

MAANDELIJKS

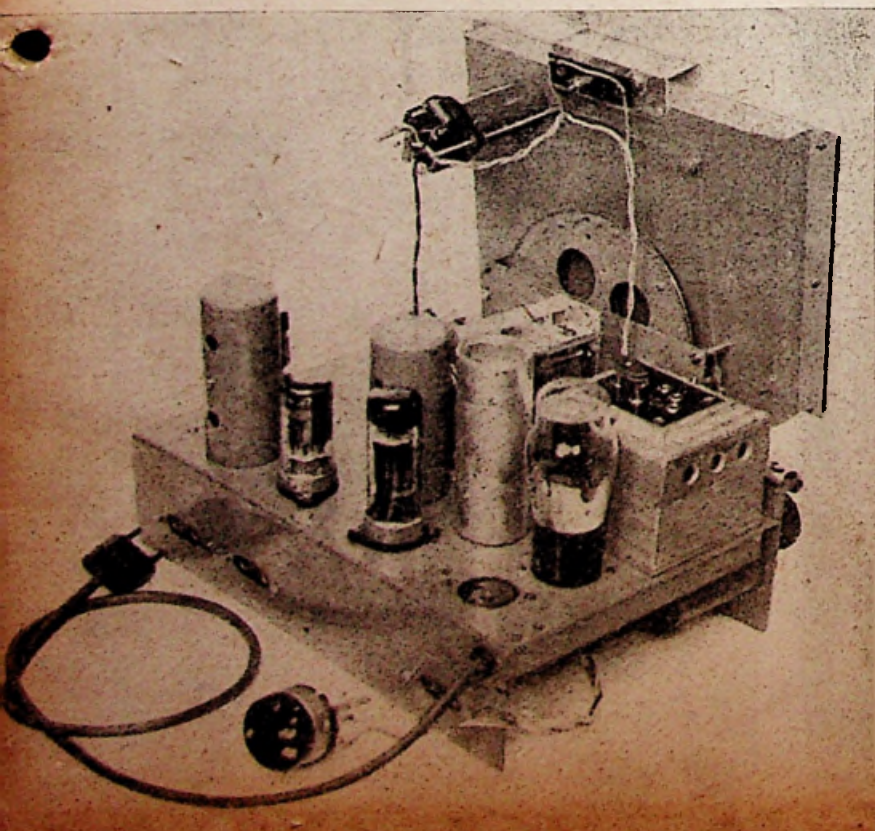
DE

RADIO REVUE

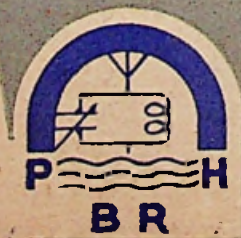
1

WIJ BOUWEN ZELF...

DE 3+1+1 SUPER 247



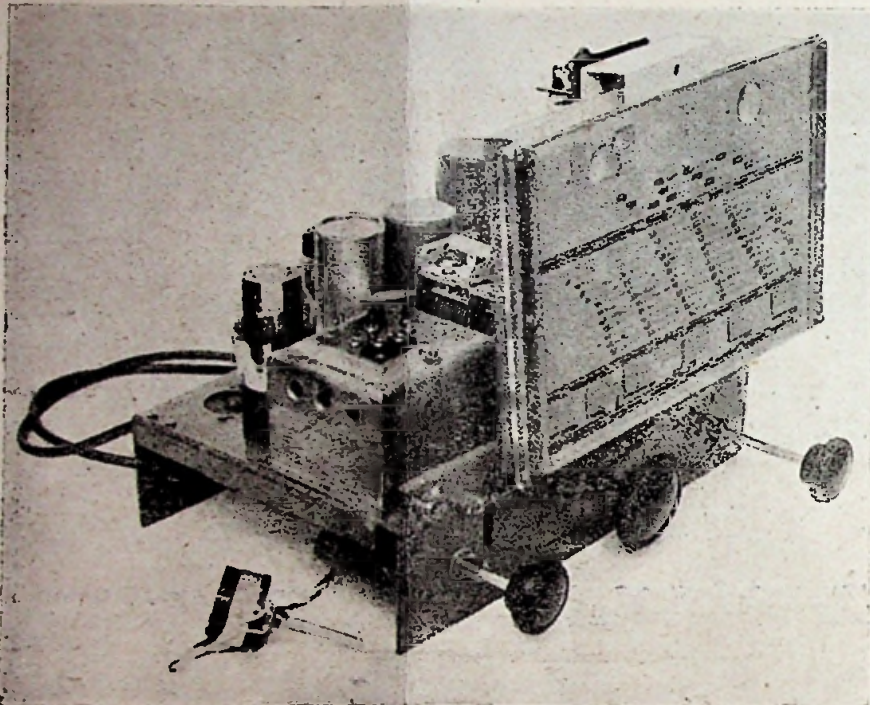
BEHEER EN REDACTIE :
Prins Leopoldstraat, 28
Antwerpen (Borgerhout)



PRIJS : 30 FR.

Wij leveren U

de volledige reeks bouwdeelen voor



de 3+1+1 SUPER 247

Het modelapparaat, uitgewerkt in het Laboratorium van de "Radio Revue" bevindt zich in onze demonstratiezaal waar U 't kunt bezichtigen en hooren.

Vraagt prijs aan :

LABORATORIA VANDAMME

PRINS LEOPOLDSTRAAT, 28
ANTWERPEN - BORGERHOUT

TELEFOON : 560.29

DE

Nr 1 — MAART 1947

RADIO

MAANDBLAD

BEHEER EN REDACTIE :
PRINS LEOPOLDSTRAAT 28
ANTWERPEN

REVUE

Prijs per nummer : 30 fr. — Abonnement : 250 fr. voor 12 nrs.
Utgave van « N.V. Algemeene en Technische Boekhandel v/h. P. H. BRANS ».
Postcheckrekening 485811



THOMAS ALVA EDISON

THOMAS ALVA EDISON

(* 11-II-1847

† 18-X-1931)

T. A. Edison werd den 11ⁿ Februari 1847 als zevende kind uit een zeer bescheiden familie geboren te Milano (Ohio) in de Vereenigde Staten.

Dank zij zijn karaktersterkte, zijn moed, zijn volharding, zijn arbeidslust, zijn zin voor beweging en avontuur wist hij zich heel snel op te werken van dagbladventer tot dagbladschrijver -drukker en -uitgever, telegrafist en... uitvinder...

Edison, de man met de 1200 octrooien!

Wij kennen zijn voornaamste uitvindingen: Telegrafie, koolkorrelmicrofoon, gloeilamp, phono-

graaf, kinetoskoop (voorlooper van de bioscoop) en... het Edison effect.

Beseffen wij wel genoeg hoe het leven er zou uitzien indien, als bij tooverslag, al de uitvindingen waaraan den naam van Edison verbonden is, zouden komen te verdwijnen?

Graag sluiten wij ons aan bij de hulde die hem gebracht werd, ter gelegenheid van de honderdste verjaring zijner geboorte.

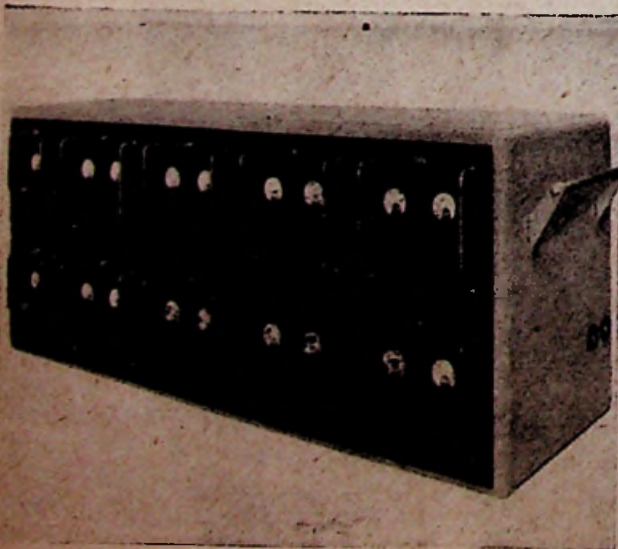
DE REDACTIE.

Het Decca Navigatiesysteem

door W. J. DRAKE (Decca)

Het grondprincipe van het Decca Navigatiesysteem bestaat in het uitmeten van de faseverhouding tusschen twee zendstations; de ontvanger en de meetinstrumenten zijn de middelen die den werkelijken fasestand moeten bepalen op een willekeurigen oogenblik.

Een Decca ketting bestaat uit 4 zendposten — een « meesterpost » en drie « slavenposten ». De slavenposten bevinden zich op een gemiddelden afstand van 140 km. van het hoofdstation en vormen met hem hoeken van 120°, zoodat de volledige azimuth van den meesterpost bestreken wordt.



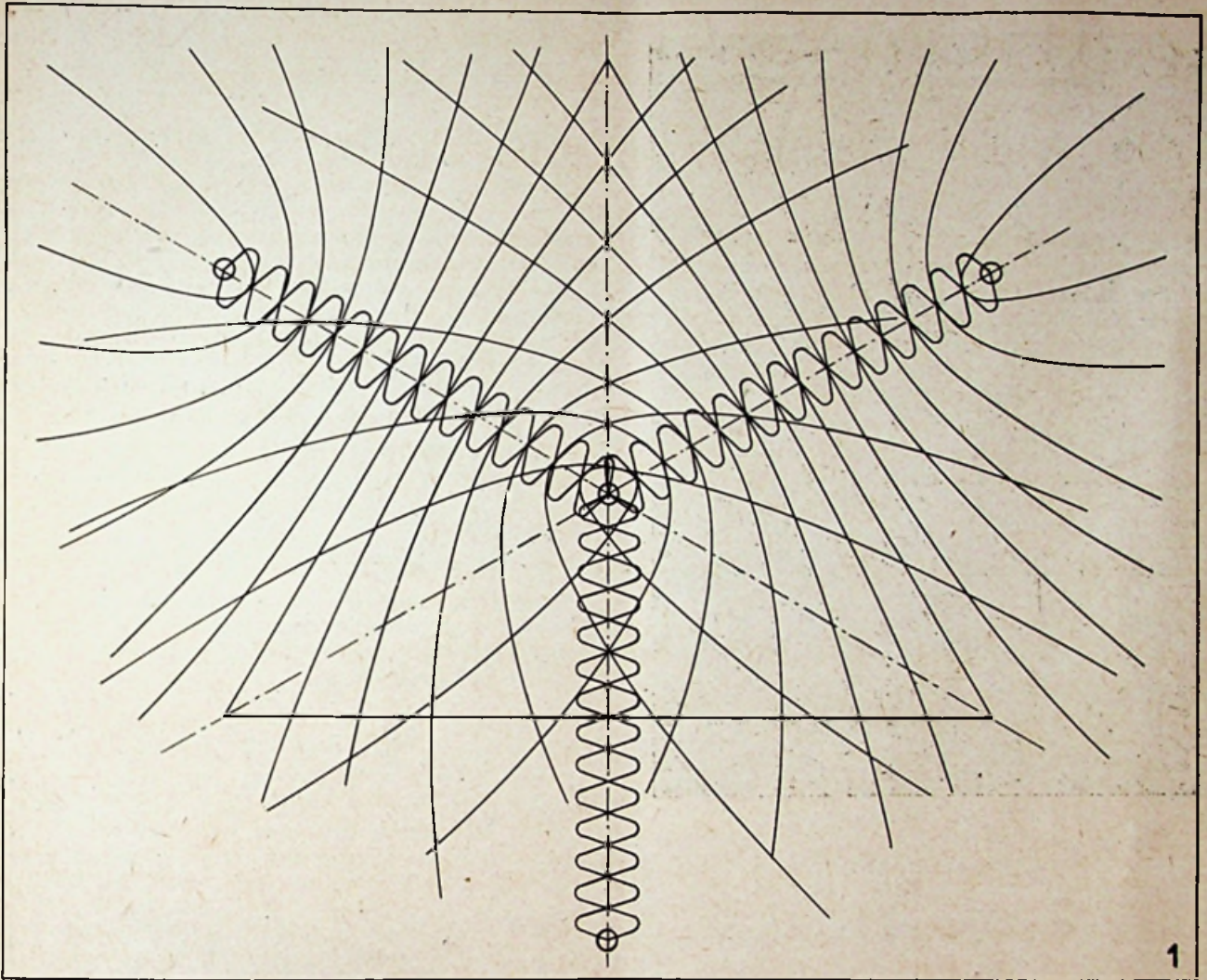
Decca Navigator 640 watt zendtoestel.

Aangezien de golven zekere bekende en vaste karakteristieken volgen en het kritisch controolpunt van elken zender gekend is, zal men een reeks gekende punten bekomen indien men het volledig beeld vormt. Verbindt men al deze punten dan bekomt men een reeks hyperbolen. Deze hyperbolen worden aangebracht op standaardkaarten van het lucht- en zeezezen. De hyperbolen worden in 't rood, 't groen en 't purper gedrukt, dus met een afzonderlijke kleur voor elken zender « in phase ».

De meesterzender zendt uit op 85 Kc en ten einde discriminatie toe te laten zenden de slavenstations uit op harmonische frequenties die in de verhouding 3/2, 4/3, 5/6 staan tot het hoofdsignaal. De frequenties van de slavenstations bedragen derhalve 113,3 Kc, 127,5 Kc en 70,8 Kc. Deze frequenties worden automatisch door den meesterpost verbeterd en gestabiliseerd met minder dan 1° faseverschuiving, wat dus beteekent dat, voor practisch alle doeleinden, het beeld vast is.

De ontvanger ontvangt deze vier frequenties en de discriminatorkring leidt ieder hulpsignaal respectievelijk naar de roode, groene en purperen kanalen en het meestersignaal naar elk afzonderlijk kanaal. We hebben aldus, in ieder kanaal, twee signalen: het meester- en het gewenschte slavensignaal.

Teneinde nu de fasen te kunnen vergelijken, wordt ieder paar signalen vermenigvuldigd tot een gelijke frequentie; indien we bvb. de Roode en Groene kanalen nemen, krijgen we (zie fig. 2):

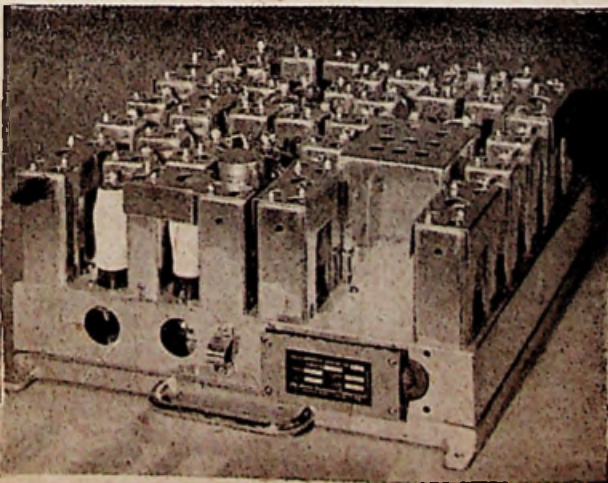


Ieder paar signalen wordt dan versterkt en omgezet van wisselstroom in gelijkstroom en naar de respectievelijke opnameinstrumenten gestuurd; hiervan zijn er drie: één per kanaal.

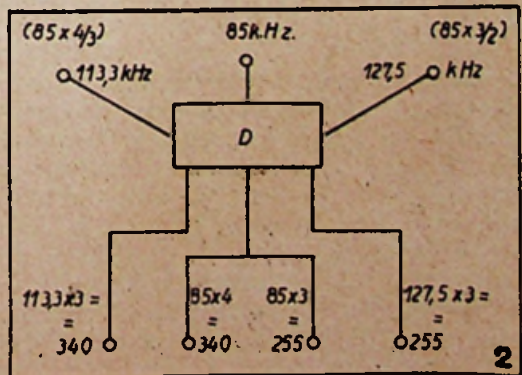
De meetinstrumenten zijn phase-meters en bestaan hoofdzakelijk uit een hoofdas, geplaatst in een veranderlijk veld van vier magneten, op 90° van elkaar.

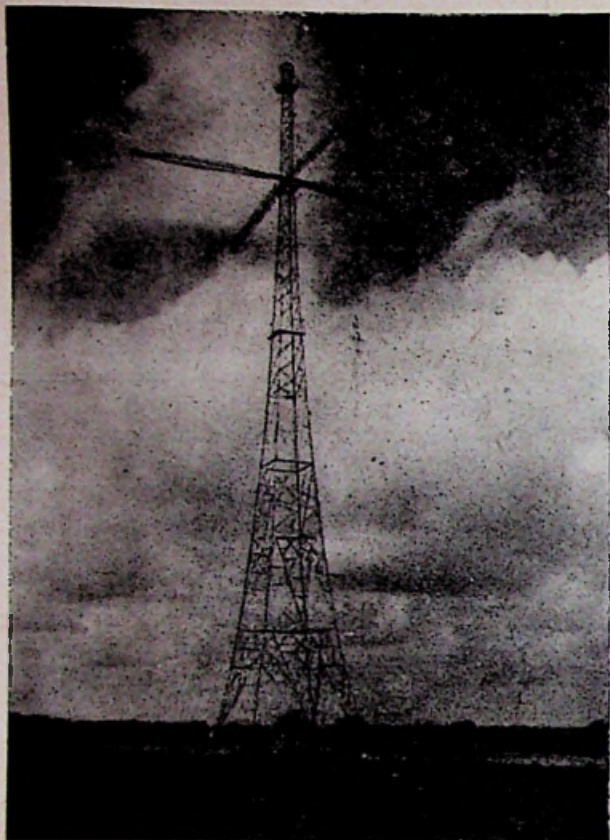
De as zelf is een heel eenvoudige gelijkstroommotor die in overeenstemming met de veldsterkte draait, in positieve en negatieve richting.

Wanneer de ontvanger geschakeld staat op den wijzer, gedragen door den hoofdas, dan zal de wijzer draaien en een stand aannemen, die over-



Volledig chassis van den Decca Navigator Mark IV (ontvanger).





Zicht op de mast (324 voet hoog) en het antennesysteem van het Decca Navigator Station.

eenstemt met den stand van den ontvanger in de phase.

Aldus krijgen we een volledige omwenteling van de naald wanneer de ontvanger overgaat van een « in phase » stand naar den volgende. Dit gebeurt tweemaal in een volledige golflengte en men zal bemerken dat de afstand tusschen twee hyperbolen of « lanen » gelijk is aan een halve golflengte. Vermits de wijzer werkt tegenover een schaal die ingedeeld is in honderdsten, beteekent dit dat de afstand die een 1/2 golflengte voorstelt, kan ingedeeld worden in honderd deelen en men zeer groote nauwkeurigheid kan bereiken.

De hoofdas van het instrument drijft ook een wijzer aan die automatisch het aantal gekruiste lanen optelt en een schaal die de zoneletter opgeeft.

De werkwijze bestaat er nu in, bij den aanvang van een reis, het toestel te plaatsen op de gekende coördinaten en zoodra het schip of het vliegtuig zich in beweging stelt beginnen de wijzers en de zone-indicators te werken. We zien dus dat een doorlopende plaatsbepaling gegeven is, in referentie tot de kaart, welke ook de richting zij die door het schip of het vliegtuig genomen wordt t.o.v. het vertrekpunt, de instrumenten zullen de getallen enregistreeren met dewelke de reis aanvankelijk begon.

De drie kleurenbeelden op de kaarten worden ingedeeld in zones, gemerkt van A tot K. Ieder instrument zal de zoneletter opgeven, het laannummer en de breuk, in honderdsten, van de laan.

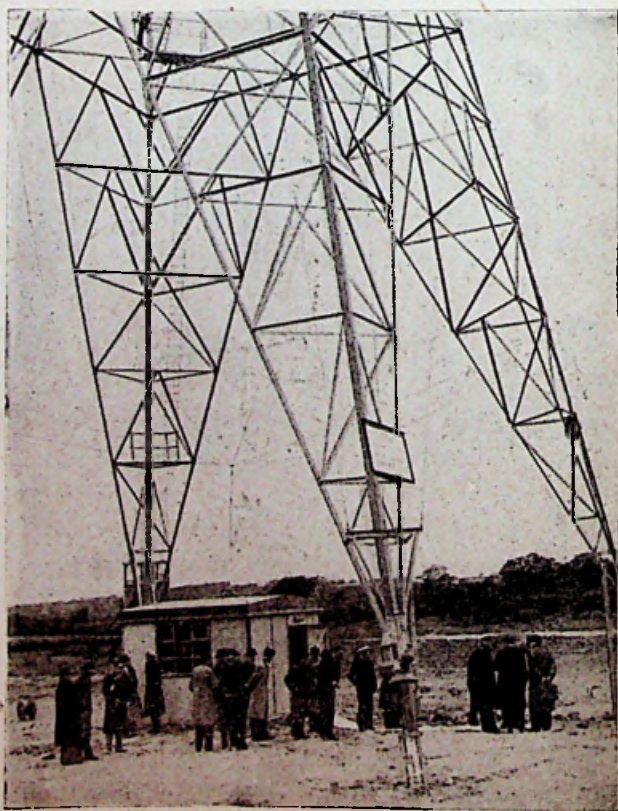
Merken we op dat de Roode meter getallen aanwijst van een tot vier en twintig, de Groene meter, van dertig tot acht en veertig en de Purpere meter, van vijftig tot tachtig. Iedere Roode zone bevat 24 lanen, de Groene achttien en de Purpere dertig, en deze worden natuurlijk bepaald door vergelijkingsfrequenties van hun respectievelijke kanalen.

Als eigenaardigheid der Decca antenne zullen we noteeren : de geleiders die van de kruisboom vertrekken naar het mastwerk dicht bij de basis.

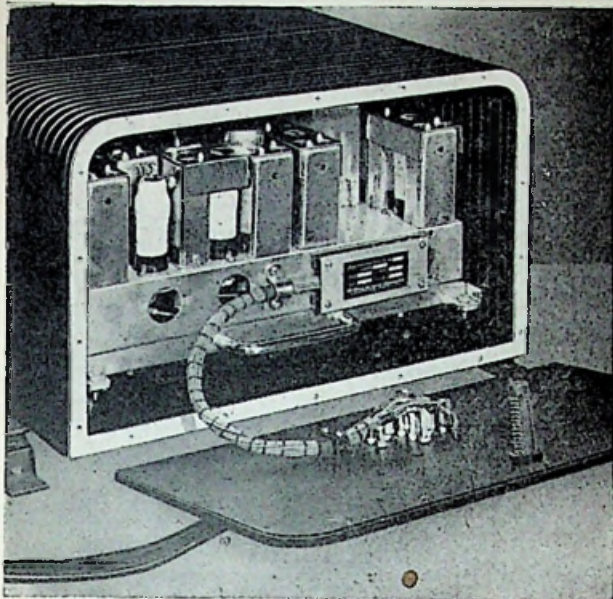
Het mastwerk is geïsoleerd van de aarde en maakt dus deel uit van de antenne. De uitzending is niet gemoduleerd en van hooge output, orde-grootte 48 %.

De input bedraagt 2,5 Kw ; de instrumenten hangen dus niet in de eerste plaats af van de sterkte van het sein, maar wel van het feit of de ontvanger bij machte is zijn verhouding tot de phase te interpreteren.

Iedere 2 1/2 Kw. zender bestaat uit vier toestellen van 640 Watt elk. Deze toestellen bebatten, op hun beurt, dubbele aandrijving en acht cellen van 80 Watt ieder. De aandrijving en de cellen zijn verbonden over omnibusstaven. Valt gebeurlijk een aandrijving weg, dan zal de over-



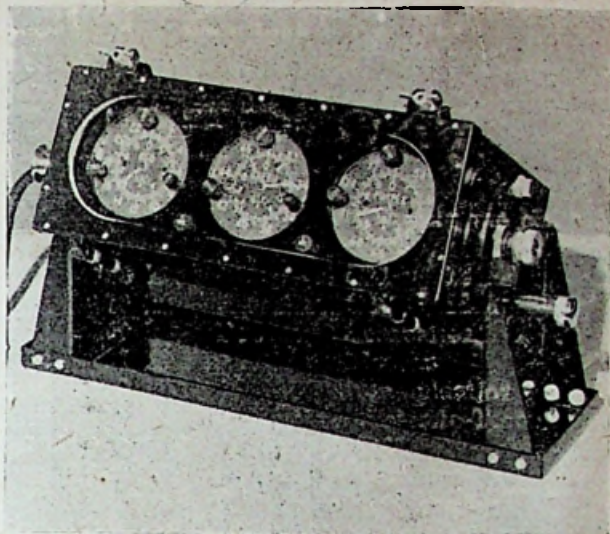
Antennemast op speciale isolatoren.



De Decca Navigator Mark IV (ontvanger) met weggenomen voorpaneel en zicht op het chassis op de achterkant van het voorpaneel merken we de silica Seldroger, die er voor zorgt dat de lucht in het toestel steeds vochtvrij blijft.

blijvende het werk doen van de twee. Op gelijkaardige wijze, indien een zenddeel uitvalt, daalt de input naar de antenne van slechts 90 Watt en stelt dit slechts, op zijn ergst, een heel klein verlies voor.

Indien een cel of een aandrijving gestoord is, dan treedt een noodsein in werking en de stationsbediende vervangt het defect toestel.



De drie decometers die gebruikt worden in den Mark IV ontvanger (marinekast). Deze kast is volkomen waterdicht en de helling van de kast kan geregeld worden in de opstelling bij middel van de sluitschroef op de rechterzijde.

De voeding wordt gedeeltelijk afgenomen van het lokaal net en gedeeltelijk van twee generatoren aangedreven met Dieselmotoren. Valt de lokale voeding uit, dan leveren de twee generatoren, binnen de twee seconden, het totale vermogen.

Op gelijkaardige wijze zal een generator het werk van beide doen, indien er een defect is. Men ziet dus dat ieder mogelijke voorzorg getroffen is ten einde doorlopende werking te verzekeren.

De Eindtrap-Versterking bij Laag-frequent Versterkers (2)

Door M.T./J.H. en P. H.
(Vervolg van blz. 366)

HOOFDSTUK I

ENERGIEVERSTERKING IN HET GEVAL DER GEIDEALISEERDE RECHTLIJNIGE KARAKTERISTIEKEN EN MET ZUIVER OHMSCHE WEERSTANDSBELASTING

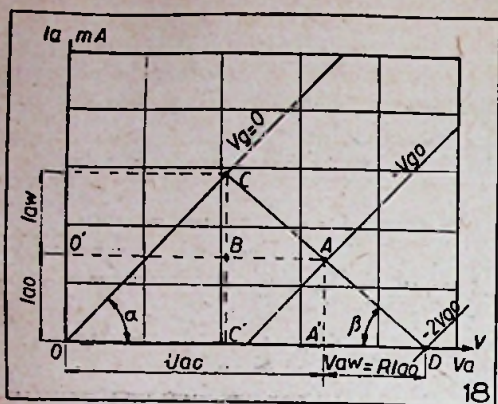
We verwaarlozen voorloopig de buiging der karakteristieken en elimineeren bijgevolg een oorzaak van vervorming. Verder veronderstellen we te doen te hebben met een zuiver ohmsche weerstandsbelasting in den anodekring. Dit is practisch nooit het geval vermits de belasting meestal bestaat uit een luidspreker, dus een impedantie ver-

anderlijk met de frequentie. We zullen ze nemen voor een gegeven frequentie, bijvoorbeeld $f = 800$.

De invloed van het dissipatievermogen N_d van de lamp zullen we in het tweede hoofdstuk onderzoeken.

§ 1 — ENERGIEVERSTERKING MET EEN TRIODE IN KLAS A

We gebruiken de I_a, V_a karakteristieken (fig. 18) op dewelke we de belastingskarakteristiek CD teekenen door het werkpunt A (U_a , anodespanning, I_a , anodestroom zonder signaal op het stuurrooster en $V_g =$ roosterspolarisatie) en voor een belastingweerstand R.



We hebben :

$$\text{tg } \alpha = \frac{1}{\rho} \quad \text{en} \quad \text{tg } \beta = \frac{1}{R}$$

Leggen we een wisselende stuurroosterspanning aan van amplitude $Vg_w = Vg_0$ dan verloopt het werkpunt A op de dynamische karakteristiek CD van A naar C, dan van C naar D en van hieruit terug naar A.

De amplitude van de wisselcomponente van den anodestroom bedraagt $Ia_w = Ia_0$ en de amplitude van de wisselcomponente van de anodespanning $Va_w = R \cdot Ia_w$.

Uit de fig. 18 zien we ook nog dat :

$$Ia_w = \frac{1}{2} CC' = \frac{1}{2} \text{tg } \alpha \times OC' = \frac{1}{2} \frac{1}{\rho} (Ua_0 - Va_w)$$

of

$$Ia_w = \frac{1}{2\rho} (Ua_0 - R \cdot Ia_w)$$

waaruit :

$$Ia_w (2\rho + R) = Ua_0$$

t.t.z.

$$Ia_w = \frac{Ua_0}{2\rho + R}$$

en

$$Va_w = R Ia_w = \frac{Ua_0}{2\rho + R} \cdot R$$

Het nuttig wisselstroomvermogen Na_w dat door de lamp wordt afgeleverd bedraagt :

$$Na_w = \frac{1}{2} Va_w Ia_w = \frac{1}{2} \left(\frac{Ua_0}{2\rho + R} \right)^2 R$$

Dit vermogen is maximum voor

$$\boxed{R = 2\rho}$$

en wordt dan

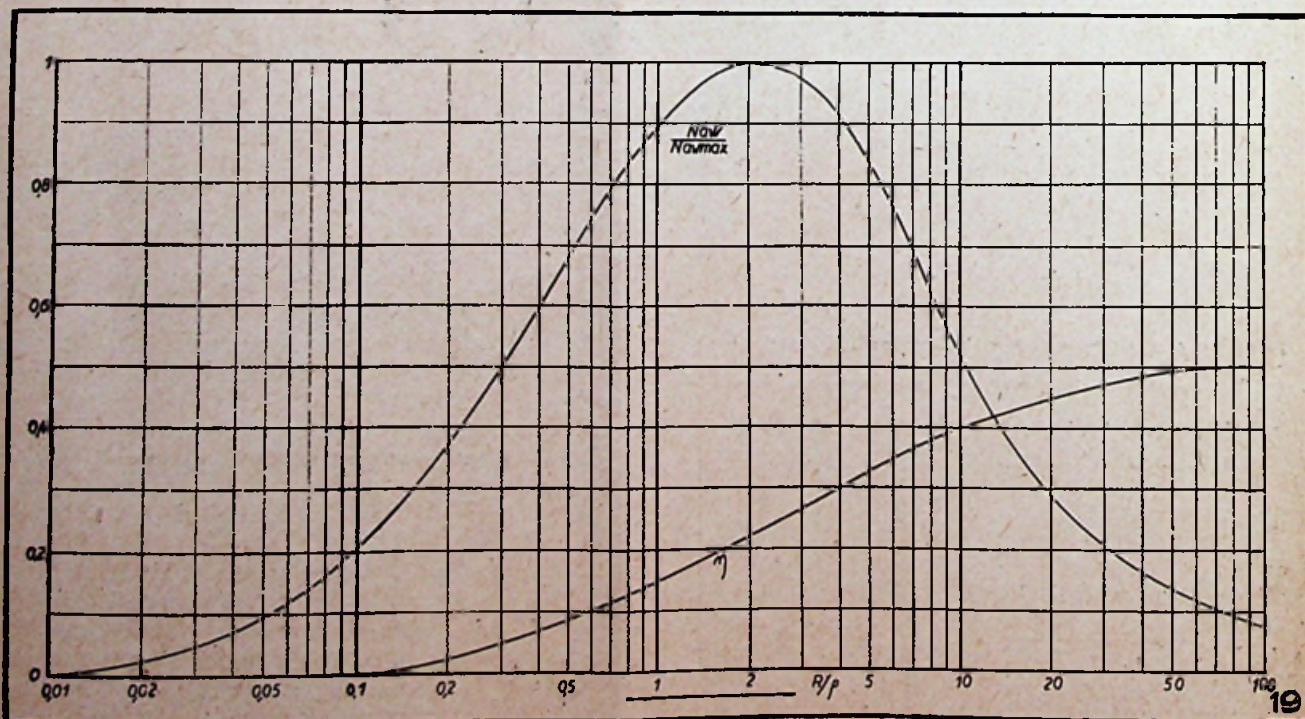
$$(Na_w)_{\text{max}} = \frac{Ua_0^2}{16\rho}$$

Het gelijkstroomvermogen Na dat door de anodebatterij aan de buis wordt geleverd bedraagt bijgevolg :

$$Na = Ua_0 \times Ia_0 = Ua_0 \times \frac{Ua_0}{2\rho + R} = \frac{Ua_0^2}{2\rho + R}$$

en wanneer $R = 2\rho$ (optimum voorwaarde) :

$$Na = \frac{Ua^2}{4\rho}$$



Rendement :

Het rendement van de triode, klas A, is gelijk aan de verhouding van het nuttig wisselstroomvermogen Na_w op het geleverd gelijkstroomvermogen Na . Dus :

$$\eta = \frac{Na_w}{Na} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{U_{a_0}^2}{2\rho + R} \right)^2 R}{\frac{Va_0^2}{2\rho + R}} = \frac{R}{2(2\rho + R)}$$

Wanneer $R = 2\rho$ (optimum voorwaarde) is $\eta = 25\%$.

In fig. 19 geven we het grafisch verloop van de kromme

$$\frac{Na_w}{(Na_w)_{max}}$$

in functie van $\frac{R}{\rho}$ en van het rendement η in functie van dezelfde verhouding.

In verband met fig. 18 kunnen we nog het volgende opmerken :

De oppervlakte van den driehoek C B A bedraagt $\frac{1}{2} Va_w Ia_w$ en is dus gelijk aan het nuttig wisselstroomvermogen Na_w ; de oppervlakte van den rechthoek OO' AA' is gelijk aan $Ia_0 \times U_{a_0}$ dus aan het aan de buis geleverd gelijkstroomvermogen Na . Het rendement der triode bedraagt:

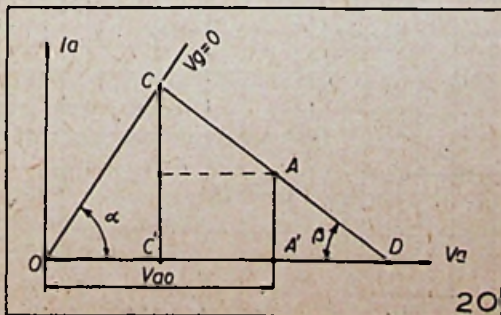
$$\eta = \frac{\text{oppervlakte C B A}}{\text{oppervlakte OO' AA'}}$$

Na_w is maximum (optimum werkingsvoorwaarde, aanpassing) wanneer $\Delta C B A$, ofwel rechthoek $C' B AA' = 2 \times \Delta C B A$, maximum is. Nu kan geometrisch worden bewezen dat deze rechthoek maximum is wanneer CC' de middelloodlijn is op OA' . Dit komt natuurlijk overeen met de aanpassingsvoorwaarden $R = 2\rho$, belastingsweerstand gelijk aan tweemaal den inwendigen weerstand der buis.

Tenslotte nog een geometrische constructie afgeleid uit fig. 18 en die toelaat grafisch de optimum werkingsvoorwaarden te bepalen van een eindtriode waarvan we de karakteristiek (ia, va) bezitten voor $Vg = 0$ en waarvan we Va_0 kennen (fig. 20) : op Va, OA' nemen bepaald door U_{a_0} ;

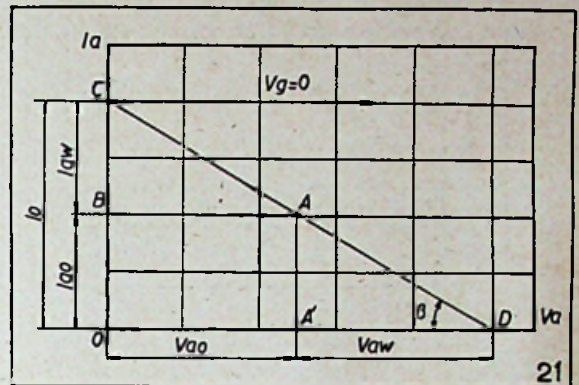
dan $OC' = \frac{1}{2} OA'$ en $OD = \frac{3}{2} OA'$.

In C' de verticale trekken tot in het snijpunt C met de karakteristiek $Vg = 0$. CD is dan de belastingsrechte en A het werkpunt.



§ 2 — ENERGIEVERSTERKING MET EEN PENTODE IN KLAS A

We gebruiken opnieuw de geïdealiseerde rechte-lijngige karakteristieken ia, va (fig. 21) op dewelke



we de werkkarakteristiek C A D teekenen voor het optimumgeval (maximum nuttig vermogen) : C is het snijpunt van de ia -as en de karakteristiek $Vg = 0$ en A het initiale werkpunt Va_0, Ia_0 zoodat $AA' = \frac{1}{2} CO$. Deze geometrische constructie is analoog aan degene van de optimumwerking der triode, klas A.

We hebben :

$$\text{tg } \beta = \frac{1}{R} = \frac{I_0}{2 Va_0} = \frac{1}{R_0}$$

R_0 , optimum weerstand, is dus gelijk aan het quotient van 2 maal de anodespanning Va_0 door den anodestroom I_0 overeenstemmende met de ia, va karakteristiek $Vg = 0$.

De optimum werkvoorwaarde geeft (zie fig. 21) :

$$Ia_w = Ia_0 = \text{tg } \beta \times A'D = \frac{U_{a_0}}{R_0}$$

$$Va_w = Va_0$$

Nuttig wisselstroomvermogen :
 $(Na_w)_{max} =$

$$\frac{1}{2} Ia_w Va_w = \frac{1}{2} \frac{Va_0}{R} \cdot Va_0 = \frac{Va_0^2}{2 R_0}$$

Geleverd gelijkstroomvermogen :

$$Na = Ia_0 \times Va_0 = \frac{Va_0^2}{R_0}$$

Rendement :

$$\eta_{opt} = \frac{(Na_w)_{max}}{Na} = \frac{\frac{Va_0^2}{2 R_0}}{\frac{Va_0^2}{R_0}} = 50\%$$

Trouwens op de figuur zien we eveneens :

$$(Na_w)_{max} = \text{oppervlakte } \Delta C B A$$

$$Na = \text{oppervlakte rechthoek } OB AA'$$

$$= 2 \text{ oppervlakte } \Delta C B A$$

dus $\eta_{opt} = 50\%$.

Onderzoeken we thans de waarden van Na_w, Na en η wanneer we een anodebelasting gebruiken verschillend van R_0 .

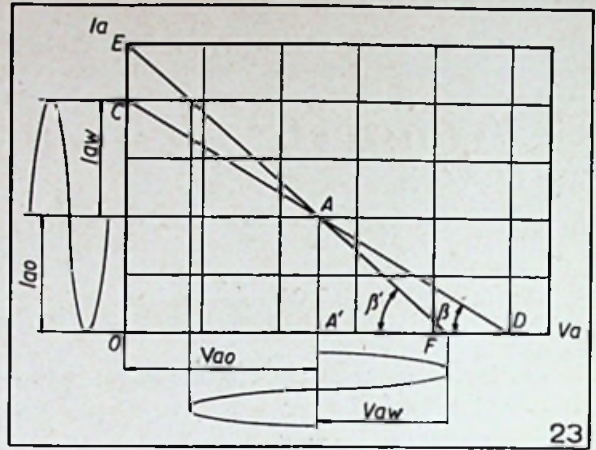
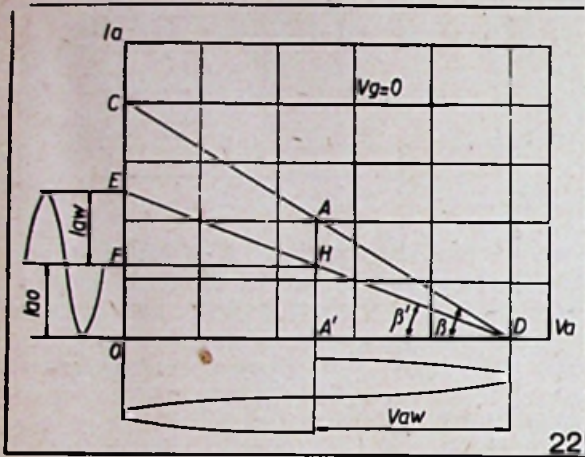
EERSTE GEVAL : $R > R_0$:

$$\text{tg } \beta' = \frac{1}{R} < \text{tg } \beta = \frac{1}{R_0}$$

De werkkarakteristiek gaat steeds door D, doch vormt met de Va-as een hoek $\beta' < \beta$ (fig. 22). We hebben als werkpunt H en $I_{a_w} = I_{a_0} = E F$

$$= \text{tg } \beta' \times A'D = \frac{U_{a_0}}{R}$$

Verder : $V_{a_w} = V_{a_0}$.



Geleverd gelijkstroomvermogen :

$$N_a = I_{a_0} \cdot V_{a_0} = \frac{V_{a_0}^2}{R}$$

Rendement :

$$\eta = \frac{N_{a_w}}{N_a} = \frac{\frac{2R}{V_{a_0}^2}}{\frac{V_{a_0}^2}{R}} = 50\% = C^{te}$$

Dus, nuttig wisselstroomvermogen :

$$N_{a_w} = \frac{1}{2} I_{a_w} V_{a_w} = \frac{V_{a_0}^2}{2R}$$

en

$$\frac{N_{a_w}}{(N_{a_w})_{\max}} = \frac{\frac{V_{a_0}}{2R}}{\frac{V_{a_0}^2}{2R_0}} = \frac{R_0}{R}$$

TWEEDE GEVAL : $R < R_0$:

$$\text{tg } \beta' > \text{tg } \beta$$

De werkkarakteristiek gaat steeds door A en vormt met de Va-as een hoek $\beta' > \beta$ (fig. 23).

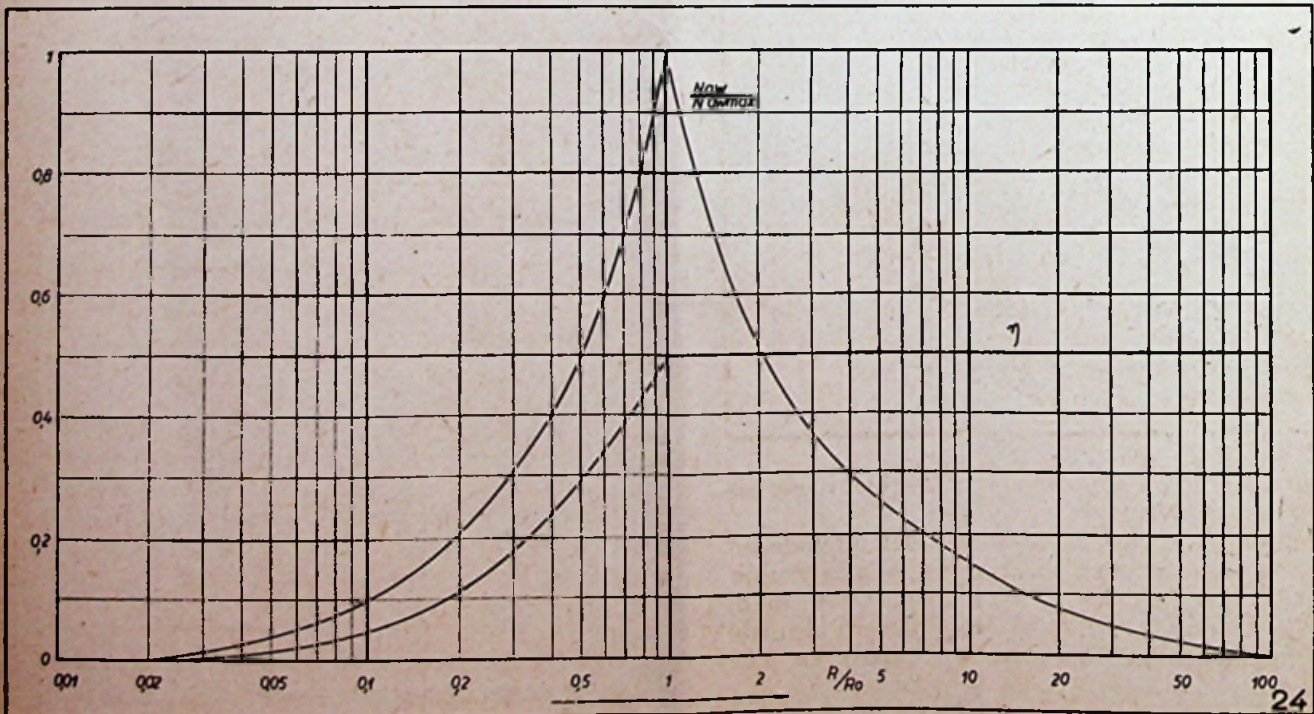
We hebben thans : Werkpunt A en

$$I_{a_w} = I_{a_0} = \frac{V_{a_0}}{R_0} = \frac{V_{a_w}}{R}$$

$$V_{a_w} = V_{a_0} \cdot \frac{R}{R_0}$$

waaruit :

(Vervolg op blz. 10)



Op zoek naar de...

Nieuwste Britsche en Amerikaansche Kleurcodes

1. — Kleurcode voor weerstanden. (Brit. & V.S.)

De nieuwste kleurcode die door de Radio Manufacturers Association aanvaard werd bestaat in het gebruik van vier kleurbanden die naast of op kleinen afstand van elkaar liggen. Deze banden worden op een uiteinde der weerstanden aangebracht en de beteekenis ervan wordt afgelezen vanaf den rand naar het midden toe, als volgt:

Band	Beteekenis
1°	Eerste cijfer van de waarde van den weerstand.
2°	Tweede cijfer van de waarde van den weerstand
3°	Vermenigvuldigingsfactor toe te passen op de twee voorgaande cijfers.
4°	% Tolerantie

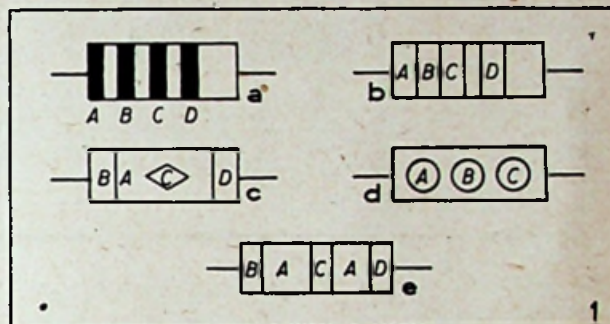
De beteekenis der kleuren is de volgende:

Kleur	Cijfers	Vermenigvuldigingsfactor	Tolerantie
Zwart	0	1	—
Bruin	1	10	—
Rood	2	100	—
Oranje	3	1.000	—
Geel	4	10.000	—
Groen	5	100.000	—
Blauw	6	1.000.000	—
Paars	7	10.000.000	—
Grijs	8	100.000.000	—
Wit	9	1.000.000.000	—
Goud	—	0,1	5 %
Zilver	—	0,01	10 %
Zonder kleur	—	—	20 %

Men merke dus op dat de oudere kleurcode als volgt gewijzigd werd:

De kleur van het lichaam, van het uiteinde en van de vlek worden vervangen respectievelijk door de kleur van de 1°, 2°, 3° band. De 4° band, die de tolerantie opgeeft, werd ingevoerd alsmede de vermenigvuldigingsfactor 0,1 (goud) en 0,01 (zilver).

Fig. 1 a en b geven de schikking der banden; c, d en e zijn varianten.



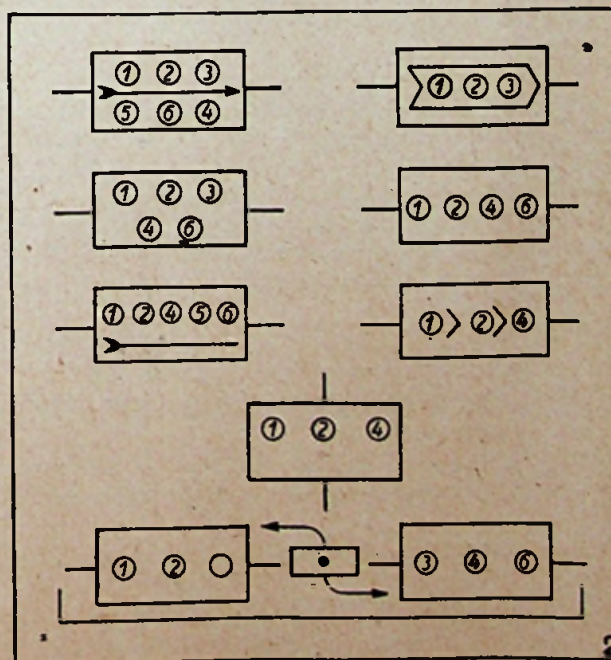
Nu een voorbeeld: Indien men een weerstand van 250.000 ohm zoekt met een tolerantie van 10 % dan zullen de banden volgende kleuren hebben: de eerste: rood; de tweede: groen; de derde: geel; de vierde: zilver.

2. — Kleurcode voor vaste mica condensatoren.

(Brit. & V.S.)

De banden worden hier vervangen door gekleurde stippen, die aan den bovenkant van den condensator (gebeurlijk ook aan den onderkant) verdeeld liggen.

De beteekenis der kleuren is de volgende:



Kleur	1 Eerste cijfer	2 Tweede cijfer	3 Derde cijfer	4 Vermenigvuldi- gingsfactor	5 Proefspanning (=)	6 Tolerantie
Zwart	0	0	0	1	—	—
Bruin	1	1	1	10	100	1 %
Rood	2	2	2	100	200	2 %
Oranje	3	3	3	1.000	300	3 %
Geel	4	4	4	10.000	400	4 %
Groen	5	5	5	100.000	500	5 %
Blauw	6	6	6	1.000.000	600	6 %
Paars	7	7	7	10.000.000	700	7 %
Grijs	8	8	8	100.000.000	800	8 %
Wit	9	9	9	1.000.000.000	900	9 %
Goud	—	—	—	0,1	1000	5 %
Zilver	—	—	—	0,01	2000	10 %
Zonder kleur	—	—	—	—	500	20 %

De waarden worden afgelezen in micro-microfarad (picofarad).

Voorbeeld : Vaste mica condensator van 125 micro-microfarad ; proefspanning : 500 volt ; tolerantie : 5 %.

De kleur der stippen is dan de volgende :
(1) : bruin ; (2) : rood ; (3) : groen ; (4) : zwart ;
(5) : groen ; (6) : groen (of goud).

3. — Kleurcode voor geleiders van vaste condensatoren. (Brit. & V.S.)

Geleiders :	Kleur
Hoogste capaciteit +	Rood
2° hoogste capaciteit +	Geel
3° hoogste capaciteit +	Groen
4° hoogste capaciteit +	Blauw
5° hoogste capaciteit +	Paars
Voornaamste negatieve geleider	Zwart
2° negatieve geleider	Bruin
3° negatieve geleider	Grijs
Middenaftakking van spanningsdubbelaar	Wit

Indien 2 capaciteiten dezelfde waarde hebben, dan heeft die met de hoogste spanning de hoogste kleur uit de tabel.

Reeksverbinding wordt aangeduid door ±
Gemeenschappelijke positieve verb. door +
Gemeenschappelijke negatieve verb. door —
Niet verbonden deelen door &

Voorbeelden :

- 8 + 8 = twee condensatoren van 8 μF met gemeenschappelijken positieven geleider.
- 8 — 8 = twee condensatoren van 8 μF met gemeenschappelijken negatieven geleider.
- 8 ± 8 = reeks verbinding van spanningsdubbelaar.
- 8 & 8 = twee geïsoleerde condensatoren van 8 μF (vier geleiders).

4. — Kleurencode voor zekeringen. (Brit. & V.S.)

60 mA	Zwart	1 A	Donkerblauw
100 mA	Grijs	1,5 A	Lichtblauw
150 mA	Rood	2 A	Purper
250 mA	Bruin	3 A	Wit
500 mA	Geel	5 A	Zwart en Wit
750 mA	Groen		

(Vervolgt)

Laagfrequentversterking

(Vervolg van blz. 8)

Nuttig wisselstroomvermogen :

$$Na_w = \frac{1}{2} I_{a_w} V_{a_w} = \frac{1}{2} \frac{V_{a_0}}{R_0} \cdot V_{a_0} \cdot \frac{R}{R_0}$$

$$= \frac{V_{a_0}^2}{2 R_0^2} \cdot R$$

en

$$\frac{Na_w}{(Na_w)_{max}} = \frac{\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0^2} \cdot R}{\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0^2} \cdot R} = \frac{R}{R_0}$$

Geleverd gelijkstroomvermogen :

$$Na = I_{a_0} \cdot V_{a_0} = \frac{V_{a_0}^2}{R_0}$$

Rendement :

$$\eta = \frac{Na_w}{Na} = \frac{\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0^2} \cdot R}{\frac{V_{a_0}^2}{R_0}} = \frac{R}{2 R_0}$$

In fig. 24 zien we het grafische verloop van $\frac{Na_w}{(Na_w)_{max}}$ en het rendement η infunctie van $\frac{R}{R_0}$. De twee zones $R > R_0$ en $R < R_0$ komen duidelijk te voorschijn.

(Vervolgt)



Bezoek



de 3^e Vaktechnische Tentoonstelling der RADIO-ONDERDEELEN

Op 15, 16, 17 - 18

April eerstkomend

Geopend van 11 tot 17 u.

in het

BOUDEWIJN-PALEIS

Antwerpsche steenweg, 11
BRUSSEL-NOORD

(Autopark : Antwerpsche Laan)

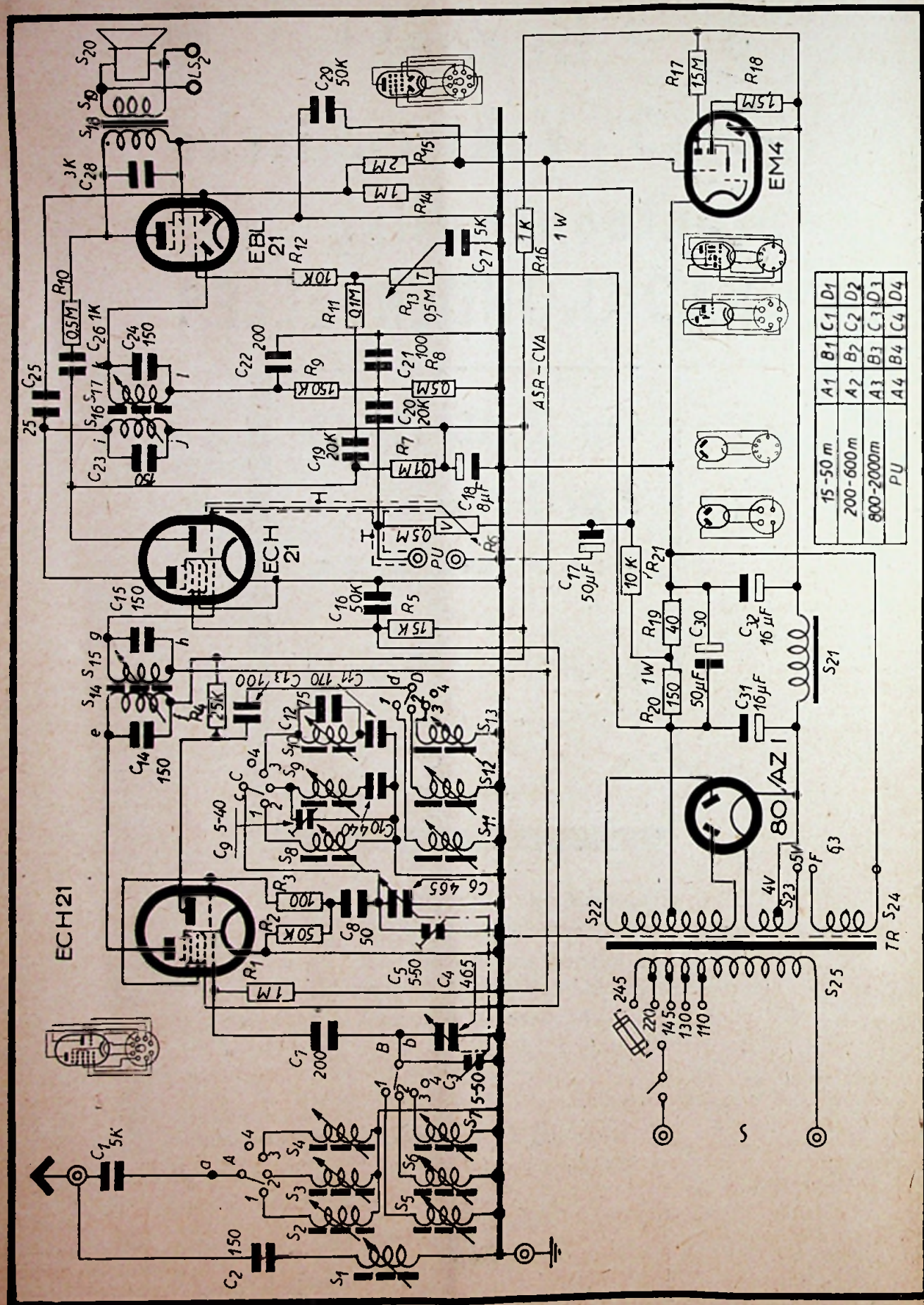
Deze tentoonstelling wordt uitsluitend ingericht ten gerieve der radiotechniekers.

Een gratis uitnodiging zal hen door de zorgen van het inrichtend comité worden toegezonden. Techniekers uit het buitenland worden verzocht hun aanvraag zonder verwijl in te zenden.

Ingericht door de

Vereeniging der Importateurs van Radio-onderdeelen
(Union Professionnelle des Importateurs
d'accessoires radio)

Secretariaat : 19, Boulevard Laan
(Kantoor No. 23)
BRUSSEL



15-50 m	A1	B1	C1	D1
200-600 m	A2	B2	C2	D2
800-2000 m	A3	B3	C3	D3
PU	A4	B4	C4	D4

WIJ BOUWEN ZELF...

DE 3 + 1 + 1 SUPER 247

(Vervolg van blz. 362)

BOUWBESCHRIJVING

In ons vorig nummer gaven wij een algemeene en inleidende beschrijving van dit apparaat.

Jammer genoeg slopen een paar kleine teekenfouten in het schakelschema dat wij verbeterd, hiernaast afdrukken om alle misverstand en moeilijkheden te vermijden. Tevens is de nieuwe afdruk zeer dienstig voor onze talrijke nieuwe abonnés en lezers die het vorige nummer niet meer konden bemachtigen.

Zoals uit de algemeene beschrijving blijkt bevat het toestel alle verfijningen die men in een dergelijke schakeling kan verwachten.

Thans geven wij de noodige bijzonderheden en aanwijzingen om den ontvanger behoorlijk te bouwen en om hem af te trimmen zooals het behoort.

Teineinde de constructie te vergemakkelijken werd aan elk bouwdeel dat door de firma Vandamme zal geleverd worden een kaartje gehecht met den naam en de bestemming er op. De weerstanden b.v. zijn gemerkt R1, R2... enz. in overeenstemming met het schakelschema hierbij, dit werd ook gedaan voor de condensatoren zóó dat elke twijfel uitgesloten is en zóó dat ook een nieuweling in het vak de constructie van het apparaat «aan kan» zonder dat hij eenige vrees behoeft te koesteren voor vergissingen. Wij hebben het zóó eenvoudig willen maken dat een jongen het óók kan.

Zóó is het goede resultaat dat wij zelf bekwamen ook verzekerd voor ál onze lezers die het apparaat willen nabouwen.

Beginnen wij met de

MONTAGE DER BOUWDEELEN

op het chassis.

Men volgt hierbij de ééinig mogelijke methode. Het eerste wat te doen is: inventaris der bouwdeelen maken. Zijn die compleet dan kan men beginnen.

Terloops wijzen wij er even op dat Vandamme's bouwdoozen álles bevatten, chassis, luidspreker, lampen, spoelen, condensatoren, transformator, lamphouders enz... zelfs schroefjes, moertjes en de noodige draad voor het apparaat. De complete stuk- en voorwerpenlijst volgt hieronder:

R1	1 MΩ	R6	500 kΩ pot.
R2	50 kΩ	R7	100 kΩ
R3	100 Ω	R8	500 kΩ
R4	25 kΩ	R9	150 kΩ
R5	15 kΩ	R10	500 kΩ

R11	100 kΩ	C31	16 μF
R12	10 kΩ	C32	16 μ
R13	500 kΩ Pot.	Schroefjes	19
R14	1 MΩ	Moeren	23
R15	2 MΩ	Naamplaatjes	
R16	1 kΩ	Antenne-Terre	1
R17	1,5 MΩ	P.U.	1
R18	1,5 MΩ	H.P.	1
R19	40 Ω	Lamphouders	
R20	150 Ω	Octal Philips	3
R21	10 kΩ	Type P Philips	1
C1	5 k	Octal Amerik.	1
C2	150 p.	Relais-lipjes	9
C3	} Vari. Cond.	Antenne filter	1
C4		Smooispoel	1
C5		Voedingstransform.	1
C6		Spoelenblok	1
C7	200 p.	Middenfrequent- transformatoren	2
C8	50 p.	Luidsprekersteker	1
C9	5-40 p.	Stroomsteker	1
C10	} Spoelen- blok	Smeltzekering	1
C11		Afstemschaal	1
C12		Chassis	1
C13	100 p.	Luidspreker	1
C14	MF	Luidsprekertransfo	1
C15	MF	Verlengassen	2
C16	50 k.	Doorlaatmof	1
C17	50 μF	Knoppen	4
C18	8 μF	Kabel v. Afstem- schaal	1
C19	20 k	Draad (verbin- ding)	12 m.
C20	20 k	Stroomdraad	1 m.
C21	100 p.	Lampen	
C22	200 p.	ECH 21	2
C23	MF	EBL 21	1
C24	MF	EM4	1
C25	25 p.	AZ1	1
C26	1 k	Lampjes	2
C27	5 k	Schaal	
C28	3 k		
C29	50 k		
C30	50 μF		

Sommige bouwdeelen zooals de spoelen zijn geheel afgewerkt omdat het toch buiten de praktische mogelijkheden van velen valt ze zelf behoorlijk af te werken.

Men begint met het monteeren der lamphouders op het chassis. Dit is het gemakkelijkst op een nog ledig chassis.

Hierbij zal men zorg dragen voor het volgende: De positie der verschillende lamphouders heeft veel belang. Alle M.F.-verbindingen moeten zoo kort mogelijk gehouden worden en hieraan kan juist veel toe bijgedragen worden door be-

hoorlijke oriëntering der lamphouders. Men vermijdt hierdoor ongewenste koppelingen en hinderlijke draadkruisingen.

In verband daarmee moet den houder voor de menglamp met de anