



4^e JAARGANG — N^o 5/6
JULI-AUGUSTUS 1949

PRIJS :
25 FR.

DE RADIO *en televisie* REVUE

MAANDBLAD

Abonnementsprijs :
Fr. 200,— per jaar.

Administratie en Redactie :
Prins Leopoldstraat 28 — Borgerhout - Antwerpen
Postrekening N^o 4858.11 - Tel. 552.55 - HRA 102.066

UITGEVERS : N. V. Algemene en Technische Boekhandel v/h P. H. BRANS

Voor Nederland : BRANS' RADIOTECHNISCHE UITGAVEN
WESTERKADE 33, UTRECHT. Tel. : 114.61

IN DIT NUMMER

Bouw-
beschrijving van :

★

Fotocel-voorversterker

★

Magnetische
toonopnemer

★

Rimlock-
Superheterodyne

★

HET NA. RA. FI.

★

De Faze-Detector

★

Practische Televisie

★

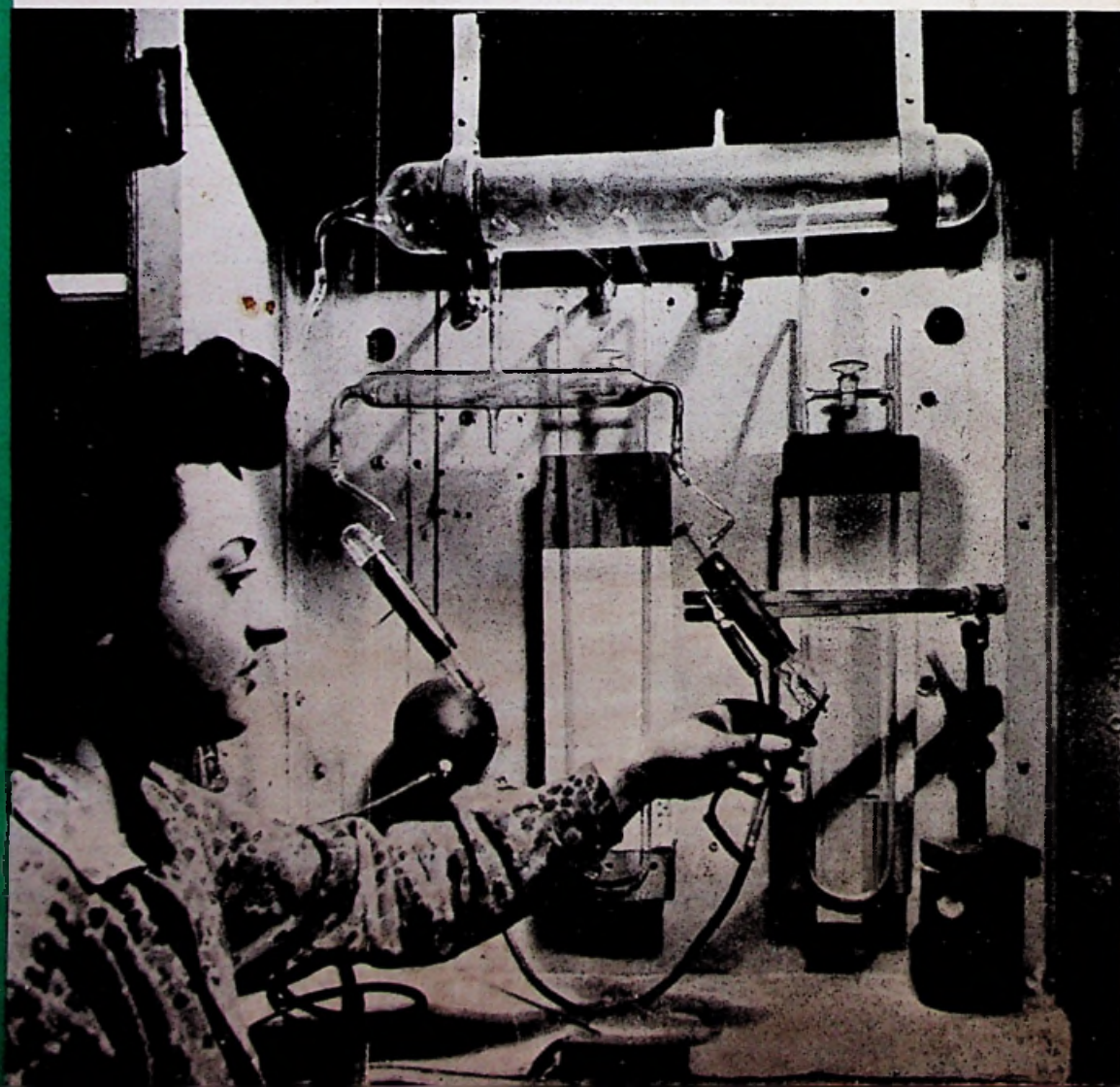
Gelijkstroom hersteller

★

De Synchrodyne

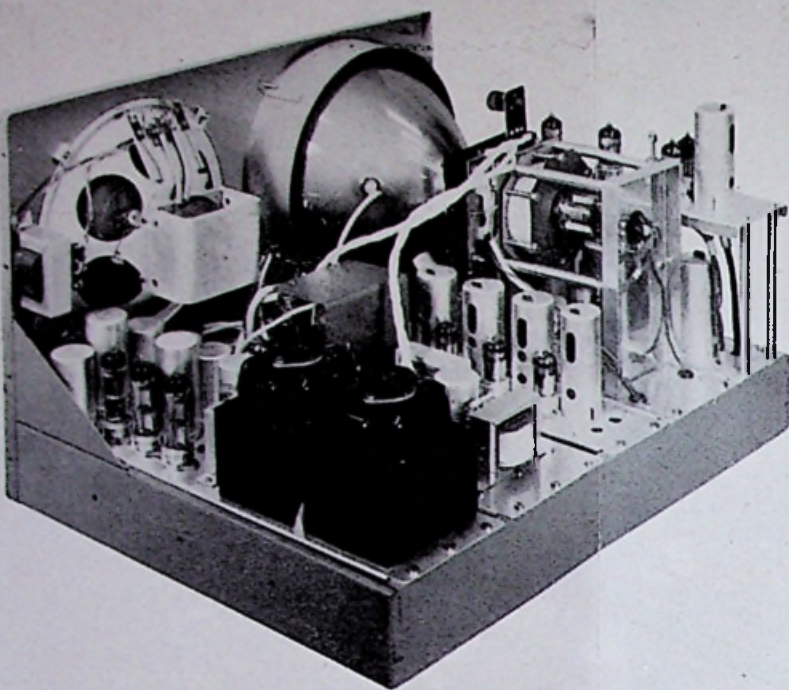
★

Enz., enz.



PRIJS :

25 Fr.



Technici !

Nu is de televisie binnen uw bereik.
Stel U op de hoogte van deze nieuw techniek.
Bestel nu Uw televisie-bouwdoos met bouw plan en volledige technische gegevens.

PRECISAA

Gebr. STOBELAAR
Emiel Banningstraat, 38
ANTWERPEN

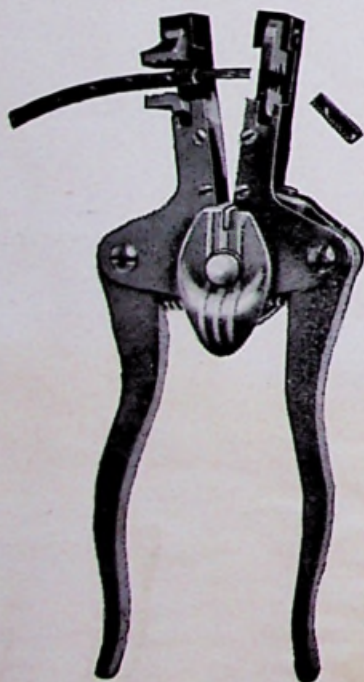
Juist verschenen !

R. Devillez'

MODERNE TELEVISIETECHNIEK

280 blz 140 fig., plus buitentekstplaten en foto's, driekleurig stofomslag. Prijs : 120 Fr.

EEN BOEK DAT OP ZIJN TIJD KOMT !



Kabelstripper **SPEEDEX**

voor electriciers en radiospecialisten, constructeurs en herstellende in de autonijverheid, vliegwezen, leger en marine.

Strip 750 tot 1000 kabels per uur

Voor draden van 0,25 mm tot 3,25 mm doormeter

Verwisselbare lemmers

Standaard Model Automatisch Model

voor alle massieve draden

voor gesplitste kabels en draden

Alleenvertegenwoordiger voor België, het Groothertogdom Luxemburg en Belgisch Congo

CENTRABEL

BROGNEZSTRAAT 20, BRUSSEL (Zuid)

Telefoon : 21.30.01



Televisie in België :

Antwerpen aan de Leiding !

Men heeft, inzake televisie, gedurende de laatste maanden in ons land niet stilgezeten en rapporten over geslaagde TV-ontvangst kwamen ons reeds toe uit Petithan, Leuven, Herenthals, Blankenberge, Mont St. Aubert, Brugge, Leuze, Hamont, Barvaux, Jette, Grobbendonk, Stavelot, Brussel, Charleroi, Niel en Antwerpen.

Maar in deze laatste stad alleen zijn er bij ons weten, reeds een tiental TV-ontvangers in werking. Men zal kunnen discussieren over het woordje « reeds » en aanvoeren dat « nog maar » beter zou zijn. Wij vinden evenwel, dat men gerust over « reeds tien » TV-ontvangers mag spreken en menen dat, Londen en Parijs te na gesproken, er in Europa nog weinig steden zullen zijn waar men reeds tien TV-ontvangers in werking heeft. Daarbij mag men in aanmerking nemen, dat het ontwerp, de bouw en het afregelen van een ontvanger geen kleinigheid is omdat men uitsluitend aangewezen is op de uitzendingen van Eindhoven, driemaal per week gedurende 1 1/2 uur. En men vergete daarbij niet dat Eindhoven 80 Km ver ligt en Antwerpen dus buiten de gunstige 40 Km-kring ligt.

Het is dus, in meerdere of mindere mate, echt pionierswerk, dat door al deze mensen is verricht, pionierswerk, waarvan vooral hun navolgers zullen profiteren. En navolgers kondigen zich met tientallen tegelijk aan, zodat het aantal TV-amateurs in het Antwerpse binnen afzienbare tijd zal verdubbeld en verdriedubbeld zijn. En dat is slechts een begin.

Wij willen zeker geen afbreuk doen aan de verdiensten en het pionierswerk van de andere landgenoten, waarvan sommige zelfs jarenlang in de TV-beweging staan en enkele onder hen wel eens tot de bevinding komen, dat het niet steeds de beste paarden zijn, die de haver krijgen . . .

Onze bedoeling is echter alleen maar aan te stippen, dat het te Antwerpen is, dat zich de eerste werkelijke kern heeft gevormd, welke kern thans zinderogen uitbreidt. De geestdrift is zelfs zo groot, dat er ernstig sprake van is een Antwerpse Televisie Club op te richten. Het doel ervan zou enerzijds zijn tot uitwisseling van gedachten te komen, zo noodzakelijk in deze prille beginperiode en anderzijds de belangen van alle, die zich met de TV bezighouden te behartigen. Het is een initiatief dat wij gaarne onze steun toezeggen. Een dergelijke club kan niet anders dan de ontwikkeling van de televisie in België ten goede komen en al zal haar activiteit voorlopig lokaal zijn, omdat de eerste televisie-kern zich nu eenmaal te Antwerpen heeft gevormd, zien wij een dergelijke vereniging later over het hele land uitbreiding nemen, wanneer ook elders groepen TV-amateurs zullen zijn gevormd.

In dit verband mag al dadelijk gezegd worden dat de noodzakelijkheid van een experimenteel zender-tje te Antwerpen zich reeds laat gevoelen. Men is

thans uitsluitend aangewezen op Eindhoven en of-schoon door sommige Sinjoren zulke merkwaardige resultaten bereikt worden, en men moeilijk nog van TV-acrobatie kan gewaagen zou het alleszins verkieslijk zijn wanneer men te Antwerpen over een eigen beeldzender zelfs met gering vermogen, kon beschikken. Niet alleen zou het de constructeurs uit het Antwerpse toelaten goedkopere toestellen te ontwerpen, uitsluitend bestemd voor ontvangst van locale uitzendingen, doch tevens zou het vele technici vooruit helpen. Als de TV-trein alhier vertrekt, zullen er geschoolde techniekers tekort zijn en locale uitzendingen zullen deze helpen vormen.

Wanneer we deze argumenten opwerpen is het omdat, wanneer in ons land, het startschot zal gelost worden het eerste beeldzendertje waarschijnlijk in Brussel zal werken.

En dan zullen de Antwerpse TV-mensen, wie de zeer grote verdienste toekomt, het eerste centrum te hebben gevormd, waarschijnlijk weer eens achter het net vissen . . .

Verzoek aan cen 5 meter-“Piraat,,

Het dozijn Antwerpse TV-amateurs beklagt zich over geregelde storing van hun ontvangst en is er, na enig zoeken, achter gekomen, dat de storing afkomstig is van enkele « hams » die nog steeds in de inmiddels verboden 5-meter-band werken.

Eén van deze piraten kon inmiddels geïdentificeerd worden als ON4AK doch, gezien zijn piratendom, durven wij niet beweren dat hij de rechtmatige titularis van deze roepletters is.

De Antwerpse TV-mensen zijn ook « amateurs » en zij kunnen dus verdragen dat de zon in het water schijnt, in casu in een verboden golfband. Zij verzoeken de hams, die misschien ongeweten gemelde storing verwekken, niet meer op 5 m te willen werken op de dagen en uren dat Eindhoven uitzendt, hetzij elke Dinsdag, Donderdag en Zaterdag tussen 20.30 en 22.30 u.

Onze Voorspelling

HET POMPEN VAN GEIGER-TELBUIZEN

Op de foto is een etappe te zien van de fabricage van Geiger-telbuizen in een der Amerikaanse Philips-fabrieken. Deze buizen, die men gebruikt voor de meting van röntgenen andere stralingsintensiteiten, worden na het leegpompen gevuld met argon of andere gassen.

Het vullen met gas wordt gecontroleerd door de buis op een hoogspanningsbron aan te sluiten en het aantal impulsen te tellen dat door een radioactief standaard-preparaat wordt veroorzaakt. Op de achtergrond ziet men buffer-reservoirs voor het vulgas en manometers voor het instellen van de gewenste gasdruk.

(Cliché Philips.)

In een vorig nummer, waar we het hadden over de TV-ontvangst bij dhr. Speeckaert, maakten wij reeds gewag van deze storing en wij hebben persoonlijk, vastgesteld dat zij werkelijk ontmoedigend is en soms het beeld gedeeltelijk en het geluid volledig bederft, temeer daar een van de piraten soms Hilversum of andere omroepstations meent te moeten relayeren.

Het Radio-Salon 1949. zonder TV...

Wij waren gelukkig te kunnen mede delen, dat het Radio-Salon 1949 het eerste jaarlijkse Radio- en TELEVISIE-Salon zou worden... Helaas! De Goden hebben er anders over beschikt. Wij zullen het dit jaar nog eens moeten stellen zonder TV. De TV-polemiek is hier zeker niet vreemd aan, maar de hoofdoorzaak is ongetwijfeld het uitblijven van de reeds zo lang beloofde experimentele TV-uitzendingen.

Een ogenblik is er zelfs aan gedacht geweest, bij ontstentenis van deze experimentele uitzendingen, de TV-cars van de verschillende geïnteresseerde groepen uit te nodigen... Zij hebben zich echter alle, onder allerlei voorwendsels, onthouden...

Het Salon 1949 zal dus doorgaan zonder TV-demonstraties. Wij betreuren dit hartgrondig, want hierdoor verliest het Radio-Salon ongetwijfeld aan aantrekkingskracht en is de nieuwe aanloop van de radio-nijverheid andermaal uitgesteld.

Een gelukkig initiatief vanwege het Comité voor de Radiotentoonstellingen is ongetwijfeld de keuze van de lokalen voor het Radio-Salon 1949. Zoals wij reeds mededeelden in ons vorig nummer, wordt het Radio-Salon dit jaar ingericht in het Paleis voor Schone Kunsten, in het volle centrum van de stad. Wij brengen aldus — verklaarde ons dhr. Macq, secretaris-generaal van de Tentoonstelling — de tentoonstelling veel dichterbij het publiek, in een prettig kader, en wij verminderen bovendien in een niet te onderschatten mate de uitgaven voor de exposerende firma's.

Het Radio-Salon 1949 kondigt zich dan ook gunstig aan, niettegenstaande de hoger vermelde handicap...

In ons vorig nummer hebben wij verkeerdelijk aangekondigd, dat het Radiosalon toegankelijk zou zijn van 10 tot 20 uur op Woensdag en Donderdag; dit moet zijn op Woensdag en ZONDAG. De andere dagen blijft het salon geopend van 12 tot 20 uur.

Begin Juli worden de experimentele TV-uitzendingen van Philips-Eindhoven tijdelijk geschorst wegens ombouw van de bestaande zender op 625 lijnen, positieve beeldmodulatie en amplitude-modulatie voor het geluid.

De Philips-N.S.F. TV-zender te Hilversum zal waarschijnlijk in Augustus beginnen met experimentele uitzendingen. Hilversum wordt dan via een relais-zender op de Grebbeberg met Eindhoven verbonden.

Eerlang zal vermoedelijk ook een relais-keten Eindhoven-Brussel met twee relais-stations respectievelijk te Lommel en Scherpenheuvel worden opgericht.

Tijdens de Ronde van Frankrijk zullen dagelijks drie TV-uitzendingen gewijd worden aan de rit van

de vorige dag; soms ook van de rit van de dag zelf. Een prachtige TV-propaganda!

Volgens een Frans blad is de 40 kW-TV-zender op 819 lijnen in aanbouw! Een beetje voorbarig voorwaar, wanneer men bedenkt, dat de studie en de constructie van de nodige eindbuizen anderhalf tot twee jaar zal vergen.

Door de Nationale Vereniging der Radio-kleinhandelaars en Technici van België wordt in de voornaamste steden van het land een reeks voordrachten gehouden over TV. Zo hoorden wij o.m. in Antwerpen op 7 Juni een uiteenzetting van dh. Moeremans, Voorzitter van de Vereniging, over: « De vooruitzichten van de Televisie in België en haar evolutie in het Buitenland »; op 14 Juni, een voordracht van ir. Stoeffs van Novak, over: « De keuze van het lijnenstelsel — de videoversterking en de tijdbasissen »; op 21 Juni, een voordracht van dhr. Cabès, ingenieur bij Bell, over « Televisie-antennes » en tenslotte, op 28 Juni, een dubbele voordracht van de HH. De Brabander en Doorme van Philips N.V.B., over « De Televisie en de radiokleinhandelaars » en « Storingen bij TV-ontvangst ».

Wij feliciteren de Vereniging van de Radio-kleinhandelaars voor dit gelukkig initiatief. Het bewijst, eens te meer, dat er « entwat roert » op TV-gebied...

Einde April bedroeg het aantal TV-vergunningen in Engeland: 133.250, t.t.z. 6.750 meer dan op het einde der maand Maart.

Een Engelse firma brengt thans een speciale tester voor televisie-antennes op de markt. Deze tester is een superheterodyne-ontvanger, uitgerust met zeven buizen en gevoed met batterijen.

De afstembereik strekt zich uit tussen 40 en 50 MHz en met behulp van een output-meter met attenuator kan men rechtstreeks de door het antennesysteem geleverde spanning meten met een benadering van $\pm 10\%$. De attenuator heeft drie standen, die voor volledige naalduitslag overeenstemmen met 1 mV, 10 mV en 100 mV ingangssignaal. De signalen kunnen op het gehoor geïdentificeerd worden met een ingebouwde luidspreker. De ingangsimpedantie bedraagt 75 Ω .

Sedert 20 Mei jl. is een eerste experimentele F.M.-zender in bedrijf genomen in Hamburg. Frequentie: 89,6 MHz (golflengte: 3,35 m); vermogen 100 W.

De heer J. de Jager, directeur van de firma «STAR-LINE Radio C.V.», den Haag (Holland), schrijft ons: « Wij hebben de eer U te berichten dat wij via onze agent de firma N. Blomhof, 88, Gulden Vlieslaan, te Brussel, Uw veel gelezen blad « De radio- en televisie-revue » van Juni 1949 hebben ontvangen.

Met zeer veel interesse hebben wij de televisie artikelen in genoemd blad gelezen en het doet ons genoegen, dat er vele Belgische technici en amateurs zijn die dank zij de experimentele uitzendingen van Philips te Eindhoven zich trachten te bekwamen in deze techniek. Wat betreft de Philips experiment-uitzendingen kunnen wij U nog enkele interessante mededelingen doen.

Onze fabriek houdt zich reeds geruime tijd bezig

met het televisie-probleem en brengt als zodanig een televisie-bouwdoos in de handel.

Met deze « Starline »-televisie-bouwdoos zijn in de afgelopen maanden enorme resultaten bereikt.

De ingesloten copiën van kranten-uitknipsels (welke wij gaarne ter inzage willen afstaan) bewijzen bovenstaande resultaten welke wij met de « Starline »-ontvanger hebben bereikt. Afstanden van 100 tot 130 km. hebben wij met zeer gunstige resultaten overbrugd, terwijl op afstanden van ongeveer 60 km. deze ontvanger zich door een kind laat afstemmen.

Alhoewel wij onze bouwdoos zodanig gefabriceera hebben dat het « self-made » volkomen zoek is en daardoor juist de geïnteresseerden particulieren zich een « Starline »-ontvanger aanschaffen, is het uiteindelijk onze bedoeling dat vaklui en amateurs door onze bouwdoos in de gelegenheid worden gesteld zich met de T.V.-techniek vertrouwd te maken.

Het is n.l. algemeen bekend, dat juist in die landen, waar T.V.-uitzendingen tot het dagelijks programma behoren, de techniek ontbreekt, om de service op zich te kunnen nemen.

Hopende met deze korte uiteenzetting de stand van de T.V.-interessen in Holland duidelijk te hebben uiteengezet... »

In de Verenigde Staten is een nieuwe machine ontwikkeld waarmede men acht kopijen tegelijk kan maken van een geluidsopname op magnetische band. De kopijen worden van een meester-opname gelijktijdig op 8 verschillende banden overgebracht zodat men op minder dan één uur tijds, acht en veertig uur geregistreerde muziek kan bekomen. De lengte van de afdrukken en hun betrekkelijke snelheid t.o.v. van de meester-opname kan willekeurig ingesteld wor-

den. Dit biedt namelijk het voordeel, dat men een snelle opname kan maken voor de « meester », wat de kwaliteit van de hoogste frequenties bevordert. De kopijen kan men dan met enkel- of dubbelspoor opnemen voor snelheden van 3 3/4, 7 1/2, 15 of 30 duim/seconden.

B.B.C.-ingenieurs, in samenwerking met Britse fabrikanten, houden zich actief bezig met het op punt stellen van een lichte TV-apparatuur voor buitenopnamen. Het doel dat hiermede wordt nagestreefd is de mogelijkheden van deze toestellen te verhogen evenals de snelheid waarmede zij in bedrijf kunnen gesteld worden op te drijven. Dit moet een snellere opname van uiterst actuele gebeurtenissen mogelijk maken.

Deze uitrusting, die op de buitengewone korte golflengte van 4,5 cm werkt, wordt thans beproefd.

Uiterst duidelijke beelden worden, storingsvrij, op 7 mijlen afstand ontvangen. Blijkbaar bestaan er geen redenen waarom niet evengoede resultaten over een afstand van 20 mijlen en meer, zouden verkrijgbaar zijn.

ALEXANDRA PALACE WORDT OOK IN ANTWERPEN ONTVANGEN.

Eindhoven heeft zo pas zijn experimentele TV-uitzendingen stop gezet en daar meldt PRECISIA reeds goede ontvangst van de televisie-uitzendingen uit Londen.

VIDEO-VERSTERKING EN TIJDBASISSEN.

In ons volgend nummer brengen wij de volledige tekst van het technisch gedeelte van de voordracht over televisie uitgesproken vóór de Vereniging van radiokleinhandelaars door Ir. Stoefts, van de firma Novak.

Radio-Salon 1949

in het

PALEIS VOOR SCHONE KUNSTEN

te BRUSSEL

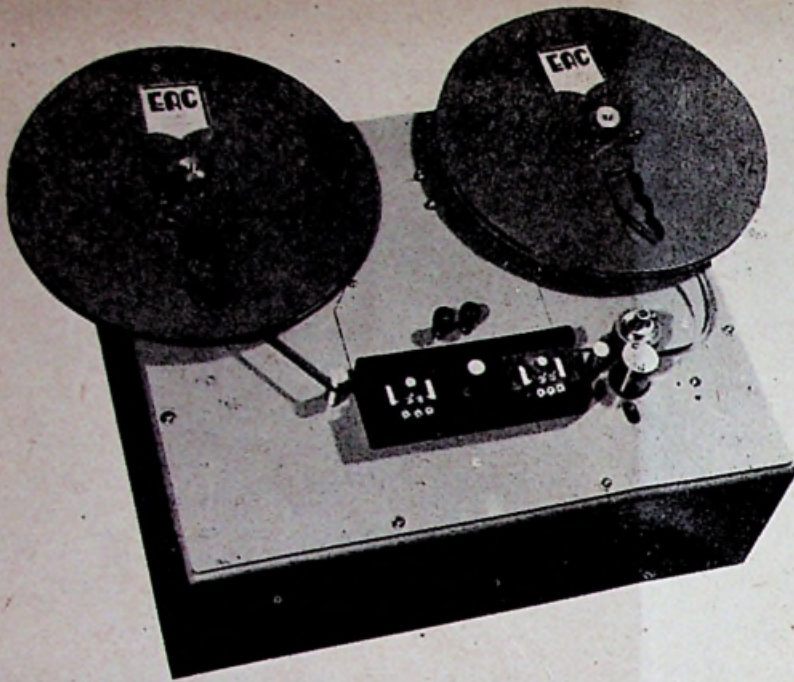


Van 17 tot 28 September a. s.



Toegankelijk iedere dag van 12 tot 20 uur
Op ZON- en WOENSDAG van 10 tot 20 uur

Magnetische



Onze foto links toont een bovenzicht op de « magnetic recorder 6492 » ontworpen door onze medewerker A. Goetschalckx.

Men onderscheidt zeer duidelijk de spoelen met het magnetisch lint (boven) evenals de opname- en weergave koppen (in het midden onderaan).

Zoals al de verwezenlijkingen van onze gewaardeerde medewerker onderscheidt ook dit toestel zich door zijn zorgvuldige mechanische afwerking.

Zoals wij het aan het slot van ons artikel in het vorig nummer beloofd hebben, brengen wij thans enkele beschouwingen in verband met het volledig afgewerkt toestel.

Zeggen wij onmiddellijk, dat de verwezenlijking van onze « magnetofoon » buitengewoon goed is meegevallen en dat wij, in principe, niets hebben moeten veranderen aan het geheel. Alleen een paar kleine verbeteringen, van ondergeschikt belang, die de ervaring ons leerde, werden aan het toestel aangebracht.

VERBETERINGEN

Indien wij opnieuw fig. 5 uit het voorgaande nummer bekijken, dan stellen wij vast, dat cylinder 3 links moet draaien, opdat de magnetische band zich zou verplaatsen in de richting van de getekende pijl. De aandrijfmotor zou dus eveneens in deze richting moeten draaien en hierin zit juist de moeilijkheid. Inderdaad, de meeste motoren van dit type zijn « rechtsdraaiend » en daar zij practisch alle van het kortsluitingstype zijn is er weinig of geen kans, dat wij de draairichting kunnen wijzigen.

Ziehier dan twee oplossingen waarmede wij deze moeilijkheid kunnen oplossen (fig. 1).

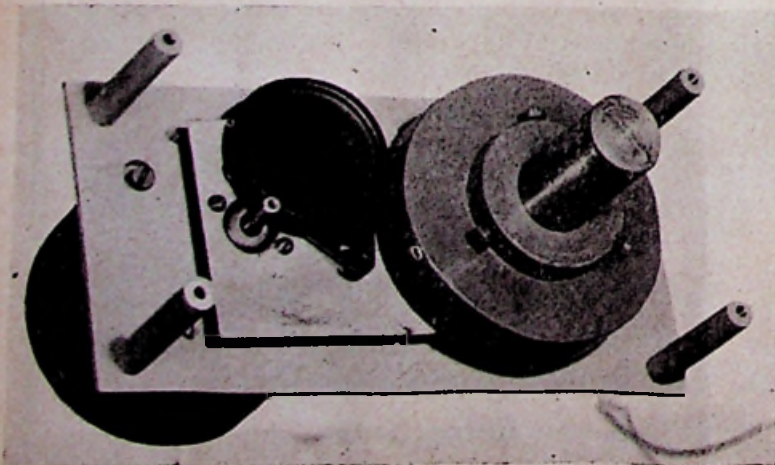
Men plaatst onder de cylinder 3 een extra rol of een gewone pin. De opnameband wordt dan gespannen zoals aangeduid op de figuur en loopt rond 1-7-3-2 in de gewenste richting.

Men kan ook desnoods de opnameband onder 1 rechtstreeks tussen cylinder 3 en drukrol 2 laten lopen zoals aangeduid in stippellijn op fig. 1. De eerste oplossing is echter de beste.

Het is klaar, dat deze veranderingen helemaal overbodig worden, wanneer men over een motor beschikt, die men links kan laten draaien.

Aanvankelijk lieten wij de magnetische band rechtstreeks over drukrol 2 glijden, doch het wrijvingscontact was niet voldoende. Om dit te verhelpen hebben wij deze drukrol voorzien van een ring in rubber.

Beschouwen wij thans figuur 4 uit « Radio Revue » nr. 4. Het riemschijfje 1 wordt aangedreven door het kleine opwikkelmotortje. Wij hebben verkeerdelijk aangegeven, dat schijf 5 op het koppelstuk 3 was bevestigd. In werkelijkheid, is schijf 5 met een schroefje op de as bevestigd. De lezers zullen dit wel van zelf hebben verbeterd. Voor het afwikkelsysteem (fig. 3) blijft



De steunplaat met de synchroonmotor weggenomen van het toestel. De motor bevindt zich onder de plaat. Boven de plaat onderscheidt men de drijfas (4), het koppelwiel (1), het vliegwiel (2) en de cylinder (3). Vergelijk deze foto met de figuur op blz. 102 van de vorige Radio- en Televisie Revue.

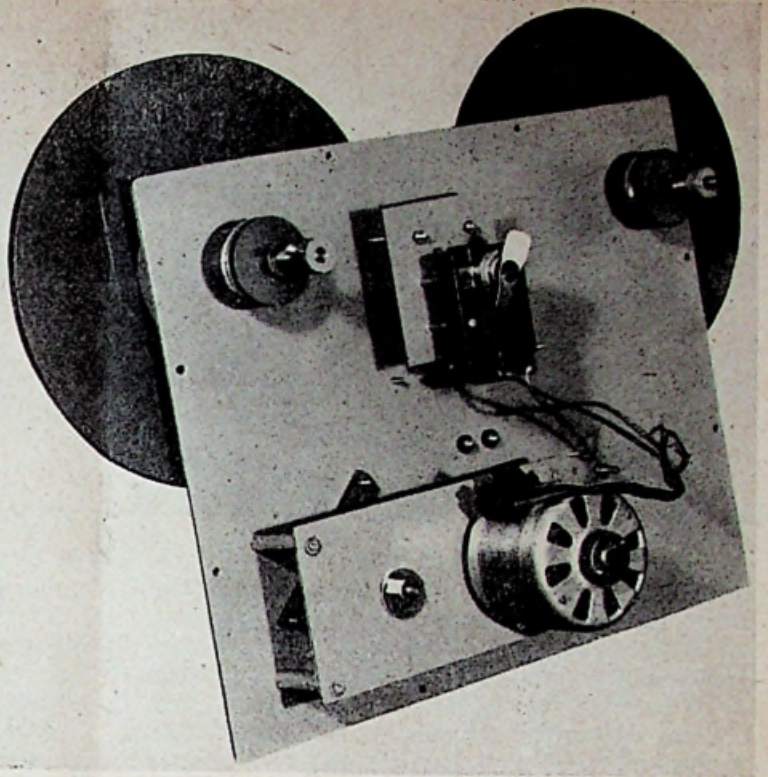
Toonopnemer

6492

door A. GOETSCHALCKX

Onderzicht op de magnetische toonopnemer.

Men onderscheidt zeer duidelijk de synchroommotor M evenals de opwikkelmotor (8). Onder de spoelen bevinden zich de in de tekst uitvoerig besproken frictiesystemen.



de zaak zoals aangegeven op de figuur: schijf 5 is wél op het koppelstuk 3 bevestigd.

En nu nog een laatste tip. Men zorge er voor, dat alle opgestelde delen zoals spoelen, koppen, enz. goed op dezelfde hoogte staan, derwijze dat de magnetische band steeds in hetzelfde vlak blijft.

Wij hebben het mechanische systeem beproefd en hebben kunnen vaststellen dat het, niettegenstaande zijn uiterst eenvoudige vorm, veel stabielier is dan de bestaande handelsmodellen; daarentegen is het enigszins zwaarder van bouw. Maar dit is begrijpelijk, vermits het hier een zelfgebouwd model betreft en wij niet kunnen beschikken over de onbeperkte middelen van de grootindustrie... Wij zijn, in ieder geval, uiterst voldaan over de bereikte resultaten en hopen, dat de liefhebbers die ook het werk zullen ondernemen dankbaar gebruik zullen weten te maken van onze ervaring.

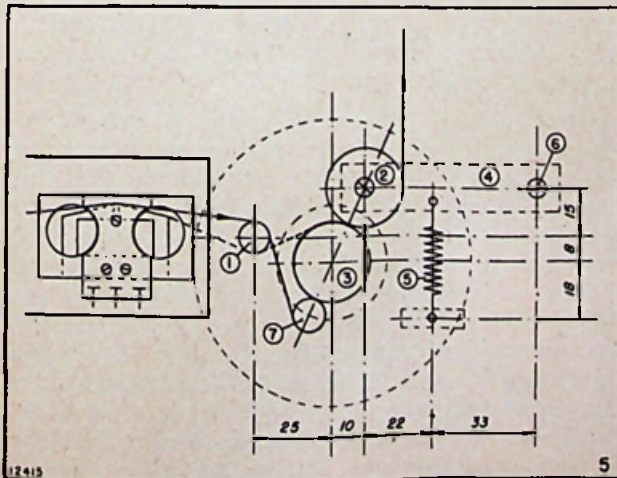


Fig. 1. — De verbeterde fig. 5 uit het vorig nummer.

NOG EEN PAAR PRACTISCHE WENKEN

Uit de ons toegezonden brieven ontlene wij nog een paar praktische wenken.

In fig. 6. (Radio Revue nr. 4) hebben wij het kleine motortje in het midden van het paneel getekend. Dit neemt natuurlijk een zekere nuttige ruimte weg. De bouwer, die gebeurlijk de versterker achter het paneel wil plaatsen, kan het motortje ergens anders onderbrengen, waar het minder nuttige ruimte bezet. In dit geval moet veel aandacht besteed worden aan de plaats van de transformator T1 uit de versterker (fig. 8, Radio Revue nr. 3). Deze transformator mag inderdaad niet in het veld van de voedingstransformator noch in dit van een van de motoren geplaatst worden, omdat er anders gevaar bestaat, dat er brom zou optreden in de versterker.

DE MAGNETISCHE BAND

Betreffende de te gebruiken magnetische band werd ons ook een en ander gevraagd.

Tot nog toe heeft men de voorkeur gegeven aan een magnetische band met papieren steunlaag. De spoelen waren voorzien voor een opnametijd van 20 minuten ongeveer. De bereikte resultaten waren bevredigend.

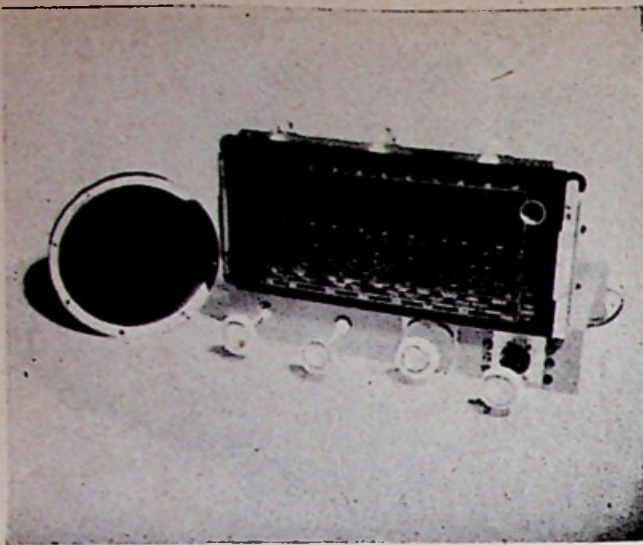
Thans echter heeft de Belgische nijverheid een nieuwe band op de markt gebracht met een steunlaag in plastic, type D.G.F. 356 A. Deze band is 6,2 mm breed en werd vervaardigd om met een snelheid van 20 cm/sec afgewikkeld te worden. Dit heeft een opvallend voordeel: een normale spoel, van 17,5 cm doormeter, kan meer band bevatten zodat de opnametijd op 30 minuten kan gebracht worden. De weergave is tenminste zo goed als deze van de vroeger gebruikte papieren band. Het is dus meer dan waarschijnlijk, dat de

(zie vervolg blz. 137).

DE

SUPERHETERODY

met Rimlock-



Voorzicht op de Super 6493 met Rimlock-buizen.

In ons voorgaand artikel hebben wij het principe schema en de algemene beschrijving gebracht van de superheterodyne-ontvanger 6493 uitgerust met de nieuwe Rimlock-buizen en voorzien van bandspreiding voor de twee korte golf gebieden (15-28 en 25-52 m). Zoals beloofd brengen wij vandaag de bouwbeschrijving en het bedradings-schema.

BOUWBESCHRIJVING

Op het neergeslagen voorpaneel (boven op het bedradingsschema) zijn, van links naar rechts, de volgende delen bevestigd: de potentiometer voor de toonregeling (R21), de sterkteregelaar (R14), het vliegwielt van de variabele condensatoren, het spoelenblok.

Op het neergeslagen achterpaneel (onder op het bedradingsschema) eveneens van links naar rechts: de afvlakspoel, een stekerbuis voor luidspreker (H.P.), pick-up (P.U.), antenne-aarde (A.T.).

Op de grondplaat zijn de hoofdonderdelen bevestigd: de voedingstransformator, de middenfrequenttransformators (I en II), de dubbele afvlakcondensator C29-C30 en de buishouders: V1 tot en met V6.

De voeten van de buizen staan afgebeeld op een afzonderlijke tekening (fig. 1).

De verschillende punten van het spoelenblok getekend 1 tot en met 10 komen overeen met dezelfde punten op het principeschema (zie voorgaand nummer van de Radio Revue).

Deze aanduidingen vergemakkelijken merklijk de uitvoering van de bedrading en geven een beter overzicht op het uitgevoerde werk. De aanduiding van de verschillende spanningen op de voedingstransformator bevorderen eveneens de uitvoering en het overzicht van dit gedeelte van

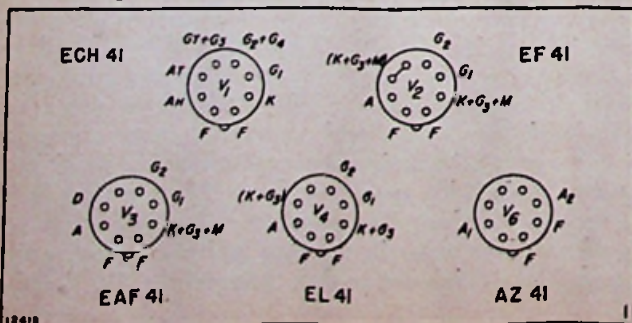
de bedrading. Hetzelfde geldt eveneens voor het middenfrequentgedeelte.

Voor de uitvoering van de bedrading zal men stelselmatig te werk gaan en b.v. beginnen met het voedingsgedeelte. Een ader van het netsnoer wordt verbonden met een van de klemmen getekend IN. op de voedingstransformator; de tweede ader gaat via de schakelaar op R14 naar de tweede klem IN. Daarna verbindt men de twee klemmen van 275 V van de voedingstransformator met de twee anoden van V6 (pinnen 2 en 6). Een uiteinde van de gloeidraad van de gelijkrichter (V6, pin 7) wordt verbonden met de klem 0 van de 4 volt-wikkeling; het andere uiteinde (pin 8) met de 4 volt-klem. Pin 7 wordt verder verbonden met een der draden van C29-C30 en de tweede draad hiervan met de hoge spanningsklem van de smoorspoel, de andere klem van de smoorspoel is verbonden met het uiteinde 0 van de 4 volt-wikkeling.

De afscherming tussen de primaire en de secundaire wikkeling (M) de middenaftakking van de 2×275 volt-wikkeling (0) en een uiteinde van de 6,3 volt worden aan de massa gelegd. Het andere uiteinde 6,3 V wordt verbonden met pin 1 van V3. Deze laatste met pin 7 van V5, pin 1 van V2 en V1; pin 1 van V4. Pinnen 8 van V1, V2, V3, V4, V5 worden aan de massa gelegd. Hiermede zijn de gloeidraadkringen gesloten.

Daarna schakelt men best de kathodeweerstanden en -condensatoren en koppel-elementen. Voor V1: R1 — C11 — R6 — C12 — C10; Voor V2: R8 — C18; voor V3: C22 — R15 — C20 — R9 — C17 — R14 — C14 — R13 — R11 — C21 — R12; voor V4: R20 — C27 — R19 — C25 — C24 — R17 — R18 — C16.

Men werkt de bedrading verder af met de hoge spanning: eerste rechtstreekse verbinding van de +H.S. met de schermroosterpin van V4 (pin 5); van hieruit naar luidspreker L.S. en terug naar anode van V4 (klem 2) en tweede huls H.P. waarvan de eerste huls ook verbonden is met +H.S. — Tweede rechtstreekse verbinding van +H.S. met anode van V2 (pin 2) via wikkeling 2-6 van middenfrequentietransformator II, en met anode van V1 (pin 2) via wikkeling 2-6 van I. De schermroosterspanning van V3 wordt afgetakt op pin 5 van V3 via R16 (ontkoppeld door C23) en de anodespanning van V3 via R18-R17 (ontkoppeld door C26 en C24).

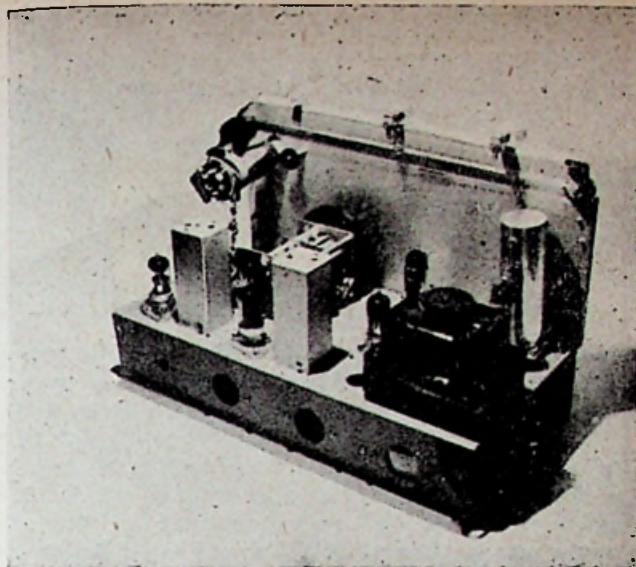


NE - ONTVANGER

Buizen 6493

door A. VAN DE WYNCKEL

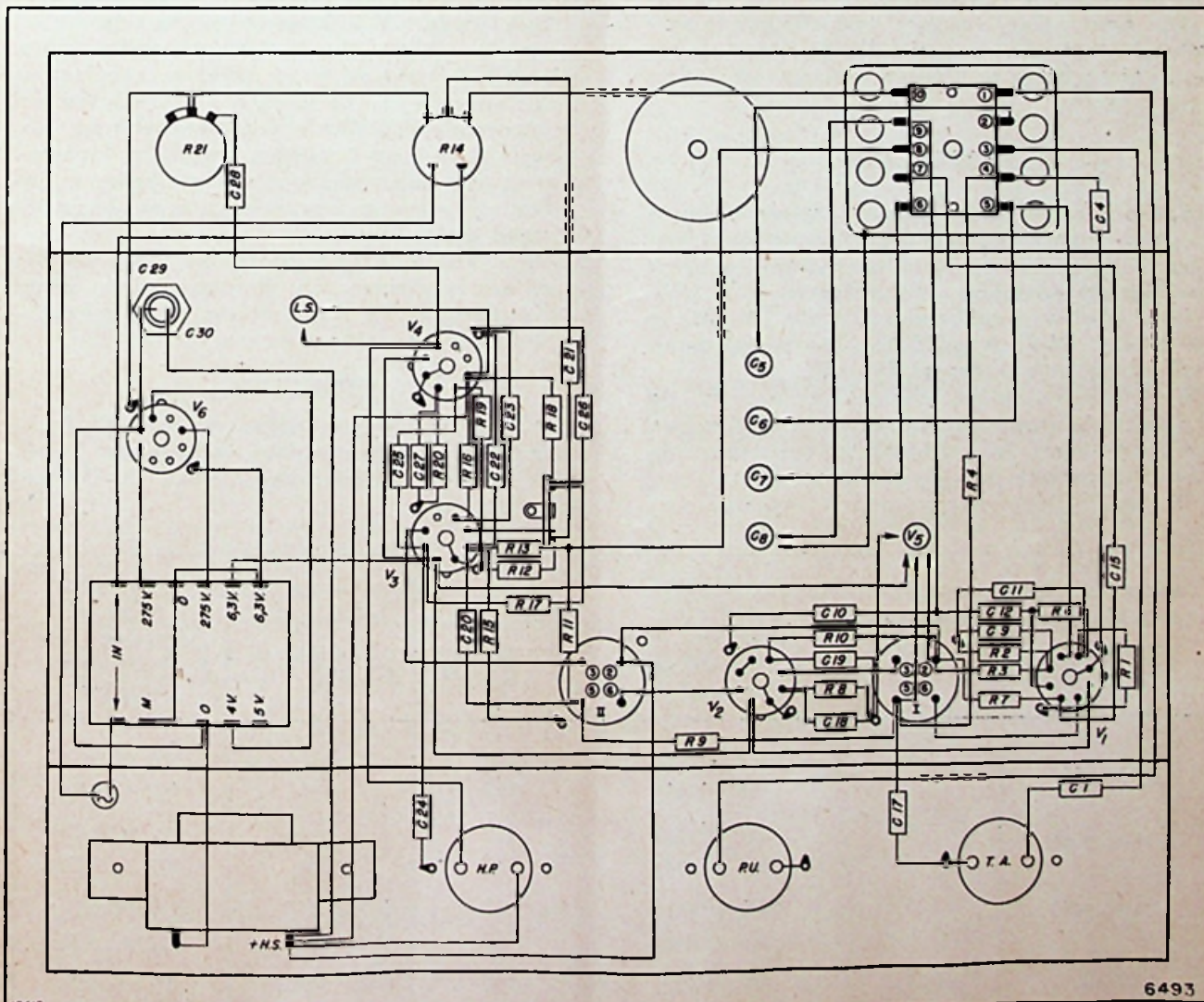
Achterzicht op de Super 6493



De schermroosterspanning van V2 wordt afgetakt in 2 van middenfrequenttransformator I via R10 (ontkoppeld door C19); de anodespanning van het triodegedeelte van V1, via R7 en de schermroosterspanning van het hexodegedeelte van V1, via R3-R2-C9. Er ligt tenslotte een rechtstreekse verbinding tussen 2 van I en het afstemoog.

Tenslotte voert men de nog niet uitgevoerde

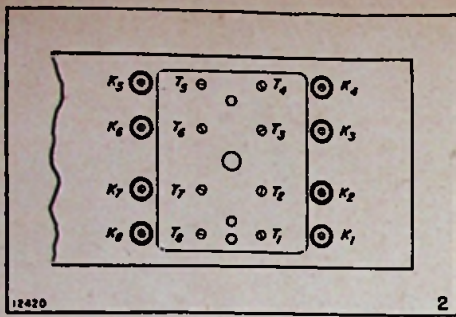
verbinding van het spoelenblok uit: contact 1 — klem P.U., waarvan de tweede aan de massa wordt gelegd; contact 2 — condensator C5; contact 3, via C1, naar « antenne »-huls; de « aarde »-huls wordt aan de massa gelegd; contact 4, via C4, naar de massa; contact 5 enerzijds naar de variabele condensator C6, anderzijds naar het stuurrooster van het hexode gedeelte van de V1 (ECH41, pin 6); contact 6 naar C7; contact 7,



12418

6493

Bedradingsschema van de superheterodyne-ontvanger 6493



via C15, naar de anode van het triodegedeelte van de ECH41 (pin 3 van V1); contact 8 via R13 naar de kathode van de EAF41 (pin 7 van V3) en via R15 naar punt 5 van de middenfrequenttransformator II; contact 9 naar C8 en contact 10 naar de potentiometer R14. Het schuifcontact van deze laatste wordt via C21 verbonden met het stuurrooster van de EAF41 (pin 6 van V3) en het andere uiteinde van R14, met het schuifcontact in een uiteinde van R21, wordt geaard.

Men zal er speciaal voor zorgen, dat de verbindingen tussen het spoelenblok en de variabele condensatoren zo kort mogelijk zijn. De ontkopelcondensator van de A.S.R.-leiding, C4, tussen contact 4 en de massa, moet ook zo kort mogelijk zijn. Tenslotte, zal men ook nog de massa van het spoelenblok rechtstreeks verbinden met de massaklem van het oscillatorgedeelte van de variabele oscillator (C7-C8).

Een goed middel om geen verbindingen te vergeten bestaat erin de verschillende lijnen op het bedradingsschema te kleuren naarmate de bedrading vordert.

AFREGELING

Zodra de bedrading volledig afgewerkt is en men deze nog eens grondig heeft onderzocht kan men de buizen in de houders plaatsen en overgaan tot het afregelen van het toestel.

De te bestrijken golfbanden zijn dus 190-580 m; 700-2000 m; 15-28 m en 28-52 m. — De optimum middenfrequentie bedraagt 485 kHz.

Al de spoelen op het spoelenblok evenals de middenfrequenttransformatoren zijn voorzien van regelbare kernen en luchttrimmertjes voor de juiste compensatie van de strooicapaciteit.

De speelblokken zijn trouwens voorzien van

een plaatje met de afregelgegevens, dat op de buitenkant op het chassis wordt bevestigd. Om H.F.-ontvangst te vermijden tijdens het spelen van platen, wordt de detector onderbroken wanneer men overschakelt op pick-up.

Voor de eigenlijke afregeling begint men met de middenfrequenttransformatoren. Deze worden voor maximum output ingesteld op 485 kHz. Daarna gaat men over tot de afregeling van het spoelenblok (fig. 2) in de volgende volgorde (zie tabel onderaan de bladzijde).

De aanduidingen tussen haakjes komen overeen met deze vermeld op het regelplaatje.

Bemerkingen:

- Alvorens met de afregeling te beginnen controlere men zorgvuldig of de wijzer vrij langs de schaal kan bewegen. Men regelt dan de stand van de naald op het uiterste uiteinde van de schaal, tegenover 580 meter, wanneer de beweegbare platen van de variabele condensator volledig tussen de vaste platen zijn gedraaid;
- Bij elke bewerking moet men eerst het oscillatorgedeelte, daarna het antennegedeelte regelen;
- Men zal de bewerkingen 1 en 2 herhalen tot wanneer men de juiste naaldinstelling en maximum output bekomt voor beide opgegeven frequenties;
- Daarna controlere men of de omroepgolf correct is ingesteld in het midden van schaal (300 meter); gebeurlijke afwijkingen zullen bijge-regeld worden door de naald te verplaatsen ten opzichte van de variabele condensator van ongeveer het dubbele van de afwijking. Bewerkingen 1 en 2 worden hernomen tot wanneer men een perfecte afregeling bekomt. Tijdens de volgende bewerkingen moet de naaldstand ongewijzigd blijven;
- Bewerkingen 3 tot 8 moeten herhaald worden en de regelingen van kernen en trimmers doorgevoerd tot wanneer de juiste schaalinstelling en maximum output bereikt zijn.

STUKLIJST

De superheterodyne-ontvanger met Rimlock-buizen 6493 is als bouwdoos verkrijgbaar bij de firma SAVAN, Prins Leopoldstraat, 28, Borgerhout-Antwerpen.

Golfband (m)	Bewerkingen	Oscillator-gedeelte Afregelen voor juiste schaalinstelling	Frequentie kHz of MHz	Golflengte (m)	Antenne-gedeelte Afregelen voor maximum uitgang
190—580	1	T6 (CO3)	1430	210	T2 (CA3)
	2	K6 (LO3)	577	520	K2 (LA3)
700—2000	3	T5 (CO4)	429	700	T1 (CA4)
	4	K5 (LO4)	167	1800	K1 (LA4)
15—28	5	T8 (CO1)	17,6	17	T4 (CA1)
	6	K8 (LO1)	12	25	K4 (LA1)
28—52	7	T7 (CO2)	10	30	T3 (CA2)
	8	K7 (LO2)	6	50	K3 (LA2)

Ziehier de volledige stuklijst:

Weerstanden:

R1	240 Ω
R2	40 kΩ
R3	25 kΩ
R4	470 kΩ
R5	1 MΩ
R6	47 kΩ
R7	30 kΩ
R8	360 Ω
R9	1 MΩ
R10	100 kΩ
R11	47 kΩ
R12	1 MΩ
R13	470 kΩ
R14	500 kΩ pot.
R15	1000 Ω
R16	470 kΩ
R17	240 kΩ
R18	47 kΩ
R19	470 kΩ
R20	150 Ω
R21	50 kΩ pot.

Condensatoren:

C1	2.000 pF
C4	50.000 pF
C5, C7	var. 340 pF
C6, C8	var. 100 pF
C9	0,1 μF
C10	7 pF
C11	0,1 μF
C12	50 pF
C15	250 pF
C17	0,1 μF
C18	0,1 μF
C19	0,1 μF
C20	200 pF
C21	10.000 pF
C22	30 μF
C23	0,1 μF
C24	200 pF
C25	10.000 pF
C26	0,1 μF
C27	30 μF
C28	50.000 pF
C29	30 16 μF elec.

De magnetische Toonopnemer

(Vervolg van blz. 133)

band in plastic de voorkeur zal krijgen op deze in papier. Aan de gebeurlijke constructeurs van onze magnetofoon geven we dan ook de raad met de nieuwe breedte van 6,2 mm rekening te houden bij het vervaardigen van de toonkoppen.

De verplaatsingssnelheid van de magnetische band is nu ook genormaliseerd geworden. Voor commercieel gebruik bedraagt deze snelheid 20 cm/sec; voor de omroep op hoge weergavekwaliteit: 77 cm/sec.

HOGE WEERGAVEKWALITEIT

Om te besluiten geven wij nog enkele gegevens in verband met de hoge weergavekwaliteit. Het is zonder meer duidelijk, dat de toestellen, bestemd voor het gewone gebruik, niet aan deze strenge eisen moeten voldoen.

Het frequentiegebied strekt zich uit van 30 tot 10.000 hertz met een maximum verzwakking van ± 2 decibel. De maximum vervormingsfactor, voor iedere frequentie, is 5 %. De bandsnelheid bedraagt 77 cm/sec. Ook de maximum snelheidsvariatie, tijdens de opname en weergave, werd genormaliseerd. De ogenblikkelijke snelheidsvariatie mag niet groter zijn dan ± 0,1 %; terwijl de snelheidsvariatie over een zekere tijdspanne niet groter dan ± 0,5 % mag zijn.

BESLUIT

Hiermede komen wij aan het slot van onze beschrijving. Wij ontveinzen het ons niet, dat de verwezenlijking van het mechanisch gedeelte van onze « magnetofoon » betrekkelijk ingewikkeld is en misschien wel veel lezers zal doen aarzelen bij de verwezenlijking ervan. Aan degenen die toch de moed hebben het werkje aan te pakken kunnen wij de verzekering geven, dat zij niet zullen ontgoocheld zijn. Wij houden ons trouwens ter beschikking om hen, desgewenst, nadere uitleg te verschaffen en hen met raad en daad bij te staan.

Wie knapt het werkje op ?

Buizen :

ECH41, EF41, EAF41, EL41, AZ41, 6U5.
 Buishouders : 6. Chassis : 1.
 CV + afstemschaal : 1. Spoelenblok : 1.
 Middenfrequentietransformatoren : 2.
 Voedingstransformator : 1. Afvlakspoel : 1.
 Luidspreker : 1. Plaatjes : H.P. — P.U. — T.A.
 Knoppen, soldeerlipjes, draad, isoleerkous, afgeschermd draad, enz.

AUTO-RADIO — ERRATUM.

In fig. 1 van het artikel over Auto-Radio van Ir. G. De Brabander, verschenen in nummer 3, is een spijtige tekenfout geslopen.

Wij drukken hieronder de verbeterde tekening af, aan de hand waarvan de uiteenzetting op blz. 84 duidelijk wordt.

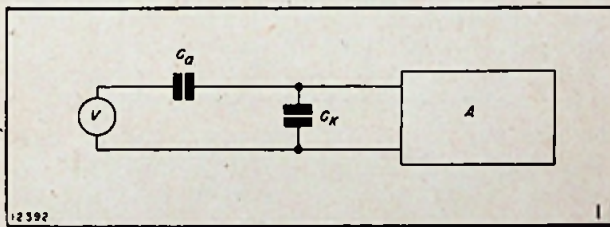


Fig. 1. — Vereenvoudigd schema van een automobiel-ontvanger in verband met de antennecapaciteit (Ca) en de capaciteit (Ck) van de antenne-invoer.

De magnetische Toonopnemer 6492

ontworpen en gebouwd door

E. A. G.-SOUND SYSTEM

Aarschotstraat 12 — Antwerpen

CHASSIS

RADIO CRÉATIONS

VERSTERKERS

148, ZUIDSTRAAT - BRUSSEL

TELEF. 11.61.98

Volledige keus van alle radio-onderdelen uitsluitend
 — voor voortverkopers en radiotechniekers —

SNELLE VERZENDINGSDIENST DOOR GANS HET LAND

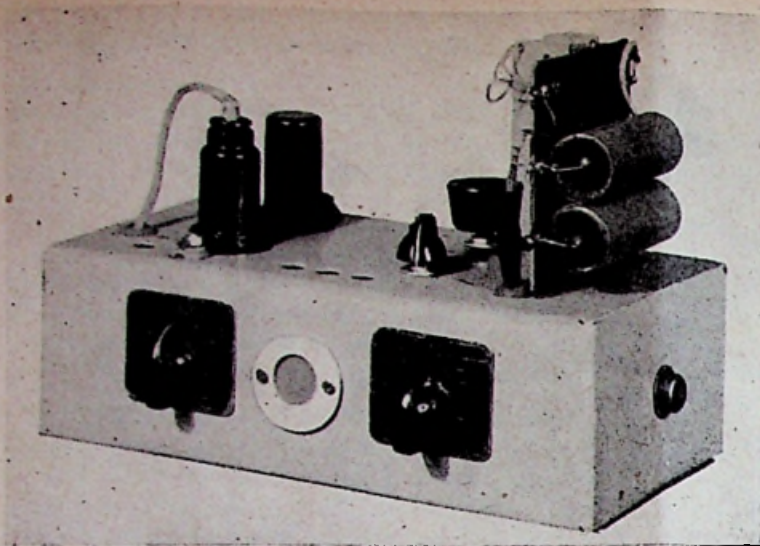
Vraagt ons Catalogus voor technici en voortverkopers

PICK-UPS

MEETTOESTELLEN

MEUBELEN

DE FOTOCEL-VOORVERSTERKER



De foto, links, toont ons de schikking van de hoofdonderdelen van de fotocel-voorversterker 7491.

De foto, rechts, toont ons de afzonderlijk ingebouwde voorversterker. Men kan hem desnoods samen met de hoofdversterker inbouwen.

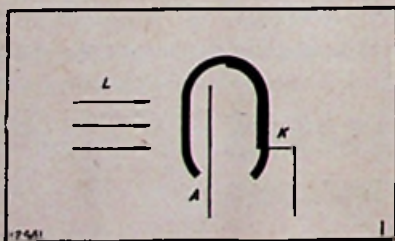
Wij kunnen ons bezwaarlijk de moderne geleidsfilmtechniek indenken, zonder de foto-electrische cel: zoals bekend is, inderdaad, op iedere cinemaprojector een toonaflezer aangebracht die, onder meer, een excitatielamp bevat, die doorheen een zeer dunne spleet, een lichtgevoelige cel — de fotocel — belicht.

Deze laatste nu, is in staat, lichtvariaties om te zetten tot elektrische stroomvariaties.

Bij de oudst bekende fotocel, de seleniumcel, varieerde de weerstand van het seleniumelement onder invloed van het licht. Dit element bevond zich in serie met een electro-motorische kracht en wanneer de sterkte van de invallende stralen varieerde, dan varieerde eveneens de stroom in de keten. De seleniumcel was echter onderhevig aan een traagheidsverschijnsel en, naar men weldra ondervond, kon zij de zeer snelle lichtvariaties niet volgen. Zoals men gemakkelijk kan begrijpen, kwamen deze snelle lichtsterkteveranderingen overeen met de hoogste frequenties van het opgenomen geluid. Het gevolg van de inertie van de seleniumcel was dan natuurlijk een belangrijke vervorming van het weergegeven geluid.

Er werd dan ook gezocht naar een beter « electrisch oog ». Na talrijke proefnemingen en opzoekingen kwam men eindelijk tot de ontdekking van de eigenlijke foto-electrische cel.

Deze bestaat in hoofdzaak uit een luchtledige ballon, waarin als kathode, op de binnenwand, een alkali neerslag (Kalium, natrium, caesium) is



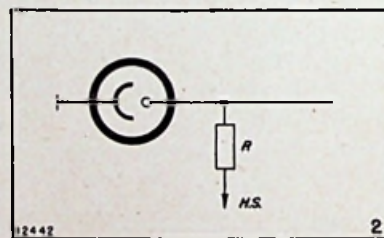
aangebracht (fig. 1). Laat men nu een lichtstraal op deze kathode invallen, dan worden electronen vrijgelaten die door een plaat die zich op een hoge positieve spanning bevindt — de anode — worden aangetrokken. De anode A is meestal staaf- of roostervormig zodanig, dat zij het licht niet hindert, dat de kathode moet kunnen bereiken.

De stroom in een dergelijke vacuümcél is uiterst gering (enkele micro-ampère). Hij is nagenoeg

recht evenredig met de lichtsterkte. Voor electro-acoustisch gebruik tracht men natuurlijk karakteristieken te bekomen die zo lineair mogelijk verlopen (omwille van de vervorming) en met een zo groot mogelijke steilheid. Hoe groter de steilheid, uitgedrukt in $\mu\text{A}/\text{lumen}$, hoe groter de gevoeligheid van de foto-electrische cellen.

Om de gevoeligheid te verhogen heeft men fotocellen gemaakt met gasvulling (edelgas, zoals argon bijvoorbeeld). Er heeft dan een ionisatieverschijnsel plaats en de stroom neemt in aanzienlijke mate toe. Alhoewel de karakteristieken van de cellen met gasvulling een veel minder gunstig verloop hebben, wat de lineariteit betreft, dan deze van de vacuümcellen, worden zij toch meestal aangewend wegens hun grotere gevoeligheid.

In de practijk wordt de fotocel meestal aangesloten op een belastingsweerstand van 3 tot 5



megohm (fig. 2) en R-C gekoppeld met de voorversterker.

Onder de invloed van het invallend licht ontstaat er een stroomvariatie in de fotocel-kring. Deze stroomvariaties volgen zeer getrouw de sterktevariaties van het licht. Hierdoor ontstaan, op hun beurt, spanningsvariaties over de weerstand R. Maar deze laatste zijn echter veel te klein om onmiddellijk hoorbaar gemaakt te worden en moeten eerst merkkelijk versterkt worden.

DE FOTOCEL-VOORVERSTERKER.

Bij geluidsfilmen van het beroepsformaat (35 mm) wordt een afzonderlijke voorversterker gebruikt. Wij hebben het volledige schema van een dergelijke voorversterker afgebeeld, die evenwel ook bruikbaar is voor het bij de amateurs meer voorkomende 16 mm-apparaat.

Het schema stelt een spanningsversterker voor met twee versterkertrappen.

De eerste buis 6J7, een als triode geschakelde penthode, is rechtstreeks met de fotocel verbonden.

VERSTERKER 7491

door A. GOETSCHALCKX

den. De verbindingkabel met de fotocel moet zo kort mogelijk zijn teneinde de verliezen zo gering mogelijk te houden, vooral voor de hoogste frequenties.

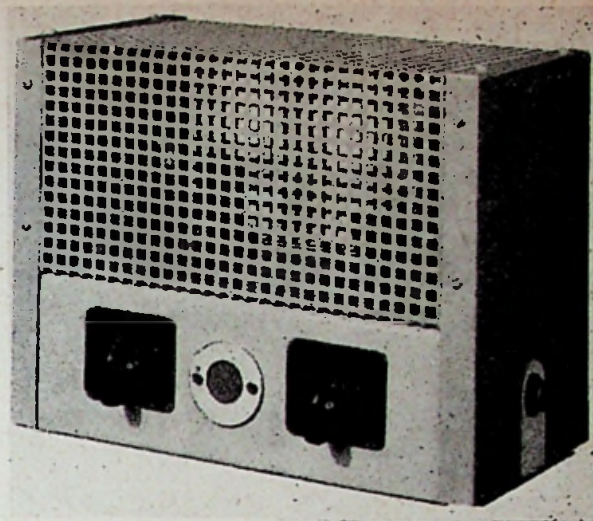
Onmiddellijk bij de versterkingang bevindt zich de belastingsweerstand van de fotocel, waarover reeds hoger sprake en waarvan de waarde begrepen is tussen 1,5 en 5 M Ω . In serie met deze belastingsweerstand hebben wij een weerstand van 100 k Ω geschakeld, ontkoppeld door een condensator van 0,25 tot 0,50 microfarad.

De anodespanning van de fotocel wordt betrokken via een draadgewikkelde potentiometer van 75 k Ω . Deze anodespanning moet normaal geregeld worden tussen 90 en 100 volt. Zij mag deze bovenste grens niet overschrijden omdat er anders gevaar optreedt, dat de fotocel zou ontsteken en gebeurlijk zou vernietigd worden. Dank zij de potentiometer van 75 k Ω kan men de anodespanning van de fotocel nauwkeurig instellen.

Als koppelcondensator tussen de fotocel en het stuurrooster van de 6J7 wordt een mica-condensator van 8.000 picofarad gebruikt; als roosterlekweerstand van de 6J7, een weerstand van 1,5 megohm.

De anodeweerstand van de eerste buis bedraagt 100 k Ω . De anodespanning van de 6J7 wordt extra afgevlakt door middel van een weerstand van 25 k Ω , ontkoppeld door 8 microfarad.

De versterkte spanning wordt, via een capaciteit van 5000 pF, op een potentiometer van 500 k Ω overgebracht. Hierop wordt het ingangssignaal voor de 6C5 afgetakt. De belastingsweerstand van deze tweede buis bedraagt 70 k Ω . De anodespanning wordt eveneens extra afgevlakt door middel



van een weerstand van 21 k Ω , ontkoppeld door een condensator van 8 μ F.

Beide buizen worden automatisch gepolariseerd langs de kathode: de 6J7 door een weerstand van 2500 Ω , de 6C5 door een weerstand van 1500 Ω ; ontkoppelcapaciteiten respectievelijk 10 μ F, 40 V.

De koppeling met de vermogenversterker kan geschieden op hoge of op lage impedantie.

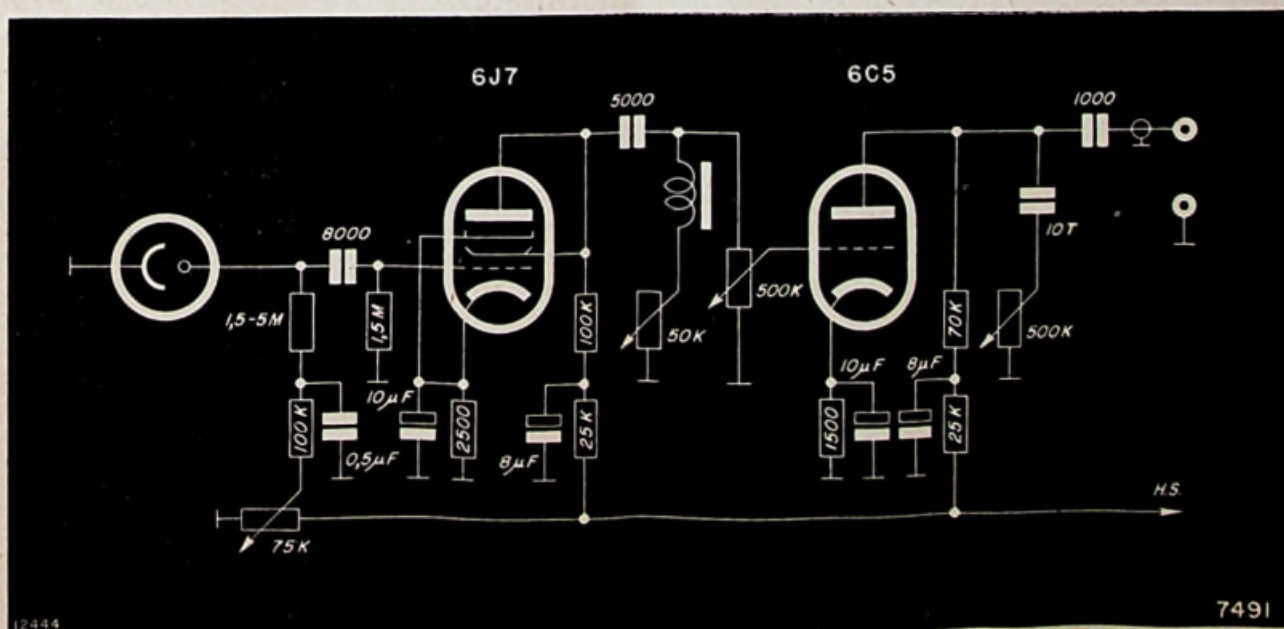
In het eerste geval volstaat het een koppelcondensator van 1000 pF te schakelen tussen de anode van de 6C5 en het stuurrooster van de eerste buis van de vermogenversterker; men zal er dan echter extra op letten geen te lange leiding te gebruiken.

In het tweede geval zal men de koppelcondensator van 1000 pF vervangen door een condensator van 50.000 pF en verbinden met een transformator geschikt voor een secundaire impedantie van 500 Ω . In dit geval speelt de lengte van de aangelegde leiding geen rol meer.

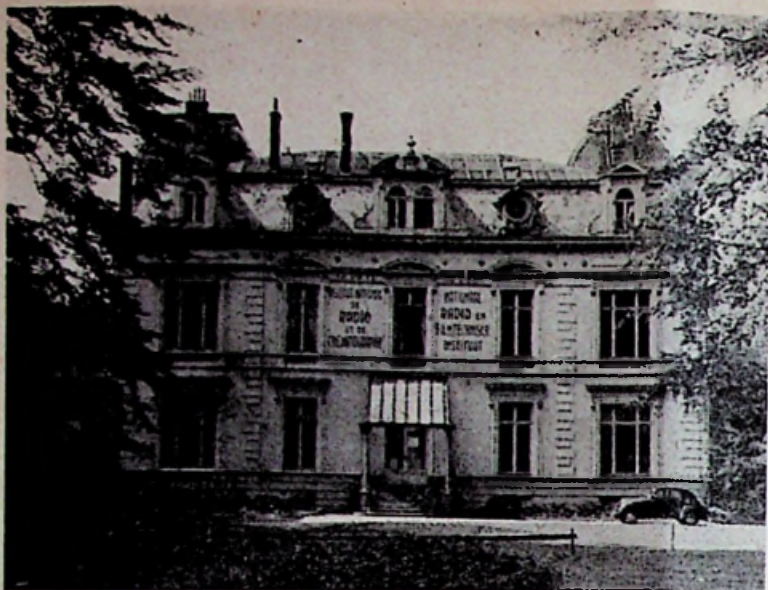
De versterker is verder uitgerust met twee eenvoudige compensatie-inrichtingen.

Op de anode van de 6C5 is een condensator van 10.000 pF in serie met een potentiometer van 500 k Ω geschakeld. Dank zij deze combinatie kan

(zie vervolg blz. 159).



HET NATIONAAL FILMTECHNISCH



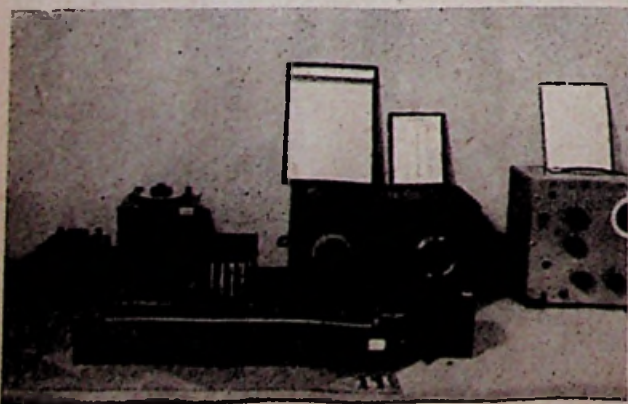
Het Nationaal Radio- en Filmtechnisch Instituut is ondergebracht in het Kasteel Duden, gelegen in het enig mooie Duden-park...

Alle sportliefhebbers kennen ongetwijfeld de vermaarde Brusselse Sportclub: Union St. Gillis en zijn stadion in het Duden Park te Vorst. In ditzelfde prachtige kader, op een boogscheut van het stadion, bevindt zich het Dudenkasteel, waarin het Nationaal Radio- en Filmtechnisch Instituut — het Na Ra Fi — is ondergebracht.

Het is trouwens in de lokalen van dit Instituut, dat in 1946 de schitterende studieweek doorging, die zich destijds over zo'n grote bijval mocht verheugen.

Indien wij vandaag terugkomen op het NaRaFi, dan is dit om onze lezers, die ons vaak om inlichtingen vragen, voor te lichten over de mogelijkheden welke deze school biedt op het gebied van het radio- en televisie-onderwijs. Er bestaan, inderdaad, in ons land slechts weinige onderwijsinrichtingen, die helemaal gespecialiseerd zijn op radiogebied.

Over de toe te passen onderwijsmethode kan men natuurlijk van mening verschillen. Betreffende één punt echter zal iedereen akkoord gaan: noch een zuiver theoretische, noch een zuiver praktische opleiding kan goede resultaten opleveren in het radio-onderwijs. Men moet er dus naar streven een zo gunstig mogelijke verhouding te bereiken tussen de theorie en de praktijk. Dit was ook het streven van het Na.Ra.Fi. en wij menen



Een voorbeeld uit de reeks: « Algemene oefeningen »: Wisselstroombrug voor de meting van capaciteiten.

te weten, dat het, op dit gebied, merkwaardige resultaten heeft geboekt.

Daar wij reeds een en ander vernomen hadden in verband met de uitbouw van het radio-laboratorium, onder de dynamische stuwning en de kundige leiding van Prof. Palmans, zijn wij ons dan ook eens ter plaatse gaan overtuigen over de bereikte resultaten: uit de gepubliceerde foto's moge blijken welke grote zorg besteed wordt aan de praktische opleiding van de studenten.

Ter voorlichting weze hier medegedeeld, dat de radio-sectie van het Na.Ra.Fi., onderverdeeld is in twee afdelingen, A1 en A2. De eerste stemt overeen met de hogere technische; de tweede met de middelbare technische afdeling; de eerste omvat drie studiejaar en kan aangevat worden na voleinding van volledige middelbare studies (wetenschappelijke afdeling); de tweede duurt twee jaar en kan reeds aangevat na de lagere middelbare.

Ter illustratie van de verworven theoretische kennis krijgen de studenten, tijdens het eerste studiejaar — aldus Prof. Palmans — een ganse reeks praktische oefeningen uit te voeren, handelende over de principes van de electriciteit en van de electronica. Met deze oefeningen wordt niet zodanig een grote nauwkeurigheid nagestreefd, maar wordt in eerste plaats gepoogd aan de studenten een beter inzicht in de elektrische en electronische verschijnselen te verschaffen. Het is trouwens met dit doel voor ogen, dat de studenten de verschillende oefeningen moeten uitvoeren met zelfgebouwde toestellen. Zelfs de galvanometers werden volledig door de studenten gemaakt!

Om zich een beter idee te vormen over wat de studenten als praktisch werk te doen krijgen tijdens dit eerste studiejaar, laten wij hieronder een reeks praktische oefeningen volgen:

- praktische bewijsvoering van de wetten van Ohm en Kirchhoff;
- variatie van de elektrische weerstand van een geleider als functie van de temperatuur;
- bepaling van de temperatuur-coëfficiënt van een geleider door middel van de Wheatstonebrug

AL RADIO- EN CH INSTITUUT TE BRUSSEL

Een hoekje uit het goed uitgerust laboratorium « Algemene Oefeningen »...

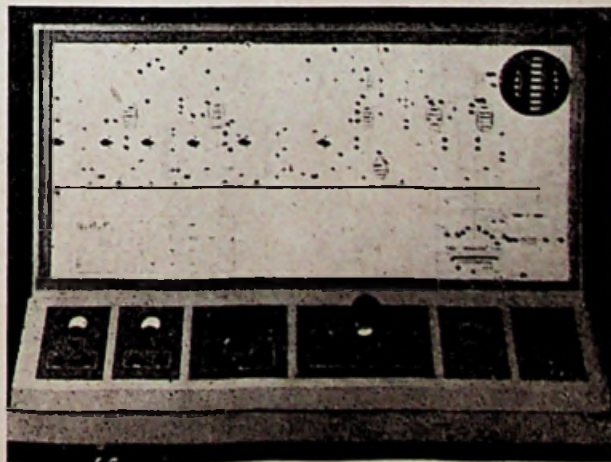
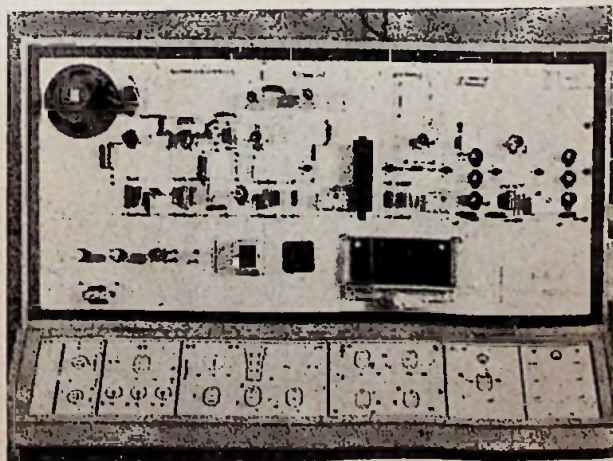


- bepaling van het elektrisch vermogen verbruikt in een uitwendige keten en praktische bewijsvoering van de wet, dat dit uitwendig vermogen maximum is, wanneer de uitwendige weerstand en de inwendige weerstand van de bron gelijk zijn;
- oefening op het thermo-electrisch effect;
- de electromagnetische inductie en de inductieverschijnselen;
- opnemen van een hysteresis-cyclus;
- bepaling van de waarde van de capaciteit van een condensator met behulp van de tijdsconstante RC;
- invloed van een capaciteit op een wisselstroomketen;
- invloed van een zelfinductie op een wisselstroomketen;
- de Wheatstonebrug in wisselstroom;
- opmeten van de karakteristieken van een oxy-metaalgelijkrichter;
- opwekken en meten van relaxatietrillingen;
- de studie van de resonantiekring;

- opmeten van de karakteristieken van een plaatsspanningsapparaat;
- stabilisatie van een plaatsspanningsapparaat;
- opnemen van de statische karakteristieken van een triode;
- opnemen van de karakteristieken van een belaste triode;
- opnemen van de karakteristieken van tetroden, pentoden;
- de oscilleertriode;
- opnemen van de karakteristieken van de verschillende typen fotocellen;
- enz., enz.

Deze gedeeltelijke opsomming moge volstaan om zich een idee te vormen betreffende de praktische bedrijvigheid van de studenten tijdens het eerste studiejaar.

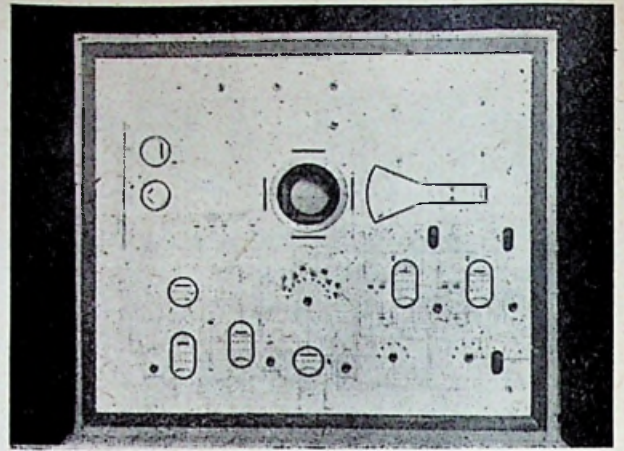
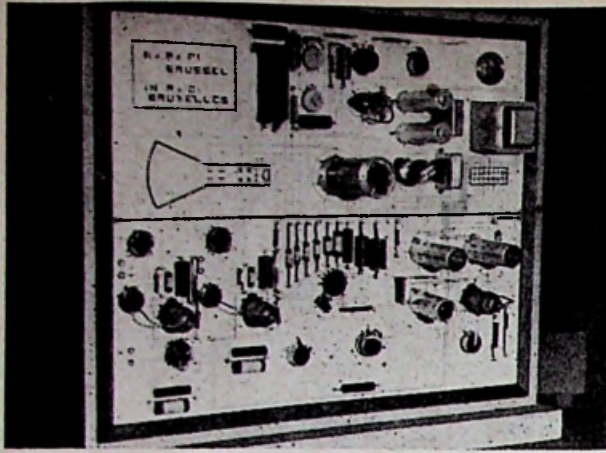
Tijdens het tweede studiejaar krijgen zij een ganse reeks precisiemetingen en een reeks radio-metingen uit te voeren: zoals het bepalen van de selectiviteit, de gevoeligheid en het uitgangsvermogen van ontvangers; opnemen van allerlei



DIDACTISCHE RADIO-ONTVANGER.

« Technologische zijde » : alle onderdelen zijn onmiddellijk verwisselbaar.

« Meetzijde » : Onderaan de meettoestellen. Van links naar rechts: universele meter; buisvoltmeter; H.F.-generator; wobblers; oscillograaf; L.F.-generator; algemene voeding.



DIDACTISCHE KATHODESTRAAL-OSCILLOGRAAF

« Technologische zijde ».

« Meetzijde ».

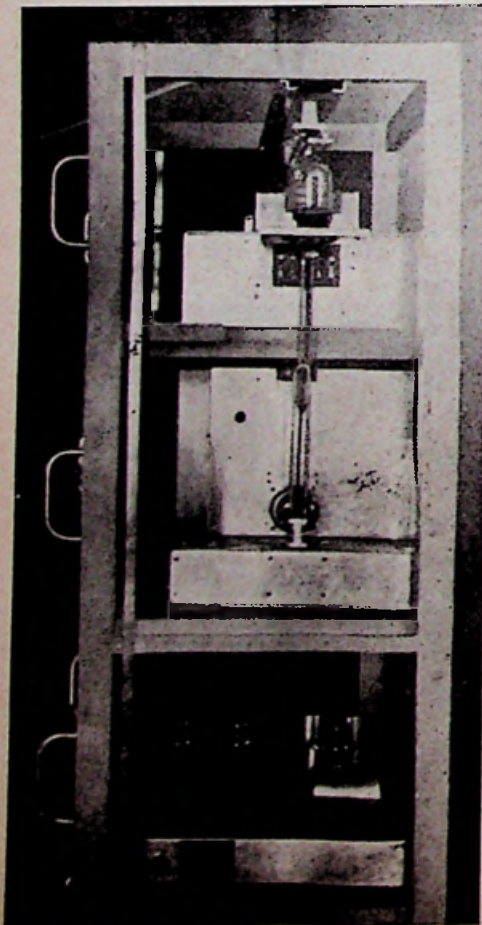
krommen met behulp van de kathodestraalbuis, enz.

Op gebied van werkhuis- en radiopractijk moeten de studenten verschillende bouwopdrachten uitvoeren: versterkers, ontvangers, meetinstrumenten, didactische depannage-tafels. Deze laatste zijn in de grond niets anders dan commerciële ontvangers, die worden omgebouwd op speciale tafels, derwijze dat de onderdelen en de bedrading overzichtelijk geschikt en gemakkelijk te bereiken zijn. Men kan er allerlei kunstmatige storingen in aanbrengen die dan tijdens de depannage-oefeningen door de studenten moeten opgezocht en ontstoord worden.

Het derde studiejaar is het jaar van het eind-

project: de bekroning van drie jaren ernstige en regelmatige studie. De toestellen worden ontworpen, berekend en van A tot Z uitgevoerd door de studenten. Tijdens het studiejaar 1948-1949, dat thans stilaan ten einde loopt, kregen de derdejaarsstudenten onder meer volgende opdrachten uit te voeren:

- een buisvoltmeter;
- een laagfrequentie-heterodyne (zwevingsoscillator);
- een buistester, waarmede niet alleen de kwaliteit van de buizen kan worden uitgetest maar waarmede men volledige karakteristieken kan opmeten;
- een radio-goniometer;



**TELEVISIEZENDER
FOTO LINKS**

Zijzicht op de beeldzender. Men onderscheidt de koppeling tussen de vermenigvuldigingstrap en de eindtrap.

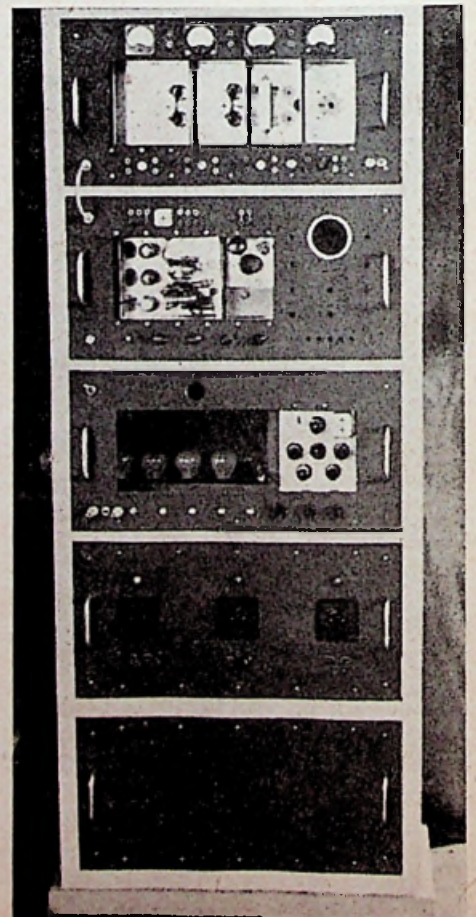
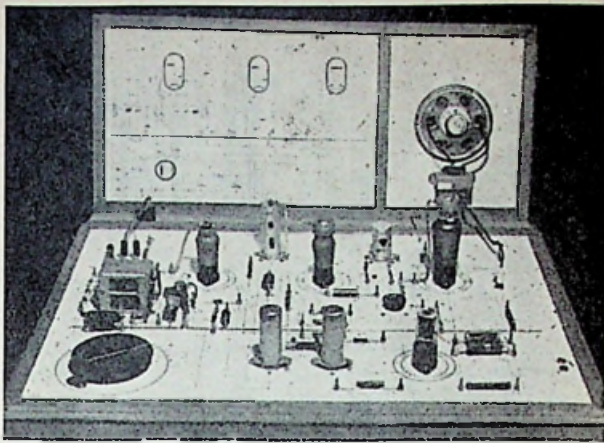


FOTO RECHTS
Zicht op de in aanbouw zijnde geluidszender.

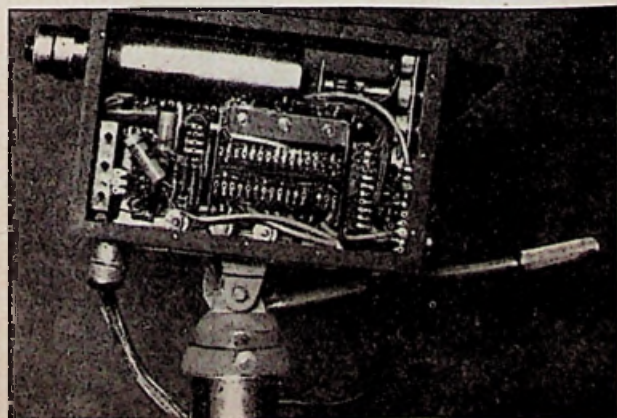


DIDACTISCHE DEPANAGELESSENAAR.

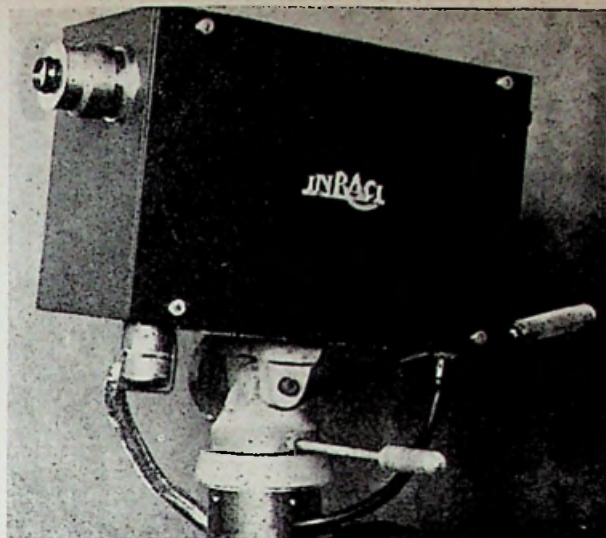
- draagbare zend-ontvangers;
- een volledige gecombineerde didactische televisie-ontvanger: Deze is zo universeel mogelijk opgevat, zodat hij voor verschillende golflengten, lijnensystemen, positieve of negatieve modulatiepolariteiten geschikt is. De ontvanger omvat: 1) de eigenlijke beeldontvanger; 2) de geluidsontvanger: AM - FM; 3) het videogedeelte uitgerust met een kathodestraalbuis, met magnetische afbuiging en een andere met electrostatische afbuiging. — Elk onderdeel is gemakkelijk bereikbaar — en gebeurlijk uitwisselbaar — zoals dit behoort in een didactische ontvanger;
- een volledige televisiezender: bestaande uit: een beeldzender op 250 lijnen, 196 MHz en een geluidszender op 194 MHz, geschikt voor amplitude-, frequentie-, fase- en impuls modulatie;
- een televisiecamera voorzien van een videoversterker, een generator voor blanking- en synchronisatiesignalen, een controlebuis, een elektronisch gestabiliseerde voeding en de voeding met extra hoge spanning voor de KSB.
- enz. enz.

Deze indrukwekkende opsomming pleit voldoende voor zich zelf, menen we, en bijgaande foto's illustreren duidelijk het gepresteerde. Op sommige dezer realisaties hopen wij trouwens binnenkort in bijzonderheden terug te komen.

Trouwens, voor degenen die speciaal belang



Binnenzicht op de TV-camera.



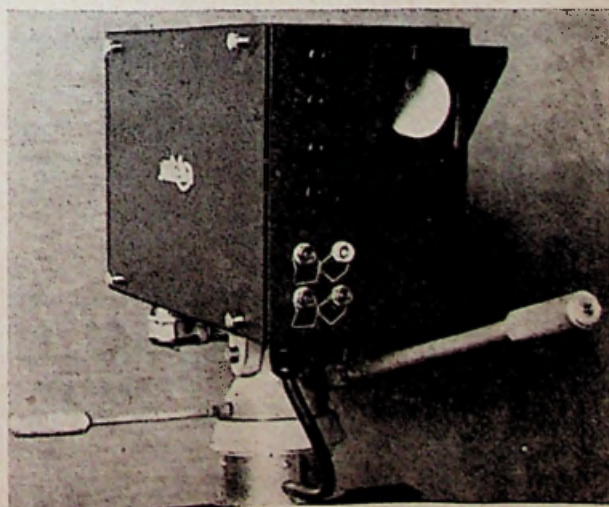
VOORZICHT OP DE TELEVISIECAMERA.

stellen in de bedrijvigheid van het Na.Ra.Fi en die zich de visu willen rekenschap geven van hetgeen wij hierboven hebben verteld, kunnen wij thans reeds mededelen, dat de studenten van het Na.Ra.Fi een publieke uiteenzetting zullen houden, met demonstratie van hun einde-jaars project, van af 5 September aanstaande. Deze uiteenzetting wordt gehouden in aanwezigheid van afgevaardigden van Staat en Provincie en het professorencorps en is toegankelijk voor alle belangstellenden.

Verder kunnen wij ook nog mededelen, dat het Na.Ra.Fi. hoopt deel te nemen aan het aanstaande Radiosalon in het Paleis voor Schone Kunsten en zinnens is er een deel van haar didactisch materieel tentoon te stellen. 't Is te hopen dat de inrichters van het Salon begrijpen dat ook het Radiotechnisch onderwijs in België een plaats verdient. Het is zelfs een zeer prijzenswaardig iets, dat eindelijk dit onderwijs eens officieel uit de hoek komt.

Wij vragen dan ook de speciale aandacht van onze lezers voor deze beide manifestaties van ons Nationaal Radio- en Filmtechnisch Instituut.

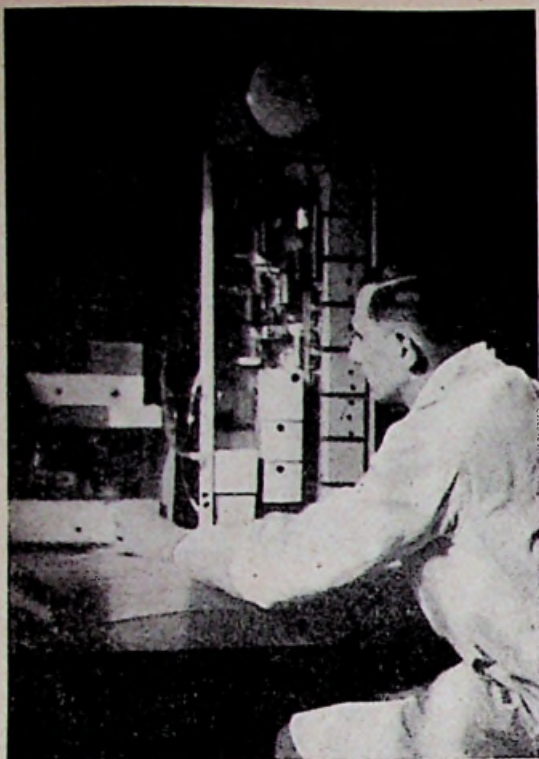
M. T.



Contrôlezijde van de TV-camera.

ONZE ENQUETE OVER DE

TU-PIONIERS



In nr. 3 van de Radio- en Televisie Revue hebben wij reeds een eerste artikel gewijd aan de TV-pionier Max Venquier uit Thieulain. Vandaag laten wij deze uitstekende TV-propagandist zelf aan het woord. Hij geeft ons namelijk de volledige beschrijving van zijn experimentele TV-ontvanger, met schema, en wijst op enkele moeilijkheden die oprezen tijdens zijn proefnemingen en die hij glansrijk heeft overwonnen. Wij zijn overtuigd, dat onze lezers, op hun beurt, baat zullen vinden bij deze uiteenzetting en dankbaar gebruik zullen weten te maken van de ervaring opgedaan door M. Venquier.

Foto links : M. Venquier bij zijn toestel.

Foto rechts : De antenne. Men onderscheidt de antenne-voorversterker en... een rode lamp... die, bij goede ontvangst, de amateurs uit de omtrek vriendelijk uitnodigt.

Het doel dat wij hebben nagestreefd bij het bouwen van onze TV-ontvanger was in de grond veel minder « commercieel » dan wel « technisch ». Inderdaad, op 220 km afstand van de zender heeft het geen zin de TV-ontvangst te willen « commercialiseren »; daarenboven is het meer dan waarschijnlijk, dat wanneer onze « nationale » zenders in bedrijf zullen gesteld worden hun standaard zal verschillen van deze van de zender van Parijs, die wij thans ontvangen, zodat noch het schema, noch de doorlaatband, noch de frequenties van de draaggolven, om niet eens te gewagen van de tijdbasissen, zullen aangepast zijn.

Dit neemt niet weg, dat wij uiterst veel genoegen hebben beleefd aan deze verwezenlijking, dat zij uiterst leerzaam was, en ongetwijfeld een flinke voorbereiding op de komende televisie-uitzendingen.

Wij hebben onze ontvanger dan ook zo ruim mogelijk opgevat, derwijze dat hij voldoende mogelijkheden bood om een ganse reeks proeven te kunnen doorvoeren. In dit verband verwijzen wij naar het artikel verschenen in het Meinummer van de « Radio- en Televisie Revue ».

De schakeling die wij vandaag voorstellen is dus minder bedoeld als een « commercieel model », dan wel als een documentatieschakeling voor de televisie-amateurs, die ook gebeurlijk aan « TV » zouden willen gaan doen; zij is het resultaat van verschillende maanden zoeken en tasten...

In onze eerste verwezenlijking hebben wij de twee zijbanden met twee hoogfrequentie- en twee middenfrequentieversterkers versterkt en reeds na drie dagen koortsachtige arbeid, slaagden wij erin goed gesynchroniseerde beelden te ontvangen; de beeldfijnheid echter was onvoldoende omdat de doorlaatband veel te smal was.

HET HUIDIGE SCHEMA

Na verschillende proefnemingen en wijzigingen aan de schakeling zijn wij dan tenslotte tot het

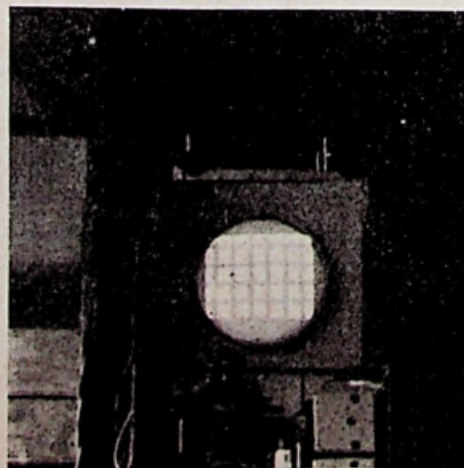
schema gekomen afgebeeld op figuur 1. Het omvat een antenne-voorversterker (1852), drie hoogfrequentieversterkers (3×1852), een locale oscillator (6C5) plus mengtrap (1852), drie middenfrequentieversterkers (3×1852), een videodetector (6H6) en twee videoversterkers (2×1852).

De synchronisatiesignalen worden versterkt (1852), begrensd ($2 \times 6H6$), nogmaals versterkt (1852) en tenslotte gescheiden (6SN7). De tijdbasissen zijn van het multivibratortype ($4 \times 6SN7$).

De klank wordt afgetakt na de eerste H.F.-buis, gemengd in een 6SA7. Hierop volgen twee M.F.-versterkers ($2 \times 6SG7$), een detector + voorversterker (6SQ7) en een eindversterker (6V6).

Er wordt thans slechts een enkele zijband versterkt.

Wij menen, dat het bijzonder nuttig is te wij-



Op het scherm : de lineariteitsschijf van de zender van Parijs (220 km).

IN ONS LAND

NOGMAALS MAX VENQUIER

zen op de moeilijkheden, die wij hebben onder-
vonden tijdens onze verschillende proefnemin-
gen.

MOEILIKHEDEN

De nuttige versterking van een televisie-ont-
vanger wordt begrensd door het grondgeruis,
waarvan de storende werking zich veel sneller
laat gevoelen voor het beeld, dan voor het geluid.
Deze beschouwing geldt voor al de kringen om-
dat het oog veel groter eisen stelt dan het oor.

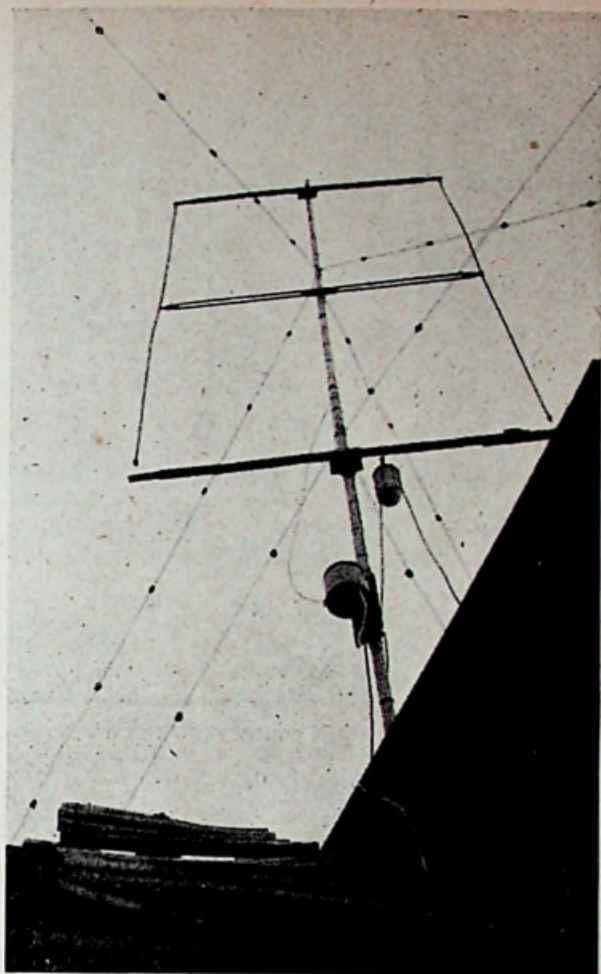
Men dient dus werkelijk alles in het werk te
stellen teneinde op het rooster van de eerste buis
een zo groot mogelijk ingangssignaal te krijgen.
Men zal derhalve heel in het bijzonder de antenne
en de aanpassing ervan aan de voedingslijn (fee-
der) verzorgen. Hiervan hangt inderdaad, zoals
mijn collega Collard uit Petit-Han (Durbuy) het
terecht deed opmerken, elke ontvangstmogelijk-
heid af.

Het « brein » van de televisie-ontvanger is de
synchronisatie. Dit geldt ongetwijfeld in de on-
middellijke nabijheid van de zender ; en nog veel
meer op grote afstand ervan. Men zal dus ook zijn
beste zorgen besteden aan dit gedeelte van de
ontvanger. De door ons gebruikte schakeling werd
ons zeer welwillend medegedeeld door het labo-
ratorium van het tijdschrift « La Télévision fran-
çaise ». Na een kleine wijziging, die noodzakelijk
bleek omdat het sturen plaats vindt, na een eerste
videoversterking, schenkt zij ons volledige vol-
doening.

Het schema van de ontvanger is klassiek. Men
merke vooral de manier op waarop het geluid
wordt afgetakt na de tweede gemeenschappelijke
hoogfrequentietrap en hoe de frequentie-omvor-
ming wordt doorgevoerd (voor het beeld en het
geluid) met een enkele afzonderlijke oscillator.
Voor de frequentie-omvorming van het beeld
hebben wij twee buizen gebruikt omdat wij aldus
een grote conversiesteilheid konden bereiken. Al
de onderdelen van het geheel werden zeer zorg-
vuldig uitgekozen teneinde de gunstigste signaal-
tot -ruisverhouding te bekomen.

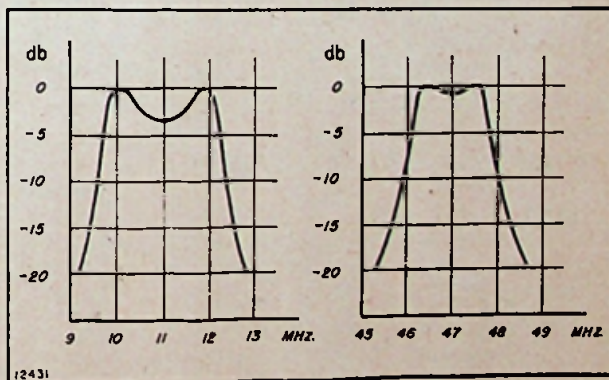
Voegen wij hier verder aan toe, dat het, naar
onze mening, verkieselijk lijkt in H.F. te verster-
ken, liever dan in M.F. en dat de afregeling moet
geschieden, rekening houdende met de stand van
de sterkteregelaar: deze beïnvloedt, inderdaad,
de vorm van de versterkingskromme.

In het koppelingsblok, vóór de detectie, bemerkt
men, buiten de twee parallelkringen, een serie-
sperkring, die als doel heeft de op sommige ogen-
blikken zeer storende draaggolf van Londen te
eliminieren. De hoogfrequentie- en middenfre-

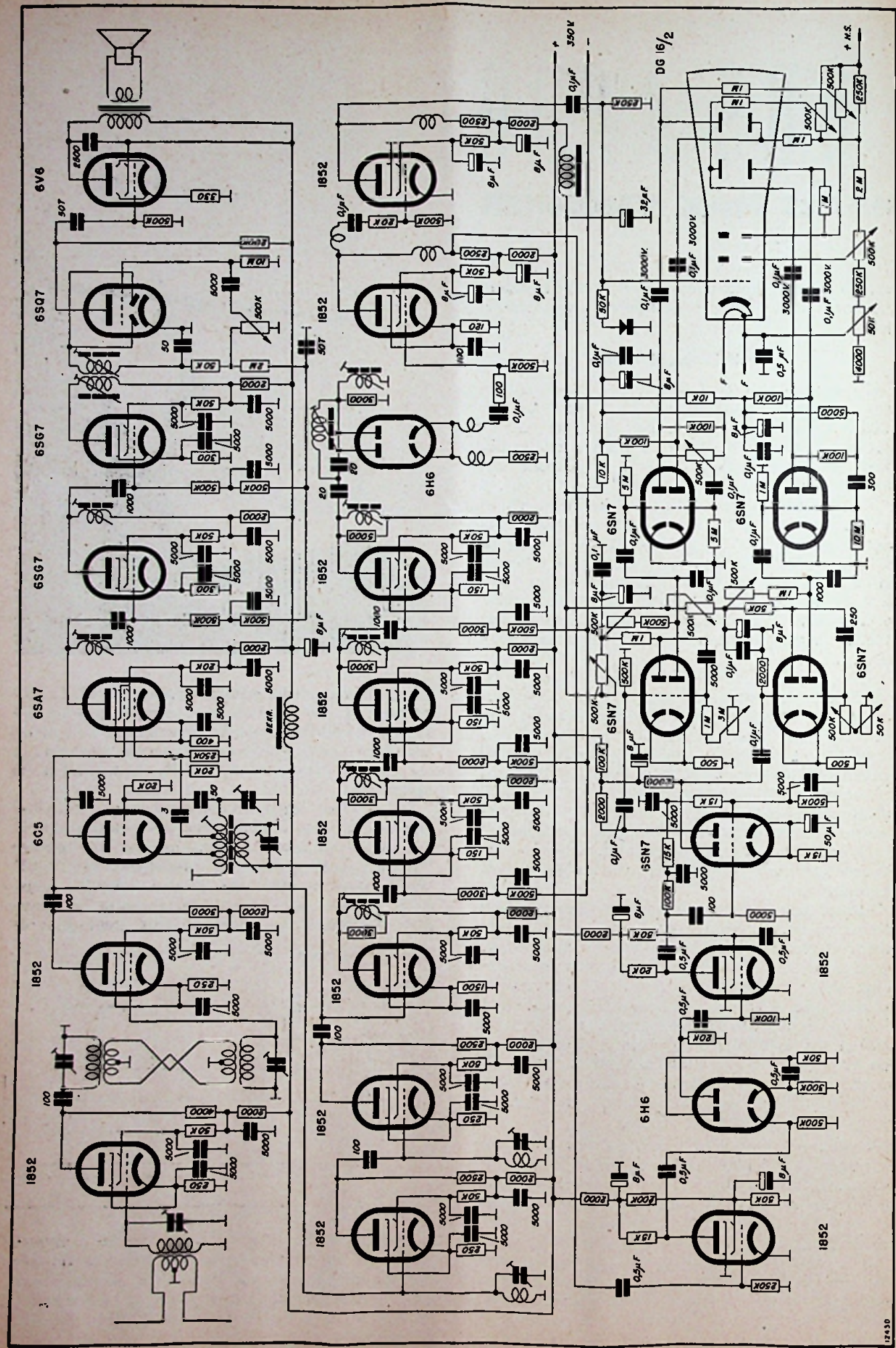


quentiekringen zijn gedempt en verstemd. In dit
verband is het voordelig de kringen, die op de
dichtst bij elkaar liggende frequenties zijn afge-
stemd, zo ver mogelijk van elkaar te plaatsen op
het chassis, teneinde ongewenste koppelingen te
vermijden.

De middenfrequentiekringen worden inductief
afgestemd, door regeling van de permeabiliteit,
dus zonder variabele condensator. In H.F. hebben
wij luchtspoelen gebruikt, afgestemd op 20 pF.
Wij hebben nochtans de spoelen derwijze inge-
steld, dat wij de gewenste afstemming bekomen
met een minimum capaciteit: dit geeft dan de



gunstigste verhouding L/C. Gezien de aanwezig-
heid van de dempweerstand leek ons de aard
van de draad, van de kernen en steunen, enz.,
van ondergeschikt belang; dit in tegenstelling
met de kringen met hoge Q uit de gewone radio-
ontvangers.



Principe-schema van de T.V.-ontvanger van M. Vengquier.

AFREGELINGSCONSTANTEN

De draaggolven van de TV-uitzendingen uit Parijs zijn respectievelijk: voor het geluid: 42 MHz, voor het beeld: 46 MHz.

Wegens de aanwezigheid van een «storende» zender tussen het beeld en het geluid hebben wij de zijband 46-48 MHz moeten gebruiken. Als middenfrequentie gebruiken wij de band 10-12 MHz. Dit geeft bijgevolg voor de locale oscillator: 36 MHz (zie krommen 1 en 2).

Men bemerkt, dat de beelddraaggolf van 46 MHz op de flank van de kromme valt: dit is noodzakelijk om goede beelden te bekomen wanneer men enkele zijband-versterking toepast.

Voor het geluid krijgt men: draaggolf: 42 MHz; oscillator: 36 MHz; middenfrequentie: 6 MHz.

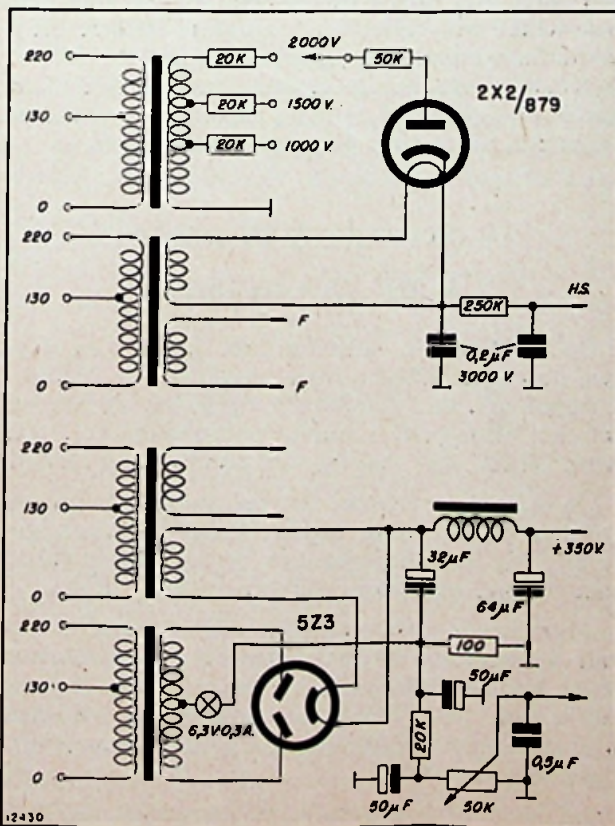
De sperkring die Londen moet elimineren is afgestemd op 9,5 MHz (draaggolf Londen: 45,5 MHz — oscillator 36 MHz).

De video-versterking heeft geen bijzondere moeilijkheden opgeleverd.

Als tijdbasis hebben wij de multivibrator verkozen wegens zijn grote eenvoud vermits hij, buiten de buizen, uitsluitend uit weerstanden en condensatoren is samengesteld.

De voeding is klassiek. De wikkeling van de transformator voor de extra hoge spanning werd met veel zorg uitgevoerd en op elke uitgang werden veiligheidsweerstand geplaatst (doodsgevaar).

Herinneren wij er tenslotte nog aan, dat wanneer de voortplantingsvoorwaarden goed zijn, wij ook Londen kunnen ontvangen. Het volstaat, dat wij hiervoor de oscillatorfrequentie veranderen; terwijl de antenne op Parijs mag gericht blijven en de hoogfrequentiekringen niet hoeven gewijzigd te worden. Wij hebben persoonlijk kunnen vaststellen, dat de synchronisatie van de zender van Alexandra Palace buitengewoon goed is.



DE VOEDING.

TV-Ontvangst in het Antwerpse

De lijst van de TV-amateurs in Antwerpen, die regelmatig de uitzendingen van Philips Eindhoven ontvangen wordt steeds maar langer... Ziehier drie nieuwe namen die wij kunnen bijvoegen:

- R. De Deckere, Oude Bareellei, 10, Merksem.
- Haderman, Antwerpse Steenweg, 123, Niel;
- Dupuis, Dambruggestraat, 167, Antwerpen.

R. De Deckere schrijft ons:

« Sedert een drietal weken ontvang ik schitterend de uitzendingen van Eindhoven. Kenners beweren, dat indien er wat minder auto-storingen waren, de beeldvorming moeilijk beter zou kunnen zijn. Mijn toestel heb ik gedeeltelijk met Precisia-onderdelen gebouwd (beeld 22 cm MW 22); 28 moderne Philips lampen, en een prachtige antenne op 25 meter boven de grond.

Het ingangssignaal is tweemaal zo sterk als in Antwerpen (Zuid). Deze hoge H.F.-input is natuurlijk zeer gunstig tegen de storingen... Dank zij de soliede steun van J. Stobbelaer ben ik er in geslaagd een bruikbaar TV-toestel te demonstrenen in het publiek... »

TV-Ontvangst te Brussel

De N.V. Brenette, Jacobs Fontainestr. 128, te Brussel (Jette) deelt ons mede:

Na een lange en belangrijke voorbereiding op het terrein van de televisie, is het resultaat dat wij in de laatste tijd hebben bereikt zeer hoopgevend.

Regelmatig hebben wij, door middel van een door ons geconstrueerde ontvanger, ontvangst van de experimentele zender van Philips te Eindhoven. Zowel beeld als geluid zijn van een buitengewone zuiverheid, en dat op een afstand van 110 km. van de zender.

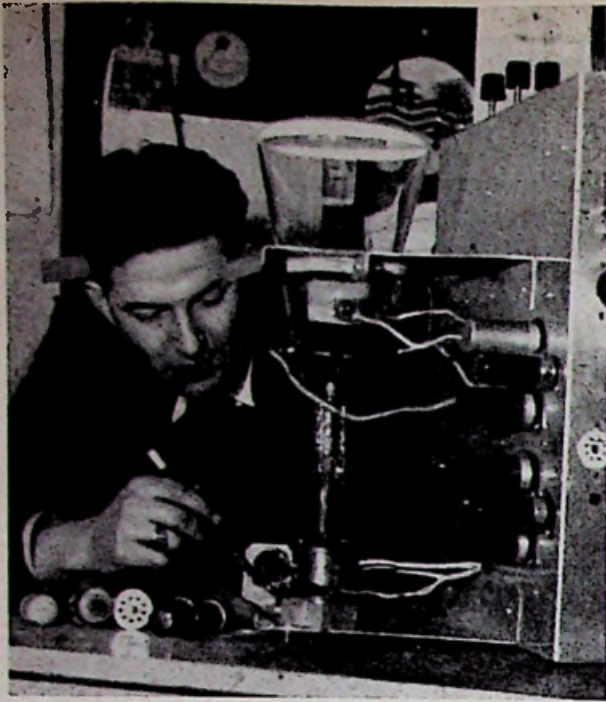
In grote trekken bestaat de beeldontvanger uit: een H.F. versterkertrap bestaande uit 2 buizen — de volgende trap bestaat uit 2 buizen waarvan 1 triode oscillatrice — het M.F.-gedeelte beeld bestaat uit 3 trappen — gevolgd door een diodedetectie (beeld)-versterker video — 2 buizen — synchronisatiescheider, zaagtandgenerator voor 50 perioden per sec. en 14175 perioden per sec.

De geluidsontvanger bestaat uit: 2 M.F.-trappen, de limiter en F.M.-detector, de laagfreq.trap is van het klassieke type. — De hoogspanning nodig voor de K.S.B. wordt verkregen door een H.F.-generator. De ontvanger heeft plaats door middel van een 3 elements beam antenne.

Aangemoedigd door dit succes zijn wij begonnen een kleine serie onderdelen te fabriceren voor eventuele liefhebbers die zelf hun T.V.-ontvanger zouden willen bouwen. Deze onderdelen zijn chassis (8 delen), spoelen met middenfreq., voedingstransformatoren met smoorspoelen en H.F.-generator. De te gebruiken lampen zijn zoveel mogelijk van het normale type en worden door ons in voorraad gehouden.

De 3 elements beam antenne is ook verkrijgbaar.

Vanzelfsprekend zullen wij bij aankoop zoveel mogelijk inlichtingen verstrekken en een schema bijleveren.



H. V. ARTS, uit Nijmegen, ontving op 12 Februari jl. als eerste in Nijmegen de uitzending van Philips Eindhoven.

Het ligt niet in onze bedoeling de volledige historiek te maken van de TV-ontwikkeling bij de amateurs in Nederland. Wij zouden dan moeten teruggaan tot lang voor de jongste oorlog en onder meer de boeiende geschiedenis dienen te verhalen van de amateurs-televisiezender PAoKT die regelmatig uitzond van Januari 1935 tot bij het uitbreken van de vijandelijkheden... Maar deze geschiedenis vindt U wel elders verteld.

Wij zouden willen op sprokkeljacht gaan bij de « TV acrobaten », zoals men ze thans begint te noemen, en die in de laatste tijd TV-uitzendingen opvangen verre buiten het normale gegarandeerde bereik van de televisiezenders. O, ik weet wel, dat men zal proberen deze ontvangsten toe te schrijven aan « bijzondere » omstandigheden — exorbitant hoge antennes, opstellen van apparaat in hoge kerktorens, troposferische omstandigheden — en dat men zal aanwenden, dat deze demonstraties van TV-ontvangst op grote afstand, bij het publiek een verkeerde indruk moeten doen ontstaan betreffende de ontwikkeling en de mogelijkheden van de moderne televisietechniek.

Wij zien er een bewonderenswaardige prestatie in vanwege de amateurs, die vaak met uiterst bescheiden middelen hun TV-ontvanger hebben moeten verwezenlijken en die, door hun proefnemingen een ernstige deuk hebben gegeven aan de verkeerde ideeën die destijds in wetenschappelijke en technische milieus heersten in verband met de beperkte draagwijdte van de TV-zenders.

En dat deze laatste onweerlegbare vaststelling niet zonder invloed zal blijven op de verdeling van de beschikbare TV-golven is zonder meer duidelijk.

TV-AM

IN NED

C. W. JANSEN EN H. HARTSUYKER:
DE UTRECHTSE TV-PIONIERS

C. W. Jansen is de eerste Utrechtse TV-amateur die in samenwerking met H. Hartsuyker er in geslaagd is met een zelfgebouwde ontvanger de door Philips uitgezonden beelden op te vangen op een afstand van 80 km van Eindhoven (1).

Het met dit doel gebruikte TV-apparaat bestond uit: twee hoogfrequentieversterkertrappen, een oscillator, vier middenfrequentietrappen (met zelfgebouwde transformatoren), een detector, twee video-eindtrappen, een synchronisatiescheider (waardoor het beeld gelijkloopt met de zender), een transitron met fase-omkering (voor de beeldimpulsen), een transitron met fase-omkering (voor de lijnimpulsen), een hersteller voor de gelijkstroomcomponenten en tenslotte een kathodestraalbuis VCr97.

Reeds in 1948 ontving C. W. Jansen de eerste beelden, 10 bij 10 cm groot. De bandbreedte van de middenfrequentietrappen, die normaal 3 MHz had moeten zijn, bedroeg slechts 1,5 MHz; hierdoor gingen natuurlijk veel beelddetails achteruit. Maar dit hinderde niet zo sterk omdat, door de grote versterking, die vereist was wegens de te zwakke signaalsterkte, de ruis zeer belangrijk werd.

De door de Heer Jansen gebruikte antenne is een halve golf dipool met op een kwart golf lengte daarachter een reflector. De dipool bestaat uit 2 aluminium-buizen van 12 mm doormeter; ook de reflector is een aluminiumbuis van dezelfde doorsnede. Het geheel is zo hoog mogelijk en verticaal opgesteld, natuurlijk gericht op Eindhoven.

TV-ONTVANGST IN DELFT:

J. TH. VAN REYSEN

Op 12 Maart jl. heeft de heer J. Th. Van Reyzen, met zijn zelfgebouwde ontvanger de Philips-uitzendingen van Eindhoven, op nagenoeg 100 km afstand, vrij goed kunnen waarnemen (2). Er werd echter veel storing van auto's ondervonden.

De ontvanger bestaat uit zes delen. Als buizen werden de nieuwste typen Philips Rimlock gebruikt; de kathodestraalbuis is van Engels fabricaat en laat een beeld toe van ca 9×12 cm.

Alle chassis zijn van aluminium, behalve dat van de beeldontvanger, hetwelk van roodkoper werd vervaardigd, zodat er waar nodig, gemakkelijk aan het chassis gesoldeerd kon worden. Alle spoelen, transformatoren, filters, chassis enz. zijn zelf vervaardigd.

Tot slot nog een korte beschrijving der zes delen:

ATEURS

ERLAND

1) Beeldontvanger, bestaande uit H.F.-buis, 2 buizen voor menging, 3 buizen voor M.F.-versterking, detector en eindbuis.

2) Video-versterker en synchronisatiescheider. Hiervoor werden vier buizen gebruikt. De eigenlijke synchronisatie-afscheider is het type ECC40, een dubbeltriode.

3) Beeldtijdbasis en deflectieversterker; eerst een Marconi-squegging-oscillator welke ca. 15.000 kHz opwekt, daarna kathode-follower en balans-eindversterker.

4) Lijntijdbasis en deflectieversterker. Hierin wordt met behulp van een zgn. « blocking-oscillator » zaagtandvormige spanning opgewekt, daarna kathode-follower en balans-eindversterker.

5. Schakeling electronenstraalbuis. Deze is, wegens de hoge spanningen, gemonteerd op een paneeltje van isolatiemateriaal. De regelorganen voor focussing en helderheid zijn hierop aangebracht.

6) Het voedingsapparaat. Hierin bevinden zich de transformatoren, afvlakcondensatoren en gelijkrichtbuizen.

Als antenne wordt gebruikt een dubbel gevouwen dipool met twee reflectors. De verbinding met de ontvanger bestaat uit coaxiaalkabel.

ALEXANDRA-ACROBATIEK IN BOXEL

O.M. Böinck uit Tilburg schrijft ons (3):

« Na enige weken experimenteren is het een televisie-amateur uit Boxtel gelukt een duidelijk en vrij constant beeld op te vangen van de televisie-uitzending vanuit Alexandra-Palace in Londen.

Een afstand van 325 km.

Maanden van tevoren had de heer Graste het plan in zijn hoofd om Londen of Parijs te ontvangen, terwijl hij piekerde over dipolen, yagi's en stalen masten.

Tenslotte bleek de Boxtelse kerktoeren de enige goede oplossing. Zo klommen we op een Zaterdagmiddag, beladen met een H-antenne voor 45 MHz, veldsterktemeter, een rol kabel en een kop-telefoon de toren in.

De antenne werd op een 65 m hoog platform naar buiten gestoken. En inderdaad na enig zoeken hoorden we de bekende rateltoon van een televisiezender op de BBC frequentie. De sterkte van de draaggolf varieerde van een waarde van $\pm 30 \mu\text{V}$ tot over de $100 \mu\text{V}$. Echter was er geen bijbehorend geluid te ontdekken.

Om te proberen of er dichterbij de grond signaal te vinden was, pakten we de spullen weer in en plaatsten de antenne op een 18 m hoge paal. Op deze wijze werd de volgende dagen geëxperimenteerd.



In Den Haag ontvingen STUUT en BRUIN voor het eerst met een STARLINE-toestel de TV-uitzendingen van Philips, Eindhoven.

Dit alles was echter zonder resultaat, hetgeen wel te wijten zal zijn geweest aan de te geringe hoogte van de antenne. Daarna werd er een yagi-antenne in de toren opgesteld, met een door Philips gebouwde BBC-ontvanger aan de lijn. Het gevolg was: enthousiaste kijkers, want er verscheen werkelijk een beeld. Zo werd er drie avonden achtereen een beeld verkregen en een telefoontje naar Londen gaf de zekerheid, dat we inderdaad met Alexandra Palace te doen hadden.

Al deze experimenten werden uitgevoerd in de week van 26 Maart t/m 2 April, tijdens zeer mooi helder weer. Het is mogelijk dat dit resultaat te danken is aan bijzondere meteorologische omstandigheden in verband met temperatuurinversie, te meer daar we op Zaterdag 2 April juist toen het weer begon te veranderen een veel slechter beeld ontvingen. Echter was er op Woensdag 6 April en later tijdens minder gunstige weersomstandigheden o.a. regen en storm, ook redelijke ontvangst.

Voor hen die eveneens zin hebben op torens te klimmen: De BBC zendt elke avond uit, vanaf 8 uur testsignaal, half negen gewoon programma. De beeldfrequentie is 45 MHz. Men past positieve modulatie toe, geluidsfrequentie op 41,5 MHz, amplitude-modulatie.

De experimenten gaan nog gewoon door, maar met een gevoeliger ontvanger, om te onderzoeken of het mogelijk is op elke willekeurige tijd Engeland te ontvangen en welke factoren de ontvangst beïnvloeden.»

TELEVISIE-ONTVANGST IN NIJMEGEN

« Hierbij een foto van een door mij gebouwd televisie-apparaat voor beeld en geluid. Op 12 Februari ontving ik als eerste in Nijmegen de uitzending van Philips. Het apparaat is gebouwd, precies zoals in Electron beschreven en de ontvangst is redelijk en sommige avonden zeer scherp, zodat b.v. onderschrift onder een film goed leesbaar is. (3)

In verband met de grote kathodestraalbuis is

een extra EF50 aan de zaagtandgenerator toegevoegd. De KSB is een oud type DG-16-1 van Philips en door de constructie van de buis is met deze zaagtandversterker bij een spanning van 1800 V een beeld te bereiken van ca 7 bij 8 cm.

Het bovenste chassis is voor de KSB, zaagtandversterking AB2, gelijkstroomcomponenthersteller rechts boven de buisvoet van de DG-16. Links daarvan koppelcondensator video; de 4 knoppen vóór dienen voor frequenties, focus en helderheid. Onderste chassis bevat MF-beeld, video en sync. Op de voorgrond MF-geluid en LF-versterker. De voedingen staan voorlopig nog onder de tafel.

Het schema heeft een kleine verandering ondergaan, nl. de snelle zaagtandgenerator. Daarvoor zijn de waarden aangehouden van PAoBE uit Groningen, alleen potentiometer R61-R60 en C50 (zie Electron Jan. '49). Met deze combinatie was de zaagtand scherper dan met de waarde uit het eerste Electronschema (op kathodestraal-oscillograaf gemeten). »

H. V. Arts, Nijmegen.

TELEVISIE-ACROBATIEK IN AMSTERDAM

Van OM P. G. v. d. Zeijden, NL793, uit Amsterdam, ontvingen we een enthousiaste beschrijving van een TV-avond op 16 April bij de OM's Th. Doorgeest en J. D. C. Bodemann, PAoBM. De TV-ontvanger was opgesteld in een zeer ruime, donkere kamer bij de heer Doorgeest, waar niet minder dan vijftien personen in gespannen houding en met gekromde rug in extase het beeld op de TV-buis volgden. De N. V. Philips' vertoonde de film « New York waakt » en op het mysterieuze ronde schermpje was het beeld duidelijk te

zien. Er was wat storing van auto's en elektrische huisbellen, er moest natuurlijk tijdens de uitzending geëxperimenteerd worden met de ontvanger, maar vooral tegen half tien werd het beeld zelfs zo duidelijk dat de filmonderschriften enkele malen te lezen waren. Daar de geluidsuitzending niet opgevangen werd, speelde PAoPK voor explicateur en hij deed dit op een dermate duidelijke manier, dat iedereen met de film mee-leefde. Maar hij had 'm dan ook al eens in de bioscoop gezien! Toen tenslotte het « einde » verscheen kwamen de aanwezigen tot de conclusie dat PAoPK de modulatie verzorgd had! (3)

De aanwezigen waren vol lof over de ontvanger van PAoBM en OM Doorgeest, die bewees dat de Philips-uitzendingen nog op 125 km afstand konden worden opgevangen, al was alles dan ook nog everimenteel en kan er nog veel verbeterd worden. Maar wanneer men door zet in die geest dan kunnen we verwachten, dat binnenkort niet alleen het beeld kan worden getoond, maar dat we ook het geluid zullen kunnen horen.

NAWOORD

Voor deze « TV-sprokkelingen » hebben wij ruimschoots gebruik gemaakt van de gegevens verschenen in « Electron », het officieel orgaan van de Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland. Wij danken hierbij de redactie van « Electron » voor de verleende medewerking.

(1) Electron, Maandblad voor Experimenteel Radio-Onderzoek, 3e jaargang, nr 12, December '48.

(2) Ibid. — 4e jaargang, nr 4, April '49.

(3) Ibid. — 4e jaargang, nr 6, Juni '49.

ZELFBOUWERS !

S T A R L I N E

T E L E V I S I E - O N D E R D E L E N

biedt U zijn gereedgemaakte chassis met spoelen en transformatoren voor de constructie van een televisieontvanger op 567 lijnen...

De

ETS. N. BLOMHOF
GULDENVLIESLAAN 88 - BRUSSEL

— Telefoon : 38.05.73 —

zullen U op aanvraag zeer gaarne alle aanvullende inlichtingen verschaffen

Herstelling der Gelijkstroomcomponente in TV-Ontvangers

door Ir. M. TIJTGAT

HET BELANG VAN HET CONTRAST

Bij het waarnemen van voorwerpen en beelden speelt het contrast een belangrijke rol.

Men kan inderdaad een verlicht voorwerp beschouwen als een secundaire lichtbron en het is dank zij het helderheidsverschil tussen dit voorwerp en degene waardoor het omringd is enerzijds, tussen de verschillende punten van het voorwerp anderzijds, dat men de vorm van het voorwerp kan onderscheiden.

Het vermogen om helderheidsverschillen te onderscheiden noemt men de helderheids- of contrastgevoeligheid. Deze is gesteund op het kleinst waarneembare helderheidsverschil. Zij is des te groter naarmate een kleiner helderheidsverschil kan worden waargenomen. Zij is afhankelijk van de helderheid van de achtergrond en omgeving van de te vergelijken voorwerpen, dus ook van de sterkte van de verlichting.

Het contrast van een bepaald voorwerp of beeld kan men bepalen als de verhouding B_M/B_m van de helderheid B_M van het helderste punt van het voorwerp tot de helderheid B_m van het minst heldere punt.

Het contrast van een te fotografiëren of te « televiseren » voorwerp kan binnen zeer brede grenzen variëren. Sommige delen ervan kunnen bijvoorbeeld rechtstreeks door de zon verlicht worden en andere in de schaduw liggen. De helderheid van de eerste zal dan tienduizenden malen groter zijn dan deze van de tweede. De helderheid van het voorwerp kan ook zeer gelijkvormig zijn, zodat er praktisch geen contrast optreedt.

Voor het weergeven van deze voorwerpen langs fotografische weg beschikt men slechts over zeer beperkte helderheidsverschillen, vermits het contrast van een foto-afdruk varieert tussen 15 en 50, naargelang van de kwaliteit van het gebruikte papier. In de cinematografie is het contrast ongeveer gelijk aan 30, terwijl het, in televisie, met gewone beeldbuizen, daalt tot een waarde begrepen tussen 6 en 20.

Beschouwen wij thans de verschillende punten van een voorwerp en de ermee overeenstemmende punten van het beeld. Zij B de helderheid van een punt van het voorwerp en b de helderheid van het overeenstemmend punt op het beeld. De weergave zal getrouw zijn indien de helderheid van elk punt op het beeld recht evenredig is met deze van de overeenstemmende punten op het voorwerp; of:

$$b = K \cdot B$$

waarin K een constante is.

Indien het beeld rechtstreeks dient waargenomen te worden, dan moet men alleen rekening houden met de indruk uitgeoefend op het oog en deze is, zoals bekend (wet van Fechner), recht evenredig met de logarithme van de prikkel, in dit

geval, de helderheid. Om een juiste weergave te bekomen volstaat het dus, dat:

$$\log b = \gamma \log B + \log K \quad (1)$$

of

$$b = K \cdot B^\gamma \quad (2)$$

Hierin is γ een constante, die men de contrastfactor heeft genoemd, of eenvoudigweg de gamma.

In fig. 1 hebben wij de vergelijking (1) grafisch voorgesteld in een logarithmisch assenstelsel. De

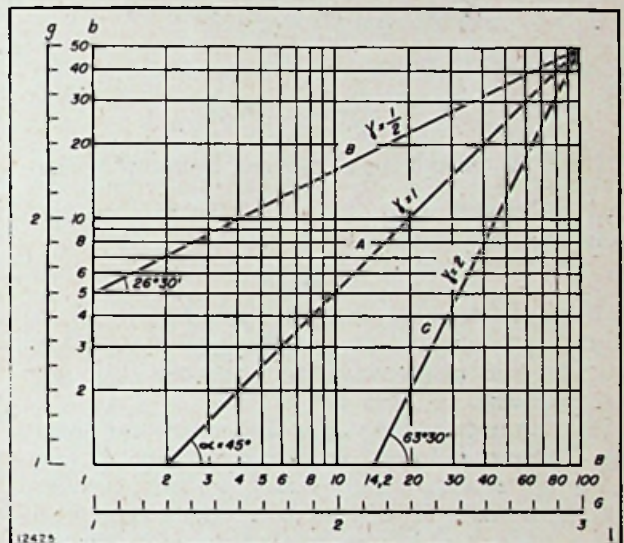


Fig. 1. — Grafische voorstelling van de functie $b = K \cdot B^\gamma$ in een logarithmisch assenstelsel.

helderheidsladder van het eigenlijke voorwerp strekt zich hierbij uit tussen 1 en 100; deze van het beeld tussen 1 en 50. De drie krommen A, B en C komen respectievelijk overeen met een contrastfactor 1, $\frac{1}{2}$ en 2. De waarde van K wordt bepaald met behulp van (2).

Voorbeeld:

1) Als $\gamma = 1$ dan is $b = K \cdot B$ waaruit:

$$K = \frac{b}{B} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

vermits de helderheid 100 van het voorwerp (B) overeenstemt met de helderheid 50 van het beeld (b).

In deze voorwaarden wordt de vergelijking (1):

$$\log b = \log B - \log 2$$

of indien wij $x = \log B$ en $y = \log b$ stellen:

$$y = x - \log 2.$$

Dit is de vergelijking van een rechte met een richtingscoëfficiënt $m = 1$ ($\alpha = 45^\circ$). Zij snijdt de abscis-as in een punt $x = \log 2$, getekend 2 op de figuur.

2) $\gamma = 2$ geeft $b = K \cdot B^2$ of

$$K = \frac{b}{B^2} = \frac{50}{10^4} = \frac{5}{10^3}$$

en

$$y = 2x + \log \frac{5}{10^3}$$

Dit is nogmaals de vergelijking van een rechte (B), met een richtingscoëfficiënt $m = 2$ ($\alpha \approx 63^\circ 30'$). Zij snijdt de abscis-as in een punt

$$x = -\frac{1}{2} \log \frac{5}{10^3} = -\log \sqrt{\frac{50}{10^4}} = -\log \frac{7}{10^2} = \log \frac{10^2}{7} = \log 14,2.$$

3) $\gamma = \frac{1}{2}$ geeft tenslotte:

$$b = K \cdot B^{1/2}$$

of

$$K = \frac{b}{B^{1/2}} = \frac{50}{10} = 5$$

en

$$y = \frac{1}{2}x + \log 5.$$

Dit is de vergelijking van een rechte met richtingscoëfficiënt $m = 1/2$ ($\alpha \approx 26^\circ 30'$) en snijpunt met de ordinaat-as:

$$y = \log 5.$$

Naast de schalen van de helderheden (B, b) hebben wij een tweede schaal aangebracht (G, g) van de contrastgevoeligheid respectievelijk voor het voorwerp en voor het beeld.

Hoe kunnen wij nu deze krommen interpreteren? Nemen wij eerst de rechte waarvan de gamma gelijk is aan 1. De punten van het voorwerp met helderheid $B = 2$ en $B = 100$ komen overeen met de punten van het beeld met helderheid $b = 1$ en $b = 50$. Het contrast is in beide gevallen gelijk vermits:

$$\frac{B_{\max}}{B_{\min}} = \frac{b_{\max}}{b_{\min}}$$

Op de schaal van de gevoeligheden lezen wij voor dezelfde punten respectievelijk: $G = 1,3$ en 3 en $g = 1$ en $2,7$.

Waaruit blijkt, dat het gevoeligheidsverschil in beide gevallen gelijk is aan $1,7$.

Voor $\gamma = 2$ lezen wij bijvoorbeeld voor twee punten 1 en 2:

$$B_1 = 100 \quad B_2 = 20 \quad \text{contrast} \frac{B_1}{B_2} = 5$$

$$b_1 = 50 \quad b_2 = 2 \quad \text{contrast} \frac{b_1}{b_2} = 25$$

$$G_1 = 3 \quad G_2 = 2,3 \quad G_1 - G_2 = 0,7$$

$$g_1 = 2,7 \quad g_2 = 1,3 \quad g_1 - g_2 = 1,4$$

Hieruit blijkt, dat het contrast tussen de 2 punten van het beeld 5 maal groter is dan dit tussen de twee punten van het voorwerp en dat het gevoeligheidsverschil voor twee punten op het beeld tweemaal groter is dan dit voor dezelfde twee punten op het voorwerp.

Voor $\gamma = 1/2$ tenslotte krijgen we voor 2 willekeurige punten:

$$B_1 = 100 \quad B_2 = 1 \quad \text{contrast} \frac{B_1}{B_2} = 100$$

$$b_1 = 50 \quad b_2 = 5 \quad \text{contrast} \frac{b_1}{b_2} = 10$$

$$G_1 = 3 \quad G_2 = 1 \quad G_1 - G_2 = 2$$

$$g_1 = 2,7 \quad g_2 = 1,7 \quad g_1 - g_2 = 1$$

Het contrast op het beeld is dus 10 maal kleiner dan dit op het voorwerp en het gevoeligheidsverschil voor het beeld tweemaal kleiner dan dit voor het voorwerp.

Ideaal voor de weergave van een voorwerp is natuurlijk een contrastfactor (of gamma) gelijk aan één: in dit geval, bezitten voorwerp en beeld hetzelfde contrast.

Als γ groter is dan 1, dan zijn de contrasten van het beeld overdreven: het beeld is hard, met sterke tegenstellingen tussen wit en zwart. Is γ kleiner dan 1, dan is het beeld eenvormig grijs zonder enigerlei tegenstelling.

Bij gewone opnamen in het televisiestudio schommelt de helderheid van het te televiseren voorwerp tussen 1 en 100; de helderheid van het televisiebeeld op het scherm van een gewoon beeldbuis schommelt tussen 1 en 10.

Wij hebben op fig. 2 de contrastlijnen getekend voor deze waarden van B en b met $\gamma = 1, 1/2$ en 2 (A, B, C). Wij zien uit deze krommen, dat alleen

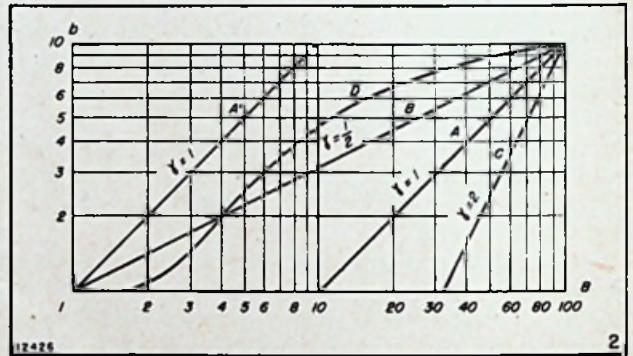


Fig. 2. — Verhoudingen tussen de helderheden B (in een televisiestudio) en de helderheden b (van een beeld op de K.S.B.) voor verschillende waarden van γ .

de rechte B ($\gamma = 1/2$) de volledige weergave van het beeld, met al zijn schakeringen toelaat. ($B = 1 - 100$ en $b = 1 - 10$). Met gamma gelijk aan 1 (kromme A) worden de punten waarvan de helderheid begrepen is tussen 10 en 100 goed, deze waarvan de helderheid kleiner is dan 10, als zwarte punten weergegeven.

Wenst men de donkere punten ($B = 1 - 10$) met dezelfde gamma weer te geven ($b = 1 - 10$ op de rechte A') dan komen al de punten van het te televiseren voorwerp met een grotere helderheid ($B = 10 - 100$) als eenvormige witte punten op het beeld voor ($b = 10$).

In de praktijk zijn de krommen die de logarithmen van de helderheden van het beeld voorstellen als functie van de logarithmen van de helderheden van het voorwerp geen rechten. Wij hebben op fig. 2 een kromme D getekend zoals zij er in werkelijkheid zou kunnen uitzien. De vorm ervan kan zeer verschillen, maar zij vertoont over het algemeen een recht gedeelte. De steilheid van dit gedeelte neemt men dan als gamma voor de transmissie.

In het voorgaande hebben wij nooit gesproken over de gemiddelde beeldhelderheid bij de bepaling van het contrast van het voorwerp of van het beeld. Twee voorwerpen (of beelden)

kunnen hetzelfde contrast hebben niettegenstaande hun gemiddelde helderheid sterk verschilt: het volstaat, dat de verhouding B_{\max}/B_{\min} voor beide voorwerpen gelijk zij. Deze gemiddelde helderheid speelt nochtans een zeer belangrijke rol in televisie waar zij aanleiding geeft tot een gemiddelde gelijkstroomcomponente.

HET ONTSTAAN VAN DE GEMIDDELDE GELIJSTROOMCOMPONENTE IN TV

Hoe deze componente ontstaat kunnen wij best begrijpen indien wij een scherm beschouwen samengesteld uit een reeks horizontale grijze stroken waarvan de dichtheid geleidelijk afneemt (fig. 3). Dit scherm wordt volgens de normale methode afgetast. Veronderstellen wij, dat de helderheid van de meest verlichte strook 800 een-

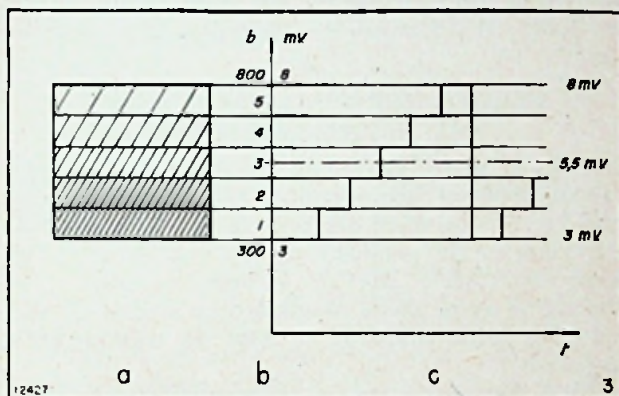


Fig. 3. — Spanningsverloop als functie van de helderheidsvariatie.

heden, deze van de minst verlichte strook, 300 eenheden zij. Afgebeeld op een lineaire schaal verdelen deze verschillende stroken zich zoals aangeduid op fig. 3b. De stroom afgeleverd door de beeldopnemer is recht evenredig met deze waarden en zal tijdens een volledige aftasting variëren tussen b.v. $0,3 \mu A$ en $0,8 \mu A$. De spanning, die optreedt over de belastingsweerstand van de beeldopnamebuis varieert trapsgewijze, in dezelfde verhoudingen tussen b.v. 3 en 8 millivolt (fig. 3c). Een dergelijke spanning is in werkelijkheid samengesteld uit een gemiddelde gelijkstroomcomponente en een (of verscheidene) wisselstroomcomponenten. De cameravorversterker evenals de daaropvolgende versterkers zijn met condensatorkoppeling en laten dus alleen de wisselstroomcomponente door.

In het (theoretische) voorbeeld uit fig. 3, bedraagt de gelijkstroomcomponente aan de ingang van de voorversterker 5,5 mV en de amplitude van de fundamentele wisselstroomcomponente 2,5 mV. Indien de voorversterker 1000 maal versterkt, dan zullen wij aan de uitgang van de voorversterker alleen de wisselstroomcomponente terugvinden met een amplitude van 2,5 V; de gelijkstroomcomponente, die normaal 5,5 V zou moeten bedragen, is verdwenen.

Indien de helderheid van de stroken op het scherm varieert tussen 30 en 80 eenheden, dan bedraagt de amplitude van de wisselstroomcomponente aan de uitgang van de voorversterker 0,25 volt; de gelijkstroomcomponente (0,55 V) is eveneens afwezig.

Het contrast van het voorwerp is in beide gevallen gelijk. Het toenemen van de lichtsterkte

heeft zich omgezet in een overeenkomstige verhoging van de gelijkstroomcomponente en van de wisselstroomcomponente. Het is duidelijk, dat deze beide elementen onontbeerlijk zijn voor een goede weergave van het voorwerp. Inderdaad, indien men op het stuurrooster van de beeldbuis alleen de wisselstroomcomponente zou aanleggen, dan zou de minst heldere strook het scherm steeds als een donkere strook op de beeldbuis verschijnen; alleen de helderheid van de meer verlichte stroken zou dan variëren. De verhoudingen van de helderheden op het beeld zijn dus totaal gewijzigd; m.a.w. de contrasten worden niet geëerbiedigd.

Om een goede weergave te bekomen moet men dus deze gelijkstroomcomponente herstellen en deze, samen met de wisselstroomcomponente, op het stuurrooster van de beeldbuis aanleggen.

HERSTELLING VAN DE GELIJSTROOMCOMPONENTE

De noodzakelijkheid van de herstelling van de gelijkstroomcomponente, in televisie, spruit dus voort uit het feit, dat de koppelcondensator in het videogedeelte van de ontvanger de gemiddelde gelijkstroomcomponente van het videosein niet doorlaat.

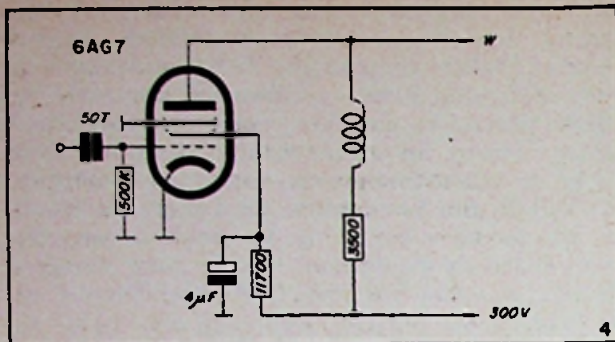
Om de gelijkstroomcomponente te herstellen kan men verschillende methoden toepassen. De twee meest gebruikte — n.l. deze van de automatische roostervoorspanning en de diode-methode — staan afgebeeld in fig. 4 en 5. Hoe ze werken kunnen wij afleiden uit fig. 6.

Kromme A is het resultaat verkregen met een sinusvormige golf op de 6AG7, zonder herstelling van de gelijkstroomcomponente. De roosterspanning van de beeldbuis schommelt dan in gelijke mate boven en onder de rustspanning van 202 volt. Deze laatste treedt op wanneer geen ingangssignaal is aangelegd. Wanneer het ingangssignaal 1,4 Veff bedraagt dan schommelt de anodespanning van de 6AG7 tussen 271 en 133 volt.

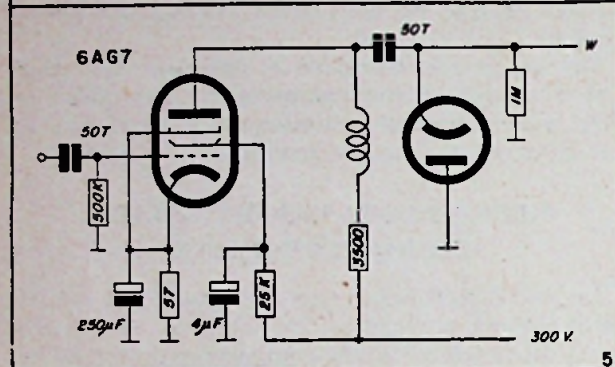
Kromme B is het resultaat verkregen met de herstellmethode volgens de schakeling uit fig. 4. Dank zij de automatische roostervoorspanning vallen de positieve pieken van de inkomende signalen, hoe groot ook hun amplitude, steeds benaderend samen met het punt waarvoor de voorspanning nul is. Door de faze-omkering in de buis komen de negatieve pieken van het uitgangssignaal dus op hetzelfde peil te liggen, hoe groot ook de amplitude van de inkomende signalen.

De werking is echter niet volmaakt en dit wegens onvoldoende regeling van de schermroosterspanning. Inderdaad, wanneer de inkomende signalen toenemen dan neemt ook de negatieve voorspanning op het rooster toe; als gevolg hiervan vermindert de schermroosterstroom en de resulterende verhoging van schermroosterspanning (vermits de spanningsval in de schermroosterweerstand vermindert) werkt dus de herstelling van de gelijkstroomcomponente tegen. Met de gegevens uit fig. 4 zou de schermroosterspanning toenemen van 125 volt tot 163 volt. Het gevolg hiervan is, dat ook de minimum anodespanning op de 6AG7 schommelt en in plaats van constant te blijven op 118 volt, daalt tot op 75 volt.

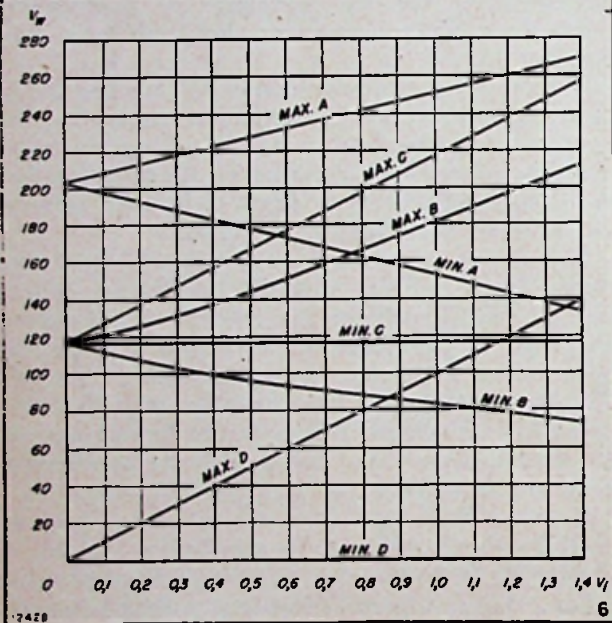
Men kan er natuurlijk aan denken de regeling van de schermroosterspanning te verbeteren.



4



5



6

Fig. 4. — Herstelling van de gelijkstroomcomponente : automatische roosterpolarisatie.

Fig. 5. — Idem, diode-methode.

Fig. 6. — Amplitude der spanningen op de Wehnelt van de beeldbuis (V_w), als functie van ingangsspanning op het stuurrooster van de 6AG7 (V_i).

Maar dit is niet zo gemakkelijk. Verbindt men het schermrooster rechtstreeks met de positieve hoge spanning, dan zal de anodespanning merkkelijk kleiner zijn dan de schermroosterspanning, met als gevolg gebeurlijke vervorming. Een potentiometerschakeling geeft een betere schermroosterregeling maar verbruikt natuurlijk een groter vermogen.

Kromme C, uit fig. 6, is het resultaat, dat men bekomt wanneer men de schermroosterspanning constant houdt op 125 volt. In dit geval schommelt de anodespanning tussen een minimum van 118 volt en een maximum van 258 volt.

Kromme D is het resultaat verkregen met de schakeling uit fig. 5. De diode-hersteller werkt namelijk zó, dat de koppelcondensator tussen de anode van de 6AG7 en het rooster van de beeld-

buis, buiten de gewone positieve anodespanning + B ook nog opgeladen wordt tijdens de negatieve pieken van het videosignaal komend van de 6AG7. De spanning, die voortkomt van deze bijkomende lading (gelijk aan de negatieve pieken onder de gemiddelde lijn) maken het rooster van de beeldbuis positief t.o.v. de massa (niet t.o.v. de kathode). De totale spanning op het rooster van de beeldbuis — het videosignaal plus de herstellde gelijkstroomcomponente — is voorgesteld als D op fig. 6. Bedraagt het ingangssignaal 1,4 Veff, dan schommelt de spanning op het stuurrooster van de beeldbuis tussen nul en 140 volt.

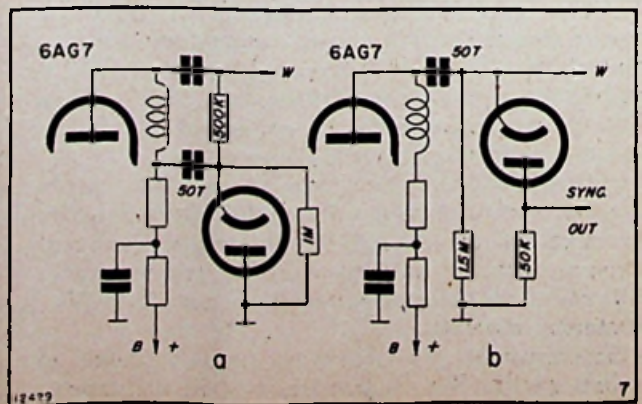
Hieruit kunnen wij dus besluiten, dat de diode-methode en deze met automatische roosterpolarisatie even goed zijn, althans wat de herstellmethode betreft, op voorwaarde, dat men bij de laatste methode de schermroosterspanning goed stabiliseert.

VERDER VERGELIJKING VAN DE TWEE HERSTELMETHODEN

a) In de afwezigheid van een inkomend signaal, treedt er geen voorspanning op, op het rooster van een « roosterlek-hersteller ». In deze omstandigheden is de anodestroom zeer groot (52 mA voor een 6AG7). Met de « diode-hersteller » bedraagt de gemiddelde anodestroom slechts 28 mA en deze blijft constant vermits de voorspanning constant is.

b) In het geval van de « roosterlek-herstelling » bevindt het rooster van de beeldbuis zich op een hoge positieve spanning ten opzichte van de massa, wegens de rechtstreekse verbinding met de anode van de voorgaande buis. Dit leidt natuurlijk tot een vermindering van de nuttige spanning op de tweede anode. Zo kunnen wij b.v. de volgende spanningen waarnemen t.o.v. massa: rooster van de beeldbuis: 120 volt; kathode beeldbuis: 200 volt; tweede anode: 2000 volt. De effectieve spanning tussen tweede anode en kathode bedraagt dan 1800 volt. In gelijkaardige voorwaarden werden de volgende waarden opgemeten met een « diode-hersteller »: rooster van de beeldbuis: 0 volt; kathode van de beeldbuis, 80 volt; tweede anode: 2000 volt; effectieve anode-kathodespanning: 1920 volt.

c) De aanwezigheid van de koppelcondensator tussen de anode van de video-eindbuis en de Wehnelt van de beeldbuis, kan gebeurlijk de weergave van de laagste videofrequenties schadelijk beïnvloeden en compensatie onontbeerlijk maken. De bijkomende strooicapaciteit is eveneens schadelijk voor de weergave van de hoge (zie vervola blz. 159).



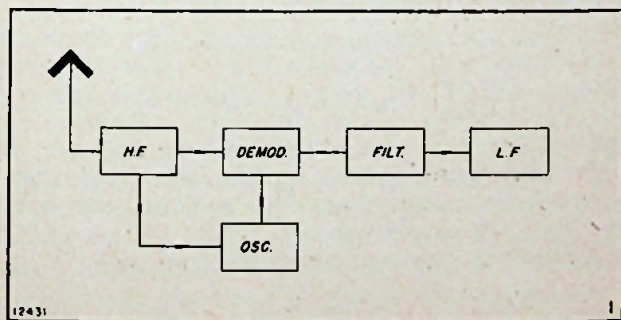
7

De Synchrodyne

door F. POELMANS (*)

Een radio-ontvanger werkt over 't algemeen ofwel met rechtstreekse versterking, ofwel volgens het superheterodyneprincipe. Hierin geschiedt de demodulatie van de gemoduleerde invallende draaggolf door gelijkrichting. Selectiviteit, of scheiding van het gewenst en het ongewenste signaal, wordt bekomen door afgestemde kringen of door bandfilters in de hoogfrequentie of middenfrequentiedelen van de ontvanger. Het is van essentieel belang deze scheiding uit te voeren vóór de demodulatie, want anders worden alle signalen in dezelfde mate gedemoduleerd en zijn dan van elkaar niet meer te scheiden. Het is over 't algemeen uiterst lastig selectieve kringen te ontwerpen die een goede scheiding van gewenst en ongewenst signaal toelaten en tevens het gewenst signaal voldoende onvervormd doorlaten.

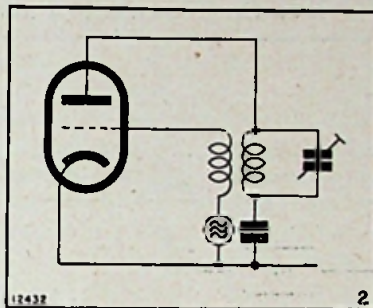
Deze moeilijkheid kan overwonnen worden, door een demodulatieproces, waarbij het invallende signaal gedemoduleerd wordt niet door gelijkrichting maar door modulatie met een frequentie gelijk aan zijn draaggolfrequentie. De laagfrequentie van het gewenst signaal wordt dan correct bekomen, terwijl alle andere signalen omgezet worden in hoge frequenties, die kunnen uitgefilterd worden door een laagdoorlatend filter. Een goed ontworpen laagdoorlatend filter zal practisch de kwaliteit van de laagfrequentieweergave niet beïnvloeden. In blokschema zal de ontvanger er dus uitzien als weergegeven in fig. 1.



I. — SYNCHRONISATIE

Zoals vermeld, zullen we dus de demodulatie uitvoeren met een signaal waarvan de frequentie gelijk is aan de draaggolfrequentie van de gewenste zender. Dit signaal kan natuurlijk niet bereikt worden door middel van een vrije, zij het dan nog stabiele oscillator. De onvermijdelijke frequentieverschuiving van de oscillator zou in de ontvanger een onduidbare zwevingstoon opwekken. Wij moeten dus de locale oscillator synchroniseren. Dit kan gebeuren zoals aangegeven in fig. 2.

Een gedeelte van het invallend signaal van de gewenste zender wordt ingevoerd in de roosterkring van de oscillator. Onderstellen we eerst, dat het invallend signaal niet gemoduleerd is. Het synchronisatiemechanisme van een oscillator door



een bijkomend signaal is afhankelijk van de niet-lineariteit van de oscillatorkring zelf. Elke oscillator bevat een element waarvan de karakteristiek verandert met de amplitude van de trilling. Gewoonlijk is de vermindering van de versterking van de buis, — als gevolg van de toename van de roostervoorspanning, — oorzaak van de begrenzing van de amplitude van de trilling, voortgebracht door een oscillator met auto-excitatie.

Van deze versterkingsvermindering wordt ook hier gebruik gemaakt en wel als volgt. Wanneer we een signaal van frequentie f_s aanbrenge in de rooster-kathoderuimte van de oscillator, frequentie f_o , die niet ver af ligt van de natuurlijke oscillatie frequentie f_n van de kring, dan zullen we door de buis een grote versterking bekomen, gezien de hoge impedantie van de anodekring voor deze frequentie. Een kleine synchronisatiespanning zal dus in de anodekring en door koppeling, bijgevolg ook in de roosterkring, een hoge spanning veroorzaken. De aanwezigheid van deze spanning zal de versterking van de buis in dergelijke mate verminderen, dat de natuurlijke oscillatie niet langer meer kan plaatsvinden en alleen de gedwongen trilling f_s overblijft.

Dit is dus wat er gebeurt wanneer we in de oscillator een zuiver H.F.-signaal f_s insturen.

In de practijk nu beschikken we niet over zuivere H.F., maar over een gemoduleerd H.F.-signaal. De amplitude van het synchronisatiesignaal zal dus veranderen. Het is duidelijk, dat de modulatiefrequentie geen invloed uitoefent op de synchronisatie, vermits deze frequentie steeds klein is ten opzichte van de draaggolfrequentie. Dit belet echter niet dat we staan tegenover amplitudeveranderingen in de draaggolf, welke vooral op de voorgrond treden bij diepe modulatie van de zender. Wanneer de modulatie diepte 100 % bedraagt, zal de synchronisatie natuurlijk onvolgende zijn.

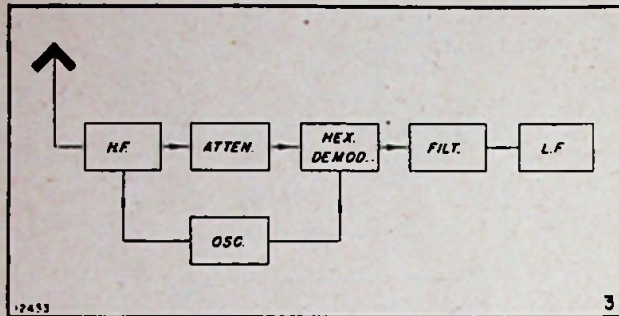
Bij omroepstations is dit echter practisch nooit het geval. Bij geringere modulatie diepte kan het wegvallen van de synchronisatie ook opgemerkt

(*) Uit het Seminarie van het Na.Ra.Fi. onder leiding van Prof. E. Palmans.

worden, wanneer door frequentieverschuiving de natuurlijke oscillatorfrequentie te ver verschoven wordt ten opzichte van de gedwongen trilling.

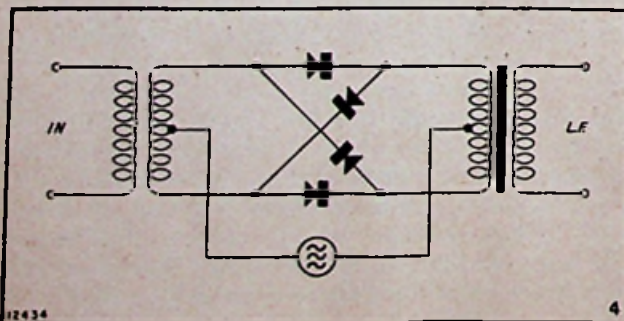
II. — DEMODULATIE.

De demodulatie wordt verkregen door het inkomend gemoduleerd signaal te mengen met het signaal van de gesynchroniseerde oscillator. Dit zou kunnen gebeuren in de klassieke menghexode of heptode, zoals in fig. 3. De menging moet echter



gebeuren met een gesynchroniseerd signaal, waarvan de amplitude niet constant blijft maar verandert op het ritme van het synchroniserend signaal, dus ten slotte op het ritme van de modulatie. Om een betrekkelijk vlak verloop te bekomen van de conversiesteilheid als functie van de veranderlijke oscillatorspanning zouden we met een mengbuis als ECH4, oscillatorspanningen nodig hebben van 8 tot 15 volt. Om deze te bekomen hebben we dan een betrekkelijk hoge synchronisatiespanning nodig, dus H.F.-vóórversterking, terwijl we, anderzijds, een verzwakker zullen moeten inschakelen in de weg naar het stuurrooster van de mengbuis, daar we hier anders zouden oversturen. Zelfs wanneer we deze maatregelen treffen zullen we nog, bij verandering van oscillatorspanning van 8 tot 15 volt, zoals hierboven aangegeven, een verandering in conversiesteilheid opmerken van 750 tot 670 $\mu\text{A}/\text{volt}$, hetgeen nog een ontoelaatbare vervorming tot gevolg zou hebben.

Men kan deze moeilijkheid omzeilen door een mengschakeling te gebruiken, waarbij de uitgang onafhankelijk is van de amplitude van het inkomend oscillatorsignaal. Men bekomt dit met de ringdemodulator, voorgesteld in fig. 4. Het is

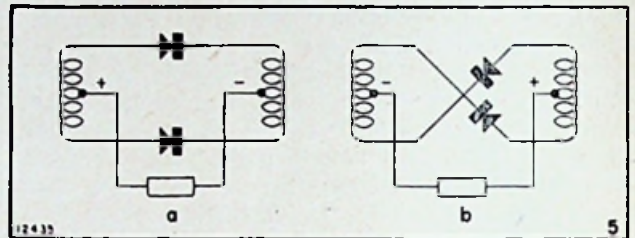


welbekend, dat de conversiesteilheid van een diode onafhankelijk is van de amplitude van de oscillatorspanning, wanneer deze laatste groot genoeg is. Bij gebruik van kristal dioden van het type 1N34, is een oscillatorspanning van ongeveer 1 volt, voldoende om het gewenste effect te bekomen. Immers bij +1 volt bedraagt de inwendige weerstand ongeveer 75 ohm, terwijl bij -1 volt deze ongeveer 4 megohm is. De oscilla-

torspanning zal dus afwisselend de gelijkrichters van volledige voorwaartse weerstand tijdens een halve periode, tot volledige achterwaartse weerstand tijdens de andere halve periode omschakelen, zoals schematisch voorgesteld in fig. 5. De polariteit van het ingangssignaal zal dus bij iedere halve periode van de oscillatorspanning omgekeerd worden, zonder enigerlei amplitudevariatie te ondergaan.

Beschouwen we nu een gemoduleerd invallend signaal

$$E_1 \sin \omega_c t [1 + k \sin \omega t]$$



waarin $\omega_c = 2\pi f_c$, met f_c draaggolffrequentie en $\omega = 2\pi f$, met $f =$ modulatiefrequentie.

Het demodulerend signaal is dan

$$E_2 \sin (\omega_c t + \theta)$$

vermits zijn frequentie gelijk is aan deze van de invallende draaggolf. We bekomen achtereenvolgens:

$$E_1 E_2 \sin (\omega_c t + \theta) \cdot \sin \omega_c t (1 + k \sin \omega t)$$

$$\frac{E_1 E_2}{2} [\cos \theta - \cos (2\omega_c t + \theta)] (1 + k \sin \omega t)$$

$$\frac{E_1 E_2}{2} [\cos \theta - \cos (2\omega_c t + \theta) + k \cos \theta \sin \omega t - k \cos (2\omega_c t + \theta) \sin \omega t]$$

$$\frac{E_1 E_2}{2} [\cos \theta - \cos (2\omega_c t + \theta) + k \cos \theta \sin \omega t - \frac{k}{2} \sin (2\omega_c t + \omega t + \theta) - \frac{k}{2} \sin (2\omega_c t - \omega t + \theta)]$$

De onderlijnde termen stellen hoge frequenties voor en kunnen gemakkelijk geëlimineerd worden met een hoogdoorlatend filter.

Als nuttig uitgangssignaal blijft dus over:

$$\frac{E_1 E_2}{2} \cos \theta - \frac{E_1 E_2}{2} k \cos \theta \sin \omega t$$

De eerste term stelt een gelijkspanningscomponente voor die, gezien ze recht evenredig is met de amplitude van het invallend signaal, voor A.S.R.-doeleinden kan aangewend worden.

De term

$$\frac{E_1 E_2}{2} k \cos \theta \sin \omega t$$

geeft het gewenste laagfrequentie uitgangssignaal.

We zien dus dat dit resultaat bekomen wordt zonder enige H.F. selectiviteit in de ontvanger. Het volstaat de oscillator ongeveer op de frequentie van de gewenste zender af te stemmen en hem vervolgens hiermede te synchroniseren.

Laten we nu zien hoe zich een ongewenst signaal gedraagt dat, gezien de afwezigheid van H.F.

selectie, ook samen met het gewenst signaal op de demodulator komt. Zij

$$E_3 \sin \omega_3 t (1 + k' \sin \omega' t)$$

het ongewenst signaal.

Het demodulatiesignaal heeft nog steeds de vorm

$$\begin{aligned} & E_2 \sin (\omega_c t + \theta) \\ \text{We bekomen achtereenvolgens:} \\ & \frac{E_2 E_3 \sin (\omega_c t + \theta) \cdot \sin \omega_3 t (1 + k' \sin \omega' t)}{2} [\cos (\omega_c t - \omega_3 t + \theta) - \cos (\omega_c t + \omega_3 t + \theta)] + k' \sin \omega' t \cos (\omega_c t - \omega_3 t + \theta) - k' \sin \omega' t \cos (\omega_c t + \omega_3 t + \theta) \\ & \frac{E_2 E_3}{2} [\cos (\omega_c t - \omega_3 t + \theta) - \cos (\omega_c t + \omega_3 t + \theta)] \\ & + \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t - \omega_3 t + \omega' t + \theta) \\ & - \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t - \omega_3 t - \omega' t + \theta) \\ & - \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t + \omega_3 t + \omega' t + \theta) \\ & + \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t + \omega_3 t - \omega' t + \theta) \end{aligned}$$

Al deze termen zijn evenredig met

$$\frac{E_2 E_3}{2}$$

Zij zullen dus in belangrijkheid toenemen, naarmate de amplitude van de lokale oscillator en van het inkomend ongewenst signaal toeneemt.

De onderlijnde termen vallen automatisch weg, vermits ze onhoorbaar zijn.

Onderstellen we vervolgens dat $\omega_c > \omega_3$ en onderzoeken we achtereenvolgens de overgebleven termen van onze vergelijking.

$$1) \cos (\omega_c t - \omega_3 t + \theta) = \cos [2 \pi t (f_c - f_3) + \theta]$$

Hij is het resultaat van de interferentie tussen de lokale oscillator en de draaggolf van de ongewenste zender. Deze zweving zal pas storend werken van het ogenblik dat $f_c - f_3 = 16 \text{ KC}$ of minder. Gezien echter normale omroepstations zich op een afstand van 9 kHz bevinden, mogen we ons verwachten aan een fluittoon van 9.000 perioden. We zullen dus vóór onze laagfrequentieversterker een laagdoorlatend filter plaatsen. Gezien de hoge frequentie die we moeten elimineren kan dit filter zonder moeite ontworpen worden om de kwaliteit van de muziek in generlei mate te storen.

$$2) \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t - \omega_3 t + \omega' t + \theta)$$

Gezien we reeds een laagdoorlatend filter hebben op 9 kHz, is ook deze frequentie automatisch uitgefilterd.

$$3) \frac{k'}{2} \sin (\omega_c t - \omega_3 t - \omega' t + \theta) + \frac{k'}{2} \sin [2 \pi t (f_c - f_3 - f') + \theta]$$

onderstellen we de afstand tussen de twee zenders $f_c - f_3 = 9 \text{ kHz}$.

$$\begin{aligned} \text{Voor } f' = 500 \text{ Hz is } f_c - f_3 - f' &= 8.500 \text{ Hz.} \\ f' = 2000 \text{ Hz is } f_c - f_3 - f' &= 6.000 \text{ Hz.} \end{aligned}$$

$$f' = 4500 \text{ Hz is } f_c - f_3 - f' = 4.500 \text{ Hz.}$$

Hieruit blijkt, dat de modulatie van de ongewenste zender omgekeerd in ons ontvangtoestel komt.

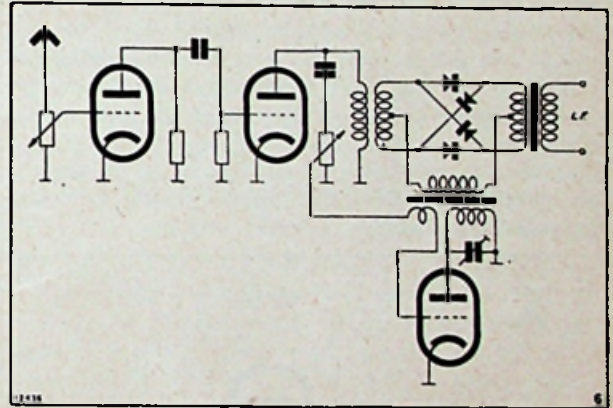
Vermits een omroepstation theoretisch althans slechts tot 4.500 Hz gemoduleerd wordt zal het echter voldoende zijn een laagdoorlatend filter in te schakelen waarvan de afknijpfrequentie 4.500 Hz bedraagt.

We hebben echter nog geen rekening gehouden met de amplitude van deze storing. Deze zal voor eerst, zoals alle termen van de vergelijking, evenredig zijn met de amplitude van het ongewenste signaal. Vervolgens zal ze evenredig zijn met de helft van de modulatie diepte van de storende zender. Gezien de geringe modulatie diepte welke bij hoge frequenties in een uitzending normaal bekomen wordt, zal een filter op 4.500 Hz voor alle gevallen vrijwel voldoening geven, zelfs als de storende zender nog moduleert tot 6.000 Hz of hoger. Ontvangt men de storende zender slechts met geringe kracht, dan kan men dit filter volledig weg laten.

III. — BESPREKING VAN HET SCHEMA

Na de verschillende onderdelen besproken te hebben, kunnen we overgaan tot de samenstelling van een volledig ontvangerschema.

Dit is weergegeven in fig. 6, bij verwaarlozing van voedingsspanningen.

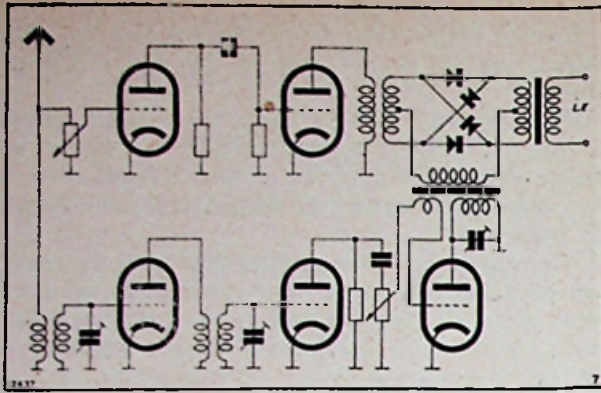


Dit eenvoudig schema, dat theoretisch volledige voldoening moet geven, is echter niet bruikbaar in alle omstandigheden. De bruikbaarheid zal grotendeels afhangen van de lokale omstandigheden waarin het moet werken.

Bevinden wij ons bijvoorbeeld op een plaats waar verschillende stations op de antenne invallen, waartussen geen enkele met overdreven kracht, ten opzichte van de andere, dan zal de synchrodyne deze zenders goed uit elkaar kunnen scheiden. Liggen deze zenders vervolgens niet te dicht bij elkaar, zodat we het laagdoorlatend filter niet hoeven in te schakelen, dan zullen we een uitstekende weergave van het uitgezonden programma bekomen.

Het is echter helemaal anders gesteld wanneer wij ons in een sterk veld van een lokale of nationale zender bevinden.

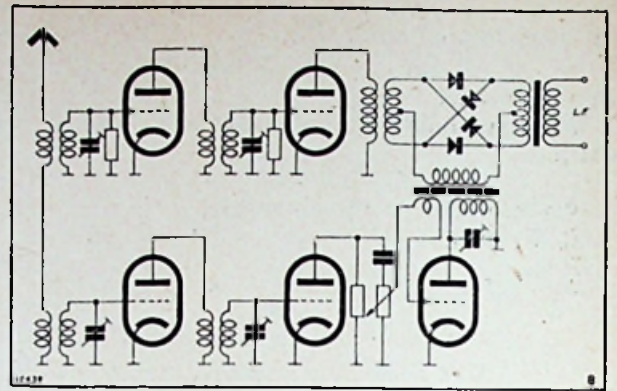
Wanneer we het schema beschouwen, dan zien we dat alle signalen die op de antenne vallen, zonder onderscheid eerst door de hoogfrequentieversterker gaan en vervolgens in de oscillatorkring gestuurd worden.



1) De oscillator.

Veronderstellen we, dat we Hilversum II willen beluisteren, terwijl Brussel II uitzendt. We zullen onze oscillator dus instellen op de frequentie van Hilversum II. Het is echter nodig deze frequentie te synchroniseren, zoniet zullen we voortdurend een interferentietoon bekomen. Het valt echter onmiddellijk op, dat we ook het sein van Brussel in de oscillatorketen inbrengen. Wanneer dit laatste signaal nu veel groter is dan dit van de gewenste zender, hetgeen opgemerkt werd bij proeven uitgevoerd in Leuven en in Brussel, dan zal de oscillator, niettegenstaande het betrekkelijk grote frequentieverschil, toch nog gelijklopen met de sterke zender, zodat ontvangst van de zwakke zender uitgesloten is. Dit kan echter verholpen worden door een paar afgestemde kringen of een bandfilter in te schakelen in de synchronisatieketen, zoals fig. 7 toont.

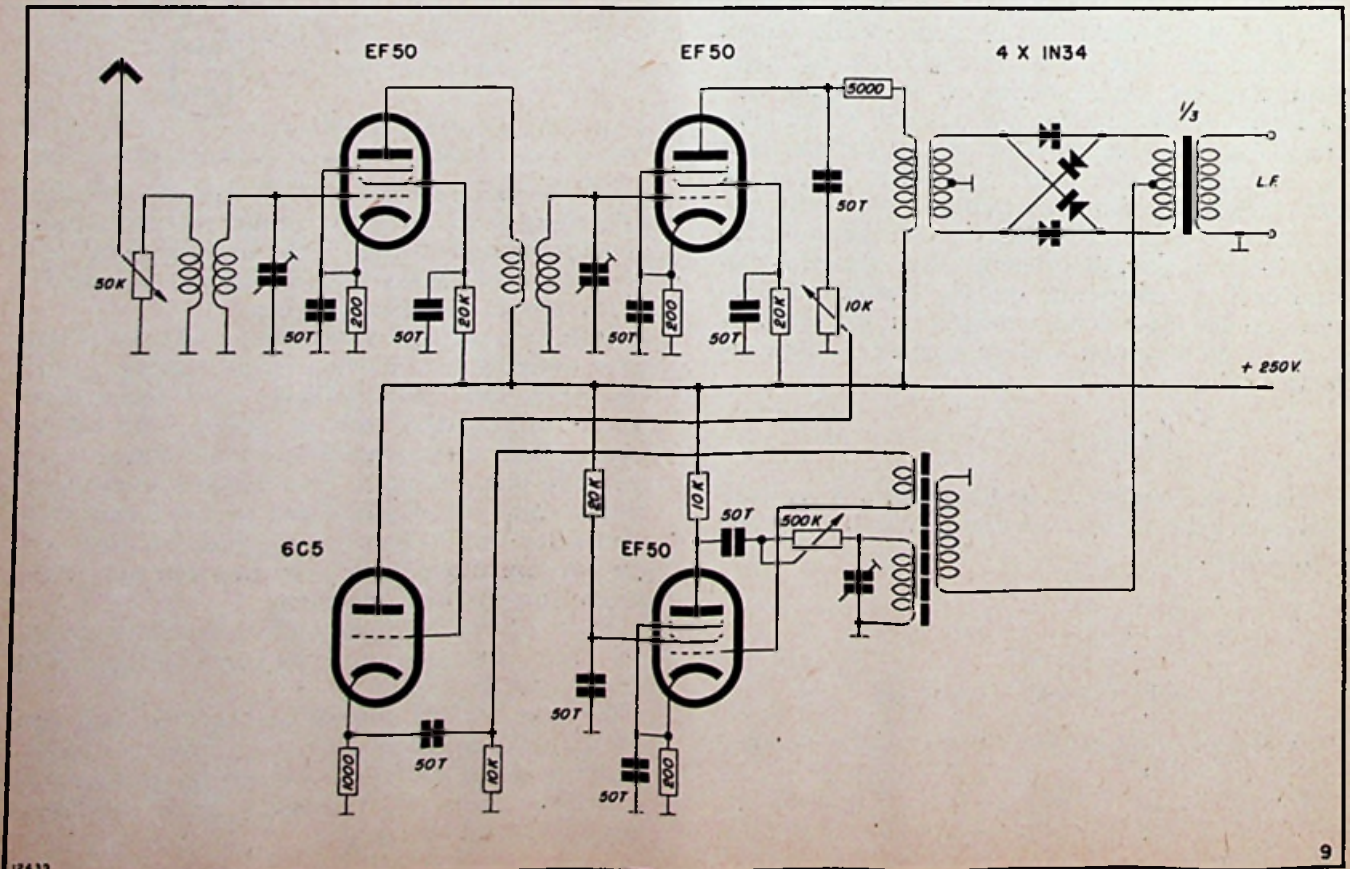
Deze kringen mogen een zeer kleine bandbreedte hebben zonder dat de kwaliteit van de weergave er onder lijdt, vermits we hier toch alleen de draaggolf nodig hebben. Alhoewel dit een bijkomende moeilijkheid meebrengt in de schakeling kan hiermee een perfecte synchronisatie, ook met zeer zwakke stations, bereikt worden.



2) De hoogfrequentieversterker.

Men kan gemakkelijk inzien, dat voor de goede werking van het toestel, deze versterker volstrekt lineair moet zijn. Wanneer we in de antenne, over een aantal signalen van ongeveer gelijke sterkte beschikken, dan zal hier, evenals bij de synchronisatie geen moeilijkheid optreden. Het is echter anders gesteld wanneer tussen deze signalen er een of twee aanwezig zijn met veel grotere kracht. Om een klein signaal nuttig te maken voor demodulatie, moet de versterker gevoelig zijn en moeten we de potentiometer, aangeduid in de antenne, op maximum zetten. De locale zender zal dan echter met een overweldigend signaal binnenkomen. De minste niet lineariteit in de hoogfrequentieversterker, die onvermijdelijk optreedt bij te grote signalen, zal detectie veroorzaken, hetgeen dan oscillator en demodulator overbodig maakt. Indien we dan af te rekenen hebben met twee nationale zenders, bekomen we als laagfrequentie, een mengelmoes van beide programma's.

We zullen dus in de hoogfrequentieversterker ook een, of indien de veldsterkste van de locale zender of zenders te groot is, twee afgestemde



kringen moeten tussenlassen. Dit vereenvoudigt het schema niet, dat er dan ongeveer zal uitzien als op fig. 8. Men merke op dat, om aan de eerste vereiste welke we aan de synchrodyne gesteld hebben, namelijk kwaliteitsweergave, te voldoen, we de kringen in de hoogfrequentieversterker voldoende zullen moeten dempen om een voldoende bandbreedte door te laten. Vervolgens, om praktisch te zijn in het gebruik, zouden we vijf veranderlijke condensatoren op één as moeten aanbrengen, waarbij dan de volledige gelijkloop over de frequentieband zou moeten verzekerd worden. Gezien de grote technische moeilijkheden waartoe deze oplossing aanleiding zou geven, zien we ons dus in de praktijk aangewezen op een compromis.

IV. — PRACTISCHE BOUW VAN HET TOESTEL

Een dergelijke oplossing is gegeven in fig. 9, welke tevens het volledig schema voorstelt van de door ons gebouwde ontvanger. Om de weergavekwaliteit niet van in het begin te besnoeien werden de hoogfrequentiekringen gedempt uitgevoerd. Dit komt natuurlijk niet aan de synchronisatie van de oscillator ten goede, zodat het onmogelijk is tijdens de uitzending van Brussel I, II en III, een andere uitzending op te pikken buiten Hilversum II. Deze laatste dankt men aan het feit, dat deze zender ongeveer in 't midden ligt tussen Brussel I en II, waardoor hij dan door geen van beide zenders gestoord wordt.

Verder zal men opmerken, dat nog een buffertrap werd ingelast in de synchronisatiekring, dit om te beletten dat de natuurlijke frequentie van de oscillator zou veranderen wanneer de synchronisatiespanning varieert, hetgeen de synchronisatie bemoeilijkt.

We bemerken ook een veranderlijke weerstand in de anodeketen van de oscillator. Deze werd in onze principeschema's achterwege gelaten. Hij zal ons echter toelaten de amplitude van de aangebrachte demodulatiespanning te regelen.

We hebben reeds vermeld, dat bij deze schakeling geen grote selectiviteit kan verwacht worden. Laten we nu even zien hoe het gesteld is met de kwaliteit. We hebben vroeger reeds gewezen op het gevaar dat bestaat om bij grote modulatie diepte, onvoldoende synchronisatie te bekomen. Dit feit werd dan ook in de praktijk vastgesteld. Het treedt vooral op de voorgrond tijdens de weergave van een concert, meer dan bij platenweergave. Dit komt ten andere helemaal met de theorie overeen vermits men dagelijks kan opmerken dat de dynamiek van de zender veel ruimer gebruikt wordt tijdens een concert dan bij platenweergave. Een duidelijk waarneembare vervorming werd dan ook waargenomen bij de forte's, terwijl de zachtere passages natuurgetroou werden weergegeven.

Dit zou misschien nog kunnen verholpen worden door de synchronisatiespanning extra te versterken en vervolgens te begrenzen. De tijd heeft ons echter ontbroken om in deze richting verdere opzoekingen te doen.

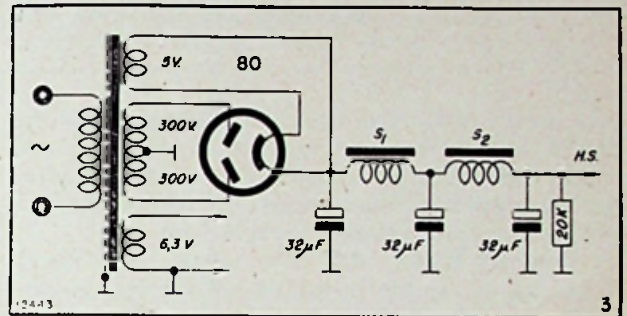
Fotocel-voorversterker

(Vervolg van blz. 139)

men, in zekere mate, de hoge tonen verzwakken.

Op het stuurrooster staat een zelfinductie in serie met een potentiometer van 50 k Ω geschakeld. Deze combinatie laat toe de zwakke tonen te verzwakken. Door een juiste instelling van beide combinaties kan men de weergave van filmen met een zeer slecht geluidsspoor merkkelijk verbeteren. Men kan hierdoor ook enigszins de aanpassing van de weergave aan de acoustische eigenschappen van de zaal verbeteren.

De fotocelvoorversterker, die wij juist hebben beschreven, kan zonder meer worden inge-



bouwd in een bestaande versterker. In dit geval, zal hij zijn voeding betrekken uit de algemene voeding van deze versterker.

Wordt de voorversterker afzonderlijk opgesteld, dan dient men ook een extra voeding te voorzien. Volledigheidshalve hebben wij het schema ervan afgebeeld in fig. 3. Deze schakeling is klassiek en vergt geen nadere uitleg. Alleen dient gewezen op de extra-afvlakking, die, zoals bij elke voorversterker, speciaal goed moet verzorgd worden.

Gelijkstroomcomponente in TV

(Vervolg van blz. 154).

frequenties. Dit laatste kan men gedeeltelijk verhelpen door gebruik te maken van de schakeling uit fig. 7a. Hierin wordt de diode-capaciteit geïsoleerd door een weerstand van 500 k Ω en een capaciteit van 50.000 pF wordt geladen door de negatieve pieken van het anodesignaal.

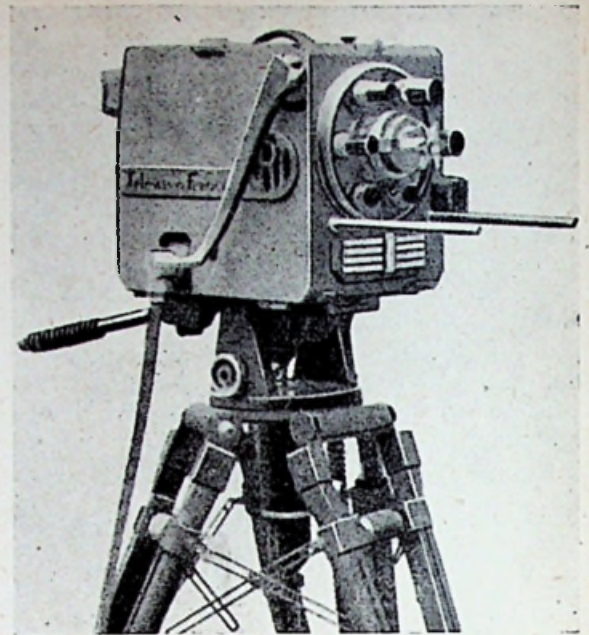
Merken wij tenslotte nog op, dat een kleine wijziging aan de hoofdschakeling van de diodehersteller, toelaat de diode te gebruiken als begrenzerkring waardoor de beeldsignalen kunnen gescheiden worden van de synchronisatie-impulsen (fig. 7b). De 50 k Ω in de diodekring verzwakt de « restorer »-werking door verhoging van de ohmse weerstand van de laadkring van de koppelcondensator tijdens de synchronisatie. Bovendien, varieert de amplitude van de synchronisatiesignalen aanhoudend in overeenstemming met de variaties van de herstellende gelijkstroomcomponente, waardoor gebeurlijk de synchronisatie kan uitvallen, wanneer het beeld plots van wit op zwart overgaat.

De prijs van de « diode-hersteller » is natuurlijk groter dan deze van de « roosterlek-hersteller ». Maar in de plaats van een diode kan men gebeurlijk een gelijkrichtkristal gebruiken. Hierbij dient dan speciaal gelet op het feit, dat de positieve spanning op de Wehnelt van de beeldbuis 70 volt kan bereiken en dat het kristal aan deze omgekeerde spanning moet kunnen weerstaan.

PRACTISCHE TELEVISIE

door A. Coenraets

Ziehier de eerste van een ganse reeks bijdragen over « praktische TV » die wij, om de maand, hopen te brengen.



Er wordt thans veel over televisie gesproken in België, en was het niet wegens bepaalde economische en culturele moeilijkheden, dan zouden wij vermoedelijk reeds sedert een zekere tijd experimentele uitzendingen hebben, bij ons.

Laten wij hopen, dat deze uitstel geen afstel is, en dat de hogere instanties weldra een beslissing treffen alvorens wij door de uitzendingen van onze naaste geburen overrompeld worden. Sommige dezer uitzendingen werden reeds in vrij goede voorwaarden bij ons ontvangen. Welke ook

de TV-standaard zal zijn, die men bij ons zal toepassen, lijkt het ons niet van belang ontbloomt, een overzicht te geven van de verschillende bestaande stelsels.

Ziehier hun voornaamste kenmerken.

	Engeland (Alexandra Palace)	Frankrijk (oud stelsel)	Ver. Staten van Amerika	Nederland Philips exper. TV-zender Eindhoven (2)	Frankrijk (nieuw stelsel)
Aantal lijnen per beeld	405	455	525	567	819
Interliniëring	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1
Aantal lijnen per raster	201,5	227,5	262,5	283,5	409,5
Aantal beelden	25	25	30	25	25
Aantal rasters	50	50	60	50	50
Geluidsmodulatie	A.M.	A.M.	F.M.	F.M.	A.M.
Beeldmodulatie	A.M.	A.M.	A.M.	A.M.	A.M.
Polariteit van de beeld- modulatie	Positief	Positief	Negatief	Negatief	Positief
Zijbanden	2	2	1	1	1
Bandbreedte (beeld) . .	2,5 MHz/zijband	3,2 MHz	4 MHz	4,5 MHz	11 MHz
Totale bandbreedte . . .			6 MHz	6 MHz	14 MHz
Niveau zwart (1)	30 %	30 %	75 %	75 %	25 %
Niveau wit (1)	100 %	100 %	0 %	0 %	100 %
Synchronisatie-impuls(1)	30 %	30 %	25 %	25 %	25 %
Zendfrequentie Beeld . .	45 MHz	46 MHz	13 kanalen waar- van 6 tussen 44 en 88 MHz en 7 tus- sen 174 en 216 MHz	63,25 MHz	3 kanalen in de band 174-216 MHz
Zendfrequentie Klank . .	41,5 MHz	42 MHz	4,5 MHz	67,75 MHz	
Afstand klank-beeld . . .	3,5 MHz	4 MHz		4,5 MHz	11,15 MHz

(1) Uitgedrukt in % van de maximum draaggolfamplitude.

(2) Deze zender zal eerlang omgebouwd worden op 625 lijnen, A.M. voor het geluid, positieve polariteit.

De Engelsen blijven voorstanders van het 405-lijnenstelsel omdat dit betrekkelijk goedkoop is. Zij verwachten hiervan een snelle ontwikkeling voor de televisie in hun land. De beelden zijn goed indien men ze van op een zekere afstand bekijkt. De synchronisatie werkt uitstekend, zelfs op grote afstand van de zender en de interliniëring is speciaal goed verzorgd.

Dit resultaat werd verkregen door de karakteristieken van de zender op de spits te drijven en door deze laatste aanhoudend te verbeteren. Daar de leiders van de Britse TV er op gesteld zijn een populair, t.t.z. goedkoop stelsel te behouden, voorzien zij voorlopig de mogelijkheid niet tot overschakeling op een hogere definitie.

In Frankrijk zal het 455-lijnenstelsel vermoedelijk verdwijnen. Het stelsel met hoge definitie (819 lijnen) is inderdaad wettelijk aangenomen en zal toegepast worden voor het definitief aan te leggen televisienet. Het oude stelsel zal echter nog een tiental jaren in bedrijf blijven teneinde het gebruik van de thans in dienst zijnde ontvangers toe te laten.

Moest de prijs van de populaire ontvangers voor de hoge definitie echter te hoog blijken, dan is het niet uitgesloten, dat naast het 819-lijnenstelsel ook het 455-lijnenstelsel verder geëxploiteerd zou worden.

De Amerikanen, hunnerzijds, zijn van mening dat de standaard met 525 lijnen volledig voldoet aan de eisen van de tele-kijkers. Aangezien hun systeem een compromis-oplossing is tussen de prijs van de ontvangers en de kwaliteit van het beeld, aarzelen zij niet hun systeem op grote schaal te verspreiden.

Talrijke zenders zijn reeds in bedrijf in de dichtbevolkte streken; andere zullen eerlang in dienst genomen worden.

Daar de Amerikaanse electriciteitsnetten gesynchroniseerd zijn op 60 perioden/sec, waren de Amerikaanse techniekers verplicht 30 beelden per seconde te kiezen.

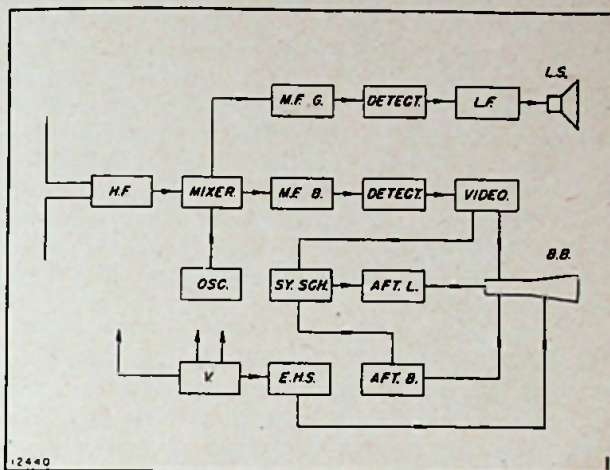
Dit verhoogt op nutteloze wijze de bandbreedte en bemoeilijkt het uitzenden van cinemafilms.

Het Hollandse stelsel is, in zekere zin, een aanpassing van de Amerikaanse standaard aan onze 50 Hertz-netten. Dit systeem bestaat voorlopig alleen in het experimenteel stadium. De demonstraties die bij ons werden ingericht hebben bewezen, dat het stelsel absoluut bruikbaar is. Nochtans, omwille van de eenmaking van het Europees net, zal weldra overgeschakeld worden op 625 lijnen.

Het Franse stelsel op 819 lijnen is het laatste in de reeks en ongetwijfeld het meest geperfectioneerde. Wij hebben nochtans, uit eigen ervaring

kunnen vaststellen, dat het zendergedeelte nog niet helemaal in orde is. Dit is vermoedelijk te wijten aan het feit, dat de bestaande onderdelen en zendbuizen niet voldoen aan de eisen van de nieuwe standaard.

De Fransen hebben niettemin dit systeem gekozen voor hun nieuw op te richten televisienet.



De toekomst zal uitwijzen of deze keuze niet voorbarig was en of de ontwikkeling van het materieel, dat ter beschikking van de constructeurs gesteld wordt zal toelaten aan het ontvangen beeld de eigenschappen te geven van het uitgezonden beeld. Verder zal men moeten afwachten, of de kostprijs van de ontvangers, noodzakelijk hoger dan voor een standaard met gemiddelde definitie, geen handicap zal blijken voor de ontwikkeling van de « Franse televisie ».

Uit de vergelijking van de hoger beschreven stelsels zien wij, dat wij ze kunnen splitsen in twee groepen: het Engelse en het Franse stelsel, enerzijds; het Amerikaanse en het experimentele stelsel van Philips, anderzijds.

In de volgende artikelen zullen wij dus steeds een onderscheid dienen te maken tussen beide groepen.

Indien wij het schema van een TV-ontvanger ontleden dan vinden wij steeds de volgende hoofdelen terug, afgebeeld op het blokschema uit fig. 1:

- 1) H.F.-versterker;
- 2) Frequentie-omvorming;
- 3) M.F.-geluid;
- 4) Detectie en L.F.-geluid;
- 5) Beeldmiddenfrequentieversterker;
- 6) Beelddetector;
- 7) Video-versterker;
- 8) Herstelling van de gelijkstroomcomponente;
- 9) Synchronisatiescheider;
- 10) Lijnaftasting;
- 11) Beeldaftasting;
- 12) Beeldbuis;
- 13) Voeding extra hoge spanning;
- 14) Algemene voeding.

Wij zullen op elk onderdeel afzonderlijk terugkomen in onze volgende artikels.

TELEVISIE - ONTVANGST

In de reeks voordrachten over Televisie ingericht door de Vereniging der Radio-kleinhandelaars en Technici van België hebben ook de Heren de Brabander en Doorme van de B.N.V. Philips het woord gevoerd en zoals men dit normaal kon verwachten hebben deze Heren uitgekapt met een schat aan documentatie- en demonstratiemateriaal: tekeningen, kaarten, tabellen, lichtbeelden, allerhande TV-buizen, meet instrumenten, een volledig afgewerkt TV-chassis en een industrieel — aan de lopende band — gefabriceerde televisie-ontvanger.

Na een korte inleiding door ir. de Brabander, die zelf in het tweede gedeelte van de lezing het commerciële aspect van het televisieprobleem zou behandelen werd het woord verleend aan dh. Doorme die een zeer verzorgde, uitgediepte en overtuigende uiteenzetting hield over:

STORINGEN BIJ TV-ONTVANGST

Al degenen die in de gelegenheid waren een TV-studio te bezoeken hebben het grote verschil kunnen vaststellen tussen het videobeeld op de controlebuis en het beeld verkregen langs radio-electrische weg op een TV-ontvanger, zelfs op geringe afstand van de zender.

Het videobeeld in het zendcentrum is merklijk scherper en beter gecontrasteerd: de reden hiervoor schuilt in het optreden van allerlei storingen bij de TV-ontvangst.

a) VERVORMINGEN IN DE EIGENLIJKE ZENDER.

Dh. Doorme vertrekt van het standpunt, dat de zender goed afgeregeld is, goed gemoduleerd, enz. en vestigt de bijzondere aandacht op het belang van de **bandbreedte**: het is inderdaad geen geringe zaak een zender op 567 lijnen te bouwen met een voldoende bandbreedte. Grote bandbreedte betekent, inderdaad, grote **demping** van de gebruikskring, t.t.z. een geringere inwendige weerstand. Om maximum rendement te bekomen moet, zoals bekend, de uitwendige weerstand gelijk zijn aan de inwendige weerstand van de eindbuis. Met een groter aantal lijnen wordt deze inwendige weerstand zó klein, dat practisch onoverwinbare moeilijkheden oprijzen bij de constructie van de zendbuizen. Deze moeilijkheden nemen snel toe met het aantal lijnen: en wij spreken hier uit **eigen ervaring**, opgedaan met de 5 kW-zender uit Eindhoven.

In de veronderstelling, dat de officiële instanties (na de verkiezingen!?) een definitie van 625 lijnen zouden kiezen en een zender met groot vermogen (20-30 kW) zouden willen oprichten, dan pas zullen de zorgen van de buizenconstructeurs voor goed beginnen.

Er is inderdaad geen enkele constructeur die thans in staat is buizen voor hoge definitie te fabriceren met een vermogen van b.v. 20 kW.

Dit is de reden waarom men in het Franse stelsel veel over watt, weinig over kilowatt spreekt.

Het hoeft ons dan ook geenszins te verwonde-

ren, dat dh. de France van Radio-Industrie ons persoonlijk verklaarde, dat de te gebruiken bandbreedte voorlopig zou beperkt blijven tot 10 MHz in plaats van de voorziene 14 MHz.

De Philips' Laboratoria hebben hun steun toegezegd aan Mr. de France en hebben aanvaard speciale eindbuizen (met een vermogen van enkele kW) voor breedbandversterkers te ontwerpen. Men hoopt aldus gunstige resultaten te bereiken binnen een termijn, dat vrij lang schijnt — anderhalf tot twee jaar — maar dat in werkelijkheid, voor een laboratorium, tamelijk kort is.

Welk is nu de invloed van de beperking van de bandbreedte op de beeldscherpte? Indien men de berekeningen in omgekeerde volgorde uitvoert, vertrekkende van een bandbreedte van 10 MHz dan bekomt men een beelddefinitie van 670 lijnen ongeveer, d.w.z. dat alhoewel men over een beeld met 819 horizontale lijnen beschikt men toch maar de beeldfijnheid van maximum 670 lijnen heeft, met het bijkomend nadeel, dat de horizontale definitie kleiner is dan de verticale.

b) VERVORMINGEN EN STORINGEN DIE NIET VAN DE ONTVANGER AFHANGEN.

In dit verband dient men te beschouwen:

1) De antenne-bandbreedte.

Iedere afgestemde antenne bezit een welbepaalde resonantiekromme. De selectiviteit neemt toe met het aantal reflectoren en directoren.

De selectiviteit van een gewoon dipool-antenne is zeer beperkt, zodat de vervorming waaraan zij aanleiding geeft bij een gemiddelde definitie, kan verwaarloosd worden. Dit is echter niet meer het geval wanneer men, als gevolg van een zeer zwak veld een dipool met verschillende directoren en reflectoren moet gebruiken.

2) De weerkaatsingen (schimmen).

De schimmen zijn het gevolg van weerkaatsingen op de omringende gebouwen en voorwerpen.

3) Het schommelen van de antenne.

4) De aanwezigheid van hindernissen in de nabijheid van de antenne op die voorbij de antenne komen.

Beide laatste invloeden werden op doelmatige en overtuigende wijze gedemonstreerd.

5) Slechte aanpassing van de transmissielijn aan de antenne en aan de ontvanger — met als gevolg het optreden van staande golven.

6) Storingen:

- ontstekingen in de auto's,
- industriële storingen,

met als gevolg: slechte synchronisatie, zwarte of witte vlekken op het scherm naar gelang van de polariteit van de beeldmodulatie (positief of negatief).

7) H.F.-interferenties voortkomende van:

- a) een naburige TV-zender;
- b) harmonischen van locale korte-golfzenders;
- c) naburige ontvangers (zonder H.F.-trappen).

8) M.F.-interferenties voortgebracht door:

- a) sterke, locale korte-golfsenders;
- b) harmonischen van locale zenders.

c) VERVORMINGEN IN DE ONTVANGER ZELF.

Tenslotte bespreekt dh. Doorme enkele vervormingsoorzaken te wijten aan de ontvanger zelf, nl.:

1) De onvoldoende handbreedte in het hoogfrequentie- of middenfrequentiegedeelte en de invloed hiervan op de beeldkwaliteit.

2) De vervorming in de detectie — Hulpmiddel: Speciale diode met zeer geringe inwendige weerstand en correctiespoel.

3) De amplitude- en fazevormingen in de video-versterker, waaraan verholpen kan worden met behulp van serie- en parallelspoelen, condensatoren en weerstanden (voor de lage frequenties) en fazecompensatie.

4) De vervormingen in de beeld- en lijntijdbases, mede als gevolg van de gebruikte transformators, die, gezien de vorm van de te versterken signalen (zaagtand) en zeer brede frequentieband moet versterken.

5) De vervormingen veroorzaakt door de deflectiespoelen: Deze kunnen inderdaad aan-

leiding geven tot lineaire vervormingen en parasitaire trillingen. Om deze laatste weg te werken gebruikt men een doelmatig geschakelde dempingsdiode.

6) De vervorming van het beeld door het geluid.

7) De slechte interliniëring.

8) De ongunstige signaal-ruisverhouding.

Na al deze vervormingsoorzaken van uit zuiver technisch standpunt behandeld te hebben, onderzoekt de voordrachtgever of deze moeilijkheden — en gebeurlijk ook de prijs — toenemen met het aantal lijnen en antwoordt hierop bevestigend. Zodat hij tot het besluit komt, dat een definitie met 625 lijnen, reeds aan de hoogste grens ligt. Toestellen voor 625 lijnen zullen ongetwijfeld duurder kosten dan deze voor 405 lijnen.

De keuze van een nog hogere definitie betekent, dat er nog ettelijke jaren zal dienen geëxperimenteerd, getast en gezocht; betekent ook een hogere prijs der TV-ontvangers en een trage, aarzelende ontwikkeling van de TV.

Een gemiddelde definitie daarentegen moet aan de TV een buitengewone snelle bloei verzekeren.

Daarna kwam opnieuw ir. de Brabander aan het woord die, in pittige bewoordingen, een zeer realistisch beeld ophing over de

Rol van de Radio-kleinhandelaar bij de verkoop, de installatie en de service van TV-ontvangers

Na er op gewezen te hebben, dat de televisie reeds in verschillende landen een werkelijkheid is geworden namelijk in Amerika waar er reeds 1.000.000 ontvangers in dienst zijn (op 525 lijnen); in Engeland waar 100.000 ontvangers werken (op 405 lijnen); in Frankrijk, met 5.000 ontvangers (op 455 lijnen) en tenslotte in Nederland waar een experimentele zender van 5 kW op 567 lijnen uitzendt, onderzoekt de spreker de redenen waarom wij nog geen televisie hebben in België. Deze redenen zijn van technische en financiële aard.

De eindbeslissing ligt in de bevoegdheid van de Minister van Verkeerswezen — die als puntje bij paaltje komt — de nodige gelden zal moeten ter beschikking stellen voor de inrichting en de exploitatie van de TV-zender. Het is dus begrijpelijk, dat deze overheid, alvorens zich uit te spreken voor een bepaald systeem, rekening moet houden met al de gevolgen van deze keuze. Volgende factoren spelen, in dit verband, een belangrijke rol: de kwaliteit van het beeld; de kostprijs van de ontvanger; het feit, dat zoveel mogelijk landgenoten van de TV moeten kunnen genieten; de invloed op de handel; de golflengteverdeling; de noodzakelijke uitwisseling van de programma's, dus de eenmaking van het TV-systeem, enz.

De spreker toont hierbij een kaart van de Verenigde Staten waarop ook Europa staat afgebeeld en wijst op de gunstige positie van de Verenigde Staten in vergelijking met het op alle gebied, verdeelde en versnipperde Europa... Eenmaking is, ook op TV-gebied, levensnoodzakelijk...

Handelaars en technici kunnen, met gerust gemoed, de beslissing afwachten, met de hoop dat men ook terdege met hun wensen zal rekening houden.

Televisie is een uiterst ingewikkeld probleem zowel technisch als commercieel. Technische moeilijkheden zijn er met de vleet: dh. Doorme heeft er ons enkele van getoond. Maar er zijn er ook veel van commerciële aard... en het heeft geen zin hierbij aan struisvogelpolitiek te willen doen: aan de handelaars — zowel als aan de techniek — zal een grote krachtinspanning gevraagd worden.

a) Moeilijkheden bij de verkoop:

De handelaar zal een veel groter kapitaal moeten beleggen vermits hij TV-toestellen zal moeten aanschaffen tegen een hogere prijs dan de gewone radiotoestellen; hij zal ook veel meer buizentypes moeten opslaan en meer geld beleggen in kathodestraalbuizen.

Daarentegen zal de verkoop, in het begin althans, tot een neerder gering cliënteel beperkt blijven.

De verkoper zal zijn demonstraties moeten houden tijdens de zenduren, aanvankelijk beperkt tot 2 à 3 uur zendtijd per dag. Hij zal ze met veel zorg dienen voor te bereiden en de programma's oordeelkundig uit kiezen, want de koper, die voor een hoge uitgave staat zal zich uiterst kieskeurig gedragen.

(zie vervolg blz. 174).

FAZE-OMKEERSCHAKELINGEN MET DE DUBBELE TRIODE ECC 40

Naar J. JAGER, Electronic Application Bulletin

In laagfrequentieversterkers met een uitgangsvermogen van meer dan 5 watt gebruikt men, bij voorkeur, als eindtrap, een balansschakeling. In dergelijke versterkers moeten de op de stuurroosters van de eindbuizen aangelegde wisselspanningen van tegengestelde fase zijn.

Met dit doel wordt tussen de stuurtrap en de vermogenbuizen van de eindtrap meestal een balans-koppeltransformator geschakeld. Deze schakeling bezit echter verschillende nadelen, onder meer :

1) een betrekkelijk belangrijke fase-verschuiving optredend in de transformator. Wanneer men negatieve terugkoppeling toepast tussen de eindtrap en de stuurtrap dan ontstaat er gevaar dat de montage begint te genereren, vermits de koppeltransformator opgenomen is in de tegenkoppelingsskring ;

2) het feit, dat een balans-koppeltransformator met een goede frequentiearakteristiek een betrekkelijk kostelijk onderdeel is.

Deze nadelen kan men verhelpen door toepassing van de weerstandskoppeling. Om twee wisselspanningen te bekomen, die in tegenfase zijn, gebruikt men de zogenaamde faze-omkeerschakelingen. Dit vergt echter het gebruik van een bijzondere buis, die alleen tot doel heeft de fase van het uitgangssignaal van de stuurbuis van 180 graad te draaien. Men kan echter deze extra-buis uitsparen indien men gebruik maakt van gecombineerde buizen, zoals de 6SN7. Dit is een bekende Amerikaanse dubbele triode. Er is thans ook een gelijkwaardige buis, in Rimlock-uitvoe-

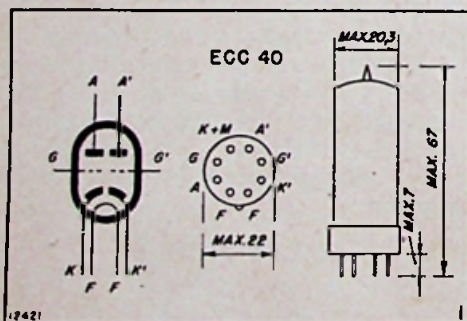


Fig. 1. — De ECC40 : electrodenschikking ; buisvoet ; maximum afmetingen.

ring, op de markt verschenen nl. de ECC40 (fig. 1), die hiervoor ook uitstekend geschikt is.

Hieronder laten wij drie typische faze-omkeerschakelingen volgen, waarvan wij beknopt de eigenschappen gaan uiteenzetten, n.l. :

- 1) een klassieke faze-omkeerschakeling ;
- 2) een verbeterde faze-omkeerschakeling ;
- 3) een faze-omkeerschakeling met kathodekoppeling.

1. Klassieke faze-omkeerschakeling (fig. 2) :

De bedrijfswaarden zijn de volgende : (zie tabel volgende kolom).

Het ingangssignaal wordt versterkt in het eer-

V_b	250	350	V
I_k	3	4,3	mA
R_{n1}, R_{n1}'	0,1	0,1	M Ω
R_k	1.000	750	Ω
R_1	27,3	26,6	k Ω
R_2, R_3	0,7	0,7	M Ω
C_1, C_2, C_3	10.000	10.000	pF
V_1	1,15	1,08	Veff
V_o	30	30	Veff
V_o/V_1	26	27,5	
Vervorming V_o	1,5	1,1	%
Vervorming V_o'	0,5	0,3	%

ste triodegedeelte van de ECC40. Het uitgangssignaal wordt via de koppelcondensator C2 rechtstreeks naar het stuurrooster van een der eindbuizen gestuurd. Anderzijds wordt een deel van de uitgangsspanning via de spanningsdeler R1 +

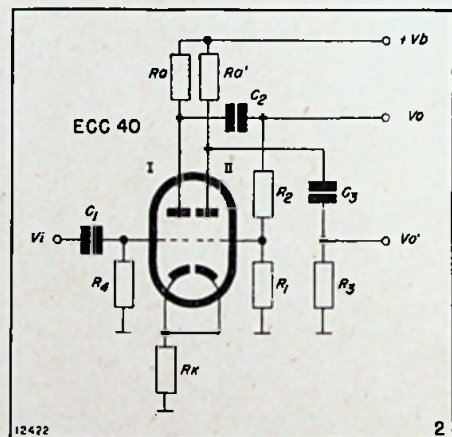


Fig. 2. — Een klassieke faze-omkeerschakeling.

R2 naar het stuurrooster van het tweede triodegedeelte van de ECC40 gevoerd en versterkt. De potentiometerverhouding $R1/(R1 + R2)$ moet ingesteld worden derwijze, dat de ingangssignalen op de beide eindbuizen gelijk zijn, dus $V_o = V_o'$. De versterking van het tweede triodegedeelte moet dus gelijk zijn aan $(R1 + R2)/R1$.

De kathodeweerstand R_k moet niet ontkoppeld zijn vermits de wisselstromen van beide triodegedeelten door deze weerstand gelijk zijn en van tegengestelde fase.

Deze schakeling is uiterst eenvoudig, maar men kan moeilijk voldoen aan de voorwaarde, dat V_o in alle omstandigheden gelijk zou zijn aan V_o' . Indien, bijvoorbeeld, voor een of andere reden, de steilheid van het tweede triodegedeelte — en bijgevolg zijn inwendige weerstand — varieert, dan varieert ook de versterking van dit gedeelte en vermits de potentiometerverhouding $R1/(R1 + R2)$ onveranderd blijft, zou de uitgangsspanning V_o' niet langer gelijk zijn aan V_o . Het maximum uitgangsvermogen van de eindbuizen zou er onder lijden en afnemen. Nu wordt dit effect wel gedeeltelijk gecompenseerd door R_k , zoals wij

MEETINSTRUMENTEN

door A. COENRAETS

UNIVERSELE METER

Het meest populaire der meettoestellen is voorzeker de « Universele meter ». Een toestel van goede hoedanigheid moet metingen toelaten van spanningen en stromen zowel in gelijk- als in wisselstroom, evenals van de meest in radio gebruikte weerstandwaarden (van 1 Ω tot 1 MΩ).

Om praktisch te zijn moet het spanningen kunnen meten van een breukdeel van een volt tot 1000 of 1500 volt, evenals stromen begrepen tussen een breukdeel van een mA tot ½ of zelfs 1 A. De inwendige weerstand moet zo groot mogelijk zijn teneinde de meetfouten tot een minimum te herleiden. Een aanvaardbaar minimum is 1.000 ohm per volt. Laten wij evenwel opmerken dat bij spanningsmetingen in een kring met weerstand steeds rekening dient gehouden te worden met het eigenverbruik van het toestel.

Onderzoeken wij b.v. wat er voorvalt gedurende de meting van de schermroosterspanning van

een versterkbuis. Veronderstellen wij dat de schermroosterspanning van de buis 100 V moet zijn en de schermroosterstroom 3 mA. Daar de hoogspanning op de secundaire van de voedings-transformator 250 V is moeten wij dus in de

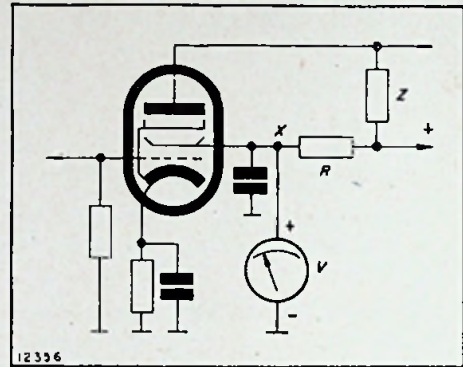


Fig. 1. — Meetfouten.

De dynamische steilheid van beide triodegedeelten is respectievelijk :

$$S_d = \frac{\mu}{R_i + R_a}$$

en

$$S_d' = \frac{\mu'}{R_i' + R_a'}$$

Hierin heeft men de kathodeweerstand R_k verwaarloosd, wat doenbaar is, aangezien de spanning over R_k veel kleiner is dan deze over R_a en R_a' .

De verhouding V_o'/V_o wordt dan :

$$\frac{V_o'}{V_o} = \frac{S_d' \cdot V_k \cdot R_a'}{S_d \cdot V_g \cdot R_a}$$

waarin V_g de wisselspanning is, tussen het stuurrooster en de kathode van het eerste triodegedeelte en V_k de wisselspanning over R_k .

Indien men verder V_k berekent in functie van V_g en vervangt in voorgaande formule, dan bekomt men :

$$\frac{V_o'}{V_o} = \frac{R_a'}{R_a} \cdot \frac{S_d' \cdot R_k}{1 + S_d' \cdot R_k}$$

Uit deze vergelijking blijkt, dat de verhouding V_o'/V_o uitsluitend afhangt van de dynamische steilheid van het tweede triodegedeelte, dus van

$$S_d' = \frac{\mu'}{R_i' + R_a'}$$

Met de opgegeven waarden bedraagt :

$$S_d' = \frac{30}{12.000 + 120.000} = 0,227 \text{ mA/V.}$$

In de hypothese, dat de inwendige weerstand van het tweede triodegedeelte dubbel zo groot wordt, krijgt men voor S_d' :

$$S_d' = \frac{30}{24.000 + 120.000} = 0,208 \text{ mA/V.}$$

De factor

$$S_d' \cdot R_k$$

$$1 + S_d' \cdot R_k$$

uit de uitdrukking V_o'/V_o wordt dan respectievelijk : 0,90 en 0,89. De verandering van R_i' heeft dus aanleiding gegeven tot een variatie van 1 % ongeveer van de verhouding V_o'/V_o . Teneinde deze variatie zo klein mogelijk te houden moet $S_d' \cdot R_k$ groot zijn t.o.v. 1, 't is te zeggen, dat R_k groot moet zijn.

Wil men de ideale voorwaarde $V_o'/V_o = 1$ vervullen, dan moet :

$$\begin{aligned} \frac{R_a'}{R_a} &= \frac{1 + S_d' \cdot R_k}{S_d' \cdot R_k} = 1 + \frac{1}{S_d' \cdot R_k} \\ &= 1 + \frac{R_i' + R_a'}{\mu' \cdot R_k} \end{aligned}$$

R_a' moet dus steeds groter zijn dan R_a ; en het verschil tussen beide vermindert wanneer μ' en R_k verhoogt.

De berekening van de versterking $G = V_o'/V_i$ leidt tenslotte tot de volgende uitdrukking :

$$G = S_d \cdot R_n \cdot \frac{1 + S_d' \cdot R_k}{1 + (S_d + S_d') R_k}$$

en vermits $S_d' \cdot R_k$ en $S_d \cdot R_k$ groot zijn t.o.v. 1 en S_d' nagenoeg gelijk aan S_d wordt deze uitdrukking benaderend :

$$G \approx S_d \cdot R_n \cdot \frac{S_d \cdot R_k}{2 S_d \cdot R_k} \approx \frac{1}{2} S_d \cdot R_n$$

Deze benadering heeft dus geleid tot een formule waaruit blijkt, dat de versterking slechts de helft bedraagt van degene die men normaal zou bekomen, vermits de versterking in dat geval $S_d \cdot R_n$ bedraagt.

Alhoewel dus de faze-omkeerschakeling met kathodekoppeling een redelijke constante verhouding V_o'/V_o geeft, heeft zij het nadeel slechts de helft van de normale versterking te leveren : men zal bijgevolg de voorkeur geven aan de verbeterde faze-omkeerschakeling.

kring een weerstand aanbrengen die het verschil opslorpt, dus $250 - 100 = 150 \text{ V}$. De waarde van de voorschakelweerstand bedraagt derhalve

$$\frac{150 \times 1000}{3} = 50.000 \Omega = 50 \text{ k}\Omega$$

Om ons te overtuigen dat de spanning inderdaad juist is schakelen wij een voltmeter van 1000 ohm per volt tussen punt X en de massa (eigenverbruik 1 mA) (zie fig. 1). Deze laatste wordt op 150 V geplaatst; zijn totale weerstand op het ogenblik der meting zal dus zijn: $150 \times 1000 = 150 \text{ k}\Omega$. Door de aanwezigheid van het instrument komt dus in de kring een supplementaire weerstand van 150 kΩ te staan, waardoor de spanning in punt X verandert. Het verbruik van het instrument op 100 V bedraagt:

$$\frac{100}{150} = 0,67 \text{ mA.}$$

De stroom die door de voorschakelweerstand loopt is dus niet 3 mA maar wel $3 + 0,67 = 3,67 \text{ mA}$. De spanningsval zal niet meer 150 V maar wel $3,67 \times 50 = 183 \text{ V}$ zijn. De voltmeter zal dus slechts $250 - 183 = 67 \text{ V}$ aanwijzen.

Eigenlijk is dit resultaat niet juist vermits de schermroosterspanning van de buis niet meer haar normale waarde bezit; de schermroosterstroom is niet meer dezelfde waardoor een nieuwe meetfout ontstaat. Dit voorbeeld toont duidelijk het grote belang van een instrument met hoge inwendige weerstand aan. Indien wij een instrument met b.v. 5.000 ohm per volt zouden gebruiken (verbruik 0,2 mA) dan zou de meetfout veel kleiner zijn. De spanningsval in de weerstand met het toestel op stand 150 V zou dan $3,133 \times 50 = 156,6 \text{ V}$ zijn en wij zouden aflezen $250 - 156,6 = 93,4 \text{ V}$; m.a.w. een meetfout van 7 %.

Er bestaan toestellen met een inwendige weerstand van 20.000 ohm en meer. Hun aankoop prijs is evenwel hoog en meestal buiten het bereik van een beginneling. Dit is te wijten aan de grote moeilijkheden die de constructie van een dergelijk toestel opleveren. Voor ons doel zullen wij ons beperken tot 5000 ohm per volt wat een mooi compromis is tussen prijs en degelijkheid. Wij geven hier het schema van een universele meter met een dergelijke gevoeligheid uitgerust met een instrument van 200 μA (fig. 2). Wij zullen niet alle onderdelen in detail beschrijven daar het

principe aan al onze lezers bekend is.

Potentiometer P1 dient voor de nulinstelling van het meetinstrument bij weerstandsmetingen. De regelknop is toegankelijk van buiten uit.

Potentiometer P2 bevindt zich in het toestel. Hij dient voor de nulinstelling bij wisselstroommetingen. Hij wordt eens en voor altijd ingesteld op 6 volt wisselspanning.

Het geheel dient gemonteerd te worden in een houten of metalen kastje voorzien van een handvat teneinde het vervoer te vergemakkelijken (fig. 3). Men kan het eveneens onderbrengen in

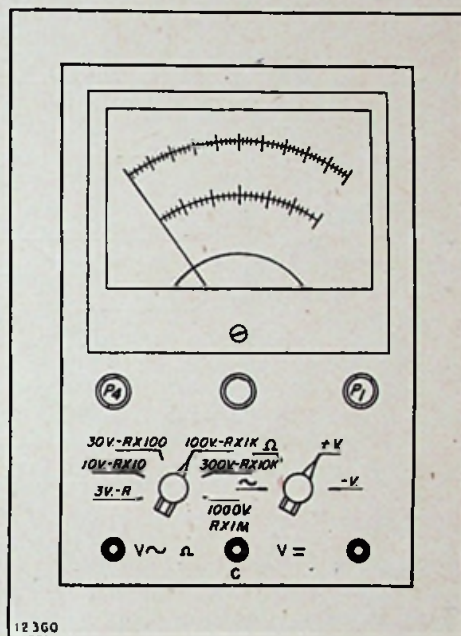


Fig. 3. — Voorzicht universele meter.

een lederen of linnen zak voorzien van een draagriem.

De bereiken zijn:

Volt gelijkstroom: 6 — 30 — 150 — 600 — 1500 volt.

Volt wisselstroom: 6 — 30 — 150 — 600 — 1500 volt.

mA gelijkstroom: 0,3 — 6 — 30 — 150 mA.

Ohm: 0 — 200 Ω — 2 kΩ — 20 kΩ — 2 MΩ.

BUISVOLTMETER.

Wij hebben gezien welke grote voordelen het gebruik van een voltmeter met hoge inwendige weerstand oplevert. Het is evenwel niet mogelijk de gevoeligheid tot in het oneindige te verhogen. Bijgevolg zal een universele meter steeds een eigen stroomverbruik hebben. Teneinde deze moeilijkheid te omzeilen maakt men reeds sedert enkele jaren gebruik van buisvoltmeters. Deze methode is heel interessant en verspreidt zich steeds meer en meer.

Het is aldus mogelijk een zeer hoge ingangswaarde te bekomen waardoor praktisch geen enkele meetfout meer ontstaat. Wij geven hieronder het schema van een populair model dat zeer stabiel is en uiterst praktisch bij het gebruik. Het geheel steunt op het principe der Wheatstonebrug (fig. 4).

Twee pentoden 6K6 of gelijkwaardige buizen zijn als triode gemonteerd en vormen twee brugtakken. Twee vaste weerstanden van dezelfde waarde vormen de twee andere takken. Indien de twee stuurroosters der buizen met de massa verbonden worden is de kring in evenwicht en

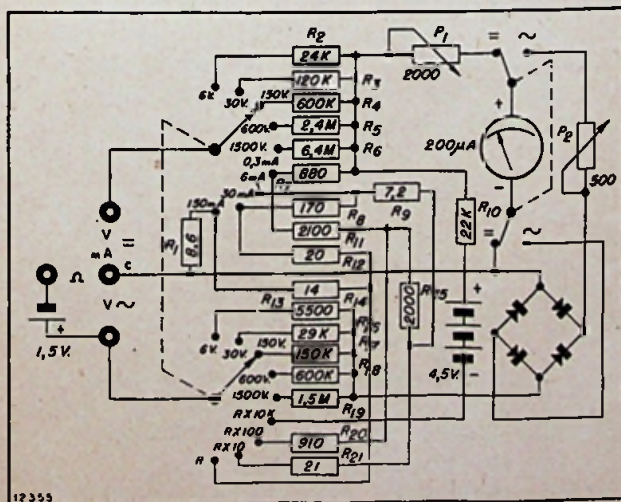


Fig. 2. — Universele meter.

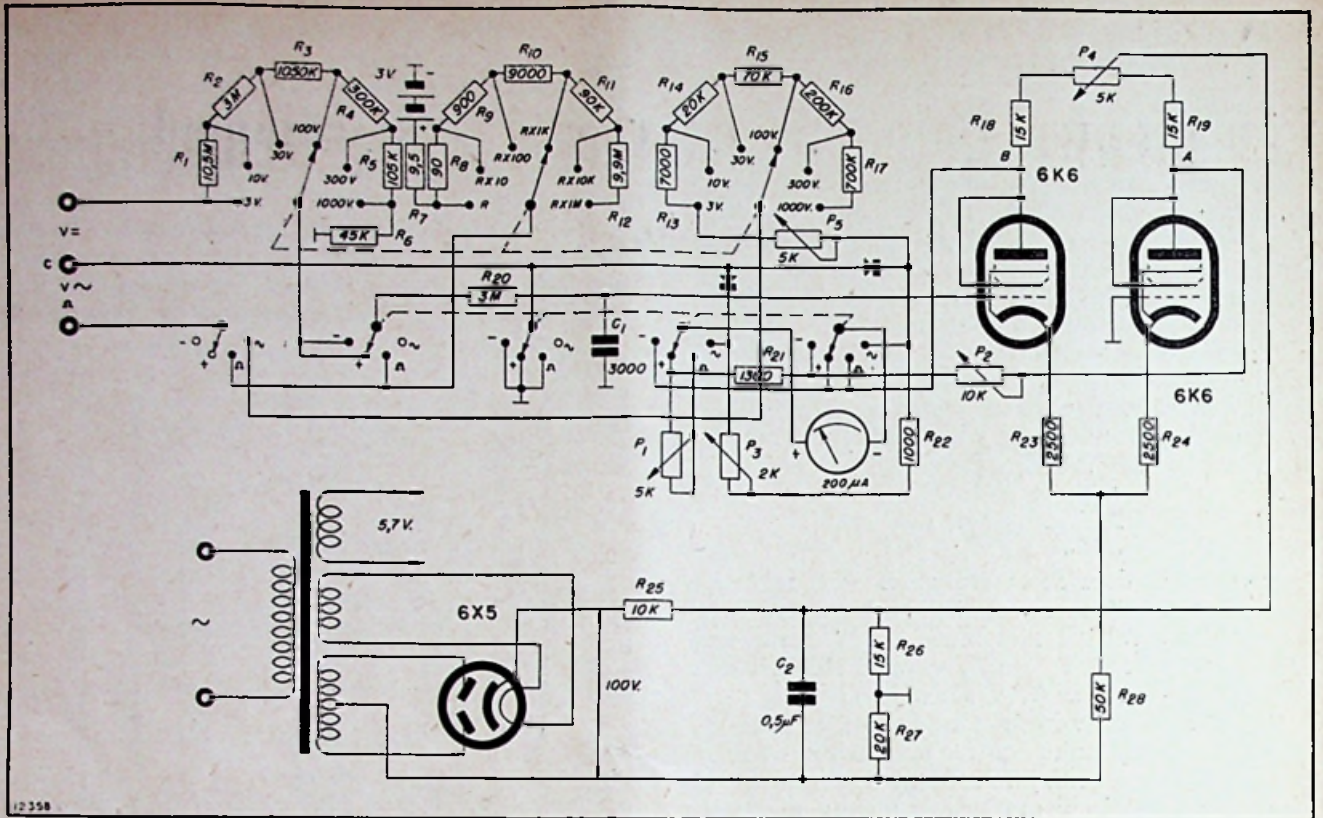


Fig. 4. — Buisvoltmeter.

treedt geen enkele spanning op tussen A en B, m.a.w. geen enkele stroom doorloopt het instrument. Maar zodra een spanning op een der roosters aangelegd wordt verandert de inwendige weerstand der buis waardoor de brug niet meer in evenwicht is wat een uitwijking van de meter als gevolg heeft. Deze uitwijking is recht evenredig met de op het rooster aangelegde spanning. Het volstaat dus tussen het rooster een spanningsverdeler aan te brengen derwijze, dat het instrument voor een uitgestrekt bereik bruikbaar wordt. De totale weerstand van de spanningsdeler moet natuurlijk groot zijn wil men de voordelen van het instrument niet verliezen (15 MΩ in het schema). Het zal misschien gewaagd schijnen een dergelijke hoge weerstand aan te brengen op het rooster van een buis waarvoor de constructeur maximum 1 MΩ aangeeft. Inderdaad, een hoge weerstand zal onvermijdelijk roosterstroom verwekken, waardoor meetfouten zullen ontstaan. Om dit te verhinderen heeft men echter verschillende voorzorgen genomen. Allereerst wordt de hoge spanning zeer zwak genomen waardoor natuurlijk de steilheid der buis evenals de gevoeligheid van de schakeling afneemt. Deze laatste blijft evenwel voldoende met een gevoelig instrument. Vervolgens wordt de gloeispanning, die normaal

6,3 V moet bedragen, vermindert op 5,7 V en dit om dezelfde reden.

Bemerken wij terloops dat de gebruikte opstelling zeer stabiel is. Inderdaad, een verandering der netspanning, die een variatie van de hoge spanning als gevolg heeft zal geen invloed op het instrument uitoefenen vermits de verandering dezelfde is voor de twee brugtakken. Bovendien werd een grote tegenkoppelingsweerstand in de kathoden aangebracht teneinde de stabiliteit nog te vergroten.

Een kleine verandering van de opstelling geeft ons bovendien een uitstekende ohmmeter waarmee men weerstanden tot 1000 MΩ kan meten.

(zie vervolg blz. 172).

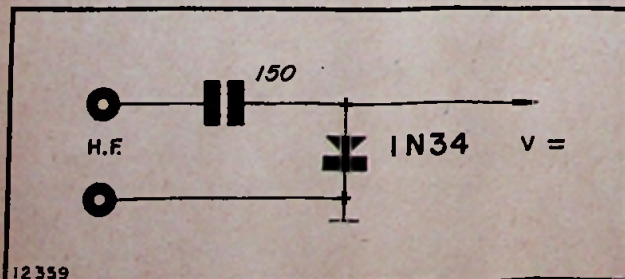


Fig. 5. — Testkop.

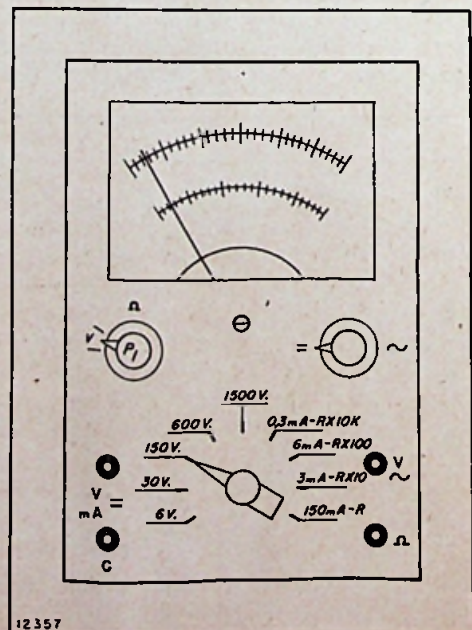


Fig. 6. — Voorzicht buisvoltmeter.

Een nieuwe Detectorbuis voor Frequentiemodulatie

De "Phi-Detector" : EQ 80

door J. JONKER en A. VAN OVERBEEK

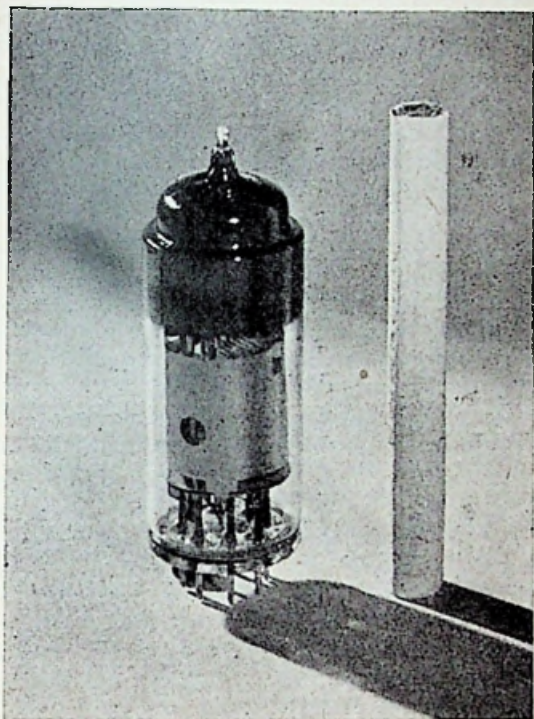


Fig. 9. — De « φ -detector » EQ 80, met een sigaret als vergelijkingsobject.

Een belangrijk voordeel van telecommunicatie door middel van golven die niet in amplitude, doch in frequentie zijn gemoduleerd, is hierin gelegen dat, bij goede constructie van zender en ontvanger, de ontvangst weinig wordt gestoord door geruis, door ongewenste zenders en door impulsvormige storingen.

Zoals Armstrong in 1936 heeft aangegeven, is het, om deze hoge storingsvrijheid te bereiken, nodig dat de zender werkt met een frequentie-zwaai die groot is ten opzichte van de hoogste modulatiefrequentie. Onder frequentiezwaai verstaat men de grootste voorkomende afwijking van de centrale frequentie, d.i. de frequentie van de zender bij afwezigheid van modulatie. Bovendien moet de ontvanger zo zijn geconstrueerd dat amplitudevariëaties van het signaal dat aan de detector wordt toegevoerd, geen merkbare laagfrequente spanning in het hoorbare gebied veroorzaken.

De schakelingen die men toepast in goede ontvangers voor frequentiemodulatie, voldoen aan deze eis, doch zij zijn vrij gecompliceerd. Hieronder wordt een nieuwe buis beschreven, waarmee belangrijk eenvoudiger schakelingen mogelijk worden en die, naar zal blijken, daarenboven nog andere voordelen biedt.

Samenvatting. — De « φ -detector » is een nieuwe buis voor het detecteren van frequentiemodulatie. Van de zeven roosters die zij bevat, zijn het tweede, vierde en zesde rooster schermroosters en is het zevende een remrooster. Aan elk der stuurroosters (het derde en het vijfde rooster) wordt een uitgangsspanning van een middenfrequent-bandfilter toegevoerd. De effectieve waarde van deze spanningen moet ten minste 8 V bedragen. De gemiddelde waarde van de anodestroom is een functie van de faseverschuiving φ tussen de beide stuurspanningen, welke faseverschuiving op haar beurt een functie is van de frequentie-uitwijking. Beide functies zijn met goede benadering lineair, als φ zwaait tussen 60° en 120° . De amplitude van de anodestroom hangt niet af van de grootte der stuurspanningen (mits > 8 V), zodat de buis tevens werkt als begrenzer. Daardoor worden bepaalde bronnen van geruis en van vervorming onschadelijk gemaakt. Het begrenzen geschiedt zonder andere traagheid dan die der elektronen, zodat ook kortdurende, impulsvormige storingen worden begrensd. De « φ -detector » levert ca 20 tot 25 V laagfrequente spanning, zodat eventueel rechtstreeks een eindbuis kan worden bestuurd. Gebruik van de « φ -detector » spaart enige schakelelementen uit, zoals een bandfilter en twee of drie buizen. Het eerste rooster kan dienen om de anodestroom te blokkeren als de stuurspanningen niet groot genoeg zijn, en zo het lawaai te onderdrukken dat zich zou voordoen bij onjuiste afstemming. De « φ -detector » (EQ 80) wordt gefabriceerd op soortgelijke wijze als de « Rimlock »-buizen, doch heeft een « Noval » voet (negen contactpennen). De anodestroom (gemiddelde waarde) bedraagt slechts 0,25 mA.

Voordat we hierop ingaan, willen we in het kort nagaan hoe een detector voor frequentiemodulatie (« FM-detector ») werkt.

WERKING VAN EEN FM-DETECTOR.

Fig. 1 stelt het blokschema voor van een superheterodyne-ontvanger voor frequentiemodulatie. De middenfrequentie f_1 , die ontstaat door mengen van het (versterkte) antennesignaal met het

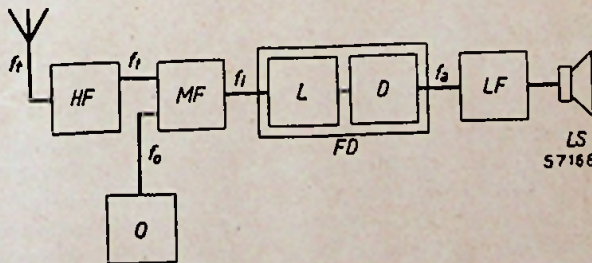


Fig. 1. — Blokschema van een frequentiemodulatie-ontvanger. HF = hoogfrequentversterker, O = oscillator, MF = middenfrequentversterker, FD = frequentiemodulatie-detector, met de begrenzer L en de discriminator D, LF = laagfrequentversterker, LS = luidspreker. f_t = frequentie van de zender, f_0 = oscillatorfrequentie, $f_1 = f_t - f_0$ = middenfrequentie, f_u = audiofrequentie.

signaal van een oscillator (constante frequentie f_0), vertoont dezelfde, aan de modulatie beantwoordende, variaties als de frequentie f_1 van het antennesignaal. Als centrale frequentie voor de middenfrequentversterker kiest men tegenwoordig gewoonlijk omstreeks 10 Mper/sec.

De frequentiedetector heeft twee functies: die van begrenzer (verricht door het lid L, fig. 1), welke de zoëven genoemde amplitudevariatiën onschadelijk maakt, en die van frequentiediscriminator (lid D). We beschouwen eerst deze laatste functie.

Frequentiediscriminatie.

Voor frequentiediscriminatie zijn in hoofdzaak twee methoden bekend:

- De frequentiewisselingen worden omgezet in amplitudevariatiën, die op de van ouds bekende wijze worden gedetecteerd (fig. 2a). Het omzetten geschiedt met behulp van een netwerk waarvan de impedantie in grootte afhankelijk is van de frequentie; voor het detecteren (gelijkrichten) zorgen een of meer dioden. Het netwerk kan in principe een eenvoudige L-C-kring zijn, maar meestal gebruikt men een samenstel van twee of drie gekoppelde kringen (bandfilter). Dit geeft een betere benadering van een lineaire betrekking tussen frequentie- en amplitudevariatie, zodat er minder vervorming optreedt.
- Uit het ontvangen signaal leidt men twee spanningen af (v_1 en v_2) waartussen een faseverschil φ bestaat dat met de ogenblik-

waarde van de frequentie varieert (fig. 2b). Het detecteren geschiedt met behulp van een soort mengbuis met twee stuurroosters, waaraan men de spanningen v_1 en v_2 toevoert. Op deze methode, die tot dusverre veel minder werd toegepast dan de onder (a) genoemde, komen wij straks uitvoerig terug.

Begrenzing.

Men zou verwachten dat de spanning aan de uitgang van de middenfrequentversterker — de spanning dus die wordt toegevoerd aan de frequentiedetector — een constante amplitude had; in de zender wordt er immers naar gestreefd, het uitgezonden signaal zo goed mogelijk vrij te houden van amplitudemodulatie. Er is echter een reeks van oorzaken aan te wijzen waardoor de bedoelde uitgangsspanning vrij diep in amplitude gemoduleerd kan zijn. Deze oorzaken zijn de volgende.

Ook al werkt de zender met een volmaakt constante amplitude, dan nog behoeft het door de ontvangantenne opgevangen signaal geenszins constant te zijn: **interferentie** van de golven die de ontvangantenne bereiken langs verschillende wegen, en **dispersie** in de atmosfeer, kunnen in het opgevangen signaal een aanzienlijke amplitudemodulatie veroorzaken, die men terugvindt aan de uitgang van de middenfrequentversterker.

Daarbij komen nog de **storingen**, die eveneens amplitudevariatiën veroorzaken. Storingen kunnen afkomstig zijn zowel van ongewenste zenders als bijv. van de ontsteking van voorbijrij-

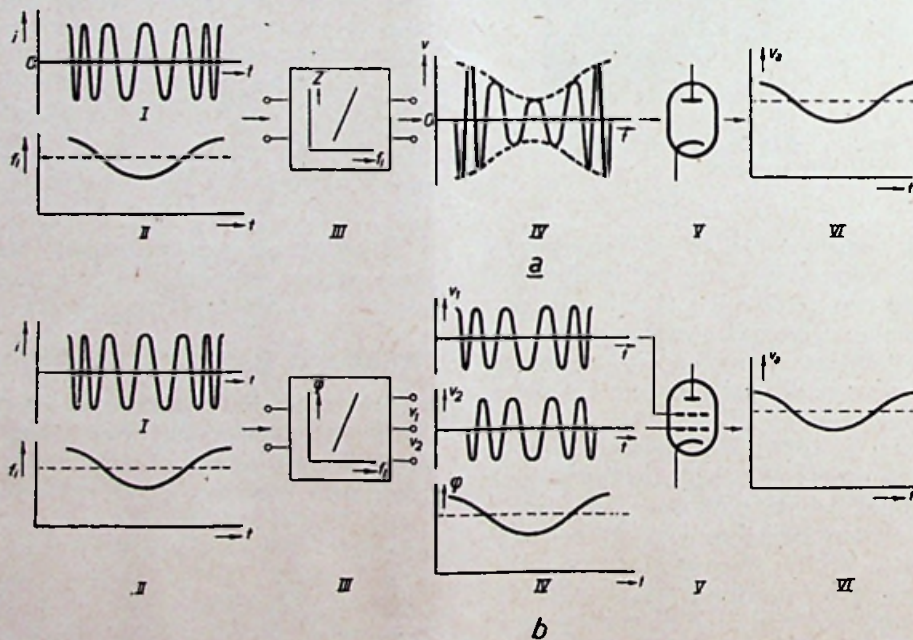


Fig. 2. — Twee methoden voor frequentiediscriminatie.

a) Bij I is een in frequentie gemoduleerde stroom i , bij II de ogenblikswaarde van de frequentie f_1 getekend als functie van de tijd t . De stroom doorloopt een netwerk (III) waarvan de impedantie Z lineair afhankelijk is van f_1 . Aan het netwerk ontstaat dan een spanning v met amplitudemodulatie (IV), die met behulp van een of meer dioden (V) wordt gelijkgericht tot de laagfrequent fluctuerende spanning v_a (VI).

b) Volgens een andere methode wordt de stroom i (zie I) geleid door een netwerk (III) dat twee spanningen, v_1 en v_2 , levert, waartussen een faseverschil φ bestaat, dat lineair afhankelijk is van f_1 . Als functie van t zijn v_1 en v_2 bij IV, en is φ bij V weergegeven. v_1 en v_2 worden elk toegevoerd aan een stuurrooster van een soort mengbuis, waarvan de uitgangsspanning v_a met de modulatiefrequentie fluctueert (VI).

dende auto's, alsook van geruisbronnen (voornamelijk de eerste buis in de ontvanger).

Ten slotte is ook nog een bron van amplitude-modulatie gelegen in het bandfilter dat de uitgang van de middenfrequentversterker vormt. Ideaal zou zijn een bandfilter met een rechthoekige frequentiecarakteristiek, een filter dus dat een frequentieband van de gewenste breedte volkomen gelijkmatig doorlaat. In de praktijk echter vergoegt men zich met een filter waarvan de karakteristiek bijv. een vorm heeft als is voorgesteld in fig. 3, kromme I. Bij het zwaaien van de midden-

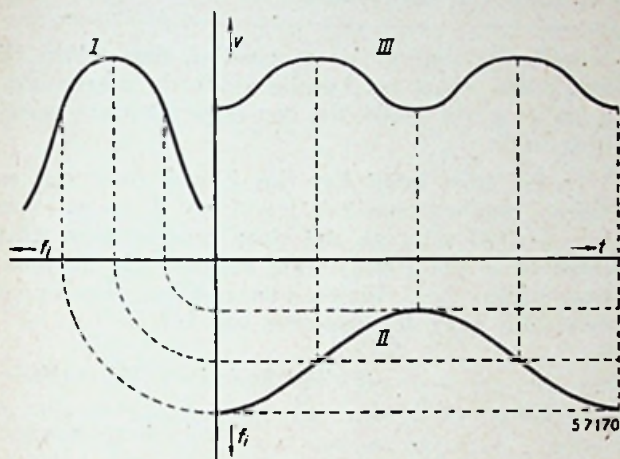


Fig. 3. — I = resonantiekromme van een middenfrequentbandfilter: spanning V als functie van de frequentie f ; Fluctueert f ; sinusvorming met de tijd (kromme II), dan vertoont V een vervormde amplitudemodulatie (kromme III).

frequentie (kromme II), treedt dan amplitude-modulatie op (kromme III). Zoals blijkt uit de figuur, is deze modulatie vervormd; werd zij gedetecteerd, dan zou zij aanleiding geven tot een min of meer vervormde weergave.

Het is nu de taak van de begrenzer, te beletten dat de amplitudevariëaties in de uitgangsspanning van de middenfrequentversterker doordringen tot de frequentiediscriminator. Door het gebruik van een begrenzer worden niet alleen geruis en andere storingen onderdrukt, doch wordt tevens de zojuist genoemde vervorming aanmerkelijk verzwakt.

In fig. 4 zijn enige bekende systemen van begrenzers schematisch voorgesteld; het onderschrift geeft een korte toelichting.

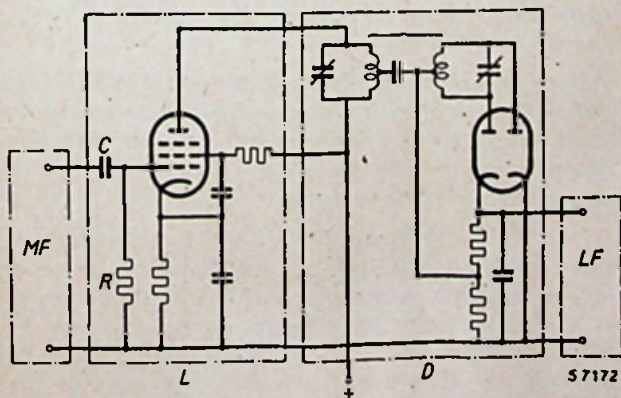


Fig. 5. — Veel gebruikte schakeling van een FM-detector. L = begrenzer volgens fig. 4a, D = frequentiediscriminator volgens fig. 2a, MF = middenfrequentversterker, LF = laagfrequentversterker.

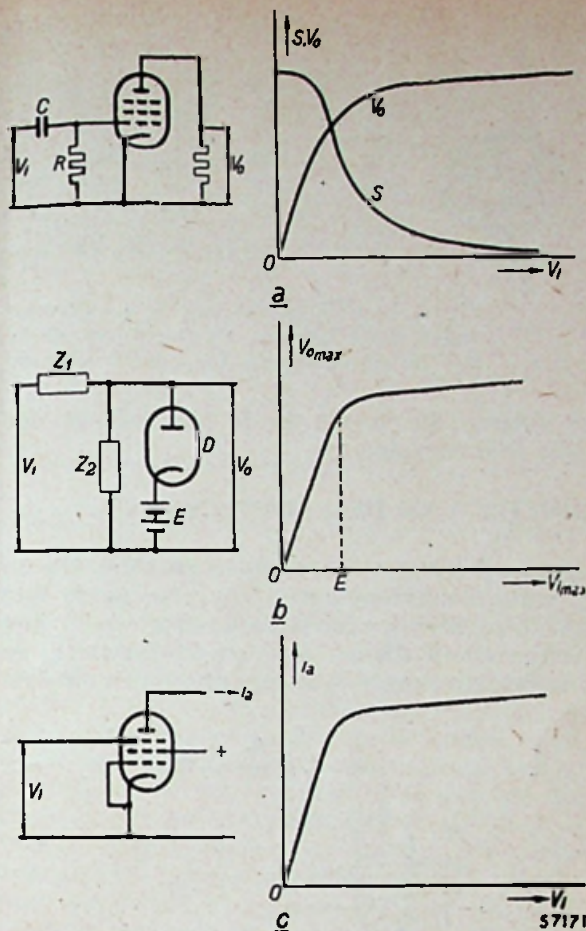


Fig. 4. — Drie methoden van amplitudebegrenzing. a) Door de roostercondensator C en de lekweerstand R ontstaat roosterdetectie, zodat de roosterspanning sterker negatief wordt naarmate het signaal V_i groter wordt. Daarbij daalt echter de steilheid S van de penthode, en wel zodanig dat de uitgangsspanning V_o ongeveer constant blijft (mits V_i voldoende groot is). b) Parallel aan de impedantie Z_2 is een diode D geschakeld, in serie met een drempelspanning E . Overschrijdt de amplitude V_{imax} van het ingangssignaal de waarde E , dan wordt de diode geleidend en kan de amplitude V_{omax} van de uitgangsspanning niet veel hoger worden dan E . Het verschil tussen V_i en V_o wordt opgenomen door de impedantie Z_1 . c) De anodestroom i_a van een buis is nagenoeg onafhankelijk van de spanning V_i op een stuurrooster (mits V_i niet te klein is), als binnen dit stuurrooster zich een of meer roosters op constante potentiaal bevinden die het stuurrooster afschermen. Is V_i een wisselspanning met variërende, maar voortdurende voldoende grote amplitude, dan blijft dus de amplitude van i_a constant.

Een veel gebruikte schakeling voor frequentiedetectie.

Amplitudebegrenzing laat zich combineren met de beide systemen van frequentiediscriminatie die wij boven onder (a) en (b) hebben gerangschikt. Fig. 5 geeft een veel gebruikte schakeling, waarbij de begrenzer overeenkomt met die van fig. 4a en de frequentiediscriminatie geschiedt volgens (a). De frequentiewisselingen produceren hier namelijk amplitudevariëaties, op een wijze die werd aangegeven door Foster en Seeley.

De « ϕ -detector», de nieuwe buis die wij nu willen bespreken, behoort als frequentiediscriminator thuis onder (b): detectie van faseverschillen. Tevens werkt hij als amplitudebegrenzer, en

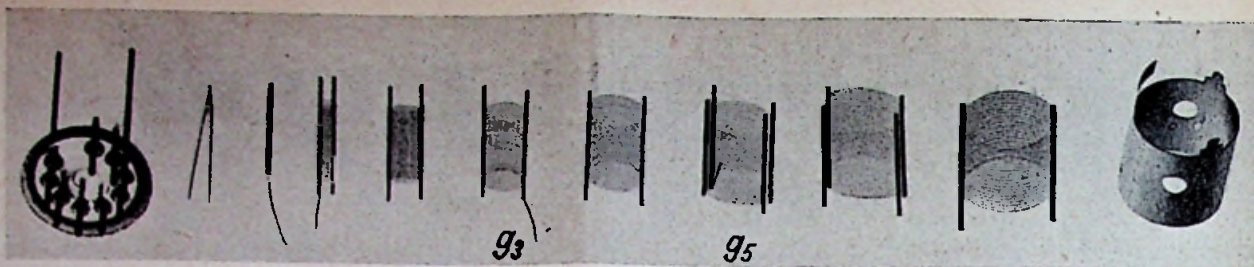


Fig. 7. — Onderdelen van de « φ-detector ». Van links naar rechts: de « Noval » voet met negen contactpenningen, de gloeidraad, de kathode, de zeven roosters en de anode; g_3 en g_5 zijn de stuurroosters. De afbeelding is op ongeveer 4/5 van de ware grootte.

wel volgens fig. 4c. De beide functies zijn dus in één buis verenigd.

PRINCIPE VAN DE « φ-DETECTOR ».

De « φ-detector » bevat zeven roosters, die in fig. 6 zijn aangeduid met $g_1 \dots g_7$ en op de foto fig. 7 afzonderlijk zijn te zien. g_2 , g_4 en g_6 zijn schermroosters, die de beide stuurroosters (g_3 en g_5) onderling en van de andere elektroden afscher-

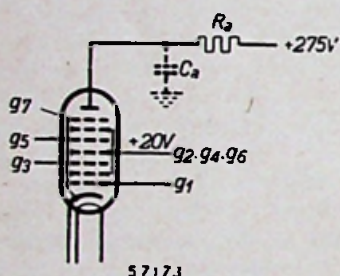


Fig. 6. — Schematische voorstelling van de « φ-detector ». g_1 = rooster op potentiaal ongeveer = nul; g_2 , g_4 en g_6 = schermroosters op + 20 V, g_3 en g_5 = stuurroosters; g_7 = remrooster. R_a = anodeweerstand. C_a = parasitaire anodecapaciteit.

men en die moeten worden gelegd aan een constante, lage, positieve spanning (20 V). Het binnenste rooster, g_1 , heeft eveneens een constante potentiaal, bij voorbeeld die van de kathode. g_7 ten slotte is een remrooster, dat secundaire emissie van de anode tegengaat; het is verbonden met de kathode.

De anode ligt over een grote weerstand aan een punt van hoge positieve spanning (275 V).

De roosters g_1 en g_2 zijn zo geconstrueerd dat de potentiaal van g_3 en die der verder buitenwaarts gelegen elektroden niet tot de kathode doorwerken. Evenals bij bijv. een penthode, is dus de elektronenstroom die uit de openingen van g_2 treedt, slechts afhankelijk van de spanning aan g_1 en van die aan g_2 . Deze spanningen zijn hier constant (0 resp. 20 V), zodat de genoemde stroom eveneens constant is.

De spanning aan het stuurrooster g_3 heeft echter wel invloed op wat er verder gebeurt met deze stroom: is de spanning aan g_3 negatief, dan keren de elektronen naar g_2 terug (g_2 neemt dan bijna de gehele kathodestroom op); is g_3 positief, dan gaan zij door en passeren de openingen van g_4 . Nu is hun verdere lot bepaald door de spanning aan g_5 : is g_5 negatief, dan moeten de elektronen

terugkeren naar g_4 ; is g_5 positief, dan zetten zij hun tocht voort en bereiken via de mazen van g_6 , g_6 en g_7 de anode, die een hoge positieve spanning heeft.

In het kort komt het dus hierop neer dat er slechts anodestroom kan lopen, als g_3 en g_5 tegelijk positief zijn, en dat deze anodestroom (I_a) constant is (ca 1 mA). (De stromen die de roosters tijdens het vloeien van anodestroom opnemen, zijn klein ten opzichte van I_a).

(Philips Technisch Tijdschrift).

(wordt voortgezet).

Meetinstrumenten

(vervolg van blz. 168).

Met dit doel wordt een 3 V batterij evenals een reeks geijkte weerstanden gebruikt. Het principe is vrij gemakkelijk te begrijpen. De batterijspanning wordt doorheen één der geijkte weerstanden naar de voltmeter gevoerd. Het toestel zal geheel uitslagen en dient geregeld te worden op de laatste indeling. Veronderstellen wij dat de geijkte weerstand 100Ω is en dat wij aan de klemmen $V \approx, \Omega - C$ een tweede weerstand van eveneens 100Ω schakelen. Het is gemakkelijk begrijpbaar dat de roosterspanning niet meer dan 1,5 V zal zijn vermits de beide weerstanden een verdelingsbrug vormen. Het toestel zal dus slechts half uitwijken en deze positie zal overeenstemmen met een weerstand gelijk aan de ijkweerstand. Aldus is het mogelijk de schaal van het instrument rechtstreeks in ohm te ijkten.

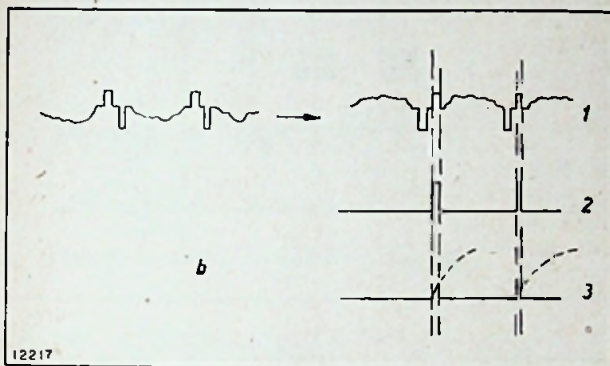
De schakelaar geeft ons de mogelijkheid het instrument eveneens als wisselstroommeter te gebruiken. Met dit doel wordt een oxydegelijkrichter gebruikt die de stroom gelijkricht net zoals in een universele meter.

Ook H.F.-metingen zijn mogelijk. Hiertoe volstaat het de schakelaar op gelijkstroom te plaatsen en gebruik te maken van de « testkop » waarvan wij hieronder het schema geven. (fig. 5). Aldus zijn metingen tot 100 MHz mogelijk. In de testkop wordt gebruik gemaakt van een Germanium gelijkrichter 1N34, die zeer goed geschikt is voor deze hoge frequenties.

In fig. 6 hebben wij een voorzicht getekend van de beschreven buisvoltmeter.

Het duplex-signaal (fig 140b-1) wordt naar het tweede stuurrooster van de heptode gestuurd. Het video-signaal wordt aldus automatisch uitgeschakeld (fig. 140b-2).

Bij de uitgang van de heptode, worden de impulsen afgeknot en daarna aangelegd aan een condensator waarvan de tijdsconstante derwijze gekozen wordt, dat men in het rechtlijnig gedeel-

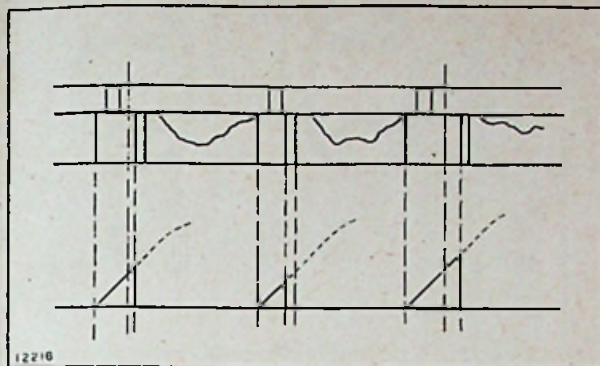


te van de ontladkromme werkt. De breedtevariatie van de impulsen worden op deze manier omgezet in ladingsvariaties van de condensator (fig. 140b-3); de ontlading van de condensator over een weerstand geeft dan de gewenste spanningsvariaties. Deze worden dan afgevlakt in een onderdoorlaatfilter, versterkt in L.F. en naar de luidspreker gestuurd.

Het gebeurt, dat de ontvanger op bepaalde ogenblikken de synchronisatiesignalen niet goed ontvangt. In dit geval, kan het voorkomen, dat het duplex-sein op het tweede stuurrooster van de heptode, op het ogenblik dat deze gedeblokkeerd wordt, een beeldsein stuurt in plaats van een geluidssein: dit geeft natuurlijk aanleiding tot onduidelbare storingen. Om dit nadeel te vermijden, rekent men op het feit, dat de geluidsimpulsen boven het wet reiken (in de Verenigde Staten past men negatieve modulatie toe: hierbij stemt het wit overeen met de minimumspanning). Vermits het beeldsein op een hogere spanning ligt dan het gewenste impuls, kan men het beeldsein gebruiken om een der buizen van de laagfrequentversterker te blokkeren, wanneer het in plaats van het impuls op de heptode terecht komt. Deze inrichting werd door haar promotors aangeduid onder de naam van « Squelch ».

3°) Impulsen gemoduleerd in positie. — In plaats van de rechthoekige impulsen te moduleren in de breedte, kan men hun breedte constant houden en hun ligging in het kader van de blanking-impulsen laten variëren op het ritme der geluidstrillingen. Het volstaat dat, met dit doel, het geluid de impulsgenerator moduleert in frequentie. Langs de ontvangtzijde, bij het uitreden der heptode, verwekken de impulsen de ontlading van een condensator waarvan de lading constant is. Naargelang de ontlading min of meer snel gebeurt, is de ontladstroom min of meer groot (fig. 141).

4°) Impulsen van een in frequentie gemoduleerde golf. — In dit laatste systeem wordt, in plaats



van rechthoekige impulsen, een sinusvormige golf opgewekt, onderdraaggolf genoemd, die door het geluid in frequentie gemoduleerd wordt en daarna in golftreinen gesplitst waarvan de duur 6% van een volledige lijn bedraagt. Deze impulsen worden hetzij in het synchronisatiesignaal, hetzij in het blankingsignaal ingelast. Het eerste systeem werkt doelmatiger dan het tweede want, het synchronisatiesein, dat veel sterker is dan het blankingssein, verwekt gemakkelijker de splitsing. Het tweede systeem geeft echter een betere verhouding signaal—geruis, want het laat een veel bredere golftrein toe. De splitsing van de trilling moet dan geregeld worden voor de blankingspanning en niet voor een andere willekeurige spanning.

Het volstaat dus bij het uitzenden een trilling op te wekken waarvan de frequentie onder invloed van de modulatie varieert binnen de grenzen van de videoband. Indien de videoband 4 MHz breed is dan zal men bv. een in frequentie gemoduleerde « onderdraaggolf » nemen van 2 MHz met een frequentiezwaaai van 100 kHz.

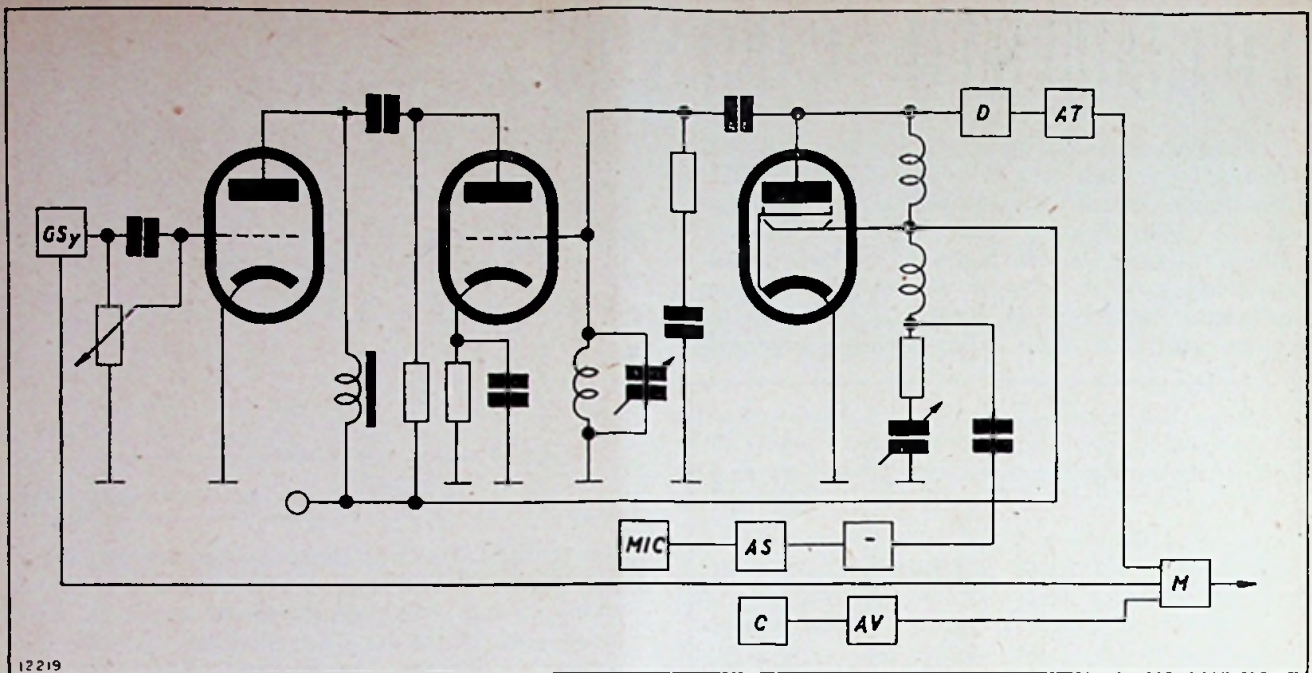
De gemoduleerde golf wordt door de generator der lijnsynchronisatiesignalen in golftreinen gehakt en daarna naar de modulatortrap van de zender gestuurd om er de draaggolf te moduleren.

Bij de ontvangst kan men de golftreinen van het videosignaal scheiden door middel van de reeds bestudeerde elektronische commutator (heptode). Na begrenzing, worden zij door een normaal in F.M. gebruikte en op de « onderdraaggolf » afgestemde discriminator, omgevormd tot een in amplitude gemoduleerd impulsvormig sein, dat via een onderdoorlaatfilter — wegens de halve lijnfrequentie — naar de luidspreker wordt gestuurd.

Er treedt een kleine moeilijkheid op bij het uitzenden als gevolg van de fase van de « onderdraaggolf ». Inderdaad, indien men deze trilling opwekt in een gewone oscillator en men daarna de frequentiegemoduleerde trillingen blokkeert, tijdens een beeldsignaal, door beïnvloeding van de voorspanning van de versterker, dan zal het ongetwijfeld voorkomen dat de golftrein soms in het begin en soms in het midden van een periode zal gehakt worden.

Indien nu de aanvankelijke fase van iedere treingolf niet identisch is, dan treden er interferentiële geluiden op in de luidspreker.

Dit vraagstuk wordt nog ingewikkelder door



het feit dat de synchronisatiegenerator zelf gesynchroniseerd wordt op de beeldfrequentie en deze op de netfrequentie, die zelf niet nauwkeurig constant is.

Om deze moeilijkheden te vermijden gebruikt men — in plaats van een onderhouden « onderdraaggolf » — een intermitterende generator waarvan de werking gestuurd wordt door de lijnsynchronisatiegenerator. Aldus begint iedere golf-trein steeds in het begin van een periode vermits

hij slechts kan bestaan op voorwaarde dat het synchronisatiesignaal de oscillator deblokkeert.

Fig. 142 toont de inrichting van een zender opgevat volgens dit systeem. De anode van de oscillator (tweede buis) is via een condensator met de anode van een triode (eerste buis) verbonden. Door de leegloopstroom dezer laatste wordt, via de koppelcondensator, de anodespanning van de oscillator zo klein, dat deze laatste ophoudt te oscilleren.

Rol van de Radio Kleinhandelaar.

(vervolg van blz. 163).

Daarbij komt, dat de koper de demonstratie ook bij hem thuis zal willen zien. Dit veronderstelt het plaatsen ener voorlopige, maar niettemin oordeelkundige antenne; het vervoer van het toestel en van de K.S.B. — per auto! — de afregeling van het toestel ter plaatse, het richten van de antenne, het plaatsen van een verzwakker of versterker.

b) Moeilijkheden bij de installatie :

Komt dan eindelijk het ogenblik van de installatie, dan zal de antenne definitief op het dak dienen geplaatst en geregeld voor minimum storingen en minimum weerkaatsingen. Bij appartementsgebouwen rijst dan natuurlijk onmiddellijk de vraag van de gemeenschappelijke antenne en -antenneversterker. Wie zal de kosten dragen? Al deze bewerkingen vragen natuurlijk veel personeel, technisch onderlegd, met goede, degelijke opleiding. In veel gevallen zal een telefoonlijn nuttig blijken voor het overseinen van de nodige bevelen bij het richten van de antenne.

De installatie-onkosten zullen hoog oplopen... en de particulier, die moet betalen, zal er natuurlijk voor terugdeinzen.

Tenslotte begint, na de installatie, de eigenlijke opleiding van de particulier. Deze moet grondig geschieden, zodat de handelaar er zich normaal mag aan verwachten herhaaldelijk naar de klant te moeten gaan...

c) Moeilijkheden bij de « Service » :

Eenmaal de verkoop- en installatiemoeilijkhe-

den overwonnen komen de grootste moeilijkheden : deze van de « service ». Om het nutteloos vervoer van de TV-ontvanger te vermijden zal de techniker zich ter plaatse moeten begeven — niet met ledige handen — maar voorzien van meetapparaten, onderdelen, buizen.

In zware gevallen zal de ontvanger toch naar de werkplaatst dienen vervoerd te worden. Doelmatige depannage veronderstelt dan een grondige technische kennis. Spreker is van oordeel, dat een opleiding van 400 uren (200 u. theorie en 200 u. praktijk) nodig is om een radiotechniker om te vormen tot een onderlegd televisietechnicus. Grondige studie is dus onontbeerlijk. Maar dit volstaat niet : ook de uitrusting dient aangepast aan de nieuwe techniek en de te besteden som aan meetinstrumenten is op zichzelf reeds, niet te onderschatten.

Vergeeten we in elk geval niet, dat het succes van de televisie in sterke mate afhangt van de degelijkheid van de service.

Alvorens te besluiten berekent de spreker nog eens vlug de som die een particulier maandelijks moet kunnen besteden aan zijn TV-hobby... en vindt zo maar eventjes 500 fr. (delging toestel, belastingen, stroomverbruik, service, enz...)

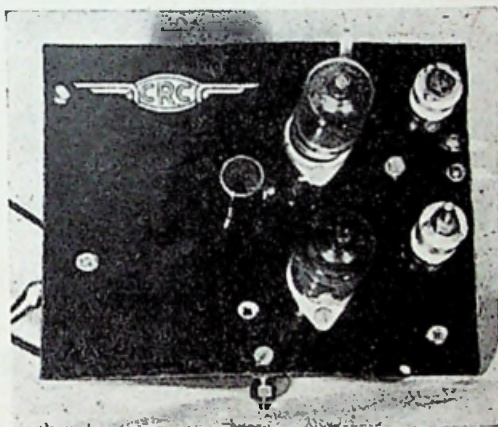
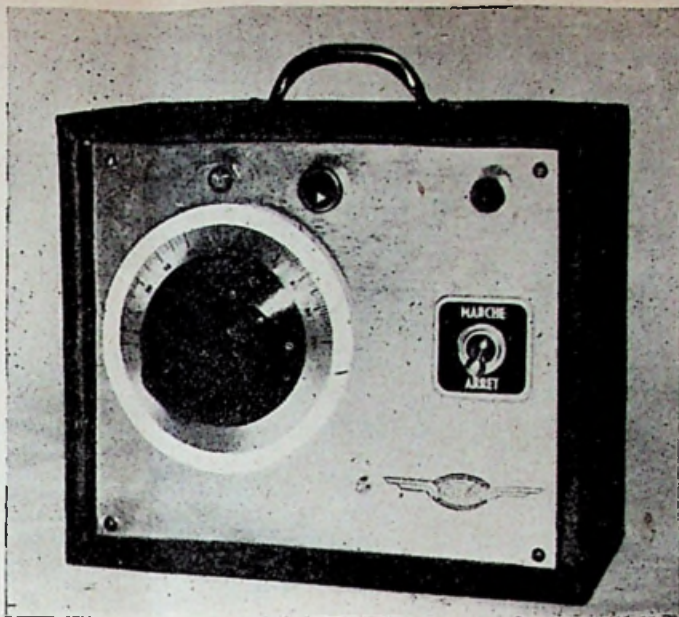
De televisie zal slechts een « massa-artikel » worden wanneer goedkope toestellen ter beschikking worden gesteld, met gematigde installatie- en service-onkosten. Het economische aspect hangt nauw samen met de keuze van de definitie : laten wij ons spiegelen aan wat Amerika met zijn rijke ervaring op radar- en televisiegebied wist te presenteren.

UNIVERSEEL CRC- MEETZENDERTJE 4491

Eenvoudig, praktisch, klein
(16,5x 4x8 cm.) - Licht (750 gr.)
in sierlijk handkoffertje, vol-
ledig afgewerkt, afgeregeld
en bedrijfsklaar

Prijs : Fr. 575,-

Verzendingen in gans het land
(Verzendonkosten voor onze rekening)



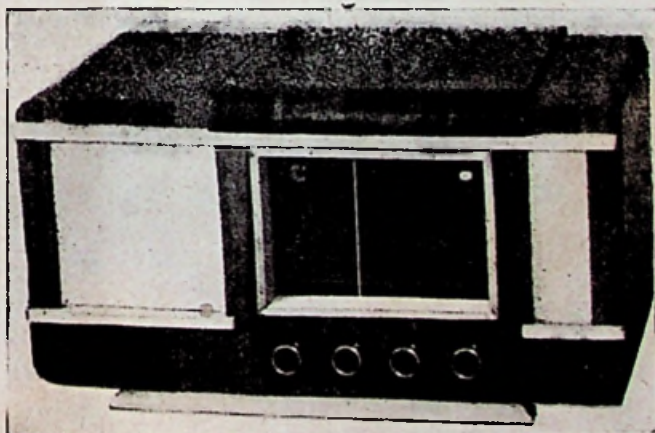
FREQUENTIE- MODULATIE...

GECOMBINEERDE AM-FM ONT-
VANGERS EN F.M.-ADAPTORS

◇ F.M.-adaptor gecombineerd met spoelen-
blok. Golflengteschakelaar met vijf stan-
den (K.G. - O.G. - L.G. - F.M. en P.U.).

LUXE-ONTVANGERS VAN HOGE KWALITEIT

- Model 491A voor 110, 130, 145, 220, 240 Volt wisselspanning. Uitgangsvermogen : 4,5 Watt.
- Model 491U voor 110, 130, 220, Volt G.S. - W.S. (Universeel).
- Model 492A voor 110, 130, 145, 220, 240 Volt wisselspanning. Uitgangsvermogen : 10 Watt.
- Model 495A Gecombineerde radio-pick-up.
- Model 493 F.M.A: Identisch aan het model 491A + F.M.-standen.



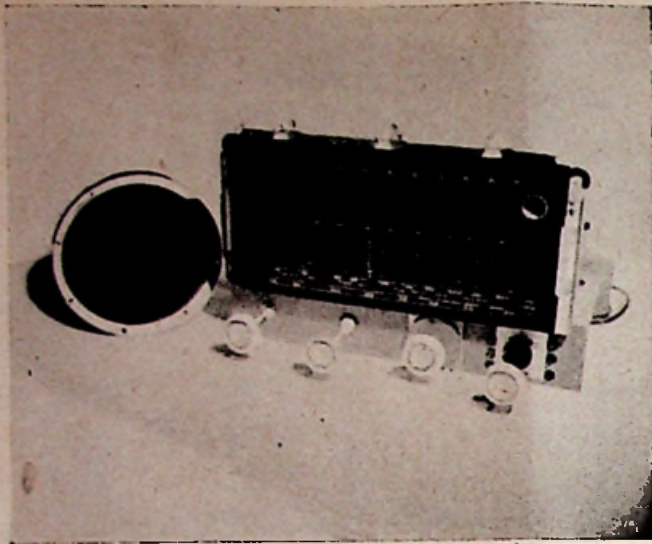
Gewestelijke deponhouders worden gevraagd voor iedere provincie

Voor prijzen en inlichtingen wendt U tot

C. R. C.

PALEIZENSTRAAT, 20 - BRUSSEL

KONINGINNEPLAATS, 18 - BRUSSEL



DE RIMLOCK- SUPER met Bandspreiding 6493

ONTWORPEN EN GEBOUWD DOOR



CONSTRUCTEURS VAN : — De 25 Watt Versterker 11483
— De Universele Super 9481
— De Wisselstroomsuper 2493
— Wisselstroomsuper m. bandspreiding 3492
— De batterijontvanger 5491
— De Rimlock-super (bandspreiding) 6493

- Een volledige reeks versterkers en ontvangers
- Volledig afgewerkte toestellen
- Volledige bouwdozen
- Onderdelen

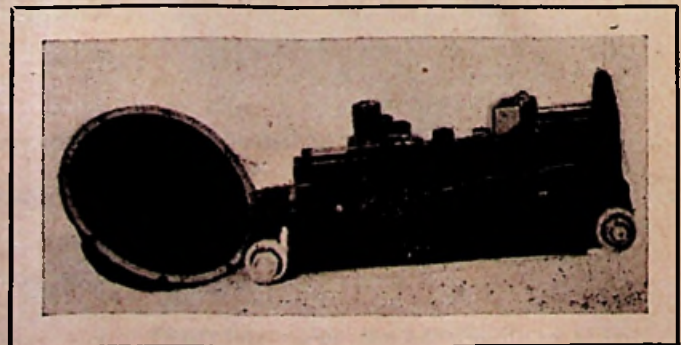
Vraag prijzen en inlichtingen :

SAVAN RADIO
PRINS LEOPOLDSTRAAT, 28 - BORGERHOUT (ANTWERPEN)

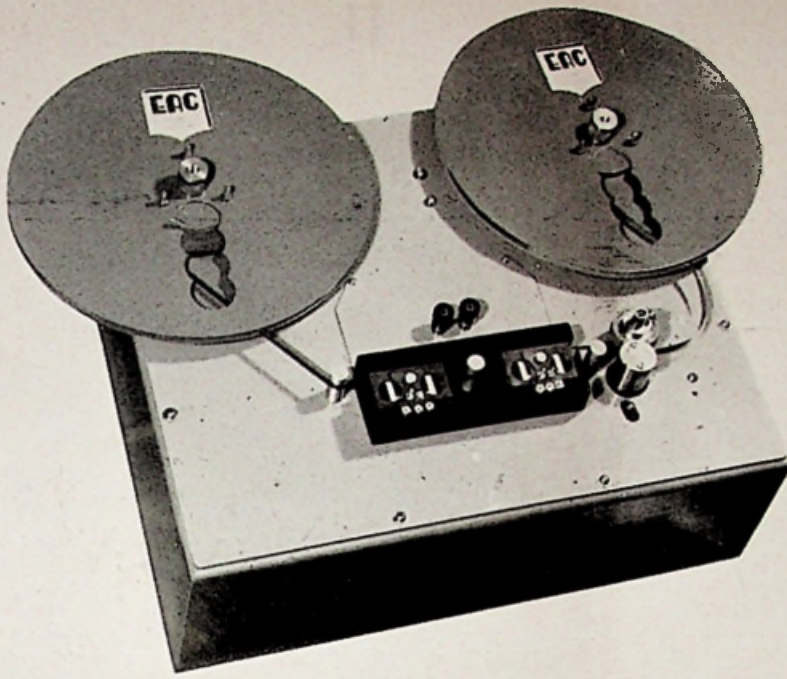


Er worden nog enkele gewestelijke deponhouders gevraagd

★
**DE WISSEL-
STROOMSUPER
2493**



DE SPECIALISTEN
OP VERSTERKINGSGBIED



bieden U aan :

DE E. A. G.-RECORDER 6492

*Gecombineerd toestel voor magnetische geluidsopname en
geluidswaergave op magnetisch lint. -*

Volledig afgewerkt toestel -

Bouwdoos en onderdelen -

Magnetische linten -

Verder :

- ★ Transformatoren en smoorspoelen
- ★ Versterkers
- ★ Meetinstrumenten voor de geluidstechnicus
- ★ Chassis

Vraag inlichtingen :

E. A. G.-SOUND SYSTEM
AARSCHOTSTRAAT 12 - ANTWERPEN

TELEFOON : 721.04

"Miniwatt"
RIMLOCK
 de buis van de toekomst...

.50 jaren industriële ervaring,
 laboratorium-opzoeken
 en voortdurende techni-
 sche verbeteringen
 maken het PHILIPS mogelijk
 elektronenbuisen en onderdelen,
 waarvan de kwaliteit, de nauwkeu-
 rige uitvoering en de betrouwbaar-
 heid onberispelijk zijn,
 te uwer beschikking te stellen.

de BUIZEN

en de ONDERDELEN

"Miniwatt"
PHILIPS

voor de radio, de televisie en alle elektronische toepassingen

Luid-prekernoren met permanente - Ticonal E - magneet - Transformatoren voor luidspre-
 kers - Electrolytische hoog- en laagspanningscondensatoren - Variabele en keramische conden-
 satoren - Trimmer - Middelfrequent transformatoren met - Ferroxcube - - Potentiometers -
 Smoorpoelen - Weerstand - Buisvoetjes - IJzerkernen - Enz..



PHILIPS B.N.V. - ELECTRONISCH CENTRUM
 ANDERLECHTSTRAAT, 37 - 39, BRUSSEL
 BIJKANTOREN TE ANTWERPEN - LUIK - LUXEMBURG - LEOPOLDSTAD - FABRIEKEN TE LEUVEN