

radio bulletin

TOEGEPASTE ELEKTRONICA

● Variabel transistor voedings-
apparaat ● Draagbare zendont-
vanger ● Elektronische span-
ningsregelaar ● Gecombineerd
rooster spanningsapparaat ●
Beatronica

AUG.

1968

1.35

30 F

maandblad

TELEVISIE — AUDIO — BANDOPNAME — SERVICE



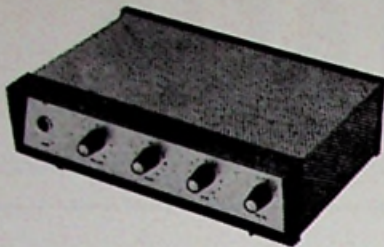


SVENSKA

toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

IMPORTRICE: N.V. NAHO - PRINSEGRACHT 655 - AMSTERDAM



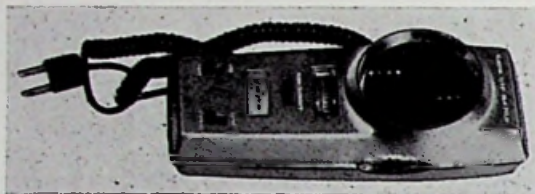


HF 303: Hi-Fi eindversterker
10 W/800 Ω f 111,-
HF 306: Hi-Fi stereo-stuur-
versterker f 192,-
HF 308: Hi-Fi monoversterker
10 W/800 Ω f 199,-
HF 309: Hi-Fi eindversterker
10 W/7 of 14 Ω .. f 147,-

Wij ontvangen nog een
kleine zending

PHILIPS BOUWDOZEN
20 % KORTING
op onderstaande
prijzen

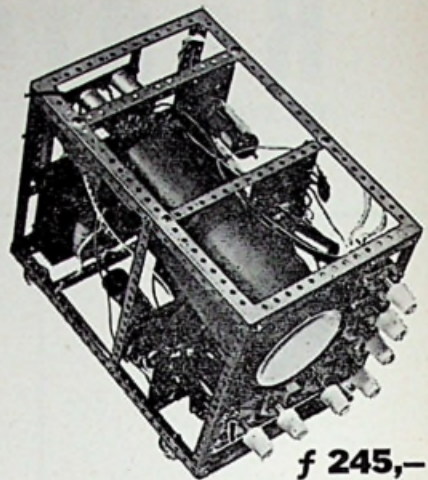
HF 310: Hi-Fi transistorversterker
10 W/7 Ω f 234,-
V 30 M: 3 W monoversterker
f 114,-
V 30 S: 2 x 3 W stereoversterker
f 163,-
FM 13 HO: Hi-Fi FM afstem-
eenheid f 225,-
D 13: stereodecoder voor
FM 13 HO f 52,-



GRIDDIPMETER

Profiteer van deze gelegenheid zolang de voorraad strekt!
Meetbereik: 360 kHz tot 220 MHz in 8 bereiken.

Prijs slechts **f 99,-**



f 245,-

DE NIEUWE
SERVICE
OSCILLOSCOOP
B-72

voor metingen aan r.f. en TV apparaten
LUXE KAST voor service-
oscilloscoop B-72, inclusief
lichtkap met schaal-indica-
tie, knoppen en handgreep **f 65,-**

De KSB B7-S2 heeft o.m. de volgende
voordelen.

- HOGE GEVOELIGHEID
- VLAK SCHERM 7 cm ϕ
- NAVERSNELLINGSANODE, waardoor
grote lichtsterkte bij scherpe stip.

Wij kochten een restant

LUIDSPREKERBOXEN

met grote 6 watt dynamische luidspreker. Massief houten kast met aansluitkabel.

Normale winkelwaarde f 60,-.

Bij ons slechts **f 29,50**

BEKENDE RADIOFABRIEK LEVERDE ONS INBOUWRADIO SPEELKLAAR

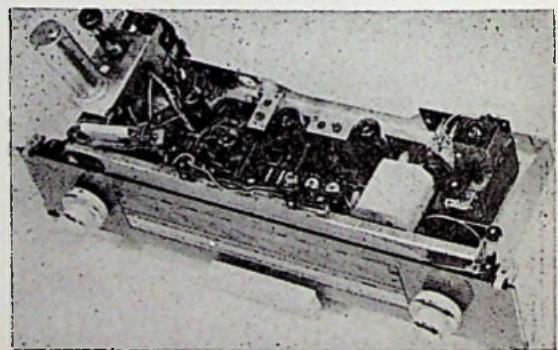
Buizenbezetting:

EL84 - EABC80 - EBF89 - ECH81 - ECC85 - EZ80 - EM84

- LSP UITGANG 5 Ω
- FM MET PERMEABILITEITS AFSTEMMING
- GRAMMOFOON- EN RECORDER-AANSLUITING
- 4 GOLFBEREIKEN • AFM. SCHAAL 460 x 85 mm
- FM BAND • TOONREGELING

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT

f 89,50



Alleenverkoop:

RADIO ELRA — ZWARTJANSTRAAT 38
POSTBUS 1595 — ROTTERDAM

TELEFOON (010) 24 40 38

Zendingen door geheel Nederland en België

GIRO 124 676

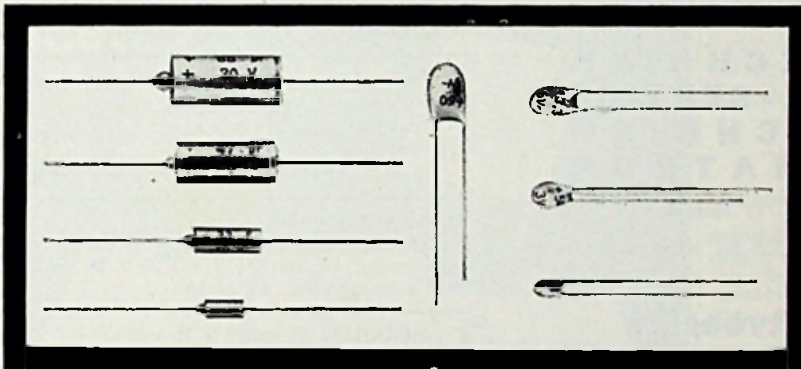


TELEFUNKEN

Telefunken NSF tantaal condensatoren

Vijf belangrijke punten:

- lange levensduur
- kleine lekstroom
- groot temperatuurbereik
- hoge specifieke capaciteit
- schakelvast en ruisarm



7410.12/5

Klasse 1

Gepoolde tantaalcondensator in DIN 44350 en MIL-C-26655 uitvoering.

Klasse 2

In druppelvormig kunstharsomhulsel met twee aansluitdraden aan één kant. Bijzonder geschikt voor meetapparatuur en draagbare radio- en televisietoestellen.

AEG

AMSTERDAM

Ald.
TELEFUNKEN Componenten
Postbus 1816 Tel. 020-62911

Vraag nadere bijzonderheden over deze TELEFUNKEN NSF tantaalcondensatoren.



Radio Bulletin

TELEVISIE • HI-FI • BANDOPNAME • MEETTECHNIEK • SERVICE

37e JAARGANG NUMMER 8 - AUGUSTUS 1968 Verschijnt maandelijks

INHOUD

- 517 Over laagspanning gesproken - C. Schong
518 Stroom en spanningen.
519 Elektronische spanningsregelaar. - A. R. Harkink
523 Nauwkeurig meten met meetbruggen.
526 Ontwerp en constructie van DX-ontvangers (6). - F.A.S. Sterrenburg
RF-versterkers, mengbuis, kristaloscillatoren, convertoren.
531 Draagbare 2-meter zend-ontvanger. - W. Schoeps & M. Münich
536 27 MHz Transceivers.
537 Gecombineerd roosterspanningsapparaat. - W. W. Diefenbach

AUDIO

- 521 Beatronica. - W. Koemans
540 Sicilion (8). - W. Jak
544 Verbeterde stereoweergave - J. B. M. Koper

TELEVISIE

- 547 KTV Service.

VASTE RUBRIEKEN

- 514 Radarscherm.
515 Redactioneel Beraad.
516 Journaal.
539 Wij bekeken voor u.
545 Lezers Peinsden.
546 Puzzelrubriek.

ERRATA

In RB juli ontbreekt op pag. 456 in het schema van de UN 2 de roosterlekweerstand van de EAF 42. Deze wordt 680 k Ω à 1 M Ω .
Op blz. 481 staat rechts onder 'een potmeter van 250 k Ω ', dat moet natuurlijk 25 Ω zijn, zoals ook in de tekening, fig. 2, is aangegeven.



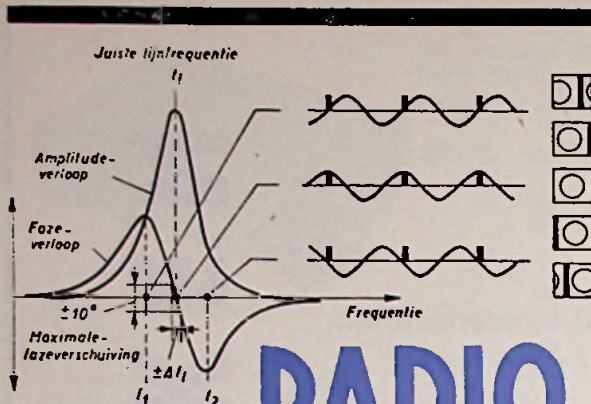
DE OMSLAGFOTO:

Eenheden van het SIMATIC-P regelsysteem, dienende voor versterking, geheugen en het doorverbinden van binaire signalen.
(foto Siemens)

Uitgivers Mij. De Muiderkring n.v. - Nijverheidswarf 21 - Bussum - Postbus 10 - Nederland
Telefoon: (alle afdelingen) (0 2159) 3 18 51 (4 lijnen). - Directie: (0 2159) 1 56 00.
Postgiro 83 214 - Bank: Amro Bank Bussum.
Jaarabonnement ... / 13,50 - Buitenland ... / 16,00.

Verkoop voor België: Radio Amarex - Transistorstraat 1 - Hamont (Lb.) - Tel. (011) 451.41
Postcheckrekening 64 445 - Jaarabonnement 200,- Fr.
Belgische redactie en advertenties: Steenweg op Vilvoorde 163, Moise (Bt.) - Tel. (02) 59.45.13

• Abonnementen kunnen iedere maand ingaan zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Betaling per giro of postwissel. • Gehele of gedeeltelijke overname uit de inhoud zonder toestemming is verboden. Bij overname dient de bron te worden vermeld. • Voor Duitsland berust het alleenrecht voor overname bij FRANZIS VERLAG, München. • Bijdragen van medewerkers en anderen worden opgenomen in het vertrouwen, dat deze origineel zijn en dat door publicatie de auteurswet niet wordt overschreden. - Schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlandse octrooi zijn beschermd, in welk geval de Octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaat. • Geen aansprakelijkheid wordt aanvaard voor de gevolgen van fouten in de constructies, die aan de hand van dit blad gepubliceerde tekeningen en bouwbeschrijvingen zijn vervaardigd. •



RADIO en TELEVISIE

**Een vak met
TOEKOMST!**

**studeer nu schriftelijk
RADIOTECHNIEK
TELEVISIE-SERVICE
MEETTECHNIEK
ZENDAMATEUR**

Cursusduur max. 12 maanden.

Iedere cursist ontvangt bij aanmelding
een elektronica rekenliniaal van 15 cm.

vraag uitvoerige

GRATIS

prospectus

Overige MK-cursussen:

**Elektronica voor EEG-laboranten
Elektronica voor Fysio-Therapeuten**

Vormingscentrum voor RADIO en ELEKTRONICA

De Muiderkring n.v. - Bussum

Nijverheidsweg 21, Tel. 0 2159 - 3 18 51

GERLACH TV - ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 - TEL. 0 5420 - 1 06 01

SILICIUM ZENERDIODEN in metalen huis:
4 watt, gekoeld 10 watt
5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 V p. st. f 1,95
per 10 stuks à f 1,75; per 100 stuks à f 1,50
1 watt, gekoeld 2 watt
3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 V p. st. f 0,95
per 10 stuks à f 0,90; per 100 stuks à f 0,80.
250 mW 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 V p. st. f 0,75
per 10 stuks à f 0,70; per 100 stuks à f 0,60.

Assortiment silicium planar vermogenstransistoren
o.a. BC117 - BC145 - BC115 - BC116
Totaal 30 stuks voor slechts f 5,95
Assortiment silicium planar transistoren
o.a. BC107 - BC113 - BF175 - BC135 - BF115 - BF185
Totaal 30 stuks voor slechts f 4,85

TV gelijkrichtcellen BY238, pieksp. 1500 V - 770 mA p. st.
f 1,25; per 10 stuks à f 1,10; per 100 stuks à f 0,85.

Transistoren AD152 - AD155
per st. f 0,90; per 10 st. à f 0,85; per 100 st. à f 0,80
AC151 per stuk f 0,85

Condensatoren courante waarden 400 - 1000 V 50 st. f 3,80
Keramische condensatoren 50 st. div. waarden .. f 3,40
Styroflex condensatoren 50 st. div. waarden f 3,40
Weerstanden gesorteerd 1/4/1/2 W 100 stuks f 3,40

Weer voorradig BA100 per 10 stuks f 1,00

AEG brugcel B30C250 in plastic huis per stuk .. f 1,95

Zolang de voorraad strekt: Nagalmunit voor mono
en stereo - Ing.: 5 - 15 Ω - Uitg.: 10 k Ω - freq.:
100 - 6000 Hz - vertr. tijd: 30 msec - nagalmduur:
2,5 sec.
In metalen huis met rubberbevestiging .. f 12,50

Stereo koptelefoon type DH02-S.
Zware en compacte uitvoering met dubbele hoofdbeugel;
voor mono en stereo; 2 x 8 Ω - 30 - 16.000 Hz.
Met aansluitsnoer en steker f 29,50

MODULEN 20 mm ϕ x 25 mm
Toongenerator: bedrijfssp. 4 - 12 V, lsp. aansl. 3-8 Ω
Freq. regelbaar tussen 150 en 12.000 Hz
3 silicium transistoren; m. aansl. schema f 4,75
Metronoom: bedrijfssp. 3-12 V, lsp. aansl. 3-8 Ω
Freq. regelbaar tussen 20 en 300 tikken p. min.
3 silicium transistoren; m. aansl. schema f 4,75
Lichtgev. schak. m fotocel en 2 transistoren
Bedrijfssp. 4-12 V, met aansluitschema .. f 7,50

2-m band zend-ontvanger 12 V, zonder kristallen
per stel f 225,-

IC type μ L914 met aansluitschema f 12,50
Te gebruiken o.a. als Schmidt-trigger
Laagspanningselco 1000 μ F 15 V f 0,90

LUIDSPREKERS
AD5200AM 800 Ω 20 W f 49,00
AD4800 5 Ω 6 W f 27,50
AD3700 5 Ω 6 W f 8,45
AD3690 5 Ω 6 W f 9,50
AD3460 5 Ω 6 W f 8,50
AD1400 3 Ω 3 W f 4,75

complete opleiding

voor de officiële examens

elektronicamonteur (n.e.r.g.) elektronicatechnicus (n.e.r.g.)

met

schriftelijke lessen, verlevendigd met vele tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Ze behandelen de theorie van het vak;

met

een aantal praktijkdagen waarop de cursisten gelegenheid hebben metingen te verrichten. Een effectieve methode om de noodzakelijke praktische ervaring op te doen en om de examensfeer te leren aanvoelen. Het werkprogramma voor deze praktijkdagen is volledig afgestemd op het examen;

met

enige praktische werkstukken die cursisten thuis moeten maken en die ter beoordeling moeten worden ingezonden.



de afdeling
Elektrotechniek
geeft o.a. ook
de opleidingen:

radiomonteur(v.e.v.)

**schakeltechniek
m.b.v. halfgeleiders**

**versterkertechniek
m.b.v. halfgeleiders**

**elektronica (basis-
opleiding), deel 1 en
deel 2**

op verzoek zenden wij geheel vrijblijvend het prospectus Elektrotechniek, Radiotechniek en Elektronica, waarin u uitgebreide gegevens vindt over de 35 cursussen die de LOI alleen al op dit gebied geeft. Vul vandaag nog de bon in

**instituut voor technisch onderwijs
van de**

**leidsche
onderwijsinstellingen**



instellingen zonder winstdoel
LEIDEN, ZIJLSINGEL 840
tel. (01710) 31844 (10 lijnen)

3-38

Gaarne ontvang ik, zonder de geringste
verplichting, een prospectus van de cursus:

Mevr.

Mej.

De heer

Straat:

840

Woonplaats:

Uitknippen of overnemen en in een envelop
als brief verzenden of op een briefkaart.

VAN DAM *electronica*

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. verk.: 010 - 24 08 12 - 24 34 97
Tel. adm. 010 - 24 55 16
Postgiro 295 550

AMSTERDAM

REGULIERSGRACHT 105
Telefoon 020 - 6 64 33

GELEEN

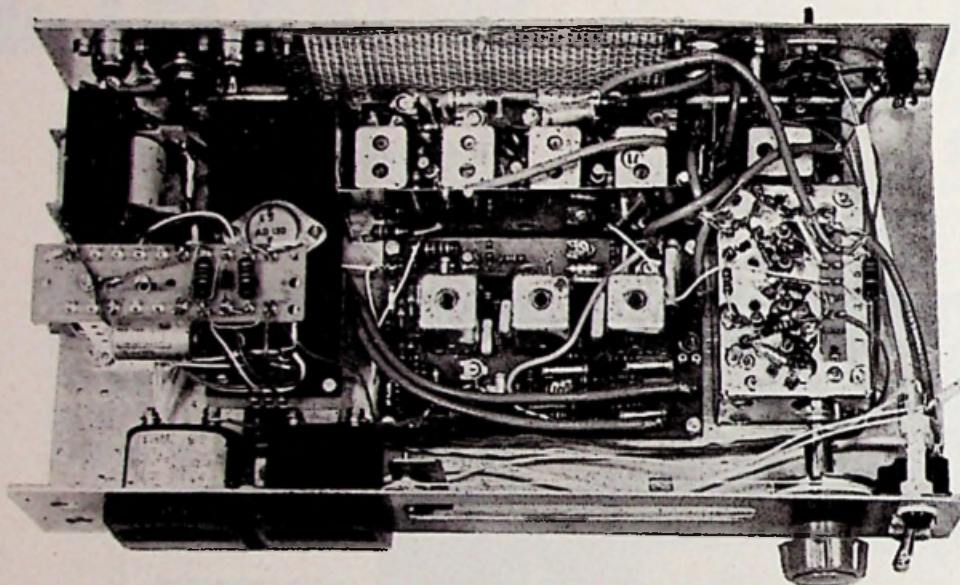
RIJKSWEG 23c
Telefoon 0 4494 - 2736

Postorders worden **UITSLUITEND** verzonden vanuit Rotterdam. Verzending vindt plaats voor rekening en risico van de koper. Verrekening vindt plaats onder rembours of bij vooruitbetaling.

• Postorders en correspondentie uitsluitend aan onze zaak in ROTTERDAM.

NU WEER IN VOORRAAD !

GÖRLER STEREO FM-AFSTEMMER



Voor *f* 220,- bent ook u eigenaar van vier bouwstenen voor het samenstellen van een stereo-afstemmer, die elke toets der kritiek kan doorstaan en zonder meer gelijkwaardig is aan de beste complete fabrieksapparaten. Voor mono bedraagt de prijs *f* 130,-, terwijl alle bouwstenen ook los verkrijgbaar zijn.

Een duidelijke handleiding wordt bij de aankoop gratis verstrekt, terwijl wij u voor verdere informatie kunnen verwijzen naar *Elektuur jan. 1968* en *Radio Bulletin maart/juni 1968*. Alle delen zijn reeds optimaal afgeregeld, zodat iedereen deze afstemmer kan samenstellen. De prijs van de gestabiliseerde silicium voeding bedraagt *f* 33,-.

NIEUW!

Tijdeenhed voor decade tienteller met 13 IC's voor *f* 225,-.

De tijdpoort geeft de volgende tijden:

1 seconde \pm 200 μ sec.	
100 msec \pm 20 μ sec.	1 msec \pm 0, μ sec
10 msec. \pm 2 μ sec.	0,1 msec. \pm 0,02 μ sec

Uitgerust met een resetcontrole voor 4 decaden, terwijl desgewenst 5 decaden kunnen worden gecontroleerd door de poorttijd van 0,1 msec. te laten vervallen. De nauwkeurigheid is, dankzij de 100 kHz kristaloscillator, 0,02% tussen +10 °C en +55 °C, terwijl door het toepassen van geïntegreerde schakelingen geen afregelprocedure bestaat!

De afmetingen van de print zijn gelijk aan die van de tienteller, terwijl de voedingsspanning van +3,6 volt uit dezelfde voeding kan worden betrokken.

Nog steeds van toepassing zijn onze aanbiedingen:

BC 171 b	per stuk	<i>f</i> 0,90
BC 171 b	per 100 stuks	<i>f</i> 75,00
BC 172 c	per stuk	<i>f</i> 0,90
BC 172 c	per 100 stuks	<i>f</i> 75,00

Bij bestelling van deze beide typen kunt u ook bij een gemengde bestelling tot een totaal van minimaal 100 stuks van de speciale prijs gebruik maken!

SFD 107	per stuk	<i>f</i> 0,30
SFD 107	per 50 stuks	<i>f</i> 10,00

Ook alle onderstaande lineaire geïntegreerde schakelingen zijn in TO-5 behuizing.

CA 3000 Differentiaal versterker
 Bandbreedte 0 tot 30 MHz
 Spanningsversterking: 37 dB
 Uitgangsspanning max. 6,4 V piek .. / 23,50

CA 3012 Hoog- en middenfrequent versterker
 Bandbreedte 100 kHz tot 20 MHz
 Versterking 55 tot 61 dB op 10,7 MHz / 11,25

CA 3018 Bevat twee geïsoleerde transistoren en twee transistoren in cascadeschakeling. Toepassing onder andere: differentiaal versterker en hoogfrequentversterker tot 300 MHz
 H_{fe} cascodepaar: 1500 tot 3500
 H_{fe} enkele transistoren: 30 tot 67 .. / 11,50

CA 3020 Laagfrequentversterker
 Bandbreedte 6 MHz
 Vermogensversterking: 52 tot 58 dB
 Max. push-pull uitgangsvermogen: 550 mW
 Ingangsimpedantie: 40 k Ω
 Ingangsgoedertijd: 35 mV / 14,90

CA 3028 Differentiaal versterker
 Bandbreedte 0 tot 120 MHz
 Versterking: 35 tot 39 dB op 10,7 MHz / 8,60

MC 1429 G Differentiaal versterker
 Bandbreedte: 0 tot 250 kHz
 Versterking: 33 dB als diff. verst. / 28,00

PA 230 8 pens dual-in-line
 Laagfrequent voorversterker
 Ingangsimpedantie: 20 tot 35 k Ω
 Uitgangsimpedantie: 100 tot 200 Ω
 Ingangsspanning 3 tot 10 mV
 Uitgangsspanning max. 10 V_{cc}
 Frequentiebereik: 20 Hz tot 1 MHz .. / 18,60

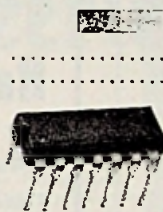
PA 237 Laagfrequent eindversterker
 8 pens dual-in-line
 Ingangsimpedantie: 40 tot 55 k Ω
 Uitgangsimpedantie: 22 Ω
 Ingangsspanning: ca 15 mV
 Vervorming bij 2 watt 2% typ.
 Frequentiebereik: 25 Hz tot 56 kHz .. / 22,50

DIGITALE GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

RTL-serie +10 °C tot +55 °C

MC 717P / 8,10
 MC 718P / 7,50
 MC 719P / 8,10
 MC 788P / 10,20
 MC 789P / 9,00

MC 790P / 15,00
 MC 792P / 9,00



DTL-serie 0 tot +75 °C

MC 830P / 11,70
 MC 832P / 12,45
 MC 844P / 12,45
 MC 845P / 22,50
 MC 846P / 12,50

• Voor nadere gegevens van deze geïntegreerde schakelingen zie ook onze technische documentatie 1968 deel 1 t/m 6 (nog verkrijgbaar als jaarabonnement door storting van / 10,- op onze giro 295 550).

TRANSFORMATOREN primair 220 V, secundair:

24 V - 1/2 A / 10,50
 24 V - 1 A / 13,00
 24 V - 2 A / 18,00
 40 V - 2 A / 26,00

40 V - 4 A / 46,00
 60 V - 2 A / 30,00
 60 V - 4 A / 52,00
 60 V - 8 A / 98,00
 speciaal voor decadeteller / 13,00

Kristallen: 27,125 MHz .. / 10,50
 27,185 en 26,730 MHz / 6,75

Deac-cellen:
 1,2 V 12 mm ϕ / 3,75

ORGEL-ONDERDELEN

Zie ook onze advertentie van mei en juli 1968

Nu bovendien leverbaar:

vibrato-eenheid; compleet met print / 15,00

In onze zaak in Rotterdam is een demonstratiemodel

aanwezig van het in onze advertentie van juli aangeboden complete orgel.

Orgelkast, staand model voor twee klavieren en een 13-tonig voelpedaal, bouwpakket / 300,-
 Bij aankoop van minimaal / 1200,- aan orgelonderdelen e.d. kunt u deze kast aanschaffen voor slechts / 175,-

LINEAIRE GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

μ A 702c Behuizing: TO-5 metaal
 0 tot 30 MHz
 $V_{cc \max} = 21$ V
 $P_c = 300$ mW
 Differentiële ingangsspanning ca 5 V
 Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C
 Spanningsversterking: 2.000 tot 6.000 / 19,50



μ A 703c Behuizing: TO-5 metaal
 0 tot 150 MHz
 $V_{cc \max} = 20$ V
 $P_c = 200$ mW
 Ingangsspanning maximaal ± 5 V
 Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C / 15,00

μ A 709c Behuizing: TO-5
 $V_{cc \max} = 18$ V
 $P_c = 250$ mW
 Differentiële ingangsspanning ± 5 V
 Temperatuurbereik: 0 tot 70 °C / 22,50

MAGNETIC RECORDING TAPE

STUDIO QUALITY

ruby

POLYESTER TAPE

dubbelspeel



Kent u onze dubbelspeel-kwaliteit?
Ongeëvenaard!

- de band welke uitmunt door haar
- * **professionele geluidsregistratie**
- * **micro-polished oxydelaag**
- * **hoge trekvastheid**
(volkomen rekvrij)
- * **slijtvastheid**
- * **wordt prijsbewust... koop Ruby**

Dealers voor Nederland:

Multi-Electro, Veldhoven, tel. 0 4995 - 2349

OTC International, Badhoevedorp, tel. 0 2968 - 3885

Techn. Handelond. Stabi, Bilthoven, tel. 0 3402 - 3017

Handelond. MRP, Den Haag, tel. 070 - 60 41 38

Importeur:

Borsumij Wehry Geluidstechniek

Postbus 642 - Tel. 023 - 2 09 66 - HAARLEM

weerstand
potentiometers
gelijkrichters
elektrolyten
condensatoren
pluggen
luidsprekers
transistoren

**lumberg
ducati
piher
audax
herrmann**

inlichtingen en nadere bijzonderheden over onze
konkurrerende marktpositie:

**Handelsonderneming
W. Hagen Zierikzee**

TELEFOON 0 1110 - 3253

TELEX: 55 057

GRAMMOFOONPLATEN VOOR HET TESTEN VAN STEREO-INSTALLATIES

Eine Einführung in die Hi-Fi Stereophonie

Bestelnummer 1551 Prijs f 23,-

Hörtest- und Meszplatte

Bestelnummer 1552 Prijs f 23,-

Van beide platen is voor geïnteresseerden een uit-
voerige folder beschikbaar. - Tevens leverbaar:
Hi-Fi stereo test record model 211

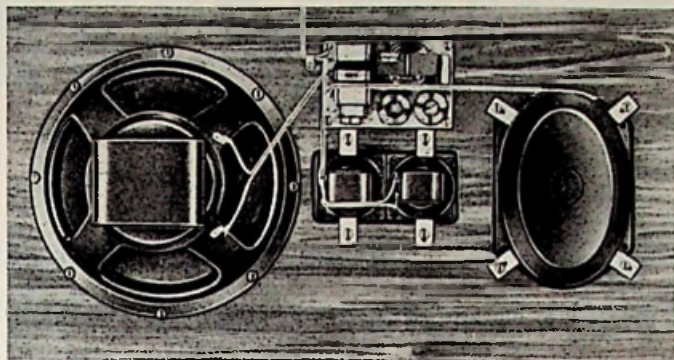
een Amerikaanse testplaat van uitzonderlijk gehalte
Bestelnummer 1553 Prijs f 23,-



DE MUIDERKRING NV

Telefoon (0 2159) 3 18 51 - Giro 83 214 - BUSSUM

luidspreker-combinaties voor zelfbouw



met L-C FILTERS *
voor
gedecimeerde
intermodulatie
vervormingen

Montagevoorbeeld van KIT 4-30

Peerless

KIT 2-8

Een tweewegscombinatie bestaande uit een 6.5" lage tonen en een 2.5" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatie vervormingen met een kantelfrequentie op 4000 Hz. Frequentiebereik 50—18.000 Hz. Vermogen 8 W. Impedantie 8 Ω. Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 28 x 43 (= front) x 20 cm.; ca. 16 liter f 47.50

KIT 3-15

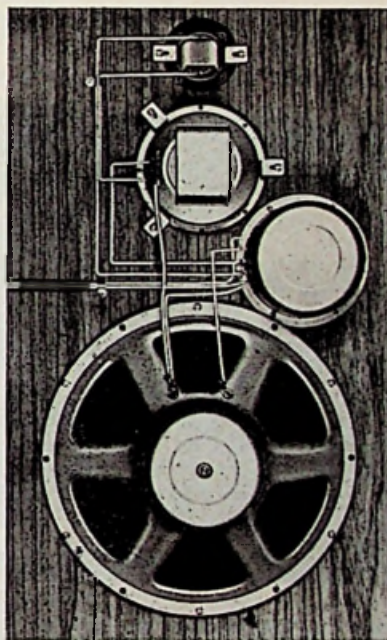
Een driewegscombinatie bestaande uit een 8" lage tonen, een 5" midden tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatie vervormingen met kantelfrequenties op 750 en 4000 Hz. Frequentiebereik 45—18.000 Hz. Vermogen 15 W. Impedantie 8 Ω. Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 28 x 52 (= front) x 22 cm.; ca. 30 liter f 89.—

KIT 3-25

Een driewegscombinatie bestaande uit een 12" lage tonen, een 5" midden tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatie vervormingen met kantelfrequenties op 750 en 4000 Hz. Frequentiebereik 40—18.000 Hz. Vermogen 25 W. Impedantie 8 Ω. Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 40 x 66 (= front) x 41 cm.; ca. 100 liter. . . . f 137.50

KIT 4-30

Een driewegscombinatie bestaande uit een 10" lage tonen, een 5 x 7" midden tonen en twee 2.5" hoge tonen luidsprekers. Scheidingsfilter tegen intermodulatie vervormingen met kantelfrequenties op 500 en 3500 Hz. Frequentiebereik 30—18.000 Hz. Vermogen 30 W. Impedantie 8 Ω. Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 34 x 63 (= front) x 27 cm.; ca. 50 liter f 200.—



Montagevoorbeeld van KIT 3-25

Bouwtekeningen met kastbeschrijving worden meegeleverd. *

AMROH

technische produkten

MUIDEN TEL. 029 42-13 41*

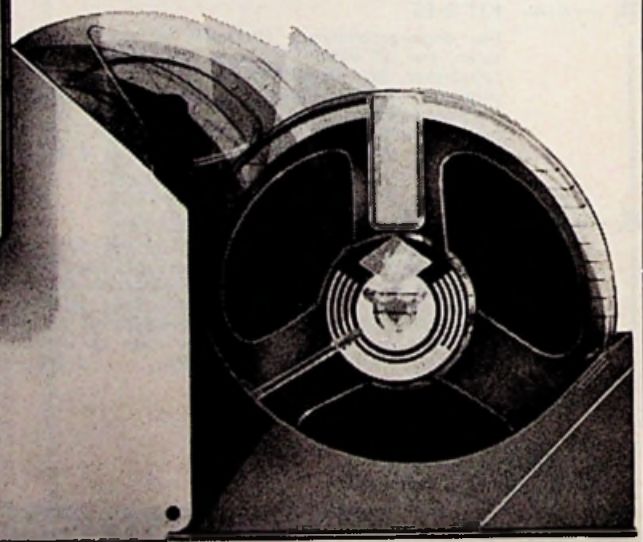
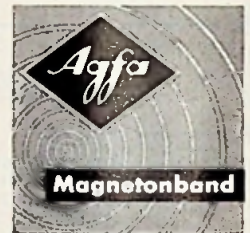
afd. componenten

Gevoeligheid bij 333 Hz. t.o.v. ongemoduleerde deel van testband 9,5 (= 0) + 1,5 dB. Frequentiearakteristiek (12,5 kHz. : 333 Hz) t.o.v. ongemoduleerde deel van testband 9,5 (=0): -1,5 dB. Vervorming bij 333 Hz. (K_3 ; 3e harmonische): 0,7%. Signaal-ruisverhouding (dynamiek) : 63 dB. Magnetische bandflux bij maximale uitsturing boven referentieniveau ($K_3 = 5\%$): + 9 dB. Kopieerdemping: 60 dB ...

dit ziet er indrukwekkend genoeg uit...

Maar...

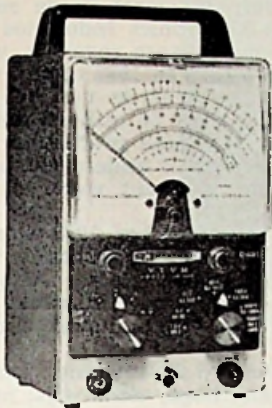
**...hoe studiozuiver
Agfa Magnetonband klinkt,
dat kunt u echt alleen
maar hóren.**



12D-84-01

AGFA-GEVAERT

TUDELUK



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

bedrijfsklaar f 197,-
IM-11 D buisvoltmeter.
Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB van 42 Hz-7, 2 MHz.



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

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

UITVOERIGE SPECIFICATIEBLADEN ZENDEN WIJ U GRAAG TOE

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

PRJSVERLAGING

WEGENS ENORM SUCCES
gaan wij door t/m 31 augustus

doe het zelf
met een

HEATHKIT® BOUWPAKKET

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



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

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

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

ADAMIN · A
· B
· C
LITE SOLD
 SOLDEERBOUTEN VOOR
 ALLE PRECISIEWERK



18 W productielijnbout in
 6 . . . 240 V uitvoering.
 15 W servicebout voor
 radio- en TV reparatie.



TransTec nv Rotterdam
 Witte de Withstraat 7 tel. 010 130645*

HAARLEMS OPLEIDINGSINSTITUUT VOOR ELEKTRONENTECHNIEK

De elektronische industrie is een snel groeiende reus. De elektronenbuis van dr Lee de Forest ging vrijwel direkt, nadat ze uit het laboratorium kwam, in massa produktie.

De tweede wereldoorlog gaf de industrie een enorme stoot. Het schijnt vrijwel zeker dat de elektronica vóór 1970 de grootste industrie zal vormen. De besteding van de Amerikaanse regering bedroeg 60 % van de omzet in de sector elektronica. Volgens de Electronics Industries Associations plaatste de Amerikaanse regering, veelal het Ministerie van Defensie, in 1962 orders voor elektronische apparaten ter waarde van 30 miljard gulden, terwijl dit in 1963 36 miljard gulden bedroeg. Het merendeel van deze produkten was bestemd voor de ruimtevaart of andere complexe wapensystemen. Dit alles betekent werk en beroepsmogelijkheden.

In Haarlem - Oost zal in september 1968 worden geopend het 'Haarlems Opleidingsinstituut voor Elektronen techniek', dat onder leiding zal staan van prof. ir J. Cramer - J. J. Hamerlinkstraat 58 - Haarlem - Oost, alwaar alle inlichtingen zijn te verkrijgen.

Eerder was genoemde heer o.a. verbonden aan de KMA te Breda en aan het hoger onderwijs; na de RTS, als adviseur, omgezet te hebben in een HTS voor radiotechniek en elektronica werd gedurende twee jaren gewerkt aan de voorbereiding van het genoemde instituut.

Er zal op moderne wijze leiding worden gegeven aan de studie; modern wat de leerboeken aangaat en modern wat het meetinstrumentarium betreft. Wie aanleg heeft voor natuurkunde en wiskunde en bereid is degelijk aan te pakken vindt in dit instituut een goede kans om zich voor te bereiden op het bezetten van een goed gehonoreerde functie in het steeds uitbreidende gebied van de elektronica.

ELEKTRONICA - OPLEIDINGEN DIRKSEN

Van bovengenoemd instituut, gevestigd te Arnhem, Parkstraat 25, ontvingen wij een prospectus van de vijf avondcursussen te Arnhem, nl. voor Elektronica; Electronicamonteur - NERG; Elektronica technicus - NERG; Buizen - TV en Transistor-TV. Bovendien de fraai uitgevoerde brochure met uitvoerige inlichtingen over de Audio-cursus kleurentelevisie.

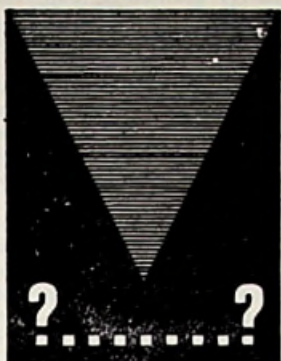
Deze is voor thuis-studie en bestaat uit vier geluidsbanden (2 sporen; 9,5 cm/sec; 15 cm spoeldiameter) en een vragenboek. Aansluitend op de van deze lesbanden bestudeerde theorie wordt een demonstratie lesdag gegeven (resp. te Amstelveen, Arnhem en Heerenveen), alwaar met de cursisten de gehele instelling en afregeling van een KTV-ontvanger wordt doorgenomen.

MERKENRECHT FRANKRIJK

De huidige Franse merkenwet, van kracht sedert 1-8-'65, stelt het merkrecht afhankelijk van het eerste depot, terwijl tevoren ook eerst gebruik een merkrecht kon vestigen. Op 1-8-1965 bestaande rechten op ongedeponeerde merken kunnen onder de nieuwe wet in stand blijven mits de merken vóór 1-8-1968 alsnog worden gedeponeerd. Daar bijna alle internationale depots in Frankrijk geldig zijn, behoeven Nederlanders die hun merken internationaal hebben gedeponeerd in de regel geen nieuwe depots te verrichten ter instandhouding van hun rechten onder de nieuwe wet.

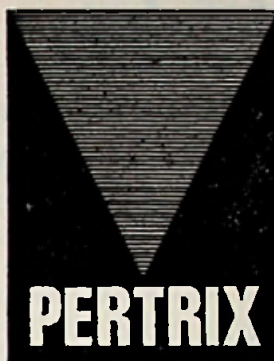
Een uitzondering daarop vormen dienstmerken. In Nederland laat de wet inschrijving daarvan als zodanig niet toe, waardoor voor Nederlanders ook het internationale depot ervan is geblokkeerd. Nederlandse gebruikers van dienstmerken die voor Frankrijk van belang zijn dienen deze derhalve vóór 1-8-'68 nationaal aldaar te deponeren.

**Kent u dit
beroemde batterijen-
en hulzen merk?**



Het is een der beste batterijen en hulzen die u in Europa kunt krijgen. Een batterij en huls van het allergrootste concern met vestigingen in vrijwel alle landen ter wereld. In buitenlandse bladen en via de Duitse televisie komt u dit batterijen en hulzenmerk herhaaldelijk tegen.

**In Nederland
heten deze
batterijen en hulzen**



Precies dezelfde batterij en huls van hetzelfde grote Europese concern met alle technische perfectie, die u ervan verwachten mag. Maar in Nederland onder de naam:

PERTRIX

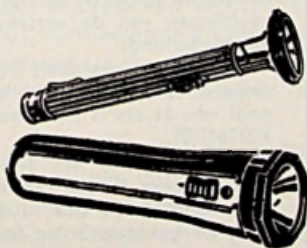
PERTRIX batterijen en hulzen voor perfecte service en snelle levering.

Een sterk merk

Het grote concern, waarvan Pertrix deel uitmaakt, vervaardigt letterlijk alle soorten batterijen, hulzen en accu's voor: auto's, intercom installaties, noodverlichting, radio's, zaklantaarns, hoorapparaten, foto-flitsapparaten, speelgoed

enz., maar ook voor ruimtevoertuigen. Het kleinste batterijtje kleiner dan een koffieboon, de grootste accu, groter dan een eengezinshuis.

Deze batterijen en accu's worden vervaardigd over de gehele wereld en verkocht in meer dan 100 landen.



Eenzelfde accu In Nederland
over heel Europe onder dit merk



AFA-accu,
de enige met



N.V. BATAAFSCHE ACCUFABRIEK ROTTERDAM

NEDERLANDSCHE ELECTRICITEITSMACHTAPPJ

NEMA

N.V.

VENNE 138 - WINSCHOTEN - TELEFOON 0 6970 - 3753 (5 lijnen) - TELEX 53123

„PERTRIX“ KLEURENCODE:

BLAUW: voor zaklantaarn, pech- en campinglampen.

ROOD : voor batterij elektrische apparaten.

GEEL : voor batterij elektrische apparaten met hogere stroomopname.

Buitenlandse vak- literatuur

Funkschau

- Jaarabonnement 1968 (24 nrs) f 49,50
Halfjaar abonnement (12 nrs) f 26,—
Losse nummers f 2,50

Proefnummer op aanvraag

Elektronik

- Jaarabonnement (12 nrs) f 45,—
Halfjaar abonnement (6 nrs) f 24,—
Losse nummers f 4,25

Hi-Fi Stereophonie

- Jaarabonnement (12 nrs) f 36,50

Wireless World

- Jaarabonnement (12 nrs) f 32,45

HI-FI NEWS

- Jaarabonnement (12 nrs) f 27,50

The Tape Recorder

- Jaarabonnement (12 nrs) f 24,—

Flug und Modelltechnik

- Jaarabonnement (12 nrs) f 29,75
Halfjaar abonnement f 15,—

DE MUIDERKRING N.V.

BUSSUM

TELEFOON 0 2159 - 3 18 51

Radarscherm

• Rodelco NV Electronics, Den Haag, heeft m.i.v. 1-5-'68 het gehele componentenprogramma van C. N. Rood overgenomen en verzorgt uiteraard ook hiervan dus de import en verkoop. Voor de volgende fabrikaten kunt u dus uitsluitend bij Rodelco terecht: Amphenol-Tuchel, SGS-Fairchild, Rosenthal, Sifam, Magnetic Shield, Pomona, Schaffner en FR-Hamlin. Dit ter rectificatie op ons bericht in 'Radarscherm' op blz. 450 RB juli '68, waarin wij suggereerden dat zowel Rood als Rodelco dit zouden doen.

• De International Broadcasting Society (secretariaat: postbus 128, Bussum) organiseert van 30 aug. t/m 1 sept. a.s. een Internationale Radio-TV-Pers tentoonstelling.

Deelname staat open voor professionele verenigingen, uitgevers, onderwijsinstellingen, nieuwsdiensten, omroep-programmadiensten en de industrie met produkten en diensten, voorzover betrokken bij de massa-communicatiemedie. Het belangrijkste element bij deze manifestatie zal zijn de confrontatie, d.w.z. dat overeenkomstig het doel van de organiserende vereniging ruime gelegenheid is geschapen voor persoonlijk contact, niet alleen met de exposanten, maar ook tussen de bezoekers onderling. Men verwacht inzendingen uit alle continenten.

• Sedert 1 juni jl. heeft Rodelco NV, Den Haag, het zeer uitgebreide assortiment veerkern - ('reed')-contacten en toebehoren van FR-Hamlin aan haar verkoop programma toegevoegd.

• De NV Elektrotechnische Mij Gebr. van Swaay te Den Haag heeft onlangs het leveringsprogramma van haar afd. Meet- en Regeltechniek uitgebreid met elektronische teldecaden en tellers van Electromatic GmbH te Stuttgart. Hieronder zijn zgn. geïntegreerde teldecaden met 15 mm cijfers, geheel zelfstandige eenheden compleet met behuizing, die met andere prenten, bv. oscillatoren, kunnen worden samengevoegd.

• Ter introductie van de Luxor radiotoestellen, bandopnemers en versterkers, heeft de importeur van dit Zweedse fabrikaat, NV Naho te Amsterdam, een 'direct-mail' campagne opgezet. Een grote folder bevat duidelijke afbeeldingen van de verschillende apparaten met tekst in het Nederlands.

• Een nieuwe beeldbuis (type A50 - 12 W) met als bijzonderheid een vrijwel rechthoekig scherm met een diagonaal van 51 cm is o.m. toegepast in de Philips ontvanger X20T641/05.

• De Organino, het elektronisch muziekinstrument dat door de heer H. v.d. Horst (van Neonvox) werd ontworpen, wordt thans ook in licentie gefabriceerd door Lowther, de bekende Britse fabrikant van kwaliteits luidsprekers.

• In Hong Kong, dat de laatste jaren de wereld overstroomt met radiotoestellen, begint men thans ook met de fabricage van televisietoestellen. Onlangs is daar opgericht Promotor Ltd, welke onderneming thans ontvangers maakt voor gebruik bij de TV-distributienetten van Rediffusion in Groot-Brittannië.

• In juni werden drie clandestiene zenders door de Bijzondere Radiodienst van PTT in samenwerking met politie opgespoord en in beslag genomen. Te Harkema-Opeinde was dat 'Vrouwenhater' of 'Badmeester' van een 30-jarige fabrieksarbeider. In Berlicum trof men de clandestiene zender aan van een 21-jarige landarbeider, die onder de namen 'Mr Motto', 'Meneer' en 'Communist' bij zijn uitzendingen ernstige storing van het Kustwacht radioverkeer veroorzaakte. Tenslotte nog 'Nachtegaal' of 'Ciske de Rat' van een 29-jarige grondwerker te Dantumawoude.

ANALOOG OF DIGITAAL ?



Nog niet zo lang geleden werkten vrijwel alle meetinstrumenten volgens het principe der analogie, d.w.z. de grootte van bijv. een spanning of stroom - die op zichzelf 'onzichtbaar' zijn - wordt langs een omweg m.b.v. een ander systeem omgezet in een zichtbare grootheid bv. de uitslag van een wijzer, de lengte van een lichtstreep op het scherm van een KSB enz. De afstand, die de wijzerpunt heeft afgelegd of de hoogte (of breedte) van het oscilloscoopbeeld zijn dan analoog (= in overeenstemming met) de grootte van de te meten spanning of stroom enz.

Deze analogie houdt echter niet in, dat die zichtbare uitwijkingen nu ook zuiver evenredig zijn met de grootte van stroom of spanning. Theoretisch is dat weliswaar de opzet, maar zo'n meetsysteem is met vele storende invloeden behept, zodat men voor redelijk nauwkeurige metingen de schaalverdeling punt voor punt moet ijken, waarbij dan nog dikwijls compensatieschakelingen moeten worden toegepast om die ijking onder veranderende omstandigheden te kunnen waarborgen.

Tegenover deze analoge aanwijzing staat de digitale aflezing. Digitaal betekent letterlijk: 'betrekking hebbend op de vingers of de tenen', waarmee men in de techniek zoveel wil zeggen als 'op je vingers (en tenen) tellen'.

De werking van een digitaal meetinstrument berust dan ook op het tellen van het aantal eenheden, dat de te meten grootheid bevat. De uitkomst verschijnt in cijfers, tegenwoordig meestal geheel elektronisch m.b.v. cijferbuizen. Naast de veel grotere nauwkeurigheid, die met digitale methoden mogelijk is, gaat het aflezen van de cijfers veel sneller en met minder kans op vergissingen dan het vermoeiende turen naar een wijzer met schaalverdeling. Voor industriële toepassingen is de digitale aflezing dan ook een uitkomst, vooral wanneer achter elkaar vele waarden moeten worden gelezen.

Toch zullen de analoge instrumenten niet geheel van het toneel verdwijnen, want er blijven altijd situaties waarvoor zij weer efficiënter zijn. Denk slechts aan het veel voorkomend geval, dat men vrij snel-fluctuerende grootheden moet beoordelen, bijv. het signaalniveau tijdens een bandopname of wanneer men een meter gebruikt als indicator voor het vinden van een minimum of maximum bij het afregelen van een apparaat. In zo'n geval spreekt de heen en weer bewegende wijzer veel duidelijker taal dan de razend snel wisselende cijfers van een digitale meter.

Nog zijn de vertrouwde wijzer-instrumenten geheel toereikend voor de amateur-praktijk, maar in de naaste toekomst zal menig amateur toch ook wel willen profiteren van de voordelen, die aan het digitaal meten zijn verbonden. En aangezien digitale systemen ook op andere terreinen van de elektronica allerlei perspectieven openen, lijkt ons de tijd rijp om aan deze materie wat meer aandacht te gaan schenken. Het verheugt ons dan ook, dat wij de heer Paul E. Annokkee bereid hebben gevonden een reeks artikelen voor Radio Bulletin te schrijven over het onderwerp 'Digitale Techniek', waarvan wij het eerste deel in het septembernummer hopen te publiceren.

'Limpet-Logger'...

is de naam van een door D. Mac Ltd te Glasgow ontwikkelde draagbare bandopnemer voor het registreren van gegevens. Het hart van het systeem is een digitale 10-kan. bandopnemer, naar keuze uitgerust met een elektromechani-

Een monoliet IC....

voor toepassing in audio-apparaten, bevattende 17 transistoren, is bij de Italiaanse halfgeleiderfabriek Ates in ontwikkeling. Tegen het einde van dit jaar hoopt men deze geïntegreerde schakeling op de markt te brengen.

wereld. In Japan schijnt dit type alom in gebruik te zijn bij omroepstudio's en grammofoonplatenmaatschappijen wegens zijn zeer goede kwaliteiten n.l. zeer vlak verlopende frequentie karakteristiek tussen 30 Hz en 25 kHz en uiterst geringe vervorming

Aan de oorzijde is het systeem afgedekt met een geperforeerd plaatje van isolerend materiaal, de achterkant is niet hermetisch gesloten maar eveneens afgedekt met een geperforeerde plaat. Tussen laatstgenoemde en de achter-elektrode bevindt zich een glaasje van kunststof en een zeer stijf metalen rooster, die beiden de akoestische demping verzorgen. De gemakkelijk verwisselbare kussens, die geheel rondom de oorschelp liggen, zijn van fijne perforaties voorzien om drukverschillen te vereffenen. De vereiste polarisatiespanning bedraagt slechts 200 V, de capaciteit per telefoonsysteem is 120 pF, inclusief de capaciteit van 2 m kabel, de impedantie bij 10 kHz is 130 k Ω .

Totaalgewicht 320 g. Of-schoon STAX reeds sinds 1958 elektrostatische telefoons vervaardigt, zijn die buiten Japan vrijwel onbekend wegens de aanvankelijk nog geringe productie capaciteit. F7-68-5

JOURNAAL

sche klok of een elektronische tijdgever. De klok is instelbaar van twee registraties per minuut tot één per uur, de tijdgever is continu instelbaar van twee registraties per seconde tot één per minuut. De registratie geschiedt op standaard magneetband (6,25 mm breed), bandsnelheid 2,5 cm/s. De band beweegt alleen als er een registratie plaatsvindt. Op een standaardband (max. lengte 195 m) kunnen 20.000 registraties worden opgenomen, op langspeelband (270 meter) 30.000 registraties.

De tien kanalen worden achter elkaar op één spoor geregistreerd met een onderling tijdsverschil van 0,2 seconde per registratie. Het apparaat bevat een basisversterker, die de analoge ingangssignalen - ieder tussen 0 en 5 V - omzet in digitale pulsen, welke worden geregistreerd. Het gehele systeem is ondergebracht in een waterdichte koffer van gegoten aluminium met afmetingen 39 x 35 x 15 cm. Voeding door batterijen 13,5 V en 1,5 V.

Totaal gewicht is 11,5 kg.

Door gebruik te maken van verschillende typen analoge en pulserende ingangseenheden (transductoren), biedt de Limpet-Logger vele toepassingsmogelijkheden, bijv. registratie van spanning, stroom en weerstand; verder feitelijk alles, wat men op het gebied van meteorologie, verkeerstechniek enz. wenst te registreren. Import: Koning en Hartman, Den Haag.

KHTB

Een nieuwe laser...

is door Westinghouse ontwikkeld, n.l. een kooldioxyde gas-laser, die een infrarode straal produceert met tienmaal groter rendement als dat van de gebruikelijke robijn-laser. De CO₂-laser wordt 'gepompt' door een elektrische ontlading en geeft normaal een continue straling. De focussering geschiedt door metalen spiegels of door een van germanium vervaardigde lens. Het grote voordeel voor industriële toepassing is, dat de nieuwe laser voor diverse procédés kan worden gebruikt, die bezwaarlijk met de tot nu toe gangbare lasers worden uitgevoerd, zoals bijv. het snijden van non-metallische materialen.

WPR

De Argo...

is een Amerikaans schip, dat is ingericht voor oceanografisch onderzoek. Tot de uitrusting behoort een speciale radio-ontvanger, gekoppeld aan een computer, welke installatie het mogelijk maakt met behulp van navigatiesatellieten positiebepalingen te verrichten tot op ca 180 m nauwkeurig.

Een zo grote nauwkeurigheid is van belang voor het onderzoek van de zeebodem, waarvoor de Argo thans een reis maakt van totaal 110.000 km in de drie grote oceanen.

inf. UNESCO

De STAX SR 2....

is voor zover ons bekend de enige elektrostatische (stereo-) koptelefoon ter

(> 0,1%). Deze telefoon werkt volgens het balansprincipe en heeft een membraan van polyester ter dikte van 6 μ m met uiterst dun (nog doorzichtig) opgedampt metaal, dat geplaatst is tussen twee 'vaste' elektroden, die bestaan uit zeer fijnmazig gaas, 'geweven' van 5-aderig litzedraad, 250 draden horizontaal en verticaal voor een elektrodediameter van 50 mm.

Deze Ness televisie camera type MC-311 komt uit Japan en meet slechts 106 x 74 x 183 mm. Hij bevat 19 silicium transistoren, 11 dioden alsmede een vidicon opneembuis type 20 PE 11 en levert een signaal af volgens de CCIR-B norm, hetzij 1,4 V top-top over 75 ohm aan een monitor, dan wel gemoduleerd op een draaggolf in kan. 4 (30 mV) voor aansluiting via coax kabel aan de antenne ingang (75 ohm) van een normale TV-ontvanger. Voeding uit 220 V - 50 Hz net, verbruik ca 6 W. De lensvatting en de bevestiging op statief zijn gelijk aan de gangbare normen voor 8 mm filmcamera's. Tot de accessoires behoren o.m. een groothoek-objectief en een zoomlens. Een afzonderlijke schakeling is aangebracht voor automatische instelling van de gevoeligheid in overeenstemming met de heersende belichting. Door zijn technische kwaliteiten leent deze camera zich voor toepassing bij bedrijfstelevisie en de bescheiden prijs brengt hem tevens binnen het bereik van de amateur (imp.: Reinaert Electronics, Kerkstraat 286 te Amsterdam-C).



Over laagspanningsvoeding gesproken

door C. SCHONG

Toen onlangs een familielid klaagde over de kostbare batterijenconsumptie van zijn transistor-radio, bood ik hem monter aan om voor hem, tegen vergoeding der onderdelen, een laagspannings-voeding van 9 V te knutselen. Omdat hij die radio toch stationair gebruikte, kon hem dat aardig wat gaan besparen! 9 V - 0,3 A voor een paar AC128 in B 'will do the trick', dacht ik zo. Ik zou het schema van fig. 1 gebruiken.

Immers, men moet rekening houden met:

1. de collector kniespanning van V1.
2. de op deze collector staande maximum brom-piekspanning. En deze piekspanning moet van de laagste gemiddelde gelijkspanning (bij max. belasting) worden afgetrokken.
3. de maximale emissor-basis-spanning van V1.

Een en ander kan toch wel een

door de zenerspanning. De basis-spanning van V2 is -0,2 volt meer, dus -6,4 volt. R3 en R4 uitrekenen is dus niet zo'n kunst, als men I_b van V2 voorlopig even verwaarloost. Via R2 loopt door de zener tenminste 6 mA, maar de variërende I_e van V2 komt er ook bij.

R1 is minder eenvoudig. Vreemd genoeg rept niemand er met één woord over, welke rol deze weerstand speelt. Een auteur had hem zelfs gestippeld, dus facultatief, ingetekend. Dat moet u maar vergeten, want deze R1 is van vitaal belang. Hij beheerst de max. I_c van V2, bijvoorbeeld. Immers, bij nullast, als V1 geen stroom trekt, is dus deze stroom:

$$I_c(V_2) = \frac{U_i - 9,3}{R_1} \quad \text{Want } U_{BE}$$

van V2 is immers ca. 0,3 V. Dus bij onbelaste voeding trekt V2 de meeste stroom! Als de belasting maximaal is, is U_i het laagst.

De I_c van V2 is dan zeer klein of nul geworden, maar I_b (V1) is maximaal, en ongeveer gelijk aan de uitgangsstroom, gedeeld door α' van V1. Het is dus wel prettig als men deze grootheid weet, doch men kan ook de waarde van R1 proefondervindelijk vaststellen. R1 is dus ca

$$R_1 = \frac{U_{i \min} - U_{BE} - U_u}{I_{b \max}}$$

waarin U_{BE} en I_{b,max} resp. voorstellen de basis-emissorspanning van V1 en de max. optredende basisstroom van V1.

Dan is er nog iets, waarop ik uw aandacht wil vestigen. Vrijwel unaniem wordt beweerd, dat de schakeling van V1 een emissorvolgervolger zou zijn. Daar echter meestal een grote capaciteit over

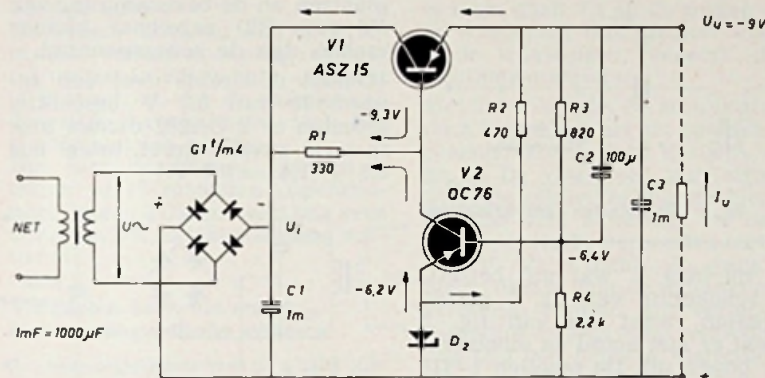


Fig. 1 -

V1 = ASZ115 (gemeten α' = 50).
V2 = OC76 (gemeten α' = 60).
Dz = zenerdiode OA203 (6,2 V).

G1-4 selenium of silicium dioden (OA210) (Zie tabellen).
Gelijkstroomweerstand van sec. wikkeling = 2 ohm (draadd. 0,5 mm).
NB. C1 en 3 in millifarad.

Er zijn de laatste jaren nogal wat optimistische geluiden over gestabiliseerde voeding geuit, zowel in RB als elders. Een soort panacee! Als men dan de bijbehorende schema's terloops inziet, lijkt een kind de was te kunnen doen.

Doch, zo bleek alras, de moeilijke punten worden vaak geheel of gedeeltelijk verzwegen. Bijvoorbeeld, hoeveel wisselspanning wordt vereist voor een bepaalde uitgangsgelijkspanning.

vuistregel opleveren, mits men geen schraaf bemeten transformator gebruikt. Die luidt: Neem bij gebruik van een selenium-gelijkrichter tenminste 5 V meer en voor een silicium-gelijkrichter 4 V meer. In tabel II ziet u, dat ik slechts 3,5 V meer had, bij vollast liep dat tot nog minder terug. Maar de wikkelruimte van de transformator was eenvoudig vol.

Het ontwerpen is betrekkelijk eenvoudig. U_u wordt beheerst

STROMEN EN SPANNINGEN

TABEL I Met selenium gelijkrichter (2-fazig)

I _u (mA)	U _i	U _u	bromsp. op: (mV)		bromver- zwakking	I _c V ₂
			U _i	U _u		
0	14,5	9,2	60	onm.	> 67	-
120	11,8	9,0	200	3	67	-
150	11,3	8,9	250	7	36	-
190	10,7	8,8	270	25	11	-
225	10,2	8,3	320	70	4,6	0

Voeding is altijd belast met potentiometer R3 - R4 en de Zenerstroom door R2.

TABEL II Met silicium gelijkrichter (2-fazig)

I _u (mA)	U _~	U _i	U _u	bromsp op: (mV)		bromver- zwakking	I _b V ₁	I _c V ₂
				U _i	U _u			
0	12,5	15,2	9,2	60	onm.	> 73	0,2	18,7
120	-	13,5	9,1	220	3	73	2,4	11,5
160	-	13,2	9,0	280	5	56	3,1	9,5
200	-	12,7	9,0	350	7	50	3,9	7,0
250	-	12,2	9,0	410	10	41	5,0	4,5
360	11,2	11,3	8,5	550	80	7	7,7	0

Voeding is altijd belast met potentiometer R3 - R4 en de Zenerstroom door R2.

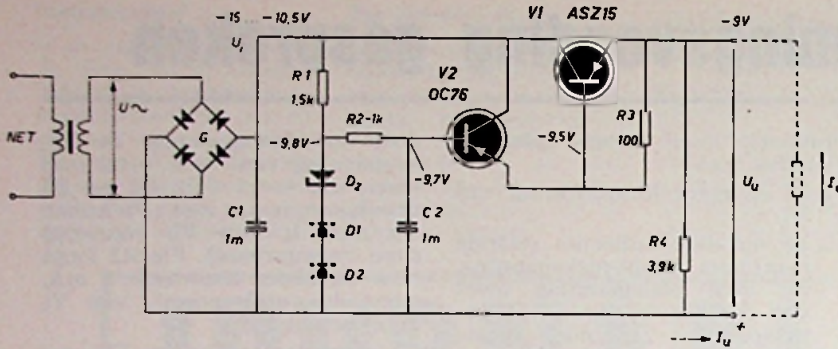


Fig. 2 - D1 en D2 (OA202) facultatief, als zenerspanning te laag is. D_z = zenerdiode (in dit geval OAZ206) OAZ207. Voedingstransformator en G = 4 dioden als in fig. 1. V1 en V2 als in fig. 1.

de uitgang aanwezig is (in fig. 1 1000 μ F), geldt dit nog slechts tot een frequentie van enige Hz, doch in geen geval meer voor bromspanning van 50 of 100 Hz. Overigens werd C3 verkleind tot 10 μ F, doch dat gaf géén betere bromverzwakking, zelfs bij de hoogste belasting een aanmerkelijke verslechtering. In de tabellen zijn vooral de slechte bromverzwakking bij de hoogste belasting opvallend. Hierbij komt U_i verminderd met de brompiek even onder de kniespanning van V₁ te liggen, zodat de brom a.h.w. direct op U_u wordt geënt.

De tabellen verschaffen een inzicht, hoeveel beter siliciumdioden wel zijn!

Tabel III onthult de belangrijk slechtere resultaten met enkel-fazige gelijkrichting (1 OA210). De brom is meer dan tweemaal sterker, terwijl de belastbaarheid van het apparaat, mede door deze sterkere bromspanning aanzienlijk kleiner is geworden.

De slotconclusie luidt dan ook, altijd een bruggelijkrichter toepassen! Bij gebruik van een transformator met middenaftakking moet men meestal concessies doen aan de draaddikte, in verband met de beschikbare wikkelruimte. Ware dit nu niet reeds

het geval geweest, dan zou dit voedingsapparaat zeker 0,5 A uitgangsstroom hebben kunnen leveren.

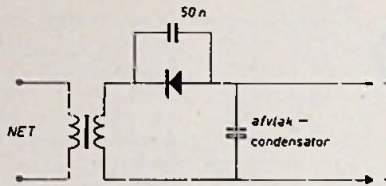


Fig. 3a - Enkel-fazige gelijkrichting.

En nu mag u, wat mij betreft, de schakeling van fig. 1 gerust vergeten, want die van fig. 2 steekt er met hoofd en schouders ver boven uit. De tabellen I - III blijven echter leerzaam, wat de gelijkrichting betreft.

In fig. 2 valt spoedig op dat de basis van V2 wordt gevoed via een dubbel filter, nl. R1 - zenerdiode en R2 - C2. Brom wordt dan ook rigoureuus uitgefilterd en derhalve is de brom op de emitter van V2 (= basis van V1) en emitter van V1 (dus de uitgang) ongelooflijk gering. Uit tabel IV blijkt dat de belastbaarheid behoorlijk is verbeterd en brom nagenoeg afwezig is. In beide schema's werden dezelfde transformator, gelijkrichtdioden en transistoren gebruikt.

In de tweede schakeling zijn echter de zener- en uitgangsspanningen direct van elkaar afhankelijk. De som van de basis-emissor spanningen van V2 en V1 is ca. 0,5 V, zodat U_u ook ca. 0,5 volt minder zal zijn dan de zenerspanning.

Men kan voor een regelbaar voedingsapparaat een potmeter van ca. 3 k Ω over de zenerdiode plaatsen en de basisspanning van V2 (via R2) regelbaar kleiner maken dan de zenerspanning.

(Omdat ik slechts over een zenerdiode van 8,3 V beschikte, moesten er 2 OA202 dioden mee in serie worden gezet, totaal dus 8,3 + 1,4 = 9,7 V.)

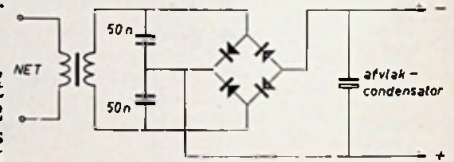


Fig. 3b - Dubbel-fazige gelijkrichting.

Weerstand R4 is een ballastweerstand. Geheel onbelast loopt U_u nl. op tot ca U_i!

Modulatiebrom

Als men een transistor-radio met een der boven beschreven apparaten uit het net wil voeden, kan zich een onvoorziene complicatie voordoen. Zo'n radio, meestal met een ferrietantenne uitgerust, komt dan capacitief via de voedingstransformator aan

(vervolg op blz. 520)

STROMEN EN SPANNINGEN

TABEL III Met silicium gelijkrichter (enkel-fazig)

I _u (mA)	U _i	U _u	bromsp. op: (mV)		bromver- zwakking
			U _i	U _u	
0	15,3	9,2	80	onm.	-
120	13,0	9,1	550	8	70
160	12,2	9,0	700	15	46
200	11,7	9,0	830	30	28
240	10,9	8,7	900	150	6
320	9,9	7,5	1,2 V	320	3,7

Voeding is altijd belast met potentiometer R3 - R4 en de Zenerstroom door R2.

TABEL IV (betreft fig. 2)

I _u (mA)	U~	U _i	U _u	bromsp op: (mV)		Opmerkingen
				U _i	U _u	
120	12,5	14	9,4	230	<< 5	Het verloop van U _u wordt in het voorbeeld ongunstig beïnvloed door het in serie schakelen van de OA 202 met de Zenerdiode.
200	-	13,4	9,3	330	<< 5	
380	11,2	11,7	9,0	580	<< 5	
500	10,7	10,5	8,6	750	5	

ELEKTRONISCHE SPANNINGSREGELAAR

door A. R. HARKINK

Dat een spanningsregelaar in een auto een erg kritische samenstelling van elektrisch bediende contacten bevat, behoeft hier geen betoog. Velen hebben dit reeds meermalen aan den lijve ondervonden; zo ook de auteur van dit artikel. Het ligt dus voor de hand te trachten, deze gehele regelaar te vervangen door een elektronisch systeem, zoals in dit blad ook gebeurd is met andere schakelingen voor de auto.

De reden, dat aan een elektronische stroom-spanningsregelaar tot nu toe in RB weinig aandacht is besteed, is, dat de meeste van dergelijke schakelingen toch bepaalde nadelen hadden. Het hier beschreven systeem is echter al 12 maanden „operationeel” in een 2 CV en heeft nog geen enkel nadeel of tekortkoming vertoond.

Voordelen t.o.v. het oude elektro-magnetische systeem

- Een lege accu wordt altijd bijgeladen, zelfs met „groot licht” aan.
- Indien de accu geheel geladen is, wordt geen laadstroom meer toegevoerd.
- De laadtijd van de accu is veel korter door een hoger „laadrendement”.
- De dynamo wordt gelijkmatig belast (fig. 1).

Werking

De schakeling is eigenlijk niets anders dan een spanningsstabilisator van de accu; echter niet, zoals bij een gestabiliseerde voeding, d.m.v. een als variabele weerstand ge-

schakelde transistor, die het overvloedige vermogen in warmte omzet. Hier wordt het vermogen n.l. aangepast aan de afname, er treedt dus praktisch geen verlies op.

Als de accu vol is, staat V_1 „open”. D_1 houdt de spanning tussen basis en +6V constant, D_2 de spanning tussen emitter en aarde. Met R_2 kan men V_{be} van V_1 regelen en daarmee bepalen, hoever de accuspanning moet dalen om V_1 „dicht” te laten gaan. C_1 en C_2 zorgen dat de schakeling ook op snel wisselende belastingen reageert. (b.v. richtingaanwijzer).

Stel het volgende: De accu is praktisch leeg d.w.z. als het contactslot gesloten wordt, staat V_1 dicht. Via R_7 en D_3 vloeit een lage stroom door de veldwikkeling en hier is dus een veld aanwezig. De basis van V_3 is via R_6 verbonden met de +6V. (V_2 is dicht). Zo gauw de motor draait, gaat de dynamo enig vermogen leveren. Dit vermogen verdwijnt meteen in de veldwikkeling. Bij een bepaald toerental is dit vermogen zo groot, dat het door de veldwikkeling opgenomen vermogen overtroffen wordt en er een gedeelte via D_3 naar de accu afvloeit.

De collector van V_3 is rechtstreeks op de dynamo aangesloten. Zou deze op de accu aangesloten worden, dan werkte de schakeling niet, omdat dan het gehele door de dynamo geleverde vermogen in de accu met een R_1 , veel kleiner dan de weerstand van de veldwikkeling — zou worden opgenomen. Het veld van de veldwikkeling zou dan nooit groter worden, dan dat wat veroorzaakt wordt door R_7 en D_3 .

De dynamo laadt dus nu de accu bij met een stroom, die afhankelijk is van de accuspanning. Naarmate deze spanning stijgt, gaat V_1 meer open en V_3 meer dicht, totdat het door de dynamo geleverde vermogen even groot is, als dat welke de accu afgeeft.

's Avonds met groot licht is het wenselijk, dat het vermogen voor deze verlichting helemaal door de dynamo geleverd wordt. Zonder R_1 zou nu eerst de accuspanning wat moeten dalen (ca. 100 mV), vóór de dynamo dit vermogen levert. R_1 zorgt voor deze spanning, zodat de dynamo dadelijk dit vermogen overneemt en de accu feitelijk alleen nog voor het starten nodig is. Voor R_1 wordt een stukje lasdraad van roestvrij staal (2 mm dik en 15 cm lang) o.i.d. genomen, de weerstandswaarde is ca. 10 m Ω . (D.m.v. een glijcontact o.i.d. moet deze instelbaar zijn).

In theorie zou het niet nodig zijn om de veldwikkeling van de dynamo een kleine voorspanning te geven omdat er altijd wat permanent magnetisme aanwezig is. De praktijk heeft echter uitgewezen dat dit te klein is, om de dynamo te „starten”.

D.m.v. een voorschakelweerstand is dit opgelost. De diode D_1 dient om „doorlopen” van de motor te voorkomen. Bij volle spanning over de veldwikkeling zou het n.l. mogelijk zijn, dat bij afwezigheid van D_1 , vóór het openen van het contactslot de stroom via R_7 naar de ontsteking vloeit. Met de in de 2 CV aanwezige conventionele ontsteking is dit vrijwel uitgesloten, want deze verbruikt ongeveer 2 A. Maar na latere inbouw van een thyristorontsteking met omvormer, die veel minder stroom verbruikt bij een laag toerental, is deze mogelijkheid niet denkbeeldig.

Voor V_2 is met opzet een PNP-transistor genomen, hoewel ook hier een NPN-transistor mogelijk

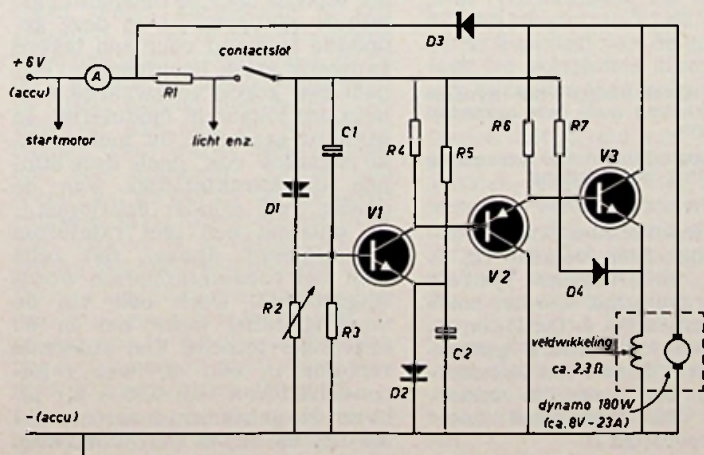


Fig. 1 - Schakeling spanningsregelaar.

- R1... ca 0,01 Ω (zie tekst)
- R2... 470 Ω instelpotmeter
- R3... 470 Ω
- R4... 680 Ω
- R5... 100 Ω
- R6... 10 Ω (zie tekst)
- R7... 22 Ω
- C1-2... 200 μ F elco
- D1... 4 x OA85 in serie of 4,2 V zenerdiode.
- D2-4... BY100
- D3... 2 x BYX20/200 (of /200 R) par.
- V1... BSY39, BC108, BC109, AC127 enz.
- V2... AC128, 40319, 40410 (I_c) > 600 mA)
- V3... BDY10, BDY11, 2N3055

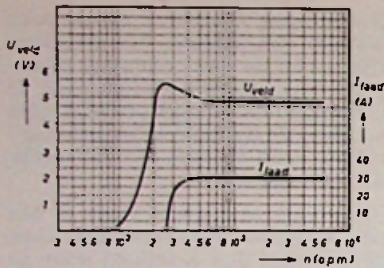


Fig. 2 - Laadstroom van de accu (I_{laad}) en veldspanning van de dynamo (U_{veld}) als functie van het aantal omwentelingen per minuut van de motor (n).

was. De reden is, dat de basisspanning van V_3 met een PNP-transistor als emittervolger ongeveer 1 V hoger is dan met een NPN-transistor op die plaats.

Deze 1 V is dan ongeveer de spanning V_{be} van de NPN-transistor. V_{be} bepaalt de spanning over de veldwikkeling van de dynamo en dus ook het vermogen dat deze kan leveren. Daarom is het vermogen bij toepassing van een NPN-transistor ongeveer 20% lager. Mijnz inziens is dit schema niet alleen geschikt voor de 2 CV, maar voor elke willekeurige auto.

Voor wagens met een grotere dynamo kan men voor V_3 het type 2N3055 toepassen, aangezien deze een I_C tot 15 A mag hebben. De BDY10 en BDY11 hebben 4 A als maximum.

Bij lage h_{FE} van V_3 kan het zijn, dat voor V_2 een transistor met hogere I_C max. moet worden toegepast. De dynamo van de 2 CV is 180 watt, terwijl voor grotere wagens getallen van meer dan 300 watt normaal zijn.

Eventueel kan parallelschakeling voor V_3 uitkomst bieden, hoewel dit extra kosten met zich meebrengt (en voor de 2N3055 niet nodig is).

Ook voor D_3 geldt dit; het is moeilijk, op eenvoudige wijze en voor een redelijke prijs een „zwaardere” diode te vinden, vandaar dat een parallelschakeling van $2 \times$ BYX20/200 werd toegepast.

Indien een soortgelijke zwaardere diode verkrijgbaar is (b.v. 1N1183) kan men met één diode volstaan. Bij de beproefde schakeling (in 2 CV) zijn nog de volgende kanttekeningen te maken. De dynamo leverde met het oude (relais-) systeem niet meer dan 180 W, over de veldwikkeling stond dan wel maximaal 6 V, maar het gemiddelde was — door aan- en uitschakelen — veel lager.

Daar bij de elektronische schakeling het maximum vermogen gelijk is aan het gemiddelde, moet deze spanning dan ook veel lager zijn. Bij een veldspanning van 4,8 V b.v.

was het vermogen al veel groter dan 180 W. Door R_0 stroomt bij maximale belasting van de dynamo de basisstroom I_b van V_3 en deze bepaalt dus weer de emitterspanning van V_3 ofwel de veldspanning. Het verdient daarom aanbeveling R_0 variabel te maken; zodoende kan men de maximaal door de dynamo te leveren stroom instellen. De waarde van R_0 is verder recht evenredig met de h_{FE} van V_3 , het kan dus zijn dat deze beduidend meer dan 10Ω moet zijn. Deze 10Ω was gebaseerd op een $h_{FE} = 10$ bij 4 A van de BDY10. Ruim 80% van de daling in de accu spanning komt op de basis van V_1 . V_{be} is ongeveer 540 mV en hoeft slechts 15 mV te dalen om de laadstroom toe te laten nemen van nul tot 30 A, d.w.z. dat de accu spanning binnen ca. 20 mV ofwel 0,33% constant gehouden wordt. Bij stationair toerental is de laadstroom nul en de veldspanning 0,5 V. Naarmate het toerental toeneemt, neemt de veldspanning toe tot ongeveer 5,5 V. Bij deze spanning is de laadstroom geen nul meer maar neemt snel toe, naarmate het toerental toeneemt (zie fig. 2). Gelijktijdig daalt de veldspanning tot ongeveer 4,8 V en dan is de laadstroom 30 A geworden en blijft verder constant. De maximale laadstroom is ca 35 A, heel wat meer dan met het oude systeem, maar ik heb aan de dynamo nog niets nadeligs gemerkt of gezien.

Goede verbindingen tussen accu en regelaar zijn wel belangrijk; aanvankelijke moeilijkheden met een niet constante overgangsweerstand in het contactslot hadden een niet stabiele regeling tot gevolg.

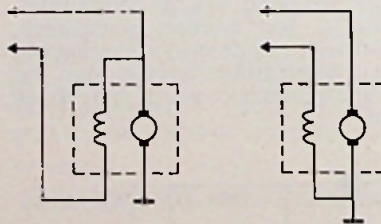


Fig. 3 - Aansluitingen van dynamo en veldwikkeling zoals deze oorspronkelijk waren.

Fig. 4 - Aansluitingen van dynamo en veldwikkeling na wijziging.

Vóór de modificaties was de dynamo aangesloten volgens fig. 3. Met het elektronische systeem moet dit gewijzigd worden zoals aangegeven in fig. 4. D_3 , D_1 en V_3 zijn op een koellichaam gemonteerd, terwijl de rest van de onderdelen op een print is ondergebracht, die tegen het koellichaam bevestigd is.

V_3 is van een koelvin voorzien; uiteraard is dit afhankelijk van het toegepaste type.

Afregeling

Na montage wordt de motor gestart en R_1 zodanig ingesteld, dat de accu met ca. 20 A wordt geladen. Naarmate de accu „voller” wordt, neemt de laadstroom af. Afhankelijk van de instelling van R_1 zal het volgende gebeuren:

a. de laadstroom wordt nul, of b. de laadstroom neemt af tot een bepaalde waarde om daarna constant te blijven.

Als toestand a. ontstaat moet R_1 veranderd worden tot b. bereikt is; in deze toestand is de accu maximaal geladen.

De nog optredende laadstroom wordt waarschijnlijk in de accu o.a. in warmte omgezet. Is deze eenmaal constant dan R_1 zo instellen, dat er geen stroomwaarde meer op de meter valt af te lezen en dus nul is. De instelling van R_2 bepaalt, bij welke waarde van de accu spanning V_1 „dicht” gaat; m.a.v. de grootte van V_{be} van deze transistor.

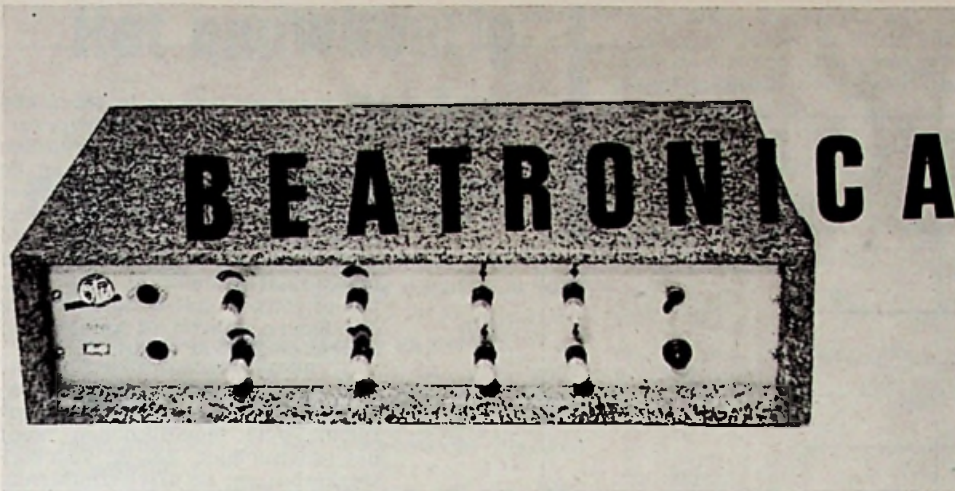
Deze spanningsregelaar kan alleen bij 6 V gelijkstroomdynamo's worden toegepast. Hoewel hetzelfde principe zeer goed aan 12 V installaties kan worden aangepast, laten we verwezenlijking hiervan over aan de geïnteresseerde lezer.

OVER LAAGSPANNINGSVOEDING GESPROKEN

(vervolg van blz. 518)

het net, dat is uit r.f. oogpunt, aan aarde te liggen. Het hele geval zal ook via het net zenders oppikken. Ontvangt men sterke zenders, zoals H'sum I, II en III in het centrum van het land, dan zal hierop zo'n sterke modulatiebrom optreden, dat de ontvangst volkomen ongenietbaar wordt. Dit wordt veroorzaakt door de gelijkrichtdioden, die telkens door de netspanningspulsen opgaan en in deze geopende toestand voor een tevens aanwezig sterk hoogfrequent signaal een goede voorwaarde vormen om elkaar te moduleren. In principe geschiedt dit met zwakke signalen ook, doch deze kunnen de karakteristiek van de dioden veel minder doorlopen.

Er ontstaat een met ratelbrom gemoduleerd signaal, dat zelfs door het voedingsapparaat wordt uitgestraald. Doch ook via de voedingleiding komt het in de ontvanger terecht. Een afdoende remedie is, één of twee ratelcondensatoren van 0,05 à 0,1 μF over de gelijkrichtdiode(n), zoals fig. 3a en 3b verduidelijken.



door
W. KOEMANS

De laatste jaren is er een totaal nieuw muziekbeeld ontwikkeld. Het begon in de jaren '50 met het ontstaan van de Rock and Roll, en waar het zal eindigen is nog niet te voorspellen. De grote aanleiding tot het zelfbeoefenen van deze muziek is gegeven door 'gitaar'groepen zoals The Shadows, Spotnicks, enz.

Al spoedig ontstonden talloze bandjes die dit soort muziek beoefenden. De bezetting bestond meestal uit elektrische gitaren en drums. Om een groot publiek te bestrijken werden aanvankelijk echte gitaren elektronisch versterkt. In het begin gebeurde dit nogal gebrekkig, maar in de loop der jaren is er een tak van elektronica ontstaan die zich speciaal met het ontwikkelen van apparaten voor deze muziek bezig houdt. De huidige populaire muziek is praktisch onmogelijk geworden zonder elektronische hulpmiddelen. Het bezwaar voor velen is echter dat zij zeer duur zijn. Een prijs van bv. f 2500,— voor één versterker is vij normaal.

Het doel van dit artikel is nu, enig inzicht te geven in de problemen en moeilijkheden waar men op stuit bij het zelf bouwen van deze apparaten zoals veelal wordt gedaan, en bovendien een aantal schema's en beouwsbeschrijvingen te geven van een aantal apparaten die men vrij gemakkelijk zelf kan bouwen en die in de praktijk bijzonder goed voldoen.

Beschreven zullen worden een 35 watt hoofdversterker met voorversterker, in dit eerste artikel, vervolgens geluidsweargevers, vervormingsapparaten, waaronder echo, nagalm, tremolo, enz. moet worden verstaan en tot slot microfoons en eventueel nog een speciale basversterker.

Eisen

Wanneer een versterker voor een band, en we zullen voortaan onder „band" een beatgroep verstaan, wordt aangekocht of zelf gebouwd, wordt in de eerste plaats naar het uitgangsvermogen en de prijs gekeken. Vaak geldt het motto „Hoe harder hoe beter". De schrijver kan zich dit wel voorstellen, want wat is opzweper dan een beatgroep die zo luid speelt, dat de glazen van de tafels rinkelen en de kroonluchters in de zaal hangen te zwaaien. Daar is het nu eenmaal beatmuziek voor.

De hier beschreven versterker kan een vermogen van ruim 35 watt afgeven, wat in de meeste gevallen per instrument of solist zeker toereikend mag worden genoemd.

Is het voor de musici zaak om al spelende zo krachtig mogelijk voor

de dag te komen, anders is dat tussen twee nummers in. Hoe talrijk zijn niet de gevallen dat de installaties een doordringende bromtoon voortbrengen, die een dynamische presentatie in de weg staat en de kwaliteit van de groep aantast. De versterker dient daarom een bijzonder laag bromniveau te hebben.

Gezien het geluid van een beatgroep wel zo'n 80 tot 100 dB kan behalen, dienen we toch zeker wel te zorgen voor een stoorniveau van —60 à 80 dB, in welk opzicht de versterker niet voor een WW-installatie mag onderdoen.

Wanneer de versterker wordt gebouwd volgens de gegeven richtlijnen, kan men de versterker vol open draaien zonder enige brom waar te nemen. Dit is een eis die men aan elke versterker mag stellen.

Schemabeschrijving

Het schema is vrij eenvoudig gehouden, in de eerste plaats om zo weinig mogelijk componenten te hebben die defect kunnen raken of vervorming kunnen geven en ten tweede om zo klein mogelijk te kunnen bouwen.

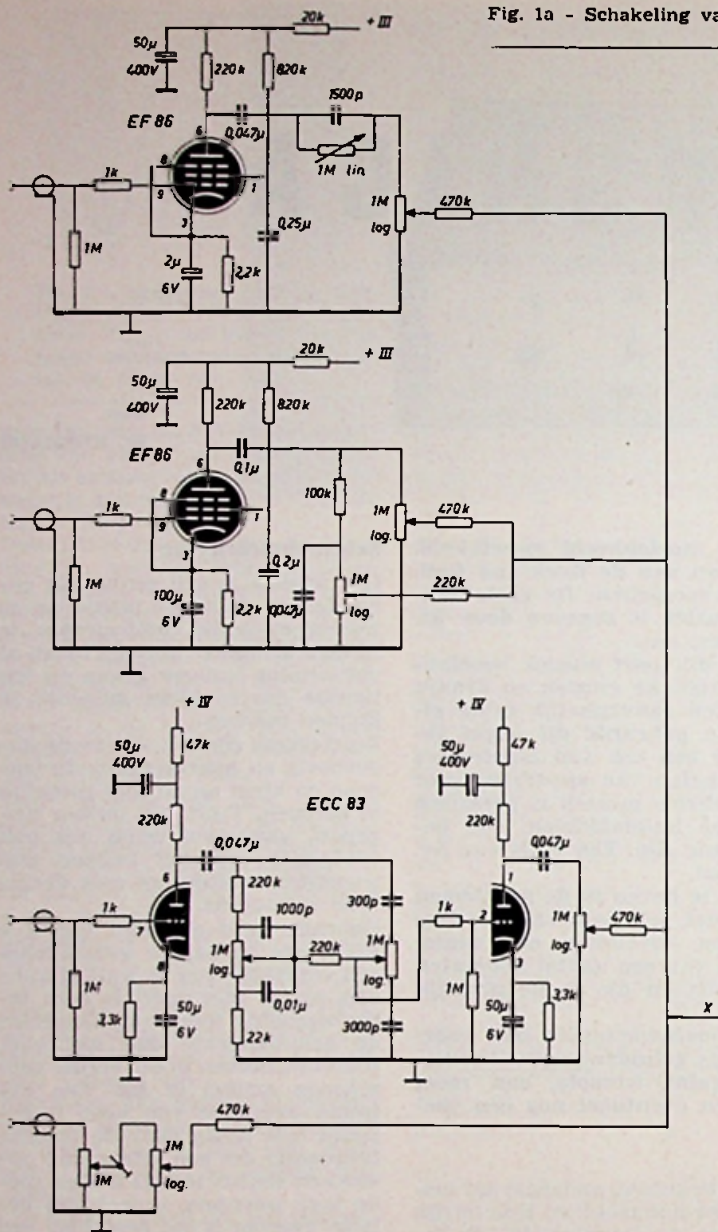
Versterkers zijn nl. aan mode onderhevig en momenteel is de tendens zo klein en zo plat mogelijk te bouwen. Toch zijn buizen toegepast, aangezien velen nog niet voldoende ervaring hebben met transistor-versterkers voor dergelijke vermogens.

Gebruik werd gemaakt van 2 x EL34, die in balans gemakkelijk een vermogen van 35 watt af kunnen geven. Met opzet is geen tegenkoppeling toegepast, aangezien de geluidssterkte dan toeneemt, zoals beschreven in een eerder verschenen artikel in RB. Een extreme weergave van hoog is bepaald niet nodig daar de hoogste frequentie die een gitaar kan opwekken slechts 10 kHz is. Een goede lage weergave is wel van belang, daarom is het essentieel een goede uitgangstransformator te gebruiken.

Speciaal wil ik echter de transformatoren van Loewe aanbevelen, die niet duur zijn en een goede karakteristiek bezitten.

Er zijn drie ingangen aanwezig voor het direct aansluiten van gitaar of microfoon, de gevoeligheid ligt op circa 20 mV voor beide EF86's en 2 mV voor het zangkanaal (de ECC83). Elk kanaal is met een aparte klankregeling uitgerust, nl. het eerste kanaal met een laag-af-filter, het tweede met een hoog-af-filter en het zangkanaal met een tweezijdige klankregeling. Bovendien is nog een vierde ingang aanwezig voor de later te beschrijven galm-eenheid. In principe is het niet de bedoeling

Fig. 1a - Schakeling van de mengversterker.



alle ingangen tegelijk te gebruiken i.v.m. de intermodulatievorming. U kunt zich wel voorstellen dat wanneer de basgitarist en de sologitarist op één versterker staan, er van de weergave niet veel meer terecht komt. Daarom zijn deze ingangen voor hun specifiek instrument bedoeld, nl. resp. slag, bas of zang en het is de bedoeling dat iedere gitarist of zanger een aparte versterker krijgt.

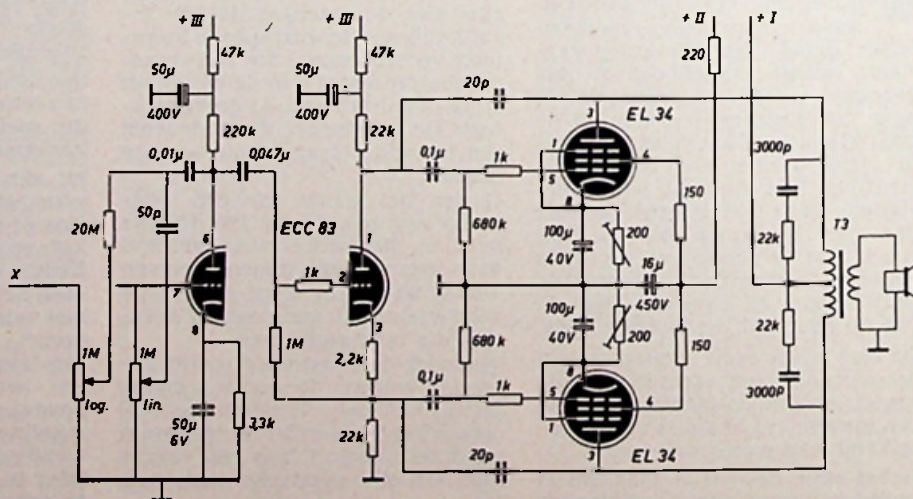
Met een dergelijke goedkope versterker is dit zeker te verwezenlijken. Veel moeilijkheden biedt het schema niet. Zet de voorversterkerbuizen in afschermbussen, en aard ze op één punt. Ook de eindbuizen worden op één punt geaard. Men voorkomt hiermede z.g. aardstromen in het chassis, welke een bron kunnen zijn van veel moeilijkheden. Zorg dat alle lassen goed gesoldeerd zijn en maak veelvuldig gebruik van bedradingssteunen, er is niets vervelender dan tijdens een dansavond een versterker te moeten repareren. Zorg dat de uitgangsen de voedingstransformatoren zo ver mogelijk van — en in ieder geval haaks — op elkaar staan.

Het voedingsdeel

Aangezien voedingstransformatoren van 250 mA moeilijk verkrijgbaar zijn, werden twee exemplaren toegepast, ieder in staat om 200 mA te leveren. Hierdoor is het mogelijk nóg ca. 60 mA af te nemen en gloeistroom voor de nagalm- en vervormingsapparaten. Deze aansluiting wordt eventueel apart uitgevoerd.

(vervolg op blz. 525)

Fig. 1b - Schakeling van de eindversterker.



Het nauwkeurig meten met meetbruggen

door G. DABROWSKI*
(vervolg uit RB juni 1968)

De invloed van de brugschakeling op het in evenwicht brengen ervan

Ook wanneer de aardlus is onderboken, wordt men bij tal van meetobjecten geconfronteerd met moeilijkheden bij het in evenwicht brengen van de meetbrug.

Zo is het vaak onbegrijpelijk waarom het ene meetobject een scherp minimum produceert en het andere niet, zoals bijvoorbeeld bij het meten van spoelen en condensatoren met een grote verliesfactor en bij weerstanden met een grote wattloze (of blinde) component. Er zijn derhalve meetgebieden waarbij het niet onduidelijk is uit te maken, of we met een reactantie met grote verliezen of met een impedantie met een grote wattloze component te maken hebben. Verliesarme onderdelen en weerstanden die maar een kleine wattloze component hebben, produceren daarentegen altijd een scherp minimum. De verklaring voor dit gedrag moet men zoeken in het verloop van de spanning over de meetertak tijdens het in evenwicht brengen van de meetbrug [2].

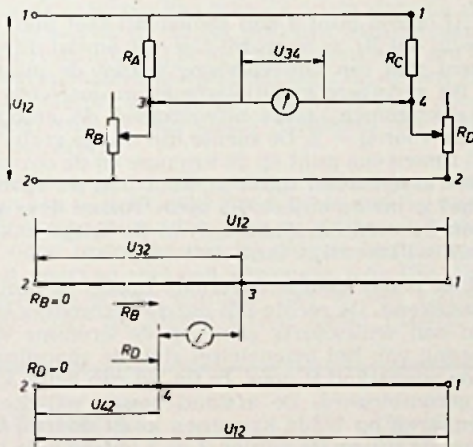


Fig. 3 - Brugschakeling opgebouwd uit zuiver ohmse weerstanden (boven). U_{12} is de voedingsspanning van de meetbrug; U_{34} de spanning over de meetertak. Daaronder de krommen die de spanningen U_{32} en U_{42} voorstellen als functie van de weerstandswaarden van R_B en R_D .

In principe bestaat een brugschakeling altijd uit twee parallel geschakelde spanningsdelers, die zodanig moeten worden ingesteld dat de deelspanningen ten opzichte van eenzelfde referentiepunt steeds gelijk zijn (fig. 3; boven). De spanning tussen de punten 3 en 2 is in fase met de voedingsspanning U_{12} en groeit wanneer R_B van 0 tot ∞ wordt gevarieerd, evenredig met de waarde van R_B van 0 tot de waarde V_{12} . Op dezelfde wijze varieert de spanning U_{42} op veranderingen van R_D . Zet men het verloop van de

spanningen U_{32} en U_{42} uit, dan stelt de lengte van het traject tussen de beide punten 3 en 4 de spanning over de meetertak U_{34} voor; wanneer de brug in evenwicht is wordt deze spanning gelijk aan nul (fig. 3).

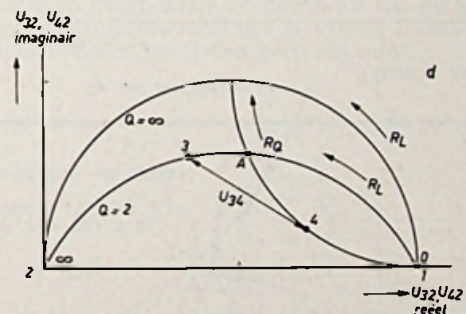
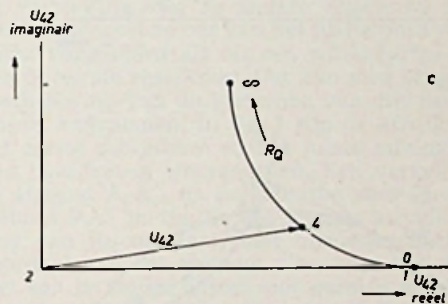
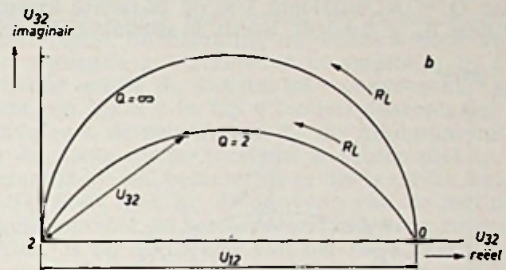
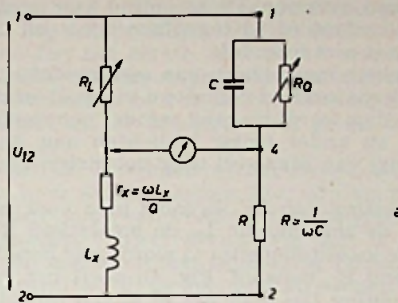


Fig. 4 - a) Brug van Maxwell voor het meten van zelfinducties L_x en de kwaliteitsfactor Q , R_L is de instelweerstand voor de zelfinductie L_x en R_Q is de instelweerstand voor Q .

b) Kromme voor de spanning over het meetobject bij een kwaliteitsfactor $Q = \infty$ en $Q = 2$.

c) kromme voor de spanning over de weerstand R .

d) gecombineerde spanningskrommen, waarin A het punt van evenwicht voorstelt voor een spoel met een kwaliteitsfactor $Q = 2$.

*) Deze artikelenserie is met toestemming overgenomen uit: 'Neues von Rohde & Schwarz'.

[2] G. B. Hoadley: The Science of Balancing an Impedance Bridge. Journal of the Franklin Institute 228 (1939) Nr. 6, S. 733 - 754.

onder). Bij een eenvoudige, uit weerstanden opgebouwde brugschakeling die geen capaciteiten of zelf-inducties bevat, kan men het gedrag van de brugspanning U_{31} bij het verstellen van een of meer regelorganen, goed overzien. De spanning kan verder alleen maar in fase of in tegenfase zijn, een andere faze-relatie is niet mogelijk.

Wil men echter met behulp van een meetbrug spoelen of condensatoren of complexe vierpool-impedanties meten, dan wordt de zaak minder eenvoudig. We zullen een en ander nader toelichten aan de hand van een brug van Maxwell voor het meten van zelf-inducties.

In de schakeling van fig. 4a moet men voor het bepalen van de zelfinductie L_x de weerstand R_1 veranderen; de kwaliteitsfactor Q wordt met behulp van de weerstand R_0 bepaald. Fig. 4b geeft het verloop van de spanning U_{32} over het te meten object weer ten opzichte van het punt 2, wanneer de weerstand R_1 van 0 tot ∞ wordt gevarieerd. Bij een kwaliteitsfactor $Q = \infty$ doorloopt U_{32} de bovenste kromme. Wanneer $R_1 = 0$ wordt, wordt de spanning U_{32} gelijk

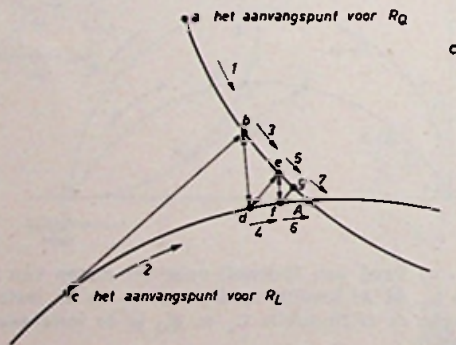
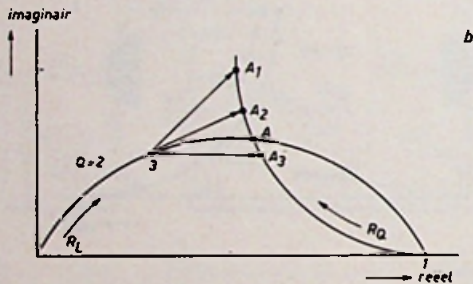
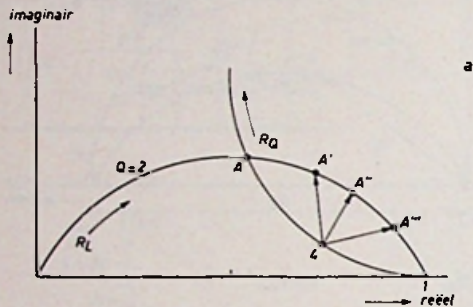


Fig. 5 - a) het afregelen van de brug wanneer R_0 in een toevallige stand (4) staat; het minimum ligt bij A'' terwijl het juiste minimum bij A ligt.
 b) het afregelen van de brug wanneer R_1 in een toevallige stand (3) staat; het minimum ligt bij A_2 terwijl het juiste minimum bij A ligt.
 c) De afzonderlijke handelingen 1 tot 7 zoals die in de tekst bij het afregelen van de brugschakeling ter sprake komen.

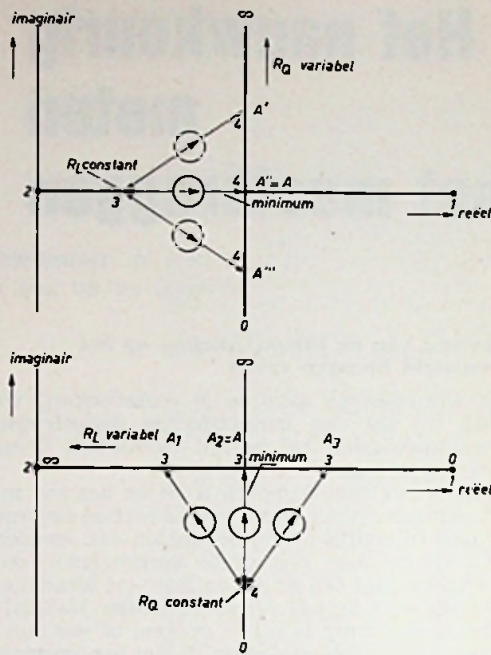


Fig. 6 - De ideale situatie voor het in evenwicht brengen van een meetbrug, het verloop van beide spanningen vormt hier een paar rechte lijnen die loodrecht op elkaar staan. Boven: het uitgangspunt voor R_L in willekeurige stand (3), het minimum ligt hier bij $A'' = A$. Onder: het uitgangspunt voor R_0 in de willekeurige stand (4), het minimum ligt hier bij $A_2 = A$.

aan U_{12} omdat punt 3 dan samenvalt met punt 2. In het geval dat $R_1 = \infty$ wordt $U_{32} = 0$ omdat dit overeenkomt met een onderbreking tussen de punten 3 en 1. Bij geringere kwaliteitsfactoren doorloopt men andere krommen; zoals bijvoorbeeld de geschetste kromme voor $Q = 2$. De rechte lijn die de verbinding vormt tussen een punt op de kromme en de oorsprong van het assenstelsel (punt 2), stelt dan de spanning over het te meten object U_{32} voor. Tussen deze spanning en de voedingsspanning van de brugschakeling kan een willekeurige faze-relatie bestaan.

In fig. 4c is het spanningsverloop tussen de punten 4 en 2 getekend. De rechte lijn die de verbinding vormt tussen een willekeurig punt op de kromme en de oorsprong van het assenstelsel stelt de spanning U_{42} over de weerstand R voor. In fig. 4d zijn beide krommen gecombineerd. De afstand tussen willekeurige puntenparen op beide krommen komt daarbij overeen met de tussen de punten 3 en 4 optredende brugspanning U_{31} . Vallen beide punten precies samen, dan is de brug in evenwicht. Dat is het geval wanneer de beide deelspanningen U_{32} en U_{42} zowel in amplitude als in fase precies gelijk zijn. Bij een eenvoudige weerstandsmetbrug is gelijkheid van amplitude voldoende, hier komt de faze-relatie daar nog eens bij.

Dergelijke krommen kan men voor elke brugschakeling tekenen en aan de hand van deze krommen kan men dan een duidelijk inzicht verkrijgen in het in evenwicht brengen van de meetbrug. Ten minste een van beide krommen is altijd een cirkelboog. De andere kan of een rechte of eveneens een cirkelboog zijn.

Fig. 5 geeft het in evenwicht brengen weer van een meetbrug met daarin opgenomen een spoel met een kwaliteitsfactor $Q = 2$. Het juiste punt van evenwicht ligt bij A. We veronderstellen daarbij dat de

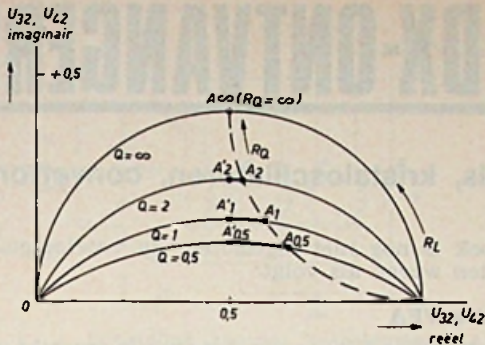


Fig. 7 - Afstanden tussen het juiste minimum en enkele schijnminima wanneer R_Q is ingesteld op een waarde $Q = U_\infty$ hetgeen overeenkomt met $\text{tg } \delta = 0$. $A'_{0,5}$ tot $A'_{2,0}$ zijn schijnminima bij $Q = 0,5$ tot $Q = 2$. $A_{0,5}$ tot A_∞ juiste minima bij $Q = 0,5$ tot $Q = \infty$.

weerstand R_Q op een willekeurige waarde staat ingesteld bijvoorbeeld punt 4 in fig. 5a. Wanneer men nu de regelknop voor R_L verder draait, dan is de daarbij optredende brugspanning steeds gelijk aan de afstand tussen punt 4 en de punten op de kromme voor R_L , die met bepaalde ingestelde waarden van die weerstand overeenkomen, bijvoorbeeld A' , A'' en A''' . Bij het punt A'' is de brugspanning U_{34} minimaal. Deze instelling is echter niet de juiste daar R_L hier 2,7 maal groter is dan de juiste waarde. Om nu toch de juiste evenwichtstoestand te bereiken, moet nu een van beide regelaars weer uit de minimumstand gedraaid worden; wel is de richting van het punt van evenwicht A bekend. Aan de hand van een dergelijk diagram kan men de juiste richting gemakkelijk vaststellen, in de praktijk daarentegen weet men natuurlijk niet of de juiste waarde bij een hogere of lagere instelling ligt. Stelt men R_Q op een dichter bij A gelegen waarde in, dan vindt men door verdraaien van R_L een nieuw minimum dat kleiner is dan het eerste.

Hetzelfde gebeurt ook wanneer men om te beginnen R_L in een willekeurige stand zet en met R_Q een minimum tracht te vinden. Ook in dit geval is de eerst gevonden instelling van R_Q niet de juiste maar verschilt daarvan met een lijnlengte AA_2 (fig. 5b). Het verschil is echter geringer dan in het voorgaande geval. Voor we hierop echter nader ingaan, zullen

we aan de hand van fig. 5c de praktische werkwijze toelichten. Verdraait men R_Q uit zijn willekeurige beginstand a (1ste stap), dan vindt men het eerste minimum bij b. Nu verdraait men R_L vanuit de uitgangspositie c totdat een nieuw minimum gevonden wordt bij d (2de stap). Dit minimum is overigens kleiner dan het eerste. Met de nu volgende handelingen (3de tot 7de stap) komt men achtereenvolgens tot de minima e tot g zodat tenslotte bij A de brug in evenwicht en de brugspanning gelijk aan nul geworden is.

Wanneer de krommen elkaar onder een nagenoeg rechte hoek snijden, liggen deze minima niet ver van het juiste punt van evenwicht verwijderd. Lopen ze daarentegen vrijwel evenwijdig dan is het zoeken naar een minimum zeer tijdrovend. Ditzelfde zal men ook aantreffen bij de spanningskrommen van andere brugtypen. Het ideale geval bestaat uit twee elkaar loodrecht snijdende rechten. In fig. 6 is een en ander verduidelijkt. Hieruit blijkt tevens dat het eerst gevonden minimum dan tevens het juiste brugevenwicht vormt, onverschillig op welke waarde de nog niet bediende potentiometer is ingesteld. In fig. 6 (boven) wordt R_L van nul tot ∞ opgeregeld, 't minimum ligt bij A'' ; in fig. 6 (onder) daarentegen verandert men de waarde van R_L , het minimum ligt dan bij A_2 . Deze ideale toestand is echter niet te verwezenlijken; een benadering ervan is echter wel mogelijk. Stelt men bij de aanvang van de meting de regelknop voor de verliesweerstand, voor de verliesfactor, of bij de meting van het reële deel van een weerstand met wattloze component de regelknop voor de wattloze component op nul, dan vindt men bij verstelling van de andere regelknop het eerste minimum nooit zo ver van het juiste punt van evenwicht verwijderd als bij een willekeurige instelling van de eerste regelknop. Dat kan men bij een nadere beschouwing van de krommen van alle brugschakelingen waarnemen. In fig. 7 zijn de afwijkingen van het eerste schijnbare en het juiste minimum enigszins overdreven weergegeven. Een vergelijking van de afstand $A_2A'_1$ op de kromme voor $Q = 2$ en de afstand AA'' in fig. 5a die bij een toevallige instelling van R_Q ontstaat, laat bijzonder duidelijk het voordeel van dit systeem zien voor het geval men met een te meten object met geringe eigenverliezen te maken heeft, zoals eveneens uit fig. 4c blijkt. De grens ligt overigens bij $\text{tg } \delta \geq 1$ ($Q \leq 1$), het in evenwicht brengen heeft dan geen zin meer.

(wordt vervolgd)

BEATRONICA

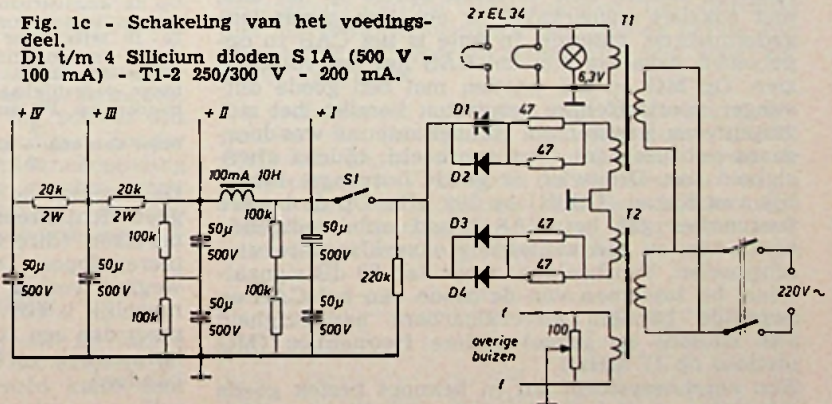
(vervolg van blz. 552)

De schakelaar S_1 is een z.g. standby schakelaar, welke dient om bij korte pauzen de versterker tot zwijgen te brengen, aangezien de gloeidraden zeer veel te lijden hebben van gedurig aan- en uitschakelen. De weerstand van 220 k Ω dient om te voorkomen dat de spanning te hoog oploopt bij geopende schakelaar.

De gelijkrichters zijn siliciumtypen 500 V-100 mA, welke zeer goedkoop verkrijgbaar zijn.

De condensatoren zijn koper elco's voor 400 V welke op gemakkelijke manier in serie te schakelen zijn.

Fig. 1c - Schakeling van het voedingsdeel. D1 t/m 4 Silicium dioden S1A (500 V - 100 mA) - T1-2 250/300 V - 200 mA.



Vergeet vooral de vereffeningweerstand niet. Het volgend artikel zal de bij deze

versterker behorende geluidweergevers behandelen.

(wordt vervolgd)

ontwerp en constructie van **DX-ONTVANGERS**

door F.A.S. Sterrenburg

(VI) RF versterker, mengbuis, kristaloscillatoren, convertoren

Bij de opzet van de r.f. versterker moeten we van de antenne naar de mengtrap de volgende punten nader onder de loep nemen: antenne, aanpassing tussen ontvanger en antenne, keuze en instelling van de buis, spoelen, bandfilter en koppeling van de kringen aan de buis en onderling.

Antenne, aanpassing

Voor DX-ontvangst is een richtingsgevoelige antenne duidelijk in het voordeel. Door de relatief lage frequenties is het echter moeilijk, zo niet on-

mogelijk, een $\frac{\lambda}{2}$ antenne te gebruiken, laat staan

een voortreffelijk 'lange draad' systeem als de ruit-antenne. Een 'lange draad' is een antenne van een aantal golflengten, dus $n\lambda$, lang, en niet 'een

flinke draad' ($\frac{1}{2}\lambda$)!

Een draaibare antenne is zo goed als uitgesloten behalve voor de fortuinlijke enkeling, maar zelfs een vaste halve golf antenne van bv. 40 meter is in de stad niet haalbaar. Wil men op meer dan één band luisteren dan zijn vanzelfsprekend meer antennes nodig, of een 'multiband' antenne. Al met al komt het erop neer dat de niet-zendamateurs vaak op een of ander ongedefinieerd draadje of sprietje zullen luisteren. Wie dan nog in een omgeving met hoog stoor niveau woont, heeft totaal niets aan een hypergevoelige ontvanger.

De antenne moet zo storingsvrij mogelijk worden opgesteld, en zo ver mogelijk uit de buurt van andere objecten. Een opstelling buiten op het dak is zeer gewenst, echter nog geen garantie voor een laag stoor niveau. De leidingen in huizen stralen een enorme hoeveelheid storing uit, een hoog opgestelde antenne heeft geen zin als de toevoering in de buurt van het lichtnet komt, tenzij de antenne het gebruik van afgeschermd kabel mogelijk maakt. Een verticale spriet op het dak, met coaxiale invoerkabel, is een vrij goede 'ongedefinieerde' antenne. In feite is het CAS zo opgebouwd, ervaring met het CAS liet het volgende zien. Op MG en LG werden met een goede ontvanger voortreffelijke resultaten bereikt, het storingsniveau was miniem (binnenantenne was doorgaans onbruikbaar). Een voorbeeld: tijdens afwezigheid van Drottwich is goede ontvangst mogelijk van Kazan (USSR) op 200 kHz. Op de hogere frequenties gaf het CAS totaal onbevredigende resultaten, en een aantal nog onverklaarbare verschijnselen. Voorbeelden: meer dan 30 dB signaalwinst bij losnemen van de aarde van het CAS op bepaalde banden, onverklaarbare aanwezigheid van stations op geheel andere frequenties (MG stations op 17 MHz!).

Een antennesysteem dat in beknopt bestek goede resultaten geeft is de Joystick, welwillend ter beschikking gesteld door de fabrikant (Partridge Electronics, Broadstairs, Kent).

Testrapporten waren zeer gunstig, het eigen on-

derzoek is nog niet afgesloten, de voorlopige resultaten waren als volgt:

Joystick VFA

Deze Variable Frequency Antenna is geschikt voor zenden (tot 1 kW) en ontvangen, het eerste is alleen toegestaan in de amateurbanden vanzelfsprekend, voor ontvangst is het systeem geschikt voor het gehele gebied onder 30 MHz, dus voor alle amateurbanden en omroepbanden, inclusief de MG. De antenne is een staaf van nog geen drie meter lengte, er worden een aantal antenne aanpassings-eenheden (ATU's) geleverd voor zenden en ontvangen en verschillende frequentiegebieden (in opbouw π -filters). De invoer is met onafgeschermd kabel, deze moet dus pertinent uit de buurt van storingsbronnen worden gehouden.

Aanpassing op de ATU is met 50-70 ohm coax. Een goede aarde is beslist nodig! De Q van het systeem is hoog, verandering van de ontvangerafstemming (of zender) vereist bijstemmen van de ATU, op de lagere frequenties zelfs bij een Δf van ongeveer 15 kHz.

Zelfs met opstelling binnenskamers zijn goede resultaten mogelijk, de ontvangst op KG was in alle gevallen beter dan met het CAS, winst van 6-12 dB in signaalsterkte en minder storing. De aarde van het CAS was hierbij losgenomen, zie opmerkingen hierboven. Voor eenvoudige ontvangers is een waardevolle verbetering in de spiegelselectie te verwachten. De ingang van de ontvanger moet echter voor 50-70 ohm zijn berekend, bepaalde eenvoudige ontvangers en leger- of luchtmachtsets hebben een hoogimpedante ingang. Aanpassing op een dergelijke ingang kan met een L-filter, scheidt echter moeilijkheden bij het ontwerpen hiervan voor een groot bereik. Corresponderend met de fabrikant leverde als 'inside information' op dat er aan een L-filter wordt gewerkt. Een overzicht van enkele ontvangresultaten volgt hieronder, een vollediger testrapport zal elders worden gegeven.

150-1500 kHz: lichtnetstoring kan een probleem zijn. Bij opstelling buiten en storingsvrije invoer goede resultaten, o.a. Zagreb 1133 kHz S9, Khartoum 572 kHz S5 op rustige uren.

1500-10.000 kHz: ook met binnenantenne goede resultaten: Hanoi 7010 kHz S7 (12 kW), Ouagadougou (Boven Volta 25 kW) 6045 kHz S8-9, luchthavens midden en verre oosten, scheepvaart zuidelijke Atlantische Oceaan, amateurbanden behalve Europa (van LA tot EA) o.a. VK en PJ. Op de amateurbanden, lucht- en scheepvaartbanden werd met buitenantenne gewerkt.

10-30 MHz: hier werd ook met een experimentele L-match voor hoogimpedante ontvangeringang gewerkt, met goede resultaten. Ontvangst met binnen- en buitenantenne vergelijkbaar met die onder 10 MHz, op amateurbanden o.a. PY en ZS2. Binnenshuis was de Joystick iets

beter dan een $\frac{\lambda}{2}$ antenne op 26 MHz, eveneens binnenshuis.

De Joystick is volkomen rondgevoelig, het is geen richtantenne. Richtingsgevoeligheid is wel te bereiken (directional array) maar gaat in de papieren lopen. De antenne verdient ernstige overweging vooral indien een 'ideale' antenne niet mogelijk is (bv. een draaibare beam) of indien op meer dan een frequentie wordt geluisterd die geen harmonisch verband hebben (omroep en amateurbanden).

Aanpassing

Zendamateurs weer uitgesloten: de aanpassing van ontvanger en antenne is een van de meest ver-

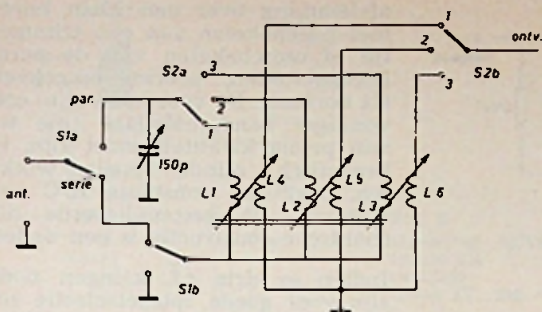


Fig. 1 - Schakeling antenne koppelenheid (ARRL). Spoelen: diam. 1 inch, 32 wdg per inch. L1: 72 wdg, L2: 20 wdg, L3: 4 wdg, L4: 20 wdg, L5: 12 wdg, L6: 2 wdg.

waarloosde zaken. Het zal zonder meer duidelijk zijn dat een misaanpassing vóór de r.f. versterker niet alleen het signaal zal verzwakken, maar — wat veel erger is — de signaal/ruis verhouding funest beïnvloedt.

Door goede aanpassing kan niet zelden 15 dB signaalwinst worden verkregen. Een aparte aanpassingseenheid die al jaren goed volstaat met verschillende antennes en ontvangers is ontleend aan het ARRL Handbook (fig. 1). De bediening hiervan lijkt vrij ingewikkeld, maar de ruime mogelijkheden tot aanpassing, het brede gebied (ca. 1,6 tot 30 MHz), de variabele koppeling (mogelijkheid tot verzwakking van sterke omroepzenders) en de aanzienlijke verbetering in de spiegelselectie door de extra afgestemde kring maken dit simpele geval tot een waardevolle aanwinst.

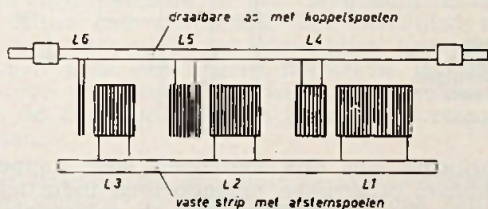


Fig. 1a - De variabele koppeling wordt gerealiseerd door de koppelspoelen op een staaf isolatiemateriaal (polystyreen) te bevestigen, die op twee punten wordt gelagerd (oude potmeters), zie schets. Bediening: variabele condensator na keuze van gebied afregelen op maximale sterkte, zowel serie- als parallelafstemming proberen: Frequentiegebieden: 1: 1,6...4,9 MHz, 2: 4,9...13 MHz, 3: 12...30 MHz.

Warm aanbevolen, vooral voor bezitters van eenvoudige ontvangers (lage m.f., twee r.f. kringen). Een π -filter (zie o.a. RB dec. '67, blz. 900) is wat minder all-round, maar nóg eenvoudiger. Zonder aanpassingseenheid zal men de antennekoppeling aan de ingangskring experimenteel moeten bepalen voor een 'ongedefinieerde' antenne. Voor een gedetailleerde behandeling van antennes en aanpassing zie de literatuurlijst.

r.f. versterker, schakeling en instelling

Er is niets op tegen een cascode ook op lagere frequenties te gebruiken, alhoewel het extreem lage ruisniveau hier niet tot zijn recht komt door het hogere stoorniveau in de atmosfeer o.a. Een pentode zal een hoge en variabele steilheid moeten hebben, het eerste vanwege de lage equivalente ruisweerstand, het tweede vanwege de AVR.

Er werd vroeger wel eens aangeraden de r.f. versterker niet op de AVR aan te sluiten, maar zoals we reeds zagen is met de tegenwoordige buizengevoeligheid géén kruismodulatie wél een probleem. De kans is echter groot dat met een steile buis en goede spoelen de versterking veel groter zal worden dan de gewenste 3...5 maal, uiterlijk tien maal. Het is nu pertinent onjuist de r.f. versterker weer op een laag pitje te zetten, omdat dit de signaal/ruis verhouding ongunstig doet uitvallen. Het overschot aan versterking zal dus op andere wijze moeten worden weggewerkt.

REGEL 11. Kies voor de instelling van de r.f. versterker de gunstigste, reduceer de signaalsterkte (mèt de ruis!) na de r.f. versterker.

Mocht met een goede antenne de input naar de r.f. versterker reeds zo groot zijn dat daar kruismodulatie ontstaat (een input van 0,5 V en meer is niet denkbeeldig) dán moet de signaalsterkte voor de r.f. versterker worden vermindert, bijvoorbeeld met de antenne-aanpassingseenheid. De signaal/ruisverhouding is dan geen probleem. De taak van de r.f. sterkteregelaar is vaak duister, vooral omdat de r.f.- en mengtrappen veelal onjuist zijn ontworpen. Daarom hier een schematische samenvatting:

Zwakke stations: knelpunt is de signaal/ruis verhouding. r.f. versterker geheel 'open', versterking dan vijf maal, goede S/R verhouding, kruismodulaten dan geen probleem.

Zeer sterke stations: knelpunt is kruismodulatie in de r.f. versterker (en mixer, vanzelfsprekend). Beste remedie: verminderen van de input. S/R verhouding irrelevant!

Middelsterke stations: knelpunt is kruismodulatie in de mengbuis. Met de r.f. regelaar te reduceren. Vaak wordt dan tevens de drempelspanning van de AVR geregeld, zodat deze wél op het gewenste, maar niet op het ongewenste signaal reageert. Het achtergrondgeruis wordt zo gereduceerd, met als gevolg rustiger ontvangst. De volgende tabel geeft enige buizen die voor de r.f.- en m.f.-trappen zijn geschikt, met de instelgegevens.

Kringen en bandfilters

Eerste vereiste is: hoge Q. Er zijn al enige lansen gebroken voor aparte afstemming van de VFO en pre-selector, omdat de voordelen in het algemeen niet worden gezien en de gemiddelde amateur teveel zit vastgeroest in de comfortabele eenknopsafstemming van de Hilversumdoos. De associaties met de rechthoekontvangers van voor de oorlog zijn de oorzaak dat separate afstemming niet voor 'vol' wordt aangezien.

De professionele apparaten van enige duizenden gulden die ter sprake zijn gekomen (RF-301, HRO-500) beginnen echter juist steeds vaker de preselector en VFO apart af te stemmen en in feite komt het erop neer dat men in de angst 'ouderwets' te doen dus achter de recente ontwikkelingen aanholt! Een ander voordeel van

TABEL 1 Buizen voor r.f. en m.f. verstokers

type	U _a	U _{g2}	U _{g1} (Rk)	I _a (mA)	I _{g2} (mA)	S (mA/V ²)	R _{eq} (Ω)
EF 85	U _a = U _b = 250 V	R _{g2} = 60 k Ω	-2 V	10	2,5	6,0	1,1
EF 89	U _a = U _b = 250 V	R _{g2} = 50 k Ω	160 Ω	9	3	3,5	4,2
EF 93	250 V	100 V	68 Ω	11	4,2	4,4	4,0
EBF 89 (alleen m.f.)	250 V	100 V	-2 V	9	2,7	3,3	-

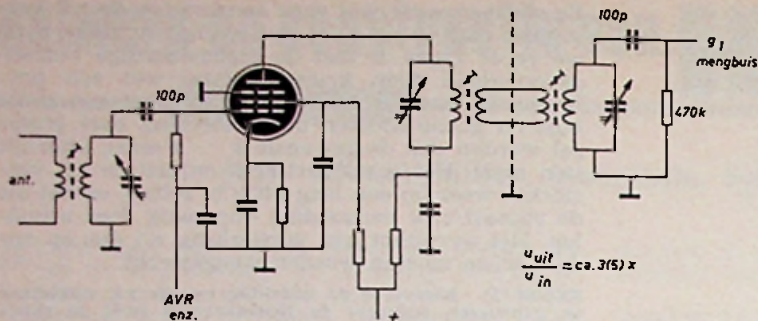


Fig. 2 - r.f. versterker, primaire compensatie, capacitieve spanningsdeler.

aparte preselectorafstemming is dat de minimale capaciteit over de spoel kan worden gereduceerd door een kleinere afstem-C te gebruiken. Samen met een zo laag mogelijke parasitaire bedradingscapaciteit (goede opbouw en vooral vermijden van schakelaars met spaghetti bedrading eromheen, zie de doorsnee-ontvanger) kan dit een drastische vermindering van de C_{min} ten gevolge hebben, met een navenante verbetering in de opslinging. Bij het verminderen van de capaciteiten wordt de gelijkloop van de kringen kritischer, dus nauwkeurige afregeling is nodig! Het gaat hierbij vaak om minime C'tjes, waar veel van afhangt als we het onderste uit de kan willen halen. Ook op VHF wordt dit wel eens vergeten.

Uitstekende spoeltjes voor het gebied 5 ... 20 MHz kunnen worden gemaakt met de spoelvormen Sp 8KW en Sp 9KW, met de bijbehorende kernen Gw 8/16 x 0,75 FC en Gw 9/20 spez. FC van Vogt (imp. Blessing - Etra). De zelfinductie kan tussen 0,2 en 3 μ H liggen, de Q tussen 200 en 240. Draad: 0,4 CuL.

Bij de afstemming van de kringen verandert doorgaans de C en blijft de L constant. De L/C verhouding van de kring, en daarmee de opslinging, verandert dus eveneens, als het kwadraat van de frequentievariatie. De opslinging van de kring kan variëren met de factor 4 of meer, ook dit pleit weer voor smalle afstemgebieden, daar een variometer (waarbij zowel de C als de L veranderen) doorgaans buiten de mogelijkheden zal vallen. In een ontvanger voor brede gebieden kan de gevoeligheid over elk gebied worden geëgaliseerd door een trucje: de koppelwikkeling(en) krijgen een groter aantal windingen dan de afstemkringen, zodat ze met de erover staande capaciteit (parasitair en/of toegevoegd) resoneren op een frequentie die lager is dan de laagste frequentie van het afstemgebied.

Een elegante manier om onder deze problemen uit te komen is een 'quasi-variometer': inductieve

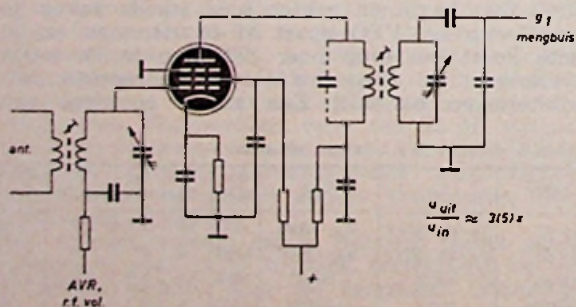


Fig. 3 - r.f. versterker, bandfilter, linkkoppeling.

afstemming over een klein bereik met bijschakelen van een trimmer-tje of omschakelen van de parallelcapaciteiten, precies omgekeerd als normaal. De voordelen zijn: eenvoudiger bandschakelaar (die wel van prima kwaliteit moet zijn, i.c. keramisch), minder spoelen wikkelen, praktisch constante L/C verhouding. De gecompliceerde mechanische constructie is een nadeel.

Indien er drie r.f. kringen nodig zijn voor goede spiegelselectie zullen twee daarvan een bandfilter

vormen. Dit kan direct in de ingang worden opgenomen, zodat de ongewenste amplituden reeds direct zullen worden verzwakt (vooral voor halfgeleiders noodzakelijk). Het nadeel is dat elk bandfilter verzwakt, wat weer ten koste van de S/R verhouding gaat. Voor een ontvanger met buizen is de beste plaats van het bandfilter daarom tussen de r.f.- en mengtrap, waar de amplituden groter zijn. Bovendien hebben we hier een prettige methode om de output van de r.f. trap binnen de perken te houden: losse koppeling van het bandfilter.

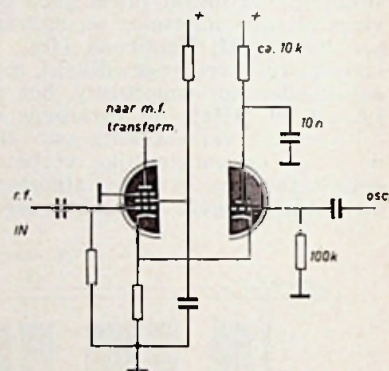


Fig. 4 Pentode mengbuis + katodevolger voor osc.

In principe zijn drie methoden voor koppeling bruikbaar: capacitieve topkoppeling, inductief en linkkoppeling. In verband met de minuscule capaciteitjes die op hoge frequenties nodig zijn, is de eerste methode voor dit doel minder geschikt. De linkkoppeling biedt, óók achteraf, de meeste mogelijkheden voor afregeling.

Figuur 2 geeft een r.f. trap met twee kringen voor brede afstemgebieden, met primaire wikkeling compensatie, waarbij de input van de mengbuis door een capacitieve spanningsdeler wordt gereduceerd.

Figuur 3 is een uitgewerkt voorbeeld van een r.f. trap met drie kringen voor smalle gebieden, dus zonder compensatie. De spoelen zijn hier tot het uiterste vereenvoudigd door gebruik te maken van parallelvoeding voor de AVR en serievoeding voor de anode.

De mengbuis

De kritische punten bij het ontwerpen van de mengtrap kwamen reeds ter sprake en worden hier dus slechts in het kort samengevat.

In verband met de ruis, en daarmee samenhangend de kruismodulatie (nog niet zozeer de gevoeligheid!), is een heptode alleen nog bruikbaar te achten als ruisgenerator. Voor een mengbuis is de additionele pentodemixer met katode-injectie van het oscillatorsignaal de standaardschakeling. Het is wel prettig een triode-pentode te gebruiken,

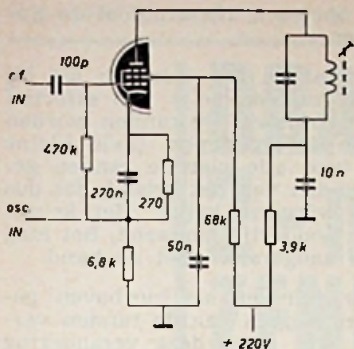


Fig. 5
Instelling ECF82,
triode als
oscillator
(deel IV, fig. 1)

de triode kan in een eenvoudige ontvanger als oscillator dienen, in een uitgebreidere ontvanger als katodevolger voor de VFO.

TABEL II Mengbuizen

ECF 80	$U_a: 170 \text{ V}$, $U_{g2}: 170 \text{ V}$, $R_{g1}: 100 \text{ k}\Omega$, $R_k: 330 \Omega$, $I_a: 6,5 \text{ mA}$, $I_{g2}: 2 \text{ mA}$, $S_c: 2,2 \text{ mA/V}$, $U_{osc}: 3,5 \text{ V}$ (eff).
ECF 82	zie fig. 5 voor instelling; $S_c: 1,3 \text{ mA/V}$, $R_{eq}: 9,1 \text{ k}\Omega$.
ECF 801	$U_b: 200 \text{ V}$, $R_a: 2,7 \text{ k}\Omega$, $R_{g2}: 27 \text{ k}\Omega$, $U_{g1}: -1,4 \text{ V}$, $I_a: 10 \text{ mA}$, $I_{g2}: 3 \text{ mA}$, $S_c: 5 \text{ mA/V}$, $V_{osc}: 1,6 \text{ V}$ (eff).

Tabel II geeft de instellingen voor enige geschikte buizen (pentodedeel), figuur 4 het bijbehorende basisschema, het triodedeel als katodevolger geschakeld, fig. 5 de pentode apart.

Menschakelingen komen nog ter sprake bij de detectiesystemen, er is echter nog een belangrijke toepassing, namelijk in een 'frequency synthesizer'. Al is een synthesizer het moeilijkste deel van een ontvanger, het eenvoudige systeem van mengen naar een hogere frequentie is voor de amateur nog wel uitvoerbaar. Het probleem is hier de eliminatie van de ongewenste mengprodukten.

Zoals bekend laat een volledig symmetrische balansmodulator, en een mengbuis is ook een modulator, alleen het mengprodukt (som en verschil) door, de signaalfrequentie en oscillatorfrequentie worden bv. 30 dB zwakker doorgegeven. Dit is voor een synthesizer een niet te versmaden winst, er blijft alleen de spieglfrequentie over, een kwestie van goede 'preselectie', die tevens andere ongewenste produkten als harmonischen elimineert.

Het is merkwaardig dat, behalve bij TV, zo weinig wordt teruggegrepen op het vervangingsschema van een kristal. Bezien we dit eens opnieuw (figuur 6) dan blijkt dat een kring behalve een flinke piek tevens een flinke dip kan vertonen. Waarom zouden we die dip niet op een ongewenste frequentie leggen? Dit trucje gaat alleen op als de ongewenste frequentie lager is dan de

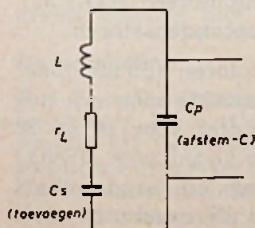


Fig. 6 - Serie +
parallelresonantie principe.

gewenste. In het omgekeerde geval is een zeefkring nodig. Het kost slechts één C'tje, en al is de dip niet afstembaar, deze schakeling kan goed van pas komen om een ongewenste frequentie extra te verzwakken. Fig. 7 is een voorbeeld van een diodemixer waarbij gebruik wordt gemaakt van deze serieresonantie.

De kristaloscillator

De kristallen die op het ogenblik worden gefabriceerd gaan tot hoge frequenties, maar de hoogste frequentie van de bekende FT-243 kristallen uit de dump is 8,5 MHz, zodat voor hogere frequenties vermenigvuldiging nodig is. De frequentie kan direct of met extra trappen worden vermenigvuldigd.

Vooraf bij sterke vermenigvuldiging moet men er aan denken dat een kristal geen remedie is tegen instabiliteit, ook een kristal met de bijbehorende schakeling vertoont drift. Na 24 maal vermenigvuldigen om van 6 op 144 MHz te komen, kan deze drift ettelijke kHz bedragen. Dissipeert het kristal flink wat (hetgeen niet in een ontvanger maar wel in een slecht ontworpen zender het geval kan zijn) dan wordt de stabiliteit van het kristal totaal verknoeid.

De schema's met toelichting spreken voor zichzelf, vele van de eisen die voor de VFO gelden gaan ook hier op.

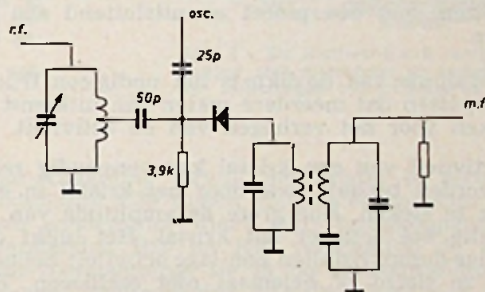


Fig. 7 - Diodemixer met serie + parallelresonantie.

Dumpkristallen

De FT-243 kristallen zijn gelukkig (nog!) in overvloed te krijgen, niet alleen in ons land maar ook in Engeland bijvoorbeeld. De kristallen zijn gebruikt, wat soms is te merken in de kwaliteit. Houders ervoor zijn moeilijker te krijgen dan de kristallen zelf, helaas. Er zijn twee punten die het vermelden waard zijn: het veranderen van de frequentie en het verhogen van de activiteit.

Veranderen van de frequentie: de frequentie kan worden verlaagd door een streepje O.I-inkt op het kristal, liever geen potlood zoals wel eens wordt aangeraden. Ook een parallel-C over het kristal verlaagt de frequentie (en stabiliteit!).

Men moet zich geen overdreven voorstellingen maken van de mogelijkheden, een verandering van 1:2000 is al veel, soms werkt het kristal dan reeds niet meer.

Verhogen van de frequentie biedt veel ruimere mogelijkheden, maar is niet bepaald gemakkelijk.

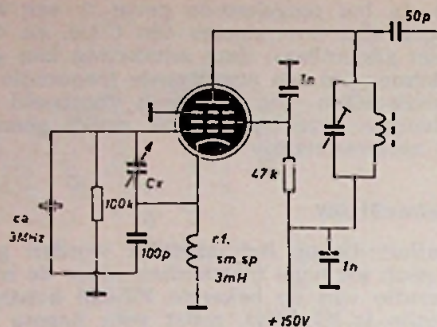


Fig. 8a - X-tal oscillator en vermenigvuldiger. Anodekring afstemmen op harmonische. Cx afregelen op juist voldoende excitatie. Waarden oriënterend voor stelde pentode.

Dit kan door etsen met een fluorverbinding en door slijpen. Het etsen is gevaarlijk werk, fluorverbindingen etsen namelijk niet alleen kwarts maar zowat alles, inclusief de huid en botten. Slijpen is precisiewerk maar verder niet riskant, het eenvoudigste te doen met een polijstmiddel voor gootstenen e.d. op een volkomen vlakke, dikke glasplaat. Het schuurmiddel wordt met water aangelengd tot een dun papje, het kristal wordt met zeer lichte druk in 8-vorime lussen geslepen.

Nooit en te nimmer een kristal met de handen aanvatten, met een pincet en uitsluitend aan de randen.

Bij het slijpen van de dikte is het nodig een trucje toe te passen dat meerdere malen een uitkomst is gebleken voor het verhogen van de activiteit.

De activiteit van een kristal kan eenvoudig relatief worden bepaald, o.a. door het kristal in een dipper te steken. Hoe grote de amplitude van de oscillatie hoe actiever het kristal. Het blijkt dat sommige dumpkristallen een lage activiteit hebben, zodat ze slecht of helemaal niet oscilleren. Het eerste wat moet worden gedaan is het kristal reinigen. De foelies in de houder worden voorzichtig gereinigd, bijv. met absoluut zuivere alcohol (géén spiritus!), daarna met gedestilleerd water en opwrijven met flanel. De metalen blokjes eveneens zo behandelen, ze moeten spiegelen. Het kristal dan geheel vetvrij maken (benzeen, tetra), de reinigingsvloeistof mag bij het opdrogen op een schone glasplaat geen 'zweem' achterlaten. Vloeistof één keer gebruiken, in ieder geval één maal versen. Daarna naspoelen in zuivere alcohol. Reini-

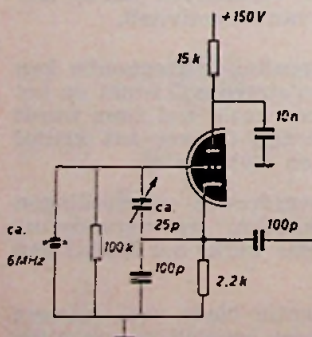


Fig. 8c - Colpitts, oriënterende waarden. Voor trimmer zie onder 'a'. Stabiel; voor grondtoon.

gen is ook mogelijk met een afwasmiddel en gedestilleerd water.

Vaak werkt het kristal na het reinigen als bij toverslag, is dat niet zo, dan is er een effectief middel: slijpen van de randen. De randen worden onder een hoek van 45° geslepen (hele kleine beetjes), dit wordt voor alle vier de randen gedaan, en aan beide zijden van het kristal, dat dus aan de randen een wigvorm krijgt. Het kristal wordt hierbij in een houdertje geplaatst, het mag immers niet worden aangeraakt met de hand.

Na het slijpen weer reinigen als hierboven gezegd, en goed drogen. Slijpen van de randen verhoogt de frequentie iets, maar deze verandering is veel geringer dan bij het slijpen van de grote vlakken. De frequentie van het kristal moet herhaaldelijk worden gecontroleerd. Dit is een tijdrovende procedure, een dumpkristal is echter wel wat goedkoper dan een nieuw, en daarvoor moet men iets over hebben!

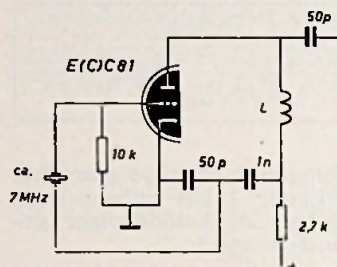


Fig. 8b - Oscillator voor 'overtone' kristal. Minder stabiel dan 'a', maar minder last met ongewenste harmonischen. L afregelen op resonantie bij gewenste harmonische.

Literatuur:

Antennes: 1) RPB 44, Diefenbach, 'Kurzwellen Amateur-antennen'.

2) The radio amateur handbook, American Radio Relay League, West Hartford, Conn., USA.

Etsen van kristallen: Radio Electronica, febr. 1967.

PAPST MOTOREN VOOR SICILION MAGNETOFOON

Naar aanleiding van het artikel over het zelf maken van een bandrecorderdek in RB juni, blz. 399 in de 'Sicilon' serie, deed de vertegenwoordiger van Papst in Nederland, de firma Bulsing en Helsenfeld, ons enige aanvullende gegevens toekomen.

De complete set motoren waarover wordt gesproken, t.w., een kaapstandermotor met haspeldragers, kunnen meestal uit voorraad vanuit Amsterdam worden geleverd. De combinatie bestaat uit één motor HSKM (2) voor 9,5 en 19 cm/s of voor 19 en 38 cm/s en twee wikkelmotoren (R.O.T.32). 65-4 met bijbehorende aanloopcondensatoren.

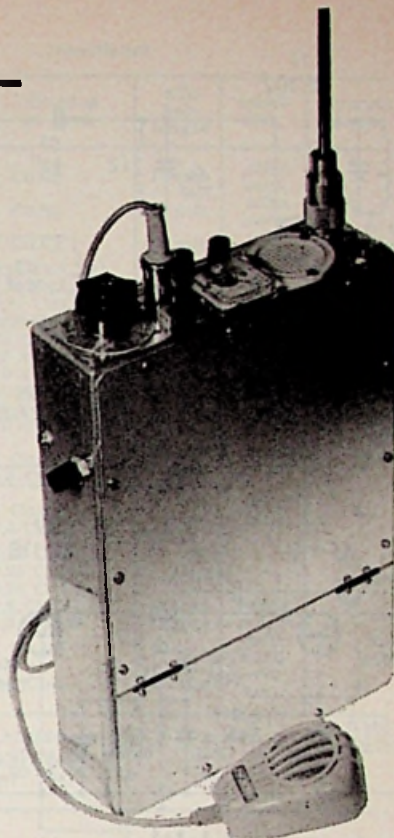
De in het artikel genoemde motoren zijn niet meer in de geregelde handel. Wel maakte men ons nog attent op een professionele motor voor 19 en 38 cm/s, de HSSM 57.80 - 6/12 welke aan zeer strenge eisen betreffende toonzweving en bandsnelheid voldoet. De prijs van deze bijzondere motor is f 380.

DRAAGBARE 2-meter ZENDER- ONTVANGER

Een door de Bayerische Bergtag (Jaarlijks terugkerend evenement van de Duitse vereniging van zendamateurs DARC) uitgeschreven competitie leidde tot het ontwerpen van deze draagbare zender-ontvanger. Hiermede werd door de ontwerpers een eerste en een derde prijs behaald; de grootste overbrugde afstand bedroeg circa 400 km met een vijf-elementen yagi en 240 km met een spriet-antenne. Omtrent de betrouwbaarheid kunnen we mededelen, dat het apparaat na enige jaren trouwe dienst nog steeds onder de meest extreme omstandigheden naar behoren functioneert.

Mede hierdoor werd besloten een volledige beschrijving in dit blad op te nemen, ondanks de destijds toegepaste germaniumtransistoren. Deze zijn nog wel in ruime mate verkrijgbaar, maar men zou naar de huidige stand der techniek wellicht een bezetting met FET's en siliciumtransistoren prefereren. Dit zij zo, maar het doet niets af aan het bijzonder goede ontwerp en zelfs wanneer men niet tot na-maak besluit, zullen vele 2 m amateurs hier toch iets van hun gading aantreffen.

Uiteraard is de constructie van dit apparaat alleen toegestaan aan houders van een amateur-zendmachtiging.



Afb. 1 - De kant-en-klare zender-ontvanger met microfoon en sprietantenne; afmetingen 175 x 255 x 51 mm.

Belangrijkste voorwaarden voor het ontwerp waren klein gewicht, lange bedrijfstijd en grote reikwijdte. Het gewicht wordt voornamelijk bepaald door behuizing, antenne en batterijen. De batterijen zijn bepalend voor de ononderbroken bedrijfstijd en het antennevermogen. Dit en de ingangsgevoeligheid van de ontvanger bepalen de reikwijdte. Daar deze zend-ontvanger echter niet altijd met gerichte antennes of op hoog gelegen plaatsen wordt gebruikt moet men streven naar zo groot mogelijk uitgangsvermogen.

Helaas is dit bij vele apparaten niet het geval en is men in dicht bebouwde gebieden niet in staat om met een kwartgolf staafantenne ook maar enkele kilometers naar een ander draagbaar station te overbruggen. De ingangsgevoeligheid van de ontvanger en het door de zender bij het tegenstation opgewekt a.f. signaal spelen daarbij een beslissende rol. Het gewicht met batterijen, microfoon en sprietantenne bedraagt rond 2 kilogram. Aan de zenderzijde verdient een kristalgestuurde oscillator de voorkeur boven een VFO daar anders voldoende mechanische en thermische stabiliteit met eenvoudige middelen en met behoud van gering gewicht niet zijn te verwezenlijken.

De schakeling

Fig. 2 geeft het schema van de complete zender-ontvanger. De eerste oscillator van de ontvanger bestaat uit twee trappen die ten behoeve van de stabiliteit eveneens met een kristal zijn uitgerust. De kristalfrequentie bedraagt 43 MHz. De oscillator-transistor T6 werkt in gemeenschappelijke

basis-schakeling terwijl het kristal in serie met condensator C39 tussen emissor en collector staat. Deze condensator dient voor terugkoppeling. De weerstanden R29 en R30 verschaffen de nodige basis-voorspanning. De in de collectorleiding opgenomen trillingskring L14 C41 dient een kleine L/C verhouding te bezitten; de r.f. stroom is dan het grootst.

De collectorstroom bedraagt 4 tot 5 mA. Transistor T7 werkt in klasse C als frequentie-verdrievoudiger en is door middel van spoel L15 met de collectorkring van de oscillator gekoppeld. Het werkpunt wordt ingesteld met weerstand R31 in de emissorleiding. De collectorstroom bedraagt hier ongeveer 2 mA. De collectorkring L16 C41 is op 129 MHz afgestemd. In dit geval moet de L/C verhouding groot zijn.

A.f. versterker en mengtrap van de convertor

De r.f. trap bestaat uit een transistor AF102 (T1) in gemeenschappelijke basisschakeling. Het werkpunt wordt ingesteld met de weerstanden R5 en R4. Met R2, dienende voor regeling van de a.f. versterking kan de transistor bij sterke ingangssignalen worden afgeknepen. Het antennesignaal bereikt via condensator C2 een aftakking op de emissorkring.

Via C7 is de collectorkring van T1 gekoppeld met de basiskring van de mengtrap. Het oscillatorsignaal komt via de koppelspoel L17 op diens emissor. Het werkpunt van T2 wordt ingesteld met de weerstanden R6 en R7. De collectorkring is op 16 MHz (eerste m.f.) afgestemd en wordt door

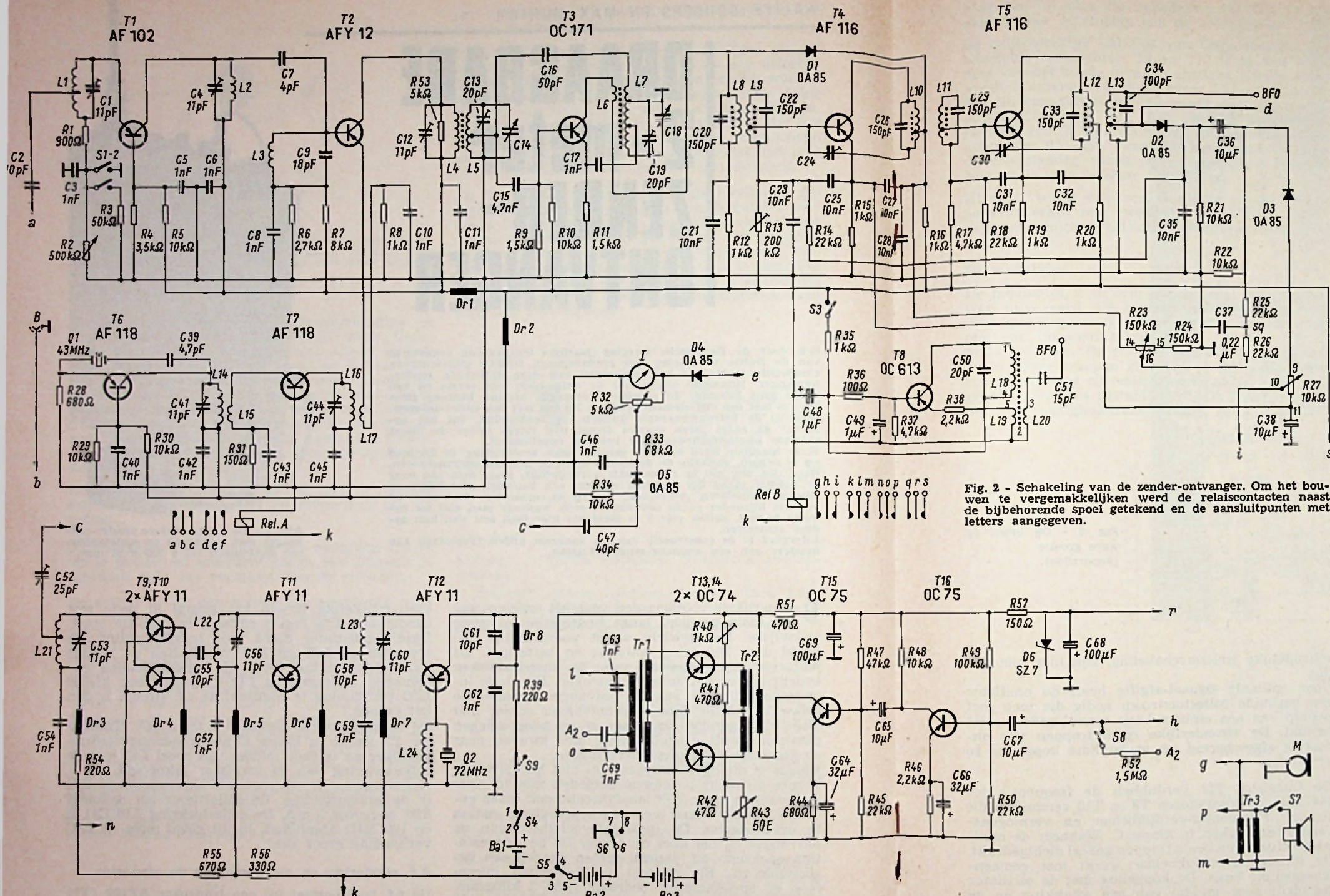


Fig. 2 - Schakeling van de zender-ontvanger. Om het bouwen te vergemakkelijken werd de relaiscontacten naast de bijbehorende spoel getekend en de aansluitpunten met letters aangegeven.

Spoeltabel

Spoel	aantal wdg	draad-φ in mm	wikkel-lengte	spoel-lich.	doorsn. in mm
L 1	6	1 CuAg	15 mm	schr. kern	5
L 2	4	1 CuAg	10 mm	schr. kern	5
L 3	5	1 CuAg	10 mm	schr. kern	5
L 4	30	0,36 CuL	op een spoel	2)	4
L 5	25/5	0,36 CuL	op een spoel	2)	4
L 6	7	0,24 CuL	op een spoel	2)	4
L 7	4/4/20	0,36 CuL	kamer	3)	Görler
L 8	103	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 9	100/3	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 10	103	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 11	100/3	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 12	103	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 13	103	10 x 0,05 CuLS	"	3)	Görler
L 14	16	1 CuAg	25 mm tussen L14	schr. kern	7
L 15	2	0,5 CuL	10 mm tussen L16	schr. sch.	5
L 16	6	1 CuAg	15 mm	1)	Siemens
L 17	2	0,5 CuL	15 mm	vrijdr. sch.	15
L 18	35	0,24 CuL	15 mm	vrijdr. sch.	7
L 19	4	0,24 CuL	20 mm	schr. kern	7
L 20	2	0,24 CuL	20 mm	schr. kern	7
L 21	3	1,5 CuAG	20 mm	schr. kern	7
L 22	3	1,5 CuAG	20 mm	schr. kern	7
L 23	11	1 CuAG	20 mm	schr. kern	7
L 24	30	0,5 CuL	20 mm	schr. kern	5

1) kern 1300 N 23 AL2000 14 mm 0 x 8 mm
 2) bandfilter 15 x 15 x 30 mm
 3) bandfilter 20 x 20 x 24 mm

Transformatortabel

Tr1 Kern EI 30/10 Dynamoblik IV om-en-om gelegd. Alle overige C's zijn keramische schijfcondensatoren.
 w1 = 132 wdg 0,27 CuL
 w2 = 132 wdg 0,27 CuL
 w1 en w2 bifilaar gewikkeld.
 w3 = 328 wdg 0,22 CuL met een aftakking na 60 wdg.
 Alle smoorspoelen Ferroxcube VK200 10/4B (Philips)
 w1 en w2 bifilaar gewikkeld.
 Overige onderdelen:
 I = meetinstrument 100 μA, 33 x 33 mm, inbouwmaten 27 mm φ, 23 mm diep.
 Tr2 Kern EI 30/10 Dynamoblik IV om-en-om gelegd. Q1 = 43 MHz en Q2 = 72 MHz miniaturkrist. HC6/U met keram. houder.
 w1 = 1750 wdg 0,08 CuL
 w2 = 250 wdg 0,18 CuL
 w3 = 250 wdg 0,18 CuL
 w en w bifilaar gewikkeld.
 Rel.A = miniatur kamrelais 2 x om, r.f.-geïsoleerd, 1250 - 9300 - 0,06.
 Rel.B = miniatur kamrelais 4 x om, 600 - 7000 - 0,08 (Zettler).
 Tr3 Kern EI 19/5 Dynamoblik IV om-en-om gelegd. w1 = 60 wdg imp. 5 ohm
 w2 = 760 wdg imp. 800 ohm
 S4, 5, 6 = zend/ontvangschakelaar, miniatur drukknopschakelaar met elk 3 x om (Mira-Technik Nürnberg).
 S1, 2 = schakelaar voor r.f. regeling.
 S3 = submin. schak. 2 x om.
 S7 = 3-polige diode-stekerbuis met schakelcontact (Hirschmann).
 S8 = min. inbouwdrukknop.
 S9 = miniatur klink met schakelcontact.
 Weerstanden:
 R2 = lin. min. potmeter
 R27 = log. min. potmeter
 R40 = trimpotmeter
 R43 = 50 ohm NTC-weerst.
 R39, 41, 51, 54, 55, 56, 57 = 0,5 watt
 R42 = 1 watt
 alle overige weerst. 0,25 W.

R53 gedempt om een groter bandbreedte te verkrijgen. Deze collectorkring vormt met de ingangskring van de tweede mengtrap min of meer een bandfilter. De spoel L6 koppelt de oscillatorring met de collector van transistor T3. Hier wordt met de tweevoudige draaicondensator C14 en C18 een band van 2 MHz (15...17 MHz) afgestemd. De transistor T3 werkt in gearde emissorschakeling als zelfoscillerende mengtrap. De condensator C17 dient voor terugkoppeling. De weerstanden R9 en R10 bepalen het werkpunt. Bij deze trap moet de collectorstroom tussen 0,25 en

0,4 mA liggen. Door deze instelling bereikt men dat de dempingsdiode D1 pas bij sterke signalen 'in actie komt'. Verder volgen nog twee m.f. trappen met de transistoren T4 en T5 alsmede drie bandfilters. De trimmers C24 en C30 dienen voor neutralisering van de terugwerking. Ze zijn echter alleen vereist wanneer men in plaats van de beide transistoren AF116 twee stuks OC45 gebruikt. De bases van T4 en T5 zijn voor betere aanpassing aan aftakkingen van de bandfilterspoelen gelegd. De diode D3 dient voor detectie. De 'squelch'-diode D2 leidt uit de m.f. ruis een regel-

spanning af, instelbaar met potentiometer R23, die de transistor T4 afknipt zo lang het tegenstation niet zendt. Potentiometer R27 dient als sterkteregelaar. Transistor T8 werkt in gemeenschappelijke basischakeling als BFO (zwevingoscillator) met een frequentie van ongeveer 1 MHz. Met C51 wordt het BFO-signaal aan het bandfilter L12 (L13 - L13 C34 gelegd. Vóór de diode D2 wordt ook het signaal van de S-meter afgetakt, dat door D4 wordt gelijkgericht. De weerstand R13 bepaalt het werkpunt van de m.f. versterker. Met weerstand R57

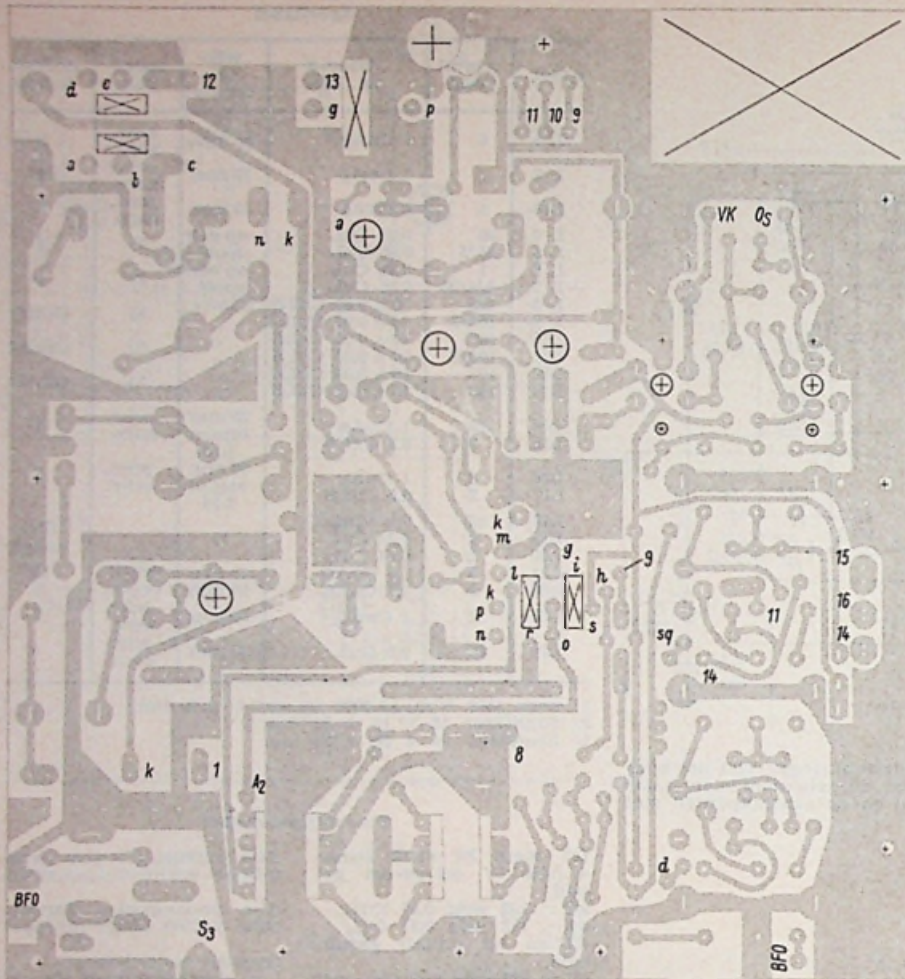


Fig. 3 - De prent op ware grootte (koperzijde).

wordt de batterijspanning van 9 V op 7 V teruggebracht; voor het r.f.- en m.f.-gedeelte van de ontvanger wordt deze spanning door middel van zenerdiode D6 gestabiliseerd.

De zender

Bij een zender is altijd het stuurvermogen belangrijk en om deze reden werd voor de oscillator een schakeling gekozen, die een zo groot mogelijke r.f. spanning levert. Het uitgangsvermogen op 72 MHz bedraagt ca. 70 mW. De schakeling wijkt derhalve in details iets af van de gebruikelijke; opvallend zijn echter het hoge rendement, de grote frequentie-stabiliteit en niet-kritische instelling van het werkpunt, waardoor men een hogere bedrijfszekerheid bereikt.

De transistor T12 werkt in gemeenschappelijke basisschakeling. Batterij Bal levert de emissorspanning via de weerstand R39 en de smoorspoel Dr8, waarbij de weerstand tevens het werkpunt bepaalt. De terugkoppeling vindt plaats over de inwendige capaciteit tussen collector en emissor van T12. Het kristal Q2 met daaraan parallel de r.f. smoorspoel L24 is opgenomen in de basisleiding en afgestemd op de resonantiefrequentie van het kristal. De collectorkring bestaat uit L23 C60 die op 72 MHz is afgestemd. De L/C-verhouding dient zo groot mogelijk te zijn. Bijzondere maatregelen ter stabilisering, zoals bij een gemeen-

schappelijke emissor-schakeling, zijn hier niet nodig.

Voor optimale signaal-afgifte heeft de oscillator een bepaalde collectorstroom nodig die men met behulp van een emissor-basis spanningsdeler niet bereikt. De afzonderlijke zendertrappen zijn onderling afgeschermd om wederzijdse koppeling te vermijden.

De transistor T11 verdubbelt de frequentie tot 144 MHz, de transistoren T9 en T10 versterken dit signaal. Frequentie-verdubbelaar en vermogensversterker werken in klasse C. Wanneer de oscillator uitvalt, zijn beide trappen geheel dichtgedrukt. De frequentie-verdubbelaar werkt met gemeenschappelijke basis. De koppeling met de oscillator geschiedt door middel van een aftakking op de oscillatorspoel L23 via C58 naar de emissor van T11. De smoorspoel Dr6 bezit voor hoge frequenties een grote impedantie zodat het r.f. signaal niet naar aarde kan afvloeien. Deze r.f. spanning veroorzaakt in T11 een emissorstroom van circa 9 mA en stuurt deze geheel open, waardoor maximale collectorstroom kan gaan lopen. De basis ligt rechtstreeks aan aarde. De collector-kring L22 C56 is op 144 MHz afgestemd.

L22 is op één derde (vanaf het koude einde) afgetaakt. C55 voert de r.f. spanning naar de met gemeenschappelijke emissor werkende eindtrap. Deze geeft hierdoor een grotere vermogensverster-

king dan bij g.b.s. De impedantie van Dr4 is bepalend voor de sturing van de beide bases.

De collectorkring L21 C53 van beide parallel geschakelde transistoren T9 en T10 is op één winding van het koude uiteinde afgetakt. Op dat punt wordt de antenne via de trimmer C32 aangesloten. De collector-gelijkspanning wordt over de modulatietransformator Tr1, R54 en Dr3 toegevoerd. Parallel aan de secundaire van Tr1 staat de spanningsdeler R55-R56. Vanaf het knooppunt van beide weerstanden wordt collectorspanning voor de frequentie-verdubbelaar afgenomen.

Hierdoor wordt deze met éénderde en de vermogensversterker met tweederde van de a.f. spanning gemoduleerd, hetgeen in 100 % modulatie resulteert.

De modulator

De modulator is in drie trappen met balans-eindtrap uitgevoerd. De batterij Ba3 levert de voedingsspanning van 9 V. Een dynamische microfoon met een impedantie van 200...600 ohm is het beste gebleken. De transistoren T16 en T15 in de beide eerste trappen zijn door middel van basis-spanningsdelers en emissorweerstand voor temperatuurvariëaties gestabiliseerd. De balans eintrap bevat de modulatietransformator en de transisto-

ren T13 en T14, waarvan de basis-spanningsdeler temperatuurcompensatie geeft d.m.v. de NTC-weerstand R43.

De zender wordt gemoduleerd door de secundaire wikkeling van Tr1. De modulatie diepte is vast ingesteld. Via schakelaar S8 en het RC-filter R52-C69 wordt de modulator teruggekoppeld om zo een A2-toon op te wekken, die tevens als modulatie kan dienen. Het relais Rel.B schakelt bij ontvangst de modulator om tot a.f. versterker.

Op de modulatietransformator Tr2 wordt dan de uitgangstransformator T3 voor de luidspreker aangesloten. De microfoon kan na het omzetten van schakelaar S7 tevens dienst doen als weergever. De sterkteregelaar R27 wordt aan de ingang gelegd. De batterijen Ba2 en Ba3 worden parallel geschakeld, de ontvanger werkt dan op 9 V. De zender wordt door serieschakeling van beide batterijen met 18 V gevoed. Dit systeem bevordert een gelijkmatig gebruik van de batterijen. Het relais Rel.A schakelt de antenne van de ontvanger op de zender en verandert tevens de S-meter in een output-indicator. Het door de diode D5 gelijkgerichte zendersignaal wordt via condensator C47 en weerstand R34 aan het meetinstrument I toegevoerd.

(wordt vervolgd)

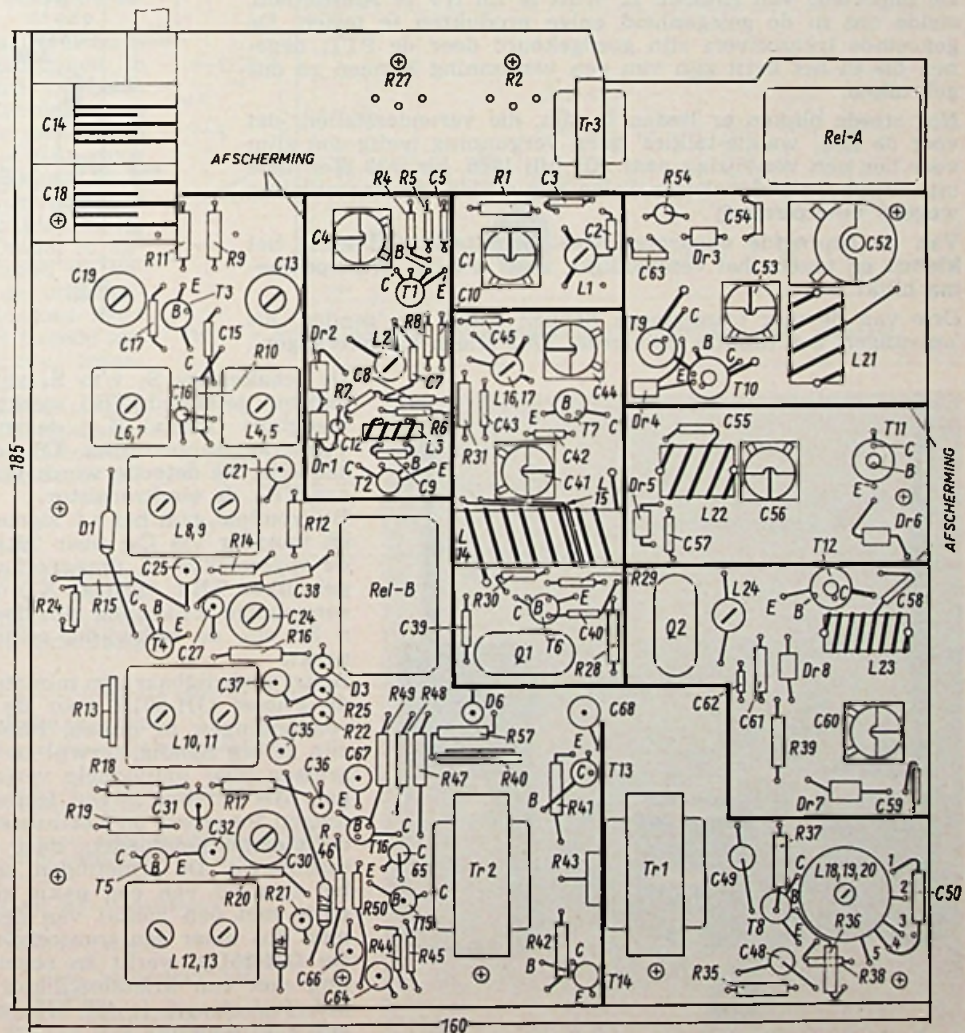
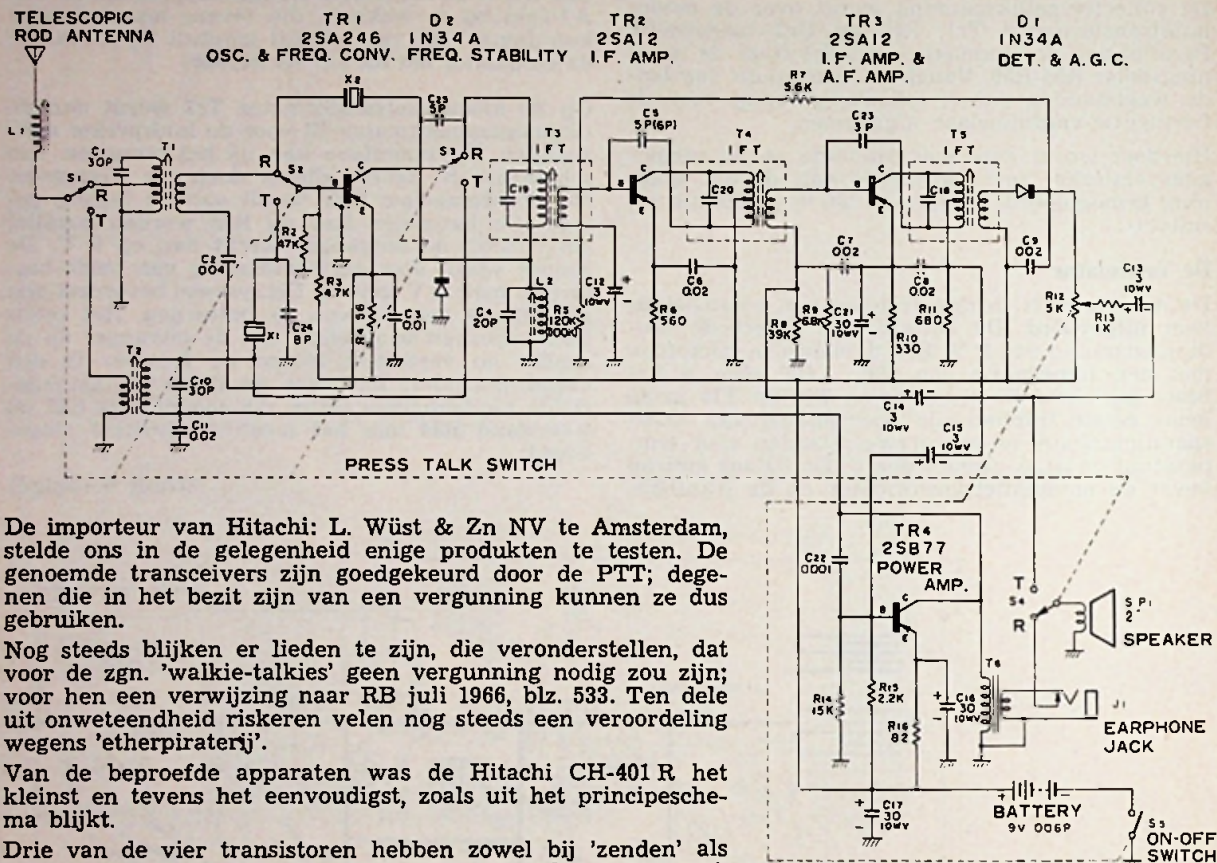


Fig. 3a
Plaats van de
onderdelen op de
print
(onderdelenzijde).

27 MHz TRANSCEIVERS



De importeur van Hitachi: L. Wüst & Zn NV te Amsterdam, stelde ons in de gelegenheid enige produkten te testen. De genoemde transceivers zijn goedgekeurd door de PTT; degenen die in het bezit zijn van een vergunning kunnen ze dus gebruiken.

Nog steeds blijken er lieden te zijn, die veronderstellen, dat voor de zgn. 'walkie-talkies' geen vergunning nodig zou zijn; voor hen een verwijzing naar RB juli 1966, blz. 533. Ten dele uit onwetendheid riskeren velen nog steeds een veroordeling wegens 'etherpiraterij'.

Van de beproefde apparaten was de Hitachi CH-401 R het kleinst en tevens het eenvoudigst, zoals uit het prinsipeschema blijkt.

Drie van de vier transistoren hebben zowel bij 'zenden' als 'ontvangen' een functie, de vierde; TR 2 alleen bij 'ontvangen'.



De schakelaars S₁ t/m S₄ zijn in de stand 'ontvangen' getekend. TR 1 werkt als zelfoscillerende mengbuis (kristal X₂), daarna volgen twee m.f. versterkertrappen met TR₂ en TR₃; de m.f. is 455 kHz. Ne detectie wordt het signaal toegevoerd aan TR₄, de eindtransistor.

Bij 'zenden' gaat het a.f. signaal via C₁₄ naar TR 3 en vandaar via C₁₅ naar TR 4, die op zijn beurt de opgewerkte r.f. draaggolf van de als oscillator gebruikte TR 1 (kristal X₁) moduleert. Door de eenvoudige schakeling zijn de afmetingen 10 x 6,5 x 3,5 cm, de reikwijdte echter is natuurlijk beperkt.

Apart verkrijgbaar zijn miniatuur-ontvangers 'Guide Phone' GH-501R voor de 27 MHz band. Bij rondleidingen in musea, rumoerige ruimten, e.d. zijn ze erg handig, terwijl ze bv. ook tijdens congressen voor individuele vertalingen kunnen zorgen. Als antenne is een ferrietstaaf met zes windingen toegepast en het luisteren kan slechts met oortelefoon geschieden, daar geen luidspreker is ingebouwd. De afmetingen zijn 8 x 6 x 2,5 cm, het formaat van een pakje sigaretten. In combinatie met een aantal van deze ontvangers heeft men dus maar één transceiver nodig.

De GH-501 R werkt in superheterodyne schakeling met een kristaloscillator op 26,58 MHz. De m.f. (tweetraps) is 455 kHz, zodat 27,035 MHz de ontvangfrequentie is. (vervolg op blz. 538)

Gecombineerd rooster-spannings apparaat

Voor diegenen onder ons die stap voor stap een werkplaats opbouwen volgt hier een beschrijving van een rooster-spanningsapparaat (afgekort RSA). Dit kan zeer nuttig zijn bij het afregelen of foutzoeken.

Voor middelfrequent versterkers en afstemmers die met buizen en transistoren zijn uitgerust, moeten voor ieder apart verschillende RSA's worden gebruikt. Bij apparaten met buizen is de roosterstroom zeer klein, zodat het RSA praktisch niet belast wordt. Dit in tegenstelling met transistoren die het RSA wel zullen belasten.

Om het geheel compact te houden zijn beide spanningsbronnen in één kastje gemonteerd. De beide uitgangsspanningen worden apart gemeten. Zoals in het schema is aangegeven levert het RSA voor de buisapparaten maximaal 85 V en de stabilisatie wordt verkregen d.m.v. het met gas gevulde buisje STV85/10 of 85A2. Omdat in apparaten met transistoren de belasting varieert en de uitgangsspanning evenwel constant moet blijven, wordt bij het tweede apparaat stabilisatie d.m.v. transistoren toegepast.

De maximale uitgangsspanning is 7 V bij ongeveer 80 mA. Beide apparaten leveren een behoorlijk regelbare en goed afgevlakte gelijkspanning.

RSA met stabilisatiebuis

De secundaire van de voedings-transformator levert een wisselspanning van 250 V die d.m.v. een silicium diode **BYY19** enkelzijdig wordt gelijkgericht.

Technische gegevens

Rooster-spanningsapparaat voor elektronenbuizen

Technische gegevens
 Gelijkspanningsbereik: 10 V, 30 V, 85 V omschakelbaar
 Spanningsinstelling: continu variabel
 Belastbaarheid: ca 4 mA
 Gelijkrichter: silicium vermogensdiode **BYY19**
 Stabilisatie: stabilisatiebuisje **STV 85/10** of **85A2**

Spanningsapparaat met transistoren

Gelijkspanningsbereik: 0-7 V
 Spanningsinstelling: continu variabel
 Belastbaarheid: ca 80 mA
 Gelijkrichter: silicium bruggeleijkrichter **B40C2200**
 Stabilisatie: d.m.v. transistoren met als referentie zeneriode van 7 V

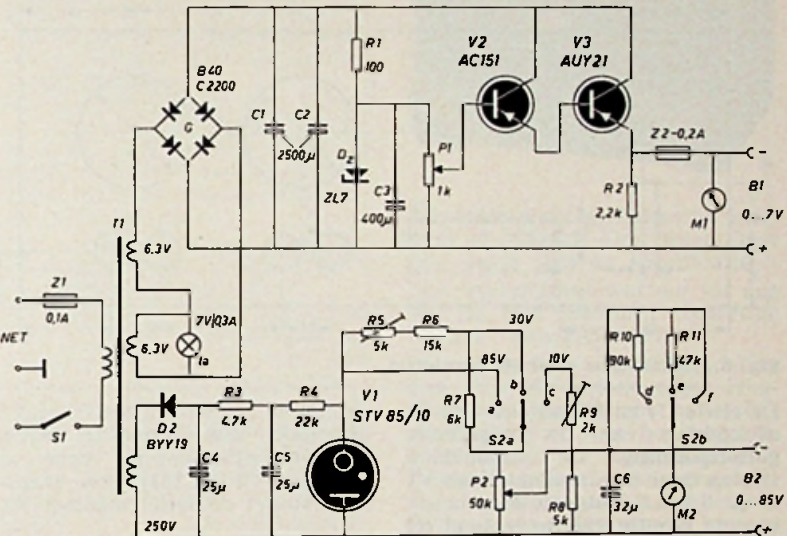
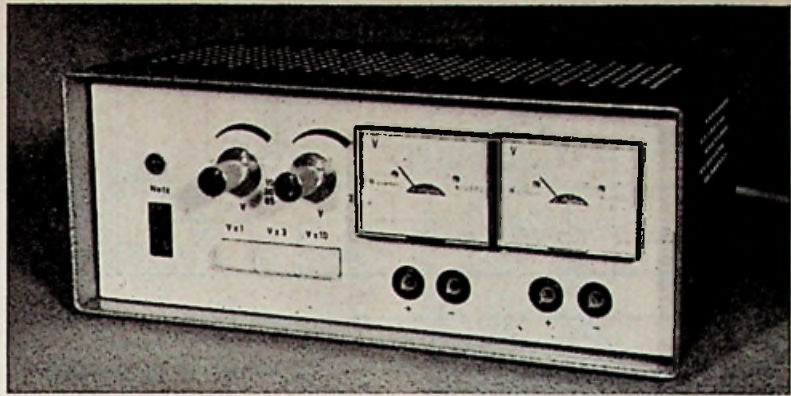


Fig. 1 - Schakeling van het gecombineerde rooster-spannings apparaat.

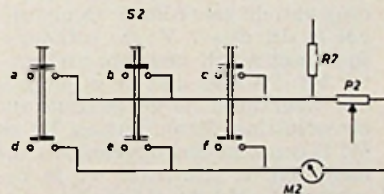
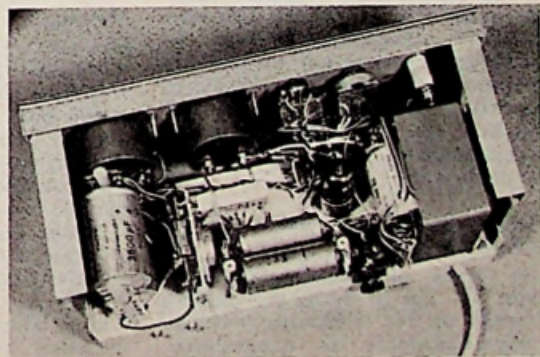


Fig. 1a - Schakeling voor de drukoetsschakelaar S2.



Afb. 2 - Het gemonteerde RSA.

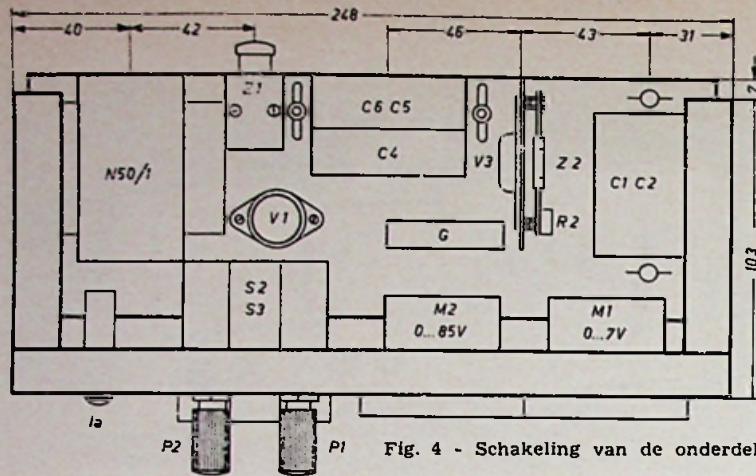


Fig. 4 - Schakeling van de onderdelen.

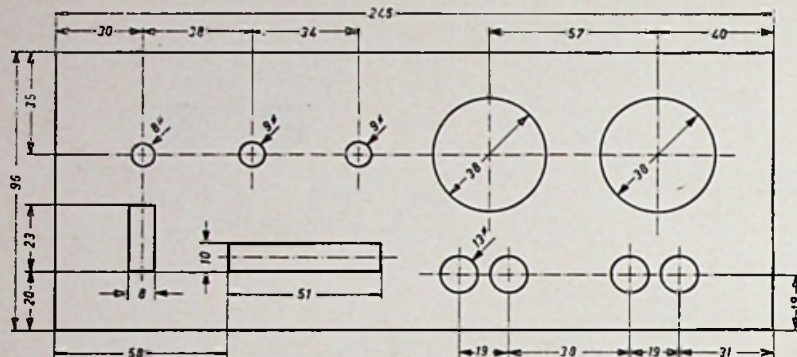


Fig. 5 - Maatschets voor de frontplaat.

De elco's C4 en C5 zorgen voor de afvlakking van de pulserende gelijkspanning. De aanbevolen stroom door de stabilisatiebuis V1 is ca. 5,5 mA, hetgeen door keuze van de grootte van weerstand R4 kan worden ingesteld.

Het apparaat heeft drie gebieden en wel: van 0...10 V, van 0...30 V en van 0...85 V. Met de instelweerstand R5 kan men de spanning voor het 30 V gebied willekeurig kiezen, met R9 voor het 10 V gebied.

In de stand a van de toetschakelaar S2 wordt de spanning van 85 V direct van de stabilisatorbuis afgenomen.

Met de pot. meter P2 is de uitgangsspanning te regelen. Condensator C6 onderdrukt ongewenste wisselspanningresten en ontkoppelt tevens het aangesloten apparaat. Teneinde de voltmeter M2 ook te gebruiken voor het 30 V en 85 V bereik zijn de beide voor-schakelweerstand R10 en R11 aangebracht.

Gestabiliseerd S.A. met transistoren

De beide gloeidraadwikkelingen van T1 zijn in serie geschakeld, terwijl op één wikkeling een signaleringslampje is aangesloten. De wisselspanning wordt d.m.v. een brugschakeling gelijkgericht

en met de condensatoren C1 en C2 afgevlakt. Zenerdiode Dz levert de referentiespanning voor de transistor V2 (AC151). Deze transistor stuurt de serietransistor V3.

De uitgangsspanning kan men naar keuze instellen met potentiometer P1, maar kan nooit groter worden dan de stabilisatiespanning van de zenerdiode. In ons geval is dit dus 7 V. De uitgangsspanning wordt gemeten met meter M1. Parallel aan de uitgang is een weerstand R2 geschakeld, die als belasting dient. Tussen R2 en M1 is een zekering opgenomen, die dient om de transistor V3 te beschermen, als de schakeling met meer dan 200 mA wordt belast.

Montage

Het apparaat is in een Leistnerkastje nr 77a gemonteerd. De afmetingen hiervan zijn 100 x 250 x 300 mm.

Om de transformator rechtop te kunnen plaatsen moet het chassis lager omgezet worden. Het is voldoende als de beide verbindingsstukken rechts en links omhoog gebogen worden.

De elektrolytische condensatoren worden aan soldeersteunen bovenelkaar bevestigd. De kleinere onderdelen worden aan de onderzijde van het chassis geplaatst. De germanium vermogenstransistor

is voor de koeling op een plaatje aluminium gemonteerd. Het plaatje is 2 mm dik, 60 x 50 mm groot en aan een eind omgezet voor de bevestiging.

De houder voor de netzekering Z1 is boven de vermogenstransistor V3 geplaatst. Aan de linkerkant van de frontplaat bevindt zich netschakelaar S1 met daarboven het signaallampje.

Rechts zijn de beide voltmeters met de daarbij behorende stekerbussen ondergebracht. Onder de uitgangsspanningsregelaars zijn de toetsen aangebracht voor het omschakelen van de gelijkspanning.

Onderdelenlijst

- Metalen kast, fabrikaat Leistner nr 77a
- Transformator, prim 220 V, sec 2 x 6,3 V en 250 V
- Toetsenschakelaar, 3 x 2 maakcontacten
- Potentiometers, 50 kΩ lin, 1 kΩ
- Instelpotentiometers, 2 kΩ lin, 5 kΩ lin
- Weerstanden, R4 1W, andere 1/2 W
- Elco's C1 - C2 - C3 - 30 V
- C4 - C5 - C6 - 350 V
- schuifschakelaar
- Stekerbussen, 4 stuks inbouw
- Knoppen, 2 stuks (aluminium)
- Signaallampje, 7 V/0,1 A
- Zekeringen, 2 stuks 0,1 A met houders
- Buishouders, miniatuur 7 pin
- Keramische soldeersteunen
- Stabilisatiebuis, V1 STV 85/10 of 85A2
- Silicium gelijkrichter, BYX 10
- Silicium bruggelijkrichter, B40 C2200
- Transistoren, V2 AC151, V3 AUY 21
- Zenerdiode, Dz, Z1, 7
- Meters, 10 V (type RTD 57-Neuberger).

27 MHz TRANSCEIVERS

(vervolg van blz. 536)

Als derde en laatste de nieuwe CH-1030 R, die in vergelijking tot andere apparaten op dit gebied qua prijs, uitvoering en resultaten zeker een zeer goede transceiver mag worden genoemd. Het toestel is uitgerust met tien transistoren waarvan vier silicium typen op de „krietieke” punten. Hierdoor is het ongevoelig voor grote temperatuurschommelingen, die bij gebruik buitenshuis nogal eens voorkomen.

De bijgeleverde kunststof tas beschermt het geheel tevens bij gebruik tijdens sneeuw- en regenbuien. Ook hier een zend- en ontvangkristal, in de zender wordt collector-modulatie toegepast, terwijl de ontvanger een superheterodyne is.

Het zendvermogen is 100 mW en de a.f. eindtrap levert maximaal 250 mW aan de luidspreker. Getallen voor reikwijdte zijn moeilijk te geven, maar bij gebruik op het water is 20 tot 30 km een afstand waarop nog een behoorlijke verbinding tot stand kan worden gebracht.

In de stad daarentegen is een afstand van 1 km in de meeste gevallen al te groot.

WIJ BEKEKEN VOOR U:

Een minder bekende 'winnaar' van HEATHKIT

DE IM-21 MILLIVOLTMETER

Zoveel als men de IM-11 buisvoltage-meter van Heathkit tegenkomt op allerlei laboratoria en amateurwerkplaatsen, zo weinig ziet men nog van de andere bouwsets voor meetinstrumenten, die dit Amerikaanse huis met Engelse en Duitse filialen heeft aan te bieden.

De 'Audio-Analyzer' IM-22 hebben wij al eens voor u besproken en deze doet nog steeds zonder mankeren zijn onmisbare en trouwe diensten in het laboratorium, naast diverse andere van de Heathkit 'range'.

Voor metingen van frequentie-karakteristieken is vooral de IM-21 vrijwel altijd in bedrijf. Met zijn minimum gebied van 10 mV en maximum van 300 V, kunnen zeer uiteenlopende soorten metingen worden gedaan, zoals: directe aan pickupelementen, of indirecte via correctieschakelingen, aan voorversterkers, hoofdversterkers, uitgangstransformatoren en microfoon dito's en nog vele andere.

Versterking van trappen in diverse apparaten, tegenkoppelfactoren, enz. De hogeingangsimpedantie van 10 MΩ maakt het mogelijk op bijna elk gewenst punt in een schakeling te kun-

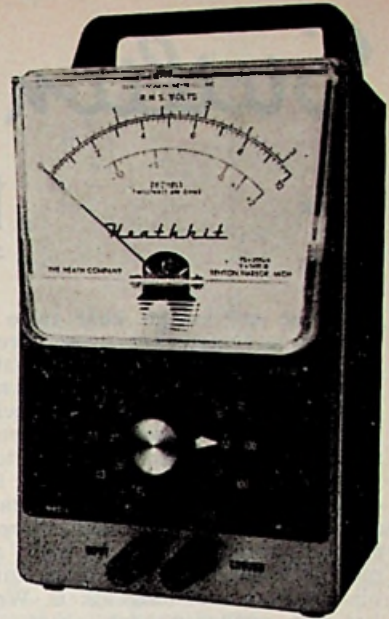
nen meten, zonder de schakeling te belasten. De zeer royale meter van ruim 10 x 9 cm en de duidelijke schaal maken het aflezen nauwkeurig en gemakkelijk. Het systeem met de 3 en 10 V schalen van iets verschillende lengte is weer gevolgd, zodat het schakelen van het ene gebied naar het andere equivalent is aan 10 dB. Een zeer praktische methode, die vlug werken vergemakkelijkt.

Een rode dB-schaal van +2 tot -12 laat direct aflezen in dB-waarden toe waarbij, door de grootte, zonder moeite tot een kwart dB nauwkeurig kan worden onderscheiden.

Het 0 dB punt komt, zoals gebruikelijk, overeen met 0,775 V over 600 Ω (1 milliwatt).

Het schema laat zien, dat er wat meer zorg is besteed aan het ontwerp dan men in vele eenvoudiger schema's tegenkomt.

Dit blijkt al direct uit het toepassen van een katodevolger-ingang, die de hogeingangsimpedantie mogelijk maakt. De frequentiecompensatie, via de regelbare 3...12 pF condensator, zorgt voor het ongewoon ruime gebied van 10 Hz tot 1 MHz binnen 2 dB (500 kHz binnen 1 dB!).

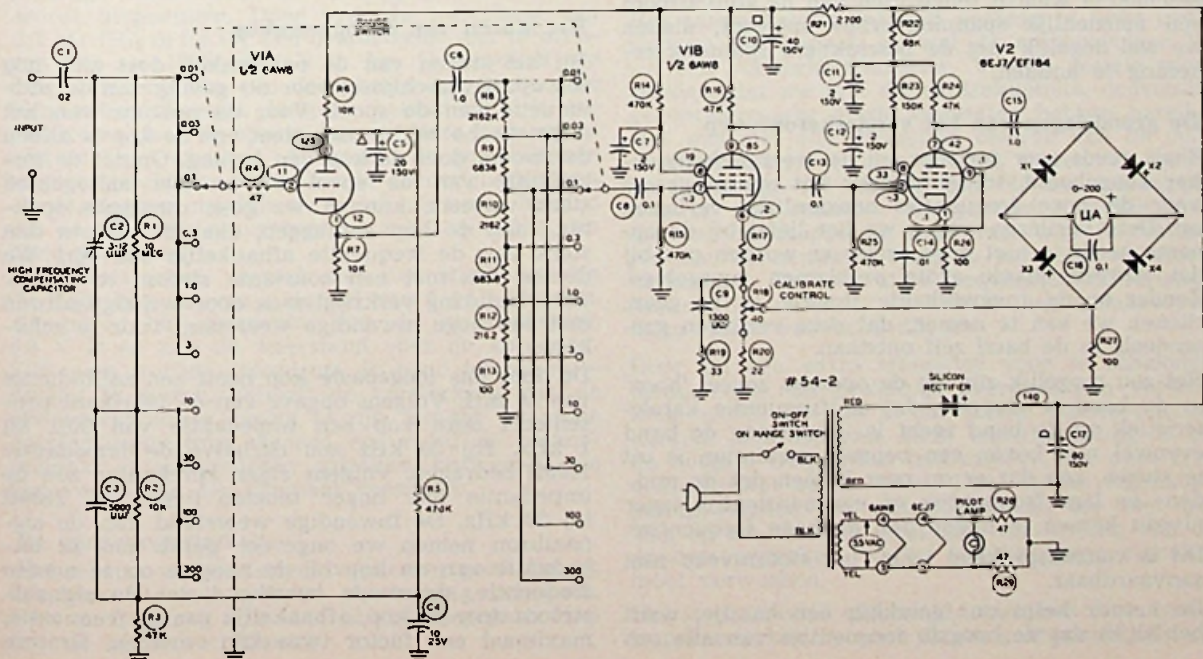


We hebben dit gemakkelijk kunnen verifiëren. Ons exemplaar was beter dan de specificatie.

Een verschijnsel wat wij tot nog toe bij alle Heathkit toestellen hebben waargenomen!

De werkelijke spanningsdeling kan door de katodevolger laagohmig gebeuren, wat natuurlijk gunstig werkt voor het frequentiegebied en de volgemonteerde keuzeschakelaar prettig ongevoelig voor brom maakt. De betrekkelijk eenvoudige ingang kan nu gemakkelijker worden afgeschermd.

(vervolg op blz. 543)



door
W. JAK

DE OPNEEMVERSTERKERS

Konden we vorige keer twee versies van een weergeefversterker presenteren, van de thans aan de orde zijnde opneemversterker en toebehoren geven we slechts één ontwerp. De hier beschreven eenheden passen slechts aan op een laagohmige opneemkop, d.w.z. een kop van ca. 20 mH. De in de buizentechniek toegepaste koppen van 500 mH zijn niet bruikbaar in deze transistor opneemversterkers, en wel omdat de opneemversterker voor een hoogohmige kop een aanzienlijke signaalspanning moet kunnen afgeven, hetgeen met de beschikbare voedingspanning van 15 volt bij lange na niet mogelijk is. We moeten niet uit het oog verliezen, dat enige uitsturingreserve noodzakelijk is, wil de versterker niet bij uitschieters vastlopen. De vervorming van een overstuurd band doet zich nl. minder hinderlijk gelden dan een vastlopende versterker.

Indien we hadden kunnen beschikken over een voedingspanning van ca. 50 V dan was het wel mogelijk geweest met voor dergelijke spanningen geschikte transistoren een versterker te maken, die goed op een hoogohmige opneemkop aanpast. Aangezien laagohmige koppen typisch voor transistoren zijn ontwikkeld en ook een voedingspanning van 15 à 20 V echt 'des transistors' is, werd op die basis een versterker ontworpen.

Volledigheidshalve moet worden vermeld, dat niet de stuurspanning het criterium voor een opneemkop vormt, maar de stuurstroom. Aangezien echter een weerstand aan de opneemkop wordt voorgeschakeld waarin tengevolge van de stuurstroom een aanzienlijk spanningverlies optreedt, dienen we wel degelijk met de beschikbare spanning rekening te houden.

De grondslagen van het versterkerontwerp

Zoals reeds zeer terloops bij de weergeefversterker aangehaald, treden tijdens het opneemproces voor de hoge frequenties aanzienlijke verliezen op. Deze verliezen willen we het liefst bij de opname reeds te niet doen, maar er worden ons bij dat streven enkele grote problemen voorgelegd. Zonder op de ingewikkelde theorie in te gaan, dienen we aan te nemen, dat deze verliezen grotendeels in de band zelf ontstaan.

Het zou mogelijk zijn bij de opname zoveel 'hoog' in de band te stoppen, dat de frequentie karakteristiek op de band recht is. Aangezien de band evenwel niet boven een bepaald maximum is uit te sturen, zou dat er op neer komen dat de midden- en lage frequenties op een aanzienlijk lager niveau komen te liggen dan de hoge frequenties.

Dit is vanzelfsprekend i.v.m. het stoorniveau niet aanvaardbaar.

De natuur helpt ons gelukkig een handje, want het blijkt dat de hoogste frequenties van alle ons

omringende geluiden een kleinere amplitude hebben dan de lagere frequenties. Anderzijds is het niet strikt gewenst dat de frequentiekarakteristiek op de band recht is, omdat de weergeefkop een met de frequentie evenredig toenemende spanning afgeeft. Men heeft vastgesteld, dat het zonder ernstige concessies mogelijk is de frequentiekarakteristiek op de band vanaf een bepaalde frequentie met 6 dB/octaaf te laten aflopen.

Bij weergave wordt dan automatisch van af deze frequentie van de weergeefkop een 'recht' signaal afgenomen. (Hier de extra verliezen in de weergeefkop buiten beschouwing gelaten.)

Omdat bij het opneemproces alle verliezen bij elkaar genomen meer dan 6 dB/octaaf verzwakking opleveren, dienen we zoveel 'hoog op' -correctie toe te passen, dat het signaal op de band boven een bepaalde frequentie met 6 dB/octaaf afneemt. Het ophalen van het hoog schept enige consequenties t.a.v. het uitsturinggebied van de gehele keten, maar doordat de hoogste frequenties de kleinste amplituden bezitten, merken we hiervan in de praktijk gelukkig niets. Het spreekt vanzelf dat de bandsnelheid bepalend is voor de genoemde kantelfrequentie, omdat de magneetveldjes op de band bij lagere bandsnelheden steeds dichter op elkaar zitten en daardoor meer verzwakking ondervinden. Men geeft in de praktijk niet de kantelfrequentie op, maar de tijdconstante van het RC netwerk, dat bij weergave het recht trekken van de frequentiekarakteristiek bewerkstelligt.

Het sturen van de opneemkop

Bij het sturen van de opneemkop doet zich nog een apart verschijnsel voor als gevolg van de zelfinductie van de spoel. Voor de opbouw van het magnetische veld in de spleet van de kop is alleen de stroom door de kop van belang. Omdat de impedantie van de spoel binnen het audiogebied sterk varieert, kunnen we geen constante spanning aan de kop aanleggen, daar de stroom dan sterk van de frequentie afhankelijk zou zijn. We dienen dus met een constante stroom te sturen. Stroomsturing verkrijgt men door een signaalbron met een hoge inwendige weerstand voor te schakelen.

De door ons toegepaste kop heeft een zelfinductie van 20 mH. Volgens opgave van de fabrikant presenteert deze kop een impedantie van 90Ω bij 1 kHz. Bij 20 kHz zou derhalve de impedantie 1800Ω bedragen. Volgens eigen berekening zou de impedantie iets hoger moeten liggen, ca. 2500Ω bij 20 kHz. De inwendige weerstand van de signaalbron nemen we ongeveer gelijk aan de impedantie van de kop bij de hoogste op te nemen frequentie, daarmee bereikend dat de signaalstroom door de kop, afhankelijk van de frequentie, maximaal een factor twee kan variëren. Grotere

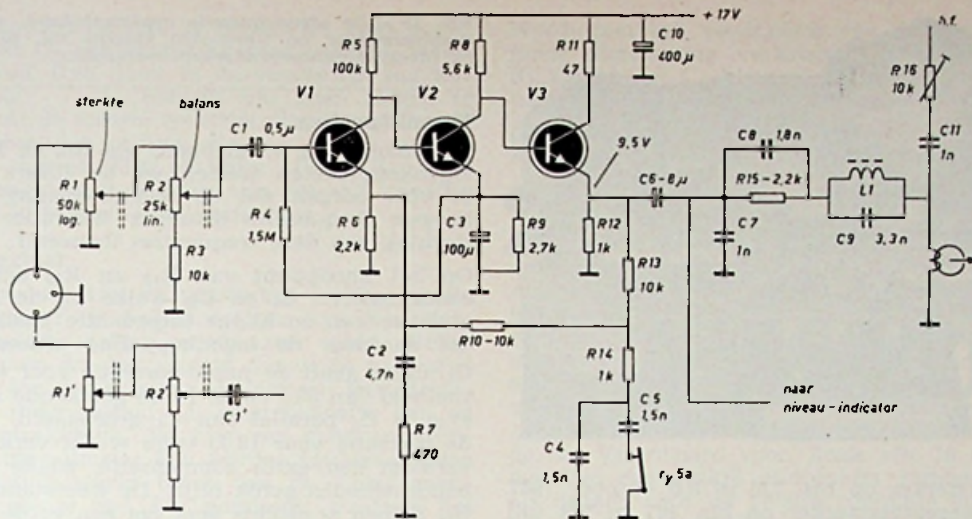


Fig. 18 - In de schakeling van de opneemversterker komen voor V1 en V2 de ons inmiddels vertrouwde BC109, BC108 en BC107 in aanmerking. De typen met een C aanduiding achter het nummer hebben de voorkeur. Voor V3 passen we evt. ook een dergelijke transistor toe, maar omdat hier nogal grote piekstromen voorkomen, die de grenswaarde nadert, nemen we liever de RT9446, 9447 of 9448 van Raytheon. Deze transistor is overigens ook voor V1 en V2 zeer goed te gebruiken. Neem voor C1 geen grotere waarde dan $1 \mu\text{F}$, als men geen $0,5 \mu\text{F}$ kan bemachtigen. Voor C1 mag de werkspanning max. 6 volt zijn, evenals voor C3, C6 en C10 dienen minimaal 15 volt typen te zijn.

inwendige weerstand is wel aantrekkelijk met het oog op het verkrijgen van een nog betere constantheid van de stroom, maar dit is af te wijzen op grond van de gewenste uitsturingreserve van de versterker.

De hoge inwendige weerstand van de signaalbron is op twee manieren te bereiken: a) we ontwerpen een versterker, die vanwege zijn eigenschappen een hoge uitgangsimpedantie presenteert en b) we schakelen een weerstand tussen de uitgang van de versterker en de opneemkop.

De laatste methode werd door ons gekozen: tussen versterker en kop is een weerstand van $2,2 \text{ k}\Omega$ aangebracht. We dienen over de serieschakeling van deze weerstand en de kop een stuurspanning van ca. 2 V (eff. waarde) aan te leggen om een zodanige stroom te verkrijgen, dat de band wordt uitgestuurd. Door over de weerstand van $2,2 \text{ k}\Omega$ (R_{15} in fig. 18) een condensator aan te brengen van ca. 1800 pF (C_8 in fig. 1) bereiken we dat de impedantie van deze keten bij de hoogste frequenties afneemt, hetgeen bevorderlijk is om de stroom door de opneemkop bij deze frequenties niet te laten afvallen. Aangezien de verschillende soorten geluidsband afwijkende gevoeligheden aan de dag leggen, moeten we er rekening mee houden dat de gewenste stuurspanning zal verschillen van band tot band.

Onze versterker, gevoed met een spanning van 71 volt, kan een max. signaal van 5 volt afgeven. Aangezien het nulniveau van de installatie ca. 0,5 V is en aan de weerstand voor de kop max. 2 V moet worden gelegd om de band tot het nulniveau te sturen, behoeft de versterking van de opneemversterker gering te zijn. Omdat we enige versterkingsreserve wensen en er bij de balansregelaar enige verliezen optreden, ontwerpen we een versterker die tienmaal versterkt.

De opneemversterker

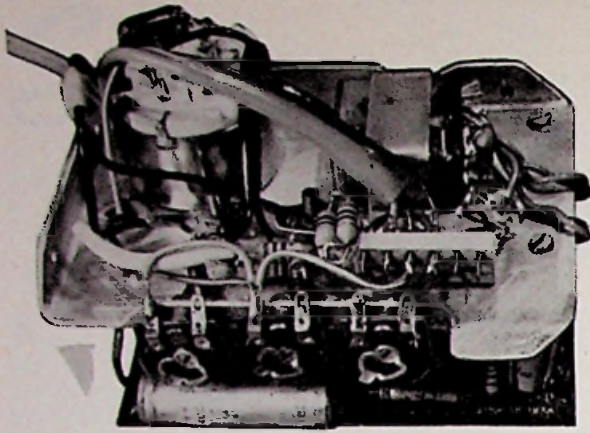
Het schema van de opneemversterker geeft fig. 18. Ofschoon we zo'n geringe versterking behoeven, zien we toch nog drie transistoren toegepast. Hun functie zij snel verklaard.

In het uiterste geval, als een maximum signaal aan de kop wordt afgegeven, moet de versterker gedurende de sinustoppen een signaalstroom van ca. $2,5 \text{ mA}$ door R_{15} sturen. Om een dergelijke stroom af te kunnen geven, dient de stroom door de versterkertrap gedurende zowel de positieve als negatieve sinustoppen minstens $2,5 \text{ mA}$ te zijn. Zouden we geen emittervolger toepassen, dan zou de collectorweerstand van de laatste versterkertransistor (V_2) erg klein worden, willen we de positieve uitsturingreserve van de versterker niet te klein nemen. Een emittervolger maakt uitsturing tot bijna aan de voedingsspanning mogelijk. Een kleine collectorweerstand is erg bezwaarlijk, omdat deze weerstand zelf voor het signaal een te grote belasting gaat vormen, met name gedurende de negatieve sinustoppen.

Het aanvankelijke ontwerp voorzag in twee transistoren per kanaal, en wel de emittervolger V_3 en één versterkertransistor. Voorop gesteld moet worden, dat we met dit aantrekkelijke, eenvoudige ontwerp zeer goede resultaten hebben bereikt. Het was met alle mogelijke reserve van de versterkertransistor (welke evenals tussen V_2 en V_3 in fig. 13 blz. 467 van RB puli '68 een meekoppeling op zijn collector kreeg) niet mogelijk voldoende tegenkoppeling over deze trap te realiseren om de gewenste hoog-op correctie tot stand te brengen. De 'over alles' frequentie karakteristiek liep daarbij recht tot 10 kHz en begon daarboven af te vallen met ca. 6 dB/oct .

Door nu een extra transistor voor te schakelen krijgen we een geweldige overdaad aan versterking, welke we fijn in een sterke tegenkoppeling kunnen laten opgaan. Deze tegenkoppeling is bij de hoogste frequenties iets minder, om deze frequenties wat op te halen. Deze sterke tegenkoppeling juichen we vanzelfsprekend toe met het oog op een zo laag mogelijke vervorming van de opneemversterker, welke relatief grote signalen moet verwerken.

Het is een beetje afgezaagd, maar ook deze tweetrapsversterker is weer direct gekoppeld. (zie de



Afb. 19 - De afgemonteerde opneemeenheid, waarop opneemversterker op Veroboard volgens fig. 20, oscillator en niveau-indicatorversterker voorkomen.

pickup versterker op blz. 726 in RB oktober 1967 en de weergeefversterker op blz. 467 in RB juli 1968.)

Hoe een dergelijke trap wordt ingesteld is al eens behandeld bij de pickup-versterker. Van de emissorvolger V_3 , welke hier bij de opneemversterker direct aan V_2 is gekoppeld, willen we nog de waarde van de emissorweerstand R_{12} verklaren:

De emissorspanning van V_3 kan niet beneden 3 V dalen, aangezien de emissorspanning van V_2 een spanning van 3 V voert en de collectorspanning van V_2 (= bassispanning van V_3) ten enenmale niet beneden deze drie volt kan dalen. Bij een spanning van 3 V over R_{12} dient deze nog een stroom te kunnen trekken van ca. 2,5 mA: dit is de stuurstroom welke gedurende een negatieve sinustop aan R_{15} in serie met de opneemkop moet worden afgegeven. R_{12} kiezen we daarom 1000 Ω . R_{11} en C_7 tenslotte voorkomen r.f. oscillaties van de emissorvolger.

Tegenkoppeling

Tegenkoppeling vindt plaats via R_{10} en R_{13} . In de tegenkoppelketen treffen we de filters aan, die er voor zorgen dat de tegenkoppeling voor de hoogste frequenties afneemt, waardoor de versterking van deze frequenties toeneemt.

Op het knooppunt van R_{10} en R_{13} zijn het de condensatoren C_4 en C_5 , welke bij de hoge frequenties een zo kleine impedantie gaan vormen, dat daardoor de tegenkoppeling afneemt.

C_4 alleen geeft de juiste correctie voor een bandsnelheid van 38,1 cm/s. In de getekende stand van r_{y5a} is C_5 parallel aan C_4 geschakeld, waardoor de correctie voor 19,05 cm/s wordt verkregen. C_2 verzorgt een extra compensatie, welke voor alle bandsnelheden gelijk blijft. De weerstanden R_7 en R_{14} dienen er slechts voor om een verder ophalen van de frequenties boven het audiospectrum stop te zetten; op het correctienetwerk hebben zij geen invloed.

Wil men correctie voor de bandsnelheden 9,5 en 19,05 cm/s, dan dient $C_4 = 3300$ pF te zijn en $C_5 = 1000$ pF.

Sperfilter

Achter de weerstand R_{15} komt nog een sperfilter voor met L_1 en C_9 . Deze combinatie dient om de r.f. bijstroom te blokkeren, welke anders via C_8 in de versterker zou binnendringen. Zou C_8 niet aanwezig zijn, dan was $L_1 - C_9$ ook niet strikt nodig. Maar C_8 is nu eenmaal gewenst voor de hoog-op correctie. We dienen L_1 met C_9 op de oscillator frequentie af te stemmen. L_1 dient een zelfinductie van ca. 0,7 mH te hebben. Grotere zelfinductie is niet wenselijk, want dan moet C_9

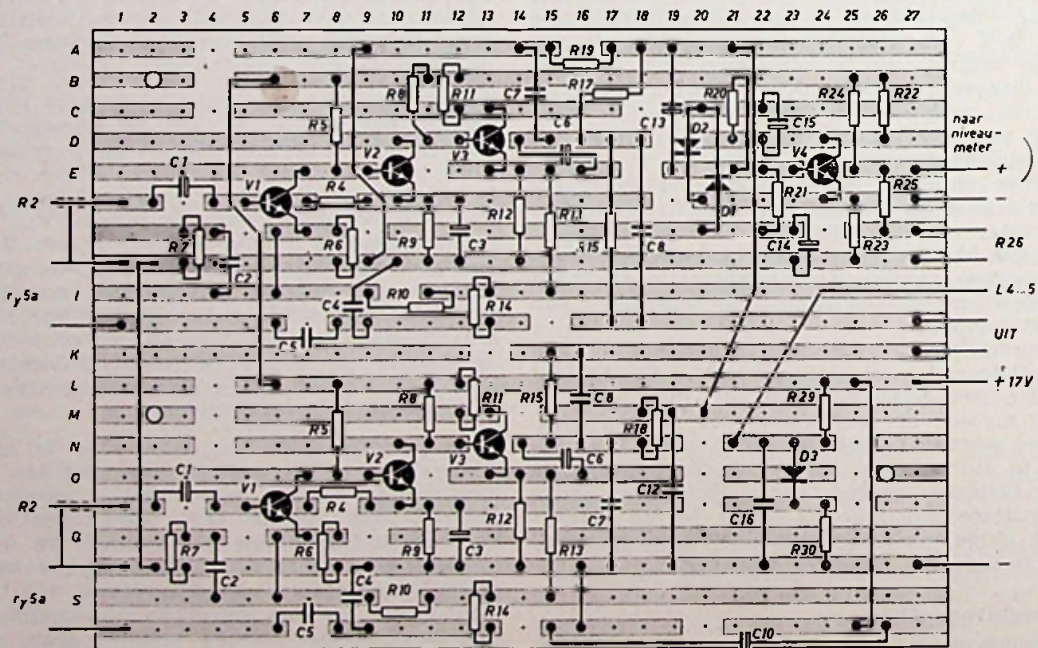


Fig. 20 - Verwezenlijking van de versterker volgens fig. 18 op Veroboard of Montaprint. Behalve de beide opneemversterkers komen op het Veroboard ook nog twee andere circuits voor, die van de niveau-indicatorversterker en van de oscillator, welke de volgende keer aan de orde komen.

kleiner worden en dan is tevens de kans groot, dat L_1 met C_9 een zeefkring gaat vormen, waardoor de osc. freq. juist in de versterker zou komen. Maar L_1 heeft ons geen zorgen te baren, want de meeste spoeltjes uit een m.f. bandfilter hebben een zelfinductie van ca. 0,7 mH! Neem C_9 dus ca. 3300 pF (niet kleiner dan 2700 pF) en tracht met de kern van het m.f. spoeltje de juiste afstemming te verkrijgen.

Sterkteregelaar

Aan de ingang van de versterker treffen we de sterkteregelaar en balansregelaar aan. Een dergelijke balansregeling werkt zeer goed. Weliswaar kunnen we het signaal d.m.v. de balansregelaar in één der kanalen niet tot nul terugdraaien, maar daar bestaat o.i. geen behoefte aan en het is aantrekkelijk, dat hier een gangbare dubbele lineaire potmeter kan worden toegepast. Deze balansregeling werkt beter dan de (iets) goedkopere regeling met één potmeter, waarvan het sleepcontact aan aarde ligt.

Afregeling

Gelijk bij de andere directgekoppelde versterker wordt de instelling bepaald door R_1 . Indien we aan de emissor van V_3 niet een spanning van 9,5 V aantreffen binnen 10 % nauwkeurig, dan zal verandering van R_1 de juiste spanning tot stand brengen.

De kring $L_1 - C_9$ dient op de oscillatorfrequentie te worden afgestemd, waardoor een hoge impedantie alleen voor die frequenties wordt verkregen. Sluit een gevoelige meter of oscilloscoop aan op het knooppunt $R_{15} - C_9$ en regel de kern van L_1 zodanig af, dat de kleinste amplitude van het oscillatorsignaal wordt gemeten.

Wordt met het verdraaien van de kern niet de juiste afstemming verkregen, verander dan C_9 . Blijkt het dat C_9 kleiner dan ca. 2700 pF wordt, haal dan wat draad van het spoeltje af.

De afregeling van de r.f. bijstroom geschiedt met R_{16} , maar daarover de volgende keer meer.

Constructie

Zoals we al gewend zijn, wordt ook de opneemversterker op Veroboard of Montaprint verwezenlijkt. Fig. 20 laat zien, dat behalve de thans besproken opneemversterker, ook nog een andere schakeling op het plaatje is ondergebracht. Het is een niveau-indicator, welke als laatste met de oscillator in een volgende aflevering komt. Het sperfilter $L_1 - C_9$ en alles wat daarachter komt, zoals de instelpotmeter R_{16} en C_{11} , komen niet op het Veroboard voor. Zoals afb. 19 toont, zijn deze op een stukje aluminium gemonteerd, dat als drager voor de gehele complete opneem-eenheid (opneemversterker, oscillator en niveau-indicatorversterker) fungeert. Op dit aluminium draagvlakje zijn ook de transistoren van de oscillator geschroefd, maar hierover later meer.

Het sperfilter $L_1 - C_9$ is nog niet te zien op afb. 19. Zoals eerder opgemerkt heeft het verkrijgen van een zelfinductie van 0,7 mH geen kopzorgen te baren. We behoeven slechts een oud m.f. bandfilter (van een buizentoestel) te slopen om er twee prachtige exemplaren in aan te treffen. Men dient ze wel te scheiden en/of haaks t.o.v. elkaar te plaatsen, omdat ze elkaar niet mogen beïnvloeden. Een afschermshotje van blik of aluminium is wel wenselijk.

(wordt vervolgd)

WIJ BEKEKEN VOOR U

(vervolg van blz. 539)

Bij de vele eenvoudiger ontwerpen, vaak gebaseerd op een dubbeltriode of een pentode en triode, wordt de spanningsdeler meteen aan de ingang geplaatst waardoor geen veel hogere ingangsimpedantie dan ongeveer 1 M Ω mogelijk wordt. Dit beperkt sterk de bruikbaarheid van zo'n instrument.

Denkt u maar eens aan het meten in een roosterkring of aan een oscillator. Ook is het gebied dan zelden groter dan 100 kHz, wat het meten aan bijvoorbeeld kwaliteitsuitgangstransformatoren belet. Daarvan willen we vaak graag weten hoe deze zich in gebieden tussen 100 kHz en 1 MHz gedragen, in verband met fazedraaiing en genereer-eigeningen in versterkers.

Al deze zaken maken de IM-21 tot een bijzonder nuttig instrument.

De rest van de schakeling is eenvoudig genoeg. De grote versterking van de twee pentoden laat een zeer grote tegenkoppeling

toe wat ook weer meewerkt aan het extreme frequentiegebied.

Details wijzen er wel op met hoeveel zorg dit metertje is ontworpen. (De schakeling in de katode van de 6AW8 bv.)

Eigen brom en ruis is bij kortgesloten ingang onmeetbaar klein. Op het 10 mV gebied komt de fijne meswijzer er misschien 0,5 mm van in beweging.

Wij hebben opzettelijk deze meter in 'kit' vorm laten komen om ook over de bouw wat te kunnen zeggen. Eveneens als gebruikelijk, was dit weer eenvoudig genoeg voor een leerlingmonteur op zijn eerste dag van zijn indiensttreding! Een goed idee trouwens van sommige service-werkplaatsen om zo'n karweitje door leerlingen te laten doen.

Met de overduidelijke handleiding en de zeer uitvoerige en grote tekeningen kan het gewoon niet mis gaan en men heeft er goedkoop een 1ste klas meetinstrument bij.

Dat 'eerste klas' bleek bij controle van het afgebouwde apparaat, toen het werd geijkt op een omroel-laboratorium en het ge-

middelde aanwees van 6(!) andere, vele malen duurder, 'echte' laboratoriuminstrumenten.

De precisieweerstanden in de spanningsdeler maken dat ook hier niet zo moeilijk. Met recht kan hier dus wel worden gesproken van een voortreffelijk en veelzijdig meetinstrument, dat wat meer populariteit best waard is.

Het is met een prijs van f 235,— relatief niet de goedkoopste uit de Heathkit catalogus maar het wordt natuurlijk ook niet in die geweldige kwantiteiten geproduceerd en verkocht als de zeer populaire IM-11 voor een bijna absurde f 145,—. Dat 'snoepje' van Inelco heeft niet minder 'inhoud' maar is een universeel instrument dat in bijna alle werkplaatsen ter wereld is te vinden.

Voor het fijnere millivoltwerk is het natuurlijk ongeschikt.

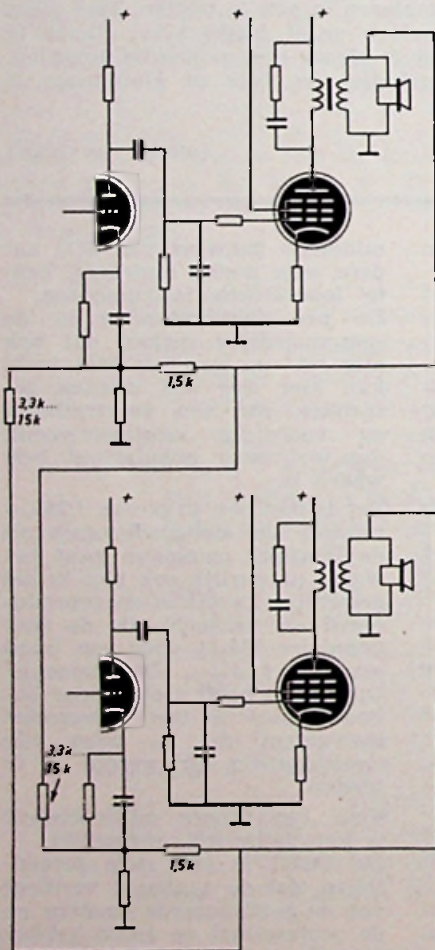
De IM-21 is een stuk gereedschap, dat de aandacht verdient van de gevanceerde amateur en de professional op audio gebied. Importeur: Inelco - Amsterdam. Prijs f 235,— (kit). J.K.

Verbeterde stereo-weergave

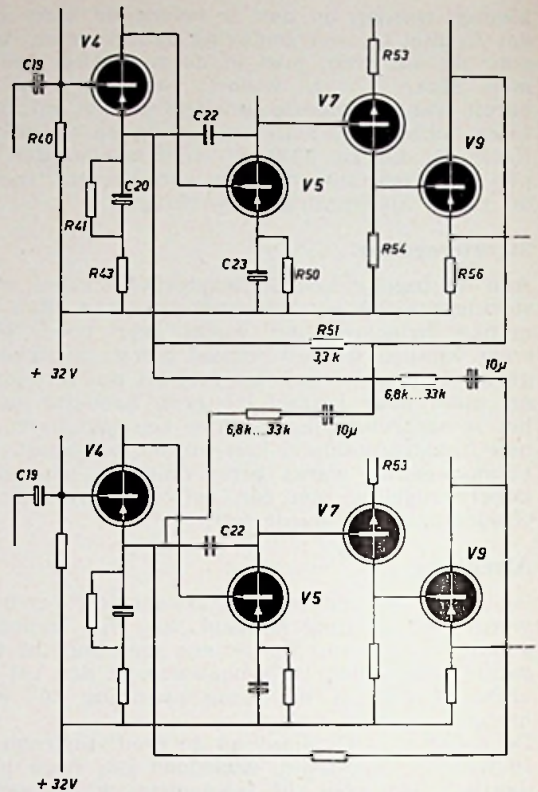
Mocht uw stereo-beeld vertroebeld worden door heel veel muziek in het midden en slechts sporadisch iets aan de zijkanten, dan is meestal een slecht pickup-element de oorzaak, ofwel de weergave geschiedt in een te kleine ruimte ofwel de beide luidspreker-groepen zijn door 'Deskundige' ontwerpers in één meubel ondergebracht.

Voor al deze moeilijkheden bestaat een zeer simpele oplossing die iedereen voor minder dan een kwartje kan aanbrengen.

Deze oplossing zal verduidelijkt worden voor het geval dat een slecht pickup-element wordt gebruikt. Dit element tast een groef af waarin voor een linker kanaal een signaal L is aangebracht en voor het rechter kanaal een signaal R. Door de letterlijke veelzijdigheid van dat element, zal echter tevens op ieder kanaal een gedeelte van het



Stereo-uitgang buizenversterker.



Stereo-eindtrap transistorversterker.

ander verschijnen - het zgn. overspreken - en dit is er de oorzaak van dat uw stereo-beeld naar het midden wordt gedrukt.

Er is echter een mogelijkheid, dit euvel min of meer op te heffen, en wel door een fractie van de signaalspanning van het ene kanaal in tegenfase toe te voeren aan het andere kanaal. Dit is gemakkelijk te doen zonder ingrijpende veranderingen in de schakeling van bestaande stereo-versterkers, door het signaal af te nemen van de uitgang van het ene kanaal, en wel het punt, waaraan ook de tegenkoppelweerstand is verbonden, en dit via een passende weerstand te voeren naar de katode (of emitter) van de buis (of transistor) in de versterker voor het andere kanaal waarvan de tegenkoppeling wordt toegevoerd. In elke versterker is immers de tegengekoppelde spanning in tegenfase met het ingangssignaal. En zoals de tegenkoppeling de in een versterker ontstane vervormingscomponenten verzwakt, kan men de overspreekcomponenten onderdrukken door het aanbrengen van a.h.w. 'extra tegenkoppelweerstand' van de linkse naar de rechtse versterker, resp. van rechtse naar de linkse.

Dit systeem is met succes toegepast in twee veel gebruikte versterkers nl. 2 x 5 watt met ECC83 en EL84 en de Robijn.

De waarde van de extra 'tegenkoppel'-weerstand zal experimenteel moeten worden vastgesteld. In het algemeen zal een waarde van 2 tot 3 maal de eigenlijke tegenkoppelweerstand het best vol-doen.

Heerlen,

J. R. M. KOPER

LEZERS PEINSDEN

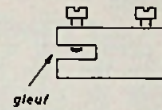
DRAADKNIPPER EN DRAADSTRIPPER

Bij het bedraden, of liever gezegd 'beonderdelen' van mijn printen nadat ik de draden door de prenten heb getrokken en platgevouwen, gebruik ik een nagelknipper om deze draden af te knippen, die gaat volgens mij beter dan met de kniptang. Deze knipper is ook te gebruiken als stripper, door in het midden van de bek een hoekje uit te vijlen.

Broek in Waterland Nh.
J. G. MEIJER

BATTERIJKLEM

Als men in het metalen deel van een kroonsteentje een gleuf zaagt als in de tekening is aangegeven, krijgt men een klem



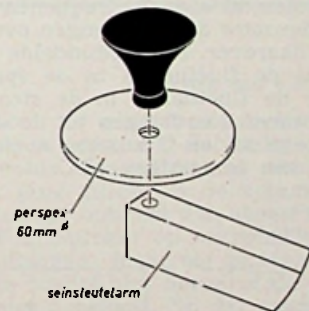
die voor vele doeleinden geschikt is.

Vegelinsoord

R. ZONNEVELD

VERBETERING VOOR SEINSLEUTEL

Onlangs bouwde ik een seinsleutel volgens fig. 13 uit het boek 'Hoe word ik zendamateu'r'. Bij

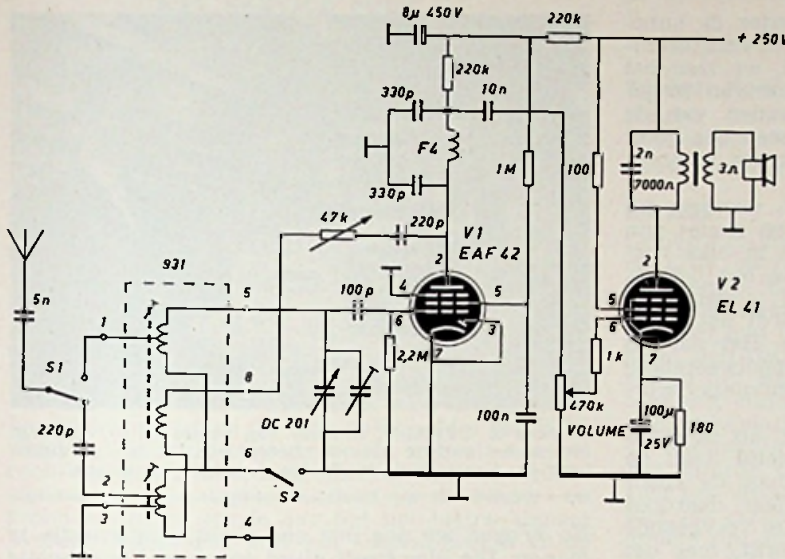


het oefenen van het morse alfabet gebeurde het wel eens, dat ik met de ringvinger of pink het metaal van de sleutel raakte. Daarom heb ik onder de knop een hard doorzichtig plastic plaatje diameter 60 mm aangebracht.

Gent (B.)

HERMAN DE BELDER

De inzenders van in deze rubriek geplaatste bijdrage ontvangen als beloning een Muiderkring uitgave.



EENVOUDIGE EENKRINGER

In een uitgave van De Muiderkring kwam ik een schema tegen van een twee-lamps eenkringer. Toen ik deze wilde gaan bouwen kwam ik tot de nare ontdekking dat ik geen 931-spool meer bezat. Daar ik wel een 402-spool had, wilde ik het daarmee oplossen. Dit is mij gelukt door de aansluitingen te veranderen volgens het hierbij gegeven schema. Maar daarmee was ik er nog niet; ook de terugkoppel

e.a. Daarna ets ik ze in een oplossing van ijzerchloride (bruin poeder) in water ongeveer in de verhouding 1:5. De stroken laten tijdens dit etsen niet los en zijn weer eenvoudig weg te nemen.

Hasselt (L), (B.)

FRED MICHIELS

AFDEKKEN VAN PRENTPLATEN (2)

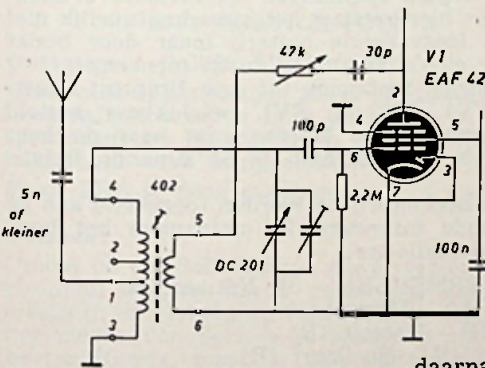
Na experimenteren met verschillende soorten afdekverf voor gedrukte schakelingen ben ik op het idee gekomen om gewone zwarte Oost-Indische inkt te gebruiken, die ik op de prentplaat aanbreng met een 'Graphos'.

Met succes heb ik lijndikten beproefd van 0,3 tot ca 3 mm. Er moet voor het aanbrengen voor worden gezorgd dat de prentplaat met

fijn schuurpapier en daarna met aceton goed schoongemaakt is. Dus geen vuile vingers op de prentplaat! Voor het etsen gebruik ik een Fe C13 oplossing van ca. 70 %. Het is raadzaam de plaat er niet langer in te laten liggen dan nodig is. Om eventueel cijfers of letters aan te brengen kan men afstrijklletters gebruiken bv. Letraset of iets dergelijks.

Willebroek (B.)

WILLEM LEMMENS



cond. heb ik moeten veranderen in 30 pF. Met een kleine kamerantenne kan ik nu zelfs 'Veronica' op flinke kamersterkte ontvangen!

Rotterdam-6

J. QUIST

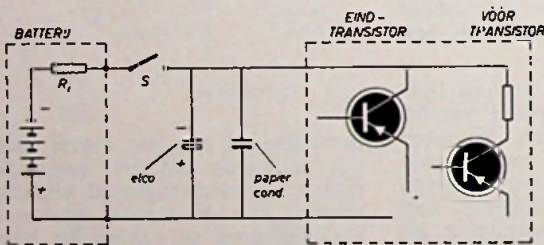
AFDEKKEN VAN PRENTPLATEN (1)

Mijn prentplaten bedek ik aan de verkoperde zijde met stroken plakplastic zoals D-C-Fix, Fablon

Op welke plaats kon een condensator de onbedwingbare hikneigingen van de transistorontvanger nu een halt toeroepen? Wel, we zien het in het schema: door een condensator van $20 \mu\text{F}$ aan te brengen over de aansluitdraden van de voedingsbron. En het is in het algemeen nog beter om daar nóg een andere condensator aan te brengen, nl. van $0,1$ of $0,5 \mu\text{F}$.

Wanneer een batterij oud wordt of, wanneer hij nog maar weinig energie kan leveren neemt zijn inwendige weerstand toe. Die R_i zit in elke voedingsbron, of het nu het elektrische net betreft, een accu of een droge batterij; hij is dan laag, minder dan $0,1$ ohm, maar later wordt dat meer, toenemende tot meer dan één ohm. Het nare is nu, dat deze weerstand een zgn. koppelweerstand vormt waardoor alle kringen in de ontvanger worden gekoppeld.

U kunt wel zien waardoor dat zo is: als de eindtransistor even flink wat stroom neemt daalt de voedingspanning van de batterij, door de spanningval over de onzichtbare R_i . Maar daardoor daalt ook de voedingspanning van de voorgaande transistor. Deze spanningsdaling wordt, met het signaal, versterkt doorgegeven aan de eindtransistor. Nu zijn er twee mogelijkheden: de spanningsdaling in een van de voortorren is in faze met de spanning in de eindtor, of hij is in tegenfaze. Deze laatste toestand is niet zo erg, maar wanneer de verschijnselen in faze zijn met de uitgangsstroom van de eindtor, nu dan wordt het verschijnsel versterkt, daalt de spanningbron nog meer, totdat die tor geen stroom meer trekt: fluxus stijgt de spanning weer, waarbij het lieve leven opnieuw begint. We noemen dit kikkeren of motorboten, al naar de frequentie. Door nu een grote condensator aan te brengen over de spanningsbron zal daarover een gemiddelde spanning ontstaan, zodat de fluctuaties in de spanning, veroorzaakt door de fluctuaties in de stroom van de eindtor niet meer doordringen tot de voortorren. Men zou het een afvlak-C kunnen noemen, maar we spreken van een ontkoppel-C.



Nu is de hierboven gesignaleerde ellende een laagfrequent verschijnsel, maar ook in de r.f. kringen kan deze koppeling optreden. En denk nu niet, dat die condensator ook hiervoor een remedie oplevert. Kijk, om effect te hebben nemen we een grote C, van bv. 20 of $40 \mu\text{F}$, en dat is in verband met de afmetingen natuurlijk een elektrolytische condensator. Maar die bezit voor r.f. trillingen vaak een veel te grote R_i , zodat hij op dit gebied onwerkzaam blijft. Daarom plaatsen we parallel aan die elco tevens een papier-C'tje, bv. van $0,1$ of $0,5 \mu\text{F}$.



De heer K. RENARD, winnaar van puzzel no 10, ontvangt uit handen van de heer W. Deters van de fa A. Valgenberg te Amsterdam de Proton-versterkerbouwdoos.

Nu krijgen we nog met een praktische kwestie te maken. Die elco heeft altijd een heel klein beetje lek. Vergeleken met het stroomverbruik van de ontvanger is dat heus niet zoveel, maar als we permanent een dergelijk gebruik uit het batterijtje laten vloeien is het toch te gauw leeg. Daarom moet deze elco áchter de schakelaar zitten, gezien van de batterij af. Schakelen we nu het toestel uit, wel dan is ook de elco uitgeschakeld.

Voor de goede orde moeten we nog even vaststellen, dat deze ontkoppel-C's natuurlijk in een ontvanger behoren te zitten, maar helaas ontbreken ze nog wel eens of zijn ze niet groot genoeg. En dan moeten we er aan denken, dat dergelijke problemen óók spelen bij ontvangers met buizen; alleen krijgen we daar te maken met andere dimensies: hogere spanningen en kleinere condensatoren. En hier ontstaat het kwaad natuurlijk niet door een leegrakende batterij maar door ouder wordende elco's, waardoor de R_i toeneemt. De hoofdprijs, bestaande uit drie Uniprint bouwdoosjes VV1, VV2 en EV1, beschikbaar gesteld door Amroh NV te Muideren gaat naar de heer JEAN VAN ZEGBROECK te St. Amands, België.

De negen boekenprijzen worden toegekend aan de onderstaande inzenders. Zij ontvangen het boek 'Antenne-installaties'.

HUGO VERMEULEN - St. Niklaas (B)
 J. R. BIJMA - Heemskerk
 M. AARTS - Hasselt (B)
 J. BOURLON - Hoellaart (B)
 K. BANGMA - Westerbork
 J. HOVIUS - Grootegat
 N. HEMERSMA - Delden
 E. OTTENS - Zwolle
 R. HOOREMANS - Hoenderloo.

PUZZEL No 1 (seizoen 1968 - 1969)

Pim en Mien (nee, niet die van Ot en Sien) waren bezig met de microfoon, een versterker, een luidspreker en een bandrecorder en zo. Zoals vrijwel iedereen doet als hij zulke spullen in handen (vervolg op blz. 547)

TV SERVICE

KTV SERVICE FOUT 1

Omdat onze klantenkring nog maar een beperkt aantal bezitters van een KTV toestel telt, hebben we nog niet zoveel fouten in 'kleurenkasten', behoeven te herstellen. De gevallen, die zich voordeden, waren echter reeds interessant genoeg om in deze rubriek te worden vermeld.

Ontvanger: Philips X25K121/122

Klacht: Beeld, raster en geluid in orde, doch kleuren ondefiniceerbaar.

Fout: signaal R-Y ontbrak op wehnelt van rood kanon.

Oorzaak:

Een beeld generator op het TV toestel aangesloten bracht al direct het euvel aan het licht: in het beeld ontbraken de rode balken. Met een KSO werd de spanning bekeken op de wehnelt van het rood-kanon en inderdaad ontbrak hier het rood-signaal. De spanningen bekeken op de blauw- en groen-wehnelts toonde aan dat het blauw signaal overeen kwam met wat het schermbeeldje 48 op het schema laat zien, maar ook het groen signaal was niet juist, hetgeen ons vermoeden bevestigde, dat er iets niet in orde zou zijn met de matrix (113, 114 en 115). Alras bleek dat het rooster van B 415 geen juist signaal kreeg, zodat de discriminatorschakeling werd onderzocht. Ook hier was alles in orde, maar het signaal volgens het oscillogram 33 werd hier niet aangetroffen. Verder naar voen in de schakeling: op de basis van TS 449 stond een pachtig signaal volgens beeld 32. Op de collector gemeten toonde zich het beeld 33 tot aan C911. Deze condensator was onderbroken. Zonder dat we ook maar iets aan de ontvanger hadden ontregeld, kon deze na vervanging van C911 weer naar de klant terug.

KTV SERVICE FOUT 2

Ontvanger: Philips X25K121/122

Klacht: Beeldafmetingen zowel horizontaal als verticaal afgenomen en licht geknetter in de hoogspanningskooi, dit knetteren werd sterker als de helderheid werd teruggedraaid.

Fout: EHS te hoog opgelopen.

Oorzaak:

Omdat de beeldafmetingen zowel verticaal als horizontaal kleiner waren geworden, kon de fout alleen in de verzorging van de EMS schuilen. Van het meten van deze hoge spanning zijn we een beetje afkerig, maar er zijn andere meetpunten te vinden, die ons voldoende inlichtingen omtrent deze spanning geven.

Allereerst is daar het geknetter — een sproeien op bepaalde plaatsen — dat aanduidt, dat de spanning was opgelopen. Onze eerste proef slaagde al meteen: de universele meter toonde dat over R149, de katodeweerstand van de ballastriode B 425, geen spanning viel. Zou deze weerstand zijn kortgesloten, dan zou de EHS zeer laag zijn geweest, en omdat dat zeker het geval niet was, kon het niet anders zij of B 425 was afgeknepen. Het meten van de roosterspanning, welke normaal ca. —19 V bedraagt, deed ons echter inzien dat B 425 onmo-

gelijk kon zijn afgeknepen, want deze spanning was niet lager dan —19 V. Dan deze buis vervangen, en zie, daar stelde alles zich weer normaal in. We konden geen slechte contacten ontdekken, zodat moest worden geconcludeerd dat deze buis geen voldoende emissie bezat.

KTV SERVICE FOUT 3

Toestel: Nord Mende Spectra Color

Klacht: Dubbelbeeld d.w.z. twee beelden die in horizontale richting iets zijn verschoven.

Fout: Vertragslijnen defect.

Oorzaak:

Gezien het grote aantal instellingen, dat men aan de KTV ontvanger dient te verrichten waardoor het begrip 'KTV'6 voor de technicus inherent is aan 'veel afregelen', werd al direct gedacht dat er iets niet met de instellingen in orde zou zijn. Men moet zich realiseren dat een geringe verschuiving tussen het eigenlijke beeld en de kleurinformatie niet erg duidelijk naar voren komt, omdat de kleurinformatie zelf geheel intact was en alleen de luminantie bij de betreffende kleur fout is.

Het duurde dan ook even voordat de oplossing zich per 'Aha Erlebnis' aandeed — het niet dekken van chrominantie en luminantie, dat kon niets anders zijn dan een fout in de 'kleine' vertragslijnen van 0,8 μ s, welke in het luminantie kanaal is opgenomen. De lijn vertoende aan een zijde onderbreking van de aarding tengevolge van een klein haarscheurtje. Na vervanging en bijregelen was alles weer in orde.

De schema's van de Philips X25K121/122 en Nord Mende Spectra Color zijn losbijgevoegd in het boek 'Kleurentelevisie' van A. J. Dirksen.

PUZZELRUBRIEK

(vervolg van blz. 546)

krijgt, gingen zij voor de microfoon spreken in hetzelfde vertrek als waarin ook de luidspreker zijn klanken uitstrooide. Ze hadden al ontdekt, dat de zaak ijselijk ging gillen als de volumeregelaar te ver opengaat: er ontstaat dan akoestische terugkoppeling, van luidspreker op microfoon, ook wel bekend als 'rondzingen'. Maar als de zaak niet rondzong kon je beslist niet horen of de versterker nu wel of niet aanstond. Op dat ogenblik kwam de buurman binnen die onmiddellijk met zijn mening hierover klaar stond: die versterker van jullie deugt niet; bij de mijne kun je duidelijk je eigen stem horen terwijl je staat te spreken. De vraag is nu deze: welke versterkerinstallatie is nu de beste: van Pim en Mien of van de buurman? Natuurlijk moet er in telegramstijl bij staan waarop u die mening baseert. Ik ben zeer benieuwd.

De hoofdprijs is een bouwdoos van de Proton II versterker, aangeboden door Amroh NV. De volgende negen goede oplosers ontvangen ieder een exemplaar van het boek 'Geïntegreerde schakelingen' door J. Bron.

De oplossingen moeten uiterlijk woensdag 21 aug. a.s. in mijn bezit zijn, op briefkaart, voorzien van naam en adres van de radioleverancier en het zegeltje 1/68.

Groetjes RUYTER

DRIE HANDBOEKEN

DEEL

1

'ELECTRONIC TUBES'

Geheel bijgewerkt en aangevuld met allernieuwste buisgegevens. Handleiding in elf talen. Technische gegevens en schakelingen van ca. 2500 Europese en Amerikaanse buizen. Overzichtstabellen met instelgegevens voor audio-versterking en balanseindtrappen, vergelijkingstabellen (ook voor verouderde typen) en de belangrijkste legerbuizen.

Best.nr. 1061 - 13e druk - 432 pag's

PRIJS **f 12,50**

DEEL

2

'SEMI-CONDUCTORS'

Handleiding in elf talen. Meer dan 350 schakelingen met technische gegevens van Europese en Amerikaanse transistoren. Ruim 4000 typen in overzichtelijke tabellen. Vergelijkingstabellen voor Europese halfgeleiders.

NIEUW zijn tabellen met technische gegevens van dioden!

Best.nr. 1062 - 6e druk - 250 pag's

PRIJS **f 9,50**

DEEL

3

'TRANSISTOR CIRCUITS'

Dit boek bevat, naast een als inleiding bedoelde beknopte halfgeleidertheorie, codering van halfgeleiders en berekening van voedingstransformatoren voor transistor apparaten, een groot aantal praktische schema's en schakelingen.

Opzet en uitvoering van deze uitgave zijn grotendeels identiek aan beide eerder genoemde delen; de inleiding en de beschrijving van de gepubliceerde schakelingen zijn in het Nederlands en Engels gesteld.

Het boek bevat ca. 60 praktisch beproefde halfgeleiderschakelingen, zoals gelijkrichters, gestabiliseerde voedingen, audioversterkers, stereosplitters, ontvangers en antenneversterkers.

Bestelnummer 1066 - 180 pag's

PRIJS **f 12,50**

Dit zijn bij uitstek geschikte uitgaven voor hen die zich willen verdiepen in de buizen- en halfgeleider-techniek. De drie delen samen vormen een documentatie, die voor technici, studerende en amateurs als een bijzonder waardevol naslagwerk moet worden gezien.

Bij de erkende boek- en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

De Muiderkring n.v.

BUSSUM



De inschrijving van leerlingen voor de onderstaande leergangen, welke september 1968 aanvangen, is opengesteld.

dagschool

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)
MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum waaraan ook een internaat is verbonden.

avondschoon

MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Hamburgerstraat 29bis, op maandag- en donderdagavond.

Sprekuren directie:

inschrijving en inlichtingen te Hilversum, Bergweg 33, maandag en donderdag van 9.00 tot 12.00, en 14.00 tot 16.00 uur; dinsdag- en vrijdagavond van 19.00 tot 22.00 uur.

te Utrecht: Hamburgerstraat 29bis, maandag- en donderdagavond van 19.00 tot 22.00 uur.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

HTS-MTS

voor elektronica

Internaat

Externaat

Dir. RENS & RENS

HILVERSUM - Bergweg 33

Telefoon (0 2150) - 4 74 74

Giro 86 580



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst te Amsterdam (Sloten en Schiphol)

technicus vac. nr. 8-4329/1384

voor het, in onregelmatige dienst, controleren en onderhouden van het bij de luchtverkeersleiding in gebruik zijnde computersysteem.

Vereist: MULO of gelijkwaardige opleiding en diploma radiotechnicus of elektrotechnicus NERG of een gelijkwaardige opleiding; ervaring in computertechniek en kennis van Engels strekken tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 1055,- per maand.

technicus vac. nr. 8-4330/1384

voor het, in onregelmatige dienst, onderhouden van radarinstallaties.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiotechnicus NERG of gelijkwaardige opleiding; enige kennis van radartechniek en Engels strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 941,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1055,- per maand aanwezig.

technicus vac. nr. 8-4331/1384

voor het, in continu dienst, onderhouden van de bij de Luchtverkeersbeveiliging op Schiphol in gebruik zijnde elektronische- en telefoonapparatuur.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiomonteur NERG of gelijkwaardige opleiding. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 855,- per maand.

sterkstroommonteur vac. nr. 8-4332/1384

voor het lassen en afwerken van kabels en het opheffen van storingen, speciaal wat betreft sterkstroomkabels.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma VEV-sterkstroommonteur.

Leeftijd tot ca. 35 jaar.

Salaris f 751,- per maand (voor 26-jarigen en ouderen).

Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturnummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantiewetuitkering



MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij het Depot Elektronisch Materieel van de Koninklijke Luchtmacht te Rhenen kunnen worden geplaatst:

RADIOTECHNICI

in het bezit van het diploma radiotechnicus NERG of overeenkomstige militaire certificaten en zo mogelijk met praktijkervaring op het gebied van puls- en meettechniek.

Leeftijd 25 - 40 jaar.

Geboden wordt:

- een goede salariëring, afhankelijk van leeftijd en ervaring
- premie AOW voor rijksrekening
- ten minste 3 weken vakantie per jaar met 6% vakantie-uitkering
- bij goede dienstvervulling benoeming in vaste dienst na 2 jaar
- gunstige pensioenregeling (welvaartsvast pensioen)

Sollicitaties te richten aan het hoofd bureau personeel van bovengenoemd depot, Rijksstraatweg UA 230 te Rhenen.

Inlichtingen zullen gaarne worden verstrekt:

tijdens de bureau-uren en eventueel na telefonische afspraak.

Telefoon 0 8377 - 345, 346, toestel 28 of 29.

„RADIO MARCO”

NASSAULAAN 10
Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

HAARLEM

Silicium brugcellen (geschikt voor print-montage)

40 V 1,2 A f 2,75; 30 V 0,25 A f 1,95; 40 V 2,2 A (gekoeld 3,5 A) f 4,75

lets bijzonder silicium dioden 40 V 0-18 A (afhankelijk van grootte koelplaat) f 3,75

Pickupkop met Ronette mono-element en saffieren type TX 88 f 6,95

Stereoversterkers 2 x 2 Watt f 98,-; 2 x 5 watt f 155,-; 2 x 7½ watt f 235,-; 2 x 10 watt f 198,-. Alle met volle garantie en service.

Luidsprekerdoek goud-grijs f 12,50 en goud-beige f 17,50 per m² (of meer)

Luidsprekers Goodmans 5Ω 8 W f 22,50; Craft 4Ω 8 W f 13,60; Craft 30 W 15Ω f 100,-. Voorts alle Philips luidsprekers

Baby-foons (intercoms) geheel compleet v.a. f 24,50. Op lichtnet f 49,50. Met 3 bijposten v.a. f 79,50.

Transistorvoedingsapparaten f 13,50 - f 48,- (voorbeeld: omschakelbaar 6-9 volt 400 m.a. f 24,50).

Pickup arm met t.o. kristal element mono f 5,50 - stereo f 8,-

Stereo-elementen o.a. Acos met diamant f 14,95

Stereo platenspeler op voet (met garantie-service) f 89,00

Luidsprekerbox (zonder speaker) o.a. voor AD3706RM - afm.: 23 x 15 x 34 f 25,95

Recorderband o.a. normaalband 18 cm f 7,50 3 voor f 16,50

Regeltrafo's. Philips 1100 watt gloednieuw f 110,-

Soldeerbouten speciaal voor printwerk 6 volt - 10 watt van f 27,50 voor f 9,75

Schakelklokken 1 x 15 A f 35,- 3 x 15 A f 45,- (gebruikt doch met garantie).

Centrifuge motoren 220 V zelfstartend, ± 1/3 PK 1400 omw. f 17,50

Amroh-uniprint en transistors alles in voorraad. M.K.-uitgaven alle Nederlandse uitgaven in voorraad.

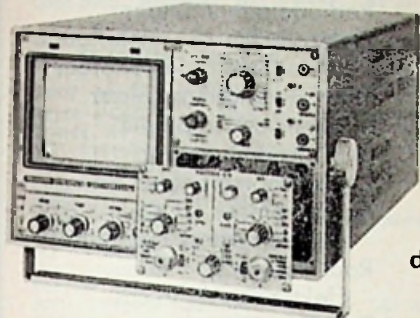
Dump-trafo's en smoorspoelen: voor laagsp. voedingsapparaten. Trafo's 2 x 9 V 2 A .. f 4,50; 2 x 6,3 V 0,75 A + 90 V 50 mA .. f 4,-; 12,6 V en 8,3 V 0,75 A .. f 3,75; smoorspoelen 0,75 A 4Ω .. f 3,50; 2 A 1Ω f 4,25

Postverzending door geheel Nederland. Onder rembours of na overmaking.

Geen prijslijsten

franco boven f 100,-

Oscilloscoop MO 10-13



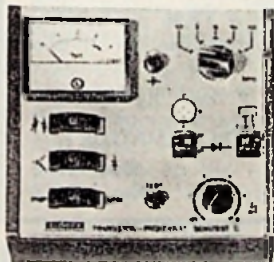
enkelstraal
f 1875,-
dubbelstraal
f 2048,-

Leverbaar in enkel- en dubbelstraaluitvoering.

Technische gegevens :

Electronenstraalbuis : D 13 - 40 GH.
Kleur : groen, middelkort nalichtend.
Anodespanning : 1500 Volt.
Naversnellingsspanning : 4500 Volt.
Y-versterker : gelijkspannings gekoppeld.
Gevoeligheid : 20 mV/cm. of 2 mV/cm.
Frequentiebereik : 0-10 MHz - 3 dB, resp. 0-6 MHz.
Stijgtijd : 0,035 u sec.
Ingangsimpedantie : 1 MOhm/36 pF.
X-versterker : gelijkspannings gekoppeld
Afbuigcoëfficiënt : 1 Volt/cm, 0,2 V/cm.
Frequentiebereik : 0-600 KHz.
Stijgtijd : 0,6 u sec.
Ingangsimpedantie : 1 MOhm/36 pF.
Afbuiggenerator : vrijlopend, getriggerd en automatisch getriggerd.
Triggerbereik : 0-10 MHz.

Transistor testapparaat "Semitest II"



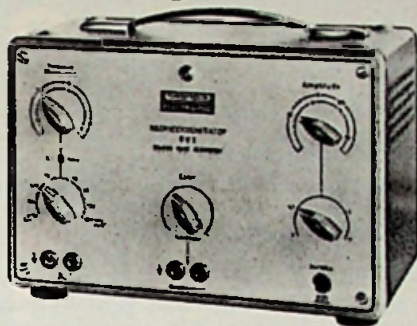
f 250,-

Dit instrument maakt een snel onderzoek mogelijk van transistors en halfgeleiders naar hun dynamische gedragingen bij frequenties van 0,5/3/10/40/100 MHz.

Technische gegevens :

PNP - NPN omschakelbaar.
Batterijspanning : 4,5 Volt (U c-b)
Je = 0,5 - 5 mA, instelbaar
Werkpunt voor capaciteitsdioden - Ud = 4,5 Volt.
Voedingsspanning : 6 x 1,5 Volt.

Rechthoekgenerator RG 3



f 568,-

Een steeds meer noodzakelijk meetinstrument voor het controleren van versterkers.

Technische gegevens :

Kurvevorm :
Stijgtijd (10 - 90% van neg. ampl. naar 0) 0,02 u sec.
Afvaltijd (van 0 naar neg. ampl.) 0,03 u sec.
Kanteel (bij 50 Hz) vlak binnen $\pm 0,025$ dB
Frequenties : 50 Hz - 500 KHz in 8 bereiken
Fijninstelling : 1 : 4
Uitgang : asymmetrisch, Ri = 150 Ohm.
Amplitude : 0,1 - 3 Volt.

Stereo-Coder-SC 1



f 400,-

Voor het controleren en afregelen van navolgende gedeelten :

- 1) Afregelen en bepalen van optimale kanaalscheiding.
- 2) Afstellen van amplitudegelijkheid der beide kanalen.
- 3) Afregelen van „pilottoon“-kringen.
- 4) Beproeven van stereo-indicator.

Technische gegevens :

- 1) F.M. gemoduleerde draaggolf ca 1 mV over 60 Ohm, 98 MHz.
 - 2) Signalen M, S en M + S.
 - 3) Pilottoon 19 KHz ± 2 Hz.
- Modulatorfrequenties 300 en 2500 Hz. Volledig getransistoriseerd. Voedingsspanning 110 V/220 V, 7 V.A.

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

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

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

EEN GOEDE TOEKOMST....

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

Door onze opleidingen

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

Speciale opleidingsmethode

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

Vraagt inlichtingen

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



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

CENTRUM VOOR VESTIGINGSOPLEIDINGEN

In scripto sapientia

Tuinlaan 157

Schiedam

Telefoon (010) 26 97 12

Welk diploma wilt u behalen?

Transistortechniek
Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Scheepsradiotelefonist

Goedkope recorderbanden bij



STUUT en BRUIN

De bekende SHAMROCK LONGPLAY

18 cm / 540 meter slechts f 7,45

ONZE GROTE RECLAME!

Recorderbanden in plastic doos met aanloop- en afslagband!

13 cm / 270 meter f 5,95

15 cm / 360 meter f 7,20

18 cm / 540 meter f 9,75

Denk aan porto extra!!

Min. remb. f 2,25

DUBBELSPEELBANDEN

13 cm / 360 meter f 7,40

15 cm / 540 meter f 10,70

18 cm / 720 meter f 15,25

Verder TRIPLE BAND

13 cm / 540 meter f 10,50

15 cm / 720 meter f 14,60

18 cm / 1080 meter f 19,50

Aanloopband in zes kleuren à f 0,90 per rolletje

Verder in voorraad alle standaardmerken in alle lengten!

Philips opname/weergave- en wiskoppen voorradig!

ELDORADO VOOR DE RADIO - AMATEUR!

Prinsegracht 34

Telefoon 60 49 93

Den Haag

Giro 283 062



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT

ELECTRONISCHE ONDERDELEN

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

RADIO ELCO

Laat 204a, Alkmaar, Tel. 0 2200 - 1 61 23, Giro 174 515

Assortiment:

30 SILICIUM PLANAR TRANSISTOREN / 5,95

Voor specificatie zie advertentie in aprilnummer.

Print PC6610P v. Philips FM afstembaarheid	/ 7,25
Tuner AP 2150/00	/ 37,-
MF transformator A3.328.15	/ 2,35
Detectorspoel 4822.153.60053	/ 7,00
Polyester condensator 10 Kpf	/ 0,40
Polystyreen condensator 300 pf	/ 0,40
Print PC6605P v. Philips MG afstembaarheid	/ 7,25
MF transformator 4822.153.10012	/ 3,20
MF detectorspoel 4822.153.10017	/ 3,50
Oscillatorspoel 4822.156.10029	/ 1,75
Ferriet antenne AP 2130	/ 1,80
Antennespoel 4822.156.30026 i.p.v. AP 2130	/ 3,65
Afstemcondensator 2222.807.10039	/ 7,45
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz	/ 8,95
Voetje hiervoor	/ 0,30
Transformator prim. 220 V - sec. 30 V - 1,5 A	/ 15,95
NTC weerst. 10 - 150 - 1000 Ω m. schroefbev.	/ 1,50
Zenerdioden-ZF = 400 mW - 5%: 2,7 - 3,3 - 3,9 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27 - 33 volt	/ 2,95
Transfilter TO - 01	/ 7,35
Silicone compound	/ 0,85
Etsmiddel complete set	/ 3,50
Etsmiddel los	/ 1,75
Zilverbad voor printplaten en contacten	/ 5,50

Minimum postorder / 10,-.

Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling.
Risico en verzendkosten koper

Nieuws voor de TV-markt

Maximal construeerde voor de probleemgebieden een per kanaal afstembare UHF VERSTERKER die in de vakpers zeer gunstig werd ontvangen (zie Radio Bulletin febr. 1968).

Gemakkelijk bij uw TV te plaatsen.

Technische gegevens:

Voeding: 220 volt - Afm.: 135 x 105 x 50 mm -
Stroomafname: 8 mA - Freq.ber.: 470 - 800 MHz -
Ant. aansl.: 240 ohm in en uit - Versterking: 25 dB
- Ruisgetal: 3,5 kTo - Transistoren: AF 240 (nieuw ruisarm) - AF 139 - Prijs compleet / 80,-

Gunstige winstmarge. Vraagt prijs. Vraagt uitgebreide folder. Volle garantie 1 jaar. Verder levering: van de Maximal UHF Converter / 70,-
Versterking 14 dB.

6-12 V netvoeding app. voor transistor .. / 38,50
7,5 V netvoeding app. voor transistor .. / 27,50
7,5 V Mini netvoeding app. voor transistor / 22,50

Diverse Adapterkabel compl. met stekers voor alle transistorradio's o.a. Grundig - Telefunken - Graetz - Philips, enz. / 3,50.

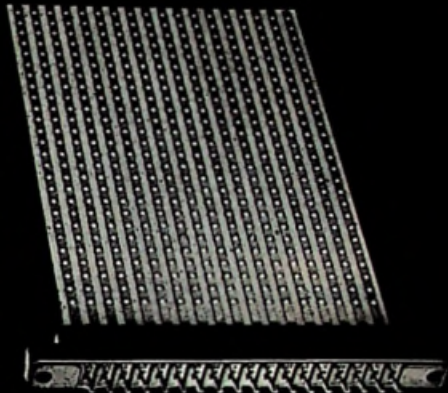
UHF trans. snelinbouw tuner type CE 2064 / 65,-
UHF trans. tuner type CT 2064 / 40,-

Alleen importeur voor Nederland:

Electr. Techn. Handelsondern. KVH

Rozenstraat 2 - Zwolle - Telefoon 0 5200 - 1 74 64

MONTAPRINT



zojuist verschenen:

MONTAPRINT CATALOGUS 1968/9

Interessant!

Vele nieuwe typen platen!

Verrassend lage prijzen!

Aanvragen!

Briefkaart aan:

N.V. GULLY, afd. RB, LOOSDRECHT



N.V. **GULLY**
LOOSDRECHT

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN



Elektronica-cursussen

1. CURSUS ELEKTRONICA

Cursusduur: 1 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.
Aanvang: 2-9-1968

Door middel van deze basiscursus krijgt men bij voldoende studieijver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men worden geplaatst in het 2e leerjaar van de **cursus elektronica-monteur NERG**. De **cursus elektronica** wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de **cursus elektronica**. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen. Adspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding MULO-B + elektronica-monteur NERG/VEV of UTS-E + elektronica-monteur NERG/VEV. Aanvang: 2-9-1968.

Bij deze op eiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

TV-cursussen

4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden. Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan. Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur: 12 lesavonden. Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de **cursus buizen-TV**. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden 2 fabrieksontvangers besproken.

6. CURSUS KLEUREN-TV

Deze cursus kan door U thuis worden gevo'gd. De stof is vastgelegd op vier 15 cm-banden. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

In de loop van 1969 worden de cursussen 1 - 2 - 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie.

In onze folder **GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE** vindt u nadere inlichtingen.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor u belangstelling heeft.

Cursusadres: Parkstraat 25 - Arnhem - 0 8300 - 3 74 24

De cursussen worden gegeven van 19.00 tot 22.00 uur.

ELEKTRA - BREDA

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 01600 - 351 73

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

PHILIPS IC's		div. Transistoren, o.a.	
Om200	f 15,75	SL200	f 1,95
TAA320	f 6,55	SL300	f 1,95
TAA263	f 9,45	BC171	f 1,90
TAA293	f 11,35	BC109 (Philips) ..	f 2,50
TAA310	f 12,45	BC108 (Philips) ..	f 2,75

FUNKE - ANTENNES

Nederland I K 4 / 20,- Nederland II K 27 / 15,50
België K 8/10 / 22,50

COMBI-ANTENNE Nederland I - België 8/10 / 37,50

Voorts grote sortering in pluggen, schakelaars, geluidsbanden, transistorradio's (ook overjarige), alle Philips-onderdelen, intercoms, luidsprekers, boxen, enz. enz.

Minimum postorders f 10,- onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 01600 - 351 73

ELEKTRA - BREDA

Hansen

Multimeters
Van laboratoriumklasse tot
eenvoudig zakinstrument
in vele typen en bereiken



Type SU 20



Alleenvertegenwoordiging:

THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*

AC125	f 1,35	AF121	f 2,40	TIS43 (fet)	f 4,95	OA79	f 0,45
AC126	1,70	AF124	1,80	2N3053 (10 W)	3,95	OA81	0,45
AC127	2,50	AF125	1,70	2N3054 (25W)	5,75	OA85	0,45
AC127/128..	3,50	AF126	1,70	2N3055 (115W)	8,75	TR1121 100V 12A	5,50
AC127/132..	3,00	AF139	3,00	TRIAC'S		1N2070 400V 0,75A	1,00
AC128	1,55	BC107	1,80	GBS406 400V 6A	12,75	Brugcellen (Siemens)	
AC132	1,70	BC108	1,60	GBS410E 400V 10A	14,75	B40C400	2,25
AC151V	1,50	BC109	1,70	Thyristor		B40C800	2,45
AC153K	1,65	BC148	1,35	TCR76 400V 5A	9,95	B40C1200	2,65
AC187/188..	3,95	BC171	2,00	Triggerdiode		B40C2200	4,75
AD139	4,50	BF184	1,65	ER900	2,75	I.C.'s (Philips)	
AD149	3,80	SL100	1,95	Dioden		TAA263	6,95
AD161/162..	7,60	SL200	1,95	AA119	0,45	TAA293	7,95
AF114	3,50	SL300	1,95	BA110	1,90	TAA310	9,30
AF116	3,00	2N3819 (fet)	3,95	BY100	1,00	TAA320	4,95
AF118	3,50	TIS34 (fet)	4,95				

BRAUN T 23 Ontvanger

MG en KG 4 bnden (10 - 190 m) incl. visserijband
Is eenvoudig geschikt te maken voor 27 MHz. f 298,-

Walkie Talkie's vanaf f 67,50 per stel.

BRAUN Parat BT Shaver

BRAUN Camping Set

Bij vooruitbetaling franco thuis door geheel Nederland.

LENCO J640 Stereo Pickup

compleet met voet en kap

Intercom's vanaf f 23,40

FEHO Luidspreker 15 Ω 20 - 18000 Hz

Dyn. microfoon met schak. en voet

DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN
EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 45 - ARNHEM
Giro 930 912

RADIO
TE KAAAT

ELEKTRONICA tips

In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel. Prijzen: 75 ct. per mm (1 kolom). Bij vijf achtereenvolgende plaatsingen de zesde plaatsing gratis.

RADIO-ONDERDELEN EN BOUWDOZEN

verkrijgbaar bij

Rein de Jong

Bosstraat 26
Bergen op Zoom
Telefoon 0 1640 - 6028

DEN HAAG

Radio Gerrése

Regentesseplein 27 - 30 - 31 - Telefoon 32 59 16

ELEKTRONISCH CENTRUM voor de RADIO-AMATEUR

Gespecialiseerd in onderdelen, ook de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar.

TILBURG

Radiobeurs

Hauvelstraat 129
Telefoon 0 4250 - 2 56 29
Giro 107 07 21

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN o.a. alle AMROH-materiaal en MK-uitgaven

ENSCHEDÉ

RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420 - 1 51 69

Alle AMROH onderdelen
MUIDERKRING-uitgaven en VAKLITERATUUR uit voorraad leverbaar

GELDROP

A. W. M. ZON,

Hazelaar 65, Tel. 0 4903-2114

Inlichtingen over deze rubriek

DE MUIDERKRING NV - BUSSUM

Advertentie-afdeling

POSTBUS 10

TELEFOON 0 2159 - 3 18 51

Graveerinrichting voor:

- Bedieningspanelen
- Technische naamplaten o.a. schaalverdelingen, lijnen, pijlen.

Volgens opgave of tekening nauwkeurig uitgevoerd.

Radio-MARKT

Announces alleen onder nummer. tarief / 0,75 per regel, te voldoen bij vooruitbetaling vóór de 5e van de voorafgaande maand op giro 83 214 t.n.v. De Muiderkring NV, Bussum of in postzegels. (Eén regel bevat ca. 22 letters). De artikelen moeten zo beknopt mogelijk worden aangeduid. Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard voor zettfouten of inhoud. Voor het doorzenden van reacties dient een postzegel van 20 ct. te worden ingesloten.

AANGEBODEN

A 6485 Classicord orgel 2 klav., ped., spelend, kan nog uitgebreid. T.e.a.b.

A 6486 Bal. uitg. transf. U70BN als nw. / 27,50.

A 6487 2 Hi-Fi lsp. boxen Phil. 22G1 562, 20-50 W, 8 Ω. Nw in orig. verp. Van / 399,- v. / 299,-.

A 6488 Weg. oph. ca 300 bzn, w.o. ca 75 oudere typ. o.a. ACH1, EK2, EF9, AF3, ECH3, EBF2. Rest recente typen v. radio en TV. In één koop / 300,-.

A 6489 Ingeb. jrg. Funk-schau 1959 t/m '62 t.e.a.b.

A 6490 Sign. gen. 2-400 MHz 6 bdn, outp. 0.1 μV-100 mV 50 Ω, div. mod., m. 2 mtr's / 225,-; idem Advance D1 9-320 MHz 6 bdn / 165,- freq. m. 341-1000 MHz 0,05 % m. calibr. / 145; wavemeter W 1433A 150-270 MHz compl. / 75,-; ontv. BC455 6-9,1 MHz / 42,50; 19-inch kast, hoog 1 m, diep 40 cm nw / 100,-; prof. vidicon 25 mm F6896 nw / 120,-; Weston prec. mtr 0.5 % 0-30 V / 75,-; idem

0-150-300 V / 85,-; veldst. en freq. mtr TS-117/GP m. micr., hulpst. in kistje 2400-3400 MHz / 55,-; VHF set (gen., veldst.mtr enz.) 100-156 MHz in kist / 85,-; KSO AN/USM-24 m. delay line, markers, calibr., 11 MHz / 325,-; vliegt. radarset RT-5A/APS-4 ca 62 bzn m. ant. / 125,-; mine detector SCR-625 geh. compl. nw in koffer / 225,-; nwe KSB's DG 13-14A / 65, DN 13-76 / 90; DG 10-3 / 45,-; parab. ant. v. 3 cm nw m. motor in kist / 47,50 2 v. / 80,-; 3 cm klystron / 17,50; 3 cm zend. op chassis m. klystron enz. / 75,-; min. wattmtr 52 Ω 20 W 0-160 MHz nw / 75,-; omvormer 24 DC-115 V 800 Hz 10 A / 35,-; idem 12VDC-250VDC 0,22A compl. / 35,-; min. transm.rec. PRC-6 nw 13 bzn incl. res. bzn, schema, ant. / 125,-, 2 v. / 200,-; Vliegtuig UHF transm.rec. RT-173/ARC-33 nw 20 kan. 225-400 MHz 46 bzn, incl. noodz. 243 MHz 27VDC of 115V AC compl. m. afst.bed. en kabels / 575,-; gyro-

comp. tester P-1 m. freq. en voltmtr incl. alle kab. in kast / 65,-; verbrand. tester v. motoren / 30,-; stroboscoop-tachomtr 351-A 600-14500 RPM z.g.a.n. / 275,-; bakenontv. ARN-6 compl. m. ant., rack, bed. app., indicator, kabels, aandr. / 325,-; radio-comp. draaib. ant. m. mot. / 12,50; dynamotor compl. 28 V in, 14,5 V 5A-150 V 0,26A-300 V -0,01 A uit / 50,-; static conv. 115 VAC/300 VDC 120 W / 45,-; Rohde & Schwarz mtr UDND 0.1-50 V 1 kHz-500 MHz / 165,-; range calibr. TS-102B/AP nw m. schema, var. delay line, marker gen., div. kabels compl. / 125,-; elektr. gyro v. aut. pilot / 25,-.

GEVRAAGD

V 2365 19-set m. alle toebeh. en R209 of R207.

V 2366 Welke geavanceerde radio-amat. ontw. en bouwt een geïntegr. gel. install.?

gedrukte schakelingen, ook met nikkel + goud of lood-tin



TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.



LEERBOEK ELEKTRONICA deel 1

door A. J. Dirksen
In de serie Leerboeken Elektronica, bestaande uit vier delen, worden de grondbeginselen van de elektronica besproken. De boeken zijn bijzonder geschikt voor zelfstudie en worden tevens gebruikt bij het elektronica-onderricht. In de tekst is een groot aantal proeven en vraagstukken opgenomen.
2e herz. druk
188 pag's, in plastic band - ruim 200 afb.
Best.nr. 1041, prijs f 11,50



TV-SERVICE

door A. J. Dirksen
In dit boek wordt zowel de nadruk gelegd op de werking van TV-schakelingen, als op het systematisch lokaliseren van fouten aan de hand van beeld, geluid en raster. Documentatie van twee fabrieksontvangers met volledige schema- en bouwbeschrijving van een blokkengenerator, waarmee het opsporen van fouten bij afwezigheid van zendersignaal mogelijk is, alsmede foutzoektabellen.
3e herz. dr. 208 pag's - 150 ill. - bestelnr. 1033
Prijs f 16,-



JONGENS RADIO

In deze uiterlijk en innerlijk geheel vernieuwde uitgave vindt u een unieke verzameling bouwschema's en werktekeningen van o.a. transistor-ontvangers, draagbare ontvangers, KG ontvangers, transistor-versterker, 10 watt stereo-versterker, 10 W WW versterker, 20 watt gitaarversterker, enz, 15e druk - 128 pag's
Meer dan 100 schema's en bouwtekeningen.

Bestelnr. 358

Prijs f 6,90



TRANSISTOREN SCHEMA'S

Een serie praktische schakelingen van ontvangers, versterkers en andere elektronische apparaten, alle uitgevoerd met transistoren.

Bij deze schakelingen werd vooral de nadruk gelegd op schema's en bouwtekeningen, zodat met een minimum aan tekst kon worden volstaan.

56 pagina's
64 ontwerpen
Bestelnr. 1113

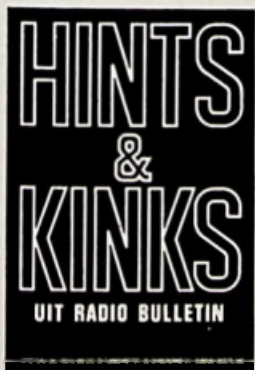
Prijs f 3,50

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

HINTS & KINKS UIT RADIO BULLETIN

Een verzameling van 75 nuttige en praktische tips, handige wenken en ideeën voor ieder, die is betrokken bij de elektronica.
De beste van de in de loop der jaren in de RB-rubriek 'Lezers Peinsden' gepubliceerde inzendingen.
48 pag's
68 tekeningen en foto's
Bestelnr. 1120

Prijs **f 2,75**



Kleurentelevisie

door A. J. DIRKSEN

Op de praktijk gerichte theorie

Bespreking van standaard-schakelingen

Uitvoerige behandeling van vier fabrieksschema's (Grundig - Loewe Opta - Nord Mende - Philips) met de afregelprocedures

Acht aparte grote bijlagen met schakelingen en ca 30 kleurenfoto's; 244 pagina's met meer dan 100 zwart/wit tekeningen en foto's

Bestelnummer 1122 - Prijs **f 19,80**



Versterkers met transistoren

door ir S. J. HELLINGS

Theorie en schakelingen, gebaseerd op de toepassing van halfgeleiders.

De opzet is zodanig gekozen, dat het boek speciaal voor de ontwerper en de amateur zoveel mogelijk profijt afwerpt; na een algemene inleiding worden de verschillende onderwerpen in de volgorde, zoals ze bij de versterker voorkomen, behandeld. Door de voorafgaande theorie is het boek tevens uitermate geschikt voor het elektronica-onderricht. De opgenomen schakelingen zijn terdege beproefd en door ieder gemakkelijk na te bouwen.

Deel 1, Voorversterkers - 240 blz. - bestelnummer 1052 - Prijs **f 12,50**

Deel 2, Hoofdversterkers - 180 blz. - bestelnummer 1068 - Prijs **f 10,00**

Al deze uitgaven zijn bij de erkende boekhandel en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10
AMSTERDAM-C.

TELEFOON 6 44 94 - POSTGIRO 643 591

ATTENTIE:
's MAANDAGS de gehele dag
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten voor de koper.

Minimum postorder f 35,-

MAAK NU UW DRAAGBARE TV!!

Transistor TV chassis 110°

Dit chassis bevat 32 transistoren. Met schema f 99,50
Hopt VHF kanaalkiezer TK1 met transistoren f 19,75
Beeldbuis 41 cm 16AWP4 f 29,50 - Afbuigjuk f 12,50

TOTAAL SLECHTS f 161,25

NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV!

Schaub-Lorenz kast, asymm., voor
59 cm beeldbuis A59-15W f 24,75

Noten gefineerde kast, asymm.,
v. 48 cm beeldb. A47-11W f 19,75

Zie RB juli 1965 voor be-
schrijving van ons bekende
TV-chassis (mf-gedeelte transistor)
met afschermkooi. - Chassis
1823, compl. met buizen .. f 95,00

Afbuigspoelen voor
bovenstaand chassis f 12,50

Combi-kiezers voor dit
chassis met doorlopende
afstemming UHF/VHF f 32,50

Dito met 3 loetsen f 32,50

Weer leverbaar 1923-chassis
(zie beschr. RB mrt. '68)
compl. m. buizen f 134,50

Nieuw model converter
met 2 transistoren speciale
prijs, slechts f 49,50

PHILIPS UHF TUNER

voor inbouw, m.f. 38,9 MHz met
4-voudige afstem-C en 60 Ω coax
ingang f 19,75

Klein model Philips UHF tuner met
transistoren m.f. 38,9 MHz 60 Ω
coax ingang f 24,75

Ingangspaatjes 60/240 Ω .. f 0,50

Schwaiger UHF tuner
met buizen f 19,50

Snelinbouw tuner, compl. m.
knop enz. (Schaub Lorenz) f 24,75

Adapters voor trans. apparaten
6 of 9 V 200 mA gescheiden
van net 220 V per stuk f 12,50

Bij afname van 10 stuks 10%
KORTING

SPECIALE AANBIEDING

Kaiser kleinbeeld TV voor 220 V
- 20 cm beeld te net.

Nieuw in orig. verpakking f 285,-

Transistor UHF converter tuner
Hopt met schema f 29,50

UHF haakse fijnregeling f 1,95

Telekar Telefunken f 2,50

Wij hebben een grote voorraad nieu-
we radio- en TV-buizen van bekende
merken beneden grossiersprijzen met
volle garantie.

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Buishouder hiervoor f 2,50

ONZE BEELDBUIZEN AANBIEDING

AW43-88 f 74,50 AW59-91 f 94,50

AW47-91 f 80,00 A59-12W f 110,00

A47-11W f 90,00 A59-16W f 120,00

16AWP4 met schoonheidsfout f 29,50

Beeldbuizen alleen afgehaald.
Worden niet verzonden.

CELLEN - TV en normaal

E220 C 300 mA f 2,50

brug 1,5 A, 25 V f 2,75

2 A, 25 V f 3,75

Siemens B30/C600 f 1,75

Vlakcel B250C75/C100 f 3,00

Silicium B40/C2200 f 4,75

B250/C2200 f 5,75

Siliciumdiode 30 V 18 A f 4,75

Siliciumdiode, 450 V 1,2 A f 4,75

Siliciumdiode, ongeveer gelijk
aan BY104 (SEMIKRON) f 2,25

AFBUIGSPOELEN

110° juk voor vervanging

Philips AT1009 f 12,50

Philips 90° AT1006 f 5,00

Telefunken 70° en 90° f 7,50

Plessey 90° afbuigspoel te ge-
bruiken voor Philips AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm f 4,75

Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor
de onderdelen, spoelen, enz. f 2,50

Philips beeldbreedteregelaar
110° AT4008 f 1,75

Grundig of Blaupunkt beeld-
uitgang 110° f 3,75

ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 46

Met 2 transistoren, merk STOLLE,
compleet met voeding f 74,50

Met twee transistoren voor mast-
aanbouw, merk ELTRONIK f 89,50

Antenne voor bovenstaande ver-
sterkers Eltronik, kan. 46, 27-el.
f 30,00

ANTENNES

Auto-antenne, inzinkbaar met
slot f 13,50 - f 14,75

Funke KTV antenne 43-el. f 29,75

Fuba KTV antenne 91-el. f 47,50

Stolle multiplex breedband an-
tennes band IV en V verster-
king max. 16 dB f 19,75

11-el. UHF antenne band IV .. f 9,50

15-el. UHF antenne band IV .. f 12,50

23-el. UHF antenne band IV .. f 16,50

Rasterantennes 240 Ω f 14,75

Orig. Stolle 60-240 Ω f 18,50

Combi-antenne kan. 4 + 27
compleet met scheidingsfilter f 37,50

Lopik-antenne kan. 4

2-elementen f 12,50

3-elementen f 17,50

Koppelfilters 1e en 2e programma

240 Ω kabel f 12,50

60 Ω kabel f 12,50

Antennerotor, volautomatisch

merk STOLLE f 124,50

Lintkabel 240 Ω per meter f 0,15

Buiskabel 240 Ω per meter f 0,20

Schuimkabel 240 Ω per meter f 0,35

Coaxkabel 60-75 Ω per meter f 0,50

MODERN UITGEVOERDE OSCILLOGRAAF

tot 1 MHz lineair - prijs f 245,-

Scoopbuis 5BP1 nieuw in doos f 17,50

Görler FM tuner met ECC85 .. f 8,50

10 watt Hi-Fi balans eindtrappen
compleet met buizen, merk UNI-
TRAN 1 V input; 8 + 15 Ω uit-
gang f 99,50

TRIO COMMUNICATIE-ONTVANGER

met BFO, S-meter en storingsonderdrukker, 5 banden van 9,6...540 m, zonder luidspreker f 239,50

Savbit Ersin Multicore soldeer
op spoelen van 3,1 kg f 45,00

MODERNE RADIOTOESTELLEN

in teak gefineerde kast.
Groot model, LG - MG - KG en FM f 149,50
Idem klein model f 124,50

BANDRECORDER,

merk RHODEX, dubbelspoor, drie snelheden, compleet met band en losse spoel zonder micr. f 194,50

RECORDERBAND

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

SPECIALE AANBIEDING

13 cm N 180 m in doos f 3,50
18 cm N 360 m f 4,75

Losse spoelen

13 - 15 en 18 cm f 0,75

SPECIALE AANBIEDING

18 cm spoelen per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,00
per 100 stuks f 15,00

Bandcassettes

13 - 15 en 18 cm f 0,75

BLAUPUNKT AUTORADIO-EINDTRAPPEN

met 2x AD150, AC128 en AC126, ca. 8 W, 6 en 12 V omschakelbaar f 39,50

7-transistor radio, middelgroot model, MG en LG met auto-ant. aansl. Merk Europhon f 62,50

8-transistor radio MG m. présel. f 66,50

10-transistor radio MG en FM, merk AIWA f 94,50

5-buizen radio MG en FM, Merk WIEN f 79,50

Mini-radio, 7 transistoren, compleet met laadapparaat en vier nikkel-cadmium cellen f 29,75

Graetz „Flip“ AM/FM ontvanger, 10 transistoren f 74,50

Intercom, ideaal als babyfoon f 22,50

Klein houten radiokastje
40 x 15,5 x 15 cm f 4,75

Kleuren-TV chassis merk Philips
zonder beeldbuis f 550,-

TRANSISTOREN EN DIODEN

AC105 .. f 0,75	BA114 .. f 1,05
AC125 .. f 1,50	BA145 .. f 1,35
AC126 .. f 1,60	BA148 .. f 1,20
AC127 .. f 1,75	BC107 .. f 1,70
AC127/132 f 3,50	BC108 .. f 1,50
AC128 .. f 1,80	BC109 .. f 1,65
AC132 .. f 1,60	BC112 .. f 2,85
AC151 .. f 1,20	BC147 .. f 1,60
AC152 .. f 1,40	BC148 .. f 1,40
AC187 .. f 1,75	BC149 .. f 1,60
AC187/188 f 3,80	BC117 .. f 1,90
AD130 .. f 2,50	BC178 .. f 1,70
AD136 .. f 2,50	BC179 .. f 1,80
AD152 .. f 0,90	BF115 .. f 3,75
AD155 .. f 0,90	BF167 .. f 2,50
AF105 .. f 0,75	BF173 .. f 2,80
AF116 .. f 2,00	BF177 .. f 3,00
AF118 .. f 3,35	BF180 .. f 4,00
AF121 .. f 2,50	BF182 .. f 4,00
AF124 .. f 2,10	BF186 .. f 3,75
AF125 .. f 2,10	BF200 .. f 3,50
AF126 .. f 1,90	OA85 .. f 0,50
AF127 .. f 1,90	OA79 .. f 0,75
AF139 .. f 2,95	OC79 .. f 0,90
AF186 .. f 2,50	OC169 .. f 2,00
AF239 .. f 2,95	OC602 .. f 0,75
ASY27 .. f 0,50	OC604 .. f 0,75
AU103 .. f 14,00	OC612 .. f 0,75
AU104 .. f 19,50	OC614 .. f 0,75
BA100 .. f 1,00	OC615 .. f 0,75
BA102 .. f 1,55	GFT26 .. f 0,50
AF139 voor voetjes f 1,00	
TF49a = OC44 f 0,50	
TF78 f 1,50	
FET 2N4303 f 4,75	

SILICIUM VERMOGENS

TRANSISTOREN assortiment

equivalent aan
BC117-BC145 BC115 BC116
3 x 10 stuks f 5,75

ASSORTIMENT

SILICIUM TRANSISTOREN

equivalent aan
BC171-172 BF184-185 BF175-161
3 x 10 stuks f 4,95

Intermetall:

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

ZENERDIODEN speciale aanbieding

3,9 - 4,7 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V
0,25 W f 1,00
1 W f 1,25
10 W f 1,75

Complete PHILIPS TV prints
met afbuigjuk en bediening f 175,-

PHILIPS TRIGGER UNITS

type GM 4585
compleet met aansluitkabels en
documentatie f 245,-

Sennheiser dynamische microfoon
met losse transformator f 17,50

DIVERSE PRECISIE PANEELMETERS

Ca. 11 cm vierk. Merk TAYLOR
Diverse gevoeligheden. Prijzen
van f 12,50 tot f 14,50
(Worden NIET verzonden.)

Link FM zender en ontvanger
70 - 110 MHz, 110 V, compleet
met buizen, zonder kristal .. f 125,-

Sokol 7-transistor radio, met
oplaadbare miniatuur accu,
MG en LG, in lederen tas f 42,50

LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5 Ω f 9,75
Philips AD2400 f 6,50
Philips AD1400 f 2,95
Philips lsp. ovaal 10 x 15 cm .. f 5,75
AD1300HZ 25 Ω f 2,25
AD3690 5 Ω f 8,95
AD3690AH 800 Ω f 12,50
AD4000AM (10 W - 800 Ω) f 24,75

Philips lsp. met binnenmagneet
15 cm \varnothing 5 Ω f 8,50

Japanse luidsprekers
7 cm \varnothing 8 Ω f 2,75

TRANSFORMATOREN

Verhuistransformatoren 400 -
500 en 600 W 127/220 V f 14,00
Transistoruitgang 1 x OC74 .. f 1,95
Balansuitgang voor 2 x GFT4112 f 2,75
Neonlampjes f 0,25
Flitselco's voor Braun f 2,75

ELCO's

2 x 32 μ F, 150 V f 0,50
2 x 100 μ F, 350 V f 1,75
3 x 100 μ F, 350 V f 1,75
200 + 50 + 25 μ F, 350 V f 1,75
200 + 100 μ F, 350 V f 1,75
200 + 200 μ F, 300 V f 1,75
100 + 50 μ F, 350 V f 1,50
200 + 50 + 50 μ F, 350 V f 1,75
8000 μ F, 8/10 V f 3,50
3750 μ F, 70 V f 4,75
70.000 μ F, 13 V f 5,75
250 μ F, 300 μ F en 400 μ F, 15 V
resp. f 0,30 - f 0,40 - f 6,50

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

Miniatuur indicatie metertjes (200 μ A)
voor batterij-ontvangers en
bandrecorders f 1,95

Indicatiemetertjes 400 μ A
ca. 20 x 30 mm f 4,75

MP1612B = MP939 (lijnuitgang
transistor voor Astronaut) f 24,75

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

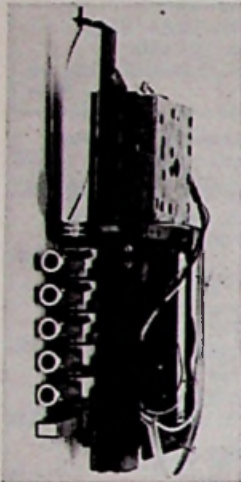
TELEFOON 070-11 20 22

(reeds meer dan 25 jaar)

GIRO 201 309

DOE HET ZELF TV **TOPHIT 1968** 65 cm BEELD

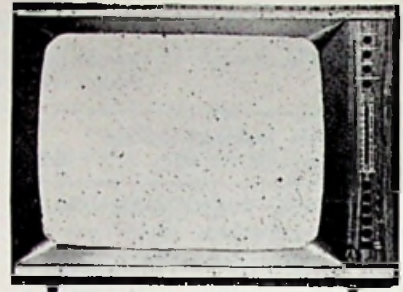
wordt u gebracht door **Radio Service Twenthe**.



Een asymmetrische kast voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen afstembaarheid.

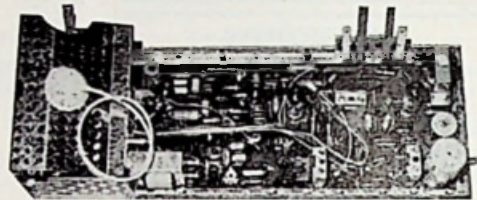
De kasten zijn leverbaar in de kleuren notenmat of donker gepolitoerd.

De kast en de afstemunit tesamen voor *f* 75,00



Een daarbij passend chassis voor kast en afstembaarheid met 7 transistoren en 9 buizen voor 110° 65 cm beeldbuis (A65-11W) met schema (zonder beeldb.) *f* 175,-

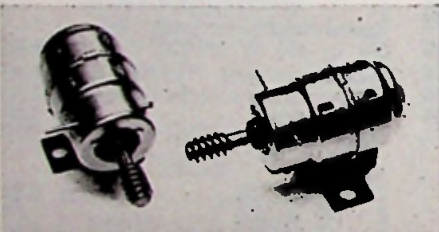
Een set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 potmeters, 4 knopjes, luidspreker-rooster, zekering houder, UHF + VHF entree- en montageplaat *f* 19,50



- Afbuigunit 110° 65 cm *f* 12,50
- Luidspreker hierbij passend *f* 8,50
- Achterwand voor de kast 65 cm *f* 9,50
- Dus een Tophit Doe Het Zelf TV, 65 cm (zonder BB) aan onderdelen voor slechts *f* 299,50

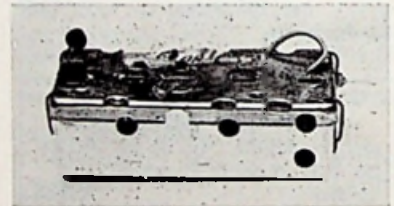
Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65-11W) passend in dit geheel met 1/2 jaar garantie, kost slechts .. *f* 140,-

ONDERDELEN DOE HET ZELF TV OOK LOS VERKRIJGBAAR



Speelgoed motor 3 tot 6 V *f* 0,95
←

Nordmende transistor FM tuner met AF106 en AF135 MF 10,7 MHz *f* 9,50



PHILIPS

Philips meter 100 0μA, met spiegelschaal 90 mm vierkant *f* 17,50

Philips meter 100 μA, schaal 0-30 en 0-100, 90 mm vierkant *f* 17,50

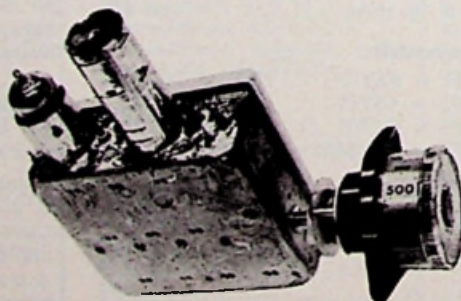
Gossen meter 1 mA - 100 mV, schaal 0-100 en 0-300, 70 mm vierkant *f* 12,50



PHILIPS



GOSSEN



Philips UHF tuner met knop, antenneingang 300 Ω *f* 24,75
per doos van 12 stuks *f* 240,00



Motor 220 volt AC - 50 Hz - 15 watt met propeller *f* 9,50

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

(reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070 - 11 20 22 - GIRO 201 309

TANDEM (stereo) POTMETERS

2 x 5K - 2 x 10K - 2 x 20K
en 2 x 10 kΩ verkrijgbaar in
lin. of log. per stuk f 1,95

Knop UHF tuner,
bruin bakeliet f 1,25

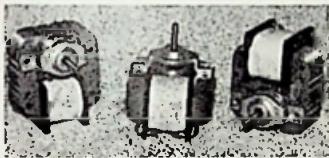
Uitgangstransformator EL95,
10 kΩ/5 Ω f 1,75

AEG-vlakcel

B60C400 f 2,75
B250C75 f 2,50
B250C100 f 2,75

Laagspanningseleco's

2500 μF 15 V f 2,00
300 μF 35 V f 0,75
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
250 μF 3 V f 0,35
120 μF 15 V f 0,40



SEL motoren,

spanning 80 V (3 stuks in serie
op 220 V). As 4,5 mm, lang
20 mm, 3 stuks f 10,00

Spuitbussen 160 cc

Kontakt 60 f 6,00
Kontakt 61 f 5,00
Spray 70 f 4,50
Spray 72 f 7,50
Spray 75 f 3,90
Politoer 80 f 3,00
Spray 100 f 3,00
Nr. WL f 3,90
Fluid 101 f 6,00
Kontakt 60 - 75 cc f 3,00
Kontakt 61 - 75 cc f 2,70

Vlakgelijkrichtcellen

B30C600 f 2,75
B30C1000 f 3,95
B30C1600 f 4,50
B150C60 f 1,25
B150C100 f 1,25

Bruggelijkrichtcel

5 à 6 A f 7,50

Siemens mini-blokcel

B300C80 f 3,50

Silicium brugcel

B40C2200 f 3,95

Hirschmann meetpennen KLEPS

30 rood of zwart per stuk .. f 2,95

Synchron triller

6 V - 6 pens v. Becker autor. f 6,50



Ralley toerenteller,

sch. 1 mA, in 270°, 80 mm rond
Leverb. voor 6000/8000 toeren f 39,75

MUIDERKRING

TV-Documentatie-map f 15,50
Aanvulling f 11,80

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
400 x 400 x 1,5 mm f 3,00
500 x 250 x 1,5 mm f 2,25

Koperfolie PRINTPLAAT

210 x 310 x 1,5 mm f 1,00

Soldeerbouten,

prima kwaliteit m. 1/2 jaar gar.

220 V, 50 W f 6,00
220 V, 70 W f 7,00
220 V, 100 W f 8,00

Philips balansuitgang

ECLL800 sec - 5 Ω - 8 W f 4,95

ELEKTRONEN flitsbuisje

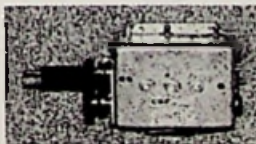
(model Braun F30)
70 mm lang - 5 mm rond f 3,75

Lichtgewicht hoofdtelefoon

140 g, type HS30, 100 Ω f 6,50

Transistor tachometer onderde- len pakket

met schema, aanpassend op
Ralley toerenteller f 5,50



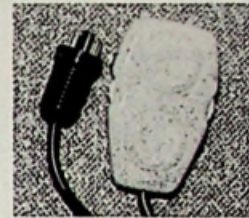
Pirelli transistor UHF tuner

ST29 met 2 x AF139.

Fijn- en grofafstemming, met
schema f 29,75
10 stuks f 250,-

Laagvolt ELCO's

1000 μF 15 volt f 1,50
1000 μF 35 volt f 1,95
2500 μF 40 volt f 3,10



Graetz TV afstand bediening

met 7 m kabel en octal plug.
Nieuw in doos f 2,75

Bosch autoradio ontstorings condensatoren

3 of 0,5 μF f 1,50

Isophon luidsprekers

P915 - ovaal 9 x 15 cm 3 W
5 ohm f 6,50
P1018 - ovaal 10 x 18 cm 3 W
5 ohm f 7,50
P16 - rond 16 cm 4 W 5 ohm f 9,50

Coax-koppeling

voor verlenging kabel per stuk f 0,60

Balansuitgang

2 x EL84 - sec 5 Ω 15 watt f 8,50

Holmco microfoon kapsel

imp. 25 ohm - 46 mm rond -
22 mm dik f 7,50

Bandrecorder teller

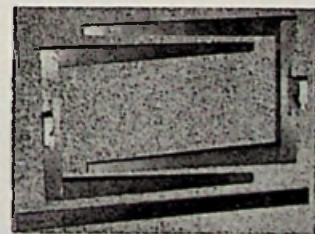
3 cijfers met nulstelling f 4,75

Telefunken opn./weergeef kopje

1/2 spoor. Hoog ohmig f 5,75

PREH VHF kanaalkiezer

met PCC88 en PCF80 f 12,50



Graetz onderzetpootjes

voor radio of TV. Lang 44 cm
diep 30 cm. Breedte instelbaar
door tussenlat.

Nieuw in doos met montage-
schroeven en tekening f 4,75

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

(reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070 - 11 20 22 - GIRO 201 309

ULTRON transistor UHF convertor met eigen voeding 220 V. - Kan. 21 - 69.
Zonder moeite te gebruiken voor elk TV toestel.
Nieuw in doos / 62,50

TV silicium gelijkrichtdiode
E250/C500 / 1,50

Silicium-Zenerdioden
Per stuk / 3,75 per stuk / 2,25
Z-1 Z-3 Z-4 Z-5 OAI26/12 V
Z-6 Z-7 Z-8 Z-10 OAI26/14 V
Z-12 Z-15 Z-18 OAI26/18 V

Silicium-vermogens-Zenerdioden
ZL-5 ZL-10 per stuk / 5,75
ZL-6 ZL-12
ZL-7 ZL-15 ZL-22
ZL-8 ZL-18 ZL-27
MOS FET TAA320 / 6,25
TAA310 / 7,25
TAA293 / 6,75
TAA263 / 6,75

PNP-transistoren
AC180 / 1,25
AC173/IV (SFT352) / 0,75
AC173/IV, VI (SFT353) / 1,10
AD153 (SFT213) / 4,00
AF195 (SFT357) / 1,95
Koelvin voor AC184/185 / 0,09
Diode AA131 (SFD112) / 0,29

NPN-transistor
AC181 / 1,45

SILICIUM PLANAR TRANSISTOREN ASSORTIMENT N P N TYPEN
en wel BC171 - BC172 - BC173 -
BF115 - BF184 - BF185 -
BF175 - BF161 - BF222
Totaal 30 stuks voor slechts / 5,95

TELEFUNKEN
transistor-assortiment:
10 HF-transistoren
AF101 - 105 - OC612
10 LF-transistoren
10 eindtransistoren
OC604 - AC106
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks voor / 4,90

Diverse DIODEN
AAY22 / 0,50 OY36 / 1,00
BA117 / 0,50 OY5061 / 3,75
BA103 / 1,00 OY5062 / 3,75
BYY37 / 2,25 SD94A =
BY250 / 1,95 50 mA / 1,95
CH63H = SFD108 =
OA5 / 0,50 BY100 / 1,75
OY35 / 1,00

SILICON DIODEN
MR323 - 140 volt - 18 A / 4,75
MR323 R - 140 volt - 18 A / 4,75

NIEUWE HALFGELEIDERS					
AA119	/ 0,50	AD130	/ 3,25	OC74	/ 1,20
2AA119	/ 1,00	AD133	/ 4,75	OC79	/ 1,20
BA100	/ 1,00	AD136	/ 2,50	OA70	/ 0,40
BA102	/ 1,50	AD139	/ 4,25	OA72	/ 0,60
BA114	/ 1,00	AD150	/ 3,50	OA73	/ 0,50
BC107	/ 1,50	AD149	/ 4,00	OA79	/ 0,50
BC108	/ 1,50	AD152	/ 0,90	OA81	/ 0,50
BC109	/ 1,50	AD155	/ 0,90	OA85	/ 0,50
BC147	/ 1,50	ASZ17	/ 5,00	OA90	/ 0,50
BC148	/ 1,50	AC125	/ 1,50	OA95	/ 0,50
BC149	/ 1,50	AC126	/ 1,60	OA172	/ 0,50
BF115	/ 3,75	AC127	/ 1,75	OA191	/ 0,50
BF121	/ 2,50	AC127/128	/ 3,50	1N70	/ 0,45
BF123	/ 2,50	AC127/132	/ 3,50	BA111	/ 0,40
BF125	/ 2,50	AC128	/ 1,80		
BF127	/ 2,50	AC132	/ 1,60	Silicium-Halfgeleiders	
BF167	/ 2,50	AC172	/ 1,75	2N1613	/ 1,80
BF173	/ 2,50	AC187	/ 1,75	2N1711	/ 2,00
BSY72	/ 2,50	AC187/188	/ 3,40	2N2102	/ 4,90
BSY73	/ 2,50	AC188	/ 1,65	2N2926-or	/ 1,50
BSY74	/ 2,50	AD161	/ 2,75	2N2926-gr	/ 1,50
BSY75	/ 2,50	AD162	/ 2,75	2N3053	/ 4,00
BSY76	/ 2,50	AD161/162	/ 5,50	2N3054	/ 6,90
BSY17	/ 0,50	AF114	/ 2,80	2N3055	/ 9,00
BSY18	/ 0,50	AF115	/ 2,60	2N3702	/ 1,85
BSY61	/ 0,50	AF116	/ 2,40	2N3704	/ 1,60
BC170	/ 0,50	AF117	/ 2,25	2N3707	/ 3,00
BC132	/ 1,35	AF118	/ 3,35	2N3866	/ 15,00
BFY39/2	/ 2,50	AF121	/ 2,50	2N3903	/ 3,00
AC117	/ 3,50	AF124	/ 2,10	2N3904	/ 2,80
AC175	/ 4,00	AF125	/ 2,10	2N3905	/ 3,30
AC124	/ 3,00	AF126	/ 1,90	2N3906	/ 3,10
AC122	/ 2,00	AF127	/ 1,90	2N4124	/ 3,00
AC121	/ 1,20	AF139	/ 2,95	2N4126	/ 3,00
AC151	/ 1,20	AF181	/ 2,50	2N4284	/ 1,95
AC152	/ 1,40	AF186	/ 2,50	2N4286	/ 1,95
AC153	/ 1,20	AF239	/ 2,95	2N4288	/ 1,95
AC176	/ 2,00	AU103	/ 14,00	2N4292	/ 1,95
		OC44	/ 1,50	2N4347	/ 14,25
		OC45	/ 1,50	2N5034	/ 6,35
		OC71	/ 1,75	2N5036	/ 6,90
		OC72	/ 1,20	MD7011	/ 11,50
				MJE340	/ 6,00

Onze zaak is
MAANDAGS GESLOTEN

Bij aankoop van 10 stuks
van hetzelfde artikel 10%
korting

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

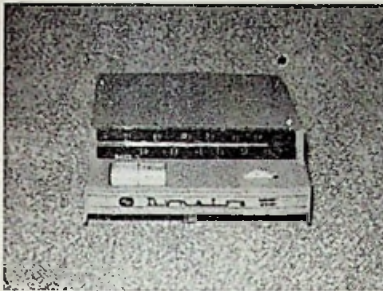
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

GIRO 201 309

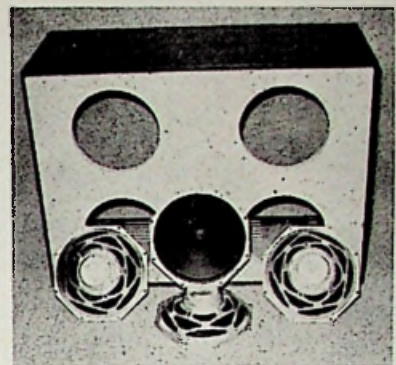
(reeds meer dan 25 jaar)



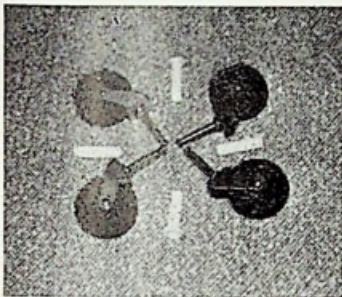
UHF-transistor converter
2 x AF139 f 49,50



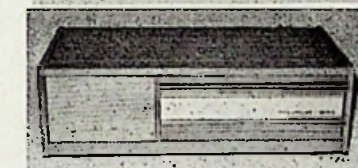
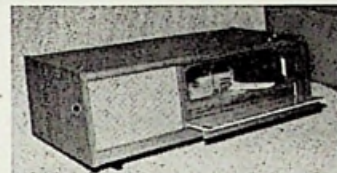
Honda benzine aggregaat 220 V - 40 W, freq. 175/200 Hz, 1 cil. (viertakt), gew. 7,5 kg, nieuw in doos met instructieboekje f 295,-



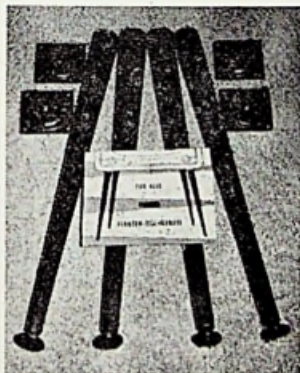
Wij bieden aan 'n TV kast, geschikt v. lsp.-box, 65 x 28 x 48 cm en 4 lsp. AD3814HM (25 Ω) dubbelconus 6 W, m. klankbord en achterw. voor deze kast (18 mm dik) en lsp.-doek. 4 lsp. par. 4 x 25 = 6 Ω , 4 x 6 W = 24 W f 65,-



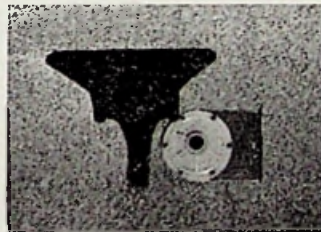
Wielletjes voor TV of radio tafels 4 stuks voor f 1,95



Schaub Lorenz. Touring box RADIO-kastje met ingebouwde lsp.'s 5 Ω 3 W afm. br. 53 cm, diep 25 cm, hoog 16 cm in 3 kleuren hout, licht eiken-notenmat en palissander zijkanen met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt prijs EXTRA speciaal f 19,50



Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaat 44 cm lang Nieuw verpakt in doos f 2,95
Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaten, 24 cm lang, nieuw verpakt in doos .. f 2,25

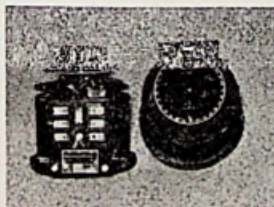


Heco drukkamer luidspreker
5 ohm - 1 watt f 6,50

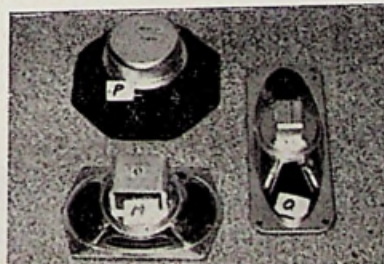
SPEC. AANBIEDING LUIDSPREKERS



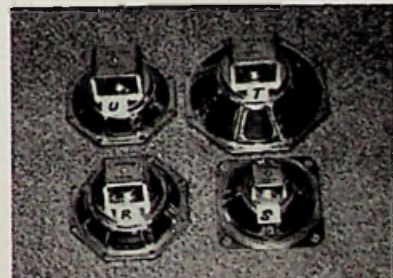
model A AD2218Z 8 Ω - 0,3 W f 2,25
model B AD2216Z 10 Ω - 0,7 W f 2,50
model E AD3417S 3 Ω - 1 W .. f 3,50
mod. H AD1300HZ 25 Ω - 3 W f 2,95
model K AD3316S 8 Ω - 1 W .. f 2,75



VARIAC (regeltrafo's. Prim.
220 volt SEC 0 - 260 volt
4 amp .. f 67,50 - 8 amp. .. f 87,50



model M AD3460 5 Ω - 3 W .. f 6,95
model O 30001 5 Ω - 3 W .. f 8,95
model P AD3701 8 Ω - 10 W .. f 18,50



model R AD2500 5 Ω - 3 W .. f 4,95
model S AD1400 5 Ω - 3 W .. f 2,95
model T AD3700 5 Ω - 3 W .. f 7,95
model U AD3500 5 Ω - 3 W .. f 5,95

HALFGELEIDER PRIJZEN GIDS

GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

709CE	f 18,50	TAA151	f 10,50
809C	f 26,50	TAA263	f 6,75
911C	f 9,95	TAA293	f 6,60
µL914	f 3,75	TAA310	f 7,25
PA230	f 24,50	TAA320	f 4,35
PA237	f 19,80	CA3012	f 10,60
TAA111	f 9,50	CA3014	f 14,40
TAA121	f 9,90	CA3020	f 14,90

WEER VOORRADIJG

Toshiba transistor 2SB54, bv. voor elektr. orgels
 $U_{CE} = 25 \text{ V} - I_C = 50 \text{ mA}$
 $H_{FE} = 150 - P_C = 125 \text{ mW}$
 Prijs per stuk f 0,45 - per 100 st. f 35,-

SPECIALE AANBIEDING !

Sprague elektronen flitselco
 230 µF - 500 V - afm. 37 x 56 mm f 4,95
 bijpassende rechte flitsbuis f 3,95

Nieuwe NIKKEL-CADMIUM accu

4,8 V - 250 mA - ø 35 mm - hoog 30 mm - f 6,90

PANEELMETERS

7 series inbouw paneelmeters voorradig
 Speciale aanbieding min. indicator 1 mA, schaal
 12,5 x 18 nu f 3,95

Universeelmeter uitgebreide sortering v.a. f 19,95
 Voor f 25,- reeds een 20.000 Ω/V meter met draai-
 schakelaar.

Nieuwste model SANWA U50D f 45,-
 MODEL 380CD f 85,-

SPECIALE AANBIEDINGEN HALFGELEIDERS

Het gaat hier om normale typen van gerenommeerde fabrikaten, dus beslist geen ongekeurd of ongemerkt ma-
 teriaal!

2N1990 npn
 Nixie driver TO-5 metaal
 per stuk f 1,75
 per 10 stuks à f 1,55
 per 100 stuks à f 1,42
 per 1000 stuks à f 1,22

1N70
 Detectie diode
 per stuk f 0,25
 per 10 stuks à f 0,19
 per 100 stuks à f 0,15
 per 1000 stuks à f 0,12

13P1 ge-planar diode
 20 V - 100 mA
 per stuk f 0,22

per 10 stuks à f 0,17
 per 100 stuks à f 0,13
 per 1000 stuks à f 0,11

2N706 npn
 snel schak. si-transistor
 TO-18 metaal - per stuk .. f 1,25
 per 10 stuks à f 0,95
 per 100 stuks à f 0,70
 per 1000 stuks à f 0,50

1N542 ge-planar diode
 35 mA - 45 V - bij 0,1 mA 0,3 V
 spanningsvol
 per stuk f 0,46
 per 10 stuks à f 0,38
 per 100 stuks à f 0,33

per 1000 stuks à f 0,29

15P2 si-diode
 105 V - 40 mA
 lek 0,5 µA bij 100 V
 per stuk f 0,68
 per 10 stuks à f 0,61
 per 100 stuks à f 0,55
 per 1000 stuks à f 0,48

18P2 si-planar diode
 10 V - 40 mA
 lek 0,5 µA bij 10 V
 per stuk f 0,32
 per 10 stuks à f 0,26
 per 100 stuks à f 0,22
 per 1000 stuks à f 0,19

Een lichtpunt in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld
 'Kristalldioden und Transistortaschentabelle'.

In dit boek geeft de schrijver Ir. Mende de instel-
 gegevens van 11.000 typen, waaronder Japanse,
 Amerikaanse en vele speciale typen.

7e druk - Prijs f 10,70

STEREO VERSTERKERS ALL TRANSISTOR

2 x 3 W f 119,-, compleet in houten kast.
 2 x 7 W met m.d. ingang f 175,-.
 Lafayette LT325T 2 x 20 W f 298,-.
 Dual CV4 versterker f 398,-.

STEREO RECORDERS, 4 sporen - 3 snelheden

Compleet met luidsprekers, 2 microfoons, tape
 en aansluitsoeren, dus geheel compleet f 699,-

METAALFILM WEERSTANDEN

Vitrohm professionele weerstanden voor een zeer
 aantrekkelijke prijs. Deze weerstanden worden ge-
 kenmerkt door grote stabiliteit en precisie.

Bijzondere eigenschappen:

Bijna ruisvrij en een zeer lage temperatuur-coëffi-
 cient. Voldoen aan de Amerikaanse MIL-spec's en
 de Duitse DIN-normen.

Leverbaar:

1/8 W - 1% tol. - E24 reeks - 10 Ω t/m 240 kΩ à f 0,65
 1/2 W - 2% tol. - E24 reeks - 4,7 Ω t/m 1 MΩ à f 0,59

Levertijd:

Uit voorraad tot 100 stuks per waarde; grote aan-
 tallen speciale prijs en levertijd 6-8 weken.

KOOLWEERSTANDEN:

Vitrohm type UBT printuitvoering
 5% - E24 reeks - 330 mW - 10 Ω t/m 22 MΩ - f 0,15

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 10,-, 10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle
 drie buslijnen, 2e halte, ruime parkeergelegenheid ter plaatse.



Het omslag werd gedrukt bij:

BROOS' HANDELS-OFFSET AMSTERDAM N.V.

INGELANDENWEG HOEK OSDORPERBAN - AMSTERDAM-OSDORP - TELEFOON 020-197666*



Concertone toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

IMPORTRICE: N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM

