

# radio bulletin

TOEGEPASTE ELEKTRONICA

- geluidshinder rondom vliegvelden
- de frequentie meter bc-211
- miniatuurontvangers
- doppler vervorming in luidsprekers
- ontwerp prijsvraag

# JAN.

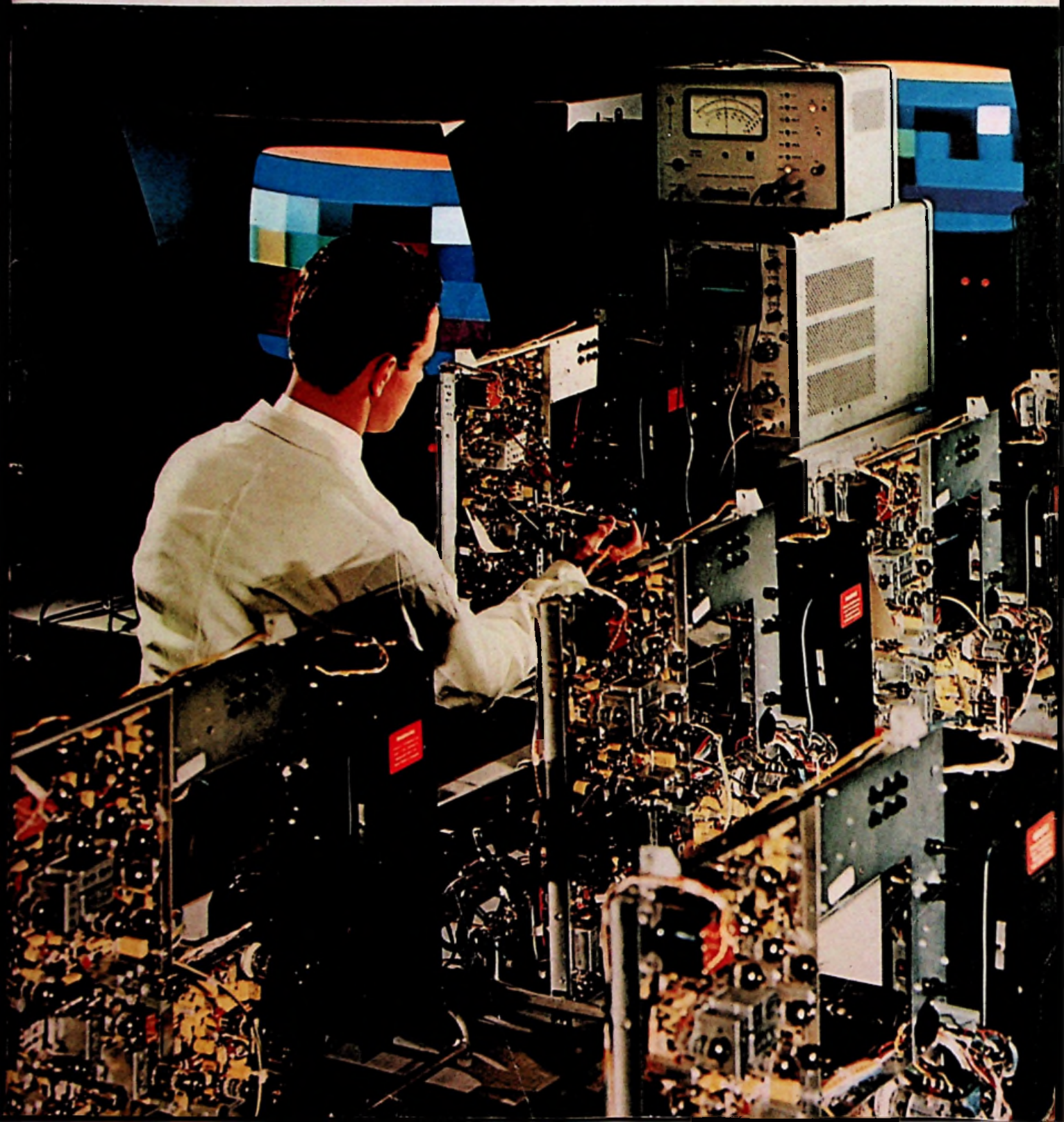
1968

1.35

30 F

maandblad

TELEVISIE — AUDIO — BANDOPNAME — SERVICE



SVENSKA  
LENCO  
CONCERTONE

AKOESTISCHE LUIDSPREKERBOKSEN  
HI-FI STEREO AFSPEELAPPARATUUR  
ONTVANGERS/STEREO-VERSTERKERS



FOLDERS VERKRIJGBAAR BIJ SPECIAALZAKEN OF BIJ DE IMPORTEUR, N.V. NAHO - PRINSENGR. 655 - AMSTERDAM



# Radio Bulletin

TELEVISIE ■ HI-FI ■ BANDOPNAME ■ MEETTECHNIEK ■ SERVICE

37e JAARGANG nummer 1 - JANUARI 1968 Verschijnt maandelijks

## INHOUD

- 21 Opnieuw beginnen.
- 23 Ontwerp prijsvraag.
- 25 Geluidhinder rondom vliegvelden. - H. Hinlopen
- 28 Technische Post.
- 29 Miniatuur ontvangers. - J. Bron
- 33 Ontvanger met FET-ingang. - W. Olthoff  
De m.f. versterker met keramische  
bandfilters.
- 36 Ervaringen van een beginneling.
- 37 De frequentie meter BC-221. - F. A. S. Sterrenburg
- 56 Bandfilter voor de 2-meter band.
- 61 Toerenteller TTM 1 - Uniprint

## AUDIO

- 24 Audio op de Firato.
- 32 Aanpassing stereo kristal pickup.
- 41 Doppler vervorming in luidsprekers. - J. Moir
- 45 Opmars van de Musicassette. - drs. ing. C. F. Ruyter
- 48 Stereo versterker met buizen.
- 49 Wij bouwen ons eigen elektronisch orgel. - D. P. v.d. Laar
- 53 Testplaten voor pickups. - J. Kool
- 55 Hi-Fi versterker.
- 62 Zelfbouw transistor versterker.

## TELEVISIE

- 54 Systematisch foutzoeken in TV schakelingen. - A. J. Dirksen
- 59 Kleuren TV opleiding.

## VASTE RUBRIEKEN

- 20 Radarscherm.
- 22 Journaal.
- 55 Schakelingen gezien in andere bladen.
- 58 Puzzelrubriek.
- 65 Lezers Peinsden.
- 67 Nieuwe instrumenten en apparaten.



DE OMSLAG FOTO:  
Het afregelen van KTV ontvangers  
(foto: Philips)

Uitgevers Mij, De Muiderskring n.v. - Nijverheidswaerf 21 - Bussum - Postbus 10 - Nederland - Post giro 83214 -  
Bank: Amro Bank - Telefoon: (alle afdelingen) (0 2159) 3 18 51 (4 lijnen). - Directie: 156 00.  
Jaarabonnement ... / 13,50 - Buitenland ... / 16,00  
Verkoop voor België: Radio Amarex - Transistorstraat 1 - Marnant (Lb.) - Tel. (011) 451.41 - Postcheekrekening 64.445.  
Belgische redactie en advertenties: Steenweg op Vilvoorde 163 - Melse (Bl.) - Tel. (02) 59.45.13 - Postcheekrekening 153 012 - Jaarabonnement 200,- Fr.

• Abonnementen kunnen iedere maand ingaan; zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Betaling per giro of postwissel. • Geholo 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 daar 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. •

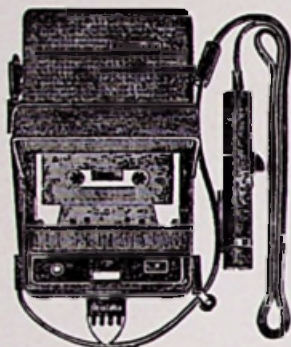
# Aristona Bandrecorders!

tijdelijk  
tegen  
speciale  
prijzen

## CASSETTE-RECORDER 9104 T

Uniek flip-in Compact cassettesysteem. Speelduur max. 90 min. Opname via micr., gramm. of radio. Weerg. via ingeb. luidspr. of afzonderlijke verst.. Ansl. voor hoofdtelef., ansl. voor netvoedingsapp., bandlengte- ind., handige reportage-micr. Indicator voor opnamesterkte en batterijspann. Vijf kleine batterijen van 1,5 V. Afm. 20,5 x 12 x 6 cm. Gewicht 1,35 kg. Van / 269,-

BIJ ONS SLECHTS **f 198,-**



Geschikt als stereo-versterker. Haspels tot 18 cm. Max. speelduur 4 x 4 uur. Automatische afslag aan het eind van de band. Pauzetoets en aansluiting voor voetpedaal. Aan/uit-en modulatie-indicatie d.m.v. een magische strook. Servoremmen. Modulatie kan worden geregeld bij stilstaande band. 4 cijferteller met nulstelling. Elektro-dynamische cardioïde stereo-microfoon, 360 m langspeelband, 18 cm haspel, diodesnoer.

Van / 928,- voor **f 498,-**

## ARISTONA 9135 A (stereo)

Geschikt voor mono- en stereo-opname en -weerg. Duo- en multiplay. Mengmogelijkheid. Meeluisteren bij opname - of weergeven bij afspelen - via ingebouwde luidspreker of hoofdtelefoon. 3 snelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/sec. 4 sporen.



Feestmaand  
aanbieding  
in Philips  
bouwdozen!!



RE 1 (2 trans. radio)  
van / 39,50 voor / 24,95  
RE 2 (3 trans. radio)  
van / 54,50 voor / 34,95  
IE (intercom-baby-sit)  
van / 59,50 voor / 42,50  
BEPERKTE VOORRAAD

## „AUDIO“ GELUIDSBAND

De beste Amerikaanse band  
LANGSPEELBAND

550 m 18 cm spoel / 9,95  
365 m 15 cm spoel / 8,95  
275 m 13 cm spoel / 6,50  
180 m 11 cm spoel / 4,95

Verpakt in plastic hoes. Met  
aanloop- en schakelband.  
Moderne plastic spoel.

Enorm in prijs verlaagd  
1080 m 18 cm spoel / 29,50  
730 m 15 cm spoel / 24,50  
550 m 13 cm spoel / 19,50  
360 m 11 cm spoel / 3,50

EXTRA LANGSP. BAND

730 m 18 cm spoel / 18,50  
550 m 15 cm spoel / 12,50  
365 m 13 cm spoel / 9,50  
180 m 10 cm spoel / 5,50  
90 m 8 cm spoel / 3,50

Alle banden worden  
onbeperkt gegarandeerd

TRIPLEPLAY-BAND

270 m 10 cm spoel / 11,50  
225 m 8 cm spoel / 9,95  
183 m 8 cm spoel / 7,50  
135 m 8 cm spoel / 6,50

**Radio Peeters N.V.**

v. WOUSTR. 74 - 82 - 84  
AMSTERDAM

TEL. 76 03 33 (4 lijnen) - POSTGIRO 128 037 - GEM. GIRO P9292



## 9105 A (automatic)

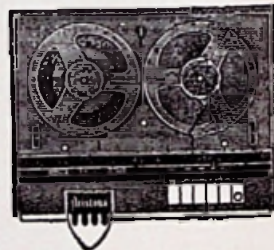
Automatische volumeregeling bij opname. Bandsnelheid 9,5 cm/sec. 2 sporen. Max. spoeldiam. 15 cm. Max. speelduur 2x1 1/2 uur. Bandlengte-indicatie. Toonregeling. Uitgang voor weergave via extra versterker. Incl. 270 m band, haspel microfoon, diode kabel. Afm. 36 x 25 x 12,5 cm. Van / 359,-

BIJ ONS  
SLECHTS **f 198,-**

## 9121 A (automatic)

Automatische volume regeling bij opname. Bandsnelheid 9,5 en 4 3/4 cm. 4 sporen. Max. spoeldiam. 18 cm. Speelduur 4 x 4 uur. Meeluisteren bij opname. Toonregeling. Te gebruiken als microfoon- en grammofoonversterker. Mengmogelijkheid en parateleschakeling der sporen. Afm. 40 x 33 x 16 cm. Van / 459,-

BIJ ONS  
SLECHTS **f 338,-**



## Radio Peeters

heeft een zeer speciale  
FEESTMAAND AANBIEDING  
in prima geluidsband

DOUBLE-PLAY

360 m op 13 cm spoel ..... / 6,95  
540 m op 15 cm spoel ..... / 9,95  
720 m op 18 cm spoel ..... / 13,95

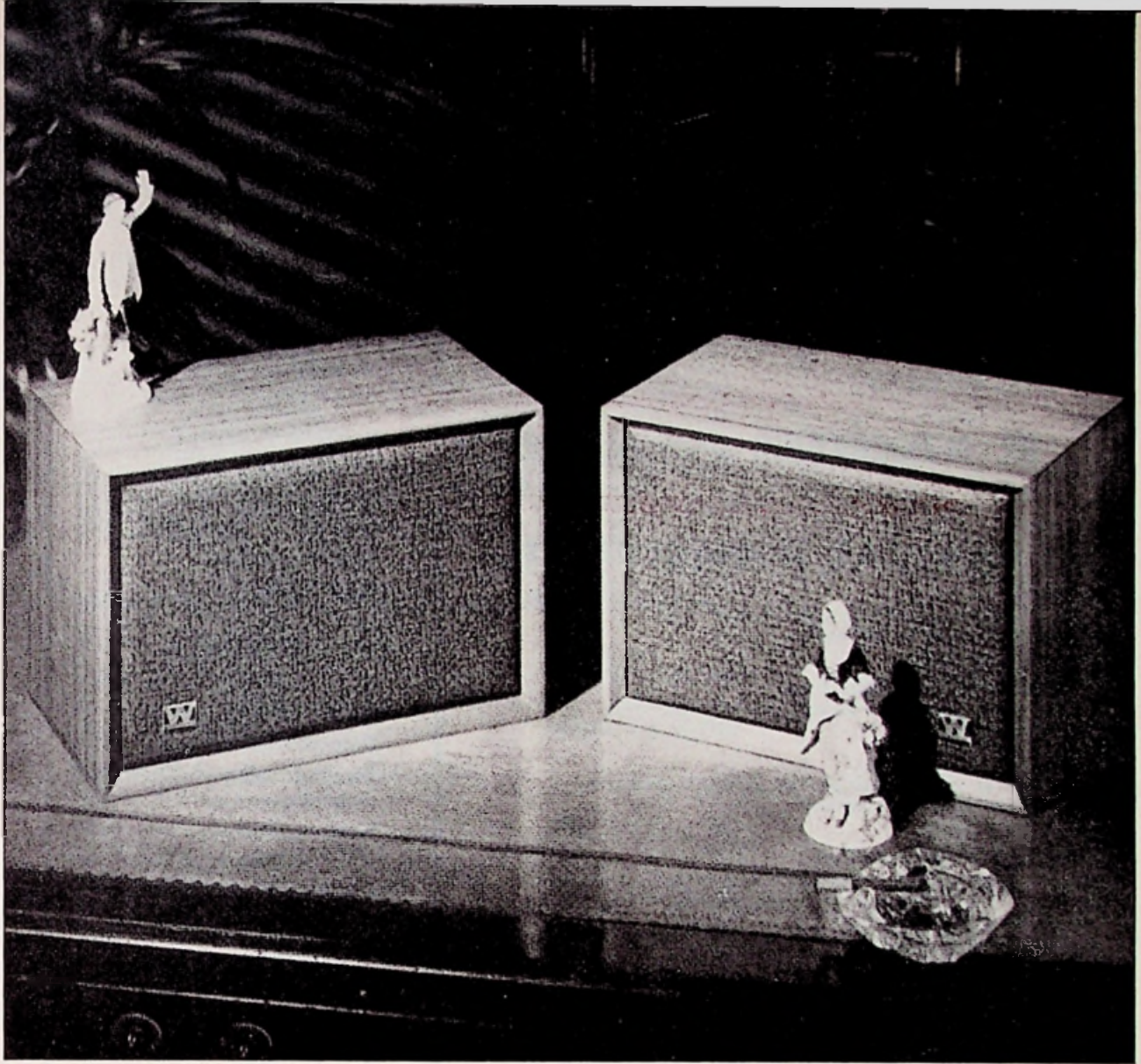
TRIPLE-PLAY

540 m op 13 cm spoel ..... / 11,95  
720 m op 15 cm spoel ..... / 15,95  
1080 m op 18 cm spoel ..... / 19,95

Deze banden kunnen ook met  
aanloop- en schakelband  
worden geleverd, waarvoor  
/1,- extra wordt berekend.

Bij afname van 10 banden ineens  
10 % KORTING.

Voor levering aan de handel  
condities aanvragen.



## WHARFEDALE DENTON SPEAKERS



The most sensitive loudspeakers of their size and price in the world

Waarom is gevoeligheid zo belangrijk? De meesten hebben een radio, grammfoonversterker of bandrecorder die minder dan 10 watt afgeeft. Tot op heden waren dan voor Werkelijkheids-Weergave een kostbare luidspreker en een grote kast noodzakelijk. In de „Denton“ zijn echter twee nieuwe luidsprekersystemen toegepast die speciaal zijn ontwikkeld voor de weergave van de kleinere audio-vermogens. De weergave over het gehele frequentiegebied zal U verbazen. Er bestaan geen andere luidsprekers van gelijke prijs en afmetingen die hetzelfde presteren.

- \* De Dentons worden verkocht als matched pairs voor stereo-weergave
- \* De kasten zijn met de hand gefineerd; elk paar bevat dezelfde levendige houtstructuur, een perfecte „matching“ van uiterlijk en geluid
- \* Elke kast bevat twee luidsprekers met een zorgvuldig ontwikkeld luidsprekerscheidingsfilter
- \* De Denton afmetingen zijn uitstekend geschikt voor plaatsing op een boekenplank. Daarom nemen de Dentons feitelijk niets weg van Uw woonruimte
- \* Afmetingen slechts 25 cm hoog, 38 cm breed en 22 cm diep
- \* Frequentiebereik: 65 - 17.000 Hz
- \* Impedantie: 4 tot 8  $\Omega$
- \* Uitvoering: geolied teak

Prijs per stuk f 175,-

Verpakt per MATCHED paar

DEMONSTRATIES BIJ DE ECHTE HI-FI DEALER OF AMROH TE MUIDEN



# technische produkten

MUIDEN TEL. 029 42 - 13 41\*

afd. opname- en weergave-apparatuur

## DECEMBERMAAND FEESTMAAND

Geef een boek!

### DE MUIDERKRING PRESENTEERT:

#### TV SERVICE DOCUMENTATIE

##### BAND I

Bevat printplaten en principe schema's van 150 verschillende typen ontvangers.  
Bestelnummer 1074

Prijs f 15,50

##### SUPPLEMENT OP BAND I

Een aantal oudere TV-Service-schema's (ca. 1958 - 1963).  
Bestelnummer 1085

Prijs f 11,80

##### BAND II

Printplaten en principeschema's van de meest voorkomende (ook oudere typen) TV ontvangers.  
Bestelnummer 1086

Prijs f 15,50

##### SUPPLEMENT OP BAND II

Geeft een afronding van de in de vorige banden genoemde typen en bestaat hoofdzakelijk uit onlangs verschenen ontvangers.  
Bestelnummer 1087

Prijs f 11,80

#### Luidsprekers

De 3e druk is geheel omgewerkt en aangepast aan de huidige stand der geluidswaergave techniek. Het geeft u een juiste keuze en de constructie van een akoestisch verantwoorde luidsprekerbehuizing. Constructietekeningen van basreflexkasten, hoorns en hoekpanelen zijn opgenomen.  
Bestelnummer 704

Prijs **f 6,50**



Op de praktijk gerichte theorie door A. J. DIRKSEN  
Bespreking van standaard-schakelingen

Uitvoerige behandeling van vier fabrieksschema's (Grundig - Loewe Opta - Nord Mende - Philips) met de afregelprocedures  
Acht aparte grote bijlagen met schakelingen en ca. 30 kleurenfoto's, 244 pag's met meer dan 100 zwart/wit tekeningen en foto's

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

#### Elektronische schakelingen

In dit boek worden moderne elektronische schakelingen behandeld.

Na een elementaire bespreking volgen praktische schema's.

Achtereenvolgens worden behandeld:

Multivibratorschakelingen  
Logische schakelingen  
Telschakelingen  
Gestabiliseerde voedingen  
Blokkeerschakelingen  
Omvormers  
Industriële elektronica  
Detectieschakelingen  
Gelijkspanningsversterkers  
Sinus-oscillatoren  
A.f. versterkertrappen met transistoren

Uitgegaan wordt van de in de Leerboeken Elektronica behandelde basistheorie.

Ruim 200 tek. en foto's  
Bestelnr. 1081  
208 bladzijden

Prijs  
**f 12,-**

Verkrijgbaar bij de erkende boek- en radiohandel **DE MUIDER**



## Transistor TV service

door A. J. DIRKSEN

Dit boek is een vervolg op het bekende TV-service. Het is gebaseerd op de in de Leerboeken Elektronica behandelde elementaire stof. Na een korte herhaling van halfgeleideronderdelen, instelmethode en schakelingen volgt een uitgebreide bespreking van twee volledig getransistoriseerde TV-ontvangers. In het laatste gedeelte worden foutzoekmethoden besproken en praktische voorbeelden van fouten gegeven.

Bestelnummer 1080

Prijs **f 11,50**

## Versterkers voor teenagers

Twee geheel nieuwe versterkers (4 en 4,5 watt) in woord en beeld; speciaal voor de bescheiden beurs.

Bestelnummer 1044 - 3e druk - Prijs **f 3,00**

## De katodestraal oscillograaf

door ir. S. J. HELLINGS

Deze uitgave geeft een beknopt overzicht van de werking van de KSO met de belangrijkste schakelingen. Aan de hand van talrijke oscillogrammen worden toepassingsmogelijkheden gegeven voor versterker- en impulschakelingen en voor ontvangers voor AM en FM. In het laatste deel volgt een aantal schakelingen, geheel uitgewerkt voor zelfbouw.

Bestelnummer 1076

Prijs **f 10,00**



## Auto-elektronica

door H. HINLOPEN

Een 128 pagina's tellende uitgave met praktische schakelingen op het gebied van de elektronica in de automobieltechniek, o.a. - universele acculader - wisselstroomdynamo's - automatisch parkeerlicht - controle-systeem voor achterlicht. Transistor omvormers en -toerentellers. Thyristor- en transistor-ontstekingen. Ontstoring. 80 tek. - 20 foto's geheel herziene 2e druk

Bestelnummer 1071

Prijs **f 7,50**

# DRIE HAND- BOEKEN

Deel 1:

## „ELECTRONIC TUBES”

13e druk

432 pagina's

Bestelnummer 1061

Prijs

**f 12,50**

Deel 2:

## „SEMI- CONDUCTORS”

6e druk

250 pagina's

Bestelnummer 1062

Prijs

**f 9,50**

Deel 3:

## „TRANSISTOR CIRCUITS”

180 pagina's

Bestelnummer 1066

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.

# VAN DAM elektronica

SNELLEMANSTRAAT 11 - ROTTERDAM - Telefoon 010 - 24 08 12 - 24 13 63, na 18 uur 15 47 86  
 (bij het Zwaanshals) - Bereikbaar met tramlijn 6  
 Postorders uitsluitend onder rembours. - Vrachtkosten en risico voor rekening koper.  
 Postorders naar België binnen die dagen op plaats van bestemming !

## SILICIUM TRANSISTOREN

Type	PNP/ NPN	Vce volt	Vcb volt	Veb volt	Ic mA	Ib mA	Pc mW	Hfe Hz1e	Ft MHz	Icbo nA	Noise dB	Prijs /
2N1613	N	50	75	7	500	15	3W	40-120	75	10 µA	12	2,-
2N1711	N	50	75	7	500	15	3W	100-300	100	10 µA	8	2,-
2N2102	N	65	120	7	1A	100	5W	40-120	120	2 µA	8	4,90
2N2926-or	N	18	18	5	100	5	200	90-180	200	500	2,8	1,60
2N2926-Gr	N	18	18	5	100	5	200	235-470	200	500	2,8	1,90
2N3053	N	40	60	5	700	100	5W	50-250	100	250	—	4,-
2N3054	N	55	90	7	4A	2A	29W	25-100	1	—	—	6,90
2N3055	N	60	100	7	15A	7A	115W	20-70	1	—	—	10,50
2N3702	P	25	40	5	800	5	360	60-300	100	100	—	2,10
2N3704	N	30	50	5	200	5	360	100-300	100	100	—	1,65
2N3707	N	30	30	3	30	5	310	100-400	20	100	5	3,-
2N3866	N	55(28)	55	3,5	400	20	5W	—	800	5 mA	—	26,-
2N3903	N	40	60	5	200	5	310	50-150	250	—	6	3,-
2N3904	N	40	60	5	200	5	310	100-300	300	—	3	3,-
2N3905	P	40	40	5	200	5	310	100-300	200	—	5	3,30
2N3906	P	40	40	5	200	5	310	100-300	250	—	5	3,20
2N4124	P	25	40	4	200	5	310	120-360	300	—	4	3,-
2N4126	P	25	25	4	200	5	310	120-360	250	—	4	3,-
2N4284	P	25	25	5	100	5	250	35-150	10	100	—	1,95
2N4286	P	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	1,95
2N4288	P	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	1,95
2N4292	N	12	30	2	50	5	200	12 dB	800	2	6	14,25
2N4347	N	120	140	7	5A	3A	100W	20-70	2	2 mA	—	14,25
2N5034	N	40	55	5	6A	6A	83W	20-70	2,8	—	—	6,35
2N5036	N	50	70	5	8A	6A	83W	20-70	2,8	—	—	6,90
2SC100	N	15	49	5	200	—	150	30	400	—	—	6,35
2SC183	N	5	5	5	30	—	100	75-150	150	—	—	3,10
BC107b	N	45	45	5	100	5	300	125-500	300	—	2	1,90
BC108b	N	20	20	5	100	5	300	125-500	300	—	2	1,50
BC108c	N	20	20	5	100	5	300	240-900	300	—	4	1,70
BC147b	N	45	45	5	100	5	200	125-500	150	—	4	1,20
BC148b	N	20	20	5	100	5	200	125-500	150	—	4	1,10
BC148c	N	20	20	5	100	5	200	240-900	150	—	4	1,20
BC149c	N	45	45	5	100	5	200	240-900	300	0,2	4	0,90
BC271b	N	20	20	5	100	5	200	450-900	300	0,2	2	0,40
BC272c	N	30	45	5	100	5	200	450-900	300	15	2	2,40
BC184c	N	140	140	5	100	—	1270	25-120	80	10	1	4,10
BF117	N	120	120	5	300	—	300	40-70	100	50	—	3,-
BSY79	N	30	50	5	300	15	2x1W	30-240	200	100	—	11,90
MD7011 dual	N/P	30	300	3	500	100	20W	30-240	10	100	—	6,-
MJE340	N	30	30	4	3A	2A	25W	25-40	4	100 µA	—	6,-
MJE370	P	40	40	4	3A	2A	25W	25-40	4	100 µA	—	9,15
MJE371	P	30	30	4	3A	2A	25W	25-40	4	100 µA	—	12,75
MJE520	N	30	40	4	3A	2A	25W	40-60	4	100 µA	—	6,75
MJE521	N	40	40	4	3A	2A	25W	40-60	4	100 µA	—	11,-
MPS3364	N	25	25	5	100	5	310	35-170	300	—	—	1,80
MPS8517	P	40	40	4	600	5	310	90-180	200	50	3	3,30
MPS8531	P	60	60	5	600	5	310	90-270	300	50	3	3,30
MPS6534	P	40	40	5	600	5	310	30-150	200	50	3	3,50
TIP14	N	60	80	7	4A	2A	10W	30-150	40	50 µA	—	6,-
TIP24	N	70	70	9	2A	500	10W	19-136	5	250 µA	—	6,-
TIS18	N	13	25	3	30	4	200	20 dB / 1000 MHz	1200	500	—	6,90
TS2219	N	30	30	5	800	100	3W	40-75	100	500	—	2,25
TS2905	N	30	30	5	600	100	3W	40-75	100	500	—	2,60
40233	N	18	18	5	100	25	1W	10-300	60	280	2	2,85
40310	N	35	35	2,5	4A	2A	29W	20-120	1	10 µA	—	4,80
40314	N	40	40	2,5	700	200	5W	70-350	100	250	—	3,80
40316	N	40	40	1,4	4A	2A	29W	20-120	1	10 µA	—	4,80
40317	N	40	40	2,5	700	200	5W	40-200	—	250	—	3,80
40319	N	40	40	2,5	700	200	5W	35-200	100	250	—	3,80
40360	P	70	70	4	700	200	5W	40-200	100	500	—	4,20
40361	N	70	70	4	700	200	5W	40-200	100	500	—	4,20
40362	P	70	70	4	700	200	5W	70-350	100	500	—	4,65
40363	N	70	70	4	700	200	5W	35-200	100	500	—	6,60
40364	N	60	60	4	15A	7A	115W	20-70	1	—	—	11,25
40365	N	60	60	4	7A	7A	30W	35-170	1	—	—	11,25
40366	N	60	60	4	7A	7A	30W	35-170	1	—	—	11,25



	40407	40408	40409	40410	40411		50	90	90	90	50	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
	N	N	N	N	N		50	90	90	90	50	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
	N	N	N	N	N		90	90	90	90	90	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
	N	N	N	N	N		90	90	90	90	90	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
	N	N	N	N	N		90	90	90	90	90	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
	N	N	N	N	N		90	90	90	90	90	4	700	200	200	15A	150W	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /

Uni Junction Transistoren	Veb2 V	Ie cont. mA	Ie peak	Ip μA	IV mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb2-0 nA	V0b1 volt	Prijs /
2N2160	30	70	2 A	25	8	450	4-12	12 μA	3	7.50
2N2646	30	50	2 A	25	6	300	4.7-9.1	50	6.5	5.40
2N4870	30	50	2 A	5	5	300	4-9.1	10	6	4.80
TIS43	30	50	1 A	5	2	300	4-9.1	10	3	4.80

Veld effect transistoren

Type	N/P Channel	Vdg volt	Vds volt	Vgs volt	Ig mA	Idss mA	Igss nA	Pc mW	Yfs μmhos	Ft MHz	Cap. in/out	Prijs /
2N3819	N	25	25	7.5	10	2-20	2	200	2000-6500	100	8/4	3.75
2N3820	P	20	20	7.9	10	0.3-15	20	200	800-5000	10	32/16	9-—
2N4360	P	20	20	9.0	10	3-30	10	500	2000-8000	10	20/5	4.50
MPF102	N	25	25	8	10	2-20	2	200	2000-7500	100	7/3	3.30
MPF103	N	25	25	2.5	10	1-5	1	200	1000-5000	20	7/3	3.75
MPF104	N	25	25	3.5	10	2-9	1	200	1500-5500	20	7/3	3.75
MPF105	N	25	25	4.5	10	4-16	1	200	2000-6000	200	7/3	3.75
TIS34	N	30	30	7.5	10	4-20	5	200	3500-6500	200	6/2	4.65
3N128 MOS	N	20	20	8.0	—	5-30	0.05	100	5000-12000	800	5.8/0.2	7.20
3N140 MOS	N dual	20	20	8.0(8)	—	5-30	1	150	6000-18000	300	—	7.80

Thyristoren

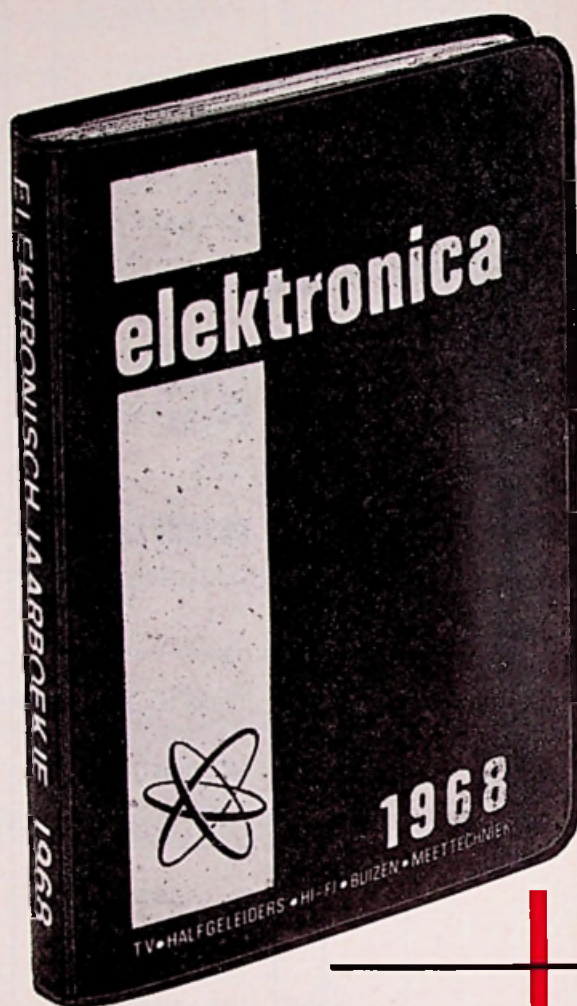
Thyristoren	PIV V	If cont. A	If peak A	Ig peak A	Igt mA	Pc-G watt	Igt mA	Vgt volt	Itho mA	Prijs /
C105 - Y1	30	2	25	0.2	0.5	0.1	0.5	0.5-0.8	8	5.90
TIC31	400	4	125	2	25	5	25	0.25-3.5	25	14.50
2N4441	50	8	80	2	30	5	30	0.7-1.5	40	6.75
2N4442	200	8	80	2	20	5	20	0.7-1.5	40	9.45
2N4443	400	8	80	2	30	5	30	0.7-1.5	40	13.50
2N4444	600	8	80	2	30	5	30	0.7-1.5	40	26.50
MCR2304 - 6	400	8	100	2	20	5	20	0.2-1.5	25	16.50
MCR2305 - 6	400	8	100	2	20	5	20	0.2-1.5	25	17.50

Triacs

Triacs	PIV V	If cont. A	If peak A	Ig peak A	Igt mA	Pc-G watt	Igt mA	Vgt volt	Itho mA	Prijs /
40527 no diode	400	2.5	25	0.5	10	0.15	10	2.2	5	13.50
40430 no diode	400	6	80	1	20	0.2	20	1.0-2.2	30	16.50
40432 with "	400	6	100	1	30	0.2	30	20-40	30	18.50
MAC 2-6	400	8	100	2	30	10	30	0.9-2.0	30	32.40

Trigger diode MPT32 voor Triac typen: 40527, 40430 en MAC 2-5 Prijs / 3,95

# 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 Wegenwachthulp.  
Tenslotte zoals gebruikelijk het kalendarium en algemeen informatorische gegevens.

BESTELNUMMER 400

PRIJS **f 4,95**

Bij de erkende boekhandel en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

**DE MUIDERKRING N. V. — BUSSUM**

# Het nieuwste van het nieuwste

De Grundig universele 2-sporen batterij-cassetterecorder met alle kenmerken van de perfecte Grundig constructie:

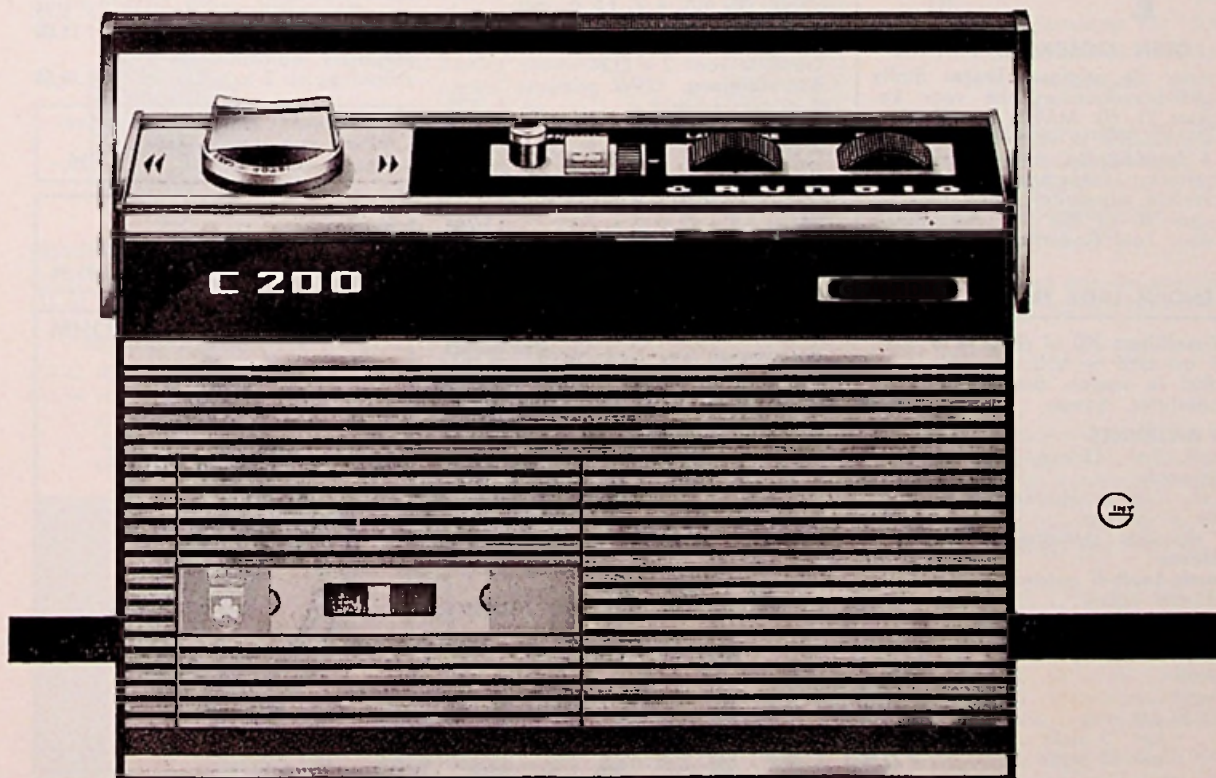
- Grundig geluidskwaliteit, dat merkt u direct bij het afspelen van de bekende muziekcassettes. U hoort de FM-kwaliteit.
- Grundig vormgeving; fraai en logisch opgebouwd.
- Verbluffend eenvoudige bediening met de Grundig **monoknop**: opname - weergave - stoppen - starten - pauze - omspoelen.
- U kunt zich niet vergissen. Controle tijdens opname via hoofdtelefoon.
- Ook geschikt voor netvoeding (hiervoor extra netdeel noodzakelijk).
- De garantiekaart van Grundig (Nederland) N.V. geeft u de zekerheid voor échte garantie.

	<b>C 200</b> 2-sporen cassetterecorder met demonstratiecassette <b>f. 278.-</b>
Bijgeleverde dynamische microfoon met start/stop schakelaar en diodekabel. f. 40.- Netdeel (TN12) f. 47.50	
<b>De aristocraat onder de cassetterecorders</b>	

De volledige serie Grundig apparaten in elke prijsklasse vindt u in de Grundig toonzalen.

AMSTERDAM, Koningslaan 36, tel. 020-719966  
EINDHOVEN, Stratumseind 81, tel. 040-63888  
GRONINGEN, O. Ebbingestraat 46, tel. 05900-25847  
ARNHEM, Nieuwe Plein 25A, tel. 08300-35432

Openingstijden: van 8.30-17.30.'s Zaterdags tot 12.30. Dinsdags- en woensdagsavonds van 20.00-22.00.



**WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,- WORDEN UITGEVOERD.**

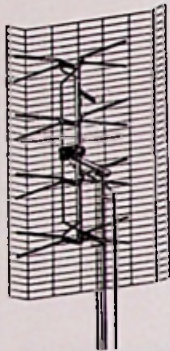
**LUIDSPREKERS speciale aanbieding**

- 10 W, 25 cm, rond 4 Ω ..... f 12,75
- 30 W, 30 cm, rond 15 Ω ..... f 79,00
- 12 W, 18 x 22 cm, ovaal 4 Ω f 14,75
- 6 W, 20 cm ϕ, dubbele conus f 10,50
- 10 W, 20 cm ϕ, ferriet magneet 4 Ω ..... f 11,75
- 3 W, 10 x 15 cm, ovaal 4 Ω .. f 9,75
- 4W, 6 x 25 cm, ovaal 4 Ω .. f 13,50
- 5 W, 9 x 36 cm, ovaal 4 Ω .. f 14,75
- Heco hogetonenspeker 5 Ω .. f 7,50
- 6 W, 20 cm ϕ dubbelconus, 800 Ω ..... f 16,95

**ENORME STOLLE PRIJS VERLAGING**

**Ned. II - Duitsland I - II - III**

**S T O L L E**



**GEEN GOEDKOPE IMITATIE**

maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. MATIG in afmeting, GEWELDIG in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraster, reflector, fotoscherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland !

Kosten koper.

**ENORM LAGE PRIJS f 18,50**

Wisselfilters 300 of 60 Ω in + uit om UHF + VHF over één kabel te voeren. Boven- en onderfilter. Samen ..... f 12,50

**TV-ANTENNES**

- Lopik, 3-el., 12 mm, goud geëloxeerd ..... f 16,00
- UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering ..... f 12,00
- 4 elements stereo/mono FM-antenne ..... f 18,50
- Combi-Lopik-II antenne inclusief filters ..... f 35,00

**TRANSISTOR VERSTERKERS**

- Balansuitvoering
- 3 watt ..... f 30,25
- 1 watt ..... f 24,75
- AD130 per stuk ..... f 3,00
- per 2 stuks ..... f 5,00
- per 10 stuks ..... f 22,50

**Zeer speciale aanbieding GELUIDSBAND van gerenommeerde Engese fabriek, Polyester basis, dus 2 x sterker**

- 720 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband ..... f 15,00
- 540 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband ..... f 9,75
- 540 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband ..... f 11,75
- 360 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband ..... f 7,75
- 275 m 13 cm haspel in plastic cassette met klemband ..... f 5,95

**Bij aankoop van 10 banden of meer 10% korting**

- AF139 per stuk ..... f 3,00
- per 2 stuks ..... f 5,00
- per 10 stuks ..... f 22,50
- AF239 per stuk ..... f 5,50
- per 2 stuks ..... f 10,00
- per 10 stuks ..... f 45,00

- Telefoonadapter ..... f 2,95
- Aanlooptape 20 m ..... f 1,25

- Converter voor 2e net met 2 x AF139 .. f 60,00
- Set testsnoeren, plus pennen Zehnder testpennen rood en zwart, per set .. f 1,50

**GROTE PRIJSVERLAGING TRANSFORMATOREN**

- Bij afname van 10 stuks op deze lage prijzen nog 10% extra korting.
- 1 x 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
- 1 x 250 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A f 15,00
- 1 x 700 V, of 2 x 350 V + 2 x 250 V, 100 mA, 4 V, 1,5 A, met 5 V aftakking, 6,3 V, 3 A .... f 16,75
- Philips balansrafo, 35 W .... f 46,00
- Geschikt voor 2 x EL34
- Balansuitgang, 15 W prim. 9 kΩ sec. 3-5-8-15 Ω ..... f 9,25
- Uitgang 7 kΩ/5 kΩ op 5 Ω .. f 3,75
- idem, 800/3 + 5 Ω ..... f 7,00
- smoorspoel 75 mA ..... f 2,00

**GLOEI-STROOMTRAFOS**

- 220 V - 2 x 12 V 2 A ..... f 16,50
- 220 V - 1 x 24 V 0,5 A ..... f 8,50
- 220 V - 1 x 6,3 V 5 A ..... f 16,00
- Tin soldeer per klas 1 lbs .... f 12,50
- Snoerschakelaar ..... f 1,10
- 2-transistor intercom compleet f 24,75

**SCHNEIDER ARCHIEFBOX**

- 5-delig 8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

**INBOUWRADIO**

- 10 druktoetsen, aparte dubbele toonregeling, LG - MG - FM - 2 x KG - AAN/UIT/FA - TA - TB - STEREO Stereo eindtrap, 8 buizen, prachtset, afm. breed 58,5 - hoog 17 cm - diep 26 cm. Slechts enkele stuks .... f 189,50

**TRANSISTORTRAFO'S**

- LT79 150 Ω/8 Ω ..... f 2,50
- LT41 20 kΩ/1 kΩ ..... f 1,60
- LT70 1 kΩ/2/8 Ω ..... f 1,60
- LT50 20 kΩ/2 kΩ ..... f 2,50
- LT700 1 kΩ/3,2 Ω ..... f 1,60

**Walkie-Talkie**

- 5 transistor per set compleet f 75,00
- Lenco platenspeler op teak voet, met stofkap .. f 85,00
- Idem, zonder stofkap ..... f 65,00

**Gelijkrichtcellen**

- B30C 1,5 A ..... f 3,75
- B30C 5 A ..... f 9,00
- B30C 8 A ..... f 12,75
- B30C300 ..... f 1,75
- B30C700 ..... f 2,90

**Amperemeter**

- voor gelijk/wissel 0,5 A - 1 A - 2 A - 10 A - 30 A ..... f 7,50

**Voltmeters**

- 10 V - 30 V 300 V - 500 V .... f 7,50

**Koelribben voor powertrans. .. f 4,75**

**Chemisch setje voor printbewerking, maken van print circuits, enz. .... f 4,50**

**Draadstriptang**

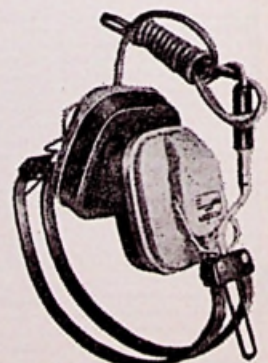
- voor 8 verschillende diameters f 5,95
- S-meter 1 mA, 4,5x4,5x4,5 cm f 15,00

**Miniatuur indicatiemeter 1 mA schaalopp.vl. 2 x 1, 3 x 2,5 cm f 10,50**

**Uitgebreide collectie universeelmeters van diverse merken. Prijzen vanaf ..... f 20,-**

**PHILIPS of TEWEA BREEDBAND TV-antenne-versterker, compleet met voeding .... f 99,50**

**STEREO 8 OHM**



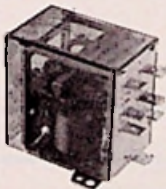
**HOOFDTELEFOON f 27,-**

# AURORA

Vijzelstraat 27-35 AMSTERDAM

## RELAIS

613.19	Siemens R4 3200 ohm 3xom.	5,50
613.21	Siemens + 250 ohm 2xom.	5,50
613.24	Siemens 65485P1 360 ohm	4,50
613.27	Siemens + 700 ohm 4xom.	5,50
613.36	Siemens 220 V V23008, AO002- AO32	9,95
613.28	Kaco RA1931/9	5,95
613.47	Minipolig 6861/15	6,00
613.48	Miniplug 6861/17	6,00
613.29	6 V van 3 mA - 5 mA	2,98
613.37	Relais 12 V	3,15
613.31	MQ-207 met houder	4,50
613.32	MQ-501 met houder	4,50



## SIEMENS RELAISSHOUDERS

613.39	11 kontakten	1,20
613.40	16 kontakten	1,50

## RELAISSHOUDERS

613.42	10 kontakten	0,50
613.44	voor gedrukte schakeling + 2 omschakel- kontakten	0,50



906.99 10 watt luid-  
spreker in teak-  
houten kast,  
50x30x20 cm.  
Speciale aanbie-  
ding 65.00

## PLUGGEN

664.88	3-polig afge- schermde micro- foonplug Preh of Hirschmann	1,00
664.89	3-polig contra- plug, afge- schermd	1,35
664.90	3-polig chassis contra plug	0,30
664.50	2-polig LS. stekker	0,40
664.36	2-polig LS contra stekker	0,30



## TUMBLER SCHAKELAARS

646.70	Tumbler bakeliet enkelpolig, aan	0,70
646.71	Tumbler bakeliet enkelpolig, om	0,80
646.72	Tumbler bakeliet, dubbelpolig, aan	1,00
646.73	Tumbler bakeliet, dubbelpolig, om	1,20
646.74	Tumbler metaal, enkelpolig, aan	0,80
646.75	Tumbler metaal, enkelpolig, om	0,90
646.76	Tumbler metaal, dubbelpolig, aan	1,10
646.77	Tumbler metaal, dubbelpolig, om	1,30

## PRAKTISCHE SPUITBUSSEN

voor het reinigen van contacten, anti-corrosiemiddel, beschermak, koelmiddel, isolatie-olie en politoer.



935.17	Reinigingsmiddel, Kontakt 61	5,00
935.18	Isolatiemiddel 72	7,50
935.19	Koelmiddel 75	3,90
935.20	Politoer 80	3,00
935.21	Anti-Statisch 100	3,00
935.22	Beschermak 70	4,50
935.23	Reinigingsmiddel, Kontakt W.L.	6,75
935.24	Vochtbestrijder, Fluid 101	9,75

Alle spuitbussen worden geleverd met een speciaal dun pijpje zodat men ook op moeilijk bereikbare plaatsen kan komen.

## HI-FI TRANSISTOR VERSTERKER

Hiervoor hebben wij een gedrukte bedrading van 10 x 20 cm. De versterker heeft de volgende ingangen: magn. dyn. pickup, kristal pickup, radio of tuner en bandrecorder. Het uitgangsvermogen is max. 20 watt, vervorming kleiner dan 0,5 %, de frequentie karakteristiek gaat van 20 - 20.000 Hz. Iedereen is in staat om deze versterker zelf te bouwen.

Ook is het mogelijk een stereoversterker te maken.

Een compleet schema met onderdelenlijst is gratis verkrijgbaar.

Het geheel kost minder dan 100,-.

# KONTAKT

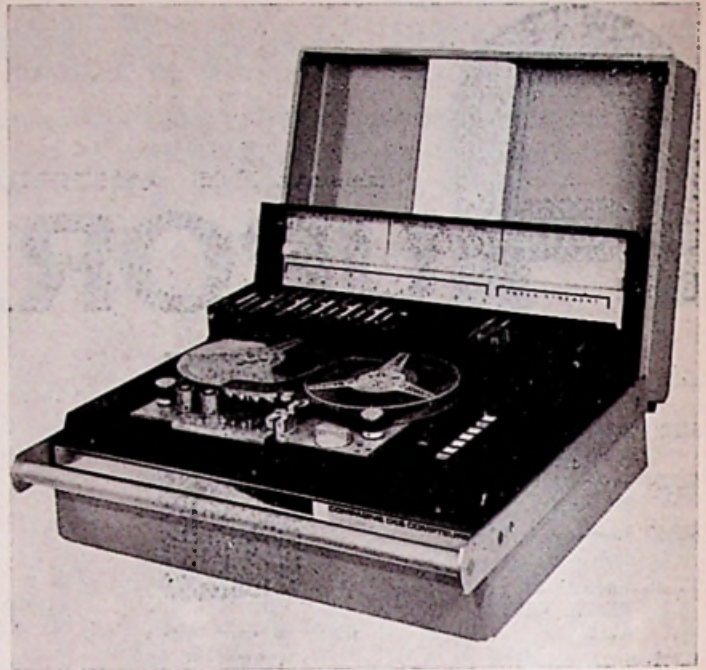
Wagenstraat 49  
DEN HAAG

Hoogstraat 192  
ROTTERDAM

Neude  
UTRECHT

# E.P.I.-2

## instrumentatierecorder



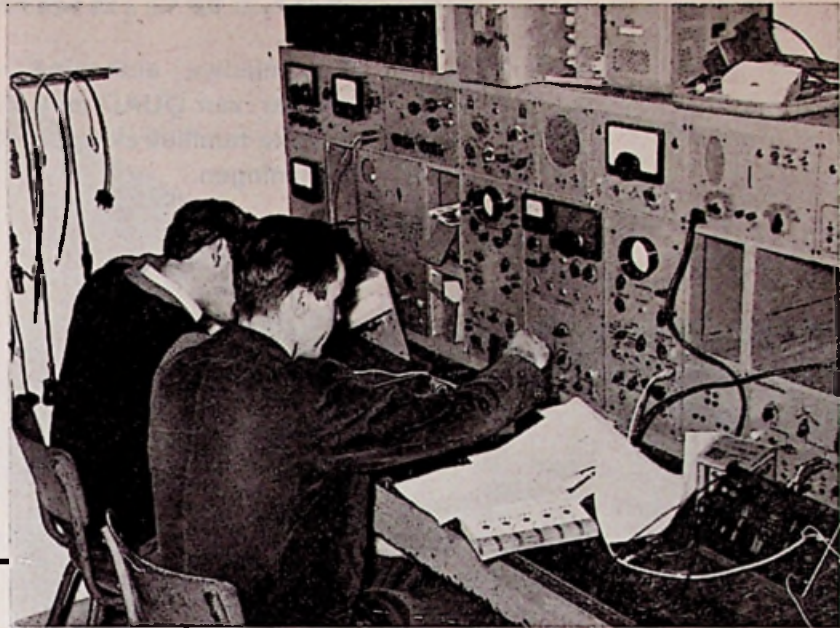
wow en flutter :  $3\%$  bij de snelheid 38 cm/s  
 starttijd : 0,6 s bij de snelheid 38 cm/s  
 spoeltijd : 3 minuten  
 band :  $\frac{1}{2}$ " (12,7 mm)  
 aantal sporen : 8  
 afmetingen :  $558 \times 435 \times 200$  mm  
 gewicht : 20 kg  
 voeding : 110 - 127 - 220 V, 50 tot 400 Hz,  
 gelijkspanningen tussen 6 en 28 V

### vraagt inlichtingen of demonstratie

FREQUENTIEMODULATIE EN AMPLITUDEMODULATIE					
AM (direct)			FM		
Snelheid cm/s (IPS)	Bandbreedte ( $\pm 3$ dB)	signaal/ruis (dB)	draaggolf	Bandbreedte ( $\pm 0,5$ dB)	signaal/ruis (dB)
76,00 (30)	0,2 . . . 120 kHz	24	54 kHz	0 . . . 10 kHz	43
38 (15)	0,15 . . . 60 kHz	22	27 kHz	0 . . . 5 kHz	42
19 ( $7\frac{1}{2}$ )	0,1 . . . 30 kHz	21	13,5 kHz	0 . . . 2,5 kHz	41
9,5 ( $3\frac{3}{4}$ )	0,06 . . . 15 kHz	20	6,75 kHz	0 . . . 1,25 kHz	40
ingangsspanning		1 V <sub>eff</sub>		$\pm 1,4$ V (modulatie $\pm 40\%$ )	
ingangsimpedantie		20 k $\Omega$ (150 pF)		100 k $\Omega$ (150 pF)	
vervorming		1 %		1 %	
linéariteit		1 %		1 %	
stabiliteit		1 %		$\pm 0,5$ % (2 uur)	
uitgangsspanning		1 V <sub>eff</sub>		$\pm 1,4$ V	
uitgangsweerstand		100 $\Omega$		600 $\Omega$	

# meterfabriek

afd. elektronica - 0 1850 - 4 30 55 - postbus 42 - dordrecht



## dagschool

Opleiding voor:  
**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma NERG)

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

## avondschoon

Opleiding voor:  
**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma 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**  
 (diploma NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR**  
 (diploma NERG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch bekwaamen in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl de gevorderde leerlingen gebruik kunnen maken van ons laboratorium, dat van de modernste apparatuur is voorzien.

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

# HTS-MTS

*voor elektronica*

Dir. RENS & RENS

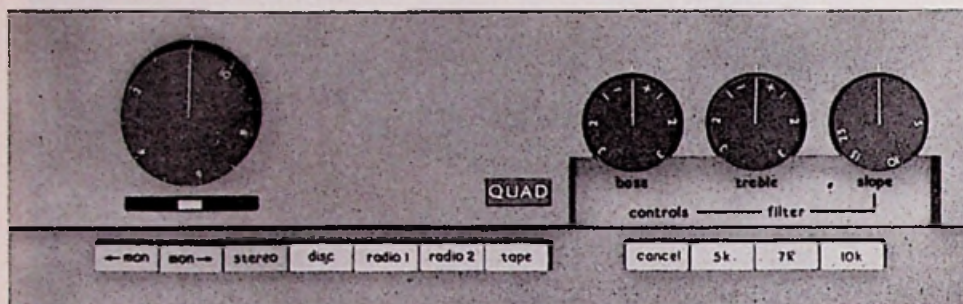
- 
- INTERNAAT
- EXTERNAAT

- 
- BERGWEG 33**
- TEL. 0 2150 - 4 74 74**
- HILVERSUM**



# Zo, we kunnen voorlopig

Een nieuwe autonome voorversterker van QUAD met alle waardevolle familietrekken, plus enkele verfijningen.



QUAD 33  
stereo  
regelpaneel  
f 600,- (nieuwe prijs)

Ten opzichte van de bestaande QC 22 voorversterker onderscheidt de nieuweling zich op de volgende punten:

Eigen voeding uit het lichtnet. Tape-monitor voorziening voor het controleren van bandopnamen. Linker- en rechterkanaal afzonderlijk inschakelbaar (keuze tussen onder- en bovenspoor van de band).

Hoog-ohmige ingangen, laag-ohmige uitgangen, op 3, 4 en 5-polige DIN gestandaardiseerd. Niet gebruikte ingangen liggen aan aarde. Pickup ingang 3 dB gevoeliger (2 mV max). Signaal-ruis verhouding ongeveer 10 dB beter.

Instelbare signaalniveau's zowel voor bandopname als weergave. Informatief instructieboek.

Gehandhaafd bleven de inmiddels traditie geworden eigenschappen die de QUAD apparatuur boven modegrillen verheven hielden in de waardering van serieuze muzikalliefhebbers:

Rotsvast gecalibreerde regelingen, gelijkloop der kanalen, nauw getolereerde en gegarandeerde specificatie.

Verouderingsvrije prestaties (mogen we dit na 23 jaar zéér trouwe dienst eens onderstrepen?).

De QUAD toonregeling en de QUAD filterregeling met de 3 kantelpunten op 5, 7 en 10 kHz.

De "Cancel"-positie voor ongecorriceerde weergave.

En uiteraard: niet-waarneembare vervorming.

*QUAD apparatuur conformeert aan een unieke norm: de versterker zal de weergave-kwaliteit geen afbreuk doen, ongeacht het raffinement van de luistertest.*

*Aangezien de ontwerper niet alleen een muzikaal mens, maar bovendien een uitgeslagen technicus is, leidt dit criterium in het geval van transistor-versterkers tot zeer spectaculaire meetresultaten, zie de desbetreffende opmerking bij de eindversterker. De fabrieksfolder wordt U gráág toegezonden!*

# QUAD

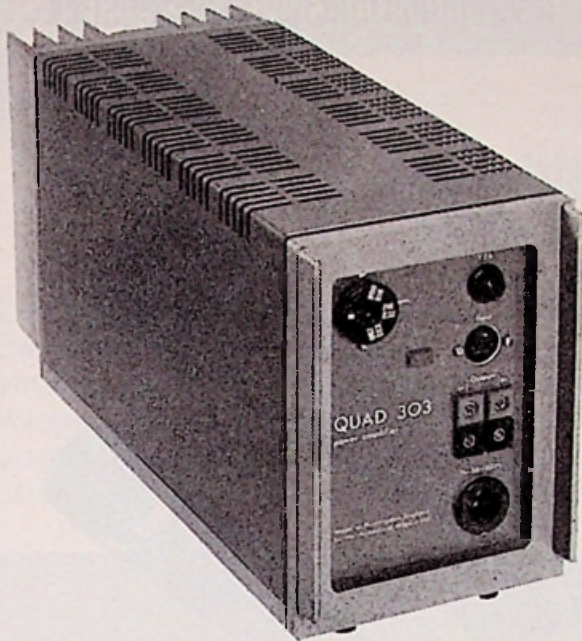
## FOR THE CLOSEST APPROACH



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



# wel weer even uit de voeten



## De nieuwe QUAD dubbele dertigwatter

*Bij transistorversterkers (die in klasse B werken) is de soort vervorming op het gehoor vele malen kwalijker dan bij buisversterkers die in klasse A zijn ingesteld. Derhalve moet, om geen afbreuk aan de weergavekwaliteit te doen, de gemeten vervorming aanzienlijk omlaag worden gebracht.*

*De QUAD 303 levert al zijn prestaties bij een vervorming die in honderdste procenten wordt uitgedrukt, een percentage dus, tienmaal lager dan wat in de allerbeste buisversterkers als toelaatbaar werd beschouwd. Deze vervorming is honderd maal lager dan van de doorsnee transistor versterker.*

*QUAD ESL speakers ouder dan serienummer 16800 vergen een kleine modificatie alvorens ze op de 303 mogen worden aangesloten.*

*De QUAD II buisversterker blijft nog jarenlang leverbaar.*

### QUAD 303 stereo eindversterker f 800,- (nieuwe prijs)

Dezelfde afmetingen als de 15 Watt buisversterker, maar het viervoudige vermogen: 2 x 28 Watt over 16 Ohm, 2 x 45 Watt over 8 Ohm. Het royalere vermogen maakt zich kenbaar - bij elk volume - door betere definitie in het laag en grotere doorzichtigheid in het hoog. De lichtnetvoorziening kan vanuit de voorversterker worden in- en uitgeschakeld en is apart gezekerd op 1,25 A, traag. De maximale afstand tussen voor- en eindversterker bedraagt 30 m, zodat de eindversterker op elke geschikte plaats kan worden opgesteld. Alle in- en uit-

gangspluggen worden bijgeleverd. Ook deze QUAD-telg is weer onvoorwaardelijk stabiel bij elke belasting en dus geschikt voor elke denkbare luidspreker. De versterker bezit zowel een electronische begrenzing voor de maximum spanning aan de uitgang, die op 33 V begrensd wordt, als één die de stroom door de luidspreker tot 3,6 A beperkt. De voeding is gestabiliseerd. Het schema wortelt in de QUAD-traditie dat de eigenschappen van de versterker uitsluitend bepaald worden door de passieve componenten in de tegenkoppelingen. Dit garandeert de specificatie en waarborgt tegen veroudering daarvan.

## TO THE ORIGINAL SOUND

overpeinzing:

- a) goede apparatuur is prijzig
- b) het omgekeerde gaat niet altijd op
- c) het leven is niet onbeperkt lang



## microfoons met nierkarakteristiek

Voor elke toepassing, in elke prijsklasse.



# SHURE

# UNIDYNE®

Over de gehele wereld worden in geluidsinstallaties meer SHURE UNIDYNE microfoons gebruikt dan welk ander merk ook. Geen wonder: Hun perfecte nierkarakteristiek voorkomt rondzingen en elimineert ongewenste achtergrondgeluiden. Hinderlijke dreun wordt tot een minimum beperkt. Bovendien geeft een SHURE microfoon de gebruikers ongekende bewegingsvrijheid, zonder dat hun stem vervormd wordt of een onzuivere klankkleur aanneemt. Er zijn SHURE microfoons in elke prijsklasse en voor elke toepassing.

SHURE: voor topprestaties, kwaliteit en betrouwbaarheid.

**shure unidyne 545L** De nieuwste Unidyne microfoon. Onderdrukt kleding- en snoerruis. Uiterst flexibel, afgeschermd snoer. Te gebruiken als omhangmicrofoon, handmicrofoon, statiefmicrofoon en als microfoon gemonteerd op zwanenhals. Wordt standaard geleverd met omhangkoord en toebehoren.

**shure unidyne II** Een wereldberoemde microfoon, vermaard om zijn heldere en volle klank. Robuuste uitvoering, waardoor deze microfoon zowel binnens als buitenshuis te gebruiken is. Drie impedanties. Model 55SW met aan-uitschakelaar, model 55S zonder schakelaar.

**shure unidyne A** Uitstekende resultaten, lage prijs. Zeer geschikt voor het onderdrukken van rondzingen in eenvoudige geluidsinstallaties. Ingebouwde aan-uitschakelaar. Model 580SB laagohmig, model 580SA hoogohmig.

**shure unidyne III** Topprodukt uit het befaamde Unidyne-programma. Compact, ultramodern, licht gewicht. Hoog- en laagohmig. Model 545S met aan-uitschakelaar, model 545 zonder aan-uitschakelaar.

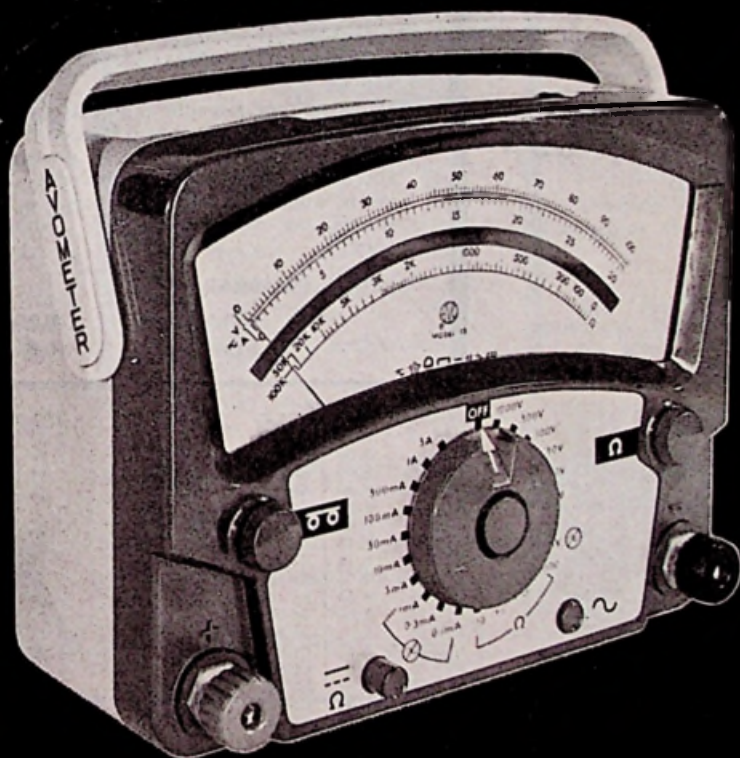
Importrice: Tempofon Tilburg tel. 04250-23353/Hoofddealer: A. Voerman & Zn. N.V. Soestdijkseweg 259z Biltoven



# MODEL 16 NIEUW!!

## AVO-UNIVERSEEL METER MODEL 16

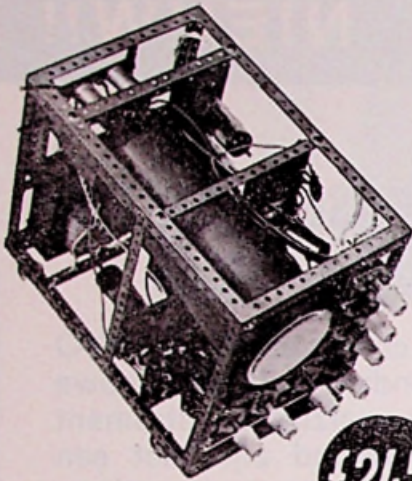
Deze meter bevat niet alleen de vele constructies die AVO beroemd hebben gemaakt maar bovendien talrijke nieuwe vindingen. Model 16 is een compact en veelzijdig instrument waarin nauwkeurigheid en stabiliteit verenigd zijn met een uiterst eenvoudige bediening. Totaal 35 bereiken voor spanning-, stroom- en weerstandmetingen f 325,-.



MUIDEN TEL. 029 42 - 13 41\*

### technische produkten

afd. meet- en regelapparatuur



**f.245,-**

DE NIEUWE  
**SERVICE  
OSCILLOSCOOP  
B-72**

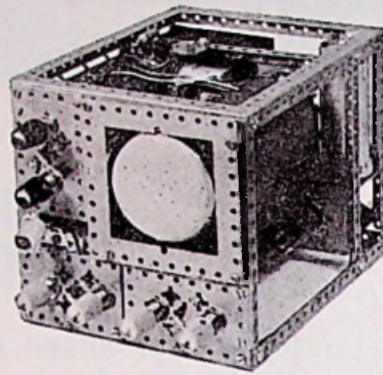
voor metingen aan a.f. en  
TV apparaten

LUXE KAST voor service-  
oscilloscoop B-72, inclusief  
lichtkap met schaal-indica-  
tie, knoppen en handgreep

**f 65,-**

De KSB B7-S2 heeft o.m. de volgende voor-  
delen:

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



**„GLIMWORM”**

OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

Geheel compleet  
met uitvoerige  
bouwbeschrijving

**f 165,-**

Beslist onmisbaar bij het werken aan  
r.f.- en a.f.-vermogens-transistorschak-  
elingen.

De grote bandbreedte laat alle ge-  
bruikelijke metingen aan a.f. appara-  
ten toe en volstaat voor een nauw-  
keurige controle van alle pulsverwer-  
kende trappen in TV ontvangers, zo-  
als bij de service veelvuldig voor-  
komt.

EXTRA LEVERBAAR:

Solide kast .... / 20,00  
Lichtkap ..... / 10,00

**R-F-T  
OSCILLOSCOOP  
BUIZEN**

Alle buizen  
inclusief  
afscherming en  
buishouder

- B4S2 ..... / 47,50  
B7S1 ..... / 65,00  
B7S2 ..... / 95,00  
B7S3 ..... / 105,00  
B7S4 ..... / 125,00  
B10S4 ..... / 145,00



**RADIO  
BUIZEN**

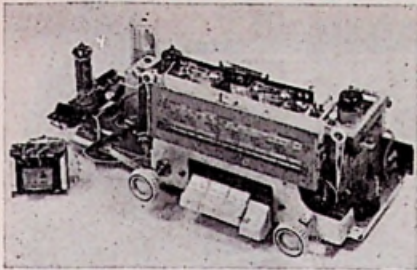
koopt u slechts  
2 maanden  
nog voordeliger

10 stuks  
gesorteerd  
10% korting

25 stuks  
gesorteerd  
15% korting

50 stuks  
gesorteerd  
20% korting

AF 7	3.--	EBL 1	8.50	ECL 80	4.--	EL 82	4.25	PC 92	3.--	PY 82	3.10
AX 50	10.--	EBL 21	8.50	ECL 81	3.50	EL 83	3.90	PC 97	5.--	PY 83	3.40
AZ 1	4.--	EC 86	5.50	ECL 82	4.20	EL 84	2.60	PCC 84	3.50	PY 88	4.25
AZ 4	6.25	EC 88	5.50	ECL 84	4.50	EL 86	3.25	PCC 85	3.25	UABC 80	3.25
AZ 41	2.50	EC 92	2.90	ECL 85	4.50	EL 90	3.75	PCC 88	6.50	UAF 42	4.20
CBC 1	2.50	ECC 40	5.75	ECL 86	4.50	EL 91	5.--	PCC 189	5.50	UBC 41	4.20
CY 1	2.50	ECC 81	3.40	EF 11	2.50	EL 95	3.25	PCF 80	4.50	UBF 80	3.25
DAF 91	3.50	ECC 82	3.15	EF 13	2.50	ELL 80	6.50	PCF 82	4.25	UBF 89	3.25
DAF 96	3.50	ECC 83	3.15	EF 40	5.25	EM 4	6.75	PCF 86	4.50	UBL 21	8.--
DF 91	3.80	ECC 84	3.60	EF 41	4.50	EM 34	6.--	PCF 200	6.--	UC 92	3.--
DF 96	3.80	ECC 85	3.15	EF 42	5.25	EM 71	6.--	PCF 201	6.--	UCC 85	3.50
DK 91	4.--	ECC 86	8.50	EF 80	2.75	EM 80	3.25	PCF 801	5.--	UCH 21	8.--
DK 92	4.--	ECC 88	6.--	EF 85	2.80	EM 81	3.75	PCF 802	5.--	UCH 42	4.50
DK 96	4.--	ECC 803S	7.25	EF 86	3.40	EM 84	4.25	PCH 200	4.--	UCH 81	3.50
DL 92	4.--	ECC 91	5.--	EF 89	2.95	EM 85	4.25	PCL 81	3.60	UCL 81	4.--
DL 94	4.--	ECC 189	6.--	EF 92	5.25	EY 51	4.25	PCL 82	4.25	UCL 82	4.25
DL 95	4.--	ECF 80	4.50	EF 93	3.25	EY 80	2.90	PCL 84	4.25	UF 41	4.20
DL 96	3.75	ECF 82	3.90	EF 94	3.25	EY 81	3.30	PCL 85	4.25	UF 42	5.--
DY 80	3.75	ECF 86	4.50	EF 95	5.--	EY 82	3.--	PCL 86	4.25	UF 80	3.25
DY 86	3.25	ECF 200	5.50	EF 96	5.--	EY 86	3.60	PF 86	3.50	UF 85	3.75
DY 87	3.50	ECF 201	5.50	EF 183	3.65	EY 87	4.25	PFL 200	5.25	UF 89	3.25
E 88 CC	7.--	ECH 801	5.25	EF 184	3.70	EY 88	4.25	PL 21	5.25	UL 41	4.75
EAA 91	2.65	ECH 3	8.50	EF 806S	7.15	EZ 40	4.15	PL 36	6.--	UL 84	3.50
EABC 80	3.50	ECH 4	8.50	EI 90	3.30	EZ 41	4.15	PL 81	4.25	UM 80	3.25
EAF 42	4.50	ECH 21	8.--	EK 90	3.50	EZ 80	2.--	PL 82	4.50	UM 84	4.--
EBC 41	4.25	ECH 42	5.10	EL 34	5.95	EZ 81	2.50	PL 83	3.40	UY 1	4.50
EBC 81	2.75	ECH 81	3.15	EL 36	6.--	EZ 90	2.25	PL 84	3.40	UY 42	2.50
EBC 90	3.50	ECH 83	3.75	EL 41	4.80	PABC 80	3.50	PL 800	7.50	UY 82	3.--
EBC 91	3.25	ECH 84	3.50	EL 42	4.50	PC 86	5.50	PY 80	3.--	UY 85	2.75
EBF 80	3.50	ECH 200	4.40	EL 81	4.60	PC 88	5.50	PY 81	3.--	UY 89	2.75
EBF 89	3.50										



### NOOIT ZULT U ZICH

een goedkopere inbouwradio kunnen aanschaffen als deze 4 banden

#### SUPER ONTVANGER,

welke wij kochten uit een restant van een grote Duitse radio fabriek. LG - MG - KG en prima FM ontvanger

per stuk **f 72,50**  
2 stuks **f 140,-**

### R.F. MEETZENDER TE-20

Waarom betaalt u tientallen gulden meer, als u deze meetzender bij ons kunt aanschaffen voor

**f 109,-**

Frequentiegebied: 120 kHz tot 260 MHz in 6 banden - Uitgang (HF): Hoog (100.000  $\mu$ V max.) - Laag (100  $\mu$ V max.) - Uitgang (LF): 400 Hz, ca. 8 V (instelbaar) - Modulatie: 400 Hz intern - Voeding: 105/125/220 V, 50-60 Hz AC - Buizenbezetting: 1 x 12BH7, 1 x 6AR5, 1 silicium gelijkrichter - Afm.: 18 x 27 x 14 cm - Gew.: 4,1 kg.



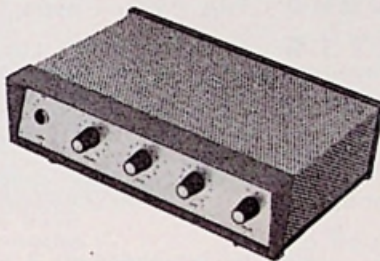
## PHILIPS BOUWDOZEN

tijdelijk met

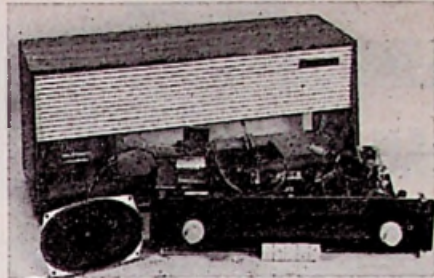
**20%**

### KORTING

op onderstaande prijzen



- HF 303: Hi-Fi eindversterker 10 W/800  $\Omega$ , ..... f 111,-
- HF 306: Hi-Fi stereo-stuurversterker, ..... f 192,-
- HF 308: Hi-Fi monoversterker 10W/800  $\Omega$ , .... f 199,-
- HF 309: Hi-Fi eindversterker 10 W/7 of 14  $\Omega$  .... f 147,-
- HF 310: Hi-Fi transistorversterker 10 W/7  $\Omega$  .. f 234,-
- V 30 M: 3W monoversterker, ..... f 114,-
- V30S: 2 x 3W stereoversterker, ..... f 163,-
- FM 13 HO: Hi-Fi FM-afstem-eenheid, ..... f 225,-
- D 13: stereodecoder voor FM 13 HO, ..... f 52,-



### Onze verkoop was inderdaad ongelooflijk!

Getuige de vele dankbare brieven van tevreden cliënten. De laatste stuks gaan deze maand de deur uit. - HAAST U !

Radio met 4 golfbereiken waaronder FM. toonregeling Grote concert luidspreker.

**f 149,-**

### INBOUW RADIO

met 2 luidsprekers **f 135,-**  
Losse Edel houten kast f 25,-

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT GAAN WE DOOR MET DE SENSATIONELE AANBIEDING !

### 250 Keramische Condensatoren

Uitgebreide sortering tot 3000 pF.

Winkelwaarde f 85,-

Nu slechts **f 25,-**

### 500 Gesorteerde Weerstand

in courante waarden van 0,5 en 1 W

Eveneens slechts **f 25,-**



Alleenverkoop:

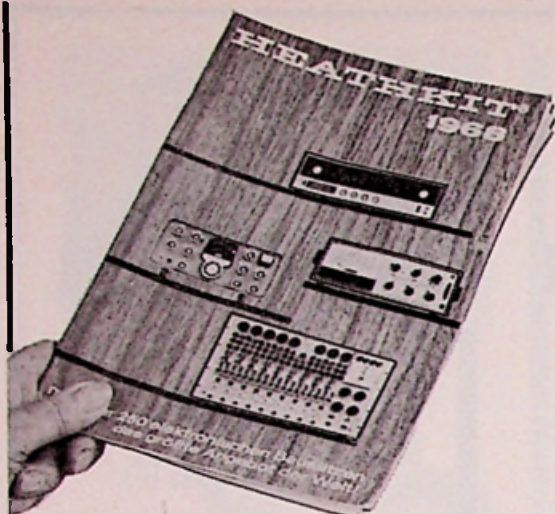
**RADIO ELRA - POSTBUS 1595**  
**ZWARTJANSTRAAT 38 - ROTTERDAM**

TELEFOON (010) 24 40 38

Zendingen door geheel Nederland en België

GIRO 12 46 76

# PAL - KLEURENGENERATOR



## DE INTERNATIONALE 1968 HEATHKIT - KATALOGUS (met prijzlijst) **GRATIS**

Een 50-pagina's tellende catalogus met een geselecteerde kollektie meet-instrumenten • stereo-Hi-Fi-versterkers en afstemeenheden • zend- en ontvangapparatuur • en wetenschappelijke instrumenten voor opleidingsdoeleinden.

Stuur ons, ingevuld, onderstaande bon. De nieuwe HEATHKIT-KATALOGUS wordt u **GRATIS** thuisgezonden.

Hierlangs afknippen

**BON** voor HEATHKIT-KATALOGUS  
(Bon op briefkaart plakken)

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

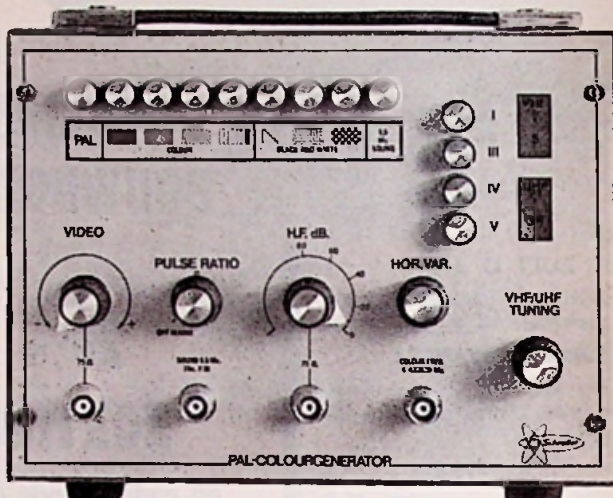
Woonplaats \_\_\_\_\_

RB-1

**ineldo**

A.J. Ernststraat 801 - Amsterdam - Tel. 42 17 22

Gasthuisstraat 20-24 - Brussel - Tel. 11 22 20



Prijs f 998,— netto. Folders op aanvraag

Functies:  
I. Kleurbalken volgens het NTSC/PAL systeem met trapvormig aflopende helderheidswaarden.  
II. Zwart/wit testbeeld.  
III. Geluidssignaal.

**Videodeel**  
Kleursignaal: 8 verticale kleurbalken, in de kleuren: wit, geel, cyaan, groen, purper, rood, blauw en zwart, aflopende helderheid.

Helderheidssignaal: 8 verticale balken met trapvormig Rasterpatroon: 12 horizontale en 14 verticale lijnen.  
Schaakbordpatroon: 50% zwart/wit.  
Kleurhulpdraaggolf: 4.43362 MHz (kristal gestuurd).  
Lijnfrequentie: 15.625 Hz.  
Rasterfrequentie: 50 Hz.

Lijn- en rasterfrequentie zijn door frequentie-deling van de kleurhulpdraaggolf afgeleid (geïnterlineerd).

Kleursynchronisatie: Impuls (burst) geschakelde burst, synchronisatie-sigitaalverhouding: 75/25 regelbaar.

**Geluidsgedeelte** Afschakelbaar.  
Draaggolf 5,5 MHz. FM-gemoduleerd met 1000 Hz.

**HF-gedeelte** Band I + MF: 33 - 68 MHz.  
Band III: 174 - 225 MHz.  
Band IV + V: 470 - 860 MHz.

**Uitgangen** BOS/KBOS:  
Max. 1,2 V<sub>it</sub> aan 75 Ω regelbaar.

Polariteit: Positief/negatief regelbaar.  
Synchronisatie-uitgang: 15.625 Hz ca. 4 V<sub>it</sub>  
Impulsbreedte: 4,7 μsec.  
Geluidsuitgang: 5,5 MHz met 1000 Hz. FM-gemoduleerd imp. 75 Ω.

HF-uitgang: 5 mV aan 15 Ω.

**Voedingsgedeelte**  
Netspanning: 220/110 V ± 10% 50/60 Hz.  
Laagspanning: 12,5 V elektronisch gestabiliseerd.  
Verbruik: ca. 20 VA.

**Algemene gegevens** Afmetingen  
Lengte: 20 cm. Hoogte: 15 cm.  
Diepte: 17 cm.

Toebehoren: HF-kabel + imp. trafo.

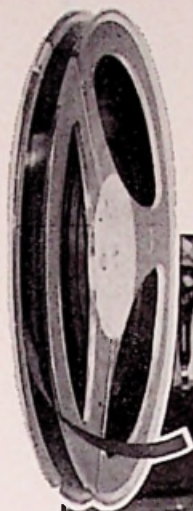
**SCHRADER ELECTRONICA**

Ternatestraat 1 - Tel. 020 - 94 42 85  
Amsterdam

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN

Geprogrammeerde cursus  
**KLEUREN-TELEVISIE**  
op band

**UW LERAAR  
ELK MOMENT  
VAN DE DAG  
TE UWER  
BESCHIKKING**



Dit is meneer A te B.

Is een kei in zwart-wit TV. Heeft weinig tijd voor studie. Weet echter dat doelgerichte theoretische kennis noodzakelijk is. Wilde zich degelijk voorbereiden op de KTV. Volgt daarom de geprogrammeerde cursus kleurentelevisie op band van ELEKTRONICA - OPLEIDINGEN DIRKSEN. 400 collega's van meneer A deden dit in groepsverband. Waren zeer tevreden. Meneer A is ook zeer tevreden, omdat hij :

- a. zich door middel van vragen uit het vragenboek voorbereidt op een schakeling.
- b. van de band het juiste antwoord en uitgebreide uitleg krijgt.
- c. daarom gemakkelijk de uitleg van de schakeling kan volgen.
- d. aansluitend een praktische lesdag kan volgen (metingen en afregelen).
- e. een theoretisch en praktisch KTV-examen bij ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN kan afleggen.

De cursus start in de eerste helft van 1968.

Vraag direkt een uitvoerige folder aan bij:



**DE MUIDERKRING - BUSSUM**

# ELEKTRONICA - OPLEIDINGEN DIRKSEN



## OPLEIDINGEN VOOR NERG-EXAMENS

### 1 CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG (2 jaar)

Vooropleiding: LTS-E - Aanvang september 1968

### 2 CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG (2 jaar)

Vooropleiding: Elektronica-monteur NERG + MULO-B o.i.d.

Aanvang sept. 1968

## Op de praktijk gerichte elektronica-basisopleiding

### 3 CURSUS ELEKTRONICA (1 jaar)

Vooropleiding: LTS-E, e.d.

### Opleiding voor service-monteurs

### 4 CURSUS TV-REPARATIE (20 lesavonden)

Aanvang: september 1968

### 5 CURSUS TRANSISTOR-TV (12 lesavonden)

Aanvang: 7 februari 1968

### 6 CURSUS KLEUREN-TV (6 lesdagen)

### 7 CURSUS SERVICE-MEETTECHNIEK (12 lesavonden)

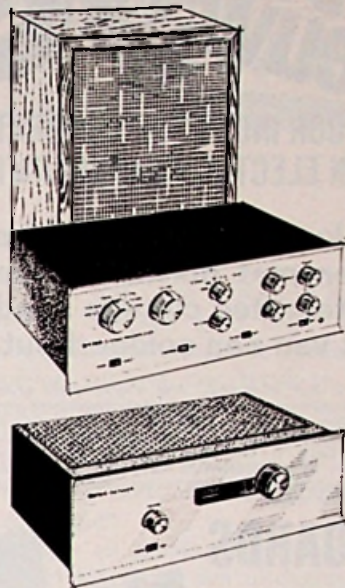
Aanvang: december 1968

**Vraag ons advies of vraag een prospectus**

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN - Parkstraat 25 - Arnhem - Tel. 0 8300 - 3 74 24



**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 onderdeel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij

#### DYNACO VERSTERKERS + LUIDSPREKERS

In Amerika staat de Dynaco versterker en FM-tuner volgens een recent consumer's report aan de top van de tientallen merken op dit gebied. Het programma omvat naast de wereldberoemde stereo-FM-tuner FM3x complete versterkers SCA35, mono-eindversterkers van 40 en 60 watt en stereo-eindversterkers van 2x17,5 tot 2x 60 watt, met aparte voorversterkers. Alle versterkers hebben een zéér laag bromniveau. De eindversterkers geven minder dan 1% vervorming bij volle uitsturing. De transistorversterker stereo 120 (2x60 watt) is bovendien elektronisch beveiligd tegen kortsluiting, overbelasting en het continu onbelast staan van luidsprekeruitgangen.

Door de grote vraag naar een op de Dynaco versterker aangepaste luidspreker kwam Dynaco met de Dynaco luidsprekerbox M-25, voorzien van 3 luidsprekers, nl. een laagtonenspeaker van het „longtravel” conustype, een midden- en een hoge-tonenspeaker met scheidingsfilters. Het middenfrequentiespectrum is traploos instelbaar. De luidsprekers zijn, gerekend naar het afgegeven vermogen, klein gehouden en toch zwaar van gewicht. In drie houtsoorten leverbaar: teak, noten en palissander. Vermogen 25 watt, frequentiebereik 50-20.000 cps.



### ACOUSTICAL HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF, TEL. 02150-41851

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

Kortenhoeft - Koninginneweg 54 - tel. 02150-41851

Amsterdam - James Wattstraat 68 - tel. 020-946228

Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933

Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

Terneuzen (depot) - Noordstr.38 - tel. 01150-2581

en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 -

tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.

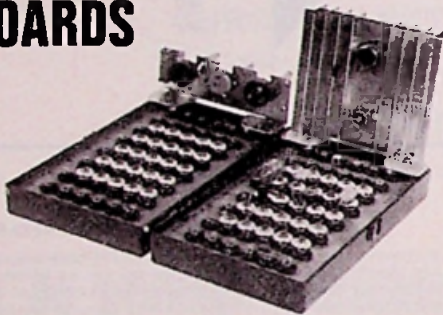
# nieuw

## VOOR INDUSTRIE, LABORATORIUM EN ELECTRONICAONDERWIJS

**Nu kunt U proefschakelingen maken met normale onderdelen of integrated circuits zonder gebruik van een soldeerbout.**

Q-BOARDS zijn universeel. Alle voorkomende proefschakelingen kunnen in een zeer kort tijdsbestek opgebouwd worden. Snelle montage door middel van klemrubbers geeft enorme tijdsbesparing, terwijl niets van het gebruikte materiaal verloren gaat. Verwisselen van onderdelen in een proefschakeling is zeer eenvoudig. De ligging van de onderdelen is nu reeds proefondervindelijk vast te stellen opdat U een later te ontwerpen printplaat zo efficiënt mogelijk kunt indelen.

## Q-BOARDS

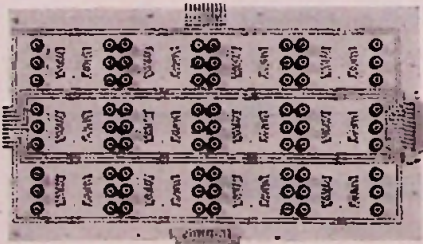


Voor het testen onder temperatuur is een speciaal uitneembare versie, waardoor plaatsing in een oven eenvoudiger wordt.

### SPECIFICATIES:

- Overgangsweerstand < 0,005 ohm.
- Geschikt voor draad  $\phi$  18 swg - 30 swg.
- Capaciteit tussen stekerbussen < 1,5 pf. bij 100 mc/s.
- Temperatuurgebied  $-40^{\circ}\text{C} - +100^{\circ}\text{C}$ .
- 12 Aansluitpunten per stekerbuis met insteekmogelijkheid van een stekker  $\phi$  4 mm.

Losse opzetstukken leverbaar voor Powertransistors en potentio-meters.



Q-BOARD voor schakelingen met integrated circuits.

Op de zelfde wijze kunt U hier alle voorkomende I.C.'s inprikken. Korte draadverbindingen kunnen signalen invoeren en wegvoeren. Geschikt voor Dual in Line Flat-Pack en T.O. behuizingen. Diverse borden zijn aan elkaar te koppelen door uitwendige contacten. Overgangsweerstand < 0,010 ohm. Basis materiaal fibreglass.

# MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z.  
Telefoon (020) 79 12 56 - 79 18 21. Telex: 13131

# RADAR scherm

- Belangrijke evenementen in 1968 zijn:
  - 3 - 12 maart - Leipzig. Voorjaarsbeurs.
  - 25 - 29 maart - Parijs, Internat. colloquium over KTV.
  - 1 - 6 april - Parijs, Internat. tentoonst. v. Elektronische onderdelen.
  - 18 - 21 april - Londen, Internat. Audio Festival en -Beurs.
  - 22 - 24 april - Londen, conferentie over storingsproblemen bij microgolf communicatienetten.
  - 22 - 28 april - Stockholm, DATA 68, eerste Scand. tentoonst. v. rekenaars.
  - 23 - 26 april - München, Conferentie over cybernetica.
  - 27 april - 5 mei - Hannover Jaarbeurs.
  - 13 - 18 mei - Londen, Internat. tentoonst. v. instrumentatie, elektronica en automatica.
  - 20 - 23 aug. - Los Angeles, WESCON - Elektronica tentoonst. en conferentie.
  - 30 aug. - 3 sept. - Dusseldorp, HIFI 68, Internat. tentoonst. en festival.
  - 24 - 28 sept. - Yerevan (USSR), Cybernetica symposium.
  - 27 sept. - 4 okt. - Kopenhagen, Internat. tentoonst. v. elektronica, automatica en instrumenten.
  - 9 - 15 okt. - Dusseldorp, INTERKAMA.
  - 7 - 13 nov. - München, tentoonstelling „Electronica 68”.

• Een straalverbinding over totaal 2800 km van Teheran naar het oliecentrum Abadan met aftakkingen naar Isfahan en Shirraz, alsmede van Teheran in oostelijke richting naar Mashed en in noordwestelijke richting naar Rasht, zal door Philips' Telecommunicatie Industrie worden geleverd aan de nationale Iraanse oliemaatschappij NIOC. De order belooft 40 miljoen gulden.

• Adrianus van Son, werkzaam bij Ericsson Telefoon Mij. te Breda, won de eerste prijs bij een door het Zweedse concern LM Ericsson uitgeschreven prijsvraag voor het beste ontwerp van een „telefoon-model 1970”.



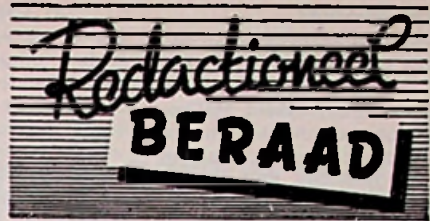
• De clandestiene zender „Boertje van Buiten” van een 22-jarige opperman te Kootstertille (gemeente Achikarspelen) werd 4 nov. jl. in beslag genomen door de Bijzondere Radiodienst van PTT en de Rijkspolitie van Buitenpost.

• ACEC te Charleroi, België, verwerfde een order voor de levering van een televisie systeem aan Eurocontrol, bestemd voor het experimentele centrum te Brétigny-sur-Orge, om daar deel uit te maken van een omvangrijk complex voor het nabootsen van voor de toekomst verwachte omstandigheden bij het luchtverkeer.



JANUARI 1968

# opnieuw beginnen



Hier zijn we dan in nieuwe gedaante! Wij hopen dat u de overgang naar het grote formaat van Radio Bulletin zult ervaren als een goed begin van het nieuwe jaar. In het decembernummer hebben wij op deze plaats de motieven tot deze verandering al uiteengezet en daarop hoeven we hier niet terug te komen. Wel echter op de eveneens aangekondigde ontwerp-prijsvraag, waarvan het reglement is afgedrukt op blz. 23 in dit nummer. De keuze van het onderwerp — een MG ontvanger met betere technische prestaties dan die van de gangbare omroep-toestellen — lijkt misschien wat vreemd, want wie heeft er nog belangstelling voor die met te veel zenders volgepropte omroepband?

Dit mag dan zo zijn voor de meerderheid der kijk- en luistergeld betalers, maar voor wie zich in de radiotechniek interesseert, ligt hier juist een uitdaging, zeker voor de amateur. Want niet alleen de zendercongestie maakt de MG-band ongenietbaar, ook de ontvangers schieten te kort. De „triumf der techniek” bestaat nl. hierin, dat men door telkens verbeterde fabricagemethoden en vereenvoudiging van de schakelingen de prijzen van de omroep-toestellen vrijwel constant heeft kunnen houden ondanks het feit dat het geld in dezelfde tijd ca. 4 à 5 voudig in waarde is gedaald. De technische prestaties zijn echter in de afgelopen 30 jaar niet of nauwelijks verbeterd, in sommige gevallen zelfs achteruit gegaan sinds het succes van de transistorapparaatjes de fabrikanten heeft geleerd, dat het publiek niet veel meer vraagt dan Veronica te kunnen horen. Met een werkelijk goede en vooral selectieve ontvanger is er echter aan de middengolven meer te beleven dan men denkt. Onbekend maakt onbemind — en daarom die prijsvraag, om de bij vele lezers toch wel latent aanwezige belangstelling voor die in discretie geraakte omroepband te doen herleven.

Deelnemers aan de prijsvraag moeten zich wel bedenken, dat het ontwerpen van zo'n ontvanger neerkomt op opnieuw beginnen. D.w.z. probeer niet een gangbare schakeling te verbeteren, want u zou dan uitgaan van een tot-en-met op compromissen gebaseerd ontwerp en dat belemmert een frisse kijk op het probleem. Laat u ook niet te veel leiden door de traditionele methoden: Een mengtrap hoeft niet perse met een triode-heptode of een zelfoscillerende transistor te worden uitgerust. Met een deflectie-buis als de 7360 is bijvoorbeeld een uitstekende mengtrap te maken die veel minder kruismodulatie geeft. Ook met dioden zijn goede resultaten te bereiken.

Voor goede selectiviteit met behoud van bandbreedte heeft u meer m.f. kringen nodig dan in de gebruikelijke toestellen voorkomen, en dat betekent een heel andere opzet van het m.f. gedeelte. Ook de detectorschakeling verdient een nieuwe aanpak en zorgvuldig ontwerp om vervorming binnen redelijke grenzen te houden. Om de belastingsimpedantie van de diode groot te houden en bovendien het verschil tussen gelijkstroom- en wisselstroomimpedantie (ook voor de hoge audio-frequenties) klein te houden, is niet aan een combinatie met katode- of emissorvolger te ontkomen. Om ook voor betrekkelijk zwakke zenders de detectie-vervorming klein te houden, is uitgestelde AVR noodzakelijk, dus het hele AVR systeem vereist bijzondere aandacht. En zo is er nog veel meer, dat een geheel nieuwe aanpak vraagt. Daarom toch wel een bijzonder aantrekkelijk motief voor een prijsvraag!

Wij wensen de deelnemers succes en alle lezers en medewerkers een voorspoedig 1968.

### Een automaat...

voor het controleren en meten van geïntegreerde schakelingen is door Rohde & Schwarz ontwikkeld. Het apparaat kan de statische en dynamische eigenschappen van lineaire en digitale schakelingen bepalen met een snelheid van 1,5 milliseconde per meting. Verschillende tijden kunnen geprogrammeerd worden. Het meetprogramma kan men m.b.v. ponskaarten of kernegeheugens invoeren.

. . . 270 MHz. De ontvanger is geheel met halfgeleiders uitgerust en bezit verschillende faciliteiten, zoals keuze van verschillende oscillatoren, waarbij van de normale VFO voor continu afstemming kan worden omgeschakeld op een aantal kristal oscillatoren voor afstemming op vaste frequenties, terwijl ook nog een uitwendige frequentie-"synthesizer" kan worden aangesloten indien zeer grote frequen-

van slechts een jaar. De zender bevat een schijftriode type RH1 C-c van Siemens. SPI

### Een condensator p.u. element. . . .

opent belangwekkende perspectieven voor de grammofoontechniek. Blijkens de eerste berichten over zo'n element - ontwikkeld door Stax, een Japanse fabriek die gespecialiseerd is in de ontwikkeling en fabricage

dere opgegeven cijfers zijn: massa van bewegende delen 0,2 mg; naaldkracht 0,2 tot max. 1,2 g; frequentie omvang 20 . . . 20.000 Hz.

De vervorming, gemeten met de testplaat CBS 101 en CBS 110, zou tienmaal kleiner zijn dan die van een der beste magnetische elementen.

### Overspannings afleiders. . .

ter bescherming van telefoonnetten en gelijksoortige installaties tegen beschadiging door hoge spanningen, veroorzaakt door atmosferische ontladingen, neergestorte hoogspanningsleidingen enz., hebben gewoonlijk ontsteekspanningen van 230 tot 800 V.

Aangezien deze voor apparaten met halfgeleiders onvoldoende bescherming bieden, vervaardigt Siemens thans een nieuwe uitvoering onder type aanduiding A1-C90 en B1-C90 (resp. zonder- en met aansluitdraad), die bij 90 V + 25 V aanslaan. De geringe tolerantie van de ontsteekspanning werd bereikt door aan het edelgas een geringe hoeveelheid radio-actief materiaal toe te voegen, hetgeen ionisatie bevordert.

SPI

# JOURNAAL

De resultaten verschijnen als een goed/slecht waardering voor het totaal der controle metingen of in digitale vorm voor verdere uitwerking. De meetautomaat kan per uur 500 tot 800 geïntegreerde schakelingen behandelen wanneer die met de hand worden ingevoerd en 1500 tot 2000 stuks per uur bij automatische toevoer. RSP1

### 's Lands wijs 's lands eer . . .

Radio Peking meldde onlangs dat een wetenschappelijk-technische instelling van de Chinese Volksrepubliek thans een uiterst moderne computer heeft ontwikkeld waardoor het wetenschappelijk onderzoek van industrie en landbouw aanmerkelijk kan worden versneld. Dergelijke rekeningen zullen ook worden aangewend in de industrie en de landbouw. Andere bronnen melden, dat deze computer zo is ingericht, dat telkens bij het begin van het werk een portret van Mao Tse Tung verschijnt en het strijdlid „Het Oosten is rood" weerklinkt. D8-67-11

### Een professionele VHF-ontvanger. . . .

is de sinds kort door Edystone Radio Ltd. op de markt gebrachte 990 R, die het gebied van 27 tot 270 MHz bestrijkt in 4 banden, nl. 27. . . 46 MHz; 46. . . 76 MHz; 75. . . 130 MHz; 130

tie-stabiliteit noodzakelijk is. De 10,7 MHz m.f. versterker heeft een bandbreedte van 200 kHz, omschakelbaar op 30 kHz (kristalfilter). Er zijn twee laagohmige m.f. uitgangen voor aansluiting van hulpapparaten. De detectieschakelingen geven de keuze uit ontvangst van FM-AM - CW en Video signalen. Afzonderlijke audio- en video uitgangen zijn aanwezig. De ruisfactor is in de orde van 10 dB, gevoeligheid is 5  $\mu$ V voor een signaal/ruisverhouding van 10 dB met 50 mW a.f. uitgangsvermogen en AM met 30 kHz bandbreedte. Max. zwaai bij FM is 75 kHz. Voeding uit net of batterij.

EPI

### Nog steeds actief. . .

is de Mariner IV, de Marssonde die 28 november '64 werd gelanceerd, in juli '65 het oppervlak van Mars van nabij fotografeerde en de beelden over een afstand van 216 mln. km naar de aarde telegrafeerde en nu in een baan om de zon loopt. Onlangs was de Mariner IV weer „in de buurt" van de aarde en zendt nog steeds allerlei gegevens uit over de stralingsintensiteit in het heelal, over kosmische stofwolken enz. Dit geldt als een der grootste successen van de ruimte-techniek aangezien de elektronische installatie was berekend voor een levensduur

van condensator-microfoons elektrostatische telefoons en -luidsprekers. Het element bevat niet alleen de naaldtrager en de daarmee verbonden minuscule variabele condensatortjes, e.e. a. bevestigd aan een naopreen kubusje, maar tevens twee oscillatortjes - werkend op 19,5 MHz resp. 21,5 MHz - met de bijbehorende schakelingen om de capaciteitsvariaties om te zetten in twee a.f. signalen. De uitgangsspanning is 400 mV, inclusief RIAA correctie. De constructie is vederlicht; ver-



### Dit is het laatste woord terzake van communicatie ontvangers:

De RA 1218 van RACAL, de eerste ontvanger met "elektronische afstemschaal", d.w.z. de ontvangen frequentie wordt aangegeven door cijferbuizen die worden gestuurd door een met geïntegreerde schakelingen uitgevoerde teller. De ontvanger is geheel met halfgeleiders uitgerust en werkt volgens het Wadley systeem voor het elimineren van frequentiedrift en is een verdere ontwikkeling van de RA 1217. Het frequentiegebied loopt van 1 tot 30 MHz. (Importeur Koning en Hartman N.V.)

# Doe mee aan de RB-ontwerp-prijsvraag!



**Hoofdprijs: Driedaags bezoek aan een buitenlandse tentoonstelling**

## OPGAVE:

Ontwerp zelf een ontvanger, die van de MG-omroepband een betere ontvangst geeft dan de normale handelstoestellen wat betreft selectiviteit, gevoeligheid en signaal/storing verhouding, wanneer deze ontvanger op een WW-installatie wordt aangesloten. Men moet de ontvanger ook zelfstandig kunnen gebruiken, in welk geval goede verstaanbaarheid van het gesproken woord het belangrijkste is. Voor dit doel behoeft het a.f. deel niet meer dan 0,5 à 2 watt aan de ingebouwde luidspreker af te geven, klankregeling en pickup aansluiting zijn niet nodig. Eventueel kan een spraak-muziek schakelaar worden aangebracht. Anderzijds is het aantrekkelijk als in combinatie met een WW-installatie een uitstekende geluids kwaliteit kan worden verkregen en in dat geval is variabele (omschakelbare) bandbreedte van de m.f. versterker uiteraard wel gewenst.

## WAAR HET OM GAAT!

Bij de beoordeling van de deelnemende apparaten zal in de eerste plaats worden gelet op (in volgorde van belangrijkheid):

- 1) Technische prestaties.
- 2) Originaliteit en doelmatigheid van de schakeling en de constructie.
- 3) Originaliteit wat betreft de toegepaste constructie methoden, bij voorkeur gebaseerd op de amateur praktijk, d.w.z. met als uitgangspunt de „ambachtelijke” vervaardiging, in tegenstelling tot de voor massaproductie gebruikelijke constructiemethoden.
- 4) Afwerking en vormgeving, voorzover het hun doelmatigheid betreft. Ook op dit punt is er geen enkele reden om de gangbare vormen van de handelsapparaten tot voorbeeld te nemen

Het apparaat moet verder aan de volgende eisen voldoen:

- 1e Degelijke en toch zo eenvoudig mogelijke constructie.
- 2e Logische keuze van de soort onderdelen wat betreft hun kwaliteit in verhouding tot de functie, die zij verrichten.
- 3e De gebruikte onderdelen moeten van courant type zijn, dus in de handel of in bijzondere gevallen rechtstreeks bij de importeur of fabrikant verkrijgbaar.
- 4e Voor zover men onderdelen zelf vervaardigd — bv. spoelen, afstemschaal, e.d. — moet het materiaal hiervoor eveneens in de handel verkrijgbaar zijn (d.w.z. gebruik geen incourant geworden spoelvormen of niet meer verkrijgbare chassis, toestelkastjes, e.d.).
- 5e Zowel buizen als halfgeleiders mogen worden gebruikt.

## VOORWAARDEN VOOR DEELNAME

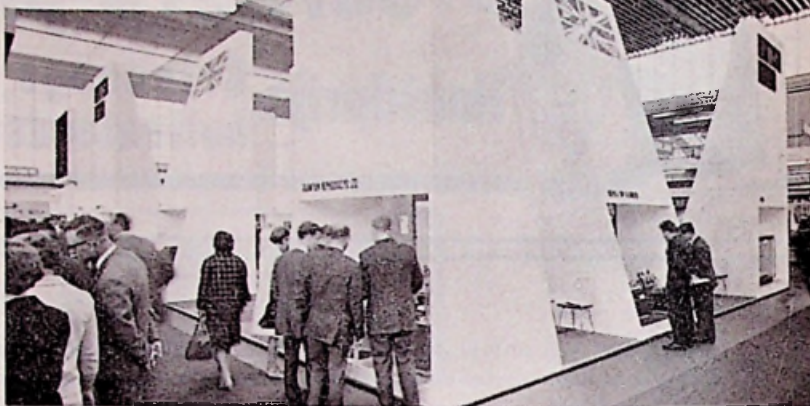
Deelnemers aan deze prijsvraag moeten zo spoedig mogelijk bij de RB redactie het gratis deelnemersformulier aanvragen. De ontvanger moeten zij in zeer degelijke verpakking (denk aan het tegenwoordige hardhandige transport) met schema, „gebruiksaanwijzing” en deelnemerformulier inzenden aan Radio Bulletin, Nijverheidswerf 19, Bussum, vóór 31 mrt. '68.

Een jury, bestaande uit vijf leden, zal de inzendingen beoordelen en haar bevindingen aan alle inzenders berichten. Uiteraard wordt de uitslag met commentaar ook in RB gepubliceerd.

De deelnemers ontvangen hun ingezonden apparaten weer retour, nadat door ons eventueel foto's en tekeningen zijn gemaakt voor beschrijving van e.e.a. in Radio Bulletin.

# AUDIO op de FIRATO

Als geheel genomen nam de audiosectie op de 15-de Firato een grotere plaats in dan ooit te voren, mede door de sterk toegenomen stroom van elektronische muziekinstrumenten, in de eerste plaats „orgels”. Ook velerlei utensiliën voor het beatwezen waren te kust en te keur tentoongesteld en met groot geweld ten gehore gebracht.



Wij zullen ons op deze plaats echter beperken tot een indruk van de voor huiselijk gebruik bestemde apparaten voor geluidswaergave, die in enorme verscheidenheid en in alle prijsklassen aanwezig waren. Voor zover van nieuwe ontwikkelingen sprake is, kwamen die voornamelijk tot uiting in de vormgeving.

## De demonstraties

Over de Hi-Fi demonstraties in de afzonderlijke zalen en provisorisch ingerichte luisterruimten kunnen we kort zijn.

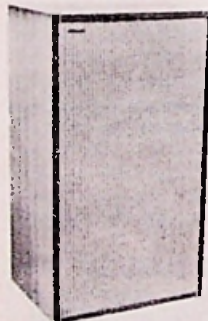
De omstandigheden waren er helaas zodanig, dat een serieuze beoordeling van de geluidskwaliteiten van de gedemonstreerde apparaten nauwelijks mogelijk was. Het RAI-gebouw is nu eenmaal niet voor dergelijke evenementen geoutilleerd en welke problemen zich verder voordoen, hebben wij in „Redactioneel Beraad” (sept. '67, blz. 603) reeds belicht.

Het moet echter gezegd, dat het de meesten is gelukt er van te maken, wat er van was te maken. Op dat punt waren de doorgewinterde Hi-Fi specialisten wel in het voordeel door hun grotere ervaring op dit gebied dan de firma's die niet over dergelijke experts beschikken. Bijgevolg waren het de vanouds bekende top fabrikanten die ook nu weer excelleerden.



Afb. 1 - Weergevers, luidsprekers en de nieuwe stereo-versterker en FM afstemmer van Rank Wharfedale maakten deel uit van de gezamenlijke 'British Audio' inzending.

Toch was dat jammer, want er waren heel wat nieuwe sterren aan het Hi-Fi firmament, die wij graag eens onder gunstiger omstandigheden hadden willen horen maar die nu slechts de indruk nalieten van „dat zou best wel eens een goede weergever of pickup-element, versterker, enz. kunnen zijn”.



Een uitstekende entree op de Nederlandse markt maakten de Franse Hi-Fi fabrikanten met hetgeen zij in de helaas veel te lawaaiige luisteruimte lieten horen. Dit was werkelijkheids-weergave van de bovenste plank en het beste stereo-geluid dat wij ooit hoorden.

Afb. 2 - De Brigantin van Cabasse met drie luidsprekers en drie versterkers.

Een steelse blik achter het gordijn bracht aan het licht, dat twee Brigantin's van Cabasse hiervoor verantwoordelijk waren. Deze weergevers bevatten drie luidsprekers voor bas, midden en hoog en een versterker voor elke luidspreker. De Britten, wier gemeenschappelijke demonstratie er overigens ook mocht wezen, zullen flink moeten aanpakken om zich niet de hegemonie op Hi-Fi gebied door de Fransen te laten ontfoetselen!

## Versterkers

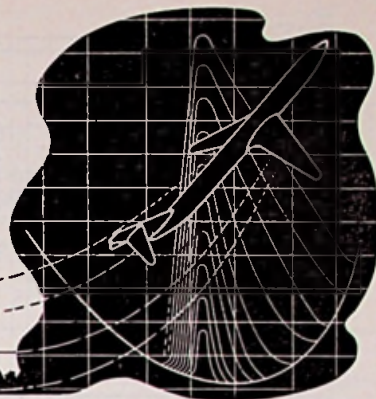
„Het nieuwe” zit bij versterkers vooral aan de buitenkant, inwendig zijn er natuurlijk wel details veranderd, maar technisch gezien zijn dit variaties op bekende principes.

De mode schrijft thans zeer platte modellen voor, maar de overige „make-up” laat echter uiteenlopende en dikwijls originele uitvoeringen zien, in het algemeen opmerkelijke staaltjes van geslaagde industriële vormgeving, toonaangevend op dit gebied is B & O, welke Deense fabriek bovendien grote aandacht besteedt aan de elektro-akoestische kwaliteiten van haar produkten.

(Vervolg op blz. 57)

# GELUIDHINDER

## rondom vliegvelden

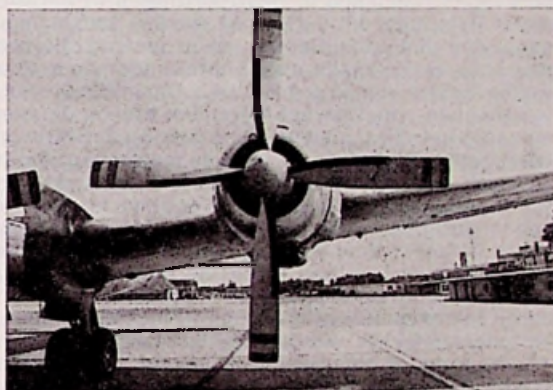


### Een internationaal probleem dat om een snelle oplossing vraagt

Veel is — ook in ons land — reeds geschreven over de geluidhinder rondom luchtvaartterreinen.

Het gereedkomen van het nieuwe Schiphol en de onlangs in gebruik genomen start- en landingsbaan 09/27 (oost-west), waarvan het verlengde zich over een dicht bevolkte tuinstad uitstrekt, hebben weer nieuwe stof tot discussie geleverd. Doch niet slechts de civiele vliegvelden in ons land geven aanleiding tot protesten — ook diverse militaire luchtbases zijn reeds het onderwerp van veel klachten geweest. Dat het probleem niet slechts beperkt blijft tot ons dicht bevolkte land, maar ook internationaal tot een der grote problemen van de moderne samenleving wordt gerekend, blijkt wel uit de vele publicaties welke de laatste jaren over dit onderwerp zijn verschenen. Dat één van de oplossingen kan worden gevonden in het situeren van vliegvelden in gebieden met weinig of geen bevolking, is algemeen bekend. Vooralsnog is deze oplossing echter te duur — nog afgezien van de vervoersproblemen welke zich voor zouden doen om van het vliegveld in de bewoonde wereld te komen. Goede en snelle verbindingen te land zijn dan een eerste vereiste; dat hierbij een modern spoorwegnet met treinen welke zeer hoge snelheden kunnen bereiken een voorname plaats zou kunnen innemen, spreekt vanzelf. Het aanleggen van een nieuw vliegveld is, zoals reeds gezegd, een kostbare zaak en vergt bovendien veel tijd; hetzelfde geldt voor de aanleg van wegen en spoorwegverbindingen tussen het vliegveld en de grote steden. Dat er t.z.t., wanneer de supersonische vliegtuigen hun intrede zullen doen, in deze richting zal moeten worden gezocht, staat echter vast. De enige, momenteel praktisch uitvoerbare oplossing voor het lawaai-probleem rondom vliegvelden is het beperken van

het lawaai dat de vliegtuigen tijdens start en landing produceren. Wil men echter voorschriften hiertoe ontwerpen, dan dient men ook over doeltreffende hulpmiddelen te beschikken om te controleren of alle



Afb. 2 - Ook de zuigermotoren van de nu reeds verouderde maar toch nog regelmatig door chartermaatschappijen gebruikte DC6 en DC7 laten hun aanwezigheid tijdens de start duidelijk horen.

vliegtuigen aan de gestelde eisen voldoen. De technische mogelijkheden hiertoe zijn momenteel aanwezig. In dit, en een volgend artikel, zullen we aandacht besteden aan een controle-installatie voor het meten van de geluidhinder rondom vliegvelden. Deze controle-installatie werd reeds enige jaren geleden geplaatst in de omgeving van het vliegveld van Oslo (Fornebu). Alvorens deze installatie te beschrijven worden eerst nog enige aspecten van het probleem 'geluidhinder' belicht.

#### Geluidhinder in woon- en bedrijfsruimten

Geluidhinder in woon- en bedrijfsruimten kan bij personen welke zich in deze ruimten bevinden aanleiding geven tot psychische en lichamelijke reacties.

Algemeen bekend is de psychische reactie welke bekend staat als 'flatneurose'. Het spreekt vanzelf dat hiervoor gevoelige personen — de ondervonden hinder is niet voor een ieder gelijk; nerveuze mensen hebben in het algemeen het meest van lawaai te lijden — ook de meeste last ondervinden van geluidhinder van buitenaf, zoals b.v. veroorzaakt door het verkeer of door vliegtuigen. Dit geldt zowel voor personen in woon- als in bedrijfsruimten, waarbij echter kan worden gesteld dat het lawaai van vliegtuigen,



Afb. 1 - Mooi maar lawaaiig! De foto toont de verkeers-toren van het nieuwe Schiphol.

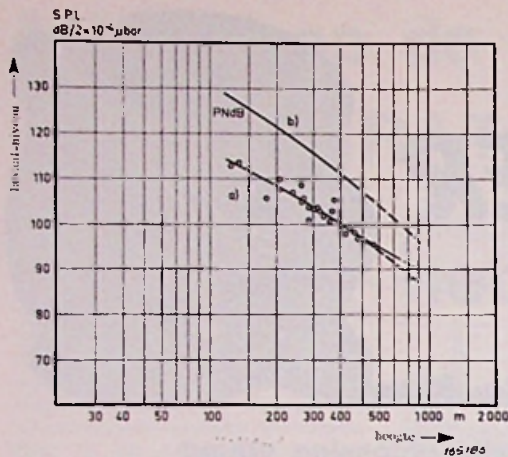


Fig. 1 - Lawaai van een Caravelle III straalvliegtuig tijdens de start (motortoerental 7350 opm). Het lawaai werd gemeten als functie van de kortste afstand van meetpunt tot vliegtuig. a) Totale maximum geluidsdruk tijdens overvliegen. b) PN-dB waarden voor dezelfde condities als onder a).

verkeer of fabrieken in bedrijfsruimten in het algemeen als minder hinderlijk zal worden ondervonden, aangezien het geluidniveau daar gewoonlijk reeds vrij hoog is. Klachten over geluidhinder door vliegtuigen komen dan ook praktisch uitsluitend voor in woonwijken, waar in het bijzonder tijdens de avond en nacht het vliegtuiglawaai als zeer hinderlijk wordt beschouwd. Juist de in de huidige maatschappij reeds zo sterk belaste mens dient door een ongestoorde slaap weer nieuwe krachten op te doen voor de volgende werkdag. Wordt een ongestoorde slaap onmogelijk gemaakt door lawaai, dan wordt het normale ritme verstoord en kan blijvende schade aan de gezondheid worden toegebracht. Algemeen bekend is dat in het bijzonder intermitterend lawaai als buitengewoon hinderlijk wordt ondervonden. Voortdurend wacht men af wanneer het lawaai weer zal optreden — zulks in tegenstelling tot een toestand met continu lawaai.

Daar de door vliegtuigen veroorzaakte geluidhinder een intermitterend karakter bezit, kan worden gesteld dat de situering van vliegvelden in de nabijheid van woongebieden (of andersom!) zonder meer ongunstig is. Maatregelen ter voorkoming van te hoge geluidniveaus dienen in dat geval — ook indien deze voor de betrokken luchtvaartmaatschappijen in economisch opzicht nadelen met zich mede brengen — als vanzelfsprekend te worden aanvaard.



Afb. 2 - Een nieuwe ster aan het firmament — de Fokker F 28.

## Geluidhinder veroorzaakt door vliegtuigen

De snelle groei van de luchtvaart en het toenemende gebruik van straalvliegtuigen door praktisch alle luchtvaartmaatschappijen heeft de laatste jaren geleid tot een sterke toename van de geluidhinder veroorzaakt door vliegtuigen. In ons land, waar de grote internationale luchthavens temidden van enige dorpen en een grote stad ligt, worden voortdurend meer klachten over de toenemende geluidhinder gehoord. Ongetwijfeld is ook de stijging van het aantal vliegtuigbewegingen gedurende de nachturen hieraan debet.

Een vliegtuig veroorzaakt de meeste geluidhinder indien het laag vliegt, hetgeen zowel bij de start als bij de landing het geval is. Tijdens de start wordt het lawaai nog verhoogd doordat de motoren het extra vermogen dienen te leveren dat noodzakelijk is om het vliegtuig met zijn lading te doen stijgen. Momenteel is het nog niet praktisch uitvoerbaar de motoren uit te rusten met geluiddempers; de enige mogelijkheid om de geluidhinder te verminderen is het vermijden van dicht bevolkte gebieden tijdens de start en de landing c.q. het overvliegen van deze gebieden boven een voorgeschreven minimale hoogte en eventueel met gereduceerd motorvermogen. Dit laatste kan betekenen dat het maximaal toelaatbare startgewicht van het vliegtuig moet worden beperkt, hetgeen vanzelfsprekend weinig aantrekkelijk is voor de luchtvaartmaatschappijen, daar dit betekent dat minder lading c.q. minder passagiers kunnen worden vervoerd.

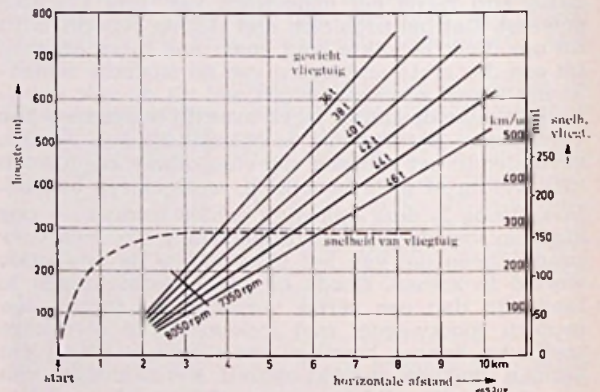


Fig. 2 - Het stijgvormogen van een Caravelle bij verschillende startgewichten. E.e.a. geldt voor een luchttemperatuur van 15 °C en windsnelheid nul. De streeplijn geeft de snelheid van het vliegtuig aan (kt = knot = knoop = 1 zeemijl (ca. 1.85 km) per uur) ( $\rho$ ).

Aangezien de luchtvaart internationaal is, zullen maatregelen ter beperking van de geluidhinder welke op een bepaald vliegveld worden genomen, ook effect scrteren in een reeks andere landen. Op internationaal niveau wordt door een gespecialiseerde afdeling van de O.E.C.D. (Organisation for Economic Cooperation and Development) het probleem van de geluidhinder door vliegtuigen bestudeerd. Dat hierbij het meten van de geluidniveau's welke worden opgewekt door startende en landende vliegtuigen een belangrijke rol speelt, spreekt vanzelf. Immers, eerst wanneer rondom elk daarvoor in aanmerking komend vliegveld veldende meetapparaten zijn opgesteld voor het controleren van het door de vliegtuigen opgewekte lawaai, kunnen voorschriften ter beperking van de geluidhinder worden opgesteld.

## Het meten van lawaai

Het meten van lawaai is reeds vele jaren een onderwerp van discussie. Dit geldt in het bijzonder voor



TABEL I

Vliegtuig	Gemiddelde waarde	PN dB / dB (A)			
		Standaard afwijking	Aantal bin- nen $\pm 1$ dB van het ge- middelde	Aantal bin- nen $\pm 2$ dB van het ge- middelde	Maximale verschillen met het gemiddelde
Jet	dB 11,9	dB 1,1	% 70	% 94	dB - 3,1 tot + 3,7
Propeller	dB 14,2	dB 1,2	% 59	% 84	dB - 3,0 tot + 2,5

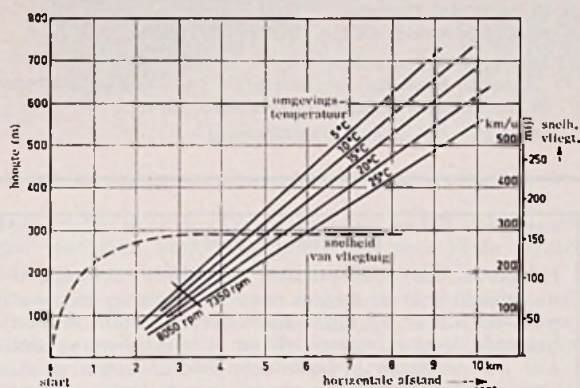


Fig. 3 - De invloed van de luchttemperatuur op het stijgvormogen van een straalvliegtuig (caravelle, startgewicht: 42 t; wind: 0 kt) ( $q$ ).

wat betreft de eenheden welke moeten worden gebruikt. Het is betrekkelijk eenvoudig meetgegevens te verkrijgen welke een fysische weergave zijn van het lawaai. Moeilijker is het echter om met behulp van deze gegevens de hinder welke door het lawaai wordt veroorzaakt te bepalen. De O.E.C.D.-werkgroep die zich met het door vliegtuigen veroorzaakte lawaai bezighoudt beveelt het gebruik van PN dB<sup>1)</sup> of phon aan. Momenteel zijn echter nog geen meetinstrumenten op de markt, die geschikt zijn om direct in PN dB of in phon te meten. De meting geschiedt daarom in dB (A), waarbij gebruik wordt gemaakt van een gestandaardiseerde geluidniveaumeter. De (A) achter dB geeft aan dat bij de meting een filter is gebruikt met een bepaalde doorlaatkromme. Voor wat betreft het door vliegtuigen veroorzaakte lawaai verschilt de meting in dB (A) niet al te veel van de meting in PN dB, zodat met behulp van een correctietabel gemakkelijk de PN dB-waarde kan worden bepaald. In tabel I is de nauwkeurigheid van een reeks metingen volgens de in het bovenstaande aangegeven methode vermeld. Deze metingen werden op een gefixeerde afstand t.o.v. de vliegtuigen verricht. Bij andere afstanden zal het verschil tussen dB (A) en PN dB andere waarden bezitten.

Een geheel andere methode voor het bepalen van de geluidhinder in de nabijheid van vliegvelden werd op London Airport toegepast. Deze z.g. N.N.I.-methode (Noise and Number Index method) werd gebaseerd op sociologische onderzoeken in de omgeving van London Airport. Bij deze onderzoeken werd het verband vastgelegd tussen de door metingen

<sup>1)</sup> PN dB = Perceived Noise level. Bij de eenheid PN dB is niet slechts rekening gehouden met de luidheid van het lawaai, maar ook met de door het lawaai veroorzaakte hinder.

verkregen gegevens en het aantal vliegtuigbewegingen per tijdseenheid enerzijds en de menselijke reactie op het veroorzaakte lawaai anderzijds. Aangezien deze methode vanzelfsprekend geheel gebaseerd is op het verkeerspatroon rondom de Britse luchthaven, is het de vraag of deze methode zonder meer ook voor andere vliegvelden kan worden gebruikt. Zoals reeds werd vermeld is het lawaai dat een vliegtuig produceert afhankelijk van het vermogen dat door de motoren wordt geleverd. Voor de geluidhinder op de grond is daarenboven de hoogte van het vliegtuig ten opzichte van de waarnemer van belang. Fig. 1 toont een voorbeeld van het geluidspatroon van een Caravelle-straal-passagiersvliegtuig tijdens de normale start-procedure. Hieruit blijkt dat de afstand van het vliegtuig tot de grond in belangrijke mate bepalend is voor de geluidhinder welke het vliegtuig veroorzaakt. M.a.w. een hoog stijgvormogen resulteert in een geringere geluidhinder. Bezien we nu de figuren 2 t/m 4, dan blijkt dat het stijgvormogen van het vliegtuig afhankelijk is van diverse factoren, n.l.:

- het gewicht van het beladen vliegtuig; het stijgvormogen neemt bij een hoger gewicht — meer lading c.q. meer passagiers — beduidend af (fig. 2).
- de luchttemperatuur; het stijgvormogen neemt af bij hogere temperatuur van de omgevende lucht (fig. 3).
- de relatieve windsnelheid; bij tegenwind zal het vliegtuig reeds na het afleggen van een betrekkelijk korte horizontale afstand een relatief grote hoogte hebben bereikt. Het omgekeerde geldt voor het geval het vliegtuig met wind mee start. In de

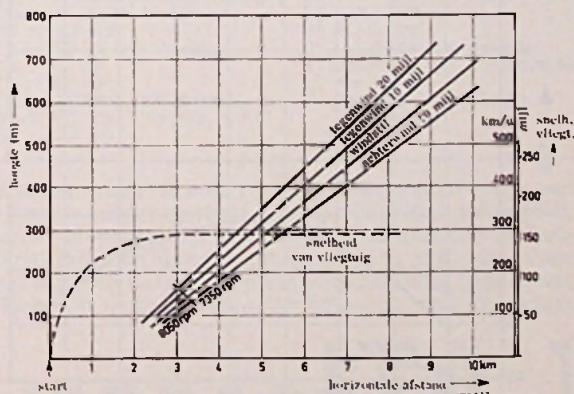


Fig. 4 - Ook de windsnelheid en de richting van de wind ten opzichte van het vliegtuig zijn van invloed op de hoogte van het vliegtuig als functie van de afgelegde afstand. (Caravelle, startgewicht: 42 t; luchttemperatuur: 15°C) ( $q$ ).

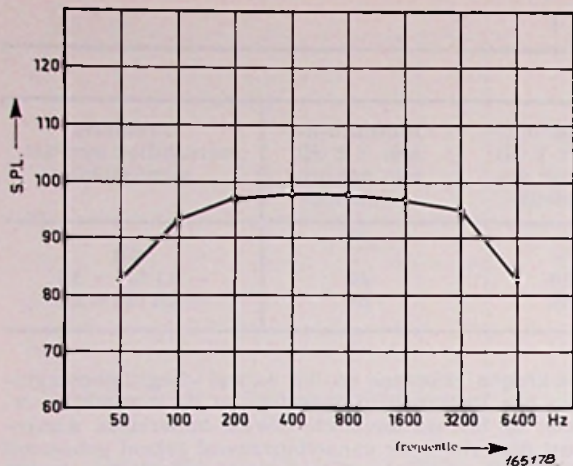


Fig. 5 - Octaafband analyse van de max. geluidsdruk bij een hoogte van 300 m tijdens de start van een Caravelle. Motortoerental 7350 opm (p).

praktijk zal dit laatste slechts weinig voorkomen, daar het de voor de start noodzakelijke startbaanlengte vergroot. Wel zal het voorkomen dat een vliegtuig tegen de wind in start, daarna een bocht beschrijft en met de wind mee verder klimt (fig. 4).

Bij de landing produceert een vliegtuig in het algemeen minder lawaai dan tijdens de start. Toch spelen ook hierbij het ingestelde toerental van de motoren en de hoogte van het vliegtuig een belangrijke rol. Ter vergelijking zijn in de figuren 5 en 6 de geluidsniveaus bij verschillende frequenties getekend van een Caravelle straalvliegtuig resp. tijdens de start en de landing.

Behalve de in het bovenstaande vermelde factoren welke bepalend zijn voor de stijgsnelheid van het vliegtuig, kan het ook om verkeersleidingstechnische redenen noodzakelijk zijn de stijging c.q. de daling van het vliegtuig te beïnvloeden. Vooral op luchthavens met veel luchtverkeer kan het voorkomen dat de verkeersleidingsdienst, welke belast is met het beveiligen van het luchtverkeer, het noodzakelijk acht een vliegtuig gedurende enige tijd op een betrekkelijk laag vliegniveau te houden.

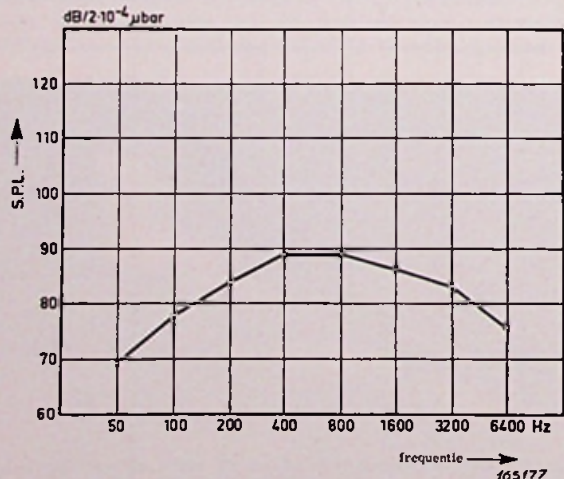


Fig. 6 - Octaafband analyse van de max. geluidsdruk bij een hoogte van 200 m tijdens de landing (Caravelle) (p).

In het tweede deel worden de meetapparaten beschreven welke voor het meten en registreren van het vliegtuiglawaai worden toegepast.

#### LITERATUUR

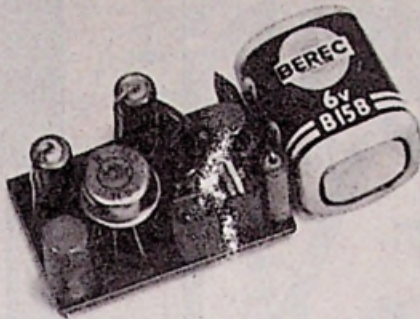
- 1) Kryter, K. D. and Pearsons, K.S.: „Some Effects of Spectral Content and Duration on perceived Noise Level". J.A.S.A. Vol. 35, No. 6, June '64.
- 2) Zwicker, E.: „Ein Verfahren zur Berechnung der Lautstärke". Acustica, 10, 1960.
- 3) O.E.C.D.: Document E.R.A./AR/4098.
- 4) Broch, J. T.: „Loudness Evaluation". Brüel & Kjaer Technical Review no. 2 - 1962.
- 5) Noise, Final Report.: H.M. Stationary Office, United Kingdom.
- 6) Ingerslev, F. and Smed, E.: „Acoustic Tests on Jet Aircraft". The Danish Academy of Technical Sciences. Copenhagen 1961.
- 7) O.E.C.D.: Document DAS/RS/62.68.

#### TECHNISCHE POST

Het aantal voor onze afdeling Technische Post bestemde brieven is in de laatste maanden zodanig toegenomen, dat we er op deze plaats aandacht aan moeten besteden. Veel inzenders blijken nl. niet te weten, dat niet elk probleem in behandeling kan worden genomen en dat hiervoor bepaalde regels gelden. Vandaar, dat wij de verandering van het formaat van RB willen aangrijpen om in dit eerste nieuwe nummer een overzicht te geven van de voorwaarden, waaraan moet worden voldaan.

- 1 Technische vragen kunnen uitsluitend per brief worden gericht aan Radio Bulletin, Postbus 10, Bussum.
- 2 In linkerbovenhoek van brief en envelop dient te worden vermeld „Technische Post".
- 3 Naam en adres moeten behalve op de envelop ook duidelijk in de brief voorkomen.
- 4 Correspondentie voor andere afdelingen van De Muiderkring NV, zoals Cursussen, Abonnementen, Verkoop, enz. mag niet worden ingesloten.
- 5 Een antwoordpostzegel van f 0,20 (of meer na verhoging briefporto) moet worden toegevoegd.
- 6 Telefonische of per briefkaart gestelde vragen worden niet behandeld.
- 7 In de vakantie maanden juli en augustus worden geen technische vragen beantwoord. Inzending gedurende deze tijd heeft dan ook geen zin.
- 8 Alleen vragen over artikelen in Radio Bulletin en andere uitgaven van onze uitgeverij kunnen worden behandeld.
- 9 Aan verzoeken voor het ontwerpen of uitwerken van schema's kan niet worden voldaan.
- 10 Per brief kunnen slechts vragen over één onderwerp worden gesteld.
- 11 Indien ons antwoord reden tot nieuwe vragen geeft, moet dit ook worden ingesloten.
- 12 Vermeld titel, auteur, bladzijde en eventueel druk van de uitgave, waarin het onderwerp van uw vraag voorkomt.
- 13 Aan de beantwoording zijn geen extra kosten verbonden.
- 14 De Muiderkring NV is niet aansprakelijk voor de resultaten, welke - ondanks de aan het antwoord bestede zorg - worden verkregen.
- 15 Vragen, die niet aan de gestelde eisen voldoen, worden niet in behandeling genomen.

# miniatuur



# ontvangers

door J. BRON

Het artikel over de „Dasspeldradio“ in RB van augustus 1964 (blz. 525) behandelde een zeer klein toestel met twee transistoren voor middengolfontvangst.

Te oordelen naar de vele vragen en reacties was dit ontwerpje erg populair en schijnen veel mensen geïnteresseerd te zijn in de bouw van elektronische schakelingen in sub-miniatuurformaat.

Daarom in dit nummer weer een paar ontvangerijtjes van dit type, echter aangepast aan recente ontwikkelingen in de halfgeleidertechniek.

Het eerste ontvangerijtje is een eenkringer met vier sub-miniatuur transistoren van Siemens (fig. 1), waarvan er twee als radio- en twee als audiofrequentversterker dienst doen. De transistoren in de r.f. versterker zijn direct gekoppeld, terwijl via L de basis van V<sub>1</sub> met de emitter van V<sub>2</sub> is verbonden. Hierdoor wordt een goede gelijkstroomtegenkoppeling bereikt en verschuivingen van het werkpunt van de transistoren tegengegaan.

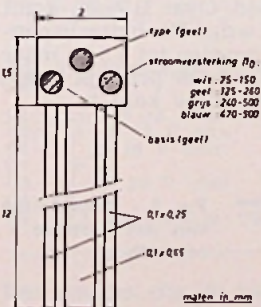
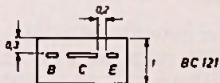


Fig. 1 - De gebruikte Siemens transistoren. Om zeker te zijn van de goede werking, ook bij de laagste  $\alpha'$  werden in twee prototypen transistoren met witte, resp. gele stip voor  $\alpha'$  toegepast; deze voldeden goed.

Door C<sub>2</sub> wordt deze tegenkoppeling voor r.f. signalen opgeheven. D doet dienst als detector, terwijl ook de a.f. versterker direct is gekoppeld.

De aangesloten oortelefoon moet een gelijkstroomweerstand van 150 ... 500  $\Omega$  hebben, waarbij R<sub>7</sub> — voor maximale energie-overdracht — een waarde moet hebben van ca. één-derde hiervan (fig. 2). Eventueel kan men de oortelefoon, vanwege de kleine afmetingen van het geheel, bij de ontvanger inbouwen. Echter niet al te dicht bij de antennespoel L, want dat zou moeilijkheden kunnen geven.

Zolang L en de oortelefoon echter maar niet „tegen elkaar zitten“, behoeft men niets te vrezen.

Voor de praktische uitvoering is een printplaat gekozen, aangezien deze een redelijk eenvoudige nabouw mogelijk maakt (fig. 3). Het namaken van de print zal geen moeilijkheden opleveren voor hen die al eens iets dergelijks gemaakt hebben, temeer daar terwille van de duidelijkheid en reproduceerbaarheid niet tot verregaande miniaturisatie is overgegaan (fig. 4). De afmetingen van de print zijn 33 x 23 mm, terwijl de totale hoogte door de verticaal opgestelde onderdelen ca. 13 mm is (afb. 1).

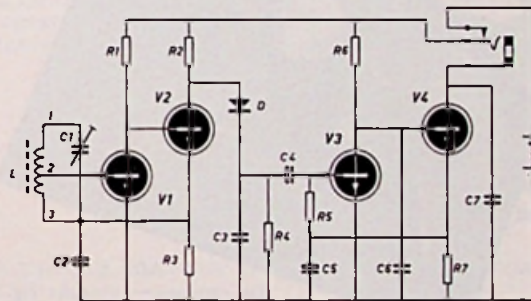


Fig. 2 - Schakeling eenkringer met siliciumtransistoren.  
 C<sub>1</sub>.. ca. 120 pF (zie tekst) R<sub>4</sub>.. 1 M $\Omega$  Vitrohm UBT  
 C<sub>2-4</sub> 1  $\mu$ F 10 V elco R<sub>5</sub>.. 220 k $\Omega$  " "  
 C<sub>3</sub>.. 3,3 nF R<sub>6</sub>.. 47 k $\Omega$  " "  
 C<sub>5</sub>.. 32  $\mu$ F 10 V elco R<sub>7</sub>.. 100  $\Omega$  (zie tekst)  
 C<sub>6</sub>.. 2 nF V<sub>1</sub> t/m V<sub>4</sub> BC121 (Siemens)  
 C<sub>7</sub>.. 10 nF L zie tekst  
 D .. 1N3604 (zie tekst) B batterij 3 à 4,5 V  
 R<sub>1-2</sub> 4,7 k $\Omega$  Vitrohm UBT (zie tekst)  
 R<sub>3</sub>.. 1,5 k $\Omega$  " "

Wanneer men de onderdelen echter zonder meer aan elkaar soldeert en lijmt (of later in giethars dompelt), is het mogelijk, het volume (zonder antenne en batterij) terug te brengen tot ca. 10 x 15 x 20 mm. Vóór het ingieten natuurlijk eerst de schakeling beproeven. Hiervoor is geen bepaalde bouwtekening te geven,

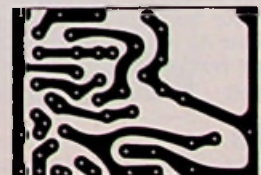
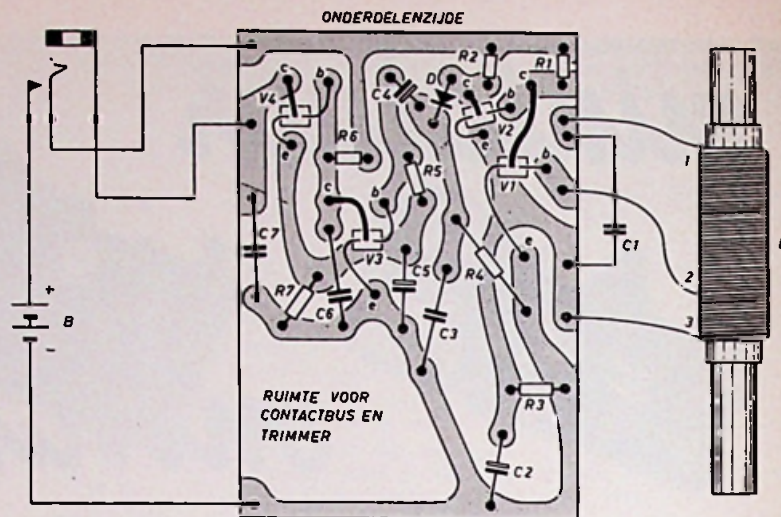


Fig. 3 - Print voor de schakeling van fig. 2 op ware grootte (printzjide).

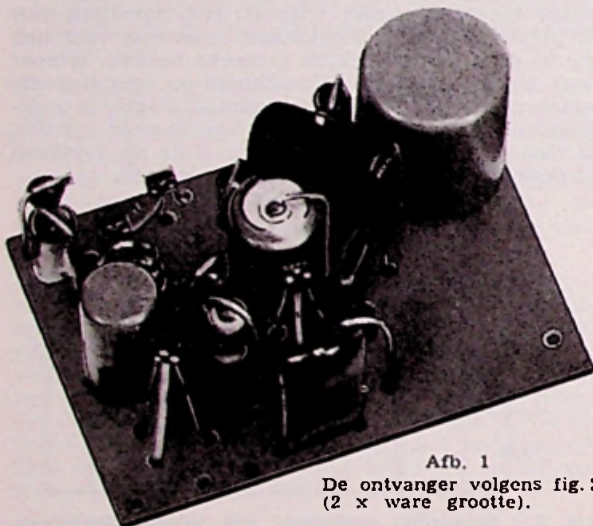
Fig. 4 - Opstelling van de onderdelen (onderdelenzijde).



daar alles dan van de gekochte onderdelen en hun afmetingen afhangt. Afhankelijk van de antennespoel L kan het toestelletje voor midden- of langegolf-ontvangst worden bestemd. Eerlijk gezegd is de ontvangst bij LG gunstiger dan bij MG. Stelt men namelijk de gemiddelde

Als draadsoort kan men geëmailleerd koperdraad van 0,15 mm Ø nemen of, om de Q van de spoel aanmerkelijk te verhogen, litzedraad 7 à 10 aderig 0,05 à 0,07 mm Ø. Vooral voor MG is litze aan te raden, aangezien de bandbreedte dan binnen redelijke grenzen blijft.

Het toepassen van een dunnere ferrietstaaf (indien verkrijgbaar b.v. 4 mm Ø en 35 mm lang) heeft het voordeel van kleinere afmetingen. Een dikkere ferrietstaaf geeft slechts een zeer kleine verbetering in gevoeligheid; de lengte is echter wel belangrijk. Toepassing van een lengte van 50 mm i.p.v. 35 mm geeft b.v. een winst van ca. 4 dB. Het best kan men de LG antennespoel wikkelen als aangegeven in figuur 5 met litzedraad.



Afb. 1

De ontvanger volgens fig. 2 (2 x ware grootte).

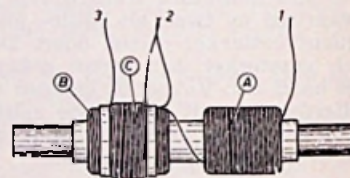
kwaliteitsfactor van L op 50, dan komt men b.v. bij 200 kHz op een bandbreedte van  $200/50 = 4$  kHz en bij 1,5 MHz op  $1500/50 = 30$  kHz.

In het laatste geval kan het, bij verscheidene sterke zenders met bijna dezelfde frequentie, voorkomen, dat men niet geheel zuiver op één zender kan afstemmen en er nog een tweede tussendoor hoort. In de praktijk blijkt dat hier echter geen bezwaar te zijn en komen de belangrijkste zenders ongehinderd door. Ziet men er tegenop zelf de spoel te wikkelen, dan kan men zonder meer de Philips Kajak antenne toepassen, die twee gescheiden wikkelingen heeft; de ferrietstaaf kan naar behoefte worden ingekort. De middelste aansluitdraden verbindt men met elkaar; dit is dan aansluiting 2.

Voor hen die de antenne zelf willen maken, volgen hier de wikkelgegevens, waarbij uitgegaan wordt van de ferrietstaaf van een Kajak (6,3 mm Ø).

MG:	1—2	110 windingen	}	$C_1 = 120$ pF
	2—3	8 windingen		
LG:	1—2	330 windingen	}	$C_1 = 270$ pF
	2—3	30 windingen		

Fig. 5 - De ferriet-antenne voor LG.



De wikkeling 1—2 wordt in tweeën gewikkeld, waarbij A 180 windingen heeft en B 150, resp. in 5 en in 4 lagen. Om de Q zo hoog mogelijk te maken, dient met zorg te worden gewikkeld. Over B heen komt C (wikkeling 2—3) met 30 wdg. De batterijspanning kan eventueel verhoogd worden tot 4,5 V, maar nodig zal dit niet zijn, aangezien in de praktijk bleek, dat 3 V al vaak aan de zeer ruime kant is.



- = metaal
- //// = oude toestand
- ▨ = isolatie

Fig. 6 - Verandering van een normale contactbus.

Het toepassen van spanningen van 5 V en hoger resulteert in het defect raken van de transistoren.

Het oortelefoontje is van Sennheiser, type HM33, want hiervan is de gevoeligheid groot en zijn de afmetingen klein. Ook kan een 250 Ω telefoonkapsel of iets dergelijks worden toegepast.

In een sterkteregeling is niet voorzien, terwijl ook een aparte schakelaar ontbreekt, dit om alles zo klein mogelijk te houden. De contactbus van de oortelefoon schakelt tevens de batterij in en uit, mits een-

zelfde bus als symbolisch aangegeven in fig. 2 wordt toegepast. Is deze niet verkrijgbaar, dan kan men een gewone bus voor oortelefoon kopen en deze wijzigen zoals aangegeven in fig. 6; a wordt dan zodanig verbogen, dat hij aan de andere zijde van b komt.

Het tweede ontvangertje is uitgerust met een lineaire geïntegreerde schakeling van RCA; de CA 3012. Deze is speciaal ontworpen voor toepassing als m.f. versterker in FM- en TV-ontvangers. In een afgeplatte capsule van het type TO-5 (fig. 7)

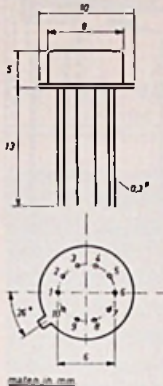
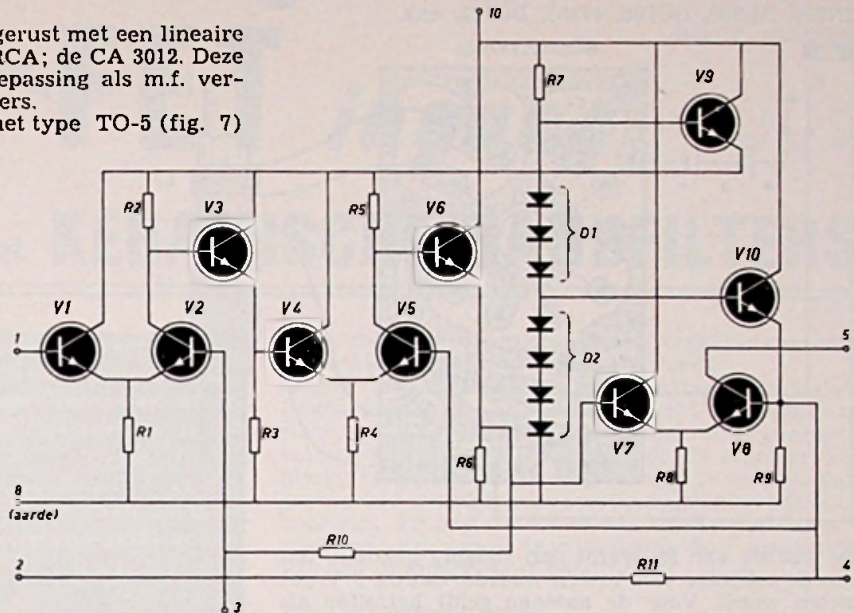


Fig. 7 - Afmetingen en aansluitingen CA 3012.

Fig. 8 - Principeschema van RCA CA 3012.



bevindt zich de gehele schakeling van het schema van fig. 8: 10 transistoren, 11 weerstanden en 7 dioden. De CA 3012 kan gebruikt worden voor frequenties tussen 100 kHz en 20 MHz met een versterking van minstens 60 dB. Het is ook zeer goed mogelijk de CA 3011 te gebruiken, die identiek is maar goedkoper, omdat er lagere eisen aan worden gesteld.

D gedetecteerd, die via  $R_2$  zijn nodige voorspanning krijgt. Deze  $R_2$  dient tevens als belastingsweerstand voor D en brengt verder de basis van  $V_1$  op het vereiste potentiaal.

De weerstand van de telefoon mag 200 ... 1000  $\Omega$  bedragen.

Ook hier is de bouw op printplaat verkozen (figuur 10), om dezelfde reden als bij de eerste ontvanger. De bijzonder hoge versterking van de geïntegreerde schakeling maakt de bouw en de ont-

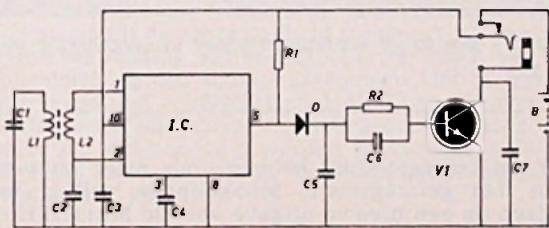


Fig. 9 - Schakeling eenkring met geïntegreerde schakeling.

- |                                  |                         |       |
|----------------------------------|-------------------------|-------|
| C1 .. ca. 120 pF (zie tekst)     | R2 .. 220 k $\Omega$    | .. .. |
| C2-3 16 $\mu$ F 10 V elco        | (zie tekst)             | .. .. |
| C4 .. 1 $\mu$ F 10 V elco        | IC CA 3012              |       |
| C5 .. 10 nF                      | V1 .. 2N930 (zie tekst) |       |
| C6 .. 5 $\mu$ F 10 V elco        | L zie tekst             |       |
| C7 .. 2 nF                       | B batterij 6 V          |       |
| R1 .. 1.5 k $\Omega$ Vitrohm UBT |                         |       |

Het schema (fig. 8) bestaat uit drie emissorgekoppelde versterkertrappen die elk twee transistoren bevatten, te weten  $V_1-V_2$ ,  $V_4-V_5$  en  $V_7-V_8$ . Deze zijn verbonden door de emissorvolgers  $V_3$  en  $V_6$ .  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $V_9$  en  $V_{10}$  hebben tot taak een goede spanningsstabilisatie binnen het gehele temperatuurgebied van  $-55 \dots +125^\circ \text{C}$  te bewerkstelligen.

In fig. 9 is het schema van de ontvanger weergegeven. De ferrietantenne is via de koppelwikkeling  $L_2$  met de ingang (1 en 2) van de CA 3012 verbonden. De aansluitingen 2, 3 en 10 worden ontkoppeld met resp.  $C_2$ ,  $C_4$  en  $C_3$ .

Het over  $R_1$  ontstane versterkte signaal wordt door

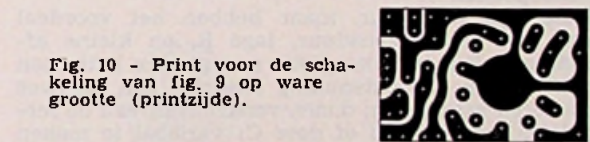
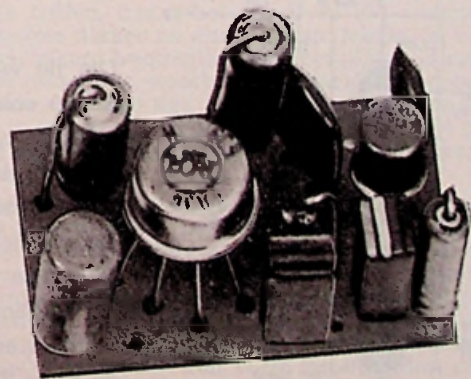


Fig. 10 - Print voor de schakeling van fig. 9 op ware grootte (printzijde).

koppeling kritischer dan bij de vorige ontvanger (afb. 2).

Wijkt men van de afgebeelde opstelling af, dan zijn genereeronegingen zeer goed mogelijk. Ook de draden van de batterij mogen niet te dicht bij de antenne komen; dit zou mee- of tegenkoppeling kunnen veroorzaken. Men kan het oortelefoontje eventueel in



Afb. 2 - De ontvanger volgens fig. 9 (2 x ware grootte).

het toestel plaatsen, maar alweer niet te dicht bij de antennespoel.

Voor D kunnen typen als OA80, OA85, OA90, 1N3604 enz. genomen worden en voor  $V_1$  siliciumtransistoren met een hoge stroomversterkingsfactor, zoals 2N929, 2N930, SL300, BC108, 40232, BC122, enz.

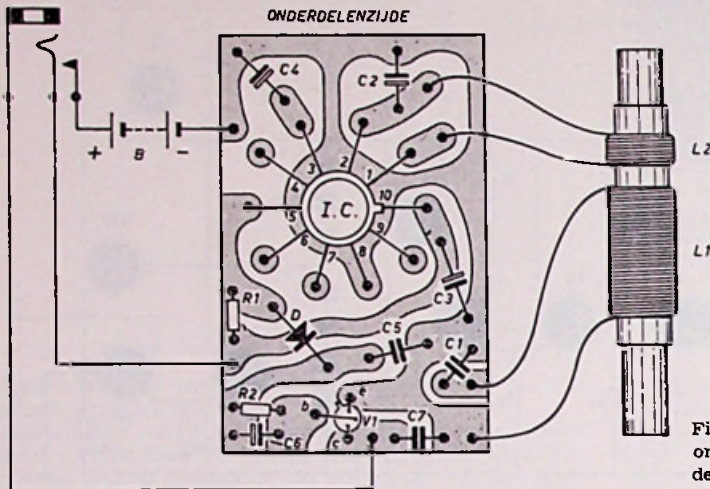


Fig. 12 - Suggestie voor het samenstellen van eerste ontvanger (ware grootte).

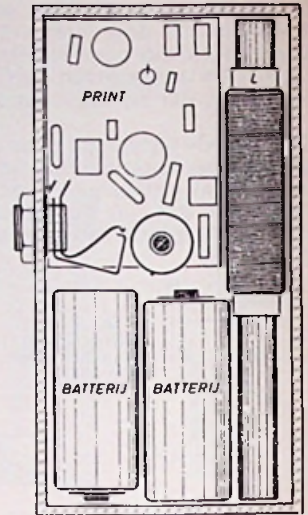


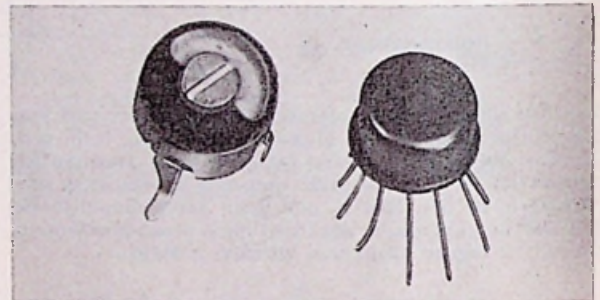
Fig. 11 - Opstelling van de onderdelen (onderdelenzijkzijde).

De waarde van  $R_2$  wordt dan zodanig gekozen, dat aan de collector van  $V_1$  een waarde van ca. 3 V gemeten wordt. Voor de antenne geldt hetzelfde als eerder omschreven, met dien verstande, dat de gegevens van 1-2 nu gelden voor  $L_1$  en van 2-3 voor  $L_2$ . De verbinding tussen de twee spoeldelen in 2 vervalt nu uiteraard. De Kajak antenne kan zonder meer worden gebruikt.

In de keuze van batterijen is men bij beide ontvangers vrij; om alles zo klein mogelijk te maken kan men bv. MALLORY-kwikcellen nemen (zgn. „knoopcellen”).

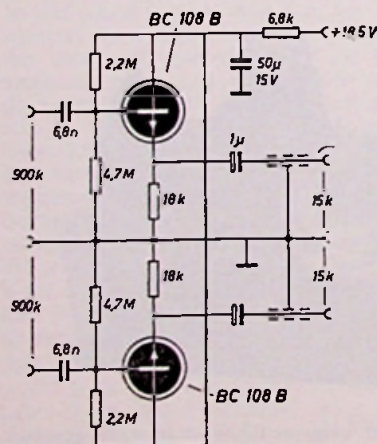
Deze zijn wel duur, maar hebben het voordeel van een lang levensduur, lage  $R_i$  en kleine afmetingen. Een bouwsuggestie met grotere batterijen geeft fig. 12. De afstemming tenslotte kan op twee manieren geschieden; d.m.v. verschuiven van de ferrietstaaf in de spoel of door  $C_1$  variabel te maken i.p.v. de vaste 120 pF condensator. Er zijn tegenwoordig zeer kleine 60 pF trimmertjes in de handel (fa. Van Dam) en men kan hierop eenvoudig een afstemschijf lijmen (afb. 3).

(Gedeeltelijk gebaseerd op gegevens uit „Radio Constructeur”)



Afb. 3 - Een 60 pF miniatuurtrimmer in vergelijking met de I.C.

Zij die belangstelling hebben voor meer ontwerpen met geïntegreerde schakelingen, willen we wijzen op een nieuwe uitgave van De Muiderkring „Praktische toepassingen van geïntegreerde schakelingen”, welke binnenkort verschijnt.



### AANPASSING STEREO-KRISTAL PICKUP

Om de versterker van de nieuwe stereo bandrecorders SL200 en SL220 ook te kunnen gebruiken voor de weergave van grammofoonplaten, heeft Schaub-Lorenz een eenvoudige schakeling ontworpen, die de impedantie van de pickup ( $\pm 900 \text{ k}\Omega$ ) aanpast aan die van de versterker ( $15 \text{ k}\Omega$ ).

Deze gehele schakeling kan in de recorders worden ingebouwd; er is ruimte voor een extra DIN-contactdoos opengelaten.

De voedingsspanning betreft men van punt 5 van de Synchro-contactdoos en de uitgangen worden aangesloten op punten 3 en 9 van de Start-Taste. Deze schakeling is ook voor andere versterkers met laagohmige ingang zeer bruikbaar, de versterking is bijna 1.

# Ontvanger met FET ingang

door W. OLTHOFF

(Vervolg uit  
RB okt. '67)

## De m.f. versterker met KERAMISCHE BANDFILTERS

Bij het ontwerpen van transistorontvangers vereist de middelfrequentversterker steeds bijzondere aandacht. Er doen zich dezelfde problemen voor als in de begintijd van de radio, toen afgestemde versterkers met trioden moesten worden gebouwd. Hierbij werd last ondervonden van het z.g. Miller-effect, dat is de schijnbare vergroting van de anode-rooster-capaciteit met een factor, die ongeveer gelijk is aan de effectieve versterking van de buis. Indien zich in anode- en roosterleiding een op dezelfde frequentie afgestemde kring bevindt gaat de schakeling over deze capaciteit (de z.g. Miller-capaciteit) oscilleren, en vormt in feite een TPTG (Tuned Plate-Tuned Grid) oscillator.

Dezelfde moeilijkheid doet zich voor bij een afgestemde transistorversterker (fig. 1). Om oscilleren over de Miller-capaciteit ( $C_m$ ) te voorkomen wordt een trucje uit de grijze oudheid toegepast, nl. neutrodyniseren (tuning out of  $C_m$ ). Hiertoe wordt van de collectorkring een signaal afgenomen, dat in tegenfase is met het collectorsignaal, en dit wordt over de neutrodynecondensator  $C_n$  teruggevoerd naar de basis.  $C_n$  moet zodanig worden ingesteld dat de op de basis over  $C_n$  en  $C_m$  binnenkomende signalen elkaar juist opheffen.

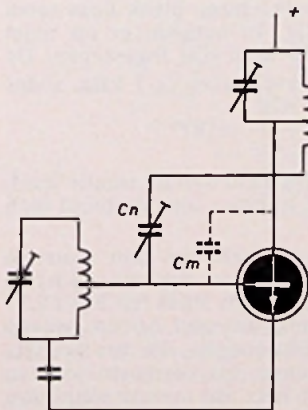


Fig. 1 - Schakeling van een afgestemde transistorversterker.

Heeft een triode een hoge ingangs- en een lage uitgangsimpedantie, bij de transistor in geaard-emitter-schakeling is het juist andersom, met hetzelfde resultaat, nl. dat de gebruikte kringen moeten zijn voorzien van een laagohmige aftakking, het-

geen vooral bij transistoren een vermindering van de totale versterking tot gevolg heeft.

Gezien de geringe afmetingen van transistorschakelingen komen de kringen vrij dicht bij elkaar te staan, hetgeen aanleiding kan zijn tot ongewenste koppelingen. Al met al gaat voor de amateur het plezier er een beetje af, omdat er veel te veel mis kan gaan, zeker wanneer geen meetinstrumenten beschikbaar zijn. Er bestaat echter een manier om bovengenoemde problemen te elimineren, door toepassing van een bijzonder soort bandfilters.

### Piëzo-elektrische filters

Sommige stoffen bezitten piëzo-elektrische eigenschappen, die algemeen hierop neerkomen dat bij het aanleggen van een elektrisch veld aan een plakje van zo'n stof de vorm van het plakje enigszins verandert. De reactie is omkeerbaar: bij het uitoefenen van druk op het plakje wordt een zekere spanning opgewekt.

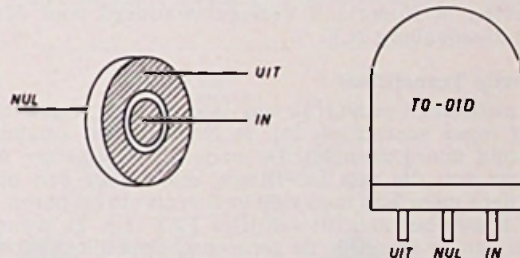


Fig. 2 - Het principe en de uitvoeringsvorm van het PZT-filter TO-010.

Bij het aanleggen van een wisselspanning gaat het plakje trillen, d.w.z. het wordt in het wisselspanningsritme dikker en dunner resp. langer en korter. Bij een zekere frequentie raakt het plakje in mechanische resonantie, waarbij een Q-factor kan optreden, die boven de 1000 ligt, terwijl bij LC-Kringen 100 al mooi is. Het gevaar is niet denkbeeldig dat het plaatje bij resonantie breekt, analoog aan de filmgrap van de zanger die een spiegel kapot zingt.

Seignettezout en Rochellezout zijn stoffen, waarvan reeds geruime tijd bekend is dat monokristallen hiervan piëzo-elektrische eigenschappen hebben. Toepassingen hiervan zijn enerzijds de kristal-pickup en -microfoon, waarbij de kristallen zodanig zijn gesneden, dat in het bestreken frequentiegebied zo min mogelijk resonanties optreden, terwijl anderzijds de z.g. kwartskristallen een vorm hebben (dun plaatje of staafje) waarbij grondtrillingen of harmonischen hiervan scherpe resonantiepieken opleveren.

Bij smalle-band versterkers komt men vaak kwartskristalfilters tegen, vooral bij enkelzijbandontvangers. Het doorlaatgebied van een kwartskristal is echter zó smal dat gebruik moet worden gemaakt van meer dan een kristal, die naast elkaar staan afgestemd, zodat populair gezegd het éne kristal het begin en het andere kristal het einde van het doorlaatgebied bepaalt.

In de laatste vijftien jaar zijn een aantal keramische stoffen ontwikkeld, die ook piëzo-elektrische eigenschappen vertonen, zoals barium-titanaat (BT) en lood-zirconaat-titanaat (PZT). Met schijfjes van deze stoffen kunnen filters worden gemaakt, meestal BT- of PZT-filters genaamd, die Q-factoren hebben, die vergelijkbaar zijn met die van LC-kringen. De impedanties vallen echter veel lager uit, in de orde van grootte van enkele kilo-ohm. Dit maakt gebruik van deze filters in combinatie met transistoren aantrekkelijk.

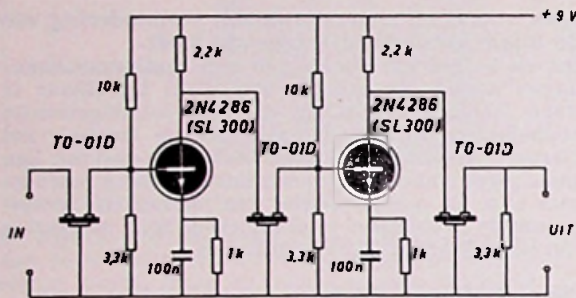


Fig. 3 - Beproevingsschakeling met Transfilters.

Bovendien kan men hierdoor de filters praktisch tegen elkaar aanplakken zonder dat ze elkaar beïnvloeden.

Dergelijke filters worden onder de naam „Transfilters” in de handel gebracht door de Engelse firma Clevite, in Nederland vertegenwoordigd door Mulder-Hardenberg N.V.

#### Clevite Transfilters

Transfilters bestaan al een jaar of tien, maar zijn nog maar sporadisch tot de Nederlandse amateurwereld doorgedrongen. De prijs ligt weliswaar wat hoger dan die van LC-filters, maar voor een paar gulden meer kan men zich veel ergernis besparen. De filters bestaan uit schijfjes PZT (fig. 2), waarop zich aan de ene zijde de gemeenschappelijke elektrode bevindt, terwijl aan de andere zijde op geschikte

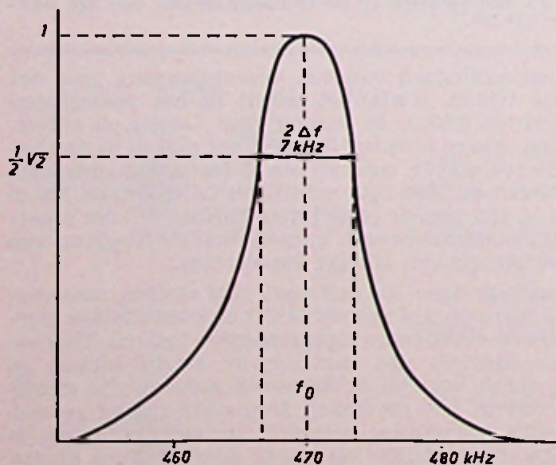


Fig. 4 - Doorlaatkromme van de m.f. versterkerschakeling volgens fig. 3.

plaatsen (tussen knopen en buiken) een ingangs- en een uitgangselektrode zijn bevestigd. De filters zijn ondergebracht in plastic huisjes, die qua vorm sterk aan een grafzerk doen denken, compleet met opschrift. Dit mag echter geen reden zijn om van verder gebruik af te zien.

De beproefde filters zijn van het type TO-01D, met de volgende specificaties:

frequentie	: 470 kHz - trilling op 2e harmonische van grondfrequentie
ingangsimpedantie	: 1500 Ω
uitgangsimpedantie	: 300 Ω
ingangscapaciteit	: 300 pF
uitgangscapaciteit	: 1500 pF
verliezen	: Max 2dB bij resonantie
bandbreedte	: rond 15 kHz bij $\sqrt{2}$ x verzwakking

Een proefschakeling werd opgezet volgens fig. 3, bestaande uit twee filters en een NPN-transistor 2N4286 (SL300) met hoge versterkingsfactor. De bedoeling was te komen tot een schakeling met een zo hoog mogelijke versterking (voor de ingangstrap) en die daarna te wijzigen voor een zo hoog mogelijke uitgangsspanning (voor de uitgangstrap). Het bleek echter dat wanneer de schakeling optimaal was voor het ene doel, deze tevens optimaal was voor het andere doel, zodat kon worden volstaan met twee identieke trappen.

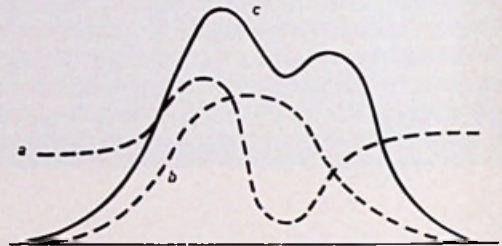


Fig. 5

De gemeten versterking is 625 x, dit is 25 x per trap. De schakeling kan worden uitgestuurd tot ong. 2 V top-top aan de uitgang, waarbij 30% modulatie diepte is toegestaan. Dit is een ideaal niveau voor diodedetectie, en er komt dan ruim 0,5 V top-top op l.f. signaal beschikbaar. De ingang moet dan worden gestuurd met ong. 3 mV top-top. De gevoeligheid is dus voor verbetering vatbaar.

Bij meting van de doorlaatkromme bleek deze mooi symmetrisch te liggen (fig. 4), hetgeen er op wijst dat de filters goed op 470 kHz zijn ingeslepen. De  $\sqrt{2}$ -bandbreedte van de versterker is 7 kHz, zodat

$$VQ = \frac{f_0}{2\Delta f} = \frac{470}{7} = 67$$

Voor muziekweergave is 7 kHz al aan de smalle kant, maar amateurs die op DX mikken, zien de band toch graag nog wat smaller.

Tot zover hebben de filters zich van hun gunstige kant laten zien. Er schuilt echter nog een addertje onder het gras. In de specificaties staat dat het PZT-plaatje een radiale trilling uitvoert op de tweede harmonische van de grondfrequentie, die dus 235 kHz bedraagt. Resonanties kunnen dus verwacht worden op alle veelvouden van 235 kHz. Bij meting blijkt dan ook dat eeningangssignaal van 235 kHz een krachtig uitgangssignaal teweeg brengt, in dezelfde orde van grootte als 470 kHz. Bij 705 kHz is de versterking een stuk minder, en flauwt naar boven steeds verder af, totdat de 12e harmonische weer een vrij sterk signaal geeft. Daarboven gebeurt er niet veel meer.



Nu is een m.f.-versterker, die het op meer dan een frequentie tegelijk doet een onding, waarbij piepen en fluiten aan de orde van de dag zijn, terwijl het kan voorkomen dat de oscillator in de mengtrap bij bepaalde frequenties de gehele m.f.-versterker dichtdrukt.

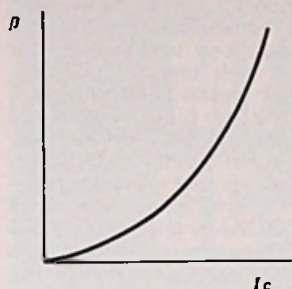


Fig. 6

Deze moeilijkheid werd door Clevite opgelost door toepassing van een enkelvoudig transfilter (TF-01D) dat wordt geschakeld in plaats van de emitterontkoppelcondensator. Het impedantieverloop van dit filter vertoont een minimum bij 470 kHz, met pal daarnaast een maximum. Deze frequentieafhankelijke tegenkoppeling veroorzaakt een frequentie-karakteristiek als kromme a, fig. 5.

De koppelfilters gedragen zich als weergegeven door kromme b, zodat de resulterende karakteristiek eruit komt te zien als kromme c. Met de vorm hiervan zou men desnoods nog vrede kunnen hebben, maar de versterking loopt aanzienlijk terug. Ongewenste resonanties worden grotendeels onderdrukt.

Een betere oplossing kan worden verkregen door vóór de ingang nog een extra trap versterking aan te brengen, die dan een LC-filter als ingangselement heeft. Het LC-filter zorgt voor onderdrukking van alle ongewenste frequenties, terwijl de extra transistor de ingangse gevoeligheid kan verhogen tot ongeveer

afnemende basisvoorspanning. Omdat de basis stroom trekt zal het AVR-circuit energie moeten leveren, hetgeen invoering van een aparte regeltransistor noodzakelijk maakt. Deze transistor kan dan tevens een S-meter sturen.

Bij zoveel versterking is een zeer effectieve AVR te verwachten, die opneming van de mengtrap in het regelcircuit overbodig maakt. Het AVR-circuit moet echter goed gefilterd zijn ter voorkoming van rondzingen.

De complete m.f.-versterker komt er dan uit te zien zoals in fig. 7. Aan de ingang staat een LC-filter, zoals in miniatuuruitvoering verkrijgbaar van Philips of van een Japans fabrikaat, een z.g. „transistormiddelfrequentje”. Door toepassing van dit filter neemt de  $\sqrt{2}$ -bandbreedte af tot ong. 5 kHz. De leden R1-C1 en R2-C2 filteren de voedingsspanning van de voortrappen. De basisspanningsdelers R4-R5 en R7-R8 zijn verhoogd om de regeltransistor V4 niet te zwaar te belasten. V2 wordt hierbij iets verder opengehouden dan V1, omdat het signaalniveau op de basis van V2 groter is, en anders wellicht de modulatie zou kunnen worden afgesneden. Om dezelfde reden is V3 in het geheel niet geregeld.

De detectorschakeling is normaal: bij eventuele enkelzijbandontvangst moet het ingangssignaal van de produkt-detector vóór de diode D1 worden afgenomen. De regeltransistor V4 (siliciumtype) gaat van nature pas open wanneer de basisgelijkspanning boven ong. 0,3 volt komt. De spanningsval over R20 neemt dan langzaam toe in een tempo dat door R19 wordt bepaald. De bases van V1 en V2 krijgen dan minder voorspanning en de versterking neemt dus af. De filters R21-C12 en R22-C11 hebben de voor AM-ontvangst gebruikelijke tijdconstante van 0,1 s. Bij enkelzijband- en cw-ontvangst kan het zin hebben deze tijdconstante te verhogen tot b.v. 0,5 sec., door vergroting van C11 en C12 tot 20  $\mu$ F. De aldus ontstane middelfrequentversterker voldoet

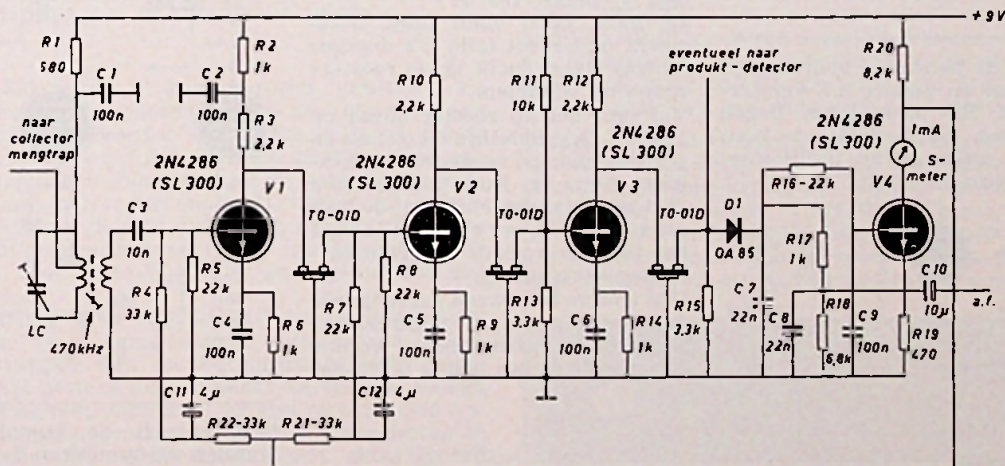


Fig. 7 - Schakeling van de complete m.f. versterker.

100 à 200  $\mu$ V. In dat geval kunnen bij gebruikmaking van een enkelvoudige mengtrap zonder h.f.-versterker zelfs zwakke zenders de m.f.-versterker nog geheel uitsturen.

Dit brengt dan meteen het punt van automatische sterkteregeling aan de orde. Bij het doormeten van de schakeling bleek dat de versterking ( $\beta$ ) van de gebruikte transistoren terugliep bij afnemende collectorstroom ( $I_c$ ), ongeveer zoals in fig. 6. De AVR zal dus moeten werken volgens het principe van

aan vrij hoge eisen. Wanneer men met minder prestaties genoegen neemt zal men er met behulp van de beschrijving zeker in slagen de schakeling te vereenvoudigen.

In de beschreven vorm mogen vooral in het ingangsgedeelte van de m.f.-versterker geen lange draden voorkomen, of moet dit gedeelte door afscherming van de buitenwereld zijn afgesloten, omdat het anders als antenne fungeert en de m.f.-versterker een m.f.-ontvanger wordt.

# Ervaringen van 'n BEGINNELING

Als ik juist gehoord heb, zal RB zich voortaan ook meer tot de jongere lezers richten. Daarom juich ik u ten zeerste toe. Zelf heb ik ook aan hen gedacht, toen ik onder de vakantie het volgende heb gemaakt. Het is een prettige bezigheid voor de beginnening, en het gaat eenvoudig.

Van tante kreeg ik een stukje radio cadeau. Het bleek nog vrij „recent” (EBC 41, EL 41, AZ 41, ECH 42, EAF 42). Ook bezat ik een ECC 83, twee nieuwe potmeters van 1 MΩ, en wat oud afbraakmateriaal. In de veronderstelling dat alles behalve de uitgangstransformator, oké was (o ramp) zette ik mij aan het werk.

1e. Sloopte ik het ganse toestel, behalve de voeding. Om de voedingspanning te kunnen regelen schakelde ik er een regelbare weerstand in (fig. 1).

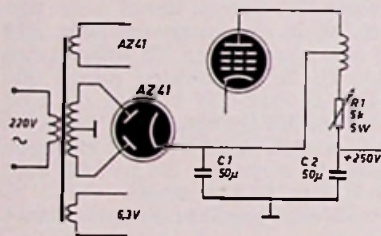


Fig. 1

2e. Met de tientallen voorbeelden van gitaar en andere a.f. versterkers uit RB voor ogen begon ik ook een versterkertje te bouwen. De uitgangstrap traditioneel uit het buizenboek (fig. 2).

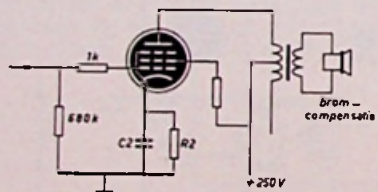


Fig. 2

3e. Daarvóór een experimenteer klankregeleenheid, met de ECC 83. Er werd veel ruimte voorzien om naar eigen smaak bij te bouwen of af te takelen (enkele v.b.: RB '66, pag. 306, 755, 845, 860, 953 (fig. 3).

4e. Met de EBC 41 bouwde ik nog een extra voorversterker, die met de schakelaar van verschillende ingangen voorzien kan worden (evt. PU correctiefilters (fig. 4).

5e. Een volgende vakantie komt daar nog het sounderapparaatje bij van „Hoe word ik zendamateu-”

ren de buis verticaal geplaatst. Alles werkt nu echt prima (ondanks een licht brommetje met basreflexkast). Wanneer nu echter geen luidspreker aangesloten is, geeft de versterker in eigen persoon een niet goed te lokaliseren vrij goed verstaanbaar geluid af. Kunt u daar een verklaring voor geven? (ik heb nog geen microfoon op het toestel aangesloten). Ook ben ik er niet in geslaagd terugkoppeling toe te passen. Telkens begon het toestel onderduims te rochelen, en met de klankregeling open was het gejangk haast niet aan te horen. Misschien kunt u een verbetering aanbrengen in het schema, zodat terugkoppeling mogelijk wordt, hoewel anderzijds weinig vervorming te merken valt. Oef. Dat was een flinke boterham. Ik denk en ik hoop dat ik voor de lezers-beginnelingen enkele tips heb gegeven om met hart en ziel aan het experimenteren te gaan. Als het artikel de redactie evt. te lang of te droog valt, dan kunt u er gerust de schaar in zetten en uitknippen en bijlappen wat u het best past.

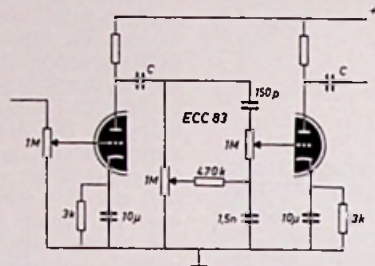


Fig. 3

Ik weet dat ik geen nieuwe dingen gevonden heb, ik wil enkel aantonen, dat een beginnening met iets dat dikwijls geminacht wordt door de „old boys”, veel pret kan hebben. En ik heb er veel ervaring bij opgedaan (al was het maar goede verbindingen maken).

Over ervaring gesproken, ik wil u enkele dingen vertellen. Toen het dingetje gemaakt was gaf het een zeer klein vermogen. De voeding leverde zonder weerstand slechts 180 V. Niets aan te doen: onbelast 400 V, belast 180 V.

Ik zocht doch vond geen enkel slecht onderdeel (alle C's doorgemeten). Toen dacht ik de rooster-spanning te meten.

Val om: het 1e rooster stond op 120 V+. Onmiddellijk toestel uit en gezocht naar de verkeerde verbinding. Alles ok. Buis doorgemeten met weerstandsmeter. Met de buis uit was alles weer ok. Wellicht gaf het 1e en 2e rooster bij grote verwarming kortsluiting.

Een andere buis werd gezocht: een oude reuze grote „42” werd bovengehaald. De weerstanden werden aangepast, en om plaats te bespa-

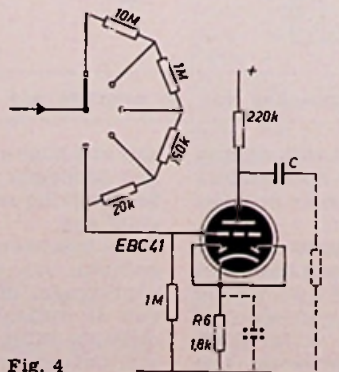


Fig. 4

ren de buis verticaal geplaatst. Alles werkt nu echt prima (ondanks een licht brommetje met basreflexkast). Wanneer nu echter geen luidspreker aangesloten is, geeft de versterker in eigen persoon een niet goed te lokaliseren vrij goed verstaanbaar geluid af. Kunt u daar een verklaring voor geven? (ik heb nog geen microfoon op het toestel aangesloten).

Ook ben ik er niet in geslaagd terugkoppeling toe te passen. Telkens begon het toestel onderduims te rochelen, en met de klankregeling open was het gejangk haast niet aan te horen. Misschien kunt u een verbetering aanbrengen in het schema, zodat terugkoppeling mogelijk wordt, hoewel anderzijds weinig vervorming te merken valt. Oef. Dat was een flinke boterham. Ik denk en ik hoop dat ik voor de lezers-beginnelingen enkele tips heb gegeven om met hart en ziel aan het experimenteren te gaan. Als het artikel de redactie evt. te lang of te droog valt, dan kunt u er gerust de schaar in zetten en uitknippen en bijlappen wat u het best past.

M. V. - Nevele

## Antwoord

En dat laatste hebben we niet gedaan, omdat we het smakelijke Vlaams van onze jonge abonnee met plezier hebben gelezen.

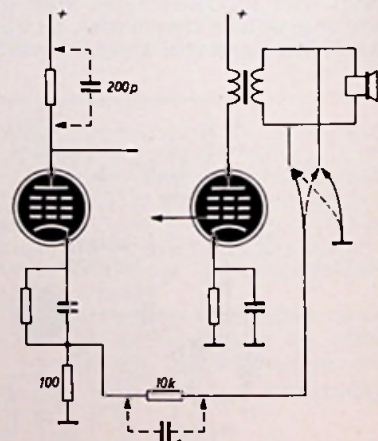


Fig. 5

Wat betreft de tegenkoppeling kunnen we opmerken dat Marc 't signaal waarschijnlijk in de verkeerde polariteit terugvoerde, waardoor geen tegenkoppeling (of negatieve terugkoppeling, zoals de Engelsen zeggen) plaats vond, maar terugkoppeling (positieve terugkoppeling) waardoor de schakeling zich als oscillator gaat gedragen. Indien het teruggekoppelde signaal van de secundaire van de uitgangstransformator wordt betrokken, en dat moet voor een

(Vervolg op blz. 40)

# FREQUENTIE- METER BC-221

## TOEBEHOREN

Voor ons doel zijn naast de BC-221 nodig: netvoeding, calibratieboek en hoofdtelefoon. Voor netvoeding zie onder modificaties.

**Calibratieboek:** dit is voor elke BC-221 afzonderlijk geijkt en moet dus hetzelfde „serial number” hebben als de set. Is dit niet het geval dan is ijking mogelijk op een aantal frequenties, volledige ijking is alleen mogelijk met b.v. een digitale teller.

**Hoofdtelefoon:** Er zijn uitvoeringen van de BC-221 met en zonder uitgangstransformator (onder het chassis te vinden), de transformator is 10 kΩ op 250 Ω, hiervoor wordt „headset HS-30” aanbevolen (dunne beugel met twee kleine telefoonelementjes met rubberdoppen). Omdat voortdurend op zwevingen nul (zero beat) wordt afgeregeld en de interferenties vaak zwak zijn, worden er enige eisen aan de telefoon gesteld. Eventueel kan men een transistortrapje overwegen dat aanpast op een goede telefoon.

## Schema

De BC-221 (fig. 2 kan worden gebruikt als signaalgever en signaalmeter: op de antenne staan r.f.-spanningen die door de kristaloscillator (triode 6K8) en variabele oscillator (linker 6SJ7) worden opgewekt, maar ook kan men aan de antenne een uitwendig signaal (b.v. van een VFO) toevoeren. In beide gevallen kan de 6K8 als mengbuis gebruikt worden; de interferentie tussen twee oscillatoren wordt versterkt door de rechter 6SJ7 en afgeluisterd met de telefoon.

De schakeling links van de 6SJ7 (oscillator) is kritisch, elke verandering daarin verstoort de ijking. Ook vervangen van de oscillatorbuis heeft enige invloed, het beste is uit een partij die 6SJ7 te zoeken die de ijking niet verandert. Er zijn maatregelen genomen voor temperatuurstabilisatie; verandering in de zelfinductie wordt automatisch gecorrigeerd (losse winding in de spoel, draaibaar bevestigd aan een bimetaalspiraal); verandering in de capaciteit wordt gecorrigeerd van buitenaf met trimmertje (2). Trimmers (3-1) en (3-2) bepalen het schaalverloop (praktisch frequentie-lineair).

De variabele oscillator bestrijkt twee gebieden: LOW en HIGH, 125 . . . 250 en 2000 . . . 4000 kHz. Voor alle andere frequenties wordt gebruik gemaakt van harmonischen.

## GEBRUIK

Het Technical Manual is geschreven voor leken en gaat dus zeer uitvoerig in op alle mogelijke metingen.

## BC 221 N van de schrijver

Dit was een slachtoffer van het vandalisme in de dumphandel: de kast was beschadigd, afschermingen waren verwijderd, er was een calibration boek bij maar dit was waardeloos omdat het plaatje met het „serial number” van de set was verwijderd. Met nadruk: NIMMER zo'n set kopen! Deze werd wél gekocht (voor zeer lage prijs) omdat hij op een digitale teller kon worden geijkt. De vanden hadden hun doel echter gemist: het boek hoorde toevallig net wél bij de set!

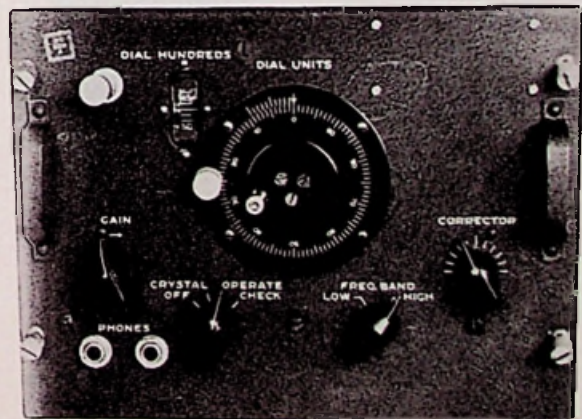
Restauratie en modificatie: bedrading was gedeeltelijk beschadigd, ingebouwde gestabiliseerde voeding, andere kast, antenne of frontplaat, afschermingen aangebracht.. De nauwkeurigheid bleek binnen de specificatie te liggen, het boek klopte goed.

Door middel van niet nader te beschrijven, want STRENG VERBODEN, maatregelen werd de nauwkeurigheid verder opgevoerd, de prestaties zijn nu als volgt: na afregelen van de kristalfrequentie en afregelen van de corrector op één check point in het midden van de banden is voor beide banden de aanwijzing zonder verdere afregeling van de corrector binnen 0,4 schaaldelen exact, een fout van 1 kHz op 20 MHz. Worden de normale check points gebruikt dan is de afwijking tussen twee check points steeds minder dan 0,2 schaaldelen, over het grootste deel van de banden zelfs nihil.

Wat oorspronkelijk een bijna waardeloze set was is een apparaat geworden dat vër binnen de fabriekspecificaties valt. Er ging wél wat werk inzitten....

Zelfs een beknopte samenvatting van het geheel zou een lang en droog verhaal worden. Men kan zelf na gaan hoe men moet werken indien men bedenkt dat interferenties afgeluisterd worden in de BC-221 zelf (voor het compenseren van afwijkingen — in de stand CHECK —, voor het afstemmen van een uitwendige oscillator op een bepaalde frequentie en voor het bepalen van de frequentie van een uitwendige oscillator), maar ook in een ontvanger (bepalen van de frequentie van een zender die men ontvangt).

Er is geen modulatiemogelijkheid ingebouwd; als men een ontvanger op een bepaalde frequentie wil afstemmen of omgekeerd wil bepalen op welke frequentie een ontvanger is afgestemd, moet men dus bijvoorbeeld de AVR spanning of m.f. output meten. Als enigszins geroutineerd amateur kan men zich beter rekenschap geven van wát men moet doen en



Afb. 1 - Frontplaat BC-221, gemodificeerd (antenneplug).

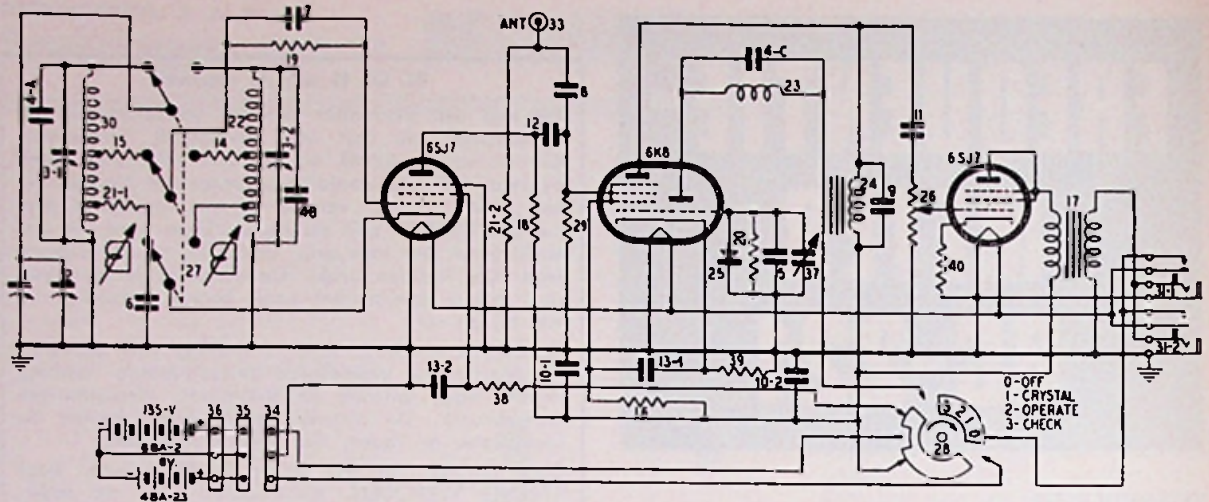


Fig. 2 - Schakeling frequentiemeter.

2)	1.8 - 3 pF	11)	0.25 $\mu$ F, 200 V	21-1)	5 k $\Omega$ , $\pm$ 10 %, 0.5 W
4-c	10 pF $\pm$ 0.5 pF, 300 V ker.	12)	50 pF $\pm$ 10 %, 500 V, mica	21-2)	5 k $\Omega$ , $\pm$ 10 %, 0.5 W
5)	6.5 pF $\pm$ 0.5 pF, 300 V ker.	13-1)	0.001 $\mu$ F $\pm$ 10 %, 300 V	23)	735 $\mu$ H $\pm$ 10 %
	coëff. 0	13-2)	als 13-1)	24)	40 H bij 1 mA DC
6)	250 pF $\pm$ 10 %, 200 V zilvermica	14)	27 $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W	25)	1 MHz kristal
7)	15 pF $\pm$ 10 %, 200 V	15)	1.5 k $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W	i26)	0.5 M $\Omega$
8)	25 pF $\pm$ 20 %, 200 V	16)	10 k $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W	29)	470 k $\Omega$ $\pm$ 20 %, 0.5 W
9)	0.002 $\mu$ F $\pm$ 10 %, 500	17)	10 k $\Omega$ op 250 $\Omega$	37)	3.1 - 15.1 pF
10-1)	0.5 $\mu$ F 600 V	18)	50 k $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W	38)	30 k $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W
10-2)	als 10-1)	19)	330 k $\Omega$ $\pm$ 10 %, 0.5 W	39)	150 k $\Omega$ , $\pm$ 10 %, 0.5 W
		20)	1 M $\Omega$ $\pm$ 20 %, 0.5 W	40)	1 k $\Omega$ , $\pm$ 10 %, 0.5 W

zo met een instrument leren omgaan dan schools instructies navolgen. Daarom zal verderop slechts één voorbeeld worden beschreven. Eerst twee belangrijke punten.

1) Er wordt normaliter geen directe verbinding gemaakt tussen de BC-221 en het te testen apparaat. Aan de set komt een stuk ongeïsoleerd koperdraad als antenne, dat in de buurt van en min of meer parallel met de antenne van de ontvanger of te testen oscillator wordt gehouden, à la roosterdipper.

2) Denk altijd aan de harmonischen. De kristaloscillator van de BC-221, de variabele oscillator ervan en ook een eventueel te testen oscillator geven niet alleen een grondtoon maar ook hele rissen harmonischen. Bij een interferentie kan men net zo goed harmonische nummer zoveel te pakken hebben als de grondtoon!

## FUNCTIONIES

De functieschakelaar (28) heeft vier standen: OFF (zie modificaties), CRYSTAL, OPERATE en CHECK.

### A. CRYSTAL

Op de antenne staan de grondtoon en harmonischen van de kristaloscillator. Bij het ijken van een uitwendige oscillator horen we dus in de telefoon van de BC-221 interferenties van alle mogelijke harmonischen van 1) de kristaloscillator en 2) uitwendige oscillator. Een interferentie met 1 MHz (kristalosc.) kan 4 x 250 kHz zijn, maar ook 3 x 333,3 of 7 x 142,86 kHz!

De kristaloscillator kan exact afgeregeld worden op 1 MHz met trimmer (37). Luister hiervoor naar een van de ijkstations op de korte golf (b.v. 10 MHz) en regel de trimmer op zero beat. Af en toe controleren. ook een kristaloscillator verloopt.

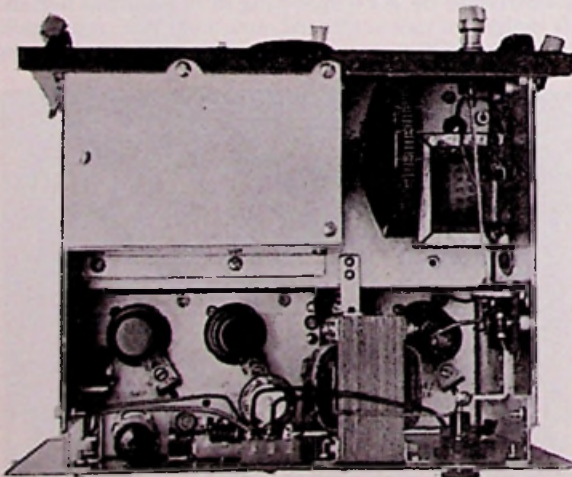
### B. CHECK

Deze handeling wordt bij elke meting verricht en dient voor compensatie van afwijkingen in de variabele oscillator. Het calibration book geeft op elke pagina een crystal check point dat bij alle frequenties op die pagina hoort. Voor een willekeurige frequentie is de procedure als volgt: 1) kies gewenste band, 2) stem meter af op het check point dat bij de gewenste frequentie hoort, 3) functieschakelaar op CHECK, CORRECTOR afregelen op zero beat en zo laten staan, 4) stand OPERATE, gewenste frequentie instellen. Procedure herhalen bij overgaan naar een frequentie waarbij een ander check point hoort.

Als men een goede BC-221 afregelt met de corrector op een check point en overgaat naar het volgende (hogere) check point mag de afstemming niet meer dan 1.8 (LOW band) of 1.2 (HIGH band) delen van de waarde in het calibration book afwijken.

### C. OPERATE

Voor alle aflezingen en frequenties die niet in het calibration book staan moet men interpoleren. Het



Afb. 3 - Bovenaanzicht, ingebouwde gestabiliseerde voeding.

verschil tussen twee opeenvolgende aflezingen in het calibration book correspondeert met een zeker verschil in frequentie, de procedure van interpolatie mag bekend worden verondersteld. Dit geldt niet voor het ongeveer bepalen van een onbekende frequentie, om te voorkomen dat men met een verkeerde harmonische werkt. Een golfmetertje is hiervoor erg prettig, maar het kan ook met de set zelf, als volgt.

- 1) Kies LOW bereik, regel corrector af op 181,82 kHz.
- 2) Koppel antenne aan te testen apparaat, kies stand OPERATE.
- 3) Draal door LOW band van laag naar hoog.
- 4) Hoort men slechts één interferentie dan staat de gezochte frequentie in de 2e (125..250 kHz) of 3e (250..500 kHz) kolom.
- 5) Regel afstemming af op zero beat, verstem dan de BC-221 met 10 kHz (gebruik hiervoor kolom 2). Is de interferentie nog hoorbaar (10 kHz) dan kolom 2 gebruiken, is de interferentie onhoorbaar (20 kHz) dan kolom 3.
- 6) Hoort men meer dan één interferentie dan wordt de afstemming op één interferentiepunt genoteerd (F<sub>1</sub>). Zoek het volgende (hogere) interferentiepunt (F<sub>2</sub>), zoek de bijbehorende frequenties op in de 2e kolom. De onbekende frequentie F<sub>x</sub> is nu:

$$F_x = \frac{F_1 \times F_2}{F_2 - F_1}$$

- 7) Hoort men geen interferentie, dan overgaan naar HIGH band, corrector afregelen op 3 MHz en procedure herhalen.

Als uitgewerkt voorbeeld het meten van een onbekende frequentie.

- 1) Laat 15 minuten opwarmen.
- 2) Bepaal frequentie ongeveer (golfmeter of zoals hierboven).
- 3) regel corrector af op het check point dat bij de ruw bepaalde frequentie hoort.
- 4) Terug naar ruw bepaalde frequentie, afstemming dan afregelen op zero beat, aflezen en interpoleren. Bij het naderen van de zero beat de knop GAIN flink opendraaien!

Men ziet, de BC-221 is geen instrument voor de simpele knutselaar, het werken ermee is soms nogal omslachtig, zoals vaak met precisie-instrumenten. Door de grote nauwkeurigheid en de enorme bandspreiding (in het HIGH-gebied komt een interval van 4...8 MHz b.v. overeen met iets van 40,000 schaaldelen) zijn er echter elegante dingen mee mogelijk. Wie zoals de schrijver een ontvanger heeft met een afwijkende middelfrequentie (boven de 3 MHz bijvoorbeeld) kan zonder te wobbelen de doorlaatkromme bepalen.

#### MODIFICATIES

**Netvoeding:** vereist zijn 6,3 V-0,85 A en 135 V-12 tot 18 mA, afhankelijk van de stand van de functieschakelaar. Let op goede afvlakking; een gestabiliseerde voeding is optimaal (fig. 4). Serieweerstand afregelen op 135 V bij normale belasting stabilisatiebuisen wijken onderling nogal eens wat af.

**Inschakelen voeding:** gebeurde oorspronkelijk met de functieschakelaar én door de telefoon in te prikken. Laat dit geheel vervallen en schakel dubbelpolig in het netsnoer. De voeding kan in het batterijcompartiment, zorg dan voor goede warmte-afvoer.

**A.f. Versterker:** de weergave in het laag kan verbeterd worden om makkelijker de „zero beat" af te

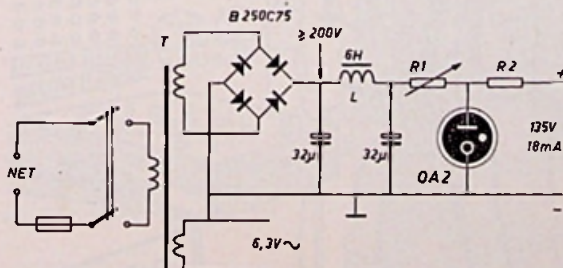
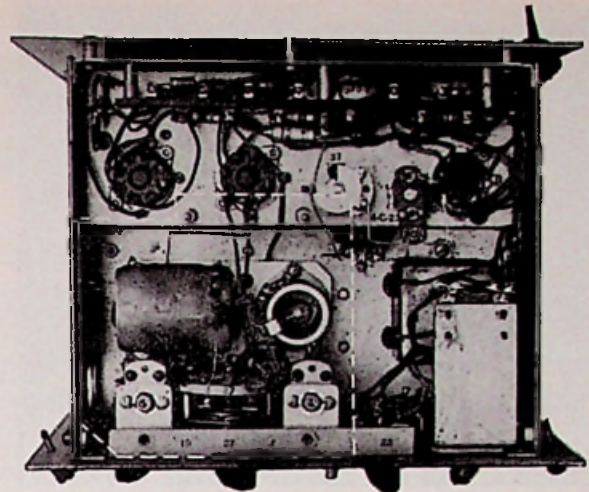


Fig. 4 - Schakeling gestabiliseerde voeding.  
 R1 afregelen tot de OA2 onbelast 25 mA trekt.  
 R2 afregelen op juiste uitgangsspanning (ca. 1 kΩ)  
 L ... bv. type 6006 e.d.  
 T ... bv. type PC45 - 60N e.d.



Afb. 5 - Onderaanzicht, afscherming verwijderd en aangegeven met stippellijn.

luisteren. Koppelcondensator (11) moet minimaal 0,22 µF zijn, sommige sets hebben minder. Een waarde van 0,47 µF kan geen kwaad. Katode van de versterkerbuis ontkoppelen met b.v. 100 µF, 10 V.

#### NAUWKEURIGHEID

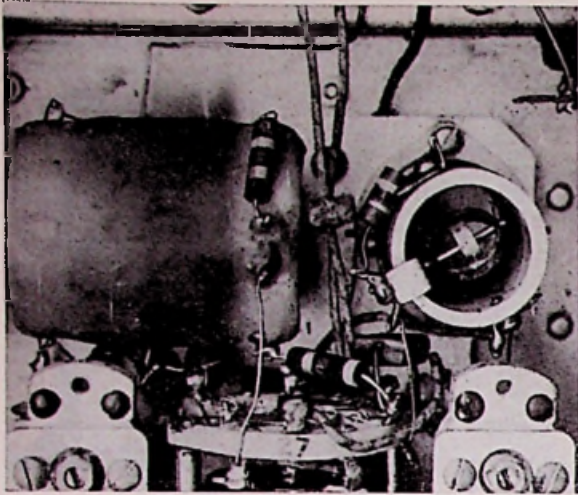
De eisen die men aan een r.f. generator stelt zijn veel hoger dan men vaak gewend is. Een voltmeter of toongenerator met een nauwkeurigheid van 1% is uitzonderlijk goed, een frequentiemeter met deze „nauwkeurigheid" is niet best, op 1 MHz zou de aanwijzing al onzeker zijn over een gebied van 10 kHz, ruim de bandbreedte van een AM zender. Als gespecificeerd voor gebruik „te velde" heeft de BC-221 een nauwkeurigheid van 0,02%. Daar kan nog behoorlijk wat aan verbeterd worden, als volgt.

- 1) Regelmatige controle van de kristaloscillator. Hiervoor werd een fout van 250 Hz toegestaan.
- 2) Gestabiliseerde voeding. De toegestane fout hiervoor was oorspronkelijk 325 Hz.
- 3) Vermijd stoten, laat rustig opwarmen en gebruik in een omgeving met constante temperatuur. Dit scheelt bij elkaar een paar honderd Hz.
- 4) Extra crystal check points.

Als de kristaloscillator exact op frequentie wordt afgeregeld is de nauwkeurigheid van de afstemming in de buurt van de crystal check points zeer groot (enkele tientallen Hz).

Helaas liggen de check points soms nogal ver uiteen, zo is er een hiaat van 1 MHz tussen 15 en 16 MHz. Bij een goede BC-221 mag er dan een afwijking bestaan van 1,2 schaaldelen op het 16 MHz check point, op 15.500 kHz is de afwijking dus in de buurt van de 0,6 schaaldelen, of ongeveer 1 kHz. Deze fout wordt nog vermenigvuldigd als men op hogere harmonischen afluistert. Het blijkt nu dat er meer check points te vinden zijn dan opgegeven in het calibration book. De originele check points gaan tot en met de 13e harmonische van de kristaloscillator en de 15e harmonische van de variabele oscillator.

Om nu slechts één voorbeeld te noemen: 2200,00 kHz is een extra check point (5e harmonische van de variabele en 11e harmonische van de kristaloscillator). De afwijking kan in dit voorbeeld worden gehalveerd. De extra check points kunnen vooraf berekend worden door een tabel op te stellen van de harmonischen van beide oscillatoren. De nieuwe check points worden genoteerd door interpolatie uit het calibration book, natuurlijk niet door „te kijken waar ze op



Afb. 6 - Close-up van het kritische deel van de oscillator. Let op de losse winding met bi-metaalspiraal voor temperatuurcorrectie, zichtbaar in één spoel.

de schaal zitten". De ene set laat meer extra check points toe dan de andere, het loont zeer de moeite op stand CHECK, met de GAIN knop flink open de twee banden af te luisteren. Maakt men naast de BC-221 nog gebruik van een 100 kHz kristalcalibrator die vooraf exact wordt afgeregeld en voor extra crystal check points wordt gebruikt, dan zijn de afwijkingen over het gehele gebied verwaarloosbaar (in de orde van 100 Hz).

#### GEBRUIK OP HOGERE FREQUENTIES

Met de bovengenoemde voorzorgen is de BC-221 tot 30 MHz nog te gebruiken. Stelt men echter zeer hoge eisen aan de nauwkeurigheid dan kan men het signaal van de BC-221 mengen met een kristaloscillator naar hogere frequenties. Er wordt dan van de grondtoon van het HIGH-gebied gebruik gemaakt (2...4 MHz). Een voorbeeld van een dergelijke converter voor de controle van walkie-talkies verscheen in Radio Electronics (zie literatuurlijst). Dergelijke convertoren vormen een uitzondering op de regel dat geen directe verbinding wordt gemaakt tussen BC-221 en apparaat.

#### IJKSTATIONS

In principe is elk commercieel station een ijkstation. De eisen die aan de stabiliteit en nauwkeurigheid voor omroepzenders gesteld worden zijn namelijk hoger dan we voor amateurdoeleinden mogen verwachten. Er zijn echter een aantal zenders die aan extreme eisen van nauwkeurigheid voldoen, en signalen uitzenden met een afwijking in de orde van  $1 : 10^{-8}$  tot  $1 : 10^{-9}$ . Droitwich (200 kHz) kan gebruikt worden voor de eerste afregeling van een 100 kHz oscillator, nauwkeuriger afregeling is mogelijk op de volgende frequenties: 2,5, 5,0, 10,0, 15,0, 20,0 en 25,0 MHz. Er zenden een groot aantal stations op deze frequenties, zodat er altijd wel een te horen is. De modulatie bestaat in het algemeen uit tikken van 1 Hz en sinussen van 440, 600 of 1000 Hz, met onge-moduleerde pauzes ertussen.

MSF (Engeland) zit op 2,5, 5 en 10 MHz met ½ kW; FFH (Frankrijk) op 2,5 MHz met 5 kW; IBF (Italië) op 5 MHz met 5 kW; Moskou op 2,5, 5, 10 en 15 MHz met 20 kW en WWV (USA) op 2,5, 5, 10, 15, 20 en 25 MHz met 2½ of 10 kW. Voor zeer volledige gegevens zie literatuur.

#### SLOTOPMERKINGEN

Wellicht is de BC-221 één van de fraaiste dumpapparaten, wat niet zeggen wil dat u een set voor een fancy prijs moet kopen. Let bij aankoop in 's hemelsnaam op het serial number van het calibration book en kijk of de afstemcondensator afgeschermd is en ook onder het chassis een afscherming aanwezig is. Klopt alles dan is de BC-221 een instrument dat metingen mogelijk maakt met een precisie waar de amateur zelden of nooit aan toekomt maar die soms toch nodig is.

Wie niet tot de paar honderd gelukkige bezitters van deze set behoort, zal zich toch niet aan de obscure verwijzingen geërgerd hebben, omdat hij het artikel direct heeft overgeslagen. Heeft u wel een BC-221 dan geeft dit artikel hopelijk in kort bestek de informatie die u nodig heeft.

#### Literatuur

- 1) U.S. War Department, Technical Manual, frequency meter set SCR-211.
- 2) Radio Electronics, Aug. 1967: Check CB frequencies with BC-221 and a converter.
- 3) Wireless World, Sept. 1967: Standard frequency transmissions.
- 4) Guide to broadcasting stations, Iliffe Books Ltd., London.

