

# radio ★bulletin



JANUARI 1967 1.25



WERKELIJKHEIDS-

WEERGAVE



WHARFEDALE  
LUIDSPREKERS

AMROH  
VERSTERKERS



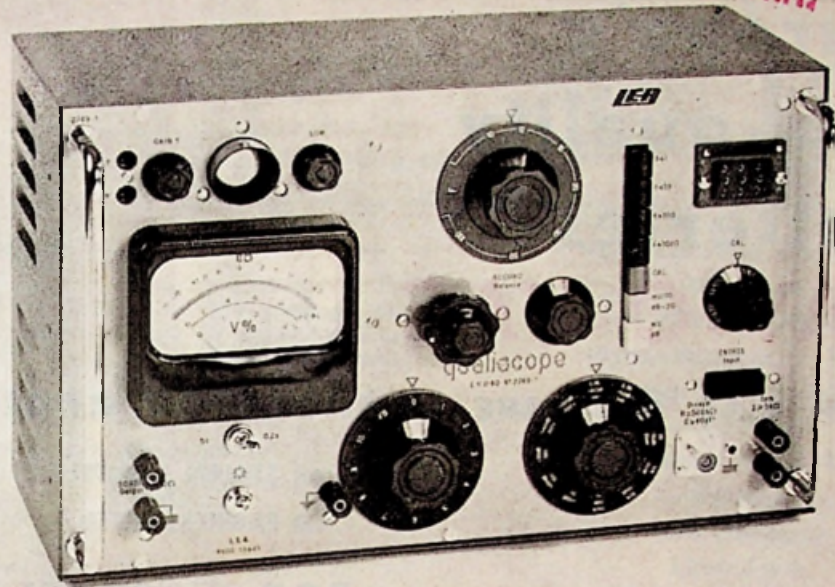
ELAC  
PLATENSPELERS



alle inlichtingen: Amroh muiden tel. 02942-1341



BIBLIOTHEEK  
N.V.I.I.A.



# LEA vervormingsmeter EHD 40

Vergelijk de EDH 40 met willekeurig elke vervormingsmeter en u zult tot de conclusie komen dat de EHD 40

**zeer gevoelig is**

met een meetbereik van 0,1 % - 100 % (volle schaal)

**het snelst te bedienen is**

dank zij een ingebouwde katodestraalbuis waarop een Lissajousfiguur ontstaat tussen de grondfrequentie en het residu

**het nauwkeurigst is**

dankzij de zeer kleine verzwakking van de tweede harmonische welke ± 0,3 dB bedraagt van 40 Hz tot 20 kHz

**het meest exact is**

dankzij de kwadratische meting die overeenkomt met de definitie van de vervorming

$$d = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_n^2}}{I_n}$$

en hierdoor

de effectieve waarde aangeeft

Inlichtingen  
worden u gaarne verstrekt door de

**METERFABRIEK**  
**afd. electronica**  
0 1850 - 4 30 55, postbus 42  
**dordrecht**



# Europe's top-quality batteries! **RAY-O-VAC**

**VOOR ALLE GANGBARE TRANSISTOR RADIO'S**

\* met STALEN MANTEL

\* met FABRIEKSZEGEL

**E.S.B. HANDELMIJ N.V.**  
VOORSCHOTEN



**RR 48 4.5V**



**RR 14 1.5V**



**RR 3 9V**

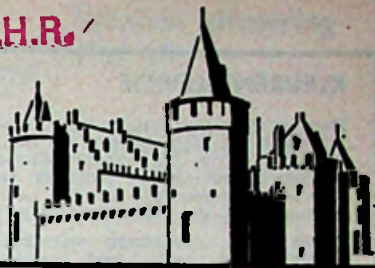


**RR 7 1.5V**



**RR 13 1.5V**





# RADIO Bulletin★

Verschijnt maandelijks  
36e JAARGANG no. 1 - JANUARI 1967

## INHOUD

- 23 Dingen die komen en gaan.
- 25 Droge batterijen met hun lusten en lasten.
- 30 Inleiding tot de techniek van het spanningsmeten (2).
- 32 Radio Pionier Capt. Round overleden.
- 33 „Lock in” - Fazegevoelige defector.
- 37 VLF convertor voor ontvangst van zeer lange golven (2).
- 46 Elektronische Rekenmachines.
- 49 Stemvorkoscillator.
- 50 R, C, L en Z meetbrug.
- 51 Impulsgenerator.
- 59 Het Evoluon.
- 67 Prof. Dr. F. Schröter 80 jaar.

## AUDIO BULLETIN

- 40 De allerlaatste der Mohikanen?
- 45 Een platenspeler in bouwdoos.
- 56 Automatische afslag voor draaitafel.
- 57 Stereo WW versterker Fidelio S 20.

## TELEVISIE BULLETIN

- 52 Systematisch foutzoeken in TV schakelingen (2).
- 54 TV Service.

## VASTE RUBRIEKEN

- 18-70 RB Forum.
- 22 Radarscherm
- 23 Redactioneel Beraad.
- 24 Radio Journaal.
- 45 Wij bekeken voor u.  
Een platenspeler in bouwdoos.
- 49 Schakelingen gezien in andere bladen.
- 55 Lezers Peinsden Mee.
- 65 Puzzelclub Dr. Blan.
- 69 Ontvangen publicaties.
- 73 Nieuwe Elektronische Produkten.

BIJLAGE: Kleurtelevisie les 1.

**RECTIFICATIE.** In de inleiding van de KTV-cursus (blz. 1) is in de vierde regel van onder een fout geslopen: het is een vlot, i.p.v. een vol lopend verhaal.

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 ..... / 17,50 F.  
Losse nummers / 1,25 resp. 25,- F.

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

In België door storting op postcheck n. 4445 i.n.v. RADIO AMAREX "Hansen" (L) tel. 45141.

Verhalen en geschiedtjes overname en de inhoud onder toezicht van de redactie. Bij overname dient worden vermeld.

Voor Duitsland berust het auteursrecht voor overname bij FRANZIS-VERLAG München.

Afdrukken van medewerkers en anderen worden opgenomen in het jaaroverzicht op deze origineel zijn en per doorzending te overnemen. Het wordt verzocht.

Abonnementen, constructies en andere gegevens van Nederlanders kunnen bezocht zijn in weekblad de Octrooi met alle toelichting voor patentrecht, e.d.

**DE OMSLAGFOTO:**  
Droge batterijen met hun lusten en lasten.



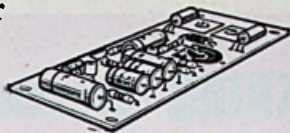






## Philips onderdelenpakketten voor versterkers voor allerlei toepassingen

Voorversterkers voor uiteenlopende doeleinden bouwt u in een oogwenk met Philips onderdelenpakketten. In deze reeks zijn verschillende typen opgenomen voor aanpassing van ingangsimpedanties of verhoging van de gevoeligheid van versterkers, bandrecorders, enz. Met een van de voorversterkers uit de reeks Philips onderdelenpakketten en een basisversterker, b.v. R 6503 of R 6504 uit dezelfde reeks, kunnen versterkers voor velerlei doeleinden worden gebouwd.



Enkele voorbeelden: babyfoon (R 6503 of R 6504 en voorversterker R 6513), grammofonversterker voor kristaltoonopnemer (R 6503 of R 6504 en aanpassingseenheid R 6505). Deze laatste versterker kan, dubbel uitgevoerd, ook voor stereo weggaue worden gebruikt. Verder is met een combinatie van voorsterkers en de aanpassingseenheid R 6505 een handige mengversterker samen te stellen.

Enkele technische bijzonderheden van deze onderdelenpakketten: -

type	ingangsimpedantie	versterking	frequentiegebied	toepassing
R 6505	300.000 ohm	-	20-100.000 Hz	o.a. voor aansluiting van kristal toonopnemer op laagohmige versterkeringang <i>f 10,-</i>
R 6512	50.000 ohm	10 x	20-100.000 Hz	o.a. voorversterker voor elektrodynamische microfoon met ingebouwde transformator <i>f 10,-</i>
R 6513	3 - 200 ohm	100 x	45-100.000 Hz	o.a. voor babyfoon waar luidsprekers tevens als microfoons worden gebruikt <i>f 10,-</i>
R 6514	5.600 ohm	40 x	20-100.000 Hz	o.a. voor verhoging van de gevoeligheid van versterkers <i>f 10,-</i>
		<b>uitgangsvermogen</b>		
R 6503	9.000 ohm	350 mW	80-30.000 Hz	versterker voor aansluiting op 6 volt met laag stroomverbruik (gemiddeld ca. 25 mA) <i>f 35,-</i>
R 6504	9.000 ohm	1,2 W	80-30.000 Hz	versterker voor aansluiting op 9 volt voor groter uitgangsvermogen (stroomverbruik gemiddeld ca. 60 mA) <i>f 35,-</i>

## 10 watt Hi-Fi transistorversterker

Het is geen kunst een versterker een uitgangsvermogen van 10 watt te laten leveren. Wel om dit zelfde vermogen met een verwaarloosbare vervorming en op gelijk niveau over het gehele hoorbare frequentiegebied te bereiken. De met het bouwpakket HF 310 gebouwde transistorversterker voldoet aan al deze zware eisen. Om enkele met name te noemen: vervorming door harmonischen bij 10 watt uitgangsvermogen minder dan 0,2 % in het frequentiegebied van 40 tot 15.000 Hz,

frequentiegebied: 20 - 55.000 Hz binnen 3 dB. Dat is pas Hi-Fi! De met 14 transistors en 6 dioden uitgeruste versterker is voorzien van een gestabiliseerd voedingsgedeelte. Door toepassing van gedrukte bedrading en de duidelijke stap-voor-stap handleiding is de montage zeer eenvoudig.

Een Philips klasse apparaat, zelfgebouwd tegen minimale kosten, voor jarenlang luis-tergenot.

Bouwpakket HF 310, inclusief fraaie teakhouten kast en handleiding f 234,-.

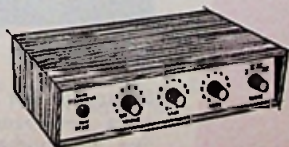
## Speciale uitvoering FM 13

BIBLIOTHEEK

Van de bekende FM-afstemmen uit het bouwpakket FM 13 is thans ook een speciale uitvoering in het programma opgenomen. Het apparaat is o.a. uiterlijk gewijzigd. De kast van deze uitvoering is grijs met olijfgroene rand. De nieuwe overzichtelijke schaal is voortreffelijk aan het geheel aangepast. FM 13 HO, speciale uitvoering FM-afstemmenheid f 225,-.



617.32



Wilt u op de hoogte blijven van wat Philips nog méér voor nieuwe artikelen voor hobbyisten en amateurs brengt? Vraag toezending van de „Hobbybrochure E”. Even een briefkaartje aan: Philips Nederland n.v. Afdeling Publiciteit D1, Eindhoven.

# PHILIPS

# DE MUIDERKRING presenteert:

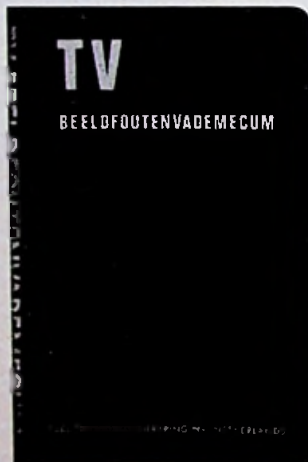
## DE KATODESTRAALOSCILLOGRAAF

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. Verschijnt medio januari.

Bestelnummer 1076

Prijs **f 10,00**



## 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. Verschijnt medio januari.

Bestelnr. 1088

Prijs **f 13,50**

## FOUTEN IN TV door W. J. Schrama

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

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

64 pag. - vele afb.

Bestelnummer 1075

Prijs **f 5,75**







## MEETINSTRUMENTEN VOOR ZELFBOW

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.

48 pag. - vele afb.

Best.nr. 1070

Prijs

**f 5,95**

## TV Service Documentatie

Supplement op  
band 1A

2e druk

Dit supplement wordt geleverd in kartonnen doos en bevat, behalve een aantal oudere TV-service-schema's (ca. 1958-1963) van merken als Blaupunkt - Philips - Braun - Telefunken - Graetz en Tonfunk, ook een groot aantal schema's van Arena - Barco - Bell - Grundig - Körting - Nordmende - Saba en Siemens, alsmede de vrijwel complete serie van Loewe Opta.

Ook 4- en 5-normen ontvangers zijn in ruime mate vertegenwoordigd. De losse bladen zijn berekend op toevoeging in Band I.

Bestelnr. 1085

Prijs

**f 11,80**

## BOEKEN CATALOGUS 1967

Indien u de catalogus, die in het RB nummer van oktober was bijgevoegd, onverhoopt niet mocht hebben ontvangen, dan kunt u een **GRATIS** exemplaar aanvragen. Maak ook uw vrienden en collega's hierop attent.



## LEERBOEK ELEKTRONICA deel III

door A. J. DIRKSEN

Het derde deel in deze serie behandelt transistoren, vacuüm-roosterbuizen en transformatoren, met onderwerpen als: buizen en transistoren als versterker, vierpolen, eigenschappen en vervangschema's, karakteristieken, enz.

Zowel voor zelfstudie als klassikaal onderwijs.

160 pag. - vele foto's en tek.  
Bestelnummer 1078

Prijs **f 9,50**

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**



# Buitenlandse uitgaven voor vakman en hobbyist



## SATELLITEN SELBST BEOBACHTEN

door M.-D. Oslender

Zelf te bouwen apparaten voor het volgen van de vluchten van aardsatellieten en bemande ruimtevaartuigen. De techniek van morgen! Boeiend en leerzaam!

80 pag. - foto's, tek. en tab.  
Bestelnr. 227 Prijs f 6,55

## TRANSISTOREN NEU ANGEWANDT

door Gläser/Heck

24 verschillende originele en praktische schakelingen met transistoren en de toepassing daarvan.

64 pag. - duidelijke schema's  
Bestelnr. 230 Prijs f 6,55

## 37 TRANSISTOR SCHALTUNGEN

door R. Leger

Als vervolg op bovengenoemd boekje komt deze uitgave met 80 pag.'s vol praktische schakelingen op elektronisch gebied.

80 pag. - vele tek.  
Bestelnr. 229 Prijs f 6,55



## Fernsteuern



## FERNSTEUERN

door G. Fischer

Beschrijving van complete 1-kan. radiobesturingsinstallatie met transistoren en toonmodulatie. Sturing mogelijk m.b.v. bandapparaat.

48 pag.. - vele tek. en foto's  
Bestelnr. 231 Prijs f 5,05

## FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST

door Ing. O. Limann

Beschrijving van de werking van de moderne TV ontvanger, met vermijding van ingewikkelde formules e.d. Een bijzonder geschikt boek voor zelfstudie, voor de servicetechnicus en de gevorderde amateur.

6e druk - 312 pag. - 495 afb.  
Bestelnr. 924 Prijs f 20,40

## TECHNISCHE AKUSTIEK

door H. Klinger

Een uitvoerige uiteenzetting over de akoestiek in het algemeen en de vele toepassingen en mogelijkheden in het bijzonder (ook op niet-elektronisch terrein)

120 pag. - 75 afb.  
Bestelnr. RP124/125 Prijs f 5,70



## RADIO-RÖHREN

door H. Mende

Een praktisch werkje over het ontstaan en de geschiedenis van de elektronenbuis en zijn vele uitvoeringsvormen, toepassingsmogelijkheden enz.

Interessant en leerzaam.

3e druk - 132 pag. 66 afb.  
Bestelnr. RP18/19 Prijs f 5,70

## UKW SENDER- UND EMPFÄNGER -BAUBUCH FÜR AMATEURE

door H. Steinhauser

FM zenders en -ontvangers voor de KG amateur, bouwbeschrijvingen, voeding, antennes en metingen; 2 m en 70 cm zenders en ontvangers, enz.

6e druk - 136 pag. - 90 tek. en foto's  
Bestelnummer RP45/46 Prijs f 5,70

## BETRIEBSTECHNIK DES AMATEURFUNKS

door H.-J. Henske

Een uiteraard op de Duitse afgestemde, verzameling van technische opgaven en wetenswaardigheden voor het verkrijgen van een amateur-zendvergunning.

128 pag - 27 afb. - bestelnr. RP126/127 Prijs f 5,70



## DE MUIDERKRING N.V.

BUSSUM





# voedings transformatoren

Muiden

tel. 0 2942 - 1341

Alle primaire spanningen 110 + 110 = 220 V

Type en prijs	Sec. I	Sec. II	Sec. III	Gelijkv. Amroh/Soral	Af te nemen stroom	Verkregen gelijksp.	Bijzonderh.
PC 45-60 N f 13,90	6,3 V 1,5 A	250 V ~		enkelfasig BLH 250 V-50 mA	45 mA	225 V	vervangt PC 45-60
				brugcel BPH 250 V-60 mA	60 mA	250 V	
PC 100 N f 14,75	6,3 V 2,5 A	250 V ~		enkelfasig BLH 250 V-60 mA	55 mA	240 V	vervangt PC 100 en PC 55-75
				brugcel BPH 250 V-75 mA	75 mA	270 V	
P 5 W f 15,75	18 V met aft. op 12 en 6 V 1,5 A			enkelfasig EC7E2	0,6 A	20 of 12 V	voeding v. o. a. trans. verst.
				brugcel BPH 30 V-1400mA	1 A	20 of 12 V	
P 10 W f 16,--	12 V 1 A	12 V 1 A		BPH 30 V-1400 mA	1 A	24 a 30 V	voeding v. o. a. trans. verst.
					2 A	12 a 15 V	
P 120 N f 17,50	6,3 V 3 A	5 V met aftakking op 4 V 2 A	270 + 270 V ~	gelijkrichtbuis 5 Y 3 of 80 of AZ1	60 mA	270 V	met statische afsch.
				enkelfasig BLH 300 V-70 mA	60 mA	300 V	
				brugcel BPH 300 V-90 mA	75 mA	320 V	
PC 75-100 f 19,75	6,3 V 3 A	300 V ~ met aft. op 250 V ~		enkel- BLH 300 V-110 mA	75 mA	300 V	met statische afsch.
				fasig BLH 250 V- 85 mA	75 mA	250 V	
				brug- BPJ 300 V-100 mA	100 mA	320 V	
				cel BPH 250 V-110 mA	100 mA	270 V	
PC 100-140 f 21,--	6,3 V 4 A	300 V ~ met aft. op 250 V ~		enkel- BLH 300 V-110 mA	100 mA	310 V	met statische afsch.
				fasig BLH 250 V-130 mA	100 mA	260 V	
				brug- BPH 300 V-150 mA	140 mA	320 V	
				cel BPH 250 V-180 mA	140 mA	270 V	
P 30 W f 26,50	12 V 2 A = 3 A ~	12 V 2 A = 3 A ~		EC7E2	4 stuks	0,2 A 0,5 A	voeding v. o. a. trans. verst., ac- cugelijkv., tuinver- lichting
					2 stuks	4 A 0,5 A	
P 141 NN f 28,75	6,3 V 3,5 A	5 V met aft. op 4 V 2 A	280 + 280 V ~	gelijkrichtbuis 5 Y 3 of 80 of AZ1	100 mA	275 V	met statische afsch.
				enkelfasig BLH 300 V-110 mA	100 mA	325 V	
				brugcel BPH 300 V-150 mA	130 mA	335 V	
P 60 W f 32,50	24 V met aft. op 21 V 4,5 A = 7 A ~	24 V met aft. op 21 V 4,5 A = 7 A ~		EL7F4	24 V	4,0 A 2,0 A	voeding v. o. a. trans. verst., ac- cugelijkv., tuinver- lichting
				4 stuks	21 V	4,5 A 2,25 A	





DE NIEUWE

# SERVICE OSCILLOSCOOP B-72

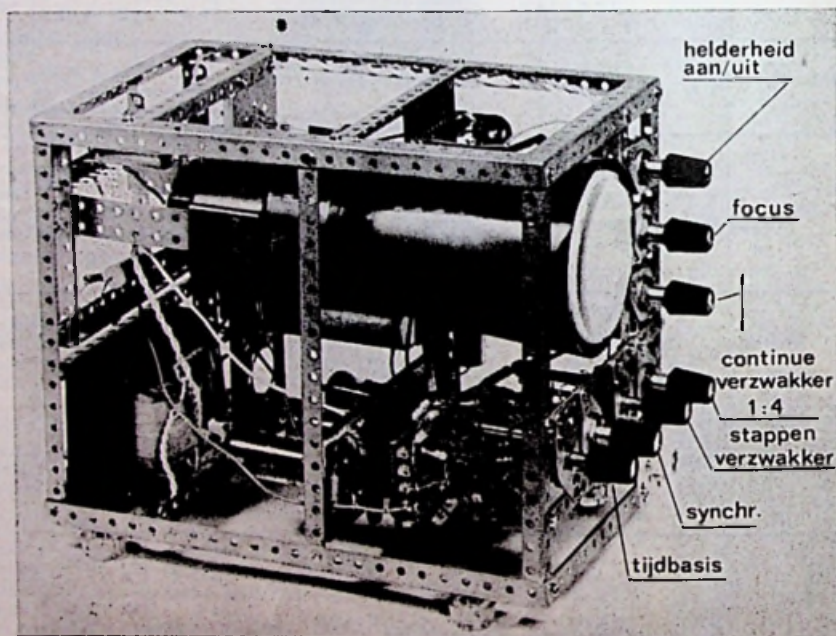
voor metingen aan a.f.- en  
TV apparaten

thans op veler verzoek leverbaar  
in

## 3-DELIG BOUWPAKKET

### TECHNISCHE GEGEVENS

KSB: B7S2  
scherm diameter: 70 mm  
kleur: groen  
afbuiging: dubbel elektrostatisch, symmetrisch.  
Verticale afbuiging (Y-as)  
wisselspanningsversterker, asymmetrische ingang, symmetrische uitgang.  
frequentiegebied: 2 Hz... 3,8 MHz  $\pm$  3 dB.  
afbuiggevoeligheid: 500 mVt/cm.  
ingang: asymmetrisch, 1 M $\Omega$ , 20 pF.  
regeling van gevoeligheid: d.m.v. ingangsspanningsdeler 1:1 - 1:5 - 1:20 - 1:100 - 1:500; als ook 1:4 continu.  
vervorming: 5%  
doorzakken bij 50 Hz blok golf: 5%  
beeldverschuiving verticaal: > 70 mm.  
uitstuurbaarheid: max. 45 mm.  
Horizontale afbuiging (X-as)  
max. tijdbasis frequentie: ca. 400 kHz.  
regelbaarheid: in negen stappen continu, overlappend.  
lengte van de tijdbasis: 65 mm.  
synchronisatie: intern positief.  
niet-lineariteit: < 10%  
terugslag: onderdrukt.



Bouwpakket I f 90,-

Bouwpakket II f 80,-

Bouwpakket III f 75,-

LUXE KAST, incl. lichtkap m.  
schaal-indicatie, knoppen en  
handgreep f 65,-

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

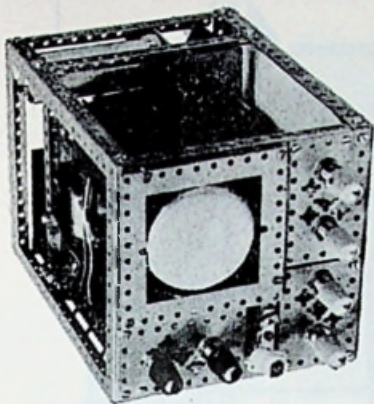
- Hoge gevoeligheid
- Vlak scherm 7 cm  $\phi$
- Naversnellingsanode, waardoor grote lichtsterkte bij scherpe stip

Inclusief bouwbeschrijving en bouwtekeningen

**RADIO ELRA - POSTBUS 1595**  
TELEFOON (010) 24 40 38

Zendingen door g





OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

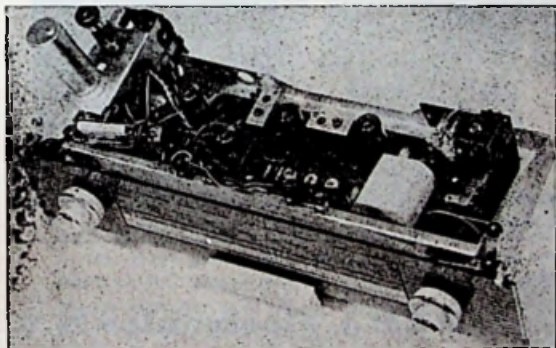
# „GLIMWORM”

Geheel compleet met uitvoerige bouwbeschrijving ..... **f150.-**

Afzonderlijk leverbaar:

- COMPLEET CHASSIS MET MONTAGESTRIP .. f 18.95
- SCOOPBUIS B7S1 met afscherming en voet .. f 55.00
- VOEDINGSTRANSFORMATOR .. .. . f 30.00
- LICHTKAP .. .. . f 10.00
- SOLIDE KAST .. .. . f 20.00

Van niet gering belang is de mogelijkheid om gelijkspanningen met de „Glimworm” zichtbaar te maken. Het scopeje is hierdoor beslist onmisbaar bij het werken aan alle r.f.- en a.f.- vermogens-transistorschakelingen, met name voor het vinden van een juiste instelling en voor controle van de stabilisatie. De grote bandbreedte laat voorts 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.



**SENSATIONEEL!**

BEKENDE  
RADIOFABRIEK  
LEVERDE ONS

## INBOUWRADIO SPEELKLAAR!

- 4 GOLFBEREIKEN
- FM BAND
- TOONREGELING
- AFM. SCHAAL 460 × 85 mm
- FM MET PERM. AFSTEMMING
- GRAMMOFOON- EN RECORDER-AANSLUITING

Buizenbezetting: EL84 - EABC80  
- ERF89 - ECH81 - ECC85 -  
EZ80 - EM84

**f125.-**

- LSP UITGANG 5 Ω

Alleenverkoop:

**ZWARTJANSTRAAT 38 - ROTTERDAM**

GIRO 12 46 76

Nederland en België



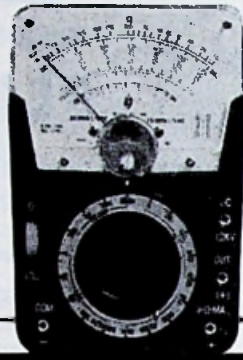
# METEN IS WETEN



MULTIMETERS



multimeter RE 10 f 37,50



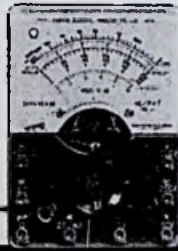
multimeter RE 300 f 58,—



multimeter RE 60 f 19,90



multimeter M 82 f 69,—

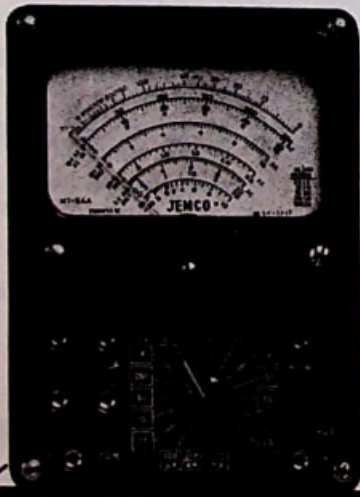


multimeter YT 63 f 20,—



multimeter MT 316 f 52,—

REMA ELECTRONICS



multimeter MT 94A f 149,—



multimeter MT 114 f 30,—

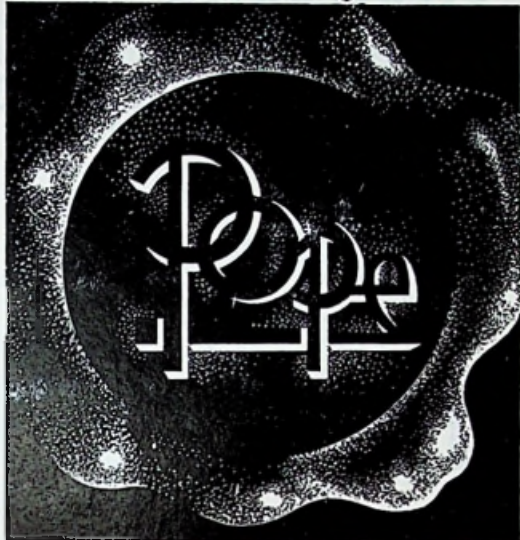


multimeter Y 3 f 22,50

**REMA electronics N.V.**  
Bronckhorststraat 14 - Amsterdam  
telefoon 73 48 48 \*



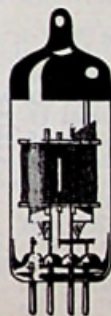
*een merk is als een zegel*



# 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

# VAN DAM *elektronica*

SNELLEMANSTRAAT 11 - ROTTERDAM - TEL. 010 - 24 08 12 b.g.g. 15 47 86  
(bij het Zwaanshals) - Bereikbaar met tramlijn 10, 11, 14, 15 en 22.  
Postorders uitsluitend onder rembours. - Verzend-risico en kosten voor rekening koper.

## NU DE GROOTSTE TRANSISTOR-SORTERING IN NEDERLAND! ZEER LAGE PRIJZEN!

### PNP-germanium transistoren:

AD130 .....	f 4,00
AD133 Vce 50 V - Ic 15 A .....	f 9,75
GFT 3108/20 = AD 136/20 .....	f 1,80
GP 33 = AD 130 .....	f 2,40
GP 34 = AD 150/153 .....	f 3,00
TF 78 .....	f 1,50
SFT 213 = AD 153 .....	f 4,20
SFT 367 500 mW )	
per paar ..	f 4,00

SFT 377 idem NPN )	
SFT 353 wit 200 mW H21e 100 - 150	f 1,10
SFT 353 violet idem H21e 75 - 100	f 1,10
AC 121 .....	f 1,80
AC 151 .....	f 1,80
AC 182 = AC 151r (ruisarm) .....	f 1,60
AC 184 (AC 151) .....	f 1,35
AF 3 = OC 72 .....	f 1,00
AF 4 = OC 74 .....	f 1,00
AF 111 .....	f 0,90
AF 139 .....	f 5,50
NF 1 = LF 300 mW .....	f 0,50
HF 1 = HF 30 MHz 75 mW .....	f 0,65
OC 4 = OC 70-71 .....	f 0,90
OC 5 = OC 44 .....	f 0,90

### Silicium Plastic NPN transistoren:

TIP 14 nieuwste gegevens:	
Vce 60 V Ic continu 4 A - Veb 7 V	
Ib 2A Pd 10W HFE 20-150	
Ft 40 MHz .....	f 7,50
TIP 24: Vce 70 V Ic continu 2 A	
Ic piek 4 A Veb 9 V. Ib 0,5 A Pd	
10 W. Ft. 5 MHz. HFE 19-136 .....	f 7,50
SL 100 = 2N4292 600 MHz UHF ..	f 3,10
SL 201 = 2N4284 LF 250 mW PNP	f 2,95
SL 300 = 2N4286 LF 250 mW .....	f 2,95
2N4255 600 MHz 200 mW .....	f 4,10
2N4288 idem compleet PNP .....	f 2,95
2N3794 HF 100 MHz - 250 mW ..	f 2,95
2N4124 LF 200 mW .....	f 4,00
2N4126 idem PNP .....	f 4,10
MPS 3702 LF 350 mW PNP .....	f 3,00
MPS 3704 idem NPN .....	f 3,50
MPS 3707 LF ruisarm .....	f 4,50
RF 21=2SC 183 150 MHz - 100 mW	f 3,10
2SC 100 UHF 400 MHz - 150 mW	f 6,15
2N2646 Unijunction .....	f 7,50
TIS 43 ep. planar .....	f 5,50

### Korte draadeinden:

AC 125 AF 117 AF 190	
AC 162 AF 125	
paar 2 x AC 153 .....	f 1,80

Assortiment A .....	f 9,00
10 HF transistoren OC 44	
10 LF " OC 71	
10 LF " OC 72	
10 universeeldioden 1N60	

Assortiment B .....	f 20,00
5 x AF 142 = OC 171 = AF 114	

5 x AF 144 = OC 170 = AF 116

5 x AC 136 = OC 71

5 x AC 139 = OC 74

10 universeeldioden 1N60

Assortiment C .....

2 x GFT 3108/20 = AD 136

2 x GP 2/15 = TF 78/15

2 x GP 11 = OC 30

2 x GP 26 = AD 143 = 2N301 A

2 x GP 34 = AD 150 = AD 153

### Dioden:

1N60 .....

AAY 22 .....

Silicium-diode XU 100/1000 =  
100 V - 1 A f 6,50

### Zenerdioden:

250 mW 300 mA .....

VR 7, VR 10, VR 11, VR 12, VR 15

VR 19, VR 22, VR 60 VR 80

Philips BZY 67 = Z7 .....

7 watt 3 ampère .....

VL 1, VL 7 en VL 8

Origineel Siemens TV-gelijkrichter

BY 250 = BY 100 .....

MJE 340 POWER Vce 300 V

Ic = 200 mA HFE 30-240

Pd = 17,6 W / Tc 25° C .....

MD 7011 Duo Silicium Transistor

NPN - PNP Vce 30 V

Ic = 300 mA HFE 30-70

Pd = 1,2 W / Tc 25° C .....

### PLASTIC FIELD EFFECTS (FET)

N-Channel MPF 103 .....

### THYRISTOREN:

MCR 2304 - 6 400 V PIV - 8 A eff. ..

TIC 31 - 400 V PIV - 4 A eff. ..

RIFA (Ericsson) Condensatoren

Speciaal voor print

type MINIPRINT Polyester:

MP 200 V / 125 V ~

Leverbare waarden: 47 k, 68 k, 100 k, 150 k,

220 k, 330 k, 470 k, 680 kΩ.

MP 400 V / 220 V ~

Leverbare waarden: 10 k, 15 k, 22 k, 33 k,

47 k, 68 k, 100 k 150 k, 220 k, 330 kΩ.

MP 600 V / 300 V ~

Leverbare waarden:

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

Prijs: 1 - 100 k ± 55 cent. Hogere

waarden oplopend tot f 1,55.

### Semi Professionele Platenspelers:

Trio Track, B & O, Garrard, etc,

vanaf f 220,00

### Voorts de gehele Philips Collectie.

Inbouwplatenpelers vanaf .....

PHILIPS Bouwdozen vanaf .....

PHILIPS Onderdelen Pakketten v.a. f 9,00



## NU VOOR IEDEREEN KWALITEITS STEREO MOGELIJK !

**ONS BOUWPAKKET:** transistorversterker, compleet met beschrijving, schema, print en alle onderdelen, potentiometers, enz. . . . . f 62,—

**GEGEVENS:** Uitgangsvermogen 10 watt sinus en 20 watt piek  
 Gevoeligheid resp. 0,7 en 0,5 volt voor 10 watt  
 Ingangsimpedantie resp. 100 k $\Omega$  en 47 k $\Omega$   
 Uitgangsimpedantie 5-7  $\Omega$   
 Laagregeling +14 tot -16 dB - Hoogregeling + en -12 dB resp. bij 100 Hz en 10 kHz.  
 Vervorming kleiner dan 1% bij 10 watt - 1000 Hz.  
 Tegenkoppeling eindversterker ca. 20 dB - ruis en brom -55 dB.

Deze versterker in stereo-uitvoering . . . . . f 135,00  
 Voeding 24 V - 0,6 A (niet voor stereo) . . . . . f 19,00  
 Voeding 24 V - 1,6 A . . . . . f 33,50  
 Voeding 24 V - 1,6 A gestabiliseerd . . . . . f 45,00  
 MONTAFLEX KASTJE TYPE 2 voor stereo uitvoering . . . . . f 24,75  
 Bijbehorend montage materiaal, schakelaars, knoppen, pluggen, zekeringhouder, singaallampje, enz. . . . . f 33,50  
 Voorversterker voor dynamische pickup . . . . . f 10,00  
 Bij bestelling ineens van stereo-versterker met gestabiliseerde voeding, kastje, montage materiaal en 2 voorversterkers totaalprijs . . . . . f 250,00  
 Deze versterker kan ook gebouwd geleverd worden voor . . . . . f 325,00

**Verwacht:** februari a.s. SILICIUM VERSTERKER 2 x 25 watt sinusvermogen. Verdere specificaties als boven, echter vervormingsperc. lager dan 0,5%, richtpr. f 180,00  
**Nu reeds leverbaar hiervoor:** GESTABILISEERDE VOEDING regelb. v. 7-40 V 2 A f 75,00

**PHILIPS LUIDSPREKERZUIL** 10 watt - 60 tot 18.000 Hz van f 89,00 voor . . . . . f 79,00

### Laagspannings-elco's

30 $\mu$ F - 6 V . . . . .	f 0,25
50 $\mu$ F - 6 V . . . . .	f 0,25
6 $\mu$ F - 10 V . . . . .	f 0,60
16 $\mu$ F - 10 V . . . . .	f 0,55
50 $\mu$ F - 12 V print . . . . .	f 0,40
500 $\mu$ F - 12 V . . . . .	f 0,80
8 $\mu$ F - 15 V . . . . .	f 0,40
50 $\mu$ F - 15 V . . . . .	f 0,45
100 $\mu$ F - 15 V . . . . .	f 0,50
250 $\mu$ F - 15 V . . . . .	f 0,50
10 $\mu$ F - 25 V print . . . . .	f 0,50
150 $\mu$ F - 25 V . . . . .	f 0,55
2,5 $\mu$ F - 30 V . . . . .	f 0,45
100 $\mu$ F - 30 V print . . . . .	f 0,65
300 $\mu$ F - 30 V . . . . .	f 0,85
5 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 0,45
10 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 0,65
25 $\mu$ F - 35 V print . . . . .	f 0,40
25 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 0,70
50 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 0,85
1000 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 2,95
2000 $\mu$ F - 35 V . . . . .	f 7,80
4 $\mu$ F - 50 V . . . . .	f 0,40
10 $\mu$ F - 50 V . . . . .	f 0,40
1000 $\mu$ F - 64 V . . . . .	f 7,50
2000 $\mu$ F - 64 V . . . . .	f 12,00
1 $\mu$ F - 100 V . . . . .	f 0,75

### Elco's 385 volt:

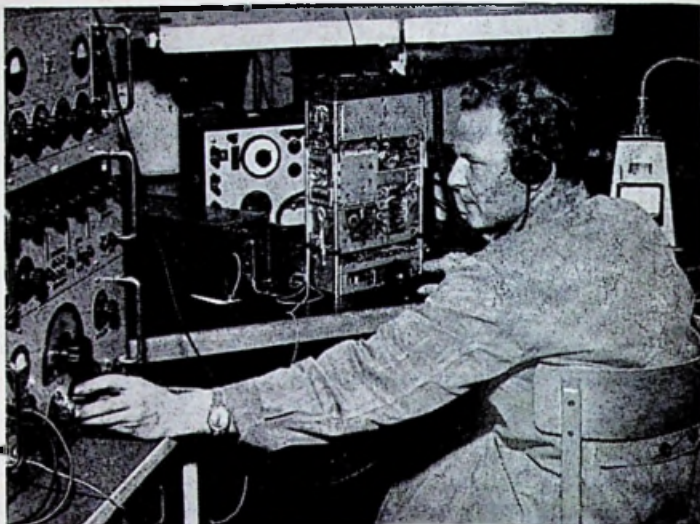
schroef: 1 x 16 $\mu$ F . . . . .	f 1,30
1 x 32 $\mu$ F . . . . .	f 1,65
1 x 50 $\mu$ F . . . . .	f 2,00
2 x 16 $\mu$ F . . . . .	f 1,85
2 x 32 $\mu$ F . . . . .	f 2,60
2 x 50 $\mu$ F . . . . .	f 3,20
Koker: 16 $\mu$ F . . . . .	f 1,10
32 $\mu$ F . . . . .	f 1,45
50 $\mu$ F . . . . .	f 1,85
Print: 2 x 32 $\mu$ F . . . . .	f 1,70
40 $\mu$ F . . . . .	f 1,30
3 x 100 $\mu$ F . . . . .	f 2,30
200 + 50 + 25 $\mu$ F . . . . .	f 2,30
200 + 50 + 50 $\mu$ F . . . . .	f 2,30

### Silicium Plastic NPN transistoren:

2N3903 . . . . .	f 4,50
2N3905 . . . . .	f 4,70
MPS 3517 . . . . .	f 4,50

### Epitaxiaal Planar:

FT Alle types 300 MHz.	
BC 107B H21E 240-500 . . . . .	f 2,55
BC 108B H21E 240-500 . . . . .	f 2,25
BC 109C H21E 470-900 . . . . .	f 2,40



## dagschool

Opleiding voor:

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDDELBAAR RADIO-TECHNICUS (MTS)**  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NERG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NERG)

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

## avondschoon

Opleiding voor:

**RADIO-TECHNICUS** (diploma NERG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NERG)

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

## schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NERG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NERG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch 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.

# HTS-MTS

*voor elektronica*

Dir. RENS EN RENS

•

INTERNAAT

EXTERNAAT

•

**BERGWEG 33**

**TEL. 0 2950 - 4 74 74**

**HILVERSUM**





## Een goede toekomst . . . .

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

### Door onze opleidingen

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

### Speciale opleidingsmethode

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

### Vraag spoedig

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



In scripto sapientia

## Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

Centrum voor vestigingsopleidingen

Tuinlaan 153 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

## Welk diploma wilt U behalen?

Elektrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Elektrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Middenstandsdiploma  
Adspirant V.E.V. - A en B  
Sterkstroommonteur  
Zwakstroommonteur  
Radiomonteur VEV en NRG  
Radiotechnicus NRG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Elektronicamonteur  
Radioamateur/zendvergunning  
Scheepsradiotelefonist  
Transistortechniek

# VIDOR

## DE EUROPESE KLASSE - BATTERIJEN VOOR ALLE DOELEINDEN

- V - SERIE voor Verlichting en algemeen gebruik
- VT - SERIE voor ALLE transistorapparaten.
- HP - SERIE voor Speelgoed, scheerapparaten, bandrecorders en voor alle andere apparaten met een motortje.
- L - SERIE voor de Industrie.

**Imp. O.T.C. - BAARN, afdeling V I D O R Nederland**

Amsterdamsestraatweg 47 - Baarn - Telefoon 0 2954 - 2655 \* en 5390

\* Nr. 2655 dag en nacht bereikbaar



\* **„HIGH POWER”**

batterijen... speciaal voor bandrecorders, scheerapparaten, platenspelers en foto-apparatuur.

\* **„POWER PACK”**

batterijen... de moderne eis voor alle transistor apparatuur.

\* **PLUS** een volledig assortiment batterijen voor alle overige toepassingen.

Importeurs:

**L. E. TELS & Co's HANDELMIJ N.V.**  
Postbus 1027 - Amsterdam  
Telefoon 0 20 - 18 63 21

## RB FORUM

De berichten in deze rubriek geven de mening weer van de inzenders, die niet met die van de redactie behoeft overeen te stemmen.

### EEN EXPERIMENTELE AMATEURONTVANGER

**A**LS reactie op het artikel in RB nov. 1966 ontvingen wij een sympathieke brief van Ir. Gouwentak uit Den Helder, een oud DX-er, en blijkens zijn brief radio-amateur in hart en nieren!

De heer Gouwentak is verheugd over de plaatsing van het bewuste artikel omdat het vooral voor jongere amateurs een impuls kan zijn om zich op de DX-weg te begeven. DX is een afkorting van „distance”, hiermede wordt dus lange-afstands-verkeer bedoeld.

Een aantal belangwekkende suggesties wordt gedaan. Allereerst wordt in overweging gegeven de m.f. te verhogen van 470 kHz naar 1,5 MHz, ter verkrijging van een betere spiegelonderdrukking. Verder worden bezwaren gemaakt tegen toepassing van een golfbereikschakelaar, omdat deze nogal wat nulcapaciteit introduceert, en zodoende het te bestrijken freq. gebied beperkt. Voorgesteld worden insteekbare spoelensets op keramische spoelvormen.

Als mengbuis zou beter gebruik kunnen worden gemaakt van een ECF-type, in plaats van de ECH 81, in verband met de grotere mengsteilheid en de kleinere  $R_{aeg}$ , waardoor dus minder ruis ontstaat. Ook wordt aangehaald dat voor de varco een kortgolf-type kan worden gebruikt van b.v.  $3 \times 53$  pF, terwijl voor de spoelen reeds bestaande Philips typen kunnen worden genomen.

We kunnen de opmerkingen van de heer Gouwentak geheel onderschrijven, echter met inachtneming van het volgende: Het ontwerp is vooral bedoeld voor de amateur „die weleens een supertje bouwt” en er in zoveel mogelijk gebruik gemaakt van onderdelen die hij meestal nog wel heeft liggen, of anders goedkoop kan krijgen. Vandaar de grote varco en de 470 kHz m.f. Het zelf wikkelen van de spoelen is ook goedkoper door toepassing van de bewuste Philips spoelen, die bovendien naar wij hebben bemerkt de laatste tijd niet zo vlot verkrijgbaar zijn.



### OPBERGKASTEN

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



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



- MAGAZIJN
- WINKEL
- WERKPLAATS
- LABORATORIUM
- FABRIEK

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

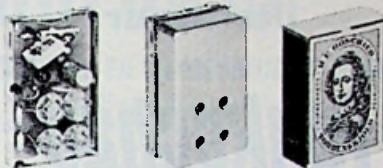
Vraagt uitvoerige prospectus bij uw leverancier of bij de afoven-importeur voor de Benelux-landen:

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





# WAT ZEGGEN DE EXPERTS OVER DE ARENA T2400 ? RADIO- EN TV-WERELD:



Alle geharrewar omtrent KTV-systemen en lijnensetsels ten spijt, is de radio-industrie still-going-strong en zeker niet uitgerangeerd, integendeel, er blijkt een groeiende belangstelling te bestaan voor dit „fenomeen“. De inventiviteit van de radio-constructeurs heeft die van de TV-collega's geëvenaard, zo niet overtroffen met de nieuwe Arena T2400.

Deze nieuwe FM stereo-ontvanger/versterker voldoet aan de hoogste eisen van vormgeving, bedieningscomfort, technische specificaties en servicegemak.

Om met het laatste te beginnen, de bovenkant is door het losdraaien van twee bouten te openen. Het oog wordt dan direct getroffen door een achttal modules met de volgende functies:

1. FM-tuner met drie capaciteitsdiodes.
2. FM-middenfrequent + AM-mengtrap.
3. AM/FM-middenfrequent.
4. FM-middenfrequent + AM-detector.
5. FM-middenfrequent + discriminator.
6. en 7. Stereo-decoder.
8. Voorversterker voor magn. pickup.

De vier transistoren achter de print, zorgen voor een uitgangsvermogen van 15 watt per kanaal (sinus). Door middel van drukknoppen (potentiometers met vertraging) kunnen 5 voorkeurstations

ingesteld worden. Op hetzelfde paneeltje is de AFC-schakelaar aangebracht. Geheel nieuw is de scanner d.w.z. een elektronische stationzoeker, waardoor men kan vaststellen welke programma's op dat moment in de FM-band zijn te ontvangen. De wijzer blijft hierbij stilstaan. In principe komt de werking er op neer, dat een geladen condensator door een druk op de knop zich langzaam ontladtd. De spanning over de condensator is dezelfde als die over de capaciteitsdiodes van de tuner. Bij elke zender die gevonden wordt, stopt de scanning ca. 3 seconden. Zonder ingrijpen stopt de scanning weer op de bij de stand van de wijzer behorende gelijkspanning.

In de T2400 worden 33 silicium transistoren toegepast. Bedieningsknoppen voor volume, toonregeling hoog en laag, balansregelaar gecombineerd met druk/trekschakelaar om het volume snel tot de helft te reduceren (nieuw). Druktoetsen voor scanning, luidsprekerkeuze, stereo, mono, pickup, bandrecorder en drukknoppen voor de 2 ingangen „diversen“. Uitgangen voor 2 stel luidsprekers en stereo-hoofdtelefoon.

**ARENA T2400 Prijs: f 875,-**



**inelco**  
HOLLAND N.V.

Showroom en demonstratie:  
Amsterdam: A.J. Ernststr. 801, tel. 4 21722  
Emmen: Weerdingerstr. 60



## Buitenlandse vak- literatuur

# Funkschau

Jaarabonnement 1966 (24 nrs) .... f 37,60  
Halfjaar abonnement (12 nrs) .... f 19,75  
Losse nummers ..... f 1,80  
Proefnummer op aanvraag

## Elektronik

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 40,00  
Halfjaar abonnement (6 nrs) .... f 22,50  
Losse nummers ..... f 3,80

## HI-FI Stereophonie

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 27,25  
Halfjaar abonnement (6 nrs) .... f 13,65

## Wireless World

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 32,45

## HI-FI NEWS

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 19,25

## The Tape Recorder

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 19,25

## Flug und Modelltechnik

Jaarabonnement (12 nrs) ..... f 28,20  
Half jaar abonnement ..... f 14,10

## De Muiderkring n.v.

Bussum  
Telefoon 0 2959 - 3 18 51

Voor wat betreft de golflengteschakelaar; deze zit in dit ontwerp niet „in de weg”, omdat het bestreken frequentiegebied klein is. In het algemeen is een golfbereikschakelaar echter een onding, maar insteekspoelen bevorderen niet bepaald het bedieningscomfort (en ze geven nogal eens aanleiding tot slecht contact met te grote overgangsweerstand - Red. RB). De mooiste oplossing, vooral wanneer men het aantal golfgebieden wil uitbreiden, is toepassing van een schakelwals, waarmee steeds een andere set spoelen op zijn plaats wordt gebracht. Voor dit doel ligt bij ons reeds een oude grote TV-kanalenkiezer klaar!

Over de spiegelonderdrukking kan nog worden opgemerkt dat de voorgescreven afstemspoelen slechts kleine koppelwikkelingen hebben, zodat de Q wat hoger uitvalt dan gebruikelijk. In de praktijk werden dan ook geen moeilijkheden ondervonden met spiegel frequenties. Voor de experimenteerder wijzen de gemaakte opmerkingen echter de weg.

Een ander knelpunt is nog de oscillatorstabiliteit. Wellicht zijn er nog lezers die hieromtrent verbeteringen kunnen voorstellen!

Nog enkele aanvullingen op het artikel:

L<sub>1</sub>, L<sub>4</sub> en L<sub>7</sub> geven de 20 m band.

L<sub>2</sub>, L<sub>5</sub> en L<sub>8</sub> geven de 40 m band.

L<sub>3</sub>, L<sub>6</sub> en L<sub>9</sub> geven de 80 m band.

De opmerking onder het schema komt hiermee te vervallen.

L<sub>11</sub> is een 402-spoel, met links boven aansluiting 5, links onder 6, rechts boven 4 en rechts onder 3.

De spoelen L<sub>1</sub> t/m L<sub>9</sub> zijn gewikkeld op spoelvormen met 12 mm regelkern van het Philips type 122003. Overigens kunnen alle andere spoelvormen met een diameter van ca. 7 mm en voorzien van een regelkern worden gebruikt.

W. OLTHOFF

## ULTIMO

Enige tijd geleden bouwde ik de ULTIMO voorversterker. Bij deze versterker heb ik enkele veranderingen aangebracht, wel: R22 laten vallen, massa brengen op knooppunt R20, R21, C15. R23 verhogen tot 150 kΩ, c.q. laten vallen en twee condensatoren aanbrengen van 4,7 nF over R11, hiermede komt C8 te vervallen. De bassen zijn nu veel beter.

Berchem-Antwerpen (B)

M. VAN MEURCK  
(Vervolg op blz. 70)



# SHURE MICROFOONS

## ALOM IN GEBRUIK IN DE BESTE RADIO-, PUBLIC ADDRESS- EN COMMUNICATIE-SYSTEMEN

Uitstekende geluidswaergeving is de voornaamste taak van elke Shure microfoon. Met grote zorg worden Shure microfoons ontworpen, ontwikkeld, gemaakt en getest op feilloos functioneren en lange levensduur. Ongeacht de prijs beantwoorden zij aan de specificaties en zullen zij jaren lang hun diensten verrichten zonder enige afwijking van de uitgangsnormen.

### LAVALIER MICROFOONS



*type 570*  
DYNAMISCHE  
LAVALIER

De beste professionele kwaliteitsmicrofoon, ongeacht de prijs. Ontworpen voor onopvallend gebruik bij TV, public address, toespraken enz. Geruisarm, met „Flex-Grip“... voor universele toepassing. Speciaal gevormde response, gecompenseerd voor borstresonantie. Reduceert kleding- en snoergeruis. Niet-reflecterend, grijs metalen huis. Laagohmig. Type 570S heeft ingebouwde aan/uit-schakelaar.

### beroemde type 545L UNIDYNE III LAVALIER

Deze versie van het wereldberoemde type 545 dynamische eenzijdig gevoelige microfoon maakt het mogelijk de lavalier microfoon te gebruiken waar dit vroeger onmogelijk was in verband met rondzingen. Bijzonder natuurgetrouwe waergeving van de menselijke stem zonder dreun. Ook voor handgebruik, plaatsing op statief of zwanehals. Laagohmig.



*type 420*  
„COMMANDO“  
DYNAMISCHE  
LAVALIER

Kwaliteitsprodukt voor lage prijs. Met Shure's sterke, gepatenteerde Controlled Magnetic

Cartridge in kleine, universeel bruikbare eenheid. De „Commando“ is geschikt voor gebruik binnenshuis en buitenshuis. Hoge output, uitstekende response, oersolide. Hoog- en laagohmig.

### *type 575S* DYNAMISCHE LAVALIER

Voor lage prijs een uitzonderlijk goede alzijdig gevoelige microfoon voor public address, lezingen, lessen en preken, waar goede waergeving belangrijk is. Goede, natuurlijke, brede response voor het authentiek opnemen van stem of muziek. Uitmuntend voor gebruik bij bandrecorder. Hoogohmig. Type 575B, laagohmig.



### DE SHURE UNIDYNE SERIE EENZIJDIG GEVOELIGE MICROFOONS

Het is begrijpelijk, dat er over de gehele wereld in public address systems meer Shure Unidyne microfoons worden gebruikt dan enige andere serie microfoons: dat komt door hun uniek, probleemloos cardioïde opneempatroon. Deze microfoons zijn zeer geschikt voor het tegengaan van rondzingen, achtergrondgeruis en dreun. De spreker of artiest heeft een ongeëvenaarde vrijheid van beweging, zonder stemvervorming of ongewenste klankverkleuring. Nu is er een Unidyne type voor elke beurs en elke toepassing.



*type 545S*  
UNIDYNE® III

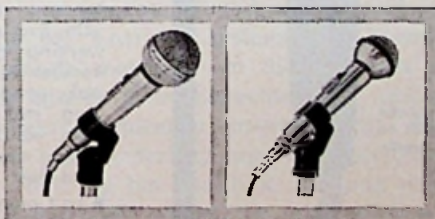
Karakteristieke microfoon uit de beroemde Unidyne serie. Schitterende geluidsechtheid, moderne vormgeving, echt cardioïde opneempatroon voorkomt rondzingen, onderdrukt zaal- en achtergrondgeruis. Daardoor zeer geliefd bij top-artiesten. Ingebouwde aan/uit-schakelaar. Hoog- en laagohmig.

*type 555W*  
UNIDYNE® II

Wereldberoemde eenzijdig gevoelige microfoon voor gebruik binnenshuis en buitenshuis. Geniet de voorkeur van ervaren geluidsinstallateurs op grond van klassieke vormgeving, uitschakeling van problemen op het gebied van rondzingen, en feilloos functioneren. Aan/uit- en multi-impedantie schakelaars.

*type 581SA*  
UNIDYNE® A

Nieuwste type van de Unidyne serie, laaggeprijsd. Schitterende kwaliteit, voorkomt rondzingen zelfs in economy-systemen. Schokbestendig dynamisch element. Ingebouwd windfilter. Aan-uit-schakelaar. Losse kabel met uitstekende bromafscherming. Hoogohmig. Type 581 SB, laagohmig.



*type 585SA*  
UNISPHERE™ A

Uitstekende eenzijdig gevoelige microfoon van het baltype. Ingebouwd windfilter. Zeer geschikt voor buitenshuis en draagbare professionele recorders. Voor handgebruik of statief. Hoogohmig. Aan-uit-schakelaar met klemplaat. Voortreffelijke kwaliteit tegen redelijke prijs. Type 585SB, laagohmig.

*type 533SA*  
SPHER-O-DYNE™

Top-klasse kwaliteit voor zeer redelijke prijs. Alzijdig gevoelige microfoon van het bal-type, goed gebalanceerd voor handgebruik. Ontworpen voor gebruik dicht bij de mond; reduceert explosieve medeklinkers en ademgeluiden. Hoogohmig. Ingebouwde aan/uit-schakelaar met klemplaat. Type 533SB, laagohmig.

### NIEUWE

### MICROFOONS

### MET

### WINDAFSCHERMING

Complete Shure  
Microfoon-catalogus  
en technische gegevens  
op aanvraag

Importrice:  
**TEMPOFOON-TILBURG**

Telefoon 04250-23353

# Wat op het radarscherm verscheen



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

Litesold 220V/20W. boutje  
met verwisselbare stift en  
hittescherm voor werk-  
plaats gebruik.



**TransTec Rotterdam**

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.43\*  
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



- Belangrijke evenementen in 1967 zijn:
  - 5 - 14 mrt. : Leipzig: Voorjaarsbeurs.
  - 7 - 10 mrt. : Toulouse: Internat. Colloquium over invloed van straling op halfgeleiders.
  - 9 - 14 mrt. : Parijs: Festival Internat. du Son.
  - 20 - 24 mrt. : New York: Internat. Conventie en tentoonst. v.h. IEEE.
  - 5 - 10 apr. : Parijs: Internat. tentoonst. van Elektron. onderd. en El. akoest.
  - 10 - 15 apr. : Parijs: Internat. Colloquium over Elektronica en de Ruimte.
  - 14 - 21 apr. : Parijs-Puteaux: MESCURA, Internat. tentoonst. meet- en regelapp. en automatica.
  - 25 - 28 apr. : Boudapest: Symposium over beproevingsmethoden en metingen aan halfgeleiders.
  - 29 april - 7 mei: Hannover: „Fachtagung Elektronik 1967“, digitale verwerking van informaties.
  - 22 - 27 mei : Montreux: Internat. Televisie Symposium.
  - 23 - 26 mei : Londen: Tentoonst. onderdelen voor Radio en Elektronica.
  - 5 aug. - 3 sept.: Berlijn: Grote Duitse Radio tentoonstelling.
  - 3 - 10 sept.: Leipzig: Najaarsbeurs.
  - 21 sept. - 1 okt.: Amsterdam: Firato.
  - 10 - 19 okt. : Utrecht: Het Instrument.
  - 13 - 22 okt. : Kopenhagen: Internat. Beurs voor Elektronica.
  - 14 - 18 nov. : Basel: Internat. Vakbeurs voor Industr. Elektronica (INEL).
- De Nederlandse Siemens Maatschappij N.V. heeft onlangs een nieuwe vestiging geopend aan de Ooserhamrikkade 8 te Groningen. Hier is naast een service werkplaats voor antennes en huishoudelijke apparaten tevens een toonzaal ingericht.
- Clandestiene zenders werden opgespoord en in beslaggenomen door opsporingsambtenaren van PTT en wel op 2 oktober j.l. „De Zwerver“ te Ferwerderadeel in samenwerking met de Rijkspolitie en op 16 november te Enschede de zender „Edelweis“, ook genaamd „Monopool“, in samenwerking met de gemeentepolitie. Proces-verbaal werd opgemaakt tegen resp. een 16-jarige machinist en een 25-jarige fabrieksarbeider.
- La Compagnie des Compteurs en de Franse maatschappij Thomson Houston Hotchkiss Brandt hebben gezamenlijk een nieuwe maatschappij opgericht voor de ontwikkeling van systemen en nevenapparaten voor digitale rekenmachines, onder de naam SPERAC (Systèmes et Périphériques associés aux Calculateurs), gevestigd te Parijs, 3 rue de Turin.
- Siemens leverde aan Pakistan een 5 kW TV-zender voor Band III, die nog dit jaar te Rawalpindi in bedrijf zou komen, alsmede aan Afganistan twee 100 kW omroepzenders, n.l. een MG zender voor Pul-i-Tscharchi en een KG zender voor Jacotut.



## Dingen die komen en gaan

„Bij de tijd blijven” is tegenwoordig moeilijker dan ooit, het gaat alles zo veel sneller dan vroeger. Nauwelijks heeft men kennis genomen van een nieuwe ontwikkeling of zij is al weer achterhaald door een nog nieuwere. En aangezien dit op elk gebied vrijwel gelijktijdig plaats vindt, is men feitelijk genoodzaakt een groot deel van zijn vrije tijd te gebruiken voor studie om nog enigszins bij te blijven.

Het is dan ook nog een kunst om bij het bestuderen van de informatie die ons van uiteenlopende bronnen bereiken, de dingen die belangrijk zijn — b.v. als basis voor toekomstige ontwikkelingen, of omdat ze de kans hebben „blijvertjes” te worden — in zich op te nemen en alles wat het kenmerk draagt van modegril of „eigentijds verschijnsel” te laten voor wat het is.

Zo zien wij voor 1967 als nieuwe ontwikkeling de introductie van geïntegreerde halfgeleiderschakelingen in omroep toestellen en aanverwante apparaten voor particulier gebruik; voorlopig nog sporadisch en in heel bescheiden mate, maar het begin is er. En nu de eerste schappen over de dam zijn, zullen er spoedig meer volgen en het is wel zeker, dat we in een vrij nabije toekomst de geïntegreerde schakeling in vrijwel ieder elektronisch apparaat zullen aantreffen.

Voorts is er kleurentelevisie is aantocht; zeer zeker een „blijvertje”. Niet zo duidelijk daarentegen is de toekomst van de dezer dagen uit Amerika overgewaaide stereo-bandspeler voor auto's. Met enige tamtam probeert RCA haar apparaat (band zonder eind met 4 x 2 sporen in cassette volgens het Lear-Jet systeem) in Europa te pousseren, uiteraard in combinatie met haar in die cassettes vastgelegde muziekprogramma. Er zijn in Amerika echter nog andere fabrieken die dergelijke bandspelers produceren, maar er zijn drie verschillende systemen, elk met hun onderling niet-verwisselbare cassettes (zie Journaal, RB aug. '66). Op het ogenblik valt nog niet te voorspellen, welk van deze systemen het zal winnen, als tenminste de bandspeler een blijvend attribuut van de auto wordt.

„Infiltratie” in de huiskamer als alternatief voor grammofoon, zit er ook wel in, maar om populair te worden, zal de cassette moeten worden genormaliseerd. En daarvoor zou de Musicassette van Philips wel eens de meeste kans hebben, die kan men versneld op- en afspelen, wat met zo'n band zonder eind niet kan. Wij zullen deze zaak voorlopig maar even aanzien.

Tot besluit wensen wij op deze plaats onze lezers en medewerkers een voorspoedig 1967 toe!





## In Zweden...

gaat de militaire meteorologische dienst het opstellen van de weerberichten automatiseren. Het brein van de daarvoor nodige installatie is een speciaal voor dit doel ingerichte Myriad computer van Marconi. De gegevens van alle weerstations op het noordelijk halfrond worden rechtstreeks van de inkomende telexlijnen aan de computer toegevoerd - dagelijks ca. drie miljoen telex-symbolen. De weerkaarten, aan de hand waarvan de verwachtingen worden opgesteld, worden eveneens automatisch getekend door digitale „plotters”, die door de computer worden gestuurd.

De erbij behorende gegevens verschijnen in geschreven vorm op aan de computer verbonden beeldbuizen. In sommige gevallen kunnen ook de verwachtingen door de computer zelf worden opgesteld.

Met deze installatie kan men meer gegevens in minder tijd verwerken, waardoor het mogelijk wordt gedetailleerdere verwachtingen op korte termijn op te stellen en zeer snel een speciaal weerbericht aan een bepaald legeronderdeel te verstrekken. De computer krijgt voldoende interpretatie-vermogen om de meeste kleine vergissingen in de ontvangen informatie te kunnen ontcijferen, en door de nieuwe gegevens te correleren met vroeger ontvangen gegevens, zal het mogelijk zijn ook een aantal fundamentele fouten te herkennen. Kan de computer een bericht niet bevredigend ontcijferen, dan voert hij dit toe aan een beeldbuis, zodat een meteoroloog er zijn krachten aan kan beproeven en de correcties via een toetsbord in de computer invoeren. Ook inkomende gegevens, die belangrijk afwijken van die van een voorgaand bericht, brengt de

computer automatisch via een beeldbuis ter attentie van het personeel. MPI

## Bijzondere stereofonie...

vindt toepassing in het nieuwe gebouw van de Bremer Landdag. In de vergaderzaal beschikt ook iedere afgevaardigde over een microfoon, die op de geluidsinstallatie is aangesloten. Laatstgenoemde is door Siemens zodanig ingericht, dat het signaal van iedere microfoon afzonderlijk in een bepaalde sterkteverhouding over de luidsprekers wordt verdeeld, waardoor het geluid voor de toehoorders telkens uit de richting van de desbetreffende spreker komt. Hierdoor blijft de verstaanbaarheid behouden wanneer twee of meer personen gelijktijdig spreken. SPI

## BD 118...

is een silicium vermogens-transistor, welke SGS-Fairchild heeft ontworpen voor toepassing als serieregulator in de spanningsstabilisator van voedingsapparaten. De maximale dissipatie  $P_d$  is 15 watt,  $U_{CEO}$  is 60 V en de karakteristiek verloopt behoorlijk lineair binnen het gebied 100 mA...2 A.

PN66-11

## De kleinste ruisfactor...

bezitten de nieuwe transistoren BC 153 en BC 154 (SGS-Fairchild), n.l. gemiddeld 1 dB, resp. 0,75 dB. Het zijn pnp planeaire silicium transistoren in plasticen omhulling, bijzonder geschikt voor toepassing in a.f. voorversterkers, mede door hun hoge grensfrequentie. Minimale ruis wordt verkregen bij een collectorstroom van 20  $\mu$ A en 10 k $\Omega$  inwendige weerstand van de signaalbron. De stroomversterkingsfactor is 135 voor de BC 153 en 300 voor de BC 154. Voor beide typen is  $U_{CEO}$  max. 40 V.

PN66-11

## Een interessant resultaat...

werd bereikt bij het Centrum voor Speurwerk Marcoussis van de Compagnie Générale d'Electricité. Een door een laser opgewekte coherente infra-rode straal (golflengte 10.600 Å) kan m.b.v. een kristal worden omgezet in een eveneens coherente straal groen licht (golfl. 5300 Å), d.w.z. verdubbeling van de frequentie van het infra-rode licht. Deze energie-omzetting geschiedde met een rendement van 20% (36 J bij 10.600 Å werden 7 J bij 5300 Å). In vermogen was het rendement 30%: 1 GW infrarood naar 0,3 GW groen licht. F8-66-10/1

## Voor UHF...

ontwikkelde Philips de germanium mesa transistoren AFY 16 en AFY 40, de eerste voor toepassing in r.f. versterker en oscillator-mengtrap voor frequenties tot 860 MHz, de tweede onder meer voor de eindtrap van antenneversterkers tot 860 MHz. Beide typen hebben een vierde aansluitdraad, die is verbonden aan de metalen omhulling. Voor de AFY 16 geldt:  $U_{CBO}$  maximaal 30 volt;  $U_{CEO}$  max. 25 V;  $I_c$  max. 8 mA;  $P_d$  max. 60 mW bij omg. temp. tot 45° C. Bij  $I_E = 1,5$  mA;  $U_{CB} = 12$  V en  $f = 800$  MHz is de vermogensversterking gem. 11,5 dB en de ruisfactor gem. 7 dB bij  $R_B = 60 \Omega$ .

Voor de AFY 40 zijn de grenswaarden:  $U_{CBO}$  max. 32 V;  $U_{CEO}$  max. 20 V;  $I_c$  max. 20 mA;  $P_d$  max. 140 mW bij omg. temp. tot 30° C. Bij  $I_E = 4$  mA;  $V_{CB} = 20$  V en  $f = 800$  MHz is de vermogensversterking gem. 12 dB. De ruisfactor is gem. 7 dB bij 800 MHz en dezelfde instelling als hierboven vermeld voor de AFY 16.

PNE



# Droge batterijen

MET HUN LUSTEN EN LASTEN

door DR BLAN

De gebruikstoepassing van droge batterijen lag vroeger vrijwel uitsluitend in de zaklantaarnsector, maar dat is radicaal aan het veranderen. Er komen steeds meer draagbare apparaten waarin droge cellen of batterijen worden gebruikt, in de eerste plaats transistor-ontvangers, platenspelers, radio besturingsapparatuur, filmcamera's en flietsapparaten, benevens huishoudelijke apparaatjes, zoals stofzuigertjes voor de auto en mixertjes voor kampeergebruik. Daarnaast steeds meer kinderspeelgoed in de amusementssec-

tor en dan niet te vergeten de professionele sector voor draagbare zend-ontvangers. In deze laatste sector zien we trouwens twee duidelijke stromingen: de Amerikaanse, waarbij de aldaar relatief goedkope droge cellen toegepast worden en de Europese opvatting, waarbij men de voorkeur geeft aan accutjes, meestal nikkel-cadmium, waarvan het gebruik op den duur wel goedkoper is, maar die weer de noodzaak en de narigheid van het opladen met zich brengen.

HET is wel duidelijk, dat een dergelijk uitgebreid toepassingspectrum vele zéér uiteenlopende eisen met zich brengt: voor de zaklantaarns verlangen b.v. de ouvreuses in de bioscopen en de politieagenten een lange gebruiksduur. De houdbaarheid is hier bijzaak, want ze worden snel opgebruikt. In de huishouding en in de auto is dat aantal milli-ampère-uren niet zo belangrijk, maar daar is de houdbaarheid heel belangrijk, willen

we niet tegen een lege en uitgeslagen batterij aankijken, juist als we hem nodig hebben.

Voor radio-ontvangers wordt geen grote output tijdens gebruik verlangd, maar een langdurende bewaarbaarheid, een ruis- en kraakvrije stroom en een lage  $R_i$  (inwendige weerstand). Bij de flietsapparaten is een zéér lage  $R_i$  absoluut eerste vereiste, maar daarnaast moet dan een grote output worden geleverd en ... de bewaarbaarheid moet

Afb. 1 - Uit deze bonte verscheidenheid moet de Nederlandse gebruiker zijn keus zien te maken. We herkennen boven de gewone z.g. platte batterij van 4,5 volt, die door alle fabrikanten meestal maar in één kwaliteit aangemaakt wordt: grote output betrekkelijk geringe bewaarbaarheid. Verder zien we de z.g. monocellen, ook wel dikke staaf genoemd, 1,5 V in vele kwaliteiten, met meer of minder geslaagde „sealing” (afdichting). Dan zien we een serie pen-cellen, ook wel mignon genoemd, in verschillende uitvoeringen: in papier, in plastic, en zelfs een „gesealde”.

Rechts beneden een klein celletje van Pertix, geheel links een 9 volt stapelcel en daarnaast een z.g. Engelse staaf. Geheel links boven een monocel van Mallory en links beneden een pencil; beide in de Manganese uitvoering, kool rondom en zink in het midden. De merken Hellekens, Toshiba, RAY-O-VAC en Baumgarten ontbreken helaas in deze verzameling.





Afb. 2 - Links beneden: batterijhoudertje voor vier pen-cellen naast elkaar; rechts iets dergelijks doch met de cellen twee aan twee. Deze goedkope doch zeer doelmatige houdertjes zijn van plastic gemaakt, ze worden aangesloten met bekende drukknopsluiting (ter beschikking gesteld door de Borsumij, Den Haag). Helemaal boven: een volkomen dichte zwavelzuur-accu van Sonnenschein, de Dry-fit accu 6 amp.-uren, lekt geen gas en geen zwavelzuur (Sonnenschein Nederland - Arnhem). Midden naast elkaar: een monocel in de normale uitvoering en daarnaast een wederoplaadbare uitvoering van Witte & Sutor. Deze bevat een gasdichte nikkelcadmium cel van Deac en een laad-inrichting voor 220 V. De twee stekerpennen worden na het laden weer teruggeschoven in de cel, die dan de normale afmetingen van een monocel heeft. Op de voorgrond een Deac cel.

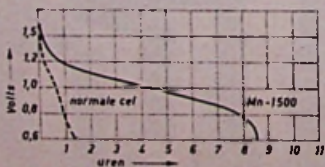


groot zijn, want zó vaak flitst de amateur niet.

Bij motoren, b.v. voor filmcamera's is de lage R<sub>i</sub> wel belangrijk, maar niet in zo sterke mate als bij de flitsers; hier is het aantal (mili)-ampère-uren belangrijk en natuurlijk de bewaarbaarheid. Voor de kleine 9 V flitsbatterijtjes voor flitsbolletjes is de bewaarbaarheid de voornaamste noodzaak. En dan tenslotte de zendontvangers uit de telecommunicatiesector. Hier is de houdbaarheid in onze geciviliseerde wereld niet een hoofdvereiste doch wel de output en... niet te vergeten de gedragingen, wanneer de lekengebruikers de zaak vergeten uit te schakelen.

### De batterijhouder

Om nu maar een spreuk van de ouden aan te halen: „Een gezonde ziel kan slechts in een gezond lichaam huizen” of in onze situatie vertaald: de batterijhouder bepaalt in hoge mate de gedragingen van de batterij. Kijk, om zéér hoge isolatiewaarden gaat het bij deze lage spanningen natuurlijk niet, maar de alles beheersende vraag is: hoe gedraagt zich de houder als het element lek geworden is. Want dat lek



Belastingskrommen van de nieuwe Manganese cel van Mallory.

Fig. 3a

Permanente belasting: 200 mA bij 21 °C.  
Getrokken lijn: Mallory Mn 1500 (per cel).  
Gebroken lijn: Normale droge cel.

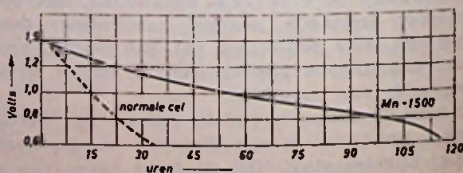


Fig. 3b

Permanente belasting: 20 mA bij 21 °C.  
Getrokken lijn: Mallory Mn 1500.  
Gebroken lijn: Normale droge cel.

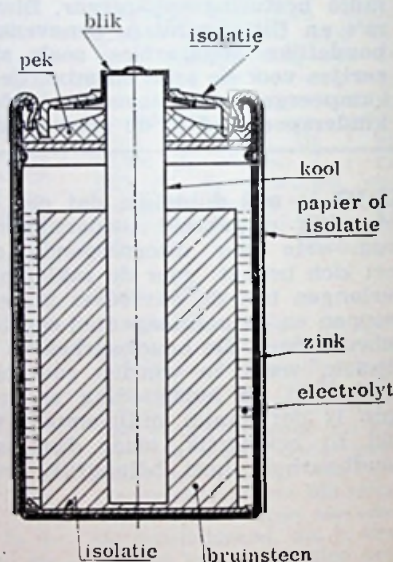


Fig. 4 - Doorsnede van normale moderne cel: Buitenumkleding is papier of plastic, evenals bovendecksel; plus-poolkapje is van metaal. Bodem is en blijft zink.

worden is te enen male onvermijdelijk, n.l. door kortsluiting of door langdurig liggen. Zelfs onder elke zending volmaakt verse elementjes vinden we



lekke exemplaren! Het nare is n.l. dat de chemische werking niet alleen plaats vindt bij stroomdoorgang, maar ook zonder stroomdoorgang. We spreken hier van zelfontlading.

Op de pogingen om beide euvelen tegen te gaan komen we nog terug, maar zelfs dan moeten we denken: En als hij nu tóch nog eens lekt? Nu, de hoofdconditie voor de houder is: zorg

dat het eventueel uitgetreden elektrolyet nergens in holle ruimten kan dringen. We moeten een batterijhouder met een tandenborstel en wat heet zeepsop (van kernzeep) onder de kraan kunnen reinigen. Vanzelfsprekend is een metalen batterijhouder volmaakt uit den boze voor een apparaat, onverschillig welk metaal men benut. De metaaldelen moeten we bij nieuwe

## OPBOUW VAN DE PERTRIX DROGE ELEMENTEN!

1. Negatieve oplossings-elektrode zink. Bij de stapelcellen is een folie uit geleidingsmateriaal (koolstof) opgewalst.

2. Scheidingslaag, papier waarin het elektrolyt is opgezogen.

3. Positieve elektrode, mengsel van bruinsteen en roet; bij lucht-zuurstofcel: actief-kool.

4. Elektronengeleiding naar de positieve aansluitklem (koolstaaf of geleidingsfolie).

5. Pluspool met of zonder afdekkop of contactschroef.

6. Bodemisolator.

7. Afdekplaat, hardpapier.

8. Afstandstuk of ring.

9. Afdekplaat met codeleur: verlichting: blauw; apparaten: rood; motoren: oranje.

10. Bitumenpapier, isolatie en afdichting, tegen vochtverlies.

11. Kartonnen huls of doosje.

12. Blikmantel.

13. Bodemplaat of draadaansluiting (minpool).

14. Vormstukje voor een stapelcel uit kunststof, met geleidingsfolie.

15. Afdekplaat van een stapelcel.

16. Luchttoevoer, alleen bij luchtzuurstof-element.

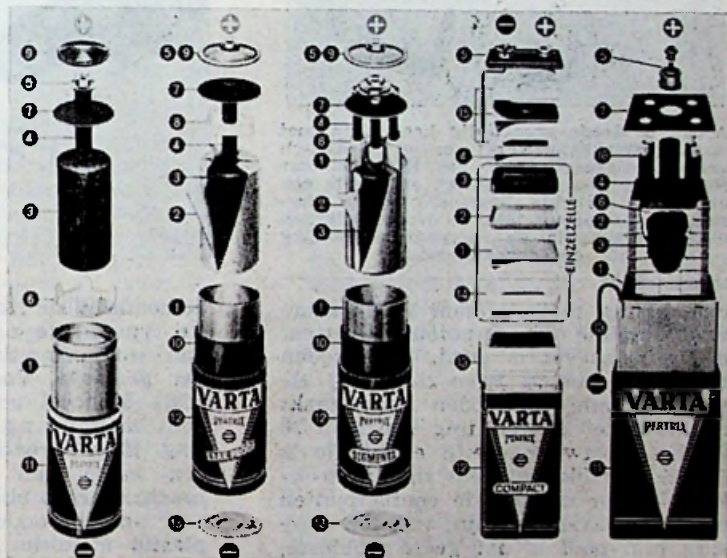
Klassieke dikke staaf (mono cel)

Paper-lined cel lekvrije uitvoering

Segmenta cel

Stapelcellen microdyne uitvoering

Lucht-zuurstof element



zeer goedkope constructie voordelige stroomleverancier

max. capaciteit door optimale vulling met depolarisator

max. belastbaarheid door vergrote oppervlak v/d elektroden

layer-bullt batterijen op elkaar gestapelde cellen in kunststof-isolatie.

grote capaciteit bij kleine ontladestroom.

spec. capaciteit: ca. 60 mAh/cm<sup>3</sup>

spec. capaciteit: ca. 100 mAh/cm<sup>3</sup>

spec. capaciteit: ca. 90 mAh/cm<sup>3</sup>

spec. capaciteit: ca. 100 mAh/cm<sup>3</sup>

spec. capaciteit: ca. 150 mAh/cm<sup>3</sup>

Toepassing: Zaklantaarns speelgoed

Toepassing: Transistor-radio, flitsapparaten en motoren.

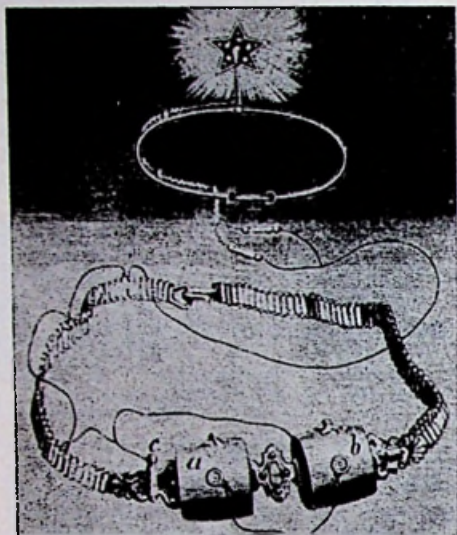
Toepassing: Flitsapparaten motoren mixers, scheerapp. overal waar kortstondig hoge stromen optreden.

Toepassing: Hogere spanningen bij klein volume en geringe stroomverbruik. Transistor- en elektronische app. 6 - 12 V

Toepassing: Telecommunicatie, en controle-apparatuur, waar grote afmetingen geen bezwaar vormen. Geringe zelfontlading.

In Nederland wordt het Varta fabrikaat verkocht onder de naam Pertrix, omdat de naam Varta na de oorlog door de Geallieerden als oorlogsbuit is verkocht.





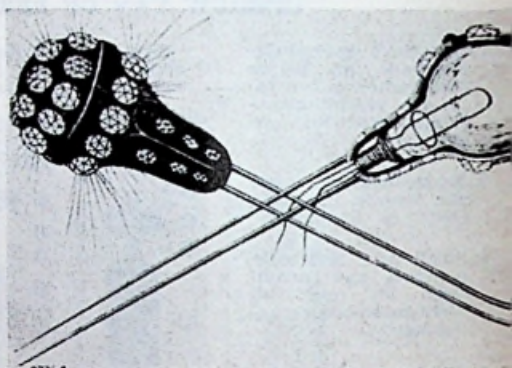
Afb. 5 - Reeds vroegtijdig heeft men met droge batterijen gewerkt: boven: elektrisch verlicht diadeem voor „de Koningin der Nacht” in „Die Zauberflöte” en rechts een elektrisch verlichte haarspeld; beide sierstukken dateren uit 1888; de droge batterijen werden ergens in de omvangrijke kleding uit die dagen verstopt.

exemplaren meteen maar in de zuurvrije vaseline of accu-polen-vet zetten; ook silicone-vet is goed. Uitgetreden elektrolyet tussen twee dicht bij elkaar zittende elektroden veroorzaakt in „no time” een sluiting van 20 à 30  $\Omega$ ; het nieuw ingezette elementje is dan natuurlijk eveneens snel vertrokken. Verder moeten de contactpunten scherp en krassend zijn; voor de messing plus-pool is dat geen probleem, maar voor de zinken bodem is dat niet eens zo gemakkelijk uitvoerbaar.

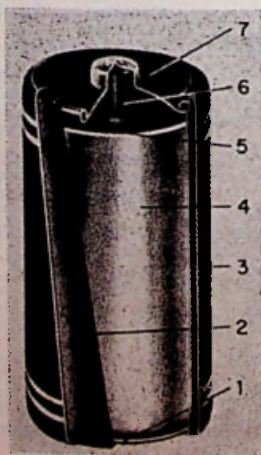
### De keuze van het batterijtype

Helaas zijn de verschillende hierboven gestelde eisen in elementen min of meer onverenigbaar: door de bewaarbaarheid te vergroten zakt in principe de output, wanneer men de zelfontlading wil verminderen door het wijzigen van de chemische samenstelling. We willen in een vervolgartikel nader ingaan op de chemische werking binnen in het element, maar het is wel belangrijk om te weten, dat de zinken beker niet alleen dient om de inhoud in op te bergen, maar dat het zink tevens tijdens de elektrische belasting opgelost wordt en verloren gaat. Men is nu gedwongen om een dikker wand, dus méér zink toe te passen dan voor de elektrische functie nodig is. En

wanneer dan het zink niet voldoende gelijkmatig van samenstelling is, dan komt ergens in de bekerwand een gaatje en treedt het natte spul naar buiten. Nu heeft iedere batterijfabrikant op zijn eigen manier de problemen proberen op te lossen: men onderscheidt de (goedkopere) gewone uitvoering voor zaklantaarns, min of meer voor direct gebruik en daarnaast een soort voor apparaten waarbij de nadruk op lange houdbaarheid gelegd is. Pertrix en de daarmee overeen-



komende Witte Kat heeft voor dit laatste type in de z.g. penlight (of mignon) uitvoering de zinkwand veel dikker gemaakt. Voor de grotere typen zoals Monocel en de kleine staafcel kent men de z.g. „lekvrije” uitvoering. Hier is rondom de zinken beker een busje van vertind blik aangebracht; tussen blik en zink vinden we een absorberende papierlaag of een plastic afsluiting. Ook de bodem is hier met vertind blik dichtgemaakt, waardoor het contact met de contactveer in ieder geval veel beter wordt.



Afb. 6

Moderne mono-cel (leakproof uitvoering) in doorsnee.

- 1) stalen bodemplaat, tevens min-pool.
- 2) absorberend isolatiemateriaal.
- 3) stalen buitmantel.
- 4) zinken beker.
- 5) afdichting met pek.
- 6) koolstaaf.
- 7) stalen deksel, tevens pluspool (geïsoleerd van 3).



Witte Kat kent een plastic-omkleding, die bodem en bovenkant vrijlaat, waarbij de zinken bodem in zicht blijft. Voor de penlight cel ziet men deze lekvrije uitvoering zelden: de metalen omhulling neemt veel plaats in van het toch reeds zo kleine celletje; de zinkbeker heeft hier slechts 80 % van de normale inhoud en van de output!

Maar: welke omhulling men ook t.c.past, de zaak is nooit werkelijk dicht. Géén enkel van de in Nederland verkochte merken maakt hierop een uitzondering, naar mij uit persoonlijke langdurige beproevingen gebleken is. Pertrix is trouwens zo eerlijk om te zeggen, dat deze extra omhulling slechts een vertragende werking heeft t.o.v. het lekken. We moeten n.l. goed bedenken, dat lekken niet alleen voorkomt na lang liggen, maar ook bij sluiting of ernstige overbelasting. Ik denk hierbij aan een kleine 8 mm film-camera met uitnemende optische eigenschappen: wanneer de film maar eventjes haperde liepen de celletjes zowel elektrisch als letterlijk leeg, ook als men het ontspannerknopje losliet. Een ware ruïne voor het interieur. Om tot een groter vermogen en lager R<sub>i</sub> te komen bij behoud van de afmetingen heeft Pertrix de z.g. quadrant cellen ontwikkeld; binnen de afmetingen van de mono-cel heeft men vier parallel geschakelde kleinere cellen, dus met groter oppervlak van de zink- en de kool elektroden. Wat betreft de lekvrijheid sluit dit model zich echter geheel bij het bovenbeschrevene aan.

Er bestaat maar één afdoende methode om deze cellen langdurig te bewaren, n.l. in de ijskast. Helaas kan men ze dan niet gebruiken. Voor ontvangers is dit dus niet de methode, maar voor flits- en filmbatterijen is dit de enige manier.

Een radicale oplossing is gevonden door Mallory; die de zaak letterlijk binnenste buiten keerde. We komen hierop terug.

Nu moeten we wel even goed resumeren, dat de kans op lekken alleen bestaat bij de bovengaarde beker-typen; bij de stapel-cellen (de z.g. „layer build“) is die kans uiterst gering, ook al omdat hier plastic-cap-sules zijn toegepast.

Op het punt van de bewaarbaarheid (buiten gebruik) blijft echter ook hier de ijskast uitkomst bieden; alleen moeten we ervoor zorgen, dat er geen waterdamplekspoor tussen de elektro-

den ontstaat, door ze in een plastic zakje te stoppen en dit met een wasknijper dicht te houden. Onmiddellijk ná het verblijf in de ijskast is de output nog wat gering, maar dat duurt slechts kort.

Wat zijn dus de hoofdpunten om in het oog te houden?

- Koop slechts daar batterijen, waar ze niet te lang in de winkel (of zelfs in de etalage) gelegen hebben.
- Zorg dat de houder ingevet is (zowel die van metaal als van plastic) en als u zelf een houder construeert, zorg er dan voor dat er in de hollen géén elektrolyt kan achterblijven.
- Controleer regelmatig het interieur van de houder en maak het zo nodig schoon met tandenborstel en wat zeep, onder de kraan en goed laten drogen.
- Wanneer u de flits- of de filmcamera opbergt, bewaar de batterijtjes dan in de koelkast; stop ze in een gesloten plastic zakje.
- Kies de juiste cel voor elke toepassing.
- Lekvrije penlight celletjes zijn duurder, hebben 30 % minder output en bieden hiervoor in de plaats maar weinig zekerheid.

Het is tenslotte wel heel belangrijk om verse batterijtjes te kopen. In dit opzicht staan de batterijtjes van eigen bodem natuurlijk bovenaan; de importeurs van de bekende merken uit Duitsland en Engeland zorgen eveneens voor een snelle doorstroming en we hopen nu maar dat er ook bij de detailhandel geen winkeldochters zijn. Wonderlijk genoeg blijken ook de Japanse batterijen bij aankomst nog zo fris als een hoentje te zijn. En dat die Japanse batterij-industrie niet stilzit, bewijst wel de enorme export naar Amerika; in 1961 bedroeg het japanse marktaandeel daar reeds 55 %. Een Amerikaans congreslid, the hon. William Proxmire, eiste niets meer of minder dan importbelemmering, hoewel hij overigens, naar hij zei, de vrije markt op geen enkele wijze wilde hinderen. Maar hier vormde het een regelrechte bedreiging voor de 8.000 arbeiders die op dat tijdstip in de batterij-industrie aldaar werkzaam waren. Want, ziet u, de batterij-industrie is zo belangrijk uit defensie-oogpunt. Neen, dan is het handiger om in Japan batterijen te laten aanmaken en er een nogal bekende Nederlandse naam op te laten drukken (niet die van een batterij fabrikant).

(Wordt vervolgd)

# Inleiding tot de techniek van het meten van spanning

2e deel

door W. FRIESZ

Onder voltmeters worden over het algemeen en ook in dit artikel direct-aanwijzende, niet-afgestemde (niet selectieve dus met grote bandbreedte) spanningsmeters zowel met als zonder meetversterkers verstaan. Als universeel instrument is hij ook bruikbaar voor stroom- en weerstandsmetingen. Dergelijke voltmeters omvatten een totaal meetgebied van ca. 1 mV tot 1000 V (met hoogspanningsverzwakker zelfs tot 30 kV). Het frequentiegebied loopt van gelijkstroom tot ongeveer 30 MHz (met speciale meetkoppen tot ongeveer 1,6 GHz).

Behalve op veldsterktemeters zijn de hier besproken punten in principe ook op uiterst gevoelige selectieve meetontvangers van toepassing; op de verdere bijzonderheden hiervan zullen we hier echter niet ingaan.

## De gewone voltmeter

De gewone voltmeter bevat in de regel als aanwijzend instrument een draaispoelmeter; uitsluitend voor speciale toepassingen worden weekijzer en elektrostatische meetsystemen aangewend. Het is in feite een gelijkspanningsmeter waarvan men het meetgebied door voorschakelweerstande heeft aangepast. Neemt men in serie een meetgelijkrichter of een vacuümdiode op, dan verkrijgt men een wisselspanningsmeter (fig. 6).

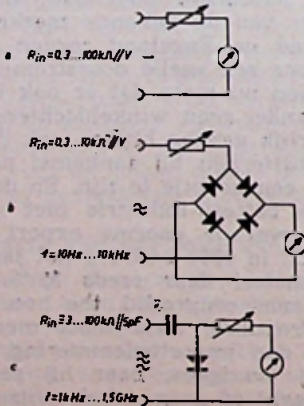


Fig. 6 - Voltmeters zonder versterkers voor a) gelijkstroom, b) voor laagfrequent en c) voor hoogfrequent.

## Voltmeters met aanwijsversterkers

Om het eigenverbruik van een voltmeter te beperken en gelijktijdig de aanwijsgevoeligheid te vergroten wordt vóór het aanwijzend instrument een versterker geschakeld; over het algemeen een buis- of transistorschakeling

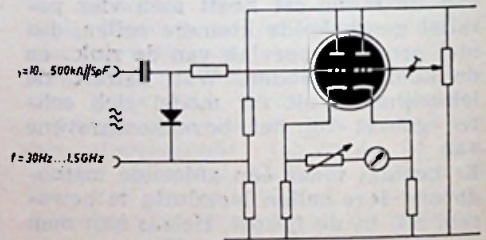
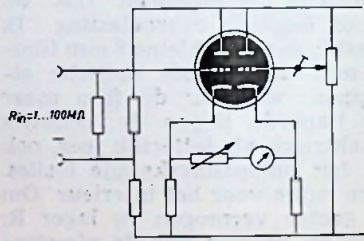


Fig. 7 - Boven: gelijkspanningsmeter met aanwijsversterker.

Onder: wisselspanningsversterker met aanwijsversterker en meetwaarde gelijkrichter.

met impedantie aanpassing (fig. 7 boven). Men verkrijgt daardoor hogere ingangsimpedanties: van 1 tot 100 megohm en hoger. Ook dergelijke schakelingen zijn in combinatie met gelijkrichters geschikt voor het meten van wisselspanningen (fig. 7 onder).

## Voltmeters met voorversterkers

Voor gevoeligheden groter dan 100 mV volle schaal zijn in de regel voorversterkers vereist. Het betreft hier een zuivere gelijk- of wisselspanningsversterker en in speciale gevallen een



gelijkstroom gekoppelde versterker. De gelijkspanningsversterkers werken meestal met triller omvormers („choppers“) gevolgd door wisselspanningsversterkers.

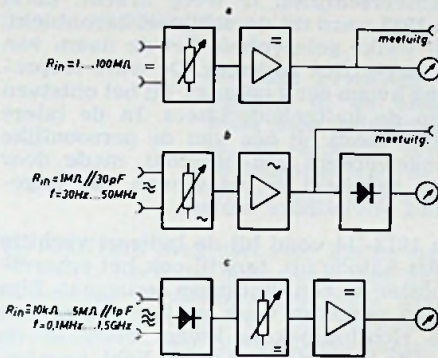


Fig. 8 -

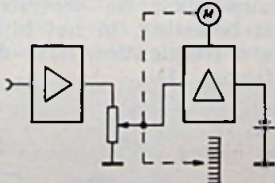
- gelijkspanningsmeter met meetwaarde versterker.
- wisselspanningsmeter met meetwaarde versterker en gevolgd door een aanwijs gelijkrichter.
- wisselspanningsmeter met meetwaarde gelijkrichter en gevolgd door gelijkspanningsversterking.

Brede band wisselspanningsmeters, die het te meten signaal eerst versterken, zijn meestal ook als wisselspanningsversterkers toepasbaar (fig. 8).

### Registreerende voltmeters

Naast de gewone draaispoel schrijvers die zich, voor wat betreft deze beschouwing, niet van het gebruikelijke draaispoelinstrument onderscheiden, bestaan er ook gevoelige registreerende voltmeters met potentiometer compensatie (fig. 9). Hierbij wordt via een impedantie transformator de meet-

Fig. 9  
Registreerende  
voltmeter  
met zelfcom-  
penserende  
potentiometer



spanning op een precisie potentiometer aangesloten waarbij een door een motor aangedreven schuifcontact net zolang wordt versteld tot de spanning aan het schuifcontact overeenstemt met een referentiespanning. De as van de potentiometer is met een gecombineerd aanwijs- en schrijfsysteem gekoppeld.

Door het voorschakelen van een gelijkrichter of door gelijkrichting na de compensatie-potentiometer toe te passen, zijn dergelijke schrijvende in-

strumenten ook geschikt te maken voor wisselspanningen en gedragen zij zich ook weer als een voltmeter met een vóór of achter de versterker opgenomen gelijkrichterschakeling.

### Digitale voltmeters

Digitale voltmeters onderscheiden zich van conventionele voltmeters doordat het aanwijzend systeem de meetuitkomst in cijfers presenteert. De hierbij altijd in gelijkspanning omgezette te meten spanning wordt m.b.v. een soort „mengtrap“ en een zaagtand generator in een met de tijd evenredige grootte omgezet, die dan met een digitale teller wordt gemeten; of wel in een digitale vergelijkingsschakeling met een referentiespanning vergeleken, waarbij de voor het compenseren van de te meten spanning vereiste stand van de spanningsdeler in cijfers wordt aangewezen.

### Spanning meten

Alhoewel het meten van een spanning van gemiddelde grootte en frequentie eenvoudig en zonder problemen schijnt te zijn, bestaat er toch een groot aantal mogelijkheden en gevaren om door een onachtzame of onbezonnen werkwijze tot wellicht aanzienlijk onjuiste meetresultaten te komen. Dit is nog erger bij kleine spanningen, hoge frequenties en hoogohmige gevoelige meetapparaten. Gesteld een onberispelijk meetapparaat; dan geldt in het algemeen dat het meetapparaat steeds die spanning meet en aanwijst die op de ingangsklemmen is aangesloten. Het is alleen maar de vraag of dat werkelijk de spanning is, die men wenst of denkt te meten.

De meettechnicus is dus voor de opdracht gesteld de werkelijk te meten spanning overminkt en volledig op de ingangsklemmen van de voltmeter aan te sluiten.

### Gelijkspanning meten in gelijkstroomketens

Moet men de spanning van een gelijkspanningsbron meten (fig. 10), dan behoeft over het algemeen alleen maar

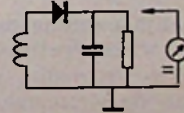


Fig. 10  
De meting van  
gelijkspanning in  
gelijkstroomketens.

de belasting van de spanningsbron door het meetapparaat te worden bekeken. Alle gelijkspanningsmeters waarvan meetgebied, eigenverbruik en

(Vervolg op blz. 32)





## RADIOPIONIER

### CAPTAIN H. J. ROUND OVERLEDEN

carbide (een verbazend harde stof) een lichtverschijnsel te weeg bracht. Eerst in 1923 werd dit verschijnsel herontdekt, bij welke gelegenheid het de naam van Losser-effect verkreeg. De ware toepassing kwam eerst onlangs, bij het ontstaan van de halfgeleiderlasers. In de latere jaren werd hij één van de persoonlijke medewerkers van Marconi, mede door zijn spitsheid in het vinden van nagevoeg onvindbare fouten.

In 1913-'14 vond hij de indirect verhitte buis-katode uit, terwijl ook het schermrooster op zijn vindingen teruggaat. Zijn bijna vergeten werk op het gebied van de richtingzoekers kwam eerst in de Eerste Wereldoorlog in het licht, toen hij, zittend in Engeland, de Duitse vloot in Wilhelmshaven wist te localiseren. Als gevolg daarvan kon men toen die vloot opvangen en de door de Engelsen gewonnen slag bij Jutland was het gevolg. Hetgeen mij echter het meest frappeert is wel, dat de toenmalige vlootcommandant Jackson in 1920 aller eer hiervoor afwist ten gunste van Capt. Round. Natuurlijk bleef deze man tot zijn dood, in juni van dit jaar, actief; hij kreeg in zijn leven talloze erebewijzen in antwoord op 117 toegewezen patenten. Dr. BLAN

De Marconi Company in Engeland maakte onlangs het overlijden van deze bijna vergeten radiopionier bekend; hij behoorde al niet tot de jongsten, was n.l. ruim 84 jaar oud. In 1902, dus op zijn 21e jaar, ging hij voor de Engelse Marconi Company naar de Amerikaanse Marconi Company, waar hij toen reeds in zijn vrije tijd met poederijzerkernen experimenteerde, terwijl hij ook de basis legde voor de richtingzoek-antennes. Verder ontdekte hij toen, dat het aanleggen van een spanning over silicium-

## HET METEN VAN SPANNING

(Vervolg van blz. 31)

nauwkeurigheid aan het meetprobleem voldoen, zijn dan geschikt.

Is de spanningsbron niet volledig geaard en ligt deze op een gelijkspanningspotentialaal ten opzichte van aarde, dan dient de meteringang zwendend te worden gehouden.

Ligt de stoorspanning in de orde van grootte van de te meten spanning, dan zijn storende invloeden niet te verwachten; is deze stoorspanning echter zeer vele malen groter, dan dient men de grootte van de lekimpedantie van het gebruikte meetapparaat te kennen en de te verwachten meetfout in rekening te brengen.

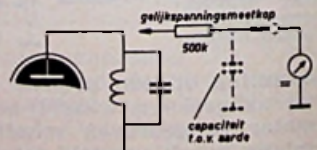
### Gelijkspanning meten in gecombineerde wissel-/gelijkspannings ketens

Is de te meten gelijkspanning groter dan de wisselspanning, dan bestaan er twee andere storingsmogelijkheden. De meteringang kan met de meetleidingen de wisselspanning van de spanningsbron ontoelaatbaar belasten respectievelijk frequentie-verstermend werken, of in het bijzonder bij ver-

sterker-voltmeters, „wild” gelijkrichten, waardoor een aanwijfsfout ontstaat. In het eerste geval is een zogenaamde gelijkspanning meetkop vereist, in de punt waarvan een weerstand van bijvoorbeeld 500 kΩ is opgenomen. De capaciteit bedraagt slechts ca. 1 pF en belast de spanningsbron nauwelijks; de weerstand verdwijnt als belasting, in het bijzonder bij hogere frequenties, naar de achtergrond (figuur 11).

Fig. 11

De meting van gelijkspanning in gecombineerde wissel-/gelijkspanningsketens.



In twijfelgevallen dient men de onderdrukking van de wisselspanning door het betreffende meetapparaat te weten te komen. Is dit niet voldoende dan moet de gesuperponeerde wisselspanning door een uitwendig RC-netwerk van de meteringang worden weggehouden. (Wordt vervolgd.)



„Lock-in” . . .

## FAZE GEVOELIGE DETECTOR

door J. BREDERVELD

Scheikundig lab. - V.U. Amsterdam

De faze gevoelige detector vindt al vele jaren zijn toepassing in de elektronische meettechniek, en wel daar waar men geïnteresseerd is in de grootte en de faze waarin een bepaald verschijnsel optreedt. In wezen is hij het verlengstuk van de galvanometer in een brug van Wheatstone, en heeft grote voordelen t.o.v. deze galvanometer.

WANNEER men met zeer kleine signalen heeft te doen, kan met galvanometer versterkers zeer veel worden bereikt, evenwel zijn primaire problemen — als bijvoorbeeld thermo effecten, die vooral lastig zijn wanneer daar wordt gemeten waar de temperatuur niet bijzonder constant is — zodanig dat de meting waardeloos wordt.

Teneinde zeer gevoelig te kunnen meten wordt de brug van Wheatstone gevoed met wisselspanning, de uitgangsspanning van de brug wordt toegevoerd aan een versterker.

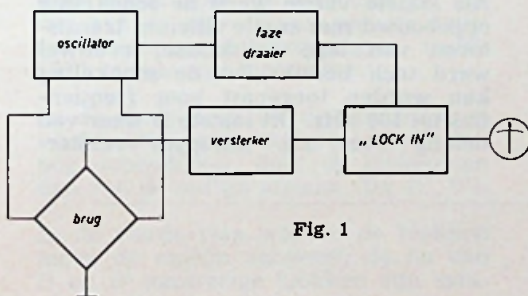


Fig. 1

Is de brug in evenwicht, dan zal theoretisch aan het eind van de versterker signaal 0 (nul) worden waargeno-

men; is de brug naar één zijde uit evenwicht dan vinden wij een signaal met een bepaalde amplitude; is de brug aan de andere zijde uit evenwicht dan zal weer een signaal worden waargenomen, maar de faze is dan  $180^\circ$  gedraaid.

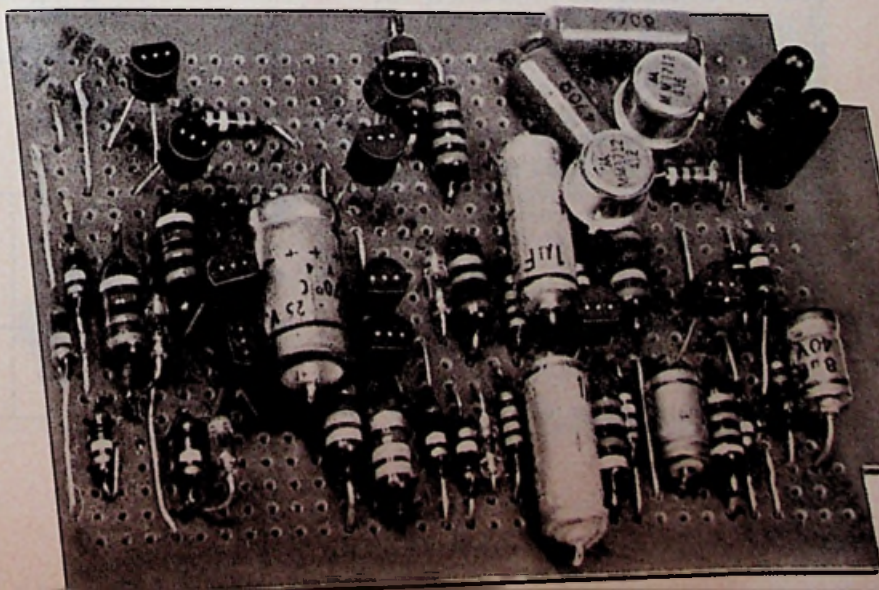
Gaan we nu de uitgang van de versterker met een normale detector te lijf, dan zal immer een uitslag van het meetinstrument naar één richting worden waargenomen, maar wordt een faze-gevoelige detector toegepast, dan zal bij een positieve afwijking van de brug een positieve uitslag worden gevonden en andersom.

Opgemerkt werd, dat bij brug-evenwicht het signaal 0 zou zijn aan de uitgang van de versterker; dat is onjuist.

Afhankelijk van de kwaliteit van de versterker en de versterkingsfactor zal immer een stoorsignaal aanwezig zijn in de vorm van brom en ruis, die door een normale detector worden meegenomen en afhankelijk van hun grootte worden gemeten.

Bij toepassing van een „Lock In” verdwijnen brom en ruis als het ware geruisloos.

Een op vereboord gemonteerde „Lock-in” volgens de schakeling van fig. 3.





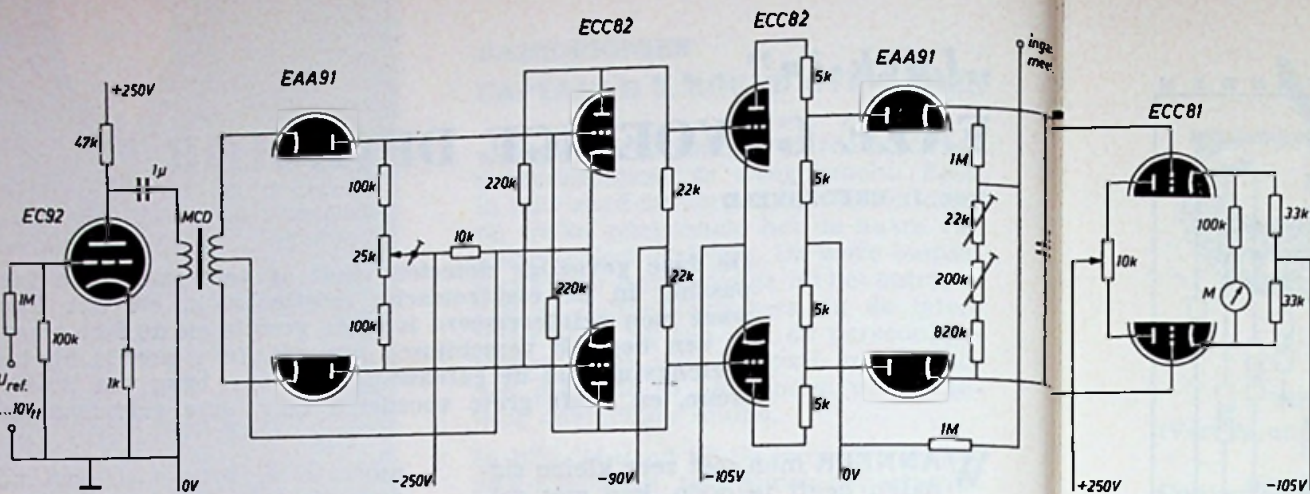


Fig. 2  
Schakeling van een  
„Lock-in” volgens  
Cox.

Afhankelijk van de toegepaste tijdconstante kan een stoorsignaal worden toegelaten, dat even groot is als het te meten signaal. Deze faze gevoelige detector werd door ons voor het eerst toegepast in 1954 naar aanleiding van een publicatie van Cox in 1953, waarin een, uiteraard met buizen uitgevoerde, „Lock In” werd beschreven (fig. 2). Deze schakeling wordt nog steeds — om zijn uitstekende eigenschappen — toegepast, ondanks de nog al gecompliceerde schakeling, bijv. t.o.v. de ringdemodulator. Voordelen zijn n.l.: geen transformatoren en door instelbare tijdconstante laat deze schakeling een signaal/ruisverhouding toe van 1 : 1.  
De door Cox gepubliceerde „Lock In”

heeft een frequentie gebied van ongeveer 30 Hz tot 10 kHz. Omstreeks 1963 werd deze door ons met transistoren uitgevoerd, waardoor dankzij het bestaan van PNP en NPN transistoren, de schakeling aanmerkelijk werd vereenvoudigd. Aan deze schakeling konden referentie signalen worden toegevoerd van 4...10 volt; zij kon worden toegepast voor een frequentie gebied van 30 Hz tot 15 kHz. Als laatste versie werd de schakeling opgebouwd met snelle silicium transistoren van lage prijsklasse; evenwel werd toch bereikt dat de schakeling kan worden toegepast voor frequenties tot 100 kHz. Dit laatste is weer van belang voor z.g. „chopper”-verster-

kers,, welke tegenwoordig veelvuldig worden toegepast.

In fig. 3 vindt men de schakeling. Aan de eerste ingang wordt het referentie signaal toegevoerd, in deze eerste trap wordt dit signaal zodanig versterkt (deze trap wordt feitelijk overstuurd) dat aan de collector van deze transistor al een blokgolf ontstaat (zie figuur 4A) ter grootte van bijna de voedingsspanning, terwijl de tweede trap dienst doet als faze splitser; zowel aan de collector als aan de emitter ontstaan blokspanningen, welke 180° in faze zijn verschoven.

In de derde trap worden de blokken verder recht getrokken, maar zijn dan nog onbruikbaar, daar de blokgolven dan van de nullijn afstaan (fig 4C, C').

In de vierde trap worden de blokken tegen de nullijn aangezet; de nu aan D en D' aanwezige blokken zijn sym-

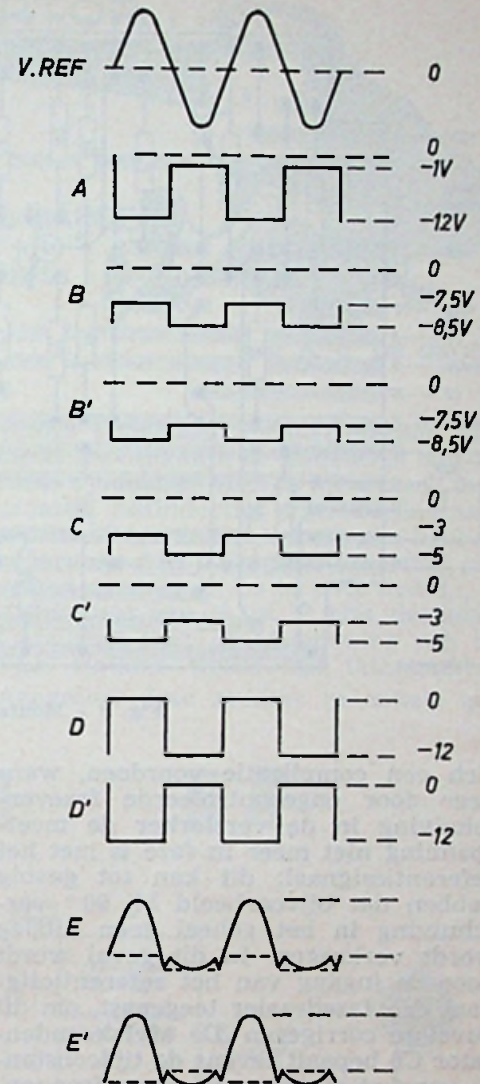
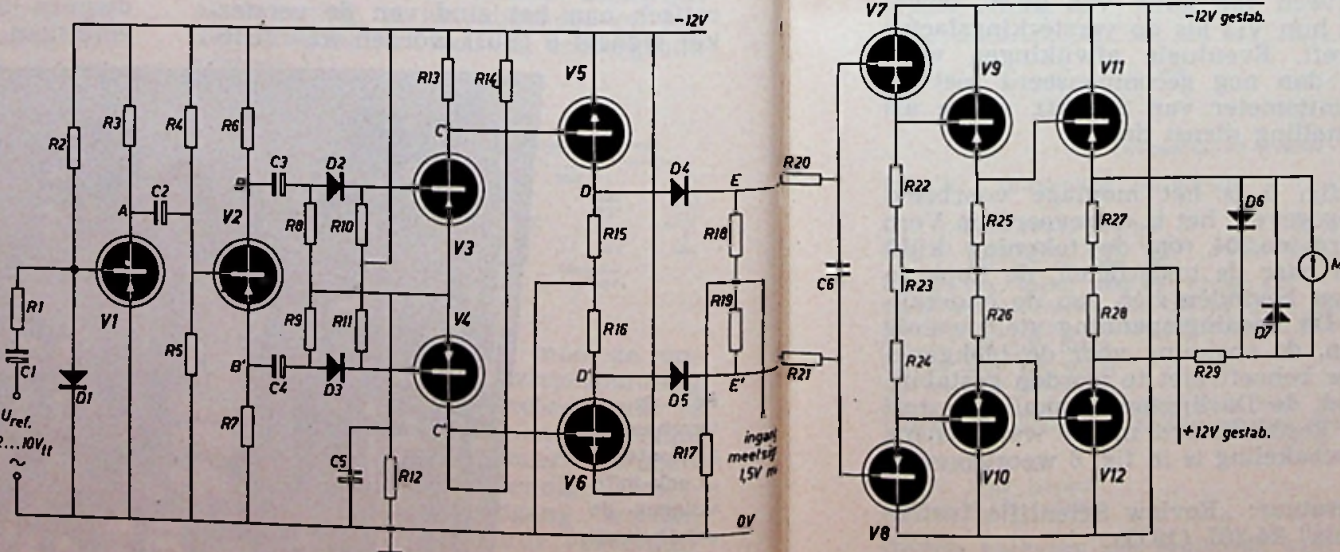


Fig. 4  
De  
blokgolven  
tabel.

Fig. 3 - Schakeling met silicium transistoren

- C1-2..... = 8  $\mu$ F
- C3-4..... = 1  $\mu$ F
- C5..... = 80  $\mu$ F
- C6..... zie tekst.
- D1..... = OA 202
- D2 t/m 5 = OA 95
- D6-7..... = AAZ 12
- M..... = 100-0-100  $\mu$ A
- R1-12..... = 1 k $\Omega$
- R2-10-11-17-20-21 = 100 k $\Omega$
- R3..... = 4,7 k $\Omega$ , 0,5 W
- R4..... = 560 k $\Omega$
- R5..... = 470 k $\Omega$
- R6-7..... = 18 k $\Omega$ , 0,5 W 5%
- R8-9..... = 33 k $\Omega$ , 5%
- R13-14..... = 33 k $\Omega$ , 0,5 W
- R15-16..... = 27 k $\Omega$ , 0,5 W
- R18-19..... = 100 k $\Omega$ , 5%
- R22-24..... = 150 k $\Omega$
- R23..... = 220 k $\Omega$
- R25-26..... = 5,6 k $\Omega$ , 0,5 W
- R27-28..... = 1 k $\Omega$
- R29..... = 470 k $\Omega$
- V1 t/m 4 en V7 t/m 10  
MPS6534 of 2N3703
- V5-6..... = MPS6531 of 2N3705
- V11-12..... = MM1712
- V3+V4; V5+V6 enz. zijn geaard.

Alle weerstanden 0,1 W tenzij anders aangegeven.



metrisch en in tegenfaze; zij hebben kleine stijgtijden, in de orde van 0.1  $\mu$ s. Deze blokken vormen nu in wezen het slot waarin maar één sleutel past, n.l. het meetsignaal. Is het meetsignaal in faze en van gelijke frequentie, dan past het in het blok en wordt toegelaten (zie fig 4E, E'), alle andere signalen wordt de pas afgesneden; zij worden niet gedetecteerd.

Teneinde de gelijkgerichte en door C6 afgevlakte gelijkspanning te kunnen meten met een wijzer-instrument of recorder, wordt de spanning aan een Darlington balansschakeling toegevoerd, waarvan de ingangsimpedantie hoog is en de stroomversterking toereikend om een wijzerinstrument te doen uitslaan. De aldus verkregen uitslag van het meetinstrument is recht evenredig met de aan de versterker toegevoerde spanning. Nu kan



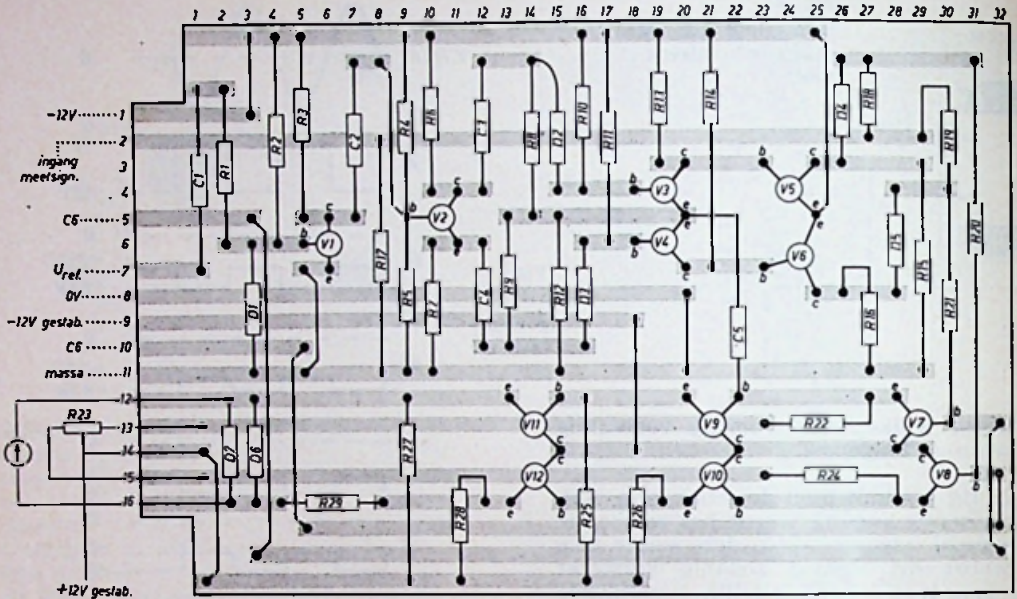


Fig. 5 - Montagevoorbeeld op veroboard.

zich een complicatie voordoen, wanneer door ongecontroleerde fazeverandering in de versterker de meetspanning niet meer in fase is met het referentiesignaal; dit kan tot gevolg hebben dat bijvoorbeeld bij  $90^\circ$  verschuiving in het geheel geen uitslag wordt verkregen. In dit geval wordt voor de ingang van het referentiesignaal een fazedraaier toegepast, om dit euvel te corrigeren. De afvlakcondensator C6 bepaalt tevens de tijdsconstante van het systeem; bij hoge frequentie kan deze condensator klein zijn; in het algemeen tussen  $0,01$  en  $0,1 \mu\text{F}$ .

Bij frequenties van  $30$  tot  $1000 \text{ Hz}$  wordt veelal een grote condensator gekozen. Het beste doet men dan om

deze in stappen regelbaar te maken, en niet groter te kiezen dan voor rustige meting noodzakelijk is; de waarden kunnen dan liggen tussen  $1 \mu\text{F}$  en  $10 \mu\text{F}$ . De constructie van deze schakeling vereist wel enige zorg; alle basis-, emitter- en collector weerstanden in de balanstappen, moeten worden gepaard met een tolerantie van  $5\%$ , wat niet moeilijk is tegenwoordig, daar vele merken weerstanden zonder meer met een tolerantie van  $5\%$  worden geleverd.

De transistoren moeten worden gepaard met een tolerantie van  $10\%$ , zowel wat hun  $V_{be}$  als de versterkingsfactor betreft. Eventuele afwijkingen worden dan nog gecompenseerd met de potentiometer van  $220 \text{ k}\Omega$ , welke als nulstelling dienst doet.

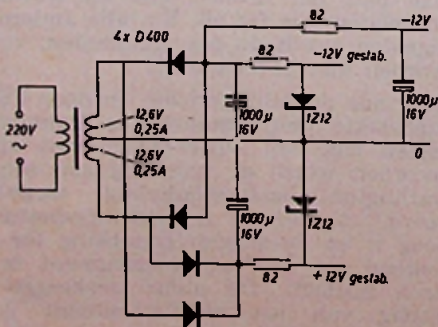


Fig. 6 - Schakeling van de voeding.

In fig. 5 is het montage voorbeeld weergegeven; het is uitgevoerd op Vero Board no.304, op de tekening kijkt men naar de onderdelen, de koperen banen bevinden zich aan de onderzijde. De voedingsspanning stelt weinig eisen, de spanning voor de blokgenerator behoeft niet te worden gestabiliseerd, de Darlington-schakeling wordt wel gestabiliseerd met  $1$  watt zeners, de schakeling is in fig. 6 weergegeven.

Literatuur: „Review Scientific Instruments” 24-307 (1953).



# VLF-CONVERTOR



(Vervolg uit RB december 1966)

door A. C. DE GROOT

## Converter schema: (fig. 3)

De hier toegepaste antenne is 25 m lang — horizontaal en ongeveer 15 m boven de grond. In serie met de antenne staat een kleine draaicondensator van ong. 100 pF (C1). De stralingsweerstand van de antenne heeft reeds een zodanige waarde dat hierdoor de primaire kring gedempt wordt, ten gevolge waarvan de zo ernstig nodige selectiviteit gereduceerd wordt. Derhalve zal C1 niet

verder ingedraaid moeten worden dan strikt noodzakelijk is. Meestal is half-in reeds voldoende. Alle in dit schema toegepaste zelfinducties zijn honingraatspoelen maar andere spoeltypen hebben eveneens voldaan. De primaire keten, gevormd door L1 en C2 in serie met L2, is afstembaar van 28 tot 13 kHz, derhalve toereikend voor de afstemming van de VLF stations welke ons interesseren. Aangezien deze zenders in enkele ge-

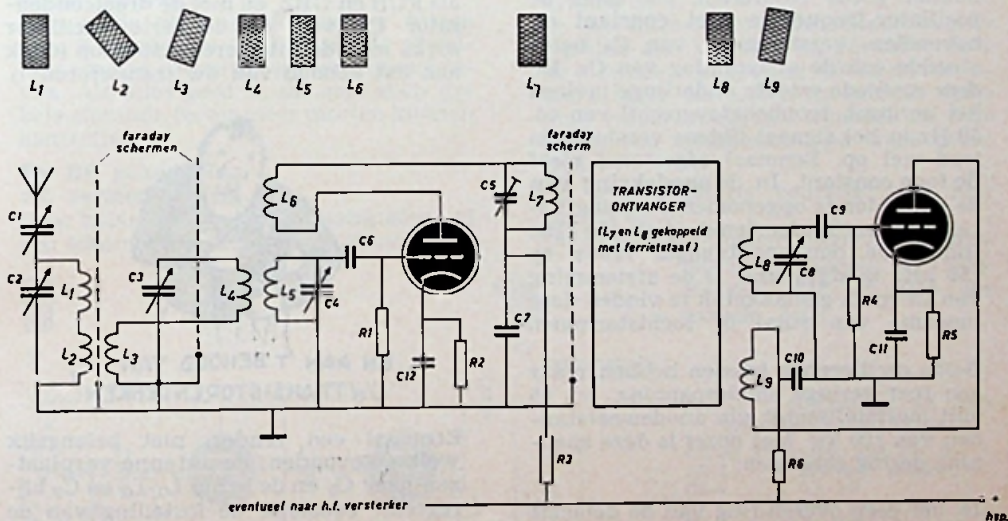


Fig. 3 - schakeling converter.

- C1 = var. cond. 100 pF
- C2 = duocond. van oude ontvanger 2 x 450 pF = 900 pF
- C3 = var. cond. 1000 pF, of als C2
- C4-8 = var. cond. ca. 150 pF met fijnreg.
- C5 = var. cond. ca. 150 pF (evt. m. fijnreg.)
- C6 = 300 pF mica
- C7 = 5000 pF mica
- C9 = 3000 pF mica
- I.p.v. mica condensatoren kan men zonder bezwaar polystyreen condensatoren gebruiken.
- C10 = 5000 pF
- C11 = 1  $\mu$ F papier
- C12 = 2  $\mu$ F papier

- L1 = honingraatspoel 1500 wdg.
- L2 = " " 500 wdg.
- L3 = " " (evt. 400 wdg)
- L4 = " " (evt. 400 wdg)
- L5 = " " 1250 wdg.
- L6 = " " 500 wdg.
- L7 = " " 75 wdg.
- L8 = " " 300 wdg.
- L9 = " " 75 wdg.
- L10 = " " 50 wdg.
- R1 = 1 M $\Omega$
- R2-5 = 1000  $\Omega$ , 1/4 W
- R3-6 = 100 k $\Omega$ , 1/4 W
- R4 = 1 M $\Omega$ , 1/4 W

Diverse buistypen zijn bruikbaar, bijv. 6C5,6C5 en 6SF5 voldoen uitstekend.



vallen slechts een paar honderd Hz uit elkaar liggen, is de toepassing van een primair/secundair systeem\*) absoluut noodzakelijk met de daaraan verbonden voorwaarde dat de koppeling tussen beide eenheden ruim variabel moet zijn. Daarvoor werden zowel in het primaire als wel in het secundaire systeem kleinere zelfinducties gebruikt. De secundaire kring, bestaande uit  $L_3$  (gekoppeld met  $L_2$ ) en  $L_4$  wordt met  $C_3$  afgestemd op de zelfde frequentie, als waarop de primaire kring is afgestemd.

De convertor oscillator wordt gevormd door de twee zelfinducties  $L_5$  en  $L_6$  en de variabele cap.  $C_4$  in een normaal genereerschema. Het enige bijzondere van de VLF koppeling op deze oscillator is n.l. dat het VLF hoogspanningspunt (het „hete” einde) van deze secundaire kring zo vast mogelijk is gekoppeld met dat gedeelte van de oscillator-kring waar het rooster is aangebracht.

Het VLF signaal moduleert op deze wijze voldoende de convertor-oscillator. Andere methoden van moduleren hadden minder goede resultaten, o.a. bleef de oscillator-frequentie niet constant en bovendien, verstemming van  $C_4$  beïnvloedde ook de afstemming van  $C_3$ . Bij deze methode was de onderlinge invloed het geringst, toonhoogteverschil van ca. 50 Hz in het signaal tijdens verstemmen trad wel op. Eenmaal afgestemd bleef de toon constant. In de anodekring van de oscillator is opgenomen de kring  $C_5$ - $L_7$ . Deze wordt afgestemd, op ca. 150 kHz. Indien de omroepontvanger reeds op 150 kHz is afgestemd, is de afstemming van  $L_7$  en  $C_5$  gemakkelijk te vinden door toename van ruis- of luchtstoringen.

Beide oscillerende trioden hebben maar een zeer geringe anodespanning, n.l. 65 volt (gestabiliseerd) via anodeweerstand van 100 k $\Omega$ . Met opzet is deze spanning gering gehouden:

- 1e. om geen oversturing van de detector in de omroepontvanger te krijgen en
- 2e, om geen klachten aangaande straling te krijgen.

Indien de signalen een min of meer sissend karakter krijgen, kan de anodeweerstand van de 454 kHz oscillator (de „beatoscillator”) worden verminderd tot ca. 60 k $\Omega$  omdat in dit geval de verhouding tussen de sterkte van het signaal en dat van de b.f.o. niet goed is.

1) Dat is de aanduiding voor wat we tegenwoordig een „afstembaar bandfilter” zouden noemen. — Red. RB)

Ook hier hebben we rekening te houden met de modulatie diepte.

Met de portable kan zo zonder meer de koppeling plaatsvinden als aangegeven in fig. 3. Gebruikt men een ander type ontvanger dan zal men hiervoor een toepasselijke koppelmethode moeten vinden. Zo is voor aansluiting van de Philips omroepontvanger een koppelspoel nodig van 200 windingen, ermee verbonden door een dubbeladerige, gemaakte afgeschermd kabel, gekoppeld met  $L_7$ .

#### Afstemmen van de convertor:

Nadat alle verbindingen zijn gecontroleerd en goed bevonden, wordt de ontvanger afgestemd op 150 kHz (2000 m).

De kring  $L_7$ - $C_5$  wordt daarna bijgesteld, ruis neemt iets toe, indien de Duitse zender hoorbaar is, wordt deze voor het afstemmen gebruikt. De antenne wordt nu via een mica C-tje van ca. 50 à 100 pF geclipt op de hete zijde van  $C_3$ . Deze wordt grof afgeregeld, want op deze zijde zitten de krachtige zenders als FUB en GBZ, en met de draaicondensator  $C_4$  van de convertor-oscillator zoeken men de interferentietoon op (denk aan het behoud van uw transistoren! !).



.....EN AAN 'T BEHOUD VAN  
UW TRANSISTOREN DENKEN!...

Eenmaal een zender, niet belangrijk welke, gevonden; de antenne verplaatsten naar  $C_1$  en de kring  $L_1$ - $L_2$  en  $C_2$  bijregelen. Tenslotte de instelling van de koppeling tussen  $L_2$  en  $L_3$  voor de meest selectieve ontvangst. Is voor de interferentietoon de afstemming van  $L_3$ - $C_3$  eenmaal gevonden, dan behoef in den vervolge hieraan niets meer gedaan te worden. Ook dit is niet moeilijk. Men stelle bij ontvangst van een krachtige zender in zonder interferentietoon — uitsluitend op de doffe sleutelklik — en verstelle pas daarna  $C_3$  op de gewenste toonhoogte.

Men make daarna voor het snel zoeken van de zenders een staatje, als volgt bijv.:



V.L.F. TELEGRAFIEZENDERS, IN NEDERLAND HOORBAAR

Zenders	Locatie	Vermogen	Sterkte	Bijzonderheden
GBR	Rugby, Engeland	300 kW	zeer sterk	f = 16 kHz
NAA	Cutler, Maine	1000 kW	zeer sterk	f = 17,8 kHz, Navy Station
RUB	Parijs, Frankrijk	onbekend	zeer sterk	f = 17,0 kHz
UMS	Moskou, Rusland	onbekend	zeer sterk	f = 17,2 kHz
NLK (NPG)	Jim Creek, Seattle, U.S.A.	250 kW	zwak	f = 18,6 kHz (alleen in nacht- en ochtenduren hoorbaar).
GQD	Outhorn, Engeland	500 kW	zeer sterk	f = 19,0 kHz
GBZ	Criggeon, Engeland	300 kW	zeer sterk	f = 19,6 kHz
NSS	Annapolis, Maryland, U.S.A.	100 kW	sterk	f = 21,4 kHz. Zwakt overdag af.
NBA	Balboa, Canal Zone	30 kW	middelmatig	f = 24,0 kHz. Zwakt overdag af.
ROR	Moskou, Rusland	onbekend	sterk	f = ca. 24,6 kHz op bepaalde tijden hoorbaar.
RCV	Idem	onbekend	sterk	is dezelfde zender als ROR.
NPM	Lualualei, Hawayi	1000 kW	matig	f = 26,1 kHz (alleen in nacht- en ochtenduren hoorbaar)
Bakenzender	onbekend, 14,0 kHz	onbekend	zwak	hoorbaar, enkeltonig
Bakenzender	onbekend, 13,9 kHz	onbekend	zwak	dubbeltonig
? ? zender	onbekend, 13,8 kHz	onbekend	zwak	hoorbaar. als doorl. ratel
NSE	Whitingfield, Florida	onbekend	matig	f = onbekend
NHY	Kenika, Post Rianty, Monaco	onbekend	zwak	f = onbekend

Eenmaal zo afgeregeld, zal de storende Duitse zender nog steeds aanwezig zijn. Op de ontvanger zitten 2 storende zenders naast elkaar:

- 1e. de Duitse zender en
- 2e. een krachtige met dubbelstroomwerkende zender.

Men stelde de omroepontvanger tussen deze 2 punten in en herhale de afstelling van de convertor als bovenbeschreven. Als alles goed is, zal men geen enkele storende factor meer moeten kunnen aantreffen.

**De RC gekoppelde r.f. versterker (fig. 4)**

Voor belangstellenden is hierbij gevoegd een schema van de bij de VLF convertor

Hoewel de schrijver geen voorstander is van de toepassing van r.f. smoorspoelen, is L<sub>1</sub> als anodekoppelenheid toch het enig juiste onderdeel hiervoor, aangezien:

- 1e. de buis V<sub>2</sub> de volle anodestroom kan krijgen en
- 2e. een smoorspoel op deze plaats in feite parallel aan L<sub>2</sub> staat en derhalve door de inductieve koppeling ook op de secundaire kring L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> en C<sub>3</sub> minder demping veroorzaakt, dan wanneer op deze plaats een anodeweerstand ware gebezigd.

De anodespanning bedraagt ook hier slechts 65 V. De toegepaste buizen kunnen bijv. zijn:

6SF5, als eerste r.f. versterker. 6J5 of 6C5 als tweede buis.

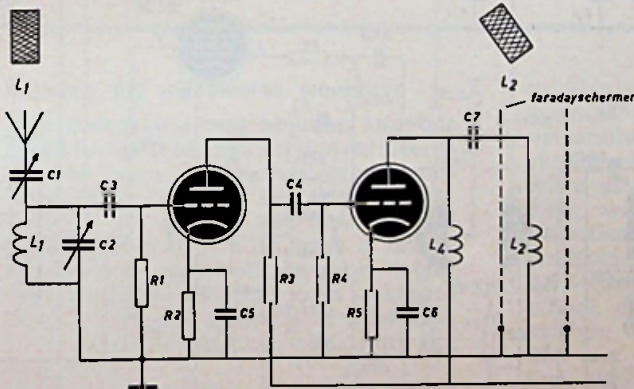


Fig. 4 - Schakeling r.f. RC-gekoppelde versterker.

- C1 en C2 gelijk aan fig. 3.
- C3-4..... = 200 pF mica
- C5-6..... = 0,1 µF
- C7..... = 5000 pF mica
- R1-4..... = 2 MΩ
- R2-5..... = 1000 Ω
- R3..... = 200 kΩ
- L1, L2, L3 als in fig. 3
- L4 = h.f. smoorspoel 300 mH

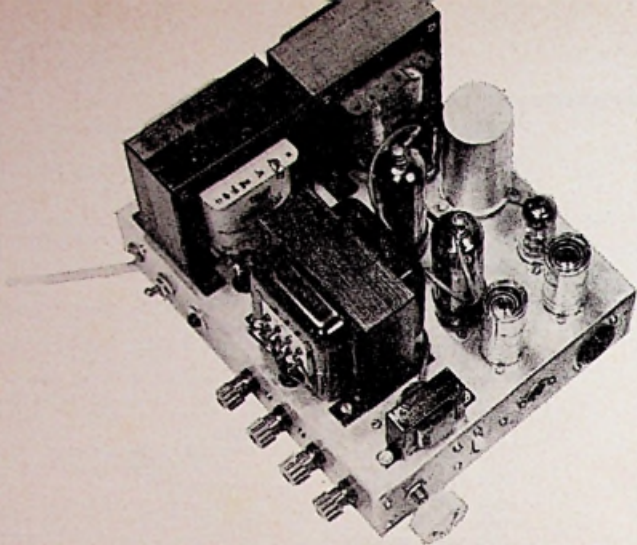
toegepaste tweetraps RC gekoppelde r.f. versterker. Men zou dus kunnen zeggen dat deze is ingevoegd tussen de spoelen L<sub>1</sub> en L<sub>2</sub>.

Nu nog meer dan in fig. 3 kan C<sub>1</sub> kleiner gemaakt worden, hetgeen de selectiviteit van L<sub>1</sub> ten goede komt.

Tenslotte moge hierbij worden gevoegd een lijst van de meest gehoorde VLF telegrafiezenders, die gelukkig niet allemaal tegelijk in functie zijn. Wellicht wordt bij een beschouwing van de gebruikte frequenties het dan duidelijk waarom de selectiviteit van de convertor zo enorm hoog opgevoerd moest worden.



## De allerlaats



**V**oorwaar: het is een fraai ontwerp en de moeite van het beschouwen waard. Niet gek: Veertig watt uit een kastje van 24 x 20 x 16 cm, bereikt met alledaags materiaal en met een ongecompliceerde schakeling, waarin geen kritische trappen zijn aan te wijzen.

De clou van de versterker is de keuze van de eindbuizen: twee stuks EL36 i.p.v. de gebruikelijke EL34. Het is met deze ongewone buizenbezetting mogelijk een apparaat te ontwikkelen waarin geen extreem hoge voedingsspanningen voorkomen.

**Het voedingsdeel**

Bij een afgegeven vermogen van 40 W neemt de versterker in theorie een stroom op van ca 230 mA bij een voedingsspanning van ca 300 V. In het voedingsdeel worden twee transformatoren toegepast, welke elk ruim 100 mA kunnen leveren. Wij lieten de keuze vallen op de Amroh transformatoren P 141, welke nog een „ouderwetse" dubbele secundaire wikkeling bezitten voor toepassing met gelijkrichtbuizen. De wikkelingen worden met weerstandjes van 33  $\Omega$  parallel geschakeld, welke dienen om kleine verschillen in de afgegeven span-

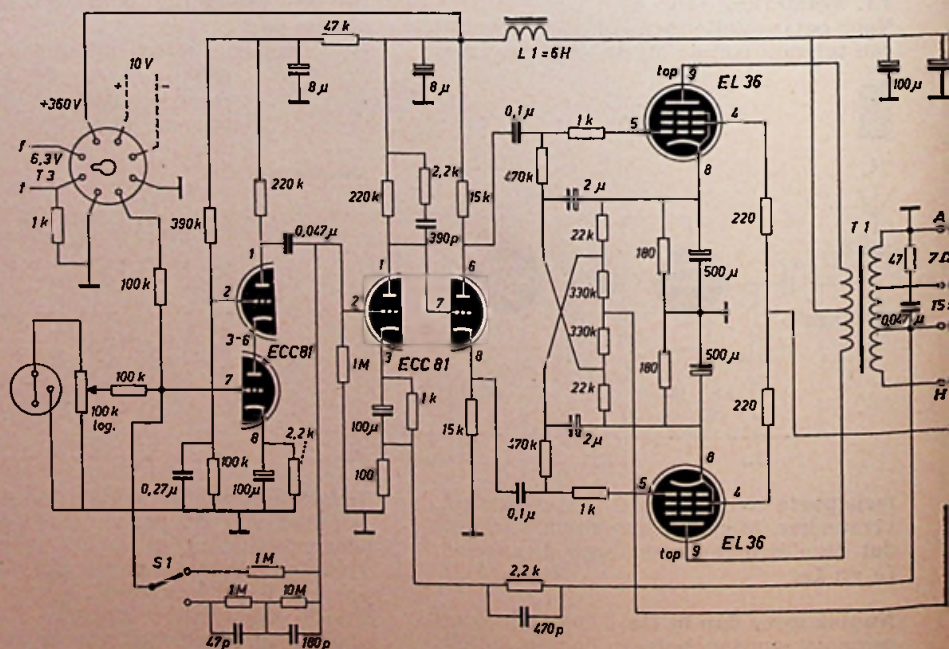


Fig. 1 - Schakeling van 40 W versterker.



# KLEURTELEVISIE

## ZONDER BALLAST

In deze en de volgende afleveringen van dit blad zullen wij de kleurentelevisie voor u begrijpelijk en duidelijk maken. Om u maar dadelijk gerust te stellen: Niemand met voldoende kennis van FM en zwart-wit televisie, uitgerust met gewoon gezond verstand, zal enige moeite met deze ontvangtechniek hebben of krijgen. Een kleur TV-ontvanger bevat namelijk geen nieuwe technische principes, hoogstens enige nieuwe of andere namen voor bekende zaken. Alleen de kleurbuis met zijn drie afzonderlijke straalsystemen is nieuw en het instellen van de juiste kleur op de juiste plaats is een voor deze techniek volkomen onbekende bezigheid, die echter sterk doet denken aan driepuntsafregeling van een super of het instellen van een waterpas-instrument; doen we dit echter systematisch, dan is het gesneden koek.

Natuurlijk moet u iets weten van kleuren en de wetten die de kleurenwereld beheersen. Die wetenschap noemen we Colorimetrie, de kleurenmeetkunde. Maar ik voel er niets voor om u hierover meer te vertellen dan rechtstreeks nodig is voor goed begrip van de KTV, want in feite is die Colorimetrie in zijn totaliteit eigenlijk het moeilijkste brok van deze materie, en dat brok wil ik u besparen, hoe interessant het overigens ook zijn moge. Per slot behoeft een fabrikant van regenjassen of paraplu's geen meteorologische studie te verrichten; dat is goed voor De Bilt.

Neen, we maken er beslist geen wetenschappelijke verhandeling van: een vol lopend verhaal, mede gebaseerd op de ervaringen van mensen die reeds jarenlang met dit gekleurde bijtje hakken. En we hopen daarbij leemten aan te vullen, die de meeste onzer lezers in de meer wetenschappelijk getinte publicaties zouden ontmoeten DR. BLAN

### Kleuren bij wit/zwarte weergave

De toevoeging van kleuren aan ons televisiebeeld, dat tot dusver slechts wit en zwart met tussenliggende nuances kent, betekent een enorme verrijking. Het gaat er net mee als met de fotografie of de film: men is tevreden met de zwart-wit beelden totdat men diezelfde voorstellingen gekleurd ziet, en van dat ogenblik af mist elke zwart-wit voorstelling zijn aantrekkelijkheid.

Toch moeten wij er ons met elkaar over verbazen dat wij ooit een zwart-witte afbeelding van een gekleurd voorwerp geaccepteerd hebben, en dat niet alleen, maar we hebben die vaak héél mooi gevonden en we waren toen volledig voldaan.

Het grappige, of misschien beter gezegd het mooie is wel, dat verschillen-

de kleuren weergegeven worden door nuances in zwart-witte beperking; verschillende soorten grijs dus. Psychologisch gezien suggereert die zwart-witte afbeelding ons, dat we kleuren zien; we worden gefopt. De kleurvariaties worden in deze toepassing omgezet in grijs-nuances, dus in helderheidsnuances. De gehele kleurschaal, de kleuren van de regenboog, zouden we dus kunnen weergeven met een elektrische gloeilamp, die we met behulp van een weerstand of regeltransformator helder of minder helder laten schijnen op een witgeschilderde plank!

Reeds Goethe, die in feite als natuurkundige nog meer aandacht verdiende dan als dichter, heeft dit fenomeen waargenomen en bestudeerd.

Maar nu gaan we dus een toneeltje



afbeelden, dat zuiver in zwart-wit gehouden is: Kleding voor een begrafenis, meubelen en wandversiering in pop-art: wit-zwart geblokt; dames met witte gezichten en zwartomrande ogen na een nacht van laat naar bed gaan en veel geestrijke vreugde, kortom: „the day after the night before”.

Een foto of TV uitzending hiervan in zwart-wit krijgt géén kleur te verwerven. Hier gaat het alleen maar om diep zwart, helder wit, en alles wat er tussen ligt. Het is duidelijk, dat hier alleen sprake is van lichtverschillen, of zoals men dat technisch zegt, licht-intensiteitsverschillen.

### Zwart en wit is licht en donker

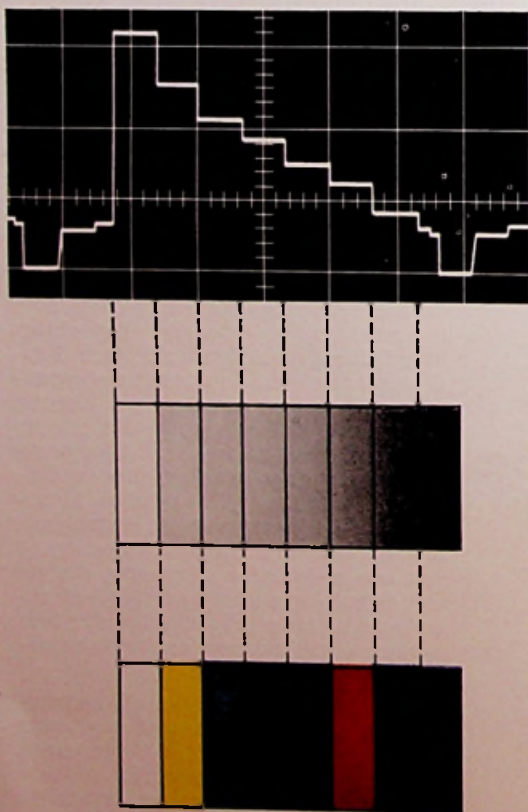
Nu zullen we even wat meer aandacht besteden aan de televisie-uitzending van het zoëven beschreven tafereeltje. Nemen we die 's nachts op, zonder extra belichting, dan komt er niets op het plaatje. We hebben dus een stel verlichtingslampen nodig; ook kunnen we wachten tot de zon opkomt. Maar elke lichte plek die we zien betekent: teruggekaatst licht. Licht, van lamp of zon, dat een wit voorwerp, kous,

gezicht, overhemd, zakdoek of wand treft, geeft een lichte impressie; licht dat een zwart pak of een zwarte hoge hoed treft, hoe sterk het ook moge wezen, levert géén teruggekaatst licht op. Slechts wanneer we de lens op een lamp of op de zon richten zien we rechtstreeks licht; in alle andere gevallen is het teruggekaatst licht dat we zien. En van een wit hemd komt nu eenmaal méér licht terug dan van een zwarte kachel.

Maar nu moeten we eens zien op welke manier de kleuren, die we tot nu toe met de televisie-camera opnemen, vertaald worden in zwart-grijs-wit waarden. Is, bij gelijke mate van belichting, rood dan donkerder dan b.v. groen? En blauw dan donkerder dan paars? Want zo gaat het toch in de zwart-wit televisie zodra we een keurig tafereeltje opnemen. Inderdaad bestaan er voor ons oog "donkere kleuren en er bestaan „lichtere"-kleuren en hierdoor zijn we werkelijk in staat bij een zwart-wit uitzending toch verschillen in kleuren kenbaar te maken. Maar het is natuurlijk een armzalig surrogaat, want elk vrolijk en kleurrijk tafereeltje wordt teruggebracht

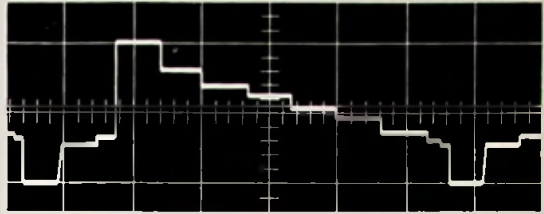
tot vertoning in begrafeniskledij tegen pop-art achtergrond.

Wil men er wat leuks of interessants van maken, dan moet men dat zoeken in de vorm van de kleding in het lijnenspel of in de hoeveelheid licht. Want het zal u wel duidelijk zijn, dat er géén verschil meer bestaat in de weergave van een sterk belichte „donkere" kleur en spaarzaam verlichte „lichte" kleur. Dit geldt óók voor zwart-wit fotografie, waar heus op dat gebied wel kunstprestaties van niveau zijn geleverd.



Afb. 1 - We zien hier in het midden de z.g. helderheidstrap uit ons zwart-wit testbeeld; daarboven zien we de spanningen van die helderheidstrap op het scherm van de oscilloscoop, daaronder de kleurenreeks uit het testbeeld van de kleur TV, gerangschikt naar hun helderheidsgraden, en dat alles bij maximale verlichting van de testkaart in de studio.

Fig. 2 - Wanneer men de verlichting van het testbeeld vermindert dalen de contrasten; de helderheidsrap op de oscilloscoop wordt vlakker. Alleen zwart verandert niet; zwarter dan zwart gaat niet.



Op bijgaande foto (afb. 1) zien we de kleurenstrook, zoals die in het testbeeld van de kleur-TV gebruikt wordt. Parallel daaraan zien we de bekende grijstrap, variërend van wit tot zwart, zoals we die o.a. reeds lang uit het televisie-testbeeld kennen, de helderheidsgradaties.

Nu volgt hier een belangrijk feit: De volgorde van de verschillende kleuren die we in die testkleurenstrook zien is beslist niet toevallig; ons oog kent elke kleur namelijk een zekere helderheidsgraad toe en die zien we hier nu afgebeeld precies naast die kleur. Dit is een heel belangrijke eigenschap van ons oog, en door deze eigenschap kunnen we genoeg nemen met een zwart-wit foto of een zwart-wit TV uitzending. In onze hersenen vertalen we deze zwart-wit gradaties in de kleur, die volgens onze ervaring het bedoelde kledingstuk of de auto moet hebben. We moeten dus maken, dat het oog van de opnamecamera dezelfde vertaling of omcodering kent tussen kleuren en grijswaarden als ons oog.

Nu moeten we echter uitdrukkelijk erbij vertellen, dat het hier gaat om verschillende stroken papier, geverfd in deze kleuren, en dat deze tijdens de opname verlicht werden met wit (beter: kleurloos) licht van een bepaalde lichtsterkte. Deze lichtsterkte is genormaliseerd. We moeten dit wel zeggen, want als de verlichting voor datzelfde kleuren-tableau vermindert wordt, zakken al deze z.g. grauwwaarden in elkaar. We zien dat in een ander plaatje (fig 2).

We zullen dan moeten aanvaarden, dat b.v. een groene hoed, in een donkere hoek van een vertrek of in de schaduw een lagere grauwwaarde oplevert dan een rode brandweerauto die in het volle zonnetje staat.

Omgekeerd zal die rode auto in de schaduw een donkerder indruk maken en dus kunnen we zijn kleur niet onderscheiden t.o.v. een donkerblauwe auto, die in de volle zon staat. Dat komt er nu van, als we kleuren en helderheid met één signaal (de hoeveelheid licht, de grijswaarde) gaan uitbeelden!

### Kleuren

We gaan het begrip kleur wat nader beschouwen. Alles wat van zwart, wit of grijs afwijkt is een kleur. Willen we zeggen dat iets erg kleurrijk of bont is, nu dan zegt men: het vertoont alle kleuren van de regenboog.

Ieder kent de regenboog wel: een aantal kleuren naast elkaar, die samen een boog aan de hemel vormen.

Deze kleuren worden niet tegen de hemel geprojecteerd met een projectielantaarn met gekleurde dia's erin, neen, en ze zijn ook niet met een kleurstof verkregen. Deze kleuren zijn niets anders dan de samenstellende bestanddelen van wit licht. Telkens als wij wit licht zien, moeten wij beseffen dat dit bestaat uit verschillende kleuren, in een bepaalde verhouding gemengd.

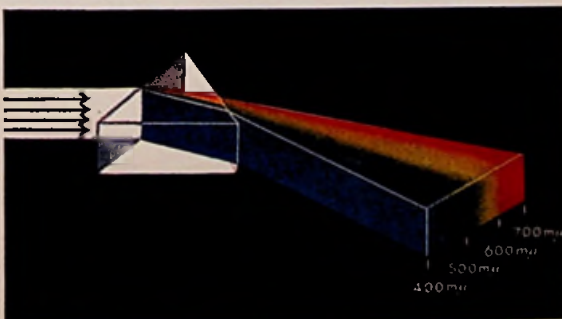


Fig. 3 - Breking der zonlichtstralen (of lamplichtstralen) in een glasprisma.



Zijn de mengverhoudingen werkelijk de juiste, dan is het licht werkelijk wit.

Nu kan men zich natuurlijk afvragen: Waardoor wordt nu die regenboog veroorzaakt; dat is ook werkelijk geen gekke vraag. Dit kleurverschijnsel ontstaat door breking van het licht. Licht kan alleen maar "breken" in een doorzichtige stof, zoals b.v. regenwater, maar ook in glas, doch alleen als dat glas (of het water) een bepaalde vorm aanneemt (fig. 3).

### Lichtbreking

Dat "breken" is niet anders dan "van richting veranderen", zodra de lichtstralen overgaan van een stof met hoge brekingsindex naar een stof met lage brekingsindex. In vlakke platen treedt die breking wel op bij intreden maar hij wordt weer opgeheven bij het uittreden (fig. 4)! In de praktijk komt dit vaak neer op de overgang van een "dichtere" stof naar een "minder dichte", of omgekeerd. In de af-

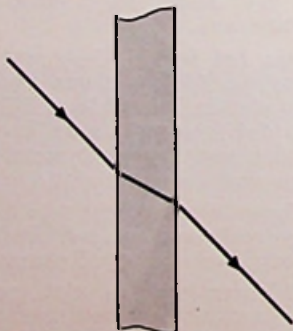
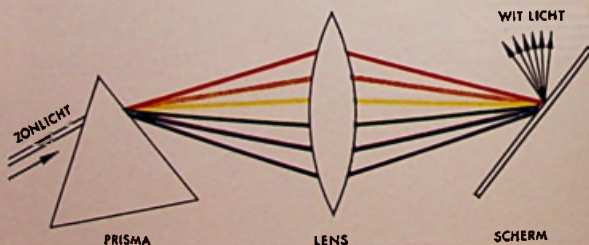


Fig. 4 - In een niet te dik plat stuk glas, met evenwijdige vlakken is de breking van de inkomende stralen even groot doch tegengesteld aan de breking van de weer uit het glas tredende stralen. De stralen treden als ongebroken weer naar buiten. Geen kleuren.

beelding 3 zien we hoe het witte licht dat door een prisma valt gebroken wordt en uiteenvalt in de kleuren van de regenboog.

Fig. 5 - Door middel van een lens breken we de uit elkaar wijkende gebroken en gekleurde lichtstralen weer naar één punt, waardoor ze weer samengevoegd worden tot wit licht.



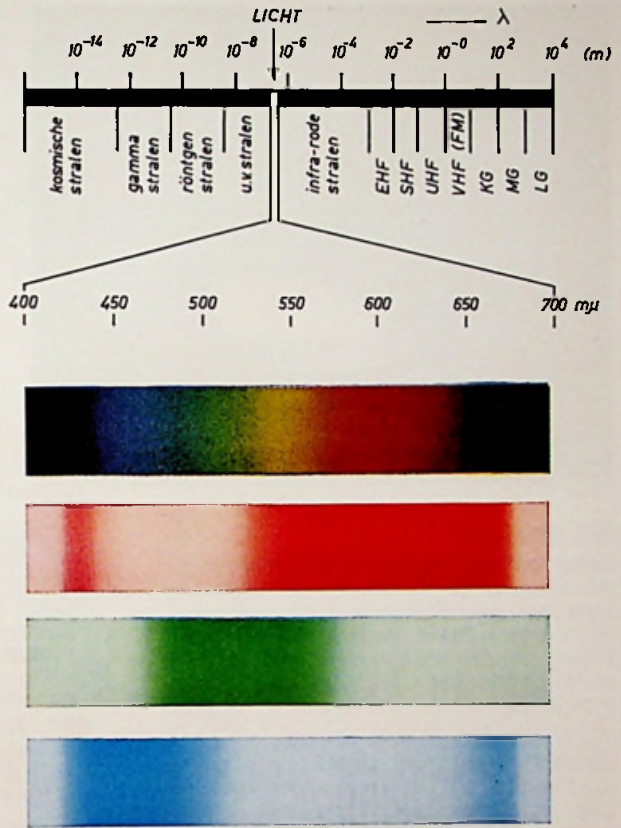
Ter geruststelling moet ik hieraan toevoegen dat dit verschijnsel zich ook laat omkeren: als we op de plaats van de uittredende stralen een stuk of zes of zeven kleinbeeldprojectoren opstellen met de juiste kleurglasjes erin en we richten die stralen op het prisma, nu dan komt er aan de andere kant een witte, of juist gezegd een kleurloze, lichtstraal uit. Maar we kunnen de gekleurde lichtstralen die uit het prisma treden met een lens weer op één plaats samenvoegen, en dan krijgen we weer wit licht (fig. 5).

Nu moet ik hier wel vertellen waarom die witte lichtstraal in zo'n prisma uit elkaar valt. Elke vorm van licht is namelijk een trillingsverschijnsel, een elektromagnetische trilling, die zich beslist niet veel anders gedraagt dan onze radiotrillingen; alleen is de frequentie véél hoger (afb. 6). Elke kleur licht heeft nu zijn eigen frequentie. Men kan een bepaalde kleur dus aanduiden met zijn frequentie, maar er is niets tegen om elke kleur aan te duiden met zijn golflengte, en omdat het hier om verbaazend kleine golflengtes gaat, spreken we van nm, nanometer =  $10^{-9}$  meter = 1 miljoenste deel van een millimeter, oftewel  $10^{-6}$  meter =  $m\mu$ ; vroeger zag men de lichtgolflengte vaak in Angström aanduiden;  $1\text{ \AA} = 10^{-10}$  m = 0,1  $m\mu$ . Als we met frequenties werken dan komen we bij de THz, Terahertz terecht. Elke zuivere onvermengde kleur heeft dus zijn eigen golflengte en omdat voor elke golflengte de brekingshoek weer anders is, zien we in een drie-zijdig glasprisma elke kleur zijn eigen weg vervolgen. Dat die brekingshoek bij het intreden van een lichtstraal kleiner wordt naarmate de golflengte langer wordt moet U maar van mij geloven; dat is een natuurwet.

### Monochromatisch licht

Elk lichtverschijnsel met slechts één eigen en onvermengde kleur noemt men een monochromatisch licht, een onvermengd licht. Voorbeel-

Afb. 6 - We zien hier alle thans bekende elektromagnetische trillingen, ingedeeld in verschillende frequentiegroepen. Rechts zien we de lange golven, de middengolven, korte golven, de VHF, de UHF, de SHF (= zeer hoge frequentie), de EHF (extreem hoge frequentie) en via het onzichtbaar infrarood komen we tot de zichtbare lichtstralen, die we daaronder wat uitgerekt hebben weergegeven in alle kleuren van het spectrum. Voorbij de „zichtbare” trillingen komen we in het ultraviolet gebied, eveneens onzichtbaar en dan komen de röntgenstralen, de gammastralen en de kosmische stralen (in het heelal). Beneden de spectrale kleurenreeks zien we de drie kleuren, die samen de hoofdbestanddelen vormen van alle overige spectrale kleuren. Dit zijn de drie z.g. kleur-uittrek-sels.



den hiervan zijn b.v. natrium-licht en kwikdamp-licht. In de natuur komt dit zelden voor; meestal vindt men enige andere kleuren erin gemengd. We zagen reeds, dat we met projec-

toren ook het omgekeerde kunnen bereiken. We kunnen trouwens ook wel b.v. met projectoren gaan mengen: stoppen we in de éne een groen glaasje en in de andere een rood glaasje, nu dan komt er geel uit als we tenminste op een witte muur projecteren en lampjes gebruiken die wit licht geven, in een volmaakt donker vertrek (fig. 7).

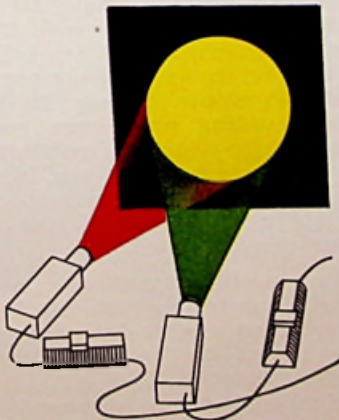


Fig. 7 - Wanneer twee projectoren met resp. groen en rood licht op een wit vlak stralen zien wij geel licht.

### Additief mengen

Wanneer we nu met drie projectoren aan het werk gaan, dan blijkt het zelfs mogelijk te zijn om helemaal géén kleuren op het scherm te zien, als we de drie juiste kleuren maar kiezen, n.l. een combinatie van rood, groen en blauw, zonder prisma dus (figuur 8). We hebben dus al winst geboekt, want in het spectrum zaten meerdere kleuren, maar bij nader inzien vallen daar toch enige af: groen is een mengsel van geel en blauw, oranje is een mengsel van geel en rood en paars is een mengsel van blauw en rood.





Fig. 8 - En als we drie projectoren met rood, groen en blauw licht in de juiste sterkteverhouding laten stralen, zien we wit licht.

### Het spectrum

Later zullen we zien welke mengmogelijkheden er allemaal wel bestaan; wanneer we echter het kleurenspectrum van afb. 6 gaan ontleden, dan blijkt ons, dat het gehele spectrum met al zijn kleuren samengesteld is uit drie kleuren, die de hoofdrol spelen.

We zien hoe deze drie kleuren over het spectrum verspreid liggen; alle andere kleuren uit de regenboog zouden dus wel eens resultaten van kleurvermenging kunnen zijn. Maar dan zijn wij al een heel eind verder: door het gelijktijdig projecteren van enige bepaalde kleuren zouden wij in staat zijn op het scherm vrijwel elke gewenste kleur te toveren. Het blijkt dat de drie kleuren rood, blauw, geel hiervoor heel geschikt zijn; men noemt ze daarom de primaire kleuren. Om redenen van praktische aard gebruiken we in de TV techniek echter niet geel doch groen. We komen daarop terug. Spreken we echter verder over de 3 primaire kleuren, dan bedoelen we rood, groen en blauw, die samen eveneens wit opleveren bij vermenging.

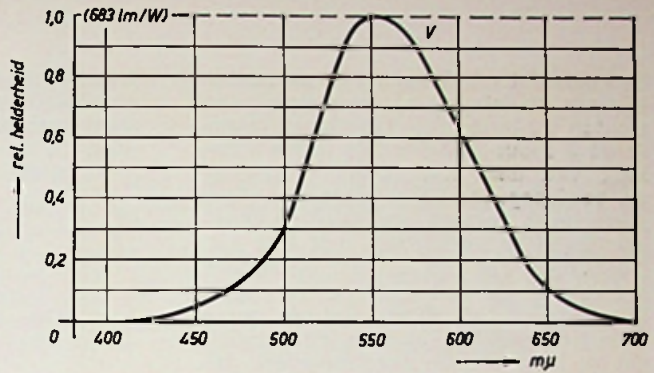
Nu ontdekken we bij dat mengen, dat de invloed van blauw veel sterker is dan die van rood: stralen we zowel blauw als rood met dezelfde lichtsterkte uit, dan overheerst de blauwe kleur heel erg; willen we paars hebben dat niet teveel naar het blauw zweemt, nu dan moet de helderheid van de lamp in de blauwe projector wat naar beneden gebracht worden, b.v. door de gloeistroom van de lamp terug te draaien met regeltransformator of

met weerstand. (Dat de kleur van die gloeilamp daardoor wat geler wordt, moeten we maar even vergeten). We zouden trouwens ook wel het diafragma van de projectielens kunnen verkleinen; we maken dan de lensopening en dus ook de hoeveelheid uitgestraald licht kleiner. Maar zelfs rood heeft weer sterker invloed dan geel. Willen we dus oranje hebben, nu dan moet de sterkte van het rode licht zwakker zijn dan van het gele.

Dat die kleuren onderling verschillen en het lijkt of sommige kleuren een "sterkere" invloed hebben ligt niet aan die kleuren maar aan ons oog. Als verschillende kleuren met evenveel licht-energie uitgestraald worden, dan ondervindt ons oog grote verschillen tussen de door die kleuren veroorzaakte indrukken. Maar als ik "ons" oog zeg dan zeg ik teveel: Uw oog is in dit opzicht anders dan mijn oog en ook weer anders dan het oog van Uw of mijn vrouw of broer. En dan zie ik het vandaag weer even anders dan morgen . . . met andere woorden, onze beoordeling van een kleurindruk (kleurprikkel of kleur-stimulus zegt men) is héél subjectief, niet onbevooroordeeld of objectief.

Via moeilijke metingen heeft men reeds omstreeks 1930 het kleurzichtsvermogen van massa's mensen onderzocht, en aan de hand daarvan een kleurgevoeligheidskromme van het "gemiddelde" oog getekend. We zien die kromme in afb. 9. Vanzelfsprekend vielen daarbij de mensen die kleurenblind zijn door de mand. Zij zien vaak slechts grijswaarden en soms nog in

Afb. 9 - De gevoeligheidskromme van ons oog ten opzichte van de kleuren uit het spectrum, ondanks dat zij alle met dezelfde intensiteit (= sterke) uitgestraald worden, ontvangt ons oog daarvan onderling zeer sterk verschillende prikkels.



vervormde verhouding. Nu moeten we er echter nog bij zeggen, dat deze gestandariseerde kromme slechts geldt bij normaal daglicht van een bepaalde sterkte. Voor iemand die a) niet verblind is door de zon en b) niet uit het donker komt en nog niet "geacclimatiseerd", of zoals dat hier heet, "geadopteerd" is. Want als het donkerder wordt, dan zijn niet alleen alle katjes grauw, maar ook de kleuren laten zich minder goed onderscheiden.

We keren nu weer terug naar het mengen. Wij hebben nu echt de indruk gekregen, dat we elke kleur van de regenboog, dus van elke gewenste golflengte, zelf door menging kunnen verkrijgen. In werkelijkheid is dit beslist niet zo, maar omdat wij met onze ogen niettemin tóch deze kleurindrukken waarnemen, houden wij het er maar op dat we alle kleuren zelf door menging van de primaire kleuren kunnen verkrijgen; dat bij sommige kleuren niet onze ogen maar eerst onze hersenen die kleurindruk krijgen is hier niet van belang. En dat we een in het geheel niet bestaande kleur

als purper toch wel kunnen "zien" en dat we nooit goed bruin kunnen maken is van later zorg.

Het blijkt nu, dat als we uitgaan van drie primaire kleuren, n.l. rood van 700 m $\mu$ , groen van 546 m $\mu$  en blauw van 435,8 m $\mu$ , dan krijgen we wit, wanneer we de lichtsterkten der drie kleuren de volgende verhouding geven  $R : G : B = 0,30 : 0,59 : 0,11$ . Wanneer we nu de kleurgevoeligheidskromme van het oog van afb. 9 bekijken, dan kunnen we wel van tevoren berekenen welke hoeveelheid energie er moet worden uitgestraald in elk der drie projectoren van de primaire kleuren om de juiste kleur wit van de verlangde helderheid te verkrijgen. Maar de proeven doet men volgens de regelen der kunst der Colorimetrie (de kleurmeetkunde) met een vergelijkingsmeetopstelling. We zien die in fig. 10.

### Kleurmetingen

Twee helder witte schermen worden in V-vorm opgesteld in een donker vertrek. Het linker wordt bestraald

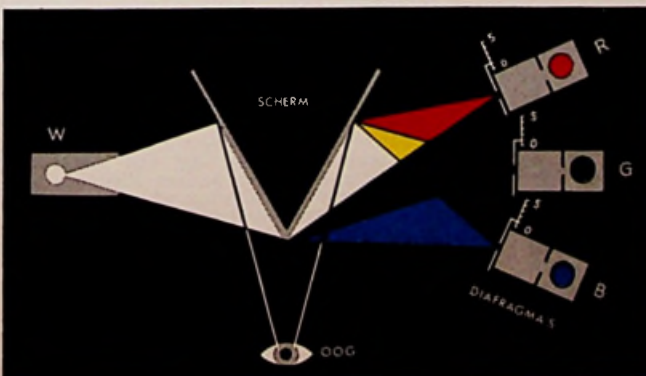


Fig. 10 - De meetopstelling om de juiste onderlinge sterkteverhoudingen bij het kleur-mengen vast te stellen.



met een witte lichtbron van gestandaardiseerde sterkte; op het rechter scherm richten we onze drie projectoren waarin de 3 kleur-glaasjes (de juiste werking van deze z.g. filters bespreken we verderop. De lichtsterkte van deze projectoren regelen we door de lens-openingen te verkleinen met een z.g. diafragma, dat we uit de fotografie kennen. De schaal hiervan is geijkt. Wij gaan nu zó zitten, dat de beide schermen gelijktijdig zien en draaien net zo lang aan de regelknoppen, dat we van links en rechts éénzelfde lichtindruk verkrijgen. Wanneer we nu kleuren gaan maken door deze menging, en voor elke gemaakte kleur noteren we de verschillende waarden van elk der drie primaire kleuren, dan kunnen we de gevonden waarden vastleggen in een tabel, maar nog beter in een grafische voorstelling. We zien die in fig. 11, waarbij langs de X-as (horizontaal) de verschillende golflengten zijn uitgezet en langs de Y-as (vertikaal) de lichtsterkte in lumen per watt. De gevonden waarden voor blauw, rood en groen zien we voorgesteld door de krommen B, R en G. Voor het gemak hebben we in deze grafiek tevens nog eens de kleur gevoeligheidskromme van ons oog gestippeld getekend (fig. 9). De waarde van elk punt op deze kromme kan worden verkregen door optelling van de waarden van de R, G en B krommen voor diezelfde golflengte. Wanneer iemand nu zegt: Welke waarden heb ik nu nodig van B, R en G om een kleur van de golflengte 550  $m\mu$  te krijgen, nu dan gaan we op de X-as (beneden) 550 opzoeken en we zoeken recht omhoog gaande, de waarden van B, R en G. Zoals U wel zult zien, stuiten we hierbij op een zonderling feit: Voor R en G vinden we positieve waarden, maar

voor B vinden we een negatieve waarde. Dat is nu eenmaal absurd, om ergens een negatieve hoeveelheid licht naartoe te zenden, maar pieker hierover maar niet en aanvaard het feit.

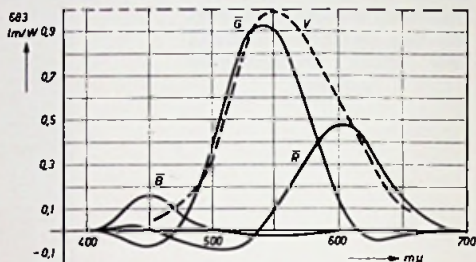


Fig. 11 - De intensiteitskromme voor elk van de drie primaire kleuren, zodat we voor elke golflengte uit het spectrum het aandeel van de betrokken kleur kunnen vinden. De ooggevoeligheidskromme uit fig. 9 is hier gestippeld getekend. Deze krommen stellen spanningen voor en hebben slechts waarde bij het rekenen; in werkelijkheid kan er immers nooit sprake zijn van negatieve energie! Zie ook de kleur-uitreksels voor de drie primaire kleuren in afb. 6.

Voor de goede orde wil ik hier eerlijkshalve vermelden dat deze materie in werkelijkheid nog véél ingewikkelder is en veel wiskundige behendigheid en ervaring vereist, om doorgrond en afgeleid te worden. Dit is dan ook de reden dat we dit alles maar overslaan; de letters voor rood, groen en blauw krijgen echter een horizontaal streepje boven hun hoofd aan het slot van deze afleidingen. vraag ook niet wat lumen per watt betekent, want dan zou ik vervallen in een lange verhandeling over definities die ik hier liever oversla. Voor wie dat nu toch allemaal weten wil zal ik later wel verschillende literatuur bronnen vermelden.

(wordt vervolgd)

## VRAGEN BIJ DE EERSTE LES

Probeer niet in de les te kijken bij het beantwoorden van de vragen, want dan bedriegt u zichzelf. De volgorde is met opzet zo gekozen.

1. Wat weet u van de kleuren die we in de regenboog waarnemen?
2. Welke zijn de primaire kleuren en waarom noemt men ze zo?
3. Op het testbeeld van een kleur TV-ontvanger komen verschillende kleuren naast elkaar voor. Is deze volgorde toevallig gekozen?
4. Wanneer we uit enige kleuren wit licht zouden willen maken, hoe zou u dat dan doen? (Twee mogelijkheden!)
5. Treedt er breking op, wanneer we wit licht scheef door een vlakke glasplaat

laten schijnen? Vertel wat er eigenlijk gebeurt.

6. Wat verstaan we onder monochromatisch licht?
7. Vertelt u eens wat er aan de hand is, als we op een zwart-wit TV ontvanger een geel voorwerp als donkerder waarnemen dan een rood voorwerp. Vertel iets van signaalamplitude op het oscilloscoopscherm (fig. 1 boven).
8. Er bestaan kleuren die een donkerder indruk maken dan andere kleuren. Licht dat nu aan die kleuren of aan ons oog? Zou dit verschijnsel in een kromme kunnen worden vastgelegd?
9. Bij uitzendingen in zwart-wit zien we géén kleuren op ons beeldscherm. Maar wat zien we dan eigenlijk wél?
10. Waar zou u wit plaatsen in de kleurenreeks van het TV-testbeeld?

Enkele afbeeldingen in deze les zijn overgenomen uit: „Farbfernsehen“ (Telefunken); „Farbforsch-Praktikum“ (Graetz) en „Agfa Color“.

**E**r spreekt twijfel uit nevenstaande kop. Is dit nu werkelijk de laatste, of mogen we in de komende jaren nog meer vermogen-versterkers met buizen verwachten?

# der Mohikanen?

Het snel populair worden van silicium transistoren voor groot vermogen voor toepassing in a.f. versterkers tot 20 à 35 W heeft bij de redactie het vermoeden doen rijzen, dat het ontwerp in RB mei, blz. 401 wel eens het laatste zou zijn, dat in de buizentechniek tot stand zou komen. Maar nu wij u hier nog zo'n fraaie 40 W buizen-versterker kunnen voorschotelen, vragen wij ons af: Is dit nu de allerlaatste der Mohikanen?

ning op te vangen. Daarnaast vormen de weerstandjes met de beide condensatoren van  $0,047 \mu\text{F}$  een spierfilter, waarin hoge spanningpieken met steile flanken, die de silicium-dioden zouden kunnen beschadigen, worden onderdrukt. Voor de toepassing van twee siliciumdioden, waarvoor men typen moet nemen die ca  $-1200 \text{ V}_D \text{ max.}$  moeten kunnen verdragen, viel de keuze op het Siemens type CO575, dat in de dump verkrijgbaar is.

Verder zien we in het voedingsdeel de dubbeltriode ECC88 — een vreemde plaats voor die buis. Zij is in het normale

buizenrepertoire echter de enige, die voor de hier te vervullen functie in aanmerking komt. Zij werkt als katodevolger (met lage uitgangsimpedantie) welke bij sterk fluctuerende stroom een constante spanning levert aan de schermroosters van de EL36. Want het is een jammerlijk „euvel” van deze buis, dat voor een normale klasse B-instelling de spanning op het schermrooster ca 150 volt moet zijn. Tenslotte dient de gelijkrichter G3 voor het opwekken van een negatieve spanning t.b.v. de roosterspanning voor de eindtrap.

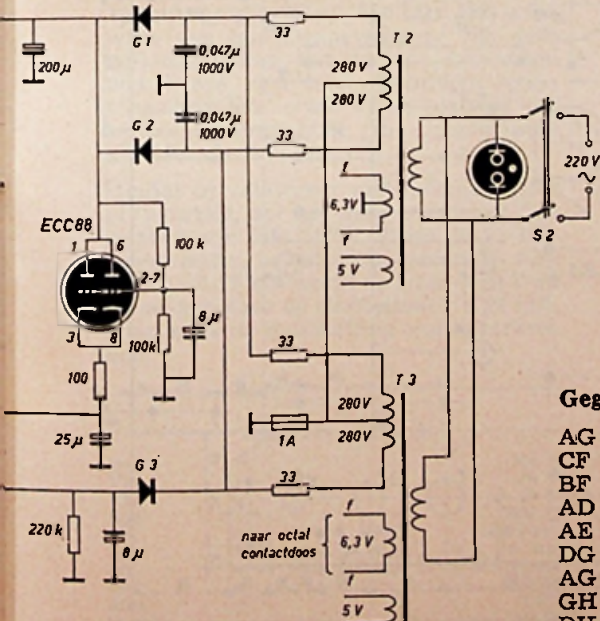
### De eindtrap met 2 x EL36

Als men een eenvoudige versterker voor groot vermogen wil maken en niet wil vervallen in een voedingsbron die ca 500 volt moet afgeven, waarom dan niet de splinternieuwe eindbuizen EL503 toegepast, waarvan een schakeling werd gepubliceerd in RB mei 1966 blz. 388? Dat schone plan werd al direct de bodem ingeslagen, doordat er nog geen uitgangstransformatoren voor een primaire impedantie van  $2400 \Omega$  in de handel zijn. Kous af — dan maar de EL36 toegepast (met  $3500 \Omega$  aanpassing), welke als enig nadeel heeft dat in het voedingsdeel een extra voorziening moet worden getroffen om de 150 V voor de schermroosters te leveren.

### Gegevens voor aanpassing aan de U70B(N)

AG	=	2,5 $\Omega$
CF	=	3,2 $\Omega$
BF	=	5 $\Omega$
AD	=	7 $\Omega$
AE	=	10 $\Omega$
DG	=	15 $\Omega$
AG	=	40 $\Omega$
GH	=	200 $\Omega$
DH	=	300 $\Omega$
AH	=	500 $\Omega$

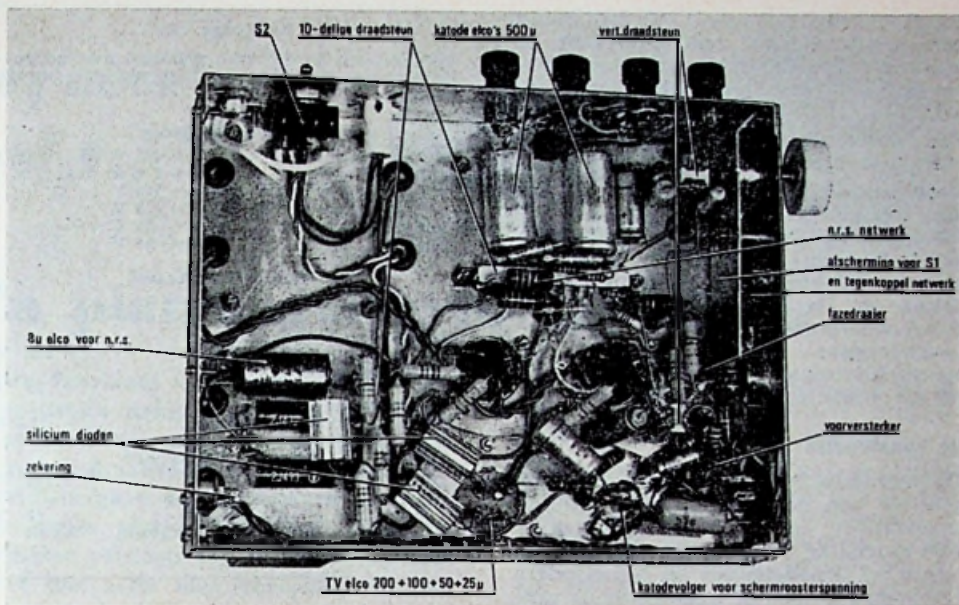
Het hoogste rendement wordt verkregen, als de aanpassing niet te laag wordt genomen. Als meerdere luidsprekers worden aangesloten, dient men dus een gecombineerde serie/parallel schakeling te kiezen om op een behoorlijke waarde te komen.











stroom van de onderste buis groter willen zijn (b.v. door spreiding in fabricage) dan is de katodespanning hoger, waardoor het rooster van de bovenste buis op een hoger potentiaal komt te liggen en dus ook de bovenste buis meer stroom zal gaan trekken. Dat gaat in onze schakeling zeer goed op, omdat meer dan 90% van de variatie van de katodespanning op het rooster doorwerkt (gevolg van de spanningsdeler  $22\text{ k}\Omega\text{-}330\text{ k}\Omega$ ). Het is ter wille van een goede werking van deze balansinstelling, dat de n.r.s. betrokken wordt van zo'n hoge negatieve spanningsbron (ca.  $-360\text{ V}$ ) en niet uit een serieschakeling van de ongebruikte gloeidraadwikkelingen.

Omdat de versterker niet helemaal in B is ingesteld, zal het max. vermogen iets minder zijn dan  $40\text{ W}$ . Door de  $22\text{ k}\Omega$ -weerstand in het n.r.s.-circuit te verhogen tot  $27\text{ k}\Omega$ , wordt de n.r.s.  $-28\text{ V}$  en de stroom door de eindbuizen  $2 \times 22\text{ mA}$ , waarmee de B-instelling wordt verkregen.

#### Gegevens van EL36

Va	=		300 V
Vg <sub>1</sub>	=		150 V
Vg <sub>2</sub>	=		$-29\text{ V}$
Raa	=		$3500\ \Omega$
Vl	=	0 Veff.	20 Veff.
Ia	=	$2 \times 18\text{ mA}$	$2 \times 100\text{ mA}$
Ig <sub>1</sub>	=	$2 \times 0,5\text{ mA}$	$2 \times 19\text{ mA}$
Wo	=		$44,5\text{ W}$
dtot.	=		$7,2\%$
Pamax.	=		$12\text{ W}$
Pg <sub>1</sub> max.	=		$5\text{ W}$

#### De fazedraaier

Hier de zeer bekende „split-load”-schakeling, waarover niets dan goeds verteld kan worden. Opmerkelijk is dat tussen de fazedraaier en de beide eindbuizen geen versterkerbuizen zijn opgenomen, zoals gebruikelijk is als aan de eindbuizen een aanzienlijke stuurspanning (hier  $20\text{ V}_{\text{eff}}$ ) moet worden afgegeven. Dat hoeft niet bij deze fazedraaier, die ruimschoots een dergelijke signaalspanning kan afgeven.

De lage weerstandswaarde van  $15\text{ k}\Omega$  aan anode en katode van de ECC81 doet een behoorlijke ruststroom door deze buis lopen, waardoor zijn steilheid het hoogst is en de impedanties het laagst. Dat is gunstig i.v.m. mogelijke fazedraaiing in het hoge frequentiegebied.

Parallel aan de anodeweerstand van  $220\text{ k}\Omega$  van de eerste triode-sectie zien we een zeer kwalijke combinatie van een weerstand van  $2,2\text{ k}\Omega$  en een condensator van  $390\text{ pF}$ . Zij dienen om oscilleren van de versterker tegen te gaan, waarop we nog zullen terugkomen.

#### De voorversterker

Aan de ingang van de fazedraaier moet een signaalspanning van  $2\text{ V}_{\text{off}}$  worden toegevoerd, welke spanning zo hoog is, dat een voorversterker wenselijk is.

De aanwezigheid van de voorversterker ontsproot daarnaast uit de wens een universeel toe te passen versterkereenheid te verkrijgen, welke gevoeliger moet zijn dan normale hoofdversterkers (met in-



gangsgevoeligheid van 1 V) ten einde hem zonder aparte regelversterker te kunnen gebruiken met radio („diode“-aansluiting), bandapparaat of pickup, e.d.

Een versterkertrap, welke ca tienmaal sterkt, is hier op zijn plaats.

Door tegenkoppeling wordt de versterking tot 10 x gereduceerd. Door een om-schakelaartje (een schuifschakelaartje) aan te brengen, zagen we een mogelijkheid een RC-combinatie in de tegenkoppeling op te nemen, waardoor een RIAA-weergeefkromme voor grammofoonweergave wordt verkregen. De meeste kristalpickups dienen dan met ca 100 kΩ of iets lager te worden afgesloten.

### De constructie

De bedrading is simpel. Rond de buishouders van de beide ECC81's zijn de weerstanden en condensatoren met zo kort mogelijke verbindingen aan de (keramische) draadsteunen en buishouders gesoldeerd. Omdat de ingang van de versterker en de bedrading daar rondom (het schakelaartje, de potmeter en het tegenkoppelnetswerkje) de rest van de versterker niet mogen zien, is een aluminium afscherming hier omheen aangebracht.

Let er verder bij de keuze van de aardpunten op, dat tussen rooster en katode geen spanningen (van welke aard ook) geïnduceerd kunnen worden.

Normaliter zal men voor een 40 W versterker in een iets groter type uitgangstransformator vervallen dan de U70BN van Amroh, maar het is goed mogelijk de beide EL36's iets op te schuiven, waardoor voor een groter type voldoende plaats vrij komt met behoud van de kleine afmetingen van dit chassis.

Het loont de moeite om voor het voedingsdeel een afvlakcondensator te nemen, zoals deze voor TV-toestellen worden gefabriceerd. Wij beschikten over een „vette“ elco, waarin vier secties, nl. 200-, 100-, 50- en 25 μF, waren ondergebracht. Een zo hoge capaciteit komt de werking van de versterker ten goede.

Dat het toepassen van de silicium gelijkrichters ook in hoge mate tot een kleine versterkeromvang heeft bijgedragen, beberijpt een ieder.

Tenslotte valt op, dat gebruik werd gemaakt van nogal ongebruikelijke luidspreker aansluitbussen. Zij zijn hier wel aantrekkelijk, omdat er nogal aanzienlijk vermogen (vrij grote stroom) door gaat en omdat het in de praktijk zo vaak blijkt, dat men sneller een luidspreker met blanke draadjes kan aansluiten dan een luidspreker, waaraan een steker zit

### Meetgegevens

Spanningen en stromen gemeten met universele meter 20.000Ω/volt. Geen signaal aan de ingang.

#### Aan de eindtrap

anode spanning	= 365 V
anode stroom	= 2 x 45 mA
schermrooster spanning	= 180 V
katode spanning	= 8 V
nrs t.o.v. katode	= 24 V
nrs t.o.v. aarde	= 16 V

#### Aan de fazedraaier

katode spanning	
aan tweede sectie ECC81	= 90 V
anode spanning	
aan tweede sectie ECC81	= 270 V
anode spanning	
aan eerste sectie ECC81	= 85 V
katode spanning	
aan eerste sectie ECC81	= 1,5 V

#### Aan voorversterker

anode spanning	= 160 V
rooster spanning	
(kooppunt spanningdeler)	= 60 V
spanning kooppunt anode/katode	= 64 V
katode spanning	= 1,4 V

die toevallig net niet op de versterker past...

De constructie van een kast (van geperforeerde plaat) mag u zelf uitdenken.

### Algemene aspecten

Een 40 W versterker laat zich niet gemakkelijk samenbouwen met een voorversterker of regelversterker. De hoge temperaturen, de sterke statische velden rond de signaalleidingen en de sterke magnetische velden van de transformators geven aanleiding tot velerlei problemen, welke men in één klap uit de weg gaat door de voorversterker met de bedieningsorganen geheel losstaand (en kleiner, sierlijker) te maken.

Onze versterker is voorzien van een octal contactdoos, waarvan we gloeispanning en anodespanning (maar dan niet te veel, b.v. max. 10 mA) voor een regelversterker kunnen betrekken.

Verder kan met plezier een transistorregelversterker worden aangesloten, waarvoor we de voedingspanning afnemen van de beide in serie geschakelde 5 V gloeistroomwikkelingen (na gelijkrichting m.b.v. een bruggelijkrichter en afvlakking natuurlijk).

Het is leuk de versterker ook op zichzelf te kunnen gebruiken. Hij laat zich gemakkelijk meeslepen naar feestjes om gebruikt te kunnen worden met een kristalpickup, e.d.

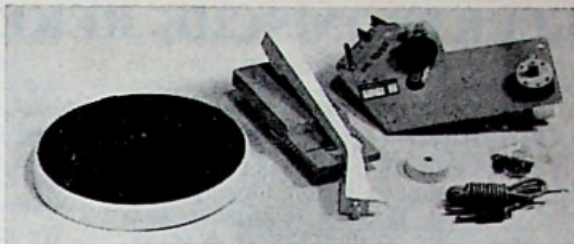
Kunnen we de versterker het predicaat WW verlenen? In zeker opzicht wel. Als we het afgegeven vermogen niet boven de 20 WW laten komen, is de vervorming

(Vervolg op blz. 48)



Wij bekeken

voor U:



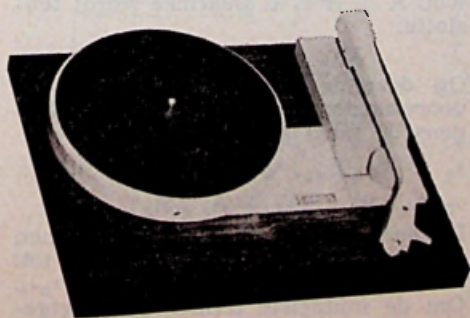
## 'n platenspeler in bouwdoos

Een fabrikant van hoofdzakelijk platenspelers dient, wil hij een grote omzet bereiken, naast de fabricage van precisie-draaitafels voor werkelijkheidweergave, ook de eenvoudige platenspeler niet te vergeten. Door de enorme verkoop van tiener-platen zou het ons zelfs niet verwonderen dat juist deze groep een van de belangrijkste „consumenten” van platenspelers is.

Ondanks dat het assortiment in de populaire klasse groot is, heeft Lenco getracht ook in deze groep iets origineels te brengen. Daartoe was het noodzakelijk een vestiging binnen de EEG landen op te bouwen, waardoor de prijs gunstig kon worden gehouden.

Technici van Lenco-Zwitserland ontwierpen en arbeiders van Lenco-Italië produceerden zo de J-630-C platenspeler bouwdoos.

De bouwdoos bestaat uit slechts enkele componenten en vereist geen speciaal gereedschap of inzicht zodat iedereen die een montageplankje kan uitzagen, waarop het geheel wordt gemonteerd, dit apparaat kan samenstellen. Een Ronette DC-284 OV element



is reeds in de arm aangebracht en zowel omphanging van de motor als draaipunt van de arm zijn gemonteerd.

Zo'n compleet apparaat met palisander houten voet oogstte op de tentoonstelling voor industriële vormgeving in Amsterdam een groot succes. Alleen aan de belangrijkste onderdelen, zoals het plateau en de toonarm, kan men zien dat dit een platenspeler is daar de gebruikelijke montageplaat ontbreekt; het geheel moet op een stevige plank worden gemonteerd.

Ook dit model is uitgerust met de gebruikelijke ontkoppeling van het tussenwiel gecombineerd met de toeren-talomschakelknop. Alleen in de nulstand kan de arm op de ruststeun worden vastgedrukt, zodat men nimmer kan vergeten het tussenwiel te ontkoppelen.

In plaats van het gebruikelijke inschakelmechanisme heeft LENCO een speciale schakelaar bij de arm gemonteerd die, zodra men de arm naar de plaat toe beweegt, de motor doet lopen. Wordt de arm weer afgenomen en op de ruststeun gedrukt, dan stopt de motor automatisch.

Het twee-polige, 8 watt motortje is voorzien van een poelie voor de bekende vier snelheden (waarom die 16 omw./min. nog steeds op bijna alle populaire apparaten voorkomt, is onbegrijpelijk, er zijn zover ons bekend toch geen platen voor!).

Het 18 cm rode plaatstalen plateau heeft een afneembaar rubber dek.

Het bouwdoosje wordt zonder onderzetstuk geleverd voor f 49,50 en voor f 7,50 meer met Ronette stereo element type 105, compleet gemonteerd op palisander houten onderstuk type 630-S f 79,50. Importeur: NAHO te Amsterdam.



# ELEKTRONISCHE REKENMACHINES

(Vervolg uit RB november 1966)

door H. DE VOS

## k. Parallel-optellers

Door gebruik te maken van geschikte schakelingen is het mogelijk de som van  $A + B$  reeds te bepalen zodra de getallen in de registers  $A$  en  $B$  zijn geplaatst. Het (inkomende) transport  $\tau_0$  kan daarbij meteen worden verwerkt. Wanneer nu de som  $A + B$  in register  $A$  moet worden geplaatst is hiervoor één commando voldoende. Dit mag uiteraard weer pas worden gegeven nadat de op te tellen getallen in  $A$  en  $B$  zijn geplaatst.

Vanzelfsprekend is een parallel-opteller aanzienlijk gecompliceerder dan een serie-opteller. Dit is vooral zo bij optellers voor gecodeerd-decimale machines.

Als voorbeeld van een parallel-opteller beschouwen we één optel-element voor twee binaire cijfers  $A_n$  en  $B_n$  plus een transport  $\tau_{n-1}$  van het voorgaande tweetal (de voorgaande „binade”). Deze leveren een som  $S_n$  plus een transport  $\tau_n$  naar de volgende binade. Bij een binaire opteller kunnen zowel  $A_n$ ,  $B_n$  als  $\tau_{n-1}$  gelijk aan „0” of aan „1” zijn, zodat er in totaal acht combinaties mogelijk zijn. Stellen we nu, dat de som  $S_n$  de oorspronkelijke waarde van  $A_n$  moet vervangen (waardoor een afzonderlijk somregister  $S_n$  wordt uitgespaard), dan kunnen we nagaan wanneer we  $A_n$  moeten veranderen om diens waarde gelijk aan  $S_n$  te maken. Hiertoe veronderstellen we, dat een commando „verander  $A_n$ ” ( $V_{An}$ ) voldoende is om  $A_n = 1$  te maken als  $A_n = 0$  was; of  $A_n = 0$  te maken als  $A_n = 1$  was. Dit is mogelijk indien  $A_n$  als binaire flip-flop deler wordt geschakeld. Als  $V_{An} = 1$ , wordt de waarde van  $A_n$  wel veranderd; als  $V_{An} = 0$  wordt de waarde van  $A_n$  niet veranderd. We komen dan tot de volgende tabel:

$A_n$	$B_n$	$\tau_{n-1}$	$S_n$	$\tau_n$	$V_{An}$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0

Daar we in dit geval geen afzonderlijk

somregister nodig hebben; zijn we alleen geïnteresseerd in  $V_{An}$  en  $\tau_n$ , en wel in die gevallen waarin zij de waarde „1” bezitten.

We zien dan b.v. dat  $V_{An}$  de waarde „1” moet krijgen als ( $A_n = 0$  EN  $B_n = 0$  EN  $\tau_{n-1} = 1$ ) OF als  $A_n = 0$  EN  $B_n = 1$  EN  $\tau_{n-1} = 0$ ) OF als ( $A_n = 1$  EN  $B_n = 0$  EN  $\tau_{n-1} = 1$ ) OF als ( $A_n = 1$  EN  $B_n = 1$  EN  $\tau_{n-1} = 0$ ).

Om deze voorwaarden voor het optreden van  $V_{An} = 1$  wat gemakkelijker te kunnen opschrijven, spreken we af, dat we b.v.  $A_n = 0$  schrijven als  $\bar{A}_n$  en  $A_n = 1$  als  $A_n$ . Verder schrijven we de voorwaarden, die tegelijk aanwezig moeten zijn (de z.g. „EN”-voorwaarden) als vermenigvuldiging; zijn er meer deze situaties waarin hetzelfde moet gebeuren (de z.g. „OF”-voorwaarden), dan schrijven we die als optelling. De voorwaarden voor het verrichten van de „functie”  $V_{An}$  ziet er dan uit als:

$$V_{An} = \bar{A}_n \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + \bar{A}_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} +$$

$$A_n \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1}$$

Met behulp van de gewone algebra kunnen we nu de gelijke termen buiten haakjes brengen, zodat we krijgen.

$$V_{An} = (\bar{A}_n + A_n) \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} +$$

$$(\bar{A}_n + A_n) \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} =$$

$$(\bar{A}_n + A_n) \cdot (\bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1})$$

Het blijkt, dat de functie  $V_{An}$  moet worden verricht zowel als  $A_n = 0$  of als  $A_n = 1$ .

Dit betekent, dat de door  $A_n$  geleverde voorwaarden hier niet van belang zijn en dus kunnen worden weggelaten. Volgens de „Boole-algebra” is een „wel”-functie  $A$  parallel aan een „niet”-functie  $\bar{A}$  (b.v. een maakcontact  $A$  parallel aan een verbreekcontact  $\bar{A}$ ) gelijk aan een kortsluiting, of wel:  $A + \bar{A} = 1$ . Daarmee wordt tenslotte:

$$V_{An} = \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1}$$

Op dezelfde manier kunnen we de voorwaarden voor  $\tau_n$  behandelen. Volgens de tabel geldt:

$$\tau_n = \bar{A}_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} +$$

$$+ A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1}$$

De eerst en de laatste term kunnen we weer direct bij elkaar voegen tot:  $(\bar{A}_n + A_n) \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} = B_n \cdot \tau_{n-1}$ . Om de middelste termen op soortge-

lijke wijze te kunnen behandelen passen we 'n klein „trucje” toe. Als we ons realiseren, dat het „+” teken in werkelijkheid „OF” betekent, dan maakt het geen verschil voor de uiteindelijke functie als we bepaalde voorwaarden dubbel opschrijven. B.v. als  $Y = AB$  mogen we gerust schrijven  $Y = AB + AB$ . Beide voorwaarden doen immers precies hetzelfde.

Omgekeerd zal men een functie  $Y = CD + EF + CD + GH + CD$  kunnen vereenvoudigen tot  $Y = CD + EF + GH$  omdat het normaal geen zin heeft in een bepaalde functie drie gelijke voorwaarden precies hetzelfde te laten doen. We schrijven daarom:

$$\begin{aligned} \tau_n &= \bar{A}_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + \\ &A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} = \\ &\bar{A}_n B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + \\ &A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + \\ &A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} = \\ &(A_n + \bar{A}_n) \cdot B_n \cdot \tau_{n-1} + \\ &(B_n + \bar{B}_n) \cdot A_n \cdot \tau_{n-1} + \\ &(\tau_{n-1} + \tau_{n-1}) \cdot A_n \cdot B_n. \end{aligned}$$

$\tau_n = B_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot \tau_{n-1} + A_n \cdot B_n$ . Eigenlijk zouden we nu ook nog de voorwaarden voor  $\tau_n$  moeten bepalen, omdat de volgende opteller voor het bepalen van  $V_A (n+1)$  zowel  $\tau_n$  als  $\tau_n$  nodig heeft. Op soortgelijke wijze als boven vinden we dan, dat:

$$\tau_n = \bar{A}_n \cdot \bar{B}_n + \bar{A}_n \cdot \tau_{n-1} + \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1}.$$

Het is echter eenvoudiger om de verkregen functie  $\tau_n$  m.b.v. een „omkeerschakeling” of invertor tot  $\tau_n$  te veranderen. Vanzelfsprekend kunnen we ook uitgaan van een functie  $\tau_n$  en die omkeren tot  $\tau_n$ .

We zouden nu eigenlijk al het blok-

schema voor de parallelopteller kunnen tekenen. Echter moet de functie  $V_{An}$  van nóg een voorwaarde afhankelijk worden gemaakt, omdat men anders kans loopt, dat reeds tijdens het invoeren van de getallen in A en B een voortijdige verandering van A zou ontstaan.

Dit is het „optelcommando” („TO”), dat pas wordt gegeven nadat de getallen in A en B zijn geplaatst. Deze „extra voorwaarde” kan bij de functie  $V_{An}$  worden gevoegd als:

$$V_{An} = TO \cdot (\bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1})$$

of als:

$$V_{An} = \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} \cdot TO + B_n \cdot \tau_{n-1} \cdot TO$$

Schakeltechnisch gezien biedt de laatste configuratie voordelen, omdat men hierbij maar twee schakeltrappen in serie heeft, t.w. „EN” — „OF”. Bij de eerste configuratie zou dat „EN” — „OF” — „EN” worden, wat in sommige gevallen een extra versterkertrap nodig kan maken. Ook bij de tweetraps-techniek zullen veelal tussenversterkers nodig zijn. Bezitten deze versterkers „omkerende” of „invertrende” eigenschappen, dan kan het i.v.m. de gewenste uitgangspolariteit soms gewenst zijn de ingangsvaarden te inverteren. Hierbij moeten niet alleen de ingangspolariteiten zelf worden omgekeerd, maar tevens alle „EN”-functies door „OF”-functies worden vervangen en omgekeerd. Inverteren we b.v. de functie  $V_{An} =$

$$\bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1} \text{ dan krijgt men:}$$

$$V_{An} = (B_n + \tau_{n-1}) \cdot (\bar{B}_n + \tau_{n-1}).$$

Bij vermenigvuldigen krijgen we dan:

$$V_{An} = B_n \cdot \bar{B}_n + \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1} + \tau_{n-1} \cdot \tau_{n-1}.$$

Volgens de Bole-algebra wordt een „wel”-functie in serie met een „niet”-functie nooit verricht (b.v. een maakcontact B in serie met een verbreekcontact  $\bar{B}$ ) of wel  $B_n \cdot \bar{B}_n = 0$  en  $\tau_{n-1} \cdot \tau_{n-1} = 0$ , zodat tenslotte:

$$V_{An} = \bar{B}_n \cdot \tau_{n-1} + B_n \cdot \tau_{n-1}.$$

Vindt in de EN-OF schakelingen geen inversie plaats, dan ziet het blokschema van de parallel-opteller er tenslotte uit als in fig 6.

Opgemerkt dient, dat de binaire de-ler-ingang van A capacitef gekoppeld moet zijn aan  $V_{An}$ , en dat de hierin aanwezige condensator een zekere „geheugenfunctie” bezit, die de laatste toestand van A „onthoudt”. Immers zou anders tegelijk met het veranderen van A ook het verandercommando  $V_{An}$  te snel verdwijnen,

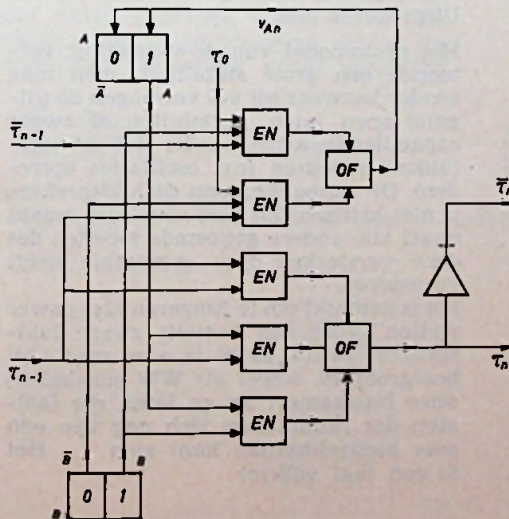


Fig. 6



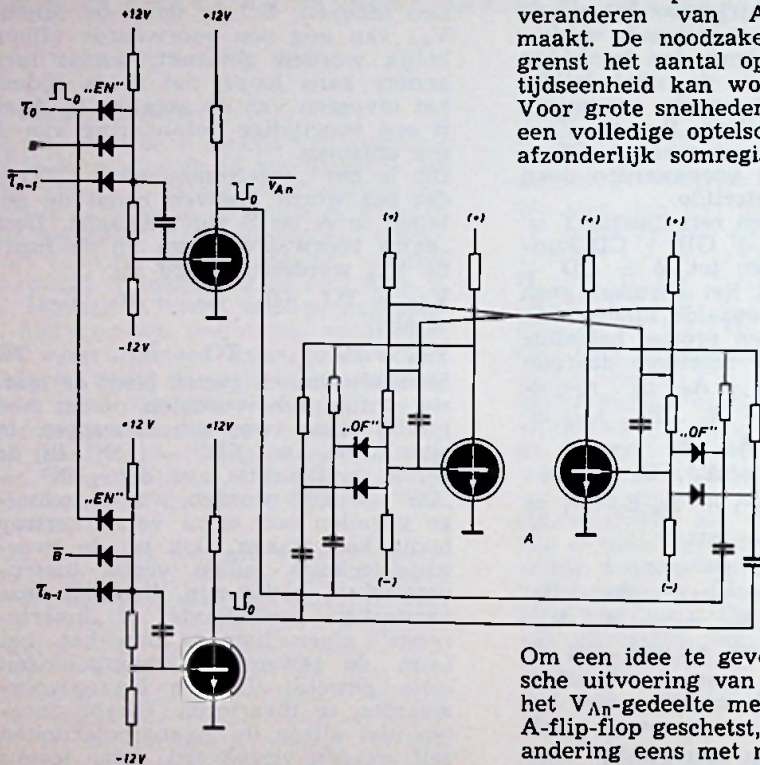


Fig. 7

wat deze impuls twijfelachtig en het veranderen van A onbetrouwbaar maakt. De noodzakelijke RC-tijd begrenst het aantal optellingen dat per tijdseenheid kan worden gemaakt. Voor grote snelheden zal men dan ook een volledige optelschakeling met een afzonderlijk somregister prefereren.

Om een idee te geven van de praktische uitvoering van fig. 6 is in fig 7 het  $V_{An}$ -gedeelte met de bijbehorende A-flip-flop geschetst, hier voor de verandering eens met n-p-n transistoren.

### DE ALLERLAATSTE MOHIKAAN

(Vervolg van blz. 44)

heel gering. Behalve de vervorming echter spreekt ook de frequentiearakteristiek een woordje mee, en deze nu is niet zo onberispelijk. Maar ja, dat geldt voor de meeste buizenversterkers, waarvan de eindtrap een transformator bevat. Tenzij daaraan niet heel bijzondere aandacht wordt geschonken, vormt deze altijd een bron van ellende. We kunnen maar een beperkte mate van tegenkoppeling aanbrengen (in ons geval ca 14 dB) omdat anders tengevolge van faseverschuivingen in het hoge frequentiegebied instabiliteit optreedt.

We dienen in de tegengekoppelde keten in ieder geval enkele faze-corrigerende netwerkjes op te nemen, die ons de stabiliteit waarborgen. In onze versterker zijn dat de weerstand van 47  $\Omega$  en de condensator van 0,047  $\mu F$  over de secundaire van de uitgangstransformator, verder de condensator van 470 pF parallel aan de tegenkoppelweerstand en tenslotte de RC combinatie parallel aan de 220 k $\Omega$  anodeweerstand van de fazedraaier. En dat

condensatortje daar, van 390 pF, is de kwalijkste rakker, die ons een boel kwaads bezorgd. Hoe beter de uitgangstransformator, hoe kleiner deze capaciteit.

Uitproberen dus!

Het protomodel van de versterker vertoonde een grote stabiliteit: men mag zonder bezwaar bij vol vermogen de uitgang open laten, kortsluiten of zwaar capacitef belasten, zonder dat er ongelukken gebeuren (c.q. oscillaties optreden). De aanpassing aan de luidsprekers is niet kritisch! En deze souplesse maakt naast alle andere genoemde facetten dat deze versterker onze sympathie heeft verworven.

Hij is geschikt om te fungeren als „power station” voor een batterij zware luidsprekers (want 40 W is o zo veel!) bij beatgroepjes, zowel als WW schakel in onze huiskamer. En zo laten die laatste der Mohikanen zich nog van een zeer aantrekkelijke kant zien... Het is een taai volkje!

# Schakelingen

## GEZIEN IN ANDERE BLADEN

Deze keer besteden we aandacht aan een drietal schakelingen op het gebied van de meettechniek, n.l. een stemvorkoscillator, een meetbrug en een impulsgenerator.

### Stemvorkoscillator

Voor het ijken van de a.f.-generatoren en het stemmen van muziekinstrumenten is een stemvorkoscillator een bijzonder praktisch hulpmiddel.

In „Radio und Fernsehen“ nr. 12 van '65 vonden wij het in fig. 2 afgebeelde schema van een stemvorkoscillator voor zelfbouw. De mechanische opbouw van deze oscillator is getekend in fig. 2. Toegepast is een normale, stalen stemvork met de standaardfrequentie van 440 Hz (= a). Deze stemvork is onder tussenvoeging van twee plaatjes rubber geklemd tussen twee PVC-blokken. Aan beide zijden van de stemvork zijn koptelefoonspoeltjes gemonteerd;  $L_1$  is een hoogohmige spoel en wordt verbonden met de ingang van de versterker.  $L_2$  is een laagohmig type (5  $\Omega$ ) en is aangesloten op de uitgangstransformator T.

De werking van de schakeling is eenvoudig: wanneer de stemvork in trilling wordt gebracht, wordt in  $L_1$  een wisselspanning geïnduceerd die in de tweetraps versterker wordt versterkt

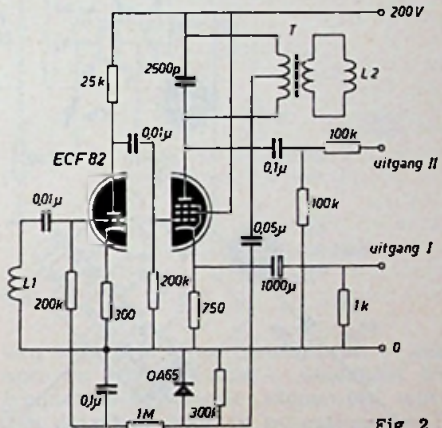


Fig. 2

en daarna via  $L_2$  wordt teruggekoppeld voor het in trilling houden van de stemvork. Mocht de schakeling niet oscilleren, dan dienen de aansluitingen van een der spoelen  $L_1$  of  $L_2$  te worden omgekeerd. Om overbelasting van de versterker en dus vervorming van het a.f.-signaal te voorkomen, wordt een deel van de uitgangswisselspan-

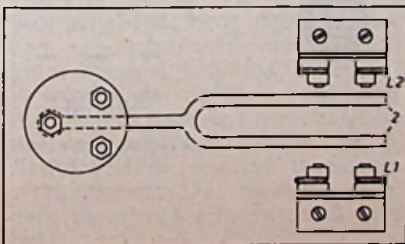
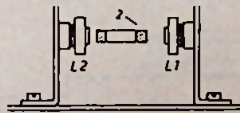
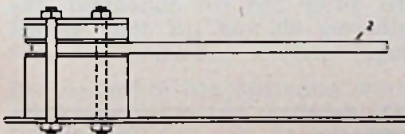


Fig. 1

ning gelijkgericht en toegevoerd aan het stuurrooster van het triodedeel van de ECF 82. Bij toenemende uitgangsspanning wordt het rooster meer negatief, waardoor de versterking daalt en omgekeerd.

De frequentie van de stemvorkoscillator kan — indien gewenst — worden gewijzigd door de benen van de stemvork korter te maken (hogere fre-



quentie) of door een deel van de benen bij de steel weg te vijlen (lagere frequentie).

### R, C, L en Z meetbrug

In het elfde nummer van 1965 bracht „Funk-Technik” de uitvoerige beschrijving van een meetbrug voor weerstanden, condensatoren, spoelen en impedanties. Vanzelfsprekend is het binnen het kader van deze rubriek niet mogelijk een complete beschrijving van deze meetbrug te geven; het schema en een aantal belangrijke punten

willen we echter niet onvermeld laten.

Het schema van de meetbrug is getekend in fig. 3. De eigenlijke brugschakeling wordt gevormd door een — afhankelijk van de stand van S2 — brug van Wheatstone of een brug van Maxwell. De meetgebieden worden gekozen met S<sub>1</sub>, terwijl R<sub>0</sub> als fijnregelaar dienst doet.

De voeding van de brugschakeling geschiedt — afhankelijk van de meting welke wordt verricht — door 12 V wisselspanning (50 Hz), door een wis-

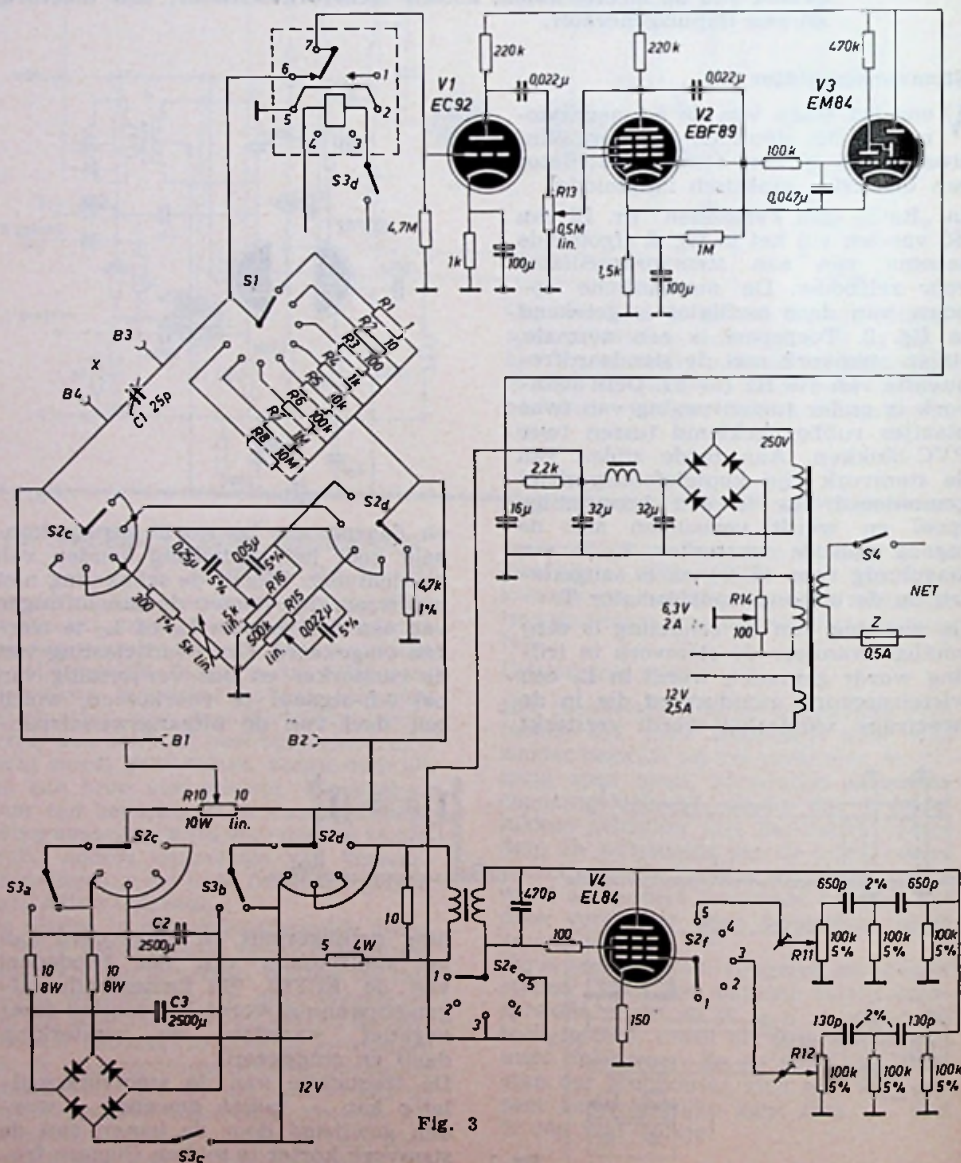


Fig. 3

Stand	R en Z	C	L	L × 0,1
1	0,1 .. 1 Ω	100 .. 1000 μF		10 .. 100 μH
2	1 .. 10 Ω	10 .. 100 μF		0,1 .. 1 mH
3	10 .. 100 Ω	1 .. 10 μF	10 .. 100 mH	1 .. 10 mH
4	100 .. 1000 Ω	0,1 .. 1 μF	0,1 .. 1 H	10 .. 100 mH
5	1 .. 10 kΩ	0,01 .. 0,1 μF	1 .. 10 H	
6	10 .. 100 kΩ	0,001 .. 0,01 μF	10 .. 100 H	
7	0,1 .. 1 MΩ	100 .. 1000 pF	100 .. 1000 H	
8	1 .. 10 MΩ	10 .. 100 pF		

selspanning van 1000 c.q. 5000 Hz of door gelijkspanning.

Gelijkspanning wordt toegepast voor het meten van de gelijkstroomweerstand van spoelen e.d.; het indicatordeel van de meetbrug is echter voorzien van een wisselspanningsversterker, zodat de van de brugschakeling afkomstige gelijkspanning weer moet worden omgezet in wisselspanning. Hiertoe wordt een chopper (type M151/6,3 van Kaco) gebruikt, welke door middel van S<sub>3.1</sub> wordt aan- c.q. uitgeschakeld. In de „uit“-stand is de brug via de contacten 6 en 7 doorverbonden met de versterker.

De voor het meten van impedanties vereiste a.f.-wisselspanning wordt opgewekt door een als RC-generator geschakelde EL84 (V<sub>4</sub>). In de anodeleiding van deze buis is een normale uitgangstransformator opgenomen, waarvan een a.f.-wisselspanning van ca. 4 V kan worden afgenomen. Met behulp van de potentiometers R<sub>11</sub> en R<sub>12</sub> wordt de RC-generator zodanig afgeregeld, dat nog juist genereren optreedt; de opgewekte wisselspanning is dan praktisch sinusvormig.

Voor het versterken van de lage spanning, welke na het afregelen van de brugschakeling resteert, wordt gebruik gemaakt van een twee-traps versterker, bestaande uit een EC92 en een EBF89. Met R<sub>13</sub> kan de gevoeligheid van de versterker worden ingesteld.

De versterkte brugspanning wordt na gelijkrichting in het diodedeel van de EBF toegevoerd aan de katodestraal-indicator EM84. De voeding van de meetbrug geschiedt door middel van een voedingstransformator met selenium bruggelijkrichter. Vermeld dient te worden dat de 12 V wikkeling voor het voeden van de brugschakeling statisch afgeschermd dient te zijn ten opzichte van de overige transformator-wikkelingen. De meetgebieden van deze meetbrug zijn vermeld in de tabel.

## Impulsgenerator

In fig. 4 is het schema getekend van een impulsgenerator met een groot regelgebied. In deze schakeling, welke wij ontleen aan „Funkschau“ nr. 22

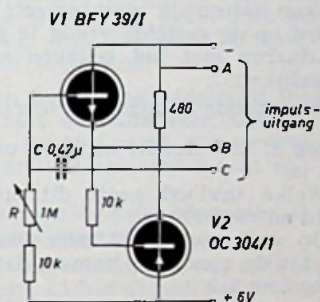


Fig. 4

van 1965, zijn twee transistoren — een npn- en een pnp-type — toegepast. De frequentie-bepalende elementen worden gevormd door de potentiometer R en de condensator C. Met de aangegeven waarden loopt het frequentiegebied van 0,5 tot 250 Hz. Door C kleinere capaciteit te geven, b.v. door middel van een schakelaar, kan het frequentiegebied van de impulsgenerator aanmerkelijk worden uitgebreid.

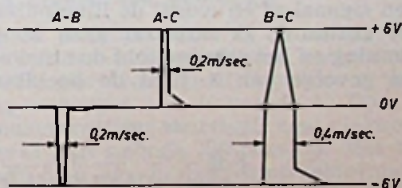


Fig. 5

In fig. 5 zijn de verschillende golfvormen weergegeven, welke beschikbaar zijn over de aansluitingen A, B en C van de impulsgenerator. De golfvorm blijft — onafhankelijk van de frequentie waarop de generator wordt ingesteld — ongewijzigd, terwijl ook de tijdsduur van de impulsen niet verandert.



# Systematisch foutzoeken in TV-schakelingen

2e DEEL

door A. J. DIRKSEN

## FOUTZOEKEN IN HET GLOEIDRAAD- EN VOEDINGSGEDEELTE

### 1. Voorbeelden van fouten

In fig. 1 is het gloeidraad- en gelijkspanningscircuit van de ontvanger 17 TX 291A getekend. Met behulp van dit schema gaan we ons nader in dit gedeelte van de ontvanger verdiepen.

We doen dit door een vraag te stellen en deze daarna te beantwoorden. De lezer kan natuurlijk trachten zelf het antwoord op de gestelde vraag te geven en dit daarna met het gegeven antwoord vergelijken.

Deze methode is bijzonder leerzaam.

**Vraag 1.** Stel dat  $R_7$  in fig. 1 onderbroken is.

- Welke invloed heeft dit op geluid, beeld en raster?
- Op welke wijze zal men waarschijnlijk tot de conclusie komen, dat  $R_7$  onderbroken is?

**Antwoord:** a. Indien  $R_7$  onderbroken is krijgen de op + 4 aangesloten gedeelten geen spanning. Dit zijn volgens het volledige schema van de ontvanger:

- De m.f.-versterkerbuis V12 voor het geluid.
  - De lijnosillatorbuis V1 (pentode).
  - Het 4e rooster van de beeldbuis.
- Tengevolge van 1. zal er geen geluidswaergeving zijn, hoogstens enig zacht ruisen.

Ten gevolge van 2. geeft de lijnosillator geen signaal af en wordt de lijneindbuis niet gestuurd. Er ontstaat geen hoogspanning en het scherm licht dus niet op. Ten gevolge van 3. licht de beeldbuis

niet op, ook al zou er hoogspanning zijn. b. Men zal waarschijnlijk als volgt vinden, dat  $R_7$  onderbroken is.

Omdat er geen licht is, gaat men na of er hoogspanning is. Dit is niet het geval. Men zoekt nu de fout in de lijneindtrap en komt op een gegeven moment tot de conclusie, dat deze niet gestuurd wordt. Daarna vindt men dat de lijnosillator geen signaal afgeeft, doordat deze trap geen voedingsspanning krijgt. Daar er op + 3 wel spanning staat en op + 4 niet, zal men  $R_7$  verdenken.

**Vraag 2.** Stel, dat de gloeidraad van V14 in fig. 1 onderbroken is.

- Welke invloed heeft dit op geluid, beeld en raster?
- Op welke wijze zal men waarschijnlijk tot de conclusie komen dat de gloeidraad onderbroken is?

**Antwoord:** a. Als gevolg van de onderbreking vloeit er geen stroom door de in serie geschakelde gloeidraden. Daar er geen enkele buis emitteert is er geluid, beeld, noch raster.

b. Men zal beginnen met Z1 te controleren. Daarna zal men de onderbreking vóór Z1 zoeken (netsnoer, netschakelaar, netstekker), of er na. Schuilt de fout na Z1, dan moet er voedingsspanning zijn. Na dit te hebben vastgesteld zal men de weerstand van het gloeidraad-circuit meten en tot de conclusie komen, dat hier inderdaad een onderbreking voorkomt. Er wordt nog besproken, hoe men nu de schuldige zo snel mogelijk vindt.

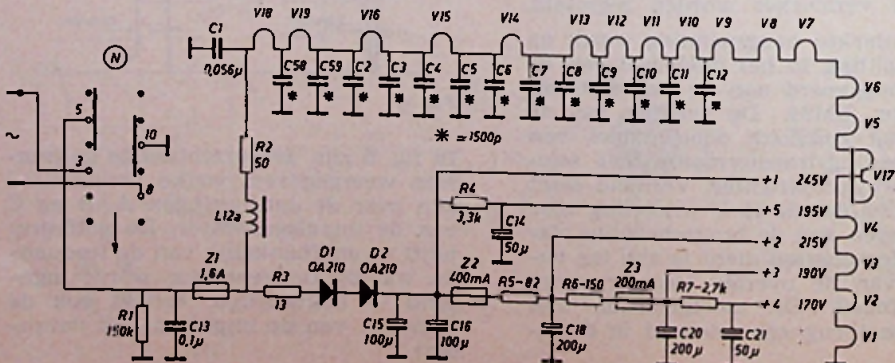


Fig. 1

## 2. Storingen in het gloeidraadgedeelte

Daar elke trap in de ontvanger gevoed moet worden treffen we de uitlopers van het gloeidraadgedeelte overal aan. De componenten in het gloeidraadcircuit zijn:

a. Voorschakelweerstand, b. NTC-weerstanden, c. Gloeidraden, d. R.f.-smoorspoelen.

Elke component kan defect raken en dit bovendien nog op verschillende manieren.

Om de bespreking overzichtelijk te houden, zijn de fouten in groepen verdeeld. Bij deze bespreking bekijken we ook de verbinding met het net.

### 2.1. Netstekker, netsnoer en netschakelaar

Onderbrekingen of vervuilde contacten in deze onderdelen hebben tot gevolg, dat de ontvanger in het geheel niet werkt. De onderbrekingen vindt men door de universeelmeter op het ohmbeurlijk te schakelen en te meten volgens fig. 2.

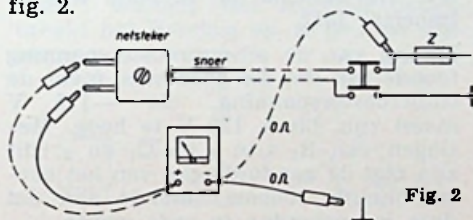


Fig. 2

Bij gesloten netschakelaar meet men  $0\Omega$  tussen één der stekerpennen en massa en  $0\Omega$  tussen de andere stekerpennen en de zekering.

### 2.2. Kortsluiting in het gloeidraadcircuit

Indien een ontkoppelcondensator is doorgeslagen, of indien er sluiting is tussen gloeidraad en katode, zullen de buizen aan de „hete” kant van de kortsluiting in de eerste plaats per stuk meer spanning krijgen.

Er zijn nu verschillende mogelijkheden.

a. Gedeelte van de gloeidraden brandt niet (fig. 3).

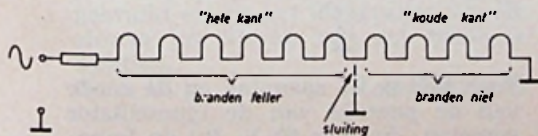


Fig. 3

Stel dat er sluiting is tussen de gloeidraad van buis V17 en aarde (fig. 1). In dit geval zullen de buizen V1 t/m B4 niet gloeien. De rest van de buizen zal iets feller oplichten dan normaal.

De gloeistroom neemt in dit geval echter niet voldoende toe om de gloeidraden te doen doorbranden.

b. Door de kortsluiting ontstaat een onderbreking (fig. 4).

Naarmate de kortsluiting meer naar de „hete” kant is gelegen, lichten de gloei-

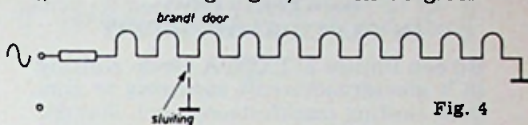


Fig. 4

draden feller op en neemt de kans op doorbranden toe. Indien b.v.  $C_3$  in fig. 1 kortgesloten is, zal ongetwijfeld één der gloeidraden van V16, V18 en V19 het begeben. Het gevolg van een kortsluiting aan de hete kant is dus dat er een buis defect raakt. Soms sneuvelen er zelfs meer. Ook hier blijkt nu weer, dat een fout een andere fout kan veroorzaken. Beginnen we in dit geval met buizen verwiselen, dan zal er nogmaals een gloeidraad sneuvelen.

Fouten in het gloeidraadcircuit moeten daarom met de ohmmeter worden opgespoord. Daarbij moet men vooral nagaan, of er sluiting tegen massa is.

### 2.3. Lekke ontkoppelcondensator in het gloeidraadcircuit

Het kan voorkomen, dat een ontkoppelcondensator in het gloeidraadcircuit een geringe lek heeft bij lage spanningen. Bij het doormeten met de universele meter meet men in dit geval een hoge weerstand.

Zodra de spanning over de condensator echter boven een bepaalde waarde komt, slaat de condensator door en gedraagt zich dan als kortsluiting. Nu geldt het onder 2.2. gestelde.

Het opsporen van deze fout vereist een systematische werkwijze, waarop in 3. (RB febr. '67) nader wordt ingegaan.

### 2.4. Gloeidraad beeldbuis

In de praktijk blijkt af en toe dat een gedeelte van de gloeidraad kortgesloten is. De gloeidraad geeft daardoor te weinig vermogen aan de katode af. Door de onderverhitting ontstaat een vlekkerig beeld van geringe lichtsterkte. Met behulp van een gloeistroomtransformator (beltransformator), die volgens fig. 5 wordt geschakeld, kan men dan de emissie weer op de gewenste waarde brengen.

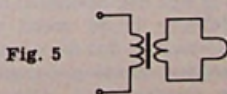


Fig. 5

De gloeidraad van de beeldbuis wordt dus uit het gloeistroomcircuit genomen.

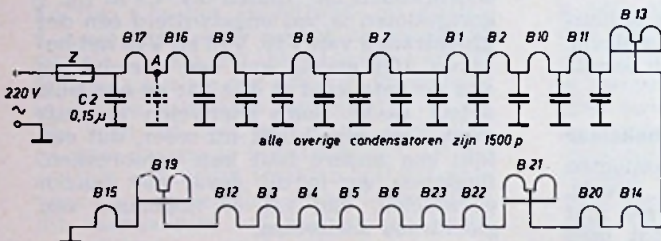
(Wordt vervolgd)



# TV SERVICE

## KORTSLUITING IN GLOEIDRAADCIRCUIT

Bij een Philips 21TX280A bleek sluiting in 't gloeidraadcircuit aanwezig te zijn. Deze sluiting manifesteerde zich doordat bij inschakeling onmiddellijk de zekering doorsloeg.



Het bleek dat  $C_2$  ( $0,15 \mu\text{F}$ ) was doorgeslagen. De remedie is dus vrij eenvoudig. Na enige jaren ervaring is mij gebleken dat deze fout regelmatig voorkomt bij dit type toestel en ook wel bij het type 23TX371A. De eerste keer dat men deze fout tegenkomt, is het toch wel een heel gezocht, zeker indien men niet beschikt over de documentatie. Ook vervanging van deze C levert wel enige moeilijkheden op, daar hiervoor het chassis geheel uit de kast gehaald moet worden.

Deze C zit namelijk gemonteerd aan de achterzijde van de hoogspanningskooi. Tegenwoordig heb ik een veel eenvoudiger, zij het minder elegante methode. De verdachte condensator wordt zonder meer doorgeknipt (hier kan men namelijk nog net bij) en de zaak draait weer.

Alhoewel bedoelde C zeker wel een nuttige functie zal vervullen, is mij wel gebleken dat hij best gemist kan worden. Tenminste, tot op heden zijn er geen moeilijkheden gerezen welke het gevolg zouden kunnen zijn van de niet-vervanging.

Wat wel vervelend is, is het feit dat bij sommige apparaten deze C gemonteerd is op het knooppunt van de gloeidraden van B 17 en B 16 (zie punt A), waarbij B 16 en B 17 soms van plaats zijn verwisseld. In dit geval bestaat er grote kans dat een van beide buizen het loodje heeft gelegd. Zo is het mij eenmaal overkomen dat een defecte PL36 werd vervangen door een nieuwe en dat deze onmiddellijk naar de kelder werd gejaagd door die verdraaide condensator. Gloeidraad én zekering gelijktijdig ter ziele. Men zij dus gewaarschuwd.

Tilburg

R. DE ROOIJ

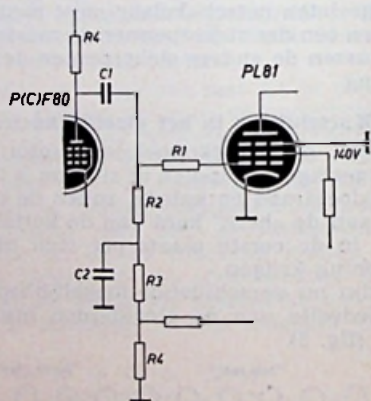
## GEEN LICHT — DEFECTE LIJN- OSCILLATOR

Een Philips 17TX140A had het volgende gebrek: Als het toestel warm was, deden geluid en beeld het gedurende ca. 7 minuten normaal, waarna het beeld zwart werd, terwijl het geluid verder normaal bleef.

Toen ik de EHS steker bij het chassis hield sloeg er een vonk over. Wel merkte ik dat hoe donkerder het beeld werd, de lijneindbuis steeds roder werd. Dirksen's boek „TV Service” noemde enige foutoorzaken, die echter geen van alle betrekking op de kwaal schenen te hebben.

In „TV Service Documentatie 1” zocht ik een schema met dezelfde buizen in de lijneindtrap Het schema dat ik vond was de Imperial 1812.

Meting van de schermroosterspanning toonde aan dat die goed was, maar de stuurroosterspanning, die  $-175 \text{ V}$  moest zijn, bleek  $120 \text{ V}$  te hoog. Metingen van  $R_1$  t/m  $4$  en  $C_1$  en  $2$  (dit zijn niet de aanduidingen van het oorspronkelijk schema) toonde aan dat deze componenten in orde waren.



Toen heb ik de spanning op de anode van de pentode van de lijnoscillator gemeten, die was  $60 \text{ V}$ . Bij de Imperial is dit  $140 \text{ V}$ , dus leek mij die  $60 \text{ V}$  wat laag. Ik zette toen parallel aan  $R_4$  ( $100 \text{ k}\Omega$ ) een weerstand van  $12 \text{ k}\Omega$  en... het beeld bleef. Alleen was de lijnsynchronisatie niet in orde. Uitwisseling van de lijnoscillator buis voor een nieuwe deed het toestel weer voor  $100 \%$  werken.

Enschede

F. BROKKEN





## AUTOMATISCHE AFSLAG VOOR DRAAITAFEL

Voor het automatisch laten stoppen van een draaitafel aan het einde van een grammfoonplaat zijn er al heel wat schakelingen verschenen, welke met iets meer of minder componenten een zo goed mogelijke werking beogen. Het hier beschreven mechanisme munt uit door eenvoud en bedrijfszekerheid: het apparaat werkt nu al een halfjaar feilloos. De werking is aan de hand van fig. 1 gemakkelijk te begrijpen. Na een druk op de knop „Start” gaat de motor lo-

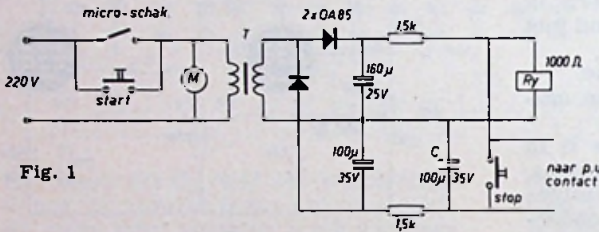


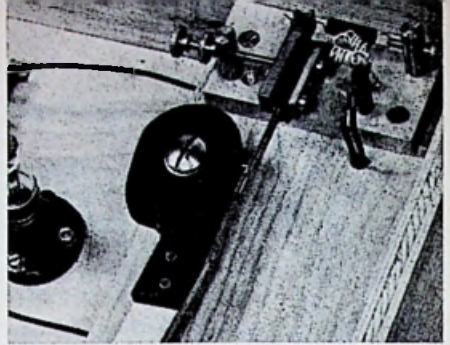
Fig. 1

pen en de gelijkgerichte spanning van de transformator T doet het relais  $R_y$  bekrachtigen.

De door dit relais bediende micro-schakelaar houdt nu het circuit gesloten als de knop „start” wordt losgelaten.

Aan het einde van de plaat, als de arm naar binnen beweegt (fig. 2) of als de knop „stop” wordt ingedrukt, wordt een gelijke negatief gerichte spanning aan het relais toegevoerd, waardoor dit afvalt en de keten wordt onderbroken.

Het toevoeren van een negatieve span-



ning doet het relais sneller afvallen, dan als het relais zou worden kortgesloten. Vooral de elco C, welke een behoorlijke lading in zich bergt, draagt

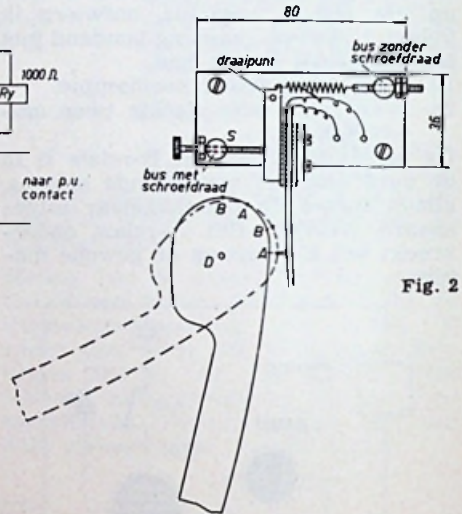


Fig. 2

zorg voor een snel verdwijnen van de magnetisatie. Fig. 2 toont de praktische uitvoering.

Voorschoten

C. W. A. STEIN

## 2-DAAGS DIGITAAL SYMPOSIUM.

OP 1 en 2 november organiseerde het Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V. te Utrecht een Symposium met als onderwerp diverse digitale technieken en ervaringen waarvan we noemen: „Data recording, utilizing digital technique”, „Industrial application of data logging systems (Petroleum cracker watch installation en: „Installation for monitoring air condition plant)”; „Automatic data processing in structural testing” en tenslotte „Een nieuwe belangwekkende toepassing van digitale technieken”. De volgende dag bracht de onderstaande onderwerpen: „Digitaliseren in instrumentale analyse”, „A computer orientated data acquisition system”, „Analog - digital conversion techniques” en „Imput amplifier requirements”.

Deze lezingen werden gehouden door specialisten uit binnen- en buitenland, niet alleen mensen uit de fabricage-sector van deze apparaten maar ook potentiële gebruikers en last not least deskundigen uit hoger onderwijskringen. Vooral de discussies brachten interessante problemen (en oplossingen) voor het voetlicht. Dat wij hiervan nu nog melding maken, vindt zijn reden in de waarde dat wij aan lezingen op dit niveau hechten. Natuurlijk schuilt er in dergelijke lezingen een belangrijk stuk publiciteitswerk ten bate van de organisatoren, maar de technische wereld kan hiermede een belangrijk stuk „scholing” of „nascholing” verkrijgen en daarom hopen we dat dit initiatief van Koning en Hartman navolging zal vinden.

DR. BLAN





## FIDELIO S 20

### Stereo WW versterker (20 W)

door M. VAN GEELKERKEN

- Toepassing van gedrukte bedrading
- Lage vervorming (kleiner dan 0,5 %)
- Lage overspraak tussen linker en rechter kanaal (—45 dB)
- Geheel getransistoriseerd
- Lage prijs (f 398,—)

WANNEER men een versterker gaat kopen is het nuttig zich te realiseren dat men slechts een schakel koopt. Eén schakel in de „Werkelijkheids Weergave ketting” die men ongetwijfeld beoogt. Als schakel vóór de versterker kunnen we de grammofoonplaat plus draaitafel beschouwen. De luidsprekersystemen vormen de schakel ná de versterker.

Voor het eindresultaat is alleen maar van belang hoe groot de totale vervorming van de gehele WW ketting tenslotte wordt. Een ander belangrijk punt, ook voor u geachte lezer, zal steeds de totale kostprijs vormen.

Het is verstandig om aan de moeilijkste schakel (de luidsprekers) de meeste aandacht te besteden. Dit brengt helaas ook met zich mede dat men gedwongen wordt aan dié schakel het meeste geld uit te geven.

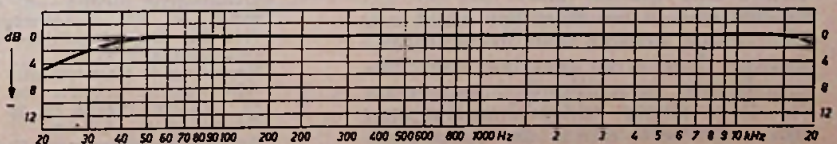
Een domme stereo „ketting” is f 340,— (voor draaitafel) + f 800,— (voor een versterker met bijv. 0,2 % vervorming) + f 80,— (voor twee „gewone”

luidsprekers à f 40,— per stuk). De totale vervorming van dit f 1220,— kostende kettinkje zal n.l. ca. 21,2 % zijn (grammofoonplaat + draaitafel ca. 1 % ,versterker 0,2 %, luidspreker ca. 20 %).

Een dergelijke vervorming kan men desnoods in navolging van diverse lippenstiften nog „hi-fi” noemen, maar met Werkelijkheids Weergave heeft dit niets meer van doen!

Amroh N.V. te Muiden, de fabrikant van de hier besproken Fidelio S 20 stereo transistorversterker adviseert een heel wat verstandiger „ketting” die wél WW oplevert; n.l. de Elac studio-platenspeler Miraphon 20 (vervorming inclusief grammofoonplaat ca. 1 %, prijs met hi fi kristal element 338,—); WW versterker Fidelio S 20 (vervorming kleiner dan 0,5 %, prijs f 398,—) en de Wharfedale „Linton” luidsprekercombinatie (tweeweg luidsprekersysteem met scheidingsfilter voor lage modulatievervorming, frequentiebreik 40...20.000 Hz, prijs

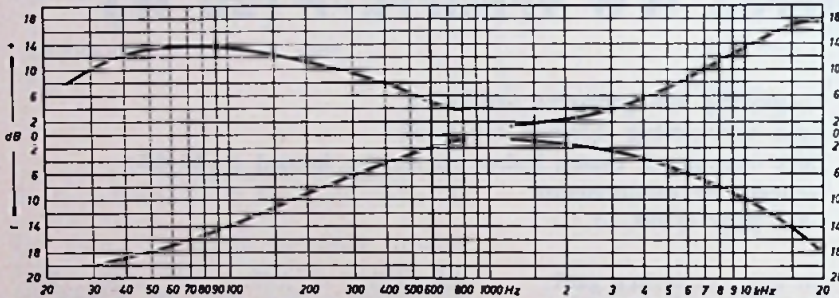
De freq. karakteristiek met klankregelaars recht ingesteld gemeten bij 5,2 W vermogen in  $7 \Omega = 0 \text{ dB}$ .





f 238,—). Voor een totaalprijs van f 338,— + f 398,— + 2 × f 238,— = f 1212,— komt men dan op een totaalvervorming van ca. 1 % + 0,5 % + 3 % = 4,5 % ! Dit laatste is, ondanks wat lagere kosten, ca. 5 × gunstiger dan de hierboven genoemde „domme” ketting!

Het is verheugend dat het Amroh N.V. is gelukt een hoogkwalitatieve stereo transistorversterker (zie de vastgestelde technische eigenschappen hieronder) te brengen voor de lage prijs van f 398,—. Gelukkig heeft men in Muiden niet de bok geschoten een verdere verlaging van vervorming na te streven tegen zo'n prijsje van ca. f 100,— per 0,1 % !



Freq. karakteristiek met klankregelaars op max. en min., gemeten op de microfoon ingang.

Door het verschijnen van deze voordeelige Fidelio S 20 versterker krijgen we de gelegenheid de vele bespaarde briefjes van honderd aan de zo noodlijdende luidsprekerschakel te besteden.

### Uiterlijk en bediening:

Het uiterlijk van de Fidelio S 20 viel bij ons zeer in de smaak: teakhouten kast, laag en breed model (front 36 × 10,5 cm) met een rustige overzichtelijke plaatsing der bedieningsorganen. Geheel links een vijfvoudige drukknop combinatie voor het kiezen van één der vijf ingangskanalen. Geheel rechts een gelijk gevormd viervoudig drukknop „klavier” met de resp. functies „off” - „on” - „stereo” - en „mono”. De Fidelio S 20 is dus ook als monorale versterker toe te passen. Draaiknoppen voor „balance”; „bass”; „treble” en „volume”.

### Constructieve bijzonderheden:

Bij een blik in het interieur blijkt o.a. een veilige koeling van de eindtransistoren door grote metalen koelvlakken. De vijf verschillende ingangen en de twee stereo luidsprekeruitgangen zijn uitgevoerd d.m.v. de thans wel-

haast overal gebruikelijk geworden DIN sockets.

### De schakeling:

De voorversterker is uitgerust met twee transistoren om een hoge ingangs-impedantie te verkrijgen. Dit is met name voor stereo pickups zeer gewenst. Er zijn diverse maatregelen genomen om een grote stabiliteit te verkrijgen, o.a. condensator en weerstand parallel aan luidsprekeruitgang. Aparte toonregelingen voor de hoge en lage tonen werden verkregen d.m.v. een frequentie-afhankelijke tegenkopeling op de derde transistor. Zie overigens de gemeten toonregelkarakteristiek.

Na meting werden de volgende technische eigenschappen vastgesteld:

Versterker niet vol belast:

Uitgangsvermogen 20 W (10 + 10 W)  
muziekvermogen, 15 W (7,5 + 7,5 W)  
sinus, 9 W per kanaal indien het andere kanaal niet vol wordt belast, alles gemeten op 8 Ω belasting. Harmonische vervorming hierbij kleiner dan 0,5%.  
Frequentiekarakteristiek 20...20.000 Hz + en - 3 dB. Belastingsimpedantie 8 Ω voor maximaal uitgangsvermogen en minimale vervorming. Impedanties tussen 4 en 15 Ω zijn toelaatbaar.  
Gevoeligheden en ingangsimpedanties van de ingangskanalen:

dynamische pickup	5 mV	33 kΩ
kristal pickup	130 mV	345 kΩ
radio-afstemmer (tuner)	54 mV	100 kΩ
recorder	200 mV	410 kΩ
microfoon	5 mV	10 kΩ

Toonregelingen:

Lage tonen (gemeten op 60 Hz)

+17 dB tot -18 dB

Hoge tonen (gemeten op 15.000 Hz)

+15 dB tot -15 dB

Hoge tonen (gemeten op 20.000 Hz)

+18 dB tot -20 dB

Snijcurve-correctie volgens RIAA/CCIR.

Brom en ruis t.o.v. 7,2 V over 7 Ω, toonregelingen „recht” ingesteld, volumeregelaar op maximum, gemeten met oorcurve-filter:

Dynamische pickup -57 dB; „tuner” ingang -61 dB. Balansregeling 8 dB op 1000 Hz. Dampingfactor op 8 Ω: 17 dB.

Overspraak < 45 dB.

Bezetting 9 transistoren.

Afmetingen: breedte ca. 36 cm; hoogte ca. 10,5 cm; diepte ca. 26 cm.

Gewicht: ca. 4,6 kg.

Amroh bestelnummer: 77.075. Prijs f 398,—





***Een vliegende schotel landde in Eindhoven:***

## HET EVOLUON

Zijn bijzonder revolutionaire constructie en uitnemende architectonische schoonheid hebben het Evoluon te Eindhoven al sedert de bouw grote bekendheid gegeven. En daarmee hebben de oprichters midden in de roos geschoten waar het erom ging een opvallend en dominerend hoofdgebouw te creëren. Het is gebouwd in een buitenwijk op een open, drie hoekig terrein, dat door drukke verkeerswegen wordt omgeven, zodat een ieder, wiens weg langs Eindhoven voert, het Evoluon kan aanschouwen.

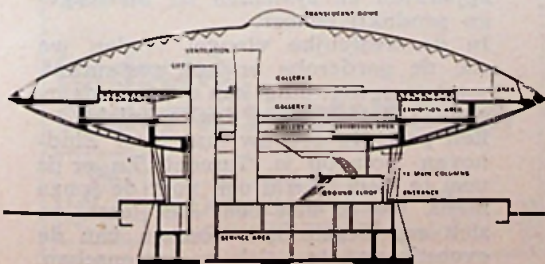
**H**ET door Ir. L. C. Kalff, tot 1960 hoofd van het Licht Advies Bureau bij Philips, ontworpen gebouw vertoont in alle opzichten overeenkomst met hetgeen wij ons van vliegende schotels voorstellen en omdat deze wel nimmer op onze aarde zullen neerstrijken, zal het bouwsel zijn oorspronkelijkheid en boeiende karakter wel altijd behouden.

De diameter van de beide schalen bedraagt 77 m en het hoogste punt ligt

30 m boven de begane grond. De constructie, waarvan de berekeningen door het TNO te Delft zijn uitgevoerd, heeft vanzelfsprekend een aantal bijzondere aspecten. Zo bestaat de onderschaal uit 3 x 96 geprefabriceerde betonelementen, welke, gelijk de duigen van een ton, door een stalen hoepel bij elkaar worden gehouden. De hoepel bestaat in dit geval uit een groot aantal stalen spankabels met een diameter van 12 mm en een totale lengte van 160 km.

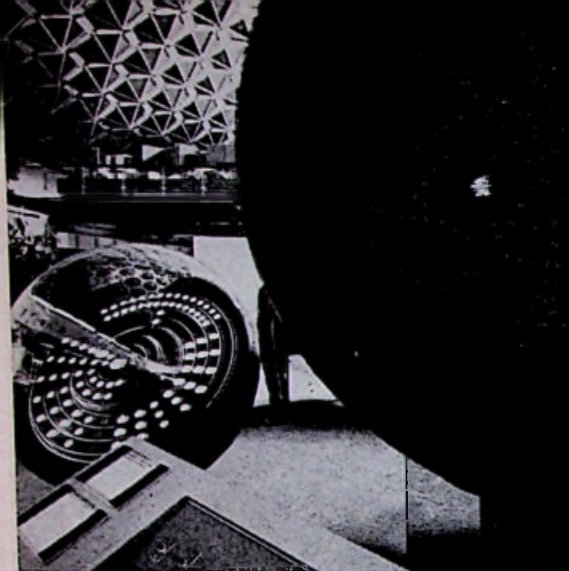
Tal van verbindingen zijn scharnierend of onderling beweegbaar uitgevoerd om spanningen, gevolg van temperatuurschommelingen, te vermijden. Zo zou een reus, als hij zijn nagels tussen de ongetwijfeld aanwezig spleet kan wurmen, met gemak het „dekseel” van de onderste schaal kunnen wegnemen om daar een interessante waarneming te doen.

Wij mensjes kunnen volstaan om voor





Technologie: Hier wordt de rangschikking van de eenvoudigste elementen zichtbaar gemaakt d.m.v. elektronen rond om een kern van protonen en neutronen.



de prijs van f 1,— door de oorspronkelijke ingang langs de tourniquettes naar binnen te gaan, waarbij wij automatisch geteld worden door vier enorme nixie buizen, waarvan het rode neonlicht een onderdeel vormt van de rustige licht- en kleurencombinaties in het inwendige. Een prachtige hydraulische lift voert de bezoekers omhoog tot op de hoogste verdieping, de derde galerij, van waaruit men zijn confrontatie met samenleving en techniek kan beginnen.

De bedoeling van het Evoluon is de mens een beeld te geven van zijn relatie tot de techniek en ook van de techniek in zijn relatie tot de mens. Men kan er gerust met vrouw en kind heengaan, ofschoon niet alle punten voor beide groepen even interessant zullen zijn. Gezien de ringvormige structuur is het niet verwarrend om het hele programma „af te werken”, al zal men daar zeker een dag voor nodig hebben.

Aan de techniek en elektronica is er voor ons voldoende om er een regenachtige middag aan te wagen.

Op de bovenste galerij zijn het interessantst de amateurzender PE2EVO, welke zeer goed is uitgerust, maar ten tijde van ons bezoek niet werkzaam was, en de „Techniek ten dienste van de Nijverheid”. Op dit onderdeel een aantal mooie installaties en meetinstrumenten, welke in werking zijn of door een drukknopje in werking kunnen worden gebracht.

Bijzonder aardig is de machine, die zonder veel rompslomp vloeibare lucht produceert en dit in een vaatje giet, dat helaas door plexiglas van de weetgierige bezoeker is gescheiden, zodat men er niet zijn vinger in kan ste-

ken. Voorts is er een heel zware, stalen U-balk van ca. 3 m lengte, welke in een constant ritme over ca. 15 mm op en neer wordt gebogen. Bij het naargeestig zoeken naar de berensterke machine, die dit verwezenlijkte, ontdekten we, toen we de hand op de balk legden, dat deze een zeer sterke trilling uitvoerde.

Door nu deze trilling te belichten met een stroboscooplamp met een iets lagere of hogere frequentie, waardoor gedurende een zeer korte lichtflits steeds andere momentele uitwijking van de balk wordt gezien, lijkt het alsof deze langzaam op en neer wordt bewogen.

En door op het uieinde een stroboscooplamp met een iets groter frequentieverschil te richten, krijgt men op een afstandje een heel vreemde indruk van dit soepele, in zichzelf vergenoegd golvende staal.

Opmerkelijk is de grote „kringkwaliteit” van de balk. Zijn resonantiefrequentie bedraagt 38 Hz. Verstemt men de toongenerator, welke via een versterker de zware elektromagneet voedt die onder de balk is geplaatst, met enkele delen van een procent, dan is de balk uit resonantie. Onder toezicht van een bereidwillige opzichter hebben we getracht de balk op zijn tweede harmonische te laten resoneren, wat (achteraf logisch) niet lukte, en op zijn derde en vijfde, wat een enorm geloei veroorzaakte.

En dat kan dan allemaal, wanneer men op een doordeweekse dag gaat, als men niet zijn genoegen met twintig andere hongerenden moet delen. Voorts is de twee galerij en de westelijke zijvleugel voor de technisch geïnteresseerden het meest aantrekkelijk. De tweede galerij behandelt de technologie en daar kan men zich verdiepen in de geheimen van trillingen en geluid, licht, materie, het elektron, apparaten en systemen en fabricage- en produktiebeheer.

In de westelijke vleugel vinden we o.a. de garderobe en een restaurant, waar men niet duur kan eten, en daaronder „Het voorspel der techniek”. Een prachtig gebouw dus, waar Eindhoven trots op is. Terecht. En er is veel te zien, vooral ook voor de jonge mens, die er een boel kan leren en zich een begrip kan vormen van de evolutie van techniek en wetenschap.

# complete opleiding

voor de officiële examens

## radiomonteur (n.e.r.g.) radiotechnicus (n.e.r.g.)

### met

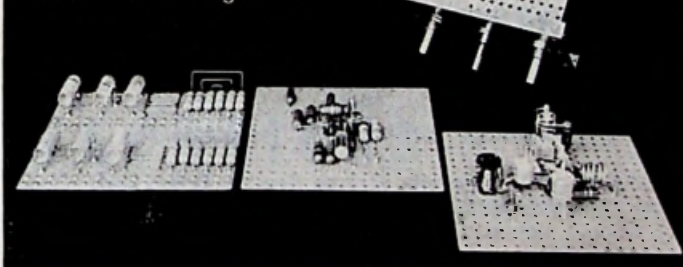
schriftelijke lessen, verlevendigd met vele tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Ze behandelen de theorie van het vak;

### met

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

### met

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



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

**radiomonteur(v.e.v.)**  
**schakeltechniek**  
**m.b.v. halfgeleiders**  
**versterkertechniek**  
**m.b.v. halfgeleiders**

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

**instituut voor technisch onderwijs  
van de**

**leidsche  
onderwijsinstellingen**



instellingen zonder winstdoel  
**LEIDEN, ZIJLSINGEL 812**  
tel. (01710) 31844 (10 lijnen)

3-760

812

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

Mevr. ....  
Mej. ....  
De heer  
Straat: .....

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





# UITGANGSTRANSFORMATOREN

## Voor transistorschakelingen:

BI 44	prim.	750/1.500 Ω	-	sec.	2 × 100 à 200 Ω	.....	f 8,00
U 91	"	160/380 Ω	-	"	3/5 Ω	.....	" 6,80
U 88	"	160/380 Ω	-	"	3 en 5 Ω	.....	" 8,10

## Muvolett typen:

504	prim.	500 Ω	-	sec.	3/5 Ω	.....	f 4,50
804	"	800 Ω	-	"	3/5 Ω	.....	f 5,00
3535	"	3500 Ω	-	"	5 Ω	.....	" 3,75
3535 N	"	3500 Ω	-	"	3/5 Ω	.....	" 4,25
5055	"	5200 Ω	-	"	3/5 Ω	.....	" 5,50
7043	"	7000 Ω	-	"	3 Ω	.....	" 4,25
7044	"	7000 Ω	-	"	3/5 Ω	.....	" 4,25

## Algemeen:

U 80	prim.	216/29.000 Ω	-	sec.	2/12 Ω	.....	f 13,50
U 85 NN	"	5200/7000 Ω	-	"	3/9 Ω	.....	" 7,95
U 72	"	5200/7000 Ω	-	"	2,5/5 Ω	.....	" 15,95
U 72 N	"	5000/7000 Ω	-	"	3/16 Ω	.....	" 17,90
U 60 U	"	6000/10.000 Ω	-	"	2/16 Ω	.....	" 15,00
U 73 U	"	7000/10.000 Ω	-	"	3/15 Ω	.....	" 21,90
U 70 BN	"	3800/10.000 Ω	-	"	2,5/15/500 Ω	.....	" 39,50



DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46  
ARNHEM

# „Radio Marco”

NASSAULAAN 10 - GIRO 400183  
Tel 1 14 33 - AMRO-BANK-Haarlem

# Haarlem

STEREO PICK-UP VERSTERKERS 2 × 4 watt f 88,-; 2 × 7½ watt (luxe uitvoering) f 225,-

MONO VERSTERKER 30 WATT voor meerdere microfoons en Pick-Ups  
of gitaren met mengmogelijkheid ..... f 295,-

ACOUSTISCHE BOX met 6 watt luidspreker, 1e kwaliteit ..... f 49,-

MULTITRON-COMMUNICATIE-ONTVANGERS. Fabrieksnieuw, volle garantie,  
prima service

CENTRIFUGE-MOTOREN nog klein aantal leverbaar voor de Doe-Het-Zelver. Zelf-  
startend, 220 V, ± ¼ pk en ± 2800 toeren. Mooi voor slijpsteen e.d. .... f 22,50  
per drie stuks ..... (niet franco) f 52,50

MEGATRON: 3 banden spoelblok f 1,95; m.f. trsf. 472 kHz f 1,95 p. stel. duo C f 0,95  
prima voor de superhet UN-8.

VERHUIS-TRANSF. v. inbouw 100 watt .. f 5,95; 200 watt .. f 6,95; 300 watt .. f 7,95  
in kast 1000 watt f 35,-; 1500 watt f 45,-; 2000 watt f 55,- (niet franco)

GELIJKR. CELLEN brug graetz. 25 V 0,25 A .. f 1,80; 1 amp. .. f 3,50; 1½ amp. .. f 4,75  
2 amp. .... f 5,25; 3 amp. .... f 6,95; 4 amp. .... f 8,25; 5 amp. .... f 9,75

Losse celplaten 15 V-15 A f 2,95; 20 V-10 A f 4,95; 15 V-¼ A f 0,65; 15 V-1½ A f 1,95

BRUGCELLEN compleet 50 V-25 A ..... f 35,00

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

LUIDSPR. DOEK grijs, crème en bruin-crème per m2 (of veelvoud) ..... f 12,50

RADIO EN TV BUIZEN beneden elke concurrentie.

UNIVERSEEL METERS EN INBOUWMETERS

alle bekende merken met garantie en volle service - Prijzen van f 7,95 - f 145,-

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

**VOORTREKKER**  
naturel pijptabak

Lichte, geurige pijptabak. Gemaakt uit echte Java-, Maryland- en vele andere tabaksoorten. Om 'n eerlijke heerlijke pijp te roken. Voortrekker naturel pijptabak. f 1,25.

**NIEMEYER TABAK**  
SINDS 1819

## Gas- en Waterbedrijf Amstelveen Afdeling Openbare Verlichting

Bij de afdeling OPENBARE VERLICHTING kan geplaatst worden een

# TECHNICUS

Betrokkene zal worden belast met het monteren, repareren c.q. controleren van diverse soorten communicatiemiddelen, automatische verkeerslichten en andere elektronische apparatuur.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma radio-monteur (N.R.G.). Het rijbewijs B/C strekt tot aanbeveling.

Afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring aanstelling in de rang van technicus B.

Salarisgrenzen f 772,- tot f 922,-.

Vakantietoeslag 6%.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de gemeente.

Verplaatsingskostenregeling van toepassing.

Voor het verkrijgen van een woning wordt medewerking verleend.

Schriftelijke sollicitatie met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring binnen 14 dagen te richten aan de directeur van het Gas- en Waterbedrijf, afdeling Openbare Verlichting en Telecommunicatie, Postbus 1, Amstelveen.



# personeels advertentie

## AEG

AMSTERDAM

### meten sturen regelen automatie

Een steeds grotere toepassing van deze begrippen brengt met zich, dat wij overgaan tot uitbreiding van de werkplaats voor industriële elektronica.

Op korte termijn hebben wij behoefte aan:

### technici monteurs hulpmonteurs leerlingmonteurs

Afhankelijk van opleiding en ervaring volgt aanstelling in een van bovengenoemde functies. Ruime ontplooiingsmogelijkheden en promotiekansen zijn aanwezig.

De werkzaamheden omvatten het monteren, bedraden, samenstellen en beproeven van elektronische installaties voor de industrie in de ruimste zin van het woord.

Sollicitatiebrieven worden graag ontvangen door de afdeling Personeelszaken.

**N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG**  
Postbus 1816  
Frederiksplein 26 - tel. 62911 - Amsterdam

## Actualiteiten van onze BLAN-CURSUSSEN

L AATST schreef ik in deze rubriek over een paar niet meer zo piepjonge cursisten en bijna altijd wordt daarbij iemand over het hoofd gezien, ook toen weer.

Ik wil dit nu aanstonds goed maken door te schrijven over de heer C. L. Dillon uit Rotterdam, de Jagerstraat 60 B. Want die wint de race toch beslist. De thans 75-jarige heer Dillon behaalde verleden jaar zijn diploma TV Techniek en Service met als eindoordeel: zeer goed.



C. L. DILLON

Al jaren bemoeit de heer Dillon zich met de radiotechniek nadat hij in 1932 bij Ir. v.d. Hoeve in Voorburg een radio-cursus volgde en o.a. in de oorlogsjaren voorzetaaraten voor het beluisteren van de Engelse zender bouwde.

En dan na 33 jaar de TV cursus. Ofschoon veel ziek kon hij toch de kracht opbrengen om verder te werken en te studeren en mogelijk heeft deze wilskracht hem er wel weer bovenop geholpen. Hij gaat nu nog een FM ontvanger en een FM-trimzendertje bouwen.

Plannen genoege!

Wij wensen de heer Dillon nog lang een goede gezondheid toe en wij zenden hem een boekwerk, maar beslist niet omdat we bang zijn dat hij met zijn tijd geen raad weet.

DR. BLAN

# Puzzelclub Dr. Blan

*Oplossing van puzzel no. 4* (RB november 1966)

**H**ET ging om een transistorontvanger, die „onklaar” werd als hij een tijdje op het strand had gelegen. Nu had het niets gehinderd wanneer de ontvanger in de schaduw had gestaan, maar de narigheid treedt alleen op als zo'n apparaatje in de zon staat; uiteindelijk is de zon, of liever gezegd, de warmte hier de schuldige. Maar wáár gaat de zaak nu scheef in de zon?

Natuurlijk gebeurt er wel iets met de zelfinductie van de spoelen. Die verloopt wel iets maar toch niet zo erg. Met de condensatoren is het al veel slechter gesteld; vooral de kleine waarden verlopen procentueel nogal wat. En dan de transistoren. Ook die veranderen en met name hun collectorstroom verandert.

Wanneer we nu de oscillator van de ontvanger bekijken, dan is de zaak toch wel erg kwetsbaar voor warmte: De spoel (met kleine zelfinductie), de kleine afstemcondenstor en een verloopende transistor, waardoor zijn eigen

capaciteit verloopt, alles nog afgezien van de mogelijkheid dat hij afslaat, d.w.z. niet langer oscilleert. Door dit alles bij elkaar verloopt de afstemming een aantal kilohertz en dat zou allemaal niet zo erg zijn, maar we hebben hier steeds éénknopsafstemming en de kringwaarden van de ingangskring verlopen steeds veel minder.

Het resultaat is dus, dat we de zender op een andere plaats van de schaal vinden en véél zwakker.

Maar dan is er nog niets gezegd van de eindtrap. Meestal is dat een balansuitgang. Als de instelling van de transistoren daar wat verloopt om dezelfde reden als bij de oscillator, dan treedt hier laagfrequent vervorming op. Natuurlijk berust men niet in deze ongewenste verschijnselen.

De siliciumtransistoren zijn volkomen vrij van deze z.g. thermische drift; bij de condensatoren gebruikt men z.g. compensatie-condensatoren, waarvan de capaciteit evenveel verloopt bij elke



Wim Steentjes uit Bilthoven neemt de door Amroh beschikbaar gestelde Schneider transistor ontvanger „SURF” in ontvangst van zijn handelaar de heer J. C. van Arkel van Radio Centrum te Utrecht. Deze ontvanger was de hoofdprijs voor de puzzel uit RB september 1966.



graad temperatuurverhoging, maar het verloop heeft een tegengestelde richting. Men plaatst deze dan parallel in serie met de normale condensatoren. In het algemeen treft men deze compensatie-condensatoren bij professionele apparaten aan. Helaas heeft men voor de eindtransistoren nog geen silicium, maar de compensatie is daar wel doeltreffend.

Nu, er was een flinke belangstelling voor deze puzzel; er was zelfs weer vrouwelijke interesse.

De hoofdprijs voor deze maand is een bouwdoos van de Amroh „Robijn” Stereo 20 watt transistorversterker. Deze gaat ditmaal naar H. J. W. CRANS te Velp; hij zal deze prijs in ontvangst kunnen nemen bij zijn leverancier van radiospullen, de firma RADIO TE KAAAT te Arnhem.

De 9 boekwerken gaan deze maand naar:

H. E. A. MAUWER - Beverwijk.

IDES INGHELRAM - St. Idesbald (B)

WIM DE BOER - Rijswijk Z.H.

P. STERRENBURG - Gorinchem.

A. BUWALDA - Makkum (Fr.).

H. W. A. TEEUWEN - Venlo.

RAYMOND VANBRABANT

Vechmaal (B).

A. NOORT - Den Haag.

RIA KAAG - Berkhout N.H.

## puzzel no. 6

Goed, iedereen weet nu in dit gezin dat het draagbare ontvangertje niet in de zon mag liggen en omdat het apparaat ook in de auto wordt gebruikt gaat vader vlijtig aan de gang; hij maakt een mooi bakje van plastic in de auto, tussen beide voorzitplaatsen in, zodat hij onder het rijden gemakkelijk een andere zender kan kiezen en aan de regelaar zwengelen.

Maar nu komt er een andere narigheid aan het licht. Er vallen maar heel weinig zenders te kiezen. Om heel eerlijk te zijn, komen er alleen maar de Nederlandse zenders uit en dan nog heel bescheiden. Wat zou er nu weer aan de hand zijn?

De hoofdprijs voor deze maand is een bouwdoos voor de transistor intercom Dialogue waarde f 64,50, die door Amroh N.V. beschikbaar wordt gesteld.

Inzendingen moeten binnen zijn vóór de 21e januari, en geschreven op een briefkaart, waarop aan de adreszijde linkerbovenhoek „Dr. Blan Puzzel” staat. Verder moet er het zegeltje 6/67 op zijn geplakt. Ik wil er nog eens de aandacht op vestigen dat iedere abonnee ongeacht zijn of haar leeftijd aan deze puzzels mag meedoen.

Ik ben benieuwd.

DR. BLAN

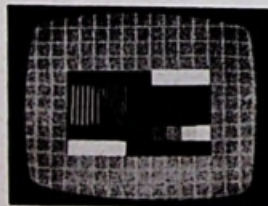
## BUITENLANDSE TV PROGRAMMA'S

kunt u zien met behulp van onze transistor antenne-versterkers.

VERGROOT UW KIJKGENOEGEN OP DE LANGE WINTERAVONDEN



Kanaal 46  
Duitsland 1



Kanaal 45  
Duitsland 3



Kanaal 21 - 24  
Duitsland 2

Deze opnamen zijn gemaakt op 9 november 1966 om 12.30 uur v.m. te Amsterdam.

Antenne versterker type RB 45, voeding en stureenh. VR 12. Geschikt voor de ontvangst van de UHF kanalen 21 - 60, d.m.v. elektronische afstemming. Versterking 17 - 20 dB.

f 198,-  
Bruto

Antenne versterker KB 45, voedingseenh. V 12. Geschikt voor ontvangst van naast elkaar liggende kanalen in de UHF band. Vaste afstemming. Versterking 16 - 20 dB.

f 125,-  
Bruto

Antenne versterker B 123, voedingseenh. V 12. Geschikt voor ontvangst van de zenders werkzaam op de frequenties 30 - 230 MHz. Breedband 30 - 230 MHz. Versterking 16 dB.

f 125,-  
Bruto

Folders op aanvraag.

### Schrader electronica, meet- en regeltechniek

Ternatestraat 1

- Telefoon 94 42 85

- Postbus 4083

- Amsterdam

# Professor Fritz Schröter 80 jaar

**I**N Ulm viert professor Schröter rustig zijn 80e verjaardag. Deze voormalige chef van het ontwikkelingslaboratorium van Telefunken in Ulm is alleen nog maar actief als inventieve adviseur van jong technisch talent en niet te vergeten in zijn tuin, doch zelfs nu komen er nog patentaanvragen uit zijn handen. Hij werkte baanbrekend op het gebied van de beeldtelegrafie, de microgolftchniek en niet te vergeten de televisie.

Hij ontwikkelde eerst de neonbuis, later de neonstabilisator, het thyatron met koude katode, gebruikte in 1926 reeds het frequentiegebied zoals dat thans door onze TV zenders wordt ingenomen, maakte in 1923 het ontwerp voor de eerste buis met indirect verhitte katode (onafhankelijk van Capt. Round), gebruikte in 1927 als eerste de Braunse buis als beeldbuis voor de TV (Campbell had hieraan in 1908 al gedacht, maar toen ontbraken nog vrijwel alle attributen), vond het principe voor de geïnterlineerde aftasting, in 1925 voor de beeldtelegrafie en in 1930 voor de televisie, kwam in 1935 met de Super ikonoscoop, die een 10 maal groter gevoeligheid bezit dan de ikonoscoop van Zworykin, ontwierp de rechthoekige beeldbuis in 1938. En de onderwerpen waarmee hij zich nu nog bezig houdt?

De koherente laser-straal, die de Braunse buis eenmaal zowel in de TV opname-techniek als bij de weergave vervangen moet. Verder het verhelpen bij stoorvelden in het chromatron, een véél eenvoudiger te bouwen beeldbuis, die helaas nog niet bruikbaar is. Ook de Japanners zijn thans op dit gebied actief. En noem maar op: Elektroluminofore, miniatuur TV opnamecamera's, grootbeeldweergave, simulator-technieken voor vliegtuigtrainers, beïnvloeding van satellieten van de aarde uit, die stellig ook kleur TV zullen relayeren.

En hij was nooit te groot om deskundigen op andere vakgebieden om hulp te vragen, zoals Professor Karolus van het bekende spiegelrad, Professor Zenneck van de geluidsfilm en Manfred van Ardenne, een voegtijdige TV specialist, of hij grasduinde in oude geschriften, o.a. uit 1902, waarin Otto von Bronk (een oude Telefunken ingenieur) de methode voor de huidige kleur TV schetsmatig op papier zette. Dr. W. Bruch, de PAL uitvinder noemt hij zijn beste en fantasierijkste mede-



werker. Maar dan gaat hij weer over tot het kweken van gentiaan, edelweis en alpenrozen in een stadstuin-tje. Maar het hooggebergte van boven de 3000 laat deze ervaren Alpenklimmer nu echt wel met rust. Een typisch voorbeeld van een zéér veelzijdig man. DR. BLAN

## MALLORY

### Kwik- en mangaan- batterijen

voor: foto-apparatuur  
hoortoestellen  
klokken en horloges

en een volledig assortiment voor  
alle overige toepassingen.

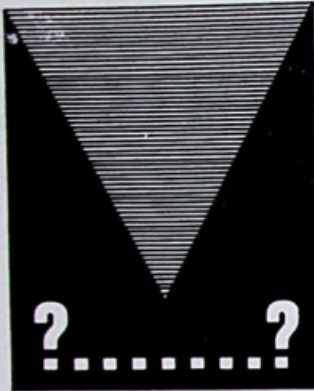
**ZEER LANGE  
OPSLAG. EN LEVENSDUUR  
STABIELE STROOMLEVERING**

Importeurs:

**L.E. TELS & CO'S HANDELMIJ N.V.**  
Postbus 1927 - Amsterdam  
Telefoon 020 - 18 63 21



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



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

**In Nederland  
heten deze  
batterijen en hulzen**



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

**PERTRIX**

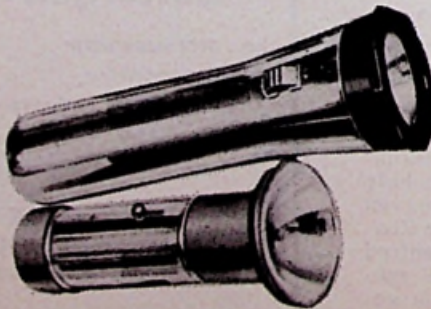
PERTRIX batterijen en hulzen voor perfecte service en snelle levering.

### **Een sterk merk**

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

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

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



Eenzelfde accu  
over heel Europa

In Nederland  
onder dit merk



AFA-accu.  
de enige met



N.V. BATAAFSCHE ACCUFABRIEK ROTTERDAM

**NEDERLANDSCHE ELECTRICITEITSMACHTSCHAAP**

**NEMA**

N.V.

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

## Ontvangen publicaties

Van de Handelsonderneming Haproko, Montelbaanstraat 4, Amsterdam ontvingen wij de volledige catalogus 1966-'67 van het uitgebreide programma elektronische componenten, o.a. contactmateriaal, HECO luidsprekers, Hydra condensatoren, Engel soldeer-pistolen, enz., dat door deze firma wordt gevoerd.

De inleiding en leidraad van de Braun weergeefeenheden is al even smaakvol en kostbaar uitgevoerd als de producten zelve. De vijfde druk wordt evenzeer gekenmerkt door de fraaie afwerking. Voor de geïnteresseerde leek van veel belang is de beschrijving van de verschillende eenheden (draaitafel, pickup, magnetfoon, versterker en luidspreker) en de daaraan te stellen eisen.

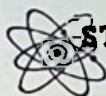
Van de fabrikant Stereotronic, behorende bij de ITT groep, werden ons de brochures van de nieuwe versterkers STV 101 en STV 102 gezonden. Het verkoopprogramma omvat daarnaast nog een afstemmer en vier geluidsweregevers, welke eenheden als afzonderlijke bouwstenen voor een ideale geluidsinstallatie onderling kunnen worden gebruikt en verwisseld.

Hirschmann deed ons de brochures DS 3 1966-'67 van centrale antennesystemen en een folder van de versterkerkasten t.b.v. versterkers voor CAS toekomen, alsmede het huisorgaan „Die Brücke zum Kunden”. Wederom vele wetenswaardigheden en tips, die men als vakman niet mag missen.

Van N.V. NAHO ontvingen wij de brochures en documentatiemateriaal van het door deze firma gevoerde programma, zoals de FEHO en Svenska luidsprekers, Sinusweergevers, Goldring pickup elementen, Lenco draaitafels en versterkers, enz.

Uitvoerig gegevenmateriaal van Philips kwam ons toe van de elektronische voltmeters, regeltransformatoren, logische en digitale eenheden, circuitblokjes en keramische condensatoren. Daarnaast een volledige beschrijving van de mogelijkheden van de buis ECL 86 en diens algehele conceptie. De uitgaven kenmerken zich door gedegenheid en duurzame uitvoering, maar zij vormen dan ook het visitekaartje van het concern.

**Een voorspoedig 1967  
toegewenst door**



**STUUT & BRUIN**

**Ook in het nieuwe  
jaar 1967 brengen  
wij weer het  
nieuwste, zoals u  
van ons  
gewend bent !**

**ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR!**

**Tel.: 60 49 93**

**Giro 283062**

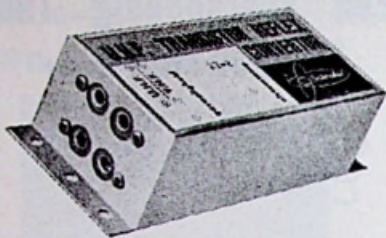
**Prinsegracht 34**

**'s-Gravenhage**



**AEI**  
SEMICONDUCTORS  
HALFGELEIDERS  
Germanium dioden  
  
Silicium dioden  
van 250mA - 200A  
  
Zener dioden  
  
Thyristors  
  
Microgolf Si-dioden  
  
Hoogspannings gelijkrichters  
  
Silicium Planar transistoren  
Volledige prijslijst en catalogus op aanvraag  
**INTECHMUN.V.**  
NIEUWE PARKLAAN 9 DEN HAAG  
TELEFOON 514131

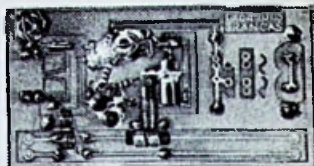




## TWEDE PRO- GRAMMA

in 1966 ruim  
10.000  
verkocht.

Ook voor de  
nieuwe UHF-  
steunzenders.



Voor montage op het achterschot.  
Compleet met netvoeding.  
Prijzen per stuk netto.

per stuk / 46,50  
5 stuks à / 43,50  
10 stuks à / 40,00  
20 stuks à / 37,50

Inbouwtype.

Voor montage op VHF-kanaalkiezer.

per stuk / 36,50  
5 stuks à / 33,50  
10 stuks à / 30,00  
20 stuks à / 27,50

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door het boren van gaten in de TV-kast voor bevestiging van knoppen en schakelaars. Supersnel inbouwen. Minimale frekwentie-drift.

Folders op aanvraag.

## Schrader Electronica, meet- en regeltechniek

Fabriek: Ternatestraat 1 - Tel. 020 - 94.42.85 - Postbox 4083 - Amsterdam-6

## RB FORUM

### DE KTV CURSUS

Dezer dagen mocht ik RB nov. ontvangen, en vernam hieruit dat het in het voornemen ligt om een cursus kleurentelevisie in RB te geven. Ik vindt dit een mooi initiatief wat het abonnement op RB nog aantrekkelijker maakt. Ik zou naar aanleiding van deze verandering enige voorstellen willen doen welke kunnen bijdragen tot een nog beter Radio Bulletin dan het reeds is, n.l.:

Er bestaat een rubriek voor jongere lezers van RB, n.l. de puzzelrubriek, waarin soms moeilijkheden in diverse apparaten worden besproken en waarop men dan een oplossing kan inzenden. Ik zou willen voorstellen om deze rubriek uit te breiden en ook voor de andere lezers, omdat dit soms leerzame praktijkgevallen zijn, waar dus de oudere lezer ook wat aan heeft. Als tweede voorstel zou ik willen doen, de rubriek van „Uit de pan van Dr. Blan” weer in het leven te roepen. Deze rubriek, die vroeger in RB bestond, was zeer leerzaam en ondergetekende heeft daar veel aan gehad, vooral de onderwerpen over kwarts-

kristallen, rekenliniaal, enz. Het is mijn vaste overtuiging dat deze rubriek in een behoefte voorzagt. Zeer zeker wordt deze rubriek, nu de halfgeleider in opmars is, noodzakelijk. Jongelui die naar de LTS, UTS en HTS gaan, zullen er veel aan hebben. Ik heb enige voorstellen gedaan, omdat ik ervan ben overtuigd RB daarmee te dienen. RB blijft voor mij in het Nederlandstalig gebied steeds de tolk van alle radio-amateurs.  
Winterswijk B. W. C. van Albeslo

### CURSUS DIGITALE TECHNIEKEN

In het kader van de Elektronica — Avondopleidingen zal binnenkort, n.l. 17 januari a.s., een cursus DIGITALE TECHNIEKEN aanvangen. Deze cursus is bedoeld om HTS-ers; Radiotechnici NERG e.d. de kennis te verstrekken, die nodig is om de digitale bedrijfsautomatisering door te kunnen voeren. De cursusduur is 20 lesavonden. De lessen worden 1 x per week te Arnhem, Parkstraat 25, gegeven. Een lesprogramma kan worden aangevraagd bij de cursusleider de heer A. J. Dirksen, Valkenlaan 3, Dieren. Tel. 0 8330-4977.

## NASLAGWERK VOOR DE RADIO EN TV HANDEL

TEN behoeve van de Duitse Radio- en Televisiehandel wordt reeds sinds jaar en dag door het „Verbund Deutscher Rundfunk und Fernseh-Fachgrosshändler“ het „Handbuch des Rundfunk- und Fernsehgrosshandels“ uitgegeven, welk naslagwerk in de uitgave 1966-67 zijn zeventiende verwezenlijking ziet. Zo volledig mogelijk wordt in dit dikke boek een overzicht gegeven van alle elektronische apparaten van alle bekende in Duitsland verkrijgbare merken, hetgeen bijzonder uitvoerig en verlicht met de afbeelding van het betreffende instrument geschiedt. Het programma is in tien rubrieken onderverdeeld, waardoor het naslaan geen probleem is en snel het gezochte apparaat van het gewenste merk kan worden gevonden.

Ook voor de Nederlandse handelaar zal het een onmisbaar kleinood zijn, waaruit hij op het juiste ogenblik veel belangrijke wetenswaardigheden kan putten.

Uitgave Verlag für Radio - Foto-Kinotechnik, Berlijn 52  
488 pag's - 1317 afb. 9.50 DM

### NIEUWE HANDELSMERKEN

Opgave voor onze branche, verzorgd door Internationaal Merkenbureau Van de Graaf & Co. N.V., 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.

**NEXUS**, 160.406, Nexus Research Laboratory Inc., Canton, Mass. USA. O.m. diverse elektr. toestellen en instr., o.a. energieleveringsinrichtingen, elektron. modulatoren, versterker, voltageregelnr., spreek- en rekenmachines, TV.

**FEMINA**, 160.396, H. Bodtcher-Hansen, Kopenhagen. O.m. elektro-medische-, radiotelegrafie, optisch e.a. apparaten en instrumenten, TV, rekenmachines.

**RICK DE KIKKER**, 160.109, Joop Geesink's Artists N.V., Amsterdam. O.m. radio-telegraf. toestellen en instrumenten, spreekmachines.

**CHRYSLER**, 160.299, Chrysler Corp., Detroit, USA. O.m. radio's voor motorvoertuigen.

**STOKVIS** (diapositieve merksnaam in driehoek), 160.319, R.S. Stokvis & Zonen N.V., Rotterdam. O.m. radio en TV.

Bezwaren tegen enig merk kunnen worden ingediend tot: 1 april 1967.

**TOKAI** (merksnaam in schrijffletter), 160.502, Tokai Wireless Co. Ltd., Japan. Radio-app. spraakfreq.-app.

Beeldmerk: ornament bestaande uit muzieknoot met driehoekjes, 160.631, Saba Nederland N.V., De Bilt. O.m. fysische instrumenten en toestellen, radartoestellen, dicteermachines, luidsprekers, microfoons, radio en TV, beeldbuizen, meubelen.

**LEGOTRONIC**, 160.650, A/S Lego System, Billund St., Denemarken. O.m. div. toestellen en instrumenten, automaten, TV apparatuur, elektr. speelgoed.

**VDE** (initialen in kader), 160.449, Verband Deutscher Elektrotechniker e.V., Frankfurt (Main), O.m. radiotoestellen, versterkers, apparatuur voor het opnemen en weergeven van geluidsfreq.

**AVIS**, 160.556, Avis Rent-A-Car System Inc., New York. O.m. autoradio's.

Bezwaren tegen enig merk kunnen worden ingediend tot: 1 mei 1967.

## NEDERLANDSE BEELDBUIZENFABRIEK N.B.F.

Dorpsstraat 41-43 - MIJDRECHT  
Telefoon (0 2979) 3093

Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieuwe beeldbuis voor halve prijs met dubbele garantie.

AW43-80	bruto	/ 75,-
AW43-88	bruto	/ 75,-
MW43-69	bruto	/ 75,-
MW53-20	bruto	/ 110,-
MW53-80	bruto	/ 110,-
AW53-80	bruto	/ 110,-
AW53-88	bruto	/ 110,-
AW59-90	bruto	/ 110,-
MW61-80	bruto	/ 165,-

Radaruizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

Zéér hoge handelskorting (tot 40 %)

Levering franco, oude buis franco inzenden.

Leverancier van radaruizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

Inkoop v.defecte beeldbuizen (90° en 110°)

Depot voor 's-Gravenhage e.o.:

Fa. Wébé, Acacialeaan 4, Rijswijk  
Tel. 070 - 98 96 67

## BESTEL NU!!

INGEBONDEN JAARGANG 1966



f 15,-

Inbindband 1966 met volledige inhoudsopgave f 1,50

Nog voorradig ingebonden jaargangen RB 1959 - 1960 en 1961 f 11,- per stuk

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

Losse inhoudsopgaven gratis.

DE MUIDERKRING N.V.

Bussum

Giro 83214



# „t ELECTRONICA HUIS“

2e Hugo de Grootstraat 11 - Telef. 020 - 12.27.83 - AMSTERDAM-W.  
DE MEEST GESORTEERDE ANTENNEZAAK VAN NEDERLAND  
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

SONIM antennes, betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE en ze worden door ons goed verpakt verzonden.

SONIM 2 elem. Lopik kanaal 4 ..... / 12,95  
SONIM 3 elem. Lopik kanaal 4 ..... / 14,95  
SONIM 3 elem. Lopik kan. 4 geëloxeerd, zware aansluitdoos ..... / 17,50  
SONIM 3 elem. Lopik kan. 4 geëloxeerd, versterkt, extra zware aansluitdoos, stormbestendig ..... / 22,50  
SONIM 13 elem. UHF breedband kan. 21-60 / 15,50  
SONIM 15 elem. UHF breedband kan. 21-60 / 17,50  
SONIM 15 elem. UHF smalband kan. 21-37 / 17,50  
SONIM 3 el. kan. 2 voor België en Oldenburg / 32,50  
SONIM 4 el. kan. 2 voor België en Oldenburg / 37,50  
SONIM FM dipool 87-108 MHz m. mastklem / 6,50  
SONIM FM 2 elem. 87-108 MHz ..... / 14,95  
SONIM FM 3 elem. 87-108 MHz ..... / 19,50  
SONIM FM 4 elem. 87-100 MHz voor optima stereo ontvangst / 24,50  
SONIM 10 el. Brussel-Langenberg kan 8-9-10 X-reflector ..... / 24,50  
SONIM combi 2 el. kan. 4, 10 el. UHF compleet met filter ..... / 35,—  
SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector v. UHF zeer gr. versterking, compl. m. filt. / 49,50  
SONIM combi voor band III met UHF band V met filter ..... / 29,50  
SONIM raster voor UHF kan. 21-60, versterking 15 dB; de antenne voor lange afstand ontv. / 17,50  
Kleuren TV antenne orig. Fuba Color-X ook voor zwart/wit  
43 el. kan. 21-60 verst. 16 dB ..... / 57,50  
91 el. kan. 21-60 verst. 18 dB ..... / 79,50  
FUBA raster antenne v. UHF in orig. verpakk. / 22,50

Super raster ant. zeer sterke uitv. met geh. duraluminium raster, gegar. corrosie vrij .. / 29,50  
ELTRONIK (Robert Bosch) 15 el. UHF kan. 21-37 / 22,50  
Raster 4 dipolen breedband kan 21-60; verst.15 dB / 22,50

## ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel, vertind, 240 Ω per meter ..... / 0,15  
Schuimkabel, verzilverd, 1e kwal. 240 Ω p.m. / 0,45  
Tuidraad, staal m. plastic per meter ..... / 0,20  
Coax kabel 60 of 75 Ω, per meter ..... / 0,60  
Afspanners voor lint of andere kabels, mast, hout of muur per stuk / 0,50  
2-voudig ..... / 1,—  
3-voudig ..... / 1,50  
Tui kransen 3-voudig .. / 1,—  
Tui kransen 4-voudig / 1,25  
Tuidraadschpanners .... / 1,—  
Verlengmasten 125 cm met beugels, compleet / 6,50  
Prikmasten met loden pan, gegalvaniseerd .. / 9,50  
Muurbeugels v. masten tot 39 mm, per stel .. / 4,50  
Extra zware muurbeugels, per stel ..... / 12,50  
Wisselfilters 240 Ω in en uit. Om VHF en UHF antenne over één kabel te voeren.  
Boven- en onder-filter 240 Ω ..... samen / 12,50  
De nieuwste en kleinste SNEL INBOUW TUNER voor UHF, past in ieder toestel. Met schema en inbouw beschrijving; 2 transistoren AF139. Versterking 15 dB, ber. 460-860 MHz, geheel compl. met afstemknop, schakelaar, enz. .... / 65,—  
Voor handelaren en reparateurs speciale prijs op aanvraag.  
Schoorsteenbeugels met staalkabel 3 1/2 meter, per stel ..... / 9,50  
5 meter, per stel .... / 10,50

## ORMATU

Professionele UHF-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kastje, geschikt voor IEDER TV-APPARAAT. Met 1/2 jaar fabrieksgarantie, super-gevoelig / 98,—

Bij aankoop van deze converter een antenne van / 22,50 gratis.

Op deze aanbieding géén handelskorting.

Dynamische microfoon tafelmodel met standaard.

Norm. prijs / 35,—, bij ons / 15,75

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden / 5,— kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 i.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.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaren 10% korting.

DE ZAAK IS GEOPEND  
VAN 9 TOT 6 UUR!  
's-MAANDAGS GESLOTEN!

Kwaliteits transistor converter met 2 x AF139. Versterking 15 dB, zeer ruisarm. Bereik 460-860 MHz, dus groter bereik dan de normale converter. Aan te sluiten op IEDER TV-apparaat. Door grote aankoop extra lage prijs ..... / 62,50



## Nieuwe elektronische produkten

### COAX RELAIS

Het hier afgebeelde coaxiale relais is een nieuw type, dat door Wisi wordt gefabriceerd. De contacten werden verbeterd, waardoor een groter bedrijfszekerheid en een langere levens-



duur wordt verkregen. Het assortiment coaxiale kabels, kabelkoppelingen, afsluitweerstand en dempingstukken omvat een volledige reeks, welke door zendamateurs en bedrijven veelvuldig wordt toegepast.

### MP CONDENSATOR

De nieuwe MP (metaal papier) condensatoren van SEL hebben een thermische beveiliging waardoor zij bij hoge omgevingstemperaturen en ongunstige bedrijfsomstandigheden buiten werking worden gesteld, als ze heeter worden dan 100° C. Door diëlektrische verliezen worden deze condensatoren bij bepaalde toepassingen, n.l. overmatig warm, hetgeen bij de tot nu



toe gefabriceerde typen leidde tot een uitzetten van het impregneermiddel met het gevolg dat ze uit elkaar sprongen. Door nu een impregneermiddel te ontwikkelen dat dit verschijnsel pas bij 100° C vertoont, wordt de bruikbaarheid al direct verhoogd. De thermische beveiliging tenslotte bestaat hieruit, dat door de verhoging van de inwendige druk boven 100° C de bovenzijde van de aluminium bus naar boven kan wijken, doordat hier drie rillen zijn ingeperst. Door het uitzetten wordt inwendig een contact verbroken met het gevolg dat de verwarming door de diëlektrische verliezen ophoudt, zodat de druk niet verder kan toenemen.

### LOEWE OPTA BUISVOLTMETER RV 6

Een nieuw type buisvoltmeter RV 6 van Loewe Opta valt op door zijn bijzonder hoge ingangsweerstand, welke 50 MΩ bedraagt op de gebieden 0...1 volt, 0...3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V en 1000 V. M.b.v. een meetekop wordt de ingangsweerstand 1000 MΩ. De dB schaal is gemakkelijk bij metingen en controles aan versterker, m.f. trappen en magnetofoons.

## RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53 - 55 - Amsterdam-W  
Tel. 8 53 15 en 8 72 89 - Postgiro 466928

Oscillograaf buis 3WP1, diam. 7 cm  
**NIEUW!** f 22,75, voet f 4,-. **WESTON** 10 watt **TWEETER** 6,5 cm f 9,75. **TE20 MEETZENDER** van 120 kHz - 260 MHz. Voeding 220 V f 95,-. **BALANS UITGANG** 50 watt 5 - 15 ohm en 100 V lijn. f 37,50. Nieuwe **EL 34** per stuk f 4,-. **ALLTRON STEREO FM TUNER** speelklaar f 298,-. **PVC RECORDERBAND** 8 cm - 60 m f 1,50; 10 cm - 135 m f 3,95; 13 cm - 270 m f 5,75; 15 cm - 360 m f 8,75; 18 cm - 540 m f 9,75. **STEREO HOOFDTELEFOON** met rubber schelpen nu f 27,-. **CONVERTORS** 2e net super gevoelig **TRANSISTOR** kan. 21 - 60 f 62,50. **PHILIPS** 3 watt versterker bouwdoos. **MONO** f 114,-. **STEREO** 2 x 3 watt f 154,-. **FM afstemme-eenheid FM 13** f 203,-. **Decoder** f 49,50.

's Maandags gesloten

VERZENDINGEN REMBOURS



# DRIE

# HANDBOEKEN

## Deel 1: „ELECTRONIC TUBES“

Geheel bijgewerkt en aangevuld met allernieuwste buisgegevens.

Handleiding in elf talen. Technische gegevens en schakelingen van ca. 2500 Europese en Amerikaanse buizen. Overzichtstabellen met instelgegevens voor audioversterking en balans-eindtrappen, vergelijkings-tabellen (ook voor verouderde typen) en de belangrijkste legerbuizen. Best.nr. 1061 - 12e druk 432 pag -

Prijs **f 12,50**

## Deel 2: „SEMI-CONDUCTORS“

Handleiding in elf talen. Meer dan 350 schakelingen met technische gegevens van Europese en Amerikaanse transistoren. Ruim 4000 typen in overzichtelijke tabellen. Vergelijkings-tabellen voor Europese halfgeleiders. **NIEUW** zijn tabellen met technische gegevens van dioden!

Bestelnr. 1062 - 6e druk

250 pag. Prijs **f 9,50**

## Deel 3: „TRANSISTOR CIRCUITS“

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

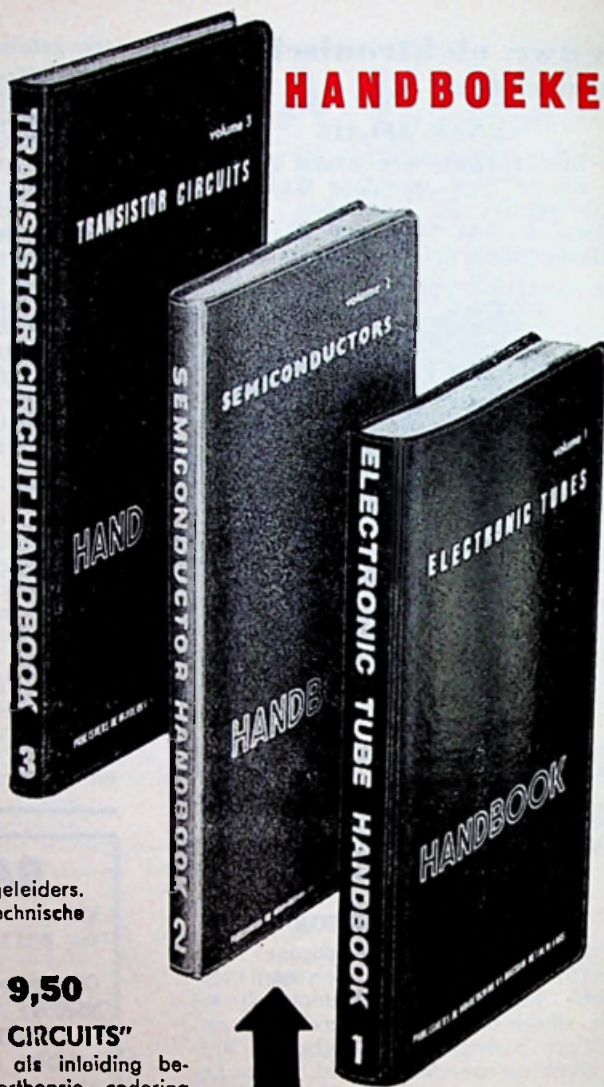
Opzet en uitvoering van deze uitgave zijn grotendeels identiek aan beide eerder genoemde delen; de inleiding en de beschrijving van de gepubliceerde schakelingen zijn in het Nederlands en Engels gesteld.

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

Bestelnummer 1066 - 180 pag. - Prijs **f 12,50**

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

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**



De **NIEUWSTE DRUK** van **DEEL 2**  
is verschenen

NOG BEPERKT

LEVERBAAR HET

# elektronisch jaarboekje 1967

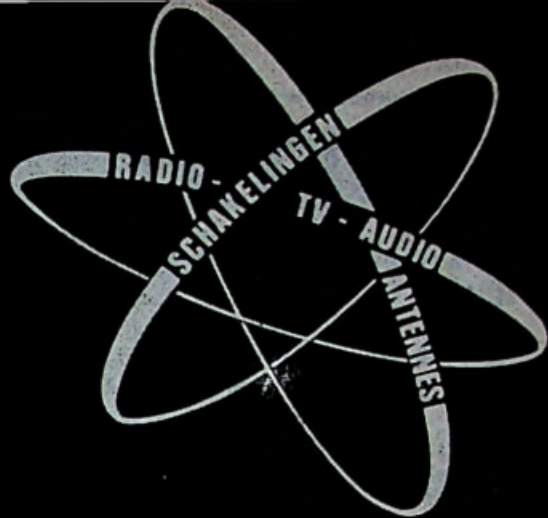
Het is niet mogelijk in enkele regels de volledige inhoud van dit onmisbare elektronisch va-demecum te omschrijven.

Dat met deze uitgave de 20e editie werd bereikt, is een teken, dat het Elektronisch Jaarboekje in een behoefte voorziet. In deze editie wordt veel aandacht besteed aan de audio-techniek. In het schema-gedeelte werden zelfbouw-meetapparaten, versterkerinstallaties en ontvangers opgenomen. Voorts gegevens van belangrijke elektronische componenten, w.o. dioden, TV-kabels, enz.

De voornaamste MG- en LG-omroepzenders zijn in kaartvorm vermeld, alsmede een wereld-tijdtabel.

Geheel nieuw zijn de standaardgegevens over KTV.

Een kalendarium met veel notieruimte, alsmede algemeen-informatorische gegevens completeren deze editie.



# 1967

EEN ELEKTRONISCH  
VADEMECUM  
IN ZAKFORMAAT



EEN NUTTIG  
CADEAU  
VOOR MANNEN!

224 pag. - Rode plastic omslag  
Bestelnr. 400

**prijs f 4,95**

**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 f 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 kanaalklezer met transistoren ..... / 24,75  
Beeldbuis 41 cm 16AWP4 .. / 29,50. Afbuigjuk .. / 12,50

**TOTAAL SLECHTS f 166,25**

Zie RB juli 1965 voor beschrijving van ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkool

Chassis 1723 ..... / 75,—  
Chassis 1823 ..... / 79,50

Set buizen voor chassis  
1723 en 1823 (PL500 -  
PY88 - DY67 - PCL85  
- PCL86 - PCF802 -  
PC92 - PFL200) ..... / 35,—

Bedieningspaneel voor  
chassis 1723 en 1823 / 7,50

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

Combi-klezers voor deze  
chassis met doorlopen-  
de afstemming  
UHF/VHF ..... / 74,50

Philips UHF tuner  
voor inbouw,  
m.f. 38,9 MHz / 24,75

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

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

Transistor UHF-converter tu-  
ner Hopt, met schema / 39,50

Defecte UHF-tuners NSF  
etc ..... / 15,—

Tandwielfijnr. voor FM  
of UHF-tuners, vertr.  
± 1 : 10 ..... / 1,—

UHF fijnreg. haakse  
tandwieloverbrenging  
met balldrive ..... / 1,95

Teleklar Telefunken .. / 2,50

### SPECIALE AANBIEDING

nieuwe TV apparaten  
in kast - 59 cm beeld

Mediator ..... / 595,—  
Optimat ..... / 575,—  
Optilux ..... / 550,—  
Lumophon ..... / 575,—

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

Bij afname van 10 stuks  
10% korting.

### BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar  
garantie

MW36-24 Telefunken nw. / 37,50  
MW53-20 ..... / 104,50  
AW43-68 ..... / 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,—

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

De nieuwste 65 cm beeldbui-  
zen met schoonheidsf. / 65,—

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

### AFBUIGSPOELEN

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

Achterwanden voor TV-  
kasten 59 cm ..... / 5,—

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

Defecte HSP-unit 110°  
voor de onderdelen,  
spelen 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.

Stolle 240 Ω ..... / 13,75

Funke 240 Ω ..... / 14,75

Eltronik 240 Ω ..... / 17,50

Orig. Stolle 60/240 Ω .. / 19,50

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

Loplk-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

Buiskabel 240 Ω .. p.m. / 0,30

Schulmkabel 240 Ω p.m. / 0,35

Coaxkabel 60/75 Ω p.m. / 0,50

# RADIO LENSSEN

## TRANSISTOREN

GFT22=OC71	/ 0,50
GFT26=OC72	/ 0,50
AC127-128 (paar)	/ 4,50
AC127-132 (paar)	/ 4,50
AC128	/ 2,25
AF116	/ 2,—
AF118	/ 4,50
AF121	/ 4,20
AF124	/ 2,75
AF125	/ 2,75
AF126	/ 2,75
AF127	/ 2,75
AF139	/ 5,—
OC169	/ 2,—
TF78	/ 1,75
AC121	/ 1,50
AC151	/ 1,50
AC132	/ 1,50
AD130	/ 2,50
AD133	/ 3,50
Diode BA117	/ 0,50
Diode AAY22	/ 0,50
Diode 1N69 = OA65	/ 0,50

## AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD !

Silicium zenerdioden,  
type 1005, 1006, 1008,  
1010, 1012, 1015, 1/4 W / 3,75  
type 1006, 1012, 1 W / 4,75

## CELLEN TV en normaal

E220 C 300 mA	/ 2,50
brug 1,5 A, 25 V	/ 3,75
2 A, 25 V	/ 4,75
Siemens B30/C600	/ 1,75
Vlakcel B250C75	/ 3,—
Siliciumdiode BY104	/ 1,95
Siliciumdiode 30 V 18 A	/ 4,75
Siliciumdiode, 450 V 1,2 A	/ 4,75

## DIVERSE PRECISIE PANEELMETERS

Ca. 15 cm vierk. Merk  
TAYLOR. In verschillen uitvoeringen.

Diverse gevoelheden en schalen.

Prijzen van / 12,50 tot / 14,50

(Worden i.v.m. breukrisico niet verzonden)

## ELCO'S

2 x 32 µF, 150 V	/ 0,50
2 x 100 µF, 350 V	/ 1,75
3 x 100 µF, 350 V	/ 1,75
200 + 50 + 25 µF, 350 V	/ 1,75
200 + 100 µF, 350 V	/ 1,75
200 + 200 µF, 300 V	/ 1,75
100 + 50 µF, 350 V	/ 1,50
200 + 50 + 50 µF, 350 V	/ 1,75
3 x 50 µF, 350 V	/ 1,75
8000 µF 8/10 V	/ 3,50
100 µF, 250 µF, 300 µF, en 500 µF 6 tot 15 V, resp. / 0,25, / 0,30, / 0,40, / 0,50	

## Maak zelf uw elektrische VENTILATORKACHEL

Dwars-stroom ventilator merk Lorenz, 220 V .... / 9,75  
Verwarmingselement hierop passend, 2 x 1000 W  
met thermoschakelaar ..... / 3,75  
Netschakelaar met 4 toetsen ..... / 1,—

**TOTAAL SLECHTS / 14,50**

## 8 WATT TRANSISTOR VERSTERKER

Omschakelbaar voor 6 en 12 V. Compl. met 2 x AD150,  
2 x AC126 en 1 x AC125  
/ 39,50

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

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 UITGEVOERDE GRAMMOFOON VERSTERKER

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

Prijs / 57,50

Dito voor stereo  
(2 x ECC83 - 2 x EL84)  
/ 85,—

## Telefunken FM tuner

met ECC 85 ..... / 9,50

## Transistor FM-tuner met

afstemcondensator .. / 14,75

## Graetz AM-FM stereo-

sets met dubbele ba-  
lans eindtrap 2 x 7 W  
compleet met voeding  
en decoder ..... / 265,—

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

7-transistor radio groot  
model, MG en LG, m.  
auto-ant. aansluiting / 69,50

7-trans. radio MG-LG m.  
auto-ant.-aansl. .... / 89,50

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

Inzinkbare auto-antenne  
met slot ..... / 13,95

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

Armstrong super stereo  
ontv., 4 bnd., 2 x 10 W  
compl. m. decoder, zonder  
kast en luidsprekers / 295,—

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

## LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5 .. / 9,75

Isophon 13 cm Ø 5 .. / 5,75

Isophon 9 x 15 cm 5 .. / 5,75

10 W luidspr. 5 26 cm Ø / 17,50

De mobilfoon uit de 2e  
wereldoorlog!

R19-sets, zend-ontvanger  
compleet met buizen / 29,75

Variometer hiervoor / 5,—



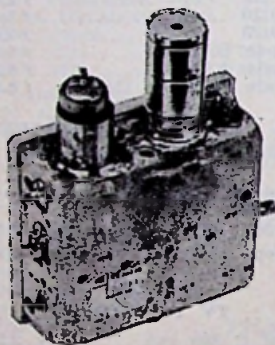
# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Groenewegje 14, DEN HAAG — Telefoon 070 - 11 20 22 — Giro 201309  
(reeds meer dan 25 jaar)

**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 gelijkricht-  
diode E250/C500 =  
250 V/500 mA . . . . . f 1,95

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

**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	
Z-3	Z-10	OA126/12 V
Z-4	Z-12	OA126/14 V
Z-5	Z-15	OA126/18 V
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

AFY14A . . . . . f 5,50  
ALZ10A . . . . . f 7,95

Siemens transistoren  
TF78 = OC74 spec. . . . . f 1,50  
Siemens transistoren en  
dioden  
Fotodiode TP 50 . . . . . f 3,50  
Idem TP 51 . . . . . f 6,50

Mesa transistor AF139 f 5,-  
AF239 f 7,50

Transistoren  
TF 80/30 = OC16 . . . . . f 3,21

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

Nieuwe koptelefoon met  
rubber oorschelpen,  
2000 Ω . . . . . f 5,75

Knop UHF tuner, bruin  
bakeliet . . . . . f 1,25

100 V luidspreker trans-  
formator, 6 W - 5 Ω f 2,95

Ferriet U-kernen p.stel f 1,50

Draadweerstand 20 Ω  
- 4 watt per 100 stuks f 8,-

Uitgangstranf. EL95,  
10 kΩ/5 Ω . . . . . f 1,75

Rimlock bulshouder  
(voor ECH42 enz.) . . . . . f 0,15

Graetz kristal mler.  
nieuw in doos . . . . . f 9,50

Onderzetpootjes voor  
TV -of radiokast, 20  
of 35 cm lang; per set  
van 4 stuks . . . . . f 6,50

Isophon luidspreker  
15 x 21 cm, 4 W - 5 Ω f 9,50

Kastje van Braun Hobby  
flitsler (ledig) . . . . . f 3,50

19-set koptelef. met dyn.  
microfoon 50 Ω . . . . . f 6,50

**ONZE ZAAK IS MAAN-  
DAGS DE GEHELE DAG  
GESLOTEN**

Verzending uitsluitend onder  
rembours of bij vooruitbetaling.

Verzendkosten voor de koper.  
Voor postorders beneden / 10,-  
worden de verpakingskosten  
extra gerekend, f 0,50 per  
pakje.

Meetweerstand 1% -  
0,5 W (E-12 reeks van  
10 Ω t/m 1,5 MΩ) p.st. f 0,75  
Blok C's 40 μF - 90 V . . . . . f 1,50

Blaupunkt printje met  
2 x AF127,  
1 diode, 12 div. R's  
5 div. C's . . . . . f 4,75

AEG vlakcellen  
B60C400 . . . . . f 2,75  
B250C75 . . . . . f 2,50  
B250C100 . . . . . f 2,75

Laagspannings elco's  
2000 μF 15 V . . . . . f 2,-  
300 μF 35 V . . . . . f 0,75  
400 μF 3 V . . . . . f 0,50  
400 μF 10 V . . . . . f 0,50  
250 μF 3 V . . . . . f 0,35  
120 μF 15 V . . . . . f 0,40  
800 μF 50 V . . . . . f 2,-

Synchroon triller, 6 V  
6-pens, voor Becker  
autoradio . . . . . f 6,50

PNP-transistoren  
AC184 . . . . . f 1,25  
AC173/IV (SFT352) . . . . . f 0,75  
AC173/IV, VI (SFT353) . . . . . f 1,10  
AD153 (SFT213) . . . . . f 4,-  
SFT308 . . . . . f 1,30  
AF195 (SFT357) . . . . . f 1,95  
Koelvin v. AC184/185 . . . . . f 0,99  
Diode AA131 (SFD112) . . . . . f 0,29

NPN-transistor  
AC185 . . . . . f 1,45

**EXTRA SPECIAAL**  
**Intermetall TRANSISTOREN**  
NF1 = ASY 12 } à / 1,25  
NF2 = ASY13 } p. st.  
NF3 = ASY14/1 } f 100,-  
NF4 = ASY14/2 } p. 100 st.  
NF6 = OC304/1 }  
NF7 = OC304/2 } à f 0,95  
NF8 = OC304/3 } p. st.  
NF9 = OC305/1 } f 80,-  
NF10 = OC306/2 } p. 100 st.  
NF11 = OC308/3 }  
NF12 = OC307 }  
TV diode BYY37 600 mA  
p. st. f 2,25

Spuitbussen  
Kontakt 60 . . . . . f 6,-  
Kontakt 61 . . . . . f 5,-  
Spray 70 . . . . . f 4,50  
Spray 72 . . . . . f 7,50  
Spray 75 . . . . . f 3,90  
Politoer 80 . . . . . f 3,-  
Spray 100 . . . . . f 3,-

Miniatuur transistoren  
SL100 NPN . . . . . f 2,95  
SL201 PNP . . . . . f 2,95  
SL300 NPN . . . . . f 2,95

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Groenewegje 14, DEN HAAG — Telefoon 070 - 11 20 22 — Giro 201309  
(reeds meer dan 25 jaar)

AEG-vlakcel B30C50 ..	/ 0,75
B60C400 ..	/ 2,75
B250C75 ..	/ 2,50
B250C100 ..	/ 2,75
<b>Vlaktgelijkrichtcellen</b>	
B30C600 ..	/ 2,75
B30C1000 ..	/ 3,95
B30C1600 ..	/ 4,50
B150C60 ..	/ 1,25
B150C100 ..	/ 1,25

<b>Bruggelijkrichtcel B25C,</b>	
2 A ..	/ 4,75
5 à 6 A ..	/ 9,50
Siemens mini-blokcel	
B300C80 ..	/ 3,50
Mini-vlakcel B30C80 ..	/ 0,75

## Siemens Elco's 385 V.

25 µF koker ..	/ 1,-
40 µF koker ..	/ 1,-
50 µF moer ..	/ 1,25
32 µF moer ..	/ 1,25

3 x 50 µF lip	} P. st. / 2,25
2 x 100 µF lip	
200 + 100 µF lip	
2 x 50 + 200 µF lip	
2 x 16 + 200 µF lip	
200 + 50 + 25 µF lip	
3 x 100 µF lip	

<b>Koker Elco's 350/385 V</b>	
2 µF ..	} per stuk / 0,65
4 µF ..	
8 µF ..	
16 µF ..	
8 µF ..	/ 1,10

<b>Elco's 385 volt</b>	
2 x 16 µF met moer ..	/ 1,75
<b>Valvo Elco's</b>	
2 x 50 µF 285 V ..	/ 1,-
100 + 50 µF 285 V ..	/ 1,-
2 x 6 µF 450/500 volt	} met moer / 2,25
met moer ..	
1 x 32 µF 450/500 volt	} met moer / 1,75
met moer ..	
200 µF 385 V met moer ..	/ 2,25
TV elco 200 + 100 + 50	} + 25 µF 330 V lip .. / 2,95
met moer ..	
8 + 16 µF 385 V ..	/ 1,50

## POTMETERS

<b>MIAL diverse waarden</b>	
van 1 kΩ tot 10 MΩ	} log. lin., per stuk / 1,-
log. lin., per stuk ..	
TV-vlakinstelpotmeters	
v. 100 Ω - 10 MΩ, p. st. /	0,40
<b>Stereopotmeters 2 x 1</b>	
MΩ; 2 x 250 kΩ;	} p.st. / 1,50
2 x 5 MΩ ..	
<b>Philips-service potmeters.</b>	
50 kΩ lin. ..	} per stuk / 1,-
220 kΩ lin. ..	
1 MΩ lin ..	
2 MΩ lin ..	

<b>Nieuw Siemens kamrelais</b>	
in diverse waarden en	} uitvoeringen o.a. 2 x wissel, 4 x wissel en div. weerstandwaarden bijv.: 700-1250-2500 Ω
uitvoeringen o.a. 2 x	
wissel, 4 x wissel en	
div. weerstandwaar-	
den bijv.: 700-1250-	
2500 Ω ..	/ 4,50

<b>Nieuwe Graetz radiokastjes</b>	
in 4 kleuren - rood -	} geel - groen - bruin .. / 2,95
geel - groen - bruin ..	
afmeting 25 cm breed	
14 cm hoog - 12 cm diep	

## TU-box voor de amateur / 7,50



<b>Hirschmann meetpennen</b>	
KLEPS 30 rood of zwart	} per stuk .. / 2,95
per stuk ..	
Synchr. triller 6 V - 6	} pens v. Becker autor. / 6,50
per stuk ..	
<b>Muiderkring</b>	
TV-documentatie-MAP ..	/ 15,50
Aanvulling ..	/ 11,80

<b>VELDTELEFOON</b>
type DMK5, met inductor
per 2 stuks / 12,50

<b>ALUMINIUM PLAAT</b>	
300 x 300 x 1,5 mm ..	/ 1,50
400 x 200 x 1,5 mm ..	/ 1,50
400 x 400 x 1,5 mm ..	/ 3,-
500 x 250 x 1,5 mm ..	/ 2,25
koperfolie printplaat	
210 x 310 x 1,5 mm ..	/ 1,-
<b>Soldeerbouten, prima kwaliteit</b>	
met 1/2 jaar garantie.	
220 V, 50 W ..	/ 6,-
220 V, 70 W ..	/ 7,-
220 V, 100 W ..	/ 8,-

<b>LUIDSPREKERS</b>	
Lorenz condensator hoge	} tonen luidspreker, om zelf
tenen condensatormicrofoon	
te maken. Type LSH518	
LSH100, per stuk ..	/ 1,-
Siemens 70 mm Ø,	
5 Ω transistor ..	/ 3,95

<b>RECORDER LANGSPEELBAND</b>	
900 ft = 280 m 13 cm	} hsp .. / 6,-
hsp ..	
1100 ft = 380 m 15 cm	} hsp .. / 8,-
hsp ..	
1800 ft = 560 m 18 cm	} hsp .. / 10,-
hsp ..	

<b>METERS</b>	
Ovaal meter 70 x 70 mm	} (Gossen) plastichuis uit-
slag 94 µA ..	
Philips meter 0-500 µA 170	} x 150 mm met spiegels-
schaal en meswijzer ..	
Taylor meter 115 x 105	} mm met meswijzer .. / 13,50
0 - 860 µA ..	
0 - 933 µA ..	/ 12,50
<b>DC ampère-meters meta-</b>	
<b>len huis 70 x 70 mm 0-10</b>	
A of 0-30 A of 0-50 A	} per stuk .. / 7,-
per stuk ..	

<b>Comb.-antennes met filters</b>	
2-elem. VHF + 10 elem.	} UHF 300 Ω .. / 29,50
UHF 300 Ω ..	
2-elem. VHF + 12-elem.	} UHF 300 Ω .. / 35,-
UHF 300 Ω ..	
Voor idem 70 Ω ..	/ 37,50
3-elem. VHF + 15-elem.	} UHF 70 of 300 Ω .. / 42,50
UHF 70 of 300 Ω ..	
FM-dipool ..	/ 6,50

FM, 2-elem. ....	/ 12,50
FM, 3-elem. ....	/ 16,50
TV-hsp kabel 15 kv,	
p. m. ....	/ 0,15
UHF, 12-elem. ....	/ 7,-
UHF, 15-elem. + H-refl. /	10,-
UHF, 22-elem. + H-refl. /	17,50

<b>EXTRA</b>	
<b>SPECIALE AANBIEDING</b>	
<b>COLVERN draagwonden</b>	
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 -	
500 Ω - 1k - 2,5k - 5k -	
10k - 25k - 50k en 100 kΩ	
per stuk / 1,95	

## ANTENNE-MATERIALEN

<b>Afspanners voor lint-,</b>	
<b>schuim- of coaxkabel,</b>	
<b>mast-, muur- of hout-</b>	
<b>bevestiging, enkel p.st. /</b>	0,50
2-voudig per stuk ..	/ 0,85
3-voudig per stuk ..	/ 1,50
<b>Mast-Muurbeugels,</b>	
per stel ..	/ 4,50
<b>Schoorsteenbeugels,</b>	
per stel ..	/ 10,-
Tuidraad, per meter ..	/ 0,15

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

<b>Antennemast 2, 3, 4 en</b>	
6 m, per meter ..	/ 1,95
<b>Tuiklemmen, driewegs /</b>	0,85
<b>Lintkabel, transparant</b>	
p.m. ....	/ 0,15
per 100 meter ..	/ 13,50
<b>Schuimkabel per meter /</b>	0,30
per 100 meter ..	/ 25,-
<b>Coaxkabel, 70 Ω p. m. /</b>	0,50
<b>Berliner v. lintkabel</b>	
per 100 stuks ..	/ 2,75
<b>Roka voor buiskabel</b>	
per 100 stuks ..	/ 2,75
<b>TV-antennes</b>	
Lopik, 3-elem. blank	} 10 mm buis .. / 14,50
10 mm buis ..	
Lopik, 3-elem., zwaar	} 12 mm buis, goud geel / 17,50
12 mm buis, goud geel	
Ferriet U kern per stel	/ 1,50
<b>Wisselfilters voor 1e en</b>	
<b>2e programma, op één</b>	
<b>kabel, 300 Ω op 70 Ω of</b>	
<b>300 Ω op 380 Ω compl.</b>	
<b>scheidingsfilter p. stel /</b>	12,50
<b>Knop UHF-tuner bruin-</b>	
<b>bakeliet ..</b>	/ 1,25
<b>Weerstanden 1 Ω, 1 W</b>	
per stuk ..	/ 0,50
TV-automaat, met PC92	/ 3,50





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

DEN HAAG

## Radio Gerrése

Regentesseplein 27-30 31 - Telefoon 070 - 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

Potterstraat 48  
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 f 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 6173 Phil. diodevoltmeter, GM 7635 f 150,-; Phil. meetz. GM 2882 f 50,-; Philipscoop GM 4140 f 20,-. Alles in pr. st.  
A 6174 Kathr. kan. 4 verst. (B).

A 6175 Phil. ontv. T2514 ('32) speelt nog. Met doc. (B.).

A 6176 Hi-Fi lsp. kast 10 mm triplex (dubb. hoorn + bas-refl.) m. 2 pr. lsp.; 3-kan. Hi-Fi verst. m. 2 x Phil 9710 en Triotrack pl.sp. T.e.a.b.

A 6177 FM-stereo, KG, MG tuner-versterker f 398,-.

A 6178 Div. z.g.a.n. KG ontv. vraagt incl. Oscilloscoopje f 165.

A 6179 Balanssuper Meteoort, 4 bnd., compl. in kast. Hoogste bod boven f 85,-.

A 6180 Hi-Fi lsp. kast KEF, z.g.a.n., zeer goed f 310,-; geh. nwe gemont. Phil. stereo-voorverst. HF306 f 190,-; idem eindverst. 10 W HF309 f 145,-.

A 6181 Half kleinb. camera m. ingeb. bel.mtr. lens 2,8/25 Ricoh. Kleinb. Meopta axomat vergr. app., lens 4,5 samen f 200 of rollen v WW pl.sp. of pr. comm. ontv. Besl. géén zelfb.l

A 6182 Z.g.a.n. Tandberg stereo rec., compl. m. stereomicr. van f 1300,- voor f 400,-.

A 6183 10 W kwal. verst. 800 Ω, 10-45.000 Hz, 2 x EL86, EF86,

ECC82, ECC83, EZ81. Ing. tuner, krist. PU, rec. opn. en weerg., MD PU, micr. Hoogste bod boven f 175,- (2 mnd oud).

A 6184 Phil. KSO GM3159 i.g. st. m. doc. T.e.a.b.

A 6185 RB '58 t/m '66 4 W gramm.verst. micr., 2 sp. 3 mot. dek met Caroussel UHF-conv. met voeding, 30 buizen, UN 52 trans. verst., Verhuus-transf. 300 W, P130St., U 73 N, Sm.sp. 1505 samen f 150,-.

A 6186 HR05 KG-ontv. 50 kHz -30 MHz, compl. met schema en x-tal filter f 160,-. 1 MHz jk x-tal met schema calibrator 10 - 100 - 1000 kHz. f 7,50.

A 6187 Revox B-36 rec., als nw. Met band f 575,-.

### GEVRAAGD

V 2266 Klav. M. dubbelmk. cont. CA 5 okt. (België).

V 2267 Doc. Philips radio 990-X.

V 2268 FM voorzetapp. of FM tuner.

V 2269 Phil. Tuner FM 13.

## Radio Groeneveld

CEINTURBAAN 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

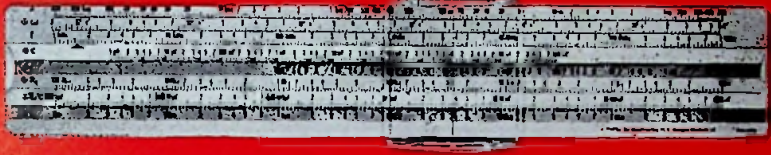
Wanneer u zich thans aanmeldt als cursist op één der DR. BLAN CURSUSSEN

- RADIO-TECHNIEK
- MEETTECHNIEK
- TV-SERVICE
- ZENDAMATEUR

ontvangt u zonder extra kosten als ondersteuning bij het experimenteren deze

# 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:

### Cursus Radiotechniek

- Bij les 2: Montagedraad en soldeertin, alsmede een keurig uitgevoerd notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (22 cm model)
- Bij les 10: Een volledige bouwbeschrijving met bouwtekeningen voor een versterker

### Cursus TV-Service

- Bij les 2: Een keurig uitgevoerd notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (22 cm model)
- Bij les 6: TV Service schema

### Cursus Meettechniek

- Bij les 2: Een keurig uitgevoerd notitieboekje
- Bij les 5: ELEKTRONICA REKENLINIAAL (22 cm model)

### Cursus Zendamateur

- Bij les 2: Grammofoonplaat met seinoefeningen 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

GIRO 83214

NIJVERHEIDSWERF 21

TELEFOON 8259-31851



# Lenco



toonaangevend in  
kwaliteit en precisie!



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

Zwitsers fabriek