko N.V.,
Montelbaansstraat 4,
Amsterdam, tel. (020) 3 38 81

Fa. Overbeeke,
Ellenwoutsdijk (bij Goes)
Zeeland, tel. (01104) 358

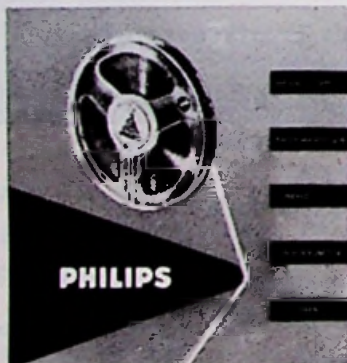
Fa. Electro Zuid,
Bernhardsingel 17,
Breda, tel. (01600) 3 14 38



Deze geluidsexpert krijgt "het onderste uit de band"

Wie z'n bandrecorder als hobby heeft, gaat er niet naar zitten kijken. Hij experimenteert wat met microfoonopstellingen, mengpanelen en echo... maar dan wil hij ook „het onderste uit de band". Dat krijgt hij met een Philips geluidsband, want Philips geluidsband munt uit door een voortreffelijke weergave van het gehele hoorbare toonbereik. Dank zij de dubbel gepolijste magnetische laag, waardoor een nauw contact tussen band en recorderkop wordt bereikt. Neem daarom Philips geluidsband.

Langspeelband: rode doos
Extra-langspeelband: blauwe doos
Super-langspeelband: grijze doos

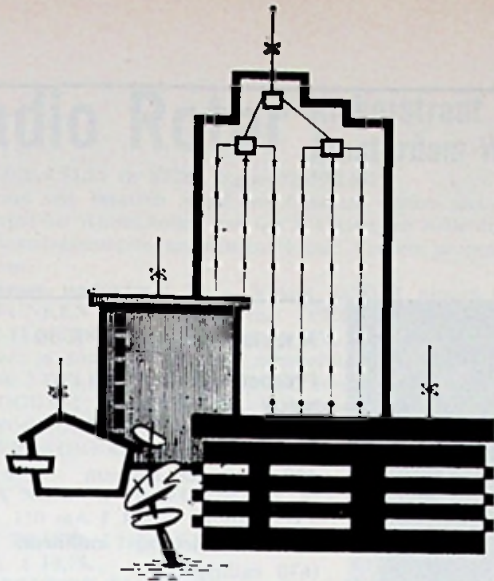


Soort	Typenummer	Tot. speeltijd in uren op 4- sporen recorder bij 9,5 cm/sec	Diam. spoel	Band- lengte	Prijs
Rode doos	EL 3953/60	3/4 uur	8 cm	65 m	4.75
	EL 3908/50	1 1/2 uur	10 cm	135 m	9.—
	EL 3915/50	3 uur	13 cm	270 m	14.75
	EL 3882/50	4 uur	15 cm	360 m	17.75
	EL 3914/50	6 uur	18 cm	540 m	24.50
Blauwe doos	EL 3953/80	1 uur	8 cm	90 m	7.—
	EL 3908/80	2 uur	10 cm	180 m	11.75
	EL 3915/80	4 uur	13 cm	360 m	19.50
	EL 3882/80	6 uur	15 cm	540 m	27.—
	EL 3914/80	8 uur	18 cm	730 m	36.—
Grijze doos	EL 3953/25	1 1/2 uur	8 cm	135 m	12.50
	EL 3908/25	3 uur	10 cm	270 m	19.50
	EL 3915/25	4 uur	13 cm	540 m	34.—

In iedere doos Philips geluidsband bevindt zich een praktisch overzicht van alle typen met de speeltijden voor 2- en 4-sporen recorders, voor mono- en stereogebruik, bij een snelheid van 2.4, 4.75, 9.5 of 19 cm/sec.

PHILIPS GELUIDSBAND

dat spreekt vanzelf!

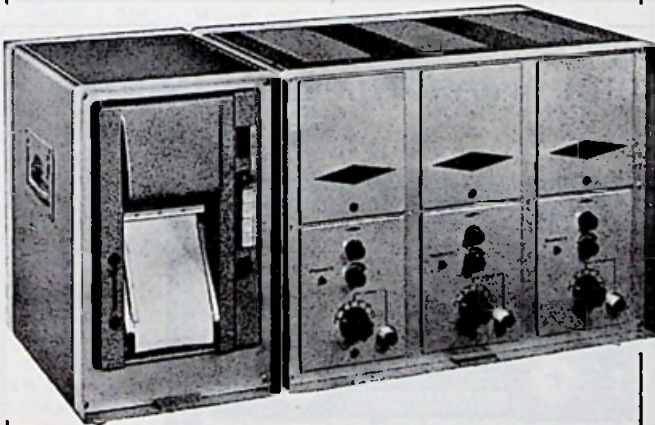


Hirschmann

centrale antennesystemen

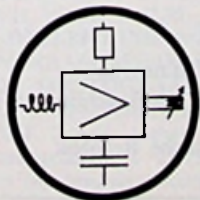
N.V. v/h CLAESSEN & Co.
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

Voor uw registratieproblemen leveren wij:



„Hellige” Helcoscriptoren
in 1 tot en met 8 kanalgige uitvoeringen

He-85 3 kanalgige uitvoering, 3 x 3 cm. schrijfbreedte. Gevoeligheid 1 mV/cm/AC + 25 mV/cm/DC of V/cm/DC per kanaal. Voor metingen tussen 0 en 130 Hz. Bij een niet-lineaire vervorming, welke kleiner is dan 1%. Uitvoerbaar met pigment of thermoschrift. Papiersnelheden in 4 trappen van 12,5-25-50-100 mm/sec. of in 8 trappen 1-2-4-12,5-5-25-50-100 mm/sec. Plug-in systeem zowel voor de voorversterkers als de eindtrappen.



Tevens leverbaar:
Draagwolf meetbruggen
Metaalfilm rekstrookjes
Opnamers

DÉDEX
MEDICAL SUPPLIES

Afd: Electronische meet- en registratie-techniek
(Oude) Utrecheseweg 279
DE BILT (Utrecht)
Telefoon (030) 6 16 45



Oscilloscopen

konden

nog beter...

EMI

breedband oscilloscopen

bewijzen het!



Worden geleverd met diverse voorversterkers uitgevoerd als verwisselbare inschuif-eenheden. Beschikbare voorversterkers: a) 40 Mc/s breedband versterker b) differentie versterker c) high gain unit (5mV/cm) d) dubbelstraal versterker

INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131

De beste luidspreker : een hoofdtelefoon !

In Radio Electronica van juni 1963 schrijft de heer Evers o.a.:

Het is een sensatie om voor het eerst stereofonische muziek te horen met een goede hoofdtelefoon.

Ook is men, zij het dan in acoustische zin, onafhankelijk van zijn omgeving. Men zou, midden in de nacht donderend hard zijn stereoplaten kunnen afdraaien, zonder dat de burens er ook maar iets van merken, maar men kan ook genieten van het tere, glinsterende geluidje van een klavecimbel, in dezelfde kamer, waar de familie op luidruchtige wijze de televisie ondergaat.

De A.K.G. lichtgewicht dynamische hoofdtelefoon is te gebruiken voor stereo en mono, terwijl de prijs (f 69,—) ver beneden de raming van de heer Evers blijft.

De technische gegevens spreken voor zichzelf:



A.K.G.-hoofdtelefoon K-50

Frequentiegebied:
20.000 - 25.000 Hz.

Impedantie:
400 ohm per systeem

Vervorming:
1% of minder bij 1 milliwatt
(630 millivolt)

Normaal toe te voegen energie:
0,156 milliwatt (is 250 millivolt)
per systeem, voor een geluidsterkte van 95 phon.

Prijs f 69,—.

Schuimrubber oorschelpbekleding
per paar f 5,60 extra.

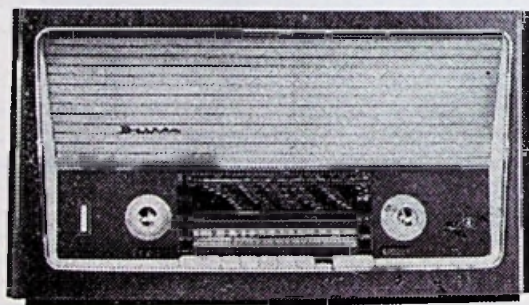
Import voor Nederland:

REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 - Amsterdam Z
Telefoon 734848.



Uw woning wereldrijk met **REEM**



Inlichtingen en prospectussen op aanvraag bij:

Groothandel H. J. Peters,
Ouderkerk, tel. (02964) 3 14 12.

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

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

Electrotechn. Handelond. Fh. Waldthausen Jr.,
Kortenhoef, tel. (2950) 1 22 89.

Technische Handelonderneming C. Boss,
's-Gravenhage, tel. (070) 55 42 38.

Vaco en Antennetechniek,
Breda, tel. (01600) 3 27 87.


Type „BERNAN”

een klankjuweel, houten kast, 4 golfbereiken,
gescheiden hoge- en lage tonen regeling

f 218,—

Imp. voor Nederland
N.V. Handelsmij. Rafena
Amsterdam, tel. 020-22 32 38

Exporteur

HEIM  ELECTRIC
Berlin C2 Liebknechtstr. 14
Deutsche
Demokratische Republik

Radio Rotor Kinkerstraat 55 Amsterdam-W.

Tel. 020-8.53.15 en 87289, b.g.g. 02959-14617.

U kunt ons bereiken vanaf het Centraal station met lijn 17 en vanaf het Amstelstation met lijn 7. Uitstappen Bilderdijkstraat. 's Maandagsmorgens gesloten tot 1 uur. Verderd geopend van 9-6 uur.

Minimum postorder f 10,—. Vraagt ROTOR nieuws no. 40. TELEFUNKEN F.M. UNITS, met ECC85. Nieuw. Nu f 9,75. U.H.F.-TUNERS, voor 2e program TV, met PC86 en PC88. Compleet in doos met knoppen, schakelaar, enz. Nieuw! f 45,—. SOLIDE 3-DELIGE F.M. ANTENNE. Stevige constructie. f 13,75. 2e PROGRAM TV-ANTENNE, 10 elements f 18,50. TELEFOON-AFLUISTER-ADAPTOR f 0,95. KOFFERRADIO-ANTENNES uitschuifbaar met gewicht. Spec. prijs f 6,75. PRIMA NIEUWE TRAF0 met 2 x 450 V, 2 x 400 V, nf 1 x 900 V, 150 mA f 18,—. AR 88 TRAF0: 2 x 345 V, 150 mA. 1 x 5 V, 2 A. 1 x 6,55 V, 5 A. f 19,75. 2 TRANSISTOR ZAKRADIO compleet f 15,75. 6 TRANSISTOR ZAKRADIO f 34,75. 10 TRANSISTOR RADIO. Zeer gevoelig, ruisvrije ontvangst f 59,75. REVOX, DE PROFESSIONELE BANDRECORDER. EEN RECORDER MET ALLE MOGELIJKHEDEN. 3 GROTE PAPST MOTOREN. 2- en 4-spoor uitvoering, controle van de band bij opname. Dubbele opname-mogelijkheid. Stereo. Afspelsnelheid 9½ en 19 cm. Gelijkloop bij 19 cm 0,1%. Terug-windsnelheid bij 720 m band is 80 seconden. Output: 6 watt push-pull. Automatisch stop. Buizenbez. 10 stuks 4 transistors, 3 dioden, 3 seelen gelijkrichters. EEN RECORDER VOOR CONTINU GEBRUIK! GEHEEL COMPLEET MET BAND (diam. 22 cm) MICROFOON f 1295,—. Gespreide betaling mogelijk. EEN PRIMA 6 WATT GITAAR/MICROFOON P.U. VERSTERKER. In metalen chassis met kap. Hoog-laag regeling. VOL KRACHTIG GELUID f 99,75. WINKEL- OF BEDRIJFSKASSA; MERK KRUPP. TELT TOT f 999,99 f 350,—. Wordt niet verzonden. MET VACANTIE EEN ORIGINELE PRISMA-KIJKER! DAT KAN NU! Maat 7 x 50 Oculaire; Coated lenzen. De kijker met de grootste lichtsterkte. In leren tas met draagriemen f 83,50. SERENADE RECORDER. Compleet met ingeb. versterker. Microfoon, band 270 m. In mooie koffer. Bandsnelheid 9,5 cm. Versneld heen en terug spoelen. NU slechts f 198,—. VOL ELECTRONISCHE UNIVERSEELMETER, type SM 212: 62 meetbereiken, 15 gelijksp., 11 gelijkstr., 11 weerst., 7 wisselsp., 11 wisselstr., 7 decibel-bereiken f 230,—. PAPST FRICTIE MOTOREN voor drie-motoren-dek. Per stel f 29,75. Aanl.-C. p. stuk f 2,50. ORION RADIO, met M-golf, lange golf en F.M. Houten kast. Oog. 6,3V noval bz. Bandrec. diode, aansl. P.U. en extra lsp.-aansl. Ferrit-ant. Druktoetsen. Toonreg. Maat front 44 cm breed, hoog 28 cm. Pracht geluid. En let op de prijs van f 123,—. KWALITEITSONTVANGER voor amateur. HET GOEDE MERK: COLLINS. U.S.A. Type TCS6. 25-50 + 50-100 + 100-200 m. 7 buizen. H.F.- en L.F.-regeling. C.W. Fijnregelschaal. In kast. Zonder P.S.A. Slechts f 89,—. R.101. COMMUNICATIE-ONTVANGER. DUBBEL SUPER. 175-350 + 340-700 + 680-1550 + 1450-3000 m, overlappend, 12 buizen, w.o. 12SK7, 12SW7, 12SX7, 12SY7 enz. Met kleine ombouw, pracht ontvanger. Ombouw-gegevens bijgevoegd. Beat-osc. SPOT. f 49,75, zonder P.S.A. AMPLIFIER. Type 455, met 5 buizen: 3 x 1T4, 1 x 1L4, DF92. Veel spullen f 6,75. TSB F.M.-ONTVANGER. 60-80 MHz. Zwarte kast. Frontpaneel met meters en regelingen. Ant. regel.; link; detector; 1e en 2e dubbelaar, oscil. regeling. In- en outp.-meter; kristal-osc, COMMERCIELE ONTVANGER, zonder buizen, kristal. FANTASTISCH VOOR f 42,75. VELDTELEFOONS. Met inductor, p. paar f 45,—. TANOY MEMBRAAN SPEAKERS f 19,75. VOOR OSCIOGRAAF: CV 1525. Buis 6,5 cm diam. 800 V. f 15,—. Mu-scherm f 10,—. Voet f 2,50. 3BP1 f 19,75. 19 SET. Zonder toebehoren, met buizen, uitgezonderd 807, 6V6 en zendgedeelte f 29,75. GEHEEL COMPLEET. Met toebehoren (op zendvergunning) f 75,—. niet franco.



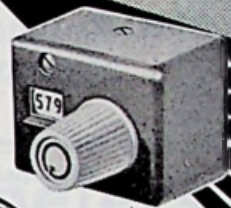
SPIRAALPOTENTIOMETERS, Serie HEL-07

Aantal slagen : 3, 5 of 10
Vermogen : 2 watt
Abs. lin. : 1' of 0,25'
Lage thermo EMK
Voordelig in prijs



DIGIDIAL

Aflezing in een fractie van een seconde... en foutloos! Dé oplossing voor instelling van potentiometers, condensatoren e.d. Schaalverdeling van 0-999. Draaihoek van 360°. Reproduceerbaarheid uitmuntend door precisie-overbrenging. In zwart, grijs, of rood leverbaar.



airparts

INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH.) - TELEFOON 989392



RADIO INSTITUUT STEEHOUSER

Gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam - Tel. 34520

Uitgebreid instrumentarium (met medewerking van Rijk, Gemeente en Radioindustrie). De inschrijving voor de 3 sept. a.s. aanvangende dag- en/of avondcursussen voor

Radio-officier	Rijksexamen
Radiotechnicus	NRG
Radiomonteur	NRG en VEV
Radiodetailhandelaar	VEV
Televisiedetailhandelaar	VEV

en alle overige radiodiploma's is geopend.

Uitsluitend mondeling onderwijs.

Geïllustreerd prospectus op aanvraag verkrijgbaar.

Inschrijvingen iedere maandag t.e.m. vrijdag.

SELENIUMPLATEN

voor spanningen van 20, 25, 30 en 36 V;

SELENIUMZUILEN

tot elk gewenst vermogen;

VLAKGELIJKRICHTERS

spanningen tot 450 V, stromen tot 600 mA;

SILICIUMDIODEN

stromen vanaf 0,4 tot en met 120 A;
spanningen tot 550 V eff., (1500 V p.i.v.);

SILICIUM GELIJKRICHTERS

in elke gewenste schakeling en tot elk vermogen;

HOOGSPANNINGSSTAAFGEELIJK- RICHTERS

in selenium tot 12 000 V, 5 mA,
in silicium tot 11 000 V, 400 mA;
Siliciumdioden in kunststofhuisje, eenwegscha-
kelingen tot 300 V, 500 mA, (C-last) brugschake-
lingen tot 500 V, 800 mA.

SEMIKRON

fabriek van gelijkrichtelementen N.V.,
Zaandam, Weerpad 5. Postbus 124. Tel. 0 2980-6.61.71.



n.v. diode

laboratorium voor electronentechniek
hilversum, emmastraat 36a, telefoon 02950-14121

Motorola



International Rectifier

Texas Instruments



HALFGELEIDERS

Vele uit voorraad leverbaar

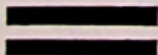
GOSSSEN

AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

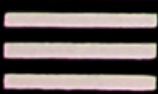
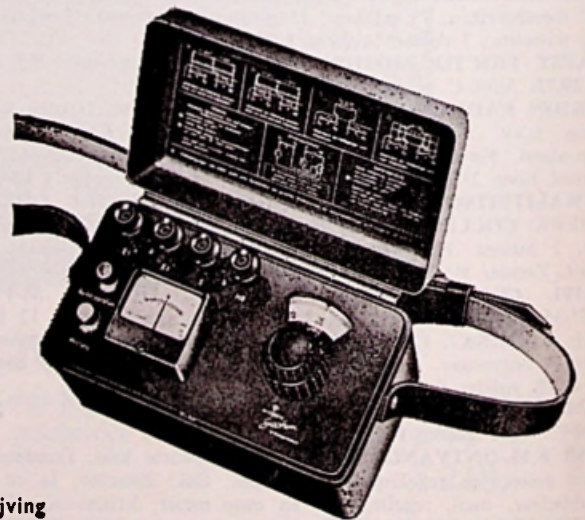
een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD



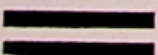
Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving



LINDETEVES



JACOBBERG



afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

AURORA - KONTAKT

VUZELSTRAAT 27.35
AMSTERDAM. TEL 236762

WAGENSTRAAT 49
DEN HAAG TEL. 117266

HOOGSTRAAT 192
ROTTERDAM TEL. 129200

VOORSTRAAT HOEK NEUDE
UTRECHT. TEL. 16662

Wij geven op al onze apparaten een jaar garantie

KONTAKT

6 TRANSISTOR
Radio

VOOR EEN UITSTEKENDE
ONTVANGST VAN ALLE
MIDDENGOLF
ZENDERS

33.50



KOMPLEET MET
TAS BATT.
EN OORTELEF.

KONTAKT *De luxe*

SUBLIEME
WEERGAVE
VAN ALLE
MIDDENGOLF
STATIONS



8 TRANSISTOR
KOMPLEET MET
TAS BATTERIJ
EN OORTELEFOON

45.00

Teppaz

Platenspelers

VOOR
INBOUW.



39.50

IN LUXE
KOFFER



59.50

4 SNELHEDEN
IN LUXE KOFFER
MET VERSTERKER



119.-



Wealth
6 TRANSISTOR
radio

59.50

MIDDEN EN LANGE
GOLF. UITSTEKENDE
ONTVANGST.

KOMPLEET MET TAS
BATT. EN OORTELEFOON.

Elfin
8 TRAN/SISTOR
radio

SUPERIEURE
KWALITEIT
EN ONTVANGST VAN
ALLE MIDDENGOLF
ZENDERS

42.50

KOMPLEET MET
TAS BATT. EN
OORTELEFOON



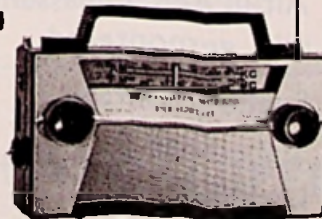
12 TRANSISTOREN

MIDDENGOLF EN
F.M.

*Klank
kleur*
REGLING.

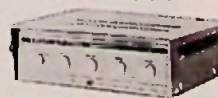
125.-

High Fidelity
2 ANTENNES



KONTAKT **2X6 WATT.**
NUTTIG

159.-



VERMOGEN

Versterker
GESCHIEDEN TOONREGLING.

King
MET BATT. EN TAS

13.50

2 TRANSISTOR RADIO'S

MET BATT. TAS
OORTEL. EN
ANTENNE

16.50

Kinode

KOMPLEET MET
TAS BATT.
OORTEL. EN ANT.

22.50

PERFECT
EN BETROUWBAAR,
DAT IS

UNITRAN

Gespecialiseerd fabrikant in het ontwerpen en vervaardigen van transformatoren, filters (viddeleer), audio-apparatuur (o.a. versterkers 3-300 watt), elektronische apparaten voor meet- en regeltechniek.

Toepassing: laboratoria, industrie, scheepvaart etc. etc. en de amateur die de hoogste eisen stelt.

1925

High-Fidelity

1963

UNITRAN

Ossenmarkt 30 - Tel. 02940-2808 - Weesp

M
O
N
T
A
F
L
E
X



15,75



type I

De gouden serie Montaflex kasten

4 modellen

- Nergens vind U een sneller opbouw van chassis. Als met Montaflex onderdelen
- Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd.
- Snelle montage
- Stapelbaar
- Uitwisselbaar

Een product van de

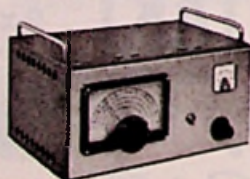
N.V. GULLY, LOOSDRECHT

Folder op aanvraag



f 24,75

type II



f 36,00

type III



f 48,00

type IV

Grote Duitse Radiotentoonstelling 1963 Berlijn

vanaf 30 Augustus tot en met 8 September -
In de tentoonstellingsgebouwen aan de „Funkturn“

Informaties: Dults Reis-Informatiebureau Spul 24, Amsterdam C



D14
1.5v Diam. 14 x 50 mm.

PP3
9v 26 x 18 x 48 mm.

PP9
9v 65 x 52 x 80 mm.

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN—
De batterijen met de langere levensduur

RWI

GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARatuur, MEETAPPARatuur EN ANDERE LABORATORIUMTOEPASSINGEN

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

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

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA VALERIUSSTRAAT 116 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752



DRAADKNIPPER & STRIPPER

Een product van Multicore Solders

Verwijdert isolatie zonder de blanke draad in te snijden

verstelbaar voor nagenoeg alle draaddikten

ideaal voor het knippen van draad

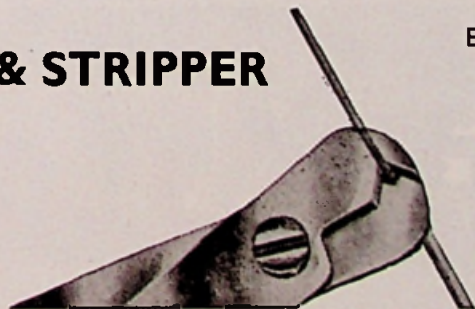
Voor electriciërs, radio- en televisie-monteurs en knutselaars

N.V. v.h. NIERSTRASZ

— POSTBUS 4141 —

AMSTERDAM

— TELEFOON 020 - 74 16 76



volledig getransistoriseerde
X-Y SCHRIJVERS
 met verwisselbare voorversterkers
 voor maximale veelzijdigheid

Grote schrijfsnelheid:

30"/sec., beide assen

Hoge ingangsimpedantie:

1 M Ω (of hoger) voor alle bereiken

Grote nauwkeurigheid:

0,1% statisch, 0,15% dynamisch

Geheel nieuw, praktisch onhoorbaar centrifugaal papier-aanzuigstelsel

Volledig op afstand te bedienen

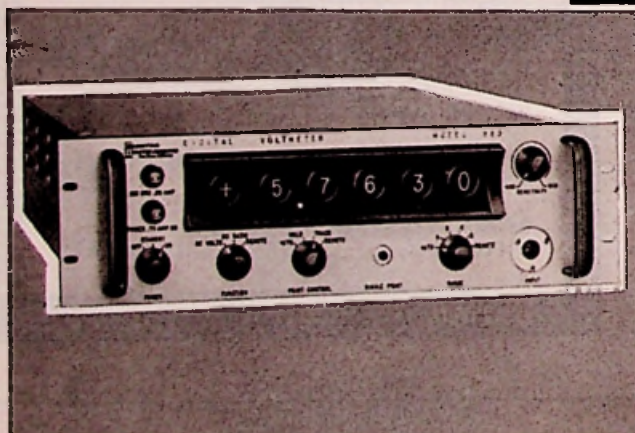
Tevens leverbaar: X-YY' schrijvers met dubbele pen (Model 480)

Door keuze uit twaalf verschillende types voorversterkers zijn de X-Y recorders van de Serie 400, met behoud van de basis-machine, aan te passen aan vrijwel ieder meetprobleem.



E Electro Instruments, Inc.

Eltronic serie



digitale volt- en ratiometer
 voor gelijkspanning-model 880

De eerste, volledig elektronische (getransistoriseerde), digitale volt- en ratiometer met uitlezing in 5 cijfers.

Bereik: $\pm 0,0001$ tot $\pm 999,99$ V

Nauwkeurigheid: 0,01%

Snelheid: 20 uitlezingen p. sec., gemiddeld

Automatische aanduiding voor komma en polariteit

Electrische uitgangen voor printers e.d.: Binair gecodeerd en 10-lijns decimaal

De Eltronic Serie bestaat uit: digitale volt- en ratiometers voor gelijk- en wisselspanning en digitale ohmmeters. Zes verschillende uitvoeringen.

+ 2.7.1.2.7

C.N. Rood n.v. Rÿswijk

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 - TELEFOON (070) 98.51.53

Redactionele Emissies

FM-STEREO EN DE KOMENDE TENTOONSTELLINGEN

In ons mei-nr. van 1963, blz. 280 werd aangekondigd dat bij de opening van de Funkausstellung in Berlijn op 30 augustus voor het eerst stereo over één zender volgens het Amerikaanse pilot-(multiplex) systeem zou worden gebracht.

Zoals gewoonlijk is Radio Electronica op tijd geweest met de publicatie ervan en reeds in het november-nr. van 1961 kwam een artikel van de hand van ir. Mugie onze lezers wakker schudden, waarbij de vooronderstelling leefde dat dit ook in Europa binnenkort wel zou komen. Wij moesten wat langer geduld oefenen als was voorzien. Maar de zaak werd door ons warm gehouden en in het januari-nr. van 1963 bracht onze hifi-redacteur, de heer C. L. Doesburg, opnieuw het F.M.-multiplex schema's, uitgevoerd met buizen en halfgeleiders.

Maar het in de eerste alinea genoemde „voor het eerst” geldt dan alleen voor Duitsland en niet voor Europa, want onze „good old” N.R.U. is sneller.

Op 12 juni 1963 zond de zender in Lopik 's middags om 2 uur voor het eerst stereofonisch volgens het door R.E. in 1961 reeds aangekondigde systeem. Wij willen eerst even terugrijpen op de

Kunsthof, gebruikt voor stereofonische uitzendingen in 1946, naast een moderne getransistoriseerde stereomicrofoon van de N.R.U.

Historie

In 1940 werd in Nederland het oude principe van de stereofonie ter hand genomen; in een dissertatie van dr. K. de Boer werden de essentiële grondslagen van het richtingshoren nader onderzocht en werd aangetoond, dat ook met twee luidsprekers, inplaats van de hoofdtelefoon, richtingswaarneming goed mogelijk was. Het kunsthoofd bleef als microfoon-opstelling behouden tot na de tweede wereldoorlog.

In 1946 werd een eerste uitzending door de na-oorlogse omroep verzorgd en het toen gebruikte kunsthoofd is nu een curiositeit. Als stethoscoop-kanalen werden de beide middengolfzenders gebruikt, waaraan later de FM-zenders en de Draadomroep werden toegevoegd.

De technische bezwaren verbonden aan deze stereofonie waren driërlei.

Het kunsthoofd leverde voor de twee ontvangers niet voldoende scherpe richtingen op, de speciale microfoon-opstelling en geluidseffecten konden niet worden toegepast en de luisteraar was verplicht een tweede ontvanger van gelijke kwaliteit op te stellen.

Naast deze inconveniënten was er nog een principiële reden, waardoor de stereofonie geen levensvatbaarheid kon verkrijgen. Met ontvangst van slechts één kanaal (één zender) verkreeg men een mindere kwaliteit dan men sedert de invoering van FM gewoon was.

Een realiseerbaar systeem moest derhalve de gewone luisteraar geen enkele achteruitgang geven en dit in de meer uitgebreide betekenis van het woord. Het gevolgde proces moest compatibel zijn, werd eerste eis.

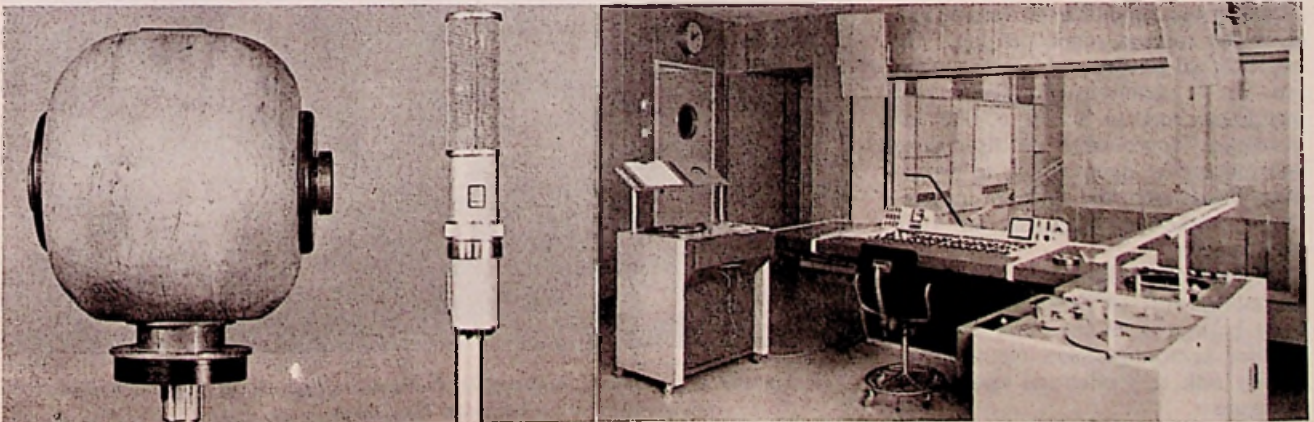
De *magnetische band* loste dit probleem als van nature op; inplaats van vol-spoor werden twee halve sporen naast elkaar opgenomen. Wordt zo'n band weergegeven met een vol-spoorweergeefkop, dan had men het gemiddelde van beide sporen. Dit *gemiddelde* signaal kon men dus exact gelijk maken aan het normale of *monofone* geluidsignaal, waarmee de compatibiliteit geheel was vervuld.

Het monofone (M) signaal verschilde wel van de twee opgetekende spoor-signalen (A en B), welk verschil juist het stereo (S) karakter bevatte.

De genoemde filosofie is leidraad geweest bij de verdere ontwikkeling van de stereofonische omroep, zowel aan de microfoonzijde als aan die van de zender.

De bewoners in het westen van Nederland zullen voorlopig de enigen zijn, die van dit novum kunnen genieten, omdat alleen de zender Lopik is ingericht, maar de verwachting werd uitgesproken, dat 1964 voor heel Neder-

Stereo-regelafel in de VARA-studio's, ontwikkeld en geproduceerd door de N.R.U.





land multiplex-ontvangst mogelijk zal zijn. Trouwens er is op het ogenblik nog maar één studio voor dit doel ingericht.

Hoe het ook zij, de eerste tentoonstelling, waar dus stereo den volke ten gehore zal worden gebracht is in ieder geval de

Funkausstellung in Berlin

30 augustus tot 8 september 1963.

122 producenten van radio- en televisietoestellen, bandrecorders en fonoparaten, van grammofoonplaten, bouwelementen, buizen en halfgeleiders, ontvangantennen en talrijke andere voortbrengselen zullen hun volledig fabriektioprogram aan deskundigen uit de Bondsrepubliek, uit andere Europese landen en overzeese gebiedsdelen voorstellen. De takken van nijverheid, die op deze grootste, gespecialiseerde tentoonstelling van dit jaar in Europa zijn vertegenwoordigd, kunnen bogen op een produktie ter waarde van circa 3,6 miljard mark per jaar. De bezoeker zal gelegenheid te over vinden om in 15 tentoonstellingshallen en paviljoens met in totaal 55 000 m² overdekte oppervlakte de technische vooruitgang in ogenschouw te nemen en te beluisteren, die sinds de jongste, Duitse radio-tentoonstelling in 1961 werd bereikt.

Deze Funkausstellung blijft ook voor de radio-groot- en detailhandel uitermate belangrijk, hoewel een deel van de hier tentoongestelde nieuwe produkten ook te vinden zal zijn op de komende

Firato

13-22 september 1963

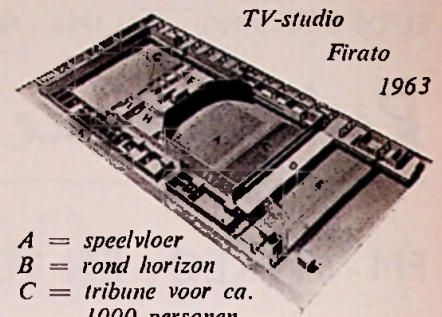
Hier zult U niet alleen dit nieuwe stereo-geval in alle toonaarden kunnen horen, maar ook de reclame biljetten zeggen het U, de Firato komt in het teken te staan van de televisie onder het motto „'n kijkje achter uw scherm”!

Voor het eerst in de geschiedenis van de Firato zal een televisiestudio volledig in bedrijf zijn op deze internationale radio- en televisietentoonstelling.

Tot nog toe kon de in opbouw zijnde televisie in Nederland niet de nodige apparatuur en mankracht beschikbaar stellen, terwijl voorts ook de ruimte in het oude RAI-gebouw nooit toeliet een volledige studio daar in te richten. Bij de komende Firato in het nieuwe RAI-gebouw zal de Oosthal (4400 m²) beschikbaar zijn voor de televisiestudio en technische ruimten alsmede voor de akkomodatie van publiek en een kleine expositieruimte. Het te benutten vloeroppervlak van deze Firato-studio zal 20 x 30 meter zijn, hetgeen meer is dan de thans in Bussum en Hilversum in gebruik zijnde studio's. Aangrenzend wordt een akkomodatie voor het publiek ingericht, geschikt voor 1000 personen. In de studio zullen repetities en uitzendingen te zien zijn precies zoals deze in de praktijk zich plegen af te spelen, zij het dat in de bestaande studio's zulk een blik achter de schermen nooit geworpen kan worden bij gebrek aan ruimte.

Ook de B.B.C. zal aan de Firato deelnemen met hifi en een cursus engels propageren.

Het wordt dus wel een echte Firato.



- A = speelvloer
- B = rond horizon
- C = tribune voor ca. 1000 personen
- D = gaanderij v/h publiek
- E = ruimte voor expositie
- F = opslagruimte en rekvisieten
- G = bureaux staf
- H = foyer artisten
- I = foyer speciale gasten
- K = kleedkamers artisten kapper, toneelmeester etc.

Voor electronica in de ware zin gaan we dit jaar wederom naar de

Elvabé

30 september - 5 oktober 1963

Hier zullen de serieuze electronici hun hart kunnen ophalen aan het nieuwste op hun terrein. Het aantal deelnemers is toegenomen met ongeveer 50%, terwijl de kwaliteit zeker beter is als vorig jaar.

Wij zullen U wat de Electronica Vakbeurs betreft echter nog wat in het onzekere moeten laten en zullen gelijktijdig met de andere vakbladen de verschillende mededelingen doen.



De enorme oppervlakte, waarop de Funkausstellung wordt gehouden met de bekende Funkturm

HEWLETT-PACKARD OSCILLOSCOOP 175A-50 MHz

Inleiding

Een van de meest fundamentele, alom gebruike elektronische instrumenten is de oscilloscoop. Omdat het aanwezig zijnde golfvormen aan kan tonen, is de oscilloscoop een onmisbaar instrument geworden bij de ontwikkeling, fabricage en onderhoud van bijna alle elektronische systemen van het meest simpele electro-mechanische apparaat tot de meest ingewikkelde elektronische rekenmachine.

Door de vele mogelijke toepassingen dient een algemeen bruikbare laboratorium-oscilloscoop zo veelzijdig mogelijk te zijn. Hij dient ontworpen te zijn voor een zo groot mogelijke bandbreedte en gevoeligheid, terwijl het beeld groot, helder en duidelijk dient te zijn. De schrijfsnelheid dient voldoende groot te zijn om eenmalige verschijnselen te fotograferen.

Behalve dit moet een dergelijke oscilloscoop gemakkelijk te bedienen, te servicen en te onderhouden zijn. De knoppen dienen zodanig geplaatst te zijn dat zelfs niet-getraind personeel de oscilloscoop vlug kan leren bedienen. Alle componenten moeten, indien noodzakelijk, gemakkelijk te bereiken en te verwisselen zijn. De calibratie moet gedurende een lange tijd stabiel zijn, terwijl slechts enkele instellingen verricht moeten worden voor maximale prestatie.

De 175A van Hewlett-Packard is een nauwkeurige, betrouwbare laboratorium-oscilloscoop met een bandbreedte van 50 MHz en een beeldgrootte van 6×10 cm. Door toepassing van een geheel nieuw type kathodestraalbuis, nieuwe ontwikkelingen van de schakelingen en de mogelijkheid van insteek-eenheden voor zowel de verticale versterker als de tijdbasis, is een instrument ontstaan, dat voor bijna ieder doel kan worden gebruikt.

De kathodestraalbuis

Veel van de belangrijke eigenschappen van de 175A zijn mogelijk door een nieuwe kathodestraalbuis, die hiervoor speciaal werd ontwikkeld. Een van de meest ernstige beperkingen van een normale HF kathodestraalbuis met naversnelling is de relatief lage gevoeligheid en het kleine beeldvlak. Deze nadelen worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de vorm van het naversnellingsveld; in een conventionele buis verlopen de krachtlijnen van dit veld als aangegeven in figuur 1.

Na de afbuiging treedt de electronen-

bundel dit veld binnen en wordt versneld in de richting van het scherm. De electronen trachten evenwel de lijnen van dit veld loodrecht te snijden, zodat de straal afgebogen wordt naar het midden van het scherm. Hierdoor wordt de gevoeligheid van de buis gereduceerd en het beeldvlak drastisch beperkt.

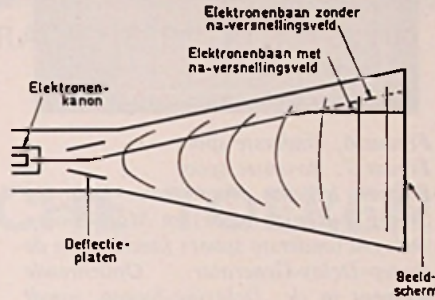


Fig. 1
CONVENTIONEEL NA-VERSNELLINGSVELD

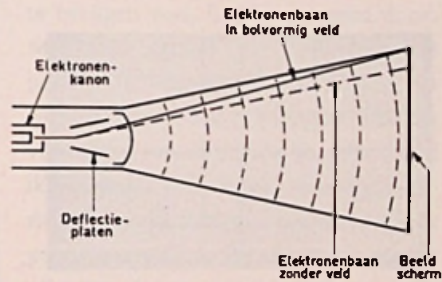


Fig. 2
NA-VERSNELLINGSVELD IN NIEUWE -HP- BUIS

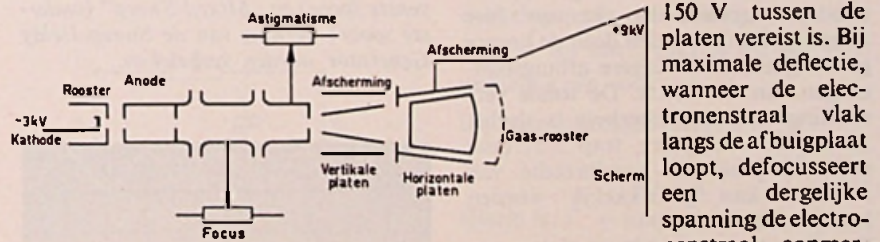


Fig. 3
PRINCIPE NIEUWE -HP- KATHODESTRAALBUIS

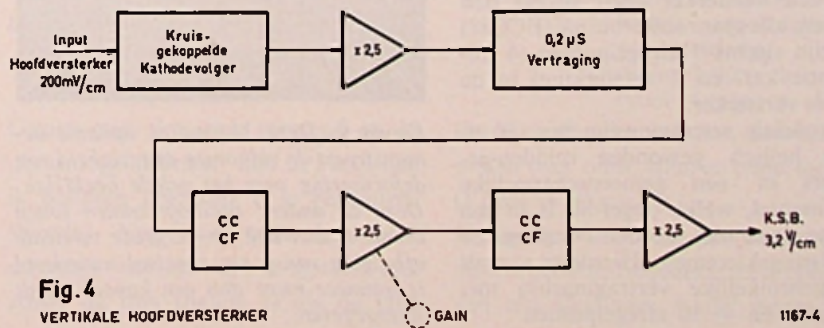


Fig. 4
VERTIKALE HOOFDVERSTERKER

De nieuwe door Hewlett-Packard ontwikkelde buis vermijdt deze nadelen door het verloop van het naversnellingsveld te wijzigen, zoals aangegeven in figuur 2. Indien het middelpunt van dit radiale veld in hetzelfde punt lag als het middelpunt van de defectie, zou de electronenstraal dit veld altijd loodrecht snijden en zijn normale weg naar het scherm vervolgen. Door echter het middelpunt van het radiale veld dichter bij het scherm te leggen dan het defectie-middelpunt, wordt de defectie vergroot, waardoor de gevoeligheid tot 3,2 V/cm en de max. verticale defectie tot 6 cm vergroot wordt. Ter oriëntatie moge dienen dat deze gevoeligheid voor een standaard 5" HF-kathodestraalbuis 7 V/cm bedraagt en de maximale afbuiging 4 cm.

Een schema van de nieuwe buis wordt gegeven in figuur 3. Deze buis is vrij conventioneel, behalve dat een zeer fijn gaasrooster is aangebracht tussen de deflectieplaten en het scherm. Door de vorm van dit rooster en het op een bepaalde manier aanbrengen van de gespiraliseerde naversnellings-anode wordt dit radiale veld verkregen.

Behalve de bovengenoemde voordelen heeft deze buis nog het voordeel dat de electronenstraal niet defocuseerd wordt door de spanning op de afbuigplaten. De normale gevoeligheid van een 5" buis op de horizontale platen bedraagt ongeveer 30 V/cm, zodat voor volledige afbuiging een spanning van 150 V tussen de platen vereist is. Bij maximale defectie, wanneer de electronenstraal vlak langs de afbuigplaat loopt, defocuseert een dergelijke spanning de electronenstraal aanmer-

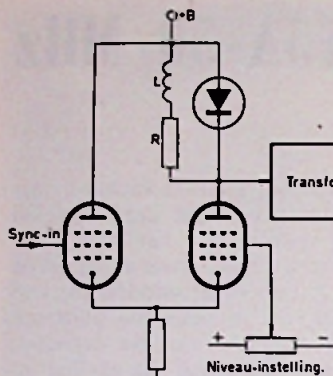


Fig. 5
SYNCHRONISATIE SCHAKELING

kelijk. Door de grote toename in afbuiggevoeligheid in de nieuwe buis is de spanning op de deflectieplaten niet groot genoeg om de electronenstraal merkbaar te defocuseren!

VERTICALE HOOFDVERSTERKER

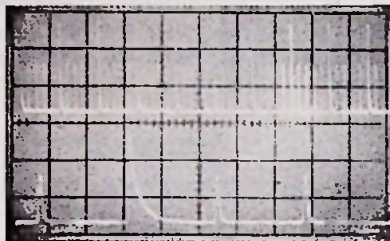
Het geheim van de grote gevoeligheid van de 175 A ligt niet alleen in zijn kathode-straalbuis, maar ook in het ontwerp van de verticale hoofdversterker, waarvan een blokschema gegeven wordt in figuur 4. Het balanssignaal van de voorversterker wordt toegevoerd aan een kruisgekoppelde kathode-volger, welke dient als isolatie tussen de voorversterker en de hoofdversterker en als stuurtrap met lage impedantie voor de tweede versterkertrap. De uitgang van deze trap stuurt een coaxiale vertragslijn met een vertragingstijd van 0,2 μ sec., waarna nog 2 versterkertrappen volgen. Iedere versterkertrap is gescheiden van de andere trappen door kruisgekoppelde kathode-volgers. De versterkertrappen zijn conventioneel: DC gekoppelde triode-versterkers. Er kunnen hier triodes gebruikt worden door de hogere gevoeligheid en de lagere afbuigspanningen van de K.S.B. De totale versterking van de versterkers is slechts 16 en die van iedere trap 2,5; deze versterking bij een bandbreedte van 50 MHz kan gemakkelijk worden bereikt met triodes.

Een van de grootste voordelen van deze versterker is de volslagen eenvoud. De hele versterker heeft slechts tien buizen, alle spanroosterbuizen (ECC88) Er zijn slechts 5 afregelpunten (4 frequentie kar. en 1 versterking) in de gehele versterker.

De coaciale vertragslijn bestaat uit twee helisch gewonden middengeleiders in een gemeenschappelijke aardmantel, welke opgerold is in een kleine doos met slechts 2 ingang- en 2 uitgangsklemmen. Hierdoor vervalt de gebruikelijke vertragslijn met π secties en ± 50 afregelpunten.

SYNCHRONISATIE-CIRCUIT

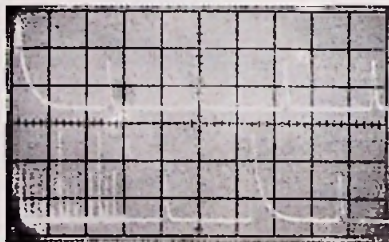
Door middel van een nieuw synchronisatie-circuit, dat gebruik maakt van een tunneldiode (figuur 5) wordt een uitstekende triggering verkregen op bijna alle signalen binnen de bandbreedte van de oscilloscoop. Het circuit



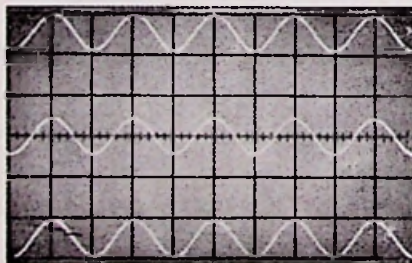
Figuur 6: Onderste spoor

Figuur 7: Bovenste spoor

Dubbel belichte foto van Delaying Sweep (bovenste spoor) en Main-Sweep Delayed (onderste spoor) functies van de Sweep-Delay-Generator. Oplichtende segment in de Delaying-Sweep wordt weergegeven bij „Main-Sweep-Delayed” werking.



Figuur 8: Dubbele opname van oscillogrammen waarbij „Main-Sweep” (bovenste spoor) en „Mixed-Sweep” (onderste spoor) werking van de Sweep-Delay Generator worden vergeleken.



Figuur 9: Deze 3-voudige opname demonstreert de volkomen afwezigheid van defocusering over het gehele beeldvlak. Deze en andere oscillogrammen tonen eveneens aan hoe de vergrote verticale afbuiging van 6 cm speciaal waardevol is wanneer meer dan een kanaal wordt weergegeven.

cuit bestaat uit een differentiaalversterker met een tunneldiode in de anode; het inkomende synchronisatiesignaal varieert de stroom door de diode en schakelt deze door de negatieve weerstandszone. De diode genereert hierdoor pulsen welke doorgevoerd worden aan het poortcircuit van de tijdbasis-generator. De gevoeligheid van deze schakeling is zo groot dat de tijdbasis getriggerd wordt bij een verticale deflectie van minder dan 2 mm bij 1 MHz.

ANDERE CIRCUITS

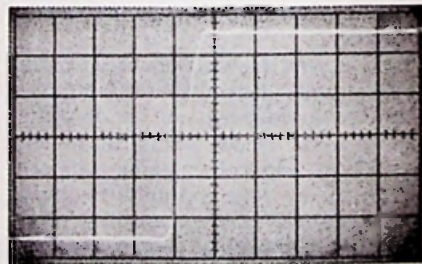
Enkele andere belangwekkende eigenschappen van de 175 A zijn:

De calibrator, met een nauwkeurigheid van 1% voor een ± 10 °C temperatuurbereik, en een nauwkeurigheid van 3% van 0°C tot 55°C.

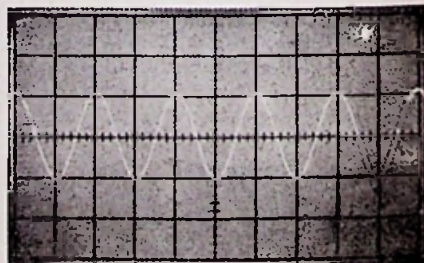
De laagspanningsvoeding, welke volledig getransistoriseerd is, is ongevoelig voor belastingsvariaties, zodat de plug-ins kunnen worden verwisseld zonder de oscilloscoop uit te schakelen. Deze voeding voedt tevens alle gloeidraden van de buizen in de oscilloscoop, waardoor een zeer grote stabiliteit bij netspanningsvariaties wordt verkregen.

HORIZONTALE EN VERTICALE PLUG-INS.

Hierdoor is het mogelijk een zeer grote flexibiliteit te verkrijgen doordat zowel de verticale plug-ins als (Vervolg op blz. 444)



Figuur 10: Oscillogram van de „step response” van de verticale hoofdversterker. Tijdbasis is 10 nanoseconde/cm. Stijgtijd is minder dan 6 nanoseconde.



Figuur 11. Oscillogram van interne synchronisatie van 50 MHz signaal.



BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

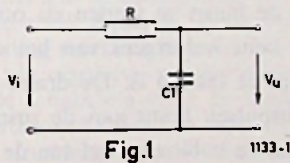
ELECTRONISCHE TOERENTELLER
•
DIPMETER MET TUNNELDIODE
•
GETRANSISTORISEERDE FM-AFSTEMMER
•
NEONVOX

ELECTRONISCHE TOERENTELLER H. VLUTERS PARIJS

Voor onze verbrandingsmotoren kwam, mét de koude, weer een beroerde tijd. Dat dit ook verleden jaar het geval was, bewijst wel het artikel „electronische tachometer” in het RE-nummer van januari 1962. Het rijden met een ijskoude motor vergt de nodige concentratie, die ten koste van het verkeer „geconsumeerd” wordt. Je hebt dan ook al gauw de neiging, na de opluchting dat de start gelukt is, de motor goed te laten „huilen” om hem toch maar zo vlug mogelijk warm en dus handelbaar te maken. Dat dit om allerlei redenen funest is, behoeft waarschijnlijk geen betoog. Het gaat erom de motor aan de „praat” te houden, hetgeen door manipuleren met de choke en hand-, resp. voetgas te bereiken is.

Iedere autobezitter, die zelf met moeite woongelegenheden gevonden heeft en in het gunstigste geval zijn wagen voor de deur kan laten staan, weet, dat het bij een „ingevroren” voertuig onmogelijk is op het geluid van de motor af te gaan. Mede met het bovenstaande was dit voor mij een reden, een indicatiesysteem voor wat betreft het toerental van de motor in mijn auto in te bouwen.

Dat dit het eenvoudigste langs elektronische weg d.m.v. integratie tot stand te brengen was, had ik intussen door. Met het artikel in bovengenoemd januari-nummer was ik dan ook op het eerste moment erg in mijn sas. Immers via de weg van de minste weerstand had ik schema's, die helaas bij nader inzicht bij mijn Fiat niet zonder meer te gebruiken waren. Bij dit merk ligt de min van de accu aan het chassis. Nu waren er twee mogelijkheden, namelijk:



- het kopen van een wagen die bij de gegeven schakeling paste,
- het veranderen van de schakeling zodat ze bij de bestaande auto haar medewerking toch verleende.

Gezien mijn financiële toestand en de „botsmogelijkheden” hier in Parijs heb ik besloten oplossing *b* te realiseren. Waarbij hier dan twee beproefde schema's voor een 12 volt-systeem met zowel de min (figuur 2) als de plus

(figuur 3) aan het chassis. Een verder voordeel is, dat er slechts drie draadjes uit het zeer kleine kastje komen. Om dit verhaal verder ook zo universeel mogelijk te houden allereerst een eenvoudige formule die het verband aangeeft tussen betreffende motor en de te meten frequentie. Want ofschoon het meetinstrument in toeren/min. geijkt is, meten we een frequentie!

Bij een 4-takt motor hebben we per twee omwentelingen slechts één arbeidsslag; één ontsteking, dus één impuls. Bij een 2-takt is dit per omwenteling een vonk.

De aangekondigde formule is:

$$f = \frac{n \times p}{60 \times a} \quad (1)$$

Hierin is: f = frequentie in Hz,
 n = aantal omwentelingen per minuut,
 p = aantal cylinders,
 a = aantal omwentelingen per ontsteking.
 (voor 2-takt: $a = 1$)
 (voor 4-takt: $a = 2$)

De 60 in de noemer komt, doordat we praten over omw./min. en c/sec. meten. (1 min. = 60 sec.).

U kunt de proef op de som nemen door bijvoorbeeld de frequentie uit te rekenen van een 4-cylinder 4-takt motor met

3000 toeren/min. De uitkomst moet 100 Hz. zijn.

We gaan uit van een monostabiele multivibrator, die de eigenschap heeft een puls van constante breedte te produceren. De pulsherhalingsfrequentie hangt af van het aantal schakelpulsen die de onderbreker levert, dus van het toeren-tal van de motor. Door middel van een condensator en een weerstand kunnen we de gemiddelde waarde van deze blokvormige spanning meten en op een gelijkstroom-instrument aflezen. De spanning over de condensator zal recht evenredig met de frequentie toe- of afnemen.

spanning afgeeft, plaats vinden. Ook hierover wordt m.i. voldoende gezegd. Resten nog enkele punten, zoals bijvoorbeeld de meter. Hiervoor kan elk gelijkstroom-instrument met een volle uitslag van 1 tot 5 mA en een minimale inwendige weerstand van 100 Ω gebruikt worden. Het instellen geschiedt met de weerstand R5.

De zenerdiode D1, een Z8 of overeenkomstig type, geeft ongeveer 8,6 V constante spanning af. Hierdoor wordt de stabiliteit van de gehele schakeling behoorlijk verbeterd. Ze is nu namelijk binnen zeer wijde grenzen onafhankelijk van de accu-spanning.

nu de condensator C3 (0,5 μF of groter) aan te brengen, wordt dit euvel verholpen. U moet het echter eerst zonder proberen.

De resultaten van deze schakelingen waren zeer bevredigend. Pas boven de 6000 toeren/min. treedt er nietlineariteit op, maar de meeste wagens blijven (gelukkig?) beneden deze snelheid, zodat het geen bezwaar oplevert.

De meter bij mij is een 4 mA-systeem met een schaal van 270°, die ik bij een autosloper tegen een zacht prijsje op de kop heb getikt. Het geeft een professionele indruk. Wanneer ik me niet vergis, heeft het vroeger in een Ameri-

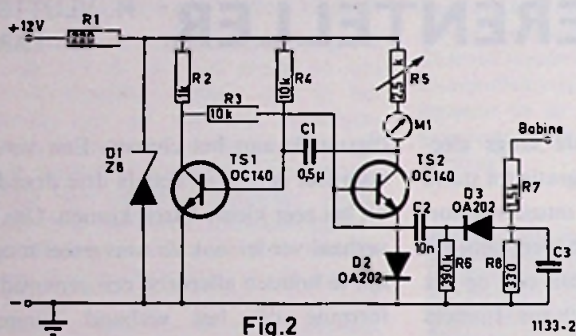


Fig.2

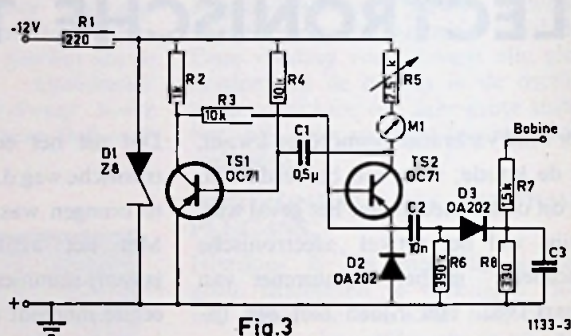


Fig.3

In figuur 1 is het principe-schema van de integrator gegeven. De uitgangsspanning V_u zal de gemiddelde waarde (integraal) van de ingangsspanning V_i in functie van de tijd (frequentie) bedragen.

In formule uitgedrukt:

$$V_u = \frac{1}{RC} \int V_i dt \quad (2)$$

Een voorwaarde is echter, dat de puls-breedte kort moet zijn t.o.v. de pulsherhalings-tijd. Dit hangt van de RC-tijd der schakeling af. De condensator C1 is daarom bepalend voor het maximaal toelaatbare aantal stuurpulsen per tijdseenheid.

In de figuren 2 en 3 moet C1 voor een 2-cyl. motor 1 μF, voor een 4-cyl. motor 0,5 μF en voor een 6-cyl. motor 0,35 μF zijn.

Ik geloof, dat mét het reeds genoemde artikel, de figuren 2 en 3 voor zichzelf spreken. Het ijkten moet met een generator die een blokpulsvormige

Er blijven dan drie draden over, die aangesloten moeten worden. De plus en de min geven hierbij beslist geen moeilijkheden en kunnen kort gehouden worden, daar een massa-punt altijd wel in de buurt te vinden en ook de „hete” kant wel ergens van het dashboard af te takken is. De draad voor de stuurpulsen komt aan de primaire kant van de bobine en wel aan de aansluiting, waarmee ook het contact (en de condensator) van de onderbreker verbonden is.

Nu kan het zijn, dat, ofschoon alles in orde is, de tachometer na het inbouwen niet werkt. De eventuele krachttermen, die dit falen op het eerste gezicht tengevolge kan hebben, zal de „grote onbekende” C3 U besparen. De oorzaak is namelijk, dat de stuurpuls te scherp is om de trage ingangstransistor van de multivibrator te starten. Door

kaanse veteraan als thermometer of als benzine-meter dienst gedaan. De prijs van een overeenkomstig nieuw instrument kon wel eens slecht voor het hart zijn, ondanks dat U er het „hart” van Uw auto mee kunt sparen.

Noot van de redactie:

De OC140 is een professionele transistor, die in ons land in de radio-onderdelenhandel niet verkrijgbaar is. De transistor is te vervangen door de Sylvania 2N229, Red.



3 bouwtek.
3 schema's
10 figuren

16 blz.

3
transistorontvangers

UNIFLEX - DUOFLEX - TRIOFLEX.

KLUWER **DEVENTER ANTWERPEN**

DIPMETER met TUNNELDIODE

Reeds jaren is de roosterdipmeter een universeel meetapparaat voor de experimenterende kortegolfamateer, vooral bij het in de band brengen van korte golfontvangers.

In dit artikel komt een dipmeter ter sprake, niet uitgerust met een buis of transistor maar met een tunneldiode.

ROOSTERDIPMETER

De roosterdipmeter bestaat uit een oscillatorschakeling, waarvan de roosterstroom wordt gemeten. Als we de oscillator belasten, dan nemen we een verandering in roosterstroom waar, hetgeen zichtbaar wordt op een metertje of een andere indicator. Naarmate de schakeling wordt belast, neemt de roosterstroom af. Tenslotte, als de oscillator afslaat, wordt de roosterstroom nul.

In figuur 1 is het principe van de roosterdipmeter weergegeven. De buis vormt hier met de LC kring een Hartley oscillator. In de roosterleiding van de buis is een micrometer opgenomen, om roosterstroom te meten.

Bij de roosterdipmeter is de zelfinductie van de LC kring buiten het kastje van het instrument gehouden. Hierdoor wordt het mogelijk de oscillator te koppelen met bijv. een LC-kring in een ontvanger schakeling, waarvan de eigen-frequentie niet bekend is.

Als de oscillator een signaal opwekt met dezelfde frequentie als de eigenfrequentie van de kring heeft er een maximale energie-overdracht plaats, m.a.w. de oscillator wordt gedempt en dit wordt zichtbaar op de indicator. Daar de roosterdipmeter geijkt is, wordt door aflezing van de schaal de eigenfrequentie van de kring bekend.

Bijzonder prettig is, dat bij de roosterdipmeting de LC-kring niet uit de

ontvangerschakeling behoeft te worden verwijderd.

DIPMETER MET TUNNELDIODE

Uit praktische overwegingen zal men bij voorkeur de dipmeter zo klein mogelijk uitvoeren en onafhankelijk trachten te maken van het lichtnet. Bij buis-dipmeters is dit lastig te realiseren. Bij transistor- en tunneldiode dipmeters liggen de zaken eenvoudiger.

In de tunneldipmeter wordt oscilleren verkregen met behulp van een tunneldiode. Een tunneldiode, ook wel Esaki-diode genoemd, is een element, dat een negatieve weerstands-karakteristiek vertoont. In figuur 2 is de I/V karakteristiek van een tunneldiode weergegeven. We zien, dat de diode in de doorlaatrichting inderdaad een negatieve weerstand vertoont. Immers voorbij punt A neemt bij stijgende V de stroom I in het element af.

Als we een negatieve weerstand parallel aan een LC kring plaatsen, dan is in principe oscilleren mogelijk. Als nl. de positieve verliesweerstand van de kring door de negatieve weerstand van de tunneldiode wordt opgeheven, zal oscilleren optreden.

In figuur 3 is een schema van een tunneldipmeter van Heathkit weergegeven. De meetkring wordt in de schakeling gevormd door L, C_a, C_b. De meetspoelen zijn uitwisselbaar.

Voor de hoge frequentiebanden wordt voor de afstemming alleen de draai-condensator C_a gebruikt. Voor de lagere banden wordt C_b bijgeschakeld. Op deze wijze wordt voor alle frequentiebanden een gelijkmatig oscilleren verkregen.

We hebben zojuist opgemerkt, dat de LC kring tot oscilleren komt, als parallel aan de afstemming een tunneldiode wordt geplaatst, die een zodanige instelling moet hebben, dat het element zich als negatieve weerstand gedraagt. In de schakeling staat de tunneldiode inderdaad parallel aan de kring (diode D1). Instelling van de diode geschiedt met de spanningsdeler R7/R8.

De tunneldiode-oscillator wordt ge-

volgd door een diodedetector en een gelijkstroomversterker.

De diodedetector richt het oscillator-signaal gelijk terwijl de versterker de gelijkstroomcomponent dermate versterkt, dat een duidelijke uitslag op de meter wordt verkregen.

Wordt tijdens de meting de spoel van de dipmeter in de nabijheid van een kring gebracht, waarvan we de resonantiefrequentie willen weten, dan zal door absorptie van h.f. energie de spanning over de diodedetector dalen, hetgeen zichtbaar wordt op de meter. De op te meten kring zal het sterkst energie absorberen, als de eigenfrequentie van de kring gelijk is aan het opgewekte h.f. signaal van de dipmeter. We zien dit duidelijk als een dip.

De schakeling van figuur 3 is ook te gebruiken als absorptie golfmeter, waarbij dus energie aan de op te meten kring wordt ontleend. In dat geval wordt de tunneldiode afgeschakeld, om extra demping te vermijden en defect raken van de diode uit te sluiten. Het afschakelen van de tunneldiode geschiedt met de schakelaar S.

De gelijkstroomversterker ziet er een beetje vreemd uit. TS 1 moet voor het detectorsignaal gezien worden als een geaarde emitterschakeling. Immers het gelijkgerichte h.f. signaal treedt op over de diode tussen de basis en de emitter van TS 1. De belasting van TS 1 wordt gevormd door de ingang van TS2. In TS 2 wordt de gelijkstroomcomponent versterkt. Tenslotte wordt de component op een nog hoger spanningsniveau gebracht met TS 3. In de collectorleiding van deze transistor treffen we de meter aan.

Het is duidelijk dat bij wisselende omgevingstemperatuur de instelling van de gelijkstroomversterker kan verlopen. Om dit verloop te kunnen wegeregelen, is de potentiometer R 4 aangebracht. Tot slot nog enige gegevens over de tunneldipmeter. Met het instrument kan het frequentiegebied liggend tussen 3 MHz en 260 MHz met 6 losse spoelen worden bestreken. Het verbruik van de schakeling is ca. 5 mA bij 1.5 volt.

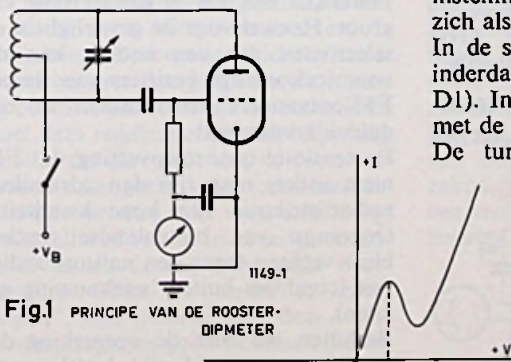
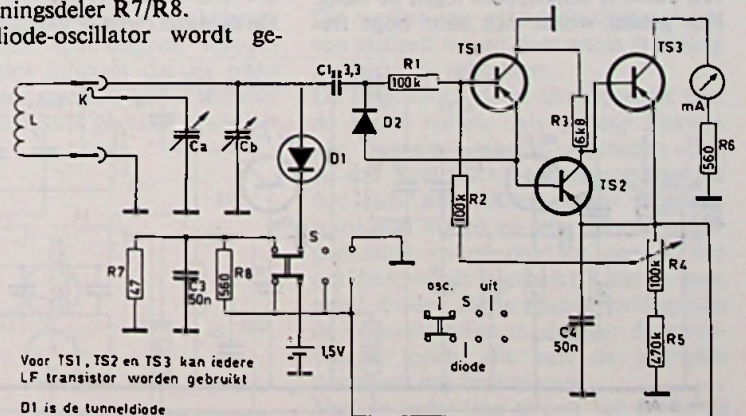


Fig.1 PRINCIPE VAN DE ROOSTER-DIPMETER

Fig.2 I-V KARAKTERISTIEK VAN DE TUNNELDIODE



Voor TS1, TS2 en TS3 kan iedere LF transistor worden gebruikt

1149-2 D1 is de tunneldiode

Fig.3 TUNNELDIPMETER

Getransistoriseerde TONFUNK FM-afstemmer

type BV 3032

Deze afstemmer (zo U wilt, in goed Nederlands: tuner!), verscheen onlangs op de dumpmarkt.

De BV3032 is volledig met halfgeleiders uitgerust, hetzij met $1 \times$ AF114 en $1 \times$ AF115, dan wel met 2 stuks OC171. De eerste transistor fungeert als hoogfrequent versterker in basis-schakeling, de tweede als zelfgenererende mengtrap, ook in basisschakeling. Alle onderdelen, ook de transistoren, zijn zeer compact samengebouwd als „printed circuit”. De bedrading is derhalve zeer stabiel, hetgeen in dit hoge frequentiegebied (band II) een vereiste is (nr. van printplaat A6290).

De printplaat is tegen de afstemcondensator gesoldeerd, waardoor extreem korte verbindingen zijn gegarandeerd. Bovendien heeft deze afstemcondensator nog een „antenne”-sectie van 8-425 pF en een „oscillator”-sectie van 7,5-184 pF, waarmee een AM-spoelencombinatie voor KG, MG en LG kan worden afgestemd.

HET PRINCIPESHEMA, ZIE FIGUUR 1.

De antenne-koppeling (2 \times 2 wind.) is t.o.v. aarde symmetrisch uitgevoerd, zodat stoorsignalen in het verticale vlak (bromfietsen e.a.) sterk worden verminderd. De kring L1 (3 wind.) met parallel 47 pF voedt de emitter van Tr.1 stroom-gestuurd.

Men lette op de step-downtransformatie in L1.

De vereiste basisspanning wordt ingesteld met de spanningsdeler van 2,2 en 8,2 k Ω , terwijl de emitterweerstand van 560 Ω is ontkoppeld tegen de basis. Het geheel wordt dan naar hoge fre-

door P. Vijzelaar

quenties tegen aarde kortgesloten met 1000 pF.

Met de „geaarde”-basisschakeling is een lage ingangsimpedantie verkregen, die gemakkelijk aan de antenne-impedantie wordt aangepast. (verhouding 4:3).

In de collectorketen is een afstemkring opgenomen (L2), waaronder een correctietrimmer van 4-20 pF. Hier treedt dus de eerste selectie op. De spoel L2 bevat 3 windingen en ligt met de koude zijde aan aarde, omdat de collector negatief moet zijn ingesteld t.o.v. basis en emitter. Het aldus verkregen signaal wordt via 3 pF uitgekoppeld naar de volgende trap, Tr.2, en wel aan de emitter. Ook deze trap staat in geaarde basis-schakeling. Om dit signaal niet kort te sluiten, is in de basisleiding een zelfinductie L3 opgenomen, die voor de werkfrequenties voldoende impedantie oplevert. De basisinstelling is conform Tr. 1, alleen sterker ontkoppeld met het oog op de MF van 10,7 MHz.

De spoel L4 (2 \times 1,5 wind.) wordt continue afgestemd en is capacitief gekoppeld met Tr.2; de menging is additief op de emitter.

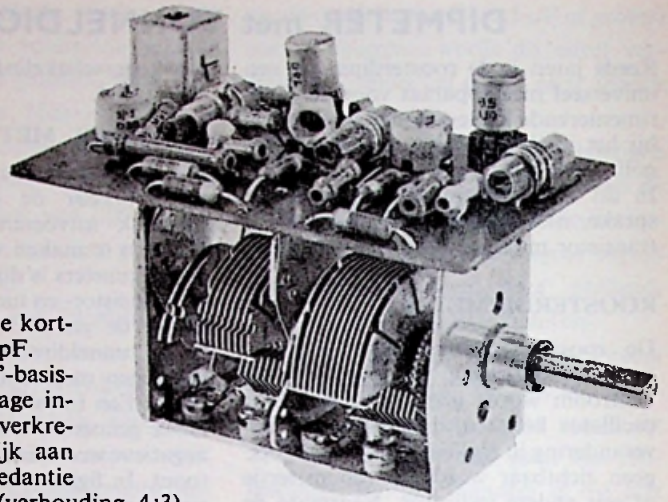
Het mengsignaal gaat vanaf de collector naar de eerste MF-kring L5, waarvan de uitgang asymmetrisch tegen aarde is uitgevoerd.

HET AFSTEMBEREIK

Dit beslaat de volledige band II van 85-100 MHz. De oscillatorfrequentie bedraagt 74,3-89,3 MHz (10,7 MHz lager dan de antenne-signaalfrequentie).

VERBRUIK, VOEDINGSPANNING

De eenheid dient te worden gevoed met



ca. 9 V (— aan aarde). Het stroomverbruik bedraagt dan totaal 7,5 mA, het opgenomen vermogen dus 67,5 mW!

Alleen reeds een gloeidraad van een ECC85 vraagt 2740 mW! De winst is evident.

EIGENSCHAPPEN

Wegens tijdgebrek werd de eenheid niet „ten voeten uit” gemeten, doch eenvoudig aan een goede 10,7 MF-trap gekoppeld en op het gehoor beoordeeld.

De ruis is over het gehele afstembereik constant, hetgeen dus bij benadering ook van de gevoeligheid en gelijkloop mag worden verwacht.

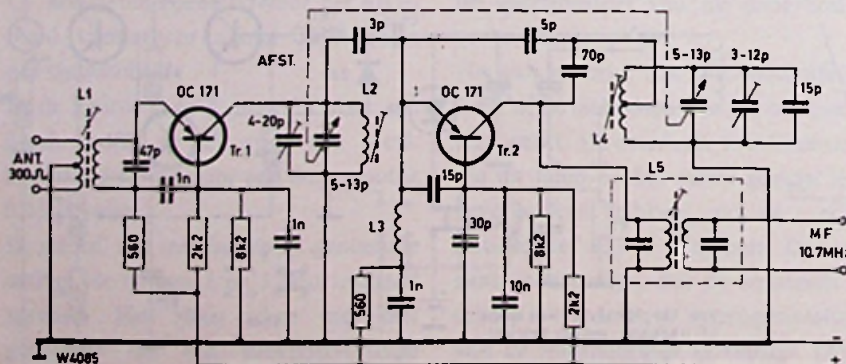
De gevoeligheid in absolute zin is redelijk; met een goede antenne is men verzekerd van de ontvangst van vele (ook Duitse) zenders.

Wordt het ingangssignaal meer dan 2 mV, dan daalt de versterking door overbelasting.

Daar slechts twee kringen worden afgestemd (L1 niet!) is de bandbreedte vrij groot. Hoewel voor de gevoeligheid en selectiviteit dus een nadeel, kan dit voor toekomstige bezitters van stereo-FM-ontvangers juist omslaan in een duidelijk voordeel!

En tenslotte is onze opvatting, dat FM niets anders mag zijn dan „draadloze radiodistributie van hoge kwaliteit”. Ontvangst van buitenlandse zenders blijft vechten tegen een natuurkundige wet (condities buiten beschouwing gelaten).

Besluiten we met de opmerking dat deze afstemeenheid zijn luttel aantal guldens meer dan waard is en zeer geschikt is voor gebruik in draagbare apparatuur, veldsterktemeters e.d.



Principeschema Tonsunk FM-afstemmer BV3032. Alle weerstanden 0,25 W.

Aanvulling
en verbetering
van de



NEONVOX

STABILITEIT

deel VII

STRALING - ECHO - NEGATIEVE SPANNING

door WIM BLEYIE

Er zijn heel wat mensen die zich (figuurlijk) op de Neonvox hebben geworpen, en uit de brieven blijkt wel dat de bouwers niet alleen in Nederland wonen, maar zelfs ver daar buiten.

De meesten lukt het wel om alles perfect in orde te krijgen, maar er zijn er ook die met enkele problemen worstelen. Sommige hiervan klimmen dan in de pen, maar er zijn altijd nog mensen die dat niet doen. Voor hen zullen we hier enkele vraagpunten eens nader bekijken.

Allereerst komen we dan terecht op de

STABILITEIT

Sommige orgels hebben hier last mee, doordat de netspanning niet stabiel is. Ja, er zijn nog genoeg netten die zwaar overbelast zijn, waardoor het spanningsverschil tussen dag en avond behoorlijk kan zijn. Hierover in de eerste plaats dit: als alles precies volgens de voorschriften uit het Neonvoxboek is gedaan, moeten de hoofdosscillatoren en de delers stabiel zijn. Ik heb orgels bekeken die zo kritisch waren afgesteld, dat bij de minste aanraking van de trimpotentiometers van de delers, de toon er meteen uitvlog. Wie daar last van heeft, moet nog eens goed lezen wat er over deze trimpotentiometers is geschreven. De regeling hiervan moet soepel en over een groot bereik lopen. Bij de juiste waarden van de onderdelen moet deze regeling zeker een halve slag kunnen draaien voor dat de toon verandert. Aangezien de condensatorwaarden van elke deler vaststaan, hangt verder alles af van de trimmer-potentiometer en de daarbij behorende weerstanden. Gaan de tonen te gauw „lopen”, dan moeten juist deze weerstanden nog eens goed worden bekeken en zondig aangepast.

Het geheel is op deze manier te allen tijde goed in te stellen, tenzij (en daar komt het volgende addertje) de gehele stemming niet goed is.

De waarden van de condensatoren enz. zijn zodanig, dat de A als standaard A

gestemd moet zijn, dus rond de 440 trillingen, zodat men niet moet stemmen op een piano die zelf al in geen jaren meer gestemd is.

Dit gebeurt kennelijk nog al eens.

Koop liever een goed stemfluitje of stem op een ander instrument waarvan je zeker weet dat het goed staat, want de delers van die A krijg je toch nooit zo gek dat ze lekker delen als die frequentie geen 440 maar b.v. 350 of 500 is. Daar zijn ze niet voor berekend, hoewel een kleine afwijking ze geen kwaad zal doen.

Zoals al geschreven, wil een doodgewone (brandende) gloeilamp boven de neonlampjes ook wel eens wonderbaarlijk helpen, om de stabilisatie te bevorderen. Bij grensgevallen is dit altijd te proberen.

Verder is bij grote netschommelingen altijd een spanningsstabilisator toe te passen, hoewel op de Firato ook geen stabilisatie werd gebruikt. En daar weten ze wel wat spanningschommelingen zijn.

Maar wilt u stabilisatie toepassen, dan komt de vraag naar voren: wat hangt er allemaal aan die voeding.

Dat weet ik niet, dus wordt het lastig om op te geven welke type stabilisatiebuis het beste is. Deze buizen regelen tussen bepaalde spanningswaarden zeer goed, maar ze hebben het nadeel dat ze zelf ook nog een beetje spanning nodig hebben. M.a.w., sommige typen kunnen een behoorlijke spanningsval veroorzaken, wat dus inhoudt dat de trafo een veel hogere spanning moet kunnen leveren. In de meeste gevallen komt het

er wel op neer dat een andere voedings- trafo moet worden toegepast. Let er dan ook op of de gelijkrichter hiervoor nog te gebruiken is.

De beste raad is dan; meet op welke stroom de totale installatie trekt en welke spanning er nodig is om alles goed te laten functioneren. Ook deze waarden lopen sterk uiteen bij de diverse orgels. De één heeft een voeding gebruikt van 250 V en de ander werkt met 400 V terwijl alles bij een goede instelling toch prima werkt. Meestal bestaat die voeding uit onderdelen die toevallig aanwezig waren.

Als de opgenomen stroom en de benodigde spanning bekend zijn, ga dan naar een vertrouwde detailhandel die u echt wel kan zeggen wat speciaal in uw geval de beste stabilisator is.

Het is ook mogelijk om alleen de voeding voor oscillatoren en delers te stabiliseren en de voorversterker etc. al vóór de stabilisatie af te takken zoals in figuur 27 is aangegeven.

Monteert u zomaar lukraak een paar stabilisatiebuizen, dan bestaat altijd de kans dat het bereik waarbinnen deze de spanning regelen, net te klein is of verkeerd.

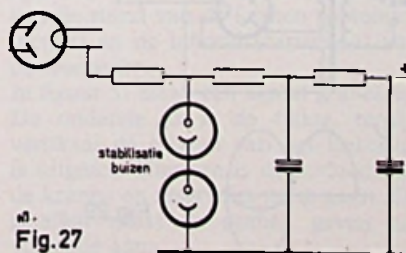
Hoewel er ook weer bouwers zijn die met dit lukraak systeem gelijk hebben. Dan zijn er soms moeilijkheden met de

STRALING

De oscillatoren en neonbuisjes stralen van zichzelf erg en daar moet rekening mee worden gehouden.

De hoge tonen doen dit veel erger dan de lagere tonen. Als gevolg hiervan kan het z.g. „zingen” optreden. Dat is een heel zacht achtergrond-geluid dat zich bij minder goede montage soms kan voordoen bij, geheel opengedraaide volumeregelaar zonder dat een toets wordt ingedrukt. Laat in geen geval draden die te maken hebben met de voorversterker o.i.d. over de neonbuisjes lopen, dit kan de bedoelde narigheid erg bevorderen.

Van de bedrading straalt het ergste de



draden naar de halve-toons contacten, reden waarom deze goed moeten worden afgeschermd. Dus niet aan de einden nog een paar centimeter onafgeschermd laten lopen zoals ook al meerdere malen geconstateerd is. Monteer als dat mogelijk is de voorversterkers zo dicht mogelijk bij de toonassen, zodat de verbindingen kort zijn.

Bij gebruik van een losse versterker helpt het ook om het volume hiervan wat meer open te zetten en de volumeregeling van het orgel zelf meer dicht te draaien.

Deze laatste regeling moet ook altijd worden aangepast aan de ruimte waarin wordt gespeeld. Er zijn genoeg mensen die deze regeling constant op maximum zetten, wat niet de bedoeling is.

Je hoort zo wel eens: Als ik alles voluit zet en de zwel geheel intrap hoor je dit orgel op de achtergrond zachtjes zingen hoewel ik geen enkele toets indruk. Ja mooi, als je een normale radio naast de zenders afstemt en hij wordt op maximum gedraaid hoor je hem ook zoemen of brommen.

Maar daar zijn ze niet voor gemaakt. Bij normaal gebruik zal niemand én bij een radio, én bij de Neonvox ergens last van hebben (mits alles goed in elkaar zit).

ECHO

Over de bandecho die in RE is beschreven zijn ook enkele brieven binnen gekomen. De meeste brieven hadden de klacht dat de echo niet werkte.

Hiervoor waren hoofdzakelijk twee oorzaken aan te wijzen. In het eerste geval waren alle stromen en spanningen normaal maar kwam er geen geluid op de band. Bij testen bleek dat het signaal wel aan de opnamekop aanwezig was. Na lang zoeken in het elektronische deel, bleek dat de oorzaak daar niet zat, en een gelukkig toeval gaf de oplossing. Deze was heel simpel. Het eindeloze bandje liep met de achterkant langs de koppen, en de tegenwoordige band neemt dan echt niet op. Na draaien van de band functioneerde alles naar wens.

De tweede oorzaak zat in het toepassen van een oscillatorspoel B-05, omdat de opgegeven B-04 bijna niet meer te krijgen is. Alleen heeft deze B-05 een andere aansluiting. In deze gevallen had men de spoel verkeerd aangesloten. In figuur 28 staat de aansluiting van deze B-05 aangegeven. Bij gebruik van de B-04 spoel moet wel worden gedacht aan de reeds geplaatste rectificatie, de verbinding tussen de punten 4 en 5 moet zelf worden gelegd.

Er zijn ook meerdere veer-echo's gebouwd, waarvan de klacht was dat de eigen resonantie hiervan een te grote

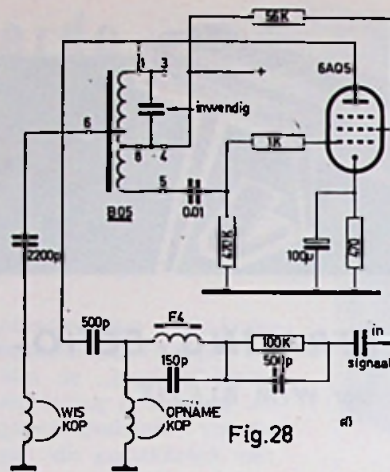


Fig. 28

rol speelde. Dat is alleen te verhelpen met filterschakelingen die de frequenties uit dit gebied sterk onderdrukken. Over het algemeen liggen die frequenties zeer laag, zodat het beste een hoogdoorlaatfilter kan worden toegepast. Dit moet voor elk geval individueel worden bekeken, wat het eenvoudigste gaat door het beschreven universeel-filter achter de echo-weergever te schakelen en zo te onderzoeken wat het beste aan het gestelde doel beantwoordt. Op deze manier moet het resultaat altijd goed te krijgen zijn. Tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van een soort mechanische tegenkoppeling.

De veren bestaan uit twee delen die tegengesteld gewikkeld zijn en in het midden aan elkaar verbonden.

Verder zijn er nog worstelingen geweest met de

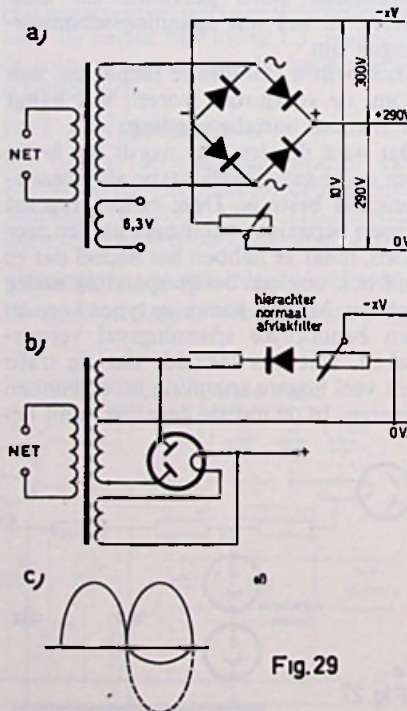


Fig. 29

NEGATIEVE SPANNING

die in sommige beschreven percussieschakelingen nodig zijn. Waar haal je deze spanning vandaan.

Hiervan dan twee voorbeelden.

In figuur 29a staat een normale voeding. De trafo geeft 300 V (A-B), maar de min zit niet aan het chassis. Laten we aannemen dat we 10 V negatief nodig hebben, dan gaat de min van de voeding naar de chassis via een weerstand die 10 V spanningsverlies geeft (B-C).

Dit gewoon berekenen met $E = I \times R$, waarin E de benodigde negatieve spanning is en I de stroom die de totale installatie opneemt. De weerstand moet deze totaalstroom verwerken; denk dus aan het wattage.

Tussen plus en chassis houden we dan 290 V over (A-C). Het chassis noemen we OV, maar daar tussen A en B een spanning staat van 300 V, zodat B dus 10 V lager liggen dan C, zodat we t.o.v. het chassis op punt B een spanning hebben van min 10 V. Dit is dan naar behoefte met de potentiometer in te stellen.

Dit systeem heeft het nadeel dat, als de benodigde neg. spanning te hoog is, de overblijvende hoogspanning evenredig lager wordt. In de figuur is dit te zien, de beschikbare spanning van 300 V zakt bij een schakeling van 10 V neg., tot 290 V. Om de totale opstelling van de oscillatoren en delers hierdoor niet in de war te sturen is dit alleen toe te passen als er nog voldoende spanning overblijft, dus als er een kleine constante negatieve spanning gevraagd wordt.

Een voorbeeld dat van dit verlies geen last heeft is te zien in figuur 29b. Dit schakelingetje wordt direct op een HS wikkeling van de trafo gezet, vóór de gelijkrichter. Aangezien het hier gaat om een bepaalde spanning en er praktisch geen stroom loopt (neg. rooster-spanning) moet de weerstand goed groot zijn. Deze moet meteen voor de grootste spanningsval zorgen. Door de kleine stroom kan een kleine gelijkrichter worden toegepast, b.v. een OA 50. Over de potentiometer komt een bepaalde spanning te staan die dan voor ons doel te gebruiken is.

Hoe werkt dit nu. De trafowikkeling geeft een positieve en een negatieve helft van elke periode. De positieve helft voor deze wikkeling wordt door de buis gelijkgericht en de negatieve helft wordt geblokkeerd.

Dit negatieve deel gebruiken we nu voor de extra schakeling. Het gelijkrichtertje moet dus andersom staan t.o.v. de andere gelijkrichter.

Figuur 29c laat zien wat deze pulsen

doen. Het positieve deel geeft een positieve spanning op de normale manier. Bij dubbele gelijkrichting wordt de negatieve helft omgeklapt en netjes naast de andere gezet. Het extra gelijkrichtertje werkt ook op deze negatieve helft, waardoor dit een bepaalde spanning oplevert, die negatief is aan de andere spanningen.

Dit systeem heeft maar enkele gelijkrichting, waarom de afvlakking goed moet zijn, maar heeft het voordeel dat de voeding verder praktisch niet wordt beïnvloed, terwijl de af te nemen spanning ook groot kan zijn.

Dit geheel is moeilijk te verwezenlijken bij een brugschakeling maar bij enkele of dubbele gelijkrichting werkt het perfect.

Dan zijn er nog moeilijkheden met de

PERCUSSIE

Voor sommige mensen is de werking hiervan nog een raadsel. Daarom wil ik de werking hiervan een beetje populair uitleggen.

In figuur 30a staat sterk vereenvoudigd de speciale RE schakeling, die de meeste van u wel gemaakt of althans bekeken zullen hebben. Alleen de belangrijke delen zijn getekend en de waarden zijn ook niet ingevuld.

Figuur 30b is hetzelfde, alleen werken we hier met water.

De potentiometers zijn kranen, en de reservoir-condensatoren zijn water-reservoirs. In de linkerbak zit een zuiger, en als de waterstand (plusspanning op kathode) hoog genoeg is, zal er geen signaal worden doorgelaten omdat de zuiger er voor zorgt dat de toevoer wordt dichtgedrukt.

De hefboom (percussie schakelaar) staat in de ruststand getekend.

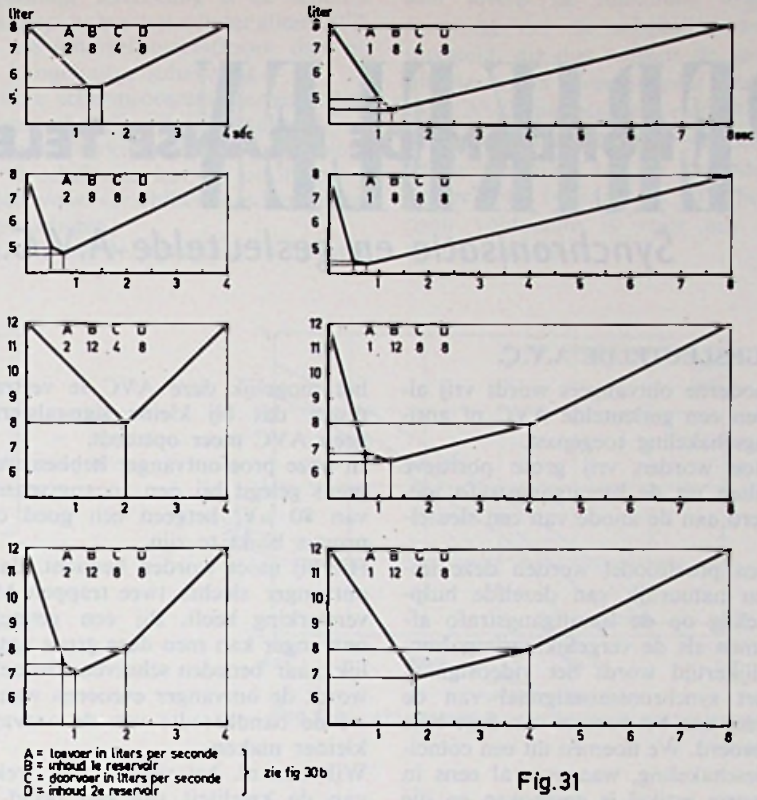
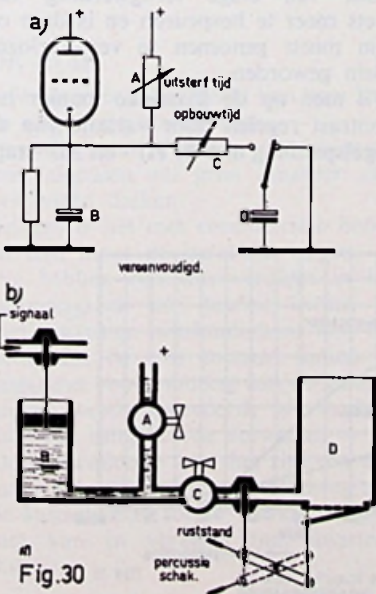


Fig. 31

De zuiger zal zich daardoor op z'n hoogste stand bevinden. Door de hefboom (percussie schakelaar) naar te drukken, kan het water naar het andere vat lopen. De snelheid hiervan hangt af van de stand van de rechter kraan (potentiometer). De zuiger zakt met een bepaalde snelheid, waardoor de opbouwtijd ontstaat. Zijn de water-spiegels gelijk, dan zal door de toevoer (die geregeld kan worden met de bijbehorende kraan) er voor zorgen dat het waterpeil in beide vaten verder stijgt.

Hierdoor gaat de zuiger weer langzaam omhoog en het signaal wordt langzaam afgeknepen. Dit is de uitsterftijd. Als we de hefboom weer loslaten wordt de rechter klep weer gesloten maar het gat in de bodem gaat open. Het rechter vat loopt leeg (condensator wordt ontladen) en het spel kan weer opnieuw beginnen.

Hieruit is dan te concluderen dat de opbouw- en uitsterftijd afhankelijk is van de stand van de kranen (potentiometers) en de inhoud (capaciteit) van de reservoirs.

In figuur 31 staan een aantal grafiekjes. De onderste as is de tijd, terwijl vertikaal de inhoud van het linkervat is uitgezet. Hiermee is de invloed van de kranen en reservoirs na te gaan. De getallen naast de grafiek geven het volgende aan:

- 1e. Het aantal liters dat de toevoerkraan per seconde doorlaat.
- 2e. Inhoud van reservoir met zuiger.
- 3e. Doorlaat van de andere kraan in liters per seconde.
- 4e. De inhoud van het andere reservoir.

De grafiek geeft aan het dalen en daarna weer stijgen van de zuiger, of evenredig hiermee de toename en afname van het volume.

Ik hoop dat de werking nu enigszins duidelijk is. Hetzelfde verhaaltje is ook voor andere percussie-schakelingen om te werken.

De grafiekjes zijn opgezet met gemakkelijke ronde getallen, maar in de praktijk is één zo'n grafiekje op honderden manieren in te stellen.

Het is alleen maar om te laten zien wat de invloed van de diverse onderdelen is. Uit dit alles volgt dat met elke buis een percussie-effect te bereiken is. Stel deze buis normaal in, sleep er een voltmeter bij en ga eens lekker experimenteren met de waarden van de onderdelen.

Hopelijk zijn de grootste vraagpunten hiermee opgelost anders hoor ik het nog wel.

N.B. Voor de Neonvox-bouwers zijn een aantal artikelen gereed als aanvulling op het grote Neonvox-boek. Hierin vindt U diverse nieuwe ideeën en een aantal verbeteringen.

PERIKELLEN

DE FRANSE TELEVISIE-STANDAARD

Synchronisatie en gesleutelde A.V.C.

DE GESLEUTELDE A.V.C.

In moderne ontvangers wordt vrij algemeen een gesleutelde AVC of antifadingschakeling toegepast.

Hiertoe worden vrij grote positieve impulsen uit de lijnuitgangstrafo toegevoerd aan de anode van een sleutelbuis.

In ons proefmodel worden deze impulsen natuurlijk van dezelfde hulpwikkeling op de lijnuitgangstrafo afgenomen als de vergelijkingsimpulsen. Tegelijkertijd wordt het videosignaal of het synchronisatiesignaal van de scheider aan het rooster van deze buis toegevoerd. We noemen dit een coincidentenschakeling, waarover al eens in een vorig artikel is gesproken en die dan ook hier in Frankrijk populair is voor de lijnsynchronisatie.

Is nu het signaal aan het rooster van deze sleutelbuis in fase met de vergelijkingsimpulsen, dan loopt er een pulserende gelijkstroom in het anodecircuit. Bij constante amplitude van de aan de anode aangelegde vergelijkingsimpulsen is deze stroom natuurlijk een functie van de amplitude van het aan het rooster toegevoerde signaal.

En daar de anode van deze sleutelbuis aan massa is gelegd, via een grote weerstand, zal dus tevens aan deze anode een negatieve, pulserende spanning staan. Deze pulserende spanning wordt dan in een filterschakeling afgevlakt en dient voor een zeer effectieve anti-fadingschakeling.

In verbinding met de hulpversterker blijkt deze schakeling voor dit systeem zeer goed te werken en daar krachtige signalen ter beschikking zijn, zo blijkt

het mogelijk deze AVC te vertragen d.w.z. dat bij kleine signaalsterkten geen AVC meer optreedt.

In onze proefontvanger hebben we de grens gelegd bij een ingangsspanning van $80 \mu\text{V}$, hetgeen een goed compromis blijkt te zijn.

Hierbij moet worden bedacht, dat de ontvanger slechts twee trappen M.F.-versterking heeft. Bij een gevoeligere ontvanger kan men deze grens natuurlijk naar beneden schuiven. Gevoeliger wordt de ontvanger eveneens wanneer we de bandbreedte van de ontvanger kleiner maken.

Wil men nl. het volle profijt trekken van de kwaliteit van een beeld met 819 lijnen (waarvan we nog steeds een overtuigd voorstander zijn bij het alsmear vergroten van de beeldbuizen), dan moet de bandbreedte van de ontvanger 10,5 MHz. bedragen, hetgeen in onze ontvanger ook werkelijk het geval is.

Door deze uitgestelde AVC ontstaat een zeer mooie video-detectiekromme. Het is immers de bedoeling van een AVC-schakeling, dat het uitgangssignaal zo mogelijk constant is. Dat dit zo is, zien we uit de krommen in de figuren 9a en 9b. In figuur 9a vinden we allereerst de AVC-kromme van de schakeling uit figuur 6.

De kromme A geldt voor maximaal contrast en is dus het belangrijkste.

Het gevolg van deze regelcurve zien we in de kromme A van figuur 9b.

Hieruit blijkt dat het uitgangssignaal

aan de gestelde eisen voldoet en dat er inderdaad visueel in het gebied tussen 30 en 40 dB. weinig verschil in contrast te bespeuren is terwijl eveneens visueel in het geheel geen contrastverandering en helderheidsverandering optreedt in het gebied tussen 0 en 30 dB.

Nu wordt meestal een triode toegepast voor de sleutelbuis hetgeen inderdaad goed gaat maar ook alweer voor sterke signalen.

Voor kleine signalen, en daar gaat het hele verhaal over, blijkt er een terugwerking te zijn van de aan de anode aangelegde impulsen en het signaal aan het rooster via de anode-rooster-capaciteit. En daar deze roostersignalen van de hulpvideodetector worden afgenomen, betekent dit een verslechtering van de synchronisatie bij kleine ingangsspanningen.

Bij grote signalen bestaat natuurlijk deze terugwerking ook, maar dan speelt het geen rol meer, omdat op dat moment de synchronisatiesignalen voldoende domineren.

Het geijkte middel in zo'n geval is het toepassen van een penthode; aldus geschiedde.

Daarmee is het probleem opgelost want van enige terugwerking valt niets meer te bespeuren en is deze op zijn minst genomen te verwaarlozen klein geworden.

Wil men op de klassieke manier het contrast regelen door variatie van de regelspanning aan de HF- en MF-trap-

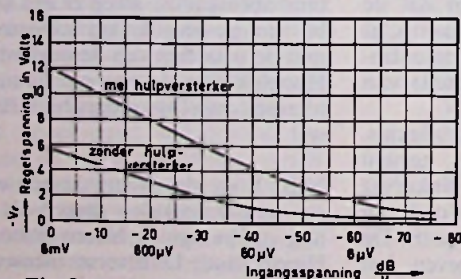


Fig. 8 a GESLEUTELDE AVC

1138-10

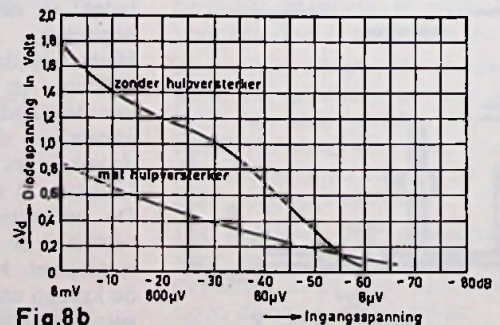


Fig. 8 b

DETECTORESPPANNING ALS FUNCTIE VAN DE INGANGSSPANNING

1138-11

pen dan blijkt dit heel goed en elegant te gaan door de schermroosterspanning van de sleutelbuis variabel te maken onder toepassing van een potentiometerschakeling, waarbij verteld moet worden, dat deze potentiometerschakeling zo laagohmig mogelijk moet worden gekozen. Het is nl. uit metingen gebleken, dat deze penthodeschakeling het best functioneert indien de schermroosterspanning constant is. Bij een

laagohmige schakeling is de schermroosterspanning veel minder afhankelijk van de schermroosterstroom dan bij een hoogohmige schakeling. En deze schermroosterstroom is vooral in deze schakeling zeer afhankelijk van de signaalsterkte aan het stuurrooster. De verschillende kurven uit figuur 9 gelden voor verschillende schermroosterspanningen. Met R14 uit de schakeling in figuur 6

kan tevens de maximale uitgangsspanning van de schakeling worden ingesteld, die dus volgens de kromme uit figuur 9a overeenkomt met een max. AVC-spanning van ruim 7 volt in deze ontvanger. De top-waarde van het beeldsignaal aan de kathode van de beeldbuis bedraagt ca. 60V, hetgeen ruim voldoende is voor een mooi contrastrijk beeld.

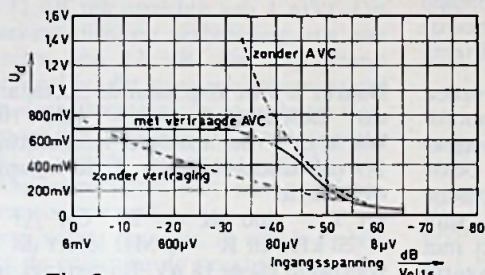


Fig. 9
DETECTORSPANNING ALS FUNCTIE VAN DE INANGSSPANNING
1138-12

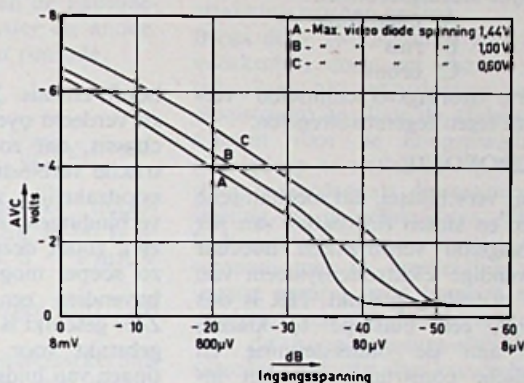


Fig. 9a
AVC-SPANNING ALS FUNCTIE VAN DE INANGSSPANNING.

1138-13

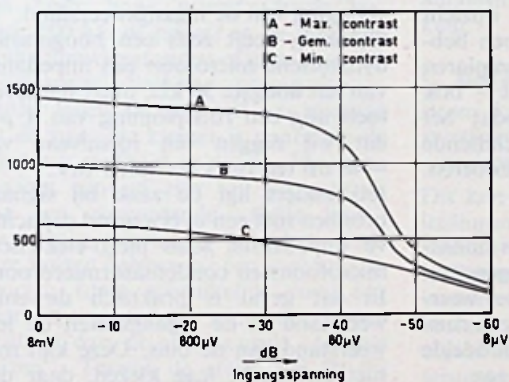


Fig. 9b
DETECTORSPANNING ALS FUNCTIE VAN DE INANGSSPANNING
1138-14

DE RUIS

Over de ruis in het beeld kan men lang en uitgebreid discussieren. Over iets meer of minder ruis bij zwakkere signalen zal geen amateur zich het hoofd breken. Anders is het met commerciële liederen en dan moet de industrie volgen. We hebben ons dus verdiept in het ruisvraagstuk en daarbij kwam de merkwaardige omstandigheid aan het licht, dat de ruis toenam indien de negatieve voorspanning aan de kanaalkiezer werd opgevoerd; we hadden juist het omgekeerde verwacht. De consequentie zou dus zijn om dan maar helemaal geen regelspanning aan de kanaalkiezer toe te voeren, hetgeen niet kan in verband met intermodulatie.

Intermodulatie is nl. het verschijnsel, dat er geluid in het beeld begint op te treden en dat er beelddratel in het geluid hoorbaar wordt zonder dat dit aan een verkeerde afregeling van de ontvanger kan worden toegeschreven. Bij verdere metingen dienaangaande bleek tevens, dat het gevaar voor intermodulatie vrijwel verdwenen is indien de ingangsspanning minder was dan ca. 200 μ V. Bovendien moest deze voorspanning aan de eerste buis van de kanaalkiezer tenminste — 3,5 volt bedragen bij een ingangsspanning van 8 mV. Met behulp van de schakeling uit figuur 10 hebben we aan deze voorwaarden weten te voldoen. Men ziet nl. uit de krommen in figuur 11 dat de kanaalkiezer (d.w.z. de

eerste buis) want de tweede buis wordt niet geregeld, pas vanaf een ingangsspanning van 200 μ V. een regelspanning krijgt toegevoerd en dat deze regelspanning, bij een ingangsspanning van 8 mV, ruim — 4V. bedraagt. Gevaar voor intermodulatie is in dit geval niet te duchten. Bovendien is een optimum instelling ten behoeve van de ruis verkregen want het blijkt, dat in deze ontvanger praktisch geen ruis meer optreedt bij een ingangsspanning van meer dan 200 μ V. Bij ingangsspanningen van minder dan 200 μ V. krijgt de kanaalkiezer geen regelspanning meer. Dat de regelkromme voor de eerste M.F.-buis er nu anders uit moet zien, is duidelijk, *Vervolg op blz. 430.*

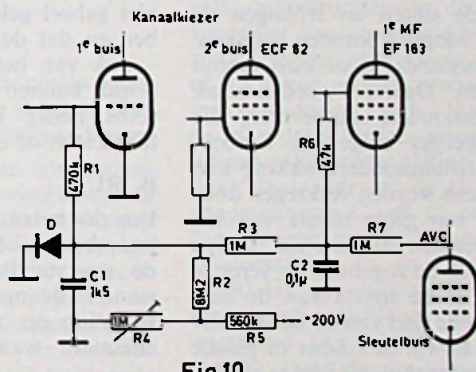


Fig. 10

1138-15

Storingsarme MICROFOONVERSTERKERS

Bij microfoonversterkers (en trouwens ook bij alle andere audio-versterkers die signalen in de orde van grootte van 1 mV krijgen toegevoerd) zijn er drie belangrijke storingsbronnen:

- A. microfonie
- B. ruis
- C. brom

Alle drie storingsverschijnselen vereisen hun eigen tegenmaatregelen.

A. MICROFONIE

Dit is het verschijnsel, dat mechanische trillingen en stoten fluctuaties van het uitgangssignaal veroorzaken doordat het inwendige elektrodensysteem van de buis in trilling geraakt. Het is dus belangrijk, een buistype te kiezen, waarbij aan de ondersteuning en mechanische constructie van het inwendige elektrodensysteem extra zorg is besteed. Voorbeelden van zulke buizen zijn de EF 86, EF 804 en ECC 83. Verder is het van belang, te zorgen dat eventuele stoten en trillingen de buis zo min mogelijk kunnen bereiken, zodat het verstandig is de buis verend op te stellen. Daartoe worden vaak verende buishouders aanbevolen, die echter nauwelijks enige zin hebben. Een goede trillingsonderdrukking kan namelijk alleen worden verkregen door middel van een grote massa van het verend opgestelde deel en een slappe ophanging. Bij de zogenaamde verende buishouders is de massa van de buis met het verende deel van de buishouder zeer gering, terwijl de rubber of plastic kraag van de buishouder veel te stijf is. Veel beter is, de buis met de onmiddellijk bijbehorende onderdelen te monteren op een sub-chassis, dat met blokjes lood of iets dergelijks wordt verzwaard en dat met veren (metalen schroefveertjes of elastieken banden) zo slap mogelijk wordt opgehangen in het

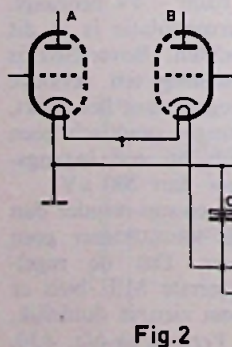


Fig. 2

door
H. E. CHARLOUIS

hoofd-chassis. De onderdelen worden zo verdeeld over sub-chassis en hoofd-chassis, dat zo weinig mogelijk elektrische verbindingen tussen deze beide noodzakelijk zijn. Deze elektrische verbindingen moeten zelf ook slap zijn, zodat deze worden gemaakt met zo soepel mogelijke draadjes, waarin bovendien een krul wordt gelegd. Zeer geschikt is het type litze dat wordt gebruikt voor de spreekspoelaansluitingen van luidsprekers. Tenslotte dient men te bedenken, dat niet alleen het ene buistype meer last heeft van microfonie dan het andere, maar dat ook de verschillende fabrikaten in dit opzicht niet geheel gelijke eigenschappen hebben en dat de individuele exemplaren – ook van hetzelfde fabrikaat – ook nogal kunnen verschillen, zodat het soms nodig kan zijn, verschillende fabrikaten of exemplaren te proberen.

B. RUIS

Een der belangrijkste en helaas onontkoombare ruisbronnen is de zogenaamde weerstandsruis. De ohmse weerstand in de ingangsketen wekt een ruisspanning op, waarvan de gemiddelde effectieve waarde gelijk is aan

$$U_r = 2 \sqrt{k \cdot T \cdot \Delta f \cdot R}$$

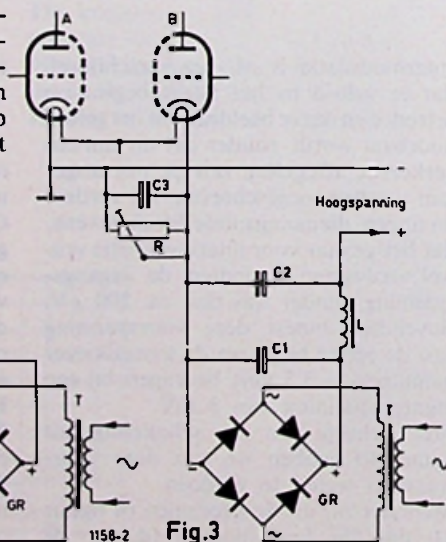


Fig. 3

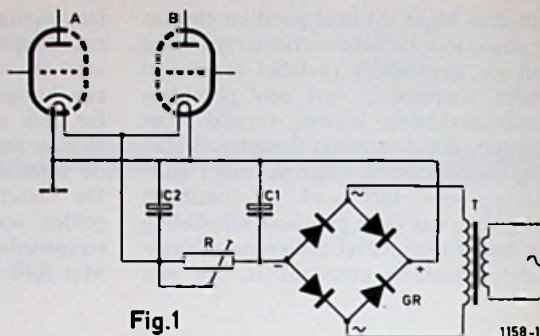


Fig. 1

Daarin is k de zogenaamde „constante van Boltzmann” ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Ws/°K), T de absolute temperatuur, Δf de bandbreedte en R de ingangsweerstand.

Bij $T = 300$ °K (= 27 °C), $\Delta f = 20$ kHz en $R = 1$ MΩ levert dit bij voorbeeld $U_r \approx 18$ μV. Bij een ingangsevoeligheid van 1 mV komt dit reeds overeen met een ruisniveau van –35 dB. Daar het praktisch onuitvoerbaar is, de temperatuur van de ingangsketen te verlagen en ook de bandbreedte meestal niet mag worden beperkt, is de enige mogelijkheid voor ruisverlaging een verlaging van de ingangsweerstand. Gelukkig heeft zelfs een hoogohmige dynamische microfoon een impedantie van ten hoogste 50 kΩ, maar dat levert toch nog een ruisspanning van 4 μV, dat wil zeggen een ruisniveau van –48 dB ten opzichte van 1 mV.

Iets anders ligt de zaak bij signaalbronnen met een overwegend capacitieve impedantie, zoals piezo-elektrische microfoons en condensatormicrofoons. In dat geval is praktisch de enige weerstand in de ingangsketen de lekweerstand van de buis. Deze kan men niet onbeperkt laag kiezen, daar dan de laagste frequenties worden verzwakt. Men is allicht geneigd, de lekweerstand niet groter te kiezen dan strikt noodzakelijk is voor een nog juist aanvaardbare lage-tonen-weergave.

Voor een kristalmicrofoon met een inwendige capaciteit van 2000 pF en een laagste nog weer te geven frequentie van 50 Hz zou men de lekweerstand een waarde van bijvoorbeeld 1,5 MΩ kunnen geven.

Men kan in dat geval berekenen dat de ruisspanning 1 μV bedraagt (–60 dB ten opzichte van 1 mV). Opvallend is, dat de ruisspanning hier geringer is dan in het eerste geval, hoewel de weerstand groter is. De oorzaak is, dat vooral de hogere frequenties in de ruis worden kortgesloten door de inwendige capaciteit van de microfoon zelf.

Dit levert dan ook een vingerwijzing naar een merkwaardigheid, die al eerder is beschreven, maar niet alge-

meen bekend is, namelijk dat bij een capacatieve signaalbron de ruis *geringer* is, naarmate de lekweerstand *groter* is. Zou men de lekweerstand oneindig groot maken, dan zou de ruis zelfs geheel verdwijnen, maar een oneindig grote lekweerstand is natuurlijk niet toelaatbaar.

Een lekweerstand van 33 MΩ is echter vrijwel steeds toelaatbaar. Men kan berekenen, dat in dat geval de ruis spanning slechts 0,25 μV bedraagt (−72 dB ten opzichte van 1 mV). Dit betekent dus een verbetering van niet minder dan 12 dB. Een bijkomend voordeel is, dat over een lekweerstand van deze grootte reeds door de roosterstroom een negatieve voorspanning van 1,3 V wordt opgewekt, zodat een kathodeweerstand met ontkoppelcondensator overbodig is.

Deze vorm van ruis is echter helaas niet de enige. In de praktijk ruist elke weerstand sterker dan volgt uit de bovenstaande theoretische gegevens. Berucht zijn de, inmiddels dan ook verouderde, compositieweerstanden. Beter zijn goede opgedampte koolweerstand en nog beter zijn draadgewikkelde weerstanden (die echter niet leverbaar zijn voor hoge weerstandswaarden, zoals 100 kΩ of hoger) en de moderne metaalfilmweerstand of metaaloxylde weerstanden (die helaas prijzig zijn).

Verder levert de buis zelf een bijdrage tot de ruis, die kleiner is naarmate de effectieve steilheid groter is. Men zou daarom geneigd zijn tot het gebruik van een zogenaamde „steile buis”, maar enig overleg is geboden, want deze buizen hebben bij een lage anodestroom, zoals gebruikelijk voor een microfoonversterker, soms een lagere steilheid dan de zogenaamde „tamme buizen”. Terwijl de steile EF 80 bij $I_a = 1$ mA een steilheid heeft van 0,7 mA/V, heeft de „tamme” EEC 83 bij dezelfde anodestroom een steilheid van 1,5 mA/V. De ECC 88 spant de kroon met een steilheid van 3,1 mA/V bij een anodestroom van 1 mA, maar dit is dan ook weer een „steile buis”, die overigens ook uit een oogpunt van microfonie bijzonder geschikt is, want zijn spanroosterconstructie is bijzonder solide.

Een vuistregel voor de ruis spanning die een buis opwekt (dat wil zeggen de denkbeeldige spanning die aan de

ingang van de ruisvrij gedachte buis moet worden aangelegd om de uitgangsrui spanning op te wekken die de werkelijke buis levert) is:

$$U_b = 2 \cdot 10^{-4} \sqrt{\Delta f / S} \mu V.$$

Dit geeft voor $S = 3,1$ mA/V en $\Delta f = 20$ kHz: $U_b = 0,5 \mu V$, dat wil zeggen −66 dB ten opzichte van 1 mV. Bij pentoden is nog een andere ruisoorzaak in het spel, namelijk de onregelmatige verdeling van de kathodestroom over schermrooster en anode. Daardoor geldt voor een pentode:

$$U_b = 2 \cdot 10^{-4} \sqrt{\frac{I_a}{I_a + I_{g2}} \left(\frac{1}{S} + \frac{8I_{g2}}{S^2} \right) \Delta f} \mu V.$$

Dit levert voor de „klassieke” microfoonversterker-pentode EF 86 bij $I_a = 1$ mA, $I_{g2} = 0,2$ mA, $S = 1$ mA/V en $\Delta f = 20$ kHz:

$U_b = 1,3 \mu V$, dat wil zeggen −57,5 dB ten opzichte van 1 mV.

Deze bekende microfoonversterkerbuis levert zelfs 8,5 dB meer ruis dan de ECC 88.

Een triode met hoge steilheid bij lage anodestroom verdient verre de voorkeur.

C. BROM

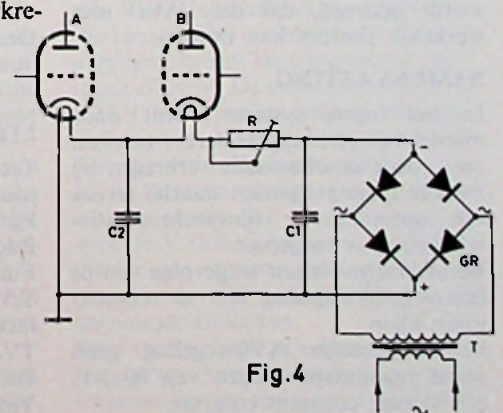
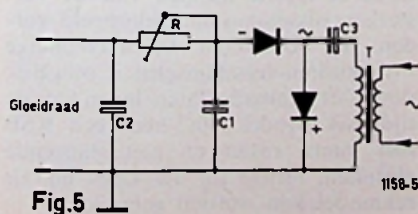
Brom kan worden veroorzaakt door zwerfstromen of door inductie van wisselspanningen uit voedingsleidingen.

Dit kan capacatieve brom zijn (vanuit leidingen die een hoge wisselspanning voeren) of magnetische brom (vanuit leidingen die een hoge wisselstroom voeren). Tegen magnetische inductie bestaan de volgende middelen: in elkaar slaan van de heengaande en teruggaande draad van de stroomvoerende leiding („twisten”), voldoende afstand tussen storende en gestoorde leiding en gebruik van afschermmateriaal met hoge permeabiliteit (mu-metaal). Dit laatste is echter kostbaar, terwijl het nagenoeg onmogelijk is, mu-metaal te bewerken. Tijdens het gloeiproces is in de fabriek namelijk een bepaalde kristaloriëntatie verkregen, die bij buigen wordt verstoord en waardoor verbogen of op andere wijze mechanisch belast mu-metaal vrijwel waardeeloos is.

Tegen capacatieve inductie is het klassieke middel afscherming met geleidend materiaal. Als de brom wordt geïnduceerd door leidingen buiten het toestel zelf, is het voldoende het chassis of sub-chassis van de voorversterker geheel „in te blikken”, waarbij de afsluiting wordt voltooid door een afschermbus over de buis.

Daarmee is de brom die door de gloeidraadleidingen wordt geïnduceerd echter nog niet geëlimineerd. Men kan wel alle signaalvoerende leidingen afschermen, maar het is vaak veel eenvoudiger en meer afdoende, in plaats daarvan de gloeidraadleidingen af te schermen. In dat geval worden tevens hoge parasitaire capaciteiten voorkomen. Bovendien kan in plaats van de ene kant van de gloeistroomwikkeling een al of niet kunstmatige middenaftakking worden geaard.

Brom door zwerfstromen kan worden voorkomen door het chassis niet te gebruiken als retourleiding voor de gloeistroom en door de afvlakcondensatoren voor de hoogspanning geïsoleerd op te stellen en op het zelfde punt te aarden als de negatieve aansluiting van de gelijkrichter. Alle aardleidingen van de voorversterker worden tezamen met de aardleiding van de ingang geaard, liefst tezamen met het aardpunt van de gloeistroomketen en van de hoogspannings-afvlakcondensatoren. Ondanks alles kan de brom bij gevoelige voorversterkers nog hinderlijk zijn. In dat geval is het noodzakelijk, de gloeidraad van de voorversterkerbuis te voeden met gelijkstroom. Bij vele dubbeltriodes is de gloeidraad voorzien van een middenaftakking, zodat de buis naar keuze met 12,6 V of 6,3 V kan worden gevoed. Gebruikt men een voeding van 6,3 V, dan worden de gloeidraadhalften parallel gevoed uit een gelijkrichter GR en een afvlakfilter, bestaande uit de elektrolytische condensatoren C_1 en C_2 en de instelbare weerstand R (figuur 1). De condensatoren C_1 en C_2 moeten elk bij 50 Hz een impedantie hebben die klein is ten opzichte van de gloeidraadweerstand ($6,3/0,3 \Omega = 21 \Omega$) en moeten daarom op zijn minst een capaciteit van 500 μF hebben. De regelweerstand R dient niet alleen voor het instellen van de juiste gloeispanning, maar ook voor de afvlakking en kan deze taak alleen behoorlijk verrichten als de spanningsval redelijk groot is.



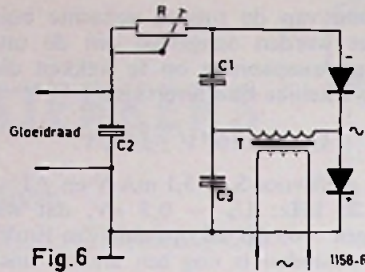
Daarom moet de transformator T een vrij hoge spanning leveren (in de orde van grootte van 10 V).

De overeenkomstige serieschakeling is afgebeeld in figuur 2. De condensatoren C_1 en C_2 kunnen hier vier maal zo klein zijn, daar de stroom half zo groot en de spanning twee maal zo groot is. Waarden vanaf 100 μF zijn bruikbaar. De transformator T moet een spanning van omstreeks 15 V leveren.

In tegenstelling tot figuur 1 zijn de beide buishelften A en B niet geheel gelijkwaardig. De geringste brom treedt op in de buishelft A, waarvan de gloeidraad aan de ene zijde is geaard, zodat deze helft als voorversterker dient te worden gebruikt.

Als de hoogspanningsvoeding een stroom van ten minste 150 mA levert (bij gebruik van een UCC ten minste 100 mA) kan de schakeling van figuur 3 worden gebruikt. De transformator T is hier de hoogspanningstransformator, de gelijkrichter GR de hoogspanningsgelijkrichter en de smoorspoel L en de condensatoren C_1 en C_2 vormen het hoogspanningsafvlakfilter. De gloei-spanning wordt met de shunt R ingesteld op de juiste waarde en deze shunt is overbrugd met een condensator C_3 , waarvoor 100 μF doorgaans voldoende is. Ook hier treedt de geringste brom op in de buishelft A, zodat deze als voorversterker moet worden gebruikt.

Een andere elegante oplossing is afgebeeld in figuur 4, waar de gloeidraad van de buishelft B dienst doet als



afvlakweerstand voor de buishelft A. De condensatoren C_1 en C_2 moeten elk een waarde van ten minste 200 μF hebben en de regelweerstand R dient slechts om de gloei-spanning in te stellen op de juiste waarde. De transformator T behoeft niet meer dan 10 V te leveren, daar de spanningsval over de weerstand R slechts gering behoeft te zijn en de uitgangsspanning van de gelijkrichter GR ergens tussen de effectieve waarde en de piekwaarde van de transformatorspanning ligt.

Vaak is er geen afzonderlijke gloei-spanningswikkeling van de juiste spanning voorhanden. Dat kan figuur 5 uitkomst bieden. Daarbij wordt spanningsverdubbeling toegepast, zodat slechts ongeveer de halve ingangsspanning vereist is. Een verder voordeel is, dat de transformatorwikkeling eenzijdig kan worden geaard. Het enige nadeel is, dat een extra condensator C_3 vereist is. De condensatorwaarden komen overeen met de voor de figuren 1 t/m 4 aangegeven waarden.

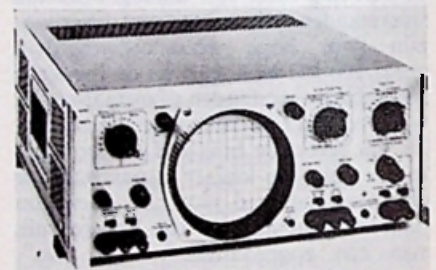
Een andere wijze van spanningsverdubbeling geeft figuur 6. Daarbij kan de transformatorwikkeling echter niet worden geaard.

Een voordeel is daarentegen, dat de rimpelspanning slechts half zo groot is als in fig. 5.

Gelijkrichters in spanningsverdubbel-schakeling zijn niet in de handel voor lage spanningen. Elke bruggelijkrichter kan echter dienst doen, mits de ingangsklemmen worden doorverbonden.

Met behulp van deze voorzorgen is een bromniveau van -70 dB ten opzichte van 1 mV, overeenkomende met een bromspanning van ten hoogste 0,3 μV , zeker bereikbaar, mits een eventuele kathodeweerstand wordt overbrugd door een condensator van ten minste 100 μF , opdat wisselspanningsresten die vanuit de gloeidraad via een gebrekkige isolatie naar de kathode lekken, afdoende worden afgevoerd.

Nieuwe Hewlett-Packard oscillograaf met maximale gevoeligheid van 200 $\mu\text{V}/\text{cm}$.



Vervolg van blz. 427: PERIKELEN rondom de Franse TV-standaard

want er moet immers weer dezelfde uitgangsspanning worden verkregen. Het resultaat is overigens praktisch gelijk aan het reeds eerder verkregen resultaat zoals uit de derde kurve blijkt.

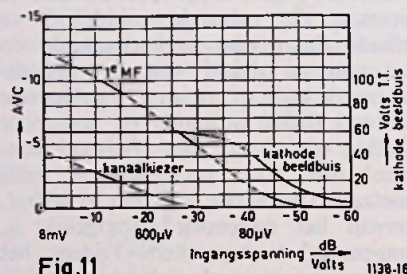
Uit figuur 10 zien we overigens, dat de vertraging wordt verkregen door eenvoudig een positieve spanning toe te voeren aan de AVC-spanning waarna door middel van een diode weer wordt gezorgd, dat deze AVC niet werkelijk positief kan worden.

SAMENVATTING

In het Franse systeem wordt door middel van een hulpversterker ook een zeer goede synchronisatie verkregen bij zwakke ingangssignalen waarbij tevens een automatische lijnsynchronisatieschakeling is toegepast.

Beeldverschuivingen tengevolge van de fasevergelijksregeling zijn te verwaarlozen klein.

Een uitgestelde AVC-regeling geeft vanaf ingangsspanningen van 80 μV een visueel constant contract.



De uitgestelde regelspanning is gunstig in verband met „sneeuw” in het beeld.

LITERATUUR:

- Techn. Mitt, TO922-2 (Standard Electric Lorentz).
- Funktechnik No. 9/1960.
- Radio Mentor No. 5/1962.
- Funkschau 21/1962.
- T.V. Sync. Systems, Jesse Dines (Photofact Publication).
- TV. Sync. Systems, Ira Remer (Rider Publication).
- Videon Bulletin Febr. 1963.

Deze nieuwe oscillograaf - met een bandbreedte van dc tot 500 kHz - vervaardigd door Hewlett-Packard G.m.b.H., Böblingen, Duitsland, heeft identieke horizontale en verticale versterkers, elk met een gevoeligheid van 200 $\mu\text{V}/\text{cm}$ tot 20 V/cm. Het model 130C, voor vele doeleinden bruikbaar, werd speciaal ontworpen voor het meten van kleine signalen van opnemers en andere meetobjecten, zonder dat hierbij een externe voorversterker benodigd is. Door de gelijke horizontale en verticale versterkers is de scoop geschikt voor precisie fasemetingen. Over het gehele spanningsbereik heeft de oscillograaf een balansingang met constante ingangsimpedantie. Drift op de meest gevoelige bereiken wordt geëlimineerd door middel van een frontpaneelschakelaar, waarmee de laatste trappen van de versterkers wisselspanningsgekoppeld worden. Het observeren van enkelvoudige - of random-verschijnselen is mogelijk door het éénmalig laten lopen van de tijdbasis. Model 130C heeft een KSB met intern raster en niet glanzende glasplaat, terwijl hij als kast- en als rekmodel kan worden gebruikt.

Voltage Dependent Resistors weerstanden

V.D.R. weerstanden zijn keramische weerstanden van een bijzonder materiaal, waarvan de weerstand in een bepaald bereik afhankelijk is van de aangelegde spanning. V.D.R. weerstanden zijn dan ook Voltage Dependent Resistors (spanningsafhankelijke weerstanden), de aanduiding, waaronder Philips de weerstanden in de handel brengt. In de angelsaksische landen spreekt men ook wel van varistors. Varistors hebben een exponentiële stroomspanningskarakteristiek. Voor het element geldt:

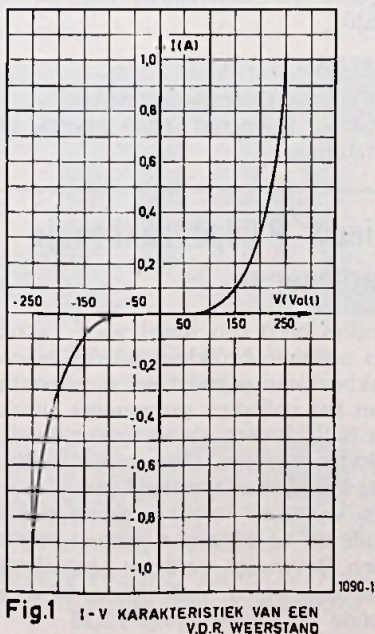
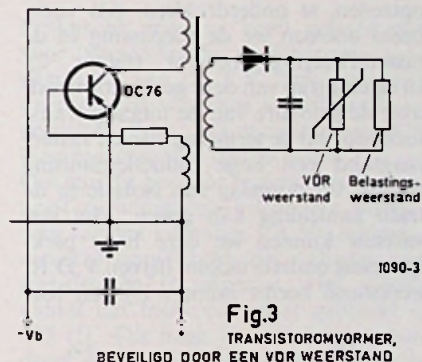
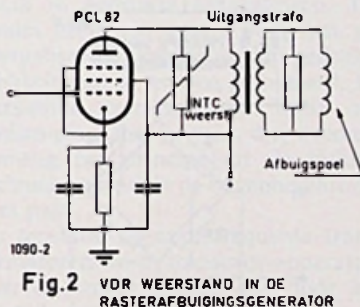
$$I = \left(\frac{\text{spanningsgradient}}{\text{constante}} \right)^n$$

of
$$I = \left(\frac{V}{K} \right)^n = A \cdot V^n \quad (1)$$

of
$$V = B \cdot I^{1/n} \quad (2)$$

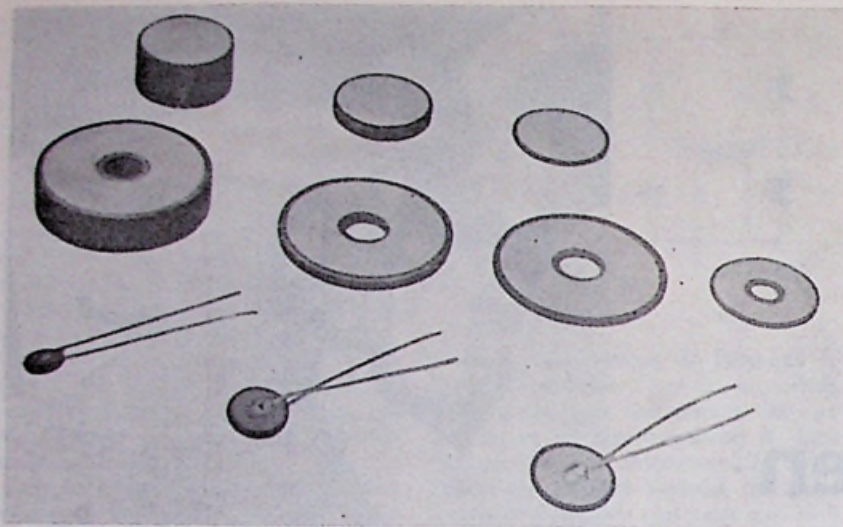


V.D.R.-weerstanden worden voor de aflevering zorgvuldig getest.



hierin is: I = de gelijk- of wisselstroom door de V.D.R. weerstand.
 V = de spanning over het element
 n = een exponent, die de steilheid van de stroomspanningskarakteristiek bepaalt. A en B zijn constanten.
 V.D.R. weerstanden bestaan uit silicium-carbide korrels en een bindmiddel, samengeperst tot schijven van verschillende grootte. De elektrische eigenschappen hangen in sterke mate af van de afmetingen van de schijf. Een messinglaag aan beide zijden van de schijf vormen de ohmse contacten van de V.D.R. weerstand. Bij sommige uitvoeringen worden deze ohmse contacten tegen de schijven gesoldeerd. Het silicium-carbide is gevormd tot korrels, die als kleine gelijkrichters kunnen worden opgevat. De rangschikking is echter zo willekeurig, dat men aan de weer-

standen geen polariteit kan toekennen. Bij de V.D.R. weerstand is er dus geen sprake van een sper- en een doorlaatzijde, niettegenstaande het gelijkrichtend effect van het silicium-carbide. In figuur 1 is de I/V karakteristiek van een V.D.R. weerstand weergegeven. We zien, dat bij een stijgende spanning over het element de dynamische weerstand afneemt. De karakteristieken van V.D.R. weerstanden hebben veel overeenkomst met de doorlaatkarakteristiek van een halfgeleider-diode. In de gegeven grafiek wordt bij een stroom groter dan 1 A de spanning over de V.D.R. weerstand onafhankelijk van de stroom. Het element gedraagt zich in dit gebied dus als een spanningsstabilisator. De varistor heeft een groot aantal interessante toepassingsmogelijkheden, waarvan we er een aantal bespreken.



V.D.R.-weerstand (Varistors)

HET AFVANGEN VAN PIEKSPANNINGEN

In televisie-ontvangers wordt de V.D.R. weerstand gebruikt om hoge piekspanningen, die over transformatoren optreden, te onderdrukken. Als voorbeeld noemen we de toepassing in de rasterafbuigingsgenerator (figuur 2). In de eindtrap van deze generator treedt over de primaire van de uitgangstransformator bij de terugslag van de rasterzaagtand een hoge inductiespanning op, die tot doorslag van isolatie in de trafo aanleiding kan geven. Met een varistor kunnen we deze hoge piekspanning onderdrukken. Bij een V.D.R. weerstand neemt immers bij een toe-

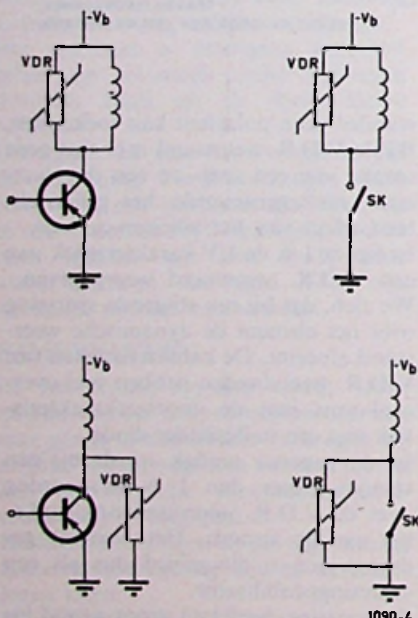


Fig. 4 VDR WEERSTAND VOOR DE BEGRENZING VAN SPANNINGSPIEKEN; HET VOORKOMEN VAN VONKEN

nemende spanning de dynamische weerstand af en wordt de piekspanning sterk begrensd.

In transistorschakelingen wordt ook op uitgebreide schaal gebruik gemaakt van varistors. We denken aan het afvangen van spanningsspieken bij inductieve belastingen in collectorleidingen van transistoren.

Transistors worden zeer veel toegepast in omvormerschakelingen (figuur 3). Bij deze omvormers kan het voorkomen dat wanneer de belasting wegvalt, er veel te hoge piekspanningen aan de collector van de schakeltransistor optreden.

Deze piekspanningen zullen in het algemeen de max. toelaatbare collector spanningen overschrijden, met gevolg, dat de transistors worden vernield.

Ook hier zal men veel nut kunnen hebben van de eigenschappen van de V.D.R. weerstand. Als bij toepassing van een varistor de belasting mocht wegvallen, dan zullen de optredende piekspanningen door de niet lineaire stroom-spanningskarakteristiek van het element worden begrensd.

Bij parallelschakeling van een V.D.R. weerstand aan een inductieve belasting (figuur 4) bijv. een relaispoel is het mogelijk de varistor zo te kiezen, dat de ruststroom in de weerstand 0.1 is van de stroom, die door de inductieve belasting vloeit.

Als we de I/V-karakteristiek van een V.D.R. weerstand bestuderen, dan blijkt, dat het element ook geschikt is als spanningsstabilisator. Als we in serie met de varistor een ohmse weerstand schakelen, zoals in fig. 5 weergegeven, dan kunnen we over deze weerstand een klemspanning afnemen waarvan de procentuele spanningschommelingen veel kleiner zijn, dan die van de ingang.

De beste stabilisering verkrijgen we, als zowel de verhouding U_i/U_u als de stroom door de varistor groot is t.o.v. de belastingstroom.

Een andere stabiliseringsschakeling is weergegeven in figuur 6. In deze schakeling vormen twee ohmse weerstanden en twee varistors een weerstandsbrug. De stabilisering van deze schakeling is beter dan die van figuur 5.

Varistors treft men ook wel in serie met relaispoelen aan. Bij de serie-schakeling wordt een grotere aanspreek- en afvalgevoeligheid van het relais verkregen. Bij een kleine spanningsverhoging neemt de stroom veel sterker toe door de niet-lineaire stroom-spanningskarakteristiek van de varistor.

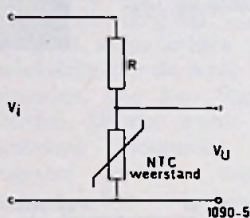


Fig. 5 PRINCIPE VAN EEN SPANNINGS STABILISATIE

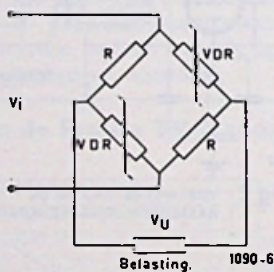


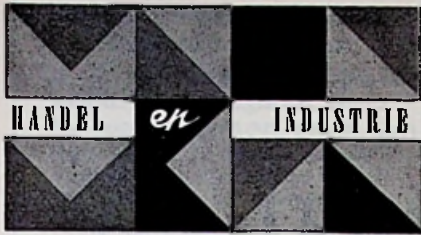
Fig. 6 BRUGSCHAKELING

LITERATUUR:

1. Voltage Dependent Resistors Philips Industrial Components and Materials.

Nieuw Philips zakboekje verschenen

Philips heeft een zowel voor vakman als amateur bruikbaar nieuw buizenzakboekje uitgegeven, een samenvatting van het volledige programma buizen en halfgeleiders. De voornaamste elektrische gegevens, alsmede de aansluitaanwijzingen zijn vermeld, terwijl tevens een overzicht wordt gegeven van de oude en de nieuwe typenummersystemen. Bovendien werd een equivalentielijst opgenomen. Verkrijgbaar bij de erkende radiohandel prijs f2,25



Nog meer over de

**PARIJSE TENTOONSTELLING
VAN ELECTRONISCHE BOUW-
ONDERDELEN (SALON d'ELEC-
TRONIQUE) 1963**

Op de onlangs gehouden zesde „Salon des composants électroniques” te Parijs werden door de verschillende exposanten weer vele noviteiten getoond. Van twee hiervan zullen we enkele bijdragen de revue laten passeren.

De firma *Videon S.A.* te Monville exposeerde een nieuwe kanalenkiezer, type R08 en een lijnuitgangstrafo, type T05.

Van beide elementen kunnen we zeggen dat de uitwendige afmetingen wezenlijk kleiner zijn geworden, terwijl de gebruikelijke eigenschappen van de klassieke modellen behouden bleven. De kanalenkiezer (VHF-tuner) is volgens Videons gewoonte met 6 regelbare zelfinducties uitgerust, onderzoeken hebben n.l. de superieure klasse van deze oplossing bewezen.

Bovendien is de mogelijkheid van een middenfrequent-spoel voorzien, waardoor men hem met een UHF-tuner gebruiken kan. Het omschakelen van eerste naar tweede programma gebeurt door middel van een druktoets.

In de lijnuitgangstrafo zijn de kleinere afmetingen verkregen door kleinere ferriet-kernen te gebruiken. Alle aansluit-leidingen zijn, eveneens om tot

kleinere afmetingen te geraken, in een gedrukte schakeling samengebracht, die gemakkelijk in een chassis kan worden geplaatst. De afscherming van deze trafo is aan drie zijden voorzien van bevestigingsmogelijkheden, zodat de opstelling van de trafo op drie verschillende manieren mogelijk is. Tenslotte kan van de trafo worden gezegd dat het isolatie-materiaal *niet ontvlambaar is.*

Van de veelomvattende inzending van de firma *Orega*, Vincennes, Frankrijk willen wij uit de afdeling „radio” een druktoetsen-set onder uw aandacht brengen, waarvan het aantal toetsen varieert van 2 tot 7 stuks.

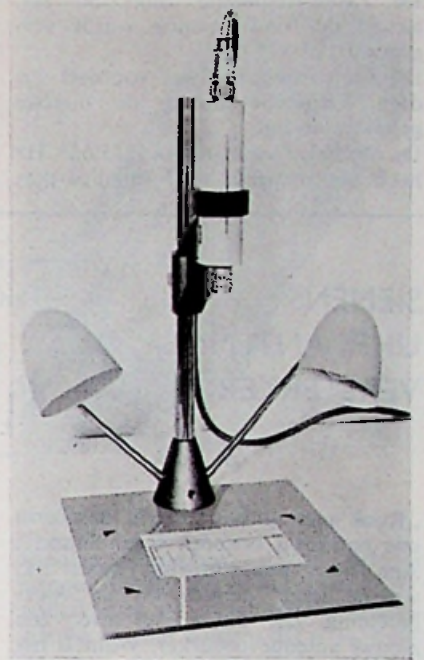
Iedere druktoets heeft 6 schakelcontacten, terwijl de mogelijkheid bestaat nog 3 extra schakelcontacten toe te voegen. Het contact wordt gemaakt door middel van veerklemmen en hefboomen. Aan de achterzijde is de mogelijkheid van afstandsbediening voorzien. De aansluiting met gedrukte schakelingen wordt gemaakt door genormaliseerde pennen. Deze druktoetsen-set is voor radio en televisiegebruik ontworpen.

Uit de sectie „televisie” van de firma *Orega* tonen we u een hoogspanningslijnuitgangstransformator voor het gebruik in gedrukte schakelingen. Dit model heeft een aparte voet met genormaliseerde pennen om op gedrukte schakelingen te worden gesoldeerd. De werkelijke transformator heeft een bodem-plaat met pennen, die, overeenkomstig het principe uit de buizentechniek bekend, in de bovenbeschreven voet past.

En tenslotte de audiofrequente transformatoren voor transistor-apparaten. Hiervan wordt gezegd dat door het gebruik van speciaal trafo-blik de afmetingen klein konden worden gehouden en dat er enkele onder zijn die geheel in kunsthars zijn gegoten. Voor aansluiting op gedrukte schakelingen zijn ze allemaal voorzien van genormaliseerde pennen. Ze kunnen worden geleverd voor vermogens van 50, 200, 500, 1000, 1500 en 2000 mW.

S. Vonk.

**GRUNDIG FERNAUGE FA 30
VOOR 875 LIJNENSYSTEEM
GETRANSISTOREERD**



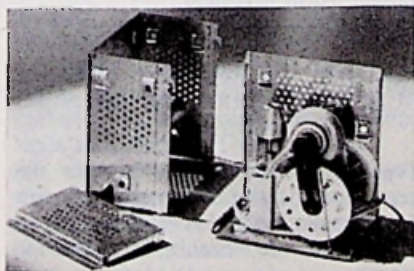
Praktische ervaring heeft geleerd dat voor verschillende professionele toepassingen van de T.V., bijv. voor het overbrengen van fijne schriftdetails of gedeelten van tekeningen, het 625 lijnensysteem niet toereikend is.

Om aan dit bezwaar tegemoet te komen heeft Grundig een bijzondere uitvoering van het Fernauge FA 30 (televisiecamera) ontwikkeld, die volledig met transistoren is uitgerust. Het lijnenaantal dat hiervoor wordt gebruikt is 875 (!). Dit hoge lijnenaantal garandeert een uitstekende, aan de speciale eisen voldoende beeld-definitie, die op verschillende terreinen van handel, industrie en wetenschap grote voordelen biedt.

Aan dit project zijn speciale onderzoeken aan beeldopneembuizen van het vidicon-type voorafgegaan, die hebben aangetoond dat door verhoging van de anodespanning een betere definitie van de beeldopneembuis kon worden verkregen.

Als b.v. een vidicon in een klassieke schakeling bij 400 lijnen nog ongeveer 30% modulatie-diepte levert, kan dezelfde waarde door verhoging van de bedrijfsspanning nog bij 600 lijnen worden bereikt.

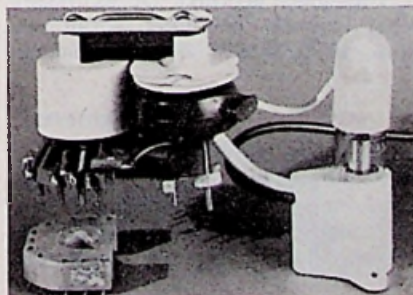
Om dit volledig uit te buiten zouden we een T.V. systeem met 900 lijnen moeten gebruiken. Maar het vaststellen van het aantal lijnen op 875 schept gunstige voorwaarden voor de bijbehorende frequentie-deler, daar 875 te ontbinden is in $5 \times 5 \times 5 \times 7$.



Videon lijnuitgangstrafo met afscherming.



Videon VHF-tuner; rechts de nieuwe uitvoering met kleinere afmetingen.



Orega hoogspanningslijnuitgangstrafo voor gebruik in gedrukte schakelingen.

Wordt de tijd van een volledig beeld op $\frac{1}{25}$ sec gehouden dan verkrijgt men een bandbreedte van 10 MHz voor het beeldsignaal.

De raster-frequentie blijft 50 Hz, terwijl de lijn-frequentie wordt verhoogd tot 21.875 Hz.

Dit heeft bovendien het voordeel dat deze frequentie boven de uiterste gehoorrens ligt.

De normale frequentie van 15.625 Hz heeft voornamelijk voor jeugdige per-

sonen het nadeel als een begeleidende toon gehoord te worden. Dit is bij industrieel gebruik hinderlijk daar men hierbij meestal geen geluidsweggevoerd gebruikt.

Hoewel, zoals gezegd, de beeldkwaliteit bij het 875 lijnensysteem uitstekend is, kan hierin, voorzover het stilstaande beelden betreft, nog verbetering worden gebracht door het gebruik van een beeldbuis met een nalichtend scherm.

S. Vonk.

BOEKEN over TELEVISIE te kust en te keur!

Fernsehen für Alle, door ing. H. Richter, 265 pag., 146 afb., 8 tabellen, f 9,80

Television, how it works, door Richard Johnson, 352 pag., 2e druk, geïllustreerd f 22,50.

Ook voor studerende zijn er:

Television Engineering Handbook

door Donald G. Fink, 733 pag., rijk geïllustreerd f 69,90.

Verder de bekende boeken:

TV-ontvangers zelf bouwen, door P. Vijzelaar.

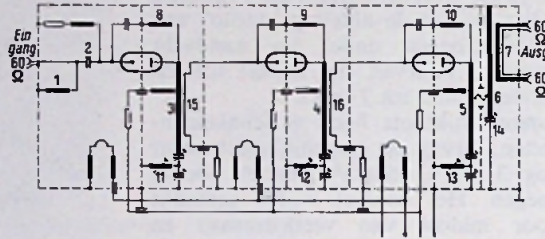
TV-storingen vinden en verhelpen, door J. H. Jansen.

Zo werkt de Televisie, door E. Aisberg.

Æ. E. KLUWER
DEVENTER - ANTWERPEN

SIEMENS UHF ANTENNE- VERSTERKER

S. Vonk



„Rook niet in bos en hei, bescherm ons nationaal bosbezit tegen brand”. Aan deze waarschuwing moest ik, waarde lezer, denken bij de voorbereiding van dit artikel over een nieuwe antenneversterker. Want is het niet zo dat het lijkt alsof ons bosbezit naar de grote steden is verhuisd? Wie de daken in onze steden bekijkt moet wel tot deze conclusie komen. Architectonisch bezien een kwalijke zaak. (Brand kan hier natuurlijk geen oplossing bieden!) Het is daarom verheugend te kunnen constateren dat in de nieuwbouw steeds meer tot het aanbrengen van gemeenschappelijke antenne-installaties wordt overgegaan.

Volgens een Siemens publicatie bedraagt het percentage radio-luisteraars en televisiekijkers die op een dergelijke installatie zijn aangesloten 25%.

Zo'n moderne gemeenschappelijke installatie moet echter straks ook een tweede en in de toekomst zelfs een derde programma doorgeven zonder daarbij de afstemfrequentie te beïnvloeden. Dat betekent in de banden IV/V een frequentiegebied van 470 tot 790 MHz.

De installatie moet dus decimetergolven zo ontvangen, versterken en verdelen dat de beeldkwaliteit hierdoor niet in slechte zin wordt beïnvloed. Daarnaast moet het ook nog efficiënt zijn.

In het decimetergebied kunnen wij bij het bouwen van een versterker geen kathode-basis-schakeling meer gebruiken om ongewenste terugwerking te voorkomen en filters opgebouwd uit afzonderlijke L's en C's komen ook niet meer in aanmerking. Grote frequentievariatie en afstemfrequentie in band III (174-223 MHz) vereisen speciale voorzieningen in zake de continu afstem-

ming, alsmede met betrekking tot de thermische en tijd-constante van de kringen.

Siemens bouwde voor de TV banden IV/V een UHF versterker met één, twee of drie trappen, waarin de triode E86C in een rooster-basis-schakeling wordt toegepast.

Behalve in versterking zijn deze drie uitvoeringen elektrisch en mechanisch identiek. We laten hier in het kort een bespreking van de drietraps-uitvoering volgen (zie schema).

Een aanpassings-lid past de eerste trap aan op de 60 Ohm leiding. Twee afgestemde kringen tussen de buizen en een tweekrings-uitgangsbandfilter zorgen voor de juiste frequentie-karakteristiek. De beide uitgaande hoofdleidingen worden aangesloten op een nevenleiding, die electromagnetisch gekoppeld is met de secundaire kring van het uitgangsbandfilter. Zo wordt het „Durchschleif"-principe ook in de banden IV/V behouden.

De neutralisatie van de roosterbasis-schakeling met spoelen beveiligd de schakeling tegen ongewenste terugwerking. In de afgestemde kringen en de primaire kring van het bandfilter worden aan twee kanten verkorte $\frac{1}{2}$ λ -leidingen gebruikt. De secundaire kring van het bandfilter vormt een capacitef belaste $\frac{1}{4}$ λ -leiding, die aan

het einde is kortgesloten. De kringen werken (met betrekking tot de buizen) in parallel-resonantie.

Een variabel reactief-netwerk maakt afstemming van de versterker in het frequentiegebied van 470-790 MHz mogelijk, waarvoor een asverdraaiing van 18 mm nodig is. Door juiste keuze van de gebruikte metalen en bevestiging van de staaftleidingen op keramische steunen wordt een voldoende warmtecompensatie verkregen. Constructief heeft men het mogelijk gemaakt twee versterkers achter elkaar te schakelen, waardoor een spanningsversterking van 1 mV tot 400 mV kan worden bereikt.

Als de ingangsspanning 2,5 mV bedraagt mag de demping van het verdeel-net tot 60 dB bedragen.

Rest ons nog te vermelden dat de versterker in de fabriek op een bepaald kanaal wordt ingesteld.

NIEUWE TELEFUNKEN BEELDBUIS MET VERKORTE HALS, DE AW59-91.

Tegelijk met de – onlangs door ons gepubliceerde – nieuwe beeldbuis zonder beschermglas A59-12W is bij Telefunken de beeldbuis AW59-91 uitgekomen, die op de klassieke wijze is vervaardigd.

Deze buis is nog 20 mm korter dan zijn voorganger AW59-90, zodat zijn inbouwdiepte slechts 358 mm bedraagt. Volgens bestaande normen absorbeert het grijsfilterglas 25%. Electrisch is de buis gelijk aan de A59-12W.

Bij de inbouw in het apparaat is ook voor deze buis een veiligheidsglasplaat vereist.

Vijzelaar



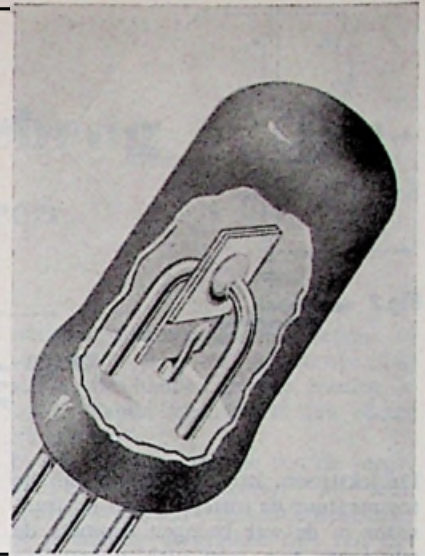
Onderzijde van de drietraps
UHF antenne-versterker

Voor de velen, die nog niet hun schroom hebben overwonnen eens aan te vangen met

DE TRANSISTOR

zet onze bekende auteur, de heer J. H. Jansen, nog eens de beginselen uiteen en bespreekt daarbij de moeilijkheden grondig om de halfgeleider-techniek onder de knie te krijgen

Deel 2



In het vorig nummer hebben we enige aandacht gewijd aan de werking van de transistor, waarbij ook de drie fundamentele schakelingen, waarin we een transistor kunnen opnemen ter sprake kwamen. We zullen thans iets vertellen over de praktische toepassing van de transistor als versterker en als schakelaar.

De transistor als LINEAIRE VERSTERKER

De transistor wordt voor lineaire versterking het meest gebruikt in de zgn. gemeenschappelijke emitterschakeling of kortweg emitterschakeling genoemd. In figuur 1 is de emitterschakeling weergegeven.

Het is bekend, dat bij een pnp-transistor een collectorstroom gaat vloeien, als we de basis-emitterdiode in de doorlaatrichting sturen, dus als we de basis negatief t.o.v. de emitter maken. De ingangsstroom is een diodestroom, die niet-lineair toeneemt met de aangelegde spanning. Het niet-lineair veranderen van de stroom met de aangelegde spanning geeft vervorming.

Als we met een transistor een wisselstroom willen versterken, dan dienen we de versterker zo'n instelling te geven, dat zowel de positieve als de negatieve faze van de wisselstroom kan worden doorgegeven.

Stel, dat we een wisselstroom met een topwaarde van $20 \mu\text{A}$ willen versterken. We dienen dan de transistor zo in te stellen, dat in de rusttoestand er reeds een stroom van tenminste $20 \mu\text{A}$ vloeit. Beter is nog de instelstroom wat groter te kiezen.

De gelijkstroominstelling wordt in het algemeen verkregen door de basis via een hoogohmige weerstand te verbind-

den met de minpool van de batterij, zoals in figuur 2 is weergegeven.

Bij een bepaalde gelijkstroominstelling vloeit er reeds een collectorstroom, die gelijk is aan $a' \times I_b$. Deze stroom moet over de collectorweerstand een spanningsval veroorzaken gelijk aan de helft van de batterijspanning. Immers alleen in dat geval kan het volledig uitsturinggebied van de transistor worden benut.

Stel, dat de stroomversterking $a' = 100$ bedraagt. Bij een basisinstelling van $20 \mu\text{A}$ bedraagt dus de collectorstroom $100 \times 20 \mu\text{A} = 2000 \mu\text{A} = 2 \text{mA}$. De helft van de batterijspanning bedraagt 3 volt, waaruit volgt, dat een collector weerstand gekozen moet worden, die gelijk is aan $3 / 0.002 \Omega = 1500 \Omega$.

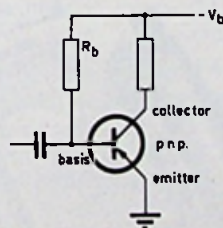


Fig.1 emitterschakeling 1117-1

Vervorming

We hadden het zo juist over vervorming, die optreedt als gevolg van de niet lineaire ingangskarakteristiek van de basis-emitterdiode. Hierin kan verbetering worden gebracht door in de emitterleiding een weerstand op te nemen. Deze emitterweerstand verhoogt de ingangswaarde met een waarde $a' \times R_e$. $a' \cdot R_e$ is een

lineaire weerstand, d.w.z. dat de stroom in de weerstand lineair verandert met de aangelegde spanning. Als we er voor zorgen, dat $a' R_e$ groot is t.o.v. de diode-doorlaatweerstand R_B , dan is de niet-lineariteit van het ingangscircuit niet meer merkbaar en treedt er ook geen vervorming meer op.

Stel, dat de basis-emitterdiode in het instelpunt een doorlaatweerstand heeft van 800Ω en dat a' gelijk is aan 100.

Als we een emitterweerstand van 470Ω zouden kiezen, werd de ingangswaarde i.p.v. 800Ω $a' \times 470 \Omega + 800 \Omega = 47800 \Omega$. Het niet-lineaire gedrag van de diodeweerstand is bij een dergelijke hoge ingangswaarde niet meer merkbaar.

Stroomtegenkoppeling

Door de emitterweerstand is er stroomtegenkoppeling ontstaan, die de versterking heeft verminderd.

Bij een tegengekoppelde versterker, zoals in figuur 2 is weergegeven, wordt de spanningsversterking vrijwel uitsluitend bepaald door de verhouding R_c/R_e . De emitterweerstand dient hierbij een zodanige waarde te hebben, dat $a' \times R_e$ tenminste $10 \times$ zo groot is als R_B .

Voor een tegengekoppelde versterker geldt dus:

$$\text{spanningsversterking } p = R_c/R_e$$

Lekstroom

In het eerste deel van dit artikel is gesproken over de collectorbasislekstroom, aangeduid met I_{co} , die zich sterk met de temperatuur wijzigt. I_{co} neemt toe naarmate de temperatuur stijgt.

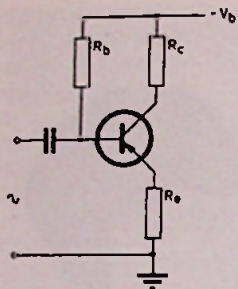


Fig. 2 tegengekoppelde emitterschakeling 1117-2

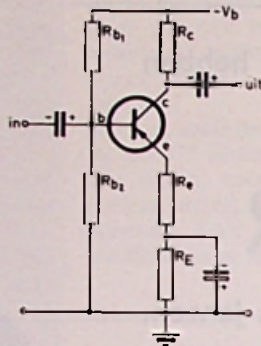


Fig. 3 versterker, die zowel voor de wisselstroom als voor de gelijkstroom is tegengekoppeld.

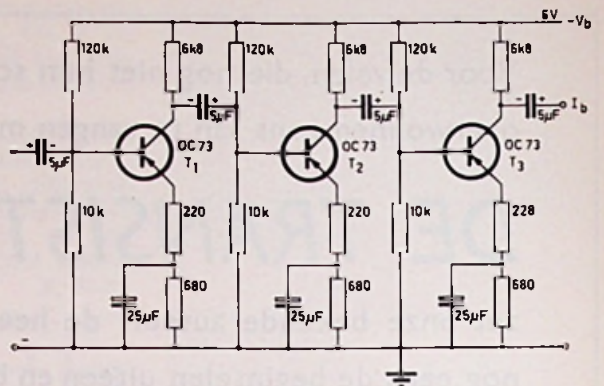


Fig. 4 l.f. versterker met drie transistors in emitterschakeling 1117-4

De lekstroom kan bij stijging van de temperatuur de instelling van de transistor in de war brengen. Immers de lekstroom kan men zich voorstellen als zijnde veroorzaakt door een weerstand, die parallel aan de collector-basis-diode staat.

Bij een stijgende temperatuur neemt kennelijk de weerstand af. Het afnemen van de lekweerstand betekent, dat de transistor meer basisstroom krijgt, waarvan weer het gevolg is een ver-grote collectorstroom.

Om verlopen van het instelpunt tegen te gaan, gaat men de schakeling ook nog uit gelijkstroom-oogpunt tegenkoppelen door bovendien een extra emitterweerstand op te nemen, die men voor de wisselspanning ont-koppelt met een elco. Belangrijk bij deze tegenkoppeling is, dat men de basis zo laag-impedant mogelijk verbindt met aarde. Als dit nl. het geval is, wordt de stroom in de transistor vrijwel uitsluitend bepaald door de spanning, die aan de basis optreedt en de grootte van de emitterweerstand. Ook voor de gelijkstroomtegenkoppeling geldt, dat $a' \times$ de emitterweerstand veel groter moet zijn dan de basis-emitter-doorlaatweerstand R_B .

Laagfrequent versterker

In figuur 4 is een l.f. versterker met transistors weergegeven.

In het schema ontdekken we de versterkertrappen, die zo juist besproken zijn. Alle trappen zijn zowel voor de wisselspanning als voor de gelijkspanning tegengekoppeld. Er is voor wisselspanning tegengekoppeld om vervorming te vermijden, terwijl voor gelijkstroom werd tegengekoppeld om verlopen van het instelpunt te voorkomen. De verschillende trappen zijn met elkaar gekoppeld d.m.v. electrolytische condensatoren met een waarde van 5 μ F of groter.

Het zal iedereen opvallen, dat de scheidingscondensatoren in waarde veel groter zijn dan bij buisschake-

lingen. Dit komt, omdat we in transistor-schakelingen te maken hebben met relatief lage impedanties, die het toepassen van kleine koppelreactanties noodzakelijk maken. Vandaar het gebruik van hoge capaciteitswaarden bij de koppeling tussen twee transistor-trappen.

De transistor als SCHAKELAAR

Bij l.f. versterkers wordt uitsluitend het lineaire uitsturinggebied van de transistor benut. Bij de transistor als schakelaar is het lineaire gebied van weinig belang.

Hier interesseren we ons alleen voor de twee schakeltoestanden: de transistor afgeknepen en de transistor volledig uitgestuurd.

Bij snelle schakelaars kan het soms belangrijk zijn te weten, hoe snel de transistor het lineaire gebied doorloopt, i.v.m. de extra dissipatie, die bij het doorlopen van het gebied optreedt. Een transistor staat afgeknepen, als de basis-emitter-diode in de sperrichting

wordt gestuurd. Bij een pnp-transistor is dit het geval, als we de basis positief t.o.v. de emitter maken.

Als schakelaar wordt de transistor opgenomen in de gemeenschappelijke emitterschakeling, zoals in figuur 5 is weergegeven.

Een transistor is volledig uitgestuurd of in verzadiging gestuurd, als de collector-emitterspanning kleiner is geworden, dan de basis-emitterspanning. De collectorrestspanning bedraagt dan in het algemeen nog slechts enkele tientallen milli-volts. Het feit, dat de restspanning over de transistor klein is betekent, dat we een vrij grote collectorstroom kunnen tolereren, alvorens de maximale dissipatie wordt overschreden.

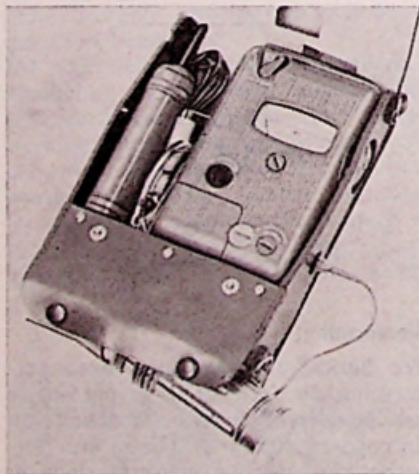
Bij de in figuur 5 gegeven schakeling wordt de collector-spanning t.o.v. aarde nul als de volledige batterijspanning over de collectorweerstand staat. Bij een weerstand van 1 k Ω en een batterijspanning van 6 volt is de collectorstroom dus 6 mA.

De vereiste minimale basistroom vinden we nu door de collectorstroom te delen door de minimale stroomversterking van de transistor, die de fabrikant opgeeft. Stel, dat deze 50 bedraagt, dan is aan de ingang van de schakeling een basistroom vereist van $6/50 \text{ mA} = 0.12 \text{ mA}$.

De transistor staat dus afgeknepen, als de basis + 0.5 volt of meer positief t.o.v. de emitter wordt gemaakt. Het open en dichtzetten van de transistor kan men realiseren met een ingangsnetwerk, zoals in figuur 6 is weergegeven.

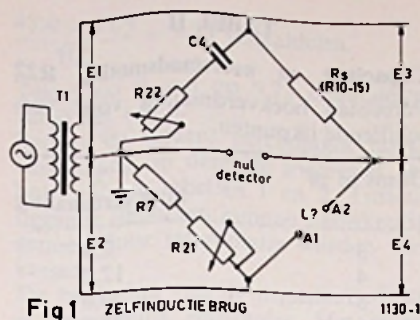
Het stuursignaal wordt ontleend aan een transistor, die weer wordt gedreven door bv. een fotodiode of -transistor. Als er voldoende licht op de fototransistor valt zal TS1 in verzadiging worden gestuurd, waardoor het knooppunt $R_3 R_4$ vrijwel op aardpotentiaal komt. De spanningsdeler $R_4 R_5$ die verbonden is met een positieve span-

Vervolg op blz. 439



In draagbare apparaten wordt voor het verkrijgen van versterking dankbaar gebruik gemaakt van de transistor. Op deze foto een stralingsmeter van Graetz.

Eenvoudige Impedantiebrug met transistoren



Een impedantiebrug is een instrument, waarmee we zelfinductie, capaciteit en weerstand kunnen meten. Het komt in de electronica nogal eens voor, dat de genoemde grootheden moeten worden gemeten en het is zeker gerechtvaardigd eens aandacht aan zo'n veelzijdig instrument te stellen.

De meest eenvoudige manier om zelfinductie, capaciteit en weerstand op te meten is gebruik te maken van een impedantiebrug. Met de te beschrijven brugschakeling zijn we in staat zelfinducties van 10 μ H tot 11H, capaciteiten van 3 pF tot 3,5 μ F en weerstanden van 3 Ω tot 3,5 M Ω op te meten. Verder is er een mogelijkheid om zelfinductie, capaciteiten en weerstanden met standaard-zelfinducties, standaard-condensatoren of standaard-weerstanden te vergelijken.

Het is mogelijk bij een juiste keuze van de componenten en een zorgvuldige ijking een nauwkeurigheid te verkrijgen van tenminste 2 à 3%.

Door het gebruik van transistoren in de schakeling wordt een uiterst gevoelig instrument verkregen, dat in een kleine behuizing kan worden ondergebracht en slechts weinig aan onderdelen behoeft te kosten. Voordat we de schakeling in zijn geheel beschrijven, zullen we eerst enige aandacht schenken aan het principe van de impedantiebrug.

PRINCIPE VAN DE IMPEDANTIEBRUG

In figuur 1 is het principe van de toe te passen zelfinductie-brug weergegeven. We zien, dat in de ene tak van de brug een condensator is opgenomen en in de andere de onbekende zelfinductie. Dat de condensator zich in de ene tak bevindt en de zelfinductie in de andere komt door het feit, dat de elementen een tegengestelde fazeverschuiving veroorzaken. Door instelling van R22 kunnen we ervoor zorgen, dat de fazeverschuivingen elkaar opheffen en de brug in evenwicht komt. Dit is het geval als:

$$E1 : E2 = E3 : E4$$

Ieder spanningsverschil, dat over de brugarmen optreedt, is evenredig met de grootte van de reactanties en weerstanden in de brugschakeling.

Als we voor E1, E2, E3 en E4 de resp. impedantie invullen, dan krijgen we $X_{C1} : (R21 + R7) = R_s : X_L?$

Vullen we voor $X_L = 2\pi f L$ in en voor $X_C = 1/2\pi f C$ dan ontstaat de volgende vergelijking:

$$1/2\pi f C : (R21 + R7) = R_s : 2\pi f L$$

Hieruit volgt:

$$L? = R5C4(R7 + R21)$$

(De hier gegeven afleiding is niet exact. Door de verwaarlozing van R22 en de eigenweerstand van de zelfinductie komt de frequentieafhankelijkheid van de brug niet tot uitdrukking. De brug is dus frequentie-afhankelijk, zodat het noodzakelijk is de schakeling met een zuivere sinusvormige spanning van constante frequentie te sturen. Red)

Met R21 stellen we de brug inductief in evenwicht, terwijl met R22 de weerstandscomponent in de zelfinductie L wordt uitgebalanceerd.

In fig. 2 en fig. 3 zijn de principe-schakelingen voor de meting van condensatoren en weerstanden weergegeven.

In de beide schakelingen treffen we de weerstand R21 niet meer aan. Met R22 wordt de brug in evenwicht gebracht. Er treedt weer evenwicht op als

$$E1 : E2 = E3 : E4.$$

Merk op, dat weerstanden R5 en R6 in de beide schakelingen van plaats verwisselen. Dit is gedaan om zowel voor de capaciteitsmeting als voor de

weerstandsmeting dezelfde schaal te verkrijgen. Als we de verwisseling achterwege hadden gelaten, zouden de beide schalen tegengesteld aan elkaar zijn geweest.

In fig. 4 is het principe van de vergelijkingsbrug weergegeven. Bij deze meting wordt een onbekende weerstand of reactantie vergeleken met een bekende weerstand of reactantie. Hier kan of met R22 of met het bekende element in de rechter brugtak het evenwicht worden verkregen.

DE SCHAKELING

In fig. 5 is de complete schakeling van de impedantie-brug weergegeven. T_{s1} en T_{s2} met bijbehorende componenten vormen een oscillator, die genereert op 1000 Hz. Het uitgangssignaal heeft een goede sinusvorm, zodat vrijwel geen harmonischen worden opgewekt. Het is belangrijk, dat weinig harmonischen worden opgewekt, omdat de aanwezigheid van harmonischen de instelling van de brug bemoeilijkt.

De condensator C17 zorgt ervoor, dat bij overbelasting de oscillator niet kan afslaan. De condensator vormt met de transformator Tr1 een afstemkring, die op 1000 Hz is afgestemd.

De omschakeling van het ene brugtype naar het andere geschiedt met een vierstandenschakelaar, die drie moedercontacten heeft. (S1)

Om nauwkeurige metingen te kunnen verrichten is het noodzakelijk, dat we de schakeling met een gevoelige nul-detector uitrusten. Aan de detector gaat ook een versterker vooraf, die een logaritmische versterkingskarakteristiek heeft, d.w.z. dat voor kleine signalen

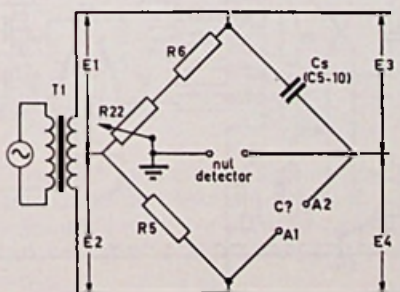


Fig.2 CAPACITEITSBRUG 1130-2

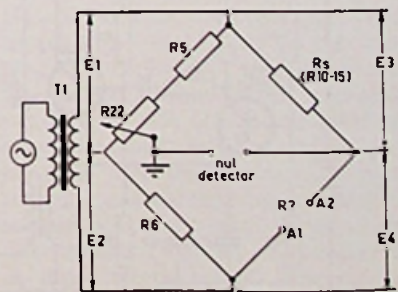
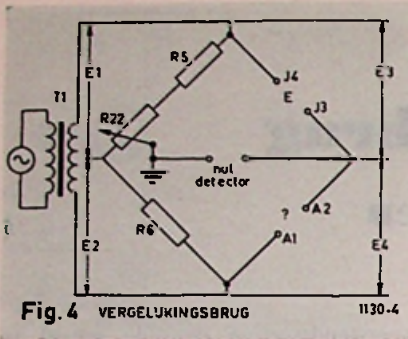


Fig.3 WEERSTANDSBRUG 1130-3



een grote versterking geldt, terwijl met het stijgen van het ingangssignaal de versterking afneemt. Ernstige oversturing wordt op deze wijze voorkomen. Bij oversturing treden zonderlinge effecten op en het is dus duidelijk, dat hieraan iets is gedaan. De logarithmische versterkingskarakteristiek is verkregen door tegenkoppeling te realiseren met behulp van silicium dioden. Een silicium diode heeft de eigenschap, dat zij slechts dan een lage weerstand vertegenwoordigt, als de spanning over de diode 0,7 volt heeft overschreden. Het is dus zo: bij kleine ingangssignalen is de tegenkoppeling gering en bij grotere signalen neemt door het steeds meer in geleiding komen van de silicium dioden de tegenkoppeling toe. Met het toenemen van de tegenkoppeling daalt de versterking. De geringe gevoeligheid van de meter maakt een conventionele bruggelijkrichter onpraktisch. Vandaar dat twee extra transistors als versterker-gelijkrichters in de schakeling zijn opgenomen. Als een wisselspanning optreedt, gaat Ts5 op de negatieve fazen van de wisselspanning geleiden, terwijl Ts6 met de positieve fazen van de spanning wordt gestuurd. We merken op, dat Ts6 een transistor van het npn type is. De versterkte en gelijkgerichte stroom vloeit tenslotte door de meter. De meter, die gebruikt is, heeft een inwendige weerstand van 800 Ω. Een voorschakelweerstand is door de rela-

TABEL I

Zelfinductiemeting, R21

Percenten hoekverdraaiing voor verschillende ijkpunten.

10 ⁻⁵ H	% hoekverdraaiing
1	0
2	10
3	20
4	30
5	40
6	50
7	60
8	70
9	80
10	90
11	100

hoekverdraaiing in % = 10L-10

tief hoge weerstand van de meter overbodig. Mocht men een meter willen toepassen met een lagere inwendige weerstand, dan is een serie-weerstand noodzakelijk.

DE IJKING

De impedantiebrug kan het gemakkelijkst door berekening worden bepaald. De nauwkeurigheid lijdt hieronder in geen enkel opzicht.

In de tabellen 1 en 2 is de calibratie van R22 en R21 in percenten hoekverdraaiing gegeven.

We gaan als volgt te werk bij de berekening van de schaal. Bepaal met behulp van een ohmmeter, hoe groot het aanloopstuk van de potentiometer is, zie fig. 6. Het aanloopstuk is het gedeelte van de potentiometer, waar de weerstand onveranderd blijft, ongeacht de verdraaiing van de as.

De eerste indicatie van een verandering van weerstand wijst erop, dat de arm de weerstandsbaan heeft bereikt. Teken deze punten voor beide kanten van de potentiometer aan op de schaal. Ver-

TABEL II

Capaciteit en weerstandsmeting R22

Percenten hoekverdraaiing voor verschillende ijkpunten.

Ohms of pf	% hoekverdraaiing
3	2.5
4	12.2
5	20.6
6	27.9
7	34.4
8	40.3
9	45.4
10	50.0
11	54.3
12	58.1
13	61.5
14	64.8
16	70.4
18	75.5
20	79.4
22	83.3
25	87.8
30	94.2
35	99.1
36.1	100.0

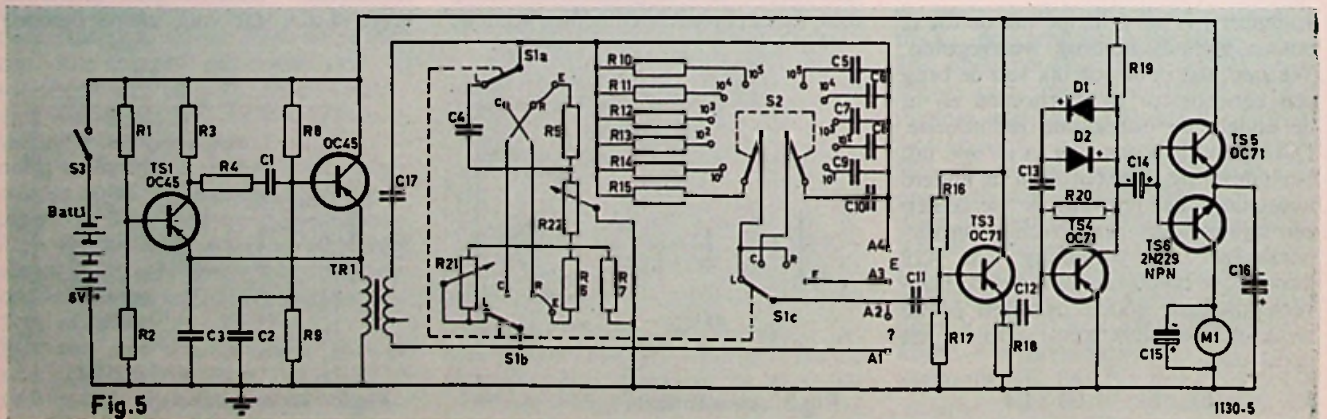
$$\text{hoekverdraaiing in \%} = \frac{(138,3R-383)}{10 + R}$$

deel vervolgens met een passer het overblijvend deel van de schaal in 20 stukken. Bereken daarna de ijkpunten met de formule

$$\text{aantal schaaldelen} = \frac{\text{percenten hoekverdraaiing}}{\text{totaal aantal schaaldelen}} \times 100$$

Bijvoorbeeld: Stel we hebben de schaal verdeeld en komen op een totaal van 21,4 schaaldelen. Kies vervolgens een weerstand of capaciteitswaarde van tabel 2. Als we 9 kiezen, dan blijkt hiermee overeen te komen een hoekverdraaiing van 45.4 percent.

Dit gegeven substitueren we in de gegeven formule en krijgen



$$\frac{45.4 \times 21.4}{100} = 9.73 \text{ schaaldelen.}$$

Teken nu 9 aan op 9.73 schaaldelen vanaf het begin.

Bepaal de andere percentages hoekverdraaiing op dezelfde wijze met behulp van de tabellen 1 en 2. Tusseliggende ijkpunten kunnen nauwkeurig genoeg door interpolatie worden verkregen.

De bediening van de impedantie-brug is betrekkelijk eenvoudig. Het moeilijkst is het meten van zelfinducties. Bij het instellen van de brug moeten de regelorganen R21 en R22 over en weer worden ingesteld.

De weerstand R22 heeft geen effect op de zelfinductie bepaling. De afregeling is alleen noodzakelijk om het brug-evenwicht te vinden.

De capaciteit en weerstand-brug zijn gemakkelijker in te stellen. Door proberen moet de keuze-schakelaar worden

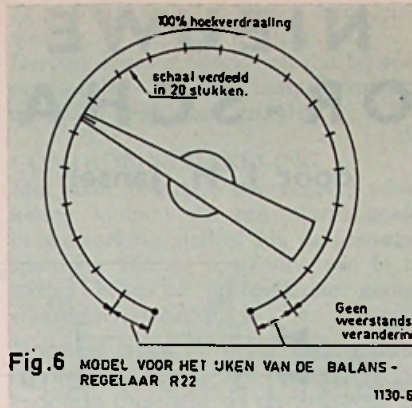


Fig. 6 MODEL VOOR HET UKEN VAN DE BALANS-REGELAAR R22 1130-5

ingesteld en met R2 wordt de brug op nul gesteld. R21 wordt bij de weerstandsmeting en capaciteitsmeting niet gebruikt.

Bij vergelijkingsmetingen, wordt de component, waarmee vergeleken wordt

en waarvan de waarde bekend is verbonden met de aansluitingen A2 en A4. De onbekende component, wordt met de aansluitingen A1 en A2 verbonden. De onbekende waarde vinden we met de volgende relaties:

Voor een weerstand en zelfinductie:

onbekende component = $0.1 \times$ stand van R22 \times de bekende weerstand of zelfinductie.

Voor een capaciteitsmeting geldt:

onbekende component = 10 gedeeld door de stand van R22 maal de bekende capaciteit.

De impedantiebrug is een handig instrument, waarvan men veel plezier kan hebben.

Ontleend aan Electronics World, aug. 1962.

Compact, Transistorized Impedance Bridge by Stanley E Bammel.

Vervolg van blz. 436. De transistor

ning, zorgt ervoor, dat de eindtransistor afgeknepen komt te staan.

Als de fotodiode niet door licht wordt getroffen, krijgt TS1 geen sturing meer en vloeit er geen collectorstroom. TS2 krijgt via R₃ R₄ voldoende basisstroom om in verzadiging te worden gestuurd.

De in figuur 6 gegeven schakeling is zeer gevoelig. Slechts een geringe stroomverandering aan de ingang, is in staat de eindtransistor open en dicht te schakelen, het relais dus al dan niet te bekrachtigen.

De transistorfabrikanten brengen voor schakeltoepassingen speciale transistors op de markt. Een kenmerk van een schakeltransistor is o.a. de hoge stroomversterking bij hoge collectorstromen. Transistors voor lineaire versterkingsdoeleinden hebben in het algemeen een maximale stroomversterking bij relatief lage collectorstromen.

Ook zorgt men er bij schakeltransistors voor, dat de doorlaatweerstand van de basis-emitter-diode klein is. Op deze wijze wordt de dissipatie sterk gereduceerd. Gewone transistors zijn evenwel voor schakeltoepassingen zeer goed te gebruiken.

Bij een transistor, die als schakelaar wordt gebruikt, kennen we geen drift (verlopen van het instelpunt), zoals bij de lineaire versterkers.

Emitterweerstand treffen we dan ook in dit soort schakelingen niet aan. Met vervorming hebben we hier ook niets te maken, zodat de niet-lineaire ingangswaarde van de transistor ons niet interesseert.

Het verdient bij schakeltransistors soms wel aanbeveling de ingangsimpedantie laag te houden, zeker, wanneer de transistor tot zijn max.-toelaatbaar vermogen wordt benut.

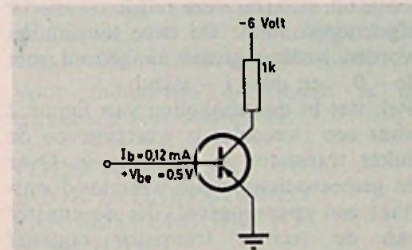


Fig. 5 transistor als schakelaar

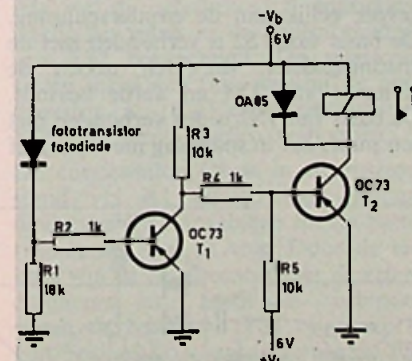


Fig. 6 relaischakeling met fotodiode 1117-6

Door de toegenomen lagentemperatuur wordt de lekstroom vergroot, die weleens de positieve dichtzetspanning kan verlagen, ja zelfs volledig te niet doen.

Dit betekent dat de transistor niet

meer in de afgeknepen toestand terugkomt, maar ergens in het lineaire gebied blijft hangen.

Het is duidelijk, dat dit fatale gevolgen kan hebben.

In dergelijke gevallen dient men dan ook het ingangsnetwork laag-impedant te houden, zodat een vergroting van Ico het dichtzetniveau niet kan veranderen.

Tenslotte nog een opmerking over het

Schakelen van Zelfinducties

Bij het afschakelen van zelfinducties kunnen aan de collector piekspanningen optreden, die de batterijspanning ver overtreffen. Deze piekspanningen kunnen de transistor vernielen.

Een remedie hiertegen is de piekspanning te begrenzen tot de batterijspanning door over de spoel een diode te plaatsen.

Men realiseert zich hierbij, dat de diode geschikt moet zijn voor de stroom, die bij uitgestuurde transistor in de zelfinductie vloeit.

Het is dus bijvoorbeeld niet goed mogelijk met een OA 85 de piekspanning te begrenzen van een spoel, waarin een stroom wordt geschakeld van bijv. 3A. De OA 85, die maar een maximale doorlaatstroom van een paar honderd mA mag hebben, kan de stroom van 3A onmiddellijk na het afschakelen niet verwerken en wordt dan ook vernield. Door het aanbrengen van de diode wordt het afvallen van het relais vertraagd.

NIEUWE TRANSISTOR-SCHAKELINGEN

door J. H. Jansen

De transistor vindt steeds meer nieuwe toepassingsgebieden in de electronica. Om de verkoop van transistors te stimuleren plegen grote transistor-fabrikanten regelmatig nieuwe schakelingen te publiceren, die op de applicatie-laboratoria zijn ontworpen. Op deze wijze worden degenen, die minder bekend zijn met de transistortechniek op de talloze toepassingsmogelijkheden van de nieuwe versterker attent gemaakt.

Intermetall brengt ook regelmatig de industrie, die transistors verwerkt op de hoogte van hetgeen er op haar applicatie-laboratorium is ontwikkeld. Aan enkele nieuwe schakelingen van deze firma, willen we in dit artikel aandacht wijden.

TWEEDELERSCHAKELING

Tweedelers worden voor industriële doeleinden veel toegepast. De delers vinden we ook in de digitale meet-instrumenten, zoals de digitale voltmeter en digitale frequentie-meter. In figuur 1 is een tweedeler schakeling weergegeven, die bestaat uit drie bistabiele multivibrators of flip-flops. Als we de ingang van de schakeling sturen met een impulssignaal met een herhalingsfrequentie f , dan ontstaat aan de uitgang van de eerste flip-flop een signaal met een frequentie $\frac{1}{2} f$; aan de uitgang van de tweede flip-flop een signaal met een frequentie $\frac{1}{4} f$ en aan de uitgang van de derde flip-flop een signaal met een frequentie van $\frac{1}{8} f$. De flip-flop is een schakeling, die onze lezers niet onbekend zal zijn. In ons blad is deze al meerdere malen besproken. De flip-flop kent twee stabiele toe-

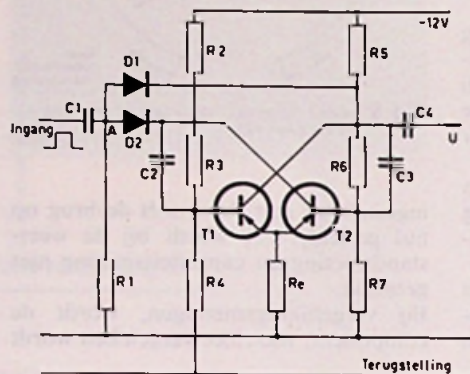


Fig. 2 TWEEDELER 1121-2

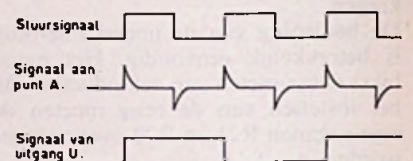


Fig. 3 IMPULSEN DIE IN DE SCHAKELING VAN FIG. 2 OPTREDEN 1121-3

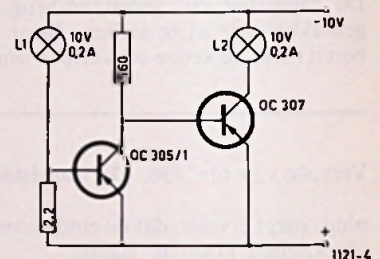


Fig. 4 CONTRÔLELAMP BEVEILIGING MET TRANSISTORS 1121-4

standen; een toestand, waarbij een van de transistors in geleiding is en een toestand, waarbij deze zelfde transistor afgeknepen staat. De twee toestanden worden vaak digitaal aangeduid met de - 0 - en de - 1 - stand.

Stel, dat in de schakeling van figuur 2 waar een tweedeler is weergegeven de linker transistor in geleiding is. Over de gemeenschappelijke weerstand ontstaat een spanningsval, die de emitter van de rechter transistor negatief maakt t.o.v. aarde. Daar TS1 in verzadiging is gestuurd, is de spanning, die de collector t.o.v. aarde heeft, ongeveer gelijk aan de emitterspanning. De basis van TS2 is verbonden met de spanningsdeler, die zich tussen de collector van TS1 en aarde bevindt. De basis van TS2 is dus verbonden met een punt, dat in spanning meer positief

is als de emitter van de transistor. TS2 staat dicht en voert geen stroom. Aan de ingang van de tweedeler vinden we een netwerk, dat het sturend blok-sig-naal differentieert. Van het gedifferentieerde signaal wordt alleen de positieffgaande flank doorgegeven. Door de positieve impuls worden de beide transistoren kortstondig gesperd. Na afloop van de stuurimpuls zorgen de resp. ladingen van de speeding-up condensatoren ervoor, dat de aanvankelijk afgeknepen transistor in verzadiging komt.

In figuur 3 is weergegeven, welke signalen eraan de verschillende punten in de schakeling optreden, als we de tweedeler met een blok-sig-naal sturen. We zien dat het blok-sig-naal aan de uitgang van de flip inderdaad een frequentie heeft, die de helft is van de frequentie van het sturend impulssig-naal. De tweede en derde deeltap in figuur 1 is van dezelfde opbouw als de eerste tweedeler.

De tweedelers kan men op nul terugstellen door aan de terugstelleiding een negatiefgaande impuls te

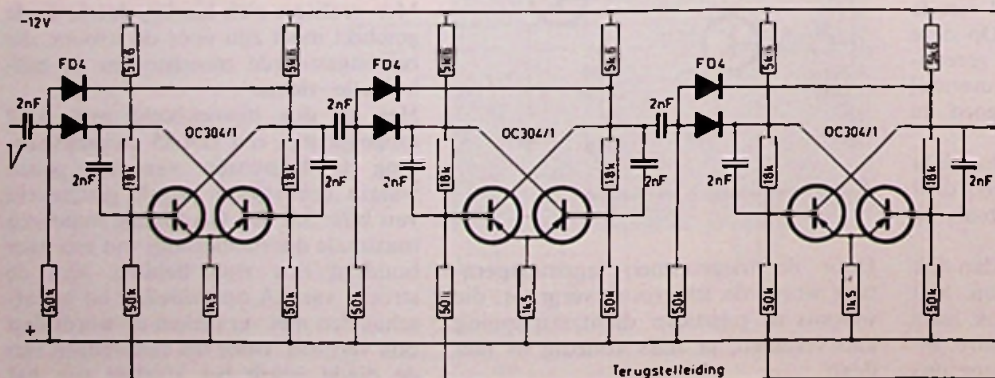


Fig. 1 TWEEDELER SCHAKELING 1121-1

laten optreden. Als deze terugstelimpuls optreedt, worden alle linker transistors stroomvoerend gemaakt.

Voor een goede werking van de ingangstweedeler is het noodzakelijk, dat het sturend impuls signaal een goede flanksteilheid bezit. Voor amateurdoelinden is een tweedeler een dankbaar experimenteer object. Tweedeler worden de laatste tijd veel gebruikt in schakelingen voor modelbesturing. De deler wordt dan gestuurd met impulsen, die draadloos zijn overgebracht.

Met de verschillende tellerstanden kunnen we het model bepaalde operaties laten uitvoeren.

BEVEILIGINGSSCHAKELING

Een interessante beveiligingsschakeling vinden we in figuur 4.

Met de schakeling kan de goede werking van een controlelampje op een regelpaneel worden nagegaan. Voor industriële regelapparatuur kan zo'n controle erg belangrijk zijn.

De werking van de schakeling is vrij simpel. De transistor TS1 wordt door de spanningsval, die bij het branden van L1 over R1 ontstaat in verzadiging gestuurd. Dit betekent dat de collectorstroom in zijn geheel naar de emitter afvloeit. TS2 krijgt geen sturing en L2 kan dus niet branden.

Stel nu, dat het lampje L1 doorbrandt. Over R1 ontstaat dan geen spanningsval meer. De sturing van TS1 verdwijnt en de transistor komt afgeknepen te staan. De stroom in de collectorleiding TS1 vloeit nu naar de basis van TS2 en stuurt deze transistor in verzadiging. L2 gaat branden. Het feit, dat L2 brandt, wijst er dus op, dat L1 defect is of geen goed contact maakt.

De beveiligingsschakeling is ook te realiseren met een zgn. vier lagen diode. In figuur 5 is dit weergegeven. De vier lagendiode is een bistabiël element, dat in geleiding komt als de spanning over de diode een bepaalde waarde overschrijdt.

Als lampje L1 brandt, kan de spanning over de diode de ontsteekwaarde niet bereiken. Brandt L1 echter door of maakt zij slechts contact, dan wordt de ontsteekspanning overschreden en wordt de diode in verzadiging gestuurd.

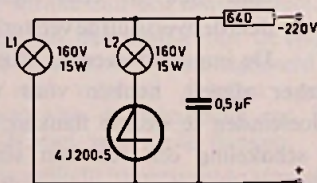


Fig. 5 CONTRÔLE LAMP BEVEILIGING MET VIER LAGEN DIODE 1121-5

Zc gedraagt zich dan als een zeer kleine weerstand. L2 gaat branden. De condensator voorkomt, dat bij snel inschakelen van de batterijspanning de diode reeds gaat geleiden.

CONTROLESCHAKELING

Met de in figuur 6 weergegeven schakeling kunnen we een alarmsignaal buitenwerking stellen, als de ingangsspanning van de schakeling een in te stellen bovenste en onderste grenswaarde overschrijdt.

Normaal staan de beide ingangstransistors afgeknepen. De emitter van de bovenste transistor en de basis van de onderste transistor worden op een vaste spanning gehouden met de spanningsdeler R1, R2 en R3.

Als de ingangsspanning meer negatief wordt, gaat bij het overschrijden van de bovenste spanningsdrempel de bovenste transistor geleiden. Wordt daarentegen de ingangsspanning meer positief dus kleiner t.o.v. aarde, dan gaat de onderste transistor geleiden. In beide gevallen neemt de spanningsval over de gemeenschappelijke collectorweerstand toe en krijgt de eindtransistor minder sturing.

Ten slotte komt de transistor afgeknepen te staan en valt het relais af.

De inwendige weerstand van de spanningsbron, die de schakeling stuurt mag de 100 Ω niet overschrijden.

Voor industriële doeleinden is de schakeling zeer waardevol.

TIJDSCHAKELAAR VOOR SCHAKELTIJDEN VAN EEN SECONDE TOT 30 MINUTEN.

De tijdschakelaar is weergegeven in figuur 7.

Als we de schakelaar S indrukken wordt het relais in de collectorleiding van TS2 bekrachtigd. De relaiscontacten schakelen om, waarbij de condensator van 16 μF en de emitter van TS2 met aarde worden verbonden.

De condensator C1 is in de rusttoestand via R1 en de basis-emitterdiode van TS1 opgeladen tot de batterijspanning van 12 volt. Door de ene kant van de condensator met de relaiscontacten aan aarde te verbinden wordt de basis van TS1 ongeveer 12 volt positief t.o.v. aarde gemaakt. TS1 komt dus afgeknepen te staan. TS2 krijgt nu sturing via de collectorweerstand van TS1 en de aanwezige basispanningsdeler R4/R5. TS2 wordt in verzadiging gestuurd en het relais blijft bekrachtigd, ook als de schakelaar S weer uit is.

C1 gaat zich nu ontladen naar -12 volt via de potentiometer R2. Als de basis

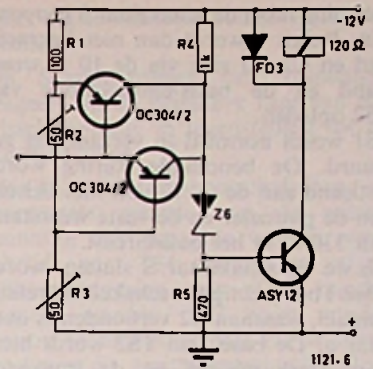


Fig. 6 CONTRÔLE SCHAKELING

van TS1 weer negatief wordt t.o.v. aarde gaat de transistor weer geleiden. TS2 krijgt dan onvoldoende sturing en het relais valt weer af.

De tijd, dat het relais bekrachtigd blijft, wordt door de tijdsconstante van het netwerk R1 en C2 bepaald. Hoe groter we de condensator en de weerstand maken, hoe langer het relais bekrachtigd blijft.

De diode D1 beveiligt de tweede transistor tegen negatieve spanningspieken, die bij het afschakelen van het relais optreden.

Met de potentiometer R5 wordt TS2 zo ingesteld, dat in de instabiele toestand van de schakeling de transistor voldoende in verzadiging komt. De contacten van het relais moeten zo afgeregeld worden, dat de bovenste contacten iets vroeger schakelen, dan de onderste

MEERVOUDIGE TIJDSCHAKELAAR MET RELAIS EN TRANSISTOREN

Deze interessante schakeling is weergegeven in figuur 8. De schakelaar omvat drie afzonderlijke tijdschakelaars die elkaar sturen.

Bij het inschakelen van de voedings-

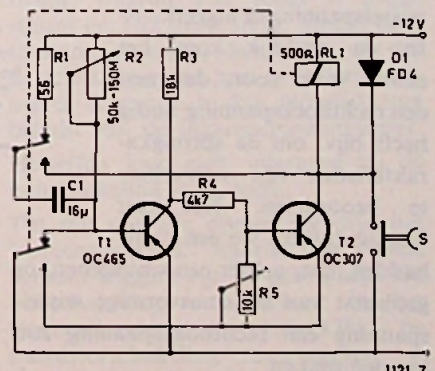


Fig. 7 TIJDSCHAKELAAR VOOR SCHAKELTIJDEN VAN 1sec. TOT 30min. 1121-7

spanning moet de schakelaar S geopend zijn. Relais 1 wordt dan niet bekrachtigd en C2 zal zich via de 10 Ω weerstand en de basis-emitterdiode van TS2 opladen.

TS1 wordt normaal in verzadiging gestuurd. De benodigde sturing wordt ontleend aan de -12 volt met behulp van de potmeter en de vaste weerstand van 330 Ω in het basiscircuit.

Als we de schakelaar S sluiten, wordt relais 1 bekrachtigd en schakelt het relaiscontact, waaraan C2 verbonden is over naar a. De basis van TS2 wordt hierdoor sterk positief en de transistor gaat dicht. Relais 2 schakelt hierdoor om en C3 gaat zich door de weerstand van 10 Ω laden tot de batterijspanning. Voor TS2 treedt nu een toestand in, waarbij ontlading van C2 plaats vindt naar -12 volt. Zodra de basis van

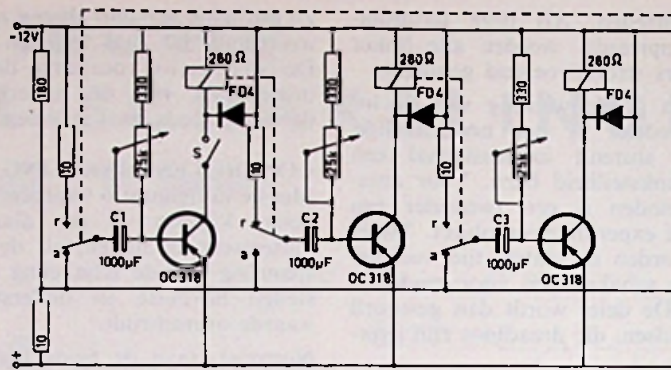


Fig.8 MEERVOUDIGE TIJDSCHAKELAAR

1121-8

TS2 weer negatief wordt t.o.v. aarde gaat de transistor weer open en wordt relais 2 ook weer bekrachtigd.

Door de bekrachtiging van dit relais wordt het contact, dat verbonden is met C3 ongeschakeld naar a.

Na de omschakeling wordt de basis van TS3 positief en valt relais 3 af. Dit relais gaat via de contacten r en a een volgende trap drijven, die niet meer getekend is.

Er heeft zich de volgende situatie voorgedaan

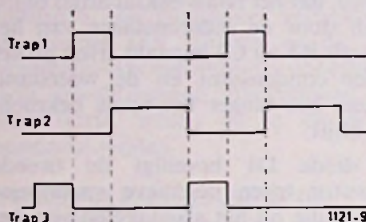
Door de schakelaar S te sluiten is de tijdschakelaar TS2 gestart. Bij het afschakelen van de eerste trap werd de volgende trap gestart en aan het einde

van deze impuls werd een derde trap gestart.

Het is duidelijk dat we de laatste trap weer kunnen koppelen met de eerste, waardoor we een gesloten circuit hebben gekregen, dat, eenmaal gestart, steeds blijft doorgaan impulsen af te geven. De verschillende impulsen, die worden verkregen, zijn ter verduidelijking weergegeven in figuur 9.

De tijdsduur van de impulsen, die de verschillende tijdschakelaars afgeven, zijn instelbaar met de potentiometers, die zich in de basisleidingen van de transistors bevinden.

Ook voor deze schakeling zijn er interessante toepassingen te vinden.



1121-9

Fig.9 IMPULSEN, DIE AAN DE COLLECTOREN VAN T1, T2 en T3 IN FIG 8 OPTREDEN, ALS DE SCHAKELING RONDGEKOPPELD IS.

SCHMITT-TRIGGER

De meeste laboratoria en ook de amateurs beschikken tegenwoordig over een toon-generator, die sinusvormige of zo goed als sinusvormige wisselspanningen afgeeft.

In de praktijk komt het echter vaak voor, dat men een rechthoekspanning nodig heeft bijv. om de sprongkarakteristiek van versterkers te beoordelen. Het zou handig zijn, als we een kastje hadden, dat, achter een sinusgenerator geplaatst van de sinusvormige wisselspanning een rechthoekspanning zou kunnen maken.

Welnu, zo'n kastje is op zeer eenvoudige wijze en met een minimum aan onderdelen samen te stellen.

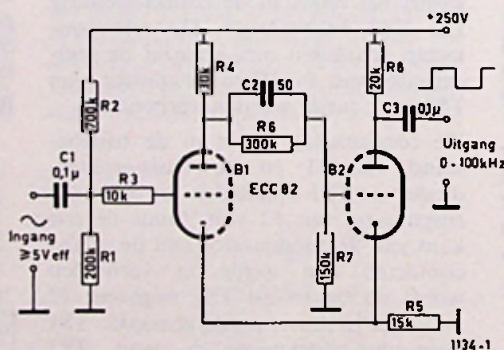


Fig.1 SCHMITT TRIGGER MET BUIZEN

1134.1

dige wijze en met een minimum aan onderdelen samen te stellen.

Omvormen van een sinusvormige spanning in een rechthoekspanning met goede flanken is het eenvoudigst te realiseren met de Schmitt-trigger.

Als pulsformer is in ons blad ook al eens behandeld de overstuurde versterker.

De impulsen evenwel, die de versterker afgeeft, hebben voor vele meetdoeleinden te slechte flanken. De beste schakeling om van een sinusvormige wisselspanning een rechthoekspanning te maken is dan ook de

Schmitt-trigger. De schakeling behoort tot de familie der multivibrators.

We zullen in dit artikel twee Schmitt-triggers bespreken; één schakeling uitgerust met buizen en één met transistors.

Schmitt-trigger MET BUIZEN

In figuur 1 is een Schmitt-trigger met buizen weergegeven. Normaal is buis B2 uitgestuurd en staat B1 afgeknepen. Dat dit voor de trigger een stabiele toestand is moge blijken uit het volgende.

Als gevolg van het geleiden van B2 ontstaat er over de gemeenschappelijke katodeweerstand R5 een spanningsval van enkele tientallen volts.

De gemeenschappelijke katode is positief t.o.v. aarde.

Het rooster van B1 wordt met de spanningsdeler R1 R2 op een zodanige spanning gehouden, dat de buis afgeknepen staat. Daar B1 niet geleidt, is de anode van deze buis sterk positief, hetgeen ook noodzakelijk is om B2 te kunnen uitsturen. Het rooster van B2 is nl. via een spanningsdeler verbonden met de anode van B1.

Als we aan de ingang van de schakeling een wisselspanning laten optreden, zal de Schmitt-trigger kunnen starten als de momentele waarden van de wisselspanning groter worden dan + 5 volt.

Wanneer ni. deze spanningsdrempel wordt overschreden zal B1 gaan geleiden met gevolg, dat de anode van deze buis minder positief wordt. Door het minder positief worden van de anode van B1 zal B2 minder stroom trekken en de spanningsval over de katodeweerstand zal gaan dalen. Door het dalen van de katodespanning gaat B1 meer geleiden en zal de anodespanning van de buis nog meer gaan afnemen.

Kortom er gaat lawine-effect optreden, dat tenslotte resulteert in het volledig uitsturen van B1 en het dichtzetten van B2. Deze toestand blijft bestaan, totdat de momentele waarde van de wisselspanning weer beneden de 5 volt daalt.

Als de roosterspanning van B1 lager dan 5 volt wordt, gaat B1 minder geleiden, waardoor B2 weer open gaat. Ook in deze situatie is er weer sprake van een lawine-effect.

Aangezien de omslag van de ene toestand in de andere en omgekeerd zich zeer snel voltrekt, ontstaat aan de uitgang van de schakeling een blokimpuls met zeer steile flanken.

Het is wellicht interessant te vermelden, dat de spanning, waarbij B1 wordt uitgestuurd, niet gelijk hoeft te zijn aan

de spanning, waarbij B1 weer in de oorspronkelijke afgeknepen toestand terugkomt, Door bijv. de anode-weerstand van B2 te verkleinen, kan men er voor zorgen, dat de schakeling op een hogere momentele waarde afschakelt, dan waarop aanvankelijk werd ingeschakeld. Hetzelfde kunnen we bereiken door de anodeweerstand van B1 te vergroten.

Het spanningsniveau, waarop omslag plaats vindt, is instelbaar met de ingangsspanningsdeler R1/R2. Als we R1 verkleinen wordt de dichtzetspanning van B1 vergroot en zal een hogere momentele waarde van de wisselspanning moeten optreden, alvorens de Schmitt-trigger omgaat.

Vergroten we R1, dan wordt het spanningsverschil tussen het rooster en de kathode van B1 verkleind en zal er dus bij een lagere spanningswaarde omslag plaats vinden. Vanzelfsprekend kan men ook door verkleining of vergroting van de katodeweerstand de drempel verleggen. Bij een kleinere katodeweerstand zal er eerder omslag plaats vinden dan bij een grotere. De Schmitt-trigger met buizen reageert niet op de negatieve faze van de wisselspanning.

Schmitt-trigger MET TRANSISTORS

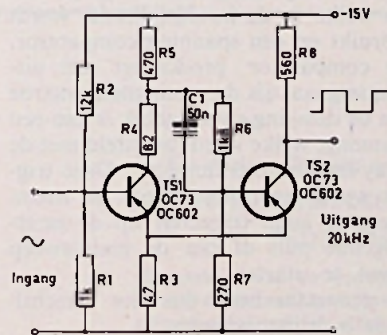


Fig.2 SCHMITT TRIGGER MET TRANSISTORS

In figuur 2 is de Schmitt-trigger met transistors weergegeven.

Normaal staat TS1 afgeknepen en wordt TS2 in verzadiging gestuurd. De schakeling is zo gedimensioneerd, dat bij het uitsturen van TS2 over deze transistor vrijwel geen spanningsverschil optreedt.

Door het geleiden van TS2 ontstaat er over de gemeenschappelijke emitterweerstand een spanningsval, waarbij de emitters negatief worden t.o.v. aarde. Met de spanningsdeler R1/R2 stelt men TS1 weer zo in, dat deze transistor afgeknepen staat. Dit is het geval als de

basis van de transistor positief is t.o.v. de emitter.

De Schmitt-trigger met transistors reageert op de negatieve faze van een wisselspanning, in tegenstelling tot de buisschakeling.

Als bij de transistorschakeling de momentele waarde van de wisselspanning een bepaalde waarde overschrijdt, gaat TS1 geleiden en zal de collectorspanning van TS1 minder negatief worden. TS2 krijgt minder sturing en dientengevolge zal de spanning over de emitterweerstand dalen.

Het dalen van de spanning over de emitterweerstand betekent, dat de emitter van TS1 meer positief wordt, waardoor deze transistor nog meer open gaat. Ook hier ontstaat door de meekoppeling over de emitterweerstand een lawine-effect, hetgeen resulteert in het volledig in verzadiging sturen van TS1 en het dichtzetten van TS2. De schakeling komt in de oorspronkelijke toestand terug, als de momentele waarden van de wisselspanning weer beneden een bepaalde spanningswaarde daalt.

Ook bij de transistorschakeling behoeft de spanningswaarde, waarbij inschakeling plaatsvindt, niet gelijk te zijn aan de spanningswaarde, waarbij afschakeling optreedt. Door bijv. in de de collectorweerstand van TS2 te verkleinen kan men ervoor zorgen, dat de schakeling bij een hogere negatieve spanning inschakelt, dan waarbij wordt afgeschakeld. Hetzelfde is te bereiken door vergroting van de collectorweerstand van TS1.

Het spanningsniveau, waarbij omschakeling plaats vindt, is evenals bij de buisschakeling weer in te stellen met de ingangsspanningsdeler R1 R2. Verkleinen we R1, dan zal een zgn. grotere negatieve spanning noodzakelijk zijn om de Schmitt-trigger te starten. Vergroten we R1, dan zal een kleinere spanning voor het starten nodig zijn.

Men zal ontdekken, dat wanneer we R1 te groot maken, er een toestand optreedt, waarbij TS1 reeds is uitgestuurd en TS2 dicht staat. Mocht deze toestand optreden, dan weten we dat de schakeling niet juist is gedimensioneerd. Correctie is dan mogelijk met behulp van de ingangsspanningsdeler.

Hetzelfde kan zich uiteraard bij de buisschakeling voor doen.

Tot slot nog een opmerking over het frequentiegebied, waarin de beide Schmitt-triggers zijn te gebruiken. De buisschakeling is bruikbaar in het frequentiegebied tot 100 kHz; de transistorschakeling daarentegen is maar te gebruiken tot een frequentie van 20 kHz.

Hewlett Packardscoop 175A

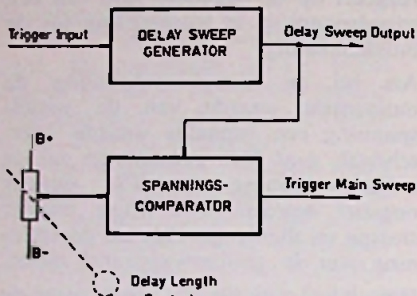


Fig.12 DELAY GENERATOR

1167-6

triggerd wordt, maar hij kan ook worden gebruikt als een extra tijdbasis naast de hoofd-tijdbasis. Wanneer dit wordt gedaan, stuurt de delaying-sweep de electronenstraal en is de main-sweep aangegeven als een helder gestuurd gedeelte van het beeld. Behalve deze twee methodes heeft de 1781A de exclusieve mixed-sweep van Hewlett Packard, waarbij de straal gedurende het gekozen tijdsinterval gestuurd wordt door de delaying-sweep en voor de rest van het beeld door de main-sweep. In de figuren 6, 7 en 8 worden deze 3 oscillogrammen getoond, terwijl in de figuren 9, 10 en 11 resp. de afwezigheid van defocussing, de pulseresponse van de vertikale hoofd-

ook de trigger-instellingen in de plug-in geschieden. Wanneer de momentele waarde van de zaagtand-spanning gelijk is aan de met de delay-potentiometer ingestelde spanning wordt de main-sweep getriggerd en verschijnt als een oplichtend segment van de golfvorm (zie figuur 14).

3. Main-sweep-delayed.

In deze stand wordt de straal gestuurd door de main-sweep die wordt getriggerd door de delay-comparator. Het oplichtende segment in de stand Delaying-sweep wordt nu vergroot zodat het over de gehele breedte van de buis verschijnt (zie figuur 15).

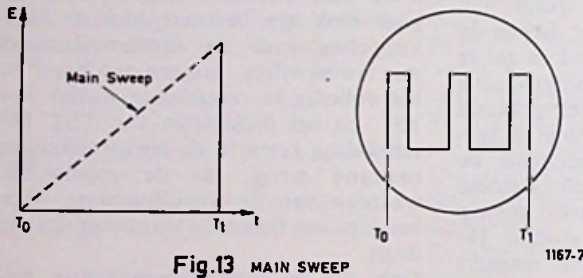


Fig.13 MAIN SWEEP

1167-7

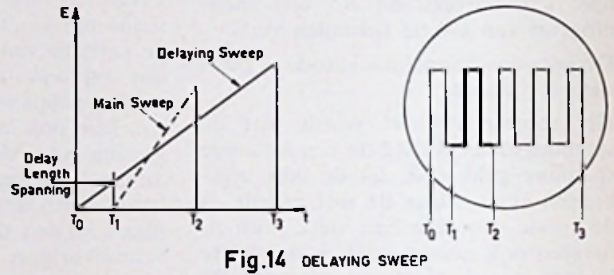


Fig.14 DELAYING SWEEP

de horizontale kunnen worden verwisseld. De scoop is geschikt voor de volgende plug-ins.

Vertikaal

- 1750A Dual trace 40 MHz, 50 mV/cm
- 1751B Fast rise 50 MHz, 50 mV/cm
- 1752A High gain 18 MHz, 5 mV/cm
- 1754A 4-channel 40 MHz, 50 mV/cm

Horizontaal

- 1780 Single sweep plug-in
- 1781A Sweep delay generator
- 1782A Display scanner
- 1783A Time mark generator

DE 1781A

Omdat deze plug-in zoveel bijdraagt tot de veelzijdigheid van de 175A is het nuttig de werking van deze Sweep delay-generator plug-in te bespreken. In principe is de 1781A een zaagtand-generator, welke in samenwerking met een vergelijkingsschakeling het mogelijk maakt de hoofdtijdbasis gedurende een geselecteerde tijd te vertragen. Normaal bepaalt de delaying-sweep het tijdsinterval, waarna de main-sweep ge-

versterker en de synchronisatie van een 50 MHz signaal worden getoond.

Een eenvoudig blokschema van de delay-generator wordt getoond in figuur 12. In principe bestaat de plug-in uit een zaagtand-generator, gelijk aan die welke in de hoofdtijdbasis wordt gebruikt en een spanningscomparator. De comparator produceert een uitgangssignaal als de momentele waarde van de delaying-sweep gelijk is aan een spanning, welke wordt ingesteld met de delay-length potentiometer. Deze trigger wordt gebruikt of om de main-sweep te laten triggeren op de eerstvolgende puls of om de main-sweep direct te starten.

De generator heeft dus vier verschillende bedrijfstoestanden.

1. Main-sweep

In deze stand wordt de presentatie en triggering van het beeld bepaald door de hoofdtijdbasis in de oscilloscoop (zie figuur 13).

2. Delaying-sweep

In deze stand wordt de zaagtand gegenereerd door de plug-in, terwijl

4. Mixed-sweep

In deze stand wordt de straal gestuurd door de delaying-sweep tot de momentele waarde van de zaagtand weer gelijk is aan de ingestelde comparator-spanning. Hierna wordt de main-sweep getriggerd en na een tijd, bepaald dus door dit tijdsinterval en de helling van deze twee zaagtanden, neemt deze over en stuurt de straal over de rest van het scherm. Hierdoor kan in een pulstrein iedere puls afzonderlijk vergroot en bekeken worden, terwijl het voorgaande gedeelte van de pulstrein zichtbaar blijft (zie figuur 16). In alle bovengenoemde gevallen werd aangenomen dat de delay-generator direct de main-sweep triggerde, nadat de comparator-spanning bereikt werd. Het is echter ook mogelijk om de main-sweep te laten triggeren op de eerste puls die na dit tijdstip verschijnt. Dit maakt het mogelijk om van een serie pulsen, waarvan de afstand willekeurig varieert (Jitter) en welke dus niet volkomen stilstaan, een stilstaand beeld te krijgen van iedere puls afzonderlijk.

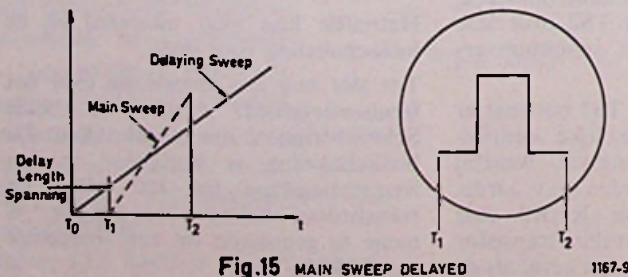


Fig.15 MAIN SWEEP DELAYED

1167-9

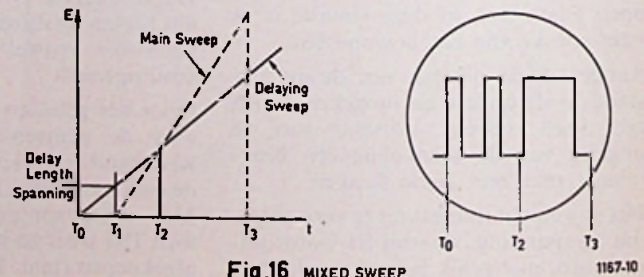


Fig.16 MIXED SWEEP

1167-10



Nieuw fabriekspand Gully - Loosdrecht

Lange tijd wisten wij het reeds, dat er bij Gully ruimtegebrek was en een nieuw pand op komst. Toen de plannen gereed waren, had men geluk. Nog net voor de barre winter was alles glasdicht, kon de verwarming aan en verder afgewerkt worden. Vele bouwwerken bleven liggen, maar deze ging verder en wij waren verheugd in mei een uitnodiging te ontvangen om de opening te helpen verzorgen. Proficiat heren Geul, ook met de vooruitgang, want het is nu alweer te klein.

Veenman

roept in verband met het uitkomen van de geheel nieuwe „rols” dicteermachine en mede voor de uitbreiding van de service-dienst t.b.v. de bekende Minifon zakrecorders enige sollicitanten op in de hoedanigheid van bekwaam

Radiomonteur/Instrumentmaker

NRG of daarmee gelijkstaand diploma is vereist, evenals een opleiding voor instrumentmaker. Ervaring met elektro-akoestische apparatuur strekt tot aanbeveling.

Teneinde vertrouwd te raken met vermelde apparatuur zal een grondige opleiding in het buitenland gevolgd moeten worden.

De werkzaamheden zullen zich zowel bij de Technisch Dienst op ons hoofdkantoor te Rotterdam als in de buitendienst voordoen.

Na één jaar dienstverband volgt opname in de gedeeltelijk premievrije pensioenregeling. Ook in andere opzichten gunstige conditie aanwezig.

Leeftijd van 27-35 jaar. Woonplaats Rotterdam of omgeving.

Candidaten wordt verzocht een eigenhandig geschreven sollicitatie vergezeld van pasfoto te richten aan de Directie Personeelszaken.

Veenman kantoormachines n.v.

Postbus 1302, Rotterdam.

PERSONEELSADVERTENTIES in Radio Electronica bereiken de gehele Nederlandse ELEKTRONISCHE SECTOR

Electro- Medische Instrumentenhandel

te 's-Gravenhage
zoekt voor zo spoedig
mogelijke
indiensttreding een

Radiomonteur of -Technicus

In de toekomst zal hij be-
last worden met het re-
pareren van en service
verlenen op elektro-
nisch-medische
apparatuur.

Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Brieven onder nr. P 1598
bur. R-E. Deventer

De afdeling Omroep en Televisie vraagt voor het VIDEO-SCHAKELCENTRUM TE HILVERSUM BEDIENINGSTECHNICI

De taak omvat de controle van televisie-verbindingen tijdens de uitzendingen, het onderhoud van de uitgebreide straalverbindings- en schakelapparatuur en het tot stand brengen van reportageverbindingen.

Vereisten: diploma's MULO en Radiomonteur NRG of VEV (cq. gelijkwaardige opleiding). Het bezit van het rijbewijs B-E strekt tot aanbeveling.

Inpassing in de salarisschaal, welke van de 21-jarige leeftijd af varieert van f 375,94 tot f 498,43 bruto per maand, vindt plaats afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring. In deze taken is maximaal een salaris van f 612,48 per maand bereikbaar. Aan werknemers van 23 jaar en ouder wordt een huurcompensatie van f 27,20 bruto per maand toegekend.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Centrale Directie der PTT, bureau AZRS, Kortenaerkade 12 te 's-Gravenhage.

H.H. TV-HANDELAREN

Uw oude beeldbuizen weer als nieuw in slechts enkele seconden met een „**SCHRADER**” beeldbuisconductor. Prijs f 150,-.

Niasstr. 13". Tel. 944285 (020). Amsterdam

FA. „MARTINEX”

Amstel 272, Tel. 0 20-71.08.82, Amsterdam-C.

Veldtelef.-draad op haspel, ± 1000 m f 35,- f 40,-
Explosievrije, waterdichte claxons 220 V f 89,75
Stuurwielcontroleapparaat in kast f 12,50
Huisstelefs. voor 11 aansluitingen per stuk f 49,75
Huisstelefs. voor 6 aansluitingen per stuk f 39,75
Huisstelefs. voor 2 aansluitingen per stel f 59,75
Diverse soorten Telf.-kabel vanaf f 0,40 per m.

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN
„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
LOOPLAMP
LAAGSPANNING
VERHUIS (SPAAR)
HOOGSPANNING
SCHEIDING
DRIEFAZEN

kwaliteits TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie
Ook vacuum geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
Kerklaan 9 (Postbus 83 Heemstede Tel. 02500-36736

VIDDELEER TOONREGELSPOELEN ★

Beide spoelen in een rond huisje
eengatsmontage f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verlopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

HERCULES - RADIO — HILVERSUM

INSTITUUT VOOR DOVEN

te St. Michielsgestel

vraagt als medewerker op de Audiologische Afdeling zo spoedig mogelijk eca

Ass. Elektronica-Monteur

die belast zal worden met het onderhoud, de ijking en ontwikkeling van audio-apparatuur.

Sollicitaties met zo veel mogelijk inlichtingen betreffende leeftijd, godsdienst, opleiding en ervaring, onder opgave van het gewenste salaris, te richten aan de Econoom van het Instituut.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Textieltechniek en Vezeltechnologie van de afdeling der Werktuigbouwkunde wordt gevraagd een

ELECTRONICUS

voor onderhoud en ontwikkeling van elektronische apparatuur en om assistentie te verlenen aan de wetenschappelijke staf bij de opstelling van elektronische meetapparatuur.

Vereist: opleiding H.T.S. voor Electronica te Hilversum, H.T.S. (E) of gelijkwaardige opleiding. Een voldoende aantal jaren praktijkervaring op het gebied van de electronica is noodzakelijk.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. D 6317/155512 in linkerbovenhoek van brieven en enveloppe.

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91



DG4 dicteerapp., compl. m. mike en voicpedaal. In dit apparaat is ingebouwd: Pabst motor en Woelke koppen met schema. f 149,—
Inductiemotoren 15 W 220 V Lorenz, zelfaanlopend f 7,50
24 volts wissel, langzaamlopende AEG INSTRUMENTMOTOR 375 toeren type SSLK f 3,75
Lorenz motor voor koeling enz. 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar f 1,95

Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet f 0,20
Novalvoet met afschermbus f 0,50
15 cm haspels voor recorder per stuk f 0,75
Bandrecordertellers m. nulinst. f 2,95
Bandrec. aandrukrol f 1,—
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75
Originele Woelke recorder kop wiskop 2 sporen f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75

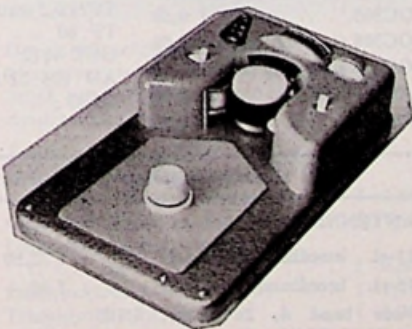
TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg. kop f 3,75
dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Graetz recorderkoffer, plat model, grijs f 12,50
Recorder-versterker geheel gemonteerd f 9,75
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking . . . f 385,—
BEELDBUIZEN
AW 53/88 110°, fabrieksnieuw . . . f 65,—
AW 59/90 m. kl. beschadiging . . . f 65,—
m. polaroid masker, m. kl. besch. 110°, 59 cm f 65,—
AW 61/88 110° f 125,—
MW 61/80 90° f 125,—

Kanaalkiezer
Philips AT7632/34/37 memomatic, N.S.F., voor m.f. 38 Mc met buizen PCF80-PCC88 f 9,75
zonder buizen f 4,75
Kan.kiezer knoppen f 1,—
Diskus kan.kiezer f 8,75 m. brn. zonder btn. f 3,75
Schwaiger kan.kiezer f 7,50 m. brn. zonder btn. f 3,75
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Philips h.s.p.-unit 2021/110° f 7,50
Telefooncentrale 10 of 15 lijnen . . . f 125,—

Miniatuur voeding 20 mA, 1 × 200V, 1 × 6,3V f 2,50
Imperial TV chassis, 110°, zonder UHF met buizen zonder beeldbuis f 175,—
met UHF f 200,—
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50
TV-kast, teakkleur, 53/59 cm 110° f 14,50
Hoogsp. units gl. nv. AT 2018/20 110° HSP. unit f 9,50
Complete H.S. eenheid 110° Philips met buishouders, lineariteitsspoel enz. geheel bedraad f 14,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT 4008 70° beelduitgang. f 2,75
Afbuigspoelen
Philips 70° AT1005 f 5,—
AT 1006 90° Philips f 5,—
Lorenz 90° AS90/1 f 7,50
Blaupunkt 90 f 7,50
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Siemens 110° f 7,50
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 . . . f 3,50
TV-instelpotentiometers, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Draadgewonden instelpotmeter 6 Ω f 0,50
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50
Correctie-magneet f 1,50
lonenval f 1,50
TV-prints
Blaupunkt geluid-deel f 7,50
raster-tijdbasis f 7,50
Tonfunk m.f.-deel f 7,50
raster-tijdbasis f 7,50
Kuba slooppriint voor de onderdelen f 2,—
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens . . . f 4,75
TELEKLAR TELEFUNKEN
Hiermede maakt u het beeld lijnen-vrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 4,25
Div. Philips TV M.F. spoelen (platte busjes) p. st. f 0,50
F.M.-Duo-C f 0,75
Duo-C 2 × 500 f 0,85
9 kHz filter f 0,75
Meetzender 100-150 Mc f 195,—



TELEFOON bestaat uit motor, vliegwiel aandrukrollen enz. 220 V. Ideaal om te bouwen tot echo/nagalm enz. f 24,75
Bijbeh. Afstandsbediening, drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + steker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Dubb. zend-condensator 2 × 50 pF . . . f 3,50
Enkele zend-condensator 1 × 50 pF . . f 1,50
Booster-C, 120 pF, 10 000 V f 0,50
Siemens keilrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V. 110 en 220 V f 8,50
Harting bandrec. koffer, grijs, hout f 9,50
Transistor spoelblok, MG en LG met drukschakel f 3,75
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. m. micrf., batt. en oortel. alleen voor spraak f 69,50
Blaupunkt autoradio afstemautoma-tiek MG en LG, permeabiliteitsafst. en 3 vaste stations f 9,75
Blaupunkt min. autoradio afstemee-nheid voor transistoren, MG en LG f 9,75
Tandwielrijn. voor FM of UHF-tuners, vertr. ± 1:10 f 1,—
Telefoon-adapter f 4,75

TRANSFORMATOREN:

Voedingstrafo, z.g. spaartrafo f 2,50
Min. verh. trafo 110/220 20W f 2,25
Microf.trafo 50-20.000 Ω f 0,75
Min. microfoon trafo 1:60 Kogel-model eengatsmontage f 4,75
Grundig balanstrafo 2 x EL95 f 3,75
Transistor drivertrafo Grundig . . . f 1,25
Smooerspelen 1000 mA f 7,50
Smooerspoel 100 mA f 2,25
Zware Blaupunkt sm.sp 300 mA . . . f 3,50
50 keramische C's + 50 R's f 2,50
Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kC per stel f 1,—
Japanse transistor ingangstrafo min. f 2,75
Scoop, trafo 1 × 1100 + gloei-spanning, f 19,50
Losse relais contacten per set f 0,25
CR 100 communicatie ontv. 12-200 m 6 banden f 100,—
Philbert trafo's met zeer klein strooi-veld en zeer vele aftakkingen. . . . f 5,75

LUIDSPREKERTRAFO'S:

7000/5 f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Grundig EL84 uitgang m. tegenkopp f 2,25
Siemens kwal. uitgang voor EL84; 5200 - 5, met smooerspelenwikkeling op primaire f 2,25
Uitgang EL 95 f 1,25
Gloeistr.trafo 6,3 V 2,5 A f 2,25

LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz lsp., plat model 15 × 21 cm 5Ω f 8,50
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm hoog; hoge tonen spaeker f 3,45
Ph. 13 cm lsp., achtkant AD 3500 f 6,50
Isophoon 13 cm rond f 6,50
Isophoon ovaal 9 × 15 cm f 6,50
bas lsp. 22 cm rond, 5 Ω, f 12,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

Luidspreker 7 cm Ø, 8Ω f 3,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Uitsluitend fabrieksnieuwe buizen, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS
VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.

Bij afname van tien stuks of meer
10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC90 6AT6	2,75
AZ1	2,50	EBC91 6AV6	2,75
AZ4	4,25	EBF2	4,75
AZ11	2,75	EBF80	3,—
AZ41	2,10	EBF83	3,25
AZ50	7,50	EBF89	3,25
CV6	1,—	EBL1	5,25
DAF91	3,—	EBL21	4,15
DAF92	3,—	EC86	4,75
DAF96	3,—	EC88	4,75
DC90	3,—	EC90	2,50
DCC90	4,25	EC92	2,75
DF91	3,—	ECC40	4,50
DF92	3,—	ECC81	12AT7 3,60
DF96	3,—	ECC82	12AU7 3,30
DF97	3,—	ECC83	12AX7 3,30
DK40	5,50	ECC84	3,75
DK91	3,25	ECC85	3,30
DK92	2,50	ECC86	7,20
DK96	2,50	ECC88	5,75
DL41	4,75	ECC91/63	3,—
DL91	2,50	ECC189	6,—
DL92	2,50	ECF80	3,90
DL93	2,50	ECF82	4,20
DL94	2,50	ECF83	5,75
DL95	2,50	ECH3	4,75
DL96	3,—	ECH4	4,75
DM70	2,75	ECH21	4,15
DM71	2,75	ECH42	3,75
DY80	3,75	ECH81	3,—
DY86	3,75	ECH83	3,25
DY87	3,75	ECH84	3,75
EEA91	2,50	ECL11	5,75
EABC80	3,25	ECL80	3,60
EAF42	3,50		
EAM86	4,50		
EB34	0,95		
EBC41	3,50		
EBC81	2,75		

ECL82	4,20	EM4	4,25	PCF86	4,75	UF80	3,—
ECL84	4,65	EM71	5,75	PCF802	4,75	UF85	3,—
ECL85	4,50	EM72	5,75	PCL81	5,75	UF89	3,—
ECL86	3,90	EM80	2,75	PCL82	4,—	UL41	3,75
ECL112	6,25	EM81	3,25	PCL83	5,75	UL84	3,20
		EM84	3,90	PCL84	4,65	UM4	4,25
EF22	4,25	EM85	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
EF40	4,—	EM87	4,—	PCL86	4,25	UY41	2,50
EF41	3,60	EM840	3,75	PF83	4,75	UY42	2,75
EF42	3,75	EQ80	5,75	PF86	3,80	UY82	3,—
EF50	0,95	EY51	3,50	PL21	4,75	UY85	2,50
EF80	3,—	EY80	2,75	PL36	5,25	VR 65	1,—
EF83	4,25	EY81	3,—	PL81	4,75	VR101=6Q7	1,—
EF85	3,—	EY82	3,—	PL82	3,75	3A5	4,25
EF86	3,25	EY86	3,30	PL83	4,10	SU4	3,75
EF89	3,—	EY87	3,30	PL84	3,30	5Y3	2,25
EF91	2,20	EY88	3,75	PL500	7,50	6BQ7A	2,50
EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PLL80	6,50	6C4	2,75
EF94/6AU6	2,70	EZ11	3,—	PM84	3,90	6G6G	2,50
EF95/6AK5	3,75	EZ40	2,50	PY80	2,75	6K8	1,—
EF97	3,30	EZ41	2,75	PY81	3,—	6L6	6,25
EF98	3,30	EZ80	2,20	PY82	3,—	6SN7	4,—
EF183	4,75	EZ81	2,50	PY83	3,50	6TP	1,25
EF184	4,75	EZ90/6x4	2,20	PY88	3,75	6V6	2,75
EF804	5,75	E92CC	1,95	UABC80	3,25	6X5	3,—
EH90	3,—	E83F	2,50	UAF42	3,50	14Q7	2,50
EK90/6BE6	3,—	E88CC	5,75	UBC41	3,50	19J6	1,50
EL3	4,50	OA2	4,50	UBC81	2,75	25Z6	4,75
EL34	6,75	OB2	4,50	UBF80	3,—	25L6	3,75
EL36	5,75	PABC80	3,50	UBF89	3,25	35A5	2,75
EL41	3,75	PC86	5,10	UBL1	5,25	35B5	3,50
EL42	3,60	PC96	3,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EL81	4,80	PC92	2,75	UC92	2,75	35W4	2,75
EL82	4,20	PC93	2,75	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EL83	4,20	PC88	4,75	UCC85	3,60	50C5	3,50
EL84	3,00	PCC84	3,75	UCH21	4,15	1561A	2,50
EL86	3,20	PCC85	3,25	UCH42	3,75	4654	1,25
EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH81	3,—	7193	1,—
EL91	3,75	PCC189	6,—	UCL11	5,75		
EL95	3,25	PCF80	3,90	UCL82	4,25		
ELL80	6,50	PCF82	4,50	UF41	3,60		
				UF43	3,50		

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!!

OC71=2SB75	f 1,—	AF111=OC170	f 1,—	OC44, OC45	f 0,75
OC72=GFT27	f 0,75	OC614	f 0,50	OC169 Valvo	f 4,75
OC305	f 0,50	TF78 0,5 watt eindtr.	f 1,50	OC170 Valvo	f 4,75
OC308 eindtr. p. paar	f 1,50	TF 80	f 2,50	AF116=Valvo	f 4,75
OC318 eindtr. p. paar	f 1,50	GFT 4112	f 1,50	GFT22	f 0,75
AF101=OC44	f 0,50	AD 103 22 $\frac{1}{2}$ watt	f 3,75	GFT37	f 0,75
AF104	f 0,50	OC43	f 1,—	OA172, OA 91	f 0,30

v.d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,75

ANTENNES

11-el. breedband kan. 5-11.	f 22,50
15-el. breedband kan. 5-11.	f 30,—
Voor band 4, 2e progr. UHF:	
23-ELEMENT geëloxeerd	f 19,50
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 4,95
3 elements T.V.-antenne	
Lopik geëloxeerd 12 mm buis	f 17,50
Schoorsteenbeugels voor T.V.	
per stel	f 10,00

Speciale aanbieding Amerikaans

lintkabel 300 ohm, per hapsel	
van 150 meter	f 15,00
Origineel polyester, verliesvrij, weer-	
bestendig LINTLIJN 300 Ω , p. m.	f 0,15
Coax. kabel dun voor TV 72 Ω	
grijs per meter	f 0,50
Origineel Polyester buiskabel 300 Ω	
per meter voor UHF.	f 0,40
BERLINERS (kamerafspanners) v.	
T.V.-lint per 100 stuks.	f 3,50



Perpetuum Ebner 4 snelheden stereo platen-
speler smal model, ideaal voor inbouw f32,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

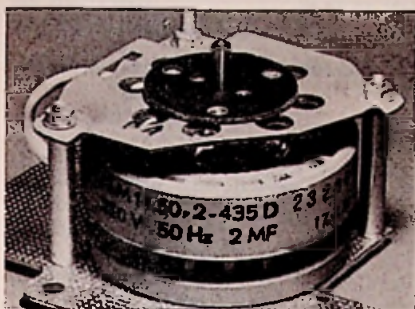
Geen postorders beneden f 10,—. Zendingen
ALLEN onder rembours of vooruitbetaling.
Verzendkosten rekening koper. Goederen welke
niet aan de verwachtingen voldoen kunnen
binnen 3 dagen worden geretourneerd.
Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
artikel 10% korting.

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91



- Papst Aussenlaufer motor f 11,50
voor bandrecorder, dit is nog nooit
vertoond. Aanloop-C hiervoor . . . f 1,—
Philips recordermotor, zelf-aanlopend
220 V, 35 W f 11,50
- CELLEN - TV en normaal:**
E220 V 300 mA f 2,50
B250 C 150 AEG f 3,25
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meeteel 1 ma. f 1,50
- Siliciumdiode voor TV 500 V 350 mA
(ongeveer OA214) f 4,—
700 V 600 mA Siemens f 4,75
70 V 500 mA Lorenz f 1,25
Semikron E 350 C 500 f 3,50
Ferrietstaaf 120 x 20 f 1,75

RELAIS:

- Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A f 2,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Wisselsp.relais, 110 V f 1,50
Stappenrelais 1 x 11 stappen f 1,—
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot
of klein model f 1,—
Grundig min relais 90 Ω 1 x maak f 1,50

STEREO POTENTIOMETERS:

- 2 x 2 MΩ + 3 taps f 1,—
Potmeters div. waarden met en z.
schakelaar p. 10 stuks f 4,—
Dubbele potmeters met en z. scha-
kelaar div. waarden per 10 stuks f 7,50
Draadgewonden:

- 2 x 50.000 Ω op één as f 1,50
500 Ω 10.000 100.000 f 1,—
Regelbare potkern f 0,35

- Telefunken speelblokken met druk-
toetsen div. uitvoeringen p. st. f 3,75
DRUKTOETSEN als in radio's:

- 4-5 of 6 toetsen f 1,—
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x f 2,75
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50
8 toetsen rechtst. f 2,75
min. schak. 2 standen, 4 mic. f 0,75
Miniatuur 2-deks 4 standen f 0,95
Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30
Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50
keramisch 2-deks, 4 standen f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
div. radioknoppen, per 10 stuks f 2,50
Telefunken autoradio-eindtrappen,
met balans 2 x EL84 en EC92 12 V f 42,50
4 normen omschakelautomatiek 625
en 819 beeldlijnen voor buis ECC82
zonder buis f 3,75

- T.V. bedieningspanelen met pot druk-
toetsen enz. f 7,50
Gr. trafo I9 + 6,3 V0,6A 110V prim f 1,95
Microswitch f 1,50
mA-meter, 0-100 mA, 0 7 cm f 5,—

ELCO S 385 V

- 200 + 100 + 50 + 25 f 1,95
8mF koker f 0,25
50 + 100 μF f 1,50
100 + 200 μF f 1,75
Min. Elco s 16 μF 350 V f 0,35
2 x 16 μF f 0,75
2 x 32 μF 150 volt f 0,50
50 μF 10 V f 0,20
40 μF 1,5 V f 0,20

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

- blok 4,7, 220 V ~ f 4,25
1.75 μF 200 V ~ f 0,95
1.4 μF 380 V ~ f 0,95
Cond. 0.15 μF 250 V wisselsp. f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μF f 1,50
Doopwikkel cond. 0,5 μF 750 V. f 0,40
Preh. richtingaanwijzers uitklappers,
12 V gloednieuw per paar f 1,50
Losse inzetsets v. waelemicr., p. stuk f 1,—
Kristal oortelefoon met plug f 1,—
Telf.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter
Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 Mc
met 46 kristallen type ARC1 met
± 22 buizen waarvan 2 zendbuizen
832A met schema f 150,—
6-polige Hirschmann steker kl. mo-
del compleet 2 delen f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Grote keram. schak. 1 x 5 st., 10A f 1,—
80 adr. telefoonkabel p. m. f 1,75
4 adr. telefoonsnoer p. m. f 0,25



- Graetz dicteerapp. met 4 koppen voor
heen en weer spreken snelh. 4³/₄ en freq.
bereik 100-8000 Hz, ook voor muziek,
zonder mike. met schema f 139,50

- Telefunken eindtrappen voor auto-
radio met compl. trillervoeding met
1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42,50
Command zender m. bzn. 5,5 Mc f 37,50
Luidsprekerrooster, bruin hek.
11 x 11 cm f 0,50
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm f 1,75
Transistorbatterij, 9 V f 0,95
Miniatuur neonlampjes p. stuk f 0,40
Plastic kastje voor inbouw transistor-
radio, afm. ± 25 x 20 x 8 f 4,75

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
dag **GESLOTEN!**



**TRANSIS-
TOR-
RADIO'S**

- 2-transistor-
fietsradio merk
Sunpet compl.
met fietsklem,
antenne, bat-
terij, extra
oortelefoon
M.G. f 13,50

- 2-transistor draagbaar, compleet met
batterij, tas, ant., m. extra oortele-
foon M.G. f 15,75
6 trans. ontv. m.g. met extra oortel.
tas batterij merk Melodie (klein
model) f 34,50

- 8 Transistorradio met extra oortel.
ant., draagriem, balans eindtrap,
compl. met batterij, ook geschikt
om in auto te gebruiken f 52,50

- BECKER
AUTO-
RADIO/
PORTABLE**
met 7-transis-
tors.
MG+2 x KG,
fantastisch
gevoelig, speelt
op 4 batt. 1,5 V
of accu 6/12
volt. Balans-
uitgang
f 139,50



- 6-transistor
draagbaar,
compl. met
lederen tas,
batt., extra
oortelefoon,
zeer gevoelig.
M.G. f 37,50
- TELEFUNKEN
F.M.-TUNER**
permeabiliteits
afstemming en ECC85 f 12,—
zonder buis f 9,50



- UHF TUNERS**
Hopt met 2 x PC86 f 25,—
Enige defecte tuners Hopt f 22,50
Görler FM tuner m. ECC85 f 8,50
FM tuner met transistors AF114 en
AF115 compl. met afstemcond. f 12,50

- GÖRLER SPOELBLOKJE** met
schakelaar L.G - M.G. - K.G. z.
schema f 2,75

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000 toeren 220 V 40 W	f 8,95
Uniperminiatuur motor 6 tot 12 volt DC	f 1,75
Siemens phuls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem	f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz	f 3,95

RECORDERTELLERS

Uher teller met nulinstelling	f 2,95
---	--------

RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg. mono stereo	f 3,75
stereo	f 3,75

RECORDER (LANGSPEELBAND)

1800 feet = 560 m 18 cm hsp.	f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp.	f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp.	f 10,00

RADIO-DISTRIBUTIE-VERSTERKER.

H-W, 220 V, met buizen AL4 en 1805, in metalen kastje	f 9,50
---	--------

RELAIS

Siemens kamrelais 314 Ω 4 x wissel	f 2,95
Siemens vlakrls 500 Ω 2 x maak . . .	f 1,95

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

Vitromh.	
GL 50, GL 5600 p/stuk	f 0,25
HA 100, HA 300 HA 10 k Ω met aftaklip, p/stuk	f 0,50
Rosenthal. 100 Ω 9 watt met aftaklip	f 0,45
Philips 270 Ω 16 watt	f 0,65
Philips 82 Ω met aftaklip	f 0,65
39 + 42 k Ω , 9 watt	f 0,50

DRAADGEWONDEN POTMETERS

Colvern. 15 Ω 5 watt	f 1,95
Colvern. 10 k Ω 3 watt	f 1,25
150 Ω 3 watt	f 1,25
2 x 50 k Ω op één as	f 1,25
Colvern 150 Ω of 1000 Ω of 5000 Ω 1 watt	f 1,—
Colvern één Ω 3 watt	f 3,95
2,98 Ω 8 watt	f 4,95
10 K 10 watt 5%-11% lineair	f 6,95
5000 Ω 25 watt	f 6,95
2 x 5000 Ω 10 watt	f 7,50
2 x 10k Ω 5 watt	f 3,95

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 M Ω log of lin p. st.	f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5M Ω p. stuk	f 0,40
Draadgewonden	
5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk . . .	f 1,25
30 k 10 watt	f 4,95
100 k 20 watt	f 5,95
log. 20 k Ω + schakelaar (Kool) . . .	f 1,50
500 k Ω + schakelaar („)	f 1,50
1 M Ω + id. („)	f 1,50
2 M Ω + id. („)	f 1,50

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Stereo: 2 x 1,3 M	
2 x 250k	f 1,25

Miniatuur:

5 k Ω + schakelaar	f 1,—
25 k Ω + schakelaar	f 1,—
10 k Ω + schakelaar	f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz.	f 1,95
TV. HS-trafo, 110°	f 9,50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

Isophon luidsprekers	
P13 13 cm rond	f 6,50
P915 ovaal 155 x 95	f 6,50
Ph. ovale luidspreker 155 x 105 mm, 3 watt 5 ohm	f 7,50
Feho. ovale luidspr. 260 x 150 mm, 6 watt 5 ohm	f 10,50
Feho. luidspreker in schaalvormig kastje 3 watt 5 ohm	f 14,95

Nieuwe veldtelefoons, type EE8 met inductor in leren tas, per stuk f 30,— per stel f 55,—

SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren	
2 x 0,75 per meter	f 0,13
per 100 meter	f 11,25
T.V. lintkabel 300 Ω per meter . . .	f 0,15
per 100 meter	f 13,—
montagedr. div. kleuren 0,7 mm - per meter	f 0,05
per 100 meter	f 4,50
Snoer 3 x 0,14 mm per meter	f 0,10
per 100 meter	f 8,—
afgeschermd dr. 0,7 mm p. m.	f 0,30
per 100 meter	f 22,50
Telefoon montage draad 2 x 250 m 2 x 0,5 mm \emptyset	f 6,50
TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m.	f 0,15

Banaanstekers per stuk f 0,09

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos	f 8,95
Elementen v. koolmic. Siemens . . .	f 1,—
Magn. oortelef. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug in div. aanpassingen 10 - 2000 Ω , per stuk	f 1,50
Kristal oortelefoon	f 1,50

TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit	f 0,30
dubbelpolig aan/uit	f 0,40

TRAFOS

Trafo 220 volt prim.; 24 volt-30 amp - 750 watt]	f 47,50
110/220 V / 6,3 V 2,5 A	f 2,95
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt 1,5 A	f 10,—
0-200-205-210-215-220-225-230 volt prim. sec. 12 V 10 A	f 18,50
Speciale aanbieding PARMEKO C core Trafo's in diverse uitvoeringen.	
Prim; 110/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000 volt-530 mA	f 75,—
idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 1,0 en 70 mA	f 20,—
idem Sec: 450-400-350-0-350-400-450 volt: 380 en 240 mA	f 25,—
Pri: 95 tot 260 volt; sec. 2 x 305 volt-150 mA; 5v-3 Amp; 6,3v-5 Amp; 7,5v-1,25 Amp; 7,5v-0,75 Amp.	f 35,—
Pri: 110-230 volt. Sec: 300-250-0-250-300 volt. 60 en 40 mA	f 9,50

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendkosten voor de koper. Voor postorders beneden f 10,— worden de verpakkingkosten gerekend op minimaal f 0,50 per pakje

„TWENTHE”

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

TRAFO'S (Voortzetting)

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-20 volt, 5 amp. f 13,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-+-20 volt, 5 amp. f 16,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 amp. f 17,50
127 volt prim.; sec 6,3 volt 1,5 amp. f 1,75
EL96. prim. 110 volt 50 Hz. Sec.; 250 V 500 mA en 6,3 V-6 A f 12,50 p/stuk.
2 stuks f 20,— (is 220 volt).

VERHUISTRAFO S

127 - 220 V 250 W f 12,50
127 - 220 V 1000 W f 37,50

UITGANGSTRAFO S

SIEMENS

EL84 op 5 Ω. Klein model f 1,50
Balans 2 × EL84 op 5 Ω f 2,95

TELEFUNKEN

7000 Ω op 5 Ω f 2,—

Voor de geluidstechniek Philips luidspreker aanpassingstrafo 100-80-70-50 volt 6 watt op 5 ohm f 3,95
miniatur f op 1 trafo 2,2 hy f 1,50
Driver trafo type 132 van OC71 op 2 × OC72 f 1,50
Philips drivertrafo OC30 op 2 × OC16, 6:1+1 f 2,50

Parmeko balansuitgang

primair 4000 Ω sec. 100 Ω f 12,50
Mln. balans uitgang f 2,50
Mln. balans ingang f 2,50
Transistor-uitgang 2x OC74 5 Ω f 2,50
Philips C kern transistorbalansuitgang 2 × OC74 f 3,50

SPECIALE AANBIEDING:

ELCO's (VALVO)
2 x 50 μF 385 V
2 x 50 + 16 μF 385 V
2 x 100 μF 385 V per stuk f 1,50

Philips afbuig unit AT 1005 en AT 1006 p/stuk f 5,50
Dumprélais 12 volt 200 Ω. Zware contacten. 2x breek - 2x maak f 2,50
Siemens UHF tuner nieuw in doos met schema met PC88 en PC86 en fijnregelknop f 45,—
NSF-UHF tuner, om zelf uw TV-converter te maken voor het 2e programma, met schema en buizen EC88 en EC86 f 35,—

SOLDEERBOUTEN

50 watt 220 volt f 6,—
70 watt 220 volt f 7,—
100 watt 220 volt f 8,—
Harskernsoldeer 40/60 tin p/meter 3 fasen-verhuistrafo 220/380 volt 3 kVA. f 175,—
5 kVA. f 200,—
Flits ELCO 280 μF 500 volt. f 3,75
Nieuwe Lood accu 2 V 20A/U afm. 7,5 × 10 × 12 cm nieuw in doos f 4,50
DEAC accu 6,3V-1,3A. afm. 115 × 45 × 53 mm type 5/D 1,3 f 25,—
Transistor batterij 9 volt f 0,85

● Nog steeds DE BEROEMDE 19 SET

Het apparaat voor de amateur, geheel compleet met ALLES er bij van A tot Z, o.a. 15 buizen, meter (500 μA), Beat Zend-ontvanger van 35 tot 150 meter, met pré-sel. en 2 meter zender/ontvanger, omvormer, vario-controlbox, antenne + voet, koptelefoon + microfoon, seinsleutel en ALLE aansluitkabels voor de prijs van f 125,—
Omvormer 19-SET f 10,—
Variometer f 4,75
Controlbox f 2,50
Tankantenne 3-delig f 4,50
Antennevoet (rubber) f 1,50
Doosje met seinsleutel en reserveonderdelen f 3,—
Koptelefoon + microfoon, origineel 19-set f 4,50
Kabels met pluggen 2 × 6 of 2 × 12 per stuk f 1,50

Speciale aanbieding

Amateurontvanger BC 348. met schema, in prima staat. 8 buizen (6,3 volt). 6 banden van 200 tot 500 kC en van 1,5 tot 3,5 en 3,5 tot 6.00 en 6.00 tot 9,5 en 9,5 tot 13,5 en 13,5 tot 18 Mc. met kristalfilter voor slechts f 160,—

Voor de zendamateur TU-box uit BC 375 voor slechts f 9,50
inhoud. 2 var. afstem c.s- 2 ker spoelvorm - 2 fijnregelingen met knop 1 ker. 5 standen schakelaar - het geheel in Al. kast van 42 × 19 × 19 cm.

ROLCONDENSATOREN

0,1 μF 500 volt f 0,30
0,01 μF 500 volt f 0,25
1 μF 500 volt f 0,50

RADIO- EN INSTRUMENT-KNOPPEN

Creme met gouden rand ø 45 mm f 0,35
Creme met gouden rand ø 32 mm f 0,30
Idem bruin f 0,30
Creme met goudplaatje ø 20 mm f 0,25
Zwart autoradioknopje ø 22 mm f 0,25
Pijlknopjes zwart of wit p/stuk f 0,25
Philips instrumentknop ø 60 mm asgat 8 mm f 1,95
Idem met pijl asgat 10 mm f 1,95
Geluidsbandhaspel ø 180 mm, nieuw in doos f 1,—
Radio Receiver en Transmitter BC654a 3,8 tot 5,8 Mc, 13 buizen. Kristal 200 kC - 17 watt output Veldtelefooncentrale, U10. f 75,—
Voor 10 lijnen met ingeb. telef. Als nw f 45,—
Veldtelefoons type DMK5 in kistje voor huistelefoon met inductor; daar kan men over 1000 meter mee telefoneren f 25,—; 2 stuks f 45,—
Philips booster-trafo prim. 220 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3 volt 400 mA f 2,95

ONZE ZAAK IS MAANDAGS
DE GEHELE DAG GESLOTEN

Extra speciale aanbieding

VOEDINGSTRAFO

Prim. 127/220 volt. Sec.; 1 × 250 volt 75 mA. 6,3 volt-2,5 amp. f 5,95

Wij hebben ook nog te koop in een speciale aanbieding een partij nieuwe diverse PARMEKO C kern trafo's 400 en 509 Hz een speciale lijst hiervan wordt op aanvraag gaarne toegezonden.

Koker Elco's 350 V

4 μF, 8 μF, 16 μF p/stuk f 0,65

BLOKCONDENSATOREN

2 μF 600 volt DC f 2,—
MPM 4 uF 220 volt AC f 2,50
8 μF 500 volt DC f 2,50
0,01 μF 7 kV DC f 2,—
Afstemknop HRO ontvanger, nieuw in doos f 9,50
Hartig Microswitch, 1 x breek f 2,50
NSF. zend-ontvanger 116 tot 156 Mc, type SVR 174 f 125,—
NSF elektronische gestabiliseerde voedingsunit, 110 V netspanning, zonder buizen, gewicht ± 20 kg, 2 smoorspoelen, 6 blok- Cs, voedingstrafo 2 × 300 V - 2 × 200 V - 1 × 40 V - 2 × 5 V - 1 × 6,3 V f 175,00
R.C.A.-Communicatieontvanger AR88 met schema 6 banden 500 tot 10 meter, 220 V netspanning f 495,—
National HRO R 7, compleet met voeding 220 volt, luidspreker, 6 spoelbakken 500 tot 10 meter in montagerek f 250,—
Collins TCS 12-ontvanger 1,5 tot 12 Mc, met buizen, met schema f 95,—
Collins TCS 12-zender 1,5 tot 12 Mc, met buizen f 95,—

DRUKTOETSSCHAKELAAR

Druktoetsschakelaar 5 toetsen - 6 × wissel per toets (rechtstandig klein model) f 3,50
Ker. Druktoetsenschakelaar 3 toetsen 4 × wissel per toets (fabrikaat Mayer) rechtstandig - zware uitvoering f 8,50
Wisi. koffer antenne inschuifbaar totaal lengte 47 cm f 2,75
Roka TV antenne spriet voor kamer gebruik. 63 cm lengte per stel f 5,—
Miniatur Microswitch 1 × wissel 250 volt 6 amp. f 1,25
Isophoon hogetoon drukkamerunit 5 ohm 3 watt f 6,50
ook zeer geschikt voor nagalm te maken

SABA-RADIOAFSTANDBEDIENING

met 3 drukschakelaars en 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes met 7 meter 14-ad. kabel div. kleuren + 14-polige plug; mooi voor modelbouw enz. nieuw in doos f 6,50

Afstemcondensator

2 × 490 pf f 1,95
W.S. 31 set - tot 38 mC deze heeft 18 buizen en twee kristallen compleet met power unit f 45,—

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 1179 48

GIRO 2013 09

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Cel voedingstrafo

(model Philips)

Prim: 0-110-125-145-220 volt.
sec: 250 volt 150 mA ct f 9,95
1 x 6,3 volt 3,5 amp
1 x 6,3 volt 1 amp.

VALVO ELCOS met schroef 385 volt

1 x 100 μ F f 1,75
2 x 100 + 50 μ F f 2,45
1 x 50 μ F f 1,50

LAAGVOLT ELCO'S

200-100-50-32-6-2 μ F 3 volt
30-10 μ F 4 volt
250-160-100-60-25-10-1 μ F 6 v
40 μ F 10 volt
50-16-10-2 μ F 12 v
50-25 μ F 15 volt
5-1 μ F 30 volt
50-20-8-4 μ F 70 volt
25-5 μ F 100 volt
32-10-4 μ F 150 volt

p/stuk
f 0,35

500 μ F 6 of 9 volt p/stuk 18v f 0,75
1000 μ F 6 volt f 1,—
100 μ F 20 volt f 0,35
6000 μ F 8-10 v. f 2,50

AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging f 1,95
6 x 50 pF keramische as en trimmers 9 pF f 4,50
Differential C 2 x 50 pF f 1,25

GELIJKRICHTCELLEN

AEG

B250 C75 f 2,25
B250 C125 f 2,75
B250 C150 f 3,25
E250 C50 f 1,50
E60C50 f 0,75

Meetcel 1 mA f 1,25

SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 f 2,50
E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—
E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95
E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95
E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95
V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

SILICIUM DIODES

OA210 = 350 V - 400 mA f 3,75
OA214 = 750 V - 500 mA f 4,75
OY5061 = 100 V - 2000 mA f 3,75

Laagspannings Diodes

OY251 - 30 volt 500 mA - f 1,95
idem
OY311 - 30 volt 1 Amp f 2,50

Siemens triller 6 V niet synchr. met draadaansluiting f 5,95

Tefifoon transistor versterker 3 watt

1 x OC16 - 1 x OC72 in kastje met schema f 25,—
prachtig voor auto, intercom, enz.

ALUMINIUM PLAAT

310 x 310 x 1,5 mm f 1,50
410 x 410 x 1,5 mm f 2,95
400 x 200 x 1,5 mm f 1,35
500 x 250 x 1,5 mm f 2,—

Soepele kabel 7 x 0.15.

gekleurde aders.

mantel grijs, p. mtr. f 0,50
p. 100 mtr. f 35,—

Ferriet schaal kern

15 mm, 20 mm, 22 mm \varnothing p. stuk . f 0,25
Grundig recorderkopie
dubbelspoor f 4,75
N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50
1000 Ω f 0,60
1,5 Ω f 0,50
1500 Ω f 0,50

RECORDER-BAND

360 m, 18 cm f 8,95
180 m, 13 cm f 5,95
260 m, 15 cm f 7,95

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35
voor EF50 f 0,35
Ker. miniatuurvoet 7 pens f 0,30
keramisch 4 pens AM f 0,40
keramisch 6 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Ker. Novalbuisvoet f 0,35
Novalbuisvoet met vert. draadsteun f 0,50
TV ant.stekker 3/4 mm voor lint en buiskabel f 0,25
Klein model 6 polige stekker en chassis deel f 1,25

UNIVERSEEL DIODE

Telefunken TV bedieningspaneel met pot.meters en schakelaars f 9,50
AEG motor 24 volt AC 50 Hz \pm 375 toeren synchroon 3,75
EMI collectormotor interm. 1/2 PK bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95

MAYR RELAIS

Siemens Vacuum dwergrelais
2 x wissel. 15 Ω 12 tot 100 V . . . f 12,50
3x wissel - 2x maak - 1x breek, 710 Ω f 4,50
Idem; 2x maak - 1x breek 2100 Ω f 4,50
Grundig geluidsbandhaspels, 18 cm \varnothing p/stuk f 0,80
Nw. telefoonhoorn met schakelaar en snoer f 7,50

WEEKIJZERMETERS

0 - 30 volt
0 - 300 volt
0 - 500 mA
0 - 1 A
0 - 5 A
0 - 10 A
0 - 30 A

deze meters kosten
f 7,90 per stuk
alles nieuw in doos

UNIVERSEELMETERS

meetsbereiken
10 2000 Ω /volt f 19,—
17 3300 Ω /volt f 28,—
20 4000 Ω /volt f 38,—
18 20000 Ω /volt f 48,—
20 20000 Ω /volt f 63,—

Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm f 3,95

Control-box met meter

1 mA, 70/90 mm \varnothing , plus
5 microswitches plus
2 weerstanden, aftakbaar plus
2 Leach relais -
1 x om - 1 x m - 1 x b, plus
4 C's 1 μ F 600 V plus
2 tumblerschakelaars. f 17,50
Afm. kastje: 30 x 17 x 9 cm

Draadweerstanden 1 watt
40 ohm of 50 ohm of 100 ohm
of 1000 ohm 0,30 p/st.

SCHEIDINGSTRANSFORMATOR

220-220 volt - 5 kVA, 50 Hz merk
TRANSFORMA f 350,—
Philips toltrimmers
3 tot 30 pf 30 cent p/stuk.
f 25,— per 100.

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Druktoets schakelaars

10 stuks f 5,—

1 x vier toetsen recht
1 x zes toetsen piano
1 x vijf toetsen recht
1 x drie toetsen recht
6 x twee toetsen recht

C A D E A U:

2 x 1 schijfpot.meter
1 x 4 schijfpot.meters

Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy. f 1,50
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50
Draaischakelaar 4 standen 3 moedercontacten f 0,50
Triller unit, output 220 V, 15 watt, 50 Hz, leverbaar voor 6 volt input f 15,—

ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90%
4 stuks voor f 5,—
Philips TV-mf's 33 Mc p. stuk . . . f 1,95
Radiokastje bakeliet 31 x 20 x 13 cm
nieuw in doos f 1,95

Extra Speciale aanbieding
BruggelijkrichtCel. 25 volt 4 a 5 ampere voor slechts f 8,50. Maak nu zelf uw acculader.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS
DE GEHELE DAG GESLOTEN

Kwarts Kristallen

Frequenties van 3540 kc

tot 8625 kc

PRIJS f 2.50

PER STUK

Vraag onze lijst
van kristallen

FREQ - KC



Siemens **BALANSUITGANG** voor 2 x EL84 sec. aanpassing 15 en 5 Ω .

PRIJS f 5,95 met volledig bouw- en prinschema van 10 W hi-fi-verst.

TRAFO, prim. 127-220 V, sec. 6 tot 18 V aftakbaar met 2 V - 5 A f 12,—

NIEUWE PHILIPS VOEDINGEN

TRAFO - Alle netspanningen sec - 2x400 volt - 125 mA; 6,3 volt - 3 A; 4 volt - 1 1/2 A f 15,—

VOEDING - TRAFO - CELTRAFO alle netspanningen prim. sec. 275 volt - 150 mA - 6,3 volt - 3 amp. f 15,—

VOEDING - TRAFO alle netspanningen prim. sec. 2x280 volt - 75 mA - 6,3 volt - 3 amp - 4 volt - 1 amp. f 8,—

VOEDING - TRAFO alle netspanningen prim. sec. 2x275 volt - 100 mA - 6,3 volt - 3 amp f 8,50

VOEDING - TRAFO - CEL-TRAFO alle netspanningen prim. sec. 250 volt - 150 mA - 6,3 volt - 3 amp. f 15,—

VOEDINGS - TRAFO alle netspanningen prim. sec. 2x280 volt - 75 mA - 6,3 volt - 3 amp. Prijs f 6,50

VOEDINGS - TRAFO alle netspanningen prim. sec. 2x250 volt - 100 mA - 6,3 volt - 3 amp f 7,50

VOEDINGS - TRAFO alle netspanningen prim. sec. 2x300 volt - 75 mA - 6,3 volt - 3 amp - 4 volt - 1 amp f 8,50

CELTRAFO alle netspanningen sec. 250 volt. 80 mA - 6,3 volt - 3 amp f 8,00

Eerste kwaliteit **AUTO-ANTENNE** geheel inschuifbaar met sleutel f 19,50

TRAFO - 220 volt primair sec. - 24 volt - 3 amp f 7,50



KRISTAL GESTUURD ZENDERTJE

Gemoduleerd, ook geschikt voor afstandbesturing. Met buizen, kristal en schema f 7,50

BEELDMASKER 53 cm beeldbuis gemakkelijk bij te werken

voor 59 cm beeldbuis f 1,50

TV-BEELDBUIS - AW - 59-91-110°

Valvo. f 60,—

H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr - 018/20 = met schema f 12,50

H.S.-BUISVOET met lange kabel en aansluitingsklem op beeldbuis f 2,—

TONFUNK MF beeldgedeelte met buizen. f 15,—

BEELDUITGANG VOOR 70° f 2,—

TELEMICROFOON - ERIKSON f 5,00

Gebruikte radio toestellen, super 5 lamps, 3 golfengtes, voor kantoor of werkplaats, prima spelend met garantie. Verzend. niet franco f 35,—

DUMPSET VOEDINGSEENHEID van 12 V accu op 200 V 50 mA gel. sp. Ook voor het lichtnet 200 V 50 mA. Alle primaire lichtnetspan. f 4,50

Siemens T.V.-cel E220-C300 f 2,50

AEG seleceel voor TV E220-C400 f 4,50

CEL - B30 - C 100 mA f 2,50

CEL - E20 - C - 2 amp. f 2,50

Afbuigetheid Philips

AT 1005 70° f 4,70

AT 1006 90° f 4,70

Machine-bouwdoois

voor jongens f 3,95

SILICIUM DIODE HS piekspanning

350 V max 400 mA f 4,20

MEETSNOEREN - met testpennen f 1,—

Haspels voor Geluidsband 15 en 18 cm diameter per stuk f 1,—

AFGESCHERMEDE KABEL

8 aderig, waarvan 2 HF-aders per meter f 1,50

Capaciteitsarme microfoonkabel plastic

buitenmantel, afgesch. p. mtr. f 0,25

per 100 meter f 20,—

Snoer-plastic-mantel

3 gekleurde aders 3 x 18 x 0,1

10 cent per meter

per 100 meter f 8,—

Verhuistrafo 250 W 127/220 V f 12,50

Verhuistrafo 127-220 V, 45 W f 2,95

TRAFO, prim. 110:127-150-220 volt

sec. 24 V - 1 A. Afm. 5 1/2 x 5 1/2 x 5 cm.

Prijs f 6,50

OMVORMER - 9 volt of 6 volt - 220 volt

netspann. voor grote en kleine transistor-

radio's, ter vervanging van uw batterij f 19,50

TELEFUNKEN OPNAME / WEERGAVE-

KOPJE - TYPE F 407

BIJZONDERE AANBIEDING. f 2,75

TV-KAST TEAKHOUT voor 110° 53 cm beeldbuis, afm. binnenmaat onder 56,5 cm, boven 53,5 cm, diep 33,5 cm, hoog 44,5 cm f 14,—

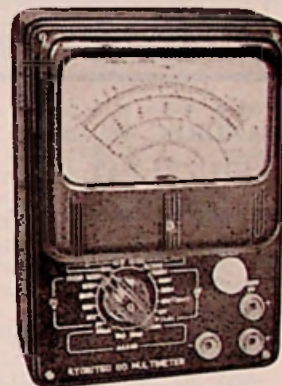
LUIDSPREKER - 8 watt. isophon, Afm - 16 x 18 cm f 12,50

Trafo voor projector of andere doeleinden prim. 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 volt 0,6 A sec. twee gescheiden wikkelingen van elk 6 volt 10 A f 16,50

Ingang- en uitgangstrafos

Fabrikaat Schäfer. Voor transistor-balans-versterker 1 1/2 watt vermogen met twee gelijke OC 74 transistors en schema f 10,—

Grundig remrelais voor recorder TK30 en TK35 of andere typen f 2,10



UNIVERSEEL-METER MEET-BEREIKEN: Spanning 0-6, 0-12, 0-60, 0-300, 0-1200 volt AC en DC; Stroom 0-300 HA, 0-3 mA, 0-300 mA; weerstand-meting 0-20 kA, 0-2 MA; Capaciteit 0,005 tot 0,5 μ F; zelfinductie 10-500 henry f 38,70

RELAIS op octal-voet, 200 Ω maak-breek-contact f 1,50

VACUÛM-RELAIS - 2X om - 700 Ω f 2,95

SPOELBLOK - 3 Banden - U.K.G.

13—30 { meter

30—60 { met. draaischakelaar

60—200 { met. principe. en bouwschema f 8,50

HUIS-TELE-

FOON-TOESTEL

Ook geschikt voor grote afstanden, oproep door inductor en bel, welke zijn ingebouwd; m. aansluitgegevens f 12,50

TELEFUNKEN OPNAME / WEERGAVE-

KOPJE - TYPE F 407

BIJZONDERE AANBIEDING. f 2,75

HERDERINNESRAAT 2a DEN HAAG

KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)

RADIO „STER”

HERDERINNESRAAT 2a DEN HAAG

KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)

Bij afname van 25 stuks 10% korting

TRANSFORMATOREN:

2 x 250 V, 85 mA, 6,3 + 4 V. f 8,50
1 x 250 V, 150 mA, 1 x 6,3 V f 12,75

UITGANGEN

Siemens: HiFi 5200-5Ω f 3,75
Grundig uitgang 7000/5 f 3,25
Grundig uitgang 5000/5 f 3,75

Grundig uitgang, fors model

5200/5 + 200 Ω f 4,—
Balansuitgang 2 x EL84 f 5,—

Balansuitgang 2 x ECL82 f 5,—
3-elem. Lopik-ant. goud geëlox . . . f 24,75

2-elem. Lopik-ant. goud geëlox . . . f 20,50

2-elemente Lopik-ant. bl. uitv. . . . f 15,—

3-elemente Lopik-ant. bl. uitv. . . . f 17,50

10-elemente Langeberg-antenne . . . f 26,50

13-elemente Duitsland-antenne . . . f 36,50

FM-antennes f 5,95

20-elemente blauw geëloxeerde UHF-antenne, prima kwaliteit f 39,50

PLASTICDOZEN zeer handig voor

klein materiaal
12 vakken 5 x 3 cm f 2,50

AL 4 / 4,—	EBF 2 / 3,75	EF 40 / 3,50	EQ 80 / 5,—	Prijswijzigingen	voorbehouden:
AX 50 / 10,80	EBF 80 / 2,50	EF 41 / 3,25	EY 51 / 2,75	PL 21 / 4,—	UY 41 / 2,25
AZ 1 / 2,25	EBF 89 / 2,50	EF 42 / 3,25	EY 80 / 2,50	PL36 / 4,75	UY 85 / 2,25
AZ 4 / 4,—	EBL 1 / 4,75	EF 80 / 2,50	EY 81 / 2,75	PL 81 / 4,—	VU 134 / 2,50
AZ11/12 / 2,75	EBL 21 / 4,—	EF83/85 / 2,75	EY 86 / 3,—	PL 82 / 3,25	5 U 4 / 3,25
AZ 41 / 2,—	EC 92 / 2,50	EF 86 / 2,75	EY 87 / 3,50	PL 83 / 3,50	5 Y 3 / 2,—
AZ 50 / 6,75	ECC 40 / 4,—	EF 89 / 2,75	EY 91 / 3,60	PL 84 / 3,—	5 Z 3 / 3,—
CF 3 / 0,75	ECC 81 / 2,75	EF 93 / 2,50	EZ 4 / 2,75	PL 500 / 7,—	5 Z 4 / 4,—
CK 1 / 1,75	ECC 82 / 2,75	EF 94 / 2,50	EZ 11 / 2,75	PY 80 / 2,50	6 J 5 / 4,50
DAC 25 / 0,50	ECC 83 / 2,75	EF 95 / 3,50	EZ 12 / 2,75	PY 81 / 2,50	6 L 6 / 5,50
DAF91/96 / 2,50	ECC 84 / 3,25	EF 97 / 3,25	EZ 40 / 2,25	PY 82 / 2,50	6 SA 7 / 4,75
DC 96 / 4,80	ECC 85 / 2,75	EF 98 / 3,25	EZ 80 / 2,—	PY 83 / 2,50	6 SK 7 / 3,25
DF91/92 / 2,50	ECC 86 / 6,50	EF 183 / 3,75	EZ 81 / 2,25	PY 88 / 3,25	6 SL 7 / 4,25
DF96/97 / 2,50	ECC 88 / 4,75	EF 184 / 3,75	EZ 90 / 2,—	PM 84 / 3,50	6 SN 7 / 3,50
DK 21 / 5,75	ECC 91 / 2,60	EF 804 / 5,25	6X4 / 2,—	UABC 80 / 3,—	6 SQ 7 / 4,25
DK 40 / 5,—	ECC 189 / 5,40	EH 90 / 3,—	E 88 CC / 5,60	UAF 42 / 3,—	6 V 6 / 2,75
DK91/92 / 3,—	ECC 80 / 3,50	EK 90 / 3,—	GZ 34 / 5,60	UBC 41 / 2,50	12 BE 6 / 3,75
DK 96 / 3,—	ECC 82 / 3,50	EL 3 / 4,—	KL 1/4 / 0,50	UBC 81 / 2,50	12 BA 6 / 3,75
DL 92 / 2,75	ECH 3 / 4,25	EL 6 / 6,25	KDD 1 / 0,25	UBF 80 / 2,75	12 SA 7 / 4,50
DL 94 / 2,75	ECH 4 / 4,25	EL 34 / 6,—	PABC 80 / 2,75	UBF 89 / 2,75	12 SK 7 / 4,50
DL 96 / 2,75	ECH 21 / 4,—	EL 41 / 3,25	PC 86 / 2,75	UBL 21 / 4,—	12 SL 7 / 6,50
DM70/71 / 2,50	ECH 42 / 3,25	EL 84 / 2,50	PC 92 / 2,25	UCH 4 / 4,75	12 SN 7 / 4,75
DY 80 / 3,25	ECH 81 / 2,50	EL 84 / 3,25	PC 93 / 2,50	UCH 21 / 4,—	12 SQ 7 / 4,—
DY 86 / 3,25	ECH 83 / 2,90	EL 87 / 4,—	PCC 84 / 3,—	UCH 42 / 3,25	25 Z 5 / 5,50
DY 87 / 3,25	ECH 84 / 4,—	EL 88 / 3,25	PCC 85 / 3,—	UCH 81 / 2,50	35 L 6 / 4,75
E 443 H / 3,75	ECL 11 / 5,75	EL 90 / 2,75	PCC 89 / 4,75	UF 41 / 3,—	35 W 4 / 2,75
E 463 / 4,75	ECL 80 / 3,25	EL 91 / 3,50	PCC 189 / 5,50	UF 80 / 2,75	35 Z 5 / 2,75
EAA 91 / 2,25	ECL 82 / 3,75	EL 95 / 2,75	PCF 80 / 3,25	UF 85 / 2,75	43 / 5,50
EABC 80 / 2,75	ECL 84 / 4,25	ELL 80 / 6,—	PCF 82 / 4,—	UF 89 / 2,75	50 B 5 / 4,25
EAF 42 / 3,10	ECL 86 / 3,75	EM 4 / 1,—	PCF 86 / 4,75	UL 11 / 3,25	50 L 6 / 5,25
EBC 3 / 2,—	ECL 113 / 5,50	EM 34 / 1,—	PCL 81 / 4,50	UL 84 / 2,75	50 C 5 / 4,25
EBC 41 / 3,—	EFL11/12 / 2,50	EM 80 / 2,50	PCL 82 / 3,25	UM 4 / 4,25	30 / 3,25
EBC 81 / 2,50	EF 6 / 4,25	EM 81 / 3,—	PCL 84 / 3,25	UM 80 / 4,25	807 / 7,—
EBC 90 / 2,50	EP 9 / 4,25	EM 84 / 2,50	PCL 86 / 3,50		
EBC 91 / 2,50	EF 22 / 4,25	EM 85 / 3,50	PF 86 / 3,50		

**BANDREC. 9 1/2 cm
STUZZI PAT.**
15 cm spoelen, dubbel spoor,
toonregeling
mag. oog - bandteller
truc-opname, geh. compl.
in koffer met micr. + bnd.
f 208,—

**DUIJS
RADIO CHASSIS**
f 165,—
met Hi-Fi Stereo verst.
12 Druktoetsen en dubb.
toonreg. met buizen + ferrit
Duits radio chassis
6 drukt. en dubb. toonreg.
ferrit ant. compl.
f 145,—

**DRAAGBARE
TRANSISTOR RADIO**
met F.M. en M.G. 9 trans.
uitsch. ant.
f 115,—
met aansluit. voor auto-ant.
en auto-accu
Als boven voor Midden en
L. golf 7 trans.
f 95,—

15 vakken 7 x 5 cm f 5,75

SELENIUM-CELLEN

B30 C1A	f 4,75
B30 C2A	f 6,75
B30 C3A	f 10,75
B30 C4A	f 13,75
B30 C5A	f 17,50
B30 C6A	f 22,50
B30 C10A	f 32,50
B30 C600	f 3,75
E15 C300	f 1,75
B250C80	f 3,75
B250C90	f 2,25
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,25
B250C150	f 4,75

TELEFUNKEN F.M.-TUNER
permeabiliteitsafstemming, zeer gevoelig, met ECC85 f 9,50

SMOORSPOELEN
60 mA . . . f 2,25 100 mA . . . f 3,75
75 mA . . . f 2,75 150 mA . . . f 6,75

DRAAGBARE Transistor autoradio L.M.K.
balansindtrap inschuijbare antenne
7 transistors f 110,—
Stereo platenspeler 4 snelh. Perp.
Ebner v. inb. f 32,50
B SR 4 snelh. platensp. f 45,—
2 TRANS. ontvanger luidspr. ontv. f 18,75
6 TRANS. ontvanger compleet . . . f 37,50

METERS f 7,90 p.st.
0 — 1 A 0 — 5 A
0 — 30 volt 0 — 10 A
0 — 300 volt 0 — 30 A

AMERIKAANS RECORDERBAND
540 m op 18 cm haspel f 12,50
360 m op 15 cm haspel f 10,—
270 m op 13 cm haspel f 7,50
180 m op 11 cm haspel f 5,95
trafo SEC. 20 V.-1 Amp. 60 V.-40 mA. f 3,50
„ SEC. 12,6 V.-1 Amp. 60 V.-20 mA. f 2,75

**T.V.BUIZEN nieuw in doos met originele
fabrieksgarantie - GEEN RISICO!**

AW 43—80	. . . . . f 95,—
AW 43—88	. . . . . f 95,—
AW 47—91	. . . . . f 110,—
AW 53—80	. . . . . f 135,—
AW 53—88	. . . . . f 135,—
AW 59—90	. . . . . f 145,—
MW 6—2	. . . . . f 45,—
MW 22—16	. . . . . f 60,—
MW 31—74	. . . . . f 70,—
MW 36—44	. . . . . f 76,—
MW 43—69	. . . . . f 97,50
MW 53—20	. . . . . f 145,—
MW 53—80	. . . . . f 145,—
MW 61—80	. . . . . f 310,—

Speciale aanbieding LUIDSPREKERS
10 W 25 cm rond f 12,75
30 W 30 cm rond f 79,—
12 W 18 x 22 cm ovaal f 14,75
6 W 20 cm rond. dubb.conus f 9,50
Drukkamer luidspr. f 9,75
Acculaders 2-4-6 V 1 A en 12 V . . . f 12,50

1e kwaliteit DUITSE TRANSISTOREN

OC 70	f 1,10	OC 44	f 1,50
OC 71	f 1,10	OC 45	f 1,10
OC 72	f 1,10	OC 170	f 1,50
OC 74	f 1,10	OC 16	f 2,50
OC 76	f 1,50	AD103	f 2,75

Universeeldiodes f 0,50

BATTERIJ-HOUDERS

4 x 1 1/2 V. normaal	. . . . . f 1,95
4 x 1 1/2 V. penlite	. . . . . f 1,35
6 x 1 1/2 V. penlite	. . . . . f 1,55
Set prima testnocren	. . . . . f 1,50
Uitgang OC 72	. . . . . f 2,50
Trans. Balans uitg.	. . . . . f 2,50
Var. Cond. met indic.	. . . . . f 3,75
Dyn. oortel.	. . . . . f 1,95
Dyn. Microf. m. aanp. trafo	. . . . . f 12,25
Kristal micr. m. schak.	. . . . . f 10,50
UHF-TUNER inb.	. . . . . f 39,50
Diode Pluggen Plast. 3 en 5 pol.	. . . . . f 1,—

id. metaal
3 pol. f 1,20 5 pol. f 1,20
Kabeldelen (Contra)
3 polig f 1,50 5 pol. f 1,50
Chassis delen 3 en 5 pol. f 0,40
Deac accu 6 V 1,3 A gasdicht
11,5 x 5 x 4,5 cm f 12,75
Id. 6 v. 1,5 A. 9 x 10 x 4 f 14,75
Losse cellen 1,2/1,4 V 4 x 4 x 2 cm
1.3 Ah. f 2,75
Idem 9 x 3 x 2 cm 1,5 Ah. f 3,—
Miniatuur schak. f 2,10
1 x 12 st. 2 x 5 st. 3 x 4 st.

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

Transistor spanningmetertje
6 V ø 16 mm f 2,50
Transistor pot. meter met
schakelknop model, 5 kΩ . . . f 1,90
Transistor in en uitgangs-
strafa voor 2 × TF 78 per
stel f 5,—
Transistor draai C, Hopt
miniatuur 250 +180 PF f 2,50

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT21 = OC71 GFT34 = OC74
GFT31 = OC76 GTF44 = OC44
GFT32 = OC72 GFT45 = OC45

Deze transistoren zijn nieuw
en worden gegarandeerd.
Per stuk f 1,25
GFT41 = OC171 f 1,25
OC171 Valvo f 4,95
GFT2106 8 watt f 1,25
GFT 27 - ruisvrije OC72 f 0,75
2SB75 ruisvrije OC71 f 1,—
OC30 per paar f 7,—
250 μF 8 V f 0,75
OC74 p. paar m. koelvinnen . . f 4,—
OC72 p. paar m. koelvinnen . . f 4,—
TF78 1 watt f 1,50
AD103 22 watt f 3,75 AD 104 . . f 3,75
Min Transistors in en uitgangstrafa
voor 2 × OC 72 enz. per
stel f 4,—
Transistors uitgesoldeerd
doch prima AF 117 (OC 169) f 0,75
OC 318 (OC 74) per paar f 1,50
OC 615 (OC 171) f 1,—
OC 74 per paar f 1,50
Valvo
OC53, OC54 OC55, OC56 p. st. f 1,—
Transistors OC30 per paar . . . f 7,—
OC171 VALVO met korte
draad einde f 1,75
VALVO Diode OA 91 f 0,30
Philips luidsprekers Ø 13 cm . . f 6,50
M.F. 10,7 Mc - M.F. 471 kc
min f 0,95
Diodes voor F.M.-detectie
per paar f 0,30
Min. draad-C v. F.M. 2 × 16
pF f 2,—
Draai C 2 × 500 pf afge
schermd Hopt f 2,75
Amphenol 15-pens plug +
deel f 4,—
Telefoonkabel per meter:
40-aderig f 1,25 60-aderig f 1,75
80-aderig f 2,50 100-aderig f 3,50
Zend. Coax kabel nieuw 72 Ω
per meter f 0,50
Vlaktgelijkrichteellen
B250C75 f 3,75
AEG B250C125 rond f 3,50
Siemens TV blokkeel E220C300 f 2,50
E220C350 f 3,— E220C400 f 3,50
E250C400 f 2,50 B200/160C12A f 45,—
AEG Vlakteel
E220 C300 f 3,50
E220 C45/80 f 1,80
Siliciumdiodes: OA210 f 4,— BYY35

(OA214) f 4,75 BA103 (6,3 V 250
mA) f 1,—
Eberle Zener diode
1005-1008-1012, 250 mW à . . . f 4,50
TOROTOR druktoets schakelaars
4 toetsen rechtstandig 6 × 2 f 4,50
standen f 3,25
5 toetsen rechtstandig 6 × 2
standen f 3,75
T.V.-antennes
3-elements Lopik, zwaar ge-
eloxeerde f 17,50
12-elements. Langenberg . . . f 22,50
ANTIFERENCE, band 4 an-
tenne, 12 elements met 1
jaar gratis verzekering f 20,—
SONIM Band 4 antennes zonder
verzekering 12 elements . . . f 20,—
15 elements f 22,50
Buis kabel 300 Ω per me-
ter f 0,40
Lindlijn 240 Ω per meter . . . f 0,15
Dubbele smoorspoel 85 mA f 1,75
Synchroontriller 6 volt 6-pens f 3,75
Triller 4-pens 6 V f 3,75
Voedingstrafa Telefunken
6,3 v 3 A 250v 75 ma f 6,50
Smoorspoel 85 ma f 1,75
L.D.R. weerstanden
Scheidings trafo 220-110 V.
200 VA f 17,50
Fijnregeling voor U.H.F. tu-
ner f 2,50
Ferriet schaal kern compl.
spoolhouder 20 mm Ø 15 mm
Ø per stuk f 0,50
ELCOs
TV-elco Siemens 200 + 100
+ 50 + 25 u F 350-385 volt f 1,95
250 uF 8 V f 0,75
Domilelco's 1250uF 200-220
V f 4,75
3300uF 115 V f 4,75
Elco 32 uF 150 V + 1200 uF
15 V f 1,50
SIEMENS ELCO's 2 × 25 uF
350 volt f 1,—
Blok C.
4 uF 650 V wisselspanning . . f 4,75
16 uF 650 V wisselspanning
3,25A f 7,50
Blok C 5 uF 380 volt wissel span. f 1,75
Per 10 stuks f 15,—
Per 100 stuks f 110,—
Shalleron Precisie weerstan-
den 1% ½ watt 25, 30, 35, 43
51, 56, 100, 150 en 250 K Ω per
stuk f 0,50
1 watt 51, 75, 82, 91 en 1000
kΩ per stuk f 0,75
PVC plastic tasje v. transis-
tor radio of verbandtasje,
15×5×11 cm f 0,45
Philips kanaalkiezer AT 7635/
80 met buizen f 14,75
NSF kan. kiezer met buizen
PCC88 en PCF 82 f 14,75
zonder buizen f 9,75

Telefunken FM-tuner compl.
met buis ECC85 80-100 MC . . . f 12,50
Philips afbuigspool AT 1006 f 6,50
Philips afbuigspool AT 1005 f 5,50
Ionenvalven magneet f 1,50
Novalvoet f 0,20
met afschermbus f 0,50
Min.-voet 0,20. Rimlock f 0,15
Transistorhouder f 0,25
Noval voet ker f 0,30
Philips lucht trimmers 16 pf per
stuk f 0,25
Per 10 stuks f 2,—

POSTORDERS onder f 5,—

worden niet uitgevoerd!

Relais 50 V wisselspanning . . f 3,25
Relais 2 × maak en breek
1000 Ω f 3,25
Relais 200 Ω 2 × maak en br.
10 A per contact f 2,75
Min. relais 5800 Ω 4 × maak
en breek f 7,50
Roterende omvormer 24 V
DC in 220 V. AC; 50 per., uit
75 tot 125 watt f 55,—
TRANSISTOR HANDBOEK
Met al de gegevens instel moge-
heden en aansluitingen vanSIE-
MENS, VALVO, INTERME-
TALL, TELEFUNKEN, S.E.L.
enA.E.G. transistoren. Dit boek-
werk telt 264 pag. en kost
slechts f 7,50
Transistorbatterij 9 V f 0,90
Precisie Toongenerator:
Muirhead Oscillator, type
D 514-A, TMS no. I Mk II,
compl. met gestab. voe-
dingsapparaat f 175,—
USA Army Signal Generator
I-208: FM gemoduleerd, be-
reik 1,9-4,5 Mc en 19-45 Mc
14 buizen, 115V AC en 12V
DC Deze pracht set mag niet
in de werkplaats ontbreken.
Alles in één Set, slechts . . . f 150.—
VLEIETUIG KOMPASSEN ty-
pe P12 hangend model f 17,50
Revox Stereobandrecorder
E 36, slechts enkele uren
voor demonstratie gebruikt . . f 995,—
PHILIPS STUDIO BANDRE-
CORDER EL 3505/10 38-76 cm.
in twee koffers met kabels com-
pleet f 1250,—
Teleautograph, model C. Te-
lescriber-instrument. Schrij-
vende Telex. Compl. set.
2 zendontvangers met 1 ont-
vanger, met controlboxen en
reserve-onderdelen. Ideaal
voor kantoor, magazijn, ho-
tel enz. Heeft gekost
± f 12 000; kost bij ons
slechts f 1250,—

Donderdag de gehele dag gesloten

REACTOR CENTRUM NEDERLAND

Het R.C.N., gevestigd te 's-Gravenhage, vraagt voor de Afdeling Fysica op het Onderzoekcentrum te Petten N.-H. enige

ELECTRONICI

De werkzaamheden kunnen als volgt omschreven worden:

- Het keuren en onderhouden van het zeer gevarieerde elektronische instrumentarium van het Centrum.
- Het ontwikkelen van elektronische schakelingen t.b.v. het kernfysisch onderzoek.

Opleiding: Radiomonteur of radiotechnicus NRG of gelijkwaardig.

Maximum leeftijd plm. 25 jaar.

Sollicitaties, voorzien van een recente pasfoto, worden ingewacht bij de Afdeling Personeelszaken van het R.C.N., Scheveningseweg 112 te 's-Gravenhage, onder vermelding van PH-031.

Gevraagd:

ZELFSTANDIGE JONGEMAN

ter opleiding voor:

SERVICE-MONTEUR

en

VERKOPER

van hoor toestellen voor ons filiaal te Utrecht.

Sollicitaties:

H. C. SCHOONENBERG N.V.

Walenburgerweg 26-28 - Rotterdam

Militaire dienstplicht vervuld hebbende of vrij van dienst.

Opdrachten voor personeelsadvertenties dienen voor de 15de in ons bezit te zijn, indien deze nog in het nummer van de daaropvolgende maand moeten worden opgenomen.

Administratie Radio Electronica.

Bekende adressen te:

Hilversum

RADIO
Goiland

Langestraat 107 Tel. 4 33 33
bij de Kerkbrink

Enschede

Radio
Tijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169

J. H. v. d. SANDE

Hengelosestraat 176
Telefoon 05420-8676

SPECIAALZAAK
VOOR GELUIDSINSTALLATIES

Eindhoven — Heerlen

RADIO VOGELZANG

SPECIAALZAAK

voor alle radio-onderdelen, transistors, buizen, batterijen, universeelmeters, enz.

Willemstr. 83 - Tel. 25287
Akerstraat 72 Tel. 6055

Alkmaar

RADIO ELCO

* TELEVISIE

* BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onderdelen

LAAT 204 A — TEL. 16123

Amsterdam

RADIO GROENEVELD

Enige zaak in

RADIO-ONDERDELEN

CEINTUURBAAN 127-129

ERRÉTJES

70 cent per regel

Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

PERSONEEL

Radiomonteur N.R.G. wil zich productief maken met rijbewijs BE en bedrijfsruimte in het Noorden van het land. Brieven onder no. P1582 bur. v.d. blad.

AANGEBODEN

Te koop:

Dioden: OA 81—85—200—210—214 div.
transistoren: OC 28—29—30.
T.l.-apparatuur; elco's alles is nieuw. Brieven onder nr. A1599 van dit blad.

BUIZEN à f 2,—

ECC81 — ECC85 — E88CC — E80CC — E90CC — E180F — EB41 — EL803 — E83F — EF42 — EF43 — EL41 — EF800 — EF804 — EA50 — ECC801/S — 12H6 — 13201 — CV6(7193) — 5X4G — 6K7G.

Pracht kast van Philips toon-generator f 10,—
Skeletantenne 200 MHz f 50,—
Beeld-mf-trap Tonfunk BV4049 f 5,—
AM-trap Tonfunk (ont. België) f 7,—

Pracht zenderschaal, Duitse leger f 7,50
2kV-generator m. PL81 (onbedraad) f 6,—
Vertraging 50 : 1 f 2,50
Mat. hoogsp. spoelen (los) f 1,50
Voed. trafo 2x 300 V/200 mA — 6,3 V/5A — 4V/2A f 30,—
Voed. trafo 2x 500 V/200 mA 6.3 V/5A — 4.4 V/0.2 A f 30,—
2 Cellen 220 V/0,5 A — f 2,50
2 Bandfilters 2.83 MHz à f 2,—
1 Bandfilter 12 MHz f 1,—
2 Draadweerst. 2000 Ω /50 W à f 1,—

1 Cond. 0.1 μ F/6 KV f 1,—
1 Cond. 8 μ F/250 V \sim f 3,—
1 Oliecond. 4 μ F/1000 V = f 3,—
Vele diverse pluggen f 0,50
2 Ferroxcube kernen v. lijn uitg. III C2 à f 1,—
Stel 80 m. spoelen f 3,50
Oscilloscoopbuis DG 7-2 (nieuw) f 10,—
VG-golfsp. + MF (452)
Diverse var. C's en lucht-trimmers à f 0,50
Br. onder nr. A 1586.

Hallicrafter comm.-ontv. type S 38 met doc, trafo, lsp f 60,—
Br. onder nr. A1593 v.d. blad.

„Telecomm. Ontvanger 560 Kc/s 30 Mc/s in 4 bereiken. Goede bandspreiding. Splinternieuw voor slechts f 295,—. E.H.M. Kruitwagen, Payensweg 8, Nijmegen.”

UHF Tuner, tweemaal PC86; Philips kanalenklezer AT 7635 met buizen; Afbuigspoel 110° AT 1009; Craft luidspreker 5 Ω , 10 watt; Peerlessluidspreker 3,2 Ω , 5 watt, type Rover. Alles tegen elk aann. bod. Tel. 0 1600-32365.

NORIS KG-voorz. app. met dr.toetsen. 10-15-20-40-80 M.+ schema; z. bzn. nog nieuw. f25,—
br. onder nr. A 1600 bur. v.d. blad

1 Leader meetzender (z.g.a.n) 220 volt;

1 Amer. buizentester + adapter (in prima staat);

1 zelfgebouwde patroongenerator (goed werkend);

1 Oscillograaf (Jap.) in plastic tas, zeer handig instrument, 220 volt, of ruilen (alles) voor Philips bandrecorder van f 498 welke ook in goede staat moet zijn. H.Z. de Haan Zuiderparklaan 193, 's-Gravenhage

Ontvanger 18 set 6-9 Mc f 7,50; Amroh. spoelen 503-533, nieuw f 3,50; omvormer in 12 V. uit 600 V, 250 mA f 10,— Vracht koper. Schriftelijk te bevragen bij J.A. van Loon, Zuiderinde 127 Volendam.

Schema's 19 set MKII à f 0,30; BC624A/625A à f 0,25. Brieven nr. A1596 bur. v.d. blad.

20 watts luidsprekers f 35,—; 20 watts hifi-versterkers f 194,50; Versteker voor accu en net 50/75 watt f 360,—; professionele echo-nagalmapp f 355,—. Br. ond. no. A1595 bur. v.d. blad.

Mooie Heathkit apparatuur bilijk te koop wegens vertrek. Br. nr. A1594 bur v.d. blad.

Nieuw Nagalmapp.: 5 ingangen, 3x gitaar, 2x microfoon, 1x pickup, onderling mengbaar. In prachtkast, bijbehorende klankzuilen, heeft gekost f 575,— nu voor f 250,—; 4 luidsprekers 8 μ , spot prijs f 49,50. Br. nr. A1592 bur. v.d. blad.

200 transistoren: TF 80/60 (Siemens) à f 2,—
Philips, V.O.C. 71, OC 75 à f 1,—
O.C. 72, O.C. 45 à f 0,75

30 W versterker geheel gesloten chassis, 2 micro, 3 p.u.ing., dubbele toonreg. met 2 luidsprekers op klankbord en 2 dyn. microfoons (E.L. 9549) met standaards en kabels.

Peeters, Heelsumstraat 147, Den Haag.

GEVRAAGD

T.V.-Schema. Metz, type 910/613 te leen of te koop o.e.r.
G. Hurkmans, Kaaplandstr. 9, Nijmegen.

2 Eng. bas lsp., of compl. Hi-Fi install. 15 Ω \pm 2x15 W.
Br. ond. nr. G1597 bur. v.d. blad.

Schema's van Philips, Grundig, Blaupunkt etc. radio en T.V.'s
H.P. Jonker, Berkenstraat 61, Stadskanaal Tel. 05990-2324.

Synchroonmotor, 3000 t.p.m., 220 V, 50 Hz, 30 à 40 watt. Brieven onder no. G1591 bur. v.d. blad.

De Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg vraagt voor spoedige indiensttreding op de **RADIOSTERRENWACHT** te Dwingeloo

RADIOTECHNICUS N.R.G.

welke belast zal worden met de leiding van de elektronische werkplaats. Ruime praktische ervaring, liefst ook op mechanisch gebied, is vereist.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan: Prof. ir. C. A. Muller, Radiosterrenwacht te Dwingeloo.

TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE

(fabrikant van scheepsradiotelefoons, echoloden etc.)

vraagt voor de Tekenkamer

EEN ELEKTRONISCH TEKENAAR

Ervaring op het terrein van het radio technisch tekenen vereist.

Met gemaakte vakantieplannen kan rekening worden gehouden.

Sollicitaties aan de Personeelsafdeling van Radio Becker N.V. Telecommunicatie Industrie, Dijnselburgerlaan 1, Zeist. Telefoon 0 3404-1.35.11*

MET EEN PERSONEELSANNONCE in Radio-Electronica bereikt u de gehele elektronische sector in ons land.

Wegens gezondheidsredenen en dubbele zaken, in het centrum van het land te koop aangeboden:

middelgroot assemblage bedrijf voor elektronika en zwakstroom

met gehuurde bedrijfs- en kantoorruimte, complete inventaris, magazijn (courante voorraad), z.g.a.n. automobiel en up-to-date instrumentarium.

PRIJS f 45.000,—.

Prima personeelskern. Woon- en extra opslagruimte eventueel disponibel. Lopende order-portefeuille. I.v.m. afsluiten nieuwe orders, direct contact gewenst.

Brieven onder nr. A 1590.

**Het Waterloopkundig Laboratorium
„De Voorst“**

in de Noordoostpolder heeft plaats
voor een

instrumentatie-technicus

Gegadigden moeten in staat en bereid zijn zich in gespecialiseerde meet- en regeltechniek te bekwamen.

Diploma radiomonteur N.R.G. vereist.

Leeftijd niet boven 30 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de bedrijfsingenieur v. bovengenoemd laboratorium.

**Stichting Radiostraling van Zon en
Melkweg**

Voor de ontwikkeling van een radiospectrograaf voor het onderzoek van de radiostraling van de zon, gevraagd een

electronicus

Vereisten:

1. Diploma H.T.S. of een gelijkwaardige opleiding.
2. Ruime ervaring op het gebied van ontwikkelingen van elektronische apparatuur.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van de Sterrewacht der Rijksuniversiteit te Utrecht, Zonnenburg 2, Utrecht.

Wegens de toenemende toepassing van elektronica in ons bedrijf, vragen wij een

ELEKTRONICUS

op U.T.S.-niveau
leeftijd plm. 25 jaar.

Hij zal gedurende twee jaren in het reproductievak worden ingewerkt en daarna worden belast met de verantwoording voor onze elektronische apparaturen.

Voor een energieke en vooruitstrevende kracht biedt deze functie interessante toekomstmogelijkheden.

Sollicitatiebrieven met volledige gegevens aangaande opleiding en praktijkervaring te richten aan

Grafische Kunstinrichting

DE REPRODUCTIE COMPAGNIE N.V.

Ceintuurbaan 72, Rotterdam-12.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Onderafdeling der Scheepsbouwkunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

De werkzaamheden bestaan uit het vervaardigen van analoge en digitale meetapparatuur, het maken van meetopstellingen en het verrichten van reparaties aan elektronische meetapparaten. Vereist: diploma U.T.S., danwel radiomonteur N.R.G. of een gelijkwaardige opleiding. Enkele jaren ervaring op elektronisch gebied is gewenst.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Juliana-laan 134 te Delft, onder vermelding van no. JS 6303/157715 (in linkerbovenh. env. en brief).

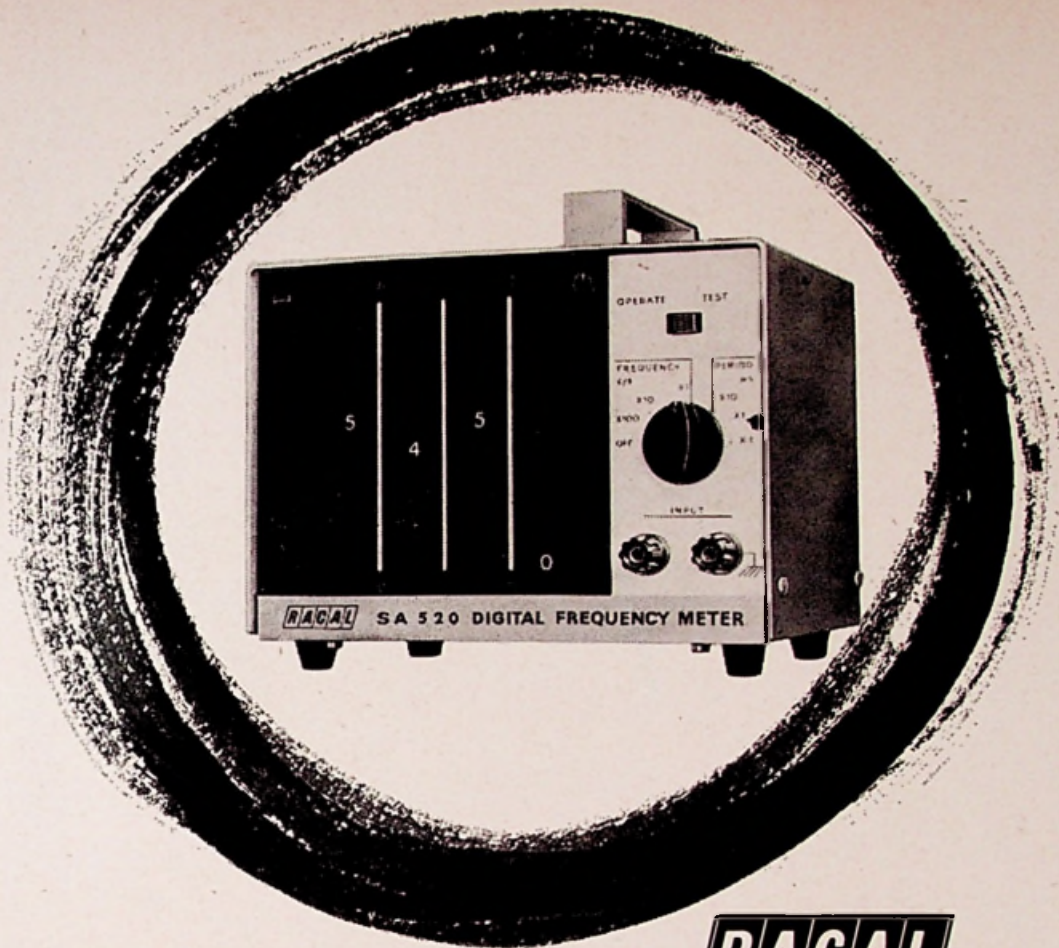
**Op de Elektronische Afdeling van het
Kamerlingh Onnes Laboratorium te Leiden
kan worden geplaatst**

EEN ELEKTRONICUS

voor de ontwikkeling van elektronische apparatuur ten behoeve van het wetenschappelijk fysisch onderzoek.

H.T.S., radio technicus NRG, of gelijkwaardige opleiding vereist.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Elektronische Afdeling, Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18 te Leiden.



RACAL

300 kc/s getransistoriseerde frequentie-teller SA-520

De goedkoopste teller, waarvan de tijdbasis door een kristal-oscillator wordt gestuurd.

- Uiterst eenvoudige bediening (één knop)
- Ingang accepteert sinusvormige spanningen tussen 100 mV en 150 V
- Meting van complexe golfvormen zonder meer mogelijk
- Gemakkelijk draagbaar (gewicht 3,2 kg)
- Grote betrouwbaarheid door toepassing van halfgeleiders en gedrukte bedrading
- Universeel gebruik; voeding uit het net of 15 Volts batterijen

Hèt instrument voor het meten van:
frequenties,
tijden,
toerentallen,
trillingen.

f 1675.-

Uit voorraad leverbaar

Vraag uitvoerige gegevens en dokumentatie bij:

INGENIEURSBUREAU



KONING & HARTMAN N.V.

J. P. Coenstraat 9 Den Haag Tel. (070)-725839

EROMET
EROMET
EROMET

Uitvoering : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie - geïsoleerd - afgesloten met giethars - axiale vertinde koperdraden.

Temperatuurbereik -40°C t/m +85°C

Nominale spanningen 100 V-, 160 V-, 400 V- en 630 V-

Proefspanning 1,5 × nominale gelijkspanning

Capaciteiten 4700 pF t/m 10 µF

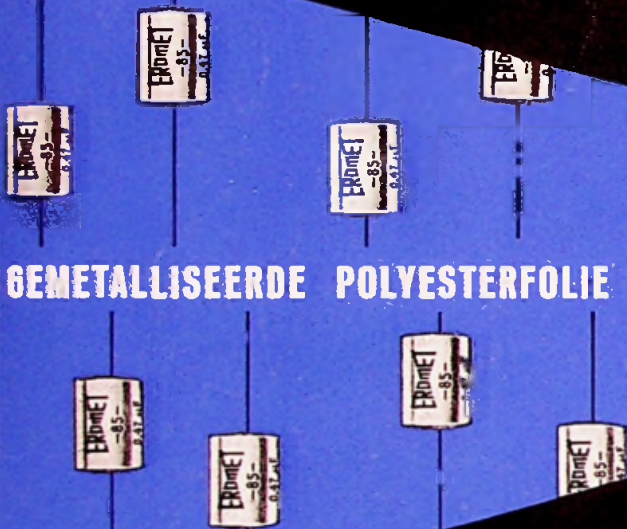
Capaciteitstolerantie < 1 µF ±20%, ≥ 1 µF ±10%

Verliesfactor tg δ ≤ 0,01 bij 800 Hz en 20°C

Isolatiweerstand ≥ 30 MΩ voor C ≤ 0,15 µF

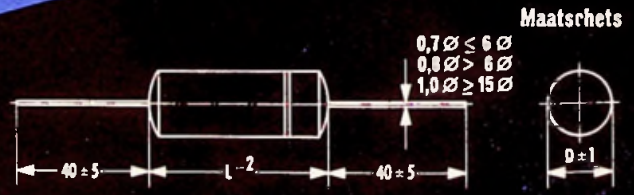
Tijdconstante ≥ 4500 sec voor C > 0,15 µF
beide waarden gemeten bij 20°C met 100 V- na 1 min.

HF-geschiktheid : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm



GEMETALLISEERDE POLYESTERFOLIE CONDENSATOREN

EROMET



Afmetingen

Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-	Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF				5,5 × 14	0,47 µF	6,5 × 21	12 × 18	13 × 26,5	13,5 × 31,5
6800 pF				5,5 × 14	0,68 µF	7,5 × 21	10 × 26,5	15 × 31,5	17 × 45
0,01 µF				5,5 × 14	1 µF	8,5 × 21	12 × 26,5	20 × 31,5	17 × 55
0,015 µF			5,5 × 14	6 × 14	1,5 µF		13 × 31,5	20 × 45	
0,022 µF			6 × 14	7 × 14	2 µF	10,5 × 25	15 × 31,5	20 × 55	
0,033 µF		5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	3 µF	12,5 × 25	18 × 31,5		
0,047 µF		5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	4 µF	12,5 × 31	18 × 40		
0,068 µF		5,5 × 16	9 × 16	10,5 × 16	5 µF	13,5 × 31	19 × 45		
0,1 µF	5 × 14	7 × 16	9 × 18	11 × 18	6 µF	14,5 × 31			
0,15 µF	5 × 16	8 × 16	11 × 18	13 × 18	8 µF	16,5 × 31			
0,22 µF	5,5 × 18	8 × 18	9 × 26,5	11 × 26,5	10 µF	18,5 × 31			
0,33 µF	6,5 × 18	10 × 18	11 × 26,5	13 × 26,5					



K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964 16222