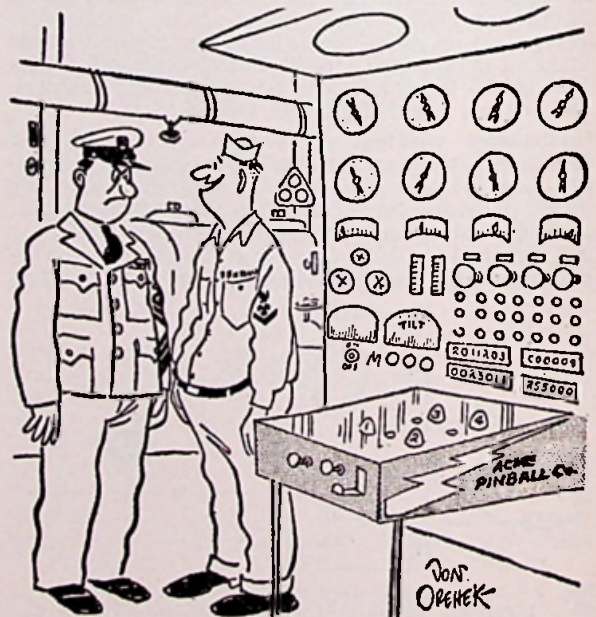
#### ERVARINGEN VAN EEN BEGINNELING

(Vervolg van blz. 36)

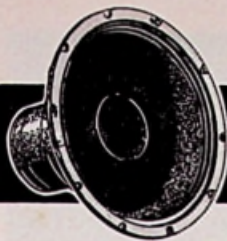
goede werking wel, dan is de juiste polariteit gemakkelijk te verkrijgen door van de uitgangstransformator de aansluitingen van de primaire of secundaire wikkeling te verwisselen.

Anderzijds is het mogelijk dat wel de juiste polariteit werd gekozen, doch dat ten gevolge van de niet zo beste uitgangstransformator te sterke fazeschuivingen in het hoge frequentiegebied optreden. Dan ontstaat voor deze hoge frequenties toch nog terugkoppeling. Remedie: condensator-tje aanbrengen, zoals gestippeld in fig. 5.

Het geluid, dat zomaar uit de versterker komt, treedt op in de uitgangstransformator. Het wordt veroorzaakt doordat het blikpakket niet erg stevig in elkaar zit. Een onderdompeling in teer of lak of goed vastzetten van de schroeven verhindert dit.



...Dat heeft de technische dienst verslerd om de hondenwacht voor ons wat prettiger te maken (A.L.I.).



# Dopplervervorming in luidsprekers

**Jaimes Moir bespreekt een van de hinderpalen op de weg naar volmaaktheid**

Luidsprekers veroorzaken verschillende typen vervorming; over praktisch alle soorten hiervan zijn in de vakliteratuur vele artikelen verschenen. De enige uitzondering hierop is de frequentiemodulatie- of „Doppler“-vervorming, waarover dit artikel handelt. Omdat dit onderwerp weinig bekendheid geniet, zal bij de behandeling worden teruggegrepen naar de meer bekende soorten van amplitude-afhankelijke vervorming, n.l. harmonischen- en intermodulatie-vervorming.

Wanneer van een bepaald element het verband tussen in- en uitgangssignaal niet zuiver lineair is, treedt amplitudevervorming op. Wanneer aan de ingang van genoemd element een signaal wordt aangelegd van één enkele frequentie, bevat het uitgangssignaal een aantal componenten met respectievelijk de dubbele, drievoudige, viervoudige, enz. frequentie. De mate waarin deze harmonischen worden opgewekt hangt af van de vorm van de ingang/uitgang-relatie van het element in kwestie. De hierdoor ontstane vervorming wordt uitgedrukt in %, en is gedefinieerd als

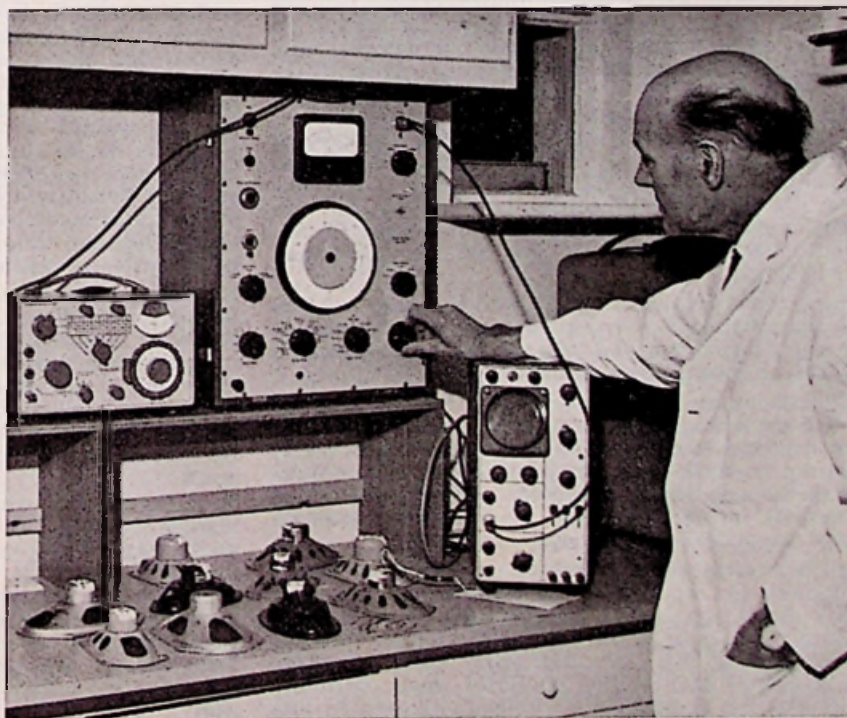
$$\% \text{ vervorming} = \frac{\sqrt{f_2^2 + f_3^2 + f_4^2 + \dots + f_n^2}}{f_1} \times 100\%$$

waarin  $f_1, f_2, f_3$  enz. de uitgangsamplituden van de betreffende frequenties voorstellen.

Wanneer de kwaliteit van een element wordt beoordeeld aan de hand van de opgewekte harmonischen-

vervorming, wordt een waarde van 1% in het algemeen bevredigend geacht voor WW-geluidsinstallaties. Eenvoudige proeven leren echter dat bij het aanleggen van een signaal van één enkele frequentie de opgewekte harmonischen-vervorming niet storend is, zelfs niet als deze 100% of meer is. Dit verschijnsel is toe te schrijven aan het feit dat alle opgewekte nieuwe componenten in een harmonisch verband staan tot het oorspronkelijke signaal. Fig. 2 is samengesteld aan de hand van alle gepubliceerde resultaten van een aantal tests met verschillende proefpersonen, en geeft weer welk percentage harmonischen-vervorming nog juist waarneembaar is. Deze metingen werden door de verschillende onderzoekers gedaan voor 2e en 3e harmonische, als functie van de frequentie van de grondgolf.

Wanneer echter twee signalen van verschillende frequentie aan de ingang van het niet-lineaire element worden aangelegd, is de uitgangsamplitude van elk



Dit artikel is met toestemming van de uitgever overgenomen uit HiFi-News, januari 1967.

Afb. 1 - De heer Jaimes Moir tijdens het meten van de vervorming bij enkele luidspreker-typen.

van de signalen een functie van de momentele waarde van de amplitude van het andere signaal, hetgeen een ander soort vervorming oplevert, nl. intermodulatie (IM)-vervorming. Het uitgangssignaal krijgt dan een gecompliceerde vorm, omdat naast de harmonischen  ${}^2f_1$ ,  ${}^3f_1$  enz. en  ${}^2f_2$ ,  ${}^3f_2$  enz. ook andere nieuwe componenten ontstaan, zoals  $(f_1 + f_2)$ ,  $(f_1 - f_2)$ ,  $(f_1 + {}^2f_2)$ ,  $(f_1 - {}^2f_2)$ , enz.

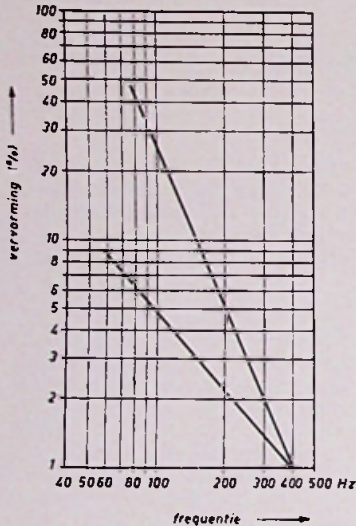


Fig. 2 - Nog juist waarneembare harmonischen bij enkele tonen.

Het blijkt dat deze nieuwe componenten in geen enkel harmonisch verband staan tot de aangelegde signalen. Wanneer deze signalen b.v. 1000 Hz en 1050 Hz zijn, dan hebben de som- en verschilcomponenten frequenties van 50 Hz en 2050 Hz, dus 50 Hz verschoven ten opzichte van de harmonischen. Proeven leren dat de aldus opgewekte componenten het gehoor allerminst strelen; de weergave is ruw en rommelig.

Een ingangssignaal dat twee verschillende frequenties bevat, geeft een betere benadering van de toestand waarbij versterker en luidspreker worden gebruikt voor het weergeven van spraak of muziek, en op het eerste gezicht lijkt het dan ook dat elke testmethode gebaseerd zou moeten zijn op de multifrequentietechniek. In feite is dat dan ook het geval in Amerika, waar in plaats van de harmonischen-vervorming het percentage IM-vervorming maatgevend wordt geacht voor de kwaliteit van een versterker of soms ook luidspreker. Het zwakke punt hierbij is echter, dat elk gewenst meetresultaat kan worden verkregen door verschillende signaalamplitudes te kiezen ofwel de bandbreedte van het meetinstrument te beperken.

Aangetoond kan worden dat het voldoende is ofwel de harmonischen-vervorming ofwel de IM-vervorming te meten, omdat er een vast onderling verband bestaat wanneer de meetcondities dezelfde zijn.

Bij het maken van een keuze ligt het dus voor de hand dié methode van testen en specificeren te kiezen, die in het gegeven geval het eenvoudigst toe te passen is. Weliswaar kunnen zich speciale omstandigheden voordoen, waarbij één van beide methoden onjuiste uitkomsten geeft, maar in het algemeen zijn ze onderling verwisselbaar.

Bij het testen van versterkers aan het eind van de produktielijn wordt vaak de overdrachtskarakteristiek direct opgenomen, zodat in één oogopslag kan worden gezien of de niet-lineariteit binnen de tolerantiegrenzen ligt. Op deze wijze kan het gehele audiogebied snel worden doorlopen, maar de interpretatie van gemeten lineariteitsafwijkingen in ter-

men van harmonischen- of IM-vervorming is niet bepaald eenvoudig.

Wanneer de tests op het gehoor moeten worden uitgevoerd, is de twee-frequentie-methode de eenvoudigste, omdat hier de „ruwheid” van het geluid, die te wijten is aan de opgewekte som- en verschilfrequenties, een duidelijke indicatie vormt. Daarentegen is de harmonischen-vervorming die ontstaat bij het aanleggen van een mono-frequent signaal nooit storend, zij lijkt de geluidskwaliteit zelfs te verbeteren. Na deze algemene inleiding kan een nadere beschouwing worden gewijd aan de vervorming die in de luidspreker zelf ontstaat. De voornaamste oorzaken van niet-lineariteit, dus van het ontstaan van harmonischen-vervorming, zijn de volgende:

1. inhomogeniteit van het magnetisch veld in de luchtspleet;
2. niet-lineariteit van de verhouding drijfkraft/verplaatsing in de conusophanging en -centrerings;
3. inhomogeniteit van het conusmateriaal.

Het verminderen van de aldus ontstane vervorming vereist méér ijzer, méér magnetisch materiaal, méér zorgvuldigheid bij de fabricage, en méér technische know-how, en werkt dus kostenverhogend. Bij het ontwerpen van een luidspreker wordt dan ook altijd uitgegaan van de maximum toelaatbare vervorming, die in de luidspreker zelf mag worden opgewekt. Een luidspreker die volkomen vervormingsvrij is, kan niet worden gerealiseerd.

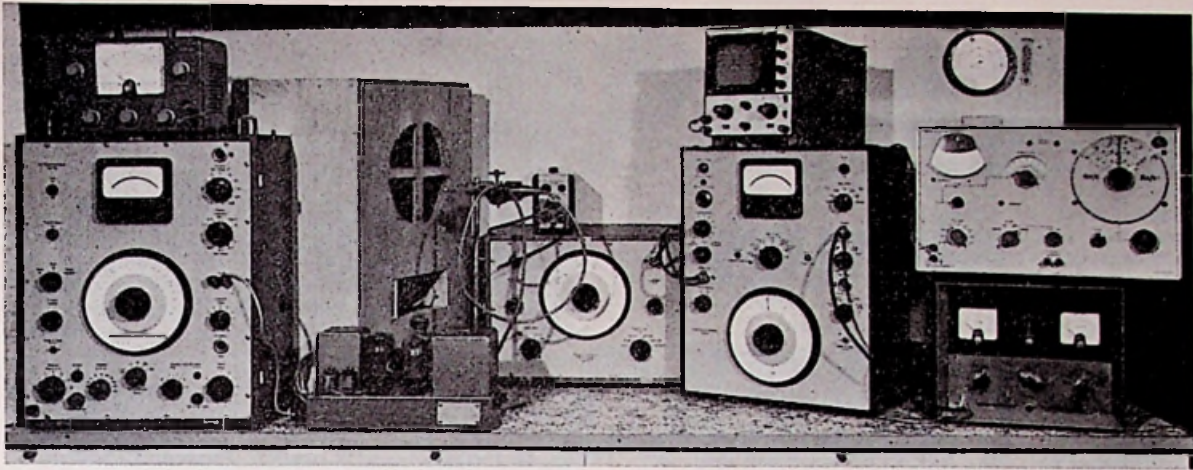
De tot dusver besproken IM-vervorming is een gevolg van het feit dat de amplitude van het éne signaal een functie is van de amplitude van het andere. Dit geldt zowel voor versterkers als luidsprekers. Echter treedt bij luidsprekers nog een andere vorm van IM-vervorming op, die bij statische eenheden zoals versterkers niet voorkomt. Dit is de Dopplervervorming, die ontstaat doordat componenten van de conussnelheid, afkomstig van signalen met verschillende frequentie, elkaar beïnvloeden.

Om dit te verduidelijken nemen wij eens aan, dat twee signalen met frequenties van 50 Hz en 3 kHz aan de luidspreker worden aangelegd. Gedurende één periode van het 50 Hz-signaal worden dan 60 perioden van het 3 kHz-signaal uitgestraald. Hiervan worden 30 perioden uitgestraald, terwijl de conus zich naar voren, en 30 perioden terwijl de conus zich naar achteren beweegt. Ten opzichte van de luisteraar wordt dan de snelheid waarmee het 3 kHz golf front beweegt, in 50 Hz-ritme vermeerderd of verminderd met de door het 50 Hz-signaal veroorzaakte conussnelheid. Er ontstaat dus een Doppler-effect, analoog met het klassieke voorbeeld van de stoomfluit op de voorbijrijdende trein, die bij nadering een hoger geluid produceert dan na het passeren.

Het ontstaan van Doppler-effect in luidsprekers werd het eerst aangetoond in een rapport van Beers en Belar, in „Proceedings of the I.R.E.” van april 1943, maar andere artikelen over dit onderwerp zijn — voor zover aan auteur dezes bekend — nooit verschenen. Speciaal moet worden benadrukt dat de niet-lineariteit, die verantwoordelijk is voor het ontstaan van IM-vervorming, géén Doppler-vervorming produceert.

In een luidspreker waarmee gelijktijdig twee signalen worden weergegeven, heeft de conussnelheid een sinusvormig verloop voor wat betreft de laagste frequentie  $f_1$ , zodat de momentele frequentie van het signaal met de hoogste frequentie  $f_2$  varieert met een bedrag  $f_1$ . Er vindt dus frequentie-modulatie (FM) plaats, waarbij het ontstane geluidssignaal de vorm heeft van een draaggolffrequentie  $f_2$  plus een aantal zijbanden, die telkens een bedrag  $f_1$  naast elkaar liggen.





Afb. 3 - De meetopstelling bestaat uit (van links naar rechts) twee oscillatoren, een Quad versterker, condensatormicrofoon met voeding, distorsiemeetbrug, oscilloscoop, spectrometer, wave analyser en fluttermeter.

Deze opbouw doet denken aan de normale IM-  
 vervorming, zodat verwacht zou kunnen worden dat een  
 soortgelijke „verruwing” van het geluid het gevolg is.  
 Dopplervervorming heeft de bijzondere eigenschap  
 om in een galmvrije ruimte alleen in de as van de  
 luidspreker duidelijk waarneembaar te zijn. Voor een  
 luisteraar die zich naast de luidspreker — dus in het  
 vlak van de conus — bevindt, zal zich slechts een  
 zeer zwak tweede-orde effect van de snelheid van de  
 geluidsbron voordoen, zodat praktisch geen FM ont-  
 staat. Een ruimte met nagalm toont de neiging om  
 vervorming gelijkmatig te verdelen, zodat FM daar  
 waarschijnlijk minder snel wordt opgemerkt.

Bij het vaststellen van de mate van hinderlijkheid  
 van Dopplervervorming lijkt het noodzakelijk de vol-  
 gende vier stappen te doen:

1. Theoretisch lijkt het onaannemelijk dat statische  
 elementen Dopplervervorming doen ontstaan.  
 Deze veronderstelling moet aan de praktijk wor-  
 den getoetst en wel geldt dit in het bijzonder voor  
 de versterker die bij de volgende proefnemingen  
 gebruikt zal worden.
2. De aanwezigheid van FM in het akoestisch signaal  
 moet worden aangetoond. Hiertoe moet een meet-  
 systeem worden ontwikkeld dat uitsluitend aan-  
 spreekt op Dopplervervorming.

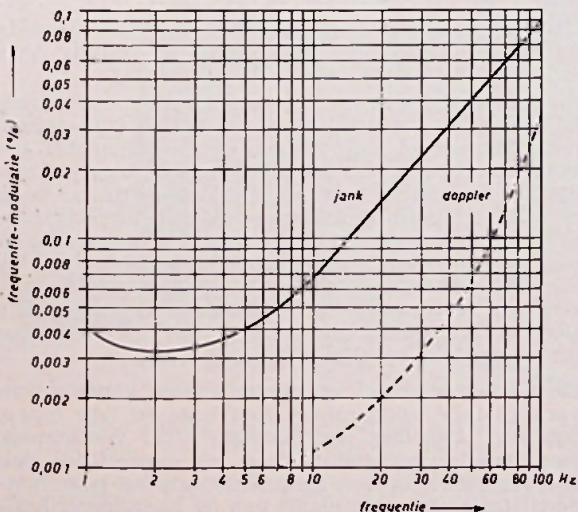


Fig. 4 - Vergelijking van nog juist waarneembare waarden van jank met Dopplervervorming.

3. Het is wenselijk enig verband tussen de waarnemingen en de wiskundig te verwachten uitkomst te bevestigen.
4. De meetresultaten moeten worden vergeleken met de uitkomsten van tests met verschillende proefpersonen, waarbij maatregelen moeten worden genomen om te voorkomen dat Doppler- en IM-  
 vervorming met elkaar worden verward.

Bij het onderzoek werd dan ook volgens deze richtlijnen te werk gegaan.

De voor de metingen gebruikte FM-detector werd eerst direct op de uitgang van de te gebruiken versterker aangesloten. Bij een uitgangsvermogen dat viermaal hoger lag dan het bij de verdere proeven gebruikelijke niveau werd nog geen enkele uitslag verkregen. Deze proef bewijst dat de FM die in het akoestisch signaal aanwezig kan zijn, zeker niet uit de versterker afkomstig is.

In de meetopstelling werd een populair type 30 cm-luidspreker gebruikt, in een open kast. Het 3 kHz-signaal werd vast ingesteld op een niveau van 1V over de luidsprekerklemmen, terwijl het laagfrequent-signaal, zowel in frequentie als in amplitude, kon worden gevarieerd. Het akoestisch signaal werd opgevangen met behulp van een Brüel & Kjaer condensatormicrofoon, versterkt en aan de FM-detector toegevoerd via een hoogdoorlatend filter, om de lage frequentie te onderdrukken. Indien FM-componenten aanwezig zijn, mogen deze logischerwijze niet afhankelijk zijn van de sterkte van het 3 kHz-signaal, maar moeten daarentegen in zuiver proportioneel verband staan tot de amplitude van het laagfrequent-signaal. In de praktijk bleek dit dan ook te kloppen: een amplitude verandering van het 3 kHz-signaal over een gebied van 8 : 1 veroorzaakte slechts een verandering van een paar procent aan de uitgang van de FM-detector. De verandering bleek echter evenredig te zijn met de sterkte van het laagfrequent-signaal, tot op het punt waar de uitslag van de spreekspoel van de luidspreker werd begrensd door het magneetsysteem.

Zo het nog nodig was, tonen deze proeven wel duidelijk aan dat in een luidspreker Dopplervervorming kan ontstaan.

De volgende stap was de hinderlijkheid van deze vervorming te onderwerpen aan een subjectief oordeel. Dit zou eigenlijk moeten plaatsvinden onder gebruikmaking van normaal programmamateriaal, maar omdat dan ook allerlei andere vervorming kan optreden,

werd gebruik gemaakt van twee zuiver sinusvormige tonen.

Deze methode is uiteraard aanvechtbaar, maar een bruikbaar alternatief was niet voorhanden.

De 3 kHz-toon werd op een geschikt niveau ingesteld, waarna de lage frequentie werd bijgemengd met een sterkte, zodanig dat voor een geoefend luisteraar juist nog Dopplervervorming was waar te nemen. Deze drempelwaarde werd dan gemeten. Aangezien Dopplervervorming in tegenstelling tot harmonischen-*vervorming* op elk niveau onaangenaam klinkt — tenminste voor mij —, moet het nog juist waarneembare niveau tevens worden beschouwd als het nog juist aanvaardbare niveau.

Omdat verwacht kan worden dat de frequentie van het laagfrequente signaal van invloed is op de hinderlijkheid, werden de proeven uitgevoerd over een gebied van enkele Hz tot 150 Hz. Fig. 4 toont de meetresultaten; het blijkt dat het nog juist aanvaardbare niveau zeer laag ligt, in de orde van 0,001%.

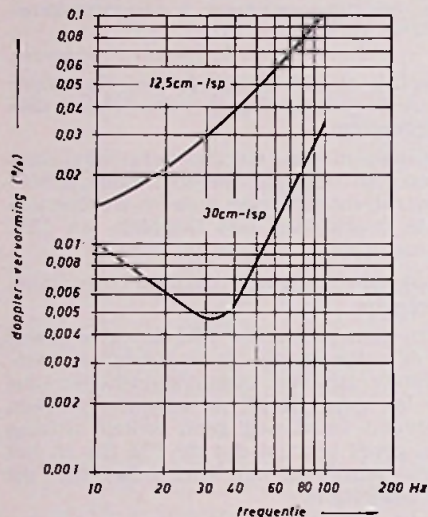


Fig. 5 - Dopplervervorming bij storing met constante amplitude.

Er is wel beweerd dat het waarnemen van een dergelijk laag vervormingspercentage onmogelijk is, maar een soortgelijke proef, genomen door de Bell Telephone Laboratoria, bewijst het tegendeel. Door BTL werd met behulp van een aantal ongeoefende proefpersonen gemeten welk jankpercentage („wow” en „flutter”) nog juist waarneembaar was (zie „High Quality Reproduction”, blz. 52). Jank is eveneens een bepaalde vorm van FM-*vervorming*. Ter vergelijking zijn de resultaten van dit onderzoek ook in fig. 4 opgenomen.

De door auteur dezes en BTL gemeten krommen blijken dezelfde vorm te hebben, terwijl de Dopplervervormingskromme op een ongeveer driemaal lager niveau ligt dan die van BTL. Dit is een zeer goede overeenkomstigheid. Het niveauverschil is te verklaren uit het feit, dat auteur dezes een vrij langdurige ervaring heeft in het waarnemen van FM-soortige *vervorming*, terwijl de genoemde proefpersonen geen ervaring hadden in de beoordeling van geluidskwaliteit.

Na het bepalen van het nog juist aanvaardbare *vervormingsniveau* kwam het testen van verschillende luidsprekers aan de orde. Deze proeven werden uitgevoerd in de open lucht. Het is duidelijk dat een kleine luidspreker bij dezelfde geluidsproduktie een grotere conusuitslag moet maken dan een grote luid-

spreker, wat zeker van invloed moet zijn op de hoeveelheid opgewekte Dopplervervorming. Metingen werden gedaan aan twee luidsprekers van goede kwaliteit: de één met een diameter van 30 cm, de ander van 12,5 cm. De grootste werd gemonteerd in een gesloten kast van ongeveer 90 liter, de kleinste in een dito kast van ongeveer 30 liter. Beide kasten waren goed gedempt met fiberglas. De signaalsterkten werden zodanig ingesteld dat beide luidsprekers dezelfde hoeveelheid geluid produceerden in een band van 1/3 octaaf met als centrale frequentie 200 Hz. Bij gelijkblijvende amplitude werd nu de frequentie gevarieerd. Figuur 5 toont dat de aldus ontstane Dopplervervorming bij de kleine luidspreker vier à zes keer zo sterk is als bij de grote, wanneer beiden dezelfde geluidssterkte produceren.

Hoewel deze uitkomsten reeds het nadeel van de toepassing van een conus met kleine diameter en grote slag alsmede de afhankelijkheid van de *vervorming* van de frequentie van laagste der beide tonen illustreren, zijn er nog meer gegevens nodig om een aanwijzing te hebben, welke betekenis deze *vervorming* bij muziekweergave heeft.

Om de mate van Dopplervervorming onder normaal gebruik te kunnen schatten, moeten wij ongeveer weten, welke vermogensniveaus de luidspreker dan krijgt te verwerken. Dit is afhankelijk van het vermogenspectrum van muziek en het rendement van de luidspreker.

Werkelijke metingen aan een concertorkest hebben uitgewezen, dat de belangrijkste pieken voorkomen in de frequentieband van circa 125 ... 800 Hz, waarbij de geluidssterkte pieken bereikt van ongeveer 95 ... 100 dB, wanneer wordt gemeten in frequentiebanden ter breedte van een terts (= 1/3 octaaf).

Het rendement van de 30 cm-luidspreker werd bepaald door hem witte ruis via tertsfilters toe te voeren en het vermogen te meten, dat nodig was om in een kleine kamer dezelfde geluidsniveaus te verkrijgen als in een concertzaal.

Daarna werden de bedragen van IM- en Dopplervervorming gemeten, die in de luidspreker optraden bij de max. signaalniveaus, zoals die nodig bleken om de in een concertzaal optredende luidheid in de kleine kamer te verkrijgen.

De Dopplervervorming bleek ongeveer 10 tot 15 maal groter te zijn dan het „juist waarneembare” niveau, terwijl IM-*vervorming* in wezen juist waarneembaar was.

De veronderstelling ligt dus voor de hand dat zelfs bij grote luidsprekers de Dopplervervorming veel ernstiger is dan de normale IM-*vervorming*.

De vraag rijst nu wat er tegen Dopplervervorming te doen is. Bij gebruik van één enkele luidspreker moet dus een zo groot mogelijke conusdiameter gekozen worden, terwijl de behuizing zodanig moet zijn dat het rendement juist bij lage frequenties zo hoog mogelijk is. In dit frequentiegebied is de uitgestraalde geluidsenergie evenredig met de conusoppervlakte en met het kwadraat van de conusuitslag. Door dus de conusdiameter te verdubbelen wordt de vereiste uitslag een factor vier kleiner, evenals de opgewekte Dopplervervorming. Het gebruik van een hoorn zou tot soortgelijke resultaten kunnen leiden.

De juiste oplossing ligt echter in het gebruik van verschillende luidsprekers voor hoge en lage tonen, dus van „tweeters” en „woofers”. Ter voorkoming van Dopplervervorming moet het wisselfilter dan zijn afgestemd op een frequentie van een paar honderd Hertz, zodat de conus van de hoge-tonen luidspreker is verschoond van het ondergaan van grote uitslagen bij lage frequenties.



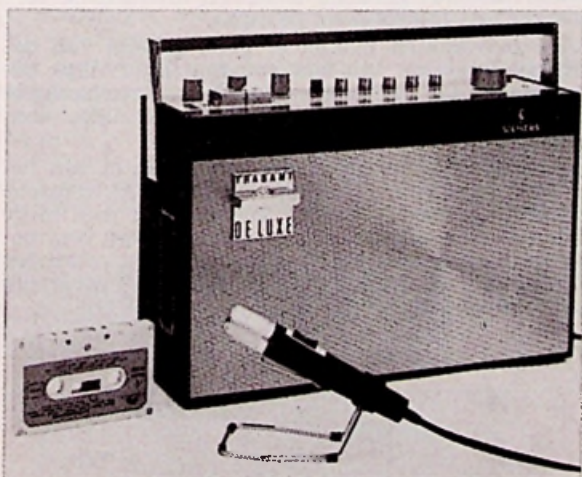
# OPMARS van de CASSETTE

door drs. ing. C. F. RUYTER

De Compact Cassette heeft over de gehele linie gezegevierd; Saba gaat niet verder met zijn Sabamobil en Grundig die met zijn D.C. International Cassette te ver is gegaan om terug te kunnen, stelt nu voor om recorders voor de beide systemen op de markt te brengen.

In het najaar van 1964 verscheen Philips met de cassette en inmiddels hebben 63 firma's in de gehele wereld zich hierbij aangesloten.

In Duitsland, bouwen Telefunken, Siemens, Loewe-Opta, Graetz, Blaupunkt, Schaub-Lorenz en Akkord apparaten voor deze cassettes en ook in Japan is reeds een grote verscheidenheid voor dit systeem aan de markt. Oorspronkelijk was de belangstelling van de grammofoonplaatfabrikant voor het bandapparaat opmerkelijk gering, uit angst dat het publiek zoveel radiomuziek op de band zou gaan vastleggen dat de platenverkoop tot nul of



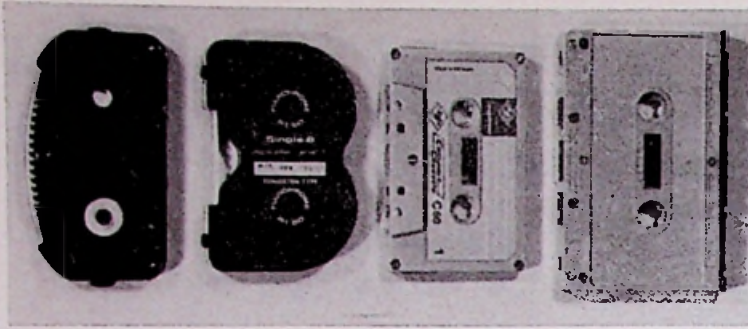
Ook Siemens is thans toegetreden en komt met de Trabant de Luxe, een radio-ontvanger/recorder, waarvoor tevens een auto-houder wordt geleverd. Output ontvanger: 1,8 W; ijzerloze uitgang. Output in auto 6 W; psychologische sterkteregeling. Radio = 4 golfbereiken, FM, KG, MG en LG. De Combiphon van Akkord Radio komt uiterlijk en wat de bedieningsorganen aangaat zeer veel met de Trabant overeen.



Afb. 2 - De Philips draagbare cassetterecorder 3302: een echte handige recorder voor onderweg zonder problemen: een baanbrekende constructie.

daaronder zou dalen. Maar nu de feiten dit vermoeden hebben gelogenstraft en Philips met de verkoop van de cassetterecorder en de bespeelde banden daarvoor een enorm succes behaalde, hebben de grammofoonplaatproducenten snel besloten om maar mee te doen: ruim 100 grammofoonplaatmerken, zgn. labels, staan nu met hun repertoire van ruim 1200 titels beschikbaar.

Nu moet u echt niet denken, dat deze bespeelde cassettes goedkoop zijn, neen hun prijs ligt op het niveau van de langspeelplaat, van 30 cm, de speelduur is ca. 1 uur (2 x  $\frac{1}{2}$  uur). Men is echter wel doende het programma van de schlagers en tophits op kortspeelcassettes over te brengen; 4 schlagers voor de prijs van een 45-toeren plaatje. En dan zijn er „lege” onbespeelde cassettes in de handel; de prijzen zijn: 60 min. speelduur: f 9,10; 90 min.: f 13,20; 2 uur:



Afb. 3 - Naast elkaar v.l.n.r. de originele Agfa cassette anno 1936 voor smalfilm (8 mm), de Single 8 Fuji smalfilm cassette van 1965, de Compact cassette voor 90 meter geluidsband en de o.a. door Grundig thans nog toegepast ietwat grotere DC International cassette, die op de achtergrond zal raken. Afmetingen Compact cassette: 102 x 65 x 12 mm.

f 16,95, deze laatste alleen van BASF, de overige van AGFA, BASF, PHILIPS en SCOTCH. Het voordeel van de cassettes boven de plaat is wel het gemak bij het afspelen: stop de cassette maar in de sleuf en de zaak draait, zowel in de auto als thuis. Kans op beschadiging, slijtage of ontsporing nihil; aan het eind gekomen stopt de recorder automatisch. En nu het kwaliteitsniveau: Tijdens een demonstratie door de Deutsche Grammophon Gesellschaft in Hannover speelde men de cassette af op het kleine recordertje met daarachter een echte luidspreker en dit maakte een prima indruk, die heus niet zoveel beter werd, toen direct achter de weergeefkop een „grote” versterker met grote luidsprekers werd geschakeld.

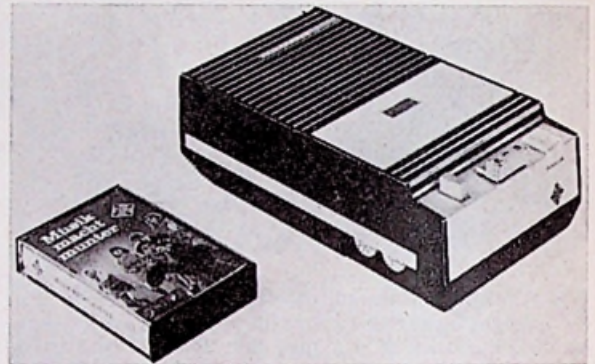


Afb. 4 - De Optacord 451 verscheen reeds in 1966: Zowel voor batterijen als voor netvoeding, met aansluitmogelijkheden voor grote luidspreker. Klankregeling, opname en weergave. Output 1,8 watt. Hiervan bestaat nog een uitvoering voor het sturen van automatische diaprojector (451 Dia).

Het meest opmerkelijk en overtuigend vonden we de weergave van een stereoband. Het is niet te geloven wat men tevoorschijn haalt uit een 4-sporig bandje van 3,84 mm breed. Elk spoor is 0,6 mm breed; bandsnelheid 4,75 m/s. Eerlijk moeten we bekennen dat een groot deel van dit succes te danken is aan het mechanische systeem van deze recorders.

In de mono-uitvoering biedt het draagbare model EL 3302 — waarin dit systeem ook voorkomt — een ideale recorder voor onderweg; een groot deel van het gewicht schuilt in de droge cellen. Dit apparaatje is voorzien van een dynamisch microfoonje. Wanneer we zeggen dat de weergavekwaliteit ons verrast, dan betreft dit niet alleen de voorbespeelde cassettes uit de handel, maar tevens de opnamen die wij maakten van FM-uitzendingen en de draadomroep.

Wij waren in de gelegenheid een paar maanden te experimenteren met het kleinste Philips apparaat en willen het voor géén der grotere apparaten, die thans

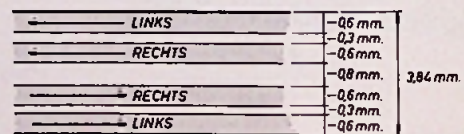


Afb. 5 - Telefunken komt met een vormgeving die ons bekend voorkomt.

aan de markt zijn, ruilen. De weergave is natuurlijk niet beter dan wat de kleine lsp. op kan brengen, maar wanneer wij achter het recordertje onze huisversterker plus luidspreker, of zelfs ons radiotoestel schakelen, dan voelen wij persoonlijk geen behoefte meer aan een grotere bandopnemer. Tekenend is wel, dat een als een kenner bekend staande relatie het verschil niet kon horen tussen de weergave van een normale bandopname en de daarvan afgeleide opname en weergave door dat kleine ding, dat beslist piano-vast is, d.w.z. geen zweving vertoont. In beide gevallen werd een uitstekende versterker met luidsprekers gebruikt.

Vele fabrikanten maken er geen geheim van dat zij het interieur van hun apparaat bij Philips betrekken: een bijzonder doordacht mechanische wonderwerkje, dat na de oorspronkelijke conceptie vrijwel niet is veranderd.

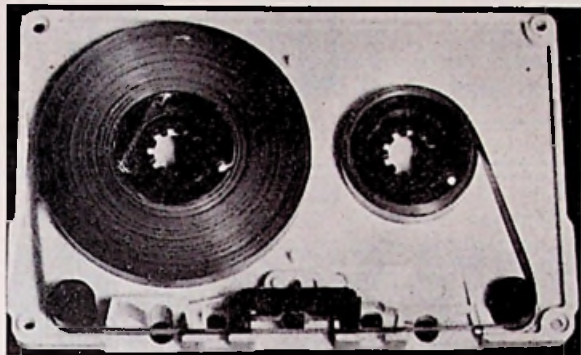
De enige verandering is, dat het toerental van het motortje thans met behulp van een elektronische schakeling wordt geregeld. Verder heeft men in de latere versies ook het uitgangsvermogen wat vergroot en de mogelijkheid geschapen om rechtstreeks een luidspreker aan te sluiten. Dit geeft meteen al een behoorlijke geluidswaergave.



STEREO COMPATIBEL

Afb. 6 - De vier stereo-sporen op de cassetteband van 3,64 mm, liggen twee aan twee naast elkaar en niet versprongen, zoals bij de normale toonband.

In de nieuwe uitvoering van de nu talloze fabrikanten vinden we de navolgende snufjes; in de tabel wordt aangegeven in welk apparaat welk snufje voorkomt. Klankregeling; afluistermogelijkheid tijdens het opnemen met hoofdtelefoon of met luidspreker; aansluiten van extra luidspreker; automatische niveau-regeling tijdens opnemen; teller; ingebouwde netvoeding, voeding uit separaat of in de plaats van batterijen aan te brengen voedingsblokje; afstandbediening tijdens opnemen.

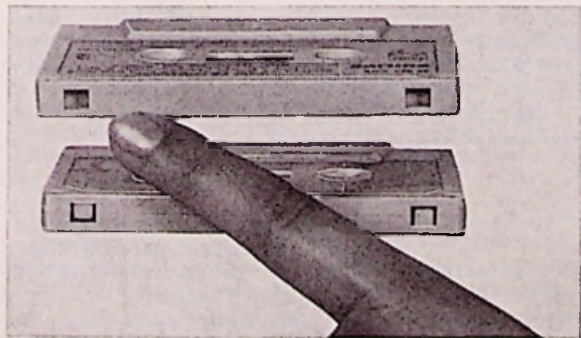


Afb. 7 - De cassette van binnen gezien.

Verder zijn er apparaten, die alléén maar banden kunnen weergeven; andere kunnen op het tweede spoor pulsen opnemen en weergeven voor het besturen van autom. diaprojectoren. De meeste zijn voorzien van een draagtas met schouderriem; bij Aristona heeft men veel waarde gehecht aan een goede microfoon en koos daarvoor een AKG, waarbij men heel vernuftig het brede platte microfoonsnoer tevens als draagriem kan gebruiken.

Neen, de mijnheer op de Firato, die meent dat slechts één cassette de eindstreep haalt, namelijk die onmogelijke Amerikaanse eindloze spoel met 8 sporen, zit er voorlopig aardig naast, want de mogelijkheid om deze spoelen zelf te bespelen ontbreekt ten eerste volkomen en ten tweede kan men helemaal niet snel vooruit of achteruit spoelen en moet dan dus steeds de vastgelegde volgorde worden ondergaan. Om dol van te worden.

Het snel vooruit- of terugspoelen geschiedt bij de meeste apparaten binnen de twee minuten, bij Philips binnen de 70 sec. Om nu te voorkomen dat bespelde cassettes per abuis gewist worden, heeft Philips in de recorder de opname/wis-manipulatie laten bedienen door een beweegbaar nokje; bij de voorbespelde cassettes valt dit nokje in een gat zodat het niet in



Afb. 8 - Deze nokjes moeten worden uitgebroken als we de cassette opnieuw willen bespelen (foto: Loewe-Opta).

werking komt. Wenst men echter het bandje opnieuw te bespelen, dan plakt men een stukje plakband over beide gaatjes (voor beide richtingen) (afb. 8).



Afb. 9 - Dit is de cassette van de Sabamobil. Hij bevat twee normale 8 cm spoeltjes en wordt voorbespeeld geleverd door Saba. Was zijn tijd te ver vooruit.

In feite geloof ik persoonlijk dat we op den duur de plaat volledig af zullen schaffen.

Nu weet ik wel wat vele lezers zullen zeggen: Maar de kwaliteit van de grammofoonopnamen is toch véél beter dan die op welke band dan ook, en dan zeg ik: Natuurlijk, u hebt gelijk. Maar dat geldt dan toch alleen maar voor een plaat die niet meer dan tien maal is bespeeld. En denk dan eens aan de zorg die we hebben om de plaat niet te beschadigen. Het risico van het uit de rails huppelen van de pickup, als we door de kamer lopen. En dat opbergen.

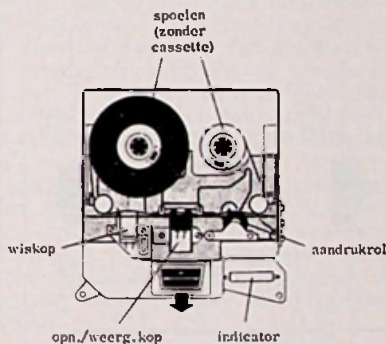


Fig. 10 - De beide koppen en de aandrukrol bevinden zich op een slede, die d.m.v. de centrale bedieningsknop naar de cassette toe worden geschoven bij opname-weergave. Bij vlug terug- of vooruitspoelen wordt hij naar links of rechts geschoven.

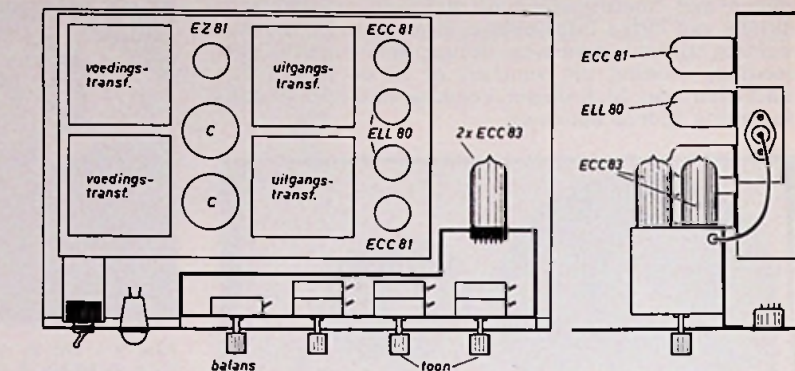
Stel daar tegenover, dat een opname op de band nóóit terugloopt en de eenvoud bij het opzetten, zodat ook de minder technisch gespecialiseerde huisgenoten eens aan het bandapparaat mogen komen. (Neen, ik zeg niet „vrouwelijke huisgenoten”, want daaronder schuilt meer technisch vernuft en dagelijks en alle-daags, maar onmisbaar gezond verstand dan bij menige man). Denk ook eens aan het gemak, dat we ons niet bezig behoeven te houden met het zorgvuldig inleggen van de band en ons kunnen concentreren op de eigenlijke opname. En het gemak, als moeder b.v. een keuvelarijtje van baby vast wil leggen, géén kans op ellende met niet-willende banden, en bovenal licht, draagbaar en onafhankelijk van het net met een goede weergave via de a.f. versterker en luidspreker van onze radio- of hi-fi installatie.

(Vervolg op blz. 52)

# STEREO VERSTERKER met buizen

Het zal voor velen, die erover denken een versterker te gaan bouwen, tegenwoordig niet meer moeilijk zijn om uit te maken, of deze met buizen dan wel met transistoren zal worden uitgevoerd. Immers, werd er enkele jaren geleden nog gediscussieerd over de vraag, of transistoren ook geschikt waren voor toepassing in versterkers — waarbij tegenstanders onder meer aanvoerden, dat de transistor een schakelaar was en niet geschikt als versterker —, de transistor heeft nu zijn waarde als versterkelement dubbel en dwars bewezen. Transistoren bieden vaak doorslaggevende voordelen, waarvan de prijs niet de onbelangrijkste is.

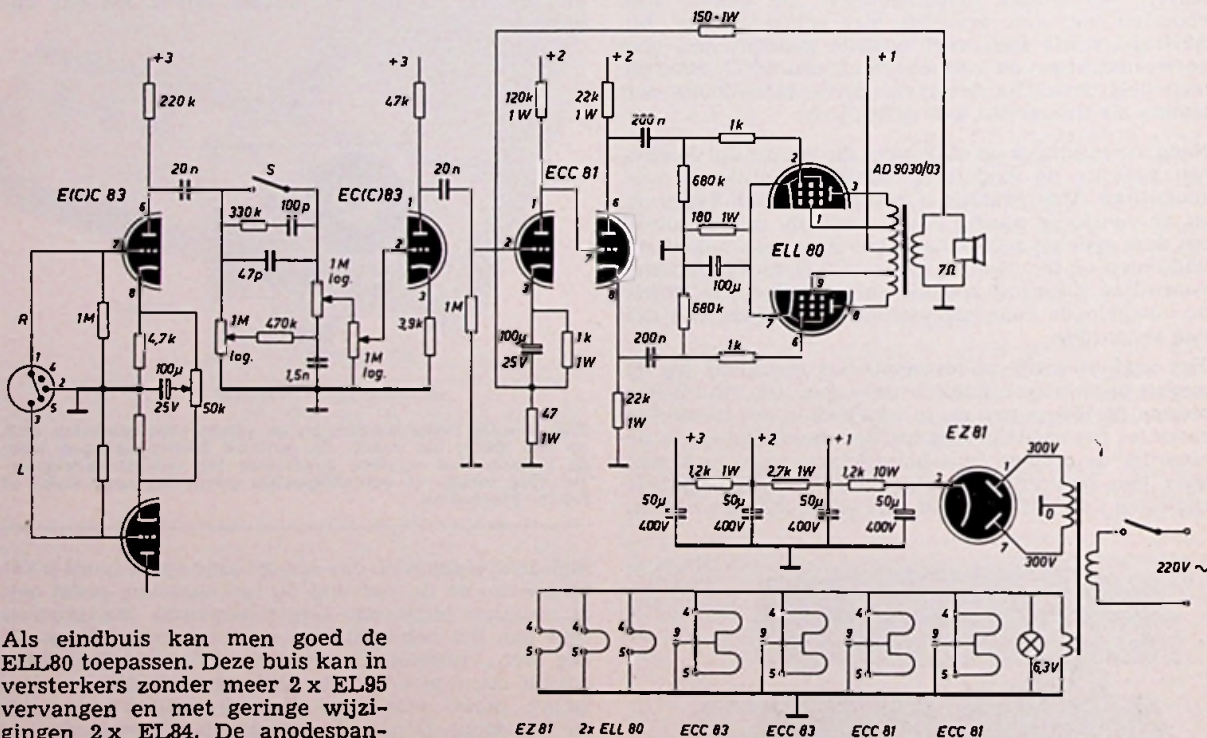
Daarentegen voelen vele amateurs zich met elektronenbuizen meer op hun gemak dank zij de ervaring die ze ermee hebben opgedaan. Bovendien heeft de amateur vaak onderdelen in voorraad, die hij in een buisversterker kan toepassen en die onbruikbaar zijn in transistorversterkers.



sterkte is het mogelijk, een 2 x 10 W stereoversterker te maken met niet te grote voeding. Door de gemeenschappelijk katode is het noodzakelijk een uitgangstransformator toe te passen. Gebruikt werd de AD 9030/03 van Philips. Deze transformator is van uitstekende kwaliteit, geeft weinig vervorming en hoog rendement; hij heeft twee verbindingsmogelijkheden extra, nl. voor de schermroosters.

geven met ieder b.v. een P120N met brugcel. Zoals gezegd, hoeft nauwelijks van de gangbare schema's te worden afgeweken: de hoofdversterkers bevatten de eenvoudige, maar zeer gunstige kangoeroeschakeling als fase-omkeertrap en ook de regelversterkers zijn eenvoudig uit te voeren.

De dubbelzijdige klankregeling kan voor microfoon worden uitgeschakeld. Voor magn.-dyn. op-



Als eindbuis kan men goed de ELL80 toepassen. Deze buis kan in versterkers zonder meer 2 x EL95 vervangen en met geringe wijzigingen 2 x EL84. De anodespanning is max. 300 V, evenals de schermroosterspanning; het uitgangsverm. is dan ca. 10 W. Het grootste voordeel van deze buis boven andere eindbuizen is de anodestroom: 2 x 25 mA bij 250 V en uitgestuurd; de schermroosterspanning bedraagt dan 2 x 9 mA. Dank zij deze relatief lage stroom-

## Schema

Wanneer men met de genoemde onderdelen een versterker bouwt, kan men volstaan met één eenvoudige voeding: 6,3 V - 3,5 A en 2 x 250 à 300 V - 160 mA of iedere versterker een eigen voedingsdeel

neemelement kan men het gemakkelijkst een transistorschakeling nemen; hiertoe kan men de gloei-spanning gelijkrichten, zonodig met spanningsverdubbeling. De balansregeling is in de regelversterker opgenomen.

(Vervolg op blz. 52)

# WIJ BOUWEN ONS EIGEN elektronisch orgel

door D. P. v.d. LAAR

(Vervolg uit RB november 1967)

Een van de belangrijkste punten waaraan veel zelfbouworgels mank gaan is, dat bij het oplopen van de tonen een steeds minder luid signaal door de luidsprekers wordt weergegeven.

Het ontstaan en het voorkomen van deze eigenschap, die de klank en de kwaliteit uiteraard niet ten goede komt, zullen we in het nu volgende hoofdstuk bespreken.

## De filtereigenschappen

Indien we bij gebruik van de eerder beschreven toongeneratoren eenheid, de uitgangen hiervan direct aan de toetscontacten verbinden, dan zal wanneer een aantal toetsen gelijktijdig worden ingedrukt, via de verzamelrails 'n directe doorverbinding ontstaan met de deleruitgangen onderling. Deze zullen hierdoor afslaan. Om dit te voorkomen is het noodzakelijk dat aan ieder toetscontact een weerstand wordt aangebracht van zodanige grootte dat de signaaluitgangen elkaar via de verzamelrails niet kunnen beïnvloeden. Indien aan het einde van de verschillende verzamelrails RC filters worden aangebracht, dienende om de signalen van de hoogste boventonen te ontdoen, zullen we ervaren dat na versterking deze signalen niet alle even luid klinken. De reden hiervan is dat de toegepaste filters-frequentie afhankelijk zijn en vooral, dat ook de luidheid afhankelijk is van de frequentie.

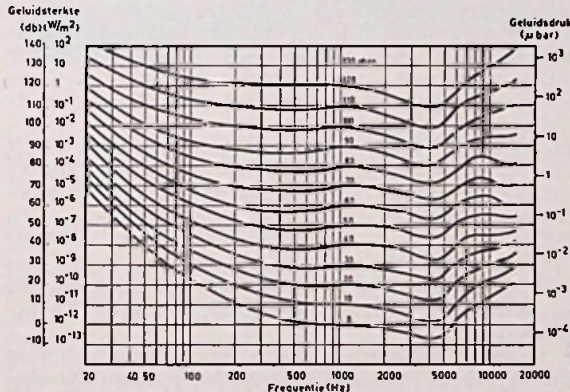


Fig. 35

Zoals bekend hebben enkel- of meervoudige laagdoorlaatfilters de eigenschap, dat de filterende werking toeneemt naar mate de frequenties, die door hetzelfde filter gaan, hoger worden. Daardoor zal bij oplopende tonen de luidheid meer en meer verzwakt worden waardoor de lagere tonen harder zullen klinken dan de hogere.

Deze niet welkome filtereigenschap kunnen we compenseren door de waarden van de op de toetscontacten aangesloten weerstanden zodanig te kiezen, dat de juiste luidheid voor iedere toon wordt verkregen.

De weerstanden krijgen dan tevens een vereffeningsfunctie. De berekening van deze weerstanden zou een eenvoudige zaak geweest zijn indien we alleen met de frequentie-afhankelijke filtereigenschappen reke-

ning zouden moeten houden. Het zijn echter onze oren die hierbij roet in het eten gooien, want ons gehoororgaan heeft namelijk de eigenschap tonen van verschillende frequenties, die een gelijke intensiteit bezitten, niet alle even luid waar te nemen. Wij zullen daarom hier even aandacht aan wijden.

## De luidheid

Wanneer we in fig. 35 de verschillende krommen volgen, verbinden de lijnen de punten die alle een gelijke luidheid hebben bij verschillende intensiteiten. Indien we de met 50 phon aangeduide kromme volgen, zien we dat een 100 Hz toon een akoestisch vermogen van circa 67 dB moet hebben, terwijl bij 10.000 Hz een vermogen van circa 64 dB noodzakelijk is om even luid te klinken als een 1000 Hz toon met een vermogen van 50 dB. Maar naarmate de intensiteit toeneemt, wordt dit verschil steeds kleiner. In de figuur zien we dan ook, dat sterke geluiden bij eenzelfde intensiteit ongeacht de frequentie steeds meer met gelijke luidheid worden gehoord. Dit verschijnsel is heel goed waarneembaar bij bijvoorbeeld een Hi-Fi installatie. Wanneer de versterker hiervan met behulp van de klankregelaars bij een bepaalde luidheid goed is afgeregeld, zal, indien het volume sterk wordt vergroot, het hoge- en lage toengebied schijnbaar sterker in volume toenemen dan het middengebied, zodat een klankcorrectie moet worden aangebracht om dezelfde verhouding in luidheid te verkrijgen van hoog en laag ten opzichte van het middengebied.

Ook bij elektronische orgels doet dit verschijnsel zich voor. In de eerste plaats zullen ook hier uiteraard de lage- en de hoge tonen in luidheid gaan verschillen ten opzichte van het middengebied bij een grote sterkteverandering. Maar ook hun klank zal enigermate veranderen. Met een voorbeeld zullen we deze eigenschap nader verduidelijken.

Wanneer we bijvoorbeeld toets C indrukken zullen — indien de nog nader te beschrijven negenlijns contactbak wordt toegepast — de deeltonen C, c, g, c1, c2, e2, g2, en c3 tegelijk aanspreken. Indien we de schuiven van de mengpotmeter van fig. 34b zodanig instellen dat bij een zwak volume al deze deeltonen even luid klinken, zal hierdoor een bepaalde klank ontstaan, die we gemakshalve „klank no. 1” zullen noemen. Zodra het volume sterk wordt vergroot, zullen de luidheden van de negen deeltonen, waaruit klank-1 was opgebouwd, door het onderlinge frequentieverschil van deze deeltonen in luidheid gaan verschillen zodat klank-2 ontstaat. Deze gang van zaken is echter een heel natuurlijk verschijnsel en bestaat praktisch bij ieder instrument. Desondanks zullen we

bij het bepalen van de waarden der vereffeningsweerstand hiermede rekening dienen te houden.

Het blijkt dus, als we de juiste weerstandwaarden willen berekenen, we rekening moeten houden met de verzwakking die door de filtereigenschappen ontstaat bij oplopende frequenties, terwijl tevens correcties moeten worden aangebracht voor het verkrijgen van de juiste luidheid.

Dat een en ander zich niet zo maar door een eenvoudige formule laat becijferen, zal iedereen nu wel begrijpen. Vooral als we terloops nog even mogen opmerken dat de frequentiekaracteristieken van de versterker en van de luidspreker met zijn behuizing ook nog een duit in het zakje doen om de luidheids-chaos te completeren. Een methode, om ondanks al deze toestanden de onderlinge luidheid van de verschillende tonen ten opzichte van elkaar toch in de juiste verhouding te krijgen, is de waarden van betreffende weerstanden proefondervindelijk vast te stellen.

Een methode om deze weerstandswaarden precies vast te stellen zal in artikel nr. 9 van deze reeks nog uitvoerig worden behandeld.

#### De schakelklik

De emittervolgers, die aan het einde van de verzamelrails zijn aangebracht (fig. 36), dienen hoofdzakelijk om de hiervan afkomstige signalen zonder onderlinge beïnvloeding in sterkte te kunnen rege-

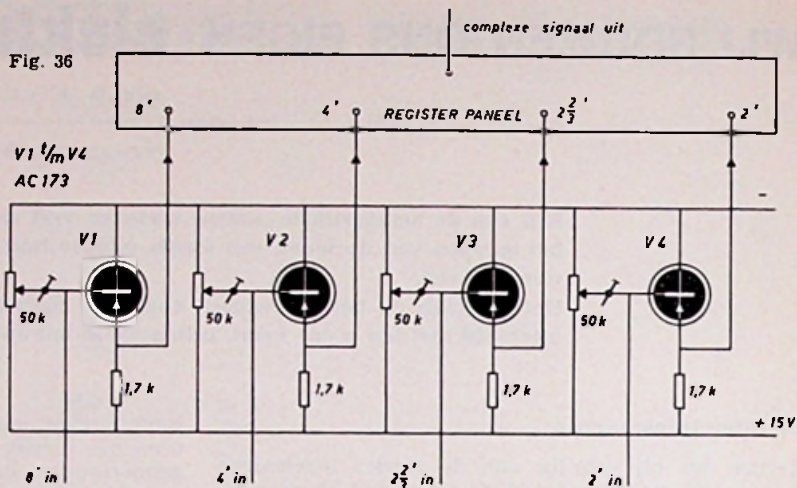


Fig. 36

raken, was al bij vele amateurs een bron van ergernis. Het klikken wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het potentiaalverschil van beide contactdelen. Daardoor ontstaat bij het contactmoment een kleine vonkvermring, die door de luidsprekers als een tik wordt weergegeven. Om dit te bestrijden zou voor ieder toetscontact een elektronische schakelaar moeten worden ingebouwd om het klikken volkomen te doen verdwijnen. Deze oplossing is echter een bijzonder kostbare aangelegenheid door het grote aantal hiervoor nodige onderdelen.

Een minder kostbare methode, die derhalve veel wordt toegepast, bestaat hierin, dat men de basis van de emittervolger op een zodanig gelijkspanningsniveau brengt, dat dit de helft van de signaalspanning bedraagt. Het klikken is daardoor weliswaar niet geheel verdwenen, maar zover verminderd dat dit niet meer storend werkt. De juiste basisspanning kan door middel van de instelpotmeter worden ingesteld en wel proefondervindelijk, door de loperstand te veranderen tot de klik een minimum sterkte heeft bereikt.

Het tot heden toe beschrevene gold zowel de additive- als de combinatie additive-selectieve klankkleuring. Inmiddels zijn we nu op het punt aangekomen waarbij de wegen van beide methoden zich scheiden.

We dienen ons nu te beraden welke van beide mogelijkheden we zullen kiezen. Hoewel de kwaliteit van beide systemen gelijkwaardig is, is de klankindruk anders.

De meeste fabrikanten geven de voorkeur, indien generatoren worden gebruikt die boventoonrijke signalen afleveren, aan de combinatie van beide klankkleur systemen. Omdat hierbij filters worden aangebracht met uiteenlopende eigenschappen, kan men met minder voetmaten volstaan, hetgeen materiaal besparend is terwijl toch goede resultaten kunnen worden bereikt. Het aantal voetmaten en de hoeveelheid hierop aangesloten registers bepalen in grote lijnen de klankprestaties van het instrument. Een voordeel voor de zelfbouwer is dat wanneer deze wijze van klankkleuring wordt gekozen, als basis een eenvoudige registratie kan worden ingebouwd. Hierbij is dan nog de mogelijkheid aanwezig deze later naar eigen smaak uit te breiden zonder dat kostbare en ingrijpende veranderingen noodzakelijk zijn.

De registratie kan hierbij op verschillende manieren worden uitgevoerd. Zoals aangegeven in fig. 37 worden de van de verzamelrails afkomstige deeltonen geheel gescheiden naar (met schakelaars te bedienen) filters gevoerd, waarna tenslotte de aan de filter-

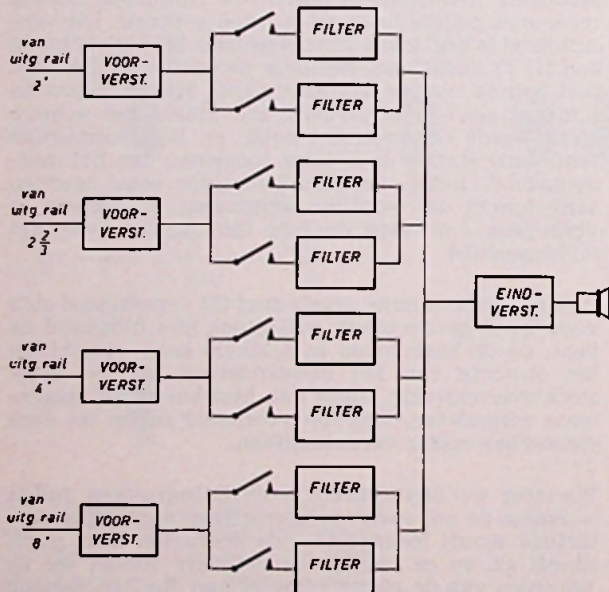


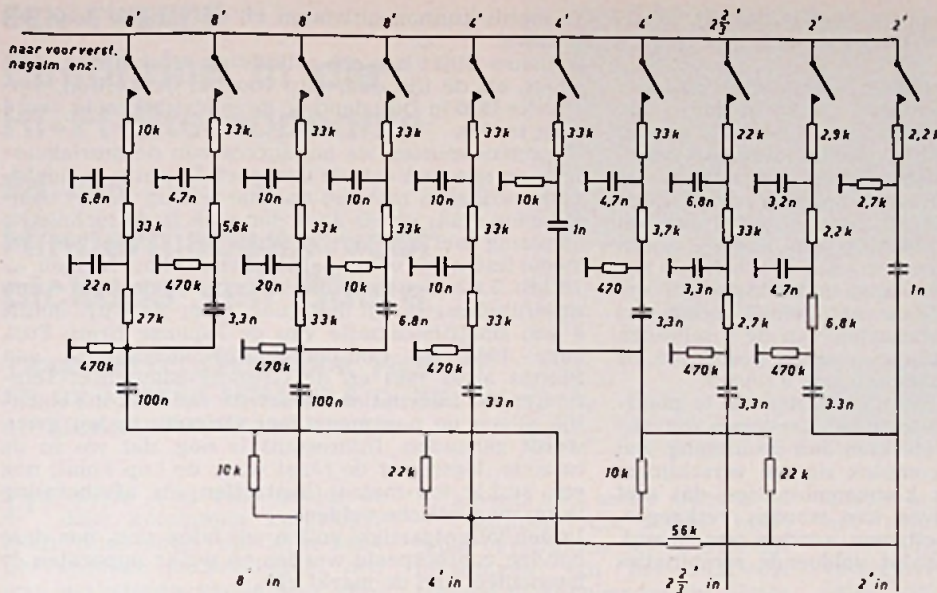
Fig. 38 - Registerpaneel additive-selectieve klankkleuring.

len, of om bij toepassing van de combinatie additive-selectiveklankkleuring de signalen onafhankelijk van elkaar te kunnen filteren.

Tevens wordt bij een juist ingestelde basisspanning de zcgenaamde schakelklik voorkomen. De schakelklik, die als een vrij harde tik wordt waargenomen op het moment dat de toetscontacten de verzamelrails

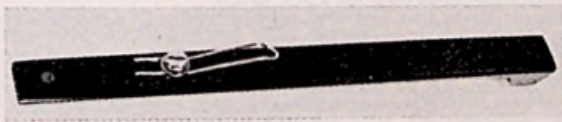


Fig. 38



uitgangen verschijnende deeltönen tot een complex signaal wordt samengesteld.

Een andere wijze van filteren is weergegeven in fig. 38. Hier worden de deeltönen, alvorens deze de filters bereiken, eerst tot de volgende mengsels samengesteld. 8 voet en  $8 + 4 + 2$  voet voor de 8-voetsregistratie. 4 voet en  $4 + 2$  voet voor de 4-voetsregistratie en de  $2\frac{2}{3}$  en 2 voet tot de respectievelijke  $2\frac{2}{3}$  en 2-voetsregistratie. De aldus verkregen golfvormen



Afb. 39

worden aan de diverse filteringangen gelegd, waarna achter deze filters de signalen weer tot een complex signaal worden samengesteld.

### De additieve klankkleuring

Bij de additieve klankkleuring maakt men bij voorkeur gebruik van sinusgeneratoren, aangezien deze golfvorm zich gemakkelijk laat mengen waardoor een optimaal resultaat wordt verkregen. Indien we deze bijzonder goede registratiemethode bij de in RB februari 1967 beschreven generatoreenheid willen toepassen, dienen we de hiervan afkomstige blok-vormige signalen door filteren zoveel mogelijk sinusvormig te maken. Het blijkt echter praktisch niet mogelijk te zijn bij gebruik van RC filters een zuivere sinusvorm te krijgen, zodat we ons tevreden moeten stellen met zogenaamde driehoeksgolven. Deze golfvorm is ondanks een geringe klankafwijking ten opzichte van de sinus heel goed bruikbaar bij een additief klankregelsysteem.

Het filteren van de blokvolgen ter verkrijging van driehoeksgolven kan zowel aan de generatoruitgangen als aan het einde van de verzamelrails plaatsvinden. Indien het filteren plaats vindt aan de generatoruitgangen, heeft men voor ieder aanwezig signaal een enkelvoudig RC filter nodig, hetgeen bij 12 toonpanelen, die bij een dergelijk instrument ieder 7 octaven omvatten, neerkomt op een totaal van 84 filters.

Het is eenvoudiger en geeft dezelfde eindresultaten, om op dezelfde plaats, als bij de combinatie additieve—selectieve klankkleuring, een hiervoor aangepast filter te plaatsen. Omdat de registratie op een andere wijze plaats vindt dan bij de selectieve klankkleuring, kan in dit geval met één filter per verzamelrail worden volstaan. Aangezien de betreffende filters alle gelijk zijn, zullen de van de verzamelrails afkomstige deeltönen allen dezelfde klank bezitten. Het is daarom wenselijk dat het aantal verzamelrails tot bijvoorbeeld 9 stuks wordt uitgebreid. Doordat de gehele reeks boven-tonen bij de additieve klankregeling van de toongeneratoreenheid wordt afgenomen, is het aan te bevelen ook iedere toonprent van een extra deler te voorzien, zodat teveel boven-tonen-repetitie in de bovenste octaven kan worden voorkomen.

De verschillende verzamelrails worden op dezelfde wijze als beschreven bij fig. 36 elk door middel van een emissorvolger afgesloten, zodat ook hier de deeltönen elkaar niet kunnen beïnvloeden, terwijl tevens klikken kan worden voorkomen. De deeltönen achter

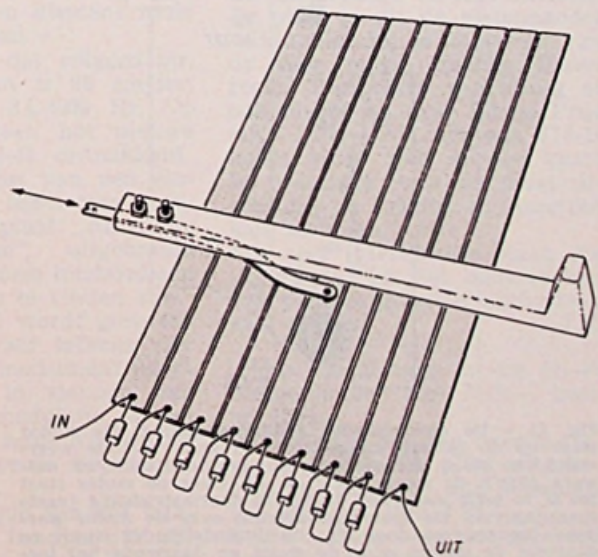


Fig. 40

de emissorvolger worden vervolgens aan de sleepcontacten van de („draw-bars”) schuifregisters verbonden.

Deze sleepcontacten zijn ieder afzonderlijk aan een schuif (zie afb. 39) gemonteerd. Onder of boven, afhankelijk van de constructie, zijn in het huis waarin de schuiven met de hand verplaatst kunnen worden, onderling geïsoleerde contactbanen aangebracht. De contactbanen liggen loodrecht op de verplaatsingsrichting van de schuiven. Bij het verstellen van een schuif kan het sleepcontact op een van de negen aangebrachte contactbanen worden gezet. Zoals fig. 40 laat zien, zijn de contactbanen onderling met weerstanden verbonden en daar het geheel zodanig is geconstrueerd dat alle contacten van de 9 schuiven over dezelfde banen kunnen worden geschoven, is hierdoor een potmeter ontstaan met 9 lopers.

Door de schuiven in verschillende standen te plaatsen, zullen de hierop aangesloten deeltonen (boventonen) in verschillende sterkten aan de uitgang van deze potmeter als een complex signaal verschijnen. Het aantal te bereiken klankcombinaties, dat met behulp van de 9 schuiven kan worden verkregen, bedraagt indien 8 contactbanen worden gemonteerd, ongeveer 136 miljoen, zodat voldoende combinaties mogelijk zijn.

## CASSETTE RECORDERS

(Vervolg van blz 47)

Zelfs als tweede recorder naast de bestaande thuis heeft de cassette recorder een ruim gebied als reisbegeleider op vakantie of op zakenreizen, bij bezoek aan congressen of als gesproken notitieboek in de auto.

Ook het vastleggen van telefoongesprekken is mogelijk. De afstandbediening in de vorm van een schakelaartje op de microfoon maakt dat mogelijk. En vergeet dan niet, dat we een uit de mode geraak-

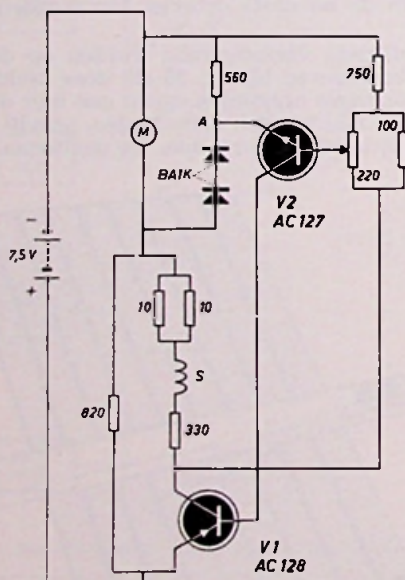


Fig. 11 - De elektronische snelheidsregeling. De motor staat op de batterij aangesloten, in serie met de weerstand van 820  $\Omega$ , die echter wordt gestuurd door het netwerk 10  $\Omega$ /2, de spoel, 330  $\Omega$  en V1. Over de motor staat 560  $\Omega$ , in serie met twee dioden in doorlaatrichting (vaste spanningsval). De spanningsvariaties over de motor worden doorgegeven door V1, die uiteindelijk V2 stuurt en daarmee de stroom door de shunt en daarmee het toerental regelt.

te tophit kunnen uitwissen en vervangen door iets nieuws!

Opnieuw blijkt hoe een uitvinding eerst zijn waarde krijgt, als de tijd daar rijp voor is: de Tefifon, omstreeks 1950 in Duitsland op de markt gebracht, werd geen succes.

Overigens moeten we het succes van de muziek-cassette en speciaal van de Compact-Cassette in hoofdzaak verklaren met een enorme feeling in het commerciële vlak; uit de aard der zaak is de technische oplossing wel belangrijk, maar het kiezen van het model kan nooit veel hoofdbreken gekost hebben.

In afb. 3 zien we van links naar rechts de Agfa 8 mm smalfilm-cassette uit het jaar 1936; de Fuji single 8 mm smalfilm-cassette van de Japanse firma Fuji, anno 1963, de Compact-geluidsbandcassette van Philips anno 1964 en de Grundig-Blaupunkt-Telefunken DC Internationaal-cassette van 1962, die eigenlijk alleen nu nog maar door Grundig in het leven wordt gehouden. Interessant is nog, dat we in de cassette, tegenover de plaat waar de kop komt, nog een stukje mu-metaal aantreffen als afscherming tegen magnetische velden.

In een vervolgartikel zullen wij laten zien, hoe deze banden voorbespeeld worden en welke apparaten er momenteel aan de markt zijn.

Omdat het schema van de oorspronkelijke cassette-recorder van Philips reeds in het januarinumnummer van 1964 in dit blad werd gepubliceerd en er buiten de elektronische snelheidsregeling van de motor geen belangrijke wijzigingen in aangebracht zijn, willen we volstaan met een technische specificatie van het huidige model, de EL 3302.

### Technische gegevens EL 3302 van Philips

Afmetingen cassettes: 100 x 70 x 10 mm.  
 Inhoud: Band met een breedte van 3,84 mm. Spoorbreedte 2 x 1,5 mm. (bij stereo 4 x 0,6).  
 Bandsnelheid: 4,75 cm/s.  
 Speelduur: 2 x 30 min. met B 60, 2 x 45 min. met B 90 en 2 x 60 min. bij de nieuwste BASF-cassettes B 120.  
 Snel heen/terugspoelen: duur 70 seconden.  
 Gevoeligheid: 0,3 mV, gemeten over 2000  $\Omega$ .  
 Karakteristiek: 100 .. 10.000 Hz  $\pm$  of -3 dB.  
 Ruisafstand: Beter dan 45 dB.  
 Gelijkoopafwijkingen. (jank) <0,3 %.  
 Bediening: Uiterst eenvoudig, volkomen foolproof.  
 Uitgangsvermogen EL 3302: 400 mW, over luidsprekerweerstand 3  $\Omega$ .  
 Output: Uitsluitend bij weergave, 0,2 V over 20  $\Omega$ , voor hoofdtelefoon of externe versterker.  
 Gebruik: 100 mA.  
 Speelduur: 1 set celletjes circa 18 uur.  
 Voeding: 5 cellen van 1,5 V, z.g. Engelse staaf ( $\phi$  26 mm, h = 50 mm), bekend als UM 2.  
 of: Netvoedingsblokje.  
 of: Auto-accu 12 V = voor auto-apparaat.  
 Afmetingen recorder EL 3302: 193 x 113 x 56 mm.  
 Gewicht (incl. cellen): 1,35 kg.

Toepassing: Uiterst veelzijdig (opnemen zang of voordrachtskunst, draadomroep of eigen radiotoestel, grammofoonplaat, van of naar „grote” bandrecorder, vastleggen telefoongesprekken, weergave in auto, in huis, dierentuin of parlement, enz.)

## STEREO VERSTERKER

(Vervolg van blz. 48)

### Uitvoering

Alle regelorganen bevinden zich nu in de regelversterker. Men kan deze het best los van de hoofdversterkers en voeding houden en daarvan afgeschermd — zie figuur.

Opmerking: De secundaire van de uitgangstransformator kan slechts op één manier goed worden aangesloten; men lette op de aanwijzingen, die worden bijgeleverd. Wanneer de versterker gereed is: aansluitingen voor de tekenkoppeling verwisselen.

Maastricht

R. J. KRAFT

EEN TWEEDE

## Einführung in die Hi-Fi-Stereophonie

EN EEN

## Hindernisbaan voor pickups van Shure

TWEE TESTPLATEN VOOR PICKUPS  
EN DE ANDERE SCHAKELS IN DE  
MUZIEKREPRODUKTIE-KETEN



De eerste is al eens eerder in deze kolommen besproken maar sinds enige tijd is er zonder speciale aankondiging, een wat verbeterde versie van verschenen. Het betreft de plaat, die door het „Deutsches High-Fidelity Institut“ werd uitgegeven en al een zekere populariteit in Nederland heeft verworven. De eerste kant is vooral interessant door zijn demonstratiemogelijkheden voor stereo en Hi-Fi, die in de eerste plaats via muziekvoorbeelden kunnen gebeuren. De gedeelten waarin het frequentiegebied naar boven en/of naar beneden wordt beperkt zijn zeer verhelderend. Ook de bandjes met steeds toenemende „ingebouwde“ vervorming hebben al heel wat paniek gezaaid.

De muziekvoorbeelden van de tweede zijde zijn ook met zorg gekozen en geven een uitstekende variatie voor het beproeven van weergeefketens.

De verbeteringen in de nieuwere uitgave betreffen vooral de signaal/ruis verhouding, die hier en daar nog iets te wensen overliet. Sommige bandjes, die wat zwak gemoduleerd waren, zijn nu op een  $\pm 3$  dB hoger niveau gesneden, waardoor een nog stillere achtergrond resulteerde en een wat grotere dynamiek mogelijk werd. Ook hebben wij de indruk dat het geheel een fractie brillanter is geworden. De eerste versie was goed maar kon inderdaad nog wel wat scherper tekening velen.

Van grote betekenis zijn de wijzigingen dus niet maar het geheel is net nog wat prettiger geworden. Een succesvolle en nog steeds zeer aan te bevelen uitgave voor de discophiel, die zonder meten zijn spullen eens aan de tand wil voelen.

Van een heel ander soort is de testplaat, die Shure heeft laten verschijnen samen met het uitbrengen van het sublieme nieuwe pickupelement de Shure V15-II.

In diverse meer en minder uitvoerige artikelen in verscheidene Amerikaanse en Engelse tijdschriften, heeft een van de ontwerpers van Shure het nieuwe begrip „trackability“ ingevoerd voor pickups. Men zou het kunnen vertalen door aftastvermogen.

Tot nog toe werkten wij vooral met de begrippen compliantie (meegaandheid) en bewegende massa, die respectievelijk een aanwijzing gaven voor het aftastvermogen voor lage en hoge frequenties.

Mr. Kogen van Shure voelt meer voor een totaalbegrip waarbij de snijnsnelheid, die in de groeven van de grammofonplaat voor kan komen een maatstaf is voor wat een element moet kunnen presteren.

Het maximum, dat volgens mr. Kogen voorkomt is 25 cm/sec. tussen 800 en 3 à 4000 Hz. Op deze basis is toen het nieuwe element de V15-II, ontwikkeld. Om de prestaties van een element te testen heeft men tegelijkertijd de testplaat: „An Audio obstacle course“, uitgebracht waar dan ook forse hindernissen voor pickups op te vinden zijn. De hoofdschotel wordt gevormd door bandjes waar telkens vier maal hetzelfde instrument hoorbaar is maar in stappen van 4 dB sterkere modulatie. Zowel voor lage als hoge frequenties zijn zeer rigoureuze beproevingen opgenomen.

Op de eerste zijde zijn dat lateraal gesneden bandjes (mono) en op de tweede een reeks links

alleen en eenzelfde reeks voor het rechterkanaal. Het meest onschuldig klinkend maar verreweg het moeilijkst is het laterale bandje met een celesta („orchestral bells“). De grondtonen zijn in het geheel niet angstig luid maar in de harmonischen komen snijnsnelheden voor van 25 cm/sec bij 10 kHz! Hier bezwijkt iedere pickup op, met een geluid als het tikken op een houten blok. Shure zegt er zelf ook van, dat zelfs het allerbeste element, hiervoor terug deinst.

Er zijn verder bandjes met trommel en bekken, Turkse trom, piano, accordeon, elektronisch orgel en een clavecimbel, dat op het laatste bandje vele malen meer dan levensgroot wordt.

Ook is er op de plaat nog een glad gedeelte voor het instellen van dwarsdrukcompensatie, een stille groef voor rumbeltests en een links/rechts en fase controle. De plaat is via de platenhandel te bestellen bij de importeur van de zeer mooie nieuwe Shure reeks, Tempofoon te Tilburg of ook direct bij deze firma. Prijs circa f 25,—. Als men een V15-II koopt vindt men er een kaart bij waarmee men de plaat direct bij de fabriek in Amerika kan bestellen.

Een zeer interessante plaat, die nu en dat bij het onderzoeken van pickups griezelig onthullend kan werken. J.K.

„Eine Einführung in die Hi-Fi Stereophonie“ kost f 23,—. best. nr. 1551.

Inmiddels is nog een tweede stereo demonstratie plaat uitgekomen de „Hörtest - und Messplatte“ best. nr. 1552 f 23,—.

Beide platen worden geleverd door De Muiderkring.

# SYSTEMATISCH FOUTZOEKEN IN TV-schakelingen

(Vervolg uit RB juli 1967)

## 4.1. Voorbeeld van fout.

In fig. 39 en fig. 40 zijn de schema's getekend van de lijnoscillatoren uit de Philips ontvanger 17TX291A en de Grundig ontvanger 59T100. Door middel van een denkbeeldige fout willen we ons nader in dit schemageedeelte verdiepen.

### Vraag:

Stel dat de sinusspoel in de lijnoscillator van de ontvanger 17TX291A is onderbroken.

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

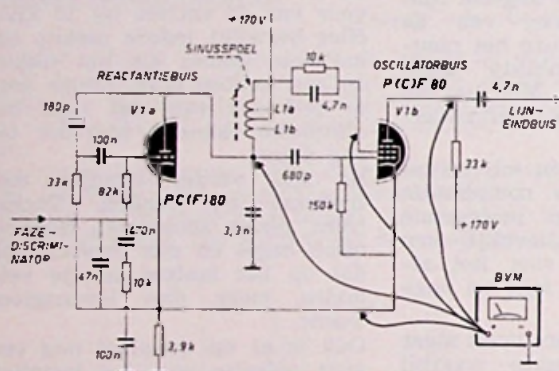


Fig. 39

### Antwoord

- Indien de sinusspoel onderbroken is krijgt de reactantiebuis V1a geen anodespanning. De oscillator schakeling geeft dus geen signaal af en de lijneindbuis wordt niet gestuurd. Daardoor is er geen EHS en het scherm van de beeldbuis blijft donker. Daar de AVR-schakeling niet gestuurd wordt, is de versterking van het h.f.- en m.f.-gedeelte maximaal. Indien de ontvanger zich zelf niet dicht drukt, zal er wel geluid zijn.
- Omdat er geen licht is, zal men allereerst controleren of er EHS is. Vervolgens gaat men, door de roosterspanning te meten, na of de lijneindbuis wordt gestuurd. Bij sturing is de roosterspanning nl.  $-38$  V. Wordt de lijneindbuis niet gestuurd, dan is de roosterspanning  $0$  V. De buis trekt dan maximale stroom, hetgeen ook aan het gloeien van de anode is te constateren. Hoe men vernieling van de buis kan voorkomen wordt nog besproken. Afwezigheid van sturing betekent, dat de lijnoscillator niet werkt, of dat er tussen lijnoscillator en lijneindbuis een onderbreking is. Door de anodespanning van V1a te meten komt men tot de conclusie, dat er een onderbreking

tussen deze anode en de voeding bestaat. De onderbreking in de sinusspoel zal men dan snel vinden.

### Storingen in de lijnoscillator

De lijnoscillator levert een wisselspanning met een frequentie van  $15625$  Hz, tenminste indien hij wordt gesynchroniseerd. Door defecten in de lijnoscillator kan:

- De wisselspanning geheel of gedeeltelijk wegval- len. Dit komt het meest voor.
- De frequentie van de wisselspanning veranderen.

Geval a. treedt op indien er een onderdeel defect raakt, dat invloed op de instelling heeft.

Geval b. treedt op indien er een onderdeel defect raakt, dat mede de frequentie bepaalt.

De in de lijnoscillator voorkomende onderdelen zijn 1 of 2 buizen, weerstanden, condensatoren, en een lijnoscillatorspoel resp. blokkeertransformator.

#### 4.2.1. Defecte buis

De oorzaken bij een defecte buis kunnen zijn:

- Lek tussen gloeidraad en katode. Een lek tussen gloeidraad en katode veroorzaakt een verticale golfvorming in het beeld.
- Sluiting. Indien er sluiting in de buis optreedt, oscilleert de schakeling niet en is het scherm zwart. De instelspanningen zullen in dit geval veranderen.
- Verminderde emissie. Indien de emissie zcdanig is afgenomen, dat de steilheid onder de minimaal vereiste waarde komt,

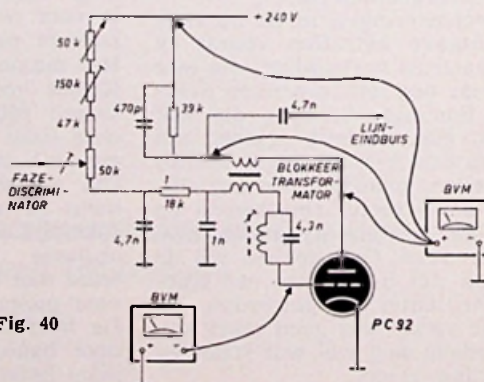


Fig. 40

oscilleert de schakeling niet. Ook in dit geval veranderen de instelspanningen. Daar een afname in de voedingsspanning ook een afname van de steilheid veroorzaakt, zal de lijnoscillator afslaan beneden een bepaalde netspanning. De waarde van de netspanning, waarbij de oscillator afslaat, is afhankelijk van de kwaliteit van de buis.

(Vervolg op blz. 56)

# Schakelingen,

## gezien in andere bladen

### Hi-Fi versterker

In „Electronics World” van jan. 1967 troffen wij het schema aan van een bijzondere HiFi-versterker, die zich kenmerkt door een groot uitgangsvermogen (80 W per kanaal) en een extreem laag vervormingspercentage (circa 0,01; zie fig. 1). In feite is het zelfs niet mogelijk de vervorming te meten; pas bij oversturing van de versterker treedt duidelijk meetbare vervorming op.

Het schema is getekend in fig. 2. Daar het hier een professioneel ontwerp betreft (fabrikant: J. B. Lansing Sound Inc.), beperken wij ons op deze plaats tot een zeer korte schemabeschrijving. Geïnteresseerde zelfbouwers verwijzen we naar het bovenstaande nummer van „Electronics World” en naar het december-nummer (1966) van ditzelfde periodiek.

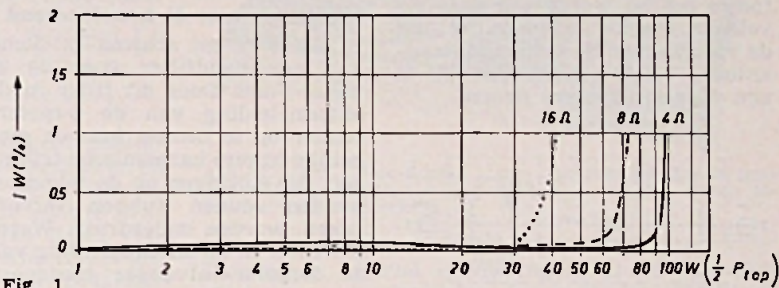


Fig. 1

De eindversterker van deze bijzondere HiFi-versterker (fig. 2) bestaat uit zes transistoren V1 t/m V6. Voor V1/V2, V3/V4 en V5/V6 zijn complementaire typen toegepast; mede door de directe koppeling van de transistoren gedraagt het geheel zich als één complementaire versterkertrap. De juiste instelling wordt verkregen door middel van een diodeschakeling (D1 t/m D5).

Aan de eindversterker gaan vier versterkertrappen vooraf, waarvan de transistoren (V7 t/m V10) direct zijn gekoppeld. Dit betekent dat in de eindversterker in het geheel geen koppelcondensatoren aanwezig zijn. Hierdoor werd het mogelijk een zeer sterke tegenkoppeling tussen de uit- en de ingang van de versterker toe te passen; de tegenkoppelfactor bedraagt 50. De stabiliteit van de versterker

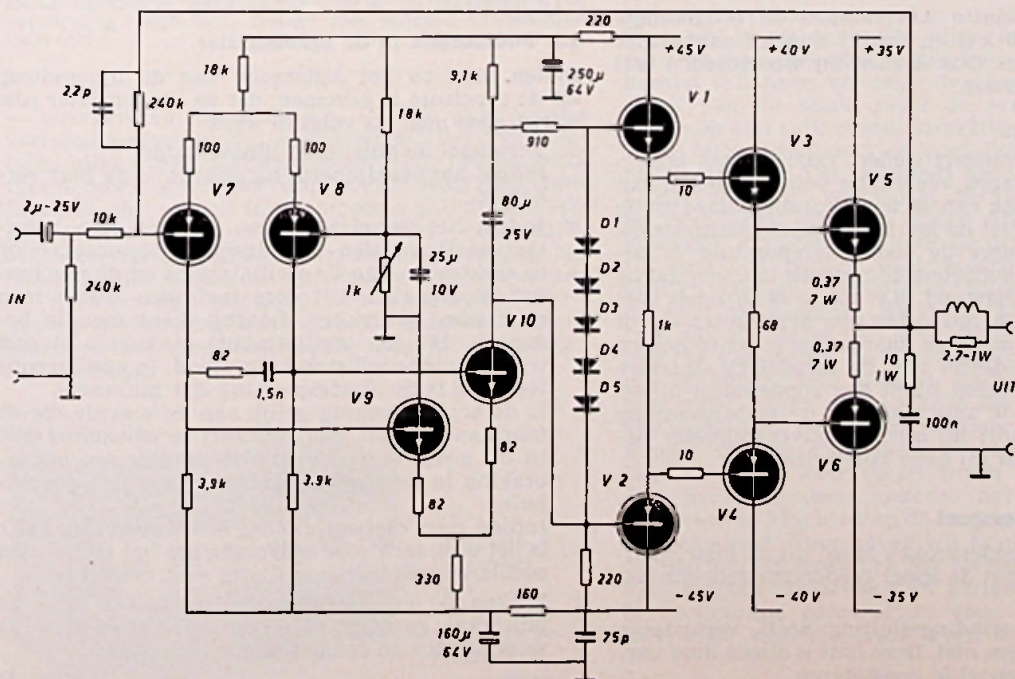


Fig. 2

blijft ook bij deze sterke tegenkoppeling behouden. De aan de uitgang aanwezige spoel (enige windingen dik draad) is dan ook slechts noodzakelijk om als buffer te dienen voor bepaalde capacatieve belastingen. Bij normaal gebruik is de versterker ook zonder deze spoel stabiel.

Een klein probleempje vormt de voeding van de eindversterker; hiertoe dienen n.l. drie verschillende gelijkspanningen beschikbaar te zijn, resp. 35, 40 en 45 V.

Door een voedingstransformator met drie gescheiden wikkelingen toe te passen wordt aan deze eis voldaan. Slechts de wikkeling voor de voeding van de beide eindtransistoren V5/V6 behoeft geschikt te zijn voor een grotere stroom.

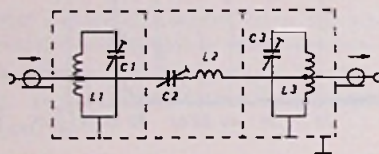
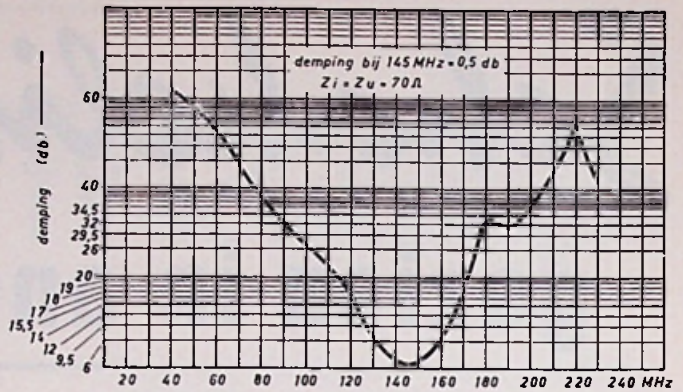


Fig. 3 - Schakeling bandfilter.  
L1-3 3 wdg; L2 2,5 wdg - 1 mm;  
Aftakking op 1 wdg van onderaf  
C1-2-3... 5...30 pF

Fig. 4



### Bandfilter voor de 2-meter-band

In fig. 3 is het schema getekend van een bandfilter voor de 2-meter-band. Door dit filter in de antenneleiding van de 2-meter-zender op te nemen, kunnen mogelijke hogere harmonische trillingen, die storingen op de televisiebanden zouden kunnen veroorzaken, worden onderdrukt. Wordt het filter in de antenneleiding van de 2-meter-ontvanger toegepast, dan zal minder hinder van kruismodulatie worden ondervonden.

De schakeling, waarvan wij het schema vonden in „Funk-Amateur” nr. 8 van 1966, bestaat uit drie LC-kringen, welke zijn opge-

bouwd uit spoelen van verzilverd koperdraad en 30 pF luchttrimmers. De wikkelgegevens voor de spoelen zijn in de schemasleutel vermeld. Het filter wordt gemonteerd in een metalen huis — b.v. van koperplaat gesoldeerd — met drie afdelingen. De bouw is overigens niet kritisch; slechts dient erop te worden gelet dat de luchttrimmers C1, C2 en C3 direct op het metaal van het huis worden gesoldeerd. De opgegeven aftakking op de spoelen geeft aanpassing voor 70 Ω antennes. In fig. 4 is een grafische voorstelling getekend van de met dit filter bereikbare demping.

## SYSTEMATISCH FOUTZOEKEN

(Vervolg van blz. 54)

### 4.2.2. Weerstanden en condensatoren

#### a. Weerstanden

Voorals zwaar belaste weerstanden en hoogohmige weerstanden (100 kΩ en hoger) kunnen aanzienlijk in waarde stijgen. Ook komen bij weerstanden wel onderbrekingen voor.

#### b. Condensatoren.

De capaciteit verandert zelden. Daarentegen komen lek en kortsluitingen veelvuldig voor. De lekstroom is soms afhankelijk van de temperatuur, waardoor de fout zich niet direct na het inschakelen manifesteert, maar eerst wanneer de bedrijfstemperatuur is bereikt. Vooral bij koppelcondensatoren kan een daling van de isolatieweerstand (b.v. tot 10 MΩ) reeds veel invloed hebben. De opsporing van deze fouten wordt vergemakkelijkt door een haardroger te gebruiken en het verdachte gedeelte van de schakeling daarmee warm te blazen. Soms blijkt een condensator alleen een kortsluiting te zijn, wanneer de volle spanning erover staat. Wordt hij met de universeelmeter beproefd, dan vormt hij geen kortsluiting.

### 4.2.3. Lijnoscillatorspoel

Indien de spoel onderbroken is zal dit de instelspanningen van het met de spoel verbonden gedeelte beïnvloeden.

Indien de spoel windingsluiting heeft, veranderen de instelspanningen niet. Deze fout is alleen door verwisselen van de spoel te constateren.

### 4.2.4. Blokkeertransformator

Fouten in de blokkeertransformator komen zelden voor. Overigens merken we op dat windingsluitingen in spoelen gevonden kunnen worden zoals is behandeld in „Transistor-TV” hoofdstuk VII.

### 4.3. Foutzoeken in de lijnoscillator

Indien men na het onderzoek van de lijneindtrap tot de conclusie is gekomen, dat de lijnoscillator niet werkt, gaat men als volgt te werk.

#### a. Verwissel de buis in de lijnoscillator.

Indien het beeldscherm nu oplicht, is de fout verholpen.

b. Indien het verwisselen van de buis geen resultaat heeft, worden vervolgens de spanningen op de elektroden van de oscillatorbuis en de reactantiebus gemeten. Uit deze metingen tracht men conclusies te trekken. Daarbij dient men te bedenken dat een oscillatorbuis maximale stroom trekt in niet-oscillerende toestand. In oscillerende toestand is de anodespanning dus minimaal. Is de anodespanning gelijk aan de waarde die de fabrikant opgeeft, dan oscilleert de schakeling wel. In dit geval is er dan waarschijnlijk een onderbreking in de koppel-elementen naar de lijneindbuis.

Indien men de beschikking heeft over een KSO, is het uiteraard zeer eenvoudig om het al dan niet oscilleren van de lijnoscillator vast te stellen.

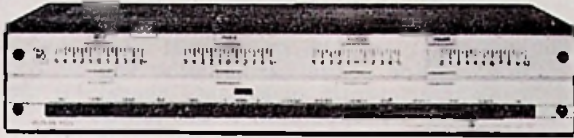
c. Wijken de instelspanningen af van de door de fabrikant gegeven waarden, dan gaat men de weerstanden en condensatoren doormeten.

(wordt vervolgd)

## AUDIO OP DE FIRATO

(Vervolg van blz. 24)

Technisch gezien wordt de transistor nu algemeen toegepast, hoewel er nog heel wat versterkers met buizen zijn. Opmerkelijk is, dat hun fabrikanten er in zijn geslaagd de afmetingen terug te brengen tot die van een gelijkwaardige transistorversterker, althans voorzover het typen voor vermogens tot ca.  $2 \times 10$  W betreft.



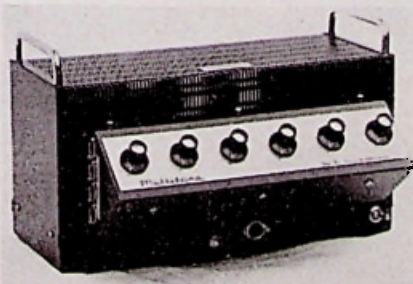
Afb. 3 - De Beolab 5000 valt op door zijn unieke vormgeving en overzichtelijk bedieningspaneel met schuifregelaars boven en een rij toetsen daaronder. Vermogen  $2 \times 60$  W, vervorming minder dan 0,6 % over het gehele gebied 20...20.000 Hz en minder dan 0,2 % bij 1000 Hz.

Vindt men onder de populaire versterkers uitsluitend geïntegreerde typen, d.w.z. regelversterker en hoofdversterker samengevoegd tot één eenheid. Deze integratie begint thans ook vaste voet te krijgen bij de fabrikanten van werkelijke Hi-Fi versterkers, voorzover die met transistoren zijn uitgerust. Een nog verdergaande vorm van integratie



Afb. 4 - Een nieuw produkt van Rogers: de Ravensbourne stereo versterker, goed voor  $2 \times 25$  W bij maximaal 0,1 % vervorming (1000 Hz). Geheel met silicium transistoren uitgerust.

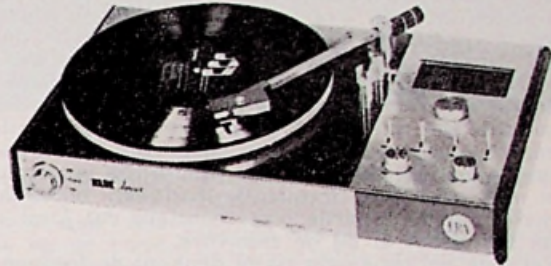
— overgewaaid uit Amerika — is de incorporatie van radio-afstemmers; bij serieuze Hi-Fi versterkers alleen een FM-afstemmer, bij pretentieuze typen meer of minder uitgebreide AM/FM-combinaties. Het zijn in feite complete ontvangers (de Amerikanen spreken dan ook van „receiver”), ofschoon het radiogedeelte in feite een nevenfunctie heeft. De Engelsen zijn dan ook consequenter en noemen zo'n apparaat een „tuner-amplifier”, dus versterker met afstemmer. De Duitsers hebben hiervoor het duur klinkende begrip „Steuergérät” bedacht.



Afb. 5  
Multitone  
versterker  
voor  
beatgroepen en  
aanverwante  
professionele  
toepassingen.

## Grammofontechniek

Dank zij de halfgeleiders en de daarmee gepaard gaande miniaturisering van de overige onderdelen heeft de complete grammfoon (draaitafel met versterker en luidspreker(s) samengebouwd) aan populariteit gewonnen. Er is een enorme verscheidenheid in vormgeving, van het onopvallende doch dikwijls smaakvolle kastje of koffertje tot bouwsels, bestaande uit twee boven elkaar geplaatste plastic dozen, waarvan de bovenste draaibaar is waardoor men toegang tot de draaitafel krijgt.



Afb. 6 - Era „Bloc-Source”, een opmerkelijk Frans produkt: Hi-Fi-platenspeler gecombineerd met FM-stereo afstemmer en versterkers.

Daartussen allerlei uitvoeringen, al of niet met afneembare luidsprekers (voor stereo-opstelling) en in vele gevallen met ingebouwde radio-ontvanger. Op het gebied van de Hi-Fi platenspelers geen schokkend nieuws, wel detailverbeteringen zoals inrichtingen voor dwarskrachtcompensatie, die steeds meer fabrikanten op hun pickup arm aanbrengeen.

Principieel nieuw was de arm-constructie van de National Panasonic platenspeler (importeur Haag-techno), waarbij de fouthoek binnen zeer enge grenzen wordt gehouden m.b.v. een geraffineerd servosysteem. Hier werd het ideaal — geen fouthoek, geen dwarskracht — nagestreefd door de voet van de arm te verplaatsen evenwijdig aan de straal van het plateau waarlangs de naaldpunt zich moet voortbewegen.

De arm is op normale wijze in de voet gelagerd en kan dus ook in het horizontale vlak volkomen vrij heen en weer draaien. Voor de juiste stand van de naald moet de arm echter zuiver haaks op zijn rails staan en met de naald in de groef is dat te bereiken door de voet dienovereenkomstig te verplaatsen. Dit geschiedt als volgt:

Onder de „rail” waarlangs de voet kan bewegen en evenwijdig daaraan is een draaiende rol aangebracht, aangedreven door de draaitafel. Op deze rol rust een rubber wiel, waarvan de as is bevestigd aan de verticale as waarmee de arm in de voet is gelagerd. Staat de arm haaks op de rail, dan ligt de as van het rubber wiel evenwijdig aan die van de rol en het wiel draait mee, zonder dat er verder iets gebeurt. Zodra echter de arm niet meer haaks staat, maakt de as van het wiel een hoek met de rol en hierdoor ontstaat er een koppel dat de voet doet bewegen waardoor de hoekafwijking weer teniet wordt gedaan.

Een heel ingenieus systeem dat bovendien alle ongewenste krachten op de naaldpunt tot het uiterste reduceert. Voor zover wij konden zien, werkte het perfect. In hoeverre het levensvatbaar zal blijken, moeten we afwachten gezien het feit, dat alle voorgaande constructies voor fouthoekloze armen maar een heel kort leven hebben gehad.

(wordt vervolgd)

En verblijdend verschijnsel vond ik het, dat zoveel inzenders het bij het goede eind hadden: het betrokken scheerapparaat bevat een trilsysteem, dat is afgestemd op 50 Hz. Dat klinkt misschien wel wat vreemd, maar het is inderdaad mogelijk om een excentrisch draaibaar gelagerd stuk metaal een zodanig gewicht en veerspanning te geven met een trek- of drukveer, dat de eigen resonantie van dit systeem op 50 Hz komt te liggen. U kunt dit trouwens best zelf constateren: zet een breinaald met het ene eind tussen de bank Schroef en trek het andere eind opzij en laat het dan los. Het vrije eind gaat heen en weer trillen, om tenslotte stil te gaan staan. Het is een gedempte trilling dus want de amplitude neemt af tot nul. Maar de frequentie had één bepaalde waarde en die waarde bleef constant dat kunt u wel horen net al bij de stemvork.

Wel leuk om eens over na te denken: de frequentie blijft gelijk, maar de amplitude, de uitslag van de naald, die afgelegde weg, wordt steeds maar kleiner. Maar als die frequentie gelijk blijft, dus in feite de beschikbare tijd voor een heen- of terugreis, nu dan moet de snelheid van de punt van de naald (of van de stemvork) afnemen tot nul km/uur.

Zet nu eens een zwaar voorwerp bv. een aardappel op het vrije eind en laat de naald dan eens trillen: weer heen en weer trillen, maar in een véél lagere frequentie. U kunt zeggen dat de lengte van de naald, het gewicht aan het eind en de veerkracht de frequentie-bepalende elementen zijn in deze mechanische trillingskring.

En zo was het tril-anker van dat scheerapparaat afgestemd op 50 Hz. En wanneer u nu probeert dat anker te bewerken met een wisselstroom van 100 Hz, nu dan kun je lachen, want voor die frequentie heeft het een héél hoge impedantie: het trilt vrijwel niet, maar in de elektrische trilleromvormer loopt de spanning op tot ruim 400 V~, met vieze pieken.

Die vakbroeder van ons adviseerde zijn lezer, om een trilleromvormer te maken, met een mooi

schemaatje er bij. Maar de schalk had er blijkbaar niet aangedacht, dat alle trillers in de handel zijn afgestemd op een eigen frequentie van 100 of nog liever op 110 Hz, om de eenvoudige reden, dat daardoor de transformator in het mobiele apparaat tweemaal zo klein en zo licht wordt. En dan niet 100 maar 110, om bewust af te wijken van 100 Hz, (de eerste harmonische van 50 Hz), om geen interferentie te krijgen, vooral bij omvormers voor TV apparaten is dat nodig.

Door mij in het nauw gedreven beweerde de vakbroeder, dat er heus wel trillers voor 50 Hz in de handel zijn, maar hij kon niet vertellen wáár. Maar als we ooit voor dat probleem komen, kunnen we zelf de frequentie van het tong-systeem in de triller wel verlagen, door het einde te verzwaren. Maar niet met een aardappel, zoals ik bij de breinaald voorstelde maar met lood, en dan net zo lang verzwaren totdat de frequentie 50 Hz is en het scheeranker flink uitslaat.

Verscheidene van de lezers schijnen met dat bijltje te hebben gehakt. Zo schrijft iemand, dat de spanning op de zo voortreffelijke Braun (want die was het) gerust tot 180 V mocht dalen, maar dat hij bij 45 of 55 Hz beslist niets meer deed.

De hoofdprijs, een Amroh Minibox geluidsweergever werd gewonnen door K. VAN DIJK uit Dalfsen.

De prijs zal hem worden uitgereikt door zijn handelaar de fa. J. Bosscha te Zwolle.

De negen winnaars van de boeken „Kleurentelevisie” zijn:

- F. MOLLE - Bussum
- L. W. M. SPIEKMAN - Utrecht
- R. J. SIJMONS - Amsterdam
- J. WESSELS - Beilen (Drente)
- R. VANBRABANT - Vechmaal (België)
- G. VANKERCKHOVEN - Gent (België)
- J. SALDIËN - Brasschaat (België)
- J. ARITS - Oostende (België)
- A. HARTKOORN - Haarlem.

(Vervolg op blz. 59)

De hoofdprijs van puzzel no. 3 een bouwdoos van de „PROTON”-versterker is gewonnen door de heer L. H. BIESMANS uit Kerkrade-W. De uitreiking geschiedde door de heer v.d. Sommen bij Radio Vogelzang te Heerlen.





# Nieuwe kleuren-TV opleiding



Onlangs waren we in de gelegenheid om een cursusdag „Kleuren-TV” van de Elektronica Opleidingen Dirksen bij te wonen.

De cursus wordt gegeven in zes dagen en aan het eind volgt een theoretisch en praktisch examen, afgenomen door deskundigen uit het bedrijfsleven. De tijd tussen twee cursusdagen bedraagt één à twee weken, om de cursist in de gelegenheid te stellen, de stof te bestuderen en in zich op te nemen. Het unieke is, dat de lessen worden gegeven in de vorm van geprogrammeerde instructie; iets wat in de elektronica nog niet eerder is toegepast.

Dit wil zeggen, dat de cursist wordt begeleidt met behulp van een magnetofon, een diaprojector en het boek „Kleurentelevisie” van A. J. Dirksen, de cursusleider, die reeds vele elek-

tronische uitgaven op zijn naam heeft staan.

Alvorens de cursist aan een nieuw deel van de op de band vastgelegde leerstof begint, dient hij enige vragen over dit deel te beantwoorden.

Het voordeel hiervan is, dat hij vóór de behandeling van het bewuste gedeelte reeds aan het denken wordt gezet en de voor hem moeilijke punten ontdekt.

Reeds bij het samenstellen van de cursus bleek dat hij hierdoor de stof veel gemakkelijker in zich opneemt. Over het algemeen zijn de vragen niet moeilijk met een redelijk vermogen tot logisch denken en een minimale elektronische basiskennis zal het beantwoorden geen problemen opleveren.

Eén lesdag wordt besteed aan het afregelen met de regenboog-generator en kleurbalkengenerator en demonstreren en herstel-

len van veel voorkomende fouten.

Gezien het grote succes, dat deze cursus in de praktijk blijkt te hebben en de mogelijkheid hem aan te passen aan de eisen die worden gesteld aan individueel gebruik, is er tussen „Elektronica Opleidingen Dirksen” en „De Muiderkring” een overeenkomst gesloten, waarbij, zij, die door omstandigheden niet aan de lesdagen kunnen deelnemen, bij De Muiderkring een volledige cursus op de band kunnen bestellen. Hierdoor is het voor een ieder mogelijk geworden, na zijn dagtaak de gehele cursus privé thuis te volgen en tot een goed einde te brengen.

Iedereen kan zelf zijn tempo bepalen en heeft toch de begeleiding van zijn „eigen” docent, die hem tot het einde toe, via de geluidsband ter zijde staat. J.B.

## PUZZELRUBRIEK

(Vervolg van blz. 58)

En nu over naar

### PUZZEL NO. 6

Eén van onze trouwe lezers, een veearts in het zuiden had een accugelijkrichter in elkaar gespijkerd; hij voldeed prima. Maar toen wilde hij met ditzelfde geval ook gaan verzilveren en vergulden en daarom heeft hij de output rimpelvrij gemaakt met een paar knotsen van elco's, zo van 2 x 1000  $\mu$ F. En ook dat ging prima. Maar, zo schrijft onze brave aesculaap, toen ik die elco's er over had staan wees mijn meter een hogere spanning aan dan toen die elco's er nog niet aanhingen.

Het scheelde wel 40 %. Hoe kan dat nou? Nu waren de gegevens van onze trouwe lezer wel wat onvolledig, zodat we maar aannemen dat hij 1e.) in beide gevallen de open spanning heeft gemeten en 2e.) hiervoor een gewone draaispoelmeter heeft gebruikt. En dan klopt de zaak volkomen.

Wie weet mij te vertellen, waarom die spanning hoger werd na het aanbrengen van de condensatoren? U weet het, de inzending moet geschreven

zijn op een briefkaart; moet bij ons in de bus zijn vóór of op de 21e van de maand en versierd met het MK-merkje, dat u op deze pagina vindt.

Als hoofdprijs van deze puzzel ditmaal de Uniprint bouwdoosjes VV1 - VV2 en EV1. De negen boekenprijswinnaars worden beloond met ieder een exemplaar van „Elektronische schakelingen” door A. J. Dirksen.

En dan wens ik u tenslotte een voorspoedig 1968 toe!  
DR. BLAN

## UNIPRINT TTM 1

### MATERIAALLIJST:

2 transistoren (AM52) AC134 .....	Ates
1 diode (AM31) AA121 .....	Ates
2 zenerdioden; ZF 3,9 en ZF 5,6 .....	ITT
1 elco 100 $\mu$ F 12 V .....	Frako
1 elco 250 $\mu$ F 3 V .....	Frako
2 condensatoren 10 nF .....	Amroh
1 condensator 0,1 $\mu$ F .....	Amroh
1 instelptmeter 2 k $\Omega$ draadgewonden .....	Vitrohm
Weerstanden: 2 x 47 $\Omega$ - 100 $\Omega$ - 2 x 390 $\Omega$ - 2 x 2,2 k $\Omega$ - 4,7 k $\Omega$ - 3 x 10 k $\Omega$ .....	UBT
1 Veroboard prentplaat - 91.035 .....	Amroh

## EEN GOEDE TOEKOMST....

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

### Door onze opleidingen

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

### Speciale opleidingsmethode

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

### Vraagt inlichtingen

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



In scripto sapientia

## Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

CENTRUM VOOR VESTIGINGSOPLEIDINGEN

Tuinlaan 157

Schiedam

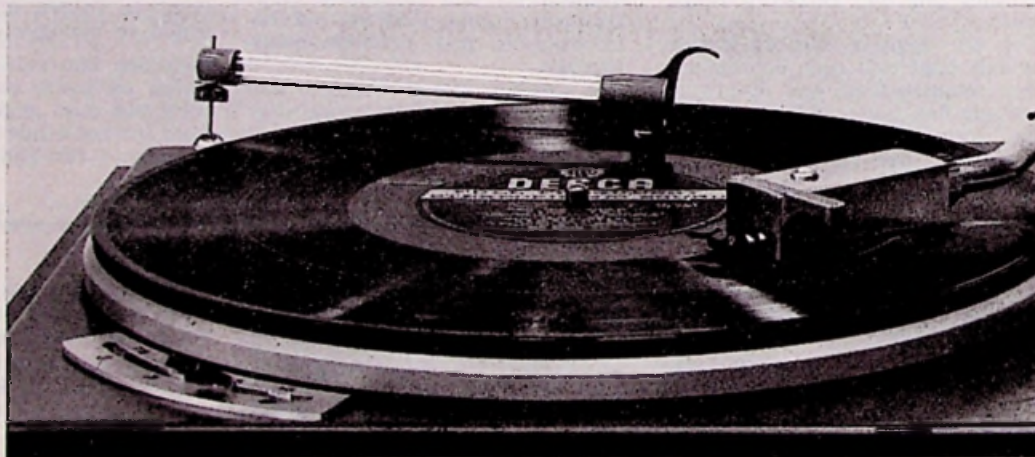
Telefoon (010) 26 97 12

## Welk diploma wilt u behalen?

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

**nieuw**

**MET DE  
UNIEKE  
LENCO-  
CLEAN  
PLATEN-  
REINIGER  
PRAKTISCH  
GÉÉN  
SLIJTAGE  
OF  
STORENDE  
BIJ-  
GELUIDEN  
MEER!!**



Dank zij LENCOCLEAN hebben platen nu een vrijwel onbeperkte levensduur en een nog nooit bereikte toonzuiverheid. LENCOCLEAN brengt onder het spelen en vóór de naald uit een vochtige, 1 cm. brede "band" op de plaat aan. Een zacht borsteltje bewerkt de groeven - de speciale, chemisch neutrale reinigingsvloeistof doet de rest.

Een hele reeks oorzaken van slijtage, afspeelruis en geluidsvervorming verdwijnt. Letterlijk alle stof en vuil - de plaat is klinisch-schoon. De wrijving

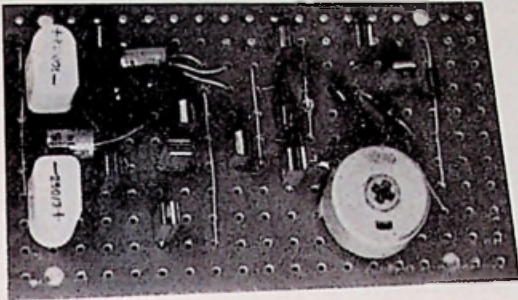
tussen naald en groef wordt grotendeels opgeheven en het wrijvingspunt tevens gekoeld. Ook de naald gaat langer mee. En al even belangrijk - elektrostatische oplading is voortaan volkomen uitgesloten!

De reinigingsvloeistof bevat géén anti-statische chemicaliën, die een harde neerslag achterlaten. En iederéén kan LENCOCLEAN in een handomdraaien op de montageplaat bevestigen! Vraagt uw handelaar om demonstratie!

LENCOCLEAN spaart plaat, oor en .... geld!



IMPORTRICE: NAHO N.V. v/h L. DE LANGE, — PRINSEGRACHT 655 — AMSTERDAM  
OOK LEVERBAAR VIA INELCO HOLLAND N.V. — A. JZN. ERNSTSTR. 801 — AMSTERDAM



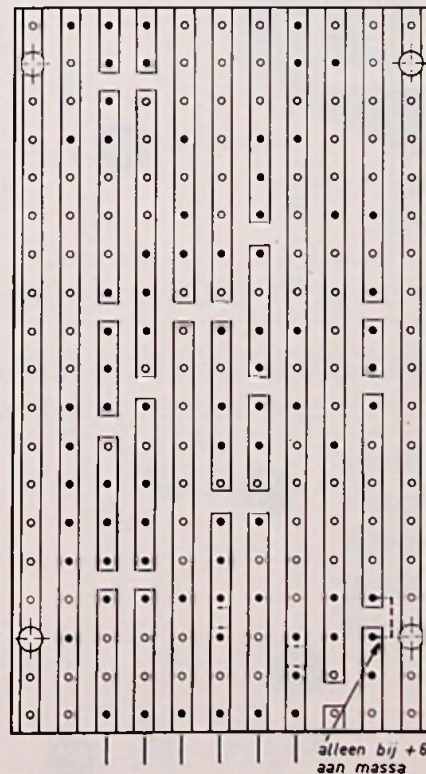
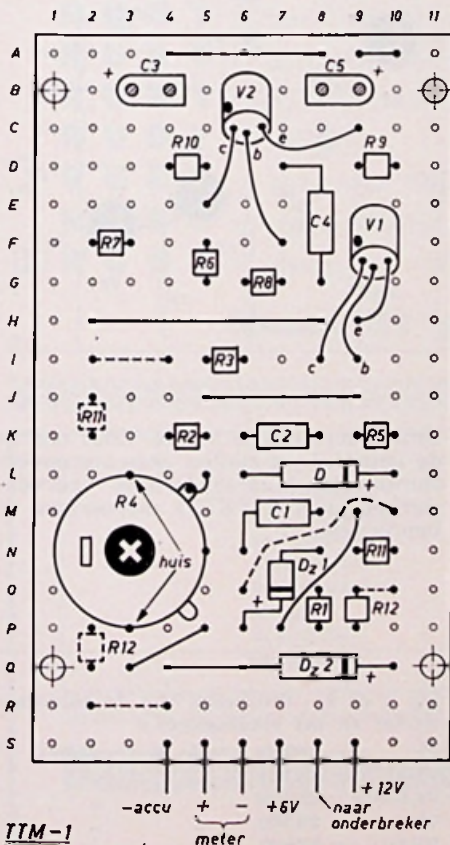
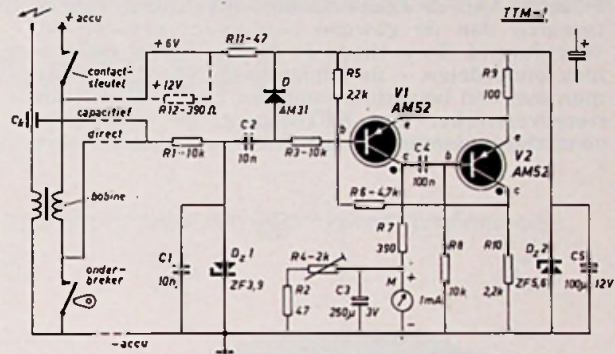
Instrument voor het meten van toerentallen van 1...3 cilinder tweetakt of 2...6 cilinder viertakt verbrandingsmotoren.

**Technische specificaties:**

Lineaire schaal.  
Aanwijzing van 0.. 10.000 toeren per minuut.  
Koppeling rechtstreeks met de onderbreker of capacitief met de hoogspanningskabel tussen bobine en verdeler.  
Bij één cilinder-tweetakt motoren zonder bobine is capacatieve koppeling met de bougiekabel mogelijk en voeding d.m.v. batterijen.  
Voedingsspanning 6 of 12 volt.  
Opgenomen stroom 10... 30 mA.  
Ijking met 50 Hz lichtnetfrequentie.

De TMM 1 kan zowel voor installaties met positieve als negatieve pool aan het chassis worden gebruikt. In het eerste geval wordt R11 en eventueel R12 opgenomen in de -leiding; de veranderingen hiervoor zijn in de bouwtekening getekend met onderbroken lijnen. Het is raadzaam de toerenteller op een niet al te warme plaats onder te brengen vanwege de transistoren.

Wordt voor M een 1 mA instrument gebruikt, dan kan dit d.m.v. R4 bij ijking met 50 Hz als volgt worden ingesteld: voor 1 cil. tweetakt en 2 cil. viertakt op 3000 t/m, voor 2 cil. tweetakt en 4 cil. viertakt op 1500 t/m en voor 3 cil. tweetakt en 6 cil. viertakt op 1000 t.p.m. Aangezien de schaal lineair is, klopt deze dan ook voor alle andere punten.



Voor ijking kan men eenvoudig de ingang via een serieveerstand van ca. 47 kΩ aansluiten op de secundaire 250 V wikkeling van een voedings- of scheidings-transformator; nooit rechtstreeks aan het lichtnet!

Voor capacatieve koppeling kan gebruik worden gemaakt van 5 à 8 cm lang metaalkous om de hoogspanningskabel. Voor deze wijze van koppelen moet R1 worden vergroot tot 100... 220 kΩ.

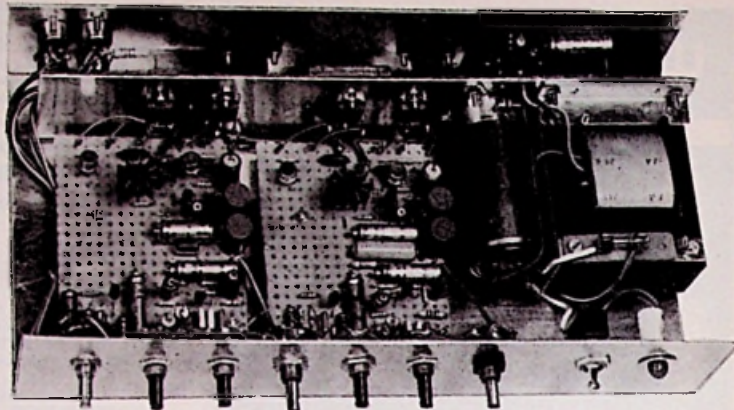
Bij gebruik op een bromfiets kan men R1 koppelen via Ck. De voeding wordt dan betrokken uit twee in serie geschakelde 4.5 V batterijen, waarvoor in serie met R11 een R van ~ 220 Ω - 0.5 W wordt opgenomen.

TTM-1

TTM-1

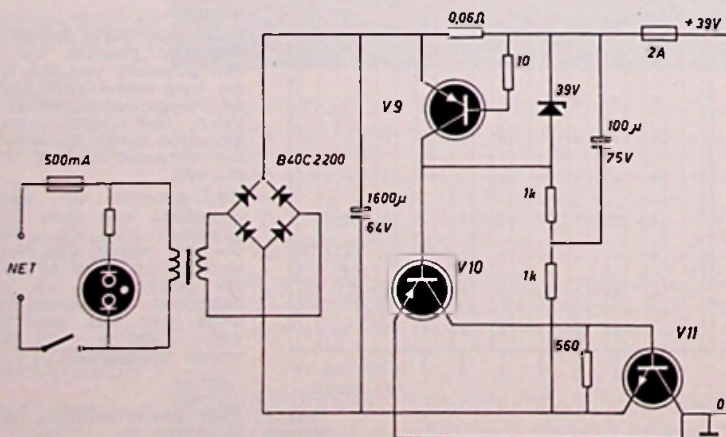
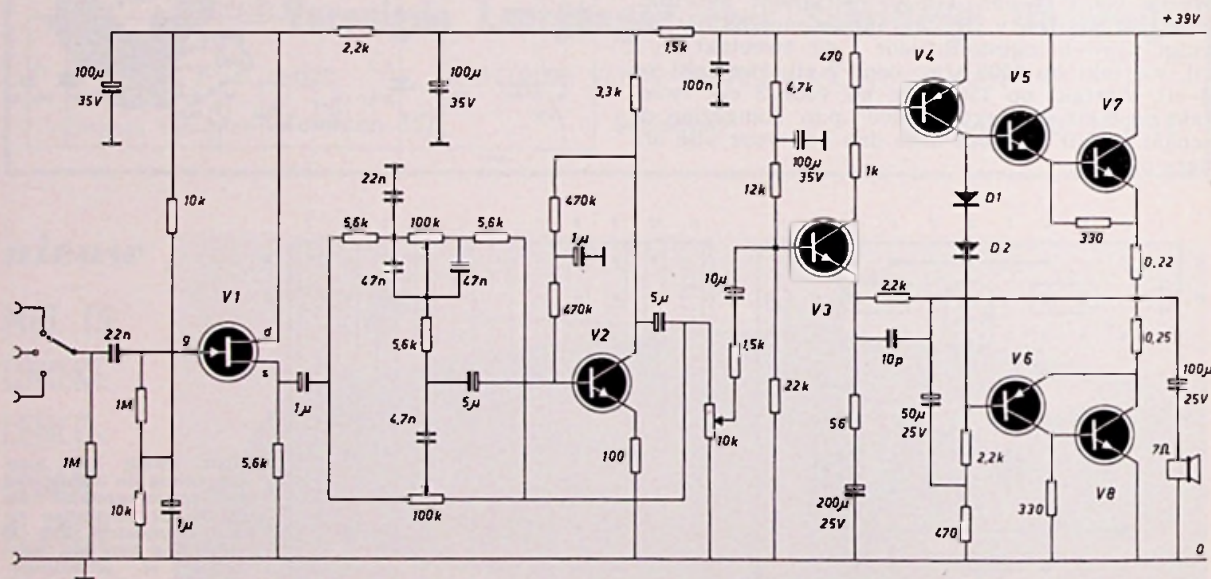
Voor materiaallijst bladzijde 59.

# zelfbouw silicium- stereo- versterker met FET-ingang



Dat een amateur veel eerder in staat is te profiteren van de nieuwste ontwikkelingen van de research dan de gewone consument ervaren we voortdurend. Zo is thans de fa. De Vries - elektronica onderdelen - in Amsterdam Noord uitgekomen met een bouwdoos voor een 2 x 27 W silicium stereoversterker met FET-ingang. De onderdelen voor deze versterker zijn met zorg geselecteerd

en worden geleverd met voorbedrukte printplaten. Het monteren is daardoor zelfs voor de minder ervaren amateur, een uiterst eenvoudige aangelegenheid. De schakeling voor de voeding is gestabiliseerd en elektronisch beveiligd. Tijdens een demonstratie in de zaak van deze firma, bij ongunstige akoestische condities kregen wij toch een uitstekende indruk van deze versterker.



Binnenkort zal de fa. De Vries ons in de gelegenheid stellen deze stereoversterker en de afzonderlijke voorversterker (met 2 FET's) uitvoeriger te beproeven.

Fig. 1 en 2 - Schakeling van de hoofdversterker en het voedingsdeel.

- V1 = 2N3819 (Texas Instruments)
- V2-3 = 2N3711 " "
- V4-6-9-10 = 2N4036 " "
- V5 = 2N3053 " "
- V7-8-11 = 2N5037 " "



# gedrukte schakelingen

**K. S. DJIE N.V.**

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

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

## GELUIDSJAGERS

Ruby is een Amerikaans produkt, vervaardigd door een der meest bekende tape-fabrieken in de wereld.

Deze geluidsband wordt vanwege zijn vele voordelen gebruikt voor zowel professionele als amateur-recorders over de gehele wereld.

- R U B Y** - thans ook in Nederland
- R U B Y** - T W I N B O X
- R U B Y** - Two Tapes One Price
- R U B Y** - polyester geluidsband
- R U B Y** - micro-polished oxydelaag
- R U B Y** - slijtvast
- R U B Y** - in handige kunststof-cassette
- R U B Y** - studio-kwaliteit
- R U B Y** - vraagt uw winkelier !



polyester  
geluidsband

**Neem de proef ... RUBY is troef !**

weerstanden  
potentiometers  
gelijkrichters  
elektrolyten  
kondensatoren  
pluggen  
luidsprekers  
transistoren

lumberg  
ducati  
piher  
audax  
herrmann

inlichtingen en nadere bijzonderheden over onze concurrerende marktpositie:

**Handelsonderneming**

**W. Hagen**  
telefoon: 0 1110 - 32 53

**Zierikzee**  
telex: 55057

Dual

GOOD  
MANS



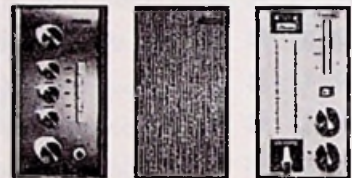
NIKKO

DUAL: complete hi-fi stereoinstallaties en losse componenten van hoge kwaliteit in fraaie, geheel op elkaar afgestemde ontwerpen

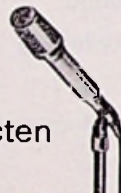


platenspelers  
versterkers  
radioafstemmers  
luidsprekers  
bandrecorders

GOODMANS: producent van hoogwaardige mini-apparatuur voor hi-fi liefhebbers en een van de belangrijkste luidspreker ontwerpers ter wereld



AKG: speciaal fabriek van hoofdtelefoons waarvan de producten unaniem als uitzonderlijk worden



microfoons en door de wereldpers beoordeeld

EMPIRE magnetische pick-up welke, samen met nog enkele gebied, de wereldmarkt op het hoogste



elementen grote namen op dit niveau bepalen

NIKKO apparatuur van voor moderne mensen met



meetapparatuur voor industrie, service en

geheel eigen conceptie hoge muzikale wensen hobby

REMA ELECTRONICS

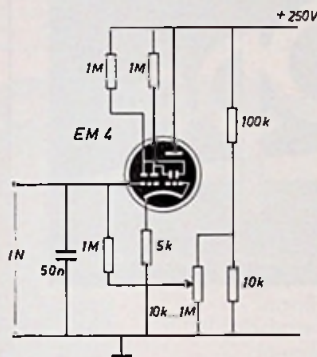


Bronckhorststraat 14 Amsterdam 020 - 73 48 48

# LEZERS peinsden

## C-TESTER

Een tijdje geleden kwam ik in het bezit van een EM 4 waarmee ik enkele proefnemingen deed voor een eenvoudige en verder te verbeteren C-tester voor condensatoren tot circa  $0,1 \mu\text{F}$ . De voeding



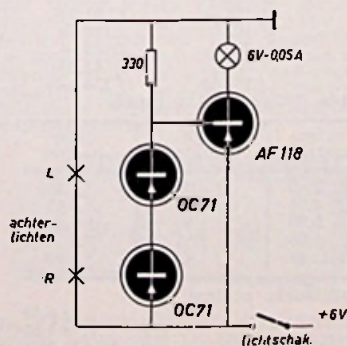
kan gemakkelijk geschieden door middel van een PC 100, bruggelijkrichter B250 C75 en een elco van  $2 \times 50 \mu\text{F}$ , waarover een weerstand (of smoorspoel) van  $1 \text{ k}\Omega$  is aangebracht.

H. TILLEMANS

Antwerpen (België)

## ACHTERLICHTBEWAKING

De transistoren OC 71 zijn kaal gekrabd en werken als lichtgevoelige weerstand. Lampje uit betekent beide achterlichten aan. Lampje aan betekent één of beide uit. De OC 71 is tegen of vlak bij (afhankelijk van de gevoeligheid) het achterlichtlampje geplaatst.



De weerstand is zo gekozen dat de schakeling niet reageert op daglicht of opschijnend licht van ach-

teropkomend verkeer. De rest is in de bekabeling op te nemen.

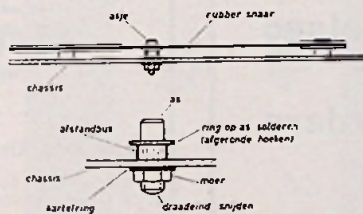
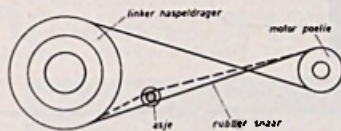
Voor de remlichten kunnen we hetzelfde gebruiken.

R. TH. GROOTHEDDE

Ede (Gld.)

## SNAAR VOOR DE 'SERENADE'

Het V-snaartje van de linker haspeldrager in mijn Serenade bandapparaat was doorgesleten. Daar zo'n zelfde snaartje niet meer verkrijgbaar is, moest ik mijn toevlucht nemen tot een vierkante snaar. Maar dit snaartje veroorzaakte een hinderlijk tikken en trillen, doordat het bij de linker haspeldrager en de motorpoelie steeds om zijn as draaide. Om dit tegen te gaan, heb ik een zeer eenvoudig systeem bedacht.



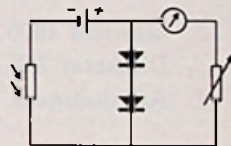
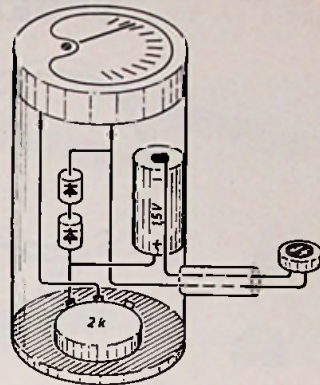
In het chassis boort men een gaatje en bevestigt daarin een stalen asje met een ringetje. Door dit asje iets naar binnen te bevestigen en het snaartje op het ringetje en aan de binnenkant tegen het asje te laten lopen wordt het enigszins gespannen. Het snaartje blijft nu op zijn plaats en zal daardoor niet meer omwentelen.

Ooltgensplaat Z.H. KL. DE VOS

## BELICHTINGSINDICATOR

Deze bestaat uit een lichtgevoelige weerstand, 2 dioden, een variabele weerstand ( $0-2 \text{ k}\Omega$ ) (deze dient uitsluitend voor het ijken), 1 batterij van  $1\frac{1}{2}$  volt en een metertje. De voordelen hiervan zijn: geen meetsnoer van cel naar meter en

geen verlichting nodig bij het aflezen, daar dit onder het vergrotingsapparaat gebeurt. De afstand van cel naar meter bedraagt ongeveer  $10 \text{ cm}$ .



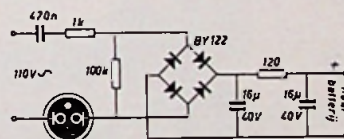
Het geheel wordt gemakkelijk in het huis van een elco gebouwd.

D. H. F. GEERLING

Doetinchem

## BATTERIJ REACTIVATOR

Voor het „herladen” van batterijen uit een transistorradio heb ik een kleine batterijlader gemaakt. Het geheel kost slechts een 100 fr., dus het loont de moeite om het na te bouwen.<sup>1)</sup>



ALAIN TATTIJN

Roeselare (België)

<sup>1)</sup> Noot redactie. Het is een handig toestelletje, maar het kan o zo gevaarlijk zijn, omdat het niet van het net is geïsoleerd. Het moet dus maar in een plastic doos gefabriceerd worden en de klemmetjes niet naar buiten voeren. We maken dan een houdertje voor het batterijtje in het doosje.

De inzenders van deze bijdragen ontvangen een boekwerkje

# BERNSTEIN

## DEMAGNETISATIE- SPOEL



f 45,-

Onmisbaar voor de  
KLEUR-TV-service-dienst

- \* Gewicht 1000 gram
- \* Diameter 350 mm
- \* Aansluitnoer met  
drukschakelaar

**"Brema"**  
VALERIJSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFOON 020-720752



UTRECHT : T. H. O. Romal  
Plompetorengracht 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

## Zojuist uitgekomen:

### Nieuwe Geloso transistor bandrecorders



incl.  
band en  
microfoon

type G 541 draagbaar 8 cm spoel f 285,-  
type G 651 draagbaar 15 cm spoel f 340,-  
type G 650 voor lichtnet 15 cm sp. f 325,-

## Imp. RED STAR RADIO

Van Galenstraat 5 - Den Haag  
Telefoon 070 - 33 38 70

## RADIO ELCO

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

Wij geven tot 1 februari 1968 een reductie van 20% op de volgende PHILIPS BOUWPAKKETTEN:

	Oude prijs	m. 20% red.
HF303	f 111,-	f 88,80
HF306	f 192,-	f 153,60
HF308	f 199,-	f 159,20
HF309	f 147,-	f 117,60
HF310	f 234,-	f 187,20
V30M	f 114,-	f 91,20
V30S	f 163,-	f 130,40
FM13	f 225,-	f 180,-
D13	f 52,-	f 41,60
HF302	f 162,50	f 124,-

„TBK” geluidsbanden, polyester, langspeel

ø cm	Band incl. klem en cassette	lege cassette	lege haspel
8 cm	65 m .. / 2,45	/ 0,70	/ 0,30
10 cm	130 m .. / 4,95	/ 0,90	/ 0,45
13 cm	270 m .. / 6,95	/ 1,30	/ 0,60
15 cm	360 m .. / 8,95	/ 1,35	/ 0,75
18 cm	540 m .. / 11,95	/ 1,45	/ 0,90

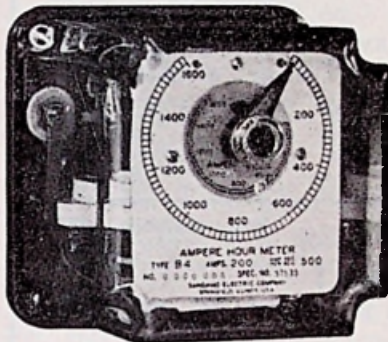
„Tonecrest” geluidsbanden, acetaat  
13 cm 270 m ..... f 5,30  
15 cm 360 m ..... f 7,50  
18 cm 540 m ..... f 9,-  
„Dixie” geluidsband polyester 18 cm 720 m f 15,-  
Minimum postorder / 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.



# Nieuwe instrumenten en apparaten

In deze rubriek geven we een korte beschrijving van uitvoering en mogelijkheden van nieuwe instrumenten en produkten, ontwikkeld ten behoeve van fabricage en service aan elektronische instrumenten.

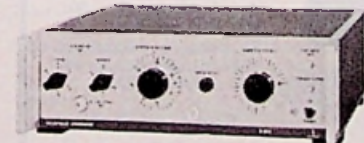
**Ampère-urenmeter** van de Sangamo Electric Comp. - (USA). Deze meter is bestemd voor elektro-cars en andere elektrisch voortgedreven voertuigen die hun accu's mezeulen. De lading van de accu's moet in een bepaald verband staan tot het verbruik; in de regel moet men 15 à 20% extra toevoegen. De accu's worden meestal geladen gedurende de nacht en de vraag is nu: hoever was de accu ontladen? Om overdag niet zonder stroom te komen staan worden de accu's meestal schromelijk overladen, hetgeen tot een drastische verkorting van de levensduur van de batterij leidt.



Bij deze ampère-urenmeter worden zowel stroomsterkte als de tijd gemeten; bij lading loopt de wijzer heen en bij ontlading terug. Binnen in het apparaat zitten drie microschemelaars die op een zelf te kiezen stand kunnen worden ingesteld. Men kan nu bij het bereiken van een bepaalde ontladingstoestand het verder rijden onmogelijk maken, maar tevens de lading onderbreken indien de gebruikte lading is aangevuld of, bij de stroom/spanning lading, afschakelen bij het bereiken van de gas-toestand. Een robuust ding van bescheiden afmetingen, afsluitbaar zodat niemand aan de instelling kan prutsen.

(Vert. Spiteurope NV - Amsterdam)

**Pico-seconde Multipulsgenerator**, type G 2041 van Siemens. Digitale schakelingen worden hoe langer hoe meer in de elektrotechniek toegepast, bv. met tijd-multiplex systemen en met pulscode modulatiesystemen. Om de goede werking van deze apparatuur te beoordelen zijn impulsgeneratoren onontbeerlijk; ze leveren ons proefsignalen met bekende impulsvorm, instelbare impulsherhalingsfrequentie, impuls-aantal en amplitude.



De multipuls-generator van Siemens levert series snel op elkaar volgende naaldimpulsen, waarvan het aantal van nul tot 60 continu instelbaar is; de impulsherhalings-frequentie kan worden gevarieerd van 250 Hz tot 500 MHz; stijgtijd van pulsen = 100. P sec (=10-10 sec.).

De impulsseries worden na onderbrekingen van ca. 2  $\mu$  sec. herhaald. Ingebouwde verzwakker in trappen van 1 dB over 30 dB.

(Ned. Siemens Mij. - Den Haag)

**Precisie oscillator** van Weston Instrument Inc. Deze plug-in unit, type CVO-100 bevat een sinusoscillator met constante uitgangsspanning.



Het frequentieverloop is lineair binnen + of -10%, van 20 Hz tot 50 kHz en binnen 2.10-4 van 10 Hz tot 100 kHz. De output bedraagt max. 12 volt over 100  $\Omega$ . doch kan d.m.v. gekijkte attenuators worden verlaagd.

(Schlumberger - Genève)

**Verzwakker voor uitgebreid frequentiegebied** type TF 2163 van Marconi Instruments Ltd. Ofschoon het opwekken van trillingen met hoge frequenties relatief eenvoudig mag worden genoemd, kan dit beslist niet worden gezegd van het verzwakken.



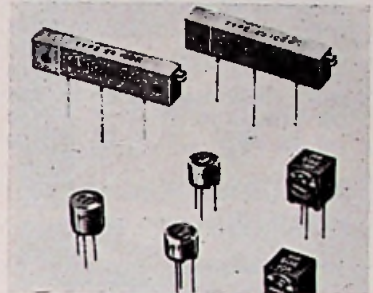
In de behoefte aan professionele verzwakkers voorziet de Marconi attenuator, waarmede een verzwakking van 142 dB kan worden bereikt in stappen van 1 dB, over een frequentiebereik gaande van gelijkspanning tot 1 GHz, bij een karakteristieke imp. van 50  $\Omega$ . De staandegolfverhouding is beter dan 1,1 : 1 tot 200 MHz, 1,25 tot 500 MHz en 1,5 : 1 tot 1 GHz. In feite bevat de verzwakker twee regelknoppen; één met zes stappen van 20 dB en een met 22 stappen van 1 dB; de effectieve verzwakking verkrijgen we als de som van de twee aflezingen, verhoogd met de optredende verliezen, die lineair met de frequentie toenemen en ca. 0,35 dB per 100 MHz bedragen. Temperatuur-gebied: 10°C - 35°, doch zonder grote afwijking tot 55°C.

(Imp. Koning & Hartman NV - Den Haag)

**Miniatuur instelpotentiometers**, type Cermet van Morganite. Deze potmeters, ontworpen voor toepassing op gedrukte bedrading, zijn al

evenzeer in de miniaturisering getrokken als alle overige moderne componenten.

En in verband met professionele toepassing (MIL-R-22097B) worden sommige typen geleverd met een temperatuur bereik van -25°C tot +125°C, met een temp. coëff. die in het ongunstigste geval, (bij de waarden van 10 - 200  $\Omega$ ) ligt bij max. 500 p.p.m.



Ook de vochtbestendigheid voldoet aan hoge eisen. We zien hier twee modellen: het rechthoekige, wat slechts 6 x 25 mm meet het ronde model met een diameter van 6,35 mm en zijn even hoog. Daarnaast is er een blokmodel van 7,5 x 7,5 mm, hoog 10 mm. Beide eerstgenoemde typen, die 0,5 W opnemen zijn voor schroevendraaierinstelling aan de bovenkant; bij laatstgenoemde aan de zijkant.

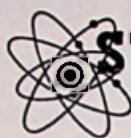
(Imp. Mulder-Hardenberg - A'dam)

**Breedband oscilloscoop** van Marconi Instruments TF2201. Deze als vervanger van de bekende TF 2200A te beschouwen KSO is vrijwel volledig getransistoriseerd. Slechts de ingangstrappen zijn uitgevoerd met buizen, geschakeld als katodevolgers omdat deze verregaand ongevoelig zijn voor overbelastingen. Door deze transistorisering is het totale stroomverbruik verlaagd tot 130 watt, waardoor de gebruikelijke ventilator kon vervallen, hetgeen tot een rustige werking bij



draagt. De gehele schakeling is samengesteld uit een aantal gemakkelijk uitwisselbare modules hetgeen de service ten goede komt; de tijdbasis is als plug-in unit uitgevoerd en kan van buitenaf gemakkelijk worden verwisseld, hetgeen eveneens het geval is met een double-trace unit. Het beeldscherm meet 6 x 10 cm; Y-gevoeligheid = 3 V/cm; X-gevoeligheid = 10 V/cm. H.verst : 3 dB bandbr., loopt van gelijkstroom tot 4,5 MHz;

Een goed begin  
voor het Nieuwe Jaar !



**STUUT en BRUIN**

opent met  
2 formidabele aanbiedingen !

Orig. verpakte OC13 (OC71)  
per stuk ..... f 0,45  
per 10 stuks ..... f 3,90  
per 100 stuks ..... f 37,00  
OC14 (OC72) per stuk .... f 0,65  
per 10 stuks ..... f 5,90  
per 100 stuks ..... f 55,00

**PANEELMETERS**

(± 25 % onder offic. prijs!)

**H25 Oestermodel**

65 x 75 mm plastic

50  $\mu$ A ..... f 16,90  
100  $\mu$ A ..... f 16,25  
500  $\mu$ A ..... f 14,10  
10 mA ..... f 13,25  
100 mA ..... f 13,25  
1 A ..... f 13,40

**P25. Vierkant 60 x 60 mm plastic**

50  $\mu$ A ..... f 16,90  
500  $\mu$ A ..... f 14,10  
1 A ..... f 13,40

**H35. Oestermod. 82 x 90 mm pl.**

50  $\mu$ A ..... f 18,90  
100  $\mu$ A ..... 18,50  
500  $\mu$ A ..... f 16,25  
1 mA ..... f 15,50

**MR4<sup>P</sup>. Vierkant 107 x 118 mm, pl.**

200  $\mu$ A ..... f 19,50  
10 mA ..... f 18,25  
100 mA ..... f 18,25

**P40. Vierkant 82 x 106 mm plastic**

500  $\mu$ A ..... f 17,20

**S35. Vierkant (Tripletmodel)**

76 x 80 mm Zwart bakeliet

100  $\mu$ A ..... f 13,50  
1 mA ..... f 13,00

**35. Rond  $\varnothing$  90 mm**

(Tripletmodel) zwart bakeliet

1 mA ..... f 9,80

**KM25F Vierkant 75 x 85 mm pl.**

Klasse 1,5

25  $\mu$ A ..... f 24,80  
50  $\mu$ A ..... f 22,00  
100  $\mu$ A ..... f 20,50  
200  $\mu$ A ..... f 18,00  
500  $\mu$ A ..... f 14,25  
1 mA ..... f 13,75

**KM3. Vierkant 105 x 115 mm**

plastic - Klasse 1,5

50  $\mu$ A ..... f 26,00  
100  $\mu$ A ..... f 24,00  
200  $\mu$ A ..... f 21,00  
1 mA ..... f 18,00

DENK AAN PORTO !

Min. rembours f 2,25

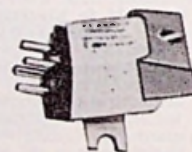
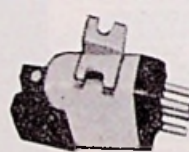
**ELDORADO VOOR DE AMATEUR !**

Telefoon 60 49 93

Giro 283 062

Prinsegracht 34

DEN HAAG



**PICKERING . . . TOPKLASSE IN MAGNETO-DYNAMISCHE ELEMENTEN!**

Door hun absoluut superieure geluidswaardering zijn deze magneto-dynamische stereo pickup-elementen de meest verkochte in Amerika.

Prijzen reeds v.a. f 66,-.  
Kom u zelf van deze fantastische weergavekwaliteit overtuigen in onze showrooms!

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

Het schitterende RCA-repertoire kant en klaar op de band!

Speelduur gelijk aan 2 zijden van een normale LP. Alles op stereo. 4-sporen, snelheid 19 cm. Binnenkort eveneens op snelheid 9,5 cm. Harry Belafonte - Peter Nero - Jim Reeves e.v.a.



**inelo**  
HOLLAND N.V.

Vraag volledige documentatie aan uw handelaar of de importeur:

**INELCO HOLLAND NV**

Hoofdkantoor en Showrooms: A'dam, A. J. Ernststr. 801, tel. 020 - 42 17 22.

Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 0 5910 - 3726.

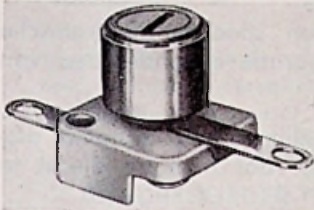
Importeur van de wereldmerken: Trio, Arena, Fisher, KLH, Coral, J. B. Lansing, Pickering.

Tevens leverancier van LENCO afspeler-apparatuur.

gevoeligheid 800 mV/cm; H-verschuiving minstens 11 cm. Met de tijdbasiseenheid TM6967 kan het aantal mogelijkheden belangrijk worden uitgebreid.

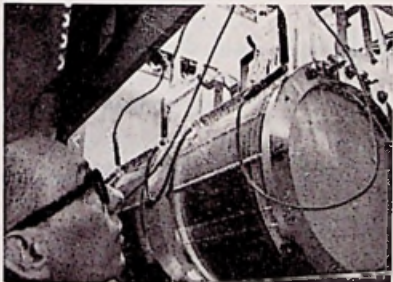
(Imp. Koning & Hartman NV - Den Haag)

Miniatuur trimcondensator met teflon isolatie van Jackson Brothers (Londen). Deze firma beweegt zich sinds het begin van de radio-ontwikkeling op het gebied van de condensatoren en komt nu met een uitgebreid programma, waarvan we slechts deze trimmers noemen; de capaciteit is instelbaar van 2-12 pF; capaciteitsverandering is lineair; afmetingen 9,5 x 9,5 x 14 mm, zowel voor



gedrukte schakelingen als chassis-montage. Testspanning 1500 V gelijkspanning. Uit het programma noemen wij nog: luchttrimmers met schroefdraaierinstelling of met as, waarvoor flexibele koppelingen (cardanas) met teflon isolatie, planetaire verdragingsmechanismen (4,5 : 1) met of zonder knoppen op de frontplaat. (Imp. Ker. - Amsterdam)

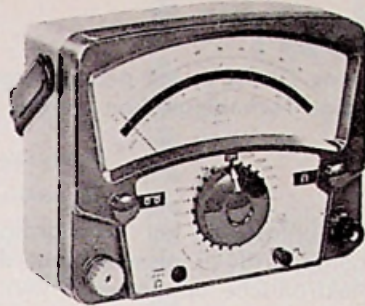
Brandstofcellen van Siemens. Men gaat hoe langer hoe meer er toe over om onbewaakte TV relais-zenders, die in bergachtige streken onmisbaar zijn, te voeden met brandstofcellen-batterijen, omdat op deze vaak onherbergzame en moeilijk begaanbare



plaatsen meestal de metaansluiting ontbreekt. De brandstofcel bevat geen enkel bewegend deel en werkt zonder bezwaar bij omgevingstemperaturen van -20 °C tot +40 °C. De hier afgebeelde batterij levert 25 watt en wordt gevoed met zuurstof en waterstof, waaruit water ontstaat als afvalprodukt. Eéns per maand moet 50 liter waterstof en 25 liter zuurstof worden aangevoerd in de bekende stalen flessen. (Ned. Siemens Mij. - Den Haag)

AVO-meter in nieuwe uitvoering. De alombekende AVO-meters, die handige en overal bruikbare meetapparaten, welke over de gehele wereld bekendheid genieten, zijn thans met een nieuwe serie uitgebreid, die volgens het prospectus voor de export is ontwikkeld. Het voornaamste type is model 16, dat wat betreft de meetbereiken en mogelijkheden veel weg heeft van het bekende Mark 8: gelijkspanning van 0 - 0,1 V tot 0 - 1000 V in acht bereiken; wisselspanning van 0 - 1 V tot 0 - 1000 V in zeven bereiken; gelijkstroom van 0 -

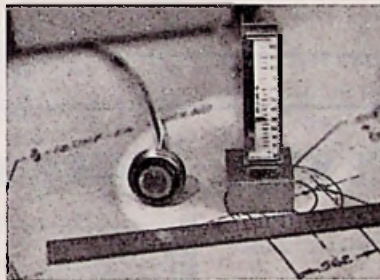
0,01 mA (= 10 µA) tot 0 - 3 A in tien bereiken en wisselstroom van 0 - 3 mA tot 0 - 3 A in zeven bereiken. Thans vier weerstandsmeetbereiken, nl. 0 - 10 kΩ, 0 - 100 kΩ, 0 - 1 MΩ en 100 MΩ, met als midden-schaal aflezingen resp. 120 Ω, 1,2 kΩ, 12 kΩ en 1,2 MΩ.



Gevoeligheid: voor gelijkspanning 20.000 Ω/V en voor wisselspanning 2000 Ω/V. Nauwkeurigheid DC: + of -1% volle uitslag. AC: + of -1,5% volle uitslag.

De typen 14 en 15 hebben enige faciliteiten minder, type 20 meer. De handgreep maakt het mogelijk om het instrument hellend te plaatsen. De uitvoering en degelijkheid is zoals we die van AVO kennen. (Imp. Amroh NV - Muiden)

Drukmeter van Fairchild, FPT7. Een drukmeter, bekend als manometer bevindt zich normalerwijs aangesloten op het pijpsysteem; deze drukindicator van Fairchild bestaat uit



twee gedeelten, een „voeler”, die op genoemde pijpsysteem wordt aangesloten en een wijzerinstrument, dat, via draden aangesloten, op een willekeurige plaats kan worden aangebracht.

De voeler, een druktransductor, die de druk meet en omzet in een elektrische weerstandswaarde, moet worden gevoed met een gestabiliseerde gelijkspanning. Hiervoor wordt een voedingsapparaat aangeboden, dat tien druktransductoren kan voeden. De schaal van het als profielmeter uitgevoerde instrument is geijkt in pounds per square inch. (Imp. Rood NV - Rijswijk)

Laser-straal-boor type UBL5001 voor microscopisch kleine gaatjes (Siemens). Ofschoon het aantal keren dat wij microscopisch kleine gaatjes moeten boren niet groot is, moeten we deze toepassing toch als een tot nu toe ongekende mogelijkheid daartoe zien; daarnaast bestaat er een nog ruimer werkgebied, wanneer het er om gaat om minuscule hoeveelheden materiaal te verwijderen om bv. balansen in de chronometerwereld in evenwicht te brengen. De drie inch robijn laser in het speciaal daartoe ontwikkelde werktuig geeft een straal af, die via een optisch systeem op het werkstuk een gebied van 0,01 tot 0,5 mm bestrijkt; krachtconcentratie tot 10 watt/cm<sup>2</sup>. De hit-



te-ontwikkeling doet het materiaal van het werkstuk plaatselijk verdampen zonder de wanden en de rest van het materiaal (metaal of niet-metaal) te beïnvloeden. Het speciaal daarvoor geconstrueerde werktuig bevat een 2-ogige microscoop om de behandeling gade te slaan. Bij ons weten is dit de eerste praktische toepassing van de laser op dit gebied. (Ned. Siemens Mij. - Den Haag)

Digitest, een draagbare universeelmeter van Philips

Dit meetapparaat, dat qua werking is te vergelijken met elk goed universeel meetapparaat, verschilt daarvan omdat het draaispoelinstrument hier is vervangen door oplichtende neonletters. We lezen dus een getalwaarde af, waarmede een bron van fouten is geëlimineerd. Zulk een apparaat is natuurlijk wel wat ingewikkelder dan een draaispoelinstrument; het bevat een ingangschakeling met versterker, gelijkrichter en daarachter weer een verzwakker; een omzetter van de analoge waarde in een digitale waarde (digitaal wil zeggen, op de vingers aftelbaar). Dan een teller waarin de digitale waarde wordt gedecodeerd en omgezet in een getalwaarde op de cijfer buisjes (zgn. nixies), en tenslotte de voeding, die uit het net of uit batterijen kan komen (op 220 V - 0,04 A; uit accu of batterij 12 à 15 V, gebruik 180 mA).



Meetbereiken: gelijkspanning 0 - 0,1 volt tot 0 - 1000 V, 5 bereiken; wisselspanning 0 - 0,3 V tot 0 - 300 V in vier bereiken; gelijkstroom 0 - 100 µA V tot 0 - 1000 V, vijf bereiken; wisselstroom 0 - 300 µA tot 300 mA in vier bereiken en ohms; van 0 - 100 Ω tot 0 - 1 MΩ in vijf bereiken.

Het frequentiegebied voor de wisselstroombereiken is heel uitgebreid; oplossingsvermogen 0,1%; meetherhalingsfrequentie 1 Hz.

(Philips bedrijfsapparatuur Nederland NV)



## Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst in het gebouw voor Scheikunde van de Afdeling der Scheikundige Technologie kan worden geplaatst een

### ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het vervaardigen van speciale elektronische meet- en regelapparatuur, alsmede met de reparatie en onderhoud van aanwezige elektronische apparaten.

Vereist: diploma MULO-B en radiomonteur NRG of een daaraan gelijkwaardig diploma, alsmede enige jaren ervaring. Kandidaten dienen hun eerste oefening voor militaire dienst te hebben vervuld.

Salariëring in het rangenstelsel der technici (max. salaris f 813,— per maand), is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.  
A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.  
Directe opnemng in het pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Juliana-laan 134 te Delft, onder vermelding van nr. F 6736-18662 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

## Weer een nieuwe jaargang van



U bent een rijk man, als u straks de 36e jaargang van Radio Bulletin in de kast hebt staan. Laat uw losse nummers niet slingeren, maar bindt ze in!

### INBINDBANDEN

Inbindbanden met inhoudsopgave

Radio Bulletin 1967, afwasbaar, kunstlederen omslag

Bestelnummer 1126 Prijs **f 1,50**

Losse inbindbanden van vorige jaargangen op aanvraag leverbaar (indien voorradig).

### Ingebonden jaargang '67

Bestelnummer 1127 **f 15,—**

Nog voorradig ingebonden jaargangen RB 1960 en 1961 **f 11,—** per stuk

Losse inbindbanden van vorige jaargangen (voor zover voorradig) **f 1,50**.

Losse inhoudsopgaven gratis

Verkrijgbaar bij

## DE MUIDERKRING NV - BUSSUM



**HANDELMAATSCHAPPIJ  
J. N. J. SIEVERDING N.V.**

**Verkoopkantoor: Grundig apparaten  
Koningslaan 36 Amsterdam (Z)**

vraagt voor spoedige indiensttreding op haar technische dienst, Chr. Huygensplein nrs. 34-36, Amsterdam-O. een

**ERVAREN  
BANDRECORDER-TECHNICUS**

Geboden wordt een prettige werkring met 5-daagse werkweek en na inwerkperiode opname in pensioenfonds.

Sollicitaties, mondeling of schriftelijk, te richten aan de directie, Koningslaan 36, Amsterdam-Z., tel. 71 99 66.



# radiotechnici

De afdeling Omroep en Televisie vraagt voor het Videoschakelcentrum te Hilversum radiotechnici.

a.

Voor bediening, controle en onderhoud van de apparatuur benodigd bij het transport van tv-beeld- en geluidssignalen van de NTS (televisiestudio's en/of reportagediensten) naar de binnenlandse tv-zenders.

Naast een basisopleiding van mulo is bezit van het diploma electronica monteur NERG (voorheen radiomonteur NERG) of gelijkwaardige opleiding vereist.

b.

Voor het geven van leiding aan en het houden van toezicht op de onder a. genoemde werkzaamheden.

Naast een basisopleiding van MULO is bezit van het diploma electronica technicus NERG (voorheen radiotechnicus NERG) of gelijkwaardige opleiding vereist.

Salariëring, afhankelijk van leeftijd en ervaring:  
voor a. f 501,— tot f 1 004,— bruto per maand.  
voor b. f 591,— tot f 1 117,— bruto per maand.

AOW-premie voor Rijksrekening.  
Salarissen excl. 6% vakantie-uitkering.

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



**CENTRALE  
DIRECTIE**

671106

**Graveer-  
inrichting A. M. W. ZOON**

HAZELAAR 65 - TEL. 0 4903 - 2114 - GELDROP

**Voor het graveren van:**

Bedienings panelen  
Technische naamplaten  
o.a. schaalverdelingen,  
lijnen, pijlen

**Alles volgens opgaaf of tekening nauw-  
keurig uitgevoerd.**

**INHOUDSOPGAVE 1967**

Heeft u belangstelling voor een inhoudsopgave van de jaargang 1967 van Radio Bulletin?

Schrijft u ons dan even een briefkaart. Na gereedkomen zullen wij u gratis een exemplaar toezenden.

# opsporings- ambtenaar

Bij de Bijzondere Radiodienst van de Centrale Afdeling Radio te Voorburg is de functie vacant van opsporingsambtenaar. De werkzaamheden bestaan uit het opsporen van clandestiene zenders. De taak eist van de functionaris, aan wie opsporingsbevoegdheid als rijksveldwachter wordt verleend, een tactvol doch gezaghebbend optreden. Hij moet voorts in staat zijn een schriftelijk rapport van zijn bevindingen samen te stellen. De taak draagt uiteraard een ambulante karakter, terwijl de werktijden zeer onregelmatig zijn.

Vereisten :  
leeftijd tenminste 25 jaar,  
bezit diploma MULO of LTS en  
diploma radiomonteur NERG of  
gelijkwaardige opleiding.

Tot aanbeveling strekt :  
bezit rijbewijs BE,  
bezit amateurzendmachtiging,  
kennis van morse.

Het salaris is afhankelijk van leeftijd en ervaring en varieert van f 591,— tot f 1004,— bruto per maand.  
Een jaarlijkse vakantie-uitkering van 6% van het brutojaarloon.  
Premie AOW komt geheel voor bedrijfsrekening.  
De standplaats is 's-Gravenhage.

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



**CENTRALE  
DIRECTIE**

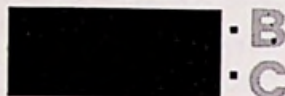
680101

## SOLDEER POTJE

55 Watt, 24... 240 Volt  
Uitneembaar bad  
Prijs f 40.-

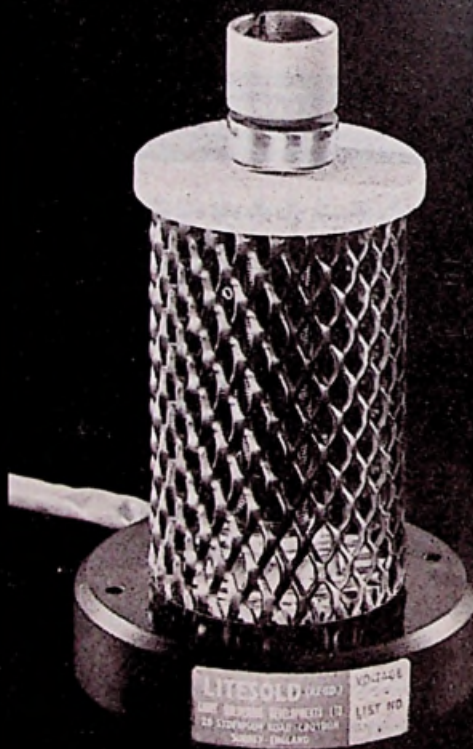


**ADAMIN-A**



**LITESOLD**

SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK



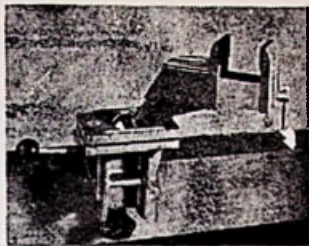
TransTec nv Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



## SPANFIX

### UW DERDE HAND



Uiterst wendbaar door kogelgewricht

Werkstukken worden niet beschadigd door de kunststofbekken

Speciaal voor laboratoria en fijn-mechanische werkplaatsen

**"Brema"**

VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFOON 020-720752

# Hansen

Buisvoltmeters  
Leverbaar in meerdere typen



Type VT 300

Alleenvertegenwoordiging:



**THEAL N.V.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011\*

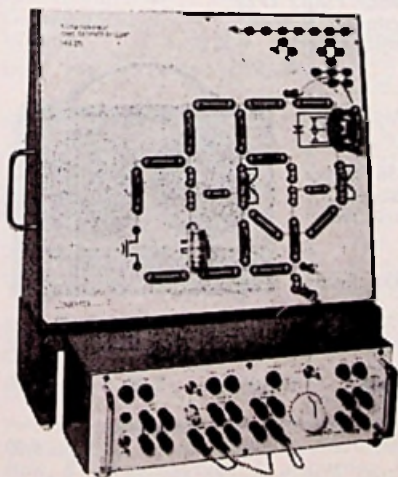
# N E M C I

**Nederlandse Elektrische en Mechanische  
Conversie Industrie NV**

Vaillantlaan 531 - Den Haag - Tel. 070 - 33.76.90

## ELEKTRONICA APPLICATIE SYSTEM

**EAS 6564**



Het applicatiepaneel, met sjabloonschema, gebruikt voor demonstratie.

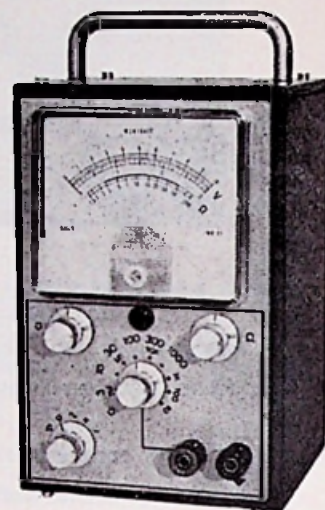
- Het schemabeeld van elke schakeling blijft volledig behouden, waardoor gebruik van sjabloonschema's mogelijk is.
- Voor analoge en digitale techniek.
- Voor meet- en regeltechniek, ontwerp-schakelingen, technische scholen, universiteiten, bedrijfsopleidingen, enz.
- De enige snoertjes zijn die, welke het voedingsapparaat verbinden.

**'t BESTE ELEKTRONICA-LEERMIDDEL VAN EUROPA VOOR PRAKTIKUM EN DEMONSTRATIE**

# MONTAKIT MB-01

## BOUWDOOS VOOR BUISVOLTMEETER

- Eenvoudige montage - Vergissingen uitgesloten:  
gedrukte schakeling - uitgebreide handleiding
- Geen enkele afregeling:  
12 stuks geijkte precisie-meetweerstand
- Alle hulpspanningen ingebouwd:  
brugvoeding en weerstandmeting d.m.v. nettransformator en siliciumdioden
- Meet: gelijkspanning 0,1 - 1000 V  
eff. wisselspanning 1 - 1000 V  
weerstand 5 Ω - 200 MΩ



### TECHNISCHE GEGEVENS:

draaispoelmeter: schaallengte: 65 mm - gevoeligheid: 100 μA voor eindwaarde - nauwkeurigheid: 2% van eindwaarde - versterker: uiterst lineaire brug met ECC82 - ingang verzwakker: 11 MΩ (alle bereiken =) - > 1 MΩ (alle bereiken ~) - meetspanning: 3 V (= alle bereiken Ω) - meetbereiken: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 en 1000 V (= en ~ volle schaal) 100 - 1k - 10k - 100k - 1M en 10M (Ω middenschaal) - nauwkeurigheid: ± 3% van de volle schaal = en Ω ± 5% van de volle schaal ~ - detector ~: 2 x OA202 in top-top schakeling - laagste meetfrequentie: 30 Hz (-5%) - hoogste meetfrequentie: afhankelijk van impedantie tot ca. 10 MHz - netvoeding: 220 V ± 20% -50/60 Hz.

Prijs: f 156,— bij de radiospecialzaken in een overzichtelijke stootvaste verpakking

**Een produkt van N.V. GULLY - LOOSDRECHT**

Op onderstaande Philips bouwpakketten geven wij gedurende de maand JANUARI 1968  
20% reductie:

HiFi stereo stuurversterker HF 306  
Hi-Fi eindversterker (hoogohmig) HF 303  
Hi-Fi eindversterker (laagohmig) HF 309  
Hi-Fi monoversterker (hoogohmig) HF 308  
Hi-Fi transistor mono versterker (laagohmig) HF 310

FM afstemeenheid FM 13  
Stereodecoder voor FM 13 D 13  
3 watt monoversterker V 30 M  
2 x 3 watt stereoversterker V 30 S

### NIEUW !!

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 (mobilofoon, politie, wegenwacht, enz.).  
Eerste zending reeds geheel uitverkocht, weer leverbaar half februari 1968.

Bestel tijdig !

UNI-JUNCTION TRANSISTOREN TIS 43 .... f 4,90; 2N2646 .... f 5,45; field effect N-Channel 2N3819 .... f 3,95; TIS34 .... f 4,60.

THYRISTOREN C106Y - 30 V 2 A .... f 5,10 - C106A - 100 V 2 A .... f 6,30 - C106F - 50 V 2 A .... f 5,95 (gate current 200 μA bij 0,8 V DC) - C20D - 400 V 7,4 A (schroef) .... f 16,75 - C22D - 400 V 7,4 A (pressfit) .... f 15,00.

SILICIUM NPN TRANSISTOREN BC107 .... f 2,00 - BC108 .... f 1,60 - BC109 .... f 1,85 - SL100 f 1,90 - SL300 .... f 1,90.

DIODE = BY100 = BY250 .... f 1,00.

HOGETONEN LUIDSPREKER 10 W, 8 Ω, frequentie bereik 2.500-20.000 Hz ..... f 9,00

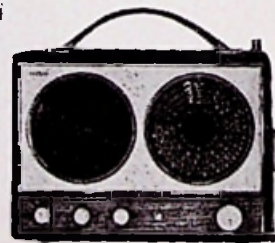
HITACHI VOL-TRANSISTOR AUTORADIO, MG, 12 V, met ingebouwd geheugen, 5 keuzeknoppen, 3 watt output. Compleet met luidspreker in kast, inbouw-antenne en ontstoringmateriaal ..... f 189,00

Zeer grote sortering MEETINSTRUMENTEN.

Alle Philips- en Amroh bouwdozen en onderdelen in voorraad. Hi-Fi dealer

DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 324 46 - ARNHEM



RADIO  
**TE KAAAT**



# VAN DAM *elektronica*

SNELLEMANSTRAAT 11 - ROTTERDAM - Telefoon 010 - 24 08 12 - 24 13 63, na 18 uur 15 47 86  
 (bij het Zwaanshals) - Bereikbaar met tramlijn 6  
 Postorders uitsluitend onder rembours. - Vrachtkosten en risico voor rekening koper.  
 Postorders naar België binnen drie dagen op plaats van bestemming!

**Wij wensen onze afnemers prettige feestdagen en een voorspoedig 1968!**

## SILICIUM VERSTERKER- ONDERDELEN-PAKKETTEN:

De pakketten bevatten alle elektronisch noodzakelijke onderdelen zoals:

Gedrukte bedrading,  
 Halfgeleiders,  
 Weerstanden,  
 Condensatoren,  
 Elco's,  
 Potentiometers,  
 Koelplaten,  
 en  
 Bouwbeschrijving.

## SILICIUM VERSTERKER 10 WATT NUTTIG SINUS VERMOGEN:

Frequentiekarakteristiek recht van 10 tot 50.000 Hz binnen 1 dB.  
 Vervorming max. 2 0/00 (bij 5 watt 1 0/00)  
 Hoog- en laagregeling + en -12 dB.  
 FET-ingang (imp. 1 Mohm)  
 Gevoeligheid 400 mV voor 10 watt.  
 Uitg. imp. 5-7 ohm f 70,-

## SILICIUM VERSTERKER 25 WATT

Gegevens idem als boven, doch frequentiekarakteristiek recht van 20-50.000 Hz binnen 1 dB ..... f 100,-

## SILICIUM VERSTERKER 80 WATT

Gegevens idem .... f 205,-

## BRUGGELIJKRICHTERS

B40 C2200/3300 .....	f 3,95
B80 C2200/3300 .....	f 5,70
B80 C3300/5000 .....	f 9,75
B30 C500 .....	f 3,20
B250 C100 .....	f 5,50
B250 C2200/3300 .....	f 7,25
B500 C400 .....	f 13,00
B30 C100 .....	f 1,60

## SILICIUM DIODEN

ESK 1/02 ( 200 V - 0,8 A) .....	f 0,95
ESK 1/06 ( 600 V - 0,8 A) .....	f 1,05
ESK 1/10 (1000 V - 0,8 A) .....	f 1,10
ESK 1/12 (1200 V - 0,8 A) .....	f 1,15
1N4001 (50 V - 1 A) .....	f 1,65
1N2070 (400 V - 0,75 A) .....	f 2,20
1N1614R .....	f 9,15
1N3193 .....	f 1,70
1N3754 .....	f 1,85
12F5 (50 V - 12 A) .....	f 6,00

## ZENERDIODEN 400 mW - 10%

ZG1 .....	f 0,90
ZG1,5 .....	f 1,70
ZG2,7 tot 33 volt .....	f 2,25

## ZENERDIODEN 1 WATT - 10%

ZM4,7 tot 22 volt .....	f 2,90
ZM68 .....	f 3,40

## ZENERDIODEN 1 WATT - 5%

ZD3,9 tot 22 volt .....	f 3,40
ZD27 tot 82 volt .....	f 4,10

## ZENERDIODEN 10 WATT - 10%

ZL22 .....	f 5,00
ZL39 .....	f 5,20

## SCHAKELDIODEN SILICIUM

BA117 .....	f 0,60
BAY17 .....	f 0,75

## FOTODIODEN

TP50 .....	f 3,75
TP51 .....	f 3,40
OAP12 = $V_d$ 10 volt - $F_t$ 50 kHz subminiatur .....	f 9,00

## AFSTEMDIODEN

BA102 .....	f 3,50
BA110 .....	f 3,00
BA142 .....	f 5,50


## GERMANIUM TRANSISTOREN

2N708 .....	f 3,40
AC121 .....	f 1,50
AC125 .....	f 1,80
AC127/152 paar ....	f 4,00
AC134 .....	f 1,35
AC135 .....	f 1,50
AC152 .....	f 1,50
AC153 .....	f 1,50
AC176 .....	f 1,80
AD130 .....	f 2,90
AD133 .....	f 9,75
AF1 = OC70 .....	f 0,90
AF4 = OC74 .....	f 1,00
AF111 = OC71 ....	f 0,90
AF118 .....	f 4,00
AF121 .....	f 2,80
AF124 .....	f 2,00
AF125 .....	f 2,00
AF139 .....	f 3,00
AF186 .....	f 2,90
AF239 .....	f 4,00
GP34 .....	f 2,50
HF1 .....	f 0,65
NF1 .....	f 0,40
OC4 .....	f 0,60
OC5 .....	f 0,60
paar 2OC74 .....	f 2,00
SFT213 .....	f 4,20
SFT308 = OC44 ....	f 1,25
SFT353 .....	f 1,00
SFT367 .....	f 1,20
AU103 .....	f 15,00
ASZ18 .....	f 10,50

## Gestabiliseerde voedingen voor bovengenoemde versterkers (in onderdelenpakket):

24 volt - 2 ampère (stereo 2 x 10 watt) .....	f 42,50	Kasten voor bovengenoemde versterkers
40 volt - 2 ampère (stereo 2 x 25 watt) .....	f 72,50	met geboorde voor- en achterzijde, gemat-
40 volt - 4 ampère (mono 1 x 80 watt) .....	f 115,00	teerde en gegraveerde frontplaat .....
		f 100,00

Met ingang van 15 januari 1968 zullen wij onze cliënten regelmatig op de hoogte houden van documentatie-materiaal, waarin zijn opgenomen de meest recente schakelingen op het gebied van digitaaltechniek, meet-apparatuur, versterkers, licht- en motorregelingen, als mede de nieuwste verkrijgbare halfgeleiders en IC's. Door storting van f 10,- per jaar op giro 295 550 ten name van Van Dam bent u verzekerd van regelmatige toezending.

**BERNSTEIN**  
*handgereedschap*  
 LOS OF IN ETUI  
 PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARTJES · TANGEN ENZ  
  
**BREMA**  
 VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM

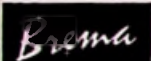
..... SPECIAAL VOOR  
**de elektronische industrie**

Voor de service-buitendienst:  
 • Trimmersets • Service-sets • TV-Servicekoffer

NIEUW UITGEBRACHT:  
**BERNSTEIN-PRAKTICUS**

Een handig opbergsysteem van gereedschappen-tablets in een Bernstein gereedschapordner.

**BERNSTEIN** -gereedschappen. . . .  
 de beste . . . .  
**MAAR NIET DE DUURSTE !**

 **HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU**  
 AMSTERDAM - VALERIUSSTRAAT 114 - 72 07 52

Het vertrouwde adres in  
**gebruikte TV's**  
 voor technici en handelaren  
 43 cm vanaf f 35,- - 53 cm vanaf f 60,-  
 Ook het betere genre steeds voorradig, spelend.  
 Complete sloop toestellen met slechte b.b. voor f 25,-  
 Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.  
**Radio Hauptwache**  
 Wezellaan 29 - Hilversum  
 Na telefonische afspraak ook 's avonds  
 en 's zaterdags open. Tel. 0 2150 - 1 18 78

**Elektronica**  
**v.d. Sande**  
  
 Hengelsestraat 176 - Enschede  
 Tel. 0 5420-1 86 76  
 Wenst zijn geachte cliëntele  
**een voorspoedig 1968**

**„RADIO MARCO”** **NASSAULAAN 10** **HAARLEM**  
 Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

9R59-DE. De beroemde TRIO-communicatie-ontvanger (zie gedetailleerde bespreking in RB Firato-nummer.) Thans uit voorraad . . . . . f 495,—

SIGNAAL-INJECTOR, bruikbaar tot in VHF-gebied . . . . . f 18,75

AMATEUR-MEETZENDER. 6 banden 120 kHz - 260 MHz met 400 Hz modulator regelbaar tot 8 V output . . . . . f 135,—

STEREO-VERSTERKERS. 2 x 2½ W f 98,—; 2 x 5 W f 150,—; 2 x 7½ W . . . . f 235,—; 2 x 10 W f 345,—, alle met Nederlandse garantie.

LUIDSPREKER-BOXEN, compleet met l.s. in prijzen van . . . . . f 25,— tot f 235,—  
 9 verschillende typen. Vraagt folder van de Hi-Fi-Master-boxen.

TRANSISTOR-VOEDINGSAPPARATEN (batterij-vertalers) in prijzen van f 13,50 tot f 48,—. Voorbeeld: voeding 6-9 V (omschakelbaar) 400 mA . . . . . f 24,50

OCCASION. UHF antennes, breedband aanpassing voor 75 of 300 Ω met ingebouwde transf., 16 extra brede elementen. Afgehaald aan de winkel . . . . . f 12,50

BUISVOLTMETER, compl. fabrieksapparaat merk Hansen (goedkoper dan zelfbouw f 155,—)

SCHAKELKLOKKEN merk Landys & Gyr, 220 V - 15 A f 35,—; 3 x 15 A . . . . . f 45,—

KASTJES (van de Philips - RE - Jeugdbouwdoo) compleet met volumeregelaar en bouw-instructieboekje. (Rest van de onderdelen ook los leverbaar) . . . . . f 9,75

LUIDSPREKERDOEK, goud/grijs f 12,50 per m². Goud/beige per m² . . . . . f 17,50

ELEKTRA-TUSSENMEETERS. De oplossing bij inwoning . . . . . f 17,50

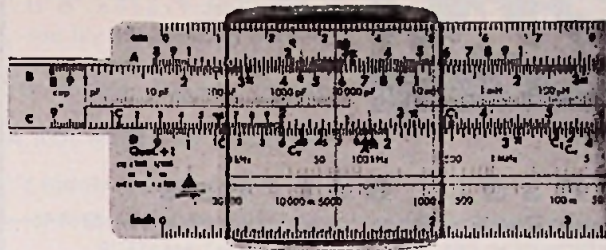
Postverzending door geheel Nederland onder rembours of na ontvangst giro overmaking.  
 Franco boven f 100,—.

**Geen prijslijst**

Wanneer u zich thans aanmeldt als cursist op één der Dr. Blan Cursussen

**RADIO-TECHNIEK  
TV-SERVICE  
MEETTECHNIEK  
ZENDAMATEUR**

ontvangt u zonder extra kosten als ondersteuning bij het experimenteren deze



**GRATIS**

**ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**

Meldt u nog heden aan:

Bij nevenstaande cursussen worden u de komende drie maanden geheel zonder kosten de volgende bijvoegsels geleverd:

**Cursus Radiotechniek**

- Bij les 2: Montagedraad en soldeertin, alsmede een keurig uitgevoerde notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (15 cm model)
- Bij les 10: Een volledige bouwbeschrijving met bouwtekeningen voor een versterker

**Cursus TV-Service**

- Bij les 2: Een keurig uitgevoerde notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (15 cm model)
- Bij les 6: TV Service schema

**Cursus Meettechniek**

- Bij les 2: Een keurig uitgevoerde notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (15 cm model)

**Cursus Zendamateur**

- Bij les 2: Grammofoonplaat met seinoefeningen en een keurig uitgevoerde notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (15 cm model)

**Vormings-  
centrum  
voor  
Elektronica**

Bij betaling van het volledige cursusgeld ineens ontvangt u 10% korting, terwijl de rekenliniaal u in dit geval reeds bij de eerste les wordt toegezonden.

**DE MUIDERKRING NV**  
Bussum Giro 83 214 Nijverheidswerf 21 Tel. 0 2159 - 3 18 51

# 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.

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.

ENSCHEDÉ

## RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420 - 1 51 69  
Alle AMROH onderdelen  
MUIDERKRING-uitgaven en VAKLITERATUUR uit voorraad leverbaar

DEN HELDER

Wegens stopzetting, bedrijf in TV - radio en huishoudelijke artikelen te koop. De gehele voorraad met 30 - 50 % korting (ook per stuk). Verder de werkplaats-inventaris (meetinstrumenten en onderdelen), Mercedes gesloten bestelwagen, ingericht als rijdende werkplaats, Hi-Fi apparatuur enz. Op aanvraag volledige lijsten verkrijgbaar bij:

**P. F. de Loos** (v/h „Lo-Co“ - Medemblik)  
Havikstraat 19 - DEN HELDER

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

## RADIO-ONDERDELEN EN BOUWDOZEN

verkrijgbaar bij

## Rein de Jong

Bosstraat 26  
Bergen op Zoom  
Telefoon 0 1640 - 6028

Inlichtingen  
over deze rubriek

DE MUIDERKRING NV - Bussum

Advertentie-afdeling  
Postbus 10  
Telefoon 0 2159 - 3 18 51

De MK Radiomarkt moet deze maand wegens plaatsgebrek tot onze spijt komen te vervallen. Plaatsing geschiedt thans in het februari-nummer.

## Grammofoonplaten voor het testen van stereo-installaties



Naast de door het „Deutsches High-Fidelity-Institut e.V.“ uitgebrachte stereo-testplaat „EINE EINFÜHRUNG IN DIE HI-FI STEREOPHONIE“ - een plaat welke door duizenden liefhebbers werd aangeschaft - is thans een tweede plaat verschenen, n.l. de „HÖRTEST- UND MESZPLATTE“.

Deze plaat bevat de als doelmatig bevonden controle-signalen voor het instellen en afregelen van Hi-Fi apparaten, zonder gebruik van meetinstrumenten, echter met loereikende nauwkeurigheid voor metingen.

Van beide platen is voor geïnteresseerden een uitvoerige folder beschikbaar.

Plaat 1 - bestelnummer 1551 - prijs / 23,-

Plaat 2 - bestelnummer 1552 - prijs / 23,-

Zojuist verschenen:

### HI-FI STEREO TEST RECORD MODEL 211,

een Amerikaanse testplaat van uitzonderlijk gehalte.

De opnamen zijn rechtstreeks gemaakt, d.w.z. zonder tussenkomst van de gebruikelijke bandopname.

Bevat tests (tonen en muziekfragmenten) voor: Bepaling van faze en indentificatie van de kanalen; kanaalbalans (m.b.v. „witte ruis“); freq. karakteristiek (20-20.000 Hz); onderzoek element; kanaalscheiding; breedte stereobeeld; brom, dreun en flutter. Gebruiksaanwijzingen zijn bij de plaat verpakt.

Bestelnummer 1553

Prijs / 23,00

**De Muiderkring n.v., Bussum - Postbus 10 - Giro 83214**

# „t ELECTRONICA HUIS"

2e HUGO DE GROOTSTRAAT 11 - Telefoon 020-12.27.83 - AMSTERDAM-W.

**Voor een goede buis naar 't ElectronicaHuis:**

Geopend van 9-6 uur. Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14 en 21 - Giro 589 378

's Maandags gesloten.

**Uitsluitend betere kwaliteiten antennes voor lage prijzen. Worden ook goed verpakt aan u verzonden.**

Sonim 2-el. kan. 4 blank all. / 12,95  
 Sonim 3-el. kan. 4 blank all. / 14,95  
 Sonim 3-el. kan. 4 geëloxeerd met zware aansluitdoos ..... / 17,50  
 Sonim 3-el. kan. 4 geëloxeerd verzwaard stormbestendig .. / 22,50  
 Sonim 15-el. UHF kan. 21-37 of 21-60 ..... / 17,50  
 Sonim FM dipool met mastklem 87-108 MHz ..... / 6,50  
 Sonim 4-el. FM stereo 67-108 MHz grote versterking ..... / 24,50  
 Sonim 10-el. kan. 8-9-10 met X-reflector ..... / 24,50  
 Sonim combinatie 2-el. kan. 4 + 10-el. UHF met filter .... / 29,50  
 Sonim combinatie kan. 5-11 + UHF met filter ..... / 29,50  
 Sonim combinatie 3-el. kan. 4 + hoekreflector UHF, deze heeft een zeer grote versterking, met filter ..... / 49,50  
 Sonim raster 4 dipolen breedband kan. 21-60, versterking 15 dB ..... / 17,50  
 Sonim superraster massief all. kan. 21-60, weerbestendig .. / 29,50

## KLEUREN TV ANTENNES

Fuba Color Systeem 43-el., de beste voor dit doel / 47,50  
 Fuba Color Systeem 91-el. ook voor lange afstand werk ..... / 67,50  
 Raster antenne 4 x dipolen, kan. 21-60, 240 Ω ..... / 22,50

## ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240 Ω per m / 0,15  
 Schuimkabel 1 kwaliteit verzilverde aders 240 Ω per meter / 0,45  
 Schuimkabel met afscherming voor KTV 240 Ω per meter .. / 0,75  
 Coax kabel 60 Ω soepele kern voor CAS per meter ..... / 0,50  
 Coax kabel 60 Ω zware kwaliteit per meter ..... / 0,75

Tuidraad staal met plastic per meter ..... / 0,20  
 Afspanners voor lint of andere kabel, mast, muur of voor hout enkel per stuk ..... / 0,50  
 2-voudig ..... / 1,00  
 3-voudig ..... / 1,50  
 Tuikransen 3-voudig ..... / 1,00  
 4-voudig ..... / 1,25  
 Tuidraadsplanners ..... / 1,25  
 Extra zware ..... / 1,75  
 Dakgoot tui-steunen per stuk / 1,50  
 Muurbeugels voor masten tot 39 mm per stel ..... / 4,50  
 Muurbeugels extra zwaar uitgevoerd per stel ..... / 12,50  
 Verlengbeugels voor mastverlenging per stel ..... / 4,50  
 Verlengbus v. mastverlenging / 4,50  
 Schuifmasten met tuikransen 9 meter ..... / 54,00  
 12 meter ..... / 72,00  
 15 meter ..... / 90,00

Wisselfilters om VHF en UHF over één kabel te voeren 240Ω per stel, boven en onder .... / 12,50

## Antenne versterker

breedband kan. 21-60, dus voor de gehele band, versterking 18 dB. Mastmontage compleet met voeding welke over de kabel naar de versterker wordt gevoerd ..... / 87,50

Schoorsteen beugels met staalkabel 3,5 meter ..... / 9,50  
 per stel ..... 5 meter / 10,50

## SPECIALE AANBIEDINGEN

Elco's 385 V met klappen 2 x 100 μF ..... / 1,50  
 2 x 100 + 50 μF ..... / 1,75  
 Elco's 385 V met schroef 1 x 50 μF zonder moer ..... / 0,50  
 2 x 50 μF met moer ..... / 2,50  
 Rode TV-cel 250 V 300 mA zgn. radiator model ..... / 1,50  
 TV vlakcel 250 V 300 mA .... / 1,50  
 Oplaadbare zaklantaarn elegant model ..... / 9,50  
 Potmeters zonder schakelaar 10-20-100 kΩ 1M per stuk / 0,75

Potmeters met schakelaar 10-25-50-100 kΩ 0,5 M-2 MΩ per stuk ..... / 1,00  
 Brug cel 24 V - 1,5 A ..... / 3,75  
 2 A ..... / 4,75  
 5 A ..... / 9,50  
 Kanaalkiezers VHF met PCC88 + PCF802, defect, 1 buis kost meer ..... / 4,75  
 Smoorspoelen 100 mA ..... / 1,95  
 150 mA ..... / 3,50  
 300 mA ..... / 5,50  
 Celvoed. Nord Mende 80 mA primair 220 V secundair 210 V + 1 x 6,3 V ..... / 8,00

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling per postgiro. - Verzendkosten voor koper.  
 Minimum postorder / 1,-.  
 De zaak is geopend van 9 tot 6 uur 's-Maandags gesloten.

Stolle automatische antenne rotor, compl. met bedieningskastje.  
 Hiermede haalt u meer uit uw TV. Zeer sterk.  
 Draagvermogen 15 kg ..... / 165,-

Astro breedband-antenneversterker 45-1000 MHz, versterking 12-15 dB, compleet met voeding / 87,50

## SUPER-STEREO-ANTENNES

7 elements ..... / 43,50  
 8 elements met 3 reflectoren ..... / 48,50

Sonim X-color antenne 91-elements ..... / 59,50

Professionele UHF-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kast, geschikt voor IEDER TV-APPARAAT.

Met 1/3 jaar fabrieksgarantie, supergevoelig.

Wij kochten uit een faillissementspartij, daardoor wordt de prijs ..... / 67,50

# RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
AMSTERDAM-C.  
TELEFOON 6 44 94 - POSTGIRO 643 591

**ATTENTIE:**  
's MAANDAGS de gehele dag  
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten voor de koper.  
Minimum postorder f 35,—

## MAAK NU UW DRAAGBARE TV!!

Transistor TV chassis 110°

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

**TOTAAL SLECHTS f 161,25**

### NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV!

Schaub-Lorenz kast, asymm., voor  
59 cm beeldbuis ..... f 24,75  
Hierbij te gebruiken 1923-chassis  
met combi-kan.kiezer, compleet  
met buizen ..... f 134,50

Zie RB juli 1965 voor beschrij-  
ving van ons bekende TV-  
chassis (mf-gedeelte transistor)  
met afschermkooi  
Chassis 1823 ..... f 69,50

Set buizen voor chassis 1823  
(PL500 - PY88 - DY87 -  
PCL85 - PCL86 - PCF802 - PC92  
- PFL200) ..... f 35,00

Afbuigspoelen voor boven  
staand chassis ..... f 12,50

Combi-kiezers voor dit chassis  
met doorlopende afstemming  
UHF/VHF ..... f 59,50

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

Transistor UHF convertor tuner  
Hopt met schema ..... f 29,50  
UHF haakse fijnregeling ..... f 1,95  
Teleklar Telefunken ..... f 2,50

### SPECIALE AANBIEDING

Kaiser kleinbeeld TV voor 220 V  
- 20 cm beeld 1e net.  
Nieuw in orig. verpakking f 285,—

Bij afname van 10 stuks 10%  
KORTING

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

### BEELDBUIZEN

#### SPECIALE AANBIEDING

Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar garantie

MW38-24 Telefunken nieuw f 37,50

MW53-20 ..... f 104,50

AW43-68 ..... f 74,50

AW47-91 ..... f 84,50

AW59-91 ..... f 94,50

A59-12W = A59-11W ..... f 110,00

A59-13W = A59-16W ..... f 120,00

Beeldbuis AW59-91 met  
schoonheidsfout f 45,-; f 55,-, f 65,00

Beeldbuizen 41 cm 16AWP4,  
met schoonheidsfout ..... f 29,50

De nieuwste 65 cm beeldbui-  
zen met schoonheidsfout .... f 65,00

47 cm WX50-43 ..... f 49,50  
(orig. voor Astronaut)

Beeldbuis voor Chico 31 cm  
WX303-54 ..... f 34,75

Beeldbuizen alleen afgehaald.  
Worden niet verzonden.

### AFBUIGSPOELEN

110° juk voor vervanging  
Philips AT1009 ..... f 12,50

Philips 90° AT1006 ..... f 5,00

Telefunken 70° en 90° .... f 7,50

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

TV-masker 59 cm ..... f 4,75

TV-kast, donker, 43 cm .... f 12,50

Trekbanden voor bevestiging  
59 cm beeldbuis ..... f 4,75

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

Philips beeldbreedteregelaar  
110° AT4008 ..... f 1,75

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

### ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 46

Met 2 transistoren, merk STOLLE,  
compleet met voeding .... f 74,50  
Met twee transistoren voor mast-  
aanbouw, merk ELTRONIK f 89,50

### ANTENNES

Funke KTV antenne 43-el. .... f 29,75

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 breedband kan. 21-60

Funke 240 Ω ..... f 13,50

Stolle 240 Ω ..... f 13,75

Sonim 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 0,35

Schuimkabel 240 Ω per meter f 0,35

Coaxkabel 60-75 Ω per meter f 0,50

Moderne radio met ingebouwde  
grammofoon, l.f.-gedeelte stereo,  
compleet met twee speakerboxen,  
elk met twee luidsprekers, zes  
golfbereiken incl. FM .. f 289,50

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

## 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 EMI-tape

13 cm LP 270 m ..... f 5,50  
15 cm LP 405 m ..... f 8,50  
15 cm DP 540 m ..... f 11,95  
18 cm N 360 m ..... f 7,50  
18 cm LP 540 m ..... f 11,95  
18 cm DP 720 m ..... f 14,50

## Losse spoelen

13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

## Bandcassettes

13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

## MODERN UITGEVOERDE OSCILLOGRAAF

tot 1 MHz lineair - prijs f 245,-

Scoopbuis 5BP1 nieuw in doos f 17,50

Telefunken FM tuner m. ECC85 f 9,50

7-transistor radio met lichtnet voedingsapp. en 9 V accu f 42,50

7-transistor radio, middelgroot model, MG en LG met auto-aansluiting. Merk REELA .... f 62,50

7-transistor radio, groot model, MG en LG, met auto-antenne-aansluiting. Merk REELA .... f 77,50

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

10-transistor radio MG en FM, merk AIWA ..... f 89,50

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

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

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

Intercom, ideaal als babyfoon f 27,50

Radiochassis, compleet met buizen, LG - MG - KG en FM f 49,50

Bijpassend kastje ..... f 4,75

Defect Graetz AM/FM volste-  
reo transistor chassis, compl.  
met decoder, 2 x 8 W output f 120,-

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

Nikkelijzer accu's, afm. 10 x  
5,5 x 1,5 cm, 3,8 Ah, 1,2 V per  
cel ..... f 1,75

## LUIDSPREKERBOXEN

Afm. 45 x 26 x 17 cm voor Lo-  
renz 17 x 26 cm luidspreker .. f 29,50

## BLAUPUNKT

einddrappen met transistoren  
f 29,50

## LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5 Ω ..... f 9,75

Isophon 13 cm ø 5 Ω ..... f 5,75

10 watt luidspr. 26 cm ø 5 Ω f 16,50

Philips AD2400 ..... f 6,50

## Japanse luidsprekers

5 cm ø 8 Ω ..... f 1,75

7 cm ø 8 Ω ..... f 2,75

6,5 cm vierkant ..... f 2,50

10 x 15 cm ovaal 4 Ω ..... f 5,75

17 cm ø 4 Ω ..... f 7,50

## 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 i.v.m. breukrisico NIET  
verzonden.)

## TRANSISTOREN

AC121 ..... f 1,20

AC128 ..... f 2,25

AC132 ..... f 2,25

AC151 ..... f 1,20

AC152 ..... f 1,40

AD130 ..... f 2,50

AD136 ..... f 2,50

AF116 ..... f 2,00

AF118 ..... f 4,50

AF121 ..... f 4,20

AF124 ..... f 2,25

AF125 ..... f 2,25

AF126 ..... f 2,25

AF127 ..... f 2,25

AF139 ..... f 2,95

AF139 voor transistor voetjes f 1,00

AF186 ..... f 2,95

AF239 ..... f 4,75

2N4303 FET ..... f 4,75

BC147 silicium transistor ..... f 1,95

BC148 silicium transistor ..... f 1,95

GFT26 = OC72 ..... f 0,50

OC79 ..... f 0,90

OC169 ..... f 2,00

TF49a = OC44 ..... f 0,50

TF78 ..... f 1,50

Diode BA117 ..... f 0,50

Diode AAY22 ..... f 0,50

Diode 1N69 = OA85 ..... f 0,50

## Transistoren met korte draadeinden:

AF105 - OC614 ..... f 0,50

Transistor-voetjes 4 pens p. st. f 0,10

## Intermetall:

NF1 = ASY12

NF2 = ASY13

NF5 = OC303

NF7 = OC304/2 } per stuk f 0,50

NF8 = OC304/3

NF9 = OC305

NF12 = OC307

## Miniatuur indicatie metertjes

voor batterij-ontvangers en

bandrecorders ..... f 1,95

Silicium zenerdioden, type 1004

- 1005 - 1006 - 1008 - 1010 -

1012 - 1015 - 1/4 W ..... f 3,75

type 1006, 1012, 1 W ..... f 4,75

Vermogens zenerdioden

5 - 6 - 8 en 12 V ..... f 5,75

## 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

Siliciumdiode BY104 ..... f 1,95

Siliciumdiode 30 V 18 A ..... f 4,75

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

Siliciumdiode, ongeveer gelijk

aan BY104 (MALLORY) ..... f 1,95

Idem (SEMIKRON) ..... f 2,25

## TRANSFORMATOREN

Verhuistransformatoren 400 -

500 en 600 W 127/220 V .... f 14,00

## Zware verhuistransformator

1 kVA 127/220 V ..... f 24,75

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

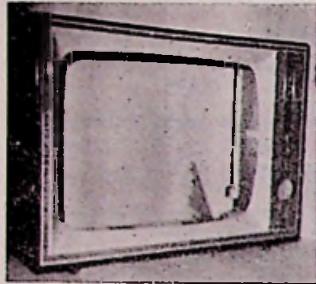
250 µF, 300 µF en 400 µF, 15 V  
resp. .... f 0,30 - f 0,40 - f 0,50

# RADIO-SERVICE „TWENTHE” (reeds meer dan 25 jaar)

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

## TOPHIT 1967 - TV BOUWSET - Fabrieksnieuw, dus ZONDER FOUTEN

MONO KNOP TRANSISTOR AFSTEM UNIT VHF en UHF met de mogelijkheid om 6 stations van tevoren vast te stellen, ook voor buitenlandse programma's . . . . . voor / 32,50



Een bijbehorende asymmetrische kast v. 59 cm beeldbuis

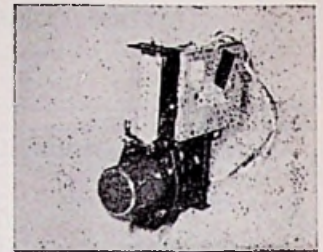
(dus passend bij de afstemunit) in 3 kleuren: Donker gepolitoerd - Notenmat - Blank-Esenhout dus kleur naar keuze.

Deze kasten zijn met origineel masker voor / 27,50. Een set montage onderdelen bestaande uit 2 potmeters - 4 knopjes - luidsprekerooster - netschakelaar - zekeringhouder - UHF- + VHF-entree - plug en montagebrug voor / 19,50

Afbuigunit 110° voor / 12,50  
Luidspreker 3 watt 5 Ω / 8,00

Een complete set zonder beeldbuis kost u slechts . . . . . / 275,00

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



Een beeldbuis A59-12 W fabrieksn. met 1/2 jaar garantie . . . . . / 110,00

ALLE ONDERDELEN ZIJN OOK LOS VERKRIJGBAAR

TV silicium gelijkrichtdiode E250/C500 . . . . . / 1,95

### Silicium-Zenerdioden

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

Silicium-vermogens-Zenerdioden per stuk / 5,75

ZL-5	ZL-10	ZL-22
ZL-6	ZL-12	ZL-27
ZL-7	ZL-15	
ZL-8	ZL-18	

### TRANSISTOREN:

2SA236 =	AC151	/ 1,20
AF127 / 1,50	AC152	/ 1,40
ALZ10 / 7,95	AC176	/ 2,00
GT45 / 0,70	AD130	/ 3,25
AF186 / 2,95	AF126	/ 2,00
2N1305 =	AF139	/ 2,95
OC44 / 1,50	AF239	/ 4,75
OC614 / 1,95	TF78/30	/ 1,50
BC107b / 1,50	GFT21/30	/ 1,00
BC108 / 1,50	GFT25/15	/ 1,00
BC109 / 1,50	GFT32/8	/ 1,00
OC74 / 1,20	GFT37/15	/ 1,00
OC79 / 1,20	GFT46/6	/ 1,00
AF117 / 1,95	AC153	/ 1,20
AC121 / 1,20	AD150	/ 3,50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

### TELEFUNKEN

#### transistor-assortiment:

10 HF-transistoren  
AF101 - 105 - OC612  
10 LF-transistoren  
10 eindtransistoren  
OC604 - AC106  
10 univarseeldioden  
Totaal 40 stuks voor . . . . / 4,90

### TANDEM (stereo) POTMETERS

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

Knop UHF tuner, bruin bakeliet . . . . . / 1,25

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

19-set koptelefoon met dyn. microfoon 50 Ω . . . . / 6,50

AEG-vlakcel  
B30C50 . . . . . / 0,75  
B60C400 . . . . . / 2,75  
B250C75 . . . . . / 2,50  
B250C100 . . . . . / 2,75

Laagspanningselco's  
260 μF 15 V . . . . . / 2,00  
300 μF 35 V . . . . . / 0,75  
400 μF 3 V . . . . . / 0,50  
400 μF 10 V . . . . . / 0,50  
250 μF 3 V . . . . . / 0,35  
120 μF 15 V . . . . . / 0,40  
800 μF 50 V . . . . . / 2,00

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

Spuitbussen 160 cc  
Kontakt 60 . . . . . / 6,00  
Kontakt 61 . . . . . / 5,00  
Spray 70 . . . . . / 4,50  
Spray 72 . . . . . / 7,50  
Spray 75 . . . . . / 3,90  
Politoer 80 . . . . . / 3,00  
Spray 100 . . . . . / 3,00  
Nr. Wl . . . . . / 3,90  
Fluid 101 . . . . . / 6,00  
Kontakt 60 - 75 cc . . . . . / 3,00  
Kontakt 61 - 75 cc . . . . . / 2,70

Vlakkelijkrichtcellen  
B30C600 . . . . . / 2,75  
B30C1000 . . . . . / 3,95  
B30C1600 . . . . . / 4,50  
B150C60 . . . . . / 1,25  
B150C100 . . . . . / 1,25

Bruggelijkrichtcel B25C, 2 A . . . . . / 4,75  
5 ÷ 6 A . . . . . / 9,50

Siemens mini-blokkcel B300C80 . . . . . / 3,50

Minivlakcel B30C80 . . . . . / 0,75

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

Synchron triller 6 V - 6 pens v. Becker autor. / 6,50

Onze zaak is MAANDAGS GESLOTEN



# RADIO-SERVICE „TWENTHE” (reeds meer dan 25 jaar)

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

## 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

## Silicium brugcel

B40C2200 ..... f 3,95

## Telefunken Power Tor.

AD138 lc 5 amp ..... f 3,75

## Fliis ELCO's

135 μF 510 V afm. 26 mm rond,  
55 mm lang ..... f 3,75

## Laagvolt ELCO's

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

## Diverse DIODEN

AAY22	f 0,50	OY5061	f 3,75
BA117	f 0,50	OY5062	f 3,75
BA103	f 1,00	SD94A =	
BYY37	f 2,25	50 mA	f 1,95
BY250	f 2,25	SFD108 =	
CH63H =		OA81/85	f 0,50
OA5	f 0,50	OA79	f 0,75
OY35	f 1,00	OA90	f 0,65
OY36	f 1,00	BY100	f 1,75

## Transistoren

SL100 - SL201 - SL300 - 2N3794  
- 2N2926 groen, per stuk ..... f 1,95

## SILICON DIODEN

SYN6506 - 400 volt - 30 A ..... f 10,00  
SYN6608 - 400 volt - 75 A ..... f 19,50  
MR323 - 140 volt - 18 A ..... f 4,75  
MR323 R - 140 volt - 18 A ..... f 4,75

## 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

## Telefunken kristal pickup ele-

menten (mono)  
type TTSA 33/78 toeren ..... f 4,50

## Sonotone (Telefunken)

kristal pickup element  
type 2T. 33/78 toeren ..... f 3,75

## 2 toetsdrukschakelaars

2 x wissel per toets knopjes  
zwart ..... f 1,50

## ELEKTRONEN fliisbuisje

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

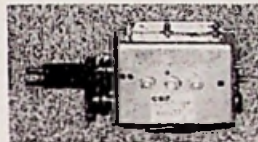
## Lichtgewicht hoofdtelefoon

140 g, type HS30, 100 Ω .... f 6,50



## SEL motoren,

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



## Pirelli transistor UHF tuner

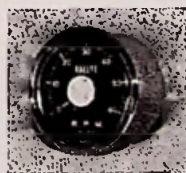
ST29 met 2 x AF139.

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



## Graetz TV afstand bediening

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



## Ralley toerenteller,

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

## PHILIPS LUIDSPREKERS

AD2500 5 Ω 3 W 12.000 Hz .. f 4,95

AD3500 5 Ω 3 W 16.000 Hz .. f 5,95

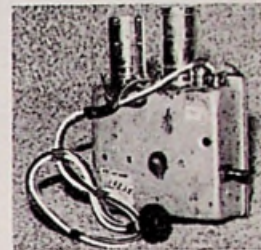
AD3460 5 Ω 3 W 18.000 Hz .. f 6,95

AD3700 5 Ω 3 W 18.000 Hz .. f 7,95

AD3690 5 Ω 6 W 18.000 Hz .. f 8,95

## Transistor tachometer onderde-

len pakket  
met schema, aanpassend op  
Ralley toerenteller ..... f 5,50



## Philips UHF tuner

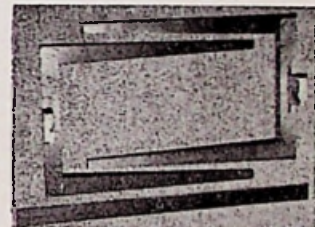
met bedrading. Antenne ingang  
300 Ω ..... f 24,75

Met PC88 en PC86.

In fabrieksdoos, 10 stuks .... f 200,-

## PREH VHF kanaalkiezer

met PCC88 en PCF80 ..... f 12,50



## Graetz onderzeepootjes

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

## Philips VHF kanaalkiezer

type 7638 m. PCC189 en PCF86 f 14,50

## Bosch autoradio ontstorings condensatoren

0,5 μF ..... f 1,50  
3 μF ..... f 1,50

## Wolke opneem/weergeefkopje

1 x 1/4 spoor ..... f 2,75

## Saffier Braun pickup

type SK452N (78 toeren) ..... f 0,25

## 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

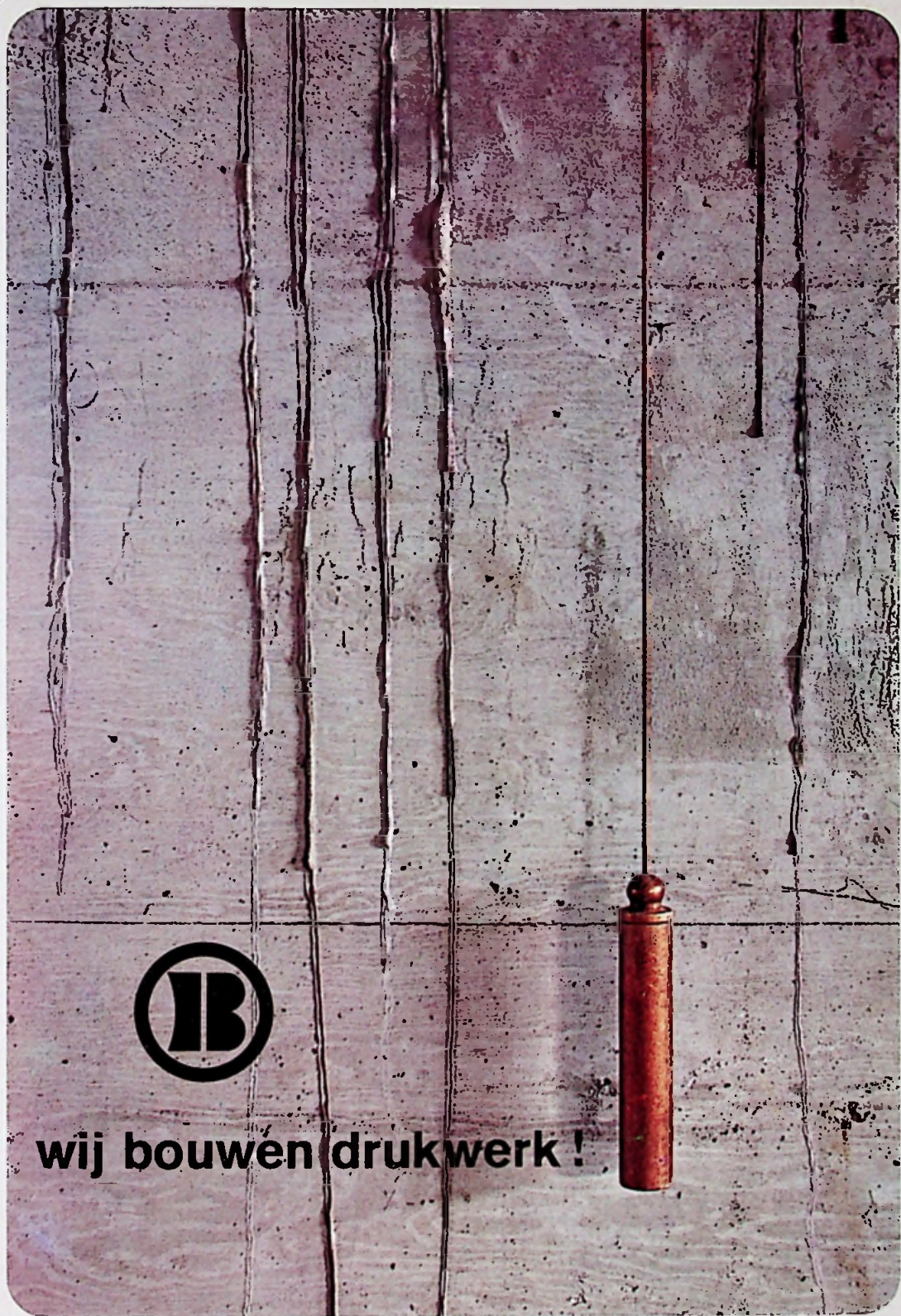
## Heco drukkamer luidspreker

5 ohm 1 watt ..... f 6,50

## Philips luidspreker

AD4201M 5 ohm en 10 watt .. f 35,00





wij bouwen drukwerk !

**BROOS' HANDELS-OFFSET AMSTERDAM N.V.**  
INGELANDENWEG HOEK OSDORPERBAN - AMSTERDAM-OSDORP - TELEFOON 020-197666 \*



Lenco

toonaangevend in  
kwaliteit en precisie!



zweitsers fabriikaat

Importrice : N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM  
tevens voor de handel : INELCO HOLLAND N.V. - A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM