

RADIO

6e JAARGANG
JULI 1958

7 85 cent
15 B.fr

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK, POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK, MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

**SPECIAAL
T.V.-NUMMER**



AUTOMATICA IN TV



**HOOGSPANNINGS-
GENERATOR**

VOOR 10 kV



HANDIG

**EXPERIMENTEER
INSTRUMENTARIUM**

(SLOT)



**VERSCHERPING
DER
BEELDCONTOUREN**

DOOR DEFINITIIEGELING



SPOELBLOKKEN



In Flip-Flop:

TV-ANTENNES

voor kanalen 5, 6 en 7

NIEUW

Menuet STARE

vier snelheden platenspeler met

VERSTERKER

Draagbare grammofoon met platenspeler „MENUET“, luidspreker met versterker. Dit apparaat is dus onmiddellijk gereed voor gebruik en behoeft niet op een radiotoestel te worden aangesloten.

TECHNISCHE GEGEVENS :

Tweevoudige buis ECL80 (triode-penthode)
Siemens gelijkrichter

Wisselstroom 125/220 volt, omschakelbaar
Physiologische volumeregeling

Toon-kwaliteit naar eigen smaak regelbaar
4 snelheden platenspeler

Ronette T.O.-element

Vergrendeling van de pick-up

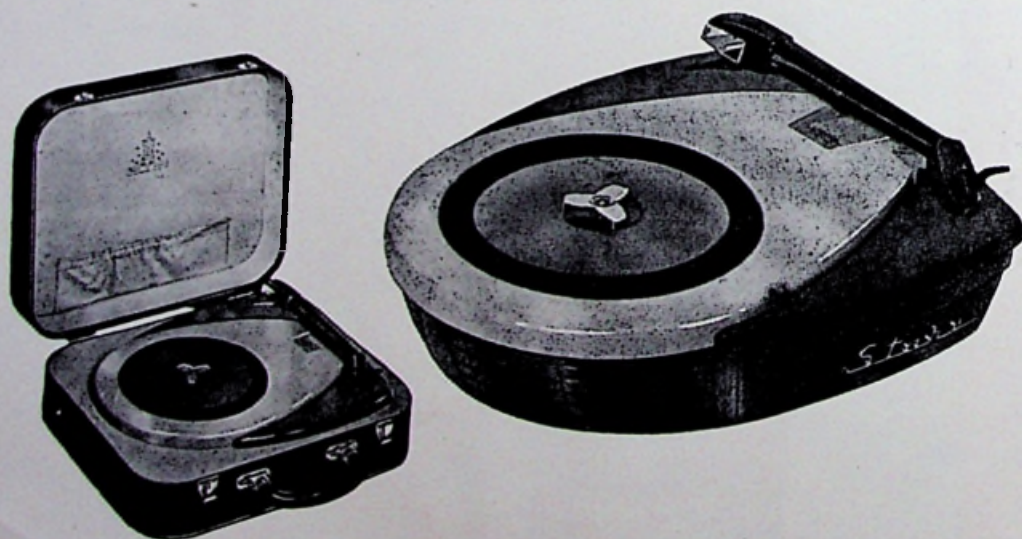
Gewicht : 5,2 kg Afmeting 33 x 29 x 14 cm

Bestelno. 11204

F 195.-

Menuet STARE

PLATENSPELERS VIER DRAAISNELHEDEN



A. „MENUET“

In luxe afwasbare koffer, geheel compl. met snoer en stekkers.

Afmeting : 33,5x31,5x12,5 cm - Bestelnummer: 11.201
f 125.-

B. „MENUET“

In „standaard“ koffer, geheel compleet met snoer en stekkers.

Afmeting : 33,5x31,5x12,5 cm. Bestelnummer 11.203
f 99.50

C. „MENUET“

Gemonteerd op luxe voet met snoer en stekkers.

Afmeting : 30x25,5x10,5 cm
Bestelnummer : 11.202
f 95.-

D. „MENUET“

Geschikt voor inbouw.

Afmeting: 30x25,5x10,2 cm
Bestelnummer : 11.200

f 82.50

N.V. Haraf Radio - Hooistraat 4 - Den Haag - Telefoon K 1700-114125

In dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES - Mundovisie ja of nee ?	347
Akoestische problemen bij TV studio-uitzendingen	348
Eenvoudig netwerkje voor aanpassing van 60 Ω coaxkabel aan 300 Ω TV-ontvanger	349
Automatica in TV	350
Een hoogspanningsgenerator voor 10 kV	353
Verscherping der beeldcountouren door definitieregeling	355
Het meten van HSP in TV-ontvanger	358
FLIP-FLOP: TV-antennes voor kanalen 5, 6 en 7.	359
Documentatie van alle in Nederland gebruikte SPOELBLOKKEN	362
Een batterij reflexsuper met de ID8	365
Handig Experimenteer Instrumentarium (slot)	366
Sturing over het lichtnet	372
RE .GRAM	375
Handel en Industrie	376

LIJST VAN ADVERTERENDERS :

Amroh - Muiden	387
Berec Batterijen	380
Dankelschijn - Amsterdam	382
Djie, firma K. S. - Amstelveen	381
Haraf Radio - Den Haag	338
Hercules Radio - Hilversum	381
Inspecteur d. Domeinen - Utrecht	386
Lenssen Radio - Amsterdam	384
Luxor - Haarlem	381
Merken-advertenties	380
Messa - Rotterdam	344
N.V. C. G. E. - Den Haag	380
Personeelsadvertenties	386
Pertrix Batterijen	378
Philips NV - Eindhoven	340
Radioconi - Velp	383
Red Star Radio - Den Haag	343
Rema Electronics - Amsterdam	388
Reysen, van - Delft	343
Robot Transformat. - Amsterdam	383
Sachs Acoustic Works - Den Haag	379
Siemens NV - Den Haag	346
Stabilex - Den Haag	383
Stuut en Bruin - Den Haag	342
Techno-Pers - Meerveldhoven	379
Tewea - Amsterdam	341
Tot en Beers - Zaandam	342
Unitran - Weesp	388
Valkenberg - Amsterdam	385
Valkenberg - Amsterdam	381
Valkenberg - Amsterdam	345
Witte Kat - Utrecht	383
Wimar - Haarlem	346
Wimar - Haarlem	378
Wimar - Haarlem	385

UITGAVE :

TECHNISCHE UITGEVERIJ W I M A R

Velsarstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem
Telefoon 130 84 - Postgironr 43 59 12
Bank: Slavenburgs Bank N.V. Haarlem

Jaarabonnement f 8.50 (12 nummers)

Alle abonnementen dienen op 31 december af te lopen. Een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 7.75, enz. (dus steeds f 0.75 minder)

Dpl. militairen: alleen bij adressering aan ligplaats f 6.— per jaar. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.

BELGIE: Jaarabonnement B.Fr. 150
Benelux f 11.— per jaar.

Agentschap voor België:

DE INTERNATIONALE PERS - Antwerpen
PCR 403672 - Cogels Osylei 40
Telefoon 375895

ADVERTENTIES :

L. G. WELSCH

Hoofdweg 345, Amsterdam, Telef. 84863

HOOFDREDACTIE :

W. VAN DER HORST, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN :

Th. A. J. WALLER, Haarlem
H. VAN DER VELDE, Bussum
H. J. DE BONT, Haarlem
J. VISSER, Haarlem

MEDEWERKERS :

Dr. E. DE BOER, Amsterdam
J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, Den Haag
W. VAN BUSSEL, Amsterdam
H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
J. TH. EENDENBURG, Haarlem
M. GERRITSEN, Den Haag
J. VAN HERKSEN, Eindhoven
J. H. JANSEN, Amsterdam
Ir. M. POLAK, Den Haag
J. ROWALD, IJmuiden
J. D. STIL, Meerveldhoven
W. TEBRA, Zaandam
J. M. F. VAN DER VEN, Parijs
C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)
P. VIJZELAAR, Hilversum
JAC. WIGMAN, Amsterdam
G. E. W. DE WIJS, Utrecht

ILLUSTRATIES :

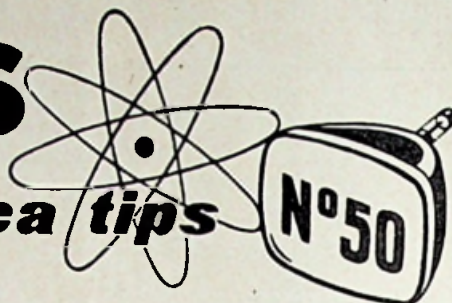
J. BOLLAND, Haarlem
J. A. ZWIERMAN, Amsterdam

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Otrooiwet). — Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan. Radio Electronica verschijnt op de vijftiende dag van elke maand.

PHILIPS

elektronica tips



ELEKTRONENBUIZEN (Gegevens)



Elektronenbuizen – en in toenemende mate ook transistors – zijn de belangrijkste onderdelen van elke elektronische schakeling. Daarom is de keuze van het juiste onderdeel hier van eminent belang.

Philips' wereldervaring op het gebied van research en fabricage vormt een waarborg voor de constante hoge kwaliteit en betrouwbaarheid van alle in het unieke programma voorkomende buizen en transistors.

Belangrijk zijn ook de gegevens, die door de fabrikant kunnen worden verstrekt.

De aard van de schakelingen, die worden gemaakt, brengt immers met zich, dat men zich steeds diepgaander met de stof bezighoudt. Hierdoor is niet slechts de publikatie van de voornaamste elektrische gegevens noodzakelijk, maar ook de verstrekking van karakteristieken en van gegevens betreffende het gedrag van de buizen in de verschillende schakelingen.

Hoe nuttig de functie van ons elektronenbuizenzakboekje ook mag zijn, de omvang van deze handige uitgave stelt grenzen aan de uitgebreidheid van de gegevens. Het is ons daarom een genoegen de uitgave van een boekwerk „Philips Electron Tube Manual” te kunnen aankondigen, waarin alle technische gegevens over Philips ontvangbuizen, zoals deze voorkomen in de bekende ringboekbladen, zijn opgenomen. Het ligt in de bedoeling om binnen enkele maanden een 2e deel uit te geven, waarin alle gegevens van het Philips halfgeleider-programma zullen zijn vermeld. Ieder jaar zal een nieuwe uitgave worden gepubliceerd, waardoor dus steeds een up-to-date naslagwerk beschikbaar zal zijn.

De afmetingen van het boekwerk zijn 21 x 31 cm, omvang ca. 200 pagina's; het geeft per type alle karakteristieke gegevens van de opgenomen buizen.

De prijs van deel 1 bedraagt f 9.-.



Het Philips Electron Tube Manual
is verkrijgbaar bij de radiohandel

PHILIPS

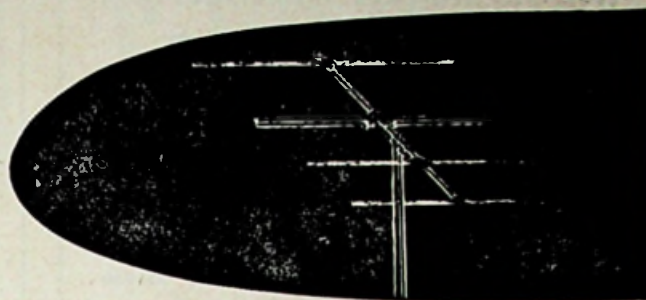
ELEKTRONENBUIZEN

Hier is die vermaarde Teweä antenne

die België

GLASHELDER

binnenbrengt!



EEN ANTENNE

VOOR 3 KANALEN: KAN. 8, 9 en 10.

Deze Teweä antenne doet vakmensen verbaasd staan over de weergaloze ontvangst-capaciteiten! Dit is de antenne, die zelfs in het randgebied het signaal als 't ware naar zich „toezuigt” en zeer hoog versterkt. Géén andere antenne geeft zo'n scherp en helder beeld... en zo'n **BLIJVEND** goed beeld! Géén andere antenne die buiten de kanalen 8 en 10 ook nog zo'n perfecte Langenberg ontvangst binnen het zendergebied geeft. Vraag nú de speciale België documentatie! Gratis voor U als vakman!

DE TEWEA 3 KANALEN ANTENNE

Brussel Vlaams

Brussel Frans

Langenberg

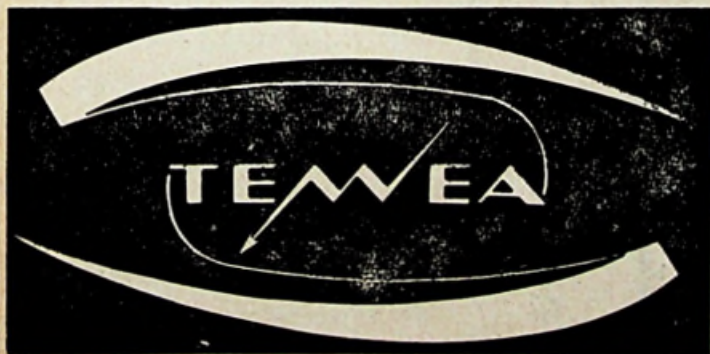
TV 810/04 A

f 27.-

TV 09/24 A

f 56.50 *

★ Speciaal voor het uiterste randgebied van deze zenders.



*de juiste
antenne!*

2e Wittenburgerdwarstraat 15, Amsterdam Tel. 743211

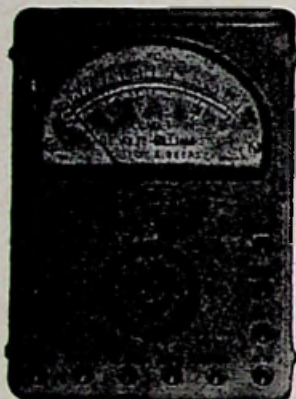
**N.V. ELECTRO-TECHNISCHE
INDUSTRIE- EN HANDELMIJ
TOT & BEERS
ZAANDAM**

Telefoon 3396 - 2435 - 2877 - 3785

**Wij kunnen U uit voorraad leveren de ideale
UNIVERSEEL DRAAISPOEL MEETINSTRUMENTEN
Uitermate geschikt voor de radio-amateur**

**TOHO UNIVERSEEL
Tester model 27 C**

**PACCOM MULTITESTER
model 54 B**



TOHO f 39.75

Meetbereiken:

Voltage =
0—5, 0—25, 0—250,
0—1000 volt
Voltage ≈
0—5, 0—25, 0—250,
0—1000 volt
mA :
0—1, 0—10, 0—100
Weerstand :
0—10, 0—100 kΩ
Afmetingen :
95×120×35 mm
Batterij :
1,5 V Univ. Penlite

Meetbereiken:

Voltage =
0—15, 0—75, 0—300,
0—750, 0—1000 volt
Voltage ≈
0—15, 0—150,
0—750, 0—3000 volt
mA :
0—15, 0—150, 0—750
Weerstand :
0—10, 0—100 kΩ
Afmetingen :
106×80×40 mm
Batterij :
1,5 V Univ. Penlite

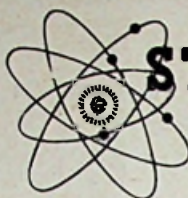


PACCOM f 49.75

Batterij f 0.15

**Toho Tester ook leverbaar met spiegelschaal,
model 27 B: PRIJS f 49.75**

VERKRIJGBAAR BIJ UW HANDELAAR



**Plm. 3000 diverse meters heeft
STUUT en BRUIN
in voorraad!!**

**Onze nieuwste aanwinst
is een grote zending losse**

JAPANESE METERS!!

Vierkant 80X80

50 μ A f 23.—
100—500 μ A f 18.50
1—5—10—50—100
300—500 mA f 17.85
10—50—200
300—500 V f 17.85
50+100 mV f 17.85

Wisselstroom (met cel)

1—2 mA f 11.25
5 mA f 14.85
10 mA f 17.85
15—50—150—
500 V f 11.25

Wisselstroom (met cel)

15—50—150
300—500 V .. f 17.85

Rond ϕ 65/86

100 μ A f 17.—
500 μ A f 14.85
1—5—10—50—100
500 mA—1 A f 11.25

V μ meters

(100X110) .. f 87.—

**Zoals bekend, kunt u in elk gebruikelijk formaat
een willekeurige meter naar uw persoonlijke wens
laten vervaardigen of ombouwen.**

**REPARATIES WORDEN BILLIJK EN ACCURAAT
UITGEVOERD**

Voor de zend-amateurs!

**Orig. Amphenol twinlead 75 Ω /1 Kw p. m. f 1.75
tubilair 300 Ω /1 Kw p. m. f 1.45**

**Heeft u het boekje van de beroemde Gltz Jubileum
Recorder reeds besteld? f 1.25 aan postzegels of
per giro.**

**10 Jaar Eldorado voor de radio-amateur!!
Telefoon 110758 - Giro 683062
Prinsegracht 34 - 's-Gravenhage**

Firato-wedstrijd

Deze bijzondere wedstrijd, die nu wel i e d e r e zelfbouwer een kans geeft, staat nog open tot 1 augustus. U heeft het apparaat, waarmee u naar de fraaie prijzen wilt meedingen, nog niet in te zenden. Hierover krijgt u nog nader bericht. Wel is het noodzakelijk, dat u voor 1 augustus een mededeling aan de redactie zendt van uw mededinging en daar dan bij vermeldt wat u zult inzenden. **Geef ons dit bericht nu nog; het kan nog net!!**

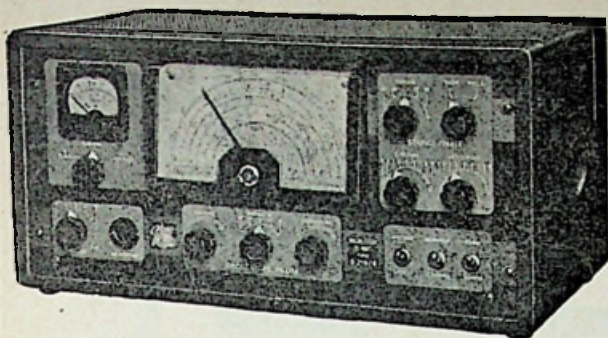
Om de prijzen hoeft u het niet te laten:

1e prijs ter waarde van f 100.—; te besteden in overleg met de winnaar (een prijs naar keuze dus).

2e prijs: een Philips luidspreker 9710M

3e prijs: een serie buizen naar keuze ter waarde van f 25 tot f 30.—;

ook de handel stelt prijzen beschikbaar



VERKOOPSPRIJZEN PER 1-7-1958

Geloso zender, compl. gemonteerd	type G.212TR	f 950.—
Geloso zender, bouwdoos	type G.212M	f 800.—
Geloso amateur-ontv. gem.	type G.209R	f 1190.—
Geloso amateur-ontv. bouwdoos	type G.209M	f 950.—
Geloso ontvanger 10—580 m gemonteerd	type G.208A	f 795.—
Geloso ontvanger 10—580 m bouwdoos	type G.208 M	f 650.—

HOOFDONDERDELEN G.209

Spoelblok 2618	.....	f 95.—
Afstemschaal 1643	.....	f 24.—
Var. condensator 2791	.....	f 8.80
Var. condensator voor BFO	.....	f 5.—
Var. condensator phasing 8442	.....	f 12.—
Var. condensator 8475	.....	f 12.—
2e converter no. 2608	.....	f 95.—
4,6 MHz met 2 kristallen, sperkring 4,6 MHz	.....	f 1.20
trafo 4,6 MHz 701A	.....	f 8.50
467 kHz 702A	.....	f 6.40
471 kHz 703B	.....	f 6.40
467 kHz 704A	.....	f 8.50
467 kHz 705A	.....	f 8.50
467 kHz BFO 707	.....	f 8.50

HOOFD-ONDERDELEN G.208

Spoelblok, 6 banden 2615	.....	f 95.—
Afstemschaal 1642	.....	f 24.—
Var. condensator 775	.....	f 14.—
MF-trafo 712	f 6.75	MF-trafo 713 f 6.75
Beat oscillatorspoel 709S	.....	f 5.75

HOOFD-ONDERDELEN voor zender G.212TR

VFO no. 4/102 z.b.	.....	f 60.—
VFO no. 4/103 z.b. (144—148 MHz)	.....	f 55.—
VFO no. 4/104 z.b.	.....	f 60.—
Choke no. 17634 HF	.....	f 3.20
Afstemschaal 1640	.....	f 19.—
Afstemschaal 1646	.....	f 19.—
Afstemschaal 1647	.....	f 19.—
Antenne-zendspoel 4/112	.....	f 11.—
(voor 1 st. 807, 50 watt)		
Antenne-zendspoel 4/111	.....	f 11.—
(voor 2 st. 807, 80 watt)		
Kristal 12 MHz	.....	f 18.75
Buis 5763	..... f 9.—	Buis 6CL6 f 11.40

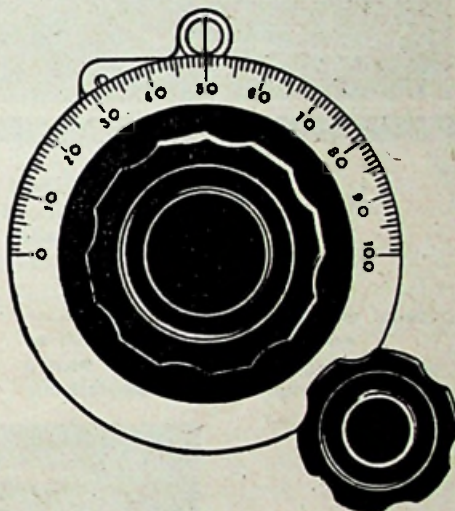
★ **N.V. RED STAR RADIO**

VAN GALENSTRAAT 5 - DEN HAAG - TEL. 394455

STOCKLI

MONTREUIL - FRANCE

*Professionele
instrumentknoppen
en schalen*



- Sublieme uitvoering
- Franse vernuftigheid en elegance
- Elke gewenste gravering leverbaar
- Een keur van accessoires leverbaar
- Matige prijs en snelle levering

Probeer u ook het totaal nieuwe PIJLKNOPJE „STREAMLINE“ eens!

Nadere Inlichtingen worden aan handel en industrie verstrekt door:



TECHNISCH BUREAU

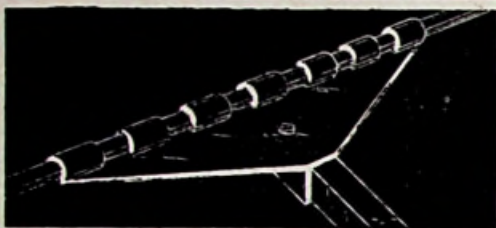
J. Th. van Reysen

TELEFOON 01730-22678 - DELFT

dit ontwikkelde

MESSA

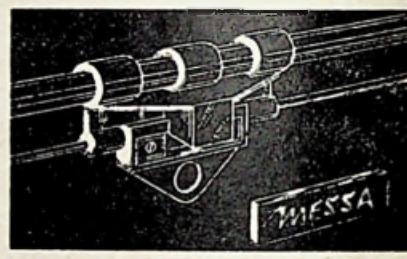
voor U



een principieel geheel nieuwe bevestiging voor de elementen op de dragerbuis.
bij uitgebreide windtunnel-proeven in het Nationaal Luchtvaart Laboratorium werd vastgesteld dat deze bevestiging bij alle voorkomende windsnelheden volkomen vibratie-vrij is.

verbeterd isolatiedeel voor de gevouwen dipool met impedantie-transformatie, met zelfde aansluitklemmen welke in een handige hermetisch afsluitbare doos zijn ondergebracht.

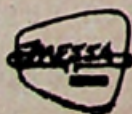
ruimer gedimensioneerde dragerbuis ter verbetering van de stabiliteit en gecompleteerd met een bijzonder handig uitgevoerde mastbevestiging.



electrische vervloeiende verbinding van de verschillende staaf- en buisdiameters; ook na jaren blijft deze verbinding zonder overgangswaerstand.

MESSA

nonvibrato



ontwikkeling en fabricage van electronische apparatuur

verkoopzad. oostplein 114 - rotterdam - tel. 122711

Fantastisch voordelige aanbieding bij

VALKENBERG

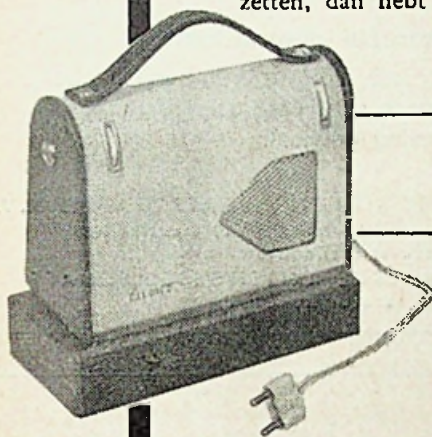
EEN DRAAGBARE RADIO

(als complete bouwdoos) voor **49.50!**

Begin nu om 's avonds deze volwaardige draagbare radio-ontvanger in elkaar te zetten, dan hebt u straks overal - uit en thuis - volop plezier van de

Escorto portable radio
voor de helft van de normale prijs!

Dit is het resultaat van gezellige avondbezigheid:
zélf gemaakt, precies of hij zó uit de winkel komt
waar hij **99.50** kost!



49.50

Bij VALKENBERG staan 500 COMPLETE BOUW-DOZEN voor dit apparaat klaar voor de ongelooflijk lage prijs van **49.50**

Exclusief batterijen die steeds verkrijgbaar zijn voor **8.75** tezamen.

Wilt u het apparaat speelklaar voor het lichtnet dan kunt u hierbij bestellen de onderdelen voor het net-voedings apparaat voor de zeer verlaagde prijs van **12.50** Oorspronkelijke prijs (gemonteerd) **35.-**

COMPLEET. Als men bij Valkenberg zegt compleet, betekent dit ook geheel compleet, met alle onderdelen, montage materiaal, buizen, kast, bouwschema en duidelijke handleiding.

TECHNISCHE GEGEVENS: Golfbereik: 185-555 M. Buizen: Spaarserie DK 96, DF 94, DAF 96 en DL 96. Afstemming: draaiknop met kleur-indicatie. Ingeb. ferritstaaf met richt-effect. Afmetingen: 20x14x8 cm. Gewicht zonder batterijen 1050 gr.

Ga vandaag nog naar Valkenberg of bestel onmiddellijk per post, dan wordt de *Escorto* bouwdoos u onder rembours toegestuurd. De voorraad kan niet worden aangevuld, haast u dus.

U loopt geen enkel risico. Valkenberg staat achter u

en garandeert u te allen tijde een prima ontvangst.

V A L K E N B E R G

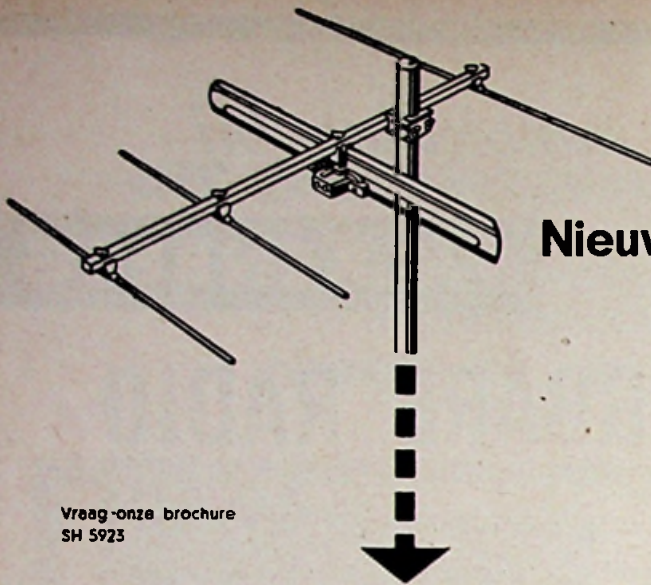
KINKERSTRAAT 216-222 - AMSTERDAM-W. - TELEFOON 184022 (4 LIJNEN)

BOUWSHEMA ESCORTO LOS VERKRIJGBAAR à F 1.50



SIEMENS

TELEVISIE-ANTENNES



Nieuw met H-profiel

Corrosie bescherming

door toepassing van een speciale aluminiumlegering met verdicht oppervlak en gebruik van inactieve werkstoffen bij de contacten.

Zuiver aangepast

door nieuw H-profiel bij vouwdipool voetpuntweerstand 240 Ω, mogelijkheid voor inbouw van aanpastraf 240/60 Ω.

In een handomdraai gemonteerd

door onderdelen, die niet verloren kunnen gaan, vooraf gemonteerde, niet verdraaibare elementen en gering gewicht.

Vraag onze brochure
SH 5923



Ant. 24 H

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

POSTBUS 1068 · 1-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN · MÜNCHEN

ELEKTRONICA in de INDUSTRIE



Handbuch der Industriellen Elektronik

door Dr REINHARD KRETZMANN

Theorie en praktijk worden in dit vakboek op begrijpelijke manier beschreven. Werking en basisschakelingen van electronenbuizen. Verschillende elektronische apparaten in hun uiteenlopende functies worden aan de hand van talrijke afbeeldingen en schakelvoorbeelden verklaard.

336 pagina's - 322 afbeeldingen
in linnen band f 17.50

Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

door Dr REINHARD KRETZMANN

Bijna 200 uiteenlopende voorbeelden met alle maten en waarden, alsook met talrijke werkfoto's, zijn zorgvuldig uitgezocht en beproefd. Zowel voor constructeurs als ingenieurs, docenten en studenten, is dit vakboek van een onschatbare waarde.

224 pagina's - 206 afbeeldingen
in linnen band f 17.50

UITGEVERIJ WIMAR

VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM — POSTBUS 14
GIRO: 59 41 37

TV

MUNDOVISIE

ja of nee?

Brazilië is wereldkampioen voetbal. En miljoenen Europeanen waren getuige van dit voor de voetballiefhebber (de voetbalhater zal zich er bij neer moeten leggen, dat het er miljoenen waren) zo verrukkelijke festijn.

Was hier eigenlijk niet sprake van een gebeurtenis die in vele landen ter wereld op het electronenscherm had moeten verschijnen? Juist dit wereldkampioenschap bracht de MUNDOVISIE in het brandpunt van de belangstelling. De populariteit, die voetbal in Zuid-Amerika geniet, zou een televisierelais aldaar verantwoord hebben gemaakt, ondanks de vele problemen, die hieraan vastzitten. Die problemen zijn allereerst van financiële aard.

EUROVISIE

Bij de ontsluiting van het Europese vaste land heeft men deze kosten aanvaard en een wijd vertakt net van relaisstation bevindt zich tussen Moskou, Stockholm, Londen en Rome. Duizenden kilometers worden overbrugd door straalsteunzenders, die zich op 50—100 km van elkaar bevinden. Een ontzagwekkende technische prestatie!

NAAR AMERIKA

De afstand van Europa naar het vaste land van Amerika is moeilijk te overbruggen. Door middel van het z.g. schaduwstelsel (Red. Em. jan. 1956) is het mogelijk om met behulp van zeer sterke zenders afstanden van 400 km te overbruggen. Op deze wijze zou men via Engeland, Faroer, IJsland Groenland, New Foundland en Canada, de oceaan kunnen oversteken.

KABEL

De verbetering van kabels, waarvan het bewijs vorig jaar werd geleverd door het in bedrijf nemen van de nieuwe Atlantische telefoonkabel, maakt het nu reeds mogelijk om met gebruik van bestaande transistors een kabel te ontwerpen, die in staat is de beeldfrequentie over te brengen. Doch ook dit project is onbetaalbaar.

GEIONISEERDE GASWOLKEN

In de afgelopen weken is een geheel nieuwe weg geopend. Tijdens een zeer succesvol Amerikaans experiment is een raket afgevuurd, die in plaats van springstof ammoniak in gecompriëerde vorm bevatte. Door bestraling werd de amoniak geioni-

seerd. Toen de raket op 100 km hoogte was gekomen, werd het gas vrijgelaten, waardoor het door gebrek aan atmosferische druk een ontzagwekkende wolk vormde. Aangezien deze wolk geïoniseerd was, was ze in staat metergolven te reflecteren.

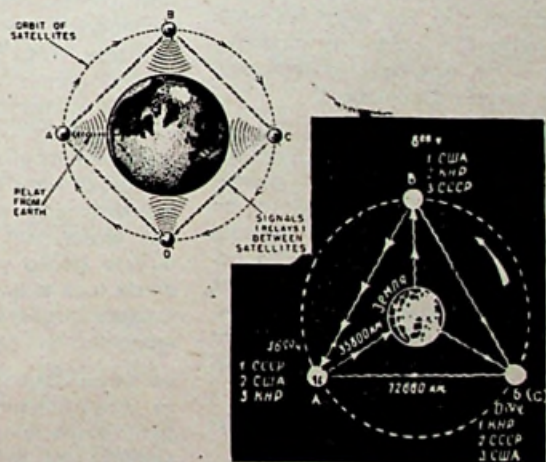
Gedurende 20 minuten kon men een TV-uitzending over 2000 km verwezenlijken. Met drie raketten zou dus de weg tussen Europa en Amerika kunnen worden geopend, zij het dan voor ca 20 minuten. Een andere mogelijkheid zou zijn om acht vliegtuigen op 10 km hoogte als relaisstation te laten optreden. Hiervoor zouden zelfs normale passagiersvluchten kunnen worden gebruikt omdat men met kleine vliegtuigjes te veel van het weer afhankelijk is en de benodigde installatie geen grote ruimte in beslag neemt.

KUNSTMANEN

Er worden thans zowel in Rusland als in Amerika kunstmanen ontworpen, die als relaisstation dienst kunnen doen. De satellieten zouden bij de Russen voor 35.000 km hoogte en bij de Amerikanen voor 1000 km hoogte worden ontwikkeld. Het voordeel van deze TV-manen is een mogelijkheid voor TV-uitzendingen op elk gewenst ogenblik van de dag.

BEPERKING FREQUENTIEGEBIED

Een zeer bijzondere wijze van overdracht zou mogelijk zijn als het frequentiegebied van enige Megavervolg op pagina 379



Twee werelden: een Russische en een Amerikaanse. Ze hebben echter gemeen dat ze beide een aantal satellieten hebben die als TV-relaisstation dienst kunnen doen.

Akoestische problemen

bij  studio-uitzendingen

Bij televisie-uitzendingen moeten niet alleen beeldtechnische moeilijkheden opgelost worden, maar ook akoestische, die veel verschillen van die bij radio en film. In het onderstaande zullen in het kort de gedragingen van het geluid bij radio-hoorspelen, speelfilms en televisiespelen tegenover elkaar worden opgesteld.

Bij opname of directe uitzending van een scene, komt het er principiëel op aan, dat naast de verstaanbaarheid van het gesprokene ook de sfeer waarin de scene speelt, tot uitdrukking komt.

Bij een hoorspel is dit een eerste vereiste! Komt het visuele beeld er bij, zoals bij televisie het geval is, dan zal een kleine afwijking van het geluid nog niet als storend worden gevoeld. Maar in principe moet óók hier de akoestiek met het optische beeld in overeenstemming zijn.

Bij opname van hoorspelen voor de radio kan dit meestal zonder al te grote moeilijkheden worden verwezenlijkt, daar veelal over studioruimten met verschillende nagalmtijden kan worden beschikt. Door een juiste keuze van studio en microfoon en de gunstigste microfoonopstelling en zo nodig door filteren, kunnen de gewenste verhoudingen worden verkregen. Ook de film kan deze mogelijkheden gebruiken, omdat de moeilijke scene's in het algemeen in gedeelten worden nagesynchroniseerd.

Bij een directe-(live)uitzending van een televisiespel ziet de geluidstechnicus zich voor moeilijkheden van geheel andere aard geplaast. Hier wordt de akoestische karakteristiek o.m. bepaald door de tijdelijke opbouw van de nodige coulissen en requisieten, alsook door de afmetingen van de desbetreffende, uit beeldtechnisch oogpunt bezien veel omvattende, televisiestudio's.

De minimum afmetingen van een TV-studio worden bepaald door

- ① de wijze waarop de scene's zijn opgebouwd;
- ② de nodige inrij-ruimten van de camera's;
- ③ de opstelling van de belichtingsstelling
- ④ de warmte-ontwikkeling die ver-

oorzaakt wordt door schijnwerpers. Het is bijvoorbeeld niet altijd eenvoudig in dergelijke studio's een akoestiek van een kamer te scheppen. De bekleding van de wanden en het bedekken ervan met geluiddempende stoffen komt aan deze behoefte tegemoet, maar slechts op zekere hoogte, want aan de andere kant wordt de gewenste universele bruikbaarheid van een televisiestudio begrensd door een te droge atmosfeer, „zonder glans“.

Juiste microfoonkeuze en microfoonopstelling kunnen, zoals bekend, ten dele slechts de akoestische fouten van de ruimte compenseren. Wat echter de microfoonopstelling betreft:

Het is slechts in zeer weinige gevallen mogelijk om een optimaal resultaat te verkrijgen. De plaats en de spreekrichting van de acteurs verandert voortdurend; de microfoon mag zo mogelijk niet in het beeld komen en deze mag ook geen schaduwen geven. Hieruit volgt, dat de afstand van de microfoon tot de geluidsbron meestal groter is dan bij normale radio-uitzendingen en bovendien, dat de microfoon door de zich veranderende spreekrichting vaak indirect besproken wordt. Het aandeel van het indirecte geluid wordt hierdoor groter en de toch al ongunstige ruimte-eigenschappen prevaleren hierdoor nog meer.

De geluidstechnicus, die zich voor deze moeilijkheden geplaast ziet, moet zich vele moeiten getroosten om desondanks tot een goed geluidsbeeld te komen. Het verdere van vele microfoons over de gehele scene geeft geen redelijke oplossing, daar een geleidelijk verlopende overgang van microfoon 1 tot microfoon 2 niet mogelijk is.

Bij een bewegelijke handeling is het

onvermijdelijk, dat er gedurende korte tijd én 2 of meer microfoons openstaan, waardoor „keider-akoestiek“ ontstaat én dat men terzijde van de microfoon staat. De verstaanbaarheid en een akoestiek die onder alle omstandigheden waarin gesproken wordt gelijk blijft, zijn dan eerst gewaarborgd, als men met één en dezelfde microfoon de beweging en de spreekrichting volgt.

Deze methode heeft bij de televisie ingang gevonden en wordt ook bij de film, waarbij men het geluid direct opneemt, toegepast.

Hiertoe wordt een gerichte microfoon (met micr.karakteristiek om echo's en storende ruimtegeluiden te onderdrukken) gebruikt, die aan een soort van hengel bevestigd is, waardoor hij zowel in de richting „vooruit-achteruit“ als in zijdelingse richting bewogen kan worden. Hij kan over een afstand van 4.80 meter voor- en achteruit bewogen worden. De microfoon kan door middel van een kogelgewricht in iedere gewenste richting worden gedraaid en met een vernuftig mechaniek is het mogelijk vanaf de bedieningspost met slechts één hand de samengestelde draai-bewegingen uit te voeren. Met de andere hand kan de hengel naar voren- of achteren worden bewogen en in hoogte veresteld worden. Het geheel is op 3 wielen met rubberbanden geplaatst en kan geruisloos door de studio worden bewogen terwijl bovendien de „hengelaar“ er op zit.

Het is natuurlijk niet altijd te vermijden, dat de microfoonhengel schaduwen geeft, omdat het licht als regel veelal van boven komt. Aan de op-hanging van de microfoon is zeer veel zorg besteed om storende invloeden van het rijden te vermijden.

In bepaalde gevallen is het gewenst, dat de akoestiek gelijktijdig met de beweging van de spreker, resp. met het inrijden van de camera, of ook de beeldwisseling verandert. Met deze eis moet de geluidstechnicus rekening houden als in een televisiespel een acteur vanuit de achtergrond groot in het beeld komt („close shot“) of omgekeerd („totaal-beeld“).

In deze gevallen zou het verkeerd zijn om door meerijden van de microfoonhengel de akoestiek van het gesprokene gelijkmatig te houden. Het is veel eerder gewenst om beeld en geluid met elkaar en niet ONAFHANKELIJK VAN ELKAAR te laten veranderen, d.w.z. geluidssterkte en ruimtewerking moeten in overeenstemming met de beeldinstelling veranderen.

Desondanks mag de verstaanbaarheid

niet minder en het ruisniveau niet hoger worden; wat op grond van de reeds aangevoerde redenen niet gemakkelijk is.

In het algemeen gebruikt men bij de TV kleine, staafvormige condensator-microfoons, die door hun onopvallende vorm en de grote achterwaartse demping de voorkeur verdienen. Een andere kunstgreep, die de geluidstechnici ook bij televisie gebruiken, is de „play-back“. Hierbij wordt een van te voren op magnetofoonband gemaakte opname via luidsprekers in de opnamestudio hoorbaar gemaakt. Dit kan op twee verschillende manieren worden toegepast en wel ten eerste bij de z.g. truckopname-techniek, waarbij men de bandopnamen samen met de modulatie die uit de studio komt op een tweede band opneemt.

Bij de film en televisie bestaat de mogelijkheid de modulatie van de band mimiek-technisch te imiteren. Deze techniek werd reeds in de begintijd van de sprekende film toegepast. Met behulp hiervan lukt het ook de moeilijkste geluidstechnische problemen bij de uitzendingen onder optimale condities op te lossen. Zo worden muzikale werken als opera's, operettes en musicals opgenomen of uitgezonden.

Het muzikale gedeelte wordt vóór de uitzending onder de meest gunstige omstandigheden op de magnetofoonband opgenomen met een kwaliteit, zoals die bij radio en gramfoonplaat gebruikelijk is.

Tijdens de uitzending wordt alleen de magnetofoon-opname weergegeven en gelijktijdig via decor-luidsprekers in de televisiestudio hoorbaar gemaakt. De uitvoerende kunstenaars zingen en spelen hun partijen, waarvan het beeld direct wordt uitgezonden. De acteurs moeten er op letten, dat de uitdrukking van hun mond dus steeds overeenkomt met de bandweergave (z.g. lipsynchroon).

Het is hierbij mogelijk — zoals bijv. bij een opvoering van een opera — de partijen over steeds twee personen te verdelen (dus een toneelspeeler en een zanger, die dezelfde rol speelt, resp. zingt).

De gesproken teksten worden echter weer direct uitgezonden, omdat het heel moeilijk is om de tekst synchroon met de handeling, waarvan ze afhankelijk is, uit te spreken. Gedurende de weergave van de band blijft in het algemeen de microfoon(s) in de studio dicht, zodat de medewerkers (uitvoerenden, cameramensen, helpers) zich vrij kunnen bewegen en niet be-

vreesd behoeven te zijn voor het maken van hinderlijk lawaai. Ook kunnen de nodige decors in die tijd opgebouwd worden.

Naast al deze voordelen heeft de „play-back“ techniek ook zijn nadelen. Er is enige routine voor nodig, om te voorkomen, dat men zijn inzet van een zangpartij verknoeit. Dit gevaar is bijzonder groot bij verdeelde rollen en een eenmaal verknoeide inzet is (in tegenstelling tot een film-opname) bij een directe TV-uitzending niet meer te herstellen!

Hierbij valt op, dat een te vroeg ingezette toon meer stoort dan het nahinken ervan. Een ander nadeel is, dat de solopartij doorgaans op dezelfde sterkte blijft, ongeacht de plaats van de acteur en ongeacht de camera-instelling. Aan dit laatste nu tracht men tegemoet te komen door met een dubbelspoor-magnetofooninstallatie, op het ene spoor de orkestmodulatie en op het andere spoor het solisten-aandeel gelijktijdig op te nemen. Bij de uitzending worden dan deze kanalen in overeenstemming met de beeldinstelling gemengd.

Toch blijft de overgang van opname naar studio een akoestisch probleem dat niet altijd even gelukkig kan worden opgelost.

(Literatuur: Funkschau 1958-8),



Eenvoudig netwerkje voor aanpassing van 60 Ohm coaxkabel aan 300 Ohm TV-ontvanger

In de grote steden, waar men bij TV-ontvangst in het algemeen veel last heeft van storing, worden vaak antennes aanbevolen waarop men een 60 Ω coaxkabel kan aansluiten. Door gebruik te maken van coaxkabel is men er althans van verzekerd, dat de voedingslijn geen storing oppikt.

De in de handel zijnde TV-ontvangers dient men doorgaans aan te sluiten op symmetrische voedingslijn met een karakteristieke impedantie van 300 Ω.

Aansluiting van een coaxkabel aan de ontvanger is dus niet zonder meer mogelijk. We dienen gebruik te maken van een netwerkje, dat de aanpassing in orde maakt en er tevens voor zorgt dat we een symmetrisch ingangssignaal krijgen. Belangrijk is daarbij bovendien, dat de stoorspanningen, die in de mantel van de kabel worden geïnduceerd, geen kans zullen zien de ontvanger te bereiken.

Een interessant ontwerp hiervoor, dat

gemakkelijk in de praktijk kan worden gerealiseerd, is weergegeven in fig. 1. In deze schakeling zijn de zelfinducties L1 en L2 alsmede L3 en L4 inductief met elkaar gekoppeld.

De aansluitingen van de zelfinducties zijn zo gekozen, dat de h.f.-uitgangssignalen 180 graden in fase verschoven zijn, terwijl de stoorsignalen in fase zijn.

Beide signalen toegevoerd aan een symmetrische ingangsschakeling leveren als resultaat, dat de stoorsignaal wordt opgeheven, terwijl het h.f.-signaal maximaal zal zijn.

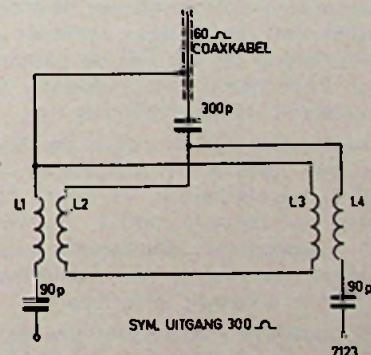
Van belang is hierbij, dat de stoorsignalen aan de uitgangsklemmen t.o.v. aarde van gelijke grootte zijn. In dat geval zal de stoorsignaal inderdaad nul worden.

L1 en L2 kunnen worden gewikkeld op een polystereen spoelvormpje van 8 mm Ø. De koppeling tussen de zelfinductie dient uitermate vast te zijn.

Het verdient dan ook aanbeveling de windingen in elkaar te leggen. De einden van de wikkelingen kan men vastkitten met plasticlijm.

Het is raadzaam het netwerkje aan te brengen op een stevig plaatje isolatie materiaal, bijv. pertinax, zodat de kans uitgesloten is, dat de schakeling wordt vernield, wanneer aan de kabels wordt getrokken.

Bijzonder solide wordt het geheel, wanneer men er bovendien een kastje omheen maakt.



L1, L2, L3, L4 = 1,06 μH
Aantal windingen = 18
Spoelvorm Ø 8 mm. Bewikkelde lengte 20 mm.
Methode van wikkelen, zie tekst.

automatica in



beeldkompas

beeldpiloot

dirigent

automatica

afstemming

Het grote aantal knoppen op de TV-ontvanger is een probleem, dat de beeldfabrikanten al enige jaren bezighoudt. De toestellen zijn voor de leek vaak moeilijk te bedienen en de praktijk bewijst, dat men door de invloed die contrast, helderheid en afstemming op het beeld hebben, de drie afstemmogelijkheden haast niet uit elkaar kan houden.

Voor fijnafstemming is dan ook een indicatiemethode vereist, die thans op verschillende manieren wordt toegepast.

Een der meest interessante is waarschijnlijk wel het **BEELDKOMPAS** van Blaupunkt, na het indrukken van de „afstem“-toets, wordt op het beeldscherm een duidelijk zwarte verticale streep zichtbaar, die smaller wordt naarmate de afstemming beter is. De streep kan zelfs geheel verdwijnen.

Vanzelfsprekend wordt de kompasimpuls aan de lijntijdbasis onttrokken en wel van de terugslagwikkeling van de lijntransformator (fig. 2a). De kring L1-C3 wordt hierdoor aangestoten. (Figuur 1).

Aan deze kring worden eveneens over C1 parabolvormige lijnpulsen toegevoerd, die men van de boostercondensator afneemt (fig. 2b).

De kring heeft een eigen resonantiefrequentie, die vijf maal zo groot is als de lijnfrequentie. Door middel van L1 wordt de fase zodanig bijgeregeld, dat de parabolvormige puls de drager wordt van vijf trillingen, waarvan de middelste in de kop van de parabool ligt. Deze derde, dus middelste, trilling levert de kompasimpuls.

Deze puls veroorzaakt n.l. in de diode V1 een negatieve voorspanning van de pulsversterkerbuis V3. (Deze buis heeft een dubbele functie: hij werkt bij uitgeschakeld beeldkompas in een andere schakeling als contrastverscherper waarover later meer).

De negatieve roosterspanning is zo groot, dat slechts de kompasimpuls zelf, dus de middelste en niet de andere vier impulsen worden versterkt. Om nu de breedte van de puls afhan-

kelijk te maken van de afstemming, voert men naar het rooster van V2, waarvan de anodekring L2 C4 is afgestemd op de MF beeldfrequentie, het m.f.-signaal van de 2e m.f.-versterker.

Via C1 wordt dit signaal gelijkgericht waardoor aan C6 een extra ne-

gatieve spanning ontstaat, die in serie lijkt met de door V1 opgewekte spanning.

De NRS van V3 wordt daardoor vergroot; wordt nu door juiste afstemming deze extra NRS groter, dan wordt de amplitude van de door V3 versterkte driehoekspulsen kleiner. Daardoor wordt de streep op het beeld smaller of verdwijnt.

De Siemens beelddirigent berust op hetzelfde principe, zij het dan, dat de indicatie niet geschiedt door een zwarte streep, maar door middel van een wit cirkelvlak, die het beeld overschaduwt. Hoe groter het vlak, des te beter is de afstemming. (Fig. 3).

Uiteraard is voor deze cirkel ook de beeldfrequentie nodig. De lijnfrequentiepulsen moeten nu langzaam aan breder worden en dan weer langzaam smaller om op het beeldscherm een cirkel te kunnen vormen. Dit wordt bereikt door het gebruik van een triode en een penthode die samen in een flip-flop zijn geschakeld. Het rooster van de triode ligt op een zodanig negatief niveau, dat de parabolvor-

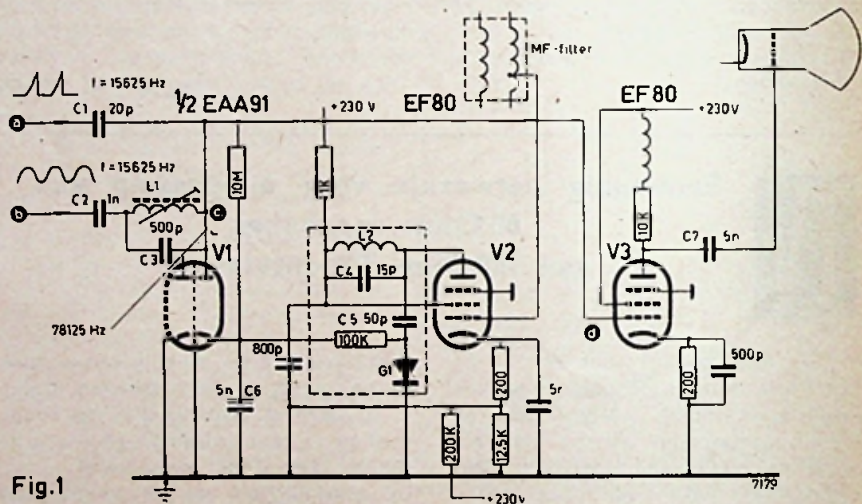
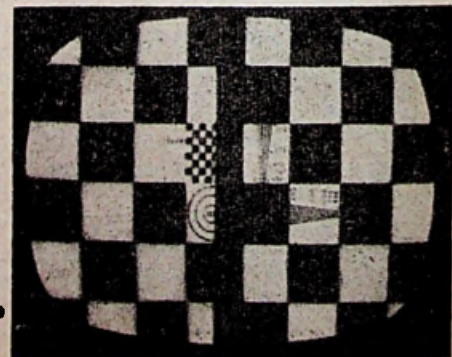
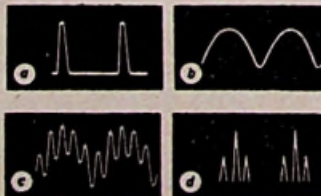


Fig. 2. a. lijnfrequente pulsen voor aanstoten van kring L1-C3; b. parabolvormige pulsen van de boostercondensator; c. de gecombineerde, pulsvorm; d. gelijkgerichte impuls. Alleen de middelste wordt gebruikt



Rechts: De zwarte kompasstreep op het beeldscherm

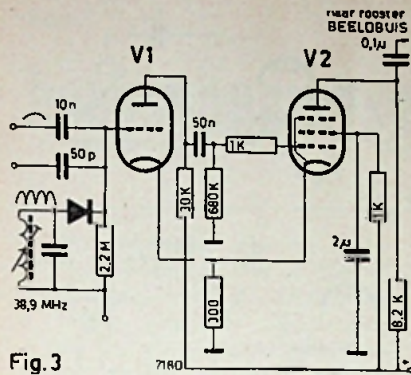


Fig. 3

Siemens beeldrigit

mige signalen van de snelle tijdbasis die aan aan dit rooster worden toegevoerd, worden afgesneden, zodat als ook de signalen van de beeldtijdbasis (eveneens paraboolvormig) op dit rooster binnen komen van het geregelde signaal alleen de toppen worden doorgelaten. Fig. 4a. De anodestroom varieert als is aangegeven in fig. 4b. Na versterking en begrenzing der impulsen komt aan de flip-flop-uitgang een signaal dat er uitziet als in fig. 4c.

Voor de duidelijkheid werd het aantal lijnpulsen in de tekening sterk beperkt.

De aldus gevormde pulsen, die in breedte variëren, worden aan een elektrode van de beeldbuis toegevoerd, waardoor een cirkel op het beeldvlak ontstaat. De diameter van deze cirkel kan nu van de afstemming afhankelijk worden gemaakt, door een op de middenfrequentie afgestemde kring, die na gelijkrichting een positieve spanning V_r levert, die eveneens aan het rooster van de triode wordt gelegd.

Hoe slechter de afstemming is, des te lager is deze positieve regelspanning en minderpulsen kunnen het roosterpotentiaal overschrijden. De cirkel op het beeldvlak zal dan kleiner worden.

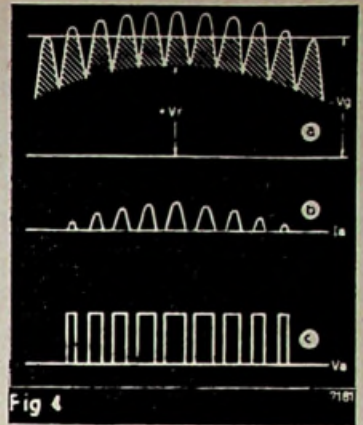


Fig 4

Is de zichtbare indicatie al een belangrijke verbetering voor het juiste afstemmen, Saba, Duitsland en Westinghouse, Amerika zijn al weer verder. (Fig. 5).

Deze fabrikanten hebben n.l. toestellen op de markt gebracht, waarbij de fijnafstemming geheel automatisch geschiedt.

Ook hier wordt weer het MF-sigitaal geleid door een discriminator, die precies in het midden van de Nyquistflank zijn resonantiefrequentie heeft.

Het door de discriminator gevoerde signaal zal afhankelijk van de afstemming een na gelijkrichting grote of kleine gelijkspanning opleveren.

Nu is het een bekend verschijnsel, dat de eigenschappen van een spoel veranderen door het parallel schakelen van een weerstand.

Zowel Saba als Westinghouse wijzigen nu de oscillatorfrequentie door het bewerken van de oscillatorspoel. De oscillator zal net zolang zijn frequentie „zoeken“ tot de afstemming

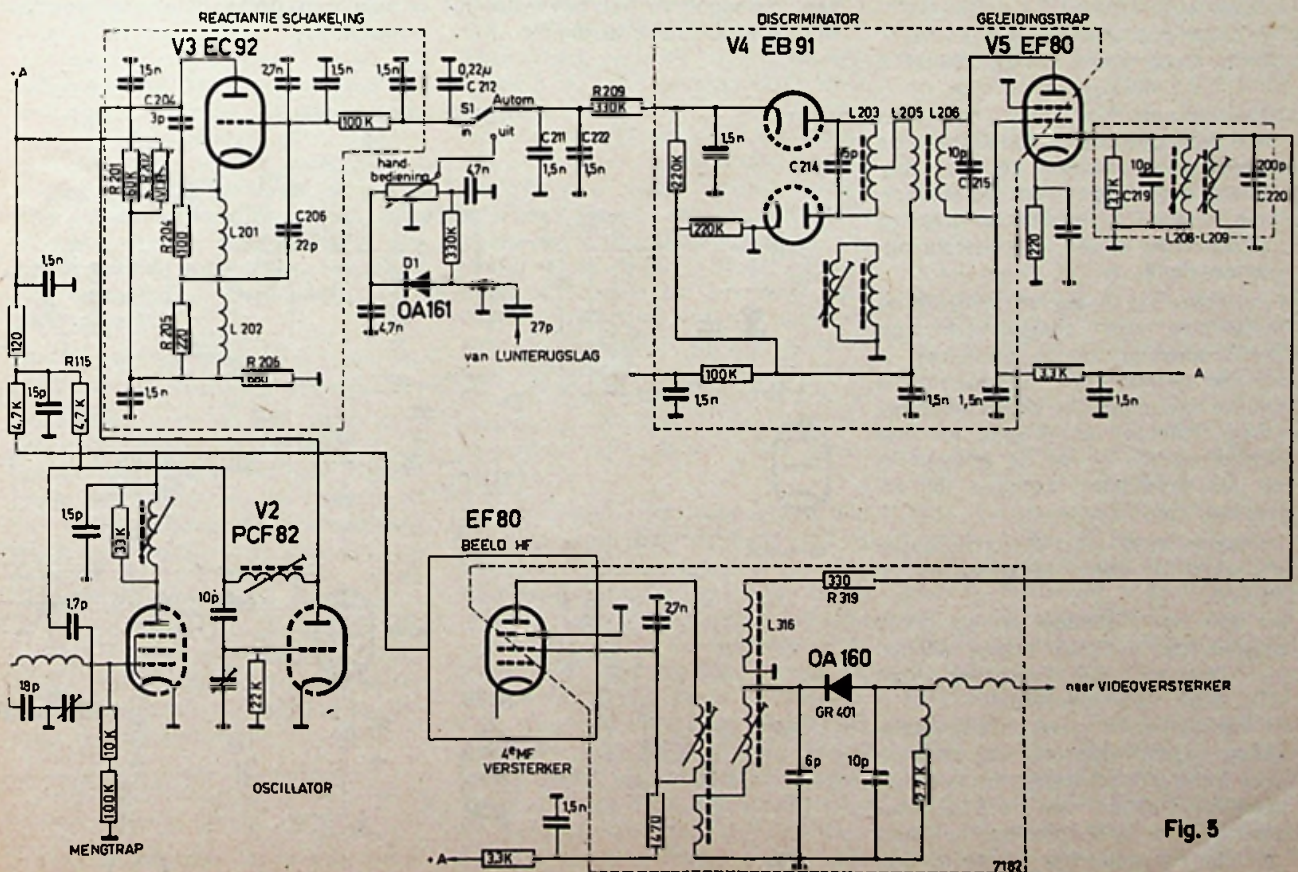


Fig. 5

de maximum regelspanning afgeeft en dus precies is ingesteld.

Saba doet het met een reactantiebuis, terwijl Westinghouse een diode gebruikt.

Uiteraard zijn er wel enige problemen geweest voor de schakeling bedrijfszeker was. Allereerst moet de oscillator variatie in alle kanalen een gelijke zwaai vertonen, zonder dat daarbij de LC-verhouding en de demping van de oscillatorkring ontoelaatbaar veranderd worden.

Ook de stoorstraling van de kanaalkiezer mag door deze afstemming niet nadelig beïnvloed worden. Met de bekende reactantieschakelingen (bijv. met pentode als reactantiebuis met positieve reactantiewaarde of een diode met condensator) wordt de demping op oscillatorkring te sterk. Ter verklaring van de schakeling zullen we fig. 2 eens bekijken. Hierin zijn een PCC88 als HF-versterker en een PCF82 als meng- en oscillatortrap opgenomen. Aan de laatste MF-kring (er zijn er vier met EF80) is één wikkeling gelegd voor de videoversterker, terwijl de andere wikkeling via R319, een ingangsbandfilter, de EF80 die hier behalve als versterker tevens als scheidingsbuis fungeert, naar de discriminator met L203, C251, L205, L203, C214 en de beide diodes EB91 gaat.

Een extra wikkeling L204 - L207 maakt het mogelijk de discriminator bij te regelen op de juiste middenfrequentie ($38,9 \pm 0,3$ Mhz).

Deze discriminator geeft een zeer hoge stuurspanning af (door de hoge belastingsweerstand) en heeft bovendien het voordeel, dat de nuldoorgang echt is, zodat de stuurspanning onafhankelijk is van de beeldtraag-golf-amplitude.

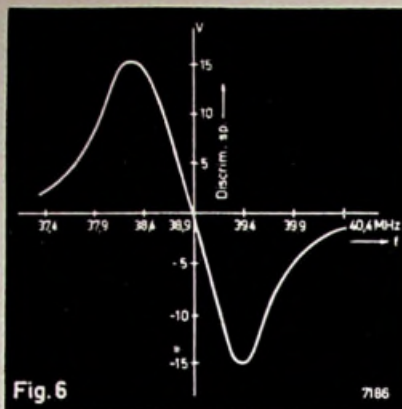
Een schakelaar maakt het mogelijk de afstemming van „automatisch“ op „handbediening“ op te schakelen.

Via een LF-filter komt het stuursignaal dan in de eigenlijke reactantieschakeling. Polariteit en grootte van het signaal hangen af van de afstemming op de Niquistflank, hetgeen tot uitdrukking komt in figuur 1.

De triode EC92 staat in roosterbasis en werkt in een „terugkoppelschakeling“.

De door het triodedeel van de PCF82 ontwikkelde oscillatorringen worden via C204 naar het correctiefilternet L201, L202, C106 gevoerd.

De reactantiebuis werkt in deze schakeling tegenovergesteld aan de normale reactantieschakelingen. Met toenemende steilheid van de EC92 worden de buis- en bedradingscapaciteit verkleind, evenals de demping van



Discriminatorcurve bij gemiddeld contrast en ongemoduleerde draaggolf

de schakeling. Om nu een grote frequentiezwaai te verkrijgen is het nodig, dat de fasen van de oscillatorfrequenties aan de kathode en de anode van de EC92 zo mogelijk $\pi/2$ verschoven zijn. Hiertoe dient het correctiefilter in de kathode van de EC92.

Met de schakelaar op „handbediening“ wordt de reactantiebuis door een gelijkspanning gestuurd die met potentiometer P201 regelbaar is. Op deze wijze kan een zwakke zender nog ontvangen worden, door de beeldtraag-golf in het bovenste deel van de Niquistflank te leggen.

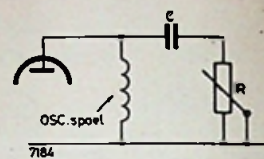


Fig. 7

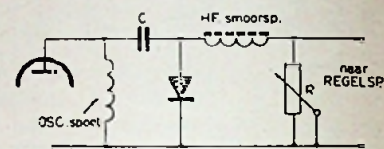


Fig. 8

De gelijkspanning wordt onttomen aan de terugslagpuls van de lijntijdbasis, waardoor een grote stabiliteit van deze spanning is verzekerd, hetgeen bij netspanningsvariaties heel moeilijk te realiseren is.

Westinghouse doet het op eenvoudigere wijze. Allereerst wordt gewerkt op de steilere flank van de geluidsdraggolf en met de intercarrier-amplituden.

Na versterking door de geluids M.F. en gelijkrichting, door een als diode geschakelde halve triode, komt de regelspanning aan de diode, die afhankelijk van de grootte van deze spanning een grote of kleine weerstand heeft.

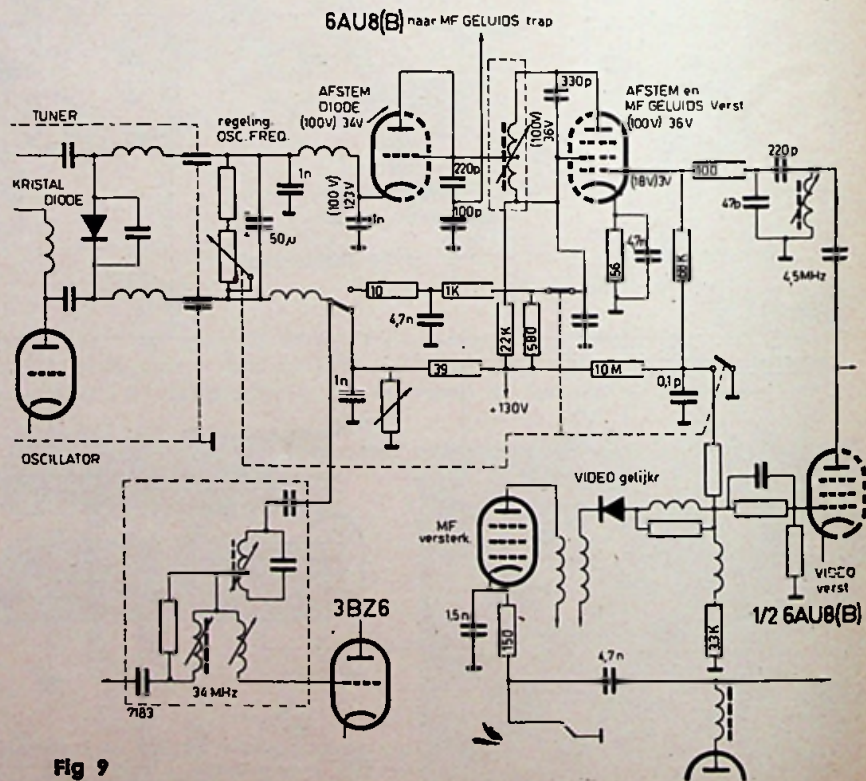


Fig 9

hoogspanningsgenerator voor 10kV

Wegens ziekte van de wikkelaar en enkele interne omstandigheden werd dit ontwerp vertraagd, waarvoor ons excuus. Uit ons toegezonden lezerspost en andere brieven blijkt wel duidelijk, dat voor deze generator grote belangstelling bestaat. Niet alleen dat de FUTURA-variant met VCR97 behoorlijk in het brandpunt schijnt te staan, ook voor de bouw van oscillografen gaat men kennelijk van dit ontwerp uit.

Inleiding

Het principe van deze methode om hoogspanning voor de beeldbuis op te wekken, is bepaald niet gloednieuw. Met nadruk stellen wij vast, dat reeds in diverse bladen hierover is gepubliceerd. Er zijn enkele speciale redenen aan te voeren, waarom we daarop weer eens terugkomen.

Allereerst natuurlijk deze uitvoering voor 10 kV, immers de meeste tot nu toe bekende ontwerpen waren ten hoogste 2 kV. Dat het opwekken van de hogere spanning speciale problemen opwierp, behoeft geen betoog; ze zullen allen worden behandeld.

Hoewel niet alle ontwerpen over één kam kunnen worden geschoren, mag toch wel worden gezegd, dat de stabiliteit van de opgewekte hoogspanning niet altijd en overal de vereiste waarde bezat.

Aan genoemde stabiliteit is in dit ontwerp de uiterste zorg besteed.

De werking is in het kort als volgt: Een normale 3-punts generator is inductief gekoppeld met een relatief grote zelfinductie, welke bestaat uit een aantal schijven-spoelen met vele windingen. Wordt nu de generator afgestemd op die frequentie, welke wordt bepaald door de grote zelfinductie en diens kringcapaciteit, dan zal er spanningsopslinging plaats vinden. Deze spanning zal des te hoger zijn, naarmate de Q-factor van die kring groter is en daar

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{1}{\omega CR}$$

is het dus duidelijk, dat de L zo groot

TV

mogelijk en C zo klein mogelijk moet zijn.

Nu wordt de C in hoofdzaak door de eigencapaciteit van de spoel bepaald en in veel mindere mate door de rest van het hoogspanningscircuit.

Dit is de reden waarom er schijvenwikkeling is toegepast. Deze wikkelmethode garandeert n.l. tevens een redelijke spanning per schijf, zodat er geen onderlinge overslag of sproeier optreedt.

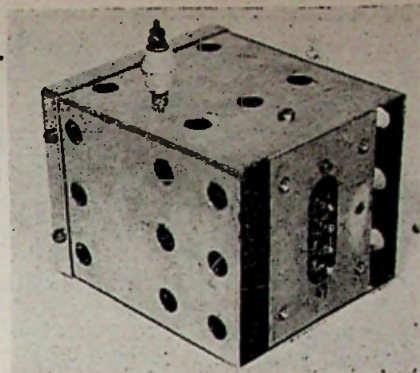
Daar aldus de hoogspanning een lineaire functie is van de Q-factor, verloopt die ook afhankelijk van de afstemmings-resonantiecurve. Hierdoor wordt duidelijk, dat die afstemming kritisch is.

Immers, als de generator onder invloed van temperatuur of andere oorzaken zou gaan verlopen, dan is de secundaire kring niet meer in afstemming met de primaire, of omgekeerd! Optimaal resultaat heeft men dus, indien de eigenfrequentie van de secundaire kring overeenkomt met die resonantiefrequentie van de primaire afstemkring, waarbij over laatstgenoemde de max. kringspanning staat. Want de in de sec. zelfinductie geïnduceerde spanning is dan het hoogst. Hieruit volgt, dat de waarden van de primaire kring mede bepaald worden door de gegevens van de secundaire. Zoals reeds vermeld, wordt de stabiliteit (kringverloop I) mede bepaald door de temperatuur. Uit de mechanische opzet blijkt wel, dat hiermede middels ventilatie terdege is rekening gehouden. Een verdere vijand van stabiliteit is het optreden van dielectriche verliezen in de hoogspanningsspoel en vooral in het spoellichaam.

Vele ontwerpen zijn uitgerust met wikkelvormen van pertinax buis. Dit is ter enen male uit den boze!!

Bij deze hoge spanning treden krulstromen door het pertinax op, dit wordt dan enigszins geleidend, de temperatuur doet het zijne er toe en na een uur bedrijf „stort de zaak ineen“. Men heeft nog met zaagsneden (ussen de wikkelingen dit euvel pogen te bestrijden, voor hogere spanningen dan 2 kV bleek dit echter zonder noemenswaardig resultaat.

Perspex of polystyrene vormen zijn



wel goed qua diëlectrische verliezen, doch zijn vaak niet bestand tegen de toch altijd nog behoorlijk hoge temperatuur. Deze materialen zijn z.g. thermo-plastics en gaan langzaam vervormen, waardoor de afstemming wederom wordt verstoord. Het enige materiaal waarmede met verzekerd succes kan worden gewerkt, is een **keramische wikkelvorm**.

Kruipstromen treden bij deze spanningswaarden nog niet op en keramiek is wegens het bereidingsproces tegen zeer hoge temperaturen bestand.

Om het vermogen voor de spanningsopwekking te leveren, dient van een eindmethode gebruik gemaakt te worden. In dit ontwerp werd daartoe een EL84 gekozen. Deze buis heeft een anodedissipatie van max. 12 W, deze mag dus onder geen voorwaarde worden overschreden.

Wil men een 31- of 36 cm beeldbuis met deze generator bedrijven, dan zal er dus een zeer hoge belastingsweerstand optreden. Bij 9000 V zal er n.l. een max. straalstroom van ca 100 μ A vloeien, zodat als R_b een waarde van 90 M Ω geldt. Hierop is de generator gedimensioneerd. Wordt nu bijv. een VCR97 gebruikt voor ten hoogste 3 kV, dan zal de straalstroom niet groter zijn, doch wegens focus en helderheidsregeling bij deze buis voor statische deflectie is een bleeder van ca 2,5 M Ω vereist. (Zie Futura-variant, *RF*, 1958, pagina 92 e. v.).

Deze generator blijkt bij de zware belasting van 2,5 M Ω de vereiste 3 kV royaal te kunnen leveren (zie figuur 3). Ten slotte is deze generator een kleine „zender“. Men dient dus uiterste maatregelen tegen uitstraling te nemen. Correcte opsluiting in een aluminium doos is absoluut nodig, maar ook via het net kan doorstraling plaats vinden. Daartoe worden ook nog enige netwerken en filters behandeld. Men vergete niet, dat uitstraling niet alleen uw burens kan hinderen, doch dat de stoorspanning via de an-

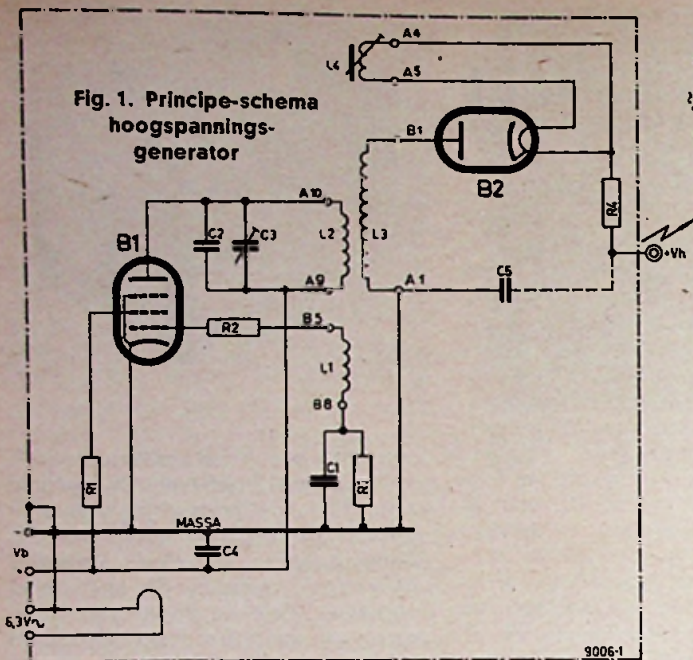


Fig. 1. Principe-schema hoogspannings-generator

tenne ook UW beeldscherm kan bereiken, waardoor dan een zeer ergerlijk moiré-effect optreedt.

A) Het prinscipeschema, fig. 1

De buis B1 (een EL84) staat als inductief gekoppelde generator geschakeld. De roosterkring bestaat uit de spoel L1, stopweerstand R2, lekweerstand R3 en roostercondensator C1. In verband met de stabiliteit dient C1 een mica-condensator te zijn (zie stuklijst).

De anodekring bestaat uit de spoel L2 en de trimmer C3 = 500 pF (mica) waaraan parallel C2 = 1000 pF, eveneens mica. Wegens deze grote kringcapaciteit is er weinig gevaar dat er reeds hier verstemming op zal treden. C4 dient ter algemene ont koppeling en R1 is een schermrooster-stopweerstand om parasitair oscilleren tegen te gaan. Via de grote zelfinductie L3 wordt de spanning omhoog getransformeerd en door B2, een EY51, gelijkgericht. De gloeidraad van B2 vraagt 6,3 volt bij 90 mA.

Dit verbruik is dermate laag, dat het met gemak door een kleine wikkeling (L4) kan worden geleverd en bespaart op deze wijze veel isolatie-problemen, die bij trafo-voeding zouden optreden. Om het veld bij deze wikkeling iets te concentreren, wordt bij L4 een kleine ferrietkern gebruikt.

De buis B2 wordt in de bedrading opgenomen, resp. over de spoelaansluitingen gesoldeerd. De kathode wordt via een beveiligingsweerstand R4 = 100 kΩ met de hoogspanningsklem verbonden. C5 is de afvlakcondensator.

Bij gebruik van 31- of 36 cm beeldbuizen wordt deze condensator automatisch gevormd door de in- en uitwendige aquadaglaag in een waarde van 1000 à 1500 pF. Bij de VCR97 is deze laag afwezig en dient een aparte condensator toegevoegd te worden. Men dient daarbij van een max. toegestane rimpelwaarde van 1% uit te gaan. Deze rimpel mag dus $0,01 \times 3000 = 30$ volt bedragen. Bij een belasting van 2,5 MΩ zal de stroom $3/2,5 = 1,2$ mA bedragen.

Nu geldt:

$$E_r = \frac{J}{21C}, \text{ of}$$

$$30 = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 600 \cdot 10^3 \cdot 10^{12} C}$$

waaruit volgt $C = 34$ pF.

Met een keramische condensator van 100 pF - 20 kV (!) bereikt men dus een zeer goed rimpelniveau. In de dump-handel zijn deze condensatoren nog vaak verkrijgbaar. De afmetingen zijn soms van dien aard, dat ze niet in de afschermbus passen. In dat geval dient de condensator aan de buitenkant ONMIDDELIJK aan de hoogspanningsklem te worden verbonden.

B) De voeding en ontstoring

Deze kan worden betrokken van een normaal psa met ca 280 volt= en 6,3 volt gloeispanning. (Zie voor meetgegevens sub. F).

Om h.f.-uitstraling tegen te gaan, wordt in dit geval vóór de voedingstrafo een

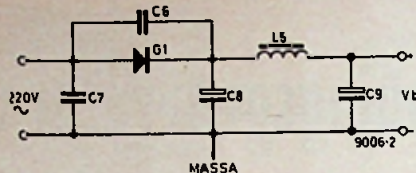


Fig. 1a. Principe-schema voeding vanuit het net

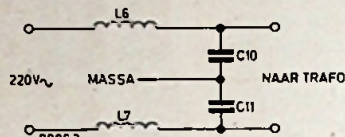


Fig. 1b

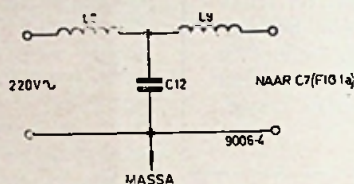


Fig. 1c

Stuklijst bij fig. 1 en 1a - 1b - 1c

- | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------|
| R1 | 120 Ω | 1 W |
| 2 | 10 kΩ | 0,5 W |
| 3 | 15 kΩ | 1 W |
| (zie ook tekst) | | |
| 4 | 0,1MΩ | 1 W |
| C1 | 680 pF | mica 250 V ~ |
| 2 | 1000 pF | mica 500 V ~ |
| 3 | 500 pF | var. mica-trimmer |
| 4 | 0,1 μF/500 V | papier-cond. |
| 5 | zie tekst | |
| 6 | 1000 pF/500 V ~ | |
| 7 | 6800 pF/500 V ~ | |
| 8 | 25 μF/500 V | elco |
| 9 | 25 μF/500 V | elco keramisch of papier |
| 10 | 560 pF | |
| 11 | 560 pF | |
| 12 | 1000 pF | |

B1 EL84 - B2 EY51
G1 Siemens E250 C100

L1 t.m. L4 : zie tekst
L5 smoorspoel 5 H 60 mA
L6, L7, L8, L9 : 150 μH

netfilter geplaatst, zoals fig. 1b aangeeft. Dit filter is symmetrisch opgebouwd en geeft een vrijwel absolute blokkering voor de stoorfrequentie. De spoelen L6 en L7 zijn 150 μH in zelfinductie, en van dezelfde uitvoering als bij de Futura (-A-E- '57, pag. 721) vermeld. Men plaatse dit filter zo dicht mogelijk bij de trafo en het knooppunt van C10-C11 en dient zeer kort aan de massa van de voeding te liggen.

Het kan eventueel van belang zijn, het gehele filter in een messing-dosje te plaatsen, dat daarna correct ge-

Vervolg op pag. 373

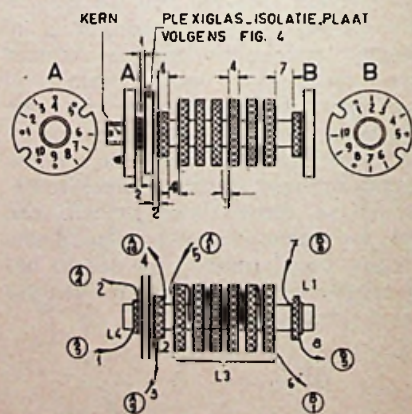


Fig. 2. Spoelconstructie en aansluiting

Verscherping der beeldcontouren door definitie-regeling

door P. VIJZELAAR

Bij de constructie van TV-ontvangtoestellen ging men vele jaren uit van het standpunt, dat de beeldweergeefkarakteristiek (i.c. video-kromme) binnen 1 dB recht diende te zijn van 10 Hz—5 MHz, conform de voorschriften van het CCR.

Met ingang van de serie 1957/58 echter ziet men bij de duitse apparaten een extra knop of toets verschijnen, waarmee genoemde karakteristiek, resp. stijgtijd van de video-versterker binnen zekere grenzen kan worden gevarieerd.

Men ging daarbij uit van de ervaring, dat de zender niet altijd een correct beeld levert. Niet dat daarbij de zender als zodanig kwalitatief onvoldoende zou functioneren, doch vooral de weergave van films en filmstukken, ingelast tussen studiobeelden en vooral de overdracht bij Eurovisie-uitzendingen waren oorzaak van de vraag naar kunstmatige beeldverscherping. Achtereenvolgens worden besproken:

- A. het systeem van Graetz, waarbij de freq. karakteristiek van de video-versterker wordt gecorrigeerd;
 - B. Grundig, waarbij o.a. de video-mf kurve variabel is;
 - C. Schaub, waarbij men van een z.g. differentiaaltrap gebruik maakt;
 - D. Siemens waarbij de correcties in de videoversterker plaats vinden;
- En ten slotte:
- E. Blaupunkt, welke eveneens met een differentiaal-trap is uitgerust.

Is dus een beeld volgens de toeschouwer niet scherp genoeg, dan kan

hij dit met een knop of toets naar eigen inzicht regelen. Ook het omgekeerde is thans mogelijk. Graetz b.v. heeft in hetzelfde systeem een toets opgenomen, waarmee het beeld minder scherp kan worden ingesteld.

De Graetz „Klarzeichner“

Dit systeem wordt toegepast in de apparaten F 37 - 41 - 43 en 45 en bestaat uit correctie van de videoversterker. Deze apparaten zijn voorzien van 3 extra druktoetsen, achtereenvolgens geïndiceerd met „Plastisch“, „Scharf“ en „Sprache“.

Bekijkt men het principeschema, fig. 1 dan herkent men de bekende schakeling tussen videodetector en beeldbuis met de penthode PL83.

De correcties vinden plaats in het kathodecircuit, waarin ook de contrastregelaar is opgenomen. Staan genoemde toetsen in de ruststand, dan geldt de schakeling volgens fig. 2A, en is er van correctie geen sprake. De freq. kurve is dan volgens fig. 3A, waarbij de lichte stijging bij de frequenties boven 3 MHz wordt veroorzaakt door de correctiespoelen in rooster- en anodecircuit van de PL83. De kurve is nu „recht“ tot ca 4,8 MHz met normale looptijd.

Wordt nu de toets „Plastisch“ ingedrukt, dan ontstaat de situatie fig. 2B. Een kring van 3,5 μ H met 1000 pF wordt als sperkring in serie met de kathodeweerstand (contrastregelaar) geschakeld. De kring wordt weliswaar nog door 150 Ω gedempd, doch bezit voldoende kwaliteit om een relatief hoge kringweerstand op te leveren.

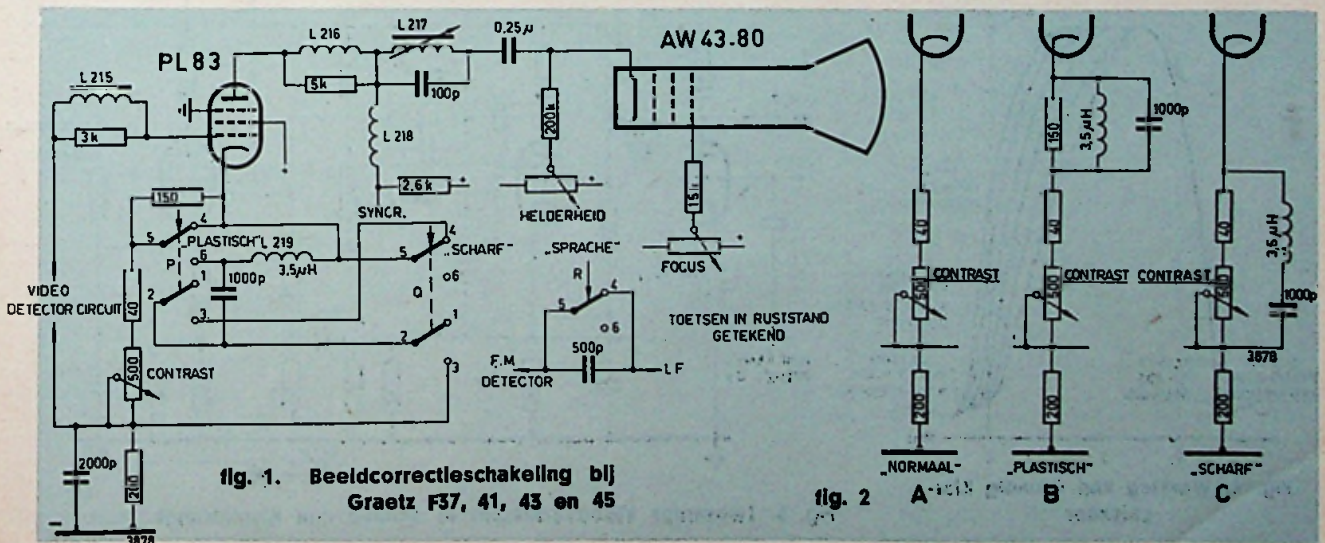
Hierdoor ontstaat een sterke stijging van de tegenkoppeling in de buurt van de resonantiefrequentie van de correctiekring, welke ca. 2,7 MHz draagt. De kromme 3 B gaat nu vanaf het middengebied langzaam dalen, waardoor de hogere frequenties (scherp beeld) minder hard worden weergegeven.

Hierbij is interessant, dat de beeldpunts-oplossing door dit systeem van selectieve beïnvloeding der karakteristiek niet noemenswaardig afneemt. Alleen de contrastgrenzen bij gelijke scherpte worden iets zachter. Het beeld verkrijgt nu een enigszins „wazig“ karakter, dat echter bij een oorspronkelijk te scherp beeld op de toeschouwer een aangename indruk maakt.

Bij de bediening van de „Scharf“ toets geschiedt het omgekeerde. Nu staan de 3,5 μ H en 1000 pF als seriekring parallel aan de contrastregelaar, waardoor dus de tegenkoppeling bij ca 2,7 MHz sterk afneemt, ergo de versterking stijgt. (Zie fig. 2C en 3C).

Door de sterkere weergave van de hogere frequenties en de daarbij optredende, andere, looptijd van de versterker, verkrijgt men een neiging tot „overshoot“ waardoor de contouren scherp worden afgebeeld. Oorspronkelijk zachtere beelden kunnen hiermede worden verscherpt.

De derde toets heeft alleen invloed op de geluidweergave. Hiermede wordt namelijk een condensator van 500 pF in serie met het i.f.-ingangscircuit geschakeld, waardoor een ster-



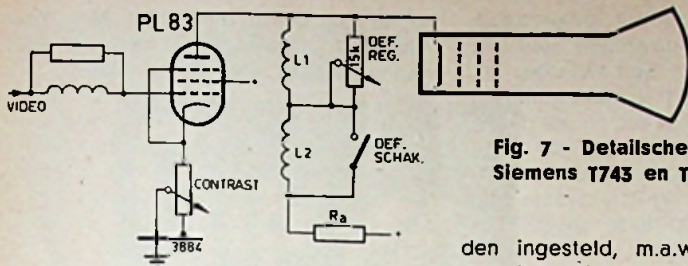


Fig. 7 - Detailschema Siemens T743 en T753

voordeel. In de diff.-trap kan namelijk bij het optreden van een zwart/witspanningsprong uitslingeren optreden, waardoor enige zwarte- en witte strepen worden veroorzaakt. In de zwarte partijen vallen deze weliswaar niet op, doch in de witte beeldvlakken kunnen ze bepaald storend zijn. Wordt daarentegen de „beeld-hangop” functie in de m.f.-kringen toegepast, dan worden genoemde storingen bij het in Europa gebruikelijke éénzijkband-systeem ruim voldoende vermeden!

C) Iets anders is de oplossing van de fa. Schaub bij de „Weltspiegel 743”. Om daarin de hogere beeldfrequentie t.o.v. de lagere te beoordelen, werd een 2-traps video-versterker ontwikkeld met o.a. een PCF80, zie fig. 6. Het triode (C) gedeelte vormt de video-voorversterker, de PL83 de eindversterker. Het penthodedeel (F) van de PCF80 is de differentiaaltrap; de contrastregelaar bevindt zich in de kathodeleiding van het triodedeel (stroomtegenkoppeling). Tot aan punt A van fig. 6 is de totale video-frequentie band aanwezig, en gaat vandaar via een netwerk van R's en C's naar het stuurrooster van de PL83.

De zelfinductie L is verantwoordelijk voor het doorgeven van de hoge frequenties (3 à 4 MHz) aan het stuurrooster der differentiaaltrap. Deze frequenties worden versterkt en in de anodekring gedifferentieerd en daarna eveneens aan de PL83 toegevoegd. Met de 50kΩ regelaar R kan de versterkingsfactor van de diff.-trap wor-

den ingesteld, m.a.w. hiermede kan men het scherpste effect naar believen instellen.

D) In fig. 7 ziet men een detail van het schema der Siemens T743 en T753 en wel de videoversterker PL83. In de anodeketen van deze buis zijn 2 correctiespoelen geschakeld, over L1 is de beeldbreedteregelaar van 15 kΩ geplaatst, terwijl L2 met een schakelaar kan worden kortgesloten. De regelaar heeft een „locking”, een markerings-stand, die van veel gemak kan zijn bij het instellen voor de eerste maal. Rechtsom van de markering ontstaat een „verwazings” effect, zoals ook in de fotografie bekend is en linksom een verscherping der contouren wegens een klein „plastic” effect. Indien de fase van de zender niet gecorrigeerd zou zijn, compenseert de spoel L2 de onvermijdelijke looptijden in de ontvanger. Is de fasecurve van de zender daarentegen wel correct, dan wordt L2 kortgesloten.

De zelfinductie L1 verzorgt verdere lineariteit van de fase en een versterkte weergave der hogere frequenties van ca 2—3 MHz. In de markeringsstand bedraagt de regelweerstand 2200 Ω; deze dempt spoel L1. Wordt nu de regelaar op 0 Ω gedraaid, dan is de spoel kortgesloten en treedt dus geen „hoog op” op. Bij de zwart/wit-sprong worden de kanten wat afgerond; een wazige beeldindruk is het gevolg. In de andere eindstand van de regelaar worden de hoge frequenties overdreven „opgehaald” waardoor plastic optreedt. De verschillende weergave-kur-

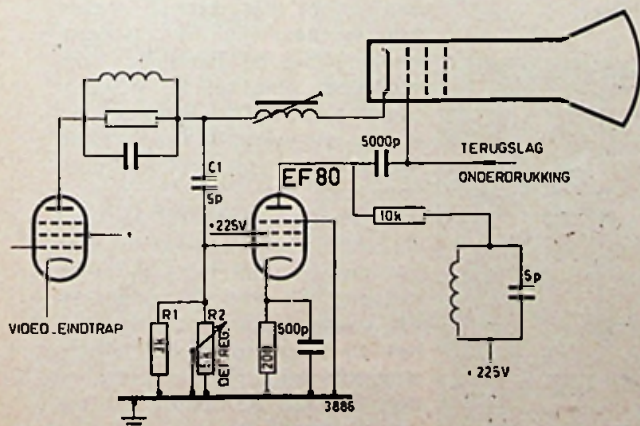
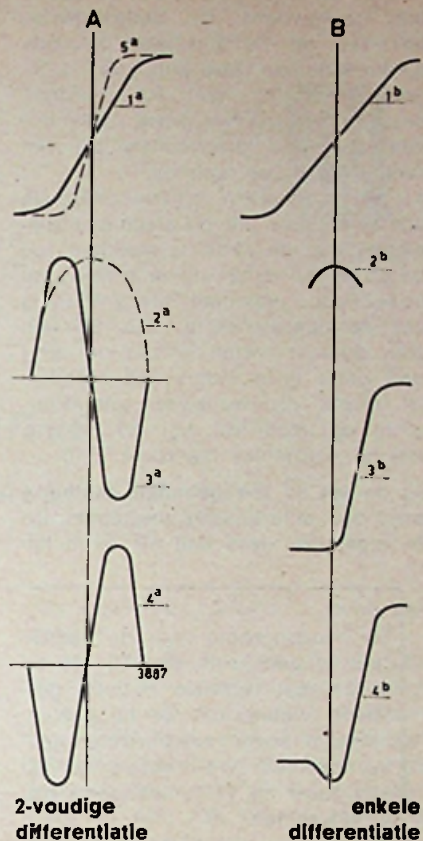


Fig. 9 - Differentiaaltrap In de Blaupunkt-serie

fig. 10



ven toont fig. 8. Kromme a (optimaal uitgesteld beeld) laat de volgens lineaire fase nodige lichte versterking der hogere frequenties zien. Deze verdwijnt echter bij teruggedraaide regelaar en nu ontstaat kromme b. De besproken overdreven versterking van het hoge gebied wordt uit curve C duidelijk. Eindelijk kan men bij „niet fase-gecorrigeerde zenders” beschikken over curve d.

E. Ten slotte wordt op deze plaats de differentiaaltrap van de Blaupunkt-serie 1957/58 uitvoerig toegelicht. Genoemde trap wordt gevormd door een extra EF80. De gedifferentieerde uitgang wordt van het normale beeldsignaal afgescheiden en later apart

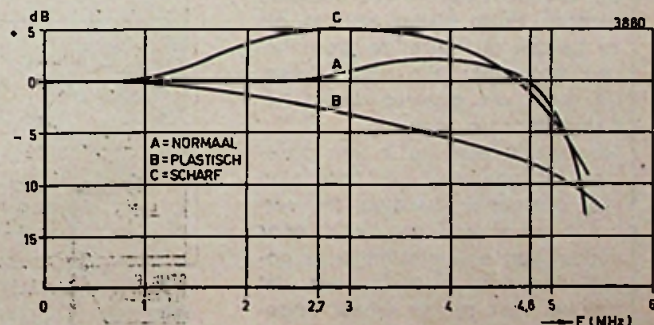


Fig. 3 - Doorlaatcurve videoversterker van Graetz Klarzeichen

aan de wehneltcylinder van de beeldbuis toegevoerd. De beeldsignalen bereiken op de klassieke methode de kathode van deze buis (zie fig. 9). Deze schakeling heeft tot voordeel, dat de ontvangst niet wordt onderbroken, als de differentiaaltrap bij een defecte EF80 zou uitvallen.

Als de sprongflank bij het overgaan van zwart naar wit bij slechte uitzendingen niet de correcte steilheid zou bereiken, werkt het steiler maken van deze flank subjectief als verhoging van de beeldscherpte. Ook bij een „overdreven“ instelling van de differentiaaltrap geldt deze indruk nog steeds. (Er treedt dan weliswaar iets doorschot op, maar dit zou op grotere afstand nauwelijks merkbaar zijn).

Bij de tot nu toe gebruikte methode werd 2X differentiatie toegepast. De 2e afgeleide werd dan als extra im-

puls aan de sprongflank toegevoegd. Fig. 10A toont het S-vormige deel van de sprongflank van een zwart/wit impuls (kurve 1a). Na 1 X differentieëren verkrijgt men impuls 2a en na de 2e differentiatie-impuls 3a. Na 180° fase-draaiing ontstaat dan impuls 4a.

Voor de fase-draaiing is uiteraard een buis nodig, hoewel deze tevens het amplitudeverlies bij het voor de tweede maal differentieëren weer opheft. Men telt nu 4a bij 1a op en dan ontstaat kurve 5a, de nieuwe sprongflank met GROTERE STEILHEID.

Bij de Blaupunkt differentiaalmethode wordt de sprongflank door het RC-lid C1R1 éénmaal gedifferentieerd. (Zie fig. 9). Hierdoor verkrijgt men met impuls 1b de impuls 2b, zie fig. 10B.

De amplitude van 2b kan door de regelaar R2 worden ingesteld, waarna

versterking in de EF80 volgt. Met de versterkte impuls stuurt men nu de wehneltcylinder van de beeldbuis.

Hierdoor treedt superpositie op met de aan de kathode toegevoerde sprongflank 1b, waarvan als totaal een steilere flank 3b het gevolg is. Bij een te grote amplitude van de impuls 2b ontstaat een kurve als 4b, waarbij doorschot zichtbaar is.

Bij de éénmalige differentiatie draait de flank niet in het midden, doch enkelzijdig. De hierdoor ontstane fout is echter zeer gering en nauwelijks waarneembaar. Het regelbereik van de regelaar is zodanig gekozen, dat een te hoge amplitude van impuls 2b nooit optreedt. Hierdoor worden instelfouten door de waarnemer binnen zekere grenzen vermeden.

Literatuur-opgave: Funktechnik, 16 en 17, 1957 — Frequenz, april '57.

TV

Het meten van HSP in TV-ontvanger

De hoogspanning voor de beeldbuis is geen sinecure. Zij die al vaker met televisie hebben gewerkt, weten, dat de hoogspanningsunit soms veel perikelen kan veroorzaken. We hebben de 16 kHz, maar de 17 kV laat soms op zich wachten.

De „moedigen“ controleren hun hoogspanning door de HSP-plug van de beeldbuis los te maken en deze even in de buurt van de massa te houden. Zij bepalen dan de waarde van hun spanning aan de lengte van de vonk-overslag. Och, gevaarlijk voor hen zelf is dit niet want ze houden één hand in de broekzak. Slechter is het echter voor de DY86, die het loodje er bij kan leggen door deze handeling. Ook de waardebepaling is maar zeer betrekkelijk. Waarom dan niet het instrument gebouwd, dat „Radio Electronics“ en „Funkschau“ hebben beschreven...?

Het berust op het principe van de electroscop: twee metalen plaatjes zullen elkaar afstoten als ze beiden op hetzelfde (zeer hoge) potentiaal zijn aangesloten. De mate van afstoten wordt bepaald door de spanning.

Men maakt een huisje van plexiglas, bestaande uit een bodem en vier opstaande wandjes. De verbindingen dienen het liefst door middel van een plasticlijm te geschieden, maar zorg er voor, dat de lijm niet te dik wordt opgesmeerd. In twee aan elkaar liggende wandjes worden gaten ge-

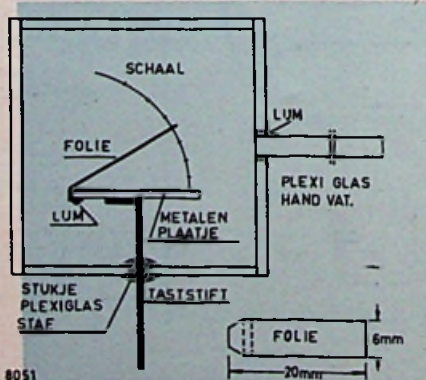
boord van 6 mm. In het ene gat wordt de handgreep gelijmd, die eveneens van 6 mm plexiglas-staf moet zijn. (10-12 cm is voldoende). In het andere gat wordt een stukje van hetzelfde staf (ong. ½ cm) gestoken waarin eerst een 1,5 mm gat is geboord. Hierin komt een stevig stuk 15 mm koperdraad, dat aan één zijde ca 1 cm is omgebogen. Op het omgebogen deel van de draad, die dienst doet als taststift, wordt een plaatje koper — of ander materiaal — gesoldeerd ter grootte van 6 x 25 mm. Nadat op het linkereinde van dit plaatje de dunne folie is bevestigd, wordt het stukje plexiglas in het 6 mm gat gestoken en zolang verwarmd, dat stift en huis één geheel vormen.

(Lijmen is hier beslist niet toegestaan !!)

De folie kan b.v. een stukje staniol zijn uit een sigarettenverpakking ter grootte van 6 x 20 mm. Het wordt b.v. met Collall op het plaatje gelijmd, maar zodanig, dat het een goede metalische verbinding hiermee vormt. Het beste kan men de folie aan één zijde omvouwen en om het plaatje leggen en daarna aan de onderzijde lijmen.

Wij vergaten nog te vermelden, dat op de bodem van het huis een stuk wit papier is geplakt met weinig lijm in verband met verliezen. Hierop kan dan later de schaal worden aangebracht. Voordat de schaal definitief wordt bepaald door het gebruik maken van een bestaande TV-ontvanger, waarvan men de spanningen (benaderend) kent, zal het gewenst zijn deze zowel in vochtige- als droge omgeving te ijken. Twee ijkpunten voor 10 en 15 kV zullen voldoende zijn.

De gevoeligheid van het apparaat zal voornamelijk afhankelijk zijn van de voor het folie gebruikte materiaal als van de vorm hiervan en de wijze van bevestiging. Het zij toegegeven, dat het instrument enigszins gebrekkig is, doch het kan bij gebrek aan beter zeker voldoen!



Flip-flop

BOUWBIJBLAD VAN
RADIO ELECTRONICA

TV

T.V.-Antennes

VOOR KANALEN 5, 6 EN 7

IN DEZE FLIP - FLOP :

Antennes voor de kanalen 5, 6 en 7, die veel LP-vragen wel overbodig zullen gaan maken

Voor meer ingewikkelde antenne-systemen moeten men ernstige studie maken van het boekje TV- en FM-antennes, waarvan binnenkort de derde druk zal

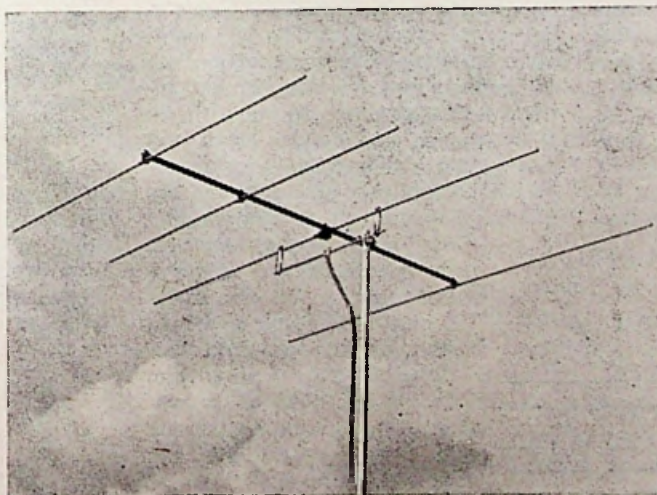
Reeds geruime tijd zijn er in ons land enige steunzenders in bedrijf, die het programma van het TV-station Lopik relayeren. Zij waarborgen de aanvankelijk minder bevoorrechte gebieden een goede ontvangst van de Nederlandse TV-uitzendingen, iets, waarop een ieder recht heeft, die kijkgeld betaalt.

Vele bezitters van TV-ontvangers hebben dan ook bij de in bedrijfstelling hun vaak ingewikkelde Yagi-systemen voor kanaal 4 van het dak kunnen nemen en de antenne vervangen door een dipooltje van kleinere afmetingen, bevestigd op zolder of vliering. Niettemin kent ook een steunzender zijn randgebieden, waar weliswaar een goede ontvangst is te verkrijgen, mits

men over een goede antenne beschikt.

Hoewel men na het gereedkomen van alle geprojecteerde hulpzenders overal in ons land een goede ontvangst mag verwachten, zullen er altijd wel gebieden blijven, waar men „high gain” antennes zal moeten gebruiken, hetzij op dak, dan wel op zolder of vliering gemonteerd.

Door de in bedrijfstelling van de hulpzender is er intussen voor de TV-amateurs een behoefte ontstaan voor het ontwerpen van antennes voor de hogere TV-banden. Onze Belgische vrienden schijnen bijzondere belangstelling te hebben voor een ontwerp van een „high gain” antenne, om de hulpzender Goes te kunnen ontvangen.



De antenne bedrijfsklaar

In dit artikel zullen we bespreken, hoe men de afmetingen van antennes voor de hogere TV-banden kan berekenen, terwijl tenslotte de afmetingen van enige antenne-ontwerpen zullen worden gegeven voor ontvangst van de hulpzenders in de kanalen 5, 6 en 7.

Een televisie-antenne is in het algemeen een beam- of Yagi-antenne, die bestaat uit een enkelvoudige- of gevouwen dipool, voorzien van 1 of meer parasitaire elementen. Door het aanbrengen van de parasitaire elementen wordt, t.o.v. een enkele dipool-antenne een aanzienlijke energiewinst verkregen. De elementen geven de antenne bovendien een sterk richt-effect.

**4-elemente
yagi-antenne
energiewinst : 11 dB**

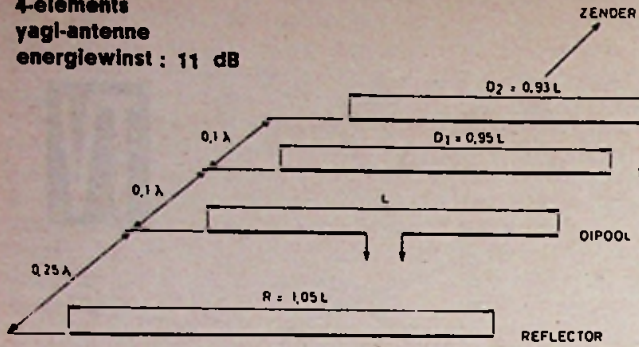
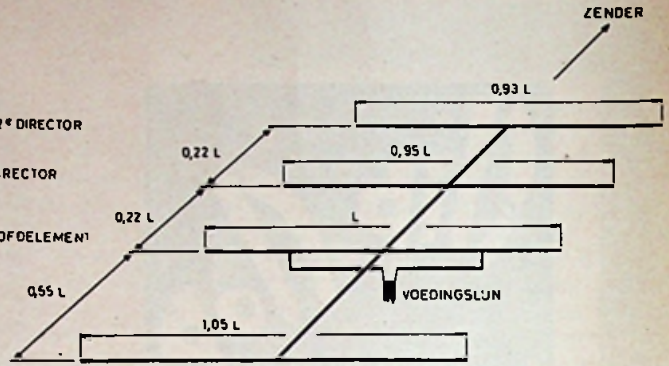


Fig. 1



4 - ELEMENTS YAGI

Fig. 2a

In fig. 1 is een z.g. 1-deks-yagi-antenne weergegeven die t.o.v. een gewone dipool een energiewinst van 11 dB geeft.

Deze grote energiewinst wordt verkregen, door de parasitaire elementen op korte afstand van de dipool aan te brengen. Hoe dichter men n.l. de elementen bij de dipool aanbrengt des te groter wordt de versterking. Het verkleinen van afstand kan men niet ongelimiteerd doorvoeren. De versterking wordt ook in gunstige mate beïnvloed, als men de lengte van directoren aanzienlijk korter en de lengte van de reflector aanzienlijk langer maakt.

Bij de in fig. 1 weergegeven antenne zijn de directoren D1, D2 en de reflector R resp. 0,93, 0,95 en 1,05 maal de lengte van de dipool. De afstanden tussen directoren en de dipool onderling zijn $0,1\lambda$ en tussen reflector en dipool $0,25\lambda$.

Jammer is, dat door aanbrengen van de parasitaire elementen de impedantie in het midden van de dipool sterk daalt, zodat vrijwel geen enkele voedingslijn kan worden aangesloten. De impedantiedaling in het midden is des te groter naarmate men de parasitaire elementen dicht bij het hoofdelement opstelt. Bovendien zal de impedantie kleiner worden, wanneer men

de directoren korter en de reflector langer dan de dipool neemt. Een hoge energieversterking gaat dus samen met een sterke Impedantiedaling in het midden van de dipool.

Voor T.V. doeleinden kunnen we een yagi-antenne met lage impedantie bestlist niet gebruiken. Een dergelijk systeem heeft nl. een zeer hoge kwaliteitsfactor Q, zodat van de vereiste bandbreedte voor televisiegebruik niets overblijft. In de praktijk lost men dit probleem op door een aanpassingsstuk in het midden van de dipool te plaatsen in de vorm van een T-match, Y-match of $1/4\lambda$ transformatie stuk. De impedantie van de antenne kan dan tot de gewenste impedantie-waarde omhoog worden getransformeerd, zodat een linkkabel met gegeven karakteristieke impedantie kan worden aangesloten.

De antenne krijgt ook betere bandbreedte-eigenschappen door toepassing van een gevouwen dipool als hoofdelement.

Een enkele gevouwen dipool heeft in het midden een impedantie van ongeveer 280Ω . Door het aanbrengen van de parasitaire elementen kan de Impedantie tot een waarde van 30 à 40Ω dalen, een waarde die zeker nog niet gunstig is te noemen. Door de gevouwen dipool met geleiders van ongelijke diameter uit te voeren kan een veel hogere transformatie-verhouding worden verkregen en zal men er inderdaad in kunnen slagen een juiste aanpassing aan de voedingslijn te verkrijgen. Bij de te behandelen ontwerpen wordt de aanpassing in orde gemaakt met het z.g. T-aanpassingsstuk.

Het aanpassingsstuk kan nogal gemakkelijk worden toegepast en maakt de

afregeling van de antenne bijzonder eenvoudig.

De aanpassing van de antenne is ook bijzonder belangrijk, i.v.m. de staande golfverhouding in de voedingslijn. Hoe beter deze verhouding is, des te kleiner zijn de verliezen in de voedingslijn en des te meer signaal zullen we aan de ingang van de ontvanger krijgen.

Bij een goede staande golfverhouding treden er geen reflecties in de voedingslijn op, zodat we ook minder last zullen hebben van de z.g. geestverschijnselen in het beeld.

Berekenen der afmetingen voor antennes bestemd voor de hoge TV-kanalen

Bij de berekening van de ontwerpen wordt ervan uitgegaan, dat men zowel voor de dipool als voor de parasitaire elementen 10 mm buis of staaf hetzij van aluminium of van ijzer gaat toepassen.

In de fig. 2a, 2b en 2c zijn resp. een 4-elemente 3-elemente en 2-elemente yagi-antenne met T-aanpassingsstuk weergegeven.

De afmetingen van de parasitaire elementen vindt men door de lengte van de dipool met een bepaalde factor te vermenigvuldigen.

De antenne kan men rangschikken onder de categorie „narrow spaced-high gain” antenne; waarvan, zoals de naam reeds zegt, de parasitaire elementen dicht bij de dipool zijn opgesteld. De verschillende afstanden tus-

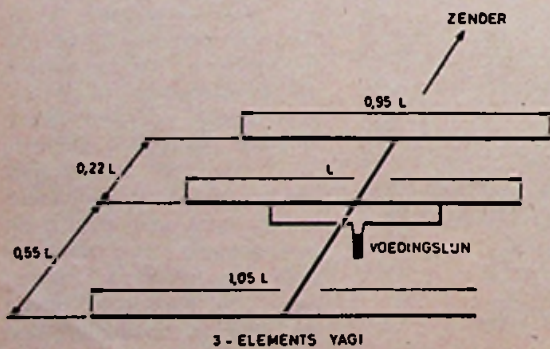


Fig. 2b

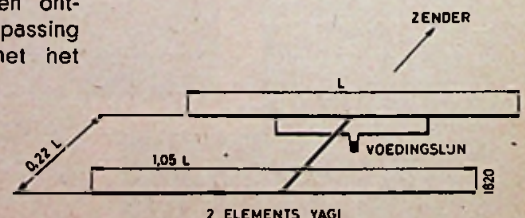


Fig. 2c

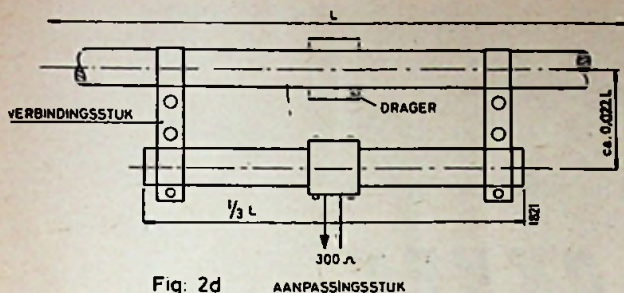


Fig. 2d AANPASSINGSSTUK

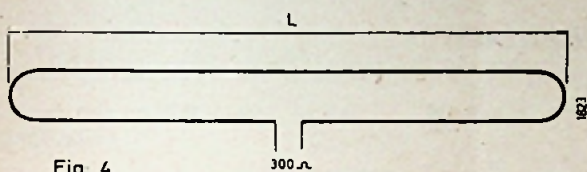


Fig. 4

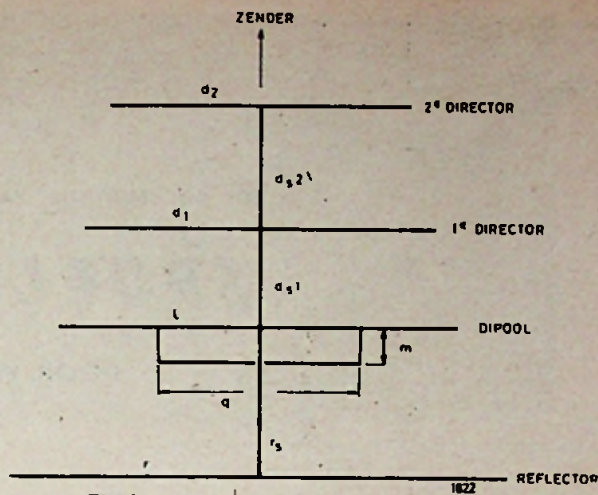


Fig. 3

sen de directoren, dipool en reflector vindt men ook hier door de lengte van de dipool met een constante te vermenigvuldigen.

In de antenne-terminologie uitgedrukt zijn de afstanden tussen de directoren en dipool gelijk aan $0,1\lambda$ terwijl de afstand tussen dipool en reflector $0,25\lambda$ bedraagt.

De juiste lengte van de dipool (de grootheid l in de figuren 2a, 2b en 2c) berekent men met de formule :

$$l \text{ (in cm)} = \frac{138}{f \text{ (in MHz)}}$$

waarbij $f = \sqrt{f_{\text{beeld}} \times f_{\text{geluid}}}$

Voor het aanpassingsstuk geldt, dat $p = 1/3 \times l$, terwijl de verbindingsstukken de geleiders op een afstand van $0,022 \times l$ moeten houden.

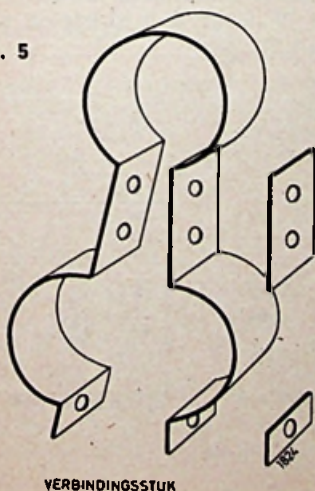
Voor de praktische uitvoering van de antenne kan men verschillende interessante constructies bedenken. De meest eenvoudige uitvoering van de

antenne is wel de elementen op afstand te houden door middel van een houten drager. In een stevige houten lat boort men op de berekende afstanden 10 mm gaten waardoor de elementen worden gestoken. Met houtschroefjes, die ter plaatse van de geleider in de drager worden gedraaid, klemt men de buis in het 10 mm gat vast, zodat een stevige constructie wordt verkregen. Men voltooit

tenslotte de constructie door het hout flink in de carboleum te zetten en de buizen of staven enige malen met metal primer (menie) te behandelen. Door deze wijze van afwerking kan een ongestoord gebruik van de antenne worden gewaarborgd. In fig. 3 en tabel 1 zijn de maten gegeven van de antennes, bestemd voor ontvangst van de TV-hulpzenders in de kanalen, 5, 6 en 7.

	Irnsum - kan. 6 Beeldfreq. 182,25 MHz				Roermond Eindhoven - kan. 5 Beeldfreq. 175,25 MHz				Goes - kan. 7 Markelo Beeldfreq. 189,25 MHz			
	4 el. ant.	3 el. ant.	2 el. ant.	1 el. ant.	4 el. ant.	3 el. ant.	2 el. ant.	2 el. ant.	4 el. ant.	3 el. ant.	2 el. ant.	1 el. ant.
in cm												
r	79	79	79	—	81,5	81,5	81,5	—	75,5	75,5	75,5	—
l	75	75	75	75	77,5	77,5	77,5	77,5	72,-	72,-	72,-	72,-
d ₁	71,5	71,5	—	—	73,5	73,5	—	—	68,5	68,5	—	—
d ₂	69,5	—	—	—	72	—	—	—	67,-	—	—	—
m	1,5	1,5	1,5	gev.	1,5	1,5	1,5	gev.	1,5	1,5	1,5	gev.
q	25	25	25	dip. fig. 4	26,-	26	26	dip. fig. 4	24	24	24	dip. fig. 4
r _s	41	41	16,5	—	42,5	42,5	17,-	—	39,5	39,5	16,-	—
d _{s1}	16,5	16,5	—	—	17,-	17,-	—	—	16,-	16,-	—	—
d _{s2}	16,5	—	—	—	17,-	—	—	—	16,-	—	—	—
in dB												
P	11	6	5	0	11	6	5	0	11	6	5	0
VA	17	14	10,5	0	17	14	10,5	0	17	14	10,5	0
ca												
B	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7

Fig. 5



VERBINDINGSSTUK

De antenne dient men met een impedantie van 240—300 Ω af te sluiten.

r t/m q : afmetingen van de dipool parasitaire elementen
 r_s t/m d_{s2} : spaties tussen de elementen en dipool onderling
 P : energieversterking in dB t.o.v. de gewone dipool
 VA : voor- en achterwaartse verhouding in dB
 B : bandbreedte in MHz

De betekenis van de letters in kolom 1 vindt men in figuur 3 en figuur 4.

SPOELBLOKKEN

DOOR WIM VAN BUSSEL

SUPERSONIC

ALGEMENE OPMERKINGEN:

De spoelblokken van Supersonic geven nogal eens moeilijkheden. Niet omdat ze niet goed zouden zijn, maar omdat enige verschillende typen niet van elkaar te onderscheiden zijn. Deze typen zijn „Pretty” en „Pretty ECO”.

Zoals de naam al zegt, is de „Pretty ECO” heel anders geschakeld als de „Pretty”. Het nare is nu, dat er uiterlijk totaal geen verschillen te bespeuren zijn tussen deze twee spoelblokken. De enige houvast is het feit, dat er meer „Pretty's” dan „Pretty ECO's” in omloop zijn. Mocht u dus zo'n spoelblokje hebben liggen en u wilt die gebruiken, schakel hem dan eerst volgens de Pretty-aansluitingen. Mocht u dan geen resultaat boeken, wel schakel hem dan in ECO-schakeling.

Vervolgens zijn er nog een paar spoelblokken, die ook niet van elkaar te onderscheiden zijn en die een golfband meer hebben als de beide juist genoemde blokjes: de „Pretty B. E.” en de „Pretty ECO B.E.”. Voor deze beide typen geldt hetzelfde als voor de beide eerstgenoemde spoelblokken.

Teneinde zo uitvoerig mogelijk te zijn op het verwarrende Supersonic-ge-

bied, geven wij hieronder een lijstje van enige kenmerkende bijzonderheden van elk spoelblok. Golfbereiken e.d. worden in deze lijst niet vermeld; die vindt u onder elk spoelblok apart.

Aanvulling „Opmerkingen” onder

„Pretty Eco” ~~—~~ nov. '57, pag. 712:

Het is het beste een heptode te gebruiken bij de „Pretty ECO”. De lijst onder „algemene opmerkingen” geeft aan welke buizen hiervoor het beste te gebruiken zijn. Ook heptode-ge-deelten van mengbuizen, waarvan het triodegedeelte bijvoorbeeld gesneuveld is, zijn zeer goed te gebruiken. De schakeling ziet u hier afgebeeld. Waarde van C1: 200 pF.

Type „PRETTY”

Bereik: 3 banden

16,7—51,7 m (18—5,8 MHz)
187,5—576 m (1600—520 kHz)
1035—2000 m (290—150 kHz)

m.f.-trafo's: 455 kHz

OPMERKINGEN:

Het oscillatorgedeelte van de duo-condensator is bij dit blokje niet met de anode verbonden, zoals in fig. 1 is aangegeven, doch met het rooster.

De duo-condensator moet van trimmers zijn voorzien (zie onder „afregeling”).

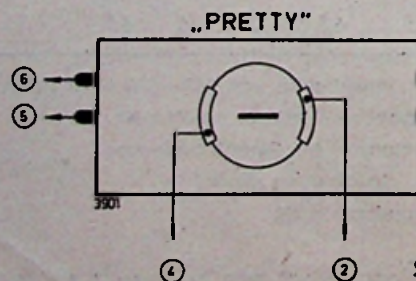
Er zijn twee typen „Pretty” spoelblokken in omloop, die met 3- en die met 4 schakelstanden. De extra schakelstand (die sommige spoelblokken hebben) is voor pick-up-schakeling. Ook wat aansluiting betreft, zijn er twee „Pretty”-block-typen, die electricisch overigens volkomen aan elkaar gelijk zijn. Beide typen zijn hierbij weergegeven.

(Verzuim niet de „algemene opmerkingen” over de „Pretty” spoelblokken te lezen!)

Afregeling:

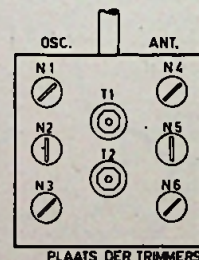
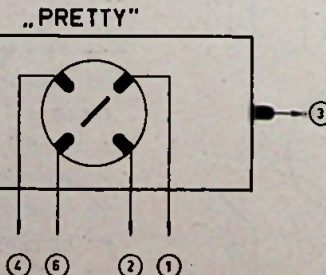
- met N3 korte golf afregelen op 6,5 MHz (46,2 m)
- met osc.-trimmer op duo-C korte golf afregelen op 16 MHz (18,7 m)
- met N2 en N5 middengolf afregelen op 574 kHz (522 m)
- met T1 en trimmer op ant.-sectie van duo-C middengolf afregelen op 1400 kHz (214 m)
- met N6 korte golf afregelen op 6,5 MHz (46,2 m)
- met N1 en N4 lange golf afregelen op 160 kHz (1860 m)
- met T2 lange golf afregelen op 265 kHz (1125 m)

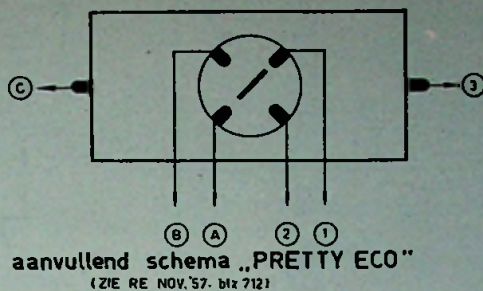
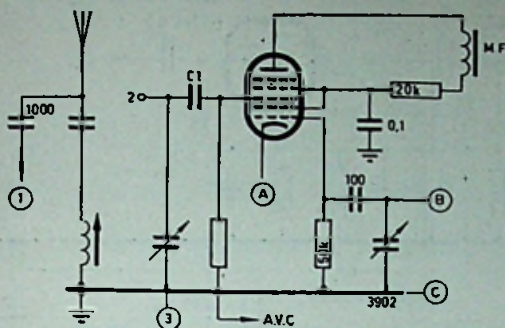
Fig. 1 — aansluitschema I



aansluitschema II

SUPERSONIC





Waarde der condensatoren in het mengschema :

C1 = 200 pF — C2 = 50 pF (het verdient aanbeveling met deze condensator een stopweerstandje van 50 Ω in serie te schakelen) — C3 = 500 pF

Type „Pretty B. E.“

Bereik : 4 banden

16,7—51,5 m (18—5,8 MHz)
 187,5— 576 m (1600—520 kHz)
 1035—2000 m (290—150 kHz)
 46—51,5 m (6,5—5,8 MHz)

m.f.-trafo's : 455 kHz

OPMERKINGEN :

Dit spoelblok is wat aansluiting en afregeling betreft volkomen gelijk aan het spoelblok „Pretty“.

Type „Pretty ECO B. E.“

Bereik : 4 banden (zie onder „Pretty B.E.“)

m.f.-trafo's : 455 kHz

OPMERKINGEN :

Dit spoelblok is wat aansluiting en afregeling betreft, volkomen gelijk aan het spoelblok „Pretty ECO“.

Type „Colonial 63“

Bereik : 6 banden

10— 20 m (30— 15 MHz)
 15—27,2 m (20— 11 MHz)
 25— 43 m (7— 12 MHz)
 37,5— 67 m (8— 4,5 MHz)
 53— 94 m (5,65—3,20 MHz)
 185—582 m (1,62 MHz—515 kHz)

m.f.-trafo's : 455 kHz

OPMERKINGEN :

Dit spoelblok is uitgerust met pré-selectie. Aangezien de aansluitingen geheel anders zijn als bij de gewone spoelblokken, is hierbij een speciaal aansluitschema gegeven. Als afstemcondensator wordt een drievoudige condensator gebruikt van 3 X 130 + 360 pF.

Afregeling :

met de trimmers 1 band 1 afregelen op 27 MHz (11 m)
 met de kernen 1 band 1 afregelen op 17 MHz (17,5 m)
 met de trimmers 2 band 2 afregelen op 18,5 MHz (16,2 m)
 met de kernen 2 band 2 afregelen op 12 MHz (25 m)
 met de trimmers 3 band 3 afregelen op 11,4 MHz (26,4 m)
 met de kernen 3 band 3 afregelen op 7.6 MHz (40 m)
 met de trimmers 4 band 4 afregelen op 7,5 MHz (41 m)
 met de kernen 4 band 4 afregelen op 5 MHz (60 m)

met de trimmers 5 band 5 afregelen op 5,4 MHz (55,5 m)
 met de kernen 5 band 5 afregelen op 3,5 MHz (85,5 m)
 met de trimmers 6 band 6 afregelen op 1400 kHz (212 m)
 met de kernen 6 band 6 afregelen op 574 kHz (525 m)

Type „India“

Bereik : 3 banden

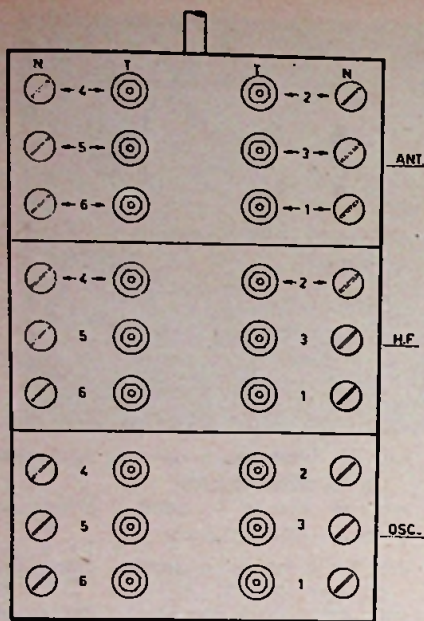
13—37,5 m (23— 8 MHz)
 35— 105 m (8,55—2,85 MHz)
 185— 582 m (1,62—515 kHz)

m.f.-trafo's : 455 kHz

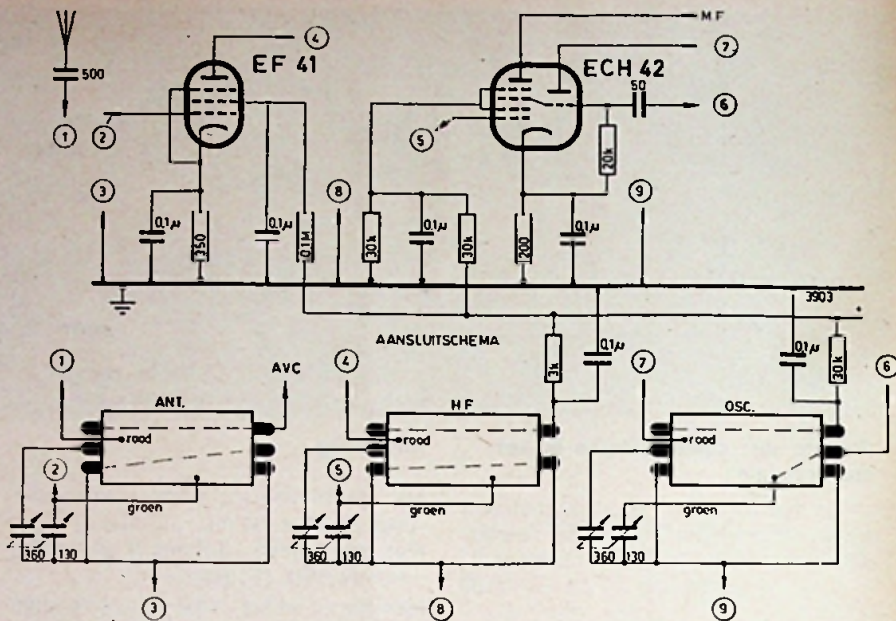
OPMERKINGEN :

Dit spoelblok is volkomen gelijk aan

Type	Banden	Aant. regelorganen	Afstem-C	Afmeting	Gewicht in gram	Aanbevolen buizen
PRETTY	3	8	2X490 PF met trimm.	65X60X30	110	6E8, 6K8, ECH81, ECH3, ECH21, ECH42, UGH42, 6J5, 6SA7, 6AU6, 6BE6, 12AU6, 12BE6, 1T4, 1R5
PRETTY ECO	3	8	2X490 pF met. trimm.	65X60X30	110	6BE6, 12BE6, 6SA7, 12SA7
INDIA	3	8	2X490 pF	65X60X30	110	als Pretty
CHAMPION	3	12	2X490 pF zonder trimmer	85X100X60	210	als Pretty
PRETTY BE	4	8	2X490 pF	85X60X50	130	als Pretty
PRETTY ECO BE	4	8	2X490 pF	85X60X50	130	als Pretty ECO
COMPETITION-F	4	16	2X130 PF + 360	120X100X60	280	als Pretty
COLONIAU 63	6	36	3X130 pF + 360	225X115X60	530	Mengbuis als Pretty. HF-buis : 6K7, 6SK7, 1852, EF8, EF9, EF41, EF42, 6M7, 6BA6, 12BA6, 1T4



SUPERSONIC type „COLONIAL 63“



SUPERSONIC type „COLONIAL 63“

het type „Pretty“, echter met dit verschil, dat de lange golf hier vervangen is door een extra korte golf.

Afregeling :

(Zie onder „Pretty“)

G Ö R L E R

Type : TA 351, TA 352, TA 353, TA 354 AT 355

bereik : 4 banden

TA 351

16 — 30 m	(18,75 — 10 MHz)
28 — 51 m	(10,25 — 5,9 MHz)
185 — 590 m	(1620 — 510 kHz)
950 — 2060 m	(315 — 145 kHz)

TA 352

16 — 30 m	(18,75 — 10 MHz)
28 — 51 m	(10,25 — 5,9 MHz)
48 — 120 m	(6,30 — 2,5 MHz)
185 — 590 m	(1620 — 510 kHz)

TA 353

13 — 21 m	(23 — 14,5 MHz)
19 — 32 m	(15,7 — 9,4 MHz)
30 — 51 m	(10 — 5,9 MHz)
185 — 590 m	(1620 — 510 kHz)

TA 354

13 — 21 m	(23 — 14,5 MHz)
19 — 32 m	(15,7 — 9,4 MHz)
30 — 51 m	(10 — 5,9 MHz)
48 — 120 m	(6,3 — 2,5 MHz)

TA 355

11 — 17 m	(27,1 — 17,6 MHz)
16 — 25 m	(18,75 — 12 MHz)
24 — 36 m	(12,5 — 8,35 MHz)
34 — 51 m	(8,85 — 5,9 MHz)

m.f.-trafo's : 460 kHz

OPMERKINGEN :

Wat aansluiting en uitvoering betreft, zijn de hierboven genoemde typen

aan elkaar gelijk. Ze zijn allemaal met 6 toetsen uitgerust. Het zijn de enige spoelblokken met druktoetsen, die Görler levert.

De typen TA 354 en TA 355 bezitten geen ingebouwde antenne-sperkring. De eerste drie typen wel.

De pickup-schakelaar heeft twee stel omschakelaars, waarvan er één eventueel te gebruiken is om de hoogspanning van de mengbuis uit te schakelen. Dit om eventueel doorlekken van signaaltjes te voorkomen bij gebruik van de pick-up.

De duo-condensator (normaal type van 2 X 500 pF) wordt niet aangesloten, zoals in het mengschema (figuur 1, deel 1) wordt aangegeven, doch aan twee punten op het spoelblok.

Bijgaande tekening toont deze twee punten.

Afregeling

Het compartiment achter elke toets herbergt de oscillator- en antennespoelen, die afgeregeld moeten worden. Regel eerst de oscillatorkernen bij, daarna de antenne-kernen. Dit moet gebeuren op de frequenties :

TA 351

kort 1: 16 MHz
 kort 2: 9 MHz
 midden: 1400
 en 565 kHz
 lang: 200 kHz

TA 352

korte golf 1: 16 MHz
 korte golf 2: 9 MHz

korte golf 3: 5,5 en 2,8 MHz
 middengolf : 1400 en 565 kHz

TA 353

korte golf 1: 18 MHz
 korte golf 2: 12 MHz
 korte golf 3: 9 MHz
 middengolf : 1400 en 565 kHz

TA 354

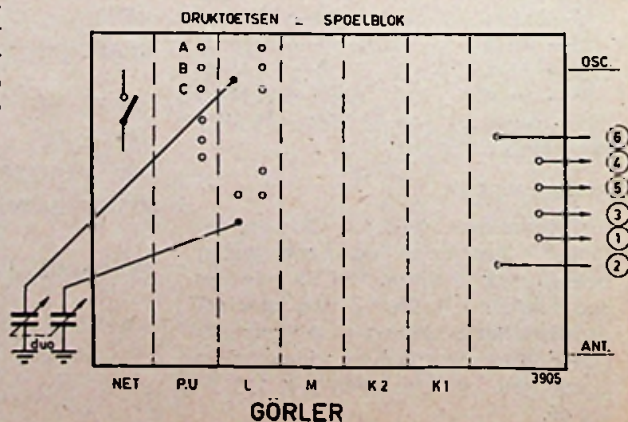
korte golf 1: 18 MHz
 korte golf 2: 12 MHz
 korte golf 3: 9 MHz
 korte golf 4: 5,5 en 2,8 MHz

TA 355

korte golf 1: 20 MHz
 korte golf 2: 15 MHz
 korte golf 3: 10 MHz
 korte golf 4: 8 en 6 MHz

Waarde der condensatoren in het mengschema :

C1 : 100 pF — C2 : 50 pF (neem een weerstandje van 100 Ω in serie met deze condensator op) — C3 : 500 pF.



Een batterij-reflex-super met de 1D8

door J. H. van Doorne

Alvorens ons te storten op dit ontwerpje, dienen we ons af te vragen of het, gezien het transistortijdperk, eigenlijk zin heeft om een batterij-geval in elkaar te zetten. En wanneer we dan overwegen, dat de goedkoopste transistor nog altijd het dubbele kost van de in dit onderwerp gebruikte buisjes, dat batterijen voor zeer weinig geld in vele zaken te koop zijn, (lees de advertenties!) dan moeten we tot de conclusie komen, dat het best de moeite waard is een aardig apparaatje met dit goedkope buisje te fabrieken, al was het maar om in dit soort schakelingen enige ervaring op te doen.

De 1D8 is een 1,4 volt diode-triode-eindpentode voor batterijvoeding. „Vertaald“ in de Europese buistypeering een DACL zovéél, en in de eerste plaats door de fabrikant bedoeld als een l.f.-pitje.

Maar wij radiosportmen zijn daarmee niet tevreden. Want dit buisje leent zich prachtig voor andere doeleinden, b.v. men kan er een prachtige walky-talky mee fabrieken, wat echter buiten het bestek van dit artikelje valt. In ons ontwerpje is dit buisje geschakeld als mengbuis-oscillator en als m.f. versterker, detector, 1e l.f. versterker, eindbuis, dus 4 functies in één buis verenigd, waarmee het uiterste wel uit één buisje is gehaald.

Bekijken we fig. 1, dan zien we, dat de 1D8 als mengbuis-oscillator geschakeld is, zonder af te wijken van het gebruikelijke, met dit verschil echter, dat deze 1D8 eigenlijk een injectie-rooster mist. Daarvoor gebruiken we het schermrooster van het penthodegedeelte.

Via C_x wordt de injectiespanning aan dit schermrooster toegevoerd. Deze C_x kan een waarde hebben van 40 tot 500 pF, proefondervindelijk vast stellen. De diode van deze buis hebben we aan massa gelegd, doch indien u er behoefte aan gevoelt, kan deze diode dienst doen voor de AVC. Noodzakelijk is dit echter niet.

Een AVC brengt enige verzwaking met zich mee, waarop we eigenlijk niet gesteld zijn.

Wat de spoeltjes betreft: hiervoor hebben we een middengolf-spoelblok domweg in tweeën gesplitst. Het antennegedeelte werd onder het chassis gemonteerd, het oscillatorgedeelte hebben we bovenop de afstemcondensator geplaat. Dit laatste in verband met het feit, dat de roosteraansluiting van de oscillator een topaansluiting is, zodat we toch nog betrekkelijk korte verbindingen tot stand kunnen brengen. Een fluitfilter is in de tekening niet opgenomen, doch kan desgewenst op de gebruikelijke manier worden aangebracht.

Bezien we het m.f.-gedeelte, dan ziet u, dat het penthode gedeelte gebruikt is als m.f. versterker, het signaal wordt dan gedetecteerd, vervolgens l.f. versterkt door het triodegedeelte.

Het nu verkregen signaal wordt toegevoerd aan het rooster van de m.f.-versterker, die thans de functie van eindbuis gaat verrichten. Men vergete vooral niet een stopweerstandje in de roosterleiding van de 1D8 (II) aan te brengen. Deze is in het schema NIET getekend.

RESULTATEN

Het geheel levert een behoorlijk gevoelig supertje op, dat op de dag vele middengolfzenders op de hoofdtelefoon te horen geeft, terwijl de nationale zenders voldoende krachtig doorkomen om een kleine speaker te voeden. Het verbruik is zeer gering, n.l. gloeistroom (II) = 0,2 A en anode stroom 12 mA totaal.

OPSTELLING

De opstelling van het proefapparaat geschiedde op een chassis van 8X7X2 cm! Bijzonder klein dus, terwijl er eigenlijk geen gebruik werd gemaakt van miniatuur-onderdelen, tenzij men de m.f.-trafo's (Philips AP1001) daarvoor wil rangschikken. De overige onderdelen kunt u in iedere grote ontvanger aantreffen. Door splitsing van het spoelblokje kan een verantwoorde montage verkregen worden, terwijl het aan u wordt overgelaten, hoe u het geheel (inclusief batterijen) wenst te verpakken. Fig. 2 geeft u een indruk van de opstelling. (Om de beide buizen wordt een busje geplaatst om ongewenst genereren te voorkomen).

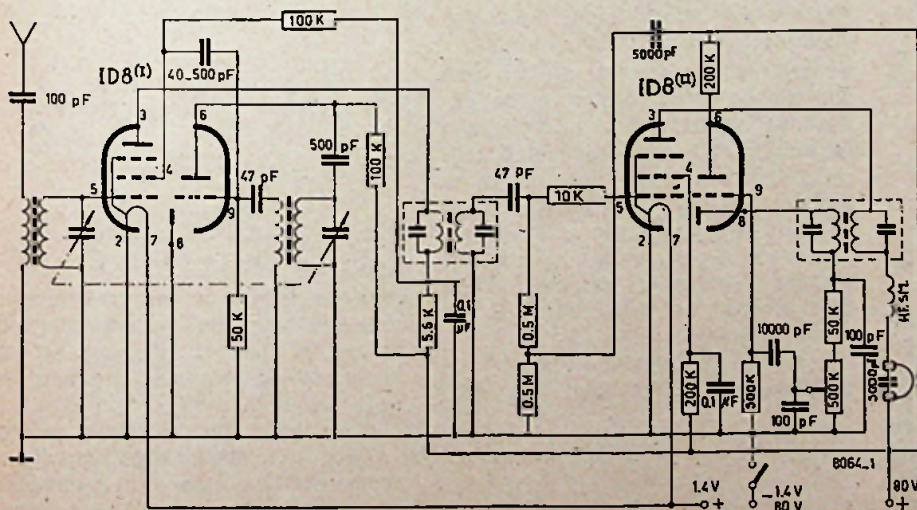


FIG. 1

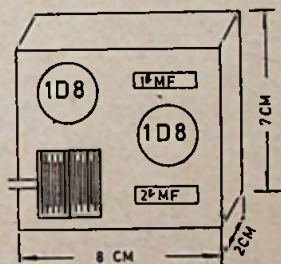


FIG. 2



Handig Experimenteer Instrumentarium

DEEL III (SLOT)

MEETBRUG

In de meest algemene vorm ziet een meetbrug eruit als in fig. 14, waarin Z een willekeurig samenstel van L, C en R aangeeft. Opdat de brug in evenwicht is ($V_{11} = 0$) zullen de impedanties in iedere tak evenredig moeten zijn, dus :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{Z_3}{Z_4} \quad (1)$$

We zullen voor Z_1 en Z_2 weerstanden nemen; dan moeten we voor de andere brug-elementen gelijkwaardige impedanties nemen. Stellen we Z_3 bekend, dan volgt de onbekende waarde Z_4 uit :

$$Z_4 = \frac{R_1}{R_2} \cdot Z_3 \quad (2)$$

In fig. 15 zijn de diverse deelschakelingen voor R-, C- en L-meting gegeven. In fig. 15a is volgens (2) :

$$R_3 = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_4 \quad (3)$$

In fig. 15b zijn C3 en C4 de verliesvrij gedachte condensatoren, terwijl de onvermijdelijke verliesweerstand R3 en R4 zijn. Voor evenwicht moet (1) gelden :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{1}{j \cdot \omega C_3} + R_3}{\frac{1}{j \cdot \omega C_4} + R_4} = \frac{1 + j \cdot \omega C_3 R_3}{1 + j \cdot \omega C_4 R_4} \cdot \frac{j \cdot \omega C_4}{j \cdot \omega C_3}$$

(De notatie met j duidt aan, dat de fasehoek van een condensator 90° is, we kunnen met deze j normaal rekenen mits we $j^2 = -1$ stellen. Dit betekent, dat 2 maal 90° draaien 180° ($= -1 \cdot V_1$) is 1. Het is zo, dat delen zonder j de grootte aangeven van de spanningen die in fase zijn met de ingangsspanning, terwijl de delen met j de spanningen aanduiden die 90° verschillen met de ingangsspanning.

Opdat een vergelijking met beide vormen gelijk nul is, moeten beide delen (met j en zonder j dus) afzonderlijk gelijk nul zijn).

Kruislings vermenigvuldigen van bovenstaande vergelijking geeft :

$$j \cdot \omega R_1 C_3 - \omega^2 R_1 R_4 C_3 C_4 = j \cdot \omega R_2 C_4 - \omega^2 R_2 R_3 C_3 C_4$$

Voor gelijkheid moeten de imaginaire en reële delen afzonderlijk gelijk zijn:

$$j \cdot \omega R_1 C_3 = j \cdot \omega R_2 C_4 \text{ of}$$

$$C_4 = \frac{R_1}{R_2} \cdot C_3 \quad (4a)$$

$$\omega^2 \cdot R_1 R_4 C_3 C_4 = \omega^2 \cdot R_2 R_3 C_3 C_4 \text{ of}$$

$$R_4 = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3 \quad (4b)$$

Voor brug-evenwicht moet aan beide voorwaarden voldaan zijn, d.w.z. we moeten R1/R2 en R3 beide variëren.

Vergelijken we (4a) met (2) dan zien we, dat de ijkimpedantie en de onbekende impedantie van plaats zijn verwisseld. Dit is gedaan om dezelfde verhoudingsschaal voor R1/R2 te kunnen aanhouden. Uit (4b) volgt de absolute waarde van de serie-verliesweerstand R4; let er wel op, dat de waarde waarmee R3 vermenigvuldigd moet worden, het omgekeerde is van de schaalwaarde.

We kunnen de verliesweerstand ook uitdrukken in de fasehoek, dan is :

$$\text{tg } \psi = \frac{R_4}{\omega \cdot C_4} = \omega \cdot R_4 C_4 = \frac{R_4}{\omega \cdot C_4}$$

$$\omega \cdot \frac{R_2}{R_1} R_3 \frac{R_1}{R_2} \cdot C_3 = \omega \cdot R_3 C_3 \quad (4c)$$

C3 is constant, de ω ligt ook vast, we kunnen de schaal van R3 dus iken in tg ψ . In de praktijk is dit niet zo handig, omdat tg ψ afhankelijk van de frequentie is, terwijl verder de parallel verliesweerstand (= lekweerstand) van veel meer belang is in verband met aankoppeling van een anode aan een rooster. Deze lekweerstand zullen we afzonderlijk meten.

Voor zelfinducties vinden we analoog (figuur 15c) :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{j \cdot \omega L_3 + R_3}{j \cdot \omega L_4 + R_4} \text{ of}$$

$$j \cdot \omega L_4 R_1 + R_1 R_4 = j \cdot \omega L_3 R_2 + R_2 R_3$$

Reële en imaginaire delen gelijkstellen geeft :

$$L_4 R_1 = L_3 R_2 \text{ h.u.v. } L_3 = \frac{R_1}{R_2} \cdot L_4 \quad (5a)$$

$$R_1 R_4 = R_2 R_3 \text{ h.u.v. } R_3 = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_4 \quad (5b)$$

Voor de fasehoek vinden we :

$$\text{tg } \psi = \frac{R_3}{\omega \cdot L_3} = \frac{R_4}{\omega \cdot L_4} \quad (5c)$$

Voor het gebruik van de fasehoek als bepalend voor de verliesweerstand gelden analoge restricties als bij de condensatoren (afgezien van berekeningen over energieverlies!).

In de praktijk blijkt het lastig te zijn om een ijkzelfinductie te verkrijgen van b.v. 1 Henry. Hiervoor is namelijk een spoel nodig, die voor verschillende meetstromen dezelfde zelfinductie

heeft; hieraan voldoet alleen een luchtspoel, omdat de magnetisatiekromme van kernijzer verre van lineair is. Een luchtspoel van deze waarde krijgt wanstaltige afmetingen! Het is daarom beter zelfinductie en ijksstandaard in verschillende brugtakken op te nemen; dan is het mogelijk voor de ijksstandaard een condensator te nemen.

Voor de brug uit fig. 16a moet vergelijking (1) gelden:

$$\frac{1}{j\omega \cdot C_1} = \frac{R_3}{1 + R_2} = \frac{R_3}{j \cdot \omega \cdot L_4 + (R_4 + R_4)}$$

Hieruit volgt:

$$\frac{j \cdot \omega L_4}{j \cdot \omega C_1} + \frac{(R_4 + R_4)}{j \cdot \omega C_1} = \frac{R_3}{j \cdot \omega C_2} + R_2 R_3$$

Reële- en imaginaire delen gelijkstellen:

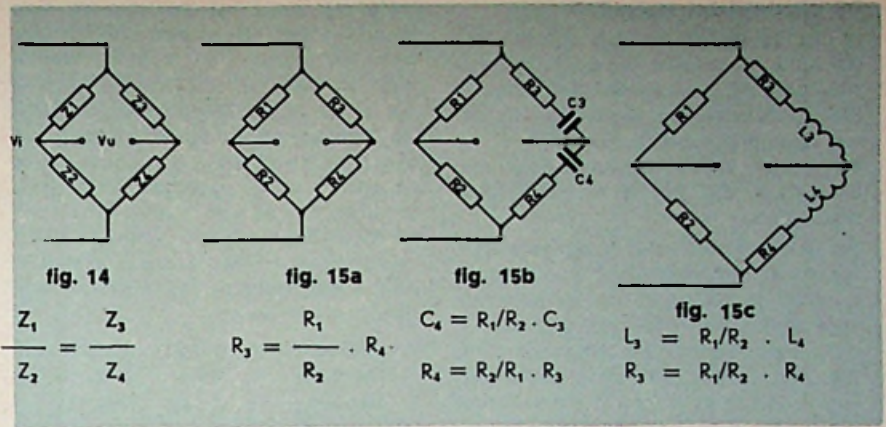


fig. 14

fig. 15a

fig. 15b

fig. 15c

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{Z_3}{Z_4}$$

$$R_3 = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_4$$

$$C_4 = R_1/R_2 \cdot C_3$$

$$R_4 = R_2/R_1 \cdot R_3$$

$$L_4 = R_1/R_2 \cdot L_4$$

$$R_3 = R_1/R_2 \cdot R_4$$

$$\frac{L_4}{C_1} = R_2 R_3 \text{ of } L_4 = R_2 R_3 C_1 \quad (6a)$$

$$\frac{R_4 + R_4}{C_1} = \frac{R_3}{C_2} \text{ of}$$

$$R_4 = R_3 \cdot \frac{C_1}{C_2} - R_4' \quad (6b)$$

Hierin is R4 de ohmse weerstand van de spoel. Het fase-diagram van de brug is gegeven in fig. 16b, hierin zijn de spanningen over de verschillende elementen uitgezet voor verschillende waarden van de regel-elementen; voor één ervan is de brug in evenwicht.

FREQUENTIEMETING

Oorspronkelijk lag het in de bedoeling de frequentie te meten met behulp van de meetbrug uit fig. 17a het bijbehorende fase-diagram vinden we in fig. 17b. In het fase-diagram zijn de diverse spanningen aangegeven.

De spanningsvector CD is de uitgangsspanning voor evenwicht, d.w.z. is minimaal. CE en CF geven de spanning aan als de brug iets versteld is.

We zullen op de verdere berekening niet ingaan, maar kort de resultaten vermelden.

Uit de figuur volgt:

$$\text{tg } \psi = V_{11}/V_{R2}$$

$$V^2_u = V_{R1} \cdot V_{R2}$$

en stellen we $R_2/R_1 = a$, dan is:

$$\text{tg } \psi = \frac{1}{a} \cdot \sqrt{a} = \omega \cdot R_3 C_4$$

$$\text{Voor } \psi = 45^\circ = \omega = \omega_0 = \frac{1}{R_3 \cdot C_4}$$

$$\text{en } \frac{R_2}{R_1} = 1.$$

$$\text{Dan is } \omega \cdot R_3 C_4 = \frac{\omega}{\omega_0} = \frac{1}{a} \sqrt{a}$$

We hebben dus ω uitgedrukt in de centrale hoekfrequentie ω_0 en de verhouding $R_2/R_1 = a$.

Bij verdere experimenten met de brug en meetversterker bleek het gemakkelijker te zijn de versterker als selectieve versterker te schakelen, zodat de beschreven brug werd gesloopt.

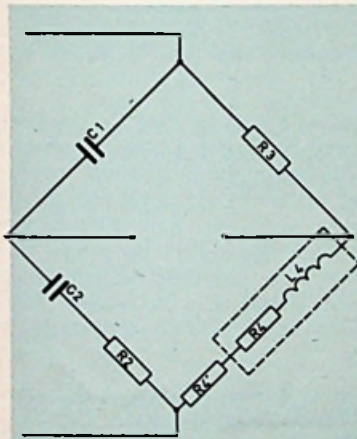


fig. 16a: zelfinductie brug

$$L_4 = R_2 R_3 \cdot C_1$$

$$R_4 = R_3 \cdot \frac{C_1}{C_2} - R_4'$$

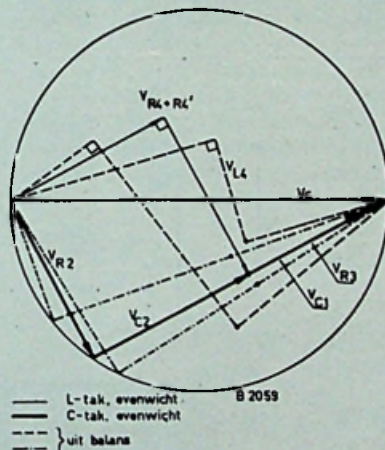


fig. 16b: fase-diagram; $C_1 = C_2$

— L-tak, evenwicht
 - - - C-tak, evenwicht
 } uit balans

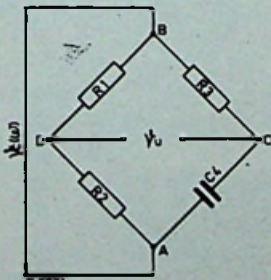


fig. 17a: frequentiebrug

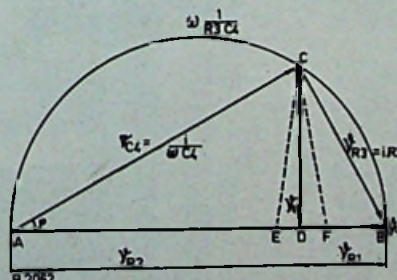


fig. 17b: fase-diagram

DE UITEINDELIJKE MEETBRUG

In fig. 18 vinden we het schema van de brug, waarin we de deelschakelingen van fig. 15 kunnen herkennen. Met S1 kunnen we inwendige of uitwendige brugvoeding kiezen. De stroom wordt begrensd door een weerstand van 220 Ω als we kleine weerstanden meten.

De ijkweerstand R1 is 5 kΩ genomen, terwijl R2 omschakelbaar is op 450 Ω en 4500 Ω, dit geeft een regelbereik voor R1/R2, dat loopt van 0,09 tot 11, er is een overlap van ongeveer 10%. We zien verder, dat de schaalverdeling lineair in R1 is, d.w.z. dat we maar twee ijkpunten behoeven op te nemen om de hele schaal te kunnen tekenen. Opdat het mogelijk is de schaal met een factor 10 te vermenigvuldigen is het nodig, dat de verhouding van de twee waarden van R2 zo precies mogelijk 10 is. De potentio-

meter R3 van 5 kΩ dient om de fase te corrigeren als er een condensator gemeten wordt. Voor zelfinductie-meting bouwen we de schakeling van fig. 16 op door de zelfinductie in serie met R1 op te nemen, terwijl we over de klemmen C de condensator C1 zetten; als condensator C2 dient de ijkstandaard voor capaciteitsmeting R3 dient als R2, het is mogelijk R3 te verdubbelen of te verdrievoudigen. De bereikschakelaar S2 geeft de volgende meetbereiken:

1. ijkweerstand 1 MΩ; 10 MΩ tot 0,1 MΩ;
2. ijkweerstand 10 kΩ; 100 kΩ tot 1 kΩ;
3. ijkweerstand 100 Ω; 1 kΩ tot 10 Ω;
4. ijkweerstand 1 Ω; 10 Ω tot 0,1 Ω;
5. omschakeling van de meetversterker tot multivibrator;
6. idem;

7. ingang meetversterker;
8. zelfinductie: $R_2 = R_3 + 10 \text{ k}\Omega$; $C_2 = 1 \mu\text{F}$;
9. zelfinductie: $R_2 = R_3 + 5 \text{ k}\Omega$; $C_2 = 1 \mu\text{F}$;
10. ijkcapaciteit 1 μF; 10 μF tot 0,1 μF zelfinductie, $R_2 = R_3$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$;
11. ijkcapaciteit 10 nF; 0,1 μF tot 1 nF zelfinductie, $R_2 = R_3$, $C_2 = 10 \text{ nF}$;
12. ijkcapaciteit 100 pF; 1 nF tot 10 pF

Nadere toelichting:

1. Bereiken 5 en 6: het bleek mogelijk de meetversterker (zie verderop) te laten werken als multivibrator door de uitgang met een condensator naar de ingang terug te koppelen.
2. Bereik 7: in deze stand is de ingang van de versterker geheel los van de brug.
3. bereiken 8, 9 en 10: uitwendig wordt een capaciteit van 1 μF of 10 μF aangesloten. De vergelijkingen voor deze brug waren:

$$L_x = \frac{R_2 R_3 C_1}{C_2} - R_1$$

Hierin is R2 450- of 4500 Ω. Wij ijkten R3 in het product 450 · R3, de vermenigvuldigingsfactor is 10; we moeten er wel op letten, dat x10 voor de R, C-schaal voor de zelfinductieschaal x1 is en omgekeerd! De schaal van R1 ijkten we naast de verhoudingen ook nog in ohms. In de praktijk blijkt het soms lastig, een goed minimum te

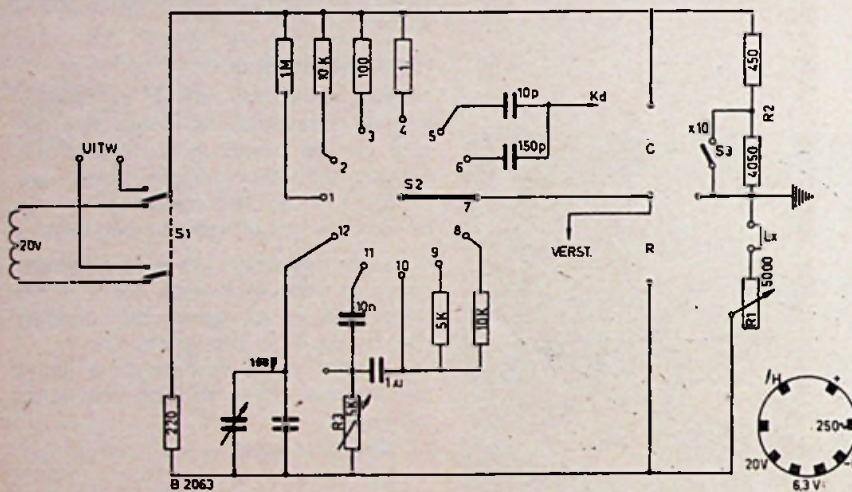


Fig. 18 - Meetbrug, lektest - Gevoeligheid v.e. brug

$$\frac{\Delta V_{II}}{V_{II}} = P \cdot \frac{R_{ind}}{A + R_{III}}$$

$$P = \frac{a}{(1+a)^2} \cdot B$$

$$a = R_1/R_2$$

$$\beta = \frac{\Delta R_x}{R_x}$$

$$A = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_x R_s}{R_x + R_s}$$

$$R_1 = \frac{E}{V \cdot C} \cdot t$$

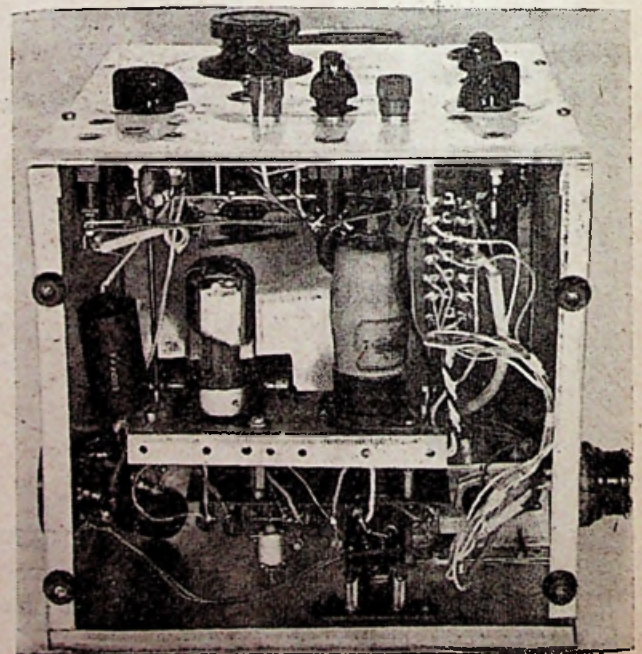
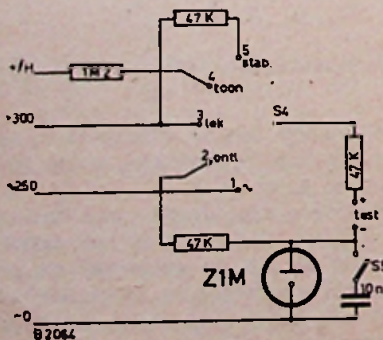
$$t = \frac{V \cdot C}{E} \cdot R$$

$$\text{stel } t = 30/n, \text{ dan is}$$

$$R \cdot n = \frac{30 \cdot \varepsilon}{V \cdot C} \cdot 2 \cdot 10^3$$

$$\text{n.u.v. } R = 900 : t$$

$$(\text{M}\Omega, \text{sec})$$



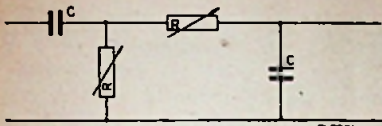


Fig. 21 $\psi = 0^\circ$
 $\omega_0 = 1/RC$

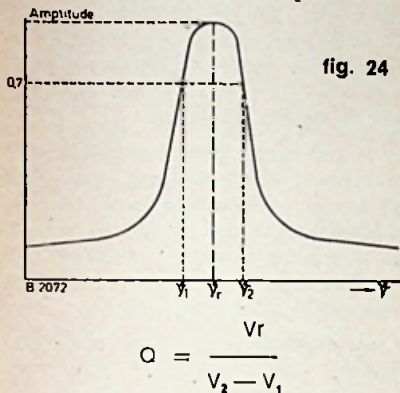


fig. 24

verkrijgen; dit is te verhelpen door de condensator C1 te vergroten of te verkleinen.

we moeten namelijk zorgen, dat we ongeveer in het middengebied van de fasecirkel (fig. 16b) meten. Door het diagram goed te interpreteren zijn moeilijkheden van deze aard wel te omzeilen. Het meten van wederzijdse inducties is bij de behandeling van het PSA reeds aangegeven.

4. Bereiken 10 en 11: de fase-correctie-potentiometer R3 is naar buiten uitgevoerd om eventueel nog als instelbare weerstand te kunnen dienen.

5. Bereik 12: met de trimmer is het mogelijk de parasitaire capaciteiten van de bedrading te corrigeren.

We nemen daartoe een bekende capaciteit, zetten de wijzer op de juiste waarde en regelen met de trimmer totdat de brug in evenwicht is.

DE ISOLATIETESTER

Om de isolatieweerstand van een condensator te meten is een afzonderlijke tester ingebouwd, waarvan het schema in fig. 19 gegeven is. In de stand „lek” van de schakelaar wordt een condensator uit de plus door de lekweerstand van de te testen condensator opgeladen.

Deze laad-condensator wordt periodiek ontladen door een neonbuisje. Het aantal oplichtingen per seconde is een maat voor de isolatieweerstand. Dezelfde schakeling is ook te gebruiken als toongenerator (zaag-

tand-oscillator) en als spanningsstabilisator.

De schakelaar geeft de volgende mogelijkheden:

1. condensator op wisselspanning; als de condensator niet onderbroken is zal het neonlampje oplichten.
2. condensator wordt ontladen na de test over 2 maal 47 kΩ.
3. lektest: het aantal oplichtingen per seconde is bepalend voor de weerstand; de weerstand van 47 kΩ dient om de stroom te begrenzen als we de klemmen test op een of andere manier kortsluiten.
4. Zaagtandoscillator (klemmen kortsluiten): de spanning is van de min-klem af te nemen; de frequentie is regelbaar met P1 uit het PSA; de max. frequentie regelen we af met de serieweerstand.
5. gestabiliseerde spanning van ca 90 volt: (klemmen kortsluiten).

Als neonbuisje is een indicatorbuisje Z1M gebruikt, ander etypen zijn natuurlijk ook te gebruiken. Van deze neonbuisjes zijn de diverse werkspanningen niet nauwkeurig bekend, terwijl ze vaak nogal uiteen lopen. Het is daarom zaak de tester te ijken op zodanige manier, dat we deze gegevens niet nodig hebben.

Noemen we het spanningsverschil tussen het gemiddelde van ontsteek- en doofspanning en de voedingsspanning E en verder het verschil van ontsteek en doofspanning V, dan is, als

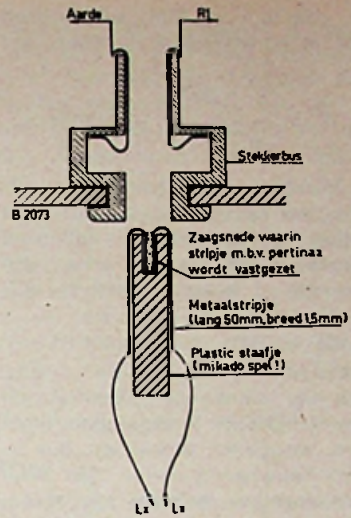


Fig. 24 - onderbreekstekker

we de eenponentiële laadkromme ter plaatse lineair veronderstellen, de stroom door de lekweerstand:

$$i = E/R$$

In t-seconden voeren we aan lading toe: $Q = i \cdot t$. De condensator laadt zich in t seconden V volt op, de lading is dan: $Q = V \cdot C$, als t de tijd tussen twee oplichtingen is. Gelijktellen van deze ladingshoeveelheid geeft

$$i \cdot t = \frac{E}{R} \cdot t \cdot C \text{ of } R = \frac{E}{V \cdot C} \cdot t$$

(M, V, μF, sec.)

Bepalen we voor een aantal waarden van R de tijd t, dan vinden we daaruit de coëfficiënt E/V · C. Het beste kunnen we dit doen door b.v. gedurende 30 seconden het aantal oplichtingen te

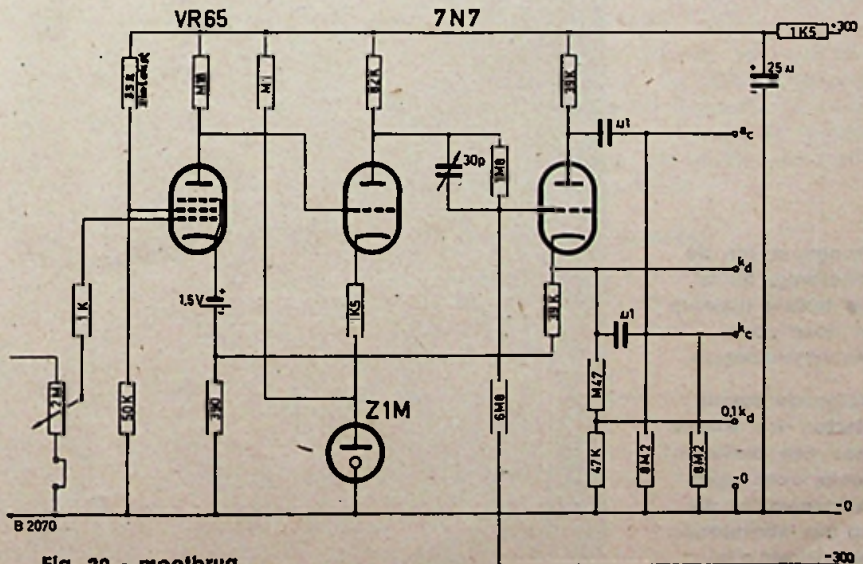


Fig. 20 - meetbrug

tellen, dan is $t = 30/n$, substitueren we dit in vorenstaande formule, dan is:

$$R \cdot n = \frac{E \cdot 30}{V \cdot C} = \text{constante } \alpha$$

Voor verschillende waarden van R bepalen we deze constante α en nemen dan het gemiddelde (allemaal optellen en delen door het aantal), dan is $R = \alpha/30 \cdot t$. In het proefmodel was $\alpha = 27 \cdot 10^3$, dan vinden we: R in $M\Omega = 900 \cdot t$ in seconden.

Op deze manier hebben we bereikt, dat we alle onbekende spanningen en onregelmatigheden in deze spanningen hebben weggeijkt. Willen we dus nu enigszins nauwkeurig meten, dan moeten we dezelfde methode toepassen; aantal flikkeringen gedurende bijv. 30 seconden meten en daaruit t bepalen.

Het frequentiebereik van deze zaag-tandoscillator loopt vanaf de maximale waarde 650 Hz tot alle mogelijke lagere frequenties, voor de hele lage frequenties moeten we extra serieweerstanden opnemen.

DE GELIJKSPANNINGSVERSTERKER

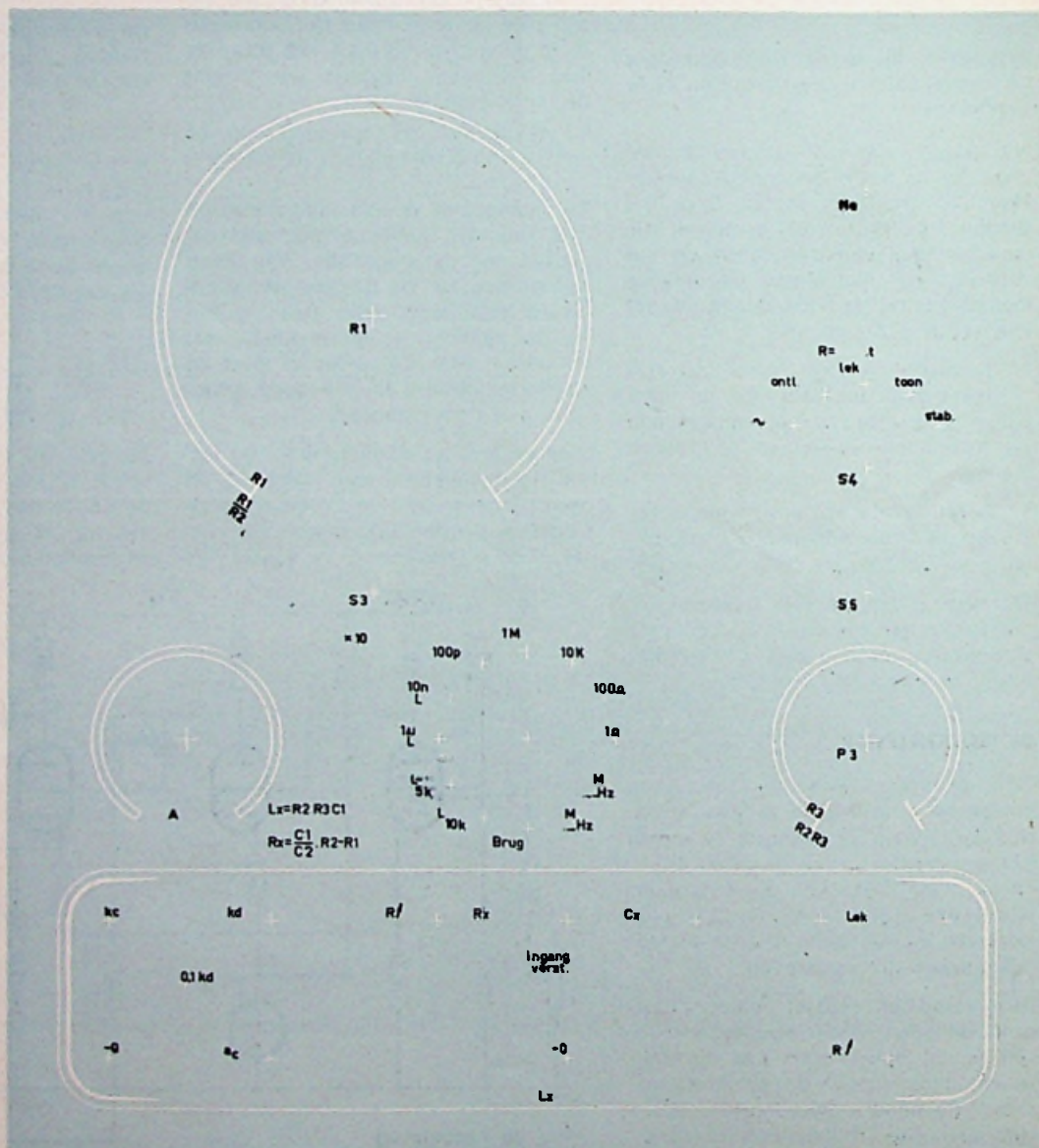
Om zo nauwkeurig mogelijk het minimum van de meetbrug te kunnen bepalen is een versterker ingebouwd. De gevoeligheid van de brug is afhankelijk van de afsluitweerstand. In de versterker (fig. 20) is deze weerstand $2 M\Omega$ en als potentiometer uitgevoerd om de versterking te kunnen instellen. Om ook de versterker te kunnen gebruiken als de brug met gelijkspanning gevoed wordt is deze als gelijkspanningsversterker uitgevoerd.

Als eerste buis is een VR65 gebruikt, aangezien de voorspanning ca 2 V moet zijn en over de kathodeweerstand te weinig spanning staat is een $1\frac{1}{2}$ volts stabilisatiecel (batterij) in de kathode opgenomen. De anode is direct met het rooster van een 7N7 verbonden; om de kathode op een vast potentiaal te brengen is een $Z 1 M$ gebruikt, de extra kathodeweerstand dient om kleine roosterspanningsvariaties te kunnen opnemen.

Vanuit de anode van deze 7N7 steken m.b.v. 1M8 en 6M8 naar de -300 volt terug, het rooster van de uitgangsbuis staat dan op ca 60 volt. Het trimmertje over de 1M8 dient om de HF-weergave te verbeteren. (Zie ook multivibrator).

De uitgangsbuis is als fasedraaier geschakeld; van de kathode kunnen we

Fig. 23 op $\frac{1}{2}$ ware grootte



Frontplaat van de meetbrug; dit is het laatste ontwerp in deze serie meetinstrumenten.

Volgende maand starten we echter met een artikelenreeks over meetinstrumenten, die op ons laboratorium ontwikkeld zijn.

de spanning laagimpedant afnemen, d.w.z. we kunnen hieraan een normale voltmeter hangen en als nul-indicator gebruiken.

We laten de stroom van de laatste buis door de kathodeweerstand van de eerste gaan; hierdoor ontstaat een terugkoppeling die de versterking tot ongeveer 100 reduceert en de versterker stabiliseert. De ingangspotmeter is in versterking geijkt, dat is gemakkelijk, als we de versterker als meetversterker gebruiken.

We stellen de versterker in door de schermroosterspanning van de eerste buis in te stellen door de weerstanden wat te variëren. Deze spanningsdeler is vrij laagohmig gemaakt om geen versterking te verliezen door schermroostertegenkoppeling.

We stellen een en ander zó in, dat de eerste 7N7 een slag heeft die symmetrisch om het anodenniveau ligt; dit is goed met een oscillograaf te controleren; de toppen van een wisselspanning moeten gelijktijdig worden afgesneden, eventueel kunnen we een gelijkspanningssignaal op de ingang zetten; als we deze ompolen moet de sprong in de uitgangsspanning gelijk zijn.

Op dezelfde wijze wordt de laatste buis afgeregeld door de verhouding van de weerstanden van 1M8 en 6M8 in te stellen.

We moeten er wel zorg voor dragen, dat de eerste buis geen roosterstroom trekt door te lage schermspanning; is dit het geval, dan de schermrooster-spanning verhogen en de anodeweerstand verkleinen totdat de 7N7 goed is ingesteld. (Fijnregelen met schermspanning).

In de schakeling mag geen enkele koppel- of ontkoppelcondensator aanwezig zijn. Hoogstens hier en daar een klein C'tje om de h.f.-weergave te verbeteren.

Tijdens experimenten met de versterker bleek het mogelijk een veelzijdige oscillator te verkrijgen.

1. selectieve versterker en oscillator

Door de uitgang via een frequentie bepalend netwerk met de ingang te verbinden en door de versterking in te stellen is het mogelijk een selectieve versterker of oscillator te verkrijgen. De Q van de zo verkregen kring is instelbaar met de versterkingsregelaar. Een bruikbaar filter zien we in fig. 21. Om de Q te meten kunnen we de volgende definitie gebruiken (fig. 22): deel de resonantiefrequentie door het verschil van de frequenties waarbij de amplitude op 0,7 van de maximale waarde is.

In het proefmodel was een $Q = 50$

te verkrijgen bij een frequentie van 250 Hz; waarbij de schakeling nog stabiel was. Door de versterking op te voeren is de versterker aan het genereren te krijgen; het bleek echter, dat zonder stabilisatie de zaak óf niet genereerde, óf sterk over-geneerde. Als stabilisatie is bijv. een V.D.R. weerstand te gebruiken, wegens tijdgebrek is dit nog niet geheel uitgezocht, maar er zitten goede perspectieven in!!

2. multivibrator

Door de uitgang met een condensator aan de ingang te leggen en de versterking maximaal te zetten, wordt de versterker een goede multivibrator. We kunnen zo ongeveer zeggen, dat de hoogste frequentie die gegeneerd zal worden die frequentie is, waarbij de versterking de eenheid is geworden; de hoogste frequentie waarbij de flanken van de vierkantsgolf nog steil zijn, is dan 0,1^e van deze frequentie.

Verminderen we de versterking, dan neemt de frequentie toe en verandert de verhouding van on- en off-tijd, terwijl de golfvorm ronder wordt. Met de trimmer over de weerstand van 1M8 regelen we zodanig, dat de golf geen doorschieters vertoont op het scherm van een oscillograaf. De max. frequentie is ongeveer 4500 Hz (10 p) de laagste die gehaald kan worden is 1/30 Hz!! (10 μ F).

3. uitsteltijd

Maken we het rooster positief met een grote weerstand uit de regelbare plus, dan brengen we de multivibrator in een stabiele toestand (uitgang op ca 120 volt). Pulsen we de schakeling door een negatieve puls op de ingang om, dan zal na verloop van zekere tijd de schakeling in zijn oorspronkelijke ruststand terugkomen.

Dit noemen we een uitsteltijd (delay-time). De uitsteltijd is te regelen met de spanning waarnaar het rooster oplekt. Door de onderkant van de potentiometer van aarde los te maken en aan de spanning te leggen is met deze potentiometer de uitsteltijd te regelen (minimaal 0,1 μ sec).

Al deze aan te schakelen onderdelen zijn in een apart kastje ondergebracht en kunnen m.b.v. snoertjes worden aangesloten.

Constructie

De frontplaat is gegeven in figuur 23; de afmetingen van de kast zijn: breed 210 mm, hoog 230 mm en diep 200 mm. De onderdelen van de meetbrug en lektester zijn op de frontplaat ge-

monteerd. De versterker is gemonteerd op een los chassis, dat met een paar stijlen aan de frontplaat is bevestigd. De aansluiting van de voeding geschiedt met een P-voet, die op een bijbehorende voet op het psa past.

De steckerbussen voor aansluiting van de te meten zelfinductie en potentiometer zijn Philipsbussen no. 88002/01, deze bestaan uit twee van elkaar geïsoleerde stripjes; plaatsen we er een stecker tussen, dan zijn ze doorverbonden. Plaatsen we een stecker als in fig. 24 er in, dan zijn de beide stripjes naar buiten uitgevoerd.

Ijking

De diverse ijkstandaards moeten zo nauwkeurig mogelijk zijn, zeker 1%. We zorgen eerst dat de apparatuur goed werkt. Is dit het geval, dan moeten we een paar bekende weerstanden te pakken zien te krijgen, bijv. een decadebox. We brengen nu voor één waarde van de ijkweerstand (S_3 op 450 Ω) de schaal R1/R2 aan door achtereenvolgens de bekende weerstanden aan te sluiten en de brug in evenwicht te brengen. We tekenen de schaal verder af door lineair tussen de gevonden waarden te interpoleren.

Nu nemen we een weerstand die precies de ijkstandaard vertegenwoordigt. De brug is dan in evenwicht voor $R1/R2 = 1$ (S_3 op $\times 10$), nu S_3 op $\times 1$ zetten en dan moet er brugevenwicht zijn voor $R1/R2 = 1$. We moeten de weerstand van 4050 Ω nu zodanig afregelen, dat dit het geval is.

Meten we R2 precies op, dan is dus R1 te berekenen en op de schaal aan te brengen. R3 is op de brug op te meten en op de schaal aan te brengen. Evenzo het product R2/R3.

Hierna lektester ijken op de reeds beschreven manier. De versterking van de meetversterker bepalen we door een bekende spanning aan te leggen op de uitgang en te zien hoeveel malen deze groter is.

Gebruiksmogelijkheden:

De voornaamste toepassingen vinden we vermeld in de tekst. De minder voor de hand liggende zullen we hier nagaan:

① Met de multivibrator kunnen we versterkers doormeten wat betreft frequentiekaracteristiek en stabiliteit. Is de top van de golf na de versterker vlak, dan kunnen we de weergave vlak veronderstellen van 0,1 f tot 10 f; toont het signaal geen neiging tot doorslingeren dan is de

versterker ook stabiel in dit gebied.

- ② De uitsteltijd is aan te slaan met de terugslag van de zaagtandgenerator (aankoppelen met kleine capaciteit; differentiëren), de zaagtand zelf dient voor de tijdas, de puls na de uitsteltijd is b.v. te gebruiken om een LC-kring aan te stoten.
- ③ Kleine gelijkspanningen aan de ingang van de versterker zijn te meten m.b.v. de compensatiemethode uit fig. 8.
- ④ De ruwe toon van de zaagtandgenerator ligt prettiger in het gehoor bij het doormeten van ver-

sterkers dan een zuivere toon. Omdat de spanning scherpe kanten heeft is een vervorming door vastlopen van de versterker snel te constateren op een k.s.o.

- ⑤ Meten van wederzijdse inductie (zie de tekst bij het psa)
- ⑥ Afregelen van een capaciteit op een bepaalde fazehoek met een serieweerstand: ijkstandaard met R3 op de tgv instellen en de brug in evenwicht brengen met de serieweerstand van de condensator onder behandeling.
Er zijn hier dus enige mogelijkheden gegeven; door de apparatuur te ge-

bruiken zijn steeds meer toepassingen te vinden.

Enige literatuur over de hier behandelde constructies vinden we in:

- RE- 1957, juni, Gestab. P.S.A.
- RE- 1956, aug. Wikkelen v. een trafo
Berekenen van een trafo:
Small Transformers and Inductors, by MacFayden, Chapman & Hall, Londen:
- RE- 1954, blz. 558, 617: Stroomtrafo
Radio-Praktiker, no. 33, feb. 1957:
Buisvoltmeters
- RE- '56, feb.; '55, p. 457: Neonbuizen
- RE- '57, jan. en no. 1, 3, 4, 6, 11 '56 en
Rad.Pr. no. 60: Multivibrator.
- RE- 1958, jan Gelijkspann versterk.

STURING OVER HET LICHTNET

Al verschillende malen bereikten ons vragen van lezers, die betrekking hadden op het bedienen van een of ander electrisch apparaat op kleine afstand, binnenshuis.

Hierbij waren de normale methoden, zoals verbindingen door middel van kabels enz. reeds onder de loupe genomen en op praktische bezwaren gestuit. Als volgende mogelijkheid werd uiteraard gedacht aan een draadloze besturing, maar hier moest men weer een speciale vergunning voor bezitten, noch afgezien van het feit, dat voor dit doel geen speciale frequenties ter beschikking zijn. De derde mogelijkheid en tevens de laatste die overblijft, werd door enkele lezers al reeds aangehaald en kan verwezenlijkt worden door de sturing van h.f. signalen over het lichtnet.

Deze schakeling bestaat uit een h.f. oscillator, die een wisselspanning van een bepaalde frequentie in het licht-

net stuurt, welke signalen weer door een eenvoudig ontvangertje opgepikt worden. Fig. 1 toont ons de schakeling van de oscillator. Deze is, indien men in de gelegenheid is om een Amerikaanse 117N7GT buis te gebruiken zeer eenvoudig. De buis die een 117 Volt gloeidraad heeft, kan door middel van een voorschakelweerstand meteen op het wisselspanningsnet worden gebruikt.

Het systeem bestaat uit een tetrode en een enkele diode. Bij een schermrooster en anodespanning van 105 V heeft de tetrode een S van 7 mA/V.

Het diode gedeelte is geschikt voor maximum 73 mA gelijkstroom bij 117 volt wisselspanning. Kan men een geen 117N7GT te pakken krijgen, dan kunnen zonder meer een UL41 en een UY41 gebruikt worden; men zet de gloeidraden van deze buizen dan in serie.

De oscillatorspoel

Spoel L2 heeft een zelfinductie van 2,5 mH en bestaat uit 4 in serie gewikkelde kruisspoeltjes. (Lees honingraat gewikkelde). Deze zitten tesamen op 1 spoellichaam. Aan de bovenkant van de onderste spoel zit de aftakking aan de kathode van de oscillatorbuis.

De koppelspoel L1

Deze bestaat uit 6 wikkelingen zeer goed geïsoleerd koperdraad van een halve mm dik. Via deze winding wordt de zendenergie met tussenschakeling van een condensator van 0,1 μ F

1500 Volt, de netleiding ingestuurd. Daar de zender uit hetzelfde net gevoed wordt, is geen verdere verbinding meer noodzakelijk. Voor de benodigde afvlakking is een electroliet van 40 μ F ruim voldoende. Het gehele zendertje kan met enig passen en meten in een kastje van 100x40x40 ondergebracht worden.

De ontvanger

De ontvanger van het apparaat ligt via een condensator van 5000 pF direct aan het net. Hier vinden we dezelfde spoel van 2,5 mH als in de zender, gevolgd door een germanium diode. Hiervoor is een OA50 oftewel de Amerikaanse 1N56 zeer geschikt. De belasting wordt gevormd door een relais (A) met een aanspreekstroom van ongeveer 50 μ A. Dit bekrachtigt weer een relais (1) dat het te schakelen verbruikstoestel bedient. Bij experimenteren met dit apparaatje moet er rekening mee worden gehouden, dat de 100 kc van de zender andere apparaten wel eens zou kunnen storen. In ieder geval verdient het aanbeveling in de nettoevoerleidingen van de woning enige smoorspoelen op te nemen om verdere uitsturing te voorkomen. Tenslotte wordt de aandacht erop gevestigd, dat beide apparaatjes direct met het lichtnet zijn verbonden. Men moet dus erg voorzichtig zijn.

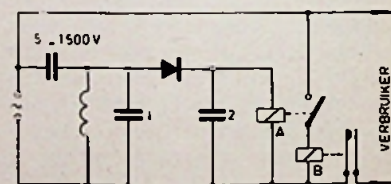
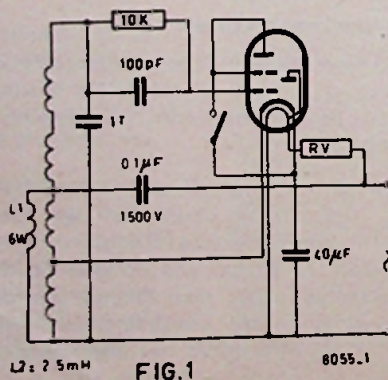


FIG. 2

- A = 50 μ A relais
- B = sterkstr.-relais
- diode = OA50
- 1 = 1000 pF
- 2 = 2000 pF
- 5 = 5000 pF

**Vervolg van pag. 354 :
HSP-GENERATOR VOOR 10 kv**

aard dient te worden. Wil men de generator direct uit het net voeden, dan dient men volgens fig. 1a tewerk te gaan. De schakeling mag bekend worden verondersteld. De extra condensatoren C6 en C7 dienen de 220 v te kunnen weerstaan en zijn derhalve op 500 V~ gekozen (zie stuklijst).

Men gebruike een smoorspoel L5 = 5 H niet zo laag mogelijke ohmse weerstand, opdat er een zo hoog mogelijke gelijkspanning ter beschikking komt. Ook hier wordt een sperfilter voorgeschakeld volgens fig. 1c.

Dit is in wezen hetzelfde filter als in fig. 1b, alleen asymmetrisch uitgevoerd. Qua montage e.d. gelden dezelfde afmetingen als bij het symmetrische filter.

C) Mechanische constructie

Hiertoe raadplege men de figuren 1 t/m 9, die allen voor zichzelf spreken. Aan de vele ventilatiegaten, ook in het pertinax rondom de buis (fig. 9) blijken de voorzieningen i.v.m. de stabiliteit. De mantel en het deksel (fig. 5 en 6) werden van aluminium gemaakt, dat in staat is de warmte snel af te voeren. De hoogspanningsaansluiting bestaat uit een porcelein doorvoer, die de meeste lezers nog wel in hun „junc-box“ hebben liggen.

D. De spoel, constructie en berekening (Zie fig. 2)

Zoals reeds bij de inleiding werd vermeld, worden de spoelen L1 t/m L4 gewikkeld op een keramische vorm. Hiertoe werd gebruikt een product van de fa. Mayr, n.l. spoellichaam type K 9, afmetingen 75x10 ϕ . Inwendige draad M 8x1,25.

De spoeluitlopers worden afgewerkt op keramische aansluitspoelen, eveneens van Mayr, diam 33 ϕ . Deze onderdelen worden geleverd door het Technisch Bureau van Reijns te Delft, evenals trouwens de 8 benodigde soldeerlippen. De keramische onderdelen worden aan elkaar bevestigd met araldit, hoewel collall of velpon ook voldoende.

Fig. 2 laat zien op welke plaats van

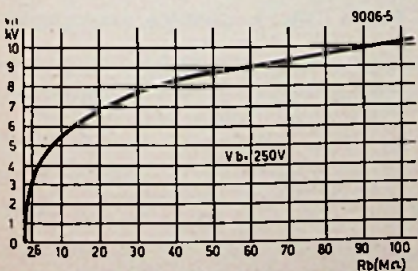


Fig. 3. Belastingarakteristiek van de EHT-generator

de (genummerde) aansluitplaten de soldeerlippen worden geplaatst. Ter onderscheiding kennen we aan de platen de letters A en B toe. De spoelen L1 t/m L4 worden uitgevoerd volgens de z.g. hoogkant-kruiswikkelmethode, om de eigen capaciteit zoveel mogelijk te miniseren.

In de wikkeltabel treft men alle gegevens hieromtrent aan. Alle spoelen worden vooraf gewikkeld op een z.g. „doorn“ van 10,3 ϕ , en met araldit of polystyrene iak afgelakt.

Hierna worden ze op het keramische lichaam geschoven (in de goede volgorde!) en met collall vastgezet, conform de maten volgens fig. 2.

Ook de isolatieplaat volgens fig. 4 ondergaat hetzelfde lot. Deze plaat gaat eventueel sproeien van L4 tegen L2 tegen. Bovendien wordt L4 aan de buitenzijde met de bekende Philips bruine, harde trimlak afgedekt. Vervolgens worden de uitlopers langs de kortste weg aangesloten op de A- en B nummers van de zijplaten, overeenkomstig de cijfers in cirkels.

Men drage zorg voor voldoende afstand tussen draden, resp. spoelen die onderling een hoge spanning voerent. Soldeerlippen die aan de buitenzijde niet worden aangesloten, worden afgeknipt en ALLE hoogspanningspunten worden afgewerkt op een z.g. „soldeerbolletje“. Scherpe punten hebben n.l. sterke neiging tot sproeien! Alle spoelen hebben dezelfde wikkelrichting! De „overlopers“ tussen de spoelen van L3 dienen geheel vrij te liggen van de spoelkanten om overslag te vermijden. Om nu een gelijkgerichte spanning van 10.000 volt te verkrijgen, dient een wisselspanning van ca 7000 volt te worden opgewekt. Bij een voedingsspanning Vb van 250 volt en gebruik van een penthode kan men praktisch ook 250 volt anode-wisselspanning verwachten.

De transformatieverhouding tussen L2 en L3 wordt derhalve:

$$\frac{7000}{250} = 28 \times$$

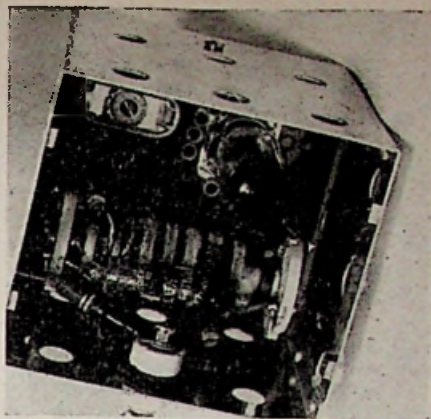
Bij een anodespoel L3 van 70 windingen behoort dan een hoogspanningspoel van 70 X 28 = 1960 windingen. Deze zijn verdeeld over 6 schijven, ieder met 330 windingen. De demping over de anodekring bedraagt bij een belasting van 90 M Ω :

$$\frac{9 \times 10^7}{(28)^2} = 115.000 \Omega$$

en bij een Rb van 2,5 M Ω dus

$$\frac{115.000}{36} = 3200 \Omega.$$

36



Deze zware demping is verantwoordelijk voor de grote spanningsdaling, zie fig. 3.

Voor diegenen, die niet zelf in staat zijn, deze spoel te vervaardigen, delen wij nog mede, dat de fa. Mutron in Hilversum bereid werd gevonden dit product in de handel te brengen. Voorwaarde is natuurlijk, dat er voldoende belangstelling voor is!! Richt uw aanvragen derhalve tot de redactie, daar de fa. Mutron uitsluitend via de handel levert.

E) Bouwaanwijzingen (zie ook foto)

Daar reeds vele raadgevingen in de overige beschrijvingen zijn verwerkt, kan men hier kort zijn. Monteer niet langer dan strikt noodzakelijk is en ook stabiel. Werk de hoogspanningspunten af met een soldeerbolletje om sproeien te vermijden. Men vergis zich niet in het aansluiten van de rooster- en/of anodespoel. Er treedt dan n.l. langs capacatieve weg toch genereren op, doch met een geheel foutieve frequentie, met als gevolg, geen of weinig hoogspanning!

F) Meetgegevens

gloeispanning 6,3 V
gloeistroom : 0,76 A;
Inwendige weerstand : 10—12 M Ω ;
Generatorfrequentie ca 600 kHz.
Waarden van Vh gelden bij meting zonder aluminium-mantel!

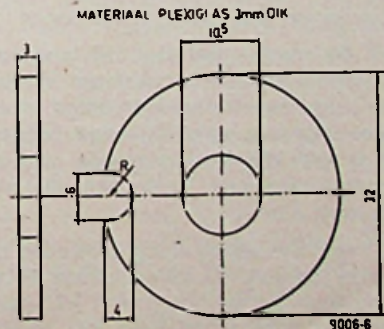


Fig. 4. Isolatieplaat

WIKKELTABEL

spoel	windingen	litzedraad	zelfinduc.	weerstand	Q	meetfreq.
L1	40	24 × 0,05	23,5 μH	0,75 Ω	50	2,5 MHz
L2	70	24 × 0,05	70 μH	1,3 Ω	70	2,5 MHz
L3	6 × 330	10 × 0,05	18,3 mH	100 Ω	75	80 kHz
L4	10	40 × 0,05	1,9 μH	0,1 Ω	40	8 MHz

①	Vb	130 V	Ia	33 mA	
	Ib	23 mA	Ig ₂	7 mA	
	Ia	18,7 mA	Vg ₁	—4,5 V	
	Ig ₂	4,3 mA	Rb	2,5 MΩ	
	Vg ₁	—2,4 V	Vh	2300 V	
②	Rb	10 MΩ	④	Vb	210 V
	Vh	2300 V		Ib	42 mA
	Vb	130 V		Ia	34,5 mA
	Ib	23 mA		Ig ₂	7,4 mA
	Ia	18,7 mA		Vg ₁	—4,5 V
③	Ig ₂	4,3 mA	Rb	90 MΩ	
	Vg ₁	—2,2 V	Vh	7 kV	
	Rb	2,5 MΩ	Rb	10 MΩ	
	Vh	900 V	Vh	4,5 kV	
	Vb	200 V	Rb	2,5 MΩ	
Ib	40 mA	Vh	2,4 kV		

Voor Vb = 250 volt, geldt de belastingcurve volgens fig. 3. Deze is opgenomen met geplaatste mantel!

Men ziet, dat Vh bij 2,5 MΩ belasting (Futura-variant I) ca 3,2 kV bedraagt en bij een belasting van 90 MΩ (36 cm beeldbuis) ca 10 kV. De verdere gegevens bij deze instelling zijn:

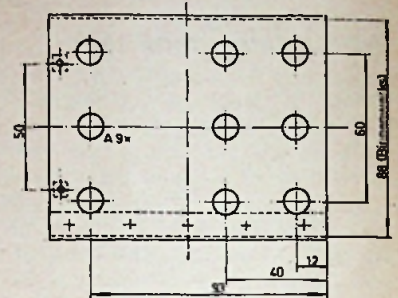
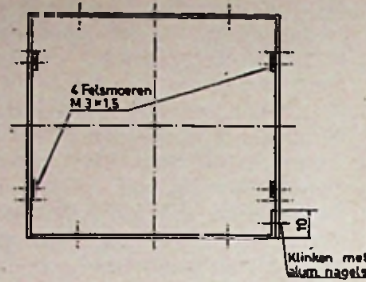
Ib	50 mA
Ia	41 mA
Ig ₂	9 mA
Vg ₁	5,5 V

De anodedissipatie bedraagt dan derhalve 10,2 W en de max. toegestane kathodestroom van 65 mA wordt nog lang niet bereikt.

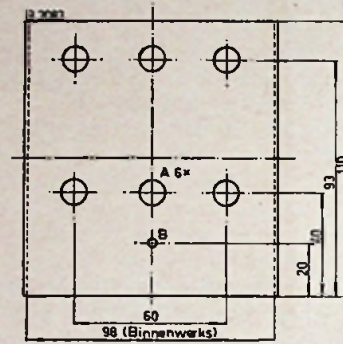
Ten slotte nog deze opmerkingen:

1. De mantel gedraagt zich t.o.v. de spoel als een kortgesloten winding en absorbeert daardoor enige energie. Daardoor gaat Vh enige honderden volts dalen bij plaatsing van de aluminium mantel. Deze mag dus niet te klein zijn.

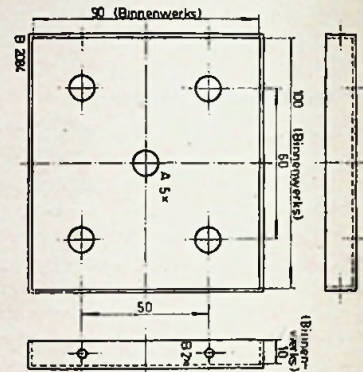
2. Het kan aanbeveling verdienen bij 10 kV gebruik de lekweerstand R3 te verhogen tot ten hoogste 27 kV, waardoor in deze situatie een iets betere instelling wordt bereikt.



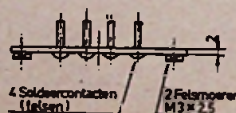
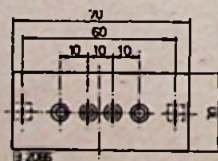
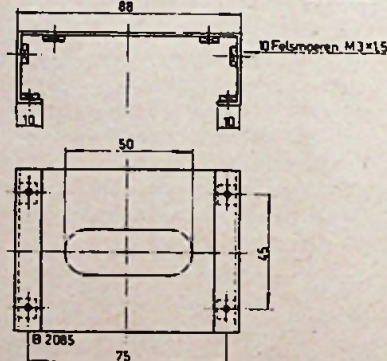
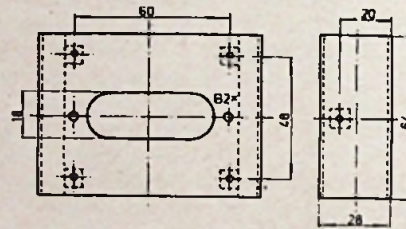
Boven en Links: Fig. 5. Mantel
Materiaal: Alum. 1 mm
Gaten: A ϕ 10 mm
B ϕ 3,5 mm



Rechts: Fig. 6. Deksel
Materiaal en gaten als bij fig. 5



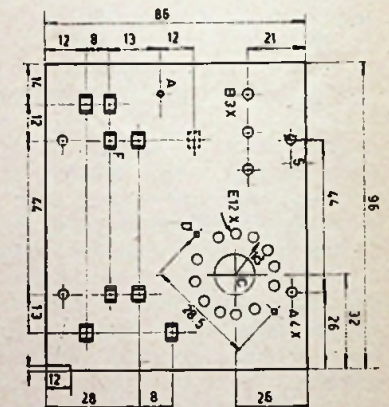
Links: Fig. 7. Frame
Materiaal en gaten als bij fig. 5



Links: Fig. 8: Aansluitplaat

Materiaal: Pertinax 2 mm

Afklaken I



Boven: Fig. 9. Centrale montageplaat
Materiaal: Pertinax of superhardpapier 2 mm

Afklaken I
Gaten: A ϕ 3,5 mm
B ϕ 5 mm
C ϕ 16 mm
D M3
E ϕ 4 mm
F soldeercontact (9 x)



Wij willen de trouwe lezers van ons ~~RE~~ GRAM dit keer eens iets anders voorzetten. Gewoonlijk vangen wij onze bespreking aan met ernstige, klasieke muziek. Nu willen wij ze eens een luchtig zomeravond-programma aanbieden om tot slot dan de ernstige muziek te behandelen. Dit keer hadden wij trouwens ook een andere verhouding, n.l. meer luim als ernst en u zult ons toe moeten geven, dat dit bij deze warmte toch ook wel eens mag. Wij beginnen dan nu met:

London FL1702 (45 t. - f 3.40) Little Richard (zang) met instrumentale begeleiding. Good golly Miss Molly. Hey-hey-hey

Een plaat, die wij u zeker op de komende Firato zullen laten horen, niet omdat wij deze zelf zo mooi vinden, maar eenvoudig omdat-ie „knal“ is! Wij zitten thuis ook nog met zo'n paar jongelui, nou u had ze moeten zien!

Capitol EAP 1-911 45 t. E.P.: Joe Bushkin, his piano and orchestra. „Bushkin Spotlights Berlijn“ - Blue skies - I've got my love to keep me warm - It's a lovely day today Always - Lady of the evening - The best thing for you is me - You'd be surprised - Marie - Be careful - How deep is the ocean It's my heart - They say It's wonderful - Isn't it a lovely day. Ononderbroken medleys van Irving Berlin classics. Arrangementen van Joe Bushkin en Glenn Osser.

Meesterlijk! Charlie Kunz is op deze plaat minstens geëvenaard. Moeten we nog meer zeggen, dat de plaat goed is? Zijn we van Capitol gewend! Dat we geen ruis en zweving hoorden? Ach, dit was niet belangrijk want bij een goede opname en weergave komt dit nog maar sporadisch voor en was ook hier niet aanwezig. Nogmaals: Prima!

Phillips 34500PF (45 t. f 3.50) Horst Fischer (trompet) met Josef Nleszen en zijn orkest. Mitternachts-Blues (u.d. film „Immer wenn der Tag beginnt“) - Ohio-blues (u.d. film „Die ganze Welt ist voll Musik“).

Wel een heel ander plaatje, dat niettemin in deze luchtige zomerserie thuis hoort. De trompettist is bekend genoeg en met een goede versterker is er van deze plaat zeker te genie-

ten. Het eerste deel trok zelfs bijzonder onze aandacht en wij zijn daar eens echt voor gaan zitten. Voordracht en muziek waren prima. Voor hi-fi aanbevolen!

Capitol XF3826 - 45 t. Vince Edwards: Lollipop - Widget.

Onze dochters verzekerden ons: het zou niet de echte „Lollipop“ zijn, maar ook deze vonden ze „knots“ goed en eerlijk gezegd vonden wij de muziek ook heel aardig. De opname was bijzonder goed.

Capital EAT 1-849, E.P. - 45 t. Dean Martin: „Pretty Baby“ - I Can't Give You Anything But Love - Only Forever - Maybe - Sleep Time Gal. Met orkest en koor o.l.v. Gus Levene.

Dean Martin is één van de groten aan het firmament en is een goede opname waard. Nu, deze opname is goed. Nergens vervalt Dean in enormiteiten op deze plaat. Persoonlijk zouden wij hem met Maurice Chevalier willen vergelijken al heeft hij een natuurlijk volmaakt eigen cachet. Men zou zijn stem jolig kunnen noemen. Echt iets voor dit luchtig zomerprogramma!

Roulette E.P.R.-1-312 (E.P. - 45 t.) Jimmie Rodgers: met Hugo Peretti en zijn orkest. Honeycomb -

The Preacher - Oh-Oh - I'm falling in love again - Better 'loved you'll never be. Ook dit is een van de platen die wij op de a.s. Firato zullen laten horen. Er gaat een eigenaardige bekoring vanuit, die zelfs rustige mensen zullen weten te waarderen. De opname is goed en met recht heeft men op de cover „Dynamic High Fidelity“ laten drukken. Het laatste nummer trok ons het meeste aan, ondanks dat het niet het bekendste nummer van Jimmie Rogers is.

Phillips 429 418 BE (E.P. - f 6.25) My Fair Lady (originele bezetting)

Michael King, Stanley Holloway, Julie Andrews, Rex Harrison, Robert Coote - On the street where you live - Get me on the church on time - Without you - The rain in Spain.

Een vrolijk experiment van Engelse (Londense) uitbundigheid, die zeker de Hi-Fi-mensen zal bevredigen, zonder aan de versterker uitzonderlijke eisen te stellen. Het aardigste deel is wel het laatst: The rain in Spain, met Julie Andrews, Rex Harrison en Robert Coote. Vol verrukkelijke originaliteit!

Fontana 266037 SF (45 t. f 3.50)

Het koor van de Kon. Ned. Luchtmacht, m. orkest o.l.v. Van Holland Eurovisionmarch - March of friendship.

„Eurovisie“ is een begrip geworden

en de naar haar genoemde mars mag er zijn. Koor en orkest waren in deze mars prima maar overtroffen zich in de Vriendschapmars. Een plaat die zeker populair zal worden zonder al te veel van uw installatie te vergen, qua dynamiek kunt u toch wel genieten van deze prima opname!

En na deze marsen van het bekende Luchtmachtkoor en orkest gaan wij u door 2 ouvertures langzaam voorbereiden op het slot van onze bespreking.

Fontana 496004 CE (45 t. E.P. f 8.-) Weber: Ouvert. „Der Freischutz“. Ouvert. „Oberon“. The New York Philharmonic Orch. Dir.: George Szell.

Deze beide ouvertures worden te vaak in de concertzaal gespeeld om niet bekend te zijn. De Freischutz werd voor het eerst gespeeld op 18 juni 1821, terwijl de „Oberon“ aan het Londense publiek op 12 april 1826 werd aangeboden. George Szell leidt op deze plaat het New York Philharmonisch orkest tot grote hoogten. Qua opname voldeed ons „Der Freischutz“ het best. De „Oberon“ kwam naar ons gevoel wat dynamiek te kort, zonder echter te kort te schieten in hoog en laag. Van harte voor Hi-Fi aanbevolen.

Decca LXT 5419 (33 t. - f 22.-). Brahms: Symphonie no. 3 in Fgr. t. Op. 90. Ultv. Die Wiener Philharmoniker, o.l.v. Rafael Kubelík.

Deze symphonie van Brahms, waaraan hij verscheidenen jaren werkte, werd gecompleteerd in 1883, toen hij 50 jaar was. Het 2e en 3e deel waren bestemd voor Goethe's „Faust“ en dateren van 1880 en 1881. Zij werd voor het eerst uitgevoerd in Wenen op 2 dec. 1881, door een philharmonisch orkest o.l.v. van Hans Richter. Op de 1e zijde van de plaat horen we het allegro con brio en het andante, terwijl op de 2e kant het poco allegretto en allegro zijn opgenomen. Van Rafael Kubelík willen wij u nog vertellen, dat hij in 1949 na een schitterende carrière in Tsjecho-Slowakije emigreerde naar Engeland, in 1950 leider werd van het Chicago Symphonie Orch. terwijl na zijn terugkeer in Engeland zijn benoeming volgde als leider van het Royal Opera House, Covent Garden in 1955.

Bewonderaar van Brahms zijnde moet het ons van 't hart, zelden zo'n gave opname van deze 3e symphonie gehoord te hebben. Orkest en dirigent voelen zich kennelijk één. Welk een zorg moet eraan voorafgegaan zijn om dit resultaat te bereiken!

En tot slot willen wij u opmerkzaam

Vervolg op pag. 378

Geloso stuurzender voor 144 MHz (2 meter band)

GELOSO, de vermaarde Italiaanse fabriek voor electronica producten, te Milaan, brengt op het ogenblik een v.f.o. (variabel freq. oscillator op de markt geschikt voor het sturen van een 144 MHz zender.

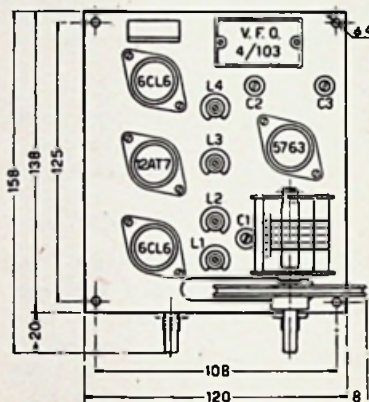
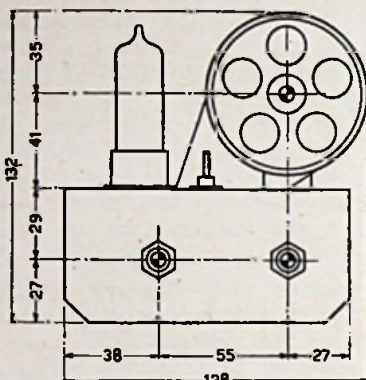
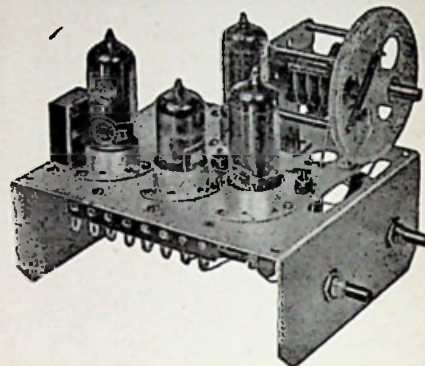
Het in de handel komen van deze stuur-unit zullen de zend-amateurs van harte toejuichen. De 144 MHz trekt de laatste jaren de aandacht van vele korte golf-amateurs. Steeds meer zend-amateurs benutten deze band voor hun Nederlandse qso's (verbindingen) wegens de „overbevolking“ op de 80 m band.

De huidige zenders, die men op de 144 MHz band gebruikt, zijn vrijwel alle kristal gestuurd. Het schijnt bijzonder moeilijk te zijn voor deze band een stabiele v.f.o. te maken.

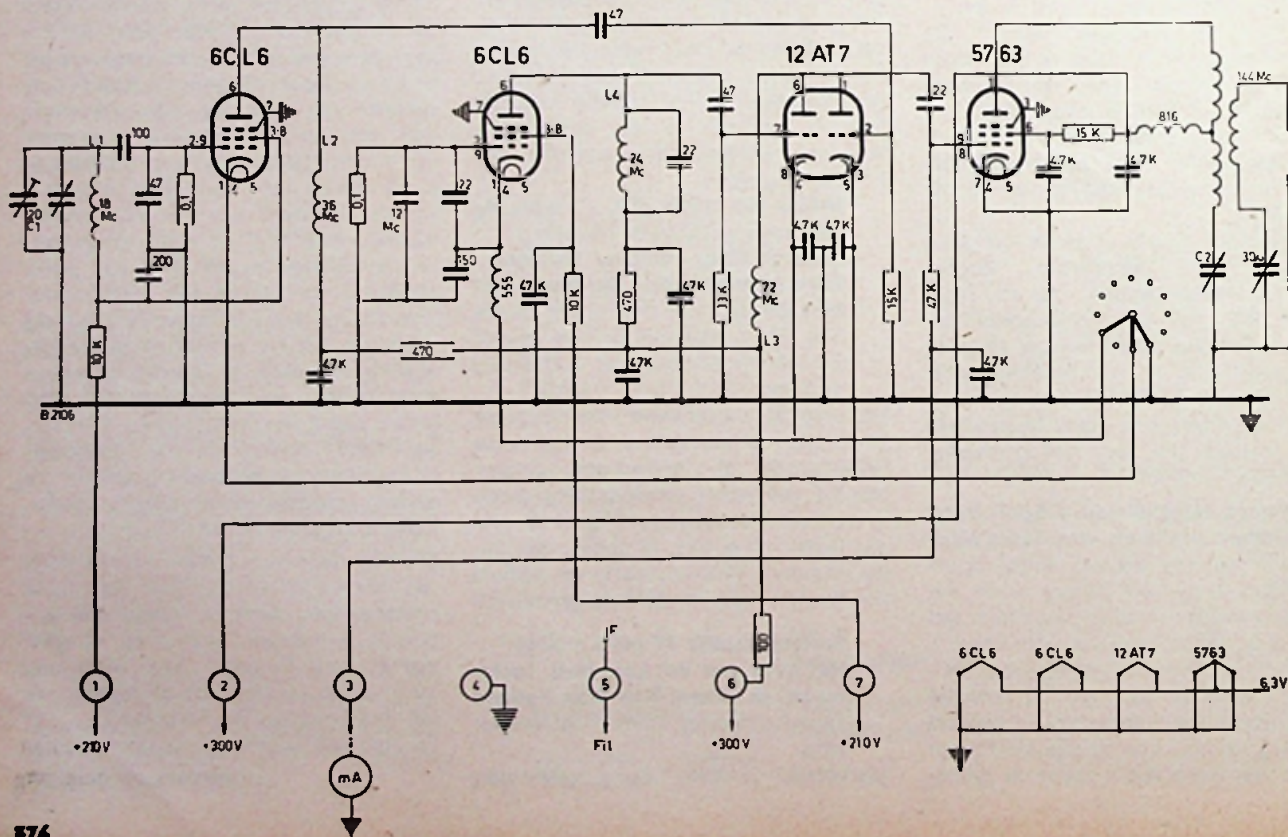
Geloso is er kennelijk in geslaagd de moeilijkheden te overwinnen.

In fig. 1 is het schema van de 144 MHz stuurzender weergegeven. De schake-

ling bevat 4 buizen. De eerste buis fungeert als v.f.o. en oscilleert op ± 18 MHz. Aan de schakeling is nog een 12 Mc kristal-oscillator toegevoegd waarvan de output na menging een stabiel 144 MHz tot 148 MHz signaal levert. De stuurzender is onmiddellijk geschikt om een 2 meter eindtrap met 832 of 2E26 uit te sturen.



Onder: fig 1, waarin L1, L2 en L3 variabele zelfinducties zijn.



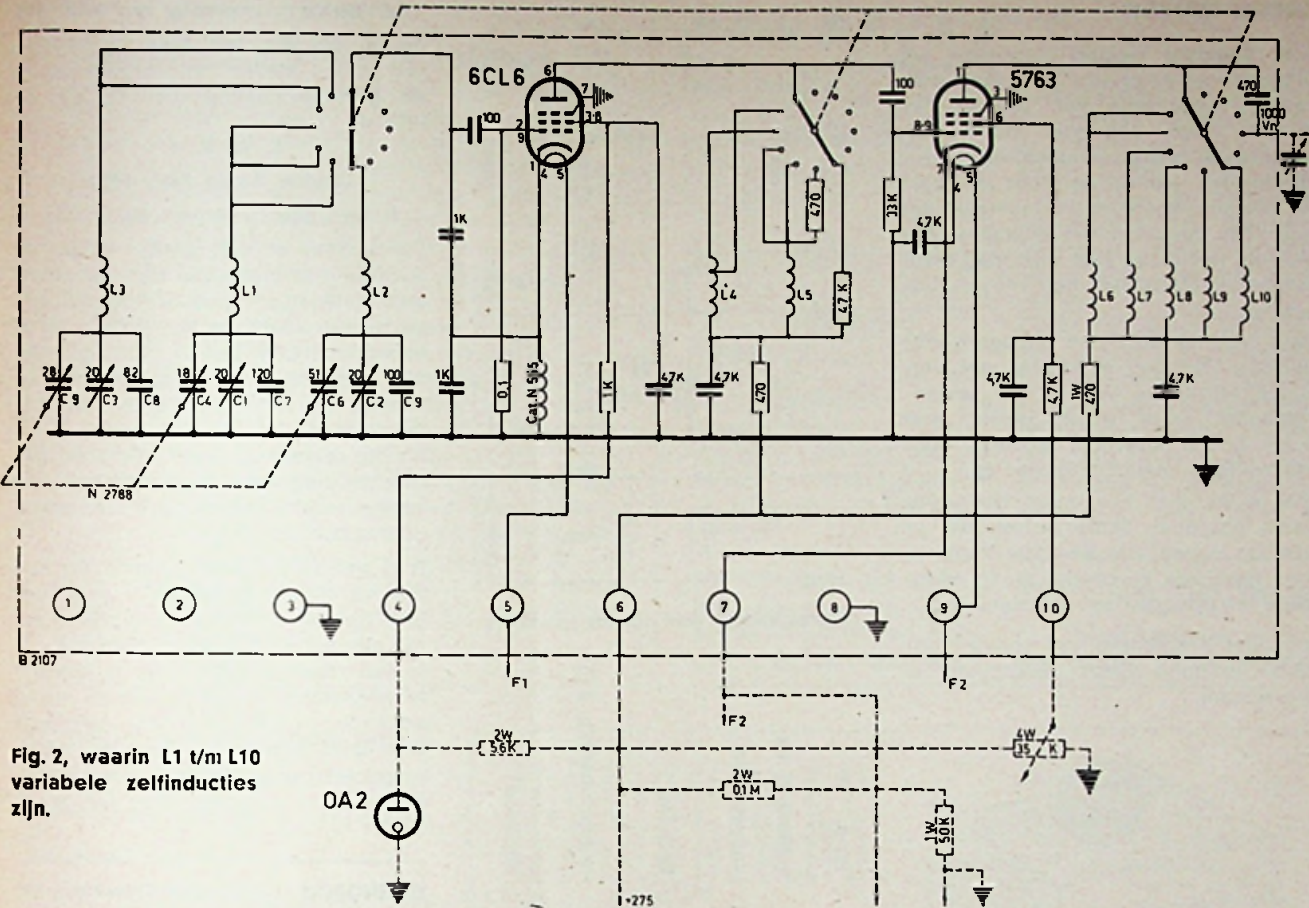


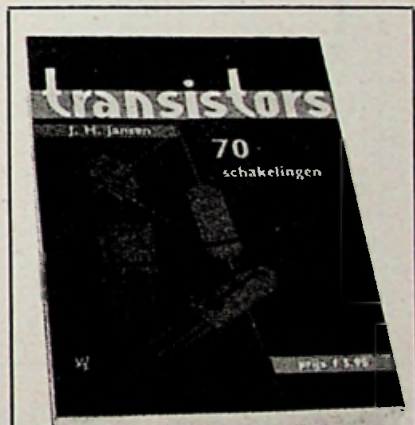
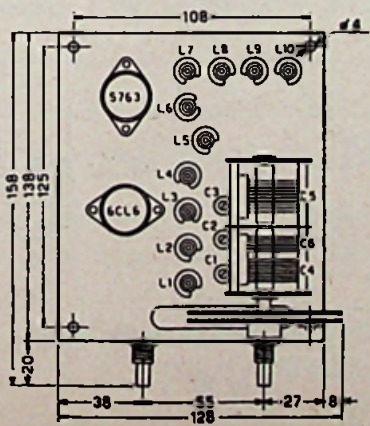
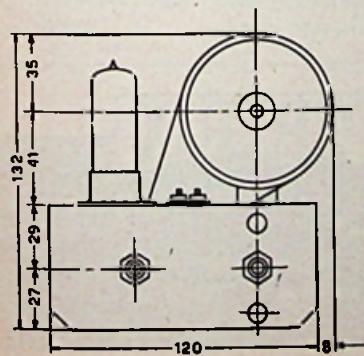
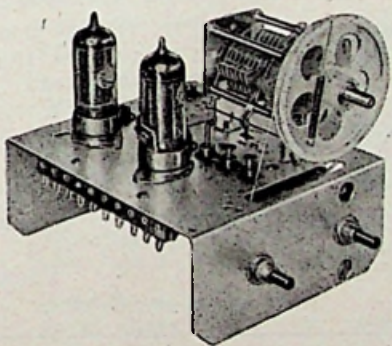
Fig. 2, waarin L1 t/m L10 variabele zelfinducties zijn.

Geloso brengt ook voor de andere amateurbanden een nieuwe v.f.o. op de markt. Deze stuur-eenheid is ontworpen om 1 of 2 807's te kunnen uitschakelen. De korte golf banden, die de v.f.o. bestrijkt zijn de

- 80 m band (3,5—4 MHz)
- 40 m band (7—7,3 MHz)
- 20 m band (14—14,6 MHz)
- 15 m band (21—21,9 MHz)
- 11 m band (26,96—28 MHz)
- 10 m band (28—29,7 MHz)

In fig. 2 is de schakeling van deze stuurzender weergegeven.

De v.f.o. met 6CL6 is geschakeld als clapp-oscillator, de 5763 als energie versterker/frequentie-verdubbelaar.



Theorie en praktijk van de
TRANSISTORS

Het boek voor de beginnende
technicus!

Prijs f 5.95
gebonden : f 7.95

Uitgeverij WIMAR, Haarlem
Postbus 14, Giro 594137

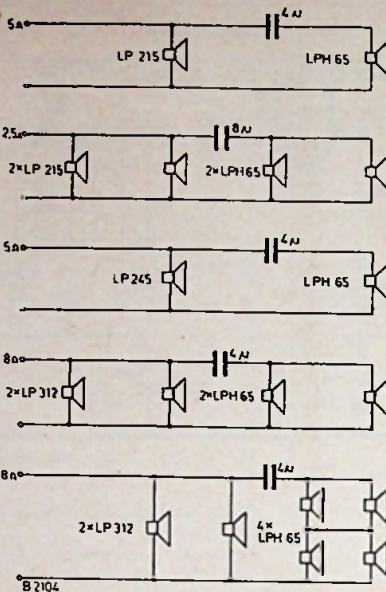
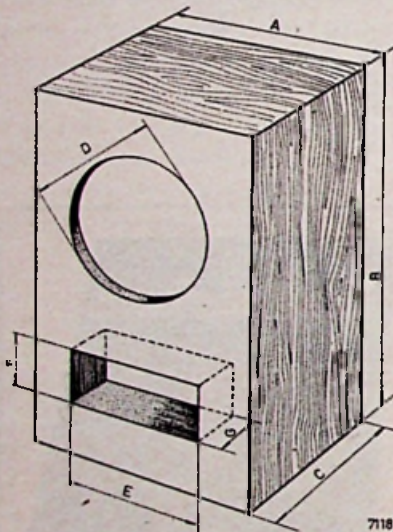
LORENZ SPEAKERS

Van Standard Electric ontvingen wij uitgebreide gegevens over het luidspreker-programma van LORENZ, en waarbij tevens een tabel voor de bijbehorende basreflexkasten werd verstrekt. Als aanwijzing voor de kast in het algemeen wordt vermeld, dat men het beste 20 mm multiplex kan nemen, terwijl de kast inwendig dient te worden beplakt met vilt of vetwatten.

Men kan de kast ook uitvoeren met dubbele wanden, eventueel met verstevigingsribben, waarna de tussenliggende ruimte wordt gevuld met zand. In dit geval kan het hout voor de wanden natuurlijk dunner zijn.

Wij zullen niet alle typen de revue laten passeren. Echter willen wij er wel op wijzen, dat Red Star Radio in Den Haag aan de handel graag meerdere inlichtingen zal verstrekken.

Ook het programma van Lorenz voor statische hoge tonen luidsprekers is interessant.



Aansluitingen van Lorenz-speakers

Type	eigenfreq. Hz	volume V dm ³	kast-afm.	luidspr. opening d Ø	pijpmaten
			a x b x c		e x f x g
LP200	80	48	40 51 23	17,6	24 10 10
idem	80	48	62 27	17,6	24 10
					z. hals
LP251	75	80	48 62 27	19,0	24 10 10
idem	60	43	56 25	19,0	24 12 10
idem	100	50	65 30	19,0	24 12
					z. hals
LP245	60	100	50 65 30	22,0	28 14 10
idem	160	58	80 35	22,0	28 14
					z. hals
LP310	45	250	65 92 40	27,5	33 18 10
idem	400	80	105 48	27,5	33 18
					z. hals

(ALLE MATEN IN CM)

RECTIFICATIE fig. 10 Juninummer van examens van het Nederlands Radio Genootschap :

In fig. 10 werd ten onrechte bij een sinusvormige stroom ook een sinusvormige secundaire spanning getekend. Aangezien de B—H kromme tot in het verzadigingsgebied wordt gestuurd zullen de toppen van de secundaire spanning worden afgeplat.

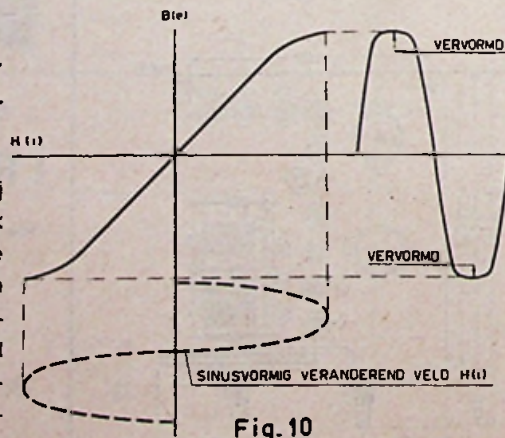


Fig. 10

RECTIFICATIE EXAMEN RADIO-MONTEUR NRG (VOORJAAR 1954)

—GRAM — vervolg van pag. 375

maken op wel iets heel bijzonders, iets wat u stellig niet zult vinden in de gewone catalogi van DECCA en wel de :

L. A. F. 1.

London Audio Fair, 1957

Full Frequency Range Recording

Een artistiek omslag zonder enige bijzondere pretentie, met een zo weergaloze plaat erin, dat u voor hifi-demonstratie zeker moet trachten deze te bemachtigen. Het is een z.g. sampler met een verzameling klassiek, zó schoon, dat degenen die haar bij ons beluisterden er stil van waren.

Er zijn orkest-opnamen met de bekendste dirigenten, orgel-opnamen, die wanneer uw speakers deze verwerken u tevreden kunt zijn.

Er is een clavecimbel-opname, zo helder als glas. Wij kunnen u nog zeggen, dat de dynamiek zo groot is als wij tevoren nog nimmer hoorden.

In één wordt ENORM! Hier is pas hifi te beluisteren. Alleen moeten wij u adviseren: geef nu goede geld niet voor deze plaat uit, indien uw installatie niet meer dan 100 procent is, want anders verwerkt deze het zeker niet!!

TECHNOPERS - Inbouwset Antwerpen-TV

De bekende TV-specialist, de heer J. D. Stil brengt op het ogenblik 33,4 MHz m.f.-versterkertjes in de handel (voor AM) welke ingebouwd kunnen worden in iedere willekeurige interdraaggolf-ontvanger. Het setje heeft een eigen gloeistroomvoeding, terwijl de hoogspanning uit het apparaat betrokken wordt. Omschakelen gebeurt in het l.f.-gedeelte. Het bevat 6 krnlngen; buizen: 2 X 6BA6 + germaniumdiode. De afmetingen van het setje zijn: lang 20 cm, breed 4 cm.

De prijs bedraagt f 75.—, terwijl levering alleen plaats vindt via de detailhandel. Het setje is voornamelijk bedoeld om TV-ontvangers geschikt te maken voor ontvangst van kanalen 10 of 2 (Antwerpen).

Bijgeleverd wordt een schema + ombouw-aanwijzingen v. h. videodeel.

PERTRIX

ZAK-, STAAF-, RADIO-, HOOR- EN FOTOFILTSBATTERIEN

20% beter dan gewone batterijen

ZAK- en STAAFHULZEN

Overal verkrijgbaar.

MUNDOVISIE ja of nee? — vervolg van pag. 347

hertz tot een tiental kilohertz zou kunnen worden teruggebracht. Van elke 25 beelden per seconde zou er één in zijn geheel worden uitgezonden, terwijl van de 24 volgende slechts de detailveranderingen zouden worden genoteerd. Die detailveranderingen zouden mede door een aangepaste cameratechniek zeer klein kunnen zijn.

Theoretisch heeft men dit reeds uitgewerkt, doch de praktijk laat op zich wachten wegens de omvang van het project. Deze laatste mogelijkheid zou ook de bandopnamen kunnen vereenvoudigen. Bij dit alles is echter één ding vergeten, namelijk het tijdsverschil. Als er in Stockholm een voetbalwedstrijd om 12 uur wordt gespeeld, dienen de Brazilianen om 4 uur op te staan om de rechtstreekse uitzending in Rio bij te wonen. Als een straalvliegtuig film of bandopnamen in recordsnelheid naar Rio zou brengen, dan zouden we oar de uitzending weliswaar niet op hetzelfde ogenblik, maar wel om dezelfde tijd kunnen doen plaats hebben. Dit laatste lijkt ons voorlopig dan ook nog het meest nabije doel.

ERRËTJES

70 ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij opgave 50 ct. post. insluitend voor adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.70

GEVRAAGD

Gevraagd: 3 motoren bandrec.dek. event. m. opn. en wiskop. W. C. J. Nicolassen, Stikke Hezelstr. 57, Nijmegen

G. 1021 Håndboek der Radio techniek. Rens en Rens dl. 7.

AANGEBODEN

Aangeb. Div. C's à 4 ct en R's a 2 ct + 46 nrs ~~RE~~ à 15 ct. Weesperstr. 128 Den Haag.

A.1015 15 W verst. iets bijzonders v. liefheb. Geh. compl. m. l.sprek, enz. Vraag prijs en toto.

WIJ REPAREREN ELK MERK

BANDRECORDERS

vakkundig, vlug en billijk

A.1022 Wickelbank v. kruisener wild wikkelen. Universeel meter, Taylor, 85A. Oscillogr. G M5655. Rad. mat. o.a. buizen, cellen, μ A-meters, R's en C's enz. enz.

A.1020 Taylor univers.meter i.g.st. model 70A f 50.-; Gelooso FM-unit f 10.-; Marconie bat.ontv. f 15.- Amroh klok-schaal f 10.- In één koop slechts f 65.-.

A.1016 1 Wumo wisselaar, nw. op voet. 4 snelh. verwisselbare toonkap m. Ronette element. Van f 129.- v. f 95.- m. gar. Dual speler, 4 snelh. nw. Van f 79.- v. f 60.-. Grondig TV-ontv. 36 cm beeld, 10 kan. + 2 reserv. i.g.st. v. f 435.-.

Sachs Acoustic Works

STILLE VEERKADE 12
DEN HAAG - Tel. 11 58 85

RECTIFICATIE - ELECTRONISCHE BELICHTINGSMETER met automatische belichtingsregeling door C. A. van Wetten. (juninummer)

In dit artikel is een fout geslopen, die wij hier even rechtzetten. Het betreft namelijk de condensatoren C3 t/m C20.

Hiervoor stond aangegeven (op pag. 312) C3 t/m C20 = 2440 pF. Dit is niet juist. Het is een reeks die geleidelijk oploopt; dus: C1 = 2000 pF, C2 = 2200 pF, C3 2440 pF, enz. Het heeft immers geen zin, om 18 dezelfde condensatoren op de schakelaar te plaatsen, daar de ontladingstijd dan 18 x hetzelfde zou zijn.

Hier volgt de complete reeks; de verschillende waarden mogen wel afgerond worden.

C1	2000 pF	11	5960 pF
2	2200 pF	12	6400 pF
3	2440 pF	13	6840 pF
4	2880 pF	14	7280 pF
5	3320 pF	15	7720 pF
6	3760 pF	16	8160 pF
7	4200 pF	17	8600 pF
8	4640 pF	18	9040 pF
9	5080 pF	19	9480 pF
10	5520 pF	20	10.000 pF

Met parallel schakelen van verschillende condensatoren en met de waarden wat af te ronden kan men vrij eenvoudig tot deze waarden komen.

In **TECHNIEK & HOBBY** vindt U een artikel over **SPOELWIKKELMACHINES**

BUISSGEGEVENS

IN EEN OOGWENK. - In dit handige boekje boekje vindt U de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbzn **F 3.75**

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.
Deel I **F 4.25**
Deel II **F 3.50**
Deel III juist versch. **F 4.25**

UNIVERSAL VALVE GUIDE
Onmisbaar boekwerk voor ledereen **F 9.75**

GUIDE TO MODERN VALVE BASES **F 1.75**

Uitgeverij Wimar VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM
Postbus 14 - Glronr 59 41 37



INDUKTIVITATEN, door H. Hestwig met 39 praktijkvoorbeelden, 255 formules en 50 tabellen, zowel voor L.F., als H.F. Geschikt voor ingenieurs, monteurs en amateurs.

142 pagina's met 95 afbeeld. in linnen band
KLANKSTRUKTUR DER MUSIK - met als inhoud o.a. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoekingen aan oude en nieuwe orgels, elektrische klanksynthese, elektronische muziek, musieke concrète, muziek en techniek. 244 pagina's met 140 afbeeldingen - in linnen band.

PRUFEN - MESSEN - ABGLEICHEN - Moderne AM-FM-reparatie praktijk met een beperkt aantal instrumenten en met eenvoudige hulpmiddelen. 67 pag., met 50 afb.

DEZIMETERWELLEN-PRAXIS H. Schwelzter Eigenschappen van buizen, antennes en algemene onderdelen van de zeer hoge frequenties. Speciaal voor hen, die regelmatig met deze zeer korte golven werken zijn vele tabellen en diagrammen toegevoegd. 126 pagina's met 145 afbeeld. In linnen band

Vraagt ook lectuuroppgave op het gebied van FOTO- en LICHTTECHNIEK

Antwerpen-TV OOK OP UW TELEVISIE-ONTVANGER

A.M.-GELUIDSDEEL VOOR INBOUW 175.—

Schema en aanwijzingen voor complete ombouw worden gratis bijgeleverd

TECHN. PERS- EN PUBLICATIEBUREAU „Techno-pers”

J. D. STIL - MEERVELDHOVEN - TELEFOON K 4995 - 446

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL



VOOR NEDERLAND'S BESTE HANDELAREN
Engelands Beste Batterijen

Beric „Betrymax“ radio batterijen duren langer dan welke andere ook van gelijke grootte. De constructie van gestapelde platte cellen voorkomt ruimte verlies — is ontwikkeld om het voordelligste gebruik te verschaffen. Zij zijn vol energie — gelijk de zon.

BEREC DROGE BATTERIJEN

Voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

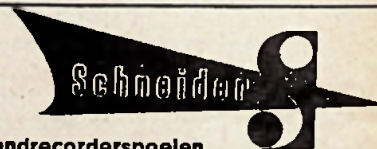
Merken van wereldfaam verkrijgbaar in Nederland bij:



N.V. ING.BUREAU CONNECTOR
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.)
Telef. 34088

CONDENSATOREN
f.e.g.a.
THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY
AMSTERDAM MICHELANGELOSTRAAT 55 TEL. 798748

TECHNIEK & HOBBY
Het ideale hobbyblad f 5.— per Jaar



Bandrecorderspoelen
en opbergdozen in alle soorten
N. V. ING. BUREAU CONNECTOR
PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM-C
Telef. 34088

TIKO BEEKLAAN 34
DEN HAAG

BANDRECORDERS

N.V. ING.BUREAU CONNECTOR
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C)
Telef. 34088

BEEKLAAN 34
DEN HAAG

LUIDSPREKERS
TECHN. BUR. UYLENBURG
IORDENSTRAAT 69, HAARLEM

DUAL TOWA
HEATHKIT
IRISH TAPE
ILSE
G.E.C.
A.K.G.

Bronckhorststr., 14
Amsterdam

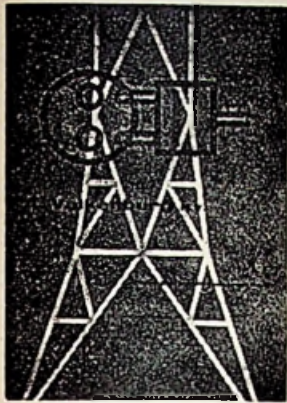
WEERSTANDEEN
f.e.g.a.
THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY
AMSTERDAM MICHELANGELOSTRAAT 55 TEL. 798748

HAPROKO
MONTELBAANSTR. 4
AMSTERDAM-C.

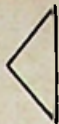
TELESCO
TV en FM
antennes
A. Kuiper, Prinsengr 537
A'dam Tel. 31936
H'lem Tel. 10577

Inbind banden
en opberg
mappen

TECHNISCHE
TRANSFERS
Uitgev. WIMAR
HAARLEM



meer dan 140 pagina's



*Handig en makkelijk
om steeds bij de hand te hebben!*

Een overzicht van alles wat er voor radio en electra wordt geboden:

VALKENBERG'S RADIO - ELECTRA PRIJSCOURANT NO. 10

F 1.-

Bij gebruikmaking van de eerste bestelbon voor een bestelling van f 25.- krijgt u de kosten van de prijscourant terugbetaald

Wat u er allemaal in vindt:

- alle radio-onderdelen die thans op de markt zijn
- alle elektrische materialen: snoet, draad, schakelaars, stopcontacten enz.
- alles op het gebied van platenspelers en wisselaars
- een enorme sortering elektrische huishoudelijke apparaten

Wilt u weten:

wat de goedkoopste transformator kost?
welke soorten condensators wij allemaal hebben?
wat een driewegs steker kost?
Op deze en 1001 andere vragen geeft onze prijscourant het antwoord. Stort f 1.- per postwissel of op giro 219857 onder vermelding van letters RE en u ontvangt per omgaande deze onmisbare prijscourant.

VALKENBERG

Kinkerstraat 216-222 (Radio en electra)
Kinkerstraat 250-258 (Huish. artikelen)
Amsterdam - W. Tel. 184022 (4 lijnen)

LUXOR Bandrecorder motoren

Zowel RECHTS als LINKS draalend
absoluut gelijkmatige, slingervrije
geruisloze gang

Prijs slechts f 33.-

VRAAGT UITVOERIGE BESCHRIJVING !!

APPARATENFABRIEK **LUXOR**
Korte Poellaan 23, Haarlem Tel. K 2500 - 12505

TRANSFORMATOREN

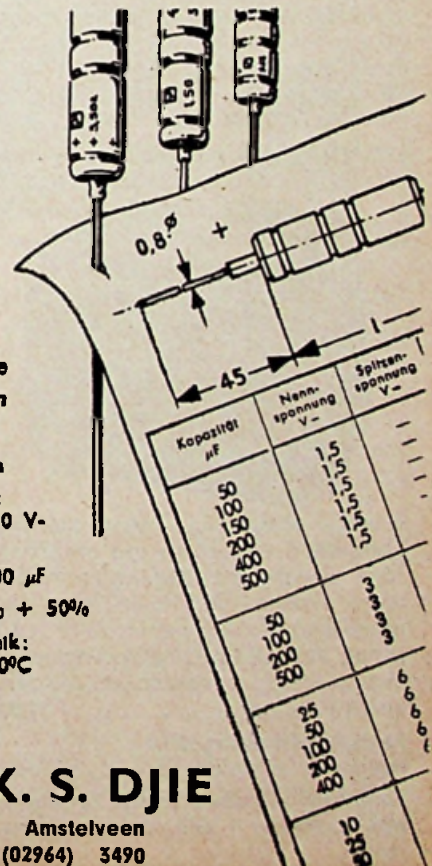
HERCULES-RADIO

HILVERSUM



MINILYT laagvolt electrolytische condensatoren

Type EB
kleine afmetingen
Werkspanningen:
0,5 V- t/m 150 V-
Capaciteiten:
0,1 μ F t/m 500 μ F
Tolerantie: -20% + 50%
Temperatuurbereik:
20°C tot +70°C



FIRMA K. S. DJIE

Postbus 19, Amstelveen
Telefoon: (02964) 3490

v. Woustraat 182
Telefoon 72 86 42

DANKELSHIJN

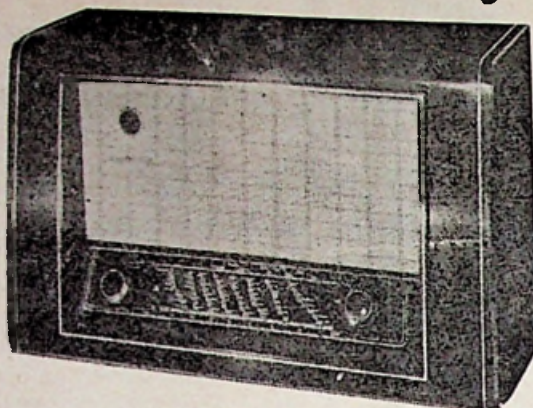
Amsterdam - Z
Giro 51 19 24

TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker
Afm.: 60X45X30 cm. Zeldzaam
mooi en goed van afwerking
Met sierring v. ooghouder.
Geschikt voor druktoetsen.

Prijs slechts f 12.50
Trommel f 1.45
Duo f 1.50
Glasplaat f 2.25
Spoelblok f 1.95
Dubbele knoppen
per stel f 2.50

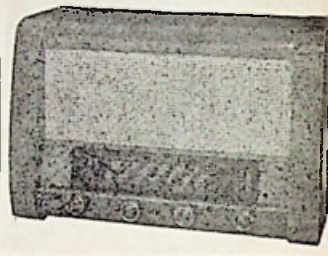
Passend chassis .. f 3.95 Grote zijknop f 1.25



Speciale aanbieding. Zeer
mooie gepolitoerde Duitse
fabrieks RADIOKASTEN

Afm. br. 55 cm, h. 37 cm en
d. 26 cm f 8.50
Glasplaat f 2.75

LET OP ONZE SPECIALE
AANBIEDINGEN VAN DE VOL-
GENDE MAAND!!



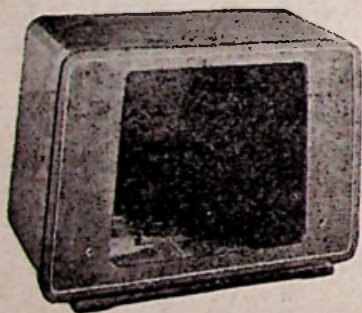
TELEFUNKEN TRANSFORMATOREN

voeding met dubbefasige gelijkricht-
cel, 85 mA f 9.50
idem, met cel 110 mA f 12.50
zonder cel 110 mA f 9.—
zonder cel, 250 mA f 17.50
2X275 V, 6,3 en 4 V, 150 mA f 12.50
trillertrafo 6 V f 3.50
trillertrafo 6 en 12 V f 4.50

UITGANGSTRANSFORMATOREN

Speciale Telefunken uitg. trafo voor
hoge tonen speaker f 2.25
Telefunken balansuitg. 2xEL84 f 5.—
Idem, voor 2XEL41 f 5.—
Telefunken uitg. 7000 Ω en diverse an-
dere waarden f 1.75
Telef. uitg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—
Telef. uitg. v. EL84, spec. Hi-Fi f 2.50
smoersp. 100 mA f 3.75 150 mA f 4.50

Telefunken auto-antenne 3-dellig, uit-
schuifbaar, zwaar verchroomd f 12.50



Speciale aanbieding! Duitse fabrieks
RADIOKAST. Fantastisch van afwerking
fraai gepolitoerd. Afgewerkt m. ko-
peren sierlijst. Afm. breed 46,5 cm;
hoog 33 cm, diep 24 cm. .. f 6.50
Motor, 220 V, 0,1 A, 22 W (collectormo-
tor) geschikt v. versch. doeleinden,
afm. 10 X 6 cm f 12.50

Terugspoelmotoren, 28 V
gelijk- en wisselstroom f 6.50

Zendingen uitsluitend onder rembours.
Min. postorder f 2.50. Geen prijscou-
ranten.

ALLE AMROH EN PHILIPS SETS EN ONDERDELEN LEVERBAAR

Speciale aanbieding - PHILIPS BOUW-
DOOS met uitgebreid schema.
Van f 160.— voor f 115.— Geheel
compleet (AMIII)

Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hin-
derlijke fluittoontjes uit uw
toestel f 1.75

Spoelblokken - middenfrequentrafo's
Telefunken m.f.-trafo's nieuwste ovale
model met FM per stel f 2.40

Telefunken spoelblok, 3 band. met op-
geb. duo en buisvoet, passend in Te-
lefunken kast m. F.M.+schema f 1.95

Telef. super spoelblok m. 3 toetsen,
midd.- en lange golf + schema f 3.75

Speciale trimsets, waarblij trimleutel
passend op Telef. ijzerkernen; 4 stuks
per set f 1.95

BANAANSTEEKERS, speciale aanbieding
in verliesvrije uitvoering, wit en
zwart, per 10 stuks f 0.50

Condensatoren 100 stuks,
diverse waarden f 2.50

Weerstanden 100 stuks
diverse waarden f 2.50

Keramische en trollituul C's, per 50
stuks, div. waarden f 2.50

LUIDSPREKERS

Telefunken speaker, 25 cm, 12 watt
slechts f 14.75

Idem, 20 cm rond, f 12.50

Telefunken, hoge tonen f 6.50

Middentoon speaker φ 11 cm f 7.50

Alle Philips luidsprekers leverbaar!

MEETINSTRUMENTEN

0—100 μA, vierkant 12 X 10 f 37.50

0—100 μA, φ 8 cm f 30.—

MET SPIEGELAFLEZING

0—300 μA vierkant f 12.50
0—500 μA φ 5 cm f 25.—
0—30 A f 3.75
0—30 mA φ 5 cm f 3.75

AZ1	1.50	EM80	4.75
AL4	4.—	EL84	4.75
AL5	4.—	ECC81	4.75
AF7	1.50	ECC82	4.75
AZ11	1.75	ECC83	4.25
AZ41	2.75	ECC85	4.25
EABC80	4.75	DC25	0.75
EAF42	4.75	DAC25	0.75
EF40	4.75	DCH25	0.75
EL41	4.75	KL1	0.50
ECH42	4.75	KL4	0.50
EF80	4.25	IR5	3.75
ECH21	6.—	6J6	3.75
EBL21	6.—	4654	1.50
EM4	4.75	EBC3	1.95
EM34	4.75	EF804	4.75

Telefunken vliegwielt voor schaalaa-
ndrijving f 0.50

Duo's 2X500 pf miniatuur f 1.75

Idem, 3-voudig f 1.95

idem, 2 X 500 pF normaal .. f 1.25

ELECTROLYTEN

2X20 μF, 500 V; 2X30 μF, 500 V; 2X8
μF, 500 V; 2X10 μF, 500 V; 1X25 μF,
285 V — per pakket v. 5 stuks f 2.50

2X50 μF, 350 V werkspanning f 1.50

Kleine elco's, 25 μF, 275 V werksp. 4
stuks f 1.50

Gummikabel, 2-4-5 aderig, min. 10 m
2-ad. f 0.10 p.m 4- of 5-ad. f 0.25 p.m

Afgeschermd draad v. pickup en mi-
crofoon enz. minimaal 10 m. Prijs per
meter f 0.10

Verlicht.lampjes 6,3 V, 10 st. f 1.—

ACCU LAADINRICHTING, 2—4—6 volt,
0,5—1 A. Compleet slechts f 11.95

BANDKLOKJE v. recorder .. f 6.50

Grundig OPNAME- WEERGAVE KOPJE
f 10.80 — Grundig WISKOPJE f 8.10

RADIOCONI

MILAN

Luidsprekers

- 65 verschillende typen
- MEMBRAANLUIDSPREKERS
6, 12, 25 W. Kosten resp. f 75.—
f 150.— en f 250.—
- TRANSISTORLUIDSPREKER
7 cm, 0,1 W, 15 Ω - f 9.80.
- BUISLUIDSPREKER RC 80
40x10 cm, 35 W, 5 Ω , met 10 m
snoer, in rood, blauw en groen.
f 32.—
- Type RC 160 N 16 cm 3 W 5 Ω
f 9.90
- Type RC 190 N 19 cm 4 W 5 Ω
f 12.90
- Type RC 220 N 22 cm 6 W 5 Ω
f 16.50
- Type RC 150 N, ovaal 15x10 cm
f 10.50

Versterkers

- 15 W netv. f 240.—
- 15 W accu-netv. f 265.—
- 25—35 W netv. f 330.—
- 25—35 W accu-netv. f 390.—
- 50—75 W accu-netv. f 400.—
- compleet met buizen
- staaltjes van Italiaans vakman-
schap
- uit voorraad leverbaar
- VRAAGT VRIJBLIJVEND
PROSPECTUS

Levering uitsluitend via de handel

**HANDELSONDERNEMING
elektronic import**

HOOFDSTRAAT 115, VELP, TEL. 08302-3922



Stabilix

KWARTSKRISTALLEN

VOOR LUCHT- EN SCHEEPVAART
MOBILOFOONS

COMMUNICATIE-DOELEINDEN

- * VERVAARDIGEN
- * VERSLIJPEN
- * METINGEN

„STABILIX“

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
HOBBEMASTR 125 · L.GRAVENHAGE TEL 332497



**BESLIST!
VOORDELIGER!**

Jongeman, 16 jaar, dipl. L.T.S. afd. electr. en V.E.V. B, stu-
derend voor radio-monteur ZOEKT WERKKRING in
Haarlem of omgeving

ROBOT

brengt thans de navolgende nieuwe trafo's:

Vraagt uw winkelier!

**Techn. Ind. ROBOT
Amsterdam**

TYPE 2217

Prim. 0—125—200 V; sec. 1 X
260 V, 80 mA; 6,3 V, 3 A
Statisch afgeschermd f 13.50

TYPE 2218

Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X
250 V, 60 mA; 6,3 V, 3 A
Statisch afgeschermd f 12.—

TYPE 2219

Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X
220 V, 30 mA; 6,3 V, 1 A.
Statisch afgeschermd f 10.—

TYPE 2222 (meettransformator)

Prim. 0—110—125—220 V; sec.
1,4 V, 2 V, 4 V, 6,3 V, 7,5 V. Be-
lastbaar tot 2 A. 13 V, 20 V, 25 V,
30 V. Belastbaar met 0,2 A.
0—50—100—200 V, 100 mA
f 18.50

SPOELBLOKKEN

Telefunken, LG, MG, KG, FM, met duo en schema f 1.95
 Telefunken spoelbl. LG, MG, KG, 6 druktoetsen f 9.75
 Telefunken, auto-spoelbl. m. 4 druktoetsen, MG f 4.75
 Görler, LG, MG, KG f 4.75
 Totoro, 6 toets. MG, VG, 2XKG f 19.75
 Graetz, 8 toetsen, pre-select. 4XKG, VG, 2XMG f 19.75
 Telefunken m.f.-trafo's 472 kC per stel f 1.45
Druktoetsenschak. als in radio, 5 toetsen f 3.50, 6 toets. f 4.—.
Druktoetsen, rechtstandig, 3 toetsen f 3.75, 5 toets. f 5.75, ideaal voor recorders enz.
Draaischakelaars (pørtinax)
 2 deks, 4 standen f 0.60
 1 deks, 3X3 standen f 0.75
 3 deks, 5 standen f 0.95
Draaischakelaars, Mayer, (keramisch)
 2 deks, 4 standen f 1.75
 4 deks, 4 standen f 2.80
Drievoudige C, groot model f 1.25 klein model f 1.75
FM-duo - met vertraging 2x16 f 1.25

Grundig FM-duo f 1.75
 FM h.f.-unit v. 1XECC81 f 2.95

RELAIS

stappenrelais 10 stappen f 1.95 - 16 stappen f 2.95 - 34 stappen f 4.95
 relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75
 idem, doch 6200 Ω f 3.25
 tweeling relais 24 volt f 2.25
 wisselstroom relais ca 80 V f 2.45
 Telrelais, telt tot 9999 f 0.95

Potentiometers

2 schak. 1, 15, 50 kΩ, 0,1, 0,2, 1, en 16 MΩ f 0.75
 2 schak. 50 kΩ, 0,5, 1,3, 2 MΩ f 1.—
 dubb. uitvoering: 0,1+0,5, 0,5+0,5, 0,5+1,3, 1+1,3 1+6 MΩ f 1.50
 dubb. m. druk-trek- en draaischakelaar (0,5+1,3 MΩ) f 2.—
 3-voudig. m. schak.: 0,25+0,5+1 MΩ, slechts f 2.50

GRUNDIG Hi-Fi LUIDSPREKER

10 W 5 ohm 50-15000 Hz
 25 cm. Nieuw f 14.75

Cristal Calibrator 19 set 10—100—1000 Kc. Z. buizen f 9.75
Amroh luidsprekerkast (groen gespoten, metaal) v. 25 cm speaker f 9.75
Grundig kanaalkiezer - PCC84 + PCF80 10 kanalen f 30.—
53 cm beeldbuis 70° m. afbuigspoel + ionenval f 115.—
63 cm, 90° f 125.—
TV- of FM-lijntijl'n (wit - 300 Ω) per meter f 0.20
HS-unit 16 kV met EY51 f 12.75
Hsp-unit v. EY86, 12—18 kV f 14.75
TV-masker 43 cm (metaal) f 5.50
Afbuigspoelen met magneten f 12.75
Bubble sextant f 19.75
Grote uitvoering COLLARO bandrecordermotor f 19.75
A.E.G. Zware recordermotor f 49.50
Terugspoelmotor 28 volt, .. f 4.75
FERRIETSTAAF, 10 Φ, 18 cm f 1.75
FERRIETSTAAF 25 X 120 f 1.75
FERRIETANTENNE LG + MG f 1.75
OPROEP-INSTALLATIE (nieuw) - Buizen: ECC83 + ECL80. Zonder buizen, compleet met voeding f 49.75
ELCO's — 1 X 4 μF f 0.40 - 1 X 25 μF f 0.50 - 2 X 40 μF f 2.25 - 2 X 100 μF f 2.95 1 X 1000 μf, 110 volt f 4.75

Let op! Van 15 juli tot 15 augustus Grote Opruiming!

TRANSFORMATOREN

Philips voedingstrafo, prim. 0—220, sec. 1 X 6,3, 2 X 260, 60 mA f 6.50
 Telefunken uitgang 7000/5 f 1.75
 7000/3,6 f 1.75 - 3400/5 f 2.75 - batterij-uitgang f 1.75, EL84, f 2.25, grote uitvoering EL84 f 1.95, gloeistroomtrafo, prim. 0—260, sec. 1 X 6,3 V, 2 A, Nu voor f 3.25
Telefunken VOEDING, 110 mA, prim. 110, 220; sec. 1 X 260 V, 1 X 60 1 X 6,3 volt f 8.75
Voedingstrafo 60 mA, prim. 0, 220, sec. 1X260, 6,3 + 12 volt f 5.75
SMOORSPOEL 60 mA f 1.45
Grote cellen, 20 V, 5 A f 12.50, 20 V, 6 A f 14.75. Graetz: 24 V, 8 A f 17.50
Gelijkrichtcellen
 vlak E80C30 f 2.50
 B30C450 f 3.45 B250C90 f 4.75
 Rond: B250C75 f 3.75 B220C100 f 4.75
 E140C30 Blok: ½B390C260 f 7.50
 E220C360 (voor TV) f 8.25
50 keramische condensatoren + 50 weerstanden (NIEUW) samen f 3.50
Siemens WISKOP f 6.95
Telefoonhoorn f 2.95
Tafel-telefoonhoorn f 9.75

VCR 517, GELIJK AAN VCR97.
 NIEUW IN KRAT f 9.75
 VOET VOOR DEZE BUIS f 1.25

Telefunken electrodyn. luidspreker, met uitgang Φ 20 cm, NIEUW f 4.75
Isophoon, hoge tonen condensat.luidspreker. Φ 13 cm f 5.75
Huistelefoons met oproepbel - A + B toestel, per stel f 27.50
Huistelefoon met zoemer, 6 druktoets. werkt op 4,5 V. Te gebruiken als wand of tafeltoestel. Hiermede kunt u tot max. 7 toestellen gebruiken, compl. m. uitvoerig schema voor aansluiting van 2—7 toestellen. Per stuk, compl. met hoorn f 16.75
Telefooncentrale (Siemens), 1 hoofdlijn+10 nevenlijnen. als nieuw f 195.—
Veldtelefoons DMK5 - compleet, per stuk f 9.75
Meetcellen brug 1 mA (nieuw) f 2.25
Nikkellijzer accu 1,4 V, 5AU, nu f 4.75
 5.75 PL36, PL81, EL81, EL82 EL83, PCL81 PCL82 PCL84 ECF80 PCF80 ECL82 PCF82, ECH3, ECH4 7.75 PCC88
POSTORDERS BENEDEN f 2.50 KUNNEN NIET WORDEN UITGEVOERD.

0.25 A415, 0.50 ATP4, 76
 0.75 DCH25, DAC25
 1.— 4654, 6H6, DC96, 1.50 6K7
 1.75 AF7, EF50, 4673, 1805, ID8.
 2.20 EF92, EBC3, EF91
 2.75 1815, (AZ4 met pennen) 5Y3, 6X5, 3Q4, 1U5, AZ11, AZ41, 68BG, AZ1 3A4, DL93, DF92, 1L4
 3.25 UYIN, UY41, EZ40, EZ80, EZ81, UY85, 6X4, EF93, 6BE6, 6BA6
 3.75 DL91, DL92, DL94, DF91, DF96, DAF91, DAF96, DK91, DK92, DK96, EL41, EABC80, 6V6, 5U4G, EAA91, ECC91, 6J6, UF43, EM80, EM85, EBF2, EBC91
 4.25 EL84, ECC81, ECC82, ECC83, UL84, EF85, EF86, PY81, PY82, PY83, EL95, EBF80, EF89, EF41, EF42
 4.50 ECH81, ECH42, UCH42,
 4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21, AL4, UBF80, EY81, EY82, EY86, DY86, PL81, PL82, PL83, ECC84, ECC85, EL86, ECL80, EBF89, EY51, EF40, ECH83, EBC41, UBC41, EAF42, UAF42, UF41, UL41, EM4, EM34, EM35, ECC40, EL41, EM11, UABC80 EM84, EF804, EM71, EL11, ECH11
ALLE BUIZEN MET VOLLE GARANTIE

Spiksplinternieuw . . .

Sensationele prijs . . .

Bestel dus nu zo'n

Originele Amerikaanse koptelefoon

Voor **4.95** type DLR 5 met 2 meter snoer - verpakt in doos

Profiteer van deze exclusieve Valkenberg aanbieding. Maar doe het direct vóór wij uitverkocht zijn. Hier zijn de bijzonderheden:

- ⊗ eigen weerstand 2 X 25 ohm
- zeer gevoelig freischwinger type
- ⊗ geschikt voor elke kristal-, transistor- en batterij-ontvanger
- functioneert perfect als hulstelefoon door één schelp als microfoon te gebruiken
- geschikt voor slechthorenden; aan te sluiten op een laag-ohmig radlotoestel

Denk aan de prijs . . . slechts f 4.95

VALKENBERG

Kinkerstr. 216-222 - Amsterdam-W. - Tel. 184022 (4 lijnen)

HI-FI II

Volledige muziekinstallatie voor zelfbouw

Viddeleerversterker

Basreflexkast

Kruisfilters

Bandspeel-voorversterker

Parallel-push-pull-versterker

Een boekje van 118 bladzijden, met o.a. 3 foto's, 1 bouwtekening, 3 nomogrammen en 87 schema's.

Naast de praktijk heeft ook de theorie hierin een plaatsje gevonden. Voor vakman en amateur een onmisbaar boekwerkje!

PRIJS f 3.95



Hét boek voor de beginnende radiotechnicus en -amateur

Transistors

door J. H. Jansen

Het bevat 10 hoofdstukken:

1. Fysische grondslagen
2. De junction-transistor
3. Fabricage van transistors
4. Technische grondslagen
5. Laagfrequent-versterkers
6. Ontvangerschakelingen
7. Oscillatorschakelingen
8. Schakelcircuits met junction-transistors
9. Foto-transistors
10. Meetschakelingen

PRIJS f 5.95

UITGEVERIJ WIMAR

POSTBUS 14 - HAARLEM - TELEFOON 13084 - GIRO 594736

VERKOOP

RADIO- en RADARMATERIAAL

De Inspecteur der Domeinen te Utrecht,
Maliesingel 12 (tel. 030-26243) zal op

DONDERDAG 24 JULI 1958

v.m. 11 uur, te zijnen kantore in het
openbaar bij inschrijving verkopen:

RADIO- EN RADARMATERIAAL

waar onder:

electronenbuizen, electrodenbuizen,
kathode-straalbuizen, triodes, ont-
vangers, power-units en antenne-
mast-onderdelen,

aanwezig bij Depôt Retourgoederen,
Kamp van Zeist te Soesterberg

BEZICHTIGING OP 22 JULI 1958

van 9 tot 12 en 14 tot 16 uur

Kavellijsten en voorwaarden, verkrijgbaar
ten kantore van voorn. Inspecteur en
voorm. Depôt



Technische Hogeschool Delft

Bij het ELEKTRONICALABORATORIUM van de afde-
ling ELEKTROTECHNIEK is vacant de betrekking van:

TECHNICUS

TAAK:

samenwerken met studenten en assistenten aan het
ontwikkelingswerk en het bedrijfsvaardig houden
van de apparatuur.

VEREIST:

L.T.S. instrumentmaker en elektrotechniek, bij voor-
keur M. U. L. O.-b en diploma N. R. G.

Sollicitaties onder no. 29883 aan het hoofd van de
afdeling personeelszaken, Julianalaan 134, te Delft.

De RIJKSUNIVERSITEIT te GRONINGEN vraagt voor
spoedige indienstreding een

RADIO-TECHNICUS

die te werk zal worden gesteld bij de „Electro-
nische Rekenmachines“.

Schriftelijke sollicitaties met volledige inlichtingen
betreffende leeftijd, opleiding, ervaring enz. te
richten aan het Natuurkundig Laboratorium, Wester-
singel 34, Groningen.

GEVRAAGD door import-groothandel op het
gebied van radio-onderdelen etc. per 1 aug. of
1 sept. een

vertegenwoordiger

voor rayon hetwelk omvat Amsterdam, Haarlem, Het
Gooi etc.

Brieven onder no. P 9758 bureau van dit blad.

AANGEBODEN

A.1005 Nieuwe 2 kan.-verst.
18 W; menging v. 2 X p.u. en
micr. event. ruil v. bandrec.
of bandrec.deck. 9½-19 cm.

A.999 Gramm.-opn.installatie.
Snij-app. prof. type, compl.
m. spec. verst.-microf. trans-
cripsiemotor enz.

A.980 Balansuitg. 20 w f 10.-
Voed.traf. dubb. hsp. 4 en
6,3 V f 5.- Supersonic, 4 bnd
bloc. m. m.f. f 10.- Phil. batt-
ontv. LX401UB (ook v. l.-net)
speelt prima f 40.- Erres ont-
vang. speelklaar, f 25.- Elco's

A.1007 20 W balansverst. 2
micr.kan. f 100.- en ond. v.
oscill. m. VCR97 + voeding
f 100.-.

A.1001 Nieuwe OD604's à
f 15.-. OC604 spec. f 7.50.

A.1019 Philips luidsprek. 9710
M; Philips platensp. in koffer
4 snelh.; Unitran 10 W hifi-
verst. Samen f 275.-

Triplett univers. meetinstr. ty-
pe 630 Williamson, 25 W Uni-
tran ultralineaïre versterker;
pracht. acoustische box, +
9710M, Unitran 10 W wissel-
filter.

A.1017 18- en 24 aderig kab-
bel m. plastic mantel. Koper-
draad (0,35 mm ϕ) tegen
f 0,25 p.m. Min afn. 100 m.
Tel. K1800-112222.

A.966 TV-chassis m. 10 k box
HSP-uitg. unit. beeldbr. en
lin.reg. ged. gebouwd m.
Philips spoel. en MF en spe-
ciale Temco weerst. V.D.R.,
m. alle buisvoeten, volgens
Philips schema. f 85.-. MW
22, z.g.a.n. f 25.-; MW31, z.
g.a.n. f 35.-; MW 6, projec-
tiebuis m. schmidt optiek +
scherm f 75.-. Compl. HSP-
unit v. MW6, 25 kV, m. 6 bzn
f 50.-. Enige losse schmidt
optieken p. st. f 15.-. L. en
R. draaiende rec.motor van
f 37.50 v. f 20.-, 2 opwikk.
mot. Luxor, 220 V, 30 W f 15.-
i. st. Nieuw: vliegw. (fabriek)
n. drukrol, snaar en motor-
poeiie, 2 sn. f 25.-. 2 Bogen
filmspoor koppen, opn.
w. en wisk. samen f 40.-.

16 mm geluidsfilm-app. m.
reserv. projec. lampen, in-
geb. verst. films, terugwikk.
m. plakpers, 600 m, spoelen
enz. De Brie f 750.-. Preci-
sie draaibankje, Wolff en
Jhan, m. motor, 125 V f 200.-
Nieuwe pl. 105 m. voet. Phi-
lips f 50.-.

A.1013 Haspels tape ϕ 13
cm f 5.-; Philips portable,
LX401UB. Speelklaar f 40.-
20 W balansuitg. f 5.-. Ra-
dio-onderd. vraag lijst.

A.1003 Saja bandrec. in koff.
m. ls. Weinig gebruikt. Van
f 445.- t.e.a.b. boven f 250.-

GROOT NIEUWS

VAN AVO

DE MULTIMINOR

Een universele meter, van AVO-kwaliteit, in zakformaat, tegen aantrekkelijke prijs.

Het ideale instrument voor de amateur en de serviceman langs de weg.

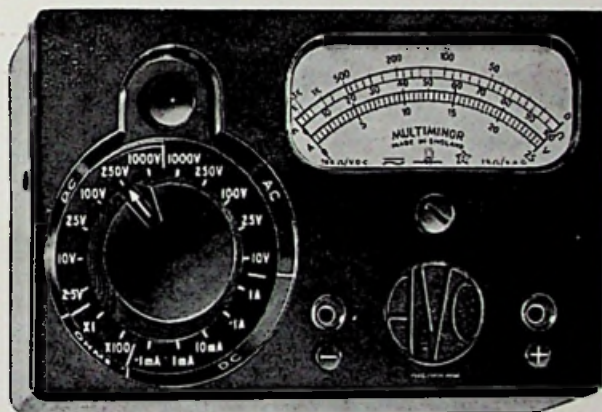
In totaal 19 meetgebieden:

7 x gelijkspanning - 100 mV — 1000 V

5 x wisselspanning - 10 V — 1000 V

5 x gelijkstroom - 100 microA — 1 A

2 x weerstand - 20 kOhm en 2 Mohm



Dit meesterstuk van instrumentmakerskunde steunt op de ervaring van de grondleggers van de universele meter. Dank zij de modernste fabricagemethoden, w. o. gedrukte adjustable weerstanden bedraagt de prijs slechts f 89.50 (incl. meetsnoeren)

De MULTIMINOR wordt door de radiohandel geleverd!



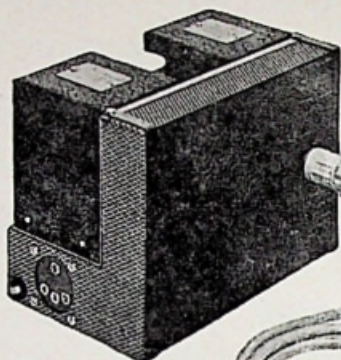
KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN

TELEFOON 02942-341*

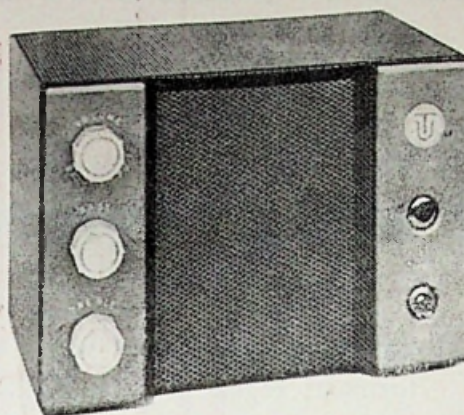
UNITRAN

DE BEROEMDE 12-WATT
HI-FI VERSTERKER KP 12-KM 10

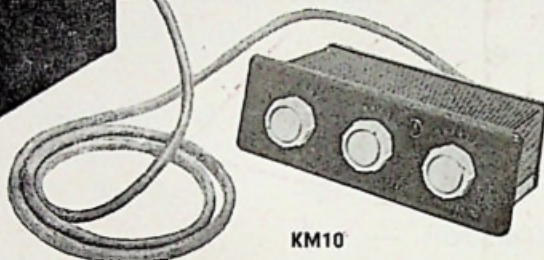


type KP12

NU OOK
LEVERBAAR
ALS



type MP 12 in één kast



KM10

Vraagt demonstratie
bij uw handelaar!

UNITRAN N.V.

OSSENMARKT 30

WEESP

TEL. (02940) 2808

japanse meetinstrumenten

IMPORT: REMA ELECTRONICS

*nieuwe modellen
zojuist ontvangen*

PANEELMETERS

Rond model, huisdiameter 65 mm. Buitenmaat 85 mm ϕ .
0-100 μ A f 17.— 0-100 mA f 11.50
0-500 μ A f 14.50 0-1 A f 11.50
0-1 mA f 11.50 0-10 A f 11.50
0-10 mA f 11.50 0-250 V f 11.50 (AC)

Rond model, huisdiameter 85 mm. Buitenmaat 105 mm ϕ .
0-1 mA f 17.50 0-250 V f 17.50 (AC)

Vierkant model, buitenmaat 80 x 80 mm:
0-1 mA f 17.50 0-1 A f 17.50
0-10 mA f 17.50 0-10 A f 17.50
0-100 mA f 17.50 0-250 V f 17.50 (AC)

SANWA transistormeter SC-2

meet Ico, alfa- en beta-factor van transistors Prijs f 117.50

TOWA multimeter F-10

20.000 ohm per volt, 23 meetbereiken.

Prijs slechts f 65.—

Alle meters zijn van het draaispoeltype,

Voor een uitvoerige documentatie, vraag onze folder „JAPANESE MEETINSTRUMENTEN“. Behalve van de bovenbeschreven modellen, vindt u daarin ook uitgebreide beschrijvingen van de andere TOWA-successen, zoals:

Multimeters MT-90 - 330 Ω /V, 17 meetbereiken (f 27.70)

Zakmultimeters MP-8 - 1000 Ω /V 14 meetbereiken (f 22.90)

Multimeters 100-p m. draaischaakelaar 20 meetbereiken (f 42.—)

REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTLAAN 14 - AMSTERDAM-Z.
TELEFOON (020) 734848