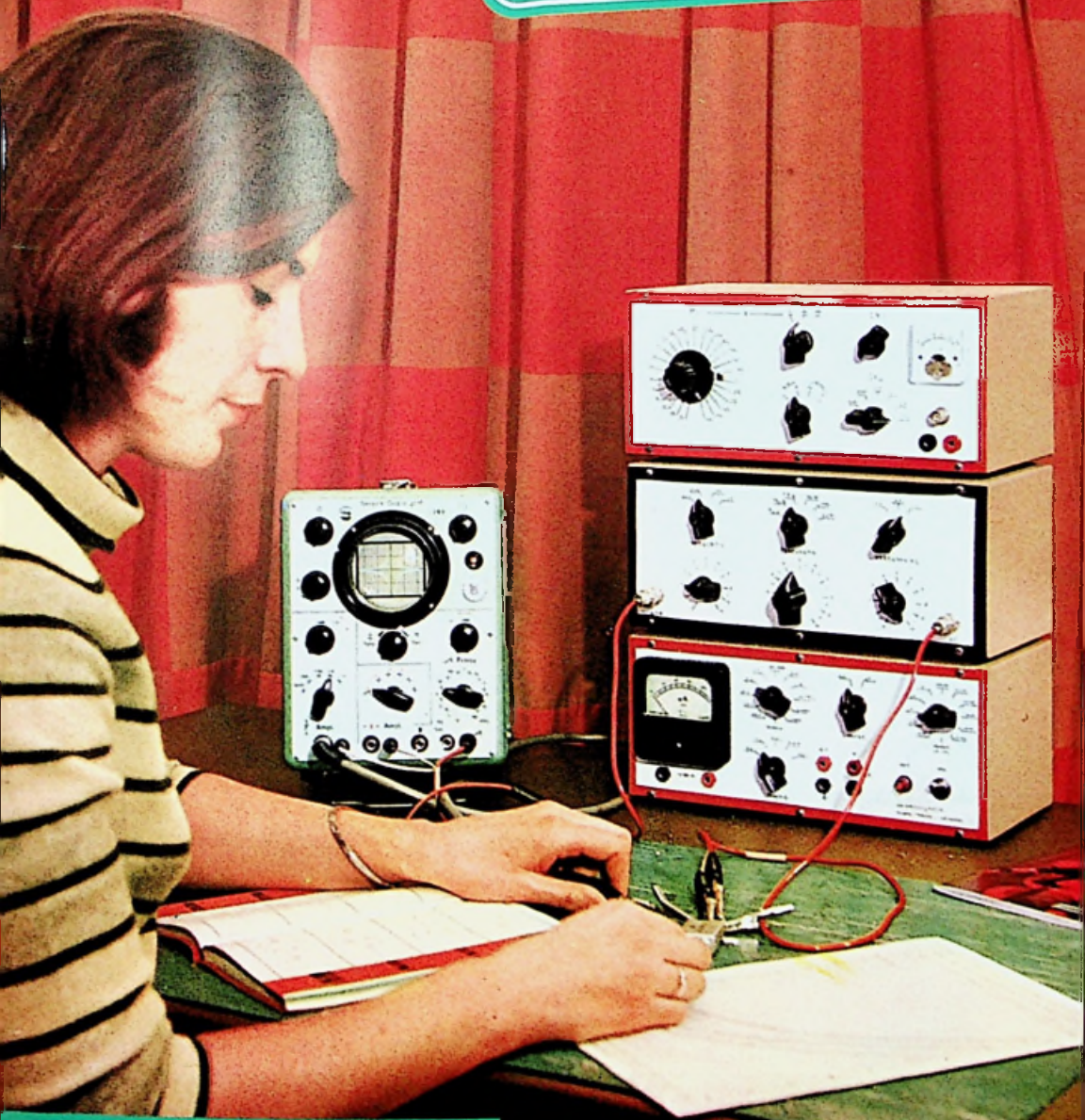


# radio ★bulletin



**JUNI 1967 1.25**

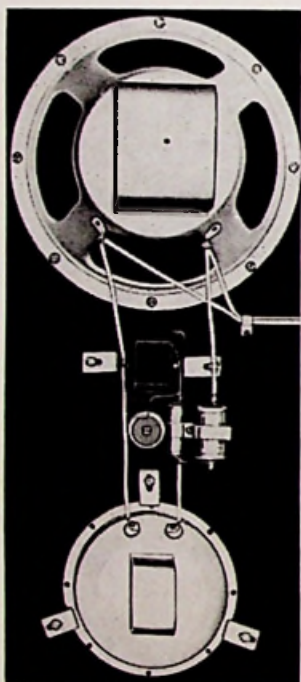
# Peerless

## luidspreker combinaties

met L-C FILTERS voor

g e d e c i m e e r d e

intermodulatie vervormingen



Montagevoorbeeld  
van KIT 3-15

**KIT 2-6.** Een tweewegscombinatie bestaande uit een 8" lage tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatievervormingen met een kantelfrequentie op 4000 Hz. Frequentiebereik 55-18.000 Hz. Vermogen 6 W. Impedantie 8  $\Omega$ . Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 28 x 52 (= front) x 22 cm; ca. 28 liter.

**f 47,50**

**KIT 3-15.** Een driewegscombinatie bestaande uit een 8" lage tonen, een 5" midden tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatievervormingen met kante'frequenties op 750 en 4000 Hz. Frequentiebereik 30-18.000 Hz. Vermogen 15 W. Impedantie 8  $\Omega$ . Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 28 x 52 (= front) x 22 cm; ca. 28 liter.

**f 89,-**

**KIT 3-25.** Een driewegscombinatie bestaande uit een 12" lage tonen, een 5" midden tonen en een 2" hoge tonen luidspreker. Scheidingsfilter tegen intermodulatievervormingen met kantelfrequenties op 750 en 4000 Hz. Frequentiebereik 25-18.000 Hz. Vermogen 25 W. Impedantie 8  $\Omega$ . Aanbevolen kastafmetingen en -inhoud 40 x 66 (= front) x 41 cm; ca. 100 liter.

**f 137,50**

Bouwtekeningen met kastbeschrijving worden meegeleverd.

**KAST IN TEAKHOUT** voor inbouw van de kit 2-6

Bestelnr. 71.106

**f 75,-**

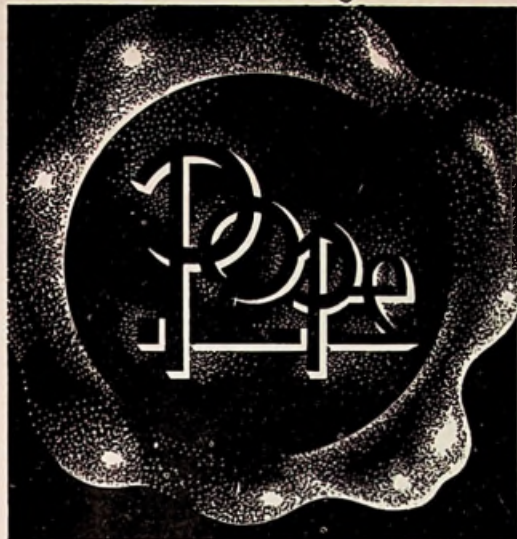


Muiden, telefoon 0 2942 - 1341

**kwaliteitsprodukten voor elektronica**



*een merk is als een zegel*



# GEWAARMERKT

DE VAKMAN WEET WAT DAT WAARD IS

Daarom zal hij altijd verlangen dat op elke verpakking het waarmerk voor kwaliteit staat. Een goede verpakking houdt immers de belofte voor een goed produkt in. En Pope buizen zijn goed. Kenmerkend hiervoor zijn de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus en last but not least, de geweldige service. De radiohandelaar weet achter zich een organisatie die hem met raad en daad wil en kan steunen. Dat is Pope.



ALS HET ER OP AAN KOMT



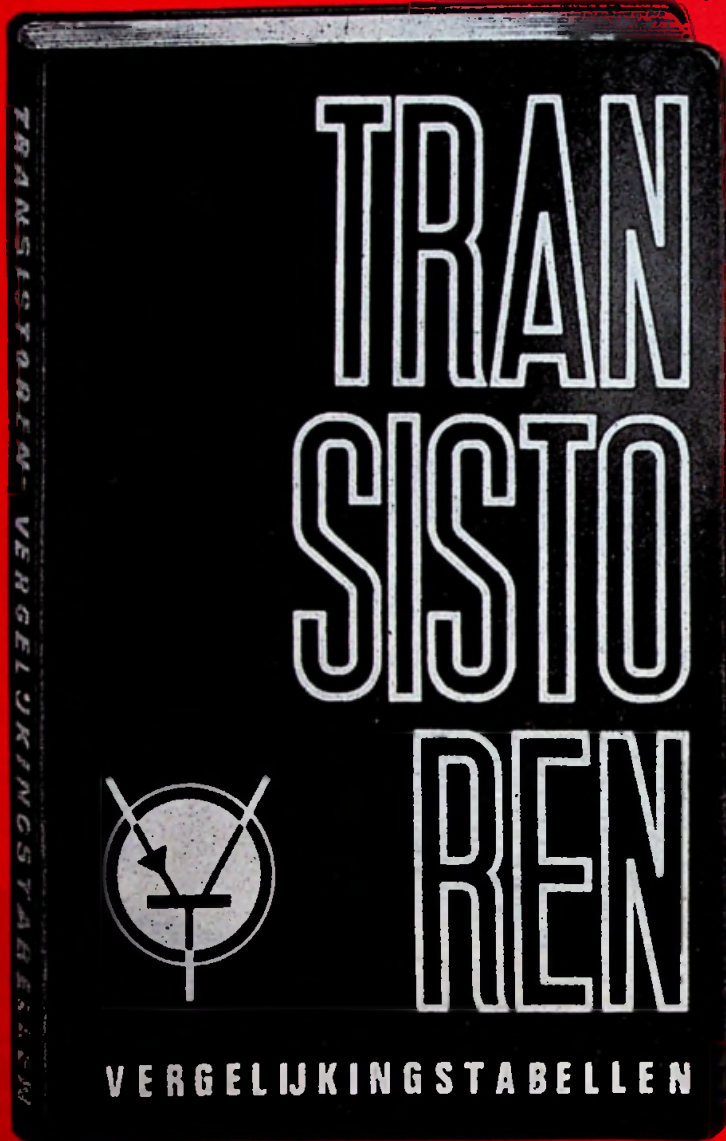
elektronen-buizen  
en halfgeleiders

**INTERNATIONALE  
VERGELIJKINGSGIDS**

**Wielun**

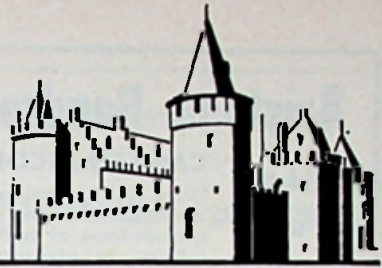
voor Europese, Amerikaanse en Japanse transistoren. Ca. 2300 typen in overzichtelijke tabelvorm, met handleiding in het Nederlands, Engels, Duits en Frans. Uitvoeringsvormen van meer dan 50 verschillende transistortypen. Een handig formaat boekje van 10 x 15 cm in plastic omslag; 192 pagina's.

**f 4,95**



Vertrijgbaar bij de erkende boek- en radio-onderehandel.  
Bestelnummer 1085  
**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**





## INHOUD

- 411 Band contra plaat.
- 419 Elektronische simultaan schakelaar.
- 420 Biochemische cellen.
- 431 Dobbelen met elektronica bouwstenen.
- 437 Automatische versterkingsregeling in bandapparaten.
- 438 Thyristor schakelversterker.
- 438 Filterschakeling voor het opnemen van stereofonische uitzendingen.

## AUDIO BULLETIN

- 413 RC generator voor zelfbouw.
- 422 Getransistoriseerde laag-frequent versterkers.
- 427 Muziekinstallatie „Sicilion“.  
De versterkers.
- 445 Voor de geluidsjager.

## TELEVISIE BULLETIN

- 433 Systematisch foutzoeken in TV schakelingen (7).

## VASTE RUBRIEKEN

- 410 Radarscherm.
- 411 Redactioneel Beraad.
- 412 Radio Journaal.
- 420 Batterijen met hun lusten en lasten.
- 435 Inleiding tot de techniek van het meten van spanning (6).
- 437 Schakelingen gezien in andere bladen.
- 439 Lezers Peinsden Mee.
- 441 Puzzelclub Dr. Blan.

**De omslagfoto:** De heer W. Olthoff ontwikkelde voor Radio Bulletin een drietal meetapparaten: de in RB maart beschreven combinatiemeter. Een RC-generator, welke in dit nummer wordt behandeld. Het derde, nog te beschrijven apparaat (midden) is een hoogfrequent generator - freq. gebied 40 kHz...1 MHz - met ingebouwde ijkgenerator. AM en FM te moduleren en te gebruiken als wobblator. Op het scherm van de RFT Service oscilloscoop EO 1/17a (RB jan. '66) de doorlaatkromme van een m.f. bandfilter.

**Erratum:** Bij het artikel „Twee convertorschakelingen voor 2 meter“ - RB mei, blz. 350 - werd verzuimd te vermelden dat dit artikel een bewerking is uit Wireless World - juli 1966.

Populair-technisch maandblad;

Uitgave van

DE MUIDERKRING N.V.

Nijverheidswerf 21 - Bussum

Postbus 10 - Nederland

Postgiro 83214

Bank: AMRO Bank - Bussum

Telefoon:

(alle afdelingen)

0 2959 - 3 18 51

(4 lijnen)

Jaarabonnement ..... / 12,50  
Buitenland ..... / 15,00  
België ..... / 175,- F.  
Losse nummers / 1,25 resp. 25,- F.

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

In België door storting op postcheck nr. 64445 s.n.v. RADIO AMAREX, Hamont (L) tel. 451 41.

Gehele of gedeeltelijke overname uit de inhoud zonder toestemming is verboden. Bij overname dient de bron te worden vermeld.

Voor Duitsland berust het auteursrecht 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 overtreden.

Schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlands octrooi beschermd zijn, in welk geval de Octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaat.

Geen aansprakelijkheid wordt aangevraagd voor de gevolgen van fouten in de constructies die aan de hand van in dit blad gepubliceerde tekeningen en bouwbeschrijvingen zijn vervaardigd.



**Bijlage:** Kleurtelevisie les 6.

# Aristona Bandrecorders !

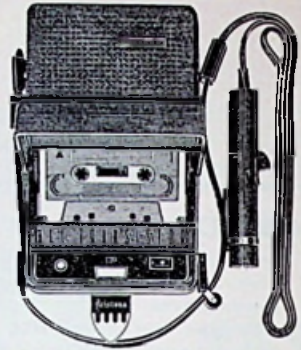
**tijdelijk  
tegen  
speciale  
prijzen**

## CASSETTE-RECORDER 9102

Uniek flip-in Compact cassettesysteem. Speelduur max. 90 min. Opname via microfoon, grammofoon of radio. Weergave via ingeb. luidspr. of afzonderlijke versterker. Aansl. voor hoofdtele, aansl. voor netvoedingsapp., bandlengte-indicatie, handige reportagemicrofoon. 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 f 323,-

**BIJ ONS SLECHTS**

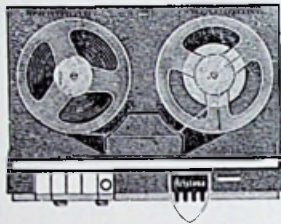
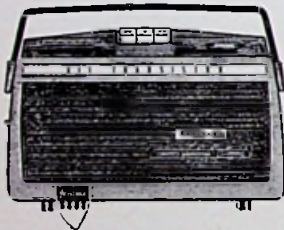
**f 229,-**



## ARISTONA 9101 (batterij-recorder)

Draagbare 2-sporen batterij-recorder. Bandsnelheid 4,75 cm/sec. Max. haspeldiameter 10 cm. Speelduur 2 x 1 1/2 uur. Toonregeling. Aansl. voor netvoedingsapparaat, afstandbed. en diodesnoer. Indicator voor opnamesterkte en batterijsp. Polystyreen kast, Afm. 30 x 11,5 x 19 cm.

Van f 333,- **BIJ ONS SLECHTS f 233,-**



## 9105 A (automatic)

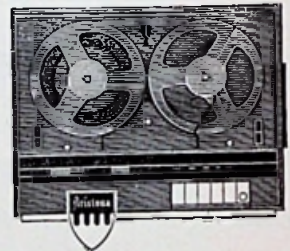
Automatische volumeregeling bij opname. Bandsnelheid 9,5 cm/sec. 2 sporen. Max. spoeldiam. 15 cm. Max. speelduur 2 x 1 1/2 uur. Bandlengte-indicatie. Toonregeling. Uitgang voor weergave via extra versterker. Incl. 270 m band, haspel, microfoon, diode kabel. Afm. 36 x 25 x 12,5 cm. Van f 344,- **BIJ ONS**

**SLECHTS f 239,-**

## 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. Mee-luisteren bij opname. Toonregeling. Te gebruiken als microfoon- en grammofoonversterker. Mengmogelijkheid en parallelschakeling der sporen. Afm. 40 x 33 x 16 cm. Van f 519,- **BIJ ONS**

**SLECHTS f 349,-**



## „AUDIO“ GELUIDSBAND

### De beste Amerikaanse band LANGSPEELBAND

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

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

### EXTRA LANGSP. BAND

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

Alle banden worden  
onbeperkt gegarandeerd

### Enorm in prijs verlaagd TRIPLEPLAY-BAND

1080 m 18 cm spoel f 29,50  
730 m 15 cm spoel f 25,50  
550 m 13 cm spoel f 19,50  
360 m 11 cm spoel f 13,50  
270 m 10 cm spoel f 11,50  
225 m 8 cm spoel f 9,95  
183 m 8 cm spoel f 7,50  
135 m 8 cm spoel f 6,50

# RADIO PEETERS N.V.

v. WOUSTRAAT 74 - 82 - 84  
AMSTERDAM

TEL. 76 03 33 (4 lijnen) POSTGIRO 128037 - GEM. GIRO P9292



# GRUNDIG

## bandrecorders tegen sterk gereduceerde prijzen

### TK 120

Deze bandrecorder behoort tot de succesvolle Grundig „Sonderklasse“. Een kenmerk van deze klasse is o.a. de zeer betrouwbare werking en eenvoudige bediening d.m.v. de éénknops kieschakelaar met lichtaanduiding. Hiermede kan worden geschakeld op versneld voor- en achteruit spoelen, stop, pauze en start.

**Technische gegevens:** Voeding 110 of 220 volt 50 Hz, 2-sporen, 9,5 cm/sec. bandsnelheid, haspels tot 15 cm diameter, speeltijd met dubbelspeelband 3 uren, monorate opname en weergave, opnamecontrole m.b.v. oortelefoon, universeelgang met een gevoeligheid voor microfoon, grammofoon en radio van 2 mV, ingangswaerstand 1,5 M $\Omega$ , uitgangspanning 500 mV over 15  $\Omega$  voor radio of versterker, uitgang 5  $\Omega$  voor luidspreker, frequentiebereik (volgens DIN 45511) 40 - 12.500 Hz, dynamiek  $\geq$  48 dB, eindvermogen 2,5 W, bijverpakte accessoires, microfoon, band, kabel; afmetingen ca. 40 x 18 x 29 cm, gewicht ca. 8,2 kg.



Van f 380,-

**BIJ ONS SLECHTS f 298,-**  
inclusief accessoires



Van f 419,- **BIJ ONS SLECHTS**

**f 348,-**

inclusief accessoires

### TK 140

Ook deze bandrecorder behoort tot de Grundig „Sonderklasse“. Dit type is ingericht voor 4-sporen registratie in tegenstelling tot het hierboven beschreven 2-sporige type TK 120. De speelduur wordt hierdoor 6 uren met dubbelspeelband. In combinatie met de Grundig af luisterversterker type 229 kan „playback“ worden toegepast. Dynamiek  $\geq$  45 dB.

Alle overige technische eigenschappen zijn gelijk aan het hierboven beschreven type TK 120.

**RADIO PEETERS N.V.** v. WOUSTRAAT 74 - 82 - 84  
AMSTERDAM

TEL. 76 03 33 (4 lijnen) POSTGIRO 128037 - GEM. GIRO P9292

# DE MUIDERKRING presenteert:

## HET ONTWERPEN VAN VERSTERKERS

met schema's voor 2 tot 70 watt

door Ir. S. J. HELLINGS - 5e druk

Deze uitgave beschrijft de theorie en praktijk voor het bouwen van versterkers met een vermogen van 2 tot 70 watt en het berekenen van klankregelsystemen en correctiefilters. Een uitmuntende uitgave voor hen, die door hun beroep veel met versterkers te maken hebben maar ook zeer geschikt voor studerende.

272 pag. - 214 schema's



Bestelnummer 796

Prijs **f 10,80**



## AUTO-ELEKTRONICA

door H. HINLOPEN

Geheel herziene 2e druk. Transistor- en thyristorontsteking, toerentellers, wisselstroom dynamo's, ontstoring, diverse hulpschakelingen, acculader en speciale auto-elektronica-meetinstrumenten.

128 pag.'s - 2e druk

Bestelnr. 1071

Prijs **f 7,50**

## BAND-RECORDER-VERSTERKERS

In deze uitgave worden enkele veel gevraagde bandrecorder versterkers beschreven in combinatie met de thans algemeen verkrijgbare bandrecorderdekken.



Bovendien een volledige bouwbeschrijving van de RB-Studio-magnetofoon.

Uitvoerige schema's, complete bouwtekeningen en duidelijke foto's.

5e druk - 64 pag.'s

Bestelnr. 708

Prijs **f 4,25**

## LEERBOEK ELEKTRONICA IV

door A. J. DIRKSEN

Dit vierde en laatste deel behandelt o.a. gelijkrichtschakelingen, instelling van buizen en transistoren, transistor en buis a's versterker, alsmede enkele speciale onderwerpen.

Bestelnr. 1079

Prijs **f 13,50**



Bij de erkende boekhandel en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

# DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM



## GROOT LUXE SALONMEUBEL

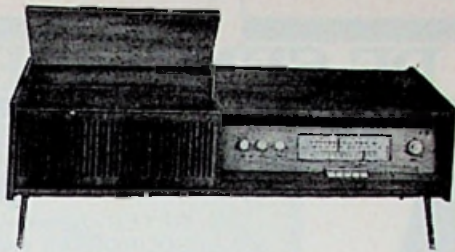
met inbouwmogelijkheid voor grammofoon of bandrecorder. Vier golfgebieden incl. FM. Draaibare ferrietantenne.

Restant van grote radiofabriek wordt ver beneden fabrieksprijs verkocht. De twee grote concert-luidsprekers, de dubbele toonregeling en de gescheiden afstemming zorgen voor een ongekende geluidskwaliteit.

Afm. 120 x 40 x 57 cm Fabrieksprijs f 498,-

BIJ ONS VOOR **f 198,-**

**HAAST U, DE VOORRAAD IS BEPERKT !**



### GOEDKOPE RADIO- EN TV-BUIZEN

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	1.50	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	EN 80	3.25	PCF 801	5.--	UCH 21	8.--
DK 92	4.--	ECC 88	6.--	EF 85	2.80	EN 81	3.75	PCF 802	5.--	UCH 42	4.50
DK 96	4.--	ECC 803 S	7.25	EF 86	3.40	EN 84	4.25	PCH 200	4.--	UCH 81	3.50
DL 92	4.--	ECC 91	5.--	EF 89	2.95	EN 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.--	ECF 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 806 S	7.15	EZ 40	4.15	PL 36	6.--	UL 84	3.50
EABC 80	3.50	ECH 4	8.50	EH 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 500	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										

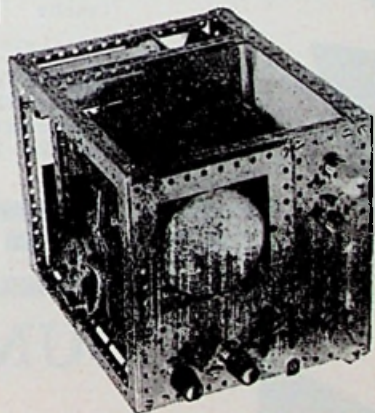
### OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

## „GLIMWORM“

Geheel compleet met uitvoerige  
bouwbeschrijving **f 165.-**

Beslist onmisbaar bij het werken aan r.f.- en a.f.-vermogens-transistorschakelingen. De grote bandbreedte laat alle gebruikelijke metingen aan a.f. apparaten toe en volstaat voor een nauwkeurige controle van alle pulsverwerkende trappen in TV ontvangers, zoals bij de service veelvuldig voorkomt.

EXTRA LEVERBAAR: Solide kast f 20,- - Lichtkap f 10,-



Alleenverkoop:

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

TELEFOON (010) 24 40 38

GIRO 12 46 76

Zendingen door geheel Nederland en België.

# DE SENSATIE VAN DE HANNOVER MESSE

BEYER bereikte met de introductie van de SOUNDSTAR een mijlpaal. De microfoon van de toekomst welke reeds nu internationaal de eerste plaats bezet zowel bij studio gebruik als bij de kritische amateur.

Een absoluut rechte karakteristiek in het gehele toongebied. Ideale microfoon voor toneel, spraak, zang, orkest, reportage en bandopnamen.

Storingvrij als handmicrofoon en zuiver bij gebruik op zeer korte afstand. Direct afneembaar van statief en geschikt voor iedere aansluiting. Impedantie 200 Ohm.



Onthoud de naam SOUND-STAR van BEYER. De kwaliteitsmicrofoon voor het opnemen van natuurlijk geluid. Prijs: met 6 meter snoer en adaptor in luxe cassette **f 150.-**

Leverbaar juli 1967.

Imp. nv Electric-Sound  
Huidenstraat 26  
Amsterdam C.  
tel. 020-23 26 74

# BEYER

## SOUNDSTAR XI





De Hewlett-Packard 217A vierkantsgolf generator is compact en volledig getransistoriseerd. Het frequentiebereik loopt van 1 Hz tot 10 MHz in zeven decade bereiken met continue variabele instelling. De symmetrie is variabel van 25 tot 75%. De kortsluitvaste 50 Ohm uitgang is in stappen van 1, 2,5 en 5 instelbaar van 0,05 tot 5 Volt met continue variabele fijnregeling.

Door de constante 50 Ohm uitgang, welke DC gekoppeld is ter vermindering van basislijn verschuiving, worden gereflecteerde signalen geabsorbeerd. De stijg- en valtijd van de uitgangsimpuls is 5 nanoseconden, terwijl de vervorming minder dan 5% bedraagt. De trigger uitgang levert positieve 2 V impulsen, welke samenvallen met de voorflank van de uitgangsspanning.  
 HP 217A - Prijs / 1.370,-

HEWLETT  PACKARD  
 BENELUX N.V.

DE BOELELAAN 1043  
 AMSTERDAM-Z.11  
 TELEFOON 020 - 42 77 77

# ELEKTRONICA - AVONDOPLEIDINGEN



## CURSUS PROGRAMMA 1967 / 1968

	AANVANG	DUUR
1. Cursus ELEKTRONICAMONTEUR NERG	4 / 9 / 67	2 JAAR
2. Cursus ELEKTRONICATECHNICUS NERG	4 / 9 / 67	3 JAAR
3. Cursus ELEKTRONICA	4 / 9 / 67	1 JAAR
4. Cursus TV-REPARATIE (buizen)	5 / 9 / 67	20 AVONDEN
5. Cursus TRANSISTOR-TV	19 / 2 / 68	12 AVONDEN
6. Cursus KLEUREN-TV	SEPT. 1967	6 DAGEN
7. Cursus SERVICE-MEETTECHNIEK	12 / 12 / 67	12 AVONDEN
8. Cursus MEET- EN REGELTECHNIEK	4 / 9 / 67	20 AVONDEN

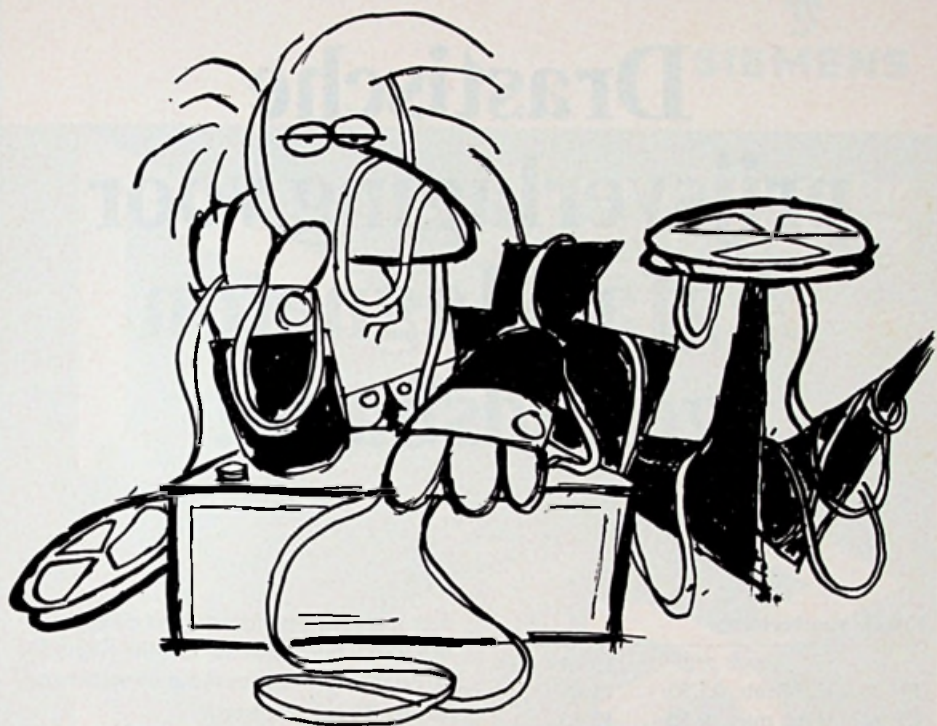
De cursus KLEUREN-TV wordt als dagcursus gegeven te ARNHEM - ROTTERDAM en AMSTERDAM.

De overige cursussen worden 1 x per week gegeven in het cursusgebouw Parkstraat 25 te Arnhem.

Een uitgebreid prospectus wordt op aanvraag toegezonden.

CURSUSLEIDER: A. J. DIRKSEN - VALKENLAAN 3 - DIENEN - TELEF. 0 8330 - 4977





## Het verschil tussen vakwerk en fakwerk

Vakwerk is alleen maar vakwerk. En geen fakwerk. Of wakwerk. Of vvvakwerk. Dat telt bij een geluidsopname. Zorg voor vakwerk in geluidsband.

KODAK - Geluidsband, voor mensen met goede oren

*Verkrijgbaar bij uw radio- of fotohandelaar*

**Kodak**

# Drastische prijsverlaging voor Agfa Magneton geluidsband!

## Enkele voorbeelden:

	<i>oude prijs</i>	<i>nieuwe prijs</i>
PE 31 13/270 mtr.	15.50	11.65
PE 41 13/360 mtr.	20.50	15.45
PE 65 13/540 mtr.	34.10	25.65

Voor Agfa Magneton band betaalt u overal dezelfde, juiste prijs. U weet altijd waar u aan toe bent.

### Belangrijk

Men vraagt zich wel eens af, waarom de meeste zaken Agfa Magneton aanbevelen.

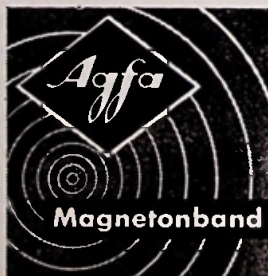
Het antwoord is simpel: juist de vakmensen weten hoe groot het kwaliteitsverschil is. Zij verkopen bij voorkeur de beste band.

### Groter Frequentiebereik

Ook de allerhoogste tonen komen natuurgetrouw en onvervormd door.

### Geén magneetslijpsel

De band is absoluut slijtvast. Geén vervuiling van uw apparatuur. Altijd, schone, feilloos werkende magneetkoppen. Agfa Magneton is het behoud voor uw recorder.



MAGNETONBAND



*de geluidsband met studio-zuiver geluid*

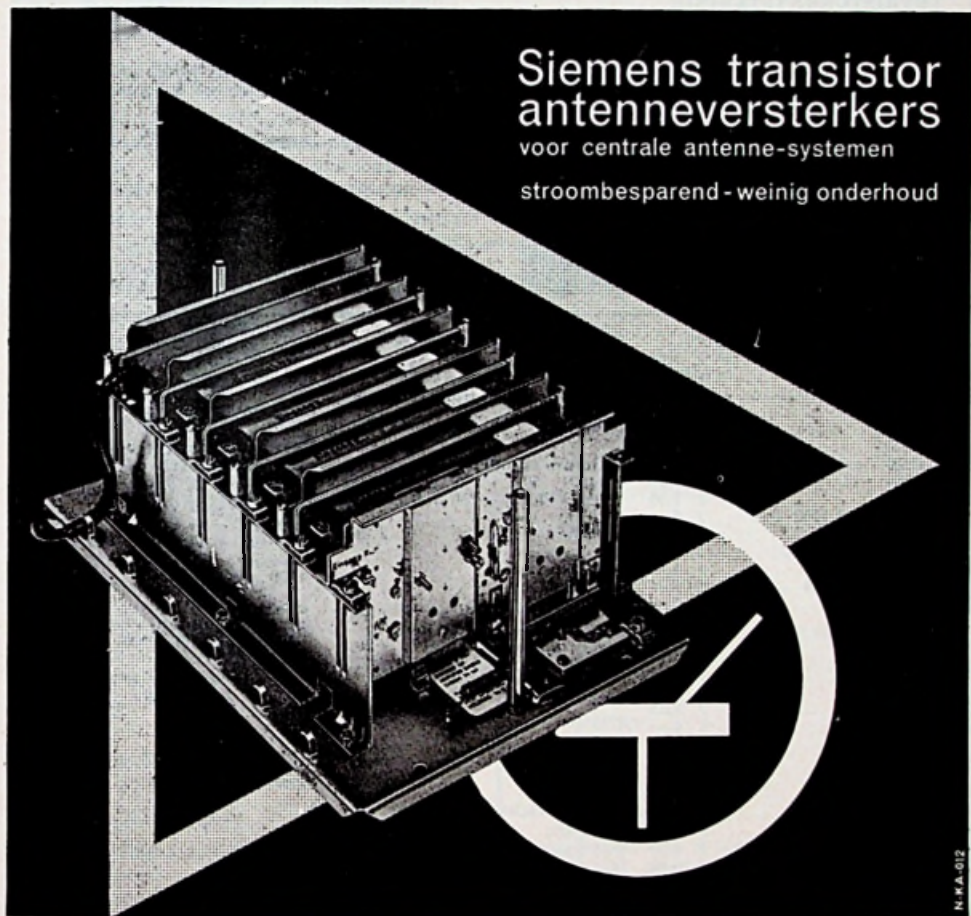


  
**SIEMENS**

## Siemens transistor antenneversterkers

voor centrale antenne-systemen

stroombesparend - weinig onderhoud



Siemens verrichtte pionierswerk op het gebied van getransistoriseerde antenneversterkers en introduceerde als eerste firma volledig getransistoriseerde uitvoeringen voor alle radio- en TV-bereiken.

### Belangrijke voordelen:

1-, 2-, 3- en 4-traps steekkaartversterkers voor de radio- en TV-bereiken en een voedingsgedeelte. Een metalen kast met 6 sleuven voor opname van 5 steekkaartversterkers en een voedingsgedeelte.

Het HF-koppelen van versterker-uitgangen komt via in de kast ingebouwde contactstroken automatisch tot stand.

Het distributienet kan op de 2 uitgangsklemmen in de kast worden aangesloten, zonder dat hiervoor mengdozen noodzakelijk zijn.

Eenvoudige montage door niet verwisselbare steekverbindingen en door het ontbreken van interne bedrading in de kast. Indien een steekkaartversterker moet worden uitgewisseld, blijven de werkzaamheden beperkt tot het verwijderen van de betreffende versterkerstrip.

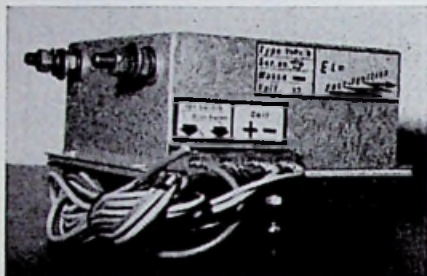
**NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.**  
POSTBUS 1068 · 'S-GRAVENHAGE · TELEFOON 624041 · TELEX 31373

# VAN DAM *elektronica*

SNELLEMANSTRAAT 11 - ROTTERDAM - Tel. 010 - 24 08 12, na 18 uur 15 47 86  
(bij het Zwaanshals) -- Bereikbaar met tramlijn 10, 11, 14, 15, en 22.

Postorders uitsluitend onder rembours. - Vrachtkosten en risico voor rekening koper.  
Postorders naar België binnen drie dagen op plaats van bestemming!

## THYRISTORONTSTEEKING:



Ontsteekspanning ook bij zeer hoog en stationnair toerental boven 20 Kvolt Normale bobine bruikbaar.

Door betere vonk minder koolaanslag minder koolmonoxide en zuiniger rijden.

Compleet gemonteerd in stalen kastje (zie afbeelding) ..... f 225,-  
In onderdelenpakket zonder kastje .. f 150,-  
Losse omvormertransformator met schema en gedrukte bedrading ..... f 75,-  
Bij bestelling opgeven accu-spanning en polariteit (+ of - aan massa)

## Germanium halveleiders

AC121	..... f 1,60
AC125	..... f 1,80
AC134	..... f 1,35
AC135	..... f 1,50
AC151	..... f 1,60
AC152	..... f 1,60
AC182	..... f 1,12
AC184	..... f 1,20
AC185	..... f 1,35
paar AC127/152 N/P	..... f 4,-
AF1 = OC70	..... f 0,90
AF2 = OC71	..... f 0,90
AF3 = OC72	..... f 1,-
AF4 = OC74	..... f 1,-
AF118	..... f 4,-
AF121	..... f 2,80
AF124	..... f 2,50
AF125	..... f 2,50
AF165	..... f 2,50
AF166	..... f 2,20
AF168	..... f 2,25
AF139	..... f 4,-
AF186	..... f 3,-
OC4 = OC44	..... f 0,60
OC5 = OC71	..... f 0,60
2 OC74	..... f 2,-
NF1	..... f 0,50
HF1	..... f 0,65
SFT308	..... f 1,25
SFT352	..... f 0,80
SFT353 wit/violet	..... f 1,-
AD130	..... f 3,-
AD133	..... f 9,75
AL103	..... f 6,50
ASZ18	..... f 10,50
AU103	..... f 15,50
GP33	..... f 2,40
GP34	..... f 3,-
SFT213	..... f 4,20
2SFT213	..... f 8,70
TF78	..... f 1,50
<b>Dioden:</b>	
AAV22	..... f 0,75
1N60	..... f 0,40
SFD107	..... f 0,30
50 dioden	..... f 10,-
Ba102	..... f 3,50
BA110	..... f 3,-
TP50	..... f 3,75

## Transistoren met korte draadeinden:

AC151, 152 153 - AF111,	..... f 1,35
117, 127, 135, 136, 137,	..... f 1,35
138, 190, 200, 201, 202,	..... f 1,35
OC613	..... f 0,75

## Silicium dioden:

1N4001 50 V - 1 A	..... f 2,25
1N2070 400 V - 750 mA	..... f 2,80
XU 100 - 1000	..... f 2,25
100 V - 1 A	..... f 2,25

## Thyristoren:

TIC31 400 V - 4 A	..... f 14,-
MCR2304-6 400 V - 8 A	..... f 18,-
MCR2305-6 idem met schroefbevestiging	..... f 20,-
2N4442 200 V - 8 A	..... f 13,-

## Uni Junction transistoren:

2N2160	..... f 9,-
2N2646	..... f 6,50
2N4870	..... f 5,-
TIS43	..... f 5,50

## Seleen vlakgelijkrichters:

B30 C600	..... f 4,-
B30 C1400	..... f 6,50
B30 C1600	..... f 9,-
B250 C150	..... f 7,35
B250 C85	..... f 4,-
E250 C180	..... f 2,80

## Silicium gelijkrichters:

B30 C450/700	..... f 3,50
B30 C700/1000	..... f 4,50
B40 C2200/3300	..... f 7,50
E80 C5000	..... f 8,-
B80 C3000/5000	..... f 15,-
B250 C100	..... f 5,50
B500 C400	..... f 13,-
E400 C2500	..... f 7,50
BY100	..... f 3,-
BY250	..... f 2,20

## Transformatoren

primair 220 volt:	..... f 7,-
sec. 24 volt 500 mA	..... f 7,-
25 volt 2 A	..... f 16,50

40 volt 2 A	..... f 23,-
40 volt 4 A	..... f 45,-
60 volt 2 A	..... f 30,-
60 volt 4 A	..... f 52,-
60 volt 8 A	..... f 102,-

## RIFA Elektrolytische Condensatoren m. schroefbevestig.:

2000 µF - 40 volt	..... f 7,10
4000 µF - 40 volt	..... f 13,65
1000 µF - 64 volt	..... f 6,50
2000 µF - 64 volt	..... f 11,40
500 µF - 70 volt	..... f 4,20
1000 µF - 100 volt	..... f 9,-

## Siemens Polystyrol mini-natuur condensatoren

64 V, 5% 100 - 4700 pF	..... f 0,25
tot f	0,29

## Rifa hoogwaardige elco's axiale uitvoering

6,4 V: 50 - 100 - 250 -	..... f 0,84
500 en 1000 µF	..... tot f 1,14
10 V: 32 - 80 - 400 -	..... f 0,87
1000 en 1600 µF	..... tot f 1,65

12 V: 16 en 32 µF	..... f 0,90
en f	0,84

16 V: 10 - 20 - 200 - 400	..... f 0,84
en 1000 µF	..... tot f 1,65

25 V: 12,5 - 25 - 50 -	..... f 0,85
100 - 125 - 500 µF	..... tot f 1,50

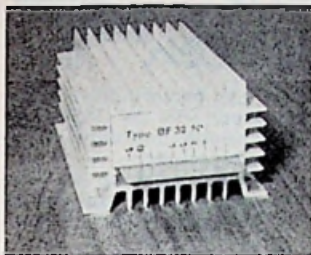
40 V: 4 - 16 - 50 - 250	..... f 0,84
en 320 µF	..... tot f 1,55

64 V: 1,6 - 2,5 - 5 - 10	..... f 0,84
- 25 - 50 - 64 - 100	..... tot f 1,65
en 250 µF	..... f 0,84
tot f	1,65

## Rifa miniprint metaal condensatoren (zelfherstellend)

200 V:	..... f 0,47
47 k - 68 k - 100 k	..... f 0,67
150 k .. f 0,58	220 k .. f 0,92
330 k .. f 0,79	470 k .. f 1,60
680 k .. f 1,32	1 µF .. f 1,60





## COMPELEC- versterkerblok

10 W uitgangsvermogen.

Frequentiebereik binnen 1 dB  
van 30 Hz tot 20 kHz.

Ingangsimp. 2,8 k $\Omega$  (60 mV)

Uitgangsimpedantie 5 - 7  $\Omega$

Prijs f 49,50

Uitgangselco ..... f 7,10

Deze versterker heeft ook zeer goede eigenschappen voor  
ELEKTRONISCHE ORGELS.

Germanium versterker onderdelenpakket met print, potentiometers en beschrijving.

Uitgangsvermogen mono 10 watt

Ingangsempedantie 500 mV/100 k $\Omega$

Prijs mono ..... f 55,—

voeding hiervoor gestabiliseerd mono f 27,50

stereo (24 V - 2 A) ..... f 46,—

idem stereo ..... f 120,—

voorversterker dyn. pickup mono .. f 10,—

Silicium versterker bouw pakket, met potentiometers, beschrijving en print.

Uitgangsvermogen 25 watt continu

Uitgangsimpedantie 5 - 7  $\Omega$

Ingangsimpedantie 1 M $\Omega$

Frequentiebereik binnen 1 dB van

20 Hz tot 250 kHz

Vervorming bij 10 watt 1%/<sub>00</sub>

Prijs mono ..... f 150,—

Gestabiliseerde voeding 40 V - 2 A f 75,—

Stereo ..... f 310,—

Gestabiliseerde voeding 40 V - 4 A f 125,—

Silicium versterker als boven echter in brug  
geschakeld.

Uitgangsvermogen 60 watt ..... f 250,—

Mengschakeling voor drie microfoonkanalen  
silicium

Ingangsimpedantie  $\pm$  200  $\Omega$

Ingangsempedantie 5 mV

Uitgangsspanning 500 mV

Uitgangsimpedantie 200 k $\Omega$

Prijs met normale potmeters ..... f 32,50

Met schuifpotmeters ..... f 62,50

GÜRLER FM-bouwstenen: Zeer hoogwaardige  
onderdelen voor kwaliteits-MONO en  
STEREO-ontvangst.

FET-afstemeenheden met ingebouwde

AVC. Ruisgetal kleiner dan 2,5 KTo

Antenne-aanpassing 75  $\Omega$  en 300  $\Omega$  .. f 98,50

4-traps MF-versterker gewobbeld  
voor stereo-bandbreedte ..... f 60,—

Stereo-decoder met silicium transis-

toren, emissorvolger-uitgang, kanaal-

scheiding 30 Hz tot 1 kHz = 30 - 40

dB, van 3 kHz tot 15 kHz 20 - 30 dB

automatische omschakeling MONO/

STEREO, ruisafstand bij stereo 40 dB f 90,—

### ORGELONDERDELEN:

klavier 4 oktaven ..... f 110,—

kontaktbakje voor 11 lijnen .... f 0,45

zilveren schakeldraadjes

0,35 mm per stuk ..... f 0,06

weerstand hiervoor per stuk .. f 0,09

zweepedaal met LDR ..... f 31,50

verzilverde schakellijn

per stuk 1,5 x 75 cm ..... f 1,80

voetpedaal 13 tonen ..... f 109,50

onderdelenpakket voor

7 oktaafs deler ..... f 32,—

koppelprint m. 9 voetmaten (ook

5 $\frac{1}{3}$ '' klavierbreedte ..... f 37,50

schuivenset 9 voetmaten ..... f 34,—

Hammond nagalmveer ..... f 45,—

kast voor twee klavieren en

voetpedaal ..... f 250,—

Speciale aanbieding: Lineaire geïntegreerde versterker CA3012 recht van 100 kHz

tot 20 MHz, versterking 55 à 60 dB ..... f 14,—

400 V:

10 k - 15 k - 22 k ... f 0,39

33 k - 47 k - 68 k ... f 0,45

100 k .. f 0,49 220 k .. f 0,72

150 k .. f 0,61 330 k .. f 0,90

600 V:

1 k - 1 k 5 - 2 k 2 -

3 k 3 - 4 k 7 - 6 k 8

10 k - 15 k en 22 k .. f 0,46

33 k .. f 0,52 47 k .. f 0,60

68 k .. f 0,64 100 k .. f 0,69

1000 V:

1 k - 1 k 5 - 2 k 2

3 k 3 - 4 k 7 - 6 k 8 f 0,45

10 k .. f 0,50 15 k .. f 0,62

22 k .. f 0,69 33 k .. f 0,81

47 k ..... f 0,92

**ZOJUIST VERSCHENEN**

## **Transistor TV - Service**

door A. J. DIRKSEN

Als logisch vervolg op de bekende MK-uitgave „TV-Service“, waarin de buizen-TV-techniek wordt behandeld, thans een dergelijk boek over TV ontvangers met transistoren.



Beknopte bespreking van halfgeleideronderdelen; instelmethode; toegepaste schakelingen.

Uitvoerige behandeling van vier complete transistor TV ontvangers. Foutzoekmethoden en praktische voorbeelden.

164 pag's - ca. 180 afb.

Bestelnummer 1080 - prijs **f 11,50**

Verkrijgbaar bij de erkende boek-  
en radio-onderdelenhandel

**De Muiderkring n.v.**

Bussum

## **Wat op het radarscherm verscheen**

- Aan het nog in zijn beginstadium verkerende video-telefoonnet van de USSR worden binnenkort de steden Swerdlow, Saratow en Taschkent aangesloten.
- Dit jaar was voor het eerst op de jaarbeurs te Hannover een amateur-radiostation in bedrijf te zien. Het werkte onder de roepnaam DLoMH.
- Van de MG-omroepzender Milaan I, 899 kHz, zal met ingang van juli a.s. het antennevermogen van 150 kW worden opgevoerd tot 600 kW.
- De zevende tentoonstelling „het Instrument (10 t/m 19 okt. a.s. te Utrecht) zal 15% meer stands bevatten t.o.v. de voorgaande in 1965. Onder de talrijke nieuwe deelnemers bevindt zich een aantal bijzonder belangrijke ondernemingen zodat kan worden verwacht, dat de komende manifestatie de vorige nog aan representativiteit zal overtreffen.
- De fabriek voor TV-weergeefbuizen te Esslingen van Standard Elektrik Lorenz (ITT) wordt uitgebreid met een nieuw bedrijfsgebouw voor de fabricage van KTV weergeefbuizen. Toepassing van onlangs ontwikkelde machines zal hier een in sterke mate geautomatiseerde productie mogelijk maken.
  - Op het hoogste punt van de Wereld Tentoonstelling te Montreal, nl. op de top van het Britse paviljoen, is een Marconi Mark VII KTV-camera opgesteld, die een overzicht van het gehele terrein kan geven, afgebeeld op de monitoren op de begane grond. Ook de Canadese omroep CBC maakt van deze camera gebruik voor de inleidende beelden van haar regelmatige TV-reportages van de Expo.
- ITT Semiconductors kreeg een order voor 2 miljoen CTL-(geïntegreerde) schakelingen van Burroughs Corp., te leveren tot eind 1968, voor toepassing in een nieuw computer type.
- Philips gaat een speciale uitvoering van de Philicorda voor gebruik in orkesten, combo's en beatgroepen op de markt brengen. Waren de beide tot nu toe verschenen Philicorda's met één respectievelijk twee klavieren meer bedoeld voor het musiceren in huis, het nieuwe orkestmodel is speciaal ontworpen voor toepassing in de amusementswereld.
- ITT Federal Laboratories maakte op 30 maart bekend dat een door hen op de Canarische Eilanden geïnstalleerd satellietcommunicatie-station met goed gevolg berichten heeft uitgewisseld met het grondstation van de Communication Satellite Corporation te Andover in de Verenigde Staten. De berichtenwisseling gebeurde via de Atlantic II satelliet, die op 22 maart in een baan boven de Atlantische Oceaan is gebracht. Het grondstation op de Canarische Eilanden is ontwikkeld en gebouwd door ITT-FL ten behoeve van de CTNE, de nationale telefoonmaatschappij van Spanje.



## Band contra plaat

**E**EN beschrijving van de ontwikkeling van de geluidsregistratie zou de allure van een geschiedkundige roman kunnen krijgen, wanneer men die beschouwde uit het oogpunt van „de strijd tussen de registratie systemen”.

Zo gezien is dan de nog steeds geprolongeerde hegemonie van 't oudste principe, de mechanische registratie, uitgevonden door Edison in 1877, in een heroïsche strijd bevochten. Al mag de grammofoon bij de geluidsfilm dan al het loodje hebben gelegd tegen de foto-elektrische registratie (die thans op zijn beurt een gevecht voert met de magnetische registratie), wat betreft de voorziening van het publiek met geluidsregistraties is de grammofoonplaat nog oppermachtig, ondanks het feit, dat de geluidsband in staat is tot veel betere weergave kwaliteit.

Hoe komt het, dat de magnetofoon — wiens principe toch ook al van de vorige eeuw dateert — op dit terrein de grammofoon nog niet heeft kunnen verdringen? En dat, terwijl de magnetische registratie-techniek veel eleganter is. Twee redenen zijn hiervoor aan te wijzen, de „anciënniteit” en technisch-economische problemen. Uit het feit, dat de grammofoon al zo'n 40 jaar een ingeburgerd apparaat is met daarachter een sinds lang gevestigde aanzienlijke platenindustrie, terwijl de magnetofoon nog maar 10 jaar geleden tot potentiële concurrent was uitgroeid, is te verklaren dat het publiek weinig behoefte heeft aan wat anders, te meer waar de grammofoon industrie kosten noch moeite spaart om 't „magnetische gevaar” zolang mogelijk te bezweren.

Anderzijds kan de magnetofoon de strijd niet winnen, zolang het sleutelprobleem niet is opgelost: Er is nl. nog geen methode gevonden voor massaproductie van bandopnamen, waarvan prijs en weergavekwaliteit gunstig afsteken tegen die van de plaat. Er was een moment, dat de betere kwaliteit een hogere prijs waard was, maar de grammofoonjongens wisten telkens hun produkten zo te verbeteren, dat zij weer in het voordeel kwamen. Zolang genoemd sleutelprobleem niet is opgelost, heeft de grammofoon geen noemenswaardige concurrentie te duchten, hoogstens in de populaire sector, waar de musicassettes wellicht een doorbraak kunnen forceren.



### Zichzelf instellend...

is een paraboloïde antenne, ontwikkeld door D. W. Burr bij het Royal Radar Establishment te Malvern. Om een scherpe bundeling van de stralen te verkrijgen voor zeer korte golflengten, moet het profiel van een dergelijke reflector zo nauwkeurig mogelijk de voorgeschreven kromming bezitten en behouden. Om vervorming (t.g.v. uitwendige krachten (wind, ijsafzetting e.d.) tegen te gaan, is een massieve constructie meestal onvermijdelijk. Dit is echter een bezwaar bij transportabele installaties, want de reeds zware antenne vraagt ook een zwaar oriëntatie-mechanisme, ingeval de antenne voor communicatie met aard-satellieten moet dienen. Genoemde vinding maakt een lichtgewicht-constructie mogelijk. Hierbij is de reflector samengesteld uit 54 afzonderlijke panelen van kunststof, in vorm gelijkend op bloembladen. Op hun hoekpunten zijn zij bevestigd aan 36 hydraulisch beweegbare hefbomen, die deze hoekpunten iets op en neer kunnen bewegen om zo iedere vervorming van het reflector-oppervlak te corrigeren. Dit mechanisme wordt gestuurd door een servo-systeem. Dit werkt als volgt: Lichtstralen worden via spiegels aan de achterzijde van de antenne vanuit de as naar de omtrek gericht. Op hun weg passeren zij fotocellen, die aan de achterkant van de panelen zijn bevestigd en wanneer een deel van de antenne beweegt, ontvangen de desbetreffende fotocellen meer of minder licht, waardoor de evenwichtstoestand van het elektrisch circuit, waarin de cel is opgenomen wordt verstoord. Dit heeft tot gevolg dat het hydraulisch systeem in werking komt, totdat de oorspronkelijke toestand weer

is hersteld. De reactie is zo snel, dat de antenne zelfs bij windstoten en wervelende luchtstromen haar juiste vorm handhaaft. Bovendien heeft deze antenne het voordeel dat zij geheel kan worden gedemonteerd en, na opnieuw te zijn opgesteld, automatisch de juiste vorm aanneemt. **BIS**

### Via maanreflectie...

maakten de amateurstations F8DO te Bessenay, Rhône (Frankrijk) en W6DNG, Long Beach, Californië, een aantal verbindingen op 144 MHz. Een en ander geschiedde in de periode tussen 23 en 27 jan. jl. Dit was de eerste maal in de geschiedenis, dat contact op de twee-meter band tussen Frankrijk en de westkust van Amerika plaats vond. **EI-67-5**

### Mytron...

is de benaming van een nieuwe elektronenbuis, ontwikkeld in de Technische Hogeschool van Darmstadt, welke buis is bestemd voor het meten van magnetische velden met een zeer grote nauwkeurigheid. Als toepassingsgebieden noemt men: geologische metingen, het zoeken naar scheepswrakken of ertsen en bijzondere metingen van zwakke magnetische velden in de kosmische ruimte. **D8-67-5**

### Ultrasone simulatie...

van radarsignalen biedt de mogelijkheid om bij technologisch onderzoek gebruik te maken van schaalmodellen van vliegtuigen en andere radar doelen. Voortbouwend op het oorspronkelijke spuurwerk door de wetenschappelijke staf van de Britse Kon. Luchtvaart Dienst, heeft EMI-electronics in haar laboratoria te Feltham een installatie voor dergelijk ultrasonisch onderzoek ingericht, omvattende een kleine tank

voor experimenteel onderzoek en een groot betonnen bassin van 10,5 x 7 x 4,5 m, bevattende 270 m<sup>3</sup> water.

Hierin is de ultrasone straler aangebracht, om zijn drie assen draaibaar, en een dergelijke opstelling voor het „radar” doel. Beider posities zijn nauwkeurig instelbaar m.b.v. servosystemen en men kan ze door handbediening of volgens een op ponsband aangebracht programma bewegen. M.b.v. televisie kan men de straler en het doel duidelijk zien. Ook zal deze installatie beschikbaar zijn voor conventioneel ultrasonisch onderzoek, zoals sonar en oceanografie. **EPN**

### Compatibiliteit...

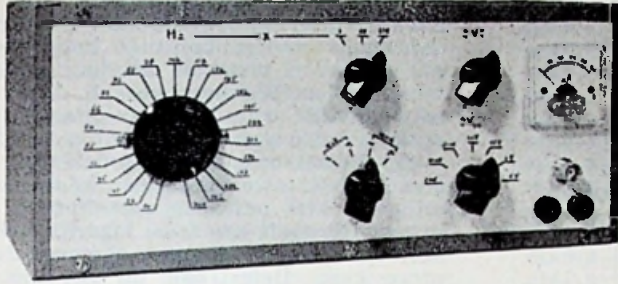
is een onderwerp, dat de laatste jaren in de grammofoonwereld tot veel verwarring heeft geleid. Momenteel zijn alleen stereo-elementen compatibel, d.w.z. men kan er ook monoplatten mee weergeven zonder deze te beschadigen. De meeste mono-elementen hebben echter een zeer geringe verticale compliantie (= „meegaandheid”) waardoor zij een stereoplaat ernstig beschadigen. De stereoplatten zijn derhalve niet compatibel, want als men ze met een mono-pickup heeft afgespeeld, zijn ze voor stereo-weergave praktisch onbruikbaar geworden. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen, heeft de Britse Fed. van Fabrikanten van Radio- en Electronica Onderdelen (RECMF) haar leden aanbevoelen mono-elementen met voldoende verticale compliantie te fabriceren, zodat zij niet meer de stereo-groef kunnen beschadigen. Deze compatibele mono-elementen zullen van een duidelijk merkteken worden voorzien om ze van de oude typen te kunnen onderscheiden. **E2-67-1/27**



# EEN RC-GENERATOR

## VOOR ZELFBOUW

door  
W. OLTHOFF

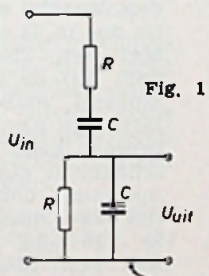


Frequentiegebied: 34 Hz... 34 kHz, in drie banden. Uitgangsspanning: sinus- of blokvormig, 0...5 V top-top, continu en in stappen regelbaar. Uitgangs-impedantie 100 ohm bij 1 kHz.

In een RC-generator wordt als frequentiebepalend element gebruik gemaakt van een RC-filter, dat voor de gewenste frequentie een fazeverschuiving veroorzaakt van 0° of 180°, al naar gelang van de opbouw van de oscillatorschakeling. Wanneer de frequentie regelbaar moet zijn, kiest men over het algemeen een 0°-netwerk, omdat dit met twee RC-leden kan worden opgebouwd, in tegenstelling

tot een 180°-netwerk, dat minstens drie RC-leden vereist. Om aan de oscillatorvoorwaarde te voldoen, moet de versterkerschakeling voor het 0°-netwerk een fazeverschuiving van 360° geven, waarvoor twee transistoren nodig zijn. Bij het 180° netwerk is een verschuiving van 180° vereist, wat met één transistor kan worden bereikt. Dit biedt dus voordelen, wanneer het om één vast ingestelde frequentie gaat.

FIG. 1 toont een 0°-netwerk, afgeleid van de brug van Wien. Hierin is de spanningsdeling:



$$V_{uit} = \frac{R \cdot \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot V_{in}$$

Om nu tot een fazeverschuiving van 0° te komen moet het imaginaire deel van de noemer van (1) nul worden:

$$\omega RC - \frac{1}{\omega RC} = 0 \rightarrow \omega RC = \frac{1}{\omega RC}$$

$$\rightarrow \omega RC = 1 \dots \dots \dots (2)$$

Uit (1) en (2) volgt dat de verzwakking in dat geval 3x is. Verder volgt uit (2):

$$V_{in} = \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot V_{in} = \frac{1}{(R + \frac{1}{j\omega C})^2} \cdot V_{in}$$

$$= \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C} + R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot V_{in} = \frac{1}{R \cdot \frac{1}{j\omega C}} \cdot V_{in} \dots \dots (1)$$

$$= \frac{1}{3 + j\omega C (R - \frac{1}{\omega^2 C^2 R})} \cdot V_{in} = \frac{1}{3 + j(\omega RC - \frac{1}{\omega RC})} \cdot V_{in} \dots \dots (1)$$

TABEL 1

R	C <sub>1</sub> = 100k	C <sub>2</sub> = 10k	C <sub>3</sub> = 1k
1. 47k	34 Hz	340 Hz	3,4 kHz
2. 47k/470k	37 Hz	370 Hz	3,7 kHz
3. 39k	41 Hz	410 Hz	4,1 kHz
4. 39k/390k	45 Hz	450 Hz	4,5 kHz
5. 33k	50 Hz	500 Hz	5,0 kHz
6. 33k/330k	55 Hz	550 Hz	5,5 kHz
7. 27k	60 Hz	600 Hz	6,0 kHz
8. 27k/270k	66 Hz	660 Hz	6,6 kHz
9. 22k	72 Hz	720 Hz	7,2 kHz
10. 22k/220k	79 Hz	790 Hz	7,9 kHz
11. 18k	88 Hz	880 Hz	8,8 kHz
12. 18k/180k	97 Hz	970 Hz	9,7 kHz
13. 15k	106 Hz	1060 Hz	10,6 kHz
14. 15k/150k	117 Hz	1170 Hz	11,7 kHz
15. 12k	132 Hz	1320 Hz	13,2 kHz
16. 12k/120k	145 Hz	1450 Hz	14,5 kHz
17. 10k	159 Hz	1590 Hz	15,9 kHz
18. 10k/100k	175 Hz	1750 Hz	17,5 kHz
19. 8,2k	194 Hz	1940 Hz	19,4 kHz
20. 8,2k/82k	213 Hz	2130 Hz	21,3 kHz
21. 6,8k	234 Hz	2340 Hz	23,4 kHz
22. 6,8k/68k	257 Hz	2570 Hz	25,7 kHz
23. 5,6k	284 Hz	2840 Hz	28,4 kHz
24. 5,6k/56k	312 Hz	3120 Hz	31,2 kHz
25. 4,7k	340 Hz	3400 Hz	34,0 kHz

$$\omega = \frac{1}{RC} \rightarrow f = \frac{1}{2\pi RC} \quad (3)$$

Hieruit volgt dat  $f$  kan worden beïnvloed door variatie van  $R$  of  $C$ , of beide. Dit moet voor elk van de twee RC-leden gelijklopend geschieden. De gedachten gaan dan automatisch uit naar twee variabele condensatoren op één as. Deze condensatoren hebben over het algemeen echter één aansluiting gemeenschappelijk aan het huis liggen, terwijl de maximum capaciteit in de buurt van 500 pF ligt. Dit zijn hier minder prettige eigenschappen, zodat vervolgens de gedachten uitgaan naar toepassing van een stereopotentiometer. Hier is echter de gelijkloop aan enige twijfel onderhevig, terwijl de logaritmische karakteristiek als gevolg van de toegepaste fabricagemethode meestal twee scherpe knikken bevat. De schaal zou dan een grillig verloop krijgen.

Een goede continu-instelling van de frequentie blijkt dus moeilijk realiseerbaar, zodat men voor betrouwbare werking beter kan terugrijpen op het instellen in stappen, ook wel digitale instelling genaamd. Wanneer deze stappen niet te ver uit elkaar liggen, benadert men zodoende de continu-instelling, terwijl de instelnaauwkeurigheid veel groter is, hetgeen zoals later

zal blijken, ook de stabiliteit en de vervormingsvrijheid ten goede komt.

### De schakeling

Omdat weerstanden goedkoper zijn dan condensatoren kan men het beste per gebied  $C$  constant houden en  $R$  omschakelen. Wanneer voor  $R$  de opeenvolgende waarden van de  $E_{12}$ -reeks worden genomen, dus bv. 1 - 1,2 - 1,5 - 1,8 k $\Omega$ , enz., dan neemt de weerstand steeds met 20 % toe, waardoor de frequentie per stap met 20 % afneemt. Dit geeft een fraai logaritmisch verloop, maar de stappen zijn aan de grote kant. Beter kan de  $E_{24}$ -reeks worden genomen, met stappen van 10 %. Deze reeks is echter niet algemeen verkrijgbaar, maar kan worden nagebootst door de naast hogerliggende waarde van de  $E_{12}$ -reeks te voorzien van een 10 x zo grote parallelweerstand, hetgeen de volgende waarden oplevert:

$$1 - \frac{1,2 \times 12}{1,2 + 12} \approx 1,1 - 1,2 - \frac{1,5 \times 15}{1,5 + 15} \approx 1,35 - 1,5 - \text{enz.}$$

Het logaritmisch verloop op deze manier is zelfs beter dan dat van de  $E_{24}$ -reeks. Wanneer de impedantie van het netwerk in de buurt van 5...50 k $\Omega$  wordt gehouden kan men zodoende komen tot de in tabel 1 gegeven waarden, waarbij een factor 10 in frequentie dus in 24 stappen wordt doorlopen. Met een 25-standen-schakelaar kan men dus de gebieden één stap overlappend maken. Dergelijke schakelaars zijn o.a. verkrijgbaar van het fabrikaat EBE. Indien een 25-standen-schakelaar niet beschikbaar is, kan de oplossing ook worden gevonden in het vaker omschakelen van  $C$ , bv. 100 - 33 - 10 - 3,3 - 1 nF. Voor  $R$  kan dan met een 12-standen-schakelaar worden volstaan: de nu vereiste waarden van  $R$  kunnen worden berekend met behulp van formule (3).

Nu het RC-netwerk bekend is, moet de aandacht worden verplaatst naar de versterkerschakeling, die het oscilleren moet onderhouden. Zoals bekend zijn de oscillatorvoorwaarden:

- Rondgaande versterking is 1 maal.
- Rondgaande fazeverschuiving is nul (+ K.360°).

Het RC-filter verzwakt drie maal, dus de versterker moet drie maal versterken, en bovendien net als het filter een fazeverschuiving is nul (+ K.360°) hebben. Het zal een tweetrapsverster-



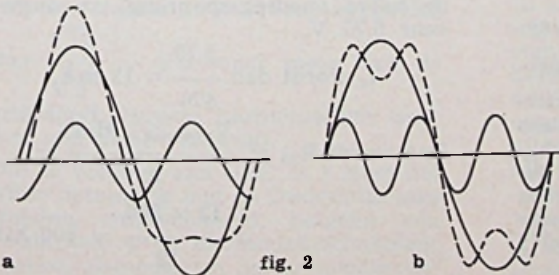
ker moeten worden, die  $2 \times 180^\circ = 360^\circ$  fazeverschuiving oplevert, hetgeen neerkomt op fazeverschuiving nul. Verder mag de ingang van de versterker het RC-filter niet merkbaar belasten. De maximum impedantie van het filter ligt in de buurt van  $50 \text{ k}\Omega$ , zodat de ingangsimpedantie van de versterker minstens  $1 \text{ M}\Omega$  moet bedragen. Aan de andere kant mag het RC-filter de uitgang van de versterker niet merkbaar belasten. Hier is de minimum impedantie van het filter ca.  $10 \text{ k}\Omega$ , zodat de uitgangsimpedantie van de versterker niet groter moet zijn dan ca.  $500 \Omega$ . In beide gevallen verschillen de impedanties een factor 20.

Voor een vlot starten van de oscillator is het verder nodig, dat de rondgaande versterking groter is dan één; laat ons zeggen 1,3. Nadat de oscillator is gestart, loopt de rondgaande versterking vanzelf terug naar één, door vastlopen van het opgewekte signaal.

Dit vastlopen veroorzaakt enige vervorming aan de toppen van de sinus, maar bevordert ook de amplitudestabiliteit, doordat enige versterkingsreserve aanwezig is. Zonder deze reserve zou door bv. temperatuurverandering de rondgaande versterking kleiner dan één kunnen worden, waardoor de oscillator zou afslaan. Een grotere versterkingsreserve zou geen voordelen opleveren, maar wél door sterker vastlopen de vervorming doen toenemen.

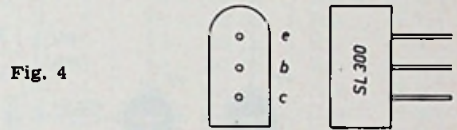
Aan enige vervorming door vastlopen is dus niet te ontkomen, maar deze vervorming kan later worden uitgefilterd, zodat toch een zuivere sinus ontstaat. In verband met dit uitfilteren moet enige aandacht worden besteed aan de wijze van vastlopen.

Bij asymmetrisch vastlopen ontstaan hoofdzakelijk even harmonischen, zie fig. 2a, waarin de stippellijn de som aangeeft van grondgolf plus 2de harmonische. Bij symmetrisch vastlopen ontstaan hoofdzakelijk oneven harmonischen, zie fig. 2b, waarin de stippellijn de som aangeeft van grondgolf



plus 3de harmonische. Hoe hoger de harmonische, hoe gemakkelijker deze is uit te filteren, zodat moet worden gezorgd dat de oscillator symmetrisch vastloopt. Verdere details zullen worden besproken aan de hand van het schema (fig. 3).

Bepalend voor de gang van zaken is de keuze van de transistoren. Sinds kort zijn voor enkele gulden verkrijgbaar de zgn. „epoxy-moulded” siliciumtransistoren, die in een kunsthars huisje zitten. De transistoren hebben een hoge versterking en lage lekstroom. De keuze viel op de SL300 van NSC, (fig. 4) die een versterkingsfactor van 150 tot 600 heeft, en een maximum lekstroom bij  $25^\circ \text{ C}$  van  $50 \text{ nA}$ .



Gerekend werd met een gemiddelde versterkingsfactor van 300, wat aan de bescheiden kant is, want een steekproef op 50 exemplaren wees uit dat er geen enkele onder de  $300 \text{ lag}^*$ .

De lage lekstroom maakt voorzieningen ter begrenzing van deze stroom overbodig. In de USA is het al bijna zo dat een apparaat onverkooptbaar is als er geen siliciumtransistoren in zitten, en men zou daar de hier te beschrijven generator ongetwijfeld een „6S”-generator noemen, nl. een „Silicon Solid State Sine/Square Supply”. De eerder besproken versterker wordt hier gevormd door  $V_1$  en  $V_2$ . De ingangsimpedantie wordt gevormd door  $R_{26}$  parallel aan  $h_{ie}$ .  $R_{30}$ . De stroomversterkingsfactor  $h_{fe}$  was gesteld op 300, zodat de ingangsimpedantie ruim boven  $1 \text{ M}\Omega$  komt te liggen. De versterking van  $V_1$  is

$$\frac{R_{27}}{R_{30}} = \frac{18}{68} \approx \frac{1}{4}$$

Om nu de verzwakking door het RC-filter en  $V_1$  te compenseren, moet  $V_2$  minstens  $3 \times 4 = 12$  maal versterken; in verband met het vastlopen liefst wat meer, b.v. 15 maal.

\*) In het algemeen is het verstandig (en gebruikelijk) bij het ontwerpen van een transistor-schakeling uit te gaan van de opgegeven minimum waarde van de stroomversterkingfactor. - Red RB

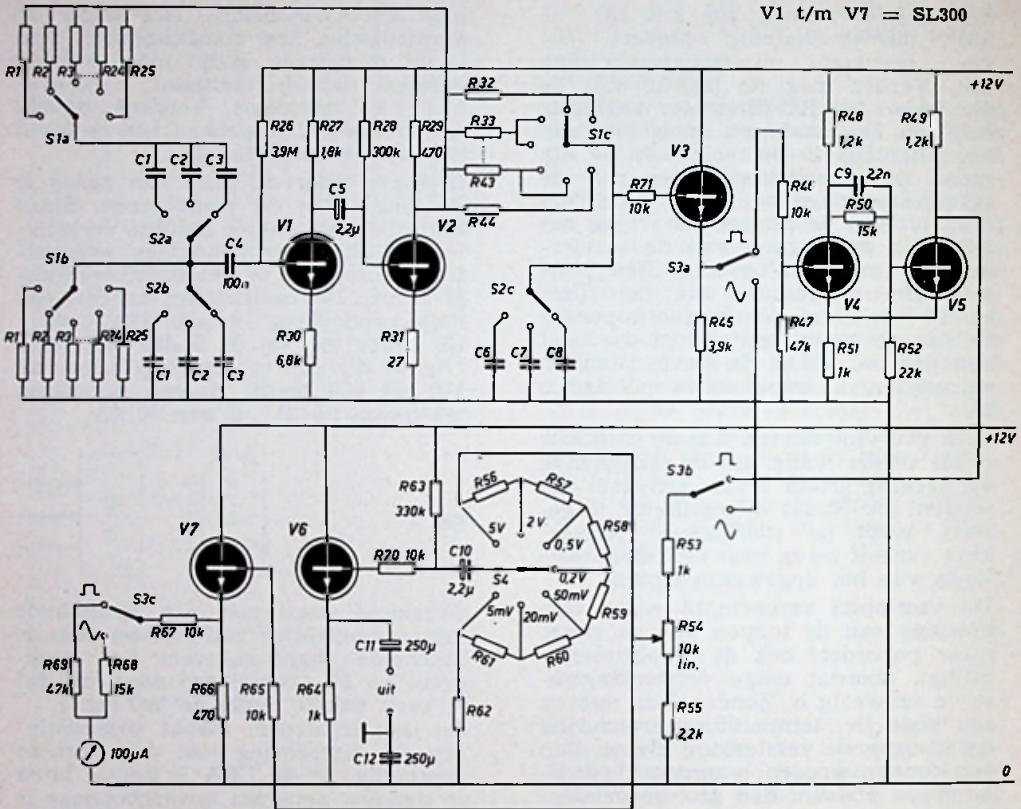


Fig. 3 - Schakeling van de RC-generator.

$R_{20}$  moet in verband met de uitgangs-impedantie in de buurt van  $500 \Omega$  liggen, zodat de verkregen versterking wordt gevonden uit:

$$\frac{\Delta V_u}{\Delta V_i} = \frac{\Delta I_C \cdot R_{20}}{\Delta I_b \cdot h_{fe} \cdot R_{31} + \Delta V_{BE}} = \frac{R_{20}}{R_{31} + \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_b \cdot h_{fe}}} = 15 \dots (4)$$

De term  $\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_b}$  is de dynamische in-

gangsweerstand (in ohm) is gelijk aan  $\frac{1}{25 \alpha'}$ , waarin  $\alpha'$  = stroomversterkings factor en  $I_c$  de ingestelde collectorstroom in mA. Volledigheidshalve vestigen wij de aandacht op het feit, dat  $\alpha' = h_{fe}$ , betrekking heeft op de verbetering van signalen, terwijl  $H_{FE}$  slaat op de verhouding van de gelijkstromen  $I_c$  en  $I_b$ . In Amerikaanse en Duitse publicaties vindt men meestal  $\beta$  i.p.v.  $\alpha'$ . - Red. RB.

gangsweerstand van de transistor en volgt uit de transistorkarakteristieken. Deze kan worden gesteld op 1 à 2  $k\Omega$ \*\*), zodat (4) overgaat in:

$$15 = \frac{R_{20}}{R_{31} + \frac{1500}{h_{fe}}} = \frac{470}{R_{31} + 5} \rightarrow R_{31} = 27 \Omega$$

Om  $V_2$  symmetrisch te laten vastlopen moet het werkpunt juist in het midden van de karakteristiek worden gekozen, hetgeen het geval is wanneer de spanningsval over  $R_{20}$  iets lager is dan de halve voedingspanning; zo ongeveer 5,75 V.

$$I_c \text{ wordt dan } \frac{5,75}{470} \approx 12 \text{ mA.}$$

$$\text{Dan wordt } R_{28} = \frac{V_{voeding} \cdot H_{FE}}{I_c} = \frac{12 \times 300}{12} = 300 \text{ k}\Omega$$



Echter zal  $R_{23}$  zodanig moeten worden nagesteld, dat de spanningsval over  $R_{20}$  juist is. De koppelcondensator  $C_5$  heeft bij de laagste frequentie van 34 Hz een schijnbare weerstand

$$\text{van } \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \cdot 34 \cdot 2,2 \cdot 10^{-6}} \approx 2 \text{ k}\Omega$$

en begint daar de ingangsimpedantie van  $V_2 = h_{fe} \cdot R_{31} + R_d \approx 10 \text{ k}\Omega$  te benaderen. Aan de lage kant van het frequentiegebied zal de amplitude dus iets gaan afvallen, nl. tot

$$\sqrt{\frac{10^2}{10^2 + 2^2}} = \sqrt{\frac{100}{104}} \approx 98 \%$$

van de normale waarde.

Dit kan nauwelijks storend worden genoemd. Eventueel kan  $C_5$  nog worden vergroot, als maar geen elco wordt genomen, want deze zou door zijn lekstroom de instelling van  $V_2$  instabiel maken. Indien de schakeling nu niet vlot oscilleert, kan  $R_{27}$  iets worden vergroot. Hierdoor neemt de rondgaande versterking toe.

Aan de collector van  $V_2$  kan nu het signaal worden afgenomen, om vervolgens te worden gefatsoeneerd door een RC-netwerk (fig. 5).

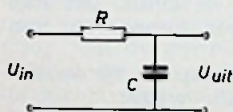


Fig. 5

De verzwakking van een dergelijk netwerk is:

$$\frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{1}{\frac{1}{j\omega C} + R} = \frac{1}{1 + j\omega RC} \quad (5)$$

Op een verzwakking die groter is dan  $\sqrt{2}$  x wordt geen prijs gesteld, wat ingevuld in (5) oplevert:

$$\sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 10^2 R^2 C^2}} \rightarrow \omega RC = 1$$

De derde harmonische wordt nu, zie (5), een factor  $1 + 3j\omega RC$  verzwakt,

$$\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \sqrt{5} \text{ maal meer dan de grondgolf. Hogere harmonischen worden nog meer verzwakt.}$$

Om te voldoen aan  $\omega RC = 1$  moet het filter natuurlijk met de frequentie mee worden omgeschakeld, hetgeen een derde dek op de 25-standen-schakelaar vereist, alsmede een derde moedercon-

tact op de gebiedschakelaar waarmee C wordt gekozen. Het bleek verder mogelijk om zonder storende amplitudevariatie voor twee naast elkaar liggende frequenties van hetzelfde filter gebruik te maken, hetgeen het aantal weerstanden halveert. De waarden van  $R_{32}$ ,  $R_{41}$  en  $C_6$ ,  $C_8$  zijn te vinden in tabel 2.

TABEL 2

stand S <sub>1</sub>	Freq. x 1 (C <sub>6</sub> =47k) x 10 (C <sub>7</sub> =4,7k) x 100 (C <sub>8</sub> =470pF)	
1 - 2	34 - 37 Hz	R <sub>32</sub> - 100 k
3 - 4	41 - 45 Hz	R <sub>33</sub> - 82 k
5 - 6	50 - 55 Hz	R <sub>34</sub> - 68 k
7 - 8	60 - 66 Hz	R <sub>35</sub> - 56 k
9 - 10	72 - 79 Hz	R <sub>36</sub> - 47 k
11 - 12	88 - 97 Hz	R <sub>37</sub> - 39 k
13 - 14	106 - 117 Hz	R <sub>38</sub> - 33 k
15 - 16	132 - 145 Hz	R <sub>39</sub> - 27 k
17 - 18	159 - 175 Hz	R <sub>40</sub> - 22 k
19 - 20	194 - 213 Hz	R <sub>41</sub> - 18 k
21 - 22	234 - 257 Hz	R <sub>42</sub> - 15 k
23 - 24	284 - 312 Hz	R <sub>43</sub> - 12 k
25	340 Hz	R <sub>44</sub> - 10 k

Aan de linkerzijde van  $R_{71}$  is nu een sinus te vinden, die bij controle met de scoop geen zichtbare vervorming meer bevat. De afplatting van de toppen is volledig verdwenen, enerzijds door uitfilteren, anderzijds omdat de faseverschuiving van het RC-filter afhankelijk is van de frequentie, en de overblijvende vervorming dus wordt uitgesmeerd over de gehele sinus-kromme\*\*\*).

Voor verdere bewerking moet eerst de impedantie wat omlaag worden gebracht. Dit gebeurt met de emissorvolger  $V_3$ , die een ingangsimpedantie heeft van  $h_{fe} \cdot R_{45} \approx 1,2 \text{ M}\Omega$  en een uitgangsimpedantie die nogal sterk van de sturing afhangt. De meest ongunstige sturing treedt op bij inschakeling van  $R_{32}$ ; de uitgangsimpedantie

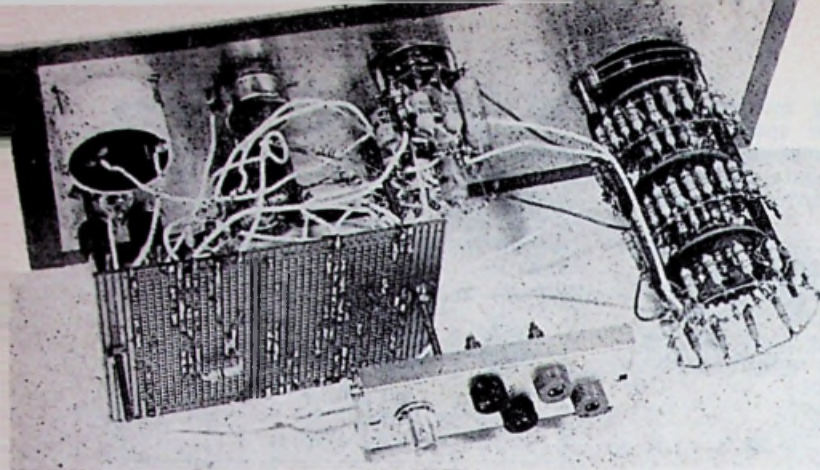
$$\text{is dan ruwweg } \frac{R_{32}}{h_{fe}} \approx 300 \Omega.$$

In alle andere gevallen is de uitgangsimpedantie lager.  $R_{71}$  is een stopweerstand, die noodzakelijk is om te voorkomen dat  $V_3$  op eigen houtje gaat oscilleren. Dit uit zich doordat  $V_3$  dan een te grote demping op het RC-filter uitoefent.

Met een zelfde doel zijn verderop in

\*\*\* Dit verklaart weliswaar het mooie beeld op de scoop, maar de amplitude van de harmonischen wordt door die fase verschuiving niet minder. - Red. RB.





De schakeling van deze RC-generator is geheel aan de frontplaat bevestigd.

de schakeling  $R_{46}$ ,  $R_{65}$ ,  $R_{67}$  en  $R_{70}$  aangebracht. Bij transistoren met grote  $h_{f0}$  moet men trouwens steeds bedacht zijn op oscilleerneigingen, net zoals het geval is met steile eindbuizen.

Het signaal aan de emitter van  $V_3$  kan nu twee kanten op. De eenvoudigste weg leidt naar de verzwakker, waarin de verkregen amplitude van ruim 5 V top-top aan de behoefte wordt aangepast. Er is een continueregeling met  $R_{54}$ , waarna  $S_4$  nog eens dient als stappenverzwakker. Voor de waarden van  $R_{56}$ ...  $R_{62}$  zie tabel 3. Bij de grootste verzwakking kan met  $R_{54}$  worden geregeld tussen 1 en 5 mV top-top, bij de kleinste verzwakking tussen 1 en 5 V top-top.

TABEL 3

stand $S_4$	max. ampl. $V_{top-top}$	
1	0,005	$R_{62} - 16,7\Omega (2 \times 33\Omega \text{ par.})$
2	0,02	$R_{61} - 50 \Omega (2 \times 100\Omega \text{ par.})$
3	0,05	$R_{60} - 100 \Omega$
4	0,2	$R_{59} - 500 \Omega (2 \times 1k \text{ par.})$
5	0,5	$R_{58} - 1 k$
6	2	$R_{57} - 5 k (2 \times 10k \text{ par.})$
7	5	$R_{56} - 10 k$

$V_6$  is de uitgangstransistor, die de uitgangsimpedantie in de buurt van 100  $\Omega$  brengt.  $C_{11}$  en  $C_{12}$  dienen voor gelijkspanningsisolatie, die van pas komt wanneer de generator wordt gevoed uit een gemeenschappelijk voedingsapparaat, waar ook schakelingen met PNP transistoren aan hangen, zoals bij de eerder beschreven combinatoriemeter (zie RB mrt. 67).

Van  $V_3$  kan het signaal ook over  $V_4$  -  $V_5$  worden geleid, die samen een Schmitt-trigger vormen. Door aanwezigheid van de spanningsdeler  $R_{50}$  -  $R_{52}$  wordt bereikt dat slechts één transistor tegelijk kan geleiden, waardoor de andere dus wordt gesperd.

Bij een eventueel omklappen werken de transistoren met elkaar mee, zodat dit zeer snel gaat. De snelheid wordt nog opgevoerd door aanbrengen van  $C_0$ , de zgn. „speed-up“-condensator. Men kan de schakeling laten omklappen door de spanning op de basis van  $V_4$  te laten variëren. Dit gebeurt dan ook, en wel door er een sinus op te zetten. Op de collector van  $V_5$  verschijnt dan een blokspanning van dezelfde frequentie. Bij voorkeur maakt men deze blokspanning symmetrisch, zodat dus de Schmitt trigger moet omklappen op de nuldoorgangen van de sinus. Dit kan worden bereikt door aanpassen van  $R_{47}$ .

Dit is ook zonder scoop te verwezenlijken op de volgende wijze:

Leg de basis van  $V_1$  aan de nul, zodat er geen signaal is. Maak nu de basis van  $V_4$  los van  $R_{46}$  -  $R_{47}$ , en leg ook deze aan de nul. Meet nu de gelijkspanning op de emissoren van  $V$  en  $V_5$ . De spanning op het knooppunt van  $R_{46}$  en  $R_{47}$  moet ongeveer 0,2 V hoger liggen dan deze spanning, hetgeen wordt bereikt door  $R_{47}$  aan te passen. Hierna worden de bases van  $V_1$  en  $V_4$  weer aangesloten.

Met  $V_7$  als emittervolger wordt de uitgangsspanning gemeten. Eigenlijk meet men hiermede helemaal niet de uitgangsspanning, maar de gelijkstroominstelling van  $V_3$  resp.  $V_5$ , omlaaggepotmeterd met  $R_{54}$ . Dit geeft een betrouwbaarder aanwijzing dan het direct meten van de wisselspanning, omdat bij het aanwezige signaalniveau al spoedig de diodekarakteristieken van de vereiste meetcel roet in het eten zouden gooien. Door toepassing van de gegeven schakeling wordt bovendien nog die meetcel uitgespaard.

De meter is geijkt in top-top-waarden, met behulp van  $R_{68}$  en  $R_{69}$ . Deze weerstanden kunnen worden aangepast

(Vervolg op blz. 430)



# Elektronische SIMULTAANSCHAKELAAR

door F. SCHANZ

Indien de wens bestaat de voorhanden zijnde afstandsbedienings inrichting om te bouwen van het z.g. keuze systeem tot het simultaan-proportionele systeem kan men met succes gebruik maken van het hier beschreven toestel.

HET apparaatje kan worden gebruikt bij elke afstandbesturings zender. Hoe eenvoudig een dergelijke sturing wordt bewerkstelligd, zal uit het volgende blijken.

Fig. 1 toont de schakeling van de simultaan schakelaar. Het hart wordt gevormd door de multivibrator met de transistoren  $V_1$  en  $V_2$ , ook wel flip-flop genoemd. Deze laatste benaming spreekt wel tot de verbeelding en geeft ook duidelijk weer wat de schakeling doet; om de beurt, in een snel ritme, geleidt of  $V_1$  of  $V_2$ , waarbij de andere transistor steeds open is. Met  $P_4$  kunnen we bewerkstelligen dat de tijdsduur van de perioden dat de schakeling in de ene richting is omgeklapt, langer is dan de perioden dat hij in de andere toestand verkeert.

Met  $P_3$  doen we ongeveer het zelfde: hiermede regelen we de juiste symmetrie van de pulsen.

Van af de collectoren van  $V_1$  en  $V_2$  kunnen we dus in tegenfase twee blok-vormige signalen afnemen. De collectorspanning is het ene ogenblik nage-nog op aardpotentiaal en het andere

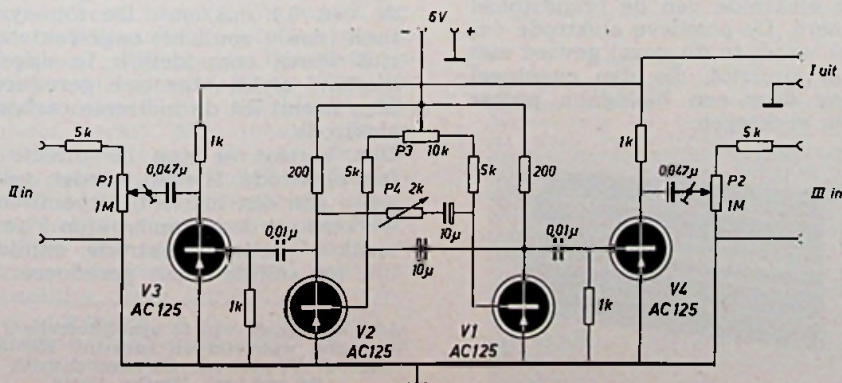
ogenblik vrijwel gelijk aan de batterij spanning.

Deze blokgolf nu wordt gebruikt om de transistor  $V_3$  of  $V_4$  om de beurt te doen geleiden. De pulsen worden daartoe via de condensatoren van  $0,01 \mu\text{F}$  naar de basis van  $V_3$  en  $V_4$  gevoerd.

Gedurende de periode dat b.v.  $V_3$  spert, vertoont deze transistor aan zijn collector vrijwel geen weerstand. Een aan de ingang II toegevoerd signaal kan dus ongehinderd via de potmeters  $P_1$  de condensator van  $0,047 \mu\text{F}$  en de  $1 \text{ k}\Omega$  weerstand aan de uitgang I verschijnen.

In dezelfde tijd wordt een signaal, dat aan ingang III wordt toegevoerd, door  $V_4$  kortgesloten, omdat deze transistor dan geleidt en zijn collector dus een lage impedantie heeft.

Deze toestanden wisselen steeds, zodat „simultaan“ (opeenvolgend) twee signalen tegelijkertijd kunnen worden uitgezonden. Tot slot zij nog opgemerkt, dat de instelpotmeters  $P_1$  en  $P_2$  dienen om het ingevoerde signaal in de juiste proporties te brengen tot de schakelspanning aan  $V_3$  en  $V_4$ .



# Batterijen MET HUN LUSTEN EN LASTEN

door DR BLAN

(Vervolg uit RB mei '67)

Bij waterstof-zuurstofelement zijn we wat langer stil blijven staan, want het is de basis van alle andere brandstofelementen. Maar vaak hebben we helemaal nog niet de juiste indruk van wat er zich nu werkelijk afspeelt.

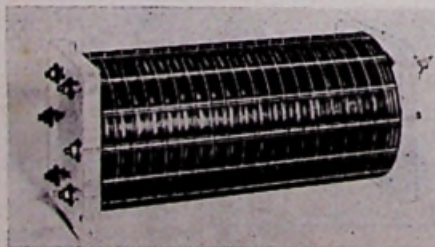
In ieder geval hebben we steeds te maken met een brandstof en zuurstof, die via een katalysator tot elkaar worden gebracht; voor deze elektroden heeft men de meest uiteenlopende materialen geprobeerd, en als elektrolyt heeft o.a. zelfs zee-water voldaan. Het rendement loopt reeds tot 75 %.

We kennen nog lage-temperatuur cellen en hoge temperatuurcellen; de grens ligt bij ca. 200 ° C. In de praktijk gebruikt men voor zendinstallaties e.d., waar in het algemeen géén ruimtegebrek bestaat, geen gassen; de zuurstof ontleent men aan de lucht, die 20 % zuurstof bevat. De waterstof onttrekt men aan één of andere brandbare vloeistof, in vele gevallen methanol. Deze brandstof wordt vermengd met het elektrolyt, KOH, kalium-hydro-oxyde. Het „bijladen” komt in deze installaties neer op het vernieuwen van dit mengsel in de potten.

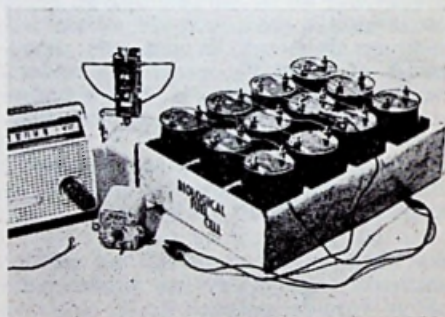
Gaat het echter om ruimteschepen of satellieten, dan gebruikt men inderdaad vloeibaar waterstof in druktanks; we zien deze in het interieur van Gemini-V (afb. 35).

## Biochemische cellen

Een bijzonder interessante mogelijkheid biedt de biochemische cel (bio = leven). Reeds omstreeks 1960 is men er in geslaagd om uit biologische afvalstoffen, zoals afvalwater uit privaten of zaagsel, met behulp van bacteriën, algen of enzymen (schimmels) waterstofgas of methaangas te verkrijgen. Deze gassen worden aan de negatieve elektrode van de brandstofcel toegevoerd. De positieve elektrode (= katode) wordt in dit geval gevoed met lucht of zuurstof, die dan eventueel ook nog door een biologisch proces kan zijn verkregen.



Thans zijn echter een aantal biologische katoden bekend geworden, waarbij de biochemische processen een hoofdrol spelen. In een door zonlicht bestraalde algenkolonie (zilverachtige planten, de *Chorella pyrenoidosa*) wordt vrij koolzuur of worden carbonaat-ionen in koolhydraten en zuurstof omgevormd. De zuurstof wordt aan een normale kool- of zilver-elektrode elektro-chemisch verwerkt. De



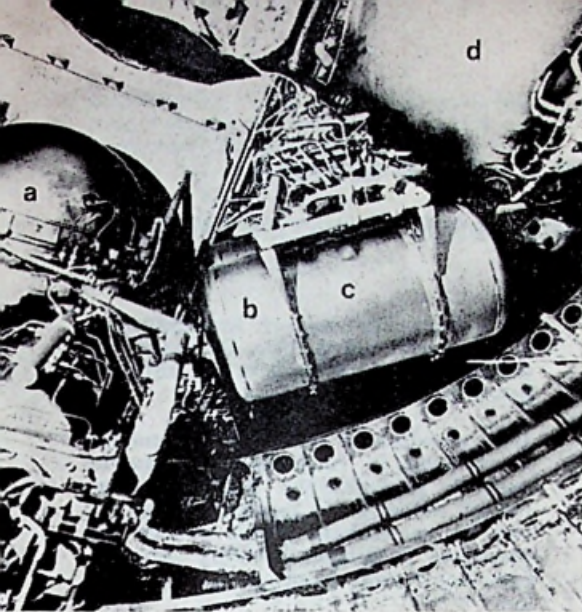
Afb. 34 - Een batterij van biochemische cellen kan gedurende jaren voldoende energie leveren voor een transistor ontvanger.

elektrode werkt het gunstigst als de algencultuur dicht om de elektrode ligt; de stroomdichtheid ligt in de orde van 0,1 mA/cm<sup>2</sup>. De foto-synthetisch (d.m.v. zonlicht) opgewekte zuurstof wordt onmiddellijk in opgeloste toestand elektrochemisch gereduceerd. Men noemt dit de indirecte carbonaat-elektrode.

Dan bestaat er nog de directe sulfaat-elektrode. Hierbij worden sulfaat-ionen aan een inerte (= chemisch onwerkzaam) door zandstralen ruw gemaakte platina elektrode onmiddellijk tot sulfide-ionen gereduceerd.

Afb. 33 - Groep van 20 brandstofcellen; voeding met waterstof en zuurstof. Klemspanning 0,8 V per cel. Stroomdichtheid 50 à 100 mA/cm<sup>2</sup> (Duitse Varta)





Afb. 35 - Ook in de Gemini V wordt van een brandstofcel gebruik gemaakt. We zien in c: adapter; a: zuurstoftank; b en c: druktanks waarin de cellen; d: waterstof tank.

Hierbij dienen zwavelbacteriën, desulfobrio desulfuricans als biologische katalysatoren. Zij maken de omzetting mogelijk, doch nemen er zelf niet aan deel. De reactie ziet er als volgt uit:  $SO_4 = + 4 H_2O + 8e - S = + 8 OH-$ . Sulfaten vinden we in ongelimiteerde hoeveelheden in zeewater, zij het daar dan in geringe concentratie (ong. 0,27 gew. %  $N_2 SO_4$ ) (fig. 36).

Om de sulfaat-elektrode te beproeven heeft men deze met magnesiumplaten als negatieve elektrode tot cellen samengebouwd en in oceaanwater beproefd. Stroomdichtheid slechts 0,8 à 1 mA/cm<sup>2</sup>, doch onuitputtelijk en goedkoop. Verder ziet men nog een toepassing als stroomleverancier voor z.g. hartritme-gevers, hart-stimulatoren, zoals deze bij hartpatiënten vaak in het lichaam worden „ingebouwd”. We spraken hierover reeds eerder.

Deze heeft een energie nodig van rond 0,1 mW. Deze energie kan zonder meer worden betrokken van een bio-chemische batterij, die wordt gevoed met lichaamsvloeistoffen van de betrokken patiënt. Als brandstof en oxydator kunnen dan dienst doen b.v. lymph-vloeistof en aderbloed (dat zuurstof bevat). Men rekent hier op een dichtheid van 5  $\mu W/cm^2$ ; de elektroden kunnen dus betrekkelijk klein zijn. Zij kunnen permanent dienst doen; het onaangename en niet ongevaarlijke vernieuwen van batterijtjes kan nu achterwege blijven. Zelfs met menselijke urine kunnen we vermogens opwekken in de grootte van 10 à 20 watt. Theoretisch levert de urine-opbrengst van één mens, bij een ren-

dement van 50 % van de cel, niet minder dan 18 kWh per jaar. Er leven nog veel mensen op aarde die het per jaar met minder elektriciteit moeten doen, maar die kunnen nu aan de slag. Denk dus niet dat de biochemische cel slechts toekomstmuziek is; reeds jarenlang werken er transistors ontvangers op biochemische cellen, waarbij de bacteriën af en toe een nieuwe voedingsbodem moeten hebben, in dit geval rijstzemelen!

Wij zijn nu wel ongeveer aan het eind gekomen van ons verhaal over batterijen en stroomvoorzieningen. Maar niet omdat er niets meer over valt te vertellen. Want we vonden in ETZ van december het berichtje, dat Ford nu een natrium-zwavel accumulator zou hebben ontwikkeld, die een 15 x zo grote energie-dichtheid toelaat. En verheugd wordt er bij verteld, dat de grondstoffen natrium, zwavel, aluminium en soda zo goedkoop zijn. Nu, dat was ons ook niet ontgaan, maar meestal vormt de lage prijs van de grondstoffen geen beletsel voor de fabrikanten om ons toch flink voor het produkt te laten betalen.

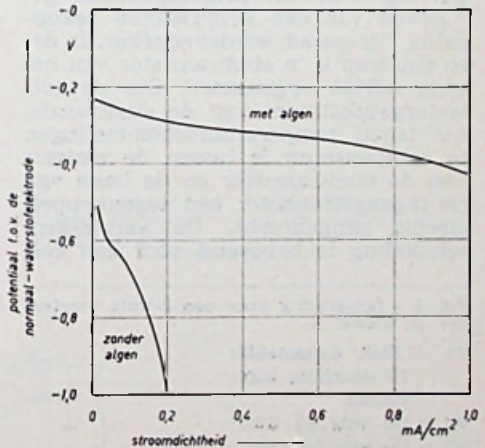


Fig. 36 - Hier zien we de spanning/stroomdichtheidskrommen van een biologische sulfaatelektrode bij katodische belasting mét en zonder de aanwezigheid van algen. (Algen zijn de groene plantaardige vegetatie in onze goudvissenkom.); bacterie: desulfobrio desulfuricans. Elektrode: gezandstraald platina. Temperatuur: 25° C,  $P_H = 6,8$ . Elektrolyt: zeewater met 0,27 gewichtsprocent  $Na_2SO_4$ .

Ook de nucleaire stroomvoorziening wint terrein, zelfs bij toepassingen in minuscule afmetingen. Zo heeft men (Vervolg op blz. 426)



# Getransistoriseerde laagfrequent-versterkers

door J. MATTFELD \*)

Het toenemend gebruik van transistoren in radio-ontvangers vereist goedkope laagfrequent versterkers van tamelijk groot vermogen. In dit artikel wordt een aantal schema's met korte beschrijvingen gegeven van a.f. versterkers met uitgangsvermogens van 2...12 watt over een luidsprekerimpedantie van 4,5 respectievelijk 5 ohm, waarbij als eindtransistoren de typen AD 152 en AD 155 zijn toegepast. De thermische weerstand van deze transistoren bedraagt ca. 7,5°C/W zodat bij een temperatuur van de omhulling van 60 °C toch nog een dissipatie van 4 W mogelijk is; voor het geval van een temperatuur van 45 °C wordt dit dan 6 W. De max. toelaatbare collectorstroom bedraagt 2 A. Het verschil tussen beide transistoren schuilt

in de collector-emissor keerspanning;  $V_{ce0}$  respectievelijk  $V_{cer}$ . De maximaal toelaatbare waarden hiervan zijn uitgezet in tabel I.

De gevoeligheid van de behandelde versterkers is voldoende om sturing door de gebruikelijke detectorschakelingen mogelijk te maken. Voor elk van de versterkers wordt verder een geschikte voedingsschakeling aangegeven. Achtereenvolgens worden besproken:

- 2 watt eindtrap in klasse A
- 5 watt eindtrap in klasse A met schuivend werkpunt.
- 4 watt transformatorloze balans-eindtrap in klasse A.
- 7 watt balanseindtrap in klasse B.
- 12 watt balanseindtrap in klasse B

## 2 watt eindtrap in klasse

In fig. 1 is het prinsipeschema gegeven van een gelijkstroom gekoppelde 3-traps a.f. eindversterker. In deze eindtrap is 'n eindtransistor van het type AD155 opgenomen. Om de collector gelijkstroom van de eindtransistor tegen temperatuurschommelingen te compenseren is tussen de emissor van de eindtransistor en de basis van de ingangstransistor een tegenkoppelcircuit aangebracht. De versterkerschakeling is berekend voor een collector

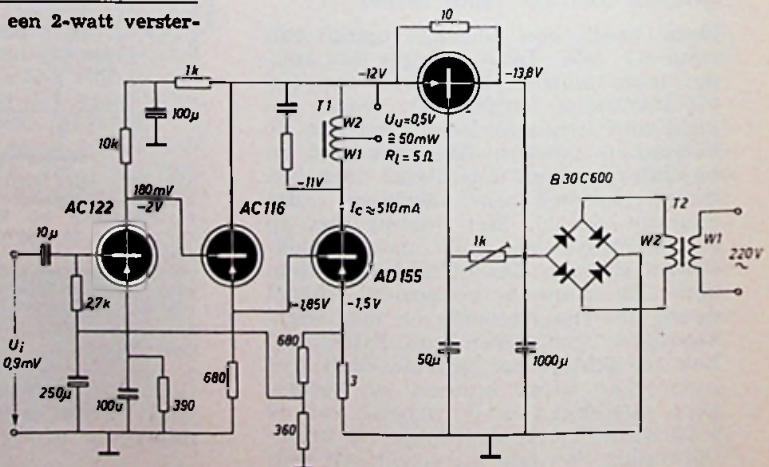
gelykspanning van 12 volt. In het voedingsgedeelte is een tweede vermogenstransistor van 't type AD155 opgenomen; deze doet dienst als re-

TABEL I

	AD 152	AD 155
$V_{ce0}$	30 V	16 V
$V_{cer}$ 1)	45 V	25 V
1) $R_{BE} = 500 \text{ ohm}$		

Fig. 1 - Schakeling voor een 2-watt versterker in klasse A.

- T1 = EI42, dynamoblik IV eenzijdig ingestoken.  
 W1 = 130 wdg 0,5 Cul  
 W2 = 150 wdg 0,5 Cul  
 T2 = M55, dynamoblik IV  
 W1 = 3000 wdg/0,16 Cul  
 W2 = 195 wdg/0,7 Cul



\*) AEG-Telefunken Hellbron.



geltransistor voor een verdere afvlakking van de voedingsspanning. De gevoeligheid alsmede de optredende ver-

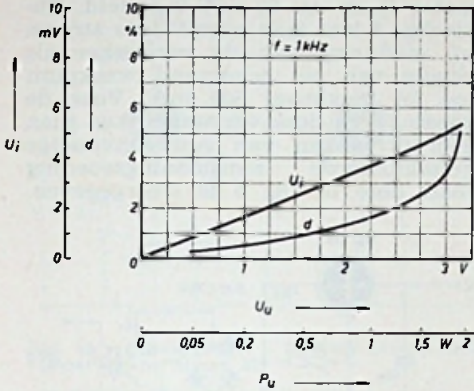


Fig. 2 - Ingangsspanning en vervorming als functie van het uitgangsvermogen.

vorming zijn in fig. 2 uiteengezet als functie van het uitgangsvermogen.

### 5 watt eindtrap in klasse A met schuivend werkpunt

Het rendement dat men in het ideale geval met een eindtrap in klasse A en dan alleen nog bij volle uitsturing, kan bereiken, bedraagt circa 50%; bij geringer uitgangsvermogen is dit echter belangrijk minder.

Dit betekent dat het maximaal gedissipeerde vermogen dat bij een eindtransistor in klasse A optreedt, wanneer het ingangssignaal van de versterker wegvalt, twee maal zo groot kan worden als het maximale uitgangsvermogen. Om bij een dergelijke klasse A versterker een beter gemiddeld rendement te bereiken, past

men dan ook wel een zogenaamd schuivend werkpunt toe. De in fig. 3 gegeven schakeling is voor een 4-traps versterker in klasse A. Het a.f. signaal bereikt via de collector van de eerste trap de basis van de tweede trap en vandaar via de emitter de basis van de derde transistor; een AC117.

Tweede en derde trap zijn voor het laagfrequent signaal als impedantie transformatoren geschakeld zodat in deze beide trappen geen spanningsversterking plaats vindt. Voor het verkrijgen van de regelspanning wordt het versterkte a.f. signaal gebruikt zoals dat aan de collector van de tweede trap optreedt. Na gelijkrichting door middel van de germaniumdiode AA132 en afvlakking, ontstaat een negatieve gelijkspanning die wordt gebruikt om

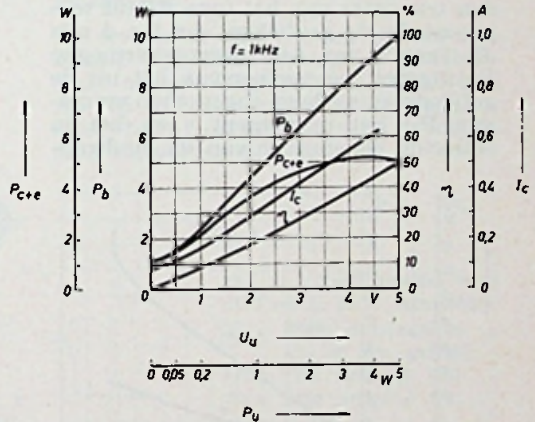


Fig. 4 - Rendement, collectorstroom, gedissipeerd vermogen en uit de voeding opgenomen vermogen als functie van het uitgangsvermogen.

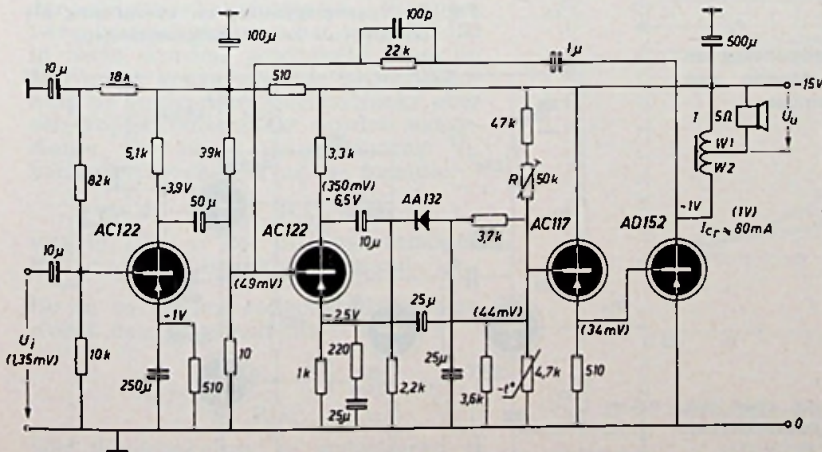


Fig. 3 - Schakeling 5 watt versterker met schuivend werkpunt.  
 T = EI48 dynamoblik eenzijdig ingestoken.  
 W1 = W2 = 100 wdg/0,7 Cul  
 Zonder uitgangstransformator geschikt voor 15... 16 Ω luidspreker.

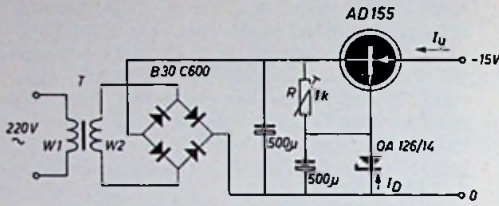


Fig. 5 - Voedingsdeel voor de 5 W versterker.  
 T = M65 dynamoblik  
 W1 = 2000 wdg/0,2 Cul  
 W2 = 160 wdg/1,0 Cul

de derde en de vierde trap bij toenemend ingangssignaal verder open te sturen. Deze methode voor het opwekken van de regelspanning biedt het voordeel dat gelijkrichterschakeling en a.f. kanaal afdoende van elkaar zijn gescheiden.

In de eindtrap van deze versterker is een transistor van het type AD152 toegepast. In de grafieken van fig. 4 zijn als functie van het uitgangsvermogen  $P_u$  uitgezet; het verloop van het uit de gelijkspanningsbron opgenomen vermogen  $P_b$ ; het rendement  $\eta$  en het in collector en emissor van de eindtran-

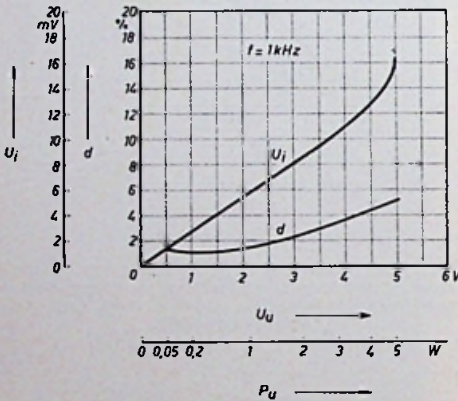
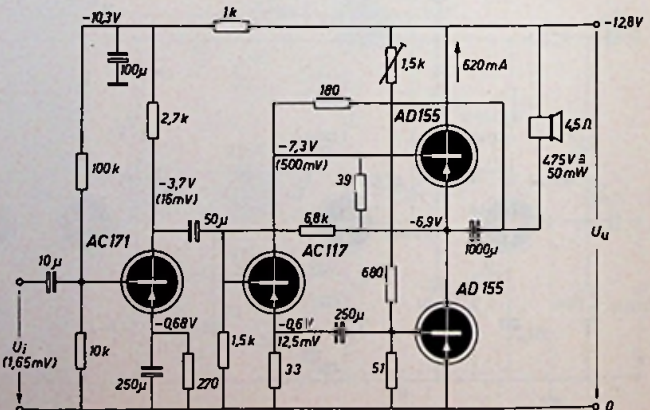


Fig. 6 - Ingangsspanning en vervorming als functie van uitgangsvermogen.

Fig. 7 - Schakeling voor een 4 watt balans-eindversterker klasse B.



sistor gedissipeerde vermogen  $P_{C+E}$ . De ruststroom van de eindtransistor wordt met behulp van de potentiometer R op ca. 80 mA ingesteld. Zoals fig. 4 laat zien neemt deze stroom bij uitsturing van de versterker als gevolg van het schuivend werkpunt toe tot maximaal 600 mA. Voor de voeding van deze versterker kan men gebruik maken van een eenvoudige gestabiliseerde netspanningsvoeding zoals deze in fig. 5 is weergegeven.

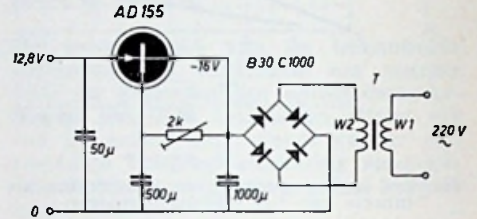


Fig. 8 - Voeding voor de 4 W versterker.  
 T = M65 dynamoblik  
 W1 = 1800 wdg/0,24 Cul  
 W2 = 135 wdg/0,8 Cul

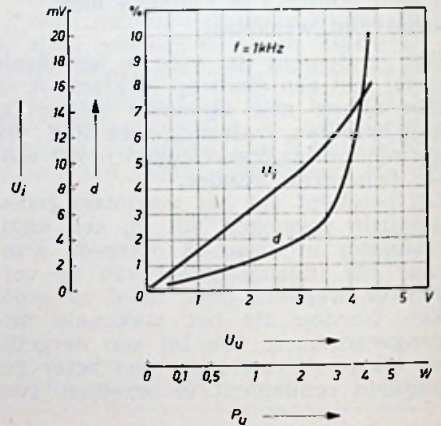


Fig. 9 - Ingangsspanning en vervorming als functie van het uitgangsvermogen.



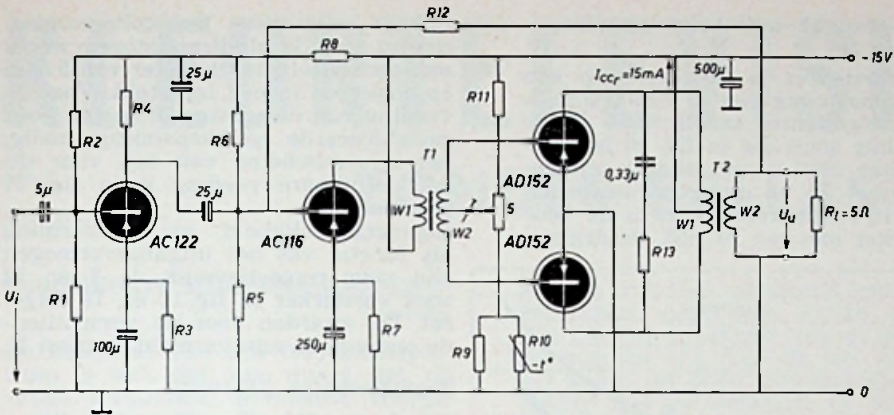


Fig. 10 - Schakeling 7 - 12 watt balans-eind versterker in klasse B.

Gevoeligheid en vervorming zijn in fig. 6 uitgezet.

#### 4 watt transformatorloze balans-eindtrap in klasse A

In fig. 7 is het schema gegeven van een balansversterker in klasse A zonz-

een tegenkoppeling aangebracht van het knooppunt tussen de collector van de ene en de emitter van de andere eindtransistor naar de basis van de fazedraaier.

De versterker kan worden gevoed met behulp van een eenvoudig gestabiliseerd netspanningsapparaat waarin een AD 155 als regeltransistor is opgenomen (fig. 8). In fig. 9 zijn de gevoeligheid en vervorming uitgezet.

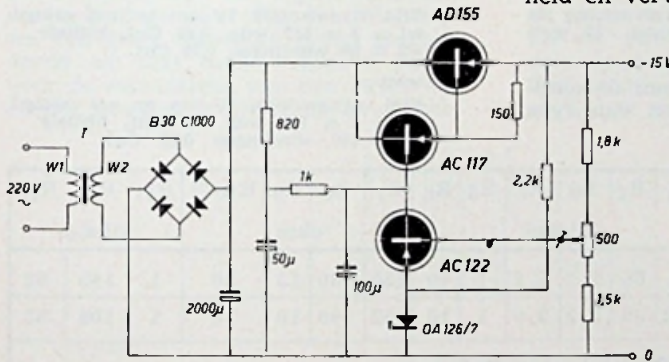


Fig. 11 - Voedingsdeel voor de 7 en de 12 W versterker. T = EI84a dynamoblik, om en om gelegd. W1 = 1250 wdg/0,3 Cul W2 = 105 wdg/1,0 Cul

der uitgangstransformator. Wanneer twee transistoren van het type AD 155 in serie worden geschakeld, kan bij een juiste keuze van de batterijspanning de luidspreker rechtstreeks over een koppelcondensator worden aangesloten. De juiste gelijkspanning  $V_b$  kan men berekenen uit de formule:

$$V_b = \sqrt{8 \cdot P_{uit} \cdot R_L}$$

waarin;  $P_{uit}$  = het uitgangsvermogen  
 $R_L$  = de luidsprekerweerstand.

De in te stellen collectorgelijkstroom wordt dan berekend uit:

$$I_C = \frac{V_b}{4 \cdot R_L}$$

Om de schakeling te stabiliseren is,

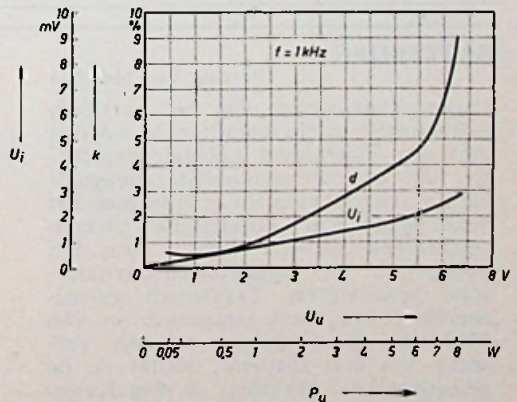


Fig. 12 - Ingangsspanning en vervorming als functie van het uitgangsvermogen (7 W versterker).

## 7 watt resp. 12 watt balans-eindtrap in klasse B

Deze versterker is berekend op een voedingsspanning van 15 V en een luidsprekerimpedantie van  $R_L = 5 \Omega$ . De schakeling zoals die in fig. 10 is gegeven wijkt niet af van andere schakelingen met in- en uitgangstransformatoren. In beide versterkers is de voorversterker met een AC 122, de drijver-

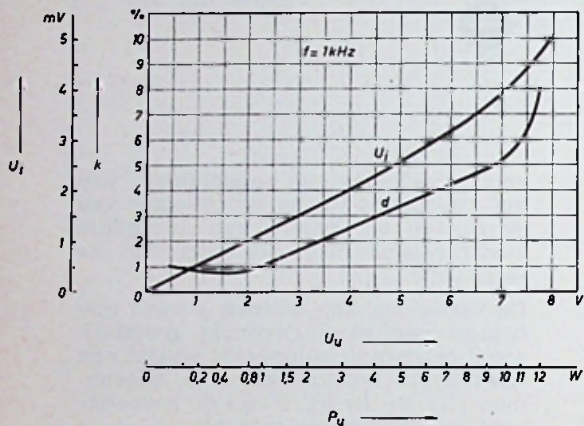


Fig. 13 - Ingangsspanning en vervorming als functie van het uitgangsvermogen (12 watt versterker).

trap met een AC 116 en een de eindtrap met twee transistoren van type

TABEL 2

Puit	$V_{in} 1)$	$f_u$	$t_{omh.}$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$	$R_8$	$R_9$	$R_{10} 2)$	$R_{11}$	$R_{12}$	$R_{13}$
W	mV	Hz	$^{\circ}C$	kilohm					ohm				kilohm			
7	0,18	90	< 60°	15	68	2,2	6,2	1	10	150	560	13	20	1	180	62
12	0,27	60	< 60°	8,2	39	2,2	5,6	1	10	82	560	10	10	1	100	35

1) bij een Puit = 50 mW 2) NTC-weerstanden

## BATTERIJEN

(Vervolg van blz. 421)

alweer kans gezien, om het hartslag-activator-tje in de borstkas te voeden met een ingebouwd nucleair reactor-tje, dat een mensleeftijd meegaat! En dan begint men nu ernstig met het verkrijgen van elektrische stroom rechtstreeks uit een vlam of vuur. Dit gebeurt in de magnetohydrodynamische generatoren. Thermisch geïoniseerde gassen, met temperaturen van  $2500^{\circ}C$ . Deze gassen worden versneld via een sproeier, totdat ze de geluidsniveau bereiken en dan tussen de polen van een sterke magneet geleid. Maar dat hierbij nog al veel naderheden om de hoek komen kijken,

AD 152 uitgerust. De collectorstroom van de eindtransistoren wordt met een instelpotentiometer van 5 ohm op ongeveer 15 mA ingesteld. Voor de voeding van de versterker is een goed gestabiliseerde gelijkspanning nodig; het schakelschema van een voor dit doel bruikbare voeding is in fig. 11 getekend.

Ingangsgevoeligheid en vervorming als functie van het uitgangsvermogen zijn voor respectievelijk de 7 en 12 watt versterker in fig. 12 en 13 uitgezet. De waarden voor de verschillende onderdelen zijn vermeld in tabel II.

## Transformator gegevens

### Ingangstransformator $T_1$

7 watt

EI, dynamoblik IV om en om gelegd.  
 $w_1 = 1620$  windingen 0,08 CuL  
 $w_2 = 2 \times 270$  wdg. 0,17 CuL bifilair

12 watt

EI42, dynamoblik IV om en om gelegd.  
 $w_1 = 1220$  windingen 0,15 CuL  
 $w_2 = 2 \times 170$  wdg. 0,3 CuL bifilair

### Uitgangstransformator $T_2$

7 watt

EI54, dynamoblik IV om en om gelegd.  
 $w_1 = 2 \times 132$  wdg. 0,46 CuL bifilair  
 $w_2 = 80$  windingen 0,75 CuL

12 watt

EI54, dynamoblik IV om en om gelegd.  
 $w_1 = 2 \times 125$  wdg. 0,5 CuL bifilair  
 $w_2 = 110$  windingen 0,65 CuL

bij het werken met zulke hoge temperaturen is wel te begrijpen. Men heeft met dit procédé reeds vermogens in de buurt van 200 mW opgewekt, gedurende enkele minuten.

Ik mag niet nalaten hier dank te zeggen aan alle firma's die mij royaal hebben geholpen aan technische gegevens (vooral de Duitse Varta - Deac - Pertrix en Mallory) of proefkonijn-tjes in de vorm van talloze celletjes en batterijtjes; u bent stellig hun namen in de tekst en op de foto's wel tegengekomen. En u mag het gerust weten: hierbij bevindt zich geen merk, dat wij op grond van de één of andere tekortkoming moeten ontraden.

DR. BLAN



# KLEURTELEVISIE

Les 6

door DR. BLAN

## ZONDER BALLAST

### FREQUENTIE HULPDRAAGGOLF

(Vervolg)

De betekenis van een frequentiespectrum is wel, dat men direct ziet, op welke frequentie de meeste energie wordt uitgezonden. En dat men dus de frequentie van de hulpdraaggolf zódanig moet kiezen, dat deze tussen die harmonischen van de lijnfrequentie valt. Doch dat is nog maar het begin. We moeten nu maar vertellen, wat sommige denkkelijk reeds hebben vermoed: die hulpdraaggolf zit gewoon op het zwart-wit signaal additief geent en komt dus onvermijdelijk als een extra signaal op het beeldscherm, onverschillig hoe dat signaal nu verder ook moge zijn (fig. 47). Wanneer we een goed verzadigd groen geschilderde en niet max. verlichte plank voor de cameraleus van een zwart-wit zender houden, komt er op het beeld-

scherm van een zwart-wit ontvanger een egaal grijs vlak. Zetten we nu één lijn van dat grijze vlak op de oscilloscoop, nu dan zien we een kromme als in fig. 48. Door een speciale schakeling zijn we werkelijk in staat om

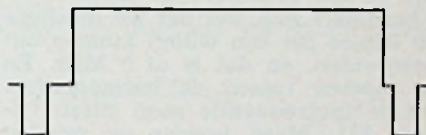


Fig. 48

één bepaalde lijn op een bepaalde plaats van het scherm uit te kiezen en op de scoop te zetten. Maar als we nu die zwak verlichte groene plank voor de lens van een kleur TV installatie houden, dan zien we bij een Z.W. ontvanger op de scoop die éne gladde

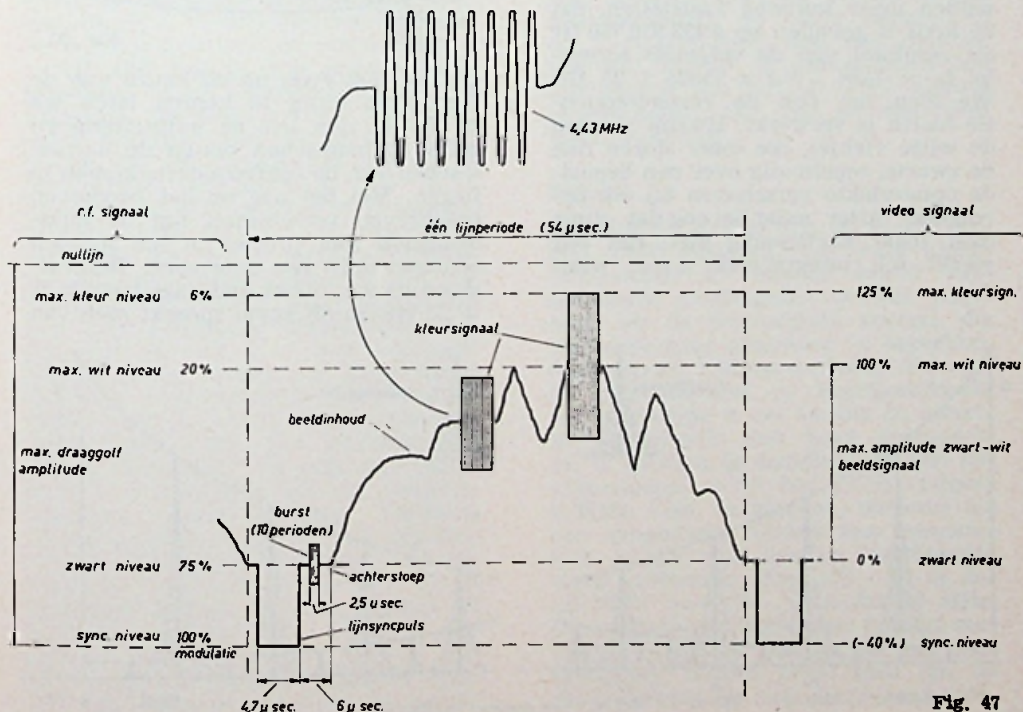


Fig. 47

lijn veranderen in een lijn met een sinus er op (fig. 49). Begrijp nu goed, dat de gemiddelde waarde grijs echt wel blijft gehandhaafd, maar niemand voelt voor zichtbare stipjes. Dus: ofschoon de TV frequentieband 5 MHz breed is, is er maar één plaats: zo hoog mogelijk.

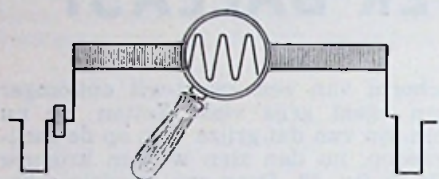


Fig. 49

U herinnert zich wel dat we minstens 700 stipjes per lijn willen kunnen onderscheiden, en dat is al 5 MHz. En we moeten tussen de harmonischen van de lijnfrequentie gaan zitten (figuur 50). Maar precies er midden tussen? Dan komen die puntjes op alle opvolgende rasters onder elkaar, en inplaats van een egaal grijs vlak zien we dan een streepjes - beeldscherm (fig. 51), waarvan de streepjes iets donkerder zijn en de ruimten daartussen iets lichter. Gemiddeld dus goed, maar beslist zeer storend en ongewenst.

We zullen er nu niet te veel over uitwiden maar kortweg vaststellen, dat de keus is gevallen op 4.433.618,750 Hz als resultaat van de volgende formule:  $f_H = (284 - 1/4) \times 15625 \pm 25$  Hz; We zien dat ook de rasterfrequentie hierin is verwerkt. Hierbij worden de witte vlekjes, die meer storen dan de zwarte, regelmatig over een bepaalde oppervlakte verschoven bij elk opvolgend raster, zodat het oog dat stipje daar maar kortstondig ziet. Het oog werkt n.l. integrerend, d.w.z. wan-

neer de wisselingen tussen wit en zwart maar niet te lang na elkaar komen, dan „onthoudt” het oog dit als grijs. In tabel 1 zien we een stukje van een beeldscherm, hoog vijf lijnen, breed acht sinustopjes van de hulpdraaggolf. De cijfertjes geven de plaats aan, waar telkenmale in acht opvolgende rasters het witte stipje komt; na acht rasters herhaalt zich dit patroon.

1	7	5	3	1	7	5	3
4	2	8	6	4	2	8	6
7	5	3	1	7	5	3	1
2	8	6	4	2	8	6	4
5	3	1	7	5	3	1	7

TABEL 1

In afb. 52 zien we links de ideale toestand, een rechtstreekse foto en rechts de opname van het beeldscherm.

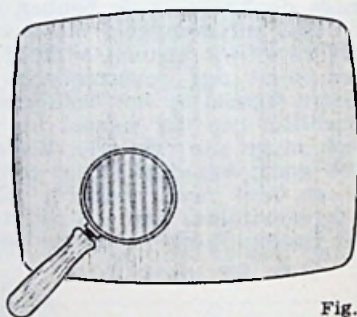
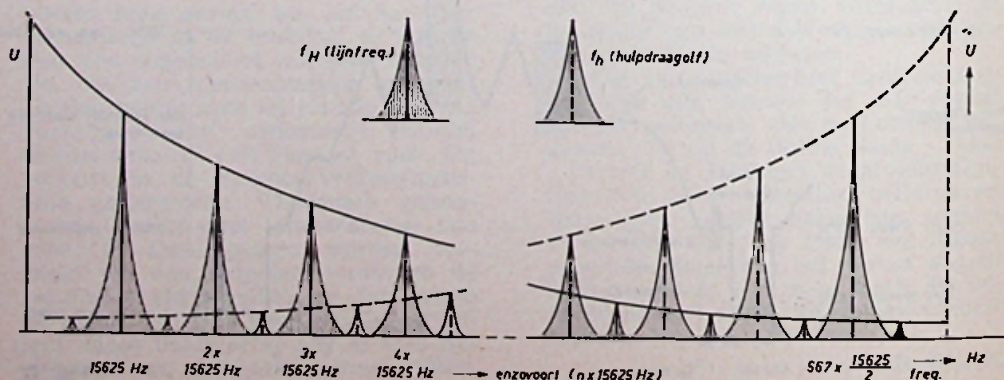


Fig. 51

Om nu nog even op de keuze van de frequentie terug te komen laten we in fig. 49 zien hoe de hulptrilling en diens harmonischen tussen de harmonischen van de lijnfrequentie komen te liggen. Met het oog op het hierboven beschreven verschijnsel ligt de hulpdraaggolf niet precies in het midden ertussen doch iets daarnaast. Deze afstand de z.g. offset bedraagt hier 25 % + 25 Hz. In dit geval spreekt men van







Afb. 52

de integratie-offset. Nu doet dit verschijnsel zich het ergst voor bij het ontvangen van een kleuruitzending op een zwart-wit ontvanger. Want die is niet zoals de kleurontvanger, in zijn videokanaal voorzien van een sperkring, afgestemd op de hulpdraaggolf (fig. 53).

### Het uiteindelijk kleur TV signaal

Op dit punt gekomen willen we nog eens de weg vervolgen die de signalen moeten afleggen; we kiezen daarvoor de testkleurenreeks, zoals we die in fig. 1 reeds zagen, doch nu met alle signalen die daaruit voortkomen (figuur 54, blz. 26, KTV les 5).

Helemaal bovenaan zien we de signalen, die door de drie kleuropneembuisjes worden geleverd, na versterking tot 1 volt. Het zijn de drie gewone blokimpulsen. Heel gemakkelijk zelf te imiteren! Dan zien we het Y signaal, dat is ontstaan door van de drie blokimpulsen via een matrix het aandeel in de bekende verhouding R : G : B = 30 : 59 : 11 hun aandeel af te nemen. En dan volgt het R - Y signaal en daaronder het B - Y signaal. We moeten ons wel even realiseren, dat het Y-signaal hier wordt afgetrokken van het oorspronkelijke roodsignaal, dat dus hier óf nul óf 1 volt bedraagt. Het Y-signaal wordt ook afgetrokken van het oorspronkelijke blauwsignaal van 1 volt of 0 volt. Uit de kleurcamera komen dus drie kleursignalen en het Y-signaal, die alle vier maximaal 1 V bedragen als een testkleurenstrook wordt bekeken. Verderop zullen we zien, waarom deze signalen worden teruggebracht; het (R - Y) signaal tot 87 % en heet dan (R - Y)' of V-signaal en het (B - Y) signaal tot 49 % en heet dan (B - Y)' of U-signaal.

Met deze gereduceerde signalen worden nu beide draaggolven in ampli-

tude gemoduleerd; we zien de beide draaggolven,  $V_{sc0}\omega t$  en  $U_{cos}\omega t$ , de vectoren en hun resultanten. Hierboven zien we de waarden voor de U en V signalen.

Vlak cronder zien we de fazehoeken voor de verschillende kleuren nog eens uitgedrukt in graden; die fazehoeken veranderen natuurlijk niet door de reductie van de amplitude.

Uiteindelijk komt dan als resultante de hulpdraaggolf  $f_{H}$ ,  $f_{sin}\omega t$  te voorschijn. De beelddraaggolf wordt nu in amplitude gemoduleerd, zowel met deze hulpdraaggolf  $f_H$  als met het Y-signaal (= zwart-wit signaal).

Daaronder zien we dan het signaal, waarmee de kleur TV zender uiteindelijk wordt gemoduleerd. Dit is een echte foto van een oscilloscoopbeeld.

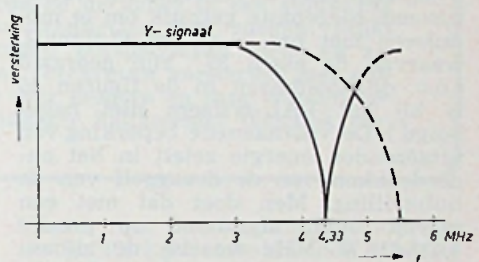


Fig. 53

Aan de ontvangerzijde komen in een kleurontvanger de beide signalen U en V tevoorschijn; hoe, dat zien we nog wel. En uit de matrix komt dan uiteindelijk ook het (G - Y) signaal te voorschijn.. Dat zien we dan helemaal onderaan.

### Filters

We hebben gezien hoe de hulpdraaggolf werd voorzien van beide kleurinformaties. Er moeten echter verschillende maatregelen worden genomen om de hoeveelheid energie die we extra gaan uitzenden te beperken. Reeds eerder hebben we gezien dat voor de zichtbaarheid en begrijpelijkheid het voldoende is om slechts de zwart-wit informatie met hoge frequentie uit te zenden; de bandbreedte van het videosignaal is bij het CCIR systeem 6 MHz. Voor de kleuren, die men als een aangename bijzaak kan beschouwen is een veel smaller bandbreedte reeds voldoende. Voor (R - Y) is dat 1,5 MHz; voor (B - Y) is dat 0,5 MHz. Deze afsnijding heeft men bereikt met filters. In fig. 55 zien we de doorlaatkrommen. Verder heeft men om de zichtbaarheid in het beeld te beper-

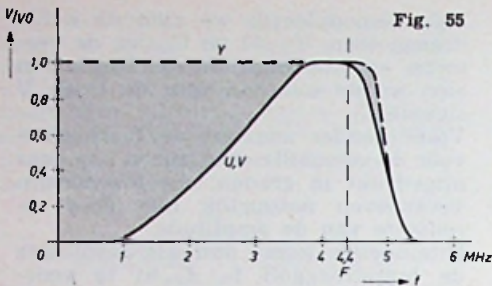


Fig. 55

ken, de amplituden verkleind; voor (R - Y) tot 87,7 %, voor (B - Y) tot 49,3 %.

We zagen dat reeds in fig. 54 en spreken dan van de signalen (B - Y)' of het U-signaal en van (R - Y)' of het V-signaal. (Het in Amerika bij NTSC-systeem toegepaste gebruik om te moduleren met het I- en het Q-signaal, waarvan de assen 33° zijn gedraaid t.o.v. de hoofdasen in de figuren 40 is bij het PAL-systeem niet nagevolgd.) De voornaamste beperking van uitgezonden energie zetelt in het onderdrukken van de draaggolf van de hulptrilling. Men doet dat met een scherp filter, afgestemd op precies 4,433.618.75 MHz waarbij de zijbanden geheel onbelemmerd worden uitgezonden. We doen dit wel vaker; zelfs bij de zwart-wit TV uitzendingen wordt één der zijbanden gedeeltelijk onderdrukt. Het nare van dergelijke volledige onderdrukkingen van de draaggolf is wel, dat men aan de ontvangerzijde niet meer precies weet, welke de uitgezonden frequentie is. Vooral wanneer enige vorm van fazemodulatie of frequentie modulatie optreedt. Nu kan men natuurlijk wel aan de ontvangerzijde een zeer stabiele, kristal-gestuurde oscillator opstellen en dat doet men dan ook wel.

Ook bij deze kleur-TV ontvangers.

## Burst

Maar omdat op die hoge frequenties er toch gauw een ontoelaatbaar verschil ontstaat tussen de oscillatoren in zender en ontvanger, zendt men bij kleur TV telkens even negen sinusjes uit van die hulpdraaggolf, op een ogenblik dat niemand het kan zien. Dat gebeurt in de z.g. achterstoep van het TV signaal, dus telkens even na de lijnsynchronisatie-impuls. De Amerikanen noemen dat de „burst” en wij spreken van „salvo”. Later zien we hoe we met die burst de ontvanger-oscillator telkens even beïnvloeden, om hen dan gedurende tenminste één lijn van het slechte pad af te houden, dus gedurende 64  $\mu$ sec. We zagen die „burst” reeds op de foto in fig. 54.

## Gamma-correctie

Bijna is het kleur-televisiesignaal zoals we dat graag zouden zien, maar er zit nog één schoonheidsgebrek in. Zoals we weten is de karakteristiek van geen enkele buis recht en dit is bij een beeldbuis ook zeker niet het geval. Maar dit brengt toch nare consequenties met zich mee: wanneer we de spanning op de Wehnelt cilinder met 5 volt vermeerderen (of verminderen) dan heeft die verandering beneden in de roosterruimte van de beeldbuis, dus bij geringe helderheid een héél andere uitwerking op de helderheidsverandering dan boven in het gebied. Bij de fotografie spreekt men bij de kromme die het verband vastlegt tussen belichting en zwartingsgraad van  $\delta$  (= gamma) zijnde de tangens van de lijn, of als het een kromme is, van de raaklijn. Bij de TV beeldbuis kent men een dergelijke kromme, waarin het verband tussen de spanning op de Wehnelt en de lichtopbrengst is vastgelegd, dus de beeldbuis karakteristiek.

(Wordt vervolgd.)

## VRAGEN BIJ DE ZESDE LES

- 1 Waarom kiest men de frequentie van de hulpdraaggolf zo hoog mogelijk?
- 2 Waarom heeft men de frequentie  $f_H$  van de hulpdraaggolf in verband moeten brengen met de lijnfrequentie?
- 3 Noem eens het bezwaar tegen het feit, dat de hulpdraaggolf op het Y-signaal (= helderheidssignaal) is geënt.
- 4 Wanneer zou dit bezwaar ernstiger zijn; bij grote verzadiging of bij geringe verzadiging van de kleuren?
- 5 Welke maatregel heeft men aan de zenderzijde genomen om dit bezwaar gedeeltelijk weg te nemen?
- 6 Waarom kan men voor de kleur-hulpdraaggolf met een geringere bandbreedte volstaan?
- 7 Wat is de burst en waarom hebben we die nodig?
- 8 Is de kromme, waarmede we bij een beeldbuis het verband tussen lichtopbrengst en stuurspanning op rooster of Wehnelt vastleggen recht?
- 9 In de kleurontvanger komen de signalen U en V (dus (B-Y)' en (R-Y)') uit de synchrodetector (of synchromodulator) te voorschijn. En hoe komen we nu aan het (G-Y) signaal?
- 10 In figuur 54 zien we de signaalvormen van de uitgangsklemmen van de opneemcamera tot de modulator in de zender. Als nu de verlichting van de testkleuren zodanig wordt verminderd, dat de signaalspanningen R, B en G elk 0,5 volt bedragen, welke waarde vinden we dan voor de geel-waarde a) in het Y-signaal en b) welke amplitude voor het U-signaal?





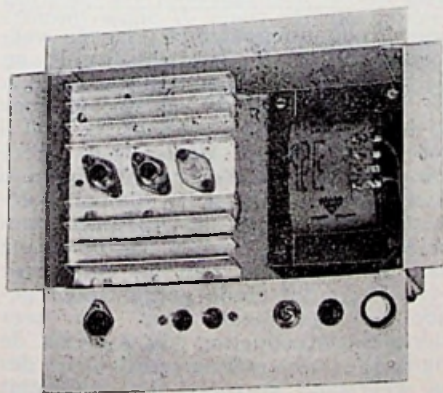
# Silicium

door W. JAK

Waar de gewone consument soms jaren moet wachten of zich grote uitgaven getroost om in het bezit te komen van een bepaald modern apparaat of instrument, is een amateur — dat is al gebleken sedert 's mensen eerste stappen op het gebied van de radiotechniek — veel eerder in staat van de laatste vruchten van de research te profiteren. Ofschoon de razendsnelle ontwikkeling op het gebied van de elektronica de één de wanhoop nabij doet zijn en de ander in een gelukzalig tevreden-zijn naar steeds nieuwe schakelingswijzen doet zoeken, blijkt altijd weer dat deze vooruitgang fraaier perspectieven biedt en als zodanig zeer is toe te juichen. De hier beschreven versterker met silicium transistoren is in zijn conceptie zeer modern en mag worden beschouwd als het beste, wat de hedendaagse halfgeleider techniek realiseerbaar maakt.

## Waarom silicium transistoren?

DOOR versterkers te ontwerpen, waarin een sterke tegenkoppeling over de eindtrap kan worden bewerkstelligd, zijn we in staat de vervorming tot zeer lage waarden te reduceren. De mate van tegenkoppeling wordt begrensd door fazeverschuivingen binnen de tegenkoppellus. Het vermijden van transformatoren, welke bij hogere frequenties een toenemende fazeverschuiving introduceren, is al een belangrijke stap in de goede richting om een sterke tegenkoppeling mogelijk te maken.



Afb. 1 - Eén der 25 watt eindversterkers, klaar om in de achterwand van de luidsprekerkast te worden opgenomen.

Verder mag het frequentiegebied van de versterkerelementen ook niet te beperkt zijn, want ook hun inwendige capaciteiten introduceren een fazeverschuiving bij de hogere frequenties.

Ten einde genereeroneigingen te onderdrukken, dient de tegenkoppeling voor deze hogere frequenties daarom af te nemen. Het nuttige effect van de tegenkoppeling, te weten het reduceren van de vervorming, wordt bij de hogere frequenties dan ook kleiner. Het is daarom van belang om ook voor audio apparaten transistoren toe te passen, welke tot zeer hoge frequenties werkzaam kunnen zijn.

Een groot frequentiegebied van de versterker is daarnaast nog van belang voor een ongekunstelde WW: het verzekert ons een snelle aanspreektijd, gewenst voor de natuurlijk weergave van pulsachtige geluiden en sterke inzetten.

Het frequentiegebied is vooral beperkt bij vermogenstransistoren, waarbij met vrij grote stromen van 1 à 2 A wordt gewerkt (zie „Halfgeleiders” van De Vos, hfdst. V, blz. 86). Van een moderne germanium vermogenstransistor als de AD149 is de frequentie, waarbij de versterking tot één is gedaald, 500 kHz. Dat betekent dat de versterking in het audiogebied reeds begint af te nemen ( $-3$  dB bij 10 kHz). De tegenkoppeling trekt de karakteristiek wel recht,

maar de rondgaande versterking, en dus ook de tegenkoppeling, nemen af. Silicium transistoren zijn op het punt van bandbreedte in het voordeel en men mag dan ook stellen dat men voor een goed ontwerp de keuze op „kiezeltorren” moet laten vallen. Momenteel zijn vermogenstorren reeds voor schappelijke prijzen in de handel met een  $f_T$  van 40 MHz en hoger. In het hier beschreven ontwerp worden RCA transistoren toegepast, waarvan de eindtorren een  $f_T$  van 15 MHz hebben.

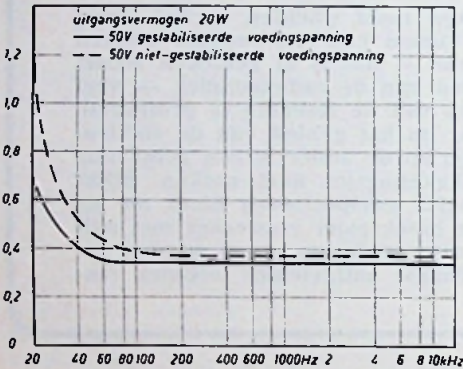


Fig. 2 - De vervorming neemt beneden 80 Hz toe tot max. 0,7 % bij 20 Hz, indien een gestabiliseerde voedingspanning wordt aangevend. Een niet gestabiliseerde spanning is de oorzaak van een sterker toenemende vervorming bij deze laag frequenties.

Dat betekent dat men een dertig maal grotere bandbreedte heeft dan mogelijk zou zijn met de modernste germanium eindtransistoren, met het voornaamste gevolg dat de fazeverschuivingen in het zeer hoge frequentie-

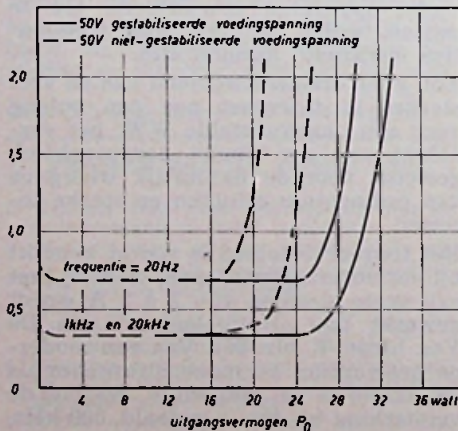


Fig. 3 - Vervorming als functie van het uitgangsvermogen. Het belang van een gestabiliseerde voedingspanning komt duidelijk naar voren.

gebied vallen. De tegenkoppeling kan daarom over een zeer groot frequentiegebied werkzaam zijn (fig. 2 en 3). Het resultaat is een versterker, welke in het volledige audiospectrum bij een vermogen van 24 W nog slechts 0,4 % harmonischen produceert en die een frequentiekaracteristiek heeft, welke binnen 1 dB vlak is van 15 Hz tot 200 kHz (fig. 4).

### Het versterker ontwerp

Een eerste blik op de schakeling van fig. 5 doet ons vermoeden dat we met de klassieke schakeling met quasi complementaire eindtrap hebben te doen en inderdaad, ook bij diepere beschouwing blijken er geen bijzondere aspecten in te zijn verwerkt.  $V_1$  is een emittervolger, welke de versterker een handelbare (niet te lage) ingangsimpedantie geeft. Zijn collector behoeft geen hoge spanning, om welke reden deze via een spanningdeler op de voedingspanning is aangesloten.  $C_2$  geeft dit knooppunt voor de hogere frequenties een lage impedantie, hetgeen de stabiliteit verhoogt.  $C_3$  dient evenals het netwerkje  $R_{15} - C_6$  voor fazecorrecties in het

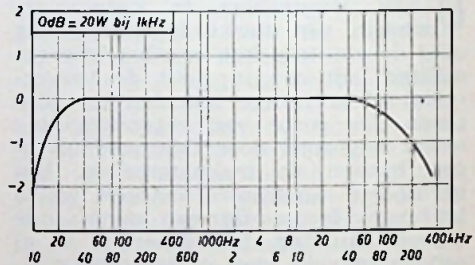


Fig. 4 - De uitmuntende frequentiekaracteristiek van een eindversterker.

hoge frequentiegebied.  $V_2$  is een versterker,  $V_3$  en  $V_5$  enerzijds en  $V_4$  en  $V_6$  anderzijds vormen emittervolgders. De instelling van de ruststroom door de eindtorren geschiedt met  $R_9$  (100 à 200  $\Omega$ ) en wordt binnen een groot temperatuurgebied constant gehouden door de dioden  $D_1$  en  $D_2$ , die een thermisch contact met de koelplaat van beide eindtorren hebben. De instelling van het werkpunt van de versterker (van begin tot einde gelijkstroom gekoppeld) geschiedt door een zeer sterke tegenkoppeling via  $R_2$ . Ook de signaal-tegenkoppeling wordt door deze weerstand verzorgd. De stabiliteit van de versterker wordt in hoge mate door deze weerstand en  $R_3$  bepaald.



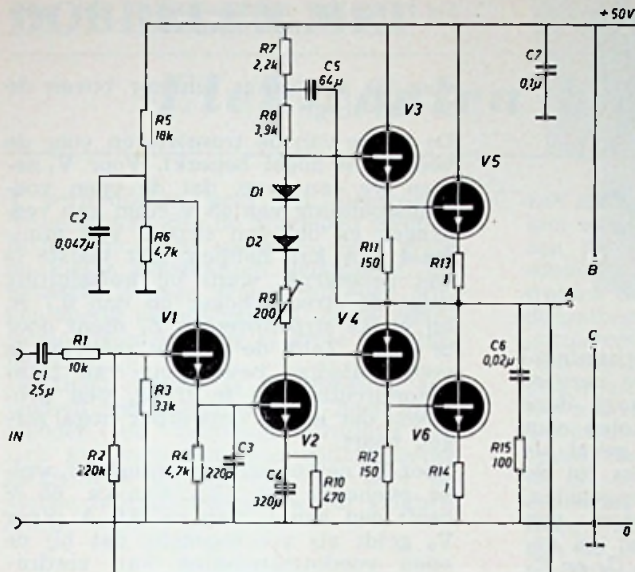


Fig. 3 - Iets gewijzigde schakeling van het oorspronkelijk RCA ontwerp van een 20 watt versterker. De wijziging heeft betrekking op het tegenkoppel netwerk, wat diende te worden aangepast aan de luidspreker koppeling op de manier volgens fig. 6b.

V1 = 40233; V2 = 40360; V3 = 40361; V4 = 40362; V5-6 = 40364; D1-2 = 1N3754. Alle typen RCA.

### De luidsprekerkoppeling

Niet overal toegepast en daarom vrij onbekend is de koppeling van de luidspreker m.b.v. twee in serie over de voedingsspanning aangesloten elco's. Het aantrekkelijke van deze manier van schakelen kan gemakkelijk worden verklaard aan de hand van fig. 6a en 6b. In eerstgenoemde zien we de conventionele koppeling waarbij C<sub>1</sub> is opgeladen tot de halve voedingsspanning.

Als een signaal wordt toegevoerd, geleidt beurteling V<sub>5</sub> of V<sub>6</sub> (klasse B eindtrap). Als V<sub>6</sub> geleidt (en V<sub>5</sub> spert) wordt C<sub>1</sub> ontladen, welke ontladstroom door de luidspreker vloeit en de conus doet bewegen (gestippelde pijltjes). De voedingsbron levert geen stroom, want V<sub>5</sub> spert.. In de volgende faze geleidt V<sub>5</sub>; V<sub>6</sub> spert. De condensator moet nu in de eerste plaats weer tot zijn oorspronkelijk waarde

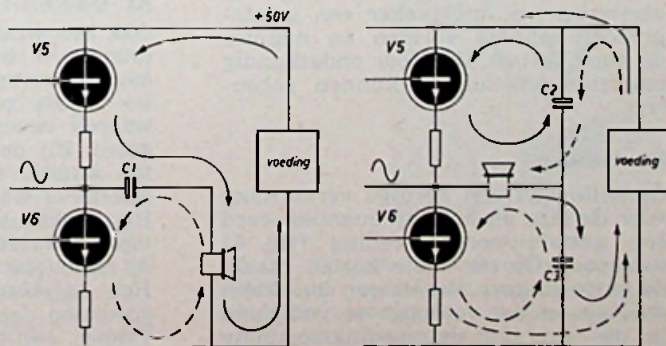
worden opgeladen en ten tweede zal V<sub>5</sub> de elco opladen als functie van het signaal. De laadstroom doet de luidsprekerconus de andere kant op bewegen.

De getrokken pijlen geven de stroomrichting aan, waarbij we zien dat de stroom nu wel door de voedingsbron wordt geleverd. De voedingsbron moet nu evenwel de dubbele stroom leveren met de halve signaal-frequentie. Vervorming, met name in het lage frequentiegebied, is hiervan het gevolg. althans bij een ongestabiliseerde voedingsspanning.

Bij een schakeling als van fig. 6b ziet e.e.a. er veel beter uit. Als V<sub>6</sub> geleidt, zal een ontladstroom door C<sub>3</sub> vloeien en tegelijkertijd zal C<sub>2</sub> (via de voedingsbron) worden opgeladen (gestippelde pijlen). Geleidt V<sub>5</sub>, dan wordt C<sub>2</sub> ontladen en C<sub>3</sub> (via de voedingsbron) opgeladen. De voeding wordt

Fig. 6a-b - Luidsprekerkoppeling met één, resp. twee scheidingscondensatoren..

C1 = ca. 2000 µF  
C2 = ca. 1000 µF



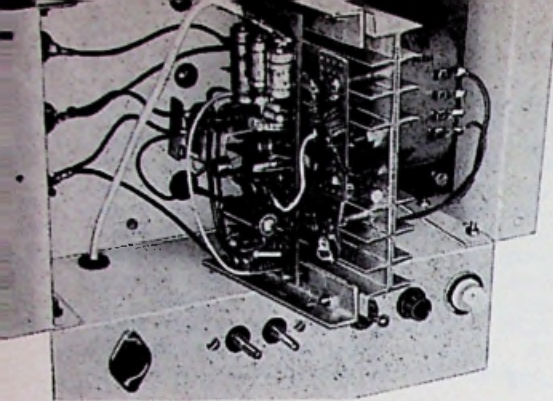


Fig. 7 - Eén der hoofdversterkers met opgeklapte koelplaat.

dus beter belast (minder spanningsfluctuaties waardoor geringer vervorming) en bovendien gedraagt deze schakeling zich bij inschakelen van de versterker beter. In een geval als van fig. 6a wordt  $C_1$  immers tot de halve voedingsspanning opgeladen, welke kortstondige laadstroom een ferme plok in de luidspreker ten gehore geeft. In fig. 6b worden  $C_2$  en  $C_3$  tegelijk opgeladen: de laadstroom loopt niet door de luidspreker. Bovendien dragen deze condensatoren bij tot afvlakking van de voedingsspanning.

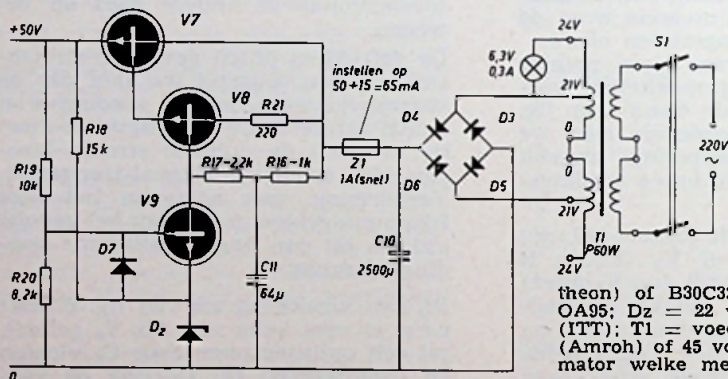


Fig. 8 - Schakeling van de gestabiliseerde voeding. V7 = 2N3054 (RCA); V8-9 = 40360 (RCA) of RT9447 (Raytheon) of BSY87 (ITT). D3-4-5-6 = BYY89 (ITT) of eenvoudiger een siliciumbrugge-lijkrichter, waarvoor de volgende typen in aanmerking komen: PM4115 (Raytheon) of B30C3200 - 2200 (ITT); D7 = OA95; Dz = 22 volt zenerdiode Zg = 22 (ITT); T1 = voedingstransformator P60W (Amroh) of 45 volt 1 A voedingstransformator welke men moet laten wikkelen.

Een bezwaar is, dat de luidspreker-aansluitingen spanning voeren t.o.v. het versterker chassis. In ons geval kan dat allerminst gevaar, aangezien versterker en luidspreker een geïntegreerde eenheid vormen en nimmer de kans bestaat, dat door ondeskundig morrelen ongelukken kunnen gebeuren.

### De voeding

Omwille van een geringe vervorming voor de lage en hoge frequenties werd een gestabiliseerde voeding (fig. 8) toegepast. Op de totale kosten maakt de extra uitgave slechts een heel klein deel uit en het verhoogt de veiligheid in die zin, dat de voedingsspanning

den tijdens het inschakelen van de netspanning. (Wordt vervolgd.)

### RC-GENERATOR (Vervolg van blz. 418)

door een wisselspanningsmeter over de uitgang te hangen en SK<sub>4</sub> op maximum te zetten. De wisselspanningsmeter is als regel geijkt in effectieve waarde tweemaal zo groot als de efferd. Bij de blokspanning is de top-top waarde viermaal zo groot als de effectieve waarde.

Bij de sinusvormige spanning is de top-top-waarde 2,82 maal zo groot als de effectieve waarde.

Het ingebouwde metertje kan een goedkoop Japans instrumentje zijn. (Wordt vervolgd.)

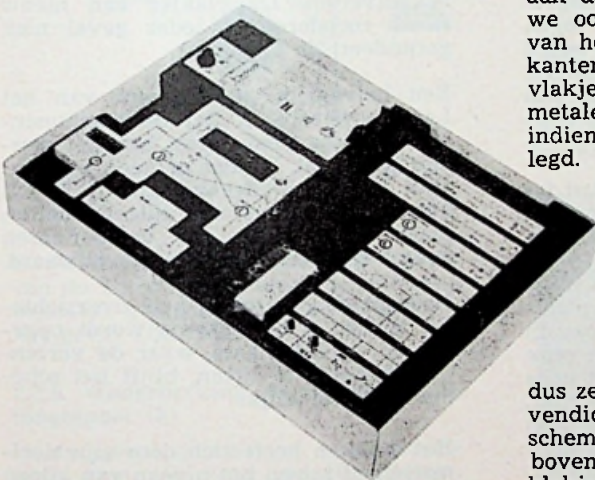


# DOBBELEN MET

## *Elektronica bouwstenen*

Leermiddelen voor het elektronica onderwijs zijn de afgelopen jaren al in uiteenlopende varianten door grote en kleine fabrikanten gelanceerd. De gevolgde wegen waren al even uiteenlopend als de prijzen en de resultaten lieten ook nog al grote verschillen zien.

De firma Reyne te Krommenie, een bekend speelgoedimporteur, heeft kortgeleden de vertegenwoordiging op zich genomen van een splinternieuw elektronica leersysteem, dat door de Duitse fabrikant Egger wordt gefabriceerd.



Afb. 1 - De inhoud van de kleinste doos, waarmede reeds een veertigtal proeven kunnen worden genomen.

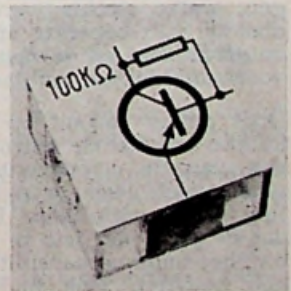
Het idee berust bij een zekere Georg Greger, van wie een jaar geleden op de Neurenberger Speelgoedbeurs een nieuw didactisch speelgoed werd geïntroduceerd. In het afgelopen jaar groeide er een grote belangstelling voor, toen bleek dat op een Baselse leermiddelententoonstelling de jury er zeer positief tegenover stond, en nadat aan het Egger systeem op de Münchener tentoonstelling „Elektronica” vorig jaar de prijs voor het beste leermiddel werd uitgereikt, was de tijd rijp voor een introductie op grote schaal.

Het bijzonder aantrekkelijke aspect

van dit Lectron systeem is, dat het maken van galvanische verbindingen tussen de eenheden door schroeven of solderen niet nodig is. De in de elektronica bekende componenten als condensatoren, weerstanden, transistoren, potmeters, spoelen, afstemcondensatoren, enz. alsmede volledige schakelingen, zoals een middelfrequent versterker e.d. zijn in vierkante plastic bouwsteentjes van ca. 27 x 27 x 20 mm ondergebracht of in blokjes, waarvan de afmetingen een veelvoud daarvan bedragen.

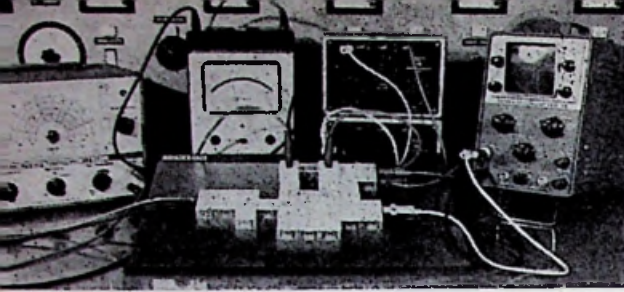
Deze blokjes zijn doorzichtig en alleen aan de bovenzijde melkwit; hier zien we ook het genormaliseerde symbool van het componentje. Aan de vier zijkanten van het blokje zitten metalen vlakjes, die contact maken met de metalen vlakjes van de andere blokjes, indien deze tegen elkaar worden gelegd.

Achter de metalen contacten zitten magneetjes, die ervoor zorgen, dat de blokjes elkaar aantrekken en aan de onderzijde van de huisjes dient een magneetje om de huisjes aan de metalen grondplaat vast te kleven. Het opstellen van een elektronische schakeling gaat dus zeer gemakkelijk en snel en is bovendien zeer overzichtelijk, omdat de schematische afbeelding direct aan de bovenzijde zichtbaar is. Eenvoudige blokjes met alleen doorverbindingen, draadkruisingen, aardpunten (via de



Afb. 2 - Eén van de vele bouwsteentjes als elektronisch componentje, waarmede tot in het schier eindeloze kan worden geëxperimenteerd.





Afb. 3 - Een meetopstelling als deze toont de veelzijdigheid van het Egger Lectronsysteem aan. Op alle punten in de opgezette schakeling kunnen meetpennen worden aangesloten, waardoor zeer interessante en leerzame metingen kunnen worden verwezenlijkt.

metalen grondplaat) e.d. vullen die van de componenten aan.

Op uitnodiging van de firma Reyne zijn wij naar Krommenie getrokken en hebben daar de eerste monsterdoos die men uit Duitsland had laten overkomen, in de praktijk zelf getoetst. Uit het begeleidende handboek, waarin vele elementaire schakelingen worden gegeven, toegelicht met het hoe en waarom daarvan, kozen wij een eenvoudige schakeling van een éénkringer met drie transistoren en luidsprekerweergave. Vol verwachting togen wij aan 't schuiven, plaatsen, o-neeën en ozó-en met als uiteindelijk resultaat een ongekunstelde AM ontvangst van onze beide nationale zenders en zelfs nog Veronica.

Na het eerste plezier kwam de lust tot experimenteren naar boven en daar gingen we dan.

Het gemak, de bouwsteentjes zo maar weg te kunnen nemen, tussen te plaatsen of aan te schuiven bracht ons in extatische vervoering. Geen van onze invallen om het eens zus of het eens zo te doen werd de kop ingedrukt, omdat het te lastig zou zijn, te veel rompslomp zou geven of niet zou kunnen.

Zo wisten wij in een speels uur een groot aantal verfijningen aan te brengen, welke slechts werden begrensd door de (te) beperkte afmetingen van de grondplaat en de nog niet zo grote voorraad blokjes.

Onze eerste variant op de oorspronkelijke schakeling betrof het verleggen van de componenten, waardoor schematisch gezien een betere opstelling werd verkregen. Daarbij bleek dat de plaat net iets te smal was om b.v. het antenne aansluitbusje te kunnen bevatten. Ook bij onze verdere experimenten dreigden we links, onder of rechts van de plaat te vallen, wat ons dus de wens doet uiten, dat de plaat liefst nog zo'n vijftien cm breder en 10 cm hoger zou zijn. Overi-

gens hebben we eigenlijk geen echte fouten in het systeem ontdekt.

Een aspect van deze wijze van contact maken hebben wij bij die gelegenheid niet kunnen testen, nl, of er geen slechte contacten ontstaan nadat men de blokjes al zo'n honderd keer in de handen heeft gehad. Dat ligt wel in de verwachting, maar het is geen moeite om eventueel in dat geval de contactvlakjes en de bodemplaat één keer in de zo-veel-tijd met een doekje te ontvetten. De vlakjes van nieuw zilver coroderen in ieder geval niet, garandeert de fabrikant.

Een belangrijk gezichtspunt van het Lectronsysteem is, dat de componenten oneindig veel keren kunnen worden toegepast. Omdat er geen soldeerhout of schroevendraaier e.d. bij te pas komt, werken we niet alleen sneller, maar ook worden de componenten voor mechanische schade gevrijwaard.

Doordat de bedrading heel overzichtelijk direct in het schema wordt opgenomen op dié plaats, waar de verbinding behoort te zitten, blijft het schemabeeld duidelijk.

Het systeem heeft zich door zijn doelmatigheid boven het niveau van alleen maar speelgoed uitgeheven. Gezien de prijzen van de vier dozen, welke op dit ogenblik worden geassembleerd, ons inziens nogal hoog liggen, is het te bezien of het als speelgoed ooit een bekende klank in de kinderwereld zal krijgen.

Neen, het Egger Lectron systeem is een leermiddel, waarvoor terecht veel belangstelling bestaat. In dit licht gezien is het plotseling goedkoop en kan om die reden met vrucht in het elektronica-onderwijs worden toegepast.

En dat de leerling zich daar dan spelenderwijs in zijn vak bekwaamt, is één van de grootste verdiensten van dit materiaal.

W.J.



# Systematisch foutzoeken in TV-schakelingen

7e DEEL

door A. J. DIRKSEN

## 2.2.5. Onderbreking in de primaire spoel

Is de primaire spoel onderbroken, dan wordt er geen hoogspanning opgewekt en de beeldbuis licht niet op. Indien de onderbreking tussen de anode van de boosterdiode en de katode van de boosterdiode is gelegen (6), wordt het schermrooster van de lijneindbuis rood.

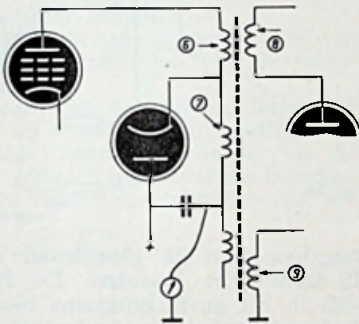


Fig. 28b

Is de onderbreking tussen de katode van de boosterdiode en de boostercondensator gelegen (7), dan is dit niet het geval (fig. 28b).

## 2.2.6. Onderbreking in de hoogspanningsspoel (8)

In dit geval ontstaat er boosterspanning. Door de hoge inductiespanningen in de hoogspanningsspoel zal er een vonkenbaan in de onderbreking ontstaan. Dit is alleen het geval indien de afstand tussen de onderbroken punten niet te groot is. Tevens ontstaat hierdoor warmteontwikkeling.

## 2.2.7. Onderbreking in één van de secundaire spoelen (9)

Indien één van de secundaire spoelen onderbroken is, wordt de daarop aangesloten schakeling niet gestuurd. Is de wikkeling onderbroken, waarop de fazediscriminator is aangesloten, dan is er geen horizontale synchronisatie. Is de wikkeling onderbroken waarop de gesleutelde AVR is aangesloten, dan wordt er geen AVR-spanning opgebouwd en wordt de ontvanger bij sterke signalen overstuurd.

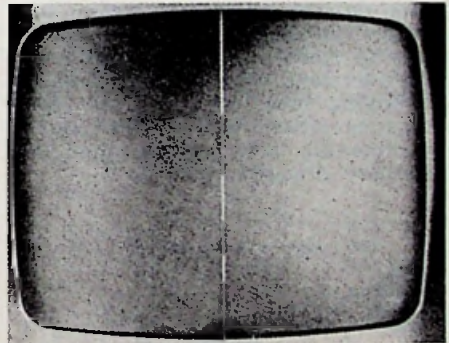
## 2.3. Defecte afbuigspoelen

De afbuigspoelen worden via een contactstop aangesloten. Bij octalstoppen gebruikt men de punten 2-4 voor de horizontale afbuigspoelen en de punten 6-8 voor de verticale afbuigspoelen. Ook hier zijn er verschillende mogelijkheden wat betreft defecten.

### 2.3.1. Onderbreking

Indien er een onderbreking is, zien we een horizontale streep (verticale afbuigspoelen onderbroken) of een verticale streep (horizontale afbuigspoelen onderbroken).

Daar er weinig andere mogelijkheden tot het veroorzaken van een verticale streep (afb. 29) zijn, worden bij het optreden hiervan allereerst de horizontale afbuigspoelen doorgemeten.



Afb. 29

### 2.3.2. Brandweg op de aansluitstop voor het afbuigjuk

Soms komt het voor, dat er een brandweg op de aansluitstop is ontstaan.

Daarom moet men bij het foutzoeken in dit gedeelte de aansluitstop even bekijken.

### 2.3.3. Sluiting in horizontale afbuigspoelen

Een sluiting tussen de windingen van de horizontale afbuigspoelen veroorzaakt een trapeziumvormig beeld volgens afb. 30.

### 2.3.4. Sluiting in de verticale afbuigspoelen

Indien er een sluiting in de verticale afbuigspoelen optreedt, veroorzaakt dit een soortgelijk beeld als in afb. 30. Nu „ligt” het trapezium echter.



Afb. 30

### 2.4. Schermroosterweerstand en ontkoppelcondensator

De schermroosterweerstand van de lijneindbuis bedraagt meestal 1,2...4,7 kΩ.

Indien de schermroosterweerstand tengevolge van een daling in de anodespanning sterk is opgelopen, kan ook deze weerstand worden overbelast. Bij vervanging moet men op het juiste vermogen letten. Is de juiste waarde niet voorradig, dan gebruikt men een instelbare draadweerstand.

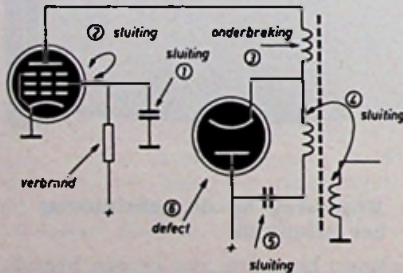


Fig. 31

In fig 31 zijn de mogelijke oorzaken van een verbrande schermroosterweerstand aangegeven.

- (1) Kortgesloten ont-koppelcondensator.
- (2) Sluiting tussen remrooster en schermrooster.

- (3) Onderbreking in de werkspoel van de lijntransformator.
- (4) Sluiting tussen werkspoel en secundaire spoel.
- (5) Defecte boostercondensator.
- (6) Uitgevallen boosterdiode.

### 2.5. Weerstand in HS-voet onderbroken

Een enkele maal blijkt de weerstand in de HS-buis houder defect te zijn (fig. 32).

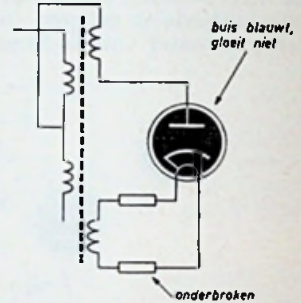


Fig. 32

Daardoor kan de gloeidraad van de HS-diode niet branden. De HS-buis licht in dit geval enigszins blauw op. De boosterspanning is normaal.

### 2.6. Defecte HS-kabel

Indien er sluiting in de HS-kabel is, staat de anode van de HS-diode rood-gloeiend.

De boosterspanning is te laag (fig. 33).

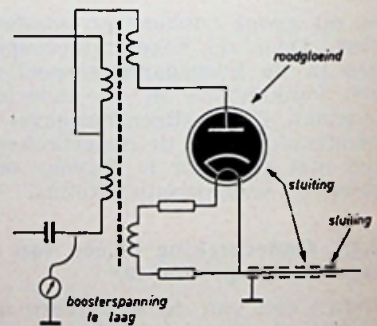


Fig. 33

### 2.7. Defecte buisvoet van HS-diode

Indien er via een brandweg in de buis-houder sluiting met aarde is, zal de HS-diode ook rood-gloeiend worden. Bovendien is de boosterspanning te laag.

(Wordt vervolgd.)



# Inleiding tot de techniek van het meten van spanning

6e DEEL

door W. FRIESZ\*

## Het meten van kleine spanningen

Bij het meten van kleine spanningen (hieronder worden verstaan spanningen van ca. 1 V of kleiner, maar deze waarde moet niet absoluut worden gezien) treden drie oorzaken van storingen op:

1. capacitieve inductie;
2. magnetische inductie;
3. toevoer van spanningen door het aardcircuit (aardbus) van de meet-schakeling.

Het gevaar van capacitieve koppeling treedt op bij wisselspanningsmetingen en hoogohmige spanningsbronnen en de daarmee gepaard gaande grote ingangswaarde van het meetapparaat (fig. 27).

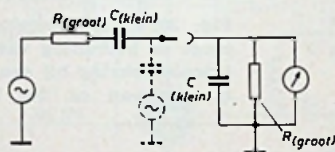


Fig. 27 - Capacitieve inductie op het hoogohmige punt van de meet-schakeling.

Niet-afgeschermden spanningsbronnen met hoge spanningen en/of hoge frequenties in de nabijheid induceren via de ruimtelijke capaciteit naar de bovenzijde van het meetcircuit en verminderen de meetspanning aan het meetapparaat. Verder wordt de meetopstelling ook handgevoelig; de enige remedie daartegen is een geschikte afscherming. Verder moet men op de ligging van de meet-snoeren letten.

Onder de bekleding van de laboratoriumtafel moet zo mogelijk een geaarde metalen plaat of metaalfoelie worden aangebracht waarop meet-schakelingen die geaard mogen worden, kunnen worden aangesloten.

Ook magnetische inductie komt van tijd tot tijd voor, bijvoorbeeld wanneer het lekveld van een transformator of een spoel op de meet-schakeling, de bedrading daarvan of zelfs maar op een in het meetcircuit opgenomen transformator kan inwerken. Is deze inductie bekend,

dan is het meestal niet zo moeilijk deze ongedaan te maken (fig. 28). De meest verbreide en derhalve ook bekendste en meest gevreesde storing is de aardlus (fig. 29). Zijn signaalbron en voltmeter aan één zijde over bijvoorbeeld een gemeenschappelijke geleider (de aardleiding) geaard of met elkaar verbonden en vloeit er vanuit een willekeurige spanningsbron (bijvoorbeeld het lichtnet) een

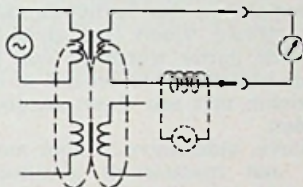


Fig. 28 - Magnetische inductie in transformatoren en leidingen van de meet-schakeling.

stroom naar een extern aangesloten verbruiksapparaat, dan vermeerderd de daaruit ontstane spanningsval  $U_1$  de te meten spanning  $U_i$  (althans vectorieel) met een bedrag

$$U_1 \cdot \frac{R_k + R'_k}{R_i'}$$

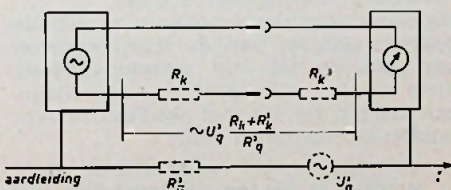


Fig. 29 - Door een aardlus geïnduceerde stoorsignalen.

De spanning van de denkbeeldige vervangingsbron  $U_i$  kan tussen de aardcontacten van twee ver van elkaar verwijderde wandcontactdozen vele millivolt tot verscheidene volt bedragen. Men kan deze moeilijkheden vermijden door de aardlus bij de aardleiding of bij de meet-schakeling te onderbreken. Vele voltmeters bezitten derhalve niet-geaarde ingangen of een ingangstransformator, waarbij dergelijke stoorsignalen kunnen worden vermeden. Bij andere apparaten

\*) Deze artikelenserie is met toestemming overgenomen uit „Neues von Rohde & Schwarz.“

kan men de nulleider en de aarde van elkaar los maken. Is dit niet mogelijk dan grijpt men desnoods naar de mogelijkheid (overigens tegen de voorschriften) om de aarddraad in de netsteker los te maken of wandcontactdozen zonder randaarde te gebruiken.

Over het algemeen is het voldoende, spanningsbron en meetapparaat of een dubbele wandcontactdoos aan te sluiten. In dat geval is de koppelweerstand zeer klein en vloeit er ook geen noemenswaardige stroom, zodat er nauwelijks een storende spanningsval ontstaat.

In laboratoria en op proefvelden dienen volgens de voorschriften alle wandcontactdozen drie-aderig uitgevoerd te zijn en dient als aarde een afzonderlijke geleider aanwezig te zijn waardoor dan via de capacitieve lekwegen van de aangesloten apparaten een verhoudingsgewijs geringe stroom vloeit. De afzonderlijk uitgevoerde aarde wordt op één plaats of met de nulleider van het net, of en dat is nog beter, met een eigen aardcontact verbonden.

Capacitieve, inductieve of door aardlussen in een meetcircuit geïnduceerde stoorspanningen zijn zelden zonder meer te herkennen. Bij het meten van spanningen kleiner dan 1 V is voorzichtigheid echter altijd geboden.

Om een juiste meteraflezing te verkrijgen doet men er het beste aan om er een gewoonte van te maken, eerst de te meten spanning op nul terug te regelen, bijvoorbeeld door de spanningsregelaar van de meetzender op nul terug te draaien. Blijft de voltmeter een uitslag vertonen, dan heeft men met een stoorsignaal te doen.

Bij een dergelijke controle mag aan de bedrijfscondities van de spanningsbron ten opzichte van de voltmeteringang niets worden veranderd. Als aanwijzingen krijgen we, bij niet absoluut te vermijden stoorsignalen voor:

1. spanningen met verschillende frequenties en bij top-gelijkrichting, een aanwijzing die bestaat uit  $U_{\text{stoort}} + U_{\text{meet}}$ .
2. spanningen met verschillende frequenties en effectieve-waarde gelijkrichting, een aanwijzing overeenkomstig met  $\sqrt{U_{\text{stoort}}^2 + U_{\text{meet}}^2}$ ; hierbij mag voor fouten 0,5% de stoorspanning 10% van de te meten spanning bedragen.
3. spanningen met gelijke frequenties geven een aanwijzing, die afhankelijk van de fase varieert tussen  $U_{\text{meet}} + U_{\text{stoort}}$  en  $U_{\text{meet}} - U_{\text{stoort}}$ .
4. voor gemiddelde-waarde gelijkrichting kan het onderlinge verband niet

met eenvoudige vergelijkingen worden omschreven [3].

Bij het meten van spanningen met frequenties in de buurt van de 50 Hz verdient het aanbeveling om voor zover mogelijk, de meetspanning met een eventueel aanwezig bromsignaal te laten zweven; de halve zwevingsamplitude is dan gelijk aan de amplitude van de stoorspanning.

### Meting bij hoge frequenties met behulp van meetkoppen

Bij frequenties boven de 30 MHz kan men meetchakelingen in de gebruikelijke opstellingen niet meer als stationair beschouwen.

Op verschillende punten van een geleider heersen verschillende r.f. spanningen en op de gebruikelijke meetsnoeren kunnen staande golven optreden die het meetresultaat bederven. Door een r.f.-meetkop te gebruiken heeft men een kleine ingangscapaciteit en vermijdt tevens spanningsveranderingen langs de meetleiding. Bij frequenties boven 100 MHz gaat echter ook de meetkop een

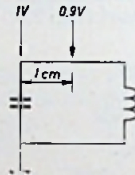


Fig. 30 - De spanningsval langs de bedrading van een resonantiekering bij een frequentie van ca. 100 MHz.

probleem vormen. Hierbij moet men bedenken dat bijvoorbeeld langs de spoel van een resonantiekering de spanning van de hoogst optredende waarde tot nul varieert. De hoogste spanning treedt op onmiddellijk over de condensator van de resonantiekering. Bij een resonantiekering voor 100 MHz valt over de verbindingsdraad tussen condensator en de, mits als zodanig nog herkenbare, spoel per centimeter draadlengte reeds ongeveer 10% van de spanning (fig. 30).

De spanningsval over een rechte, gestrekte leiding bedraagt — zo lang deze korter is dan  $\lambda/20$  — minder dan 1%.

Correcte metingen bij hoge frequenties zijn alleen mogelijk met diode-meetkoppen die via geschikte steekverbindingen in een coaxiale leiding worden opgenomen of wel zelf deel uitmaken van deze leiding. De storing door de aangekoppelde meetdiode is zeer gering. Door de bij deze diode-meetkoppen toegepaste serieschakeling van de detectordiode heeft men over het algemeen een externe gelijkstroomweg nodig die meestal wel aan het begin of het eind van de leiding aanwezig is. Anders moet deze verbinding door middel van een uitwendige weerstand van ongeveer 3 k $\Omega$  tot stand worden gebracht. (wordt vervolgd)



# Schakelingen

## GEZIEN IN ANDERE BLADEN

### Automatische versterkingsregeling in bandapparaten

ZOALS bekend mag bij bandopnamen het aan de opneemkop toegevoerde signaal een bepaald niveau niet overschrijden, daar anders vervorming van het op de band opgenomen signaal optreedt. Voor het controleren van de opneemsterkte wordt gewoonlijk ge-

van circa 7000 ohm kan worden toegepast. Een deel van het uitgangssignaal van deze versterker wordt via de spanningsdeler R5/R6 toegevoerd aan de diode D2, waardoor C4 wordt opgeladen. Bij lage uitgangsspanning van de versterker zal de spanning op C4 niet tot een zodanige waarde kunnen stijgen dat V1 geleidend wordt.

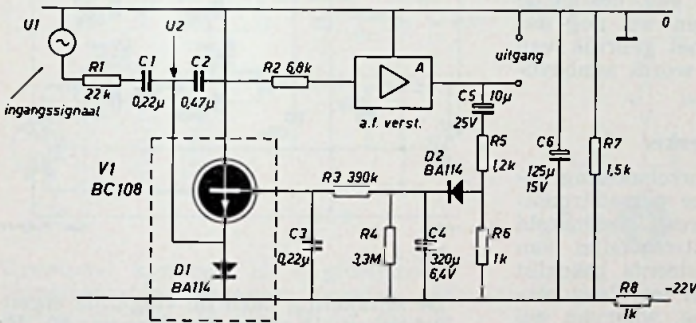


Fig. 1

bruik gemaakt van een  $\mu$ A-meter of een katodestraalindicator, waarbij de signaalsterkte dan met de hand wordt geregeld. Een nadeel van deze werkwijze is, dat het niet mogelijk is plotseling optredende grote verschillen in geluidsterkte bijtijds terug te regelen. Het gevolg is dat toch vervorming optreedt. Een automatische regelaar van de signaalsterkte zal in deze gevallen dan ook beter voldoen. In fig. 1 is het schema getekend van een door Mulard ontwikkelde automatische signaalniveau-regelaar, waarmee een verzwakking tot maximaal 40 dB kan worden bereikt. Deze schakeling, waarvan wij het schema vonden in „Toute l'Electronique van mei 1966, reageert zeer snel op signaalsterkteverschillen, nl. binnen 150 ms.

De werking van de schakeling is als volgt: hetingangssignaal wordt via R1, C1, C2 en R2 toegevoerd aan de a.f.-versterker A, waarvoor elk type versterker met een ingangsimpedantie

Stijgt de uitgangsspanning echter boven een bepaalde waarde, dan zal V1 geleidend worden, waardoor de verhouding van de spanningsdeler, welke wordt gevormd door R1 en V1/D1,

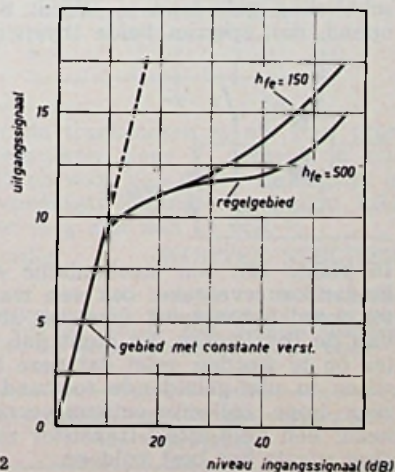


Fig. 2

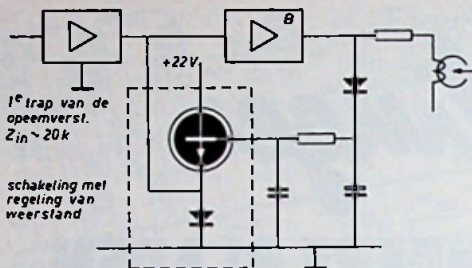


Fig. 3

verandert. De sterkte van het signaal dat de ingang van de versterker A bereikt wordt op deze wijze automatisch geregeld.

In fig. 2 zijn twee krommen getekend waaruit blijkt op welke wijze de regeling van de uitgangsspanning plaatsvindt, indien voor V1 een transistor met een  $h_{fe} = 150$  resp.  $h_{fe} = 500$  wordt toegepast. In fig. 3 is aangegeven op welke wijze de schakeling kan worden ingebouwd in een bestaande magnetofoon. Vermelden wij nog dat voor deze schakeling het gebruik van een silicium-transistor wordt aanbevolen.

### Thyristor schakelversterker

In fig. 4 is een thyristorschakeling getekend, waarmee grote wisselstroomvermogens kunnen worden geschakeld door het aan- c.q. uitschakelen van de schakelaar S, die slechts geschikt behoort te zijn voor een zeer laag vermogen. Deze schakeling, waarvan wij het schema aantreffen in „Funkschau” nr. 9 van mei 1966, werkt als volgt: indien S is gesloten sturen de antiparallel geschakelde thyristoren D1 en D2 elkaar periodiek met de sperstroom van hun sturelektroden, waardoor de schakeling geleidend is. Wordt S geopend, dan sperren beide thyristoren.

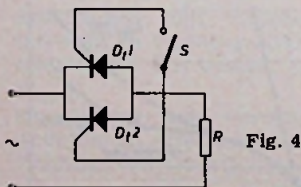


Fig. 4

In plaats van een mechanische schakelaar kan eventueel ook een transistor worden toegepast voor het sturen van de thyristoren. Er dient dan echter op te worden gelet dat deze transistor in niet-geleidende toestand een zeer hoge collector-emissorweerstand bezit; een veld-effect-transistor zal op deze plaats het best voldoen.

### Filterschakeling voor magnetofoon bij het opnemen van stereofonische radio-uitzendingen

Bij het opnemen van stereo-uitzendingen kan het voorkomen dat hinderlijke fluittonen optreden, welke ontstaan door interferentie van de 19 en 38 kHz frequenties van het stereosignaal met de wisselfrequentie van de magnetofoon. In „Funkschau” nr. 9 van mei 1966 troffen wij een schakeling aan (zie fig. 5), welke voorkomt dat de 19 en 38 kHz signalen de ingang van het bandapparaat bereiken. Op eenvoudige wijze kan deze filterschakeling worden opgenomen in de aansluitkabel tussen radio en bandapparaat. De filtersecties dienen hierbij vanzelfsprekend in een metalen omhulsel te worden ondergebracht, dat via de afscherming van de aansluitkabel is geaard.

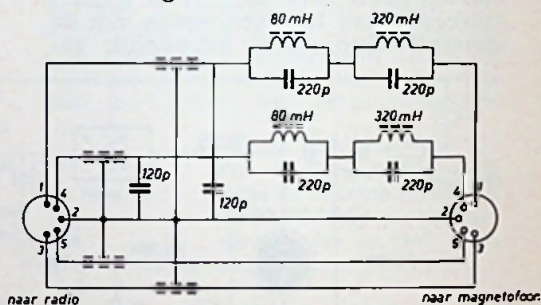


Fig. 5

De schakeling bezit de volgende eigenschappen: frequenties tussen 50 Hz en 15 kHz worden onverzwakt doorgelaten; de demping voor 19 kHz is 30 dB, voor 38 kHz 35 dB.

### NIEUWE HANDELSMERKEN

Opgave voor onze branche, verzorgd door Internationaal Merkenbureau Van der Graaf & Co., Helmholtzstraat 61, Amsterdam-O. (tel. 020 - 94 79 11). Dit bureau verstrekt aan belanghebbenden, mits onder vermelding van ons blad en nummer van het merk, kosteloos volledige depotkopie.

Bezwaren tegen enig merk kunnen worden ingediend tot 1 sept. 1967.

- INSTANTQUOTE, 161.811, Utronic Systems Corp., Pennsauken, N.J.- USA. O.m. elektr. app. en instr., radio-app. en rekenmach.
- FANNER, 161.812, Tetrox Inc., Providence, R.I.- USA. O.m. elektrotechn. benodigdheden, radio-teleg. instrumenten, automaten, regeling van elektr. stroomtoevoer, TV-app., spreekmachines.
- UNITRAN (merknaam met technisch ornament), 161.893, Unitrans, Weesp. Transformatoren, versterkers, elektronische meet- en controle-apparaten.
- Beeldmerk: (3 TV toestellen), 161.862, N.V. Philips, Eindhoven. Apparaten en artikelen voor televisie.

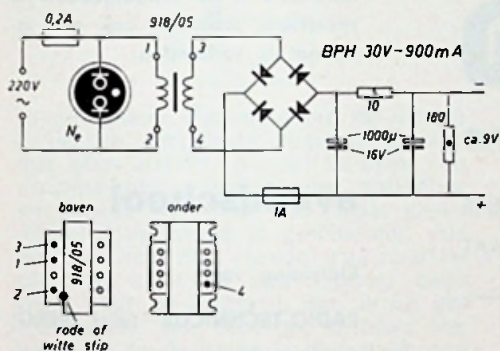




# LEZERS PEINSDEN MEE!

## NETVOEDINGSAPPARAAT VOOR BATTERIJRECORDER PHILIPS EL 3585

Een Philips uitgangstransformator 918/05 wordt als voedingstransformator geschakeld. Deze transformator voldoet prima en wordt niet warm.



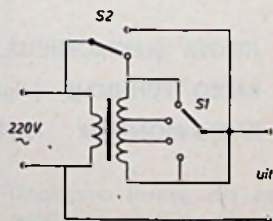
Eventueel kan een 12 V gloeistroom transformator toegepast worden, de weerstand van 10 ohm dient dan te worden veranderd.

Rotterdam

G. J. v. d. Werff

## REGELING VAN NETSPANNING

In het RB okt. 1966 stond een netspanningsregeling m.b.v. een autotransformator gemaakt van een oude voedingstransformator door H. v. d. Berg. Het bereik van deze regeling is



op zeer eenvoudige wijze te verdubbelen door slechts een enkelpolige omschakelaar toe te voegen. De rege-wikkeling wordt in het ene geval in

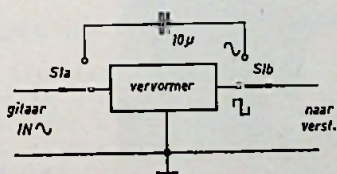
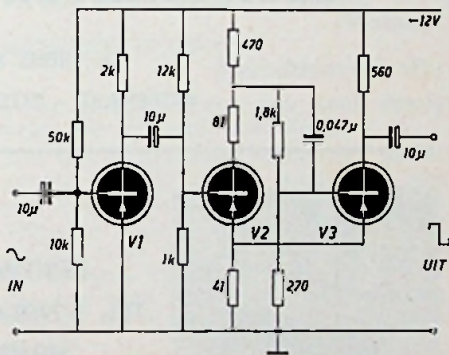
faze en in het andere geval in tegen-faze met de primaire wikkeling geschakeld, waardoor men de uitgangsspanning resp. in stappen kan opregelen en na omschakeling kan afregelen.

Dordrecht

P. B. DIELHOF

## VERVORMER VOOR BEAT

Na enige tijd geëxperimenteerd te hebben ben ik tot bijgevoegde gitaarvervormer gekomen, die nu erg in trek is bij de beat. Het resultaat is goed.



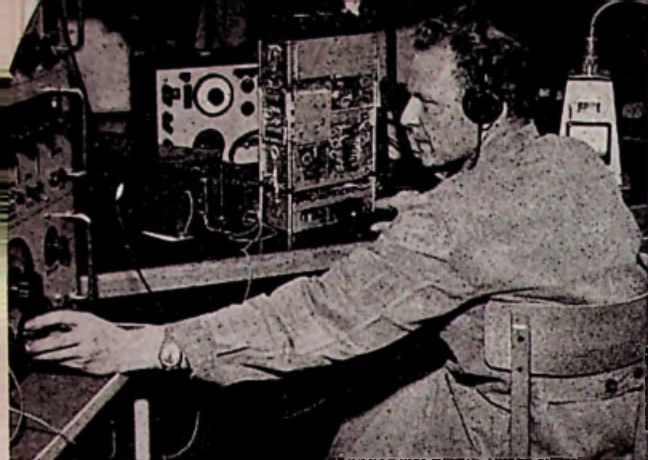
Voor de transistoren is elk pnp type te gebruiken. Voor  $V_1$  gebruik ik een OC72 en voor  $V_{2-3}$  OC76. Belangrijk is de voedingsspanning, die beslist niet hoger mag zijn dan 12 volt. <sup>1)</sup>

IJmuiden

WOUTER STECKER

1) Noot red.: Het is beter om in de emissor-leiding van  $V_1$  een weerstand op te nemen van ca. 470  $\Omega$  met parallel daaraan 100  $\mu$ F. De temp. stabilisatie is dan beter.

De inzenders van deze tips ontvangen een boekwerkje.



# HTS-MTS

*voor elektronica*

Dir. RENS & RENS  
INTERNAAT - EXTERNAAT



**BERGWEG 33**  
**TEL. 0 2950-4 74 74**  
**HILVERSUM**

## **schriftelijke praktische opleiding**

### **dagschool**

Opleiding voor:

**HOGER ELEKTRONICUS (HTS)**

**MIDDELBAAR RADIO-TECHNICUS**  
(diploma MTS)

**RADIO-TECHNICUS (dipl. NERG)**

**RADIO-MONTEUR (dipl. NERG)**

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

### **avondschoon**

Opleiding voor:

**RADIO-TECHNICUS (dipl. NERG)**

**RADIO-MONTEUR (dipl. NERG)**

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

**HOGER ELEKTRONICUS (HTS)**

**RADIO-TECHNICUS (dipl. NERG)**

**RADIO-MONTEUR (dipl. NERG)**

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen, die daartoe zelf geen gelegenheid hebben, kunnen zich praktisch bekwamen 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.

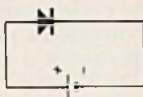


# Puzzelclub Dr. Blan

## Oplossing van puzzel no. 9

(RB april 1967)

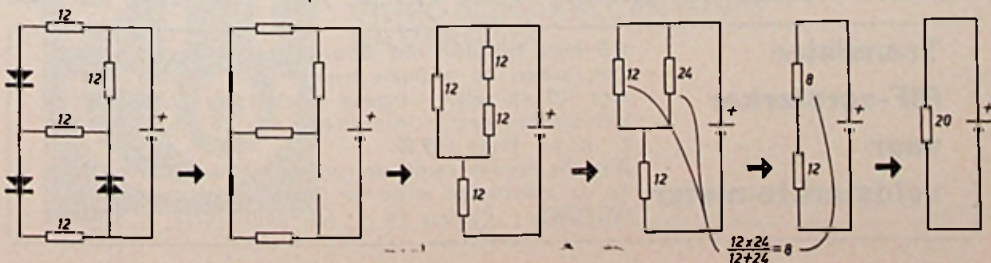
**H**OEVEEL ohm „ziet” het droge celletje was de vraag waarom het gaat bij deze puzzel. We zien tussen de weerstanden verschillende dioden en het gaat eigenlijk om de vraag: in welke richting is een diode geleidend? We tekenen even een elementje met één diode; die diode staat geleidend afgebeeld en omdat zijn weerstand in die geleidende toestand zéér laag is loopt het celletje schielijk leeg, helaas via het hart van de diode, dat stellig niet tegen deze overbelasting bestand is.



In de andere figuren staan de dioden in de zgn. sperrende toestand: er loopt dus géén stroom. Nu zal ik even een ezelsburggetje verklappen, waardoor we steeds weten of een diode geleidend of sperrend is geschakeld: Als de diode met zijn (brede) rug naar de pluspool kijkt en zijn (spitse) punt wijst naar de minpool, dan is hij geleidend en dan doet het er niets toe, wáár hij in de kring is opgesteld: een diode mag je in zijn stroomkring steeds verschuiven als een kraaltje aan het rijgsnoer, als je hem maar nooit om-draait.

Met die wetenschap is het gemakkelijk om te zien, dat de twee in serie geschakelde dioden links „doorlatend” zijn; ik vervang ze door een streepje. De diode rechts echter staat „sperrende”; ik laat hem gewoon weg. Wat er nu overblijft zien we in de volgende figuur: twee weerstanden van  $12 \Omega$  in serie, dus  $24 \Omega$ , met parallel daarop nog één van  $12 \Omega$ , en dat in serie met nog eens  $12 \Omega$ . Dat wordt dus:

$$\frac{24 \times 12}{24 + 12} + 12 = \frac{288}{36} + 12 = 8 + 12 = 20 \Omega.$$



Er waren praktisch geen fouten bij de vele inzendingen, waarop ik dus zeg: zeker te gemakkelijk.

De hoofdprijs, de mooie AVO Multi-minor Mk4 van Amroh is na loting toegevallen aan F. KLUNDER te Utrecht; zijn handelaar RADIO KONTAKT in Utrecht heeft hem dit fraaie geschenk inmiddels uitgereikt.

De negen boeken: „Meetapparaten, ontwerpen en gebruiken” zijn toegedacht aan de volgende inzenders:

- A. DROOGER - Rijswijk (Zh.)
- PAUL CUVELIER - St. Kruis (B.)
- PIERRE COLLE - Oostende (B.)
- B. v.d. SLUIS - Hekelingen (Zh.)
- W. v. LEEUWENKAMP - Aalten (G.)
- J. DIRCKX - Antwerpen (B.)
- J. VAN DIJK - Berkum
- PETER J. RUTGERS - Kestilä (Finland)

HENDRIK BULENS - Steenokkerzeel (B.)

Peter Rutgers zond een heel mooie kaart uit Finland; veel dank.

Een van de oplosers bracht nog in het geding, dat de ohmse weerstand van een diode niet nul ohm is, maar een bepaalde waarde heeft. Hij heeft wel gelijk, maar die is toch lager dan  $500 \Omega$ , zoals hij stelde. Daarover wil ik het wel eens hebben en ter inleiding kom ik nu met een beetje moeilijker opgave.

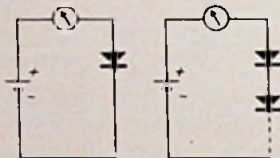
## PUZZEL no. 11

Eén van onze puzzelaars was, sterk onder de indruk, aan het meten geslagen: Hij schakelde één germanium diode in doorlaatrichting op een cel van 1,3 V. Nu, daar liep een flinke stroom, de doorlaatweerstand van de diode is dus hoog. Maar toen er drie doorlatende dioden in serie stonden, liep er geen stroom meer. Dat was toch wel heel zonderling. Maar hij gaf



Mej. C. SNOEKS  
van Kleinhout-Radio  
te Haarlem  
overhandigt de  
hoofdprijs van puzzel  
no. 8, de bouwdoos van de  
transistorversterker  
„Robijn” aan  
G. J. KNOPPER  
uit Santpoort.

het niet op: hij herhaalde de proef met siliciumdioden en toen liep er bij twee dioden al geen stroom meer. Het raadsel is dus: als er meer doorlatende dioden in serie staan aangesloten op 1,3 V, dan loopt er geen stroom.



En dat verschijnsel is bij germanium weer anders als bij silicium. Wat ik van de puzzelaars wil horen is het volgende:

- Hoe komt het nu dat deze doorlatende cellen toch sperren?
- Hoe zou selenium zich in dit opzicht gedragen?

Ik ben benieuwd wat hier voor antwoorden uit de bus komen.

Als hoofdprijs voor deze puzzel heeft Amroh een bouwdoos van de Robijn transistorversterker à f 168,— beschikbaar gesteld. De Muiderkring n.v. geeft



de volgende negen winnaars ieder een exemplaar van het boek „Alles over FM” door L. Foreman.

Nog even de voorwaarden. Iedereen, ongeacht zijn leeftijd, mag een oplossing insturen, mits op briefkaart, voorzien van het onderaan deze bladzijde afgedrukte MK-zegeltje en de naam van uw radio handelaar. De oplossingen verwacht ik uiterlijk 21 juni in mijn bezit te hebben.

So long  
DR. BLAN

## RADIO ROTOR Kinkerstr. 53-55 - Amsterdam (W) - Tel. 020-8 72 89 - 8 53 15 Verzendingen onder rembours. 's Maandags gesloten.

De nieuwe communicatie ontvanger type 9R59 DE. Met produkt-detector, SSB, S-meter, mechanisch bandfilter, bandspreiding, 2 afstemschalen, banden 10-600 m in 4 stappen doorlopend. In prachtige metalen grijze kast nu f 498,—, vraagt folder. Twee meter converter type CMC2. Vier transistoren, met X-tal. Compleet gemonteerd slechts f 99,—. Variabele 2 meter converter SMC2 van 143,5-146,5 MHz, 3 transistoren, compleet f 79,—. Draagbare communicatie trans. ontvanger. Banden 13-28 + 26,5-60 + 60-180 + 185-550 m + lange golf. Merk OPTALIX. Druktoetsen. Uitschuifantenne. Nu f 198,—. Nieuwe KSO buis 3WPI. 7 cm f 22,75. Voet f 4,—.

### Transistor MF-versterker voor veldsterkte-meter

38,9 MHz compleet met detector en spanningsverdubbelaar, geheel op gedrukte bedrading. - Uitgang geschikt voor 100  $\mu$ A-meter. - Ingang geschikt voor UHF-tuner of VHF-kanalenkiezer. - Afmetingen 6 x 16 cm. - Voeding 9 - 15 V. - Bruto f 59,50.

Doe als zovelen reeds met succes hebben gedaan, bouw nu op eenvoudige wijze uw eigen veldsterktemeter.

WILFORT - Postbus 76 - Tel. 05910-3772 - EMMEN



# radiotechnici

De afdeling omroep en televisie vraagt voor het Video Schakelcentrum 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,
- b. voor het geven van leiding aan en het houden van toezicht op de onder a) genoemde werkzaamheden.

Opleidings- en taakeisen :

naast een basisopleiding van MULO en/of LTS

voor a) bezit van het diploma electronica monteur NERG (voorheen radiomonteur NERG) of gelijkwaardige opleiding,

voor b) bezit van het diploma electronica technicus NERG (voorheen radiotechnicus NERG) of gelijkwaardige opleiding, kennis (spreekvaardigheid) van Duits en Engels is noodzakelijk.

Salariëring, afhankelijk van leeftijd en ervaring :

voor a) f 492,— tot f 990,— bruto per maand,

voor b) f 582,— tot f 1.101,— 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.



VIDEO SCHAKELCENTRUM  
HILVERSUM

670519



## Technische Hogeschool Delft

Bij de CENTRALE ELEKTRONISCHE DIENST kan worden geplaatst een

### HOGER ELEKTROTECHNICUS

die als chef van een reparatiegroep leiding zal dienen te geven aan technici belast met de keuring en de reparatie van elektronische meetapparatuur.

**Vereist:** H.T.S.-E of een gelijkwaardige opleiding, alsmede ervaring in een soortgelijke functie.

Aanstelling en salariëring zal afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring geschieden in het rangenstelsel voor technische ambtenaren.

A.O.W.-premie is voor rekening van de Technische Hogeschool; directe opnemings in het pensioenfonds.

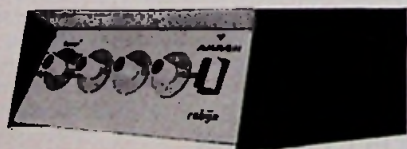
Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6709/90900 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

#### 2 × 10 watt stereo transistorversterker „ROBIJN-STEREO”

Compl. gemonteerde gedrukte bedrading - Afm. kast 32 × 26 × 10,5 cm - Ingangen v. kristal PU, dyn. PU, radio, micr. en magnetofon - Freq. karakt. recht 20...20.000 Hz ( $\pm 3$  dB) - Vorming bij 10 watt en 1000 Hz < 0,7% - Gekoppelde klankregelaars - Klasse B eindtrap - Uitg. imp. 4...16  $\Omega$  - Bouwdoos f 298,-  
- Kast f 39,50 - Bouwmap T-3 f 2,50



#### BOUWDOOS 10 WATT TRANSISTOR VERSTERKER „ROBIJN”



Prijs bouwdoos inclusief kast f 168,-

Frequentiearakteristiek: 20 Hz...20 kHz.  
Luidspreker impedantie van 4...15  $\Omega$ .  
Klankregeling: laag (bij 100 Hz) +10 tot -14 dB; hoog (bij 10 kHz) +15 dB tot -14 dB.  
Ruis- en bromniveau bij open volumeregeelaar -67 dB.

Afmetingen kast 30 × 20 × 9 cm.  
Bouwmap T-2 f 2,-.

RADIO  
**TEKAAT**

DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN  
EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46  
ARNHEM



## VOOR DE GELUIDSJAGER

**P**LOEGEN op de rotsen zeggen we wel eens, als iets erg beroerd gaat, maar we konden net zo goed zeggen: schrijven op tape of glas. Bij het monteren van geluidsband of van 8 mm film moeten we de afzonderlijke eindjes wel eens merken en dat doen we dan met zelfplakkende papierstrookjes (self-stickers) en weer anderen krassen met een stopnaald hun bewerkingen in de band, welke bewerking in feite ruineus is voor de band. Gelukkig bestaat er nog een andere methode, die helaas nog niet zo algemeen bekend is, nl. het glaspotlood. Dit potlood wordt in diverse heldere kleuren geleverd, wit, groen, blauw, rood en weet ik wat nog meer; het bevat was, schrijft gemakkelijk op elk materiaal, hoe glad het ook moge zijn en laat zich ook met een lichte vingerdruk weer verwijderen.

Uit de aard der zaak bestaat de stift uit vrij zacht materiaal, zodat het zaak is de punt niet te lang te maken met het oog op breuk. Gelukkig weet de fabrikant dit en daarom levert hij een speciaal puntenslijpertje voor de potloden in de gewone hout-uitvoering. Daarnaast brengt hij nu een potlood met papieromhulling, waar we telkens een schilleteje afpellen, zodat er weer een millimeter stift vrijkomt. En tenslotte is er de houder met losse stift. Wij geven persoonlijk de voorkeur aan de beide laatste uitvoeringen, maar met de nodige voorzichtigheid is ook de eerste (goedkopere) uitvoering echt wel bruikbaar, want de fabrikant Eberhard Faber - Zutphen heeft zijn opkomst tenslotte te danken aan de toepassing van zacht en zeer gelijkmatig, knoestvrij hout.

DR. BLAN



UTRECHT : T. H. O. Romal  
Plompetorengracht 12  
Telefoon 1 80 41

AMSTERDAM : T. H. O. Romal  
Reestraat 9  
Telefoon 23 02 10

ROTTERDAM : T. H. O. Romal  
Industr.geb. Goudsesingel 104  
Telefoon 13 47 50

Grote Radio- en Televisie-werkplaats in Centrum van de Provincie Gelderland met 1e klas TV- en Radio-monteurs **heeft nog enige tijd beschikbaar**

voor het aannemen van reparaties.

TV's 's morgens gebracht, 's avonds klaar. - Prijzen zijn zeer billijk. - Reparaties kunnen ook door ons worden afgehaald en terug bezorgd. - Alle merken en types worden door ons vakkundig en onder garantie gerepareerd. - Br. ond. nr. ARF, bur. v.d. blad

**Radio Groeneveld**

CEINTUURBAAN 127-129 - A'DAM  
Telefoon 020 - 71 30 47

Het speciale adres in Amsterdam voor al uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.

# VORMINGSCENTRUM VOOR ELEKTRONICA

Wanneer u zich thans aanmeldt als cursist op één der DR. BLAN CURSUSSEN ontvangt u zonder extra kosten als ondersteuning bij het experimenteren een

**GRATIS  
ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**

**Deze aanbieding is slechts 3 maanden geldig  
Meldt u nog heden aan!**

Bij onderstaande cursussen worden u de komende 3 maanden geheel zonder kosten de volgende bijvoegsels geleverd:

## Radiotechniek

Bij les 2: Montage-draad, soldeertin en een keurig uitgevoerd notitieboekje.

Bij les 5:  
**ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**  
(22 cm model)

Bij les 10: Een volledige bouwbeschrijving met bouwtekeningen voor een versterker.

## TV-Service

Bij les 2: Een keurig uitgevoerd notitieboekje.

Bij les 5:  
**ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**  
(22 cm model)

Bij les 6: TV Service schema

## Meettechniek

Bij les 2: Een keurig uitgevoerd notitieboekje

Bij les 5:  
**ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**  
(22 cm model)

## Zendamateur

Bij les 2: Grammofoonplaat met selnoefeningen en een keurig uitgevoerd notitieboekje

Bij les 5:  
**ELEKTRONICA  
REKENLINIAAL**  
(22 cm model)

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 N.V. - BUSSUM**

## KLEUREN TV BIJ ARISTONA

Radoma N.V. te Amsterdam hield 26 april jl. ten behoeve van een aantal Aristona dealers een introductie-show van kleurentelevisie in het Amsterdamse Hilton Hotel. Getoond werd de Aristona KTV ontvanger 65 K 121 met 65 cm beeldbuis 6AX63, 26 buizen, 12 transistoren en 42 dioden. Er waren meer dan 200 genodigden aanwezig, voor wie uitvoerig werd ingegaan op de commerciële aspecten van dit nieuwe medium.

## Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Brabant  
Reigerstraat 28 - Telefoon 33772  
Showroom: Reigerstraat 11

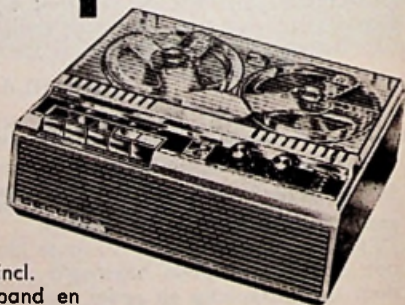
Demonstratie van nieuwe apparatuur en elektrische huishoudelijke apparaten  
Alle merkonderdelen o.a. Amroh, Gelo-so, Philips, Unitron en alle MK lectuur uit voorraad leverbaar.

Televisie-specialist

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!

## ZOJUIST UITGEKOMEN:

**Nieuwe Gelo-so  
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,-

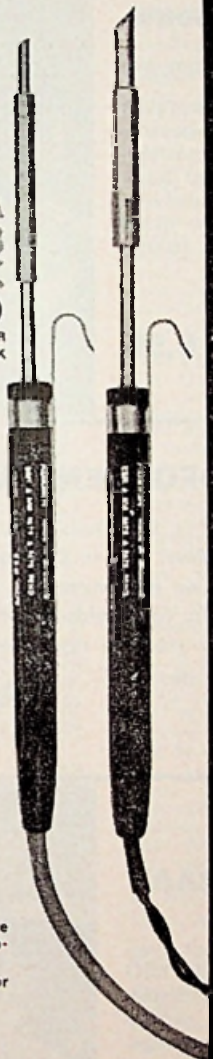
## Imp. RED STAR RADIO

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





**ADAMIN · A · B · C**  
**LITESOLD**  
 SOLDEERBOUTEN VOOR  
 ALLE PRECISIEWERK



B18 C met verwisselbare koperatift 6-48V, 18W. productieflijnbouw.  
 C10L idem, 220V, 10W. voor radio- en TV reparatie.

**TransTec Rotterdam**

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45\*  
 Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



Professionele onderdelen bij



**STUUT en BRUIN**

uit voorraad!

**LDR lichtgev. weerstanden:**

ORP 11 .... f 17,00	ORP 62 .... f 3,00
30 .... f 21,00	63 .... f 3,25
50 .... f 14,50	90 .... f 14,00
60 .... f 2,75	93 .... f 17,00
61 .... f 2,75	

RPY 13 (ORP80) ..... f 19,50	
17 .... f 3,75	RPY 20 .... f 12,00
18 .... f 7,50	27 .... f 15,50
19 .... f 7,50	41 (14) f 3,95

LDR 03 .... f 2,24	LDR 07 .... f 1,85
05 .... f 1,85	

**Neon decade telbuis (ook houders voor.)**

ZM 1020 - 22 ..... f 17,25
ZM 1030 - 32 ..... f 17,25
ZM 1023 - 1080 ..... f 17,75
ZM 1021 ..... f 18,75
ZM 1050 ..... f 21,25
ZM 1041 - 42 ..... f 23,00

**Neon-logica (30 x 6)**

ZA 1001 - 1002 - 1003 - 1004 - 1005 f 1,50
--

**Koud Katode relaisbuis**

Z 70 U ..... f 6,50
Z 70 W ..... f 6,35
Z 71 U ..... f 14,30
Z 300 T (PL 1267) ..... f 12,75
Z 303 C ..... f 21,50
Z 803 U ..... f 15,00
Z 804 U ..... f 11,50
Z 805 U (GR 16) ..... f 10,50
Z 806 W ..... f 16,00
Z 900 T (5823) ..... f 10,50
CZ 1030 ..... f 9,55
DECADE TELBUIJS EIT ..... f 40,00
GEIGER MÜLLER 18503 ..... f 48,00

**PTC weerstanden:**

E 220 Z Z/01 - 02 - 03 - 04 ..... f 4,15
--

**NTC weerstanden:**

± 60 typen ..... v.a. f 1,26 tot f 7,70
---

**Spanningsstabiliseerbuisen:**

75C1 - 83A1 - 85A1 - 85A2 - 90C1 - 150A1 - 150B2 - 150C1 (P-K) - 7475 - OA2 - OB2 ZZ1000 (min.) - etc.
--

Grote verscheidenheid Amerikaanse en Europese **SQ en Speciaal buizen** - Magn. reedschakelaars - Micro switches en materialen. ± 75 verschillende typen Instrumentkasten (Vraag folder + f 0,15).

**ELDORADO voor de RADIO-AMATEUR -**

Prinsegracht 34                      Telefoon 60 49 93  
 Giro 28 30 62                        Den Haag

# 3 SUCCESVOLLE BOEKEN, verkrijgbaar bij de erkende boek- en radio-onderdelenhandel

## MEETINSTRUMENTEN voor zelfbouw

door A. J. DIRKSEN

In deze uitgave worden beschreven twee buisvoltmeters, een RC-generator, een oscilloscoop en een gestabiliseerde voeding met hoog- en laagspanningsgedeelte; dit alles met buizen en/of transistoren. Bouw, ijking en gebruik worden uitvoerig behandeld.

64 pag's - vele afb.

Bestelnr. 1070 Prijs **f 5,95**

## MEETINSTRUMENTEN voor zelfbouw



# TV

BEELDFOUTEN VADEMECUM

## TV BEELDFOUTEN VADEMECUM

Deze uitgave, die in het Duits verscheen onder de titel „Fernseh-Bildfehler-Fibel“ en in Duitsland een enorm succes werd, handelt over de ervaringen van een service-technicus, verzameld in de vorm van beeldschermfoto's en blokschema's en bedoeld als steun bij de reparatie van TV ontvangers.

232 pag's ruim 200 afb.

Bestelnummer 1088

Prijs **f 13,50**

PUBLISHED BY MUIDERKRING N.V. NETHERLANDS

## DE KATODESTRAALOSCILLOGRAAF

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.

144 pag's - 300 afb.

Bestelnr. 1076 Prijs **f 10,00**



# DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

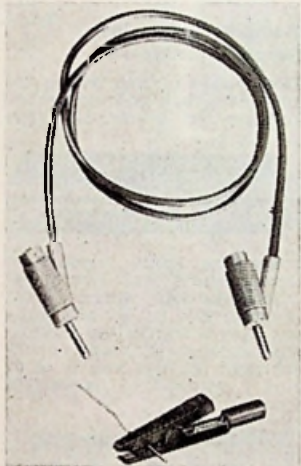


# Nieuwe instrumenten en apparaten

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

Miniatuur verbindingskabels met aangepaste stekers, contraststekers en klemmen

Meetkabels vormen werkelijk een hoofdstuk op zichzelf want meestal zijn de kabels veel te stug en breekt de ader maar al te snel, meestal vlak naast de soldeerverbinding. Toch is dat logisch, want de soldeertin diffundeert bij het solderen in de koperader en maakt deze ter plaatse uiterst bros. Door nu



ten eerst een zeer soepele p.v.c. isolatie te gebruiken en ten tweede de ader niet aan de stekker te solderen maar met een krimpverbinding te hechten heeft men bij Hirschmann een serie meetmoeren met een lange levensduur geproduceerd. Op de foto zien we de miniatuurstekers (2 mm) die tevens als opbouwsteker dienst doen. Beneden: geïsoleerde krokodillenkleem.

(imp. Claessen - A'dam)

## Metallux precisie weerstanden

Wij ontvingen gegevens over de Metallux precisie-weerstanden, met name over de nieuwe typen EML/RN; CP Minor; CPA en ATR.

Type EML/RN betreft metaalfilmweerstand, geperst in TMC kunsthar, van hoge stabiliteit en bovendien van hoge precisie. Ontwikkeld voor prof toepassing, o.a. in militaire apparatuur, voldoen zij aan de MIL-R-10509 F en IEC-115-1D-424 specificaties.

Standaard tol.: 2%, 1% of 0,5%; temp. coëff. bij het standaardtype  $\leq 0,01\%$  °C, bij uitgeselecteerde typen kunnen deze waarden op de helft, resp.  $1/4$  worden gebracht.

Getest volgens MIL-R-10509 F, kar-D vinden we voor BR tijdens temperatuur wisselproef  $\leq 0,02\%$ .

Solderen  $\leq 0,01\%$ .

Kortstondige overbel.  $\leq 0,04\%$

Trekk. op uitlopers  $\leq 0,005\%$

Levensduur  $\leq 0,20\%$

Vocht inwerking  $\leq 0,10\%$

Spanningscoëff.  $\leq 7 \times 10^{-5}$

Leverbaar in waarden van  $10 \Omega$  tot  $1 \text{ M}\Omega$ , voor spanningen van  $200$  à  $500 \text{ V}$  max., voor  $1/8 \text{ W}$  à  $3/4 \text{ W}$ .

Het type CP Minor betreft een metaalfilmweerstand in waarden van  $100 \Omega$  tot  $5 \text{ M}\Omega$ . Voor max. dissipatie van  $1 \text{ W}$ , in isolatie capsule van hoge waarde ( $\geq 10.000 \text{ M}\Omega$  tegenwaarde).

Toepassing tot  $1000 \text{ V}$ , isolatie bestand tegen  $3000 \text{ V}$ . Aansluitingsdraden aan beide einden of op één zijde i.v.m. prentplaattoepassing.

Het type CPA gaat tot  $2 \text{ W}$  en is voor schroefaansluiting bedoeld. Het type ATR wordt geleverd in waarden van  $2 \Omega$  tot  $1 \text{ M}\Omega$ , in toleranties van  $5\%$ ,  $2\%$ ,  $1\%$  of  $0,5\%$  voor de typen van  $1/8 - 1 \text{ W}$ , terwijl voor de uitvoering van  $1/4 \text{ W} - 1 \text{ W}$  ook nog de tol.  $0,2\%$  leverbaar is.

De geïsoleerde weerstand heeft een spanningvastheid van  $\geq 900 \text{ V}$ . Van deze weerstanden vermeldt de fabrikant dat ze voldoen aan hogere eisen dan vastgelegd in IEC 115 1B, Din 41400 KI 0.5 of MIL 10509 D.

(imp. Amroh n.v. - Muiden)

## Video-recorder

Speciaal voor toepassing in closed circuits ten behoeve van bedrijven heeft Ampex thans een speciale video-re-



corder ontwikkeld nl. model VR-7003, speciaal bedoeld voor  $50 \text{ Hz}$ , welke zijn toepassing in Europa zal vinden.

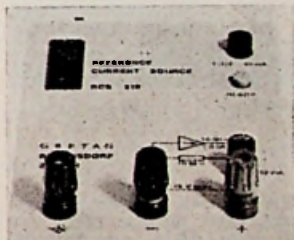
Deze recorder kan opnemen en weergeven op de 405 of de 625 lijnstandaard, maar ook op de 525 lijnstandaard; omschakeling d.m.v. een kieschakelaar. Het is daardoor mogelijk om in Amerika of Japan bij 525 lijnen met het type VR7000 opgenomen uitzendingen weer te geven op VR7003 recorders, die op 525 lijnen worden geschakeld, maar ook het omgekeerde is mogelijk.

Ampex ziet de toepassing hoofdzakelijk in de bedrijfs-instructie of de onderwijs-sector. De opname duur voor een  $1''$  spoel bedraagt  $60 \text{ min.}$ ; bandsnelheid is  $19,5 \text{ cm/sec.}$  Uit de aard der zaak is de toepassing niet beperkt tot het weergeven van TV uitzendingen; ook eigen opnamen kunnen worden vastgelegd en aldus uitgewisseld. Het apparaat kost /12.000,- en moet gezien de prijs wel belangrijke voordelen bezitten boven  $16 \text{ mm}$  film.

(Ampex International Reading - Engeland)

## Stroomnormaal (reference current source RCS310)

Dit apparaat levert een constante gelijkstroom van  $10.000 \text{ mA} \pm 0,05\%$ . In het gebied van  $0 - 15 \text{ V}$  is de stroom volledig onafhankelijk van de belastingsweerstand, hetgeen het gevolg is van de lage Ri.



Overigens bezit dit apparaat een lage temp. coëff. en een hoge long term stability en is daarbij volledig stabiel t.o.v. netspanningsvariaties; bestemd voor  $220 \text{ V}$  netten,  $50$  of  $60 \text{ Hz}$ . Beide aansluitklemmen zijn vrij zwevend t.o.v. het net. Uit de aard der zaak is dit betrekkelijk kleine en handige apparaat uitgerust met siliciumhalfgeleiders.

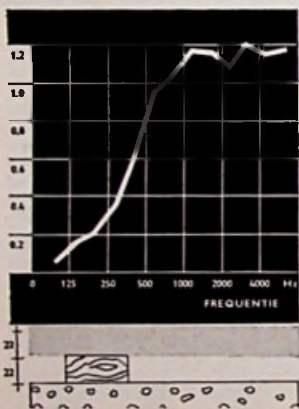
De toepassing moeten we zoeken als lijk-bron voor meet-



apparaten, mV schrijvers, voor compensatie van meetbruggen, compensatiespanningen b.v. in getransistoriseerde apparaten, voeding van meetbruggen of voeding van meetopstellingen, o.a. van overgangswaerstanden. (Gretag AG, imp. n.v. Electrotechnische Mij. Gebr. v. Swaay - Den Haag)

### Kramforag Akoesti-tegels

Wij ontvingen folders over deze tegels die worden geleverd in verschillende afmetingen bij een dikte van 22 of 35 mm. Zij zijn voornamelijk bedoeld als geluidsabsorberende bouwelementen. Zoals we weten worden de geluidstrillingen meer geabsorbeerd naarmate de frequentie hoger is. Om de absorberende eigenschappen te meten, meet men de nagalmtijd in een vertrek voor- en nadat de wanden zijn bekleed met deze tegels. De technische fysische dienst van TNO heeft deze metingen verricht met verschillende plaatdikten, terwijl de platen met witte verf zijn afgewerkt.



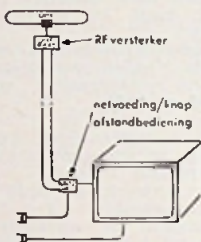
Wij plaatsen hier de kromme verkregen bij een plaat van 22 mm dikte, aangebracht niet vlak tegen de muur doch op een latwerk van 22 mm dikte.

Signaal-ruisfilter:  $1/2$  octaaf; inhoud galmkamer: 156.3 m<sup>3</sup>, met platen bekleed wandoppervlak: 12.4 m<sup>2</sup>. Dit materiaal bestaat uit sponsachtige houtcellen; 70 à 80 km/m<sup>3</sup>. Uit de aard der zaak is dit materiaal tevens warmte-isolerend, maar vermoedelijk niet vocht-, schimmel- en rot-bestendig; voor toepassing in luidsprekerkasten kan het toepassing vinden. (Vert. Knoors - Amsterdam-W.)

### Afstembare antenne versterker

Een antenne versterker boven in de paal was tot nu toe

een aperiodische versterker, uit de aard der zaak breedbandig van opzet. Dit is nu anders geworden sinds Schrader Electronica een afstembare antenne versterker brengt, die kan worden afgestemd met behulp van capaciteits-dioden. De voeding van deze versterker geschiedt via de r.f. lintlijn (300  $\Omega$ ) via een bijgeleverde voedings-unit uit het lichtnet. Als wij het goed hebben begrepen gaat er een laagspanning van

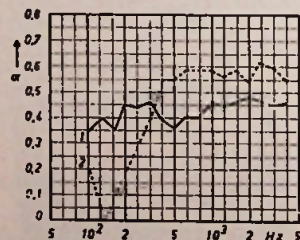


50 Hz naar boven, alwaar gelijkrichting en afvlakking plaats vindt.

Is er één gewenste zender dan stemt men (boven) het geval eens en vooral af; wil men beneden afstemmen, met gelijkspanning en een potentiometer, nu dan komt er een extra 2-aderig kabeltje aan te pas. Versterking: ca. 16-20 dB. Ruisgetal: 4 à 6 Kto, bandbreedte 20 à 30 MHz (bij het breedbandtype 30-230 MHz). Afstemgebied: kan. 21 t/m 60. Deze eigenschappen vinden we in een der typen RB45, KB45 (UHF) of B123 (VHF), waterdichte uitvoering (fabrikant Schrader Electronica - A'dam)

### Rockwool

Rockwool isolatiemateriaal in platen of als vezels kan eveneens met succes als geluiddempend medium worden toegepast; het wordt in de vorm van roggebrood-achtige platen (Rockfon) en ook als losse vezelmassa in de handel gebracht. Het kan in akoestische boxen worden toegepast, hetzij in plaatvorm doch naar mijn smaak nog beter in de losse vorm, waarbij de absorptie kromme vrij horizontaal verloopt m.a.w. de absorptie voor hoge fre-



quenties niet zoveel meer dan voor de lage, en dat is toch wel belangrijk.

In de figuur zien we de absorptiecoëfficiënt d (kromme 1), waarbij de montage geschiedt met een zgn. hangend plafond en kromme 2 (gestippeld) als de platen rechtstreeks op de betonzolering zijn gehecht.

Dit materiaal is echter, evenals asbestvezels, een volmaakt onvergankelijk natuurproduct en komt daarom nog veel meer tot zijn recht als thermisch isolatiemateriaal bv. in spouwmuuren e.d. Wij hopen deze zijde van dit materiaal wat uitvoeriger te belichten in onze uitgave Hobby Bulletin.

(Imp. Rockwool (= rotswool) Rote - Westzaan n.v.)

### Moduultechniek in Deense ontvangers

Tegen de tijd dat iedere firma komt met gedrukte schakelingen en gecompriëerde



bouwwijze, komt „Arena“ uit Denemarken met het „module“ systeem, waarbij o.a. verschillende r.f. en m.f. trappen in afzonderlijk aluminium-huisjes worden ondergebracht. Ze zijn van 7- of 9-pins miniatuur stekertjes



voorzien en we moeten eerlijk zeggen, dat wij meer sympathie voor deze met liefde en zorg gemonteerde en opgebouwde units hebben dan voor een zeer gecompriëerde bouwwijze. In de speciale FM ontvanger, die geheel met silicium halfgeleiders (33 st.) wordt bedreven, vinden we uitsluitend deze modules, acht stuks.

Over het geheel kunnen we maar één ding zeggen: „superbe“. De a.f. versterker (2 kanalen) is geheel ijzerloos; output per kanaal 15 W (sinus). Instelbare voorkeurstations; ingangen voor magn. dyn. pickup, recorder + twee extra ingangen, separate uitgang voor stereo-hoofdtel.foon. (Imp. Arena is n.v. Inelco - Amsterdam)



# „t ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11 - Telef. 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. 's Maandags gesloten.

## BETAAL NIET LANGER TEVEEL VOOR UW BUIZEN !!!

Besparing op uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend VERPAKTE BUIZEN van de BEKENDE MERKEN, enz. met de normale FABRIEKSGARANTIE (mocht u een defecte buis treffen, directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook u zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze SNEL-VERZENDING: 's morgens vóór 12 uur besteld, 's middags op de post.

### PRIJSLIJST van Radio- en TV-buizen

Met deze lijst zijn alle vorige prijslijsten vervallen.

AF7	5,—	ECC91	4,75	EL84	3,25	PCH200	4,25	1U5	3,25
AL4	5,50	ECC189	5,75	EL86	3,40	PCL81	5,75	3A4	2,50
AX50	10,25	ECC808	4,75	EL90/6AQ5	3,40	PCL82	4,50	5U4	3,75
AZ1	3,—	ECF80	4,10	EL91	5,—	PCL84	4,75	5X4	3,75
AZ4	6,50	ECF83	5,75	EL95	3,40	PCL85	4,50	6AN8	6,75
AZ11	4,—	ECF86	4,10	EL500	6,25	PCL86	4,50	6AN8A	7,50
AZ41	2,50	EFC200	5,50	ELL80	6,—	PCL200	5,25	6BJ6	5,50
AZ50	8,25	ECF201	5,50	EM4	6,50	PFL200	5,25	6BQ7A	3,—
DAF91	3,—	ECF801	4,90	EM11	5,—	PF83	4,50	6C4	2,75
DAF92	3,—	ECH3	8,—	EM34	5,50	PF86	3,50	6CB6	4,75
DAF96	3,25	ECH4	8,—	EM71	5,25	PL21	5,—	6CG7	4,75
DC90	4,—	ECH21	4,50	EM71A	5,75	PL36	5,50	6CY7	6,50
DC96	4,—	ECH42	4,50	EM72	5,75	PL81	4,75	6E5	4,90
DF91	3,50	ECH81	3,40	EM80	3,25	PL82	4,10	6EU7	7,—
DF92	2,75	ECH83	3,40	EM81	3,40	PL83	4,10	6JM5	4,75
DF96	3,50	ECH84	3,40	EM84	4,10	PL84	3,40	6J7M	6,50
DF97	3,50	ECH200	4,25	EM87	4,10	PL500	6,25	6L6G	6,90
DK40	5,50	ECL11	7,50	EY51	4,10	PLL80	6,—	6SA7M	5,—
DK91	3,75	ECL80	3,75	EY80	2,75	PM84	4,10	6SK7M	4,75
DK92	3,75	ECL82	4,50	EY81	3,—	PY80	2,75	6SQ7GT	4,25
DK96	3,75	ECL84	4,75	EY82	3,—	PY81	3,—	6U8	6,75
DL41	4,75	ECL85	4,50	EY83	3,50	PY82	2,75	6V6GT	2,75
DL91	3,—	ECL86	4,80	EY84	3,40	PY83	3,40	6X5GT	3,—
DL92	3,75	ECL113	8,—	EY86/EY87	3,75	PY88	3,75	12AH8	2,75
DL94	3,75	ECLL800	6,25	EY88	3,75	UAA91	2,50	12AT6	3,40
DL95	3,75	EF9	6,75	EY91	3,25	UAB80	3,75	12AU6	3,40
DL96	3,75	EF40	4,75	EZ12	6,50	UAF42	4,10	12AV6	3,40
DM70	3,—	EF42	4,75	EZ40	3,75	UBC41	4,10	12BA6	3,75
DM71	3,—	EF43	6,25	EZ41	3,75	UBC80	2,75	12BE6	3,75
DY80	3,75	EF80	3,40	EZ80	2,40	UBF80	3,10	12K5	5,50
DY86	3,75	EF83	3,40	EZ81	2,75	UBF89	3,40	12K8M	5,50
DY87	3,75	EF85	3,40	EZ90/6X4	2,10	UC92	3,—	12SA7GT	4,50
AAA91	2,50	EF86	3,40	GZ34	4,95	UCC85	3,40	12SQ7GT	4,50
EABC80	3,75	EF89	3,10	OA2	4,75	UCH42	4,50	12SL7GT	6,50
EAC91	5,—	EF91	4,50	OB2	4,75	UCH81	5,75	12AY7	8,95
EAF42	4,10	EF92	4,50	OB3	4,25	UCL81	5,75	13D3	5,—
EBC90	3,25	EF93/6BA6	3,10	OD3	5,25	UCL82	4,50	25Z5	5,50
EBC91	3,—	EF94/6AU6	3,10	PABC80	3,75	UCL83	5,25	35C5	5,95
EBF80	3,10	EF95/6AK5	5,50	PC86	5,10	UF41	4,10	35W4	3,—
EBF83	3,50	EF97	3,50	PC88	5,50	UF42	4,75	35Z3GT	3,25
EBF89	3,40	EF98	3,50	PC92	2,75	UF80	3,40	35Z4GT	3,25
EBL1	7,25	EF183	4,75	PC93	6,25	UF85	3,40	35Z5	2,75
EC86	5,10	EF184	4,75	PC77	5,—	UF89	3,10	50B5	4,25
EC88	5,50	EF804	6,75	PC900	5,—	UL41	4,50	50C5	3,50
EC90	2,75	EF1200	5,25	PCC84	4,10	UL84	3,40	50L6GT	4,—
EC91	3,—	EK2	4,50	PCC85	4,40	UM11	4,75	83V	4,50
EC95	4,75	EK90/6BEG	3,10	PCC88	5,75	UM80	3,40	85A1	5,25
EC900	5,10	EL3	4,50	PCC89	5,75	UM85	3,40	85A2	5,—
ECC40	5,50	EL5	4,50	PCC189	5,75	UM85	3,65	117Z3	4,50
ECC81	3,75	EL34	6,75	PCC806	6,50	UY1N	4,10	150B2	5,25
ECC82	3,40	EL36	5,50	PCF80	4,10	UY11	4,25	007	6,75
ECC83	3,40	EL41	4,50	PCF82	4,75	UY42	2,60	2050	9,75
ECC84	4,10	EL42	4,10	PCF86	4,25	UY62	2,75	5696	5,25
ECC85	3,40	EL81	4,75	PCF200	5,75	UY85	2,50	5879	9,50
ECC86	7,50	EL82	4,10	PCF801	4,90	UY89	2,50	6973	7,—
ECC88	5,75	EL83	4,10	PCF802	4,50	1B3GT	4,75	7025	6,25
				PCF803	5,25	1U4	3,—	7199	6,75

Leveringsvoorwaarden: Postorders beneden / 5,— kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling per postgiro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

**MK****OPBERGKASTEN**

Een tijd- en ruimtebesparend opbergsysteem voor orde en overzicht op kleine onderdelen



Met de MK doorzichtige opbergkasten voorkomt men ergernis en scheidt men orde en overzicht in

- MAGAZIIN
- WINKEL
- WERKPLAATS
- LABORATORIUM
- FABRIEK

- plaatstalen frame
- glasheldere polystyreen laden
- slag- en breukbestendig
- vele onderverdelingsmogelijkheden

Vraagt uitvoerige prospectus bij uw leverancier of bij de alleen-importeur voor de Benelux-landen:



**W. F. HARREMS N.V.**  
Kerkstraat 252 Amsterdam C.  
Tel. 020-64684 (7 lijnen)

1328

## Unieke aanbieding

van enkele fabrieksnieuwe

# elektronische orgels

welke geheel speelklaar zijn, doch geen eindcontrole hebben gehad.

**Voorzien van:**

twee klavieren, vier octaafs met extra C, vijf voetmaten, dertien-tonig voetpedaal, zwelpedaal, nagalm, regelbare vibrato, 10 watt versterker.

Uitgevoerd met prachtige teakhouten kast, voor zeldzaam lage prijzen.

van f 2360,-. **VOOR f 1400,-** en  
van f 1890,-. **VOOR f 1100,-.**

Levering: franco-huis-rembours.

Correspondentie adres:

F. G. Drost, v. Galenstraat 9, Zwolle

## „Radio Marco”

NASSAULAAN 10 - GIRO 400183

Tel. 1 14 33 - AMRO-BANK Haarlem

## Haarlem

**GEHEEL NIEUW!** De beroemde **TRIO-COMMUNICATIE-ONTVANGER 9R59** innerlijk en uiterlijk geheel gemoderniseerd. O.a. een produkt-detector voor S.S.B. Een juweel en de hartewens van elke kortegolf-liefhebber. 9R59DE .... f 495,00

**VERHUISTRANSFORMATOREN.** 1000 watt ..... f 35,-; 1500 watt ..... f 45,00  
600 watt, in metalen kastje, draagbaar met handgreep ..... (niet franco) f 17,50

**LUIDSPREKER-BOXEN.** Wij zijn key-dealer van de Hi-Fi-Master hogedrukboxen. Een geheel nieuwe ontwikkeling op Hi-Fi-gebied. Deze fabriek veroverde in zeer korte tijd vrijwel geheel Europa door ongekende kwaliteit tegen ongehoorlijk lage prijzen. Voorbeeld: de **HFH 110** minibox voor ..... f 89,50 tot 7 watt belastbaar. Imp. 4 Ω frequentie bereik 55 - 21.000 Hz.

Leverbaar 7 typen boxen in prijzen van f 89,50 tot f 235,-. **VRAAGT FOLDER !!**

**LUIDSPREKER-DOEK** Goud-grijs en crème-bruin ..... per m<sup>2</sup> f 12,50

**UNIVERSEEL-MEET-INSTRUMENTEN** en inbouwmeters. Alle van bekende fabrieken met garantie en service. .... Prijzen van f 8,50 - f 165,00

**BUIS-VOLTMETER** merk Hansen ..... compleet f 165,00

**GELIJKRICHT-CELLEN** voor acculaders enz. brugschakeling 1/4 A f 1,85; 1 A f 3,50  
1 1/2 A f 4,75; 2 A f 5,25; 3 A f 6,95; 4 A f 8,75; 5 A f 9,75; 25 A f 45,00

**CELPLATEN** 15 V - 15 A .. f 2,95; 20 V - 10 A .. f 4,95; 15 V - 1 1/2 A .. f 1,95

**AFTAKSCHAKELAARS** 15 standen 25 A ..... f 15,00

**VOOR DE HOBBY-MAN** nog enkele zelfstartende motoren 220 V ~ ± 1/4 pk en ± 1400 toeren. Mooi voor slijpsteen e.d. f 22,50. - Per 3 stuks ..... per stuk f 17,50

Postorder verzending door geheel Nederland. Boven f 100,- franco (tenzij anders vermeld), uitsluitend rembours of na ontvangst bank of giro-overmaking.



MUIDERKRING  
service documentatie

televisie 1

Thans 2 banden met  
eigen supplement.  
In totaal meer dan  
350 schema's !!

## TV SERVICE DOCUMENTATIE

### BAND I

Bevat printplaten en principeschema's van 150  
verschillende typen ontvangers.

Bestelnr. 1074

Prijs f 15,50

### SUPPLEMENT OP BAND I

Een aantal oudere TV-service-schema's (ca. 1958 - 1963).

Bestelnr. 1085

Prijs f 11,80

### BAND II

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

Bestelnr. 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 ont-  
vangers.

Bestelnr. 1087

Prijs f 11,80

Verkrijgbaar bij de erkende boek- en  
radio-onderdelenhandel

BARCO  
BELL  
BLAUPUNKT  
BRAUN  
ERRES  
GRAETZ  
GRUNDIG  
KAISER  
KÖRTING  
KUBA  
LOEWE OPTA  
METZ  
NORDMENDE  
NOVAK  
PHILIPS  
RAFENA  
SABA  
SCHAUB-LORENZ  
SIEMENS  
TELEFUNKEN  
TONFUNK  
TUNGSRAM  
WEGA

DE MUIDERKRING N.V. - Bussum

# RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
AMSTERDAM-C.  
TEL. 6 44 94 - POSTGIRO 643591

**ATTENTIE: 's MAANDAGS  
de gehele dag GESLOTEN**

Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten  
voor de koper. Minimum postorder / 25,-

## MAAK NU UW D R A A G B A R E TV!!

Transistor TV chassis 110°.

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

**TOTAAL SLECHTS f 161,25**

Zie RB juli 1965 voor beschrijving van ons bekende TV-chassis (afgedeelte transistor) met afschermkool  
Chassis 1823 ..... / 69,50

Set buizen voor chassis  
1823 (PL500 - PY88 -  
DY87 - PCL85 - PCL86  
- PCF802 - PC92 -  
PFL200) ..... / 35,-

Bedieningspaneel voor  
chassis 1823 ..... / 7,50

Afbuigspoelen v. boven-  
staand chassis ..... / 12,50

Combi-kiezers voor dit  
chassis met doorlopen-  
de afstemming  
UHF/VHF ..... / 74,50

**Philips UHF tuner**  
voor inbouw, mf. 38,9 MHz  
met 4-voudige afstem-C en  
50 Ω coax ingang / 10,75

**ULTRON CONVERTOR**  
met transistoren  
2 x AF 139  
Nieuwste model  
slechts / 62,50

Snel-inbouwtuner, merk  
Schwaiger ..... / 29,75

Transistor UHF-converter tuner  
Hopt, met schema / 39,50

Tandwielfijnr. voor FM / 1,-  
UHF haakse fijnreg. .. / 1,95  
Teleklar Telefunken .. / 2,50

**SPECIALE AANBIEDING**  
nieuwe TV apparaten  
in kast - 59 cm beeld

Mediator ..... / 550,-  
Optilux ..... / 525,-  
Lumophon ..... / 525,-

Wij hebben een grote voorraad nieuwe radio- en TV-buizen van bekende merken beneden grossierprijzen met volle garantie.

Bij afname van 10 stuks  
10% korting.

Cijferindicatiebuizen  
type GN4 ..... / 17,50  
Buishouder hiervoor .. / 2,50

**BEELDBUIZEN  
SPECIALE AANBIEDING**

Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar  
garantie

MW36-24 Telefunken nw. / 37,50  
MW53-20 ..... / 104,50

AW43-88 ..... / 74,50

AW47-91 ..... / 84,50

AW59-91 ..... / 94,50

A59-12W = A59-11W .. / 110,-

A59-13W = A59-16W .. / 120,-

Beeldbuizen AW59/91 en  
AW47/91 met schoon-  
heidsfout / 45,-, / 55,-, / 65,-

Beeldbuis 41 cm  
16AWP4, met  
schoonheidsfout ..... / 29,50

De nieuwste 65 cm beeldbuis  
met schoonheidsf. / 65,-

47 cm WX50-43 ..... / 49,50

41 cm WX53-69 ..... / 44,50

(beide orig. voor Astronaut)

Beeldbuis voor Chico

31 cm WX303-54 ..... / 34,75

**Beeldbuizen alleen afge-  
haald. Worden niet ver-  
zonden.**

## AFBUIGSPOELN

110° juk voor vervan-  
ging Philips AT1009 / 12,50

Philips 90° AT1006 .. / 5,-

Telefunken 70° en 90° / 7,50

Plessey 90° afb. spoel  
te gebr. v. Ph. AT1007 / 7,50

TV-masker 59 cm .... / 4,75

TV-kast, donker, 43 cm / 12,50

59 cm TV kasten  
zonder achterwand .. / 24,75

Trekbanden v. bevest.  
59 cm beeldbuis ..... / 4,75

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

Philips beeldbr. reg.  
110° AT 4008 ..... / 1,75

Grundig of Blaupunkt  
beelduitgang 110° .... / 3,75

## ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 46

Met 2 transistoren, merk  
STOLLE, compl. m. voeding  
/ 90,-

Speciale antenne kan. 46  
ELTRONIK / 30,-

Inbouw versterker, 2 tran-  
sistoren, merk ELTRONIK,  
compleet met voed. / 95,-

Dito voor mastaanbouw,  
merk ELTRONIK .... / 99,50

## ANTENNES

Funke KTV antenne  
43-elementen ..... / 29,50

Stolle multiplex breedb.  
ant. band IV en V  
verst. max. 16 dB .. / 19,75

11-el. UHF ant. band IV / 9,50

15-el. UHF ant. band IV / 12,50

23-el. UHF ant. band IV / 16,50

Rasterantennes breed-  
band kanaal 21-60.

Funke 240 Ω ..... / 13,50

Stolle 240 Ω ..... / 13,75

Eltronik 240 Ω ..... / 17,50

Orig. Stolle 60/240 Ω .. / 19,50

Combi-ant. kan 4 + 27  
compl. m. scheid. filter / 37,50

Lopik-ant. kan. 4

2-elementen ..... / 12,50

3-elementen ..... / 17,50

Koppelfilters 1e en 2e progr.  
240 Ω ..... / 12,50

60 Ω ..... / 12,50

Antennerotor, halfautom.  
merk Channel Master / 119,50

Lintkabel 240 Ω .. p.m. / 0,15

Bulskabel 240 Ω .. p.m. / 0,30

Schuimkabel 240 Ω p.m. / 0,35

Coaxkabel 60/75 Ω p.m. / 0,50

Verwarmingselement,  
passend op Lorenz  
dwarsstroom ventila-  
tormotor, 2 x 1000 W,  
met max. beveling / 3,75

10 watt Hi-Fi balans eind-  
trappen compl. m. buizen,  
merk Unitrans 1 V input:  
8 + 15 Ω uitg. .... / 99,50



# RADIO LENSSEN

## TRIO COMMUNICATIE-ONTVANGER

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

Moderne radio met inge-  
 bouwde grammfoon, l.f.-  
 gedeelte stereo, compl. met  
 2 speakerboxen, elk met 2  
 lsp., 6 golfbereiken incl. FM  
 / 289,50

Philips autoradio-eindtrap  
 met 2 x OC26, 1 x OC79  
 en 1 x AC126.  
 Voor 6 of 12 V / 29,75

### BANDRECORDER,

merk RHODEX, dubbel-  
 spoor, 3 snelheden, compl.  
 m. band en losse spoel.  
 zonder micr. / 194,50

### RECORDERBAND EMI-tape

13 cm LP 270 m ..... / 5,50  
 15 cm LP 405 m ..... / 8,50  
 15 cm DP 540 m ..... / 11,95  
 18 cm N 360 m ..... / 7,50  
 18 cm LP 540 m ..... / 11,95  
 18 cm DP 720 m ..... / 14,50  
 18 cm DP Sonocolor .. / 19,50

### Losse spoelen

13, 15 en 18 cm ..... / 0,75

### Bandcassettes

13, 15 en 18 cm ..... / 0,75

### MODERN UITGEVERDE GRAMMOFOON VERSTERKER

met tooncorrectie, contro-  
 lelampje en aan/uitscha-  
 kelaar. Output ca. 5 watt.  
 Bulzen ECC83 en EL84

Prijs / 57,50

Telefunken FM tuner  
 met ECC 85 ..... / 9,50

Transistor FM-tuner met  
 afstemcondensator / 14,75

Tungrams radio in hou-  
 ten kast. LG, MG, KG  
 en FM. Met voed.  
 transf. en afstemmoog / 124,50

7-trans. radio m. licht-  
 net voed. app. en 9 V  
 accucl ..... / 42,50

7-transistor radio groot  
 model, MG en LG. m.  
 auto-ant. aansluiting / 67,50  
 Merk „Reela”

7-trans. radio MG-LG m.  
 auto-ant. aansluiting / 77,50  
 Merk „Reela”

8-trans. radio MG m.  
 présel. .... / 66,50

10-trans. radio MG en  
 FM ..... / 89,50

Autoradio 12 V, getran-  
 sistoriseerd, m. ingeb.  
 lsp. .... / 99,50

5-bzn. radio MG en FM / 89,50  
 merk Wien.

Mini-radio, 7 trans.,  
 compl. m. laadapparaat  
 en 4 nikkel-cadmium  
 cellen ..... / 29,75

Bel-Air AM/FM radio,  
 9 trans. .... / 65,—

Graetz „Flip” AM/FM  
 ontv., 10 trans. .... / 74,50

Intercom, ideaal als  
 babyfoon ..... / 27,50

### LUIDSPREKERBOXEN

Afm. 45 x 26 x 17 cm  
 voor Lorenz  
 17 x 26 cm lsp. .... / 29,50

Grote kokerluidspreker  
 voor aansl. op Japanse  
 transistorradio's ..... / 5,95

### LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5Ω / 9,75  
 Isophon 13 cm Ø 5 Ω / 5,75  
 10 W lsp. 26 cm Ø 5 Ω / 17,50  
 Philips AD2400 ..... / 6,50

### Japanse luidsprekers

5 cm Ø 8 Ω ..... / 1,75  
 7 cm Ø 8 Ω ..... / 2,75

19-sets, zend-ontvanger  
 zonder toebehoren  
 compleet met buizen / 29,75

Sennheiser dyn. micr.  
 met losse transf. .... / 17,50

### DIVERSE PRECISIE

#### PANEELMETERS

Ca. 11 cm vlerk. Merk  
 TAYLOR. In verschil-  
 lende uitvoeringen.  
 Diverse gevoeligheden  
 en schalen.

Prijzen van / 12,50 tot / 14,50  
 (Worden i.v.m. breukrisico  
 niet verzonden)

### TRANSISTOREN

AC121 ..... / 1,20  
 AC127-128 (paar) ..... / 4,50  
 AC127-132 (paar) ..... / 4,50  
 AC128 ..... / 2,25  
 AC151 ..... / 1,20  
 AC152 ..... / 1,40  
 AD130 ..... / 2,50  
 AF116 ..... / 2,—  
 AF118 ..... / 4,50  
 AF121 ..... / 4,20  
 AF124 ..... / 2,75  
 AF125 ..... / 2,75  
 AF126 ..... / 2,75

AF127 ..... / 2,75

AF139 ..... / 2,95

AF139 met korte draad-  
 einden voor transistor-  
 voetjes ..... / 1,—

AF239 ..... / 4,75

BC147 ..... / 1,95

BC148 ..... / 1,95

GFT26=OC72 ..... / 0,50

OC74 ..... / 0,90

OC79 ..... / 0,90

OC169 ..... / 2,—

TF78 ..... / 1,50

Diode BA117 ..... / 0,50

Diode AAY22 ..... / 0,50

Diode 1N69 = OA65 ..... / 0,50

### Transistoren met korte draadeinden:

AF105 - AF126 - AC117

AC152 - AC153 - AC162

OC614 ..... per stuk / 0,50

### Intermetall:

NF1 = ASY12

NF2 = ASY13

NF5 = OC303

NF7 = OC304/2

NF8 = OC304/3

NF9 = OC305

NF12 = OC307

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

per stuk / 0,50

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Groenewegje 14, DEN HAAG — Telefoon 070 - 11 20 22 — Giro 201309

(reeds meer dan 25 jaar)

## TOP HIT 1967 TV BOUWSET

RADIO TWENTHE brengt u een fabrieks-nieuwe, dus ZONDER FOUTEN

MONO KNOP TRANSISTOR AFSTEMUNIT VHF en UHF met de mogelijkheid om 6 stations van tevoren vast te stellen, ook voor buitenlandse programma's voor f 32,50



Een bijbehorende asymmetrische kast voor 59 cm beeldbuis (dus passend bij de afstem-

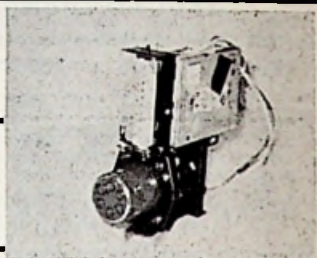
Dus een complete set zonder beeldbuis kost u slechts

Een beeldbuis A59-12 W fabrieksn. m. 1/2 jr. garantie f 110,-

unit) in 3 kleuren: Donker gepolitoerd - Notenmat - Blank-Essenhout dus kleur naar keuze. Deze kasten zijn met origineel masker voor f 27,50

Een set montage onderdelen bestaande uit: 2 potmeters - 4 knopjes - 2 chassissteunen - luidsprekerrooster - netschakelaar - zekeringhouder - UHF + VHF-entree - plug en montagebrug voor f 19,50

Afbugunit 110° voor f 12,50  
Luidspreker 3 watt 5 Ω f 8,-



Fabrieksnieuw chassis voor deze tuner en kast met 9 buizen, 7 transistoren en 10 dioden. 110° voor een 59 cm of 65 cm beeldbuis met schema.

Voor f 175,-

# f 275,-

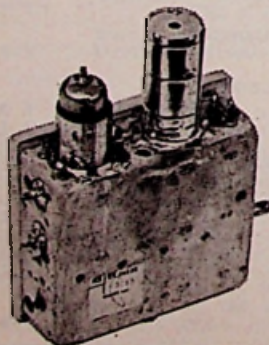
ALLE ONDERDELEN ZIJN OOK LOS VERKRIJGBAAR

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

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma. Transistor 2 x AF139, met fijnregeling, knop f 42,50

### SPECIALE AANBIEDING

Philips UHF tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema, slechts f 24,75



TV silicium gelijkrichtdiode E250/C500 = 250 V/500 mA ..... f 1,95

EXTRA SPECIAAL: losse HSP spoelen voor 110° en 90° units, per stuk ..... f 1,-

Silicium-Zenerdioden		
per stuk		per stuk
f 3,75		f 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 f 5,75 per stuk

ZL-5	ZL-12
ZL-6	ZL-15
ZL-7	ZL-18
ZL-8	ZL-22
ZL-10	ZL-27

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Siemens dioden	
Fotodiode TP 50	/ 3,50
Idem TP 51	/ 6,50

ATES transistoren	
AC 134 = OC 71	/ 1,25
AC 135 = OC 72	/ 1,30
AF 170 = AF 116	/ 1,75
AF 172 = AF 117	/ 1,75

Telefunken transistor-assortiment:  
10 HF-transistoren  
AF101-105 - OC812  
10 LF-transistoren  
OC602 - 603 - 604  
10 eindtransistoren  
OC604 - AC106  
10 universeeldioden  
Totaal 40 stuks voor slechts ..... f 4,90

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN



# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Groeneweg 14, DEN HAAG — Telefoon 070 - 11 20 22 — Giro 201309

(reeds meer dan 25 jaar)

<b>Transistoren:</b>			<b>Vlakgelijkrichtcellen</b>			<b>RECORDER LANGSPEELBAND</b>		
2SA236 =	AC121	/ 1,20	B30C600	/ 2,75	900 ft = 280 m 13 cm			
AF127 / 1,50	AC151	/ 1,20	B30C1000	/ 3,95	hsp	/ 6,—		
2SB200 =	AC152	/ 1,40	B30C1600	/ 4,50	1100 ft = 360 m 15 cm			
OC74 / 1,50	AC176	/ 2,—	B150C60	/ 1,25	hsp	/ 8,—		
2SB440 =	AD130	/ 3,25	B150C100	/ 1,25	1800 ft = 560 m 18 cm			
AC107 / 1,50	AF126	/ 2,—	Bruggelijkrichtcel B25C,			hsp / 10,—		
AFY14 / 5,50	AF139	/ 2,95	2 A			/ 4,75		
ALZ10 / 7,95	AF239	/ 7,50	5 à 6 A			/ 9,50		
GT45 / 0,70	TF78/30	/ 1,50	Siemens mini-blokcel					
AF181 / 2,95	TF80/30	/ 3,25	B300C80			/ 3,50		
2N1305 =	GFT21/30	/ 1,—	Mini-vlakcel B30C80			/ 0,75		
OC44 / 1,50	GFT25/15	/ 1,—	Siemens Elco's 385 V.					
OC814 / 1,95	GFT32/8	/ 1,—	25 µF koker			/ 1,—		
BC107b / 2,40	GFT37/15	/ 1,—	40 µF koker			/ 1,—		
	GFT45/6	/ 1,—	50 µF moer			/ 1,25		
			32 µF moer			/ 1,25		
BC108 / 1,75	AC153	/ 1,20	2 x 100 µF lip					
BC109 / 1,95	AD136	/ 2,75	200 + 100 µF lip					
OC74 / 1,20	AD150	/ 3,50	2 x 50 + 200 µF lip			p. st. / 2,25		
OC79 / 1,20	AD150	/ 3,50	2 x 16 + 200 µF lip					
AF117 / 1,95	AFY10	/ 9,75	200 + 50 + 25 µF lip					
Nieuwe koptelefoon met			3 x 100 µF lip					
rubber oorschelpen,			Koker Elco's 350/385 V					
2000 Ω		/ 5,75	2 µF					
Knoop UHF tuner, bruin			4 µF			per stuk / 0,65		
bakeliet		/ 1,25	8 µF					
100 V luidspreker trans-			16 µF			/ 1,10		
formator, 6 W - 5 Ω		/ 2,95	Valvo Elco's					
Uitgangstranf. EL95,			2 x 50 µF 285 V			/ 1,—		
10 kΩ/5 Ω		/ 1,75	2 x 8 µF 450/500 volt			/ 2,25		
Graetz kristal micr.			met moer			/ 2,25		
nieuw in doos		/ 9,50	1 x 32 µF 450/500 volt			/ 1,75		
Isophon luidspreker			200 µF 385 V met moer			/ 2,25		
15 x 21 cm, 4 W - 5 Ω		/ 9,50	TV elco 200 + 100 + 50					
19-set koptelef. met dyn.			+ 25 µF 330 V lip			/ 2,95		
microfoon 50 Ω		/ 6,50	8 + 16 µF 385 V			/ 1,50		
AEGvlakcel B30C50		/ 0,75	Hirschmann meetpennen					
B60C400		/ 2,75	KLEP's 30 rood of zwart			per stuk / 2,95		
B250C75		/ 2,50	Synchr. triller 6 V - 6			/ 6,50		
B250C100		/ 2,75	pens v. Becker autor.			/ 6,50		
Laagspannings elco's			Mulderkring					
2000 µF 15 V		/ 2,—	TV-documentatie-map			/ 15,50		
300 µF 35 V		/ 0,75	Aanvulling			/ 11,80		
400 µF 3 V		/ 0,50	<b>ALUMINIUM PLAAT</b>					
400 µF 10 V		/ 0,50	300 x 300 x 1,5 mm			/ 1,50		
250 µF 3 V		/ 0,35	400 x 200 x 1,5 mm			/ 1,50		
120 µF 15 V		/ 0,40	400 x 400 x 1,5 mm			/ 3,—		
800 µF 50 V		/ 2,—	500 x 250 x 1,5 mm			/ 2,25		
PNP-transistoren			koperfolie printplaat					
AC184		/ 1,25	210 x 310 x 1,5 mm			/ 1,—		
AC173/IV (SFT352)		/ 0,75	Soldeerbouten, prima kwaliteit			met 1/2 jaar garantie.		
AC173/V, VI (SFT353)		/ 1,10	220 V, 50 W			/ 6,—		
AD153 (SFT213)		/ 4,—	220 V, 70 W			/ 7,—		
SFT308		/ 1,30	220 V, 100 W			/ 8,—		
AF195 (SFT357)		/ 1,95	<b>METERS</b>					
Koelvin v. AC184/185		/ 0,09	Taylor meter 115 x 105			mm met meswijzer		
Diode AA131 (SFD112)		/ 0,29	0 - 933 µA			/ 12,50		
NPN-transistor			DC ampère-meters meta-			len huis 70 x 70 mm 0-10		
AC185		/ 1,45	A of 0-30 A of 0-50 A			per stuk / 7,—		
TV diode BYY37 600 mA		p. st. / 2,25	Philips balansuitgang			ECLL800 sec 5 ohm -		
			8 watt			/ 4,95		
Sputbussen								
Kontakt 60		/ 6,—						
Kontakt 61		/ 5,—						
Spray 70		/ 4,50						
Spray 72		/ 7,50						
Spray 75		/ 3,90						
Politoer 80		/ 3,—						
Spray 100		/ 3,—						

**EXTRA AANBIEDING**  
**SPECIALE COLVERN draadgewonden potmeters, type CLR7037,**  
 12 watt,  
 in de volgende waarden:  
 1 kΩ - 2,5k - 5k - 10k - 25k - 50k - 100 kΩ  
 per stuk / 4,50  
 Idem, type CLR4239, 3 W  
 5 Ω - 10 Ω - 400 Ω - 1k - 2,5k - 5k - 10k - 25k - 100 kΩ  
 per stuk / 1,95

Siemens Siliicum Brugcel B40C2200 / 4,95  
 Telefunken Power Tor. AD138 Ic 5 amp / 3,75

**Fliets ELCO'S**  
 135 µF 510 V afm. 26 mm Ø 55 mm lang / 3,75  
 200 µF 510 V afm. 30 mm Ø 60 mm lang / 4,75  
 Elco's 385 V met snoer  
 2 x 50 + 8 µF / 2,25  
 16 + 32 + 50 µF / 2,25

**Laagvolt ELCO'S**  
 1000 µF 15 volt / 1,50  
 1000 µF 35 volt / 1,95  
 2500 µF 40 volt / 3,10

**Siemens MKH condensatoren**  
 2,2 µF 100 volt / 0,50  
 4,7 µF 100 volt / 0,75  
 10 µF 100 volt / 1,—  
 680K pF 250 V / 1,—  
 470K pF 250 V / 1,—  
 330K pF 250 V / 1,—  
 1 µF 250 V / 1,—

**Wij zijn wegens vakantie gesloten van 12 t/m 27 juni**

**DIODEN, diverse**  
 AAY22 / 0,50  
 BA117 / 0,50  
 BA103 / 1,—  
 BYY37 / 2,25  
 BY100 / 2,75  
 BY250 / 2,25  
 CH63H = OA5 / 0,50  
 OY35 / 1,—  
 OY36 / 1,—  
 OY2 / 1,50  
 OY5061 / 3,75  
 OY5062 / 3,75  
 SD94A = 500 mA / 1,95  
 SFD108 = OA81/85 / 0,50  
 OA79 / 0,75  
 OA90 / 0,65

**N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.**

In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel. Prijzen: 75 ct. per mm (1 kolom). Bij vijf achterevolgende 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

TIEL

## PIET SCHREUDERS

Voorstad 30 - Telefoon (03440) 2792  
Gespecialiseerd in onderdelen,  
UHER bandrecorders en LAFAYETTE versterkers.

TILBURG

## Radiobeurs

Heuvelstraat 129  
Telefoon 0 4250 - 2 56 29  
Giro 107021

### 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

### GEVRAAGD:

1e klas spelende TV's  
Ook vragen wij ingeruilde TV's tegen eenheidsprijs.  
Postbus 86 - EMMEN

## MK Radiomarkt

Annonces alleen onder nummer. Tarief / 0,75 per regel, te voldoen bij vooruitbetaling vóór de 5e van de voorafgaande maand op giro 83214 t.n.v. De Muiderkring n.v., Bussum of in postzegels. (Eén regel bevat ca. 25 letters).

Voor het doorzenden van reacties dient een postzegel van 20 ct te worden ingesloten. De artikelen moeten zo beknopt mogelijk worden aangeduid.

Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard voor zetfouten of inhoud.

### AANGEBODEN

A 6281 Hi-Fi radio/verst. comb. B6X62A, baskast m. lsp. 9710-M, 2 h.t. proj. AD3700-M.

A 6282 Z.g.a.n. 10 W verst. Phil HF302, weinig gebr., met instr. boekje en lsp. 10 W 800 Ω. 9710-AM / 140,-; Phil. mengverst. EL6461, ongebr. m. schema / 100,-.

A 6283 Nwe ant. verst. v. geh. 2e net, van / 190,- v. / 140,-.

A 6284 U-meter Kew 140 en AM ant. verst. 39. Samen 1275,- Fr. (Belg.).

A 6285 Meetz 100 kHz-100 MHz + instr. boek 2800,- Fr.; KSO Heathkit + boek 3000,- Fr.; VFO Heathkit HG10 + boek 1500,- Fr. (Belg.).

A 6286 AM tuner MK-53 + AM ant. verst. 895,- Fr. (B.).

A 6287 Compl. gemont. Phil. HF302 en FM13 + ak. box AD5055 (3 lsp. syst.) + pl. sp. AG2030, in één koop / 800,-.

A 6288 Hansen univ. mtr. mod. FN. Van / 95,- v. / 50,-.

A 6289 Geluidsb. 18 cm, 730 m. BASF, Kodak. Van / 37,50 v. / 18,50. Per 10 st. / 170,-.

A 6290 3 st. Phil. AD3700M / 15,-; 10 W Isophon baslsp. 5 Ω / 12,- m. doos.

A 6291 Sonofil wire-rec. / 125,- Phil. ontv. 1936, 13-2000 meter bandspr. en autom. afst. / 100,-.

A 6282 Phil. GM5602 HF oscilloc. (0-14 MHz), Nw. in kast / 695,-.

A6293 Voed. 0-2 kV; mod. verst.; zender (813); compl. 3 dek.kast. Doc. op aanv.

A 6294 Freq. mtr. BC221, 125 kHz-20 MHz / 65,-; variomtr. 19-set / 3,50; lege HRO spoelbakken / 2,-.

A 6295 Robijn 10 W trans. verst. / 130,-; 10 W lsp. m. 100 ltr. bask. / 110,-; 12 W lsp. m. kast / 70,-; 6 W id. / 40,-; 4 W id. / 30,-. Alles nieuw.

A 6296 2 lsp. boxen (teak) 6 W à / 60,-; 100 l kast v. 9710 / 40,-; 6 W bal verst. mono. m.d./rec./radio, dubb. toonreg. / 125,-. Z.g.a.n. excl. vracht.

A 6297 Doc. Phil. TV 21TX311A.

A 6298 Nwe compleet gemont. stereoververst. Phil. HF306 / 120,-; id. 10 W eindverst. Phil. HF309 / 75,-; z.g.a.n. Kef 3-w. lsp. syst. in notenh. kast / 265,-.

A 6299 Nwe gemont. Phil. 16 m. convertor. Moet nog afger. worden. Hoogste bod.

### GEVRAAGD

V 2302 Bandrec. dek + voorverst. i.g.st. Br. m. prijsopg.

V 2303 Te koop of te leen schema ontvanger R209.

V 2304 Schema en doc. 19-set Mk-III.

V 2305 RB's vanaf 1962 t/m '66.



WERKELIJKHEIDS-

WEERGAVE 



WHARFEDALE  
LUIDSPREKERS

AMROH  
VERSTERKERS



ELAC  
PLATENSPELERS



alle inlichtingen: Amroh müden tel. 02942-1341



A woman with blonde hair, wearing a white and blue striped dress and a yellow headscarf, sits on a tarmac. She is surrounded by several Lenco turntables of various models, some with their wooden cabinets open. In the background, the tail and landing gear of a large airplane are visible. A red banner with the word 'Lenco' is positioned in the upper left.

Lenco

toonaangevend in  
kwaliteit en precisie!

zwitsers fabriek

Importrice: N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM  
tevens voor de handel: INELCO HOLLAND N.V. - A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM

