

radio bulletin

TOEGEPASTE ELEKTRONICA

● Ontmagnetiseringsspoel voor KTV-ontvangers ● Relais-schakeling met vrijloop diode ● QRP-amateurzendertje voor lokaal verkeer ● Geïntegreerde schakeling CA 3020 ● BVM + meetbrug

JULI

1968

1.35

30 F

maandblad

TELEVISIE — AUDIO — BANDOPNAME — SERVICE





BAUMGARTEN • CONCERTONE • GOLDRING



FEHO • Lenco • LUXOR • RONETTE • SVENSKA

Onze uitgebreide kollektie audio-apparatuur is nu overzichtelijk opgesteld in onze geheel gemoderniseerde showroom. Elke gewenste audio-kombinatie is direkt - akoestisch perfect - te beluisteren, waardoor uw keuze wordt vergemakkelijkt.

Vraag uw leverancier een introductie voor onze showroom waar deskundige medewerkers uw speciale wensen realiseren en daarbij gaarne advies geven. Zij demonstreren: SVENSKA en FEHO luidsprekers; CONCERTONE, Lenco en LUXOR versterkers; GOLDRING elementen en saffieren/diamanten; Lenco platenspelers en toonarmen; LUXOR radio's en bandrekorders; RONETTE elementen, saffieren/diamanten. Levering uitsluitend via de erkende dealers.

U bent dagelijks welkom van 8.30 tot 17.30 uur. (Parkeermeters voor de deur). Zaterdags gesloten.



N.V. N.A.H.O. - Prinsengracht 655 - Amsterdam - Tel. 020-236806.*

Radio Bulletin

TELEVISIE • HI-FI • BANDOPNAME • MEETTECHNIEK • SERVICE

37e JAARGANG nummer 7 - JULI 1968 Verschijnt maandelijks

INHOUD

- 453 Relaischakeling met vrijlooptiode. - Drs ing. C. F. Ruyter
455 De geïntegreerde schakeling. - J. Bron
457 Ontwerp en constructie van DX-ontvangers (5). - F.A.S. Sterrenburg
Frequentie synthese oscillatoren met referentie.
Schakelingen van professionele apparaten.
460 BVM + meetbrug. - J. Tiberghien
464 GRP zendertje voor lokaalverkeer.
476 Gevoelige elektronische schakeleenheid SE 1.
480 Waarschuwingsapparaat voor gladde wegen.
481 Gecombineerd auto meetinstrument.

AUDIO

- 456 Gemoderniseerde UN 2.
467 Weergeefversterkers - Silicion deel 7. - W. Jak
472 De Concertone C 200. - J. Kool

TELEVISIE

- 465 Ontmagnetiserings spoel voor KTV
ontvangers - Werner W. Diefenbach
474 Systematisch foutzoeken in TV-schakelingen. - A. J. Dirksen
Video detector en video eindtrap.

VASTE RUBRIEKEN

- 448 Lezers Forum.
450 Radascherm.
451 Redactioneel Beraad.
452 Journaal.
479 Puzzelrubriek.
480 Gezien in andere bladen.
482 Lezers Peinsden.



DE OMSLAG FOTO:

Contact materiaal in een enorme
verscheidenheid van het fabriekaat
Carr. Fastener (Amroh n.v.)

Uitgevers 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.
Jaarabbonement ... / 13,50 - Buitenland ... / 16,00.

Verkoop voor België: Radio Amarex - Transistorstraat 1 - Hamont (Lb.) - Tel. (011) 451.41
Postcheckrekening 64 445 - Jaarabbonement 200,- Fr.

Belgische redactie en advertenties: Steenweg op Vilvoorde 163, Maiso (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 Nederlands 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. *

GRUNDIG

met
garantie

Meetapparatuur

Signal-tracer SV 1



410-

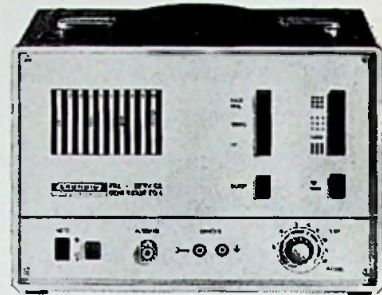
- 5 bedrijfsstanden
- a) outputmeter
 - b) batterijcontrole
 - c) positieve polarisatie
 - d) negatieve polarisatie
 - e) weerstandsmeting 1 K Ω -1M Ω

Hoogste frequentie: 300 MHz (AM en FM).
„ spanning: 500 Volt gelijkspanning.

Gevoeligheid: 10 mVolt.

Kleurpatroongenerator type FG 4

745-



HF signaal: Vhf band 3 (van 5 t/m 12).
Beelddraaggolf: ca. 3mV eff/60 Ohm.
Modulatie: 90% AM negatief.
Burstsignaal: van 70% op 25% omschakelbaar.
Signalen: 1) Ruitraster voor convergentie en lineairiteit.
2) Puntraster scherpte
3) Kleursignaal t.w. 10 kleurbalken van rood via blauw naar groen, onderbroken door zwarte verticale balken.

Geluidsdraaggolf: 5,5 MHz \pm 3x10⁻⁶
Hulpdraaggolf: 4433618,75 Hz \pm 3x10⁻⁶
Stuurgenerator: d.m.v. Kwarts 187336,8 Hz \pm 3x10⁻⁶
Uitgangssignaal: 1.2 mV eff/75 Ohm

Buisvoltmeter type RV 20



245-

Meetbereiken:

Gelijkspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.
nauwkeurigheid \pm 3%
ingangswaerstand 10 M Ohm.

Wisselspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.
nauwkeurigheid \pm 5%
frequentiebereik 40 Hz - 8 MHz
ingangswaerstand ca. 800 K Ohm.

Weerstandsmeting: 7 bereiken nl. 1 - 500 Ohm/10 - 5.000 Ohm/100 - 50.000 Ohm/1 - 500 K Ohm/10 K Ohm - 5 M Ohm /100 K Ohm - 50 M Ohm/1 M Ohm - 200 M Ohm.

nauwkeurigheid \pm 10%

Resonantiemeters 709 en 701



250-

Frequentiebereik type 709

- 1) 100 - 250 KHz
- 2) 250 - 500 KHz
- 3) 500 - 1200 KHz
- 4) 1,2 - 3 MHz
- 5) 3 - 8 MHz
- 6) 8 - 20 MHz

Frequentiebereik type 701

- 1) 1,7 - 3,7 MHz
- 2) 3,7 - 8 MHz
- 3) 8 - 17 MHz
- 4) 17 - 40 MHz
- 5) 40 - 100 MHz
- 6) 100 - 250 MHz

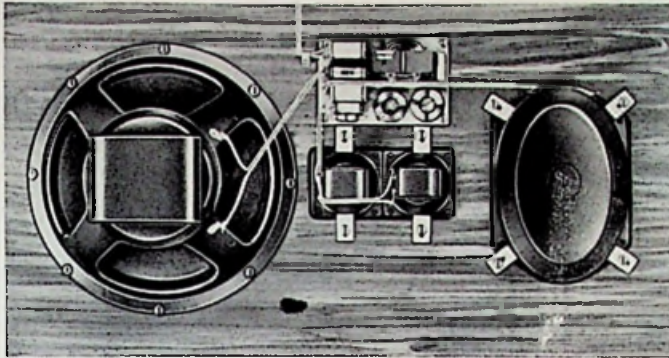
Nauwkeurigheid: \pm 1,5%

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

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

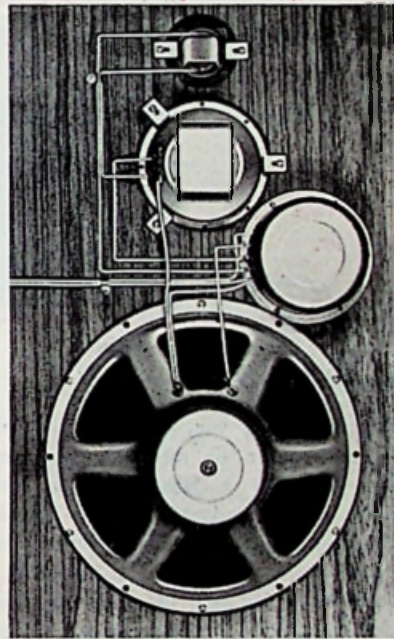
Een driewegscombinatie bestaande uit een 8" lage tonen, een 5" midden tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatie vervormingen met kantelfrequentie op 750 en 4000 Hz. Frequentiebereik 45—18.000 Hz. Vermogen 15 W. Impedantie 8 Ω. Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 28 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. *



MUIDEN TEL. 029 42-13 41*

technische producten

afd. componenten

HOBBY Bulletin★

- Speciale uitgave op het gebied der vrijetijdsbesteding.
- Geeft een verscheidenheid aan 'maak-'t-zelf-artikelen'
- Bevat waardevolle bouwbeschrijvingen met volledig uitgewerkte tekeningen van nuttige voorwerpen.
- Toepassing van de elektronica bij vele hobby's.

Los
nummer
30,- Fr.
Jaar-
abonnement
200,- Fr.



In het juli-nummer o.a.:

De belangstelling voor de tram herleeft • Schimmels contra de mens • Aquaria - binnen en buiten • Nieuwe visie op luchtschepen • Afstandbesturing voor iedereen • Landschapstofferings • Sporenplan voor de modelbouw • Tenderloc DR BR 65 • Elektronica in het spel • Elektrisch handgereedschap • Boekbespreking • enz.

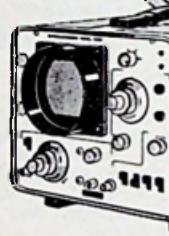
ABONNEER U THANS OP HB

1 juli is de nieuwe jaargang begonnen!

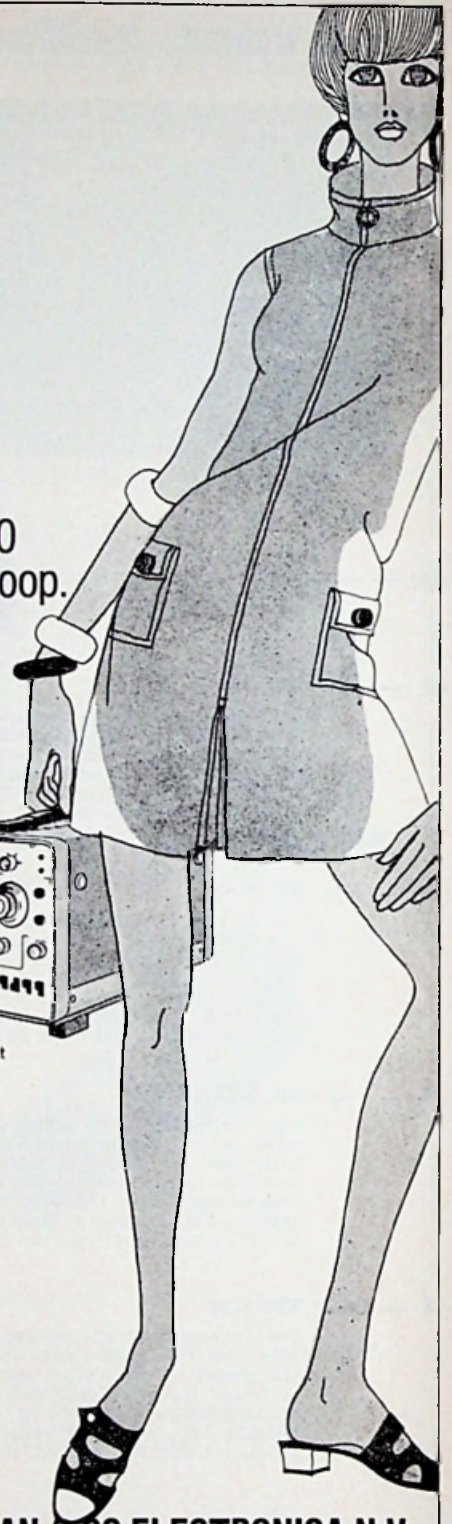
een uitgave van

**DE MUIDERKRING N.V.
BUSSUM**

Dit
is de
Cossor
CDU 130
meetscoop.
Hij
weegt
maar
6,4 kg.



Hij is met recht
een portable



KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Amsterdam: Stadhouderskade 6, telefoon (020) - 182821
Brussel: Galliërslaan 13, telefoon (02) 358062

543

ONGELOFELIJK!!!

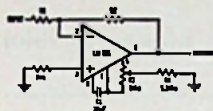


Operational Amplifier

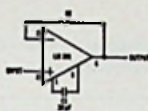
LM 101 - op. temp. -55° - $+125^{\circ}\text{C}$

LM 201 - op. temp. -20° - $+80^{\circ}\text{C}$

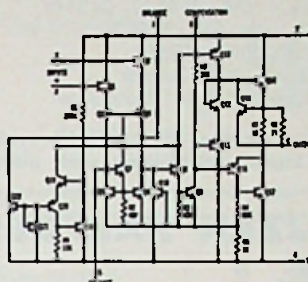
schema en aansluitingen



Inverting amplifier with balancing circuit



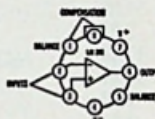
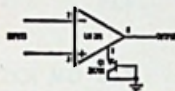
voltage follower



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

voltage comparator for driving DTL or TTL integrated circuits

top view



- Frequentie compensatie met één enkele 30 pF condensator
- Voeding: van ± 5 tot ± 20 V
- Zeer laag gebruik: 1,8 mA bij ± 20 V
- Continu kortsluitbeveiliging

Prijs LM 201 f. 39,- (bij 100 en meer)



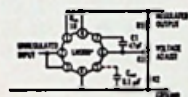
Spanningsstabilisator

LM 100 - op. temp. -55°C - $+150^{\circ}\text{C}$

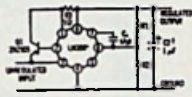
LM 200 - op. temp. -20°C - $+80^{\circ}\text{C}$

LM 300 - op. temp. 0°C - 70°C

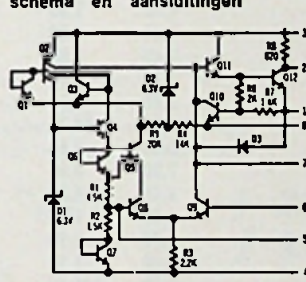
schema en aansluitingen



basic regulator circuit



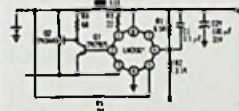
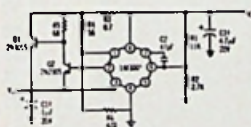
300 mA regulator



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

2 A regulator with foldback current limiting

2 A switching regulator



- Uitgangsspanning regelbaar van 2 tot 30 V.
- Regelbare kortsluitstroombeperking
- Uitgangsström boven 5 A mogelijk door het toevoegen van externe transistors
- Afmeting: TO 5

Prijs LM 300 f. 19,- (bij 100 en meer)



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 Telex 31528

Volledige documentatie

zenden wij U op aanvraag gaarne toe.

VAN DAM *electronica*

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. verk.: 010 - 24 08 12 - 24 34 97
Tel. adm. 010 - 24 55 16
Postgiro 295 550
Bank: AMRO-bank
Middellandstraat te Rotterdam

AMSTERDAM

REGULIERSGRACHT 105
Telefoon 020 - 6 64 33

GELEEN

RIJKSWEG 23c
Telefoon 0 4494 - 2736
Dir. HANS HOEK

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

PRIJZEN HALFGELEIDERS PER 1 JULI 1968

SILICIUM

2N706	/ 2,50	DM 2,75
2N708	3,40	3,75
2N1613	1,80	2,00
2N1711	2,30	2,55
2N1893	4,50	4,95
2N2102	5,80	6,40
2N2926 or	1,50	1,65
2N2926 gr	1,80	2,00
2N3053	3,90	4,30
2N3054	6,30	6,95
2N3055	8,00	8,80
2N3702	1,85	2,05
2N3704	1,60	1,75
2N3866	15,00	16,50
2N3903	3,00	3,30
2N3904	2,80	3,10
2N3905	3,30	3,65
2N3906	3,10	3,45
2N4124	3,00	3,30
2N4126	3,00	3,30
2N4284	1,60	1,80
2N4286	1,60	1,80
2N4292	1,60	1,80
2N4036	6,70	7,40
2N4058	3,20	3,55
2N4347	15,20	16,75
2N5034	6,80	7,50
2N5036	7,30	8,05
2SC100	6,15	6,80
BC107B	1,50	1,65
BC109c	1,70	1,90
BC147b	1,20	1,35
BC149c	1,20	1,35
BC171b	0,90	1,00
BC172c	0,90	1,00
BC184c	2,40	2,65
BC192	2,70	3,00
BC251b	2,30	2,55
BF117	3,30	3,65
BF118	4,95	5,50
BF121	2,55	2,85
BF123	2,70	3,00
BF125	2,70	3,00

BF127	/ 2,60	DM 2,90
BFY64	3,00	3,30
BSY79	2,90	3,20
BSY87	4,00	4,40
MD7001	17,00	18,70
MD7011	12,00	13,20
MJE340	6,00	6,60
MJE370	9,15	10,10
MJE371	12,75	14,05
MJE520	6,60	7,30
MJE521	11,00	12,10
MP500	36,00	39,60
MPS3394	1,80	2,00
MPS3702	1,75	1,95
MPS3707	1,90	2,10
MPS6517	2,50	2,75
MPS6531	3,30	3,65
MPS6534	3,60	4,00
TIP14	5,75	6,35
TS2219	2,10	2,35
TS2905	2,55	2,85
40233	3,00	3,30
40310	5,00	5,50
40314	4,00	4,40
40316	5,00	5,50
40317	4,00	4,40
40319	6,30	6,95
40360	4,60	5,10
40361	5,20	5,75
40362	6,30	6,95
40363	10,10	11,15
40406	6,50	7,15
40407	4,10	4,55
40408	5,50	6,05
40409	5,80	6,40
40410	7,50	8,25
40411	21,80	24,00

UNI JUNCTION

2N2160	/ 7,50	DM 8,25
2N2646	5,40	5,95
2N4870	4,80	5,40
TIS43	4,50	4,95

FET

2N3819	/ 3,60	DM 4,00
2N3820	8,30	9,15
2N4360	4,50	4,95
MPF102	3,30	3,65
MPF103	3,75	4,15
MPF104	3,75	4,15
MPF105	3,75	4,15
TIS34	4,65	5,15

MOS - FET

3N128	/ 7,50	DM 8,25
3N140	8,30	9,15
TAA320	4,40	4,85

THYRISTOREN

2N4441	/ 6,75	DM 7,45
2N4442	8,10	8,95
2N4443	13,00	14,30
2N4444	26,50	29,15
C106 - Y1	5,20	5,75
MCR2305 - 6	16,75	18,45
XF7517	12,00	13,20

TRIAC's

40527	11,80	13,00
40432	19,20	21,15
W1520A	22,50	24,75

TRIGGER DIODE

MPT32	3,95	4,35
-------	------	------

TUNNELDIODE

TD716	5,00	5,50
-------	------	------

SILICIUM DIODEN

1N1614R	/ 9,70	DM 10,70
1N2070	2,20	2,45
1N3193	1,70	1,90
1N3754	1,60	1,80
1N4001	1,65	1,85
1N914	0,50	0,75
1N4148	0,75	0,85

DIGITALE TIENDELLER BOUWSET:

Maximale telfrequentie 15 MHz (min. 10 MHz) benodigde ingangsspanning 3,5 V vierkantsgolf
Compleet met IC's, nixiedrivers, nixiebuis en voet per stuk f 85,00
Prijs per stuk bij afname van 10 stuks f 80,- 50 stuks f 75,- 100 stuks f 70,00
Transformator voor bovengenoemde eenheden prim. 220 V - sec. 120 V, 30 V en 6,3 V f 13,00
Connectors voor bovengenoemde units per stuk f 6,00

ELEKTRONISCHE ORGELS NIEUW!

Compleet gebouwd orgel met 1 klavier, draagbaar dus uitnemend geschikt voor bands en kleinbehuïden. Unieke mogelijkheden ingebouwd, zoals:

- nagalm - percussie - regelbare vibrato - klankvorming door schuivenset - 9 voetmaten (16' tot 1')
- Prijs compleet met deksel en afschroefbare poten **f 1.500,-**
- Idem in uitvoering met twee klavieren **f 2.100,-**

Orgelonderdelen voor zelfbouw:

UNIEKE SERVICE: Wij garanderen de goede werking van ieder zelfbouw-orgel indien de betrokken onderdelen bij ons zijn afgenomen. Bij onoverkomenlijke moeilijkheden heeft u recht op een gratis service-bezoek van een onzer monteurs.

- ORGELKAST staand model voor twee klavieren en 13 tonig voetpedaal in zelfbouwpakket **f 300,-**
- Bij een totaal besteed bedrag aan onderdelen van f 1.200,- of meer geven wij vanaf 1 juli een KORTING op bovengenoemde kast van **f 125,-**
- PRIJSVERLAGING delerprint 8 oktaven **NU f 32,50**

Versterkerbouwsets

25 watt silicium-versterker in bouwpakket.
 Technische specificaties: max. harmonische vervorming 0,2% bij 25 W - 1000 Hz. - Frequentie karakteristiek van 20 Hz tot 50 kHz binnen 1 dB. - Gevoeligheid eindversterker: 1 V voor 25 W.
 Bouwpakket bestaande uit: printplaat - koelplaat - halfgeleiders - weerstanden en condensatoren, mono **f 60,-**

10 watt silicium-versterker in bouwpakket
 Technische specificaties: max. harmonische vervorming 0,2% bij 10 W - 1000 Hz - Frequentie karakteristiek van 20 Hz tot 50 kHz binnen 2 dB. - Gevoeligheid eindversterker 0,6 V voor 10 W
 Bouwpakket idem als boven, mono **f 45,-**

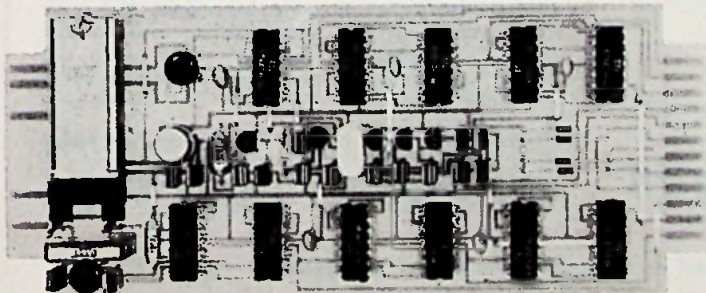
REGELVERSTERKER voor bovengenoemde eindversterkers, hoog en laagregeling + en -12 dB max. - ingangsimpedantie 1 MΩ - Gevoeligheid 300 mV voor een output van 1 V tt, inclusief potentiometer mono f 30,00
 Bouwpakket voeding 24 V - 2 A (stereo 10 W) **f 45,00**
 Bouwpakket voeding 40 V - 2 A (stereo 25 W) **f 75,00**
 Voorversterker dynamische pickup, mono **f 15,00**

LUIDSPREKERS: AD9710M f 48,00
 AD4200M **f 63,00**
 Heco 8 W - 20 cm **f 19,75**
 Heco 12 W - 30 cm **f 27,50**
 Heco hoge tonen 4 W **f 6,20**
 Isophon 20 W **f 60,00**
 Isophon drukkamer 12 watt **f 36,75**
 AKG stereo hoofdtelefoon **f 39,00**

Wij hebben ook een uitgebreide sortering luidsprekerkasten, geschikt voor een belasting van 6 tot 20 watt variërend in prijs van **f 58,00 tot**

Pritchard pickup arm met zijwaartscompensatie, eigenresonantie 8 Hertz **f 160,-**
 ADC elementen: ADC220E 50 - 18.000 Hz . . **f 55,-** - ADC10E 10 - 20.000 Hz . . **f 225,-**
 Ook voorradig diverse elementen van B & O, Pickering, Shure, enz.
 SME toonarm compleet **f 295,00**
 Dustbug **f 14,50**

Digitale eenheden voor zelfbouw.



Nieuw TIJDEENHEID:
 Kristalgestuurde tijdeenheid
 uitgangstijden: 1 Sec. - 100 mSec
 10 mSec - 1 mSec - 0,1 mSec
 kristalfrequentie 100 kHz ca 0,02%
 tussen +10°C en +55°C. Tevens is
 in de schakeling een automatische
 regelbare reset en een nulcontrole
 voor max. decaden opgenomen
 aanpassend op de door ons ge-
 leverde teleenheden.
 Prijs bouwset met kristal 13 IC's
 en epoxy-printplaat met goudcon-
 tacten compleet **f 225,-**

leerboek elektronica



deel 3

LEERBOEK ELEKTRONICA

deel 3

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 bij het elektronica-onderwijs. In de tekst is een groot aantal proeven en vraagstukken opgenomen.

Inhoud deel 3: Inleiding - buizen en transistoren - halfgeleider- en buisdioden - werking - eigenschappen voor wisselspanning - karakteristieken.

2e herz. druk - 224 pag's in plastic band - ruim 200 afb.

Bestelnummer 1078 - Prijs **f 12,50**



FOUTEN IN TV

door W. J. SCHRAMA

De auteur wil de gebruikers van deze uitgave behulpzaam zijn met vele praktische tips en voorbeelden voor snelle en doeltreffende reparatie.

De meest voorkomende storingen worden in logische volgorde behandeld, waarbij op bevattelijke wijze de remedie tot herstel wordt gegeven.

80 pag's - vele afb.

2e herz. druk

Best.nr. 1075

Prijs **f 5,75**

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**

PRAKTISCHE TOEPASSINGEN VAN GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

door J. BRON

Deze uitgave heeft tot doel technicus zowel als amateur enigermate vertrouwd te maken met de lineaire geïntegreerde schakeling.

Een greep uit de inhoud van de eerste Nederlandstalige uitgave op dit gebied: fabricageproces - schakelingen van ontvangers - a.f.-, r.f.- en v.h.f.-versterkers - spanningsstabilisator - signaalzoeker - akoestische relais - microfoonvoorversterker - toerenteller - gehoorapparaat - versterker voor magnetofon, enz.

96 pagina's
ruim 130 tek. en foto's - toepassing van 22 verschillende typen IC's in vele praktische ontwerpen.

Best.nr. 1123

Prijs

f 5,90



ANTENNE- INSTALLATIES

door

A. J. DIRKSEN

Antenne rotoren - centrale antennes - kabels en leidingen - FM- en TV-antennes - versterkers en converters - wissels en transformatoren - montage- en hulpmaterialen - het installeren van antennes - zelfbouw van antenneversterkers - problemen bij KTV ontvangst; al deze onderwerpen worden in deze uitgave voor zowel installateur als particulier uitvoerig behandeld. Het boek bevat voorts tal van overzichtelijke tabellen met technische gegevens en wenken, welke nuttig zijn bij het ontwerpen en uitvoeren van een antenneinstallatie.

200 pag's in plastic band - ruim 180 tek. en foto's

Bestelnummer 1117 - Prijs **f 13,50**



Bij de erkende boekhandel en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

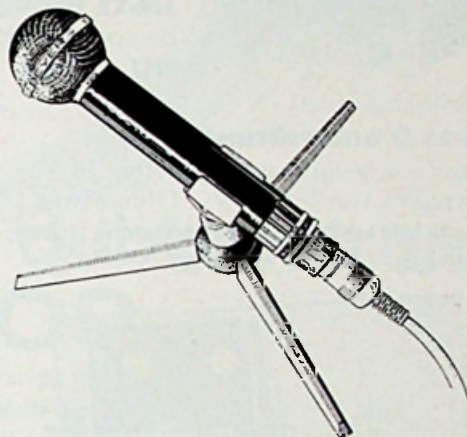
Als u praat over weergaloze geluidswaergave, waarover praat u dan precies ?

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



**ACOUSTICAL
HANDEL
MAATSCHAPPIJ N.V.**

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF
TEL. 02150-41851



**BEYER MICROFOONS.
HOOFDTELEFOONS EN TOEBEHOREN**

Beyer microfoons zijn wereldvermaard en men treft ze aan waar de hoogste eisen aan de opnamebron gesteld worden: in laboratoria- en omroepstudio's en bij een eenvoudig muziekgroepje, waar men alleen maar wat versterking van het geluid wil hebben. In beide gevallen echter is de afwerking perfect. Telefoons zijn er ook in diverse uitvoeringen, met of zonder rubberen oorkussens, hoofd- steel- en oortelefoons. Een uitgebreid assortiment toebehoren als kabeltrafo's, zwanehalzen, windkappen, standards, enz. compleet het programma.

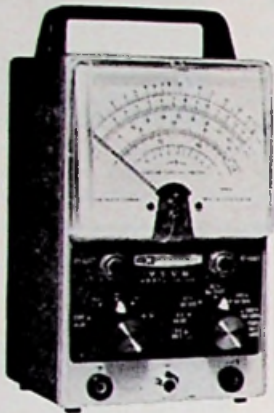
Wij ontvangen u voorts gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

Kortenhoef - Koninginneweg 54 - tel. 0 2150 - 6 16 14
Amsterdam - James Wattstraat 68 - tel. 020 - 94 62 28
Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070 - 33 19 33
Almelo - Grotestraat 133 - tel. 0 5490 - 3812

Terneuzen (depot) - Noordstraat 38 - tel. 0 1150 - 2581
en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 - tel. 0 5100 - 2 46 30

Levering geschiedt via de handel.

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 service werkplaats.

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,-

Alleen in juni en juli:

PRJSVERLAGING

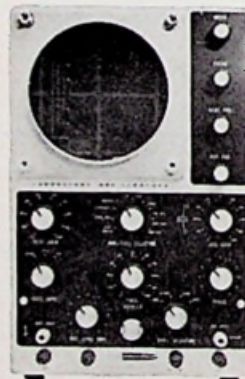
uitsluitend op deze bouw-pakketten.

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:



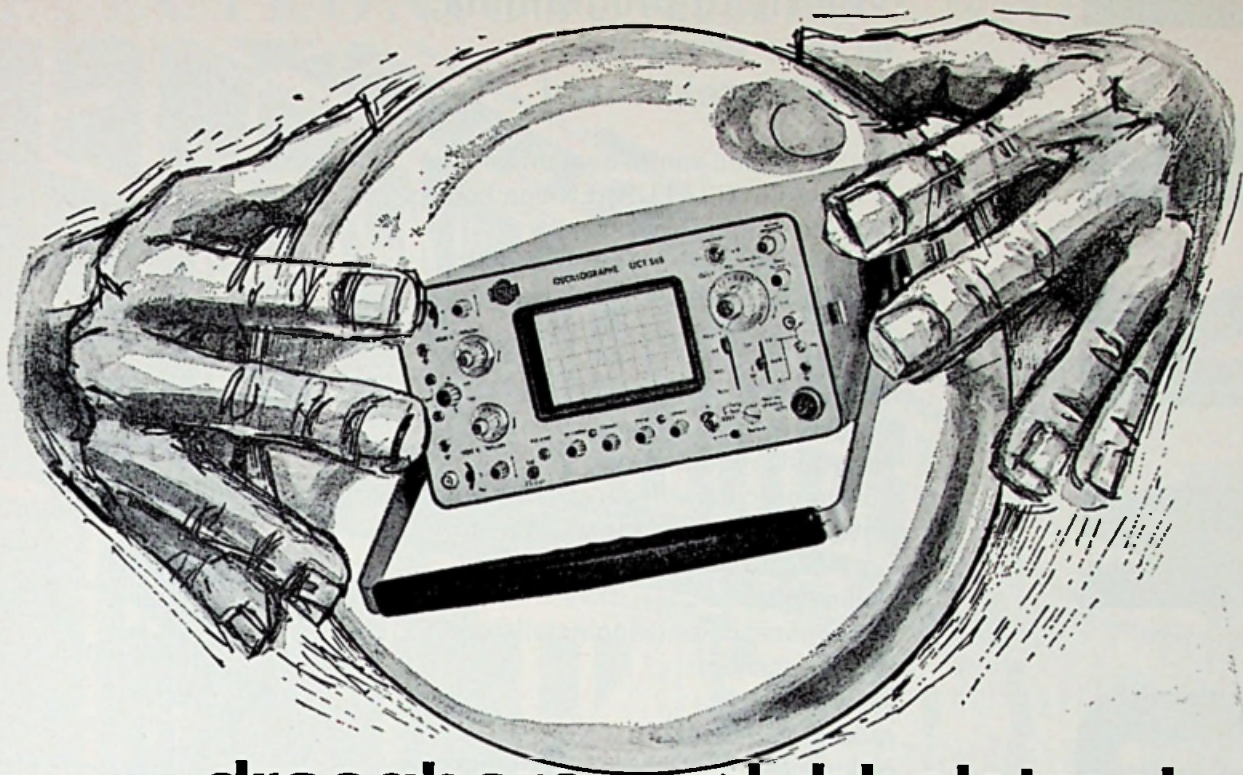
0,025 V/inch. frek. bereik: 8 Hz-5 MHz. Tijdbasis: 10 Hz-500 KHz in 6 bereiken. Ideaal geschikt voor TV-service.

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

IK ZIE VOOR U EEN.....



draagbare dubbelstraal OSCILLOSCOOP OCT 568

De belangrijkste kenmerken zijn:

- Laag gewicht:
11,8 kg zonder batterijen; 15,4 kg met batt.
- Uitgebreide voedingsmogelijkheden:
netvoeding : 110-127-220 V, 50-400 Hz

interne batterijen : bij continu gebruik 4 uur
belastbaar; oplaadbaar
uit lichtnet

externe batterijen: vereiste spanning tus-
sen 11,5 en 30 V - ver-
bruik 25 W.

- Unieke tijdbasis:
tijdbasis trigger : + of — kanaal A,
+ of — kanaal A en B,
+ of — extern
- trigger functie : automatisch,
HF en niveau trigger



Vraagt demonstratie of inlichtingen

Overige specificaties:

bandbreedte	: dc - 20 MHz
gevoeligheid	: 10 mV/cm - 20 V/cm
vertragingstijd	: 150 ns
ingangsimpedantie	: 1 M Ω - 25 pF
tijdbasis	: 0,5 s/cm - 50 ns/cm
kathodestraalbuis	: nuttig oppervlak 6 x 10 cm, 10 kV naversnelling, interne rasterverdeling
afmetingen	: 500 x 150 x 290 mm

N.B. De tijdbasis triggert zowel op kanaal A als op kanaal A en B, zodat van twee volkomen onafhankelijke signalen toch stilstaande beelden verkregen worden.

METERFABRIEK

afd. elektronica
telefoon 01850-43055
Postbus 42
Dordrecht

TELEFUNKEN

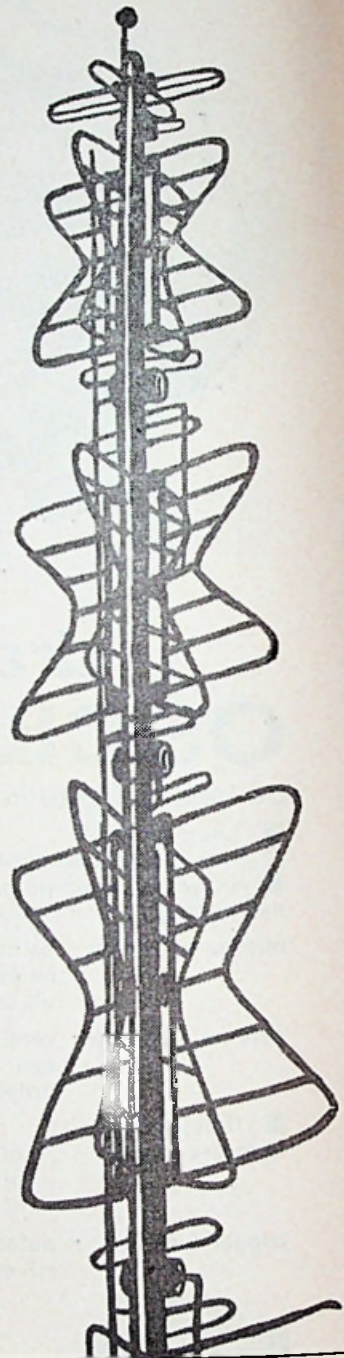
Veelzijdig programma, 60 jaar ervaring, bedrijfszekerheid

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

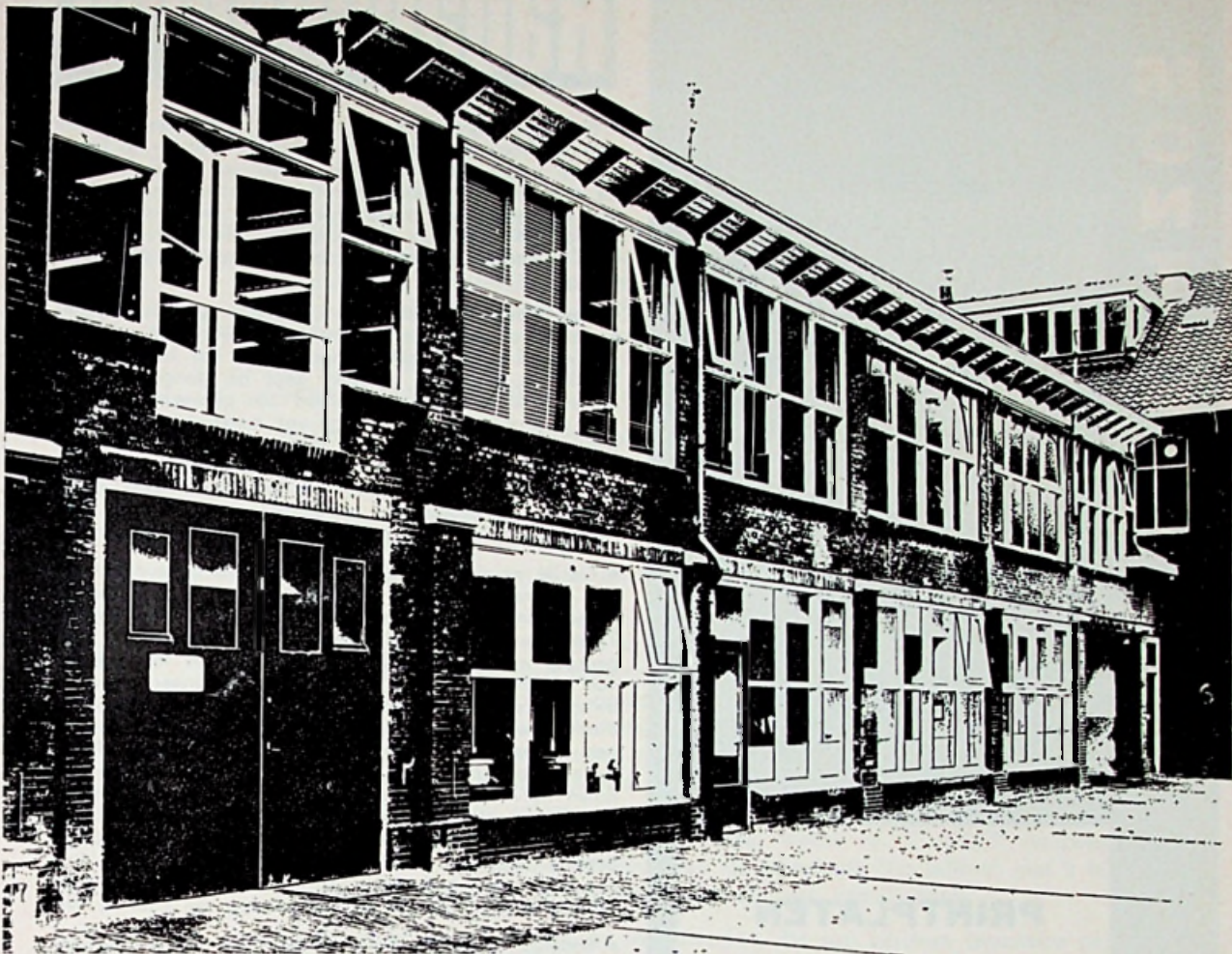
Ons leveringsprogramma omvat:
zenders voor omroep en televisie
kortegolfzenders voor
 commercieel verkeer
ontvangers voor lange-, korte- en
 ultrakorte golf
peilinstallaties
scheepszend- ontvanginstallaties
scheepspeilers
antenne's
radarinstallaties
elektronische snelheidsmeetapparaten
draagbare zend-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

Alles pleit voor TELEFUNKEN

AEG
AMSTERDAM



ELECTRONICS NEDERLAND N.V.



ELECTRONICS NEDERLAND N.V. Importeur van elektronische artikelen. Radio's, TV's, bandrecorders, platenspelers, etc. Van bijvoorbeeld Tungsram, Tokai, Armstrong, Qualiton, Videoton, Oretta, Europhon, Ross, e.a.. Merk-artikelen. Sterke wapens in de concurrentiestrijd. ELECTRONICS NEDERLAND schuwt die concurrentie niet. Al is die soms veel groter. Concurrentie prikkelt tot harder werken. Betere kwaliteit brengen. Tegen scherpere prijzen. Concurrentie - 'n uitdaging die ELECTRONICS NEDERLAND jong houdt; die het bedrijf doet groeien... Daardoor kan ELECTRONICS NEDERLAND nu z'n nieuwe kantoren, z'n nieuwe magazijnen betrekken. Met dank aan die grote concurrentie en aan u, die altijd al uw vertrouwen stelde in
ELECTRONICS NEDERLAND.

ELECTRONICS NEDERLAND N.V.
R. Kalkoene, directeur.



van Hallstraat 183 AMSTERDAM



**PRINTPLATEN
en
CONNECTORS**

- HELE BANEN
ONDERBROKEN BANEN
RONDJES
STRIP
- IN VELE AFMETINGEN
- 5 STEEKMATEN



N.V. GULLY
LOOSDRECHT

Radarscherm

• Na bijna negen jaren trouwe dienst te hebben bewezen aan de kijkers in de kop van Noord-Holland en op Texel, zal op 1 aug. a.s. de satelliet-zender van Lopik TV-1 op de vuurtoren te Huisduinen buiten dienst worden gesteld. Met de definitieve ingebruikneming – reeds op 13 september 1967 – van de radiatoren bij Wieringerwerf werd deze in kanaal 10 werkende satellietzender feitelijk overbodig.

• Een aantal overeenkomsten, onlangs gesloten tussen Budavox communicatie maatschappij te Budapest en L. M. Ericsson A.B. te Stockholm wordt een der belangrijkste transacties genoemd, die ooit door de Hongaarse telecommunicatie industrie tot stand zijn gebracht. Het betreft de licentie voor fabricage van moderne telefooncentrales en de installaties voor draaggolf-telefonie met 200-960 kanalen via coaxkabels of straalverbindingen, t.b.v. de Hongaarse PTT, inclusief de hiervoor nodige documentatie, machines, enz. en daarnaast de levering van telefooncentrales voor totaal ca. 50.000 aansluitingen.

• Op 24 mei is in Accra het nieuwe telecommunicatienet van Ghana officieel in gebruik genomen, dat na jarenlange samenwerking tussen de Ghanese PTT en Philips' Telecommunicatie Industrie tot stand is gekomen. De ruggegraat wordt gevormd door een 1200 km lange keten van straalverbindingen met enkele aftakkingen naar de belangrijkste provincieplaatsen en de kust. Dit straalverbindingenet geeft aansluiting op de telefooncentrales. In een tiental districtscentrales is Philips' moderne UR49a systeem toegepast. Ook de overdracht van telegrafie signalen t.b.v. een automatisch telexnet en de transmissie van TV programma's uit de studio te Accra naar de zenders in Kiré, Ajangote en Tamasi gaat via de straalverbinding. Voor de internationale verbindingen heeft Philips een station te Accra ingericht voor radio-telefonie en -telegrafie verbindingen met KG zenders van 1 tot 30 kW.

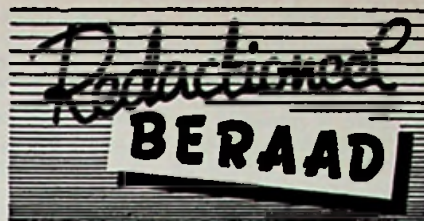
• Rodelco NV te Den Haag verkoopt aan kleine afnemers en particulieren de door C. N. Rood NV te Rijswijk (ZH) geïmporteerde artikelen, w.o. de SGS-Fairchild halfgeleiders.

• De internationale vereniging 'Pro Electron' is in Europa de centrale instantie voor het toekennen en registreren van typenummers voor elektronenbuizen, halfgeleiders en geïntegreerde schakeling. Na het eerste jaar van haar bestaan telde zij 38 leden, welk aantal in de eerste twee maanden van 1968 tot 40 is toegenomen. In 1967 werden 1913 typenummers geregistreerd.

• Philips leverde varige maand een ca. honderd ton wegend isochroon cyclotron aan het 'Physikalisches Staatsinstitut für Experimentelle Physik' te Hamburg. De max. energie is 33 MeV voor protonen.

• De Bijzondere Radiodienst van PTT ontmaskerde op 22 april in samenwerking met de Rijkspolitie van Raalte de clandestiene zender 'Swiebertje' van een 21-jarige landbouwer te Herxen (gem. Wijhe). Een goede slag werd op 27 mei geslagen te Amsterdam in samenwerking met de gemeentepolitie: acht clandestiene zenders, nl. 'Roadrunner' van een 20-jarige varensgezel; 'Jennie' van een 15-jarige radiomonteur; 'Blackout' van een 17-jarige scholier; 'Electra' van een 20-jarige radiomonteur; 'Radio 215' van een 19-jarige werkloze; 'Radio Londen' van een 22-jarige discjockey; 'Tom Poes' van een 25-jarige elektromonteur en 'Lafayette' van een 39-jarige monteur, allen te Amsterdam.

Silicium transistoren



Nog niet zo lang geleden waren siliciumtransistoren betrekkelijk schaars en aanmerkelijk duurder dan vergelijkbare germanium typen, zodat ze voor amateurgebruik nauwelijks in aanmerking kwamen. Die situatie is in de afgelopen paar jaren snel veranderd; de prijs is nu geen bezwaar meer, ligt in vele gevallen zelfs lager dan die van germanium transistoren, en de kwaliteit is aanmerkelijk verbeterd. Er is dan ook geen enkel argument meer om nog germanium transistoren te gebruiken, tenzij men nog een partijtje heeft liggen.

Aanvankelijk lag het voordeel van silicium hoofdzakelijk in het feit, dat het ongeveer tweemaal zo grote temperaturen kan verdragen als germanium. Dat vergemakkelijkt weliswaar de koelingsproblemen, maar dit voordeel wordt licht overschat. Alleen bij het solderen is het reëel, maar verder bedenke men wel, dat de levensduur van elke transistor kleiner wordt naarmate de werkteemperatuur toeneemt. Ook bij silicium transistoren is goede koeling dus geen overbodige luxe.

Een veel plezieriger verschil is echter, dat de temperatuurcompensatie bij silicium transistoren eenvoudiger is uit te voeren. Hier kunnen we de invloed van de lekstroom verwaarlozen omdat laatstgenoemde zelf zeer klein is, enkele tientallen nano-ampère bij kamertemperatuur en enkele micro-ampère bij hoge junctie temperatuur. Hierdoor is men veel vrijer in de keuze van de basisweerstand, hoge waarden zijn bij silicium transistoren zelfs gunstig voor de temperatuurstabiliteit, die hier vrijwel uitsluitend wordt beïnvloedt door de temperatuurcoëfficiënt van de basis-emissor spanning, welke ca. $2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ bedraagt, d.w.z. dat de bij een bepaalde instelling van de transistor U_{BE} telkens met 2 mV wordt verminderd wanneer de junctietemperatuur een graad stijgt.

Verder moet men er rekening mee houden, dat een silicium transistor pas stroom gaat trekken als de basis-emissor spanning groter is dan $0,5$ à $0,6 \text{ V}$; bij germanium is dat $0,15$ à $0,25 \text{ V}$. En tenslotte is er het feit, dat siliciumtransistoren maar een betrekkelijk kleine tegenspanning tussen basis en emissor kunnen verdragen, nl. gemiddeld 5 V en sommige typen zelfs niet meer dan 3 V . Bij germanium is minstens 10 tot 20 V toelaatbaar, hetgeen vrijwel nooit problemen geeft. Bij schakelingen met silicium transistoren moet men altijd controleren of een eventueel tijdelijk optredende tegenspanning — bv. bij in- en uitschakelen van de voeding — wel binnen de perken blijft; zonodig ter begrenzing een diode parallel aan basis-emissor circuit schakelen.

Zoals bekend, zijn germanium transistoren in meerderheid van het PNP type en wel omdat de fabricage van gelijkwaardige NPN typen moeilijker is. Bij silicium is dat juist andersom, daar is NPN de meest voor de hand liggende opbouw. De laatste tijd komen er echter ook PNP-silicium transistoren op de markt, die vrijwel dezelfde eigenschappen hebben, d.w.z. geheel complementair zijn aan bestaande typen. Dit biedt de mogelijkheid om schakelingen, die zijn opgezet met germanium transistoren, te voorzien van silicium transistoren zonder dat noemenswaardige veranderingen nodig zijn.

Zo kan men OC 71, AC 125 e.d. zonder meer vervangen door bv. BC 261 t/m BC 263 (die resp. complementair zijn aan de NPN typen BC 107 t/m BC 109). Behalve de genoemde voordelen hebben deze typen ook nog een veel grotere overgangsfrequentie, kleinere ruisfactor en over het algemeen grotere stroomversterkingsfactoren dan de genoemde germanium typen.

Nog realistischer....

werkt een vluchtsimulator (cockpit op de grond voor training van vliegers), indien deze is uitgerust met een kleurentelevisie-projector met groot scherm en bijbehorende inrichting zoals Marconi die heeft ontwikkeld en waarvoor zij zijn onderscheiden met de 'Queen's Award'. Het gehele systeem omvat een door de simulator-compu-

knijpspanning $-U_{GS}$ (bij $I_D = 0,5 \text{ nA}$) is dan $< 8 \text{ V}$ voor de BFW10 en $< 6 \text{ V}$ voor de BFW11. NPE

Tegen bankroof....

heeft Siemens een doelmatig alarmsysteem ontwikkeld, dat reeds in vele banken wordt toegepast. Een vlakke magneet wordt tussen een zich in de kassa bevindende bundel bank-bijlatten geschoven. Zodra deze wordt weggenomen,

ling van halfgeleiders en gewikkelde draadweerstand met grote afmetingen, wanneer dergelijke onderdelen voordurend aan hoge temperaturen van 200 à 250° C zijn blootgesteld.

Het materiaal verdraagt tijdelijk een max. temperatuur van 350° C. Bovendien is dit materiaal bestand tegen temperatuurvariaties. Na 10 perioden van een temperatuurtraject van -65

diëlektrische constante is 3,8 bij 1 MHz en de verliesfactor is 24×10^{-4} . (Nederl. vert. R. S. Stokvis & Zonen NV, Rotterdam). NDC

Nieuwe transistoren...

voor l.f. doeleinden voor militaire, industriële en commerciële toepassingen zijn de 2N5293 1/m 2N5298, ontwikkeld door RCA. Het zijn silicium NPN vermogenstransistoren met 36 W dissipatie bij een omhul-lingstemperatuur van 25° C ondergebracht in plasticen omhul-ling. Er zijn twee uitvoeringen: de oneven typen passen in TO-66 houder, de even typenummers hebben aansluitingen voor montage op prentplaat. Verdere verschillen zijn: $V_{CEO} = 70 \text{ V}$ voor 2N5293/94; 40 V voor 2N5295/96; 60 V voor 2N5297/98. Voor alle typen geldt: $I_C = \text{max. } 4 \text{ A}$, $f_T = \text{min. } 800 \text{ kHz}$. Deze typen zijn eveneens geschikt voor Hi-Fi eindtrappen.

JOURNAAL

tor gestuurd mechanisme, dat de cockpit in zijn geheel beweegt, zodat deze de stand aanneemt, die „past” bij de manipulaties van de leerling-piloot. Een KTV-camera neemt het beeld op van een maquette van een terrein, waarbij ook de beweging van die camera door de computer wordt gestuurd, en dit beeld wordt door de op 't dak van de cockpit gemonteerde projector zodanig afgebeeld, dat de piloot een welhaast met de werkelijkheid overeenstemmend uitzicht heeft. Reeds meer dan dertig van deze installaties zijn bij Marconi besteld. MPI

BFW10 en BFW11....

zijn twee nieuwe veld-effecttransistoren van het N-kanaal type en met een max. dissipatie van 300 mW bij een omgevingstemperatuur van 25 °C. Voor beide typen geldt: max. spanning tussen bron en afvoer ($U_{GS} = 0 \text{ V}$) 30 V tussen poort en bron: -30 V. Terugkoppelcapaciteit: $< 0,75 \text{ pF}$ (bij $f = 1 \text{ MHz}$). Bij $U_{DS} = 15 \text{ V}$ en $U_{GS} = 0 \text{ V}$ is de steilheid groter dan 3,2 mA/V (bij 200 MHz) en het ruisgetal kleiner dan 2,5 dB (bij 100 MHz en $R_n = 800 \Omega$).

Bij $U_{DS} = 15 \text{ V}$ is de afvoerstroming bij $U_{GS} = 0$ voor de BFW10 tussen 8 en 20 mA, voor de BFW11 tussen 4 en 10 mA; de af-

verdwijnt tevens de bekrachtiging van een magnetische schakelaar, die onder de kassa is aangebracht, en hierdoor komt de alarminstallatie in werking. Desgewenst kan het alarm signaal ook nog een gecamoufleerd opgestelde camera bedienen, die een foto van de dief-in-actie maakt. SPI

Een enorme magneet....

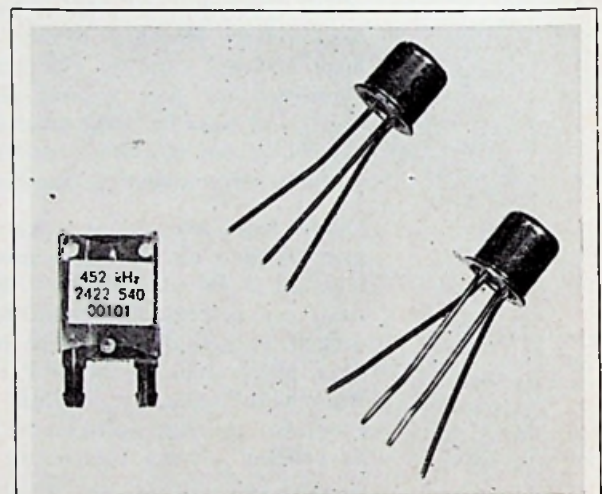
voor het focuseren van de protonenstraal van het 28 GeV protonensynchrotron van het Europese centrum voor kernonderzoek (CERN) te Genève werd in Engeland ontworpen in het Nationaal Natuurkundig Laboratorium van het Ministerie voor Technologie, dat de constructie heeft opgedragen aan Oxford Instrument Co. Ltd. Het is een 4-polige supra-geleidende elektromagneet met een opening van 10 cm en een lengte van 5 tesla (= 50.000 gauss) ter plaatse van de wikkelingen, die met vloeibare helium op een temperatuur van 4,2° K worden gehouden. Met de fabricage is een bedrag van ruim 200.000 gulden gemoeid.

BMT

Dow Corning 307....

is een nieuw type giethars voor de fabricage van elektronica-onderdelen, in het bijzonder voor omhul-

ling van halfgeleiders en gewikkelde draadweerstand met grote afmetingen, wanneer dergelijke onderdelen voordurend aan hoge temperaturen van 200 à 250° C zijn blootgesteld. Het materiaal verdraagt tijdelijk een max. temperatuur van 350° C. Bovendien is dit materiaal bestand tegen temperatuurvariaties. Na 10 perioden van een temperatuurtraject van -65



Dit is een keramische resonator, met eigenschappen die in grote mate overeenkomen met die van een kwartskristal. Hier wordt gebruik gemaakt van de piezo-elektrische eigenschappen van een uit lood, zirconaat en titaanaat samengesteld keramisch materiaal. Philips vervaardigt dergelijke resonatoren voor 8 verschillende frequenties tussen 452 en 480 kHz. De afmetingen bedragen 11 x 8 x 3,5 mm en er zijn twee uitvoeringen, nl. voor montage op prentplaat met gaten van 1,3 mm en 0,8 mm. De Q is gemiddeld 1000, nooit kleiner dan 800. De afwijking van de nominale resonantiefrequentie is binnen $\pm 0,5 \text{ kHz}$ en de tolerantie binnen een tijdperiode van 10 jaar $\pm 1 \text{ kHz}$. De max. toelaatbare wisselspanning bij resonantiefrequentie is 100 mV; maximale gelijkspanning 30 V.

NPE

RELAISSCHAKELING

met vrijlooptiode

Allen kennen we de bekende spanningverdubbelingschakelingen, waarbij we, zonder transformator, een gelijkspanning verkrijgen die ca. 2 x zo hoog is als de oorspronkelijke wisselspanning; we passen die niet alleen toe in voedingsapparaten, maar zelfs bij detectoren zien we die schakelingen soms (fig. 1). En dan zijn er nog de spanningsverveelvoudigers volgens Cockroft, waarbij we in de kleur TV ontvanger komen tot 25.000 V, uitgaande van ca. 5.000 V wisselspanning.

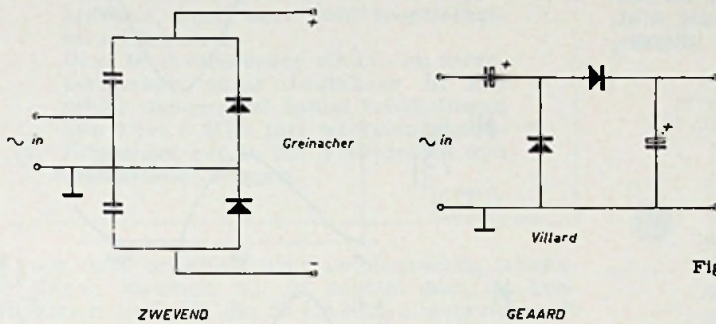


Fig. 1

Transformatoren hebben het hier van de condensatoren moeten verliezen (fig. 2). De spanning varieert sterk met de belasting, de zgn. regulatie is dus slecht. Bij fig. 2B beter, doch hoger werkspanning van de condensatoren is dan verweist.

Onlangs raketde een Duits vakblad (Elektronik, no 11, nov. 1967) weer eens een lang vergeten schakeling op, waarbij we de stroom verdubbelen! Maar hier gaat het spel alleen maar op met belastingen gevormd door spoelen, dus inductief. Een relais is daarvan een sprekend voorbeeld.

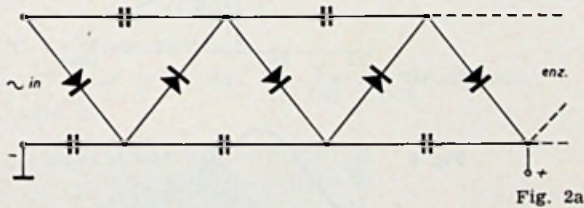


Fig. 2a

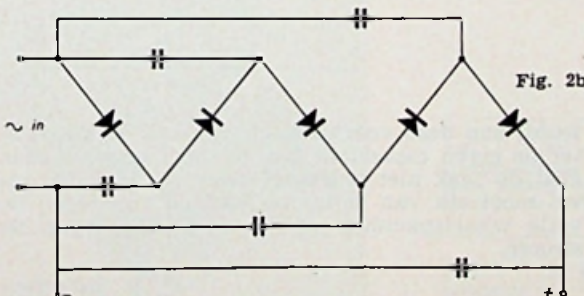


Fig. 2b

Wanneer we wisselstroom op een gelijkstroomrelais (fig. 3A) zetten horen we een gebrom van jewelste: 100 maal per seconde (2 x 50) wordt het anker aangetrokken en weer losgelaten. Ondoenlijk. Willen we voor wisselstroom de zaak aanvaardbaar maken, dan zijn er twee mogelijkheden: gelijkrichten van de stroom, of het relais veranderen. Deze veranderingen zijn: géén massief kernmateriaal gebruiken maar gelamelleerd blik en dan een kortsluitring aanbrengen, die de helft van het blikpakket omvat, op de plaats waar het 'anker', de klap wordt aangetrokken, dus in de luchtspleet. De kortsluitring veroorzaakt een 180° najlende stroom; als de hoofdstroom nul wordt, komt die kortsluitstroom op, en omgekeerd. Het anker vliegt royaal in de valstrik: nog ietwat brommerig kleeft het stevig tegen de kern (3B). De andere mogelijkheid is gelijkrichten en die valt weer in tweeën: van wisselstroom gelijkstroom maken en vlak voor de relaispoel gelijkrichten. Doen we dat erg mooi, dan komt daaraan een brugschakeling te pas, eventueel met een elco. Maar een elco maakt weer, dat het relais met enige vertraging opkomt en met grote vertraging afvalt. (fig 4)

En nu deze leuke schakeling (zie figuur 5), met twee cellen, G₁ en G₂. Met G₁ alleen zou het relais aardig brommen, 50 Hz en maar zwakjes kle-

ven. Enkelzijdige gelijkrichting. Met een elco zou dit beter worden, maar: traag.

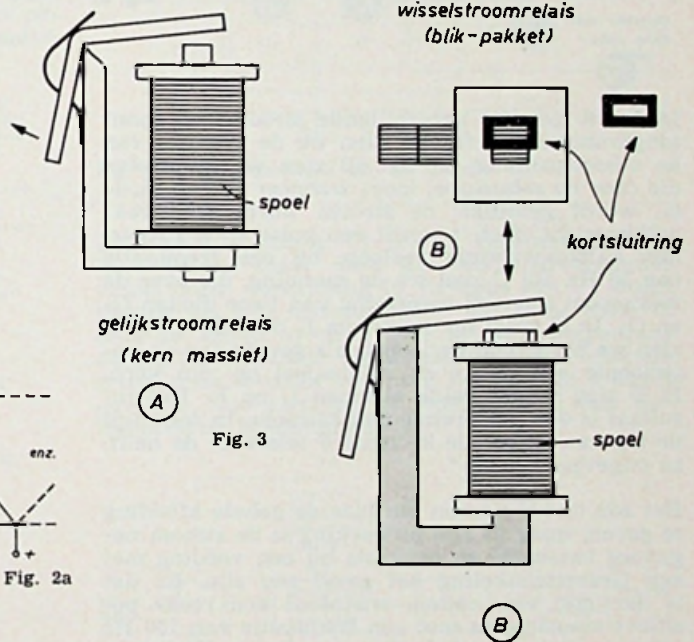
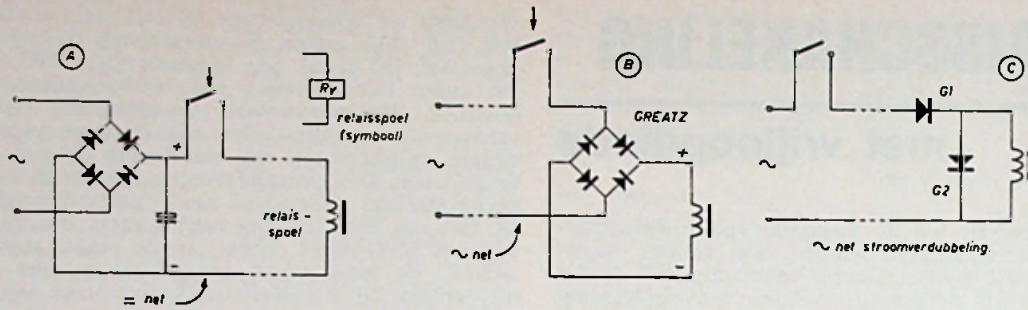


Fig. 3

ven. Enkelzijdige gelijkrichting. Met een elco zou dit beter worden, maar: traag.

En nu komt cel G₂, de vrijlooptiode, er bij. Als het relais er niet aanhang, deed de zaak niets; cellen tegen elkaar ingeschakeld, dus stroom nul in alle richtingen en tijden. Maar met de spoel van dat relais ligt de zaak net als bij die kortsluitring: Door G₁ loopt alleen stroom, veroorzaakt door de sinustoppen bóven de nullijn; stroom loopt na (90°). Maar als die sinustop uit het net weg is,



veroorzaakt de in de spoel opgehoopte magnetische energie een EMK, die probeert de lopende stroom te onderhouden, ook als de spanning (hier de sinustop) is verdwenen. (Wet van Lenz). Normalerwijs kan die stroom echter niet lopen, omdat er buiten de spoel geen weg is. Maar nu die cel G_2 er zit, loopt daárdoor de stroom, die echt het relais aangetrokken houdt. Werkelijk interessant en eenvoudig.

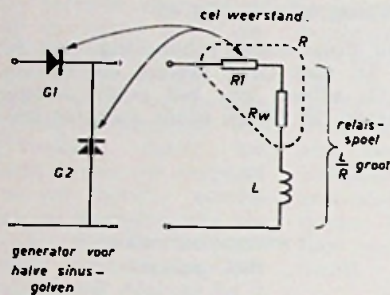


Fig. 5

In fig. 6 zien we verschillende stroom- en spanningkrommen. In fig. 6A zien we de kromme van de wisselspanning; in fig. 6B zien we de stroom die door de relaispoel loopt wanneer er één diode G_1 wordt gebruikt: de stroom wordt weliswaar gelijkgericht, doch 't wordt een pulserende stroom, met halfsinusvormig verloop, bij een frequentie van 50 Hz. Bij C zien we de spanning, die over de relaispoel staat bij toepassing van twee dioden G_1 en G_2 . In D volgt nu de stroom I_1 door G_1 en in E zien we het stroomverloop I_2 als gevolg van de opgehoopte energie in de relaispoel op zijn kern. In F zien we de beide stromen I_1 en I_2 . Het resultaat is een pulserende gelijkstroom. In feite ligt de top van de gehele kromme F iets vóór de helft, zo ongeveer bij 145° .

Het zou te ver voeren om hier de gehele afleiding te geven, maar in zijn uitwerking is de stroom nagenoeg tweemaal zo hoog als bij een voeding met een Graetzschakeling het geval zou zijn. En dat is dan met vier cellen, waardoor een reeks positieve sinustoppen met een frequentie van 100 Hz ontstaat. Ook de schakeling van figuur 6B is nóg ongunstiger: sinustoppen met een frequentie van 50 Hz. Gaat dit grapje, dat een werkelijke betekenis heeft, nu op voor alle relais? Ja; een belangrijke rol wordt echter gespeeld door de volgende feiten: Ten eerste de R_1 van het net moet klein zijn vergeleken met de ohmse weerstand van de spoel en die van de cellen. Ten tweede, de verhouding van de zelfinductie van de magneetspoel L tot de ohmse weerstand van de spoel, dus de L/R verhouding moet ook groot zijn. Ten derde: de cellen moeten lineair werken. Bij de meeste relais'

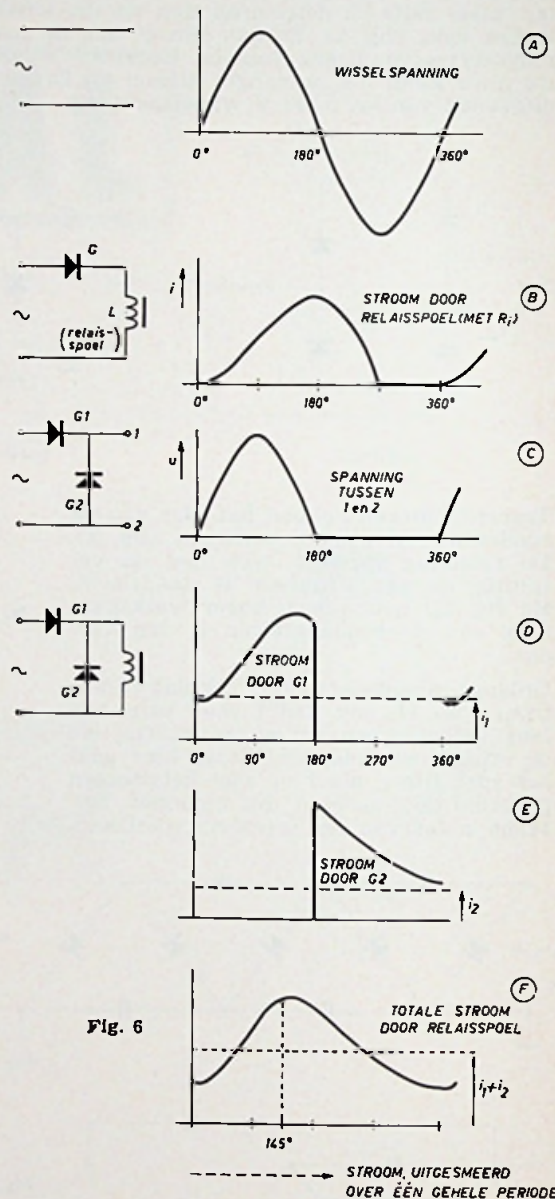


Fig. 6

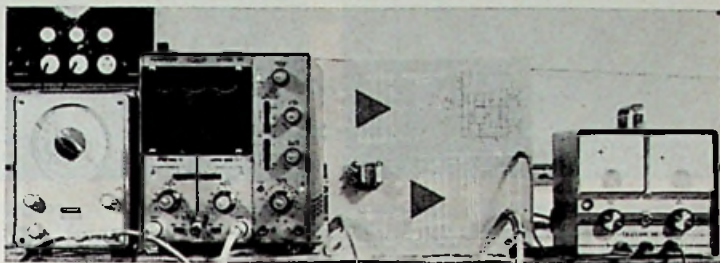
wordt aan deze voorwaarden voldaan. Wordt echter de eigen capaciteit van de spoel te groot, dan gaat de zaak niet helemaal meer op. In ieder geval moet elk van de cellen bestand zijn tegen de volle wisselspanning, en de wikkeling tegen de stroom.

C. F. RUYTER

De geïntegreerde schakeling

CA3020

door J. BRON



De CA3020, één van de meest interessante lineaire IC's uit het RCA programma, heeft zeer vele toepassingsmogelijkheden.

Deze IC is ontworpen als l.f.- en servo-versterker, maar bruikbaar in een schier onbegrensd aantal schakelingen van 0 tot 8 MHz met weerstandsbelasting of tot ver in het VHF-gebied met afgestemde kringen.

Door onze artikelen over geïntegreerde schakelingen kwamen wij in contact met de heer H. Visser uit Delft, die de CA3020 uitgebreid heeft getest en ons van zijn ervaringen op de hoogte bracht. Het door hem vervaardigde instructie-paneel met de versterker en de gebruikte meetapparaten zijn zichtbaar in afb. 1.

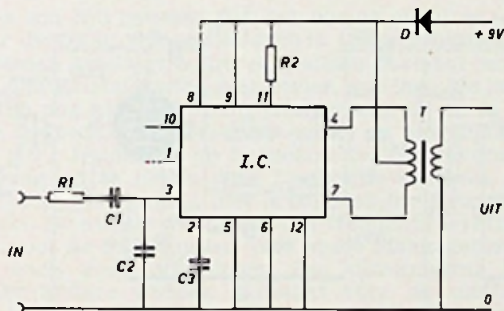


Fig. 1 - Schemasleutel.

IC CA3020

C1, C3 5 μ F 10 V elco

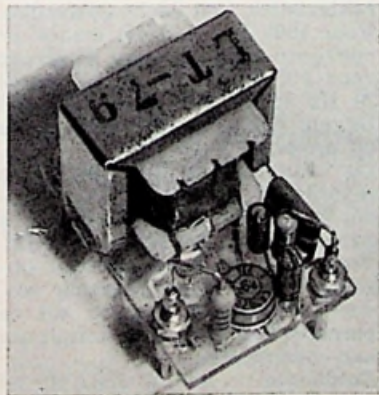
C2 10 μ F 50 V

R1 470 Ω

R2 1,5 k Ω

D BAY17, ESK1/02, e.d.

T U88, LT-79



Afb. 1 - De meetopstelling voor de CA3020. V.l.n.r. RC-generator voor het ingangssignaal van de versterker, de oscillograaf voor het gelijktijdig zichtbaar maken van in- en uitgangssignaal, het paneel met de 'plug-in' versterker en het voedingsapparaat.

In fig. 1 is het prinscipeschema weergegeven van de gemeten schakeling, terwijl fig. 2 het vervangschema van de IC voorstelt. Het blokschema met de interne functies van de CA3020 (fig. 3), laat op eenvoudige wijze zien, hoe deze IC is samengesteld.

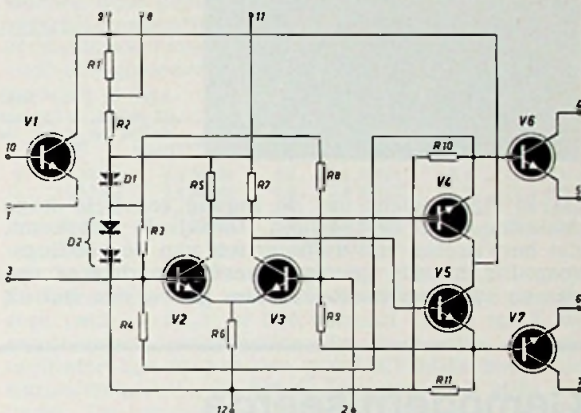


Fig. 2 - Vervangschema van de CA3020.

De eerste transistor V1 is niet gebruikt door de heer Visser, maar deze kan als voorversterker dienst doen. Aansluiting 10, de basis van V1 wordt hiertoe via een spanningsdeler van twee maal 22 à 30 k Ω tussen + en - van de voedingsspanning aangesloten, terwijl het signaal via een elektrolytische condensator van punt 1 naar punt 3 wordt gevoerd. (Zie hiervoor bv. hoofdstuk O van 'Geïntegreerde Schakelingen'.)

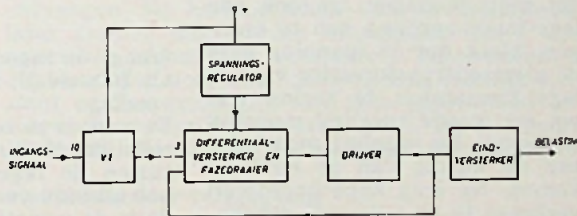
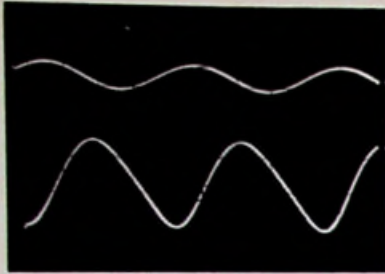
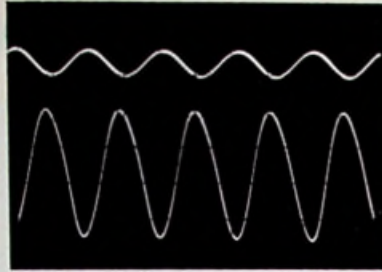


Fig. 3 - Blokschema met de interne functies.

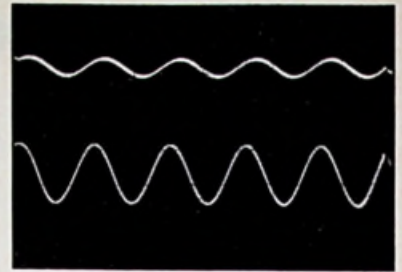
Afb. 2 - De gehele versterker is uitgevoerd als een 'plug-in' eenheid op plexiglas.



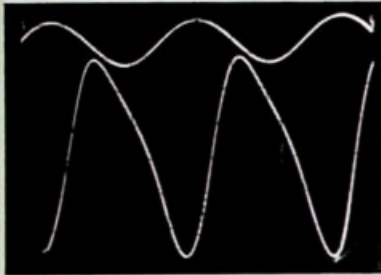
Afb. 3 - $f = 1000$ Hz; versterking 176 x; ingangssignaal 7,5 mVtt; uitgangssignaal 1,33 Vtt; fazeverschuiving ca 120° .



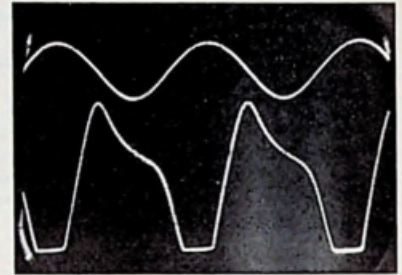
Afb. 4 - $f = 10$ kHz; versterking 240 x; ingangssignaal 7,5 mVtt; uitgangssignaal 1,8 Vtt; fazeverschuiving ca 100° .



Afb. 5 - $f = 100$ kHz; versterking 106 x; ingangssignaal 7,5 mVtt; uitgangssignaal 0,8 Vtt; fazeverschuiving ca 20° .



Afb. 6 - $f = 1000$ Hz; versterking 176 x; ingangssignaal 13 mVtt; uitgangssignaal 2,28 Vtt; de 'deuk' is mogelijk te wijten aan cross-over vervorming.



Afb. 7 $f = 1000$ Hz; ingangssignaal 32 mVtt; uitgangssignaal 4,2 Vtt; duidelijk is hier de oversturing zichtbaar.

R1 in fig. 1 dient om de ingang tegen te hoge spanningen te beschermen, terwijl D voorkomt, dat omwisselen van de polariteit van de voedingspanning funeste gevolgen heeft. De diverse opnamen van oscilloscoopbeelden geven een indruk

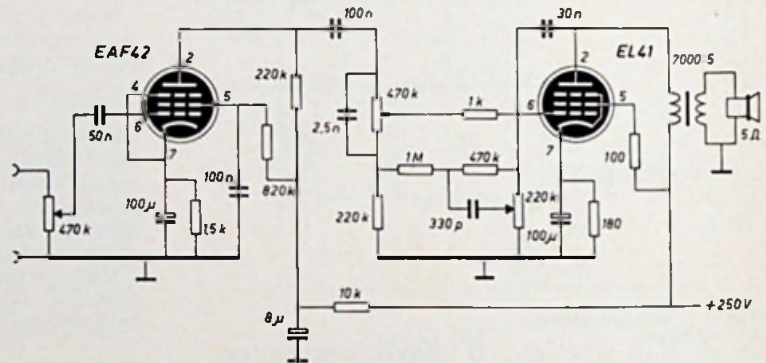
van de mogelijkheden van de CA3020. De camera was een Leica M3; $F = 5,6$ en $t = 3$ sec. bij een filmgevoeligheid van 21° DIN. Steeds is het ingangssignaal boven het uitgangssignaal geplaatst.

Gemoderniseerde

UN 2

Uit 'Jongens Radio 4' bouwde ik de versterker UN2, echter met buizenbezetting EAF42 en EL41. Wat mij zeer trof was de goede werking van de toonregeling. Bij mijn pogingen om ook een lage-tonen-regeling aan te brengen, bleek dat de spanning over de uitgangstransformator voor de lage frequenties te gering was om een goede regeling mogelijk te maken. De regeling moest dus aan de ingang van de eindbuis komen. Na enig experimenteren verkreeg ik de volgende schakeling.

Het ingangfilter heeft een kantelpunt voor ca. 400 Hz. De tegenkoppeling voert alle frequenties aan zoals ze over de uitgangstransformator staan, echter met een regeling voor de hoge frequenties na een kantelpunt voor ca. 2000 Hz. Voor de lage frequenties beneden 400 Hz ge-



draagt de ingangsschakeling zich als Baxandall, in eenvoudige uitvoering.

De zaak is zo bemeaten dat er een redelijk compromis is ontstaan tussen de regeldynamiek en de beschikbare versterking. Zodoende is de variatie van de regeling voor de laagste frequenties ongeveer 10 dB en die voor de hoogste frequenties ca. 20 dB, meer tegenkoppeling zou te weinig versterking overlaten. De ongeregelde versterker heeft een sterke afval voor de allerhoogste en voor de allerlaagste frequenties in de amplitude-karakteristiek. Bij volledig ophalen

van deze frequenties is de karakteristiek vrij recht geworden. Voor 1000 Hz = 0 dB treden er oprijvingen van circa 4 dB op voor 100 Hz en 10 kHz, terwijl 20 Hz en 20 kHz ca. op -3 dB liggen. Ongeregeld lagen deze op ongeveer -15 dB.

De beïnvloeding van de beide regelingen op elkaar is bijzonder klein, alleen meetbaar in het gebied tussen 200 Hz en 2000 Hz. Voor 1000 Hz is de invloed ongeveer 1 dB. Deze regeling voldoet uitstekend, terwijl dit is gerealiseerd met een minimum aan onderdelen.

Eindhoven W. Z. KRAMERS

ontwerp en constructie van DX-ONTVANGERS

door F.A.S. Sterrenburg

(V) Frequentie synthese oscillatoren met referentie Schakelingen van professionele apparaten

Er is reeds eerder op gewezen dat de oscillator(en) in DX-ontvangers verreweg de meeste aandacht verdienen, maar die zelden krijgen, behalve in de werkelijk goede apparaten. Zendamateurs worden voortdurend met oscillatorstabiliteit geconfronteerd, de 'luisteramateur' neemt er genoegen mee dat het kardinale gedeelte van zijn ontvanger ook het slechtste deel is, hij stemt wel bij of zoekt een ander station dat minder kritische ontvangst mogelijk maakt (AM). Het is daarom niet verwonderlijk dat vrij recente ontwikkelingen in de oscillatorstechniek bij zendamateurs wél bekend zijn, maar dat juist de meest interessante veranderingen, die in de laatste tijd de r.f. generatoren een totaal ander gezicht hebben gegeven, aan de gemiddelde luisteramateur voorbijgingen. Een bespreking van een aantal moderne schakelingen geeft een goede gelegenheid een paar uiterst elegante oplossingen uit de professionele sector te beschouwen. Het is een hartverwarmend feit dat — zoals in de eerste aflevering van deze serie reeds bleek — een aantal vooraanstaande fabrieken met grote bereidwilligheid inlichtingen wilden verstrekken. Er zijn tenslotte fabrieken die nooit ook maar een fragment van een schema ter beschikking stellen!

Verbeterde VFO's

Er is een tijd geweest dat een hevige strijd woedde over de vraag of de oscillatoren in telecommunicatiesystemen kristalgestuurd of continu-variabel moesten zijn. Kristalsturing is stabiel, wat toen (de jaren dertig) nog niet zo'n stringente eis was als nu in het SSB tijdperk, een VFO biedt echter de mogelijkheid een stille frequentie op te zoeken. De controverse is volledig op te lossen door frequentie-synthese, die variabele afstemming met kristalstabiliteit mogelijk maakt. De meeste methoden van frequentie-synthese zijn voor de zelfbouw en voor brede afstemgebieden ten enen male uitgesloten. Een uitzondering kan onder andere worden gemaakt voor de methode die in 'DX-ontvangers II' even werd aangehaald. Een ander principe is het vergelijken van een variabele oscillator met een referentie (kristaloscillator), en het corrigeren van de afwijkingen d.m.v. een AFC schakeling. Ook bij frequentie-synthese wordt van het referentieprincipe gebruik gemaakt, zoals zal blijken.

Synthese door mengen

Zie blokschema, fig. 1. De VFO output wordt gemengd met de output van een kristalgestuurde oscillator. De afscherming van de verschillende oscillatoren moet uitermate rigoureus uitgevoerd worden, uiteindelijk mag alleen de som- of verschilfrequentie afgeleverd worden, alle andere signalen (VFO-zelf, kristalfrequentie, harmonischen,

mengprodukten) zijn als parasitair te beschouwen en kunnen grote moeilijkheden veroorzaken. De stabiliteit wordt bepaald door de combinatie van de afwijkingen van VFO en kristaloscillator en zal vergelijkbaar zijn met die van een dubbelsuper. Het voordeel is niet een grotere stabiliteit of kleiner aantal kristallen, maar het vermijden van tweemaal mengen van het signaal. Door listige keuze van de verschillende frequenties (m.f., VFO en X-tal oscillator) kan de benodigde hoeveelheid kristallen gehalveerd worden door gebruik te maken van de som- en de verschil frequentie. De ontvanger zal in dat geval één, of maximaal twee schaalverdelingen kunnen hebben voor alle gebieden. De onderstaande tabel geeft het principe aan.

Band	x-tal	VFO	resultaat
5...6 MHz	7,4 MHz	2,3...3,3 MHz	9,7...10,7 MHz
15...16 MHz	7,4 MHz	2,9...3,9 MHz	10,3...11,3 MHz
6...7 MHz	8,4 MHz	2,3...3,3 MHz	10,7...11,7 MHz
16...17 MHz	8,4 MHz	2,9...3,9 MHz	11,3...12,3 MHz

m.f. = 4700 kHz

Er wordt hier dus bewust gebruik gemaakt van de som ($m.f. + f_{osc}$) en het verschil ($f_{oso} - m.f.$), de resulterende 'gesynthetiseerde' frequentie van de oscillator ligt in het ene geval 4,7 MHz boven de signaalfrequentie, in het andere geval 4,7 MHz eronder. De verandering in het afstemgebied van de VFO (dus 2 schalen) is noodzakelijk omdat de m.f. niet een ronde waarde heeft (5 MHz). Het totale aantal banden dat zo ontvangen kan worden is 4 maal de m.f., zoals gemakkelijk is in te zien, het aantal kristallen is tweemaal de m.f., alles in MHz en voor banden van 1 MHz.

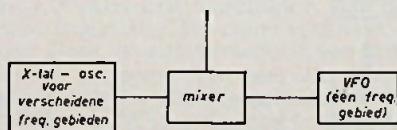
Gebruik van harmonischen

De hoeveelheid kristallen voor de eerste oscillator van een dubbelsuper is te reduceren tot één door gebruik te maken van de harmonischen van een kristaloscillator. Met een kristal van 1 MHz kunnen zo een aantal banden van 1MHz breed worden ontvangen. De harmonischen van de kristaloscillator kunnen dan worden uitgefilterd d.m.v. een selectieve afstembare versterker. Voorwaarde is dat de output voor alle harmonischen redelijk constant is. Een oscillator van deze opzet werd beschreven in Funkschau 1967 nr. 1 en 2 (Georg Pfaffrath: Neuartiger Ueberlagerungsempfänger).

Stabilisatie door vergelijking

Het grote struikelblok van een dubbelsuper is vaak dat er een flink aantal kristallen nodig is wil men verscheidene banden ontvangen. In de literatuur zijn daarom herhaaldelijk schakelingen gepubliceerd om deze moeilijkheid te omzeilen. De eerste mogelijkheid is dat we de kristaloscillatoren vervangen door een normale LC generator, vast afgestemd. De stabiliteit lijdt daaronder natuurlijk, en om dit te voorkomen wordt de frequentie van de LC generator gestabiliseerd door een kristaloscillator die slechts met één kristal uitgerust wordt, bijvoorbeeld van 1 MHz. De

Fig. 1
Heterodyne
VFO.



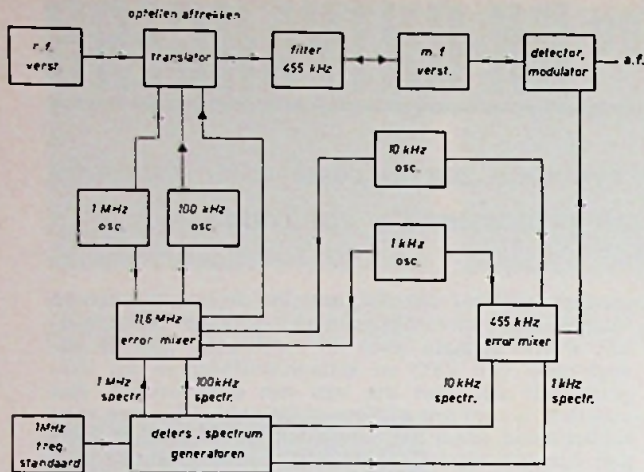


Fig. 2 - Synthese in de RF-01.

LC oscillator kan nu gesynchroniseerd worden met één van de harmonischen van het kristal, of de kristaloscillator kan als referentie dienen. De interferentie tussen de LC oscillator en een van de harmonischen van het kristal kan afgeluisterd worden, en fouten worden dan met de hand gecorrigeerd, ook kan de interferentie voor een AFC schakeling benut worden. De referentie is dan dus niet het ontvangende signaal, maar de kristaloscillator. De grote moeilijkheid is weer: de output van de kristaloscillator uit de ontvanger te houden. Als we menging en referentie combineren, komen we bij de professionele schakelingen terecht, waarvan we twee voorbeelden zullen beschouwen: de transceiver RF-301 van R.F. Communications Inc., die reeds even is aangehaald, en de ontvanger HRO-500 van National Radio Company, beide uit de Verenigde Staten.

Synthese bij de RF-301

De afstemming is digitaal, ook continu-afstemming is mogelijk. De digitale afstemming is geheel kristalgestuurd, het verrassende is dat synthese gedaan wordt om de afwijkingen van de kristaloscillatoren te corrigeren! Dit wordt gedaan met als referentie een extreem stabiele frequentiestandaard. De stabiliteit van de RF-301 is dan ook in een woord enorm: 5 op 10^4 per maand met een speciale standaard, 1 op 10^6 per maand met de 'gewone' standaard. Het hoeft geen betoeg dat een dergelijke stabiliteit voor amateurs niet haalbaar is, zelfs commerciële zenders zijn vaak minder stabiel, en dan moeten we nog bedenken dat de RF-301 voor militaire doeleinden gemaakt is, in jeeps en zo. Het volledige blokschema van de RF-301, met complete toelichting, zou een pagina of tien in beslag nemen, vandaar dat we ons moeten beperken tot een gecondenseerd blokschema, fig. 2. Er zijn vier kristaloscillatoren, met ieder 10 kristallen, behalve de MHz oscillator, die er 15 heeft. De 1 kHz oscillator kan vervangen worden door een VFO. De frequentiestandaard werkt op 1 MHz, de output gaat naar de delers (multivibratoren) en spectrum generatoren, zodat er vier uitgangen zijn: 1 MHz spectrum, 100 kHz spectrum, 10 kHz spectrum, 1 kHz spectrum. De frequentiestandaard, en dus de verschillende spectra, mogen als foutloos beschouwd worden, zie de stabiliteit hierboven genoemd. De kristaloscillatoren zijn dat echter niet. Beschouwen we nu eens uitsluitend de 1 MHz kristaloscillator. De frequentie hiervan, met de fout, gaat ten eerste naar de 'translator', waar het gemengd wordt met het signaal. De resulterende frequentie bevat dus ook de

fout, laten we aannemen een plusfout. Ten tweede gaat de kristaloscillator output naar de 'error mixer' en wordt daar gemengd met de passende frequentie van de spectrumgenerator, door filteren verkregen. Dit mengen is echter zodanig dat de 'plusfout' omgezet wordt in een 'minfout'.

De resultante heeft dus een omgekeerde fout, en gaat nu naar de translator. Daar worden gemengd: (signaal, kristaloscillator en plusfout) met: (standaardfrequentie, kristaloscillator en minfout), blijft over: signaal, kristaloscillator en standaardfrequentie. De fout is geëlimineerd! Dit proces vindt zowel bij zenden als ontvangen plaats, uiteindelijk zijn er twee 'error mixers' nodig, op 11,6 en 0,455 MHz, en de output van de 455 kHz error mixer gaat ook naar de SSB modulator/detector. De translator bevat 3 mixers, de 11,6 MHz error mixer bevat er 5, de 455 kHz error mixer 3 stuks. Bij inschakelen van de VFO blijven alle oscillatoren gestabiliseerd, met uitzondering van de 1 kHz afstemming. Het principe: fout optellen en later aftrekken, is eenvoudig, de praktische toepassing ervan zowel bij zenden als ontvangen en zodanig dat intussen het ontvangende signaal ook nog op de juiste frequentie terechtkomt, is dat pertinent niet. Het verrassende van de RF-301 is wel dat aan extreem hoge eisen voldaan wordt terwijl de bediening door relatief ongeschoold personeel (soldaten e.d.) geschiedt. Wie in militaire dienst met verbinding-apparatuur en dienstplichtigen te maken heeft gehad weet dat de compatibiliteit daarvan zeer laag kan zijn.

Synthese in de HRO-500

De HRO serie van National geldt zolangzamerhand als een instituut. De HRO-500 is de jongste, geheel solid-state versie, met een aantal zeer bijzondere eigenschappen. Gezien de zorg die aan het ontwerp is besteed zijn de volgende nuchtere opmerkingen van de fabrikant misschien een waarschuwing voor hen die denken dat een ontvanger met buizen getuigt van een antiek-denkende ontwerper: 'In tegenstelling tot eerder getransistoriseerde ontvangers zijn de eigenschappen van de HRO-500 wat kruismodulatie en oversturing betreft nauwelijks te onderscheiden van ontvangers met buizen'. Deze dubbelsuper (drievoudige menging op frequenties onder 4,0 MHz) heeft 3 afstembare kringen in de preselector, en 4 in de afstembare m.f. versterker. Het signaal wordt voor het selectieve filter zorgvuldig laag gehouden, o.a. door een regelbare verzwakker vóór de r.f. trap. De samenvatting van de

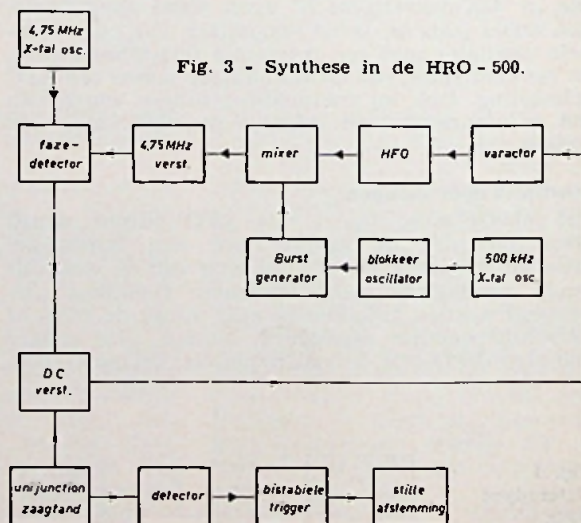
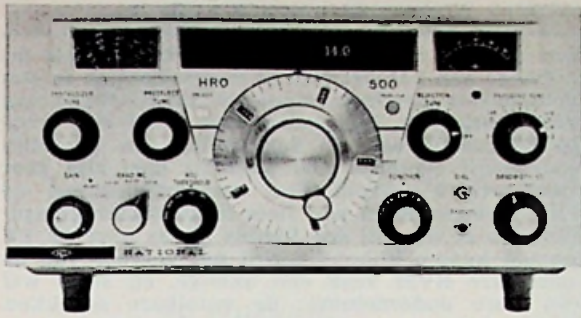


Fig. 3 - Synthese in de HRO-500.



Courtesy National Radio Company, Melrose, Mass., USA.

De HRO-500 bestrijkt het gebied van 5 kHz tot 30 MHz continu, onder 4 MHz met drievoudige menging, daarboven met dubbele menging, in 60 banden van 500 kHz. Geschikt voor AM, CW, SSB (boven- en onderzijband), passband tuning. Afstemnauwkeurigheid binnen 250 Hz. Gevoeligheid: boven 500 kHz beter dan $2,0 \mu\text{V}$ voor 10 dB S/N verhouding, onder 500 kHz: $25 \dots 50 \mu\text{V}$ (10 dB S/N) zonder LF-10 preselector, met LF-10 $2,0 \mu\text{V}$. Selectiviteit (-6 dB): 500 Hz, 2,5, 5,0, 8,0 kHz, Vormfactor van filter: 2,5 : 1 bij 2,5 kHz. Spiegels: beter dan -60 dB (500 kHz-30 MHz), beter dan -80 dB (5...500 kHz met LF-10). AVR: minder dan 10 dB variatie in output bij inputs tussen 5 en 50.000 μV . Afstemming: 10 kHz per omwenteling voor alle banden. Afstembaar sperfilter op de m.f. Verbruik: (schaalverlichting uit, 50 mW audio output): 200 mA, 12 V gelijksp. of 15 W 115/230 V wisselspanning.

eigenschappen van dit juweel laat onder andere zien dat het afstemgebied volstrekt uniek is, zij het dat optimale resultaten onder de 500 kHz pas kunnen worden bereikt met de aparte preselector LF-10. Over 'alle banden' gesproken!

Frequentie-synthese geschiedt totaal anders dan bij de RF-301, in de HRO-500 worden de 60 banden van 500 kHz bestreken met één 500 kHz kristal in de synthesizer en één 4,75 MHz kristal als referentie. Zie blokschema (fig. 3). Een 500 kHz kristaloscillator wordt gevolgd door een blokkeeroscillator, die negatieve pulsen met een herhalingsfrequentie van 500 kHz levert aan een burstgenerator. De burstgenerator staat normaal ingesteld op hoge collectorstroom, dus lage collectorimpedantie. De collectorkring, afgestemd op de gewenste harmonische van 500 kHz, is daardoor sterk gedempt. Wanneer nu een negatieve puls op de basis aankomt wordt de collectorstroom ineens nul, en de collectorkring wordt niet langer gedempt. De opgeslagen magnetische energie wordt omgezet in een r.f. trilling van de gewenste frequentie. Deze (interrumperende) output gaat naar een mengtrap, en wordt daar gemengd met het signaal van de HFO (hoogfrequent oscillator), een afstembare L/C oscillator. Deze HFO bepaalt het produkt van de eerste mengtrap (beneden 4 MHz is dit eigenlijk de tweede mengtrap) en is dus te vergelijken met een kristaloscillator in een converter. Alleen zouden hier 60 kristallen nodig zijn, daarom wordt de HFO — die als L/C oscillator niet voldoende stabiel is — gestabiliseerd, als volgt. De HFO en output van de burstgenerator worden dus gemengd tot een 'middenfrequentie' van 4,75 MHz. Na versterking wordt dit signaal in een fase-detector vergeleken met de frequentie van een 4,75 MHz kristaloscillator. Zijn deze twee niet gelijk in frequentie dan is het resultaat een interferentietoon. Deze wordt versterkt in een gelijkspanningsversterker en toegevoerd aan een varactor in de HFO afstemming. De HFO krijgt dus een frequentiezwaai in het ritme van de interferentietoon,

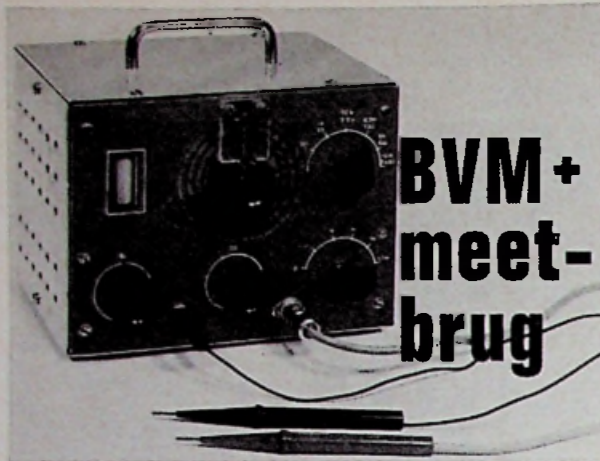
en deze frequentiezwaai wordt doorgegeven aan de 4,75 MHz versterker. Binnen één 'zwaai' is ergens een punt waarop de interferentie nul is, en ogenblikkelijk stopt het proces. Dan wordt de frequentie van de HFO trilling-voor-trilling in de pas gehouden met de gewenste harmonische van de spectrum generator (500 kHz kristaloscillator, blokkeeroscillator en burst generator). Bij het afstemmen op een andere band (met de knop 'synthesizer tune') zou de HFO op een frequentie kunnen staan die te ver van de gewenste 500 kHz harmonisch verwijderd was om ingevangen te worden door de fazedetector plus varactor. Indien er geen output van de fazedetector is, staat de gelijkspanningsversterker afgeknepen. Een condensator wordt dan via een weerstand vanaf de collector opgeladen tot de volle voedingsspanning, totdat een unijunction transistor gaat geleiden. De condensator wordt weer ontladen, de unijunction transistor gaat weer dicht, kortom er ontstaat een zaagtan die naar de varactor wordt gevoerd zodat de HFO over een breed gebied wordt gevarieerd tot er een 4,75 MHz signaal ontstaat en de fazedetector pakt. Tijdens dit 'zoeken' wordt de ontvanger zelf gesperd, er is dus niets te horen. Bovendien brandt er een lampje dat aangeeft dat de HFO 'zoekt'. Tegenwoordig met een aantal aperiodische en afgestemde buffers vereist dit 24 halfgeleiders inclusief de varactor, uitsluitend om de eerste mengtrap van een stabiel oscillatorsignaal te voorzien; de rest van de ontvanger (minus de voeding) bevat er 27, voor het signaal zelf zijn er dus maar vier méér nodig dan voor de synthesizer. Halfgeleiders zijn echter goedkoper en kleiner dan kristallen, bovendien zijn alle banden slechts afhankelijk van de frequentie van dat ene kristal van 500 kHz (en dat van 4,75 MHz) en behoeven er geen 60 kristallen met nauwkeurige intervallen van 500 kHz gebruikt te worden. Stabieleit is 100 Hz over een periode van tien minuten waarbij de omgevingstemperatuur 30°C verloopt!

Bij een zo progressieve opzet van het schema zouden er al gedachten rijzen aan IC's, modules en in ieder geval gedrukte schakelingen. Niets daarvan! Alles gaat met draden, zelfs de halfgeleiders zitten in houdertjes, de fabrikant gaat ervan uit dat de ontvanger 'te velde' wel eens onderzocht zou moeten worden, en zelfs dat er wel eens iets kan haperen... Een verfrissende gedachtegang in een tijd dat sommige ontvangers zo 'modern' willen doen dat er bij reparatie domweg een gedeelte weggesmeten moet worden. Miniaturisering? National gaat ervan uit dat er toch wel een paar knoppen op moeten kunnen die je bedienen moet. Het is toch wel eens een verademing ontwerpers objectief te zien denken terwijl sommige amateurs niets groters durven te bouwen dan een lucifersdoosje uit angst ouderwets te zijn... De RTA-42 VHF communicatie transceiver van Bendix, die reeds genoemd werd, gebruikt een vergelijkbaar systeem. Alleen is hier de afstemming volledig elektronisch binnen 30 ms en geldt voor de ontvanger zowel als de zender. Een teleurstellend slot aan dit synthesizerverhaal: wie vergelijkbare resultaten wil bereiken met zelfbouw construeer een kunstmaan, dat is nóg eenvoudiger.

Geraadpleegde literatuur:

- 1) Descriptive data RTA-42 VHF transceiver, Bendix Radio Div.
- 2) Instruction Manual RF-301 SSB Transceiver, RF Communications Inc.
- 3) Instruction Manual HRO-500, National Radio Company.

Rectificatie. In de reken pag. blz. 407 bij het vorige artikel is een kleine drukfout geslopen.
(C_p) Padder = $A \times C_{\text{max}}$ kring en niet A en C_{max} kring



BVM+ meet- brug

JACQUES TIBERGHEN - KONTICH (B)

Een modern zeer gevoelig meetsysteem, zoals dit vanwege zijn karakteristieke eigenschappen in een elektronisch meetinstrument als een BVM zo graag wordt toegepast, legt helaas ook altijd een grote kwetsbaarheid aan de dag, welke een dergelijk instrument eigenlijk niet geschikt doet zijn voor transportabel gebruik. Veel amateurs kunnen als enig vervoermiddel een fiets of brommer gebruiken. Als ze dan bij een kennis „Eens naar de TV moeten komen kijken” wordt het vervoer van de onmisbare BVM vaak een akelige, en soms wel een dure onderneming: de ontelbare schokken rukken het tere naaldje van het draaispoelinstrument uit haar lagers, en men moet al heel handig zijn om het dan nog terug op haar plaats te krijgen. Daar dat grapje de schrijver als eens is overkomen, heeft hij een BVM ontworpen die veel beter tegen schokken bestand is.

Als indicatie-instrument viel de keuze op een indicatorbuis, zoals deze in stereomagnetofoons in de populaire prijsklasse vrij veelvuldig wordt toegepast. De EMM801 heeft dezelfde eigenschappen als de bekende EM84, welke in radiotoestellen als afstemindicator alom bekendheid geniet, maar de EMM801 heeft twee van deze systemen naast elkaar onder één ballon. Bij het ontwikkelen van het meetinstrument werd uitgegaan van de gebruikelijke BVM schakeling met dubbeltriode. Het principe van een dergelijk toestel werd iets gewijzigd, omdat een indicatorbuis nu eenmaal geen duidelijk reproduceerbare afleesschaal bezit, maar wel een goede vergelijking mogelijk maakt. De opzet was een instrument te maken, dat een vergelijking maakt van de aan de meter toegevoerde onbekende spanning met een geijkte, wél bekende spanning in het apparaat zelf. Ofschoon er nogal wat moeilijkheden dienden te worden overwonnen en de schakeling niet zo eenvoudig uitviel als aanvankelijk de bedoeling is geweest, zijn we toch geslaagd een alleszins hanteerbaar en schokbestendig meetinstrument te schepden.

DE MEETGEBIEDEN

1° Gelijkspanningsmetingen

Na verzwakking door de spanningsdeler R8/R14 wordt de onbekende U_x in serie met een van 0 tot 1 V regelbare spanning U_r geschakeld. Tussen g1 ECC83 en massa vinden we dus de algebraïsche som $U_x + U_r$. Deze is nul indien $U_x = -U_r$. De ECC83 is als Schmitt faze-omkeertrap geschakeld; de anoden van deze buis zijn aan de stuurroosters van de EMM801 verbonden. Een spanning op g1 van de ECC83 veroorzaakt dus tegengestelde veranderingen van de twee schaduwhoeken. Met P1 kan men eventuele asymmetrie compenseren, zodat de schaduwhoeken gelijk zijn voor $U_{g1} = 0$. Om een spanning te meten volstaat het dus U_r zo in te stellen, dat de schaduwhoeken gelijk zijn en de waarde van U_r op de geijkte potmeter P7 is af te lezen.

2° Wisselspanningsmetingen

De onbekende spanning wordt eerst gelijkgericht, en dan als een gelijkspanning gemeten. D1 en D2 nemen de gelijkrichting waar en het zijn deze dioden, die een grens stellen aan de maximaal toelaatbare wisselspanning. In ons prototype werden twee siliciumdioden toegepast van het type BY250, welke eigenlijk niet goed geschikt zijn voor deze functie.

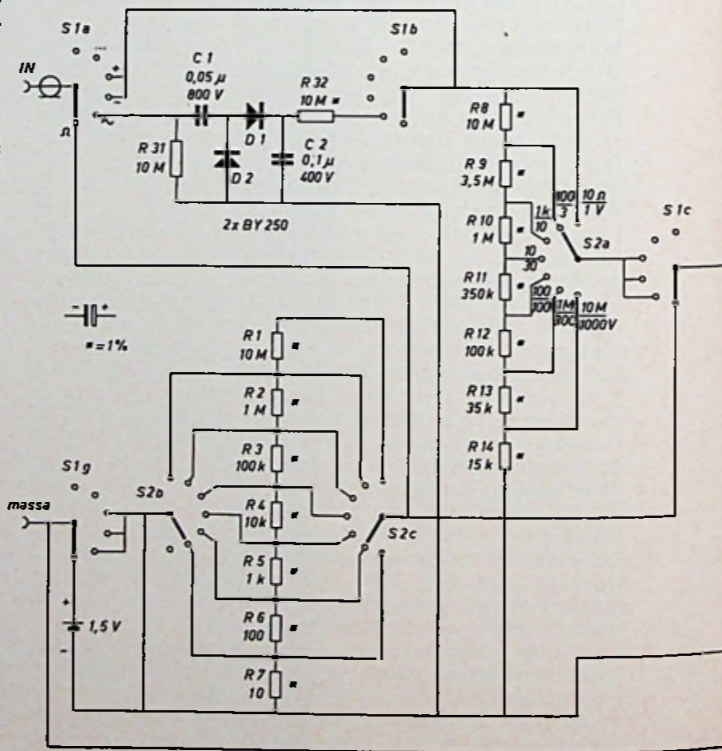
Het is het beste om voor lage spanningen (tot 30 volt) twee germaniumdioden OA85 toe te passen, voor hoge wisselspanningen neme men siliciumdioden met een hoge sperspanning (bv. de Siemens CO575 uit de dump). Ook andere typen zijn bruikbaar, als men zich maar bedenkt dat de maximum wisselspanning gelijk is aan 0,35 maal de max. toelaatbare sperspanning van de dioden.

3° Weerstandsmetingen

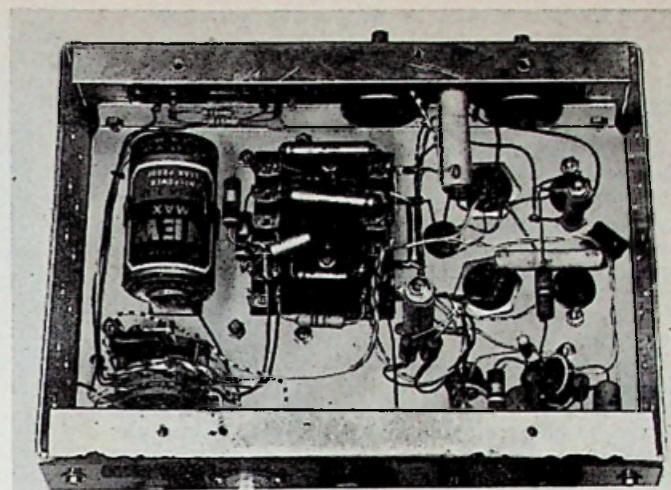
Via een spanningsdeler, waarvan één tak de onbekende weerstand is, wordt de spanning van een 1,5 V element gemeten. De afgelezen spanning is dus een functie van Rx, en wel:

$$U = \frac{R_x}{R_x + R_s} \times 1,5 \text{ V}$$

R_s bestaat uit de weerstanden R1 t/m R7. De schaal wordt natuurlijk rechtstreeks in ohm geijkt.



Afb. 1 Het instrument gezien van de onderzijde.



DE VOEDING

1° Hoogspanningsvoeding

De secundaire spanning van een Amroh transformator PC100N wordt eerst verdubbeld door twee E250 C50 gelijkrichters en dan gestabiliseerd door twee neonstabilisatorbuizen type OA2.

De stabilisatiebuizen zijn absoluut noodzakelijk, daar een tweetraps gelijkstroomversterker heel gevoelig is voor voedingsspanningsvariaties. Men zou kunnen denken dat de balansversterker ongevoelig is voor voedingsspanningsvariaties. Inderdaad, de twee schaduwhoeken blijven goed gelijk; doch zelfs door kleine netspanningsvariaties schuiven beide schaduwhoeken buiten het bruikbare gebied van het scherm.

2° Referentiespanning

De 6,3 V gloeispanning wordt door twee OA85's positief en negatief gelijkgericht en daarna door een 6 volt zenerdiode gestabiliseerd. De zener-spanning is niet zo belangrijk, elke waarde tussen 4 en 8 volt is bruikbaar. Met de schakelaars S_{1f} en S_{1d} wordt beurtelings de positieve

of negatieve spanning kortgesloten, hetgeen door de begrenzerweerstand R_{27} en R_{28} geen bezwaar is. Door deze configuratie beschikken we met een minimum aan onderdelen over een ompoolbare referentiespanning, welke met P_4 , P_5 en P_6 zodanig wordt ingesteld, dat over P_7 1 volt valt.

De constructie

Het gehele toestel is in een zelfgemaakt aluminium kastje van 15 x 15 x 20 cm ondergebracht. Het aluminium is 1,5 mm dik en het kastje is zo samengesteld, dat elke plaat maar twee gebogen randen dient te hebben, wat voor een amateur, die niet heel handig is in het bewerken van platen, erg aantrekkelijk is. Om de voorkant een mooi aanzicht te geven, gebruikten wij de volgende methode:

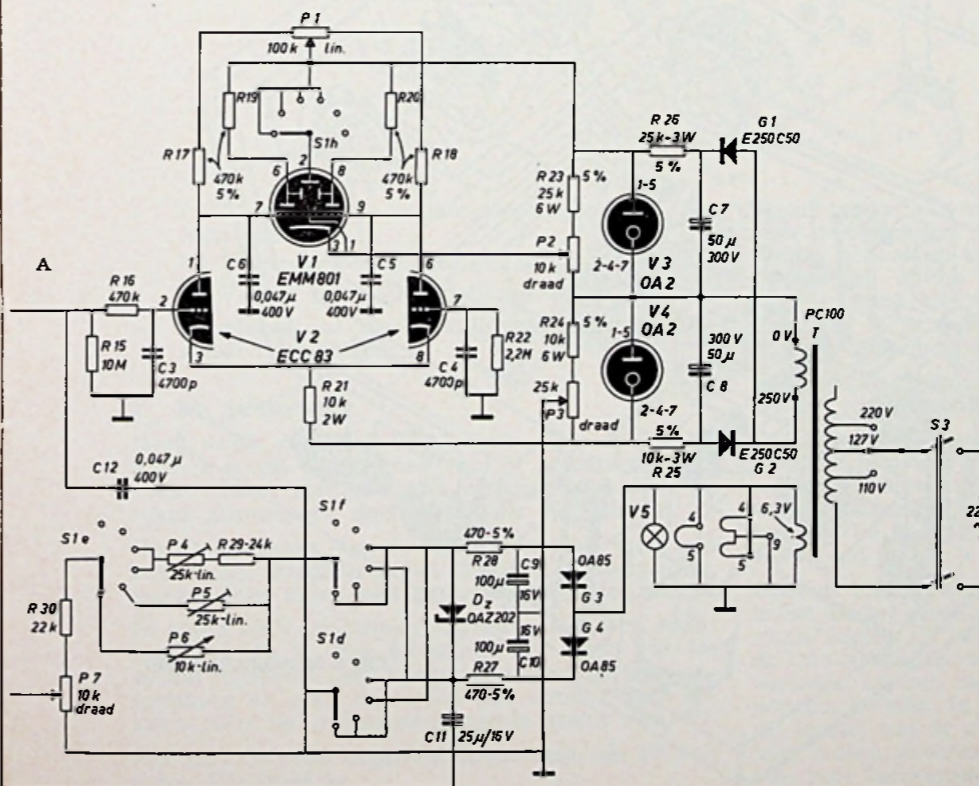


Fig. 1 Schakeling van de BVM-Meetbrug

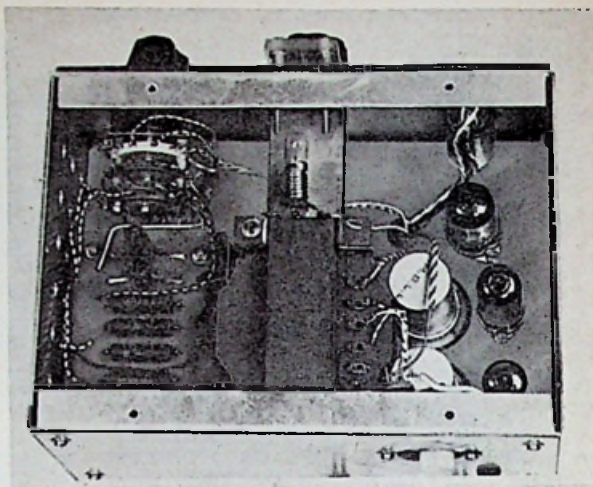
Op de aluminium plaat plakt men, alvorens de regelaars te monteren, een blad tekenpapier, dat alle nuttige aanduidingen draagt. Dit blad wordt dan overdekt met een 1,5 mm dik plaatje plexiglas. Het geheel wordt samengehouden met de schroeven van de potmeters en de schakelaars.

Let op! Plexiglas wordt gemakkelijk gekrast! Voor het venstertje van de EMM801 volstaat het een opening in het aluminium en het papier te maken. Over het bedraden valt niets bijzonders te zeggen. Het is raadzaam eerst de twee schakelaars te bedraden, alvorens de andere elementen op het chassis te bevestigen. Veel verschillende soorten gekleurd draad is wel nuttig, want het is onmogelijk de 2% weerstanden rechtstreeks op de schakelaar te solderen, tenminste als men miniatuur-schakelaars gebruikt, en men niet de juiste weerstandswaarden kan vinden, zodat men verschillende weerstanden in serie moet schakelen.

HET IJKEN

1° Instellen van de versterker

- Punt A wordt los gesoldeerd.
- Met behulp van P2 stelt men een schaduwband in tot een lengte van ongeveer 1 cm.
- Met P1 maakt men de schaduwbanden gelijk.
- P1 wordt zodanig geregeld, dat het kortsluiten van R15 + R16 geen merkbaar gevolg heeft op



de indicator. Als indicatie voor het regelen van P3 kan men de spanning tussen massa en de katenoden van de ECC83 meten; deze moet ca. 2 volt bedragen.

- P2 wordt terug geregeld.

2° Instellen van de referentiespanning

- De spanning over P7 moet ongeveer op de volgende waarde worden gebracht:

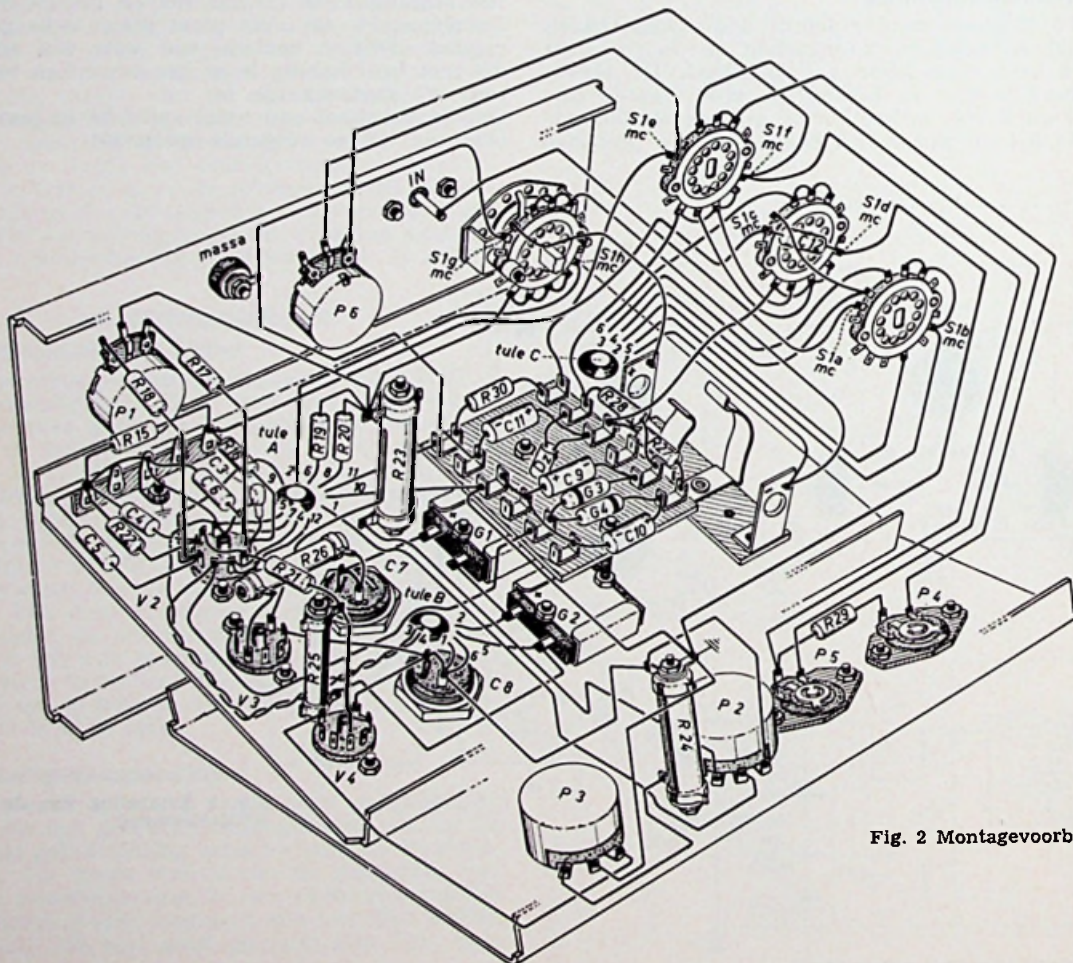


Fig. 2 Montagevoorbeeld

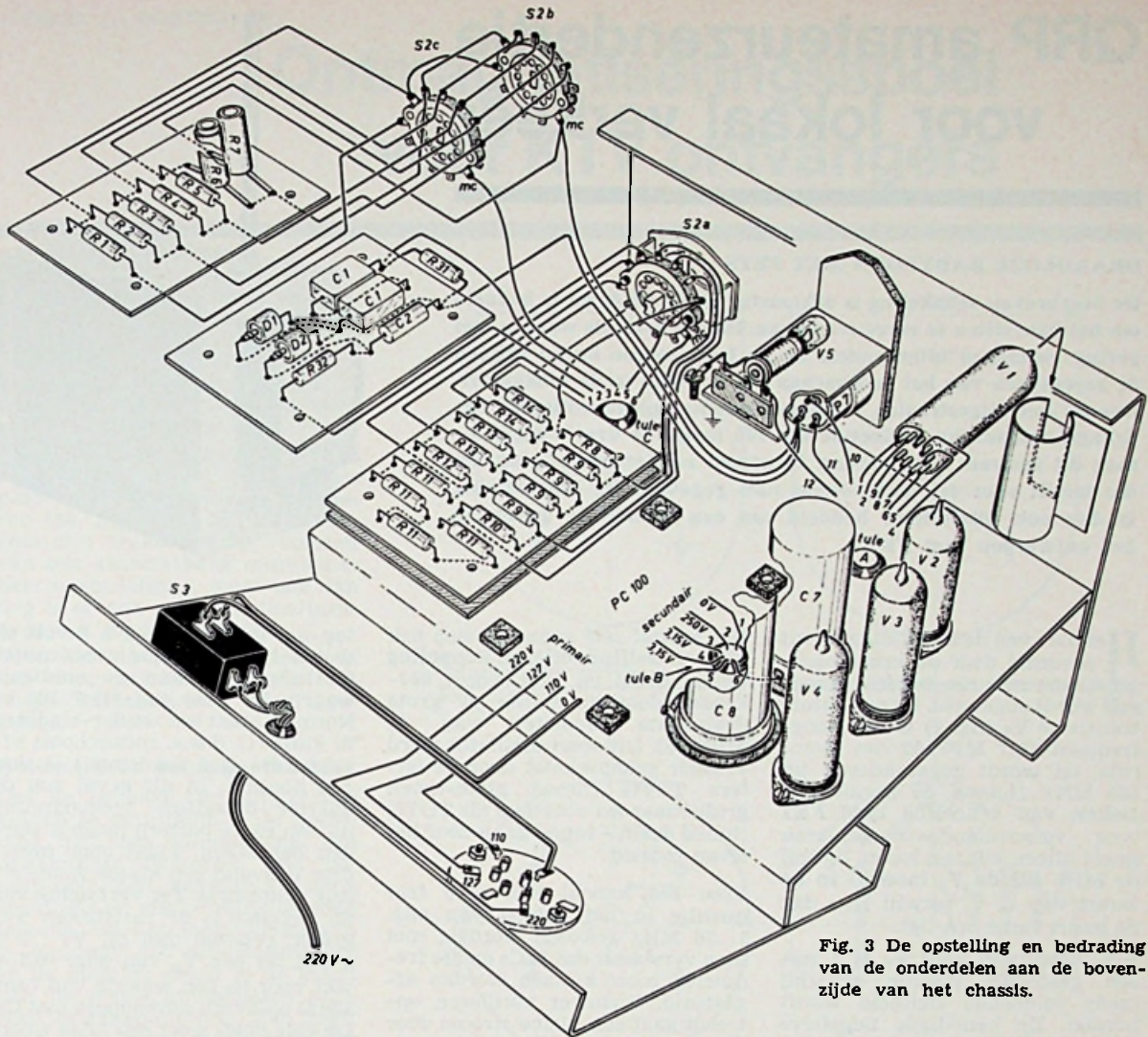


Fig. 3 De opstelling en bedrading van de onderdelen aan de bovenzijde van het chassis.

1 V voor gelijkspanningsmetingen met behulp van P4

1,6 V voor wisselspanningsmetingen m.b.v. P5

1,5 V voor weerstandsmetingen m.b.v. P6

— Eventueel zal de waarde van R27 moeten worden gewijzigd.

3° De meetschaal

Deze wordt gemaakt uit plexiglas. Een schijf van 8 cm ϕ wordt op de knop van P7 geschroefd. Een ander stukje plexiglas met afstandbusjes vóór de schijf gemonteerd doet dienst als vizierlijnaal.

Op de voorkant van de schijf bevestigt men met een stukje kleefband een blaadje kalkeerpapier, waarop men m.b.v. een gradenboog lijntjes tekent.

In stand 10 V gelijkspanning meet men een spanning van 10 V. Met P4 wordt het einde van de schaal ingesteld. Dan vermindert men de ingangsspanning en elke halve (of elk tiende) volt noteert men de overeenstemmende stand van P7.

Het verloop moet ongeveer lineair zijn als P7 van goede kwaliteit is.

Dezelfde operatie wordt voor wisselspanningen en voor weerstanden herhaald. Daarna wordt definitief de schaal op kalkeerpapier getekend en met plastic-lijm op de plexiglas schijf geplakt. Men doet er goed aan dit eerst met een overschotje plexiglas te proberen, want sommige lijmsorten doen na enkele uren het plexiglas barsten.

Ik denk dat dit toestel op zekere punten klassieke BVM's van dezelfde prijsklasse kan evenaren.

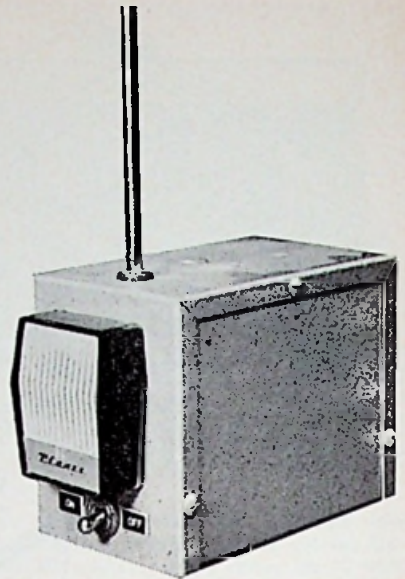
De lage waarde van de roosterlekweerstand vermindert veel van de invloed van eventuele roosterstroom. Het vermijden van de invloed daarvan in klassieke buisvoltmeters is veel moeilijker, vermits de ingangswaarde ook de roosterlekweerstand is.

Door de buishouders op gummiringen te monteren, is het toestel geschikt om hevige schokken te weerstaan. Indien P7 een draadgew. potmeter van goede kwaliteit is en men heel veel zorg aan het iken besteedt, zal een nauwkeurigheid van 3% kunnen worden bereikt. Ik denk dus dat het bouwen van dit toestel wel de moeite loont, en ik zou gelukkig zijn indien eventuele bouwers me op de hoogte van hun belevenissen zouden houden.

QRP amateurzendertje voor lokaal verkeer

DRAADLOZE BABYFOON MET FETS

De beschreven schakeling is afkomstig uit de USA, en is bedoeld om het babysitten te vereenvoudigen. Baby's decibels worden met gering vermogen uitgezonden, en de behulpzame burens krijgen de zegeningen van het ouderschap via de radio in de huiskamer. Hoewel het uitgestraalde vermogen slechts enkele milliwatt bedraagt, nauwelijks voldoende om 100 meter te overbruggen — mag dit systeem niet worden toegepast zonder machtiging, en die wordt voor een baby-oppas niet gegeven. De beschrijving is dan ook uitsluitend bedoeld om een inzicht te geven in het ontwerpen met FET's.



Het hart van de schakeling wordt gevormd door de kristaloscillator, waarmee een stabiele draaggolf wordt opgewekt. De oscillator-transistor V_1 (fig. 1) is een hoogfrequent-FET MPF102 van Motorola, en wordt gegarandeerd tot 100 MHz. Hoewel de karakteristieken van eenzelfde type FET voor verschillende exemplaren nogal uiteen kunnen lopen, ligt bij de MPF 102 de V_p meestal in de buurt van -2 V, terwijl I_{DS3} dan de buurt van 5 mA ligt.

Als ruststroom voor V_1 is 1 mA een geschikte waarde, waarbij reeds voldoende steilheid wordt bereikt. De benodigde negatieve gatespanning in dan ong. 1 V, zodat voor de sourceweerstand R_{11} een waarde van 1 k Ω wordt gevonden. De stroomloze gate ligt geaard over R_{10} , welke niet te laag moet zijn omdat het kristal hierdoor gedempt wordt. Met het kristal wordt de gewenste frequentie ingesteld, waarbij er voor gezorgd moet worden dat de kring L_2C_9 voor die frequentie inductief is.

Het kristal zelf gedraagt zich ook als een zelfinductie, en koppeling tussen drain en gate wordt verkregen door de enkele pF grote drain-gate capaciteit van de MPF 102. Dit soort oscillator werd vroeger gekenschetst door de letters TPTG (tuned plate-tuned grid), maar zal voortaan als TDTG (tuned drain - tuned gate) door het leven moeten.

Voor het kristal kan elke frequentie in het gebied van ong. 1.20 MHz gekozen worden, met dien verstande dat L_2C_9 op die frequentie moet kunnen worden afgestemd. Wanneer oscilleren optreedt gaat een kleine stroom door R_{10} lopen, evenredig met de mate van oscilleren. Met ingedraaide toltrimmer C_9 zal in het algemeen geen oscilleren optreden. Bij langzaam uitdraaien zal de schakeling plotseling gaan oscilleren, waarna bij verder uitdraaien de oscillator-amplitude afneemt. Het beste is het om C_9 na het startpunt nog een halve slag lossier te draaien. De oscillatorspanning heeft een

top-top waarde van 1 à 2 volt en wordt via een kleine condensator C_5 toegevoerd aan de eindtrap, waarin V_3 weer een MPF 102 is. Normaal staat een zender-eindtrap in klasse C, d.w.z. ruimschoots afgeknepen. Het rendement is dan het hoogste. In dit geval zou de daartoe benodigde voorspanning uit een extra batterij moeten worden betrokken, zodat voor meerdere eenvoud een klasse A-instelling gekozen is. Ter verhoging van de steilheid is de ruststroom wat groter gekozen dan bij V_1 : 3 à 4 mA bij een V_g van ong. -0,5 V wat voor R_9 een waarde van rond 150 Ω oplevert, ontkoppeld met C_6 . De gate heeft weer een hoge weerstand naar massa (R_8), terwijl in de drain een afgestemde kring (de z.g. tankkring) is opgenomen. De antenne is via de scheidingscondensator C_7 direct met de drain verbonden. Van enige antenne-aanpassing is geen sprake.

Het zou eenvoudig zijn om een filter te bedenken waarmee een goede antenne-aanpassing kan worden ingesteld. Voor het afregelen van het filter zijn dan echter gevoelige instrumenten nodig, die de gemiddelde amateur niet bezit.

Van de aanpassing komt dan niets terecht, zodat men het filter beter kan weglaten. Bekend is n.l. dat de meestersprietantennes'nstralingsweerstand hebben van 1 à 2 k Ω , terwijl V_3 bij 4,5 volt ong. 3,5 mA consumeert, wat neerkomt op een gunstigste belasting van ong. 1,3 k Ω . Grote aanpasfouten worden dus door de directe antennekoppeling niet gemaakt. Rekenend met

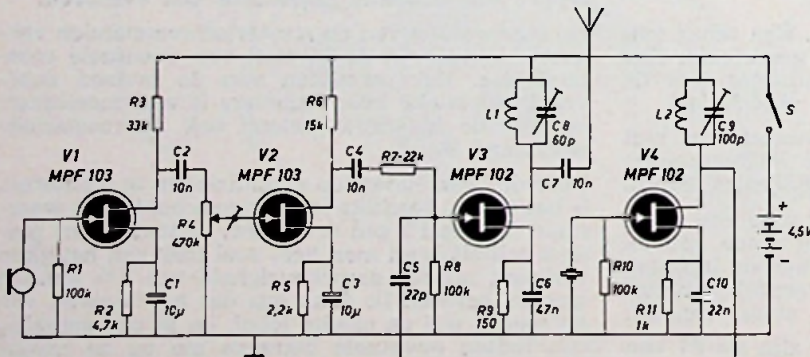


Fig. 1 Schakeling van de zender.

(vervolg op blz. 466)

Ontmagnetiseringsspoel voor KTV ontvangers

Beelden op een scherm van een kleurentelevisiebuis zijn zeer gevoelig voor magnetische velden. De convergentie en kleurzuiverheid kan bijvoorbeeld al door het aardmagnetische veld worden beïnvloed.

Voor het ontmagnetiseren van het schaduwmasker van de buis past men verschillende manieren toe. Bijna alle KTV ontvangers zijn tegenwoordig voorzien van een automatische ontmagnetiseringsinrichting, maar ook dan nog is er een ontmagnetiseringsapparaat dikwijls nodig.

Voor de service werkplaats is een door het net gevoede ontmagnetiseringsspoel zeer geschikt.

Automatische ontmagnetisering

Om de invloed van uitwendige velden te vermijden is de beeldbuis met een afscherming van dynamoblik omgeven. Met behulp van een wikkeling tussen beeldbuis en afscherming worden telkens, bij het inschakelen van 't apparaat, het schaduwmasker en de metalen delen in de buurt van de conus automatisch ont-, resp. ommagnetiseerd. Men heeft voor het ontmagnetiseren een gedempte wisselstroom nodig, waarvan de eindwaarde zo mo-

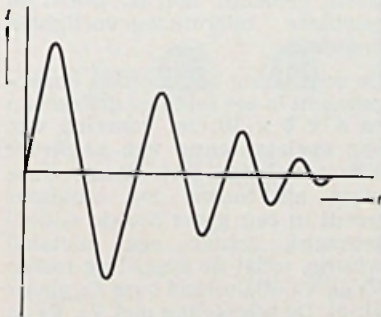
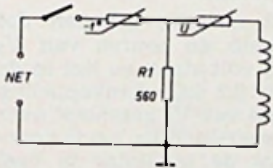


Fig. 1 - Schakeling van de automatische ontmagnetiseringsinrichting.

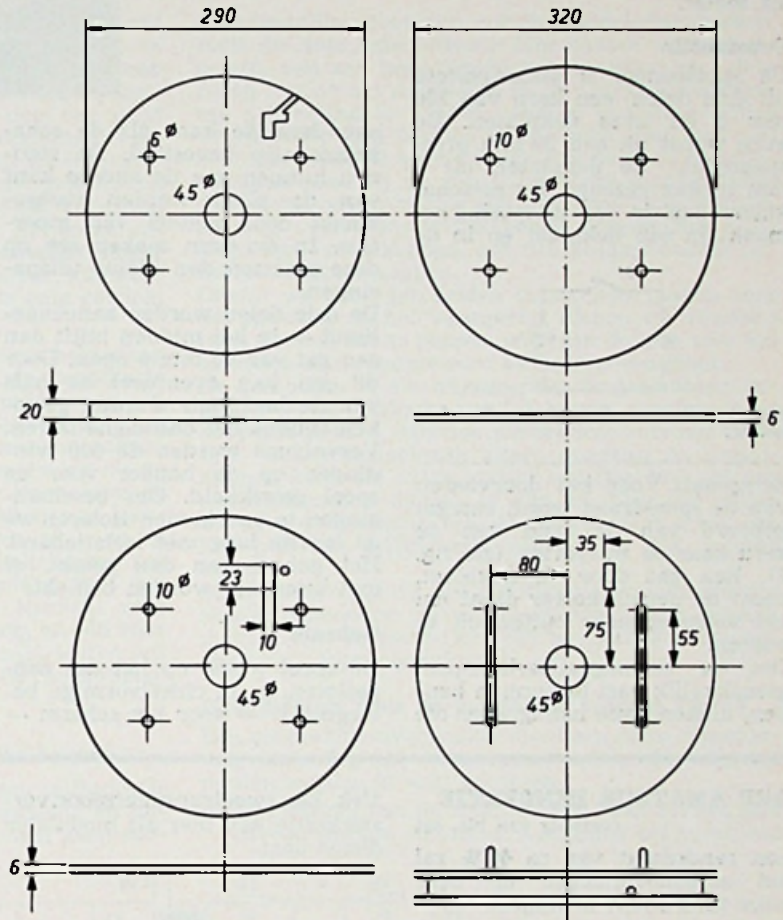


Fig. 2 - Maatschets van de dekplaten en de kern.

gelijk nul moet worden. Fig. 1 laat het schema zien, bestaande uit een weerstand met positieve temperatuurscoëfficiënt (PTC), een spanningsafhankelijke weerstand (VDR) en een constante weerstand.

Op het moment van inschakelen is de PTC laagohmig. De netspanning ligt dan bijna geheel over de serieschakeling van de VDR en de spoel. Daardoor loopt door de spoel een hoge beginwisselstroom van ca. 2 tot 3 A, die een sterk magnetisch wisselveld opwekt. Na ongeveer 0,2 tot 0,3 seconde neemt de weerstand van de PTC toe en de spanning

over de VDR wordt kleiner, waardoor ook zijn weerstand groter wordt. De hoge beginstroom is nu tot ongeveer 90 % gedaald.

Om de eindstroom door de spoel klein te houden, wordt de weerstand R_1 (560 Ω) toegepast.

Door R_1 vloeit ongeveer 6 tot 10 mA, zodat door de spoel nog slechts een eindstroom gaat van ca 200 tot 300 μ A. Moet de ontmagnetisering bijv. bij service worden herhaald dan moet de ontvanger ongeveer 15 minuten zijn uitgeschakeld. De PTC en de VDR zijn dan afgekoeld. Bij het opnieuw inschakelen gaat

dan weer een grote stroom door de spoel. Als in bepaalde gevallen de automatische ontmagnetisering niet voldoende is, of als men snel moet werken, dan kan men een ontmagnetiseerspoel toepassen.

Schakeling

Volgens fig. 3 staat spoel L1 in serie met schakelaar S1. De lengte van het aansluitsnoer is ca 3,5 meter.

Constructie

De spoelhaspel is samengesteld uit drie delen, een kern van 290 mm ϕ en twee dekplaten. De kern wordt uit een 20 mm prespaanplaat, de dekplaten uit 6 mm triplex gezaagd. De netschakelaar past in een uitsparing gemaakt in één dekplaat en in de

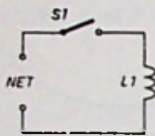
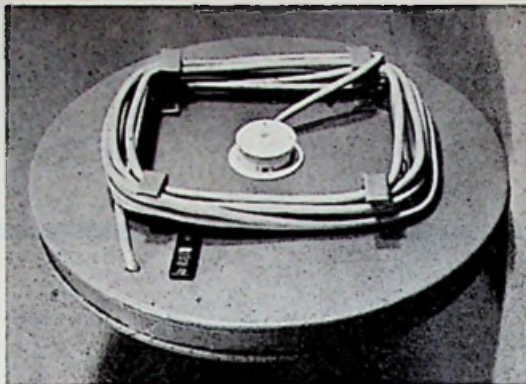


Fig. 3 Principe schema van de schakeling.

kernplaat. Voor het doorvoeren van de spoeldraad wordt een gat geboord van de rand van de kern naar de uitsparing (zie fig. 2). Een gat door de dekplaat, naast de netschakelaar dient om het aansluitnoer naar buiten uit te voeren.

Om de ontmagnetiseringsspoel gemakkelijk vast te kunnen houden, dienen twee handgrepen die

Afb. 4
De ontmagnetiseringsspoel voor gebruik gereed.



aan dezelfde kant als de schakelaar zijn bevestigd. De steunen kunnen aan de andere kant van de plaat worden vastgemaakt door middel van moertjes. In de kern maken we op deze plaatsen dan kleine uitsparingen.

De drie delen worden aaneengelijmd — in het midden blijft dan een gat van 45 mm ϕ open. Door dit gat kan eventueel de hals van de beeldbuis worden gestoken tijdens het ontmagnetiseren. Vervolgens worden de 600 windingen op de houder voor de spoel gewikkeld. Om beschadigingen te voorkomen isoleren we de laatste laag met isolatieband. Het geheel kan dan gelakt, of met kunstleer worden beplakt.

Gebruik

De spoel wordt op het net aangesloten en in cirkelvormige bewegingen — voor het scherm —

heen en weer bewogen. Na circa 1 tot 2 seconden verwijderd men de spoel met nog steeds cirkelvormige bewegingen tot ongeveer op een afstand van 3 m van het beeldscherm. Daarna draait men de spoel 90° (de rand van de spoel wijst dan naar de beeldbuis) en schakelt de spanning uit. Na het uitschakelen verdwijnen de schrille kleuren van het scherm en krijgt het zijn normale kleurweergave terug. Omdat de spoel nogal warm wordt is het niet aan te bevelen de spoel lange tijd ingeschakeld te laten.

Technische gegevens:

Spanning: 200 V - 50 Hz
Vermogen: ongeveer 440 W
Spoel: 600 wdg, 0,45 mm CuI
Afmetingen: 320 mm ϕ x 32 mm
Gewicht: ongeveer 3,8 kg.

Onderdelenlijst

Netschakelaar, enkelpolig.
Handgrepen bv. NV Gully, Loosdrecht

QRP AMATEUR ZENDEERTJE

(vervolg van blz. 464)

een rendement van ca 40 % zal het antennevermogen op deze wijze rond 5 mW bedragen.

De kring L₁C₁ kan worden afgeregeld door meting van de drainstroom van V₃. Wanneer de kring in afstemming komt vertoont de drainstroom een dip, corresponderend met de hoogste kringimpedantie. Deze dip moet niet groter zijn dan ong. 0,5 mA, en liefst nog wat kleiner. Zo nodig moet de antenne iets verlengd worden, ter verkleining van de stralingsweerstand.

De draaggolf is nu aanwezig, maar moet nog gemoduleerd worden. FET's hebben principieel een kwadratische ingangskarakteristiek, zie fig. 2. Door het in a.f. ritme wijzigen van de voorspanning van V₃ kan dus een lineaire modulatiekarakteristiek worden verkregen, zijnde de eerste afgeleide van de kwadratische ingangskarakteris-

tiek. Een tweetrapsmicrofoonversterkertje kan hier als modulator dienst doen.

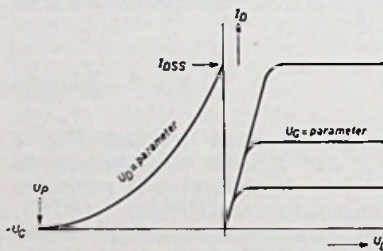


Fig. 2

De voorversterker-FET V₁ is een MPF 103 van Motorola. Insteld wordt op een lage stroom van b.v. 100 μ A, zodat de drainweerstand groot kan zijn. R₂ zal dan zodanig moeten worden uitgezocht dat tussen drain en source nog ong. 15 V staat, en zal in de buurt van 4,7 k Ω liggen. De gateweerstand R₁ is 100 k Ω , voor juiste afsluiting van de kristalmicrofoon.

Over de trimpotmeter R₁ wordt V₂ gestuurd, wederom een MPF 103, die op een wat grotere stroom staat ingesteld.

R₅ wordt zodanig gekozen dat tussen drain en source van V₂ nog ong. 2 volt staat, en ligt in de buurt van 2,2 k Ω . Aankoppeling aan de gate van V₃ geschiedt over een serieweerstand R₇, om te voorkomen dat de oscillator te veel wordt gedempt. Met R₁ wordt de gewenste microfoongevoeligheid ingesteld.

De schakeling kan worden ondergebracht in een metalen doosje van ca 6 x 8 x 10 cm, voorzien van een sprietantenne vna ongeveer 1 meter lang. Het doosje fungeert als massa. De oscillator wordt in een apart hoekje ondergebracht achter een metalen schotje, zodat de koppeling tussen V₃ en V₄ uitsluitend over C₅ plaats vindt. De schakeling met V₁, V₂ en V₃ kan op een stukje Veroboard worden ondergebracht.

door
W. JAK

DE WEERGEEFVERSTERKERS

Omdat eenvoud het kenmerk van het ware is, werd getracht de opzet van de versterker-apparaat zo eenvoudig mogelijk te houden. Het gebruik van een gecombineerde opneem-weergeef versterker, bij welke de functies opnemen en weergeven door een altijd omvangrijke schakelaar worden bewerkstelligt, is alleen daarom al uit den boze. Mede omdat we wat meer mogelijkheden krijgen, werd een aparte opneem- en weergeefversterker ontworpen, welke elk voor hun functie een optimale werking bezitten. Het enige nadeel, nl. dat de kosten van zo'n samensteller hoger zijn dan van een gecombineerde versterker, kan voor een zelf te maken apparaat nauwelijks enig gewicht in de schaal leggen.

Zowel een opneemversterker als de thans besproken weergeefversterker dienen goed op de toegepaste magnetfoonkoppen aan te passen. Omdat er tussen buizen en transistoren zulke aanzienlijke verschillen zijn, ziet men zich genoodzaakt voor transistorapparaten andere koppen toe te passen dan die we uit de buizentechniek kennen. Dit geldt met name voor de opneemkop, doch dank zij de flexibiliteit van sommige schakelingen hoeft dat niet per se voor de weergeefkop. Hier worden twee schakelingen gegeven, en wel één voor een weergeefkop met een zelfinductie van 20 mH, zijnde een speciaal voor transistoren gemaakte 'laagohmige' kop, en één voor een kop met een zelfinductie van 500 mH, welke ons uit de buizentechniek vertrouwd is en 'hoogohmig' genoemd kan worden.

De weergeefversterker voor hoogohmige koppen

Hoogohmige koppen, dus koppen met een zelfinductie van ca. 500 mH, zijn overal in de geregelde en ongeregelde handel verkrijgbaar en als men geen spe-

ciale bestelling doet, zijn ook de magnetfoondekken, zoals die door verschillende fabrikanten worden geleverd, van een hoogohmige kop voorzien. Om deze reden loonde het de moeite in de transistortechniek een schakeling te vinden, waarop een hoogohmige weergeefkop kan worden aangesloten. Dat was niet moeilijk, want al sedert lange tijd bestaan er schakelingen, waarbij de van nature lage ingangsimpedantie van een transistor sterk verhoogd kan worden. Al deze veelvuldig voorkomende koppen zijn bijna altijd zgn. combikoppen, dat zijn gecombineerde opneem-weergeef koppen.

Omdat we twee gescheiden versterkers maken voor het opnemen en het weergeven, dienen we minstens twee koppen toe te passen, waarvan de ene voor het opnemen en de andere voor het weergeven dient.

De combikop is als weergeefkop te gebruiken; bekijken we de catalogus van L.v. Bogen, een zeer groot koppenfabrikant, dan zien we dat deze voor het huis-, tuin- en keukengebruik alleen opneem- en combikoppen kent. De extra aan te schaffen kop zal dus een opneemkop dienen te zijn en hiervoor zullen we onvoorwaardelijk een laagohmige kop, d.w.z. een kop met een zelfinductie van ca. 20 mH, moeten nemen.

Maar goed, voor de weergeeffunctie kunnen we dus zonder concessies van een hoogohmige kop gebruik maken; van de versterker, die we daarbij toepassen, geeft fig. 13 de schakeling.

Grondslagen voor de versterker volgens fig. 13

Een magnetfoonversterker dient een nauw omschreven taak. Bij het ontwerpen moeten de volgende punten worden in acht genomen.

1. Het signaal van de weergeefkop moet tot het nulniveau worden versterkt. Aangezien het nulniveau

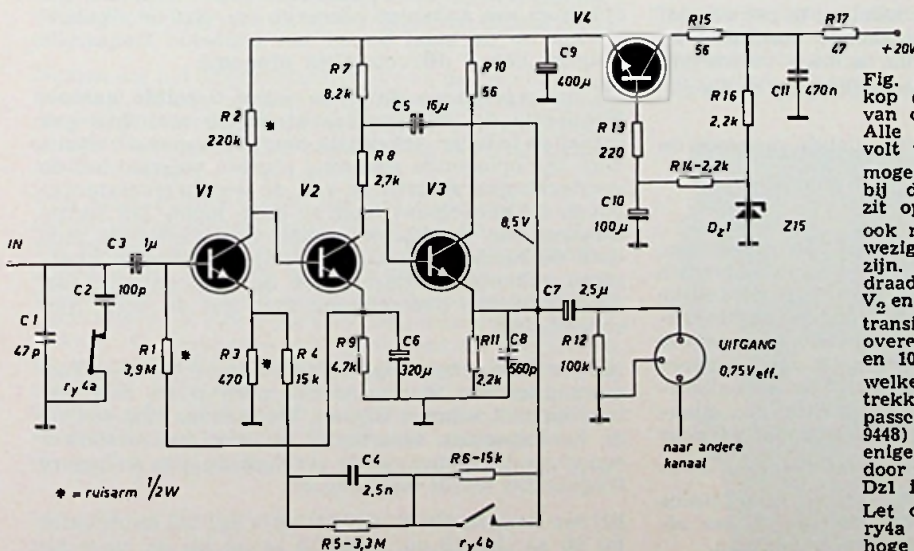


Fig. 13 - Versterker voor weergeefkop (combikop) met een zelfinductie van ca 500 mH. Alle elco's dienen minimaal voor 15 volt te zijn, behalve C₃ en C₆, deze mogen voor max. 6 volt zijn. C₁ wordt bij de weergeefkop gemonteerd. C₂ zit op de prent. R₁₇ en C₁₁ komen ook niet op de prent voor, hun aanwezigheid bleek later pas gewenst te zijn. Beide monteren we op een draadsteun. Voor de transistoren V₁, V₂ en V₃ komen alle moderne silicium transistoren in aanmerking, ongeveer overeenkomend met de BC 107 - 108 en 109. Voor V₄ wensen we een tor, welke een iets grotere stroom kan trekken dan voornoemde typen. Hier passen we de RT 9446 (of de 9447 - 9448) van Raytheon toe, welke sedert enige tijd wordt vertegenwoordigd door Koopman & Co. Electronica nv D21 is een 15 volt zenerdiode 1/4 W. Let op dat bij laagste bandsnelheid ry4a gesloten is en ry4b open. Bij de hoge bandsnelheid is dit omgekeerd.

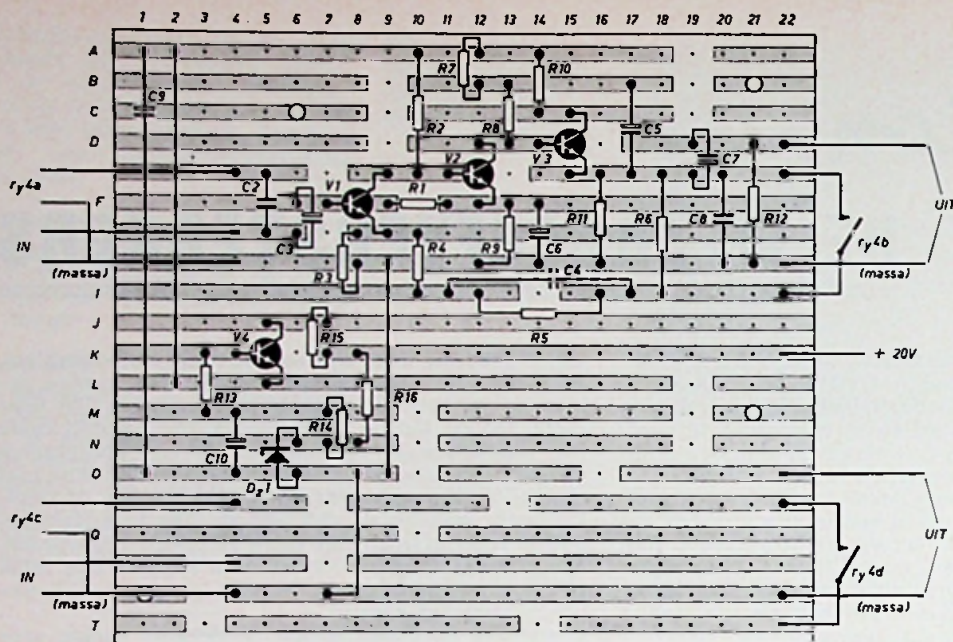


Fig. 14 - Verwezenlijking van twee weergeefversterkers volgens fig. 13 op Veroboard (of Montaprint).

op de band genormaliseerd is op een flux van 200 mM en een weergeefkop bij de daarmee samenhangende veldsterkte een bepaalde spanning afgeeft, kan de versterking een vaste waarde hebben.

2. Aangezien een weergeefkop een evenredig met de frequentie oplopende spanning afgeeft, dient de versterking van de weergeefversterker voor het verkrijgen van een constante uitgangsspanning evenredig met de frequentie af te nemen. Boven een bepaalde frequentie, voor welke men afhankelijk van de bandsnelheid een norm heeft vastgesteld, moet een verdere afname van de versterking echter ophouden, teneinde een hoog afval van het signaal, zoals dit op de band is vastgelegd, te compenseren. Willen we de band op verschillende machines opnemen en weergeven, dan dienen we de voor deze correcties vastgelegde normen onverbiddeijk aan te houden.
3. Bij het weergeven treden in de kop voor de hoogste frequenties extra verliezen op, welke afzonderlijk dienen te worden gecorrigeerd.
4. We dienen een zodanige schakeling te nemen, dat met het oog op uitsturingreserve, stabiliteit en ruis, de gunstigste resultaten worden verkregen.

Voor al dit vierde punt heeft betrekking op de kwaliteiten van het ontwerp.

Puntsgewijze zullen we de verschillende aspecten de revue laten passeren.

Het nulniveau

Van onze installatie is als nulniveau 0,75 volt gekozen. Ofschoon we het op dat punt niet zo nauw behoeven te nemen, is het wel gewenst naar een dergelijke uitgangsspanning toe te werken. Voor de laagste frequenties welke we willen weergeven — ongeveer 20 Hz — wordt een versterking vereist van ongeveer 6000. Een tweetraps versterker met moderne silicium torren geeft zonder tegenkoppeling een spanningsversterking van zeker wel 50.000, zodat we voor

de laagste frequenties ook nog voldoende overhouden voor tegenkoppeling om een minimale vervorming te verkrijgen.

Correcties

De oplopende frequentie-karakteristiek van de weergeefkop wordt rechtgetrokken door de versterker een aflopende frequentie-karakteristiek te geven, hetgeen in de praktijk geschiedt door de mate van tegenkoppeling van de frequentie afhankelijk te maken. Dit geschiedt op de bekende manier door in de tegenkoppelketen een condensator op te nemen, welke een met de frequentie recht evenredig afnemende reactantie bezit.

Het afnemen van de versterking mag zich niet tot in de hoogste frequenties voortzetten, omdat deze frequenties tijdens het opneemproces een aanzienlijke verzwakking hebben ondervonden. Deze verzwakking tracht men in de opneemversterker reeds zoveel mogelijk te compenseren, maar omdat de verliezen gedeeltelijk in de band zelf ontstaan is het niet mogelijk alle verliezen te elimineren. Men past nu tijdens het opnemen een zodanige correctie toe, dat de signaalsterkte op de band boven een bepaalde frequentie volgens een 6 dB/octaaflijn afneemt.

Bij het weergeven dient nu vanaf dezelfde kantelfrequentie de weergeefkarakteristiek met 6dB per octaaf op te lopen. Omdat de weergeefkop een volgens deze lijn oplopende spanning afgeeft, volstaat het de versterkingkarakteristiek van de weergeefversterker boven dit kantelpunt recht te laten lopen. Dit recht-trekken van de karakteristiek bewerkstelligt men door de condensator C_{10} t.o.v. de tegenkoppelweerstand zodanig te kiezen, dat de tijdconstante van deze RC-keten overeenkomt met wat de norm hier voorschrijft.

Achter deze eenvoudige bewoordingen gaat een heel gecompliceerde theorie schuil, waarop we hier natuurlijk niet kunnen ingaan. We noemen nog slechts de kantelpunten, waarbij in de weergeefversterker een verdere afname van de versterking voor de hogere frequenties wordt tegengegaan.

Bij een bandsnelheid van 9,5 cm/s ligt het kantelpunt bij 90 μ s; bij 19 cm/s bij 70 μ s en bij 38 cm/s bij

¹⁾ Deze gegevens zijn niet exact, daar er verschillende normen voor eenzelfde bandsnelheid bestaan. In een afzonderlijk artikel wordt hierop nog nader ingegaan.

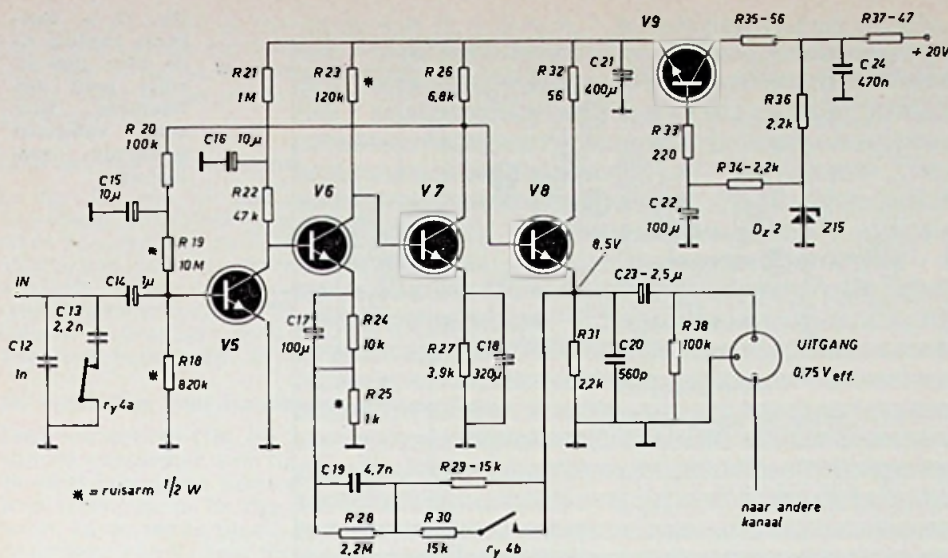


Fig. 16 - Versterker voor weergeefkop (combi-kop) met een zelfinductie van ca 20 mH. Ook hier alle elco's 15 volt typen, behalve C_{14} , C_{17} en C_{18} , welke 6 volt typen mogen zijn. Voor V_5 neme men uitsluitend de BC 109 C, V_{6-7} en V_8 dezelfde tor, of overeenkomende typen. V_9 is de RT 9446 van Raytheon D_{22} is een 15 volt zenerdiode $1/4$ W. Voor de relais geldt het zelfde als bij fig. 13.

35 μ s. Dit zijn de tijdconstanten van het correctienetwerk, dat we in de tegenkoppelketen opnemen.) De spleetverliezen in de weergeefkop corrigeren we met de condensatoren C_1 en C_2 , welke met de zelfinductie van de weergeefkop een resonantiekring vormen. Hierdoor vindt voor de allerhoogste frequenties spanningsopslinging plaats, waarvan de mate van opslinging wordt bepaald door de juiste keuze van de condensatoren en door de juiste demping van de kring.

Het versterkerontwerp

Een onzer medewerkers, een groot man, verklaarde eens in een soort geluigenis op melancholische toon, dat de buizenversterker toch maar veruit superieur was boven de transistorversterker. Dat was zelfs voor die tijd, twee jaar geleden, niet helemaal gerechtvaardigd. Het gesprek ging hier ook over een magnetofonversterker, en wel in het bijzonder over de dynamiek van deze versterkers. Inderdaad is de dynamiek van een buizenversterker groter dan van de transistorversterker. Een buizenversterker kan onvervormd nog wel een uitgangsspanning van 30 V_{eff} afgeven, een transistorversterker beduidend minder; de hier beschreven versterker geeft maximaal 4 V_{eff} af.

Nemen we het uitsturinggebied van de band in aanmerking, dan is het plotseling niet meer van belang, dat het uitsturinggebied van deze versterker beperkt is tot 4 V, aangezien de band een zo krachtig signaal niet kan dragen.

Van meer belang is het, dat het ruisniveau van de transistorversterker laag is. Door voor de in fig. 13 en fig. 16 met een sterretje aangeduide weerstanden opgedampte, ruisarme typen te nemen van een ruim vermogen ($1/2$ W b.v.), en door de juiste keuze van de transistoren, is een bijzonder laag ruisniveau te bereiken. De toegepaste siliciumtorren BC107, BC108 en vooral de BC109 bezitten een lage ruisfactor en een grote mate van stabiliteit. De BC109, en dan in het bijzonder de BC 109 C, geeft bovendien de grootste versterking en verdient daarom de voorkeur.

De hoge ingangsweerstand, primair van belang voor

het toepassen van een hoogohmige kop, wordt verwezenlijkt door de eerste transistor op zijn emitter een sterke tegenkoppeling te geven. Aangezien de weergeefkop voor de lage frequenties een kleine reactantie heeft, is voor deze lage frequenties een kleinere tegenkoppeling (= lagere ingangsweerstand) geen bezwaar. We kunnen daarom de tegenkoppeling op de eerste transistor reeds direct frequentie-afhankelijk maken.

Omdat voor de laagste frequenties zo'n grote versterking noodzakelijk is, zijn twee versterkertrappen een vereiste. Dat wordt een direct gekoppeld paar, waarvoor de bekende schakeling van fig. 13 bestaat. Deze schakeling munt uit door de goede temperatuurstabilisatie en stabiliteit, welke door een sterke tegenkoppeling niet wordt verstoord.

De transistor V_3 neemt niet deel aan de spanningsversterking; als emittervolger dient hij om voor alle frequenties een zeer lage uitgangsweerstand te bewerkstelligen. De tegenkoppeling vindt plaats vanaf zijn uitgang naar de emitter van V_1 . De juiste afspiegelcorrectie ligt ingesloten in de combinatie van R_4 , R_6 en C_1 . Het produkt van deze RC-keten dient overeen te komen met de tijdconstante welke bij de gekozen bandsnelheid behoort. Omdat de magnetofon voor 19 en 38 cm/s is ontworpen, dienen de tijdconstanten resp. 70 en 35 μ s te zijn. De omschake-



Fig. 15 - Afgemonteerde versterker volgens fig. 16.

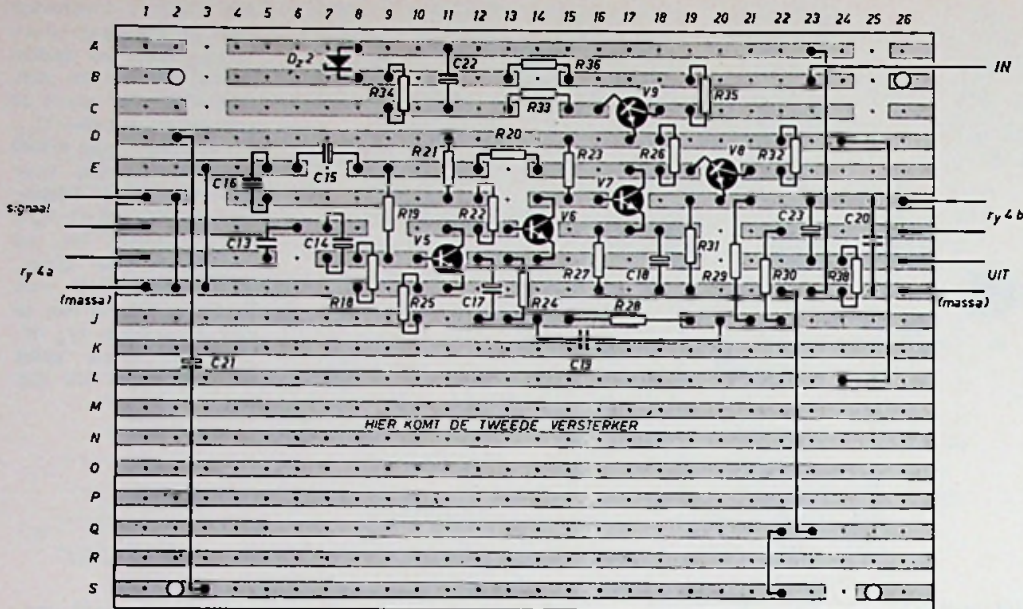


Fig. 17 - Een-punts aarding op de hier gegeven wijze geeft een waarborg voor een volkomen bromvrije versterker.

ling van de tijdconstante geschiedt met behulp van ry4b.

Past men een bandsnelheid van 9,5 en 19 cm/s toe, dan wordt $R_4 = 30 \text{ k}\Omega$ (eventueel $33 \text{ k}\Omega$) en $R_6 = 10 \text{ k}\Omega$. Heeft men een dek met drie bandsnelheden, dan neme men bij voorkeur een keuzeschakelaar i.p.v. een relais. De weerstand R_5 , parallel aan C_4 , begrenst de toename van de versterking beneden de 20 Hz. Daarnaast verhoogt hij de stabiliteit.

Zoals al eerder opgemerkt, geschiedt het corrigeren van de extra verliezen in de weergeefkop, de spleetverliezen, met C_1 en C_2 . Door omschakeling met behulp van ry4a kiezen we de juiste resonantiefrequentie. De kabelcapaciteit van de kop is in dezen niet te verwaarlozen; men dient er rekening mede te houden dat in elk afzonderlijk ontwerp, waarbij van een ander (dunner) soort kabel gebruik wordt gemaakt, de waarde van C_1 anders kan uitvallen. C_2 is minder kritisch. De kabellengte neme men steeds zo kort mogelijk. Heeft men geen meetapparaten, houdt dan voor C_1 en C_2 de gegeven waarden aan. Pas als verbindingkabel tussen kop en versterker, net als wij, een stukje normaal pickup-kabel toe van 30 cm lengte. De condensatoren C_1 in fig. 13 en C_{12} in fig. 16 brengen we direct bij de kop aan en niet op de versterkprent, waarvan fig. 14 en fig. 17 de afbeelding geven.

De aanwezigheid van de transistor V_3 als emissorvolger stelt ons in staat een aardig foefje toe te passen, waardoor we de versterking van V_2 optimaal kunnen maken. Door nl. vanaf de emitter van V_3 een meekoppeling aan te brengen op de collectorweerstand van V_2 , wordt deze weerstand schijnbaar groter, en wel ongeveer evenveel als de stroomversterking van V_3 is. De meekoppeling vindt plaats via C_3 . De eigenlijke collectorweerstand R_3 wordt nu schijnbaar 100-maal groter. Deze schakeling kennen we al uit de eindversterkers, zie bv. blz. 429 in RB juni 1967, fig. 17. De stabiliteit van een schakeling als in fig. 13 is bijzonder groot. Zou, door temperatuurverandering, de stroom door V_1 of V_2 zich wijzigen, dan heeft dit direct invloed op de emissorspanning van V_2 . De basisstroom van V_1 , welke via R_1 uit de emitter van V_2 wordt betrokken, ondervindt direct een verandering, waardoor de oorspronkelijke

stroom door de transistoren wordt gehandhaafd. De condensator C_3 dient bijzonder lekarm te zijn. Let op! We dienen voor C_3 beslist een elco te nemen en geen metaalfilm polyester condensator, welke vanwege de geringe lek zeker in aanmerking zou komen. Een dergelijk condensator is echter te groot. Er zou met het aardcontact een kring gevormd worden, waarin door een storend magnetisch veld van één der magnetofooncomponenten ongetwijfeld een bromspanning zou worden geïnduceerd. Dus: voor C_3 een elco, en dan alleen een tantalium elco, vanwege de geringe lek en de kleine afmetingen.

En dan nog de stabilisator-schakeling met V_4 . We mogen hier niet van af zien. In de eerste plaats zijn we op geen enkele andere wijze in staat met zo weinig (en kleine) onderdelen zo'n volledige afvlakking van de voedingsspanning te verwezenlijken. In de tweede plaats is het wel fijn om te wet n dat de voedingsspanning onder alle omstandigheden 15 volt blijft.

Ten derde kunnen we nu gemakkelijker een strikte éénpunts aarding, voorwaarde voor een bromvrije werking, realiseren. We moeten nl. rekening houden met het volgende:

Op de voedingseenheid, welke de volgende maand aan de orde is, worden ook nog de opneemversterkers en de oscillator aangesloten. De voedingsbron moet nu ergens worden geaard. Bij welke van de twee versterkers? Vergeet niet, dat de opneem- en weergeefversterker reeds op één aardpunt bij elkaar komen, en wel bij de aansluiting op de rest van de muziekinstallatie.

Omdat de voedingstroom van de oscillator het grootst is en bovendien met het dubbele van de oscillatorfrequentie sterk fluctueert, dienen we het voedingsapparaat onverwijld bij de oscillator te aarden.

Het is met V_4 als stabilisator geen bezwaar om de schakeling van fig. 13 of fig. 16) met een grote omweg via de contactdoos aan de voedingseenheid te aarden. Immers: de collector-impedantie van V_4 is hoog en de rimpel op de voedingsspanning doet de voedingstroom nauwelijks variëren.

Ter verduidelijking geeft fig. 17 een schema, hoe de aarding van alle eenheden van de magnetofon dient

te geschieden. R_{17} en C_{11} dienen om r.f. storingen, afkomstig van de oscillator, op te heffen. Zij komen niet voor in fig. 14, de montage-schets van het Veroboard, maar we dienen ze op een draadsteun erbij te monteren.

Instellen van het werkpunt

In fig. 13 zien we dat over de emissorweerstand van de emissorvolger V_3 een gelijkspanning van 8,5 V dient te staan. Als men deze schakeling zonder veranderingen heeft gecopieerd, zal deze spanning inderdaad ongeveer of precies 8,5 V zijn. Wijkt de spanning meer dan 10% af, dan kunnen we de juiste spanning verkrijgen door voor de weerstand R_1 een andere te nemen, bv. 2,7, 3,3 of 4,7 $M\Omega$.

De versterker voor laagohmige weergeefkop

Deze versterker (fig. 16) is in wezen een uitbreiding van de versterker van fig. 13. We laten a.h.w. aan de eerst besproken versterker een extra versterkertrap vooraf gaan. Er zijn drie verschillen te constateren. In de eerste plaats is de meekoppeling vanaf de emissor van V_3 naar V_2 (fig. 13) weggelaten, omdat we als gevolg van de veel grotere versterking van een drietransistorversterker, geen noodzaak daarvoor aanwezig achten.

Ten tweede wordt de basis van de eerste tor niet meer uit de emissor van de opvolgende tor gevoed, maar, omdat de faze is omgekeerd, vanaf de collector van V_7 .

Ten derde is de tegenkoppeling iets anders uitgevallen. De transistor V_5 welke is toegevoegd, is op een bijzonder kleine collectorstroom ingesteld, nl. 15 μA . Zijn ruisaandeel is daardoor zeer gering, vooral als we een ruisarme tor nemen als de BC109C. De bijzonder geringe basisstroom van V_5 , welke van de collector van V_7 wordt afgenomen, varieert met de collectorspanning van V_7 . Elke verandering van de instelling van V_5 , V_6 of V_7 wordt daardoor direct teruggeregeld.

Over V_6 vindt geen signaaltegenkoppeling plaats. Dat is niet gewenst omdat:

- het ingangssignaal klein is (ca. 1 mV);
- het niet nodig is de ingangswaerstand te verhogen, aangezien deze ingangswaerstand als gevolg van de geringe stroom door V_5 reeds hoog genoeg is;
- de versterking ten gevolge van de kleine collectorstroom niet groot is.

De kleine collectorstroom geeft alleen bevredigende resultaten bij moderne silicium transistoren. Anderzijds leent de schakeling zich er voor. De basisstroom van V_6 bijv. bedraagt slechts 1 μA , zodat de invloed van V_6 op V_5 gering is.

Wél van veel invloed is de collectorweerstand van V_6 .

Deze dient groot te zijn bij een voedingsspanning van 15 V en een collectorstroom van 15 μA . Omdat over de collectorweerstand praktisch de volle voedingsspanning valt, komen we op 1 $M\Omega$. Omdat de collector-impedantie al erg hoog ligt, krijgen we nu een voor V_6 veel te hoge basis-impedantie, met een enorme ruis tot gevolg. Daarnaast geeft een collectorweerstand van 1 $M\Omega$ een overdaad aan versterking, welke ongewenst is, omdat de uitgangsspanning toch gelijk aan het nulniveau dient te zijn. Door nu de collectorweerstand te splitsen en te ontkoppelen met C_{10} , blijft de gelijkstroom-instelling gehandhaafd en wordt de collectorbelasting gelijk aan R_{22} . Deze R_{22} bepaalt rechtstreeks de versterking: maken we hem groter, dan neemt de versterking toe, en vice versa. Verder gelden alle andere gegevens van de versterker van fig. 13.

De instelling van het werkpunt

De emissorspanning van V_8 dient weer 8,5 volt te zijn. Deze spanning is in hoge mate afhankelijk van de instelling van de voorgaande transistoren, en deze instelling wordt bepaald door de weerstanden R_{18} en R_{19} . Het moet worden vermeld, dat R_{19} eigenlijk heel groot zou moeten zijn (wij kwamen op zo'n 100 $M\Omega$) en dat R_{18} er eigenlijk niet hoort. Op deze wijze, mét R_{18} , is de stabiliteit echter reeds volmaakt, zodat aan deze samenstelling de voorkeur moet worden gegeven, want 100 $M\Omega$ is niet zo'n courante waarde! R_{19} mag nu 10 $M\Omega$ zijn en R_{18} dient te worden gekozen in relatie tot de emissorspanning van V_8 . In plaats van 820 $k\Omega$ kan dus een andere waarde gewenst zijn, b.v. 720 $k\Omega$ of 900 $k\Omega$ (samenstellen!).

De constructie

We kunnen de beide schakelingen onderbrengen op Veroboard of Montaprint. Eerstgenoemde werd door ons toegepast, omdat de aaneengesloten banen naar ons idee prettiger zijn. We kijken in fig. 14 en fig. 17 tegen de zijde van de koperen geleiders. Afb. 15 toont ons als voorbeeld de versterker van fig. 16. We zien, dat alle componenten dicht op elkaar staan en bovendien rechtop geplaatst zijn. Alvorens draden om te buigen en af te knippen, eerst goed kijken en schikken hoe de onderdelen het beste staan. De draden van de elco's worden aan de aardzijde omgebogen; het positieve aansluitpunt wijst dus naar het dragermateriaal.

Neem voor alle weerstanden opgedampte $\frac{1}{4}$ watt typen, alleen voor de met een sterretje gemerkte weerstanden nemen we zeer ruisarme $\frac{1}{2}$ watt weerstanden, b.v. van het merk Beyschlag.

Voor C_1 in fig. 13 kan men in noodgevallen wel een 2200 pF condensator nemen, maar 2500 pF benadert de juiste weergeefkromme het meest.

Het relais Ry4 wordt bediend door de snelheidsomschakelaar op ons magnetofoondek. Dit gebeurt door de schakelsectie Slg, welke gekoppeld is met de overige secties van S1 in fig 8 in RB juni blz. 402. In deze figuur is Slg niet getekend. Een tenslotte een goed advies, dat niets met de geschiedenis van RB heeft te maken, en waarvoor we ook niet worden betaald: Gebruik uitsluitend Amroh Superspeed soldeer met de verhouding 60—40 (tin—lood). (Wordt vervolgd)

HET EVOLUON IN EINDHOVEN

Op deze plaats willen we nog eens de aandacht vestigen op het Evoluon, de permanente expositie van de technische vooruitgang van de mensheid, van de evolutie. Ga als het even kan er eens heen; de entreprijs van f 1,— is meer een formaliteit dan een realiteit.

Het werd in 1966 geopend, ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van het Philipsconcern. Het is echter géén museum, géén verstard monument ter nagedachtenis aan geniale mensen uit het verleden. Géén produktenverzameling van een onderneming, die in dit geval, van Phillips, toch zéér interessant zou zijn. Neen, het Evoluon is een levende industriële tentoonstelling, een spiegel waarin men het heden, de toekomst, maar ook het verleden ziet. En al moeten wij niet bij het verleden blijven, hier zien we toch interessante toestanden uit vervlogen tijden, maar ook vervlochten in de toekomst, waarin we steeds voortbouwen op het bestaande.

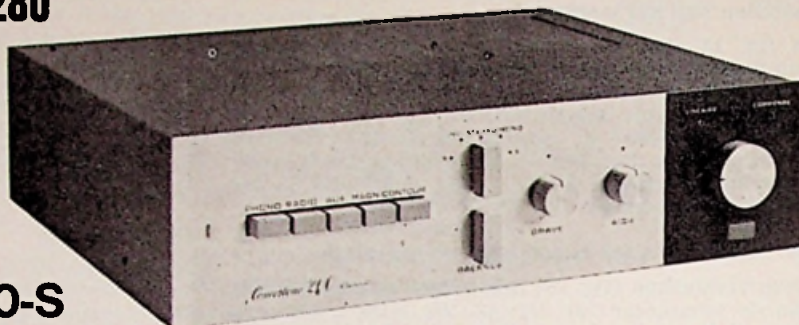
Onlangs bezichtigden wij nogmaals deze, ook uit humanitair oogpunt zo interessante tentoonstelling, waar in dit gebouw van onconventionele conceptie elk begrip van tijd verloren gaat. Neem er een hele dag voor en neem ook de vrouwen mee. Want deze manifestatie spreekt ieder intens aan. R.

DE CONCERTONE C200

+ AM FM AFSTEMMER C270
+ FM AFSTEMMER C280

En een
'opgevoerde'
versie:

Concertone C 200-S



EEN MOOIE VERSTERKER VAN EEN BESCHIEDEN IMPORTEUR

Het „bescheiden” in de kop van onze bespreking slaat vooral op de specificatie van het vermogen van deze Franse transistor versterker.

De Fransen vertonen de neiging om in hun opgaven van versterkervermogens enigszins de Amerikanen te volgen. (Het enige terrein waarop ze dit tegenwoordig doen waarschijnlijk!) In ons land leidt dit nogal eens tot verwarring omdat wij ons toch maar het liefst beperken tot het effectieve vermogen, dat door een sinusvormig signaal aan de correct belaste uitgang wordt afgegeven. Alle andere getallen klinken wel indrukwekkender maar geven een slechte basis voor vergelijking.

De importeur heeft gelukkig de Nederlandse gewoonte gevolgd en deze versterker aangeboden als een 2 x 12 W stereomodel. Dit is conservatief gerekend als we bedenken dat in het laboratorium bij een belasting met 4 Ω bij 1000 en 10.000 Hz een maximum vermogen van 16 W werd gemeten (Clipping). Voor 8 Ω werd dit 15 W en voor 16 Ω 10 W. Bij 40 Hz werden deze getallen resp. 14¹/₂, 14¹/₂ en 10¹/₂ W!

Zeer respectabel dus en voor vrijwel alle luid-

sprekers geschikt tot in flink grote kamers. Wanneer we daarbij voegen dat deze versterker bij alle belastingen, tot zeer grote pure capaciteiten toe (tot 12 μF zijn wij gegaan!) onvoorwaardelijk stabiel was en zelfs dan weinig verandering in de vorm van een blokgolf liet zien, kunnen we inderdaad wel zeggen dat de firma NAHO niet direct aan het snoeven is in haar prijslijst.

Zo'n eerste test maakt al direct een prettige indruk, die verwachtingen wekt voor het verdere onderzoek.

Deze verwachtingen bleken dan ook gerechtvaardigd en we kunnen nu al zeggen dat de C-200 behoort bij de succesvolle moderne transistorontwerpen. Dit modern geldt niet in de laatste plaats voor het uiterlijk, dat een bijzonder prettige indruk maakt. Een goed ingedeeld front dat zich uitstekend leent voor zowel inbouw als vrijstaand gebruik in de metalen of palissander kast. De laatste versie kan voor een f 40,— meerprijs worden geleverd en ziet er dan ook zeer aantrekkelijk uit.

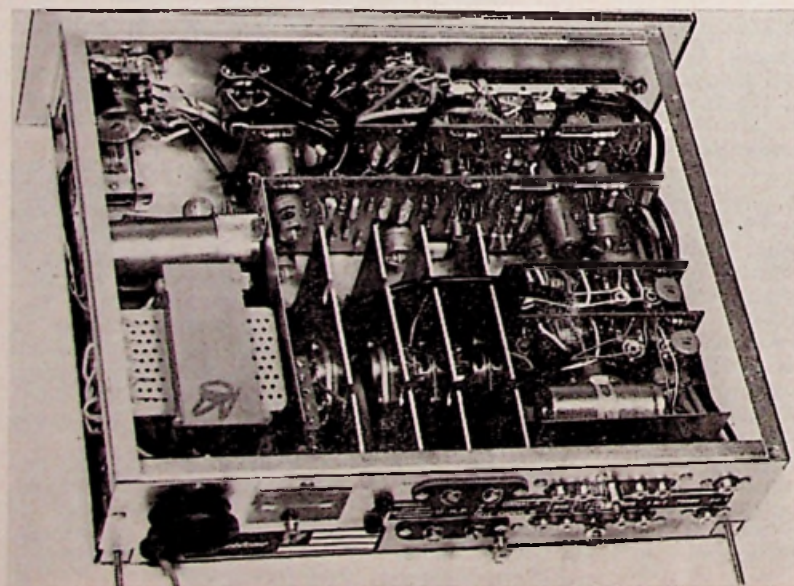
Een mooie combinatie kan men opbouwen met één van de twee bijpassende afstemmers, die een sterk verwant voorpaneel vertonen met dezelfde indeling, kleurenschema, knoppen en afmetingen. Ook voortreffelijke eigenschappen wat gevoeligheid, vervormingsvrijheid van de detector en decoders en kanaalscheiding bij stereo-uitzendingen betreft, maken een Concertone 'muziekcentrum' tot een elegant en kwalitatief uitstekend bezit.

Bij de afstemmers is een keuze mogelijk tussen een exemplaar met FM alleen en een toestel met FM en AM lange- en middengolfsbanden.

Deze zijn ook weer in de twee verschillende kasten in metaal of palissander leverbaar, zonder prijsverschil.

De type nummers zijn C-280 en C-270 voor de FM/AM afstemmers.

Beide exemplaren hebben wij



Het Interieur van de C-200.

enige weken samen met de versterker gebruikt als 'hart' van onze installatie.

Wat de kwaliteit van de FM ontvangst betreft, zowel in stereo als mono, bleven er geen wensen over.

Een ruim, recht frequentiegebied, een vast stereobeeld en een zeer lage vervorming gecombineerd met een gevoeligheid, die ons in staat stelde diverse malen stereo-uitzendingen uit Duitsland vrijwel ongestoord te ontvangen in het midden van ons land, toonden aan dat het voortreffelijke representanten van de Franse Hi-Fi industrie zijn. Als antenne werd een enkele gevouwen dipool gebruikt op een hoogte van ca. 12 meter boven de begane grond. De richting is oost/west wat ons herhaaldelijk in staat stelde zowel Duitsland als Engeland bruikbaar te ontvangen

Als men eenmaal FM heeft, moet er wel iets heel bijzonders zijn, wil men nog naar AM luisteren. In ieder geval zal de Concertone C-270 daar evenmin in teleurstellen.

Terug naar de versterker echter. Verder onderzoek in het laboratorium liet een keurig rechte frequentie karakteristiek zien die het -3 dB punt bereikte bij 58 en 65 kHz in de twee kanalen.

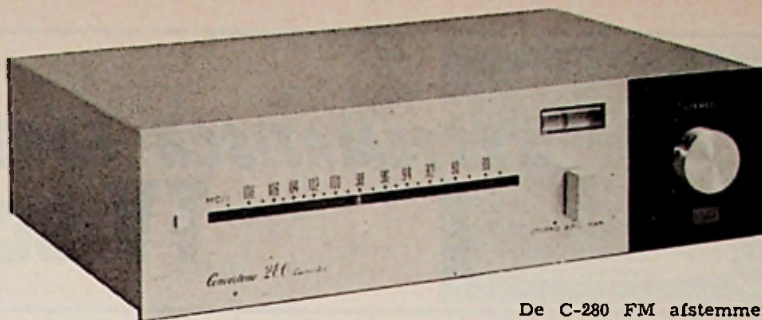
Dit met de klankregeling in de middenstand en gemeten op de radio en „Aux” ingangen. Dit is voor het eerst dat wij na de prachtige maar kostbare Sony versterker, een geïntegreerde voor- en hoofdversterker testen, waarbij niet een correctie nodig was van de klankregeling. Vrijwel altijd is de middenstand van de klankregelknoppen slechts een vage benadering. Bij de Concertone waren beide exact juist. Een duidelijke indicatie van zorg bij de bouw en het kiezen van goede onderdelen met nauwe toleranties.

Naar „beneden” blijft de karakteristiek recht tot minder dan 10 Hz. Erg netjes maar nog liever zagen wij eigenlijk een beperking beneden 30 Hz met minstens 12 dB/oct, vooral om ongelukjes bij overbelasting van de eindtrap te voorkomen met onhoorbare maar riskante rumbelcomponenten van subsonische frequenties. Deze kunnen heel verraaderlijk zowel de reproductie als eindtransistoren schaden. Bij de pickup ingang schijnt men er echter toch wel rekening mee te hebben gehouden.

In het laag is er een afwijking van de RIAA correctie vast te stellen, die steeds groter wordt in negatieve zin naarmate de frequentie daalt. Bij 100 Hz vonden wij -2 dB en bij 50 Hz -4,7 dB. Bij bijna alle transistorversterkers hebben wij een dergelijke afwijking kunnen vinden.

We kunnen wel aannemen, dat dit niet zonder opzet is en samenhangt met het eerder genoemde risico. Beneden 50 Hz neemt deze afwijking snel toe zodat er dus feitelijk een rumbelfilter op de grammofoningang aanwezig is. Wat compenseert met de klankregeling voor de verzwakking in het hoorbare gebied kan veilig gebeuren omdat beneden 30 Hz toch de karakteristiek snel blijft afvallen.

In het hoog wordt de standaard RIAA correctie vrij nauwkeurig gevolgd en vertoont bij 10 kHz geen grotere afwijking dan 1 dB in het ene en 1,7 dB in het andere kanaal. Geen klachten dus. Vervormingscijfers waren eveneens zeer behoor-



De C-280 FM afstemmer.

lijk en vertoonden het zo gewenste dalen bij het afnemen van het vermogen. Helaas een nog vrome wens bij vele andere transistor ontwerpen, die fraaie cijfers laten zien bij hoge vermogens maar in de regionen van 1 watt en minder, met een schrikbarende toename in de distorsie alle meters in het laboratorium tot hysterie drijven!

Bij een belasting van 8 Ω hebben wij de volgende waarden gemeten:

W	15	12	10	8	4	2	1	
%	0,45	0,35	0,26	0,22	0,16	0,17	0,2	Links
	0,65	0,45	0,41	0,31	0,16	0,12	0,15	Rechts

Dit waren de waarden voor totale harmonische vervorming bij 1000 Hz. Bij 10 kHz is er nauwelijks enige toename en bij 40 Hz ongeveer de dubbele waarde. Buizen versterkers vertonen meestal een wat beter resultaat bij 1000 Hz maar komen in de hoge en in de lage frequenties bijna altijd aanzienlijk hoger. Behalve natuurlijk bij de zeer kostbare typen waarin ook kostbare uitgangstransformatoren kunnen worden toegepast.

Beneden 1 watt werden de metingen snel niet meer af te lezen en de vervormingsproducten verdwenen in de residuen van het stoorniveau bij observatie op de oscilloscoop.

Dit stoorniveau is overigens zeer laag en in de orde van -50 dB op de pickupingangen (twee paren nota bene van resp. 2 en 8 mV gevoeligheid, een bijzonder plezierige voorziening), en -60 tot -70 dB op de andere (radio, aux, recorder ieder 160 mV). De ingangen worden gekozen met een druktoetsenschakelaar, een vijfde toets (contour gemerkt) geeft de baslift bij lage geluidsniveaus. De zgn. „psychologische” sterkte regeling derhalve, die ook nog door een indicatie lampje boven de sterkteregelaar wordt aangegeven. Een onding naar mijn gevoel maar er schijnt nu eenmaal prijs op te worden gesteld door een voldoende aantal gebruikers om deze voorziening te rechtvaardigen. Die knop hoeft gelukkig niet te worden gebruikt al moet ik toegeven dat het lichtje aardig staat! Opvallend was, dat noch bij 4 Ω noch bij 16 Ω belasting de vervormingscijfers veel veranderden. Bij 16 Ω werd de limiet alleen wat eerder bij 11 W bereikt en bij 4 Ω was het gemiddeld ca. 0,1% hoger.

Intermodulatievervorming (50/5000 Hz 4 : 1) bevoog zich van laag tot hoog vermogen steeds rond de 1% met een maximum van 1,8% bij bijna vol vermogen waarna de waarde snel opliep. Vierkantsgolfweergave was nagenoeg perfect. Alleen met een pure capacatieve belasting van 2 μF was een sterk gedempte natrilling te provoceren. Voor de rest werd alle martelarij schouderophalend verdragen. Bij het meten van harmonische vervorming bij 10 kHz en een belasting van 4 Ω

(vervolg op blz. 478)



A.J. Dirksen

SYSTEMATISCH FOUTZOEKEN IN TV-schakelingen

Video-detector en Video-eindtrap

(Vervolg uit RB juni 1968)

10.1. Voorbeelden van fouten

W e gaan weer uit van de Philips-ontvanger 17 TX 291 A (fig. 56) en de Grundig-ontvanger 59 T 100 (fig. 55).

VRAAG 1:

Stel dat C1 in fig. 55 is kortgesloten.

- Welke invloed heeft dit op geluid, beeld en raster?
- Hoe zal men deze fout vinden?

ANTWOORD:

- Indien de condensator C1 is onderbroken, zal in stand 3 de katodeweerstand overbrugd worden. De katodespanning is dan 0 V, er wordt geen negatieve voorspanning meer opgewekt en de stroom door de video-eindbuis is maximaal. Dit betekent, dat de spanningsval over de weerstanden tussen anode en +spanning maximaal is en dat de anodespanning minimaal is. Minimale anodespanning van de video-eindbuis betekent, dat de katodespanning van de beeldbuis minimaal is. Dit houdt weer in dat de straalstroom van de beeldbuis maximaal is en dat het scherm fel op zal lichten. Dit zal in dit geval zelfs zo zijn dat met behulp van de contrastregelaar de helderheid niet teruggeregeld kan worden.

Het raster is normaal — hoewel er geen synchronisatie is — omdat de video-eindbuis de synchronisatie-impulsen waarschijnlijk zal afkappen. Daar de fout afhankelijk is van de stand van de betreffende schakelaar zal men waarschijnlijk al heel snel tot de conclusie komen dat er iets met de

condensator C1 aan de hand is. Dit des te meer daar in de getekende stand van de schakelaar de katodespanning van de video-eindbuis 0 V, en de anodespanning bijzonder laag wordt. Indien men niet op het idee komt om de betreffende schakelaar te bedienen zal men waarschijnlijk vanwege de hoge helderheid van de beeldbuis de instellingen van de beeldbuis gaan meten en daarbij tot de conclusie komen dat de katodespanning te laag is.

Een te lage katodespanning kan veroorzaakt worden door een foutieve instelling van de video-eindbuis. Vandaar dat men de katodespanning dan gaat meten en een waarde van 0 V vindt.

Dit duidt op een kortsluiting tussen katode en massa, hetgeen veroorzaakt kan worden door de condensator C2 maar ook door C1.

Deze zal men daarna snel vinden.

VRAAG 2:

Stel dat in fig. 56 de spoel L2 is onderbroken.

- Welke invloed heeft dit op geluid, beeld en raster?
- Hoe zal men deze fout vinden?

ANTWOORD:

- Vanwege de onderbreking in de spoel L2 kan er geen stroom door de video-eindbuis vloeien. Dit heeft tot gevolg, dat de anodespanning maximaal is, en wel gelijk aan de batterijspanning, waardoor de beeldbuis niet zal oplichten. Het geluid is normaal, daar het geluid voor de eindbuis wordt uitgekoppeld.

- Omdat er geen licht is, en wel geluid, zal men allereerst controleren of er hoogspanning is. Daar dit wel het geval is gaat men de instellingen van de beeldbuis controleren. Daarbij bemerkt men dat de katodespanning niet de voorgeschreven waarde heeft maar veel te hoog is. Hierbij komt men tot de conclusie dat er geen stroom door de video-eindbuis vloeit. Het kan zijn dat de video-eindbuis defect is.

Daar blijkt dat na uitwisseling de fout nog niet is verholpen zal men verder de instelling van de video-eindbuis gaan meten. Daarbij meet men op de katode een te hoge spanning. Het is namelijk zo, dat indien L2 onderbroken is en men gaat de katodespanning met de universeelmeter meten, men een zeer hoge katodeweerstand in de vorm van de universeelmeter aanbrengt. Over deze zeer

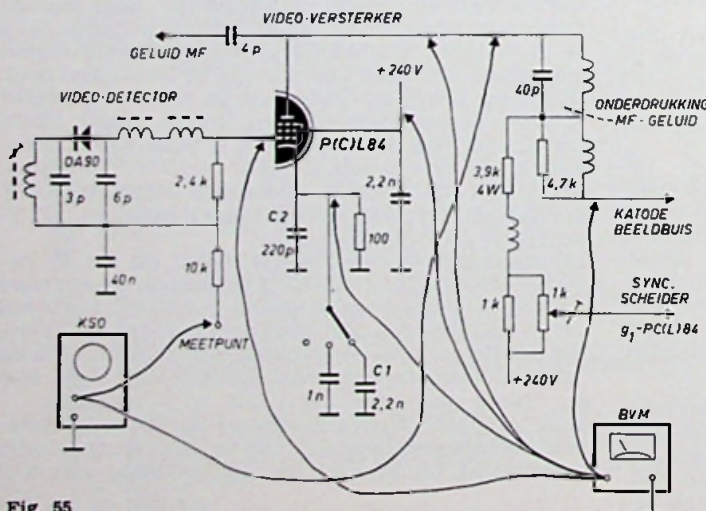


Fig. 55

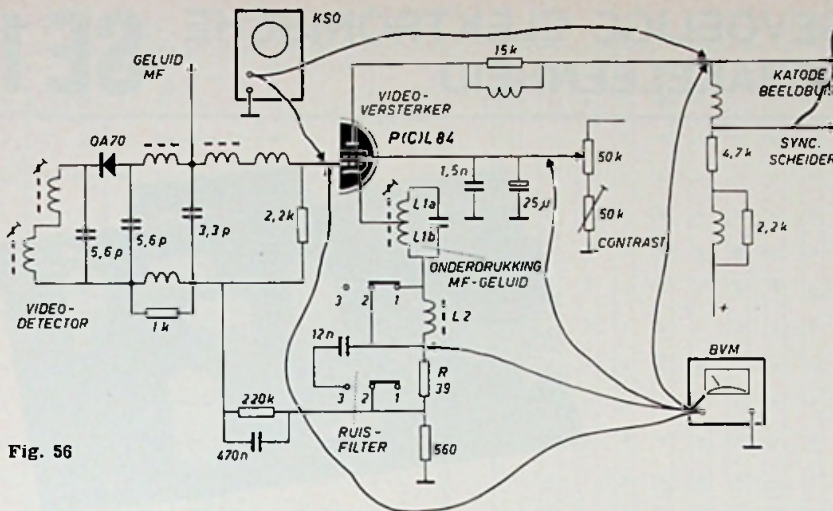


Fig. 56

hoge 'katodeweerstand' zal een grotere spanning ontstaan dan over de normale katodeweerstand. Gaat men daarna op het knooppunt van R(39 Ω) en L2 meten, dan zal men 0 V meten. Dit moet dan een aanleiding zijn tot de gedachte dat er een onderbreking in de spoel L2 of L1b zit.

10.2. Storingen in de video-eindtrap

Daar de video-eindbuis direct gekoppeld is met de katode van de eindbuis zal een fout in de gelijkstroominstelling van de video-eindbuis invloed hebben op de beeldhelderheid. Vloeit er te weinig stroom door de video-eindbuis, dan is de beeldhelderheid te gering. Vloeit er te veel stroom door de video-eindbuis, dan is de beeldhelderheid te groot. Een afwijkende instelling van video-eindtrap hoeft niet veroorzaakt te worden door een fout hierin. Vanwege de directe koppeling tussen video-detector en video-eindtrap kan namelijk ook een fout in de video-detector invloed hebben op de gelijkstroominstelling van de video-eindtrap en daarmee op de katodespanning van de beeldbuis.

a. Video-eindbuis.

Een achteruitgang in emissie geeft een te gering contrast, dat op een gegeven moment niet meer met de contrastregelaar kan worden bijgesteld. Een defect in de video-eindbuis kan men vaststellen door deze uit te wisselen.

b. Condensatoren.

De katode-ontkoppelco's blijken dikwijls uit te drogen of een kortsluiting te hebben, wanneer ze uitgedroogd zijn. Omdat ze geen capaciteit meer hebben ontstaat er tegenkoppeling, hetgeen zich uit in een te gering contrast. Indien ze zijn kortgesloten geeft dit een toename van de helderheid van de beeldbuis.

c. Spoelen.

In de video-eindtrap komen correctie-spoeltjes voor. Indien deze onderbroken zijn, hetgeen nog wel eens voorkomt, verandert de beeldhelderheid, indien het een seriespoeltje betreft. Indien het spoeltje dat parallel aan een weerstand staat defect raakt zal dit alleen invloed hebben op scherpe overgangen in het beeld.

10.3. Foutzoeken in de video-eindtrap

De video-eindtrap wordt gestuurd door de video-detector. Is het door de video-detector afgegeven signaal in orde, dan zal de fout zitten in de schakeling na het rooster van de video-eindbuis. Is de

beeldhelderheid goed, en met behulp van de helderheidsinstelling te regelen, maar is het contrast te gering, dan betekent dit, dat de versterking van de video-eindbuis te laag is. Wanneer zal men in dit geval de video-eindbuis verwisselen, teneinde hiermee een achteruitgang van emissie vast te stellen?

Een te gering contrast kan ook worden veroorzaakt doordat er ontkoppelcondensatoren zijn onderbroken. Het kan bv. zijn dat de schermrooster-ontkoppelcondensator of dat de katode-ontkoppelcondensator is onderbroken.

Indien het beeld te helder of te donker is ten gevolge van een foutieve katodespanning van de beeldbuis, gaat men de anode- en schermrooster-

spanning van de video-eindbuis meten. In dit onderzoek betreft men ook de voedingsspanning voor de contrastregelaar.

Men regelt namelijk de versterking van de video-eindtrap om het juiste contrast te verkrijgen. Afhankelijk van het fabrikaat en de schakeling wordt deze contrastregeling aangebracht:

- op het schermrooster
- in het katodecircuit;
- in het stuurroostercircuit;
- in combinatie met de AVR-regeling.

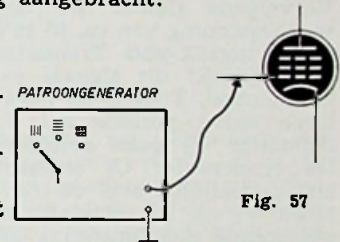


Fig. 57

Zo wordt b.v. bij de Philips-ontvanger het contrast geregeld door de schermroosterspanning van de video-eindbuis te variëren. Bij de Grundig-ontvanger door de stuurroosterspanning te regelen.

Indien men de beschikking heeft over een patroongenerator kan men de werking van de video-eindtrap gemakkelijk vaststellen door op het stuurrooster een spanning aan te brengen met een amplitude van ca. 2,5 V_{tt} (fig. 57).

Indien de versterking voldoende is moet de beeldbuis nu voluit gestuurd worden. Is dit niet het geval, dan is de versterking van de video-eindtrap te gering.

10.4. Fouten in de video-detector

a. De diode.

De diode in de video-detector is het meest defect.

b. Spoeltjes.

Soms zijn de spoeltjes tussen de anode van video-diode en het rooster van de video-eindbuis onderbroken. Dit uit zich dan in een sterk vervormd beeld. Bovendien is dan de synchronisatie slecht.

10.5. Foutzoeken in de video-detector

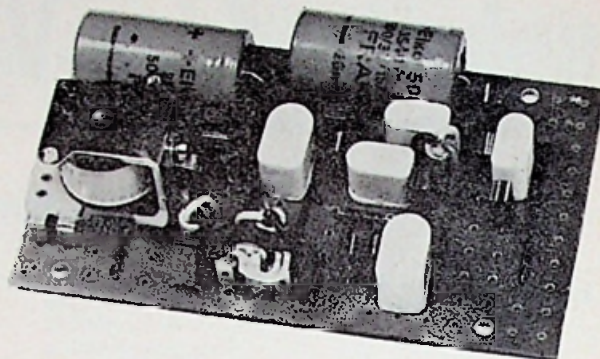
Indien men vermoedt dat er een fout in de video-detector schuilt meet men met de KSO over de detectie-condensator. Is er een spanning aanwezig dan meet men de spanning op het rooster van de video-eindbuis. Indien dit een totaal andere vorm heeft dan de spanning achter de detectie-diode, schuilt de fout in de spoeltjes.

In het geval dat de detector geen of onvoldoende spanning afgeeft, controleert men de video-diode of de laatste m.f.-buis wel signaal afgeeft.

De 'SE 1' kan worden gebruikt met andere schakelingen om iets elektronisch te regelen of te schakelen. Een geringe signaalspanning (wisselspanning) is reeds voldoende. De mogelijkheden van de 'SE 1' zijn dan ook legio.

Werking

De transformator P4W wordt op het net aangesloten. De transistor V_2 zal niet geleiden, aangezien de spanning over R_9 groter is dan die over R_7 . De condensator C_5 laadt zich via R_8 op en de transistor V_3 zal geleiden. Bij een geleidende transistor is de collector-emissorspanning minimaal. Het relais kan dus niet worden bekrachtigd. Vervolgens sluiten we een wisselspanning van ca. 85 mV op de ingang aan. Transistor V_1 versterkt dit signaal ca. zeven maal. Tijdens de negatieve halve periode zal de transistor V_2 gaan geleiden. De condensator C_5 ontlad zich gedeeltelijk over de transistor V_2 en R_9 en vlakkt de pulserende gelijkspanning af. De basisspanning van de transistor V_3 zal minder negatief worden. Met als gevolg dat de transistor V_3 niet meer kan geleiden. Het relais R_y wordt bekrachtigd. Het relais is alleen dan bekrachtigd als er een wisselspanning op de ingang is aangesloten, welke groot genoeg is om de schakeleenheid te



sturen. Daalt de wisselspanning aan de ingang 1,2 à 1,8 % t.o.v. zijn inschakelwaarde dan valt het relais weer af. De condensator C_6 dient om de pulserende gelijkspanning verder af te vlakken.

Relais

Schakelsnelheden van ca. 250x per minuut zijn goed mogelijk. De relaiscontacten kunnen gelijkspanningen of -stromen tot ca. 100 V of 1 A bij een max. vermogen van 30 W schakelen. Voor wisselspanningen of -stromen tot circa 250 V of 2 A bij een max. schijnbaar verm. van 240 VA. Om grotere vermogens te schakelen, kan een tweede relais dienen, dat door het relais van de 'SE 1' wordt ingeschakeld. De contacten hiervan dienen geschikt te zijn voor het te schakelen vermogen.

Toepassing

Op deze manier kunnen verlichtingsinstallaties, verwarmingselementen of motoren worden in- of uitgeschakeld.

Toepassingen van de 'SE 1' Schakeling 1 (fig. 3)

S_1 is open, eventueel niet aanwezig. Indien er geen signaalspanning op de ingang staat brandt lamp la1. Bij voldoende signaalspanning is la1 uit en brandt la2. De lampjes worden in dit geval gevoed door de sec. wisselspanning van de transformator P4W.

Schakeling 2 (fig. 3)

Als schakeling 1, maar nu is S_1 gesloten (3A met 4A verbonden). Het is nu mogelijk om r_y te vergrendelen. Dat betekent, als er een signaalspanning wordt aangesloten, komt het relais op. Ook als er geen signaalspanning meer is,

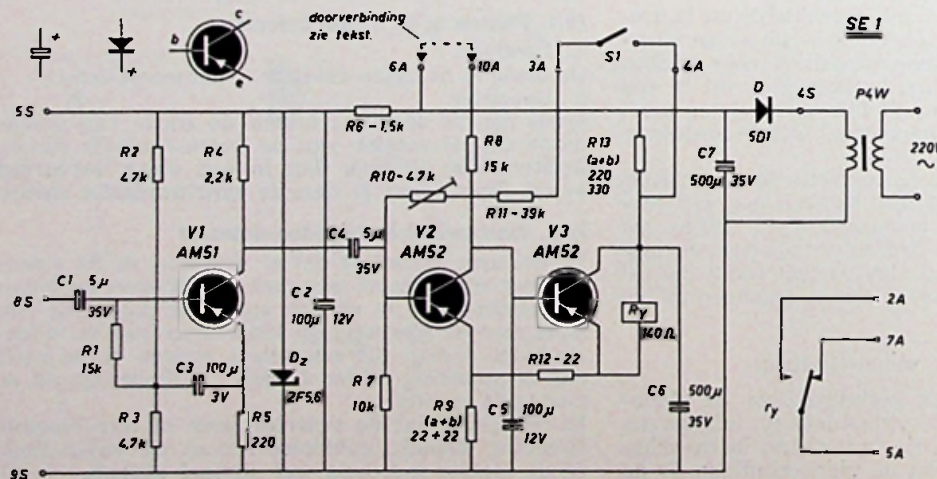


Fig. 1

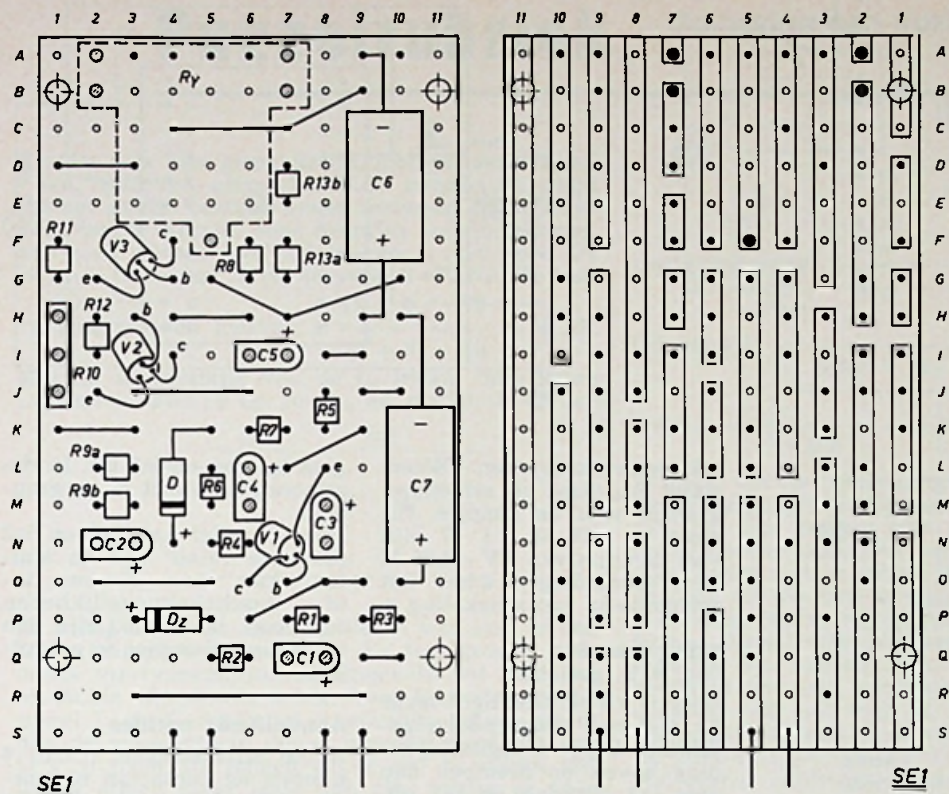


Fig. 2

dan toch blijft het relais bekrachtigd. Door S_1 even te openen kunnen we de schakeling weer in de begintoestand brengen, nadat de signaalspanning voldoende is gedaald.

R_{10} moet zodanig worden ingesteld, dat r_y inderdaad is vergrendeld na het wegvallen van de stuurspanning.

Schakeling 3 (fig. 4, S_1 open) Bij voldoende signaalspanning gaan $la1$ en $la2$ om beurten knipperen. Principe: Komt het relais op dan schakelt het contact r_y de voedingsspanning uit, het relais valt dan weer af. Daalt de signaalspanning beneden een zekere

drempelwaarde, dan gaat $la1$ weer branden, $la2$ is dan uit. De primaire van de P4W kan ook door r_y worden onderbroken. De lampen moeten dan geschikt zijn voor 220 V.

Schakeling 4 (fig. 4, S_1 gesl.) Werkt als schakeling 3, maar met de vergrendelmogelijkheid. De lampen $la1$ en $la2$ blijven nu knipperen na éénmalig schakelen van r_y , ook als de signaalspanning beneden de drempel daalt. Transistor V_2 blijft dan namelijk geleidend, omdat S_1 is gesloten. V_3 kan niet meer geleiden en het relais R_y komt op. Het contact r_y schakelt de voedings-

spanning uit, waardoor het relais weer afvalt. Door S_1 even te openen kan de schakeling weer in de begintoestand worden gebracht, mits de stuurspanning voldoende is gedaald. R_{10} moet ook nu weer worden ingesteld op de goede vergrendelwerking.

Schakeling 5

(fig. 6, S_1 open en 6A met 2A; 10A met 5A verbonden) Bij geen of onvoldoende signaalspanning knipperen $la1$ en $la2$. Wordt de signaalspanning voldoende verhoogd, dan blijft $la2$ net zo lang branden als het signaal boven de drempel blijft, $la1$ is dan uit. Daalt U_{in} naar beneden, dan gaat $la1$ en

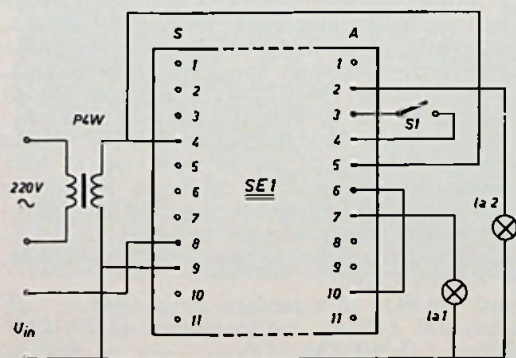


Fig. 3

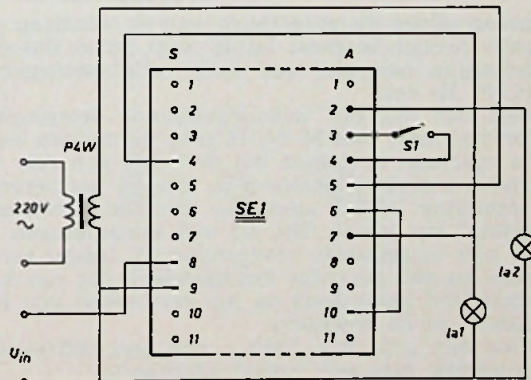


Fig. 4

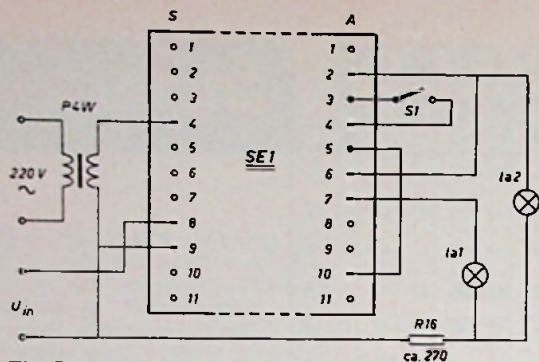


Fig. 5

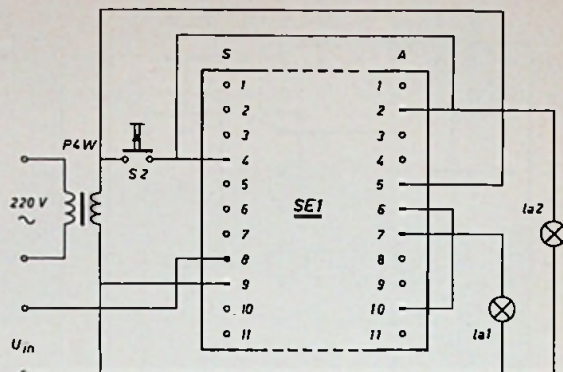


Fig. 6

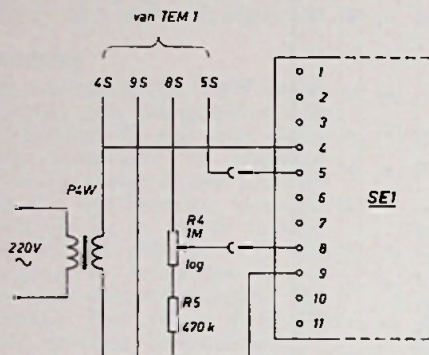


Fig. 7

Materiaallijst	Merk
1 relais 140 Ω - 6 volt - d.c.	Frako
2 elco's 5 μF - 35 V	"
2 elco's 100 μF - 12 V	"
1 elco 100 μF - 3 V	"
2 elco's 500 μF - 35 V	"
1 transistor AM51	Ates
2 transistoren AM52	Ates
1 zenerdiode, type ZF5,6	SGS - Fairchild
1 silicium diode, type 5D1	SGS - Fairchild
1 uniprint montage plaat	Amroh
1 tuimelschakelaar	"
1 instelpotmeter 0 - 47 kΩ	"
1 potmeter 1 MΩ log	"
3 weerstanden 22 Ω - UBT	Vitrohm
2 weerstanden 220 Ω - UBT	"
1 weerstand 270 Ω - 1 W	"
1 " 330 Ω - UBT	"
1 " 1,5 kΩ - UBT	"
1 " 2,2 kΩ - UBT	"
1 " 4,7 kΩ - UBT	"
1 " 10 kΩ - UBT	"
1 " 15 kΩ - UBT	"
1 " 39 kΩ - UBT	"
1 " 47 kΩ - UBT	"
1 " 0,40 MΩ - SBT	0,5

la2 weer knippen. Weerstand R_{16} dient als stroombe-
grenzer voor de lampjes. Hij
moet ca. 270 Ω - 1 W zijn
voor lampjes van 6 V - 0,05 A.
Deze schakeling is a.h.w. het
spiegelbeeld van schakeling 3.

Schakeling 6 (fig. 6, S_1 gesloten)

Deze is als schakeling 5 maar
nu met een vergrendelmogel-
ijkheid. Stijgt de signaalspan-
ning boven de drempel, dan
gaat la2 branden en la1 uit.
Ook nadat de spanning weer
is gedaald blijft deze toestand
zo (vergrendeld). Door S_1 even
te openen wordt de schake-
ling weer in de begintoestand
gebracht en gaan de lampjes
knippen, mits de stuurspan-
ning voldoende was gedaald.
Ook nu R_{10} weer instellen op
de goed vergrendelwerking.

Schakeling 7 (fig. 6, S_1 open)

Pas als voldoende signaal-
spanning aanwezig is kan na
het even sluiten van de druk-
knop S_2 , la2 gaan branden,
la1 is dan uit. Daalt het signa-
aal beneden de drempel dan

gaat la1 aan en la2 uit. In de-
ze toestand wordt r_y vergren-
deld.

Door parallel aan la1 en la2
passende relais' aan te slui-
ten, kan men diverse in-
of uitschakelmogelijkheden
scheppen. la1 en la2 zijn dan
als indicatielampjes te gebrui-
ken.

Aanvullende notities

In de schakelingen 1 t/m 4
kunnen de contacten r_y wor-
den gebruikt om rechtstreeks
een op het net aangesloten ap-
paraat in of uit te schakelen.
Hierbij de max. spanning,
stroom en vermogen in acht
nemen!

In fig. 7 is aangegeven hoe de
'SE 1' kan worden gebruikt in
combinatie met de op afstand
af te lezen temperatuurmeter
type 'TEM 1'. Weerstand R_6
en zenerdiode D_1 moeten dan
niet worden ingesoldeerd. In-
dien men de 'SE 1' regelmatig
voor verschillende mogelijkhe-
den wil omschakelen, dan is
het gewenst om de aansluitin-
gen 6A - 10A enz. met aan-
sluitbussen te verbinden.

CONCERTONE C-200

(vervolg van blz. 473)

gaven alleen de zekeringen van de eindtrap ver-
ontwaardigd de geest bij 16 watt, maar dat doen
de mijne ook als men mijn volle vermogen bij
10.000 Hz test!

Rest dan nog een indrukwekkende dempingsfac-
tor van meer dan 35 bij 16 Ω te vermelden en tot
de conclusie te komen dat de C-200 een zeer suc-
cesvol transistor ontwerp is, dat bij het recensie-
exemplaar beslist niets van het zgn. „transistor-
geluid" liet horen. Dit zal wel samenhangen met
de niet toenemende vervorming bij lagere ver-
mogens en een genereus voedingsdeel, dat een korte
hersteltijd garandeert na het verwerken van forse
pieken in de weergave.

Voor een prijs van f 648,— een zeer schappelijke
propositie met een royaal vermogen.

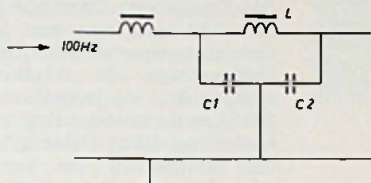
Naast de normale Concertone C 200 versterker
brengt dit merk nog een 'Sport' versie die zich
uiterlijk alleen onderscheidt door grote S door de
merknaam op het voorpaneel. Door een luxueu-
zer uitgevoerde gestabiliseerde voeding levert de
'S' volgens onze metingen een royaal vermogen.
Bij 1000 Hz komt er ruim 21 watt tevoorschijn bij
een belasting van 8 Ω. Met 16 Ω levert deze ste-
reo-versterker ruim 15 watt per kanaal. Bij 100 Hz
zijn deze cijfers resp. 21 en 16 watt. Bij 10 kHz
iets minder, te weten, 17 en 14 watt. Een forse
winst aan vermogen derhalve, die met ca f 50,—
per kanaal extra moet worden betaald.
De verdere eigenschappen zijn vrijwel identiek
aan die van de C-200.

Importeur NAHO - Amsterdam, prijs f 648,— - In
palisander kast f 668,— - Afstemmers: C-270 FM/
AM f 998,— - C-280 FM f 798,— . J. KOOL

Ja, dat was niet gemakkelijk, met die smoorspoelen, waarvan uitgerekend de tweede de strijd om het aardse bestaan moest verliezen. Maar wanneer we de situatie eens eventjes anders tekenen, dan zien we een L-C kring: een L met twee C's in serie. Een van 12 en één van 6 μF . Nu, de ver-

vangingswaarde hiervan is $\frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{72}{18} = 4 \mu\text{F}$.

Met de zelfinductie van de L_1 kwam deze kring in resonantie op 50 Hz, en omdat de Q van



de kring blijkbaar niet erg slecht was liep er een fikse kringstroom, waaraan L_2 ten gronde ging onder vuurverschijnselen. Ongewild zat hier een op 50 Hz afgestemde kring. Deze kringstroom, die zowel L als C doorloopt is ettelijke malen groter dan de wisselstroom die er normaal doorloopt, nl. $Q \times$ zo groot. Nu mogen we er wel op wijzen, dat die Q alleen maar hoog kan zijn zolang er géén elektrolytische condensatoren worden gebruikt!

Inderdaad werden die hier niet gebruikt. Het aardige is, dat we nu de zelfinductie met de formule van Thomson kunnen bepalen, nu C bekend

$$is: f = \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}}$$

De resonantiefrequentie is 50 Hz, want we hebben met enkelzijdige gelijkrichting te maken. En C is $4 \mu\text{F} = 0,000.004 \text{ F}$. En nu maar eens aan het rekenen:

$$f = 50 = \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}} \quad \text{of:}$$



De prijswinnaar van puzzel 9 de heer G. GARSIJN uit Hengelo neemt zijn Amroh - Minibox in ontvangst van de heer W. Hofman van Radio Nijhuls te Enschede.

$$\sqrt{L \times C} = \frac{1}{2 \times \pi \times 50}$$

$$\sqrt{L \times 0,000.004} = \frac{1}{314} \cdot 0,002 \times \sqrt{L} = \frac{1}{314}$$

$$\text{Ofwel: } \sqrt{L} = \frac{1}{0,002 \times 314} = \frac{1}{0,628}$$

$$\text{Dus: } L = \left(\frac{1}{0,628}\right)^2 = 1,6^2 = 2,57 \text{ H.}$$

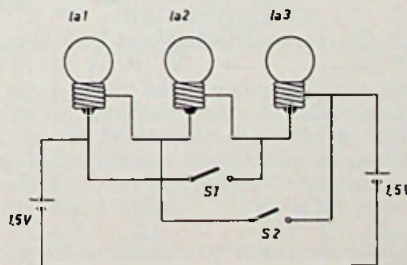
Ik hoop dat de berekening goed is: de zelfinductie bedraagt 2,57 H. Niet zoveel dus. Het aardige is dat met een lummel van een versterker en een toongenerator deze fout kan worden bewezen. Als men begon met 45 Hz en de generator doordraaide naar 550 Hz kwam men zonder mankeren een resonantie tegen; bij de meeste lag die precies op 50 Hz! Omdat alle condensatoren en ook de zelfinductie een zekere (en toelaatbare) afwijking vertonen van hun nominale waarde bleek de resonantie ook wel eens bij 47 of 53 Hz te liggen. Vermoedelijk deed de instraling van de 50 Hz flux uit de voedingstransformator de deur dicht! Het aantal werkelijk goede inzendingen was niet schrikbarend groot, eerder angstaanjagend klein. Maar dat is niet zo erg als we weten dat geleerde koppen deze fout ook niet vonden.

De hoofdprijs gaat naar de heer K. Renard te Amstelveen; hij ontvangt een schitterende bouwdoos voor een Proton-versterker, beschikbaar gesteld door de Amroh N.V. te Muiden. De Proton zal hem worden uitgereikt door zijn leverancier de firma A. Valkenberg te Amstelveen.

De Muiderkringuitgave 'Luidsprekers' werd toegerekend aan de volgende negen goede inzenders: JACQUES ARITS te Oostende (B), F. J. VAN EMPEL te Helmond, H. DE HAAS te Soest-Zuid, H. K. MAKKINK te Warnsveld, R. VAN ROSSEM te Kontich (B), H. HULZENGA te Delft, L. SCHOL te Sommelsdijk, J. H. PREVO te Leeuwarden, A. HARTKOORN te Haarlem.

PUZZEL No. 12

Hier zien we een schakeling met twee droge celletjes van 1,5 volt, zgn. monocellen, met twee schakelaars S1 en S2 en drie lampjes La1, La2 en La3.



vervolg op pag. 481

Gezien in ANDERE BLADEN

De keuze viel ditmaal op een tweetal schakelingen, welke bestemd zijn voor de automobilist, namelijk een waarschuwingsapparaatje voor het signaleren van weersomstandigheden waarbij gladde wegen kunnen voorkomen en een gecombineerd instrument bestaande uit een toeren teller, een accuspanningsmeter, een oliethermometer en een contacthoekmeter.

Waarschuwingsapparaat voor gladde wegen

Het schema van dit apparaatje, dat ook wel ijsdetector wordt genoemd, ontleen wij aan Radio Mentor nr. 2 van 1967. De schakeling is getekend in fig. 1. De werking is zodanig dat een lampje op-

de lucht boven het wegdek belangrijke verschillen vertonen. Aan gezien het temperatuurgevoelige element van de ijsdetector niet op het wegdek kan worden bevestigd, maar op enige tientallen centimeters daarboven, is het noodzakelijk dat het apparaat reeds bij

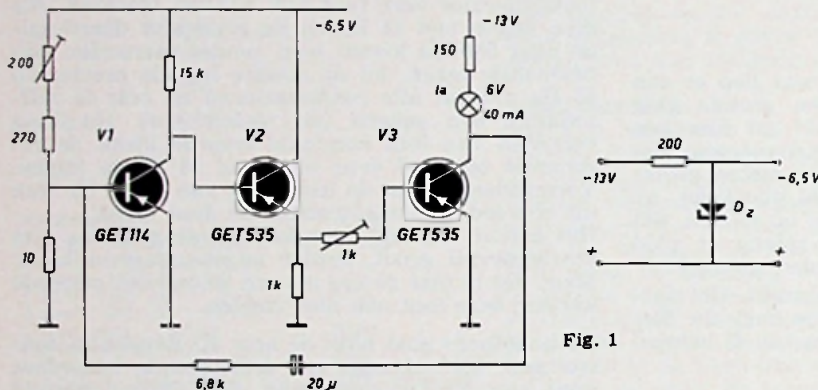


Fig. 1

licht indien de buitenluchttemperatuur beneden een bepaalde waarde daalt. Als drempelwaarde is een temperatuur van $+2^{\circ}\text{C}$ gekozen. Zoals bekend kunnen bij windstil en helder weer de temperatuur van het wegdek en die van

temperaturen tussen $+2$ en 0°C waarschuwt voor de mogelijkheid van een glad wegdek. De ijsdetector is nu zodanig ontworpen, dat het lampje bij temperaturen tussen $+2$ en 0°C met korte tussenpozen oplicht en bij temperaturen bene-

den het vriespunt continu brandt. Als temperatuurgevoelig element is een germanium transistor toegepast. De basis van deze transistor is via een spanningsdeler aangesloten op een constante gelijkspanning. Deze gelijkspanning wordt via een weerstand van $200\ \Omega$ en de zenerdiode Dz ontleend aan de accuspanning ($12\ \text{V}$; bij draaiende motor circa $13\ \text{V}$). Bij dalende temperatuur zal nu de collectorstroom van V_1 afnemen; de hierbij over de collectorweerstand van V_1 optredende spanningsverandering wordt door de beide transistoren V_2 en V_3 versterkt. De versterking is zodanig dat de stroom door het lampje la circa $20\ \text{mA}$ toeneemt per graad Celcius temperatuurdaling. Het instellen van de schakeling geschiedt met de potentiometer van $200\ \Omega$ in de basisleiding van V_1 ; de instelling dient zodanig te zijn dat het lampje bij een temperatuur van 0°C juist brandt. Vervolgens wordt met de potentiometer van $1\ \text{k}\Omega$ de temperatuur waarbij het lampje niet meer oplicht ingesteld op ca. 2°C .

Gecombineerd auto-meetinstrument

Dit meetinstrument, waarvan wij de beschrijving vonden in Funk-Technik nr. 22 van 1967, verenigt een viertal functies. Het geheel uitvoerig te beschrijven zou buiten het bestek van deze rubriek vallen; we beperken ons dan ook tot de belangrijkste punten. Het schema is getekend in fig. 2. Voor het meten van de olietemperatuur en de accuspanning wordt het linkse deel van de schakeling gebruikt. Voor deze beide metingen wordt een gemeenschappelijke mA-meter toegepast, die door middel van S_1

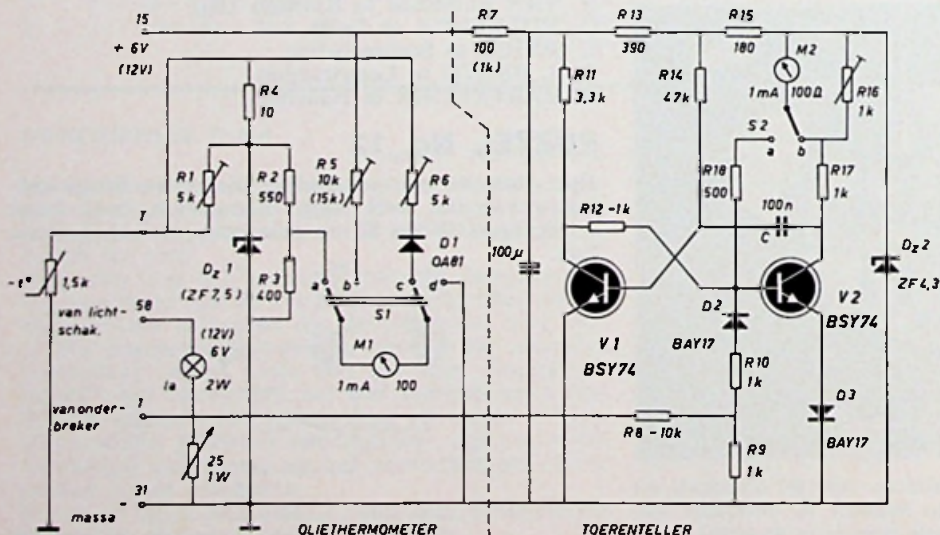


Fig 2

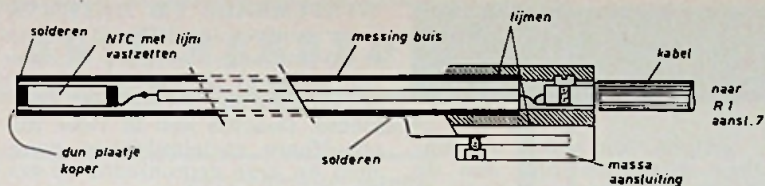


Fig. 3

wordt omgeschakeld. Bij gebruik als oliethermometer is de mA-meter opgenomen in een brugschakeling, die bestaat uit de weerstanden R_1 , R_2 en R_3 en een NTC-weerstand van 1500Ω . Dezelaatste wordt op de in fig. 3 aangegeven wijze ondergebracht in een messing staaf met een diameter van 6 mm, die bedoeld is ter vervanging van de in het motorcarter aanwezige oliepeilstok. Het ijken van de oliethermometer geschiedt door de „peilstok” in een pan olie te verwarmen en wel tezamen met een geijkte thermometer. De schaalverdeling is niet lineair; de uitslag van de meter bij de verschillende temperaturen wordt experimenteel vastgesteld.

Een bruikbaar meetgebied is $60 \dots 140^\circ \text{C}$. Met R_1 wordt de begintemperatuur (60°C) ingesteld en met R_3 volle schaaluitslag (140°C)..

Voor het meten van de accuspanning wordt de mA-meter M_1 als voltmeter geschakeld; R_5 doet hierbij dienst als instelbare voorschakelweerstand. De tussen haakjes aangegeven waarden zijn berekend voor 12 volt accuspanning. Het tweede deel van de schakeling (rechts van de streeplijn) doet dienst als toerenteller en als contactmeter. Om met deze laatste meetmogelijkheid te beginnen: in stand a van de schakelaar S_2 is de mA-meter M_2 via R_{18} , D_3 , R_{10} en R_8 verbonden met de onderbreker-

contacten. Bij draaiende motor wijst de meter de verhouding aan tussen de tijd gedurende welke de contacten zijn gesloten/geopend. Het ijken van de meter geschiedt in dit geval proefondervindelijk, d.w.z. de onderbrekercontacten worden op de voorgeschreven wijze afgesteld, waarna bij draaiende motor een merkteken op de schaal van de meter wordt geplaatst.

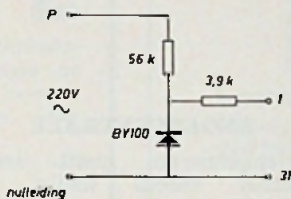


Fig. 4

Een bijzonder nauwkeurig meetinstrument is de toerenteller, die wordt gevormd door de transistoren V_1 en V_2 en de mA-meter M_2 (schakelaar S_2 op stand b). De werking van dit type schakeling mogen we bekend veronderstellen. Door toepassing van silicium transistoren en de door middel van de zenerdiode $Dz2$ gestabiliseerde voedingsspanning is de aanwijzing zeer nauwkeurig. Bovendien werd D_2 in de schakeling opgenomen, waardoor deze tevens temperatuur-stabiel is.

TABEL 1

Aantal cilinders	2-/4-takt	C	Ijkgpunt bij omw/min
1	2	0,2	3000
2	2	0,1	1500*)
3	2	0,1	1000*)
1	4	0,33	6000
2	4	0,2	3000*)
4	4	0,1	1500
6	4	0,1	1000

*) Voor motoren met verdeler. Zijn afzonderlijke onderbrekers voor elke cilinder aanwezig, dan gedraagt de motor zich als een 1-cilinder-motor.

Het ijken van de toerenteller kan geschieden met behulp van de lichtnetfrequentie; hiertoe wordt de in fig. 4 getekende ijkschakeling gebruikt. Daar deze ijkgenerator direct met het lichtnet is verbonden, dient de nodige voorzichtigheid in acht te worden genomen; eventueel een scheidingstransformator gebruiken.

Aangezien de toerenteller op de onderbreker wordt aangesloten, moet bij het ijken rekening worden gehouden met het type en het aantal cilinders van de motor. In tabel 1 zijn de voor het ijken noodzakelijke gegevens opgenomen. Hieruit blijkt tevens dat de waarde van de koppelcondensator moet worden aangepast aan het type motor (2- of 4-takt) en het aantal cilinders. Het instellen van de mA-meter M_2 op het met behulp van de ijkschakeling gevonden ijkgpunt geschiedt met de potentiometer R_{10} . Aangezien de uitslag van de toerenteller lineair is, levert de verdere schaalverdeling geen moeilijkheden op.

Tot slot zij nog vermeld dat de meetinstrumenten worden verlicht en wel door het in het linker deel van de schakeling getekende 2 W lampje, dat door middel van een potmeter van $250 \text{ k}\Omega$ kan worden gedimd.

PUZZELRUBRIEK

vervolg van pag. 479

De vraag van de maand is nu: wat gebeurt er

- als de beide schakelaars open staan en
- als beide schakelaars zijn gesloten?

De hoofdprijs welke Amroh NV te Muiden ons voor deze puzzel beschikbaar stelt bestaat uit een Minibox luidspreker.

De volgende negen goede oplossingen worden beloond met een exemplaar van het boek 'Elektronische schakelingen' van A. J. Dirksen.

Oplossingen moeten op briefkaart voorzien het zegeltje 12/68 en de naam van de radioleverancier uiterlijk de 21ste van deze maand in mijn bezit zijn.

RUYTER

VOSSEJACHTEN

De Veron Vossejacht Commissie Amsterdam bericht over dit seizoen plaatsvindende rally's:

Dagrally 28 juli - 13.00 uur Dagrally 13 okt. - 13.00 uur

Avondr. 24 aug - 20.00 „ Avondr. 21 dec. - 20.00 „

Alle mobiele 2-meter amateurs kunnen meedoen. De startplaats geheel vrij. Het jachtgebied strekt zich in een straal van $\pm 25 \text{ km}$ rond Amsterdam.

VERON Vossejacht Commissie - Amsterdam

RECTIFICATIE

Ervaringen met een buizentester - RB april 1968 blz. 279

- In fig. 6 moet het remrooster (g_3) als gebruikelijk bij pentoden aan de katodesluiting zitten. In dit geval blijft R_{90} van de tester onbenut. Deze laatste aansluiting is gedacht voor octoden of samengestelde mengbuizen.

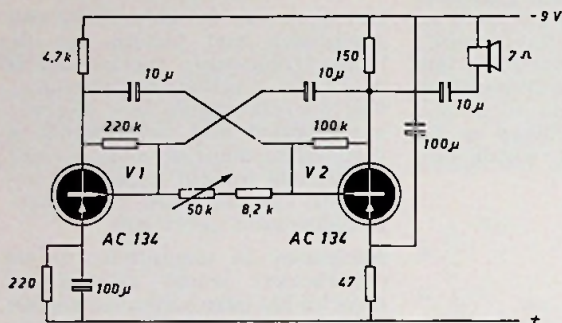
- Onder fig. 1 staat Dit moet zijn

$$S \frac{\mu}{r_1} = \frac{R_3}{R_1 \cdot R_2} \quad S = \frac{R_3}{R_1 \cdot R_2}$$

LEZERS PEINSDEN

ELEKTRONISCHE METRONOOM

Dit schema werd ontwikkeld uit een knipperlichtschakeling van Philips. Het tempo van de tikken kan worden geregeld met de potmeter waarmee de gelijk-

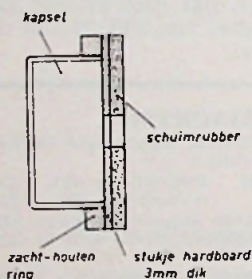


stroominstelling van de transistoren wordt beïnvloed. Regeling van de sterkte zal meestal niet nodig blijken. Met een klein laagohmig Japans luidsprekertje en een 9 volt batt. kan het geheel in een sigarendoosje worden ondergebracht. I.p.v. een luidspreker kan ook een telefoon worden gebruikt.

Beilen **MENNO TJOELKER**

GEREPAREERDE TELEFOON

Van de oorschelpen van mijn koptelefoon waren grote stukken uit de schroefdraad gebroken,



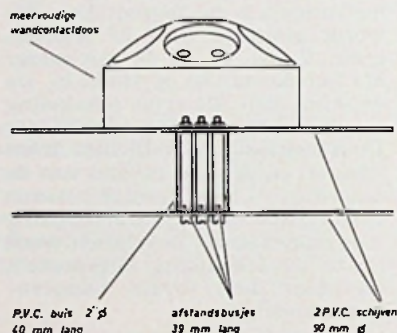
waardoor het onmogelijk was die schelpen vast te schroeven. Ter grootte van het kapsel waarin zich de spoeltjes bevinden, heb ik uit zacht hout een ring gezaagd van 9 mm dikte. Op die ring werd een stukje hardboard van 3 mm gelijmd; na het geheel te hebben vastgeschroefd op het kapsel, hetgeen uiterst gemakkelijk ging, heb ik op het hardboard een stukje schuimrub-

ber gelijmd. Dit stukje schuimrubber dient om pijn aan de oren te voorkomen, wanneer men zo'n hele dag met een koptelefoon op het hoofd zit.

Hofstade O.VI. (B.)
FLORENT LANGBEEN

SNOERCENTRALE

Verlengsnoeren heeft iedere amateur steeds nodig, wat meestal ontaard in een geweldige chaos. Om dit te voorkomen maakte ik een haspel waarop 10 à 15 m kabel netjes kan

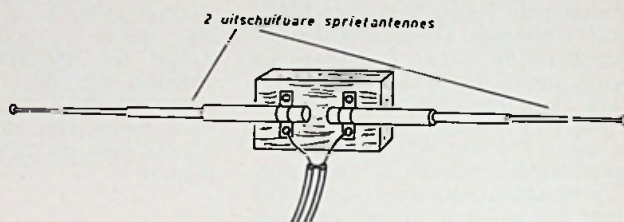


worden opgerold. Tevens monteerde ik op een der flenzen van de haspel een meervoudige wandcontactdoos waardoor ik over meer stopcontacten kan beschikken.

De flenzen voor de haspel zijn gemaakt uit een stuk plastic buis met een diameter van 10 cm bij een lengte van 25 cm. Deze buis wordt in de lengte opengezaagd en in een gasvlam verwarmd, waarna het tussen twee glasplaten mooi vlak wordt gedrukt. Hieruit snijdt men twee schijven, ieder met een diameter van 19 cm. D.m.v. een stukje plastic buis en drie afstandbusjes en boutjes worden de schijven tot een haspel geformeerd.
Witmarsum **J. SMINK**

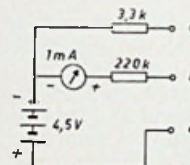
AFSTEMBARE FM ANTENNE

Voor eenvoudige FM ontvangers is de ontvangst soms te verbeteren wanneer de antenne op het te ontvangen station is afgestemd. Daartoe heb ik twee uitschuifbare sprietantennes genomen en deze gemonteerd op een klosje hout waarop een plaatje Pertinax is bevestigd. Door deze sprietjes in en uit te schuiven kan ik deze antenne op elk station afstemmen.
Gouda **WIM A. v.d. BOSCH**



DE EENVOUDIGSTE PNP-TRANSISTORTESTER

Deze transistortester is uitsluitend voor pnp-transistoren, ik heb het gemaakt om van een



aantal de beste eruit te sorteren of om twee van hetzelfde type transistoren te vergelijken.

Bornem **MARC SPIESSENS**

ISOLATIE VERWIJDERD

Het is niet altijd gemakkelijk de isolatie van snoer af te halen. Dikwijls knipt men met de isolatie een paar adertjes door. Om dit te voorkomen heb ik op de 6,3 V van een oude voedings-transformator een stukje dun weerstandsdraad aangesloten.

Als de transformator wordt ingeschakeld wordt het draadje zo heet, dat men er de PVC isolatie van snoer gemakkelijk mee kan doorsnijden.

Gouda **WIM A. v.d. BOSCH**

De Inzenders van in deze rubriek geplaatste bijdragen ontvangen als beloning een Muiderkring uitgave.

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.

Spreekuren 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

Dir. RENS & RENS

Externaat

HILVERSUM - Bergweg 33

Telefoon (0 2150) - 4 74 74

- Giro 86 580



MINISTERIE VAN DEFENSIE

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

RADIOTECHNICI

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

Leeftijd 25 - 40 jaar.

Geboden wordt:

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

Sollicitaties te richten aan het hoofd bureau personeel van bovengenoemd depot, Rijksweg 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.

ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1968



Ook deze nieuwe editie bevat weer een uitgebreide verzameling technische gegevens en schakelingen op elektronisch gebied. Voorts o.a. een uitvoerig overzicht van de Pro-Electron-Code voor buizen en halfgeleiders; tabellen voor het snel lokaliseren en verhelpen van fouten in TV ontvangers, antenne- en luidsprekergegevens; adressen van omroeporganisaties, enz., enz. Op de schutbladen kaartjes van de telefoondistricten in Nederland en West-Duitsland.

Tenslotte zoals gebruikelijk het kalendarium en algemeen informatorische gegevens.

HAAST U! De voorraad is nog maar beperkt.

BESTELNUMMER 400

PRIJS

f 4,95

Verkrijgbaar bij de erkende boek- en radiohandel

DE MUIDERKRING NV - BUSSUM

weerstanden
potentiometers
gelijkrichters
elektrolyten
kondensatoren
pluggen
luidsprekers
transistoren

lumberg
ducati
piher
audax
herrmann

inlichtingen en nadere bijzonderheden over onze concurrerende marktpositie:

Handelsonderneming

W. Hagen

Zierikzee

telefoon 0 1110 - 3253

telex: 55057

NIEUW NIEUW NIEUW NIEUW!!

Het bekende geplastificeerde luidsprekerdoek (Eng. fabrikaat) door rechtstreekse import absoluut het goedkoopste adres.

Verkrijgbaar in 22 verschillende kleuren / 10,- per strekkende mtr, breedte 130 cm.

Prijs per soort f 8,96 per meter bij afname van 50 meter.

Vraagt documentatie en levertijden.

Levering aan handel en industrie.

CORNELL - ELECTRONICS

2e Laurierdwarstraat 57 - AMSTERDAM-C - Telefoon 020 - 22 63 99 en 73 93 35

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*



draad en kabel



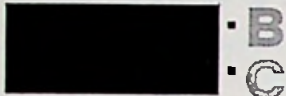
N.V. POPE'S DRAAD- EN LAMPENFABRIEKEN VENLO

UTRECHT : T. H. O. Romal
Plompotorengracht 12 - Tel. 1 80 41
AMSTERDAM : T. H. O. Romal
Reestraat 9 - Tel. 23 02 10
ROTTERDAM : T. H. O. Romal
Industr.geb. Goudsesingel 104 - Tel. 13 47 50

HACHEL

Vermogen: 18 Watt
Voltages: 6-12-20-24-
50-115-200-220-240
Prijs f 50.-

ADAMIN-A



LITESOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



TransTec nv Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



'TOPMASTER' geluidsband'

met LEVENSLANGE GARANTIE

LANGSPEELBAND PVC

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

EXTRA - LANGSPEELBAND, POLYESTER

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

TRIPLEPLAY, POLYESTER

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

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters.

Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken.

De oxide laat niet los.

Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus NIET.

Bij 10 stuks 10% korting

RADIO PEETERS NV

v. Woustraat 74 - 82 - 84 - Amsterdam-Z
Telef. 76 03 33 (4 lijnen) - Postgiro 128 037

Bij girering vooraf FRANCO toezending.

RADIO ELCO

Laat 204a, Alkmaar, Tel. 0 200 - 1 61 23, Giro 174 515

Assortiment:

30 SILICIUM PLANAR TRANSISTOREN f 5,95

Voor specificatie zie advertentie in aprilnummer.

Print PC6610P v. Philips FM afstemeenheid	f 7,25
Tuner AP 2150/00	f 37,-
MF transformator A3.328.15	f 2,35
Detectorspoel 4822.153.60053	f 7,60
Polyester condensator 10 Kpf	f 0,40
Polystyreen condensator 300 pf	f 0,40
Print PC6605P v. Philips MG afstemeenheid	f 7,25
MF transformator 4822.153.10012	f 3,20
MF detectorspoel 4822.153.10017	f 3,50
Oscillatorspoel 4822.156.10029	f 1,75
Ferriet antenne AP 2130	f 1,80
Antennespoel 4822.156.30026 i.p.v. AP 2130	f 3,65
Afstemcondensator 2222.807.10039	f 7,45

Subminiatur zendkristal 27,125 MHz	f 8,95
Voetje hiervoor	f 0,30
Transformator prim. 220 V - sec. 30 V - 1,5 A	f 15,95
NTC weerst. 10 - 150 - 1000 Ω m. schroefbev.	f 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	f 2,95

Transfilter TO - 01	f 7,35
Silicone compound	f 0,95
Etsmiddel complete set	f 3,50
Etsmiddel los	f 1,75
Zilverbad voor printplaten en contacten	f 5,50

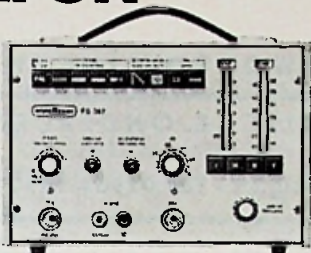
Minimum postorder f 10,-.

Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling.
Risico en verzendkosten koper

Sta sterk in uw service met deze **KLEURENBALKEN GENERATOR**

voor VHF
èn UHF

voor zwart/wit
èn kleur



Bel of schrijf meteen om uitgebreide gegevens
of demonstratie



meetapparaten

import voor Nederland: **KOELRAD N.V. - AMSTERDAM**
Kleine - Gartmanplantsoen 21
Tel. 020 - 222.678/24.69.53

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 -
Anf. aansl.: 240 ohm in en uit - Versterking: 25 dB
- Ruisgetal: 3,5 kTo - Transistoren: AF 240 (nieuw
ruisarm) - AF 139 - Prijs compleet f 80,-

Gunstige winstmarge. Vraagt prijs. Vraagt uitge-
breide folder. Volle garantie 1 jaar. Verder le-
vering: van de Maximal UHF Converter f 70,-.
Versterking 14 dB.

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

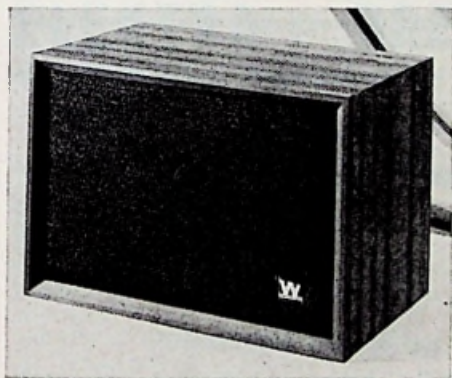
Diverse Adapterkabel compl. met stekers voor alle
transistorradio's o.a. Grundig - Telefunken - Graetz
- Philips, enz. f 3,50.

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

Alleen importeur voor Nederland:

Electr. Techn. Handelsondern. KVH

Molenweg 189 - 191 - Zwolle - Tel. 0 5200 - 1 74 64



In onze demonstratieruimte kunt u de

Wharfedale

SUPER LINTON en DENTON

horen.

Hi-Fi dealer van

Quad - Braun - Grundig - B&O

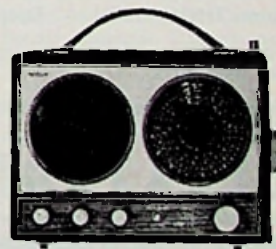
Al deze installaties zijn bij ons verkrijgbaar en te beluisteren.

Nu eindelijk uit voorraad leverbaar !!

Transistor **COMMUNICATIE-ONTVANGER** R-2445 f 298,00

Werkt zowel op batterijen als via een netdeel op het lichtnet.

Frequentiebereik 540 - 1600 kHz (AM) - 88 - 108 MHz (FM) - 107 - 136
MHz (luchtvaartfrequentie) - 148 - 174 MHz (Mobilfoon, politie, wegen-
wacht, enz.) - Aflevering in volgorde van binnenkomst.



RADIO
TE KAAAT

DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN
EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46 - ARNHEM



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

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

ELEKTROPOST - OOSTEREND - TEXEL Orgelliefhebbers opgelet

Wij leveren vanaf heden complete bouwpakketten voor een volwaardig elektronisch orgel.

PAKKET A : Eén klaviers orgel. Vier octaafs professioneel klavier 8' - 4' en 2'.

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

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

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

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

De prijzen? Niet te geloven!!!

PAKKET A f 598,—
PAKKET B f 325,— (aanvulling)
 f 895,—

Bij bestelling A + B ineens

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

Wilt u eerst zien wat u koopt, bestel dan het volledige ontwerp + bouwbeschrijving apart door storting van f 7,50 op giro 17 392 t.n.v. Ned. Middenstands Bank te Den Helder.

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

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

ENIGE PRIJZEN: 4 octaafs klavieren per stuk f 92,75
 per 2 stuks in doos f 172,50
 30-tonige Mechelse pedalen (eikenhout) tijdelijk f 315,—
 elektronische orgelkasten vanaf f 295,—

Deze kasten zijn te bezichtigen bij de

Firma THOMASSEN - Dorpsstraat 157 - Lunteren - tel. 0 8388 - 2527

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

De opdrachten worden in volgorde van binnenkomst behandeld. - Zendingen uitsluitend onder rembours.

HET ADRES:

ELEKTROPOST - OOSTEREND - TEXEL

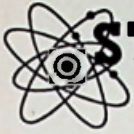
gedrukte schakelingen, ook met nikkel + goud of lood-tin



TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

Nieuwe Beckman Helipots bij



STUUT en BRUIN

Model A - 10 slagen
20 kΩ - tolerantie 3%
lin. tol. 0,25% **NIEUW IN DOOS** / 12,75

WEER ONTVANGEN !

Lichtrelais 6 à 12 volt, Kan schakelen tot 200 watt (220 V). Compleet met fotocel en lamp in lenzenstel tot ± 2 meter afstand f 32,00

Los lichtrelais f 16,00

Los licht- en fotolenzstel f 16,00

Originele 'Vibroplex' Amerikaanse 'bug' seinsleutel
Normale prijs f 150,-

Fonkelnieuw in doos slechts f 52,50

Orig. Philips kanaalkiezer AT 7635 met 2 bzn f 14,50

Voor uw prints!

Ersa zuigsoldeerbout om uw soldeerplaatsen tinrij te maken. Alles in één hand f 57,20

ELDORADO VOOR DE RADIO - AMATEUR I

Prinsegracht 34 Den Haag
Telefoon 60 49 93 Giro 283 062

Denk aan porto extra!! Min. remb. f 2,25

ELEKTRA - BREDA

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 0 1600 - 3 51 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 / 10,- onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 0 1600 - 3 51 73

ELEKTRA - BREDA



dagschool

Opleiding voor:

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

Opleiding voor:

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.

schriftelijke praktische opleiding

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)

ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)

ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

De theorie en de praktijk van de schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch bekwamen in onze werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl gevorderden gebruik kunnen maken van ons laboratorium.

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



HTS-MTS

voor elektronica

Dir. RENS & RENS

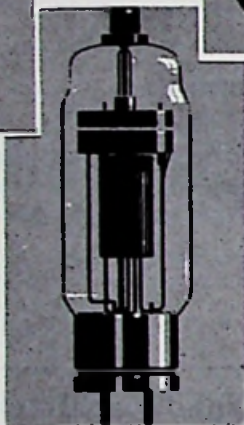
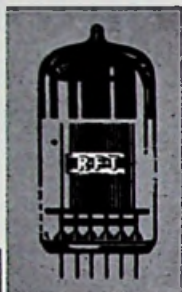
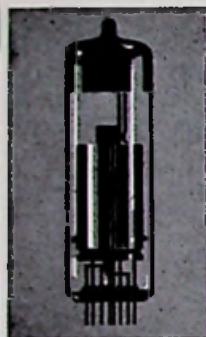
BERGWEG 33

TEL. 0 2150 - 4 74 74

HILVERSUM

AMROH

ELEKTRONENBUIZEN



* **BETROUWBAAR**

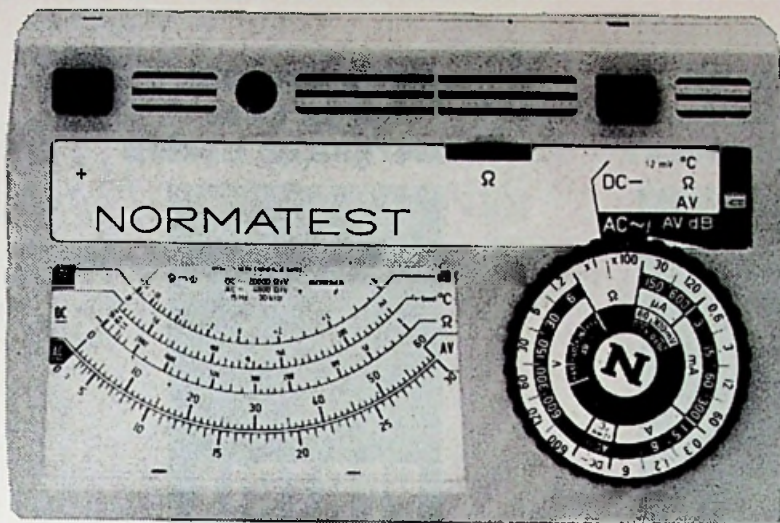
* **DUURZAAM**

* **AMROH
GARANTIE**

* **DÁÁROM wil
de vakman **RET**
elektronenbuizen**

type	prijs	type	prijs
DF 96	f. 3.50	EM 80	f. 3.60
DL 96	f. 3.50	EM 84	f. 4.50
DY 87	f. 4.-	EY 51	f. 4.50
E 88 CC	f. 7.50	EY 81	f. 3.75
EAA 91	f. 2.95	EY 86	f. 4.-
EBF 80	f. 3.85	EZ 80	f. 2.25
EABC 80	f. 3.70	EZ 81	f. 2.75
EBF 89	f. 4.-	PABC 80	f. 4.-
EC 86	f. 5.80	PC 86	f. 6.-
EC 92	f. 3.25	PC 88	f. 6.-
ECC 81	f. 3.75	PCC 84	f. 3.75
ECC 82	f. 3.35	PCC 85	f. 3.50
ECC 83	f. 3.50	PCC 88	f. 7.-
ECC 84	f. 4.-	PCF 82	f. 4.50
ECC 85	f. 3.50	PCL 81	f. 4.-
ECC 88	f. 6.50	PCL 82	f. 4.50
ECC 803 S	f. 8.-	PCL 84	f. 4.50
ECF 82	f. 4.25	PCL 85	f. 4.50
ECH 81	f. 3.50	PCL 86	f. 4.50
ECH 84	f. 4.-	PL 36	f. 6.50
ECL 81	f. 3.75	PL 81	f. 4.95
ECL 82	f. 4.75	PL 83	f. 3.75
ECL 84	f. 5.-	PL 84	f. 3.75
ECL 86	f. 4.95	PL 500	f. 8.-
EF 80	f. 3.-	PY 81	f. 3.25
EF 85	f. 3.25	PY 88	f. 4.50
EF 86	f. 3.75	UABC 80	f. 3.50
EF 89	f. 3.25	UBF 80	f. 3.75
EF 183	f. 4.-	UBF 89	f. 4.-
EF 184	f. 4.-	UCC 85	f. 3.75
EF 806 S	f. 7.50	UCH 81	f. 3.75
EH 90	f. 3.30	UCL 81	f. 4.50
EL 34	f. 6.50	UCL 82	f. 4.50
EL 36	f. 6.50	UF 80	f. 3.75
EL 81	f. 5.-	UF 89	f. 3.75
EL 83	f. 4.25	UL 84	f. 3.75
EL 84	f. 2.90	UM 80	f. 3.75
EL 86	f. 3.50	UY 82	f. 3.25
EL 95	f. 3.50		

alle inlichtingen: Amroh Muiden, telefoon 02942-1341
afdeling Componenten



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

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

Inlichtingen bij:

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

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



6739

„RADIO MARCO”

NASSAULAAN 10
Tel. 114 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

Amrah-uniprint en transistors alles in voorraad. M.K.-uitgaven alle nederlandse uitgaven in voorraad.

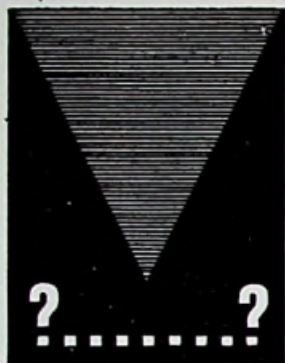
Dump-trafo's en smoorspoelen: voor laagsp. voedingsapparaten. Trafo's 2 x 9 V 2 A .. f 4,50; 2 x 6,3 V 0,75 A + 90 V 50 mA .. f 4,-; 12,6 V en 8,3 V 0,75 A .. f 3,75; smoorspoelen 0,75 A 4Ω .. f 3,50; 2 A 1Ω f 4,25

Postverzending door geheel Nederland. Onder rembours of na overmaking.

Geen prijslijsten

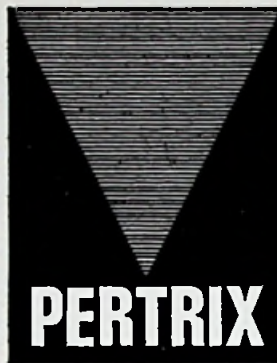
franco boven f 100,-

**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

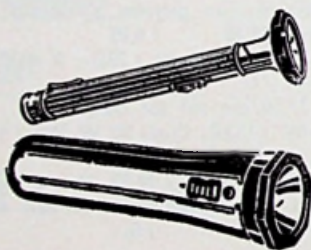
PERTRIX batterijen en hulzen voor perfecte service en snelle levering.

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 Europa onder dit merk**



**AFA-accu,
de enige met**



N.V. BATAAFSCHE ACCUFABRIEK ROTTERDAM

NEMA

NEDERLANDSCHE ELECTRICITEITSMACHTSCHAAPJ

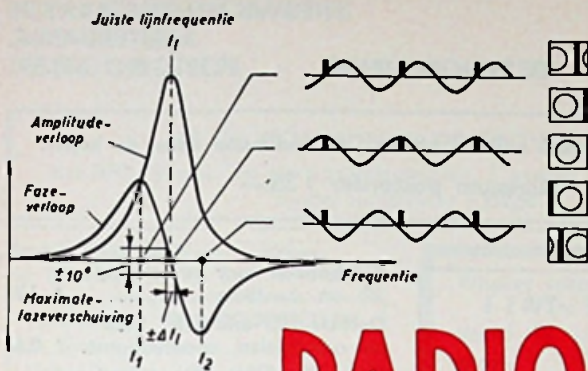
VENNE 138 - WINSCHOTEN - TELEFOON 0 5970 - 3753 (5 lijnen) - TELEX 53123

„PERTRIX“ KLEURENCODE:

BLAUW: voor zaklantaarn, pech- en campinglampen.

ROOD : voor batterij elektrische apparaten.

GEEL : voor batterij elektrische apparaten met hogere stroomopname.



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

Nijverheidswerf 21, Tel. 0 2159 - 3 18 51

MAGNETIC RECORDING TAPE

STUDIO QUALITY

ruby
POLYESTER TAPE

DIRECT UIT AMERIKA

nieuw



ruby **GELUIDSBAND**

de band welke uitmunt door haar

- * professionele geluidsregistratie
- * micro-polished oxydelaag
- * hoge trekvastheid
- * slijtvastheid
- * twee banden voor één prijs

Dealers voor Nederland:

OTC International, Badhoevedorp, tel. 0 2968 - 3885
Techn. Handelssond. Stabi, Bilthoven, tel. 0 3402 - 3017
Handelssond. MRP, Den Haag, tel. 070 - 60 41 38
Multi-Electro, Veldhoven, tel. 0 4995 - 2349

Importeur:

Borsumij Wehry Geluidstechniek

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

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 - Afbuigjuuk 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 toetsen 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
Groot model Philips UHF tuner
met trans. 300 Ω ingang .. f 22,50
Ingangsplaatjes 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 1e net.
Nieuw in orig. verpakking f 285,—

Transistor UHF converter tuner
Hopt met schema f 29,50
UHF haakse fijnregeling f 1,95

Teleklar 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
WX5043 (orig. v. Astronaut) f 49,50

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 (SEMİKRON) f 2,25

AFBUIGSPOELLEN

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 beelbuis 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 Multicon: soldeer
op spoelen van 2,1 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 LP 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 2 x AD150, AC128 en AC126,
ca. 8 W, 6 en 12 V omscha-
kelbaar 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 ontvan-
ger, 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

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

Wegens vakantie gesloten van
8 t/m 17 juli a.s.
Vanaf 18 juli weer tot uw
dienst!

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, en
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 f 2,25
AD3690 f 8,95
AD4000AM (10 W - 800 Ω) f 24,75

Philips lsp. met binnenmagneet
15 cm Ø f 8,50

Japanse luidsprekers

7 cm Ø 8 Ω f 2,75
6,5 cm vierkant f 2,50
17 cm Ø 4 Ω f 7,50

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

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

Miniatuur indicatie meterjes (200 µA)
voor batterij-ontvangers en
bandrecorders f 1,95
Indicatiemetersjes 400 µA
ca. 20 x 30 mm f 4,75

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

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

Heuvelstraat 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

Inlichtingen over deze rubriek

DE MUIDERKRING NV - BUSSUM

Nijverheidswerf 17 - 21 - Postbus 10

Telefoon 0 2159 - 1 56 00

Radio-MARKT

Annonces 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 zetfouten of inhoud. Voor het doorzenden van reacties dient een postzegel van 20 ct. te worden ingesloten.

AANGEBODEN

A 6472 Compl. jrg. RB '56 t/m '67 ingeb. pr. t. elk aannemelijk bod.

A 6473 Grundig TK23L als nw m. afl. verst. / 285,-.

A 6474 Lafayette comm. ontv. HA63 z.g.a.n. w. gebr. + handl. 550KC-31MC in 4 banden BFO + bandspr. nw pr. / 398,- v. / 200,-.

A 6475 Verst. Denteron - Proton - FM-tuner - Verdi baskast m. 3-speaker syst. Wharfedale Bookshelf cabinet / 350,-.

A 6476 FM 13 stereo 1 jr. oud / 125,-.

A 6477 Univ. mtr gr. m. rekenlat, soldeer, stock bzn tr. trafo dioden enz. einde hobby m. bod 2000,- Fr. (B).

A 6478 Verst. 6W 325,- Fr.; AM Tuner 325,- Fr. 2 LS + box 325,- Fr. (B).

A 6479 Nw zandgev. hoekpaneel type Wharfedale 255 (B).

A 6480 PU-Garrard - 4 HF 1.500,- Fr. (B).

A 6481 Pr. Hi-Fi si. trans. verst. 25 W incl. gestab. voed. v. verst. vlg. van Dam in Montaflexk. / 200,- Scoop i.g.st. / 40,-, cassettes Phil. v. / 75,- v. / 40,-.

A 6482 1 goedw. osc. Glimworm compl. / 125; 1 verst. 10W Fidelity compl. m. micr. + 2 boxen / 125,-; 1 PU Ph. AG2657 z.g.a.n. / 60,-; 1 veldst. mtr UHF k. 20-70 / 150,-.

A 6483 Stereo-tuner FM13.

A 6484 Amroh Fidelity 10W Hi-Fi monoverst.; speakerk. m. 3 Peerless speakers 15W / 175,-.

GEVRAAGD

V 2360 Halfsp. semi-prof. bandrec. 3 kop. 3 mot., snelh. 19 en evt. 38 cm/s. Liefst Brenell naar boven. / 700,-.

V 2361 Collaro tapedeck m. prijsopg. + v. verst.

V 2362 Inz. of overm. t. bet. schema en/of n. gegevens v. d. set 31AFV Z1/2A 39058 serie nr. 1361.

V 2363 2 x Wharfedale speaker W12/FRS of 2 x W15/RS.

V 2364 Aansl. doos Wist FM ant. type UA05 (B).

ONTVANGEN PUBLICATIES

Ten gevolge van het gewijzigde belastingsstelsel in Duitsland de nieuwe OB in Nederland en de devaluatie van het Engelse Pond heeft Heynen NV nieuwe prijslijsten laten verschijnen voor de producten van Advance, Klenzle en Walther und Galtermann.

ERRATA

In RB maart, blz. 226, gaven wij bijzonderheden over Kings coaxiale connectors. De importeur van Amphenol-Tuchel, Rodelco NV Electronics geeft ons een aantal rectificaties op deze publicatie, die wij als volgt samenvatten:

1. De 'krimp'-methode van Amphenol wordt al jaren in Nederland toegepast, zowel voor militaire als voor industriële doeleinden. Honderd-duizenden exemplaren hebben inmiddels de soliditeit van dit MIL-crimp principe van Amphenol al bewezen.
2. Een prijsvergelijking - gesteld dat deze ten ongunste van Amphenol zou uitvallen - kan niet worden gemaakt, daar Amphenol als enige leverancier MIL-approval bezit voor dit systeem (BNC: MIL-C-23329A, N: MIL-C-39012).

Inderdaad mogen wij dus stellen dat Amphenol in de krimptechniek 'geen krimp' geeft. Integendeel.

In RB-juni is op pag. 414 een fout geslopen in figuur 14; de richting van één van de beide cellen moet worden omgekeerd in deze interessante schakeling (inductieve afvlakking).

Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Brabant
Reigerstraat 28 - Telefoon 3 37 72
Showroom: Reigerstraat 11

Demonstratie van nieuwe apparatuur en elektrische huishoudelijke apparaten

Alle merkonderdelen, o.a.

AMROH - GELOSO - PHILIPS - UNITRAN en alle MK-literatuur uit voorraad leverbaar.

Televisie-specialist

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

(reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14

- DEN HAAG

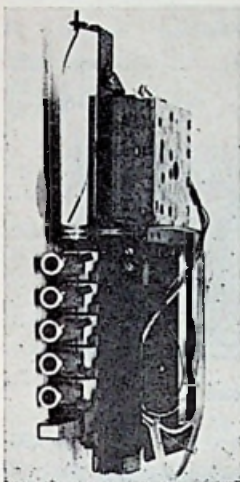
- TELEFOON 070-11 20 22

- GIRO 201 309

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

wordt u gebracht door Radio Service Twenthe.

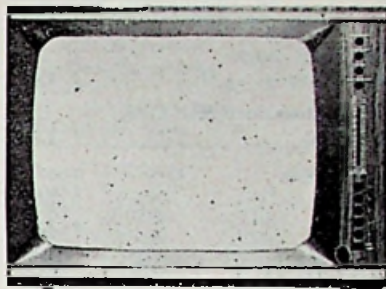
Wegens vakantie gesloten van
24 juni t/m 8 juli a.s.



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

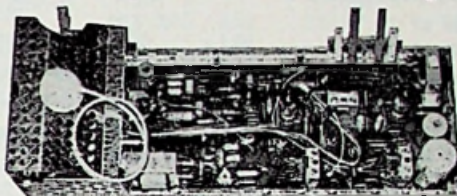
De kasten zijn leverbaar in de kleuren notenmat of donker gepolitoerd.

De kast en de afstemunit tesamen voor f 75,00



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

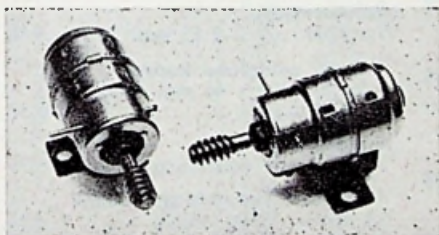
Een set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 potmeters, 4 knopjes, luidspreker-rooster, zekering houder, UHF + VHF entree- en montageplaat f 19,50



Afbuigunit 110° 65 cm f 12,50
Luidspreker hierbij passend f 8,50
Achterwand voor de kast 65 cm f 9,50

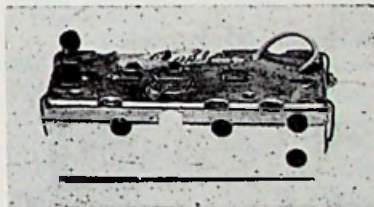
Dus een Tophit Doe Het Zelf TV, 65 cm (zonder BB) aan onderdelen voor slechts f 299,50
Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65-11W) passend in dit geheel met 1/8 jaar garantie, kost slechts f 175,00

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 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

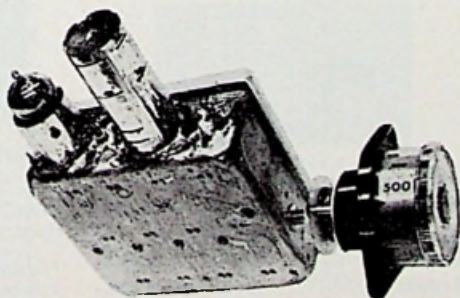


PHILIPS



GOSSEN

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



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

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

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

Laagspanningseelco'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
800 μF 50 V f 2,00



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

Vlakkelijkrichtcellen

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

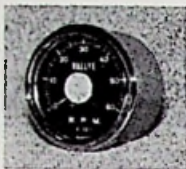
Silicium brugcel

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

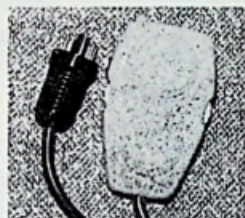
ST29 met 2 x AF139.

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

Wegens vakantie gesloten van
24 juni t/m 8 juli a.s.

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 ontstörings 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

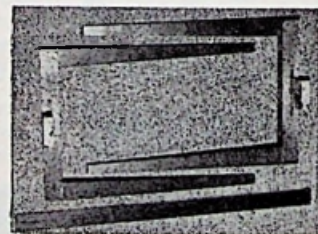
3 cijfers met nulstelling f 4,75

Telefunken opn./weergeef kopje

1/2 spoor. Hoog ohmig f 5,75

PREH VHF kanaalkiezer

met PCC88 en PCF80 f 12,50



Graetz onderzelpooltjes

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

Silicium-vermogens-Zenerdiolen
 ZL-5 ZL-10 per stuk f 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/V, 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

SILICIJM PLANAR TRANSISTOREN ASSORTIMENT NPN TYPEN
 en wel BC171 - BC172 - BC173 -
 BF115 - BF184 - BF185 -
 BF175 - BF161 - BF222
 Totaal 30 stuks voor slechts f 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 f 0,50 OY36 f 1,00
 BA117 f 0,50 OY5061 f 3,75
 BA103 f 1,00 OY5062 f 3,75
 BYY37 f 2,25 SD94A =
 BY250 f 1,95 50 mA f 1,95
 CH63H = SFD108 =
 OA5 f 0,50 BY100 f 1,75
 OY35 f 1,00

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

NIEUWE HALFGELEIDERS

AA119 / 0,50
 2AA119 / 1,00
 BA100 / 1,00
 BA102 / 1,50
 BA114 / 1,00
 BC107 / 1,50
 BC108 / 1,50
 BC109 / 1,50
 BC147 / 1,50
 BC148 / 1,50
 BC149 / 1,50
 BF115 / 3,75
 BF121 / 2,50
 BF123 / 2,50
 BF125 / 2,50
 BF127 / 2,50
 BF167 / 2,50
 BF173 / 2,50
 BSY72 / 2,50
 BSY73 / 2,50
 BSY74 / 2,50
 BSY75 / 2,50
 BSY76 / 2,50
 BSY17 / 0,50
 BSY18 / 0,50
 BSY61 / 0,50
 BC170 / 0,50
 BC132 / 1,35
 BFY39/2 / 2,50
 AC117 / 3,50
 AC175 / 4,00
 AC124 / 3,00
 AC122 / 2,00
 AC121 / 1,20
 AC151 / 1,20
 AC152 / 1,40
 AC153 / 1,20
 AC176 / 2,00

ACY23 / 1,20
 AD130 / 3,25
 AD133 / 4,75
 AD136 / 2,50
 AD139 / 4,25
 AD150 / 3,50
 AD149 / 4,00
 AD152 / 0,90
 AD155 / 0,90
 ASZ17 / 5,00
 AC125 / 1,50
 AC126 / 1,60
 AC127 / 1,75
 AC127/128 / 3,50
 AC127/132 / 3,50
 AC128 / 1,80
 AC132 / 1,60
 AC172 / 1,75
 AC187 / 1,75
 AC187/188 / 3,40
 AC188 / 1,65
 AD161 / 2,75
 AD162 / 2,75
 AD161/162 / 5,50
 AF114 / 2,80
 AF115 / 2,60
 AF116 / 2,40
 AF117 / 2,25
 AF118 / 3,35
 AF121 / 2,50
 AF124 / 2,10
 AF125 / 2,10
 AF126 / 1,90
 AF127 / 1,90
 AF139 / 2,95
 AF181 / 2,50
 AF186 / 2,50
 AF239 / 2,95
 AU103 / 14,00

OC74 / 1,20
 OC79 / 1,20
 OA70 / 0,40
 OA72 / 0,60
 OA73 / 0,50
 OA79 / 0,50
 OA81 / 0,50
 OA85 / 0,50
 OA90 / 0,50
 OA95 / 0,50
 OA172 / 0,50
 OA191 / 0,50
 1N70 / 0,45
 BA111 / 0,40

Silicium-Halfgeleiders
 2N1613 / 1,80
 2N1711 / 2,00
 2N2102 / 4,90
 2N2926-or / 1,50
 2N2926-gr / 1,50
 2N3053 / 4,00
 2N3054 / 6,90
 2N3055 / 9,00
 2N3702 / 1,85
 2N3704 / 1,60
 2N3707 / 3,00
 2N3866 / 15,00
 2N3903 / 3,00
 2N3904 / 2,80
 2N3905 / 3,30
 2N3906 / 3,10
 2N4124 / 3,00
 2N4126 / 3,00
 2N4284 / 1,95
 2N4286 / 1,95
 2N4288 / 1,95
 2N4292 / 1,95
 2N4347 / 14,25
 2N5034 / 6,35
 2N5036 / 6,90
 MD7011 / 11,50
 MJE340 / 6,00

MJE370 / 9,15
 MJE371 / 12,75
 MJE520 / 6,60
 MJE521 / 11,00
 MPS3394 / 1,80
 MP500 / 36,00
 MPS3707 / 1,90
 MPS6517 / 2,50
 MPS6531 / 3,30
 MPS6534 / 3,60

Thyristoren
 2N4441 / 6,75
 2N4442 / 8,10
 2N4443 / 13,00
 2N4444 / 26,50
 MCR2305-6 / 16,75

40233 / 2,85
 40310 / 4,80
 40314 / 3,80
 40316 / 4,80
 40317 / 3,80
 40319 / 6,45
 40360 / 4,20
 40361 / 4,65
 40362 / 6,60
 40363 / 11,25
 40364 / 21,45
 40406 / 6,70
 40407 / 4,00
 40408 / 5,30
 40409 / 5,60
 40410 / 8,00
 40411 / 22,80

Uni Junction Transistoren
 2N2160 / 7,50
 2N2646 / 5,40
 2N4870 / 4,80

Onze zaak is
MAANDAGS GESLOTEN

Bij aankoop van 10 stuks
 van hetzelfde artikel 10%
 korting

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

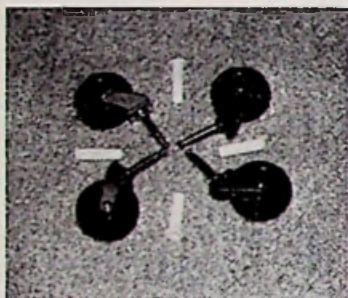
TELEFOON 070 - 11 20 22

GIRO 201 309

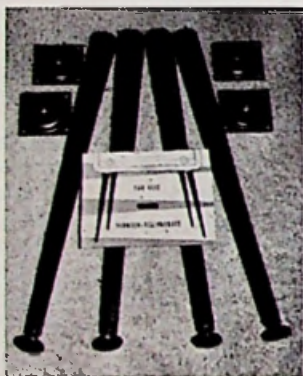
(reeds meer dan 25 jaar)



UHF-transistor converter
2 x AF139 f 49,50



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



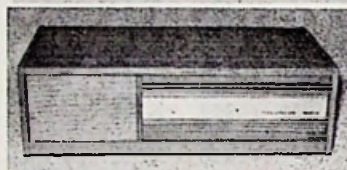
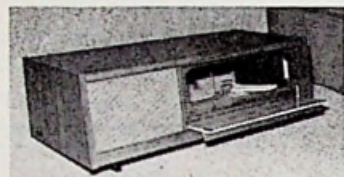
Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaat 44 cm lang Nieuw verpakt in doos f 2,95
Ronde houten pootjes voor TV en radio met bevestigingsplaten, 24 cm lang, nieuw verpakt in doos .. f 2,25



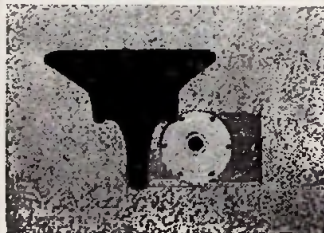
VARIAC (regeltrafo's. Prim. 220 volt SEC 0-260 volt 2 A f 37,50
4 amp .. f 67,50 - 8 amp. .. f 87,50



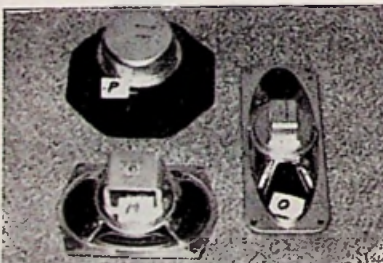
Honda benzine aggregaat 220 V - 40 W, freq. 175/200 Hz, 1 cil. (viertakt), gew. 7,5 kg, nieuw in doos met instructieboekje f 295,-



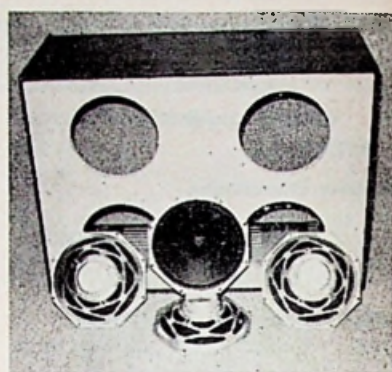
Schaub Lorenz. Touring box RADIO-kastje met ingebouwde lsp.'s 5 Ω 3 W afm. br. 53 cm, diep 25 cm, hoog 16 cm in 3 kleuren hout, licht eiken-notenmat en palissander zijkanen met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt prijs EXTRA speciaal f 19,50



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



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



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. paral. 4 x 25 = 6 Ω , 4 x 6 W = 24 W f 65,-

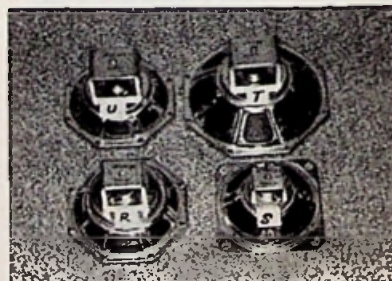
Extra speciaal aanbieding TANTAAL condensatoren in div. waarden f 0,45 per stuk, alles in klein parel model.

- in 3 volt uitv. 40 - 50 - 100 μ F
- in 6 volt " 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μ F
- in 10 volt " 4,7 - 5 - 10 - 33 μ F
- in 16 volt " 22 μ F
- in 20 volt " 4,7 - 7 - 15 μ F
- in 25 volt " 1 - 2 - 4,7 - 10 μ F
- in 35 volt " 0,5 - 4 - 4,7 μ F

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



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



Het omslag werd gedrukt bij:

BROOS' HANDELS-OFFSET AMSTERDAM N.V.

INGELANDENWEG HOEK OSDORPERBAN - AMSTERDAM-OSDORP - TELEFOON 020-197666 *



LUXOR

toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

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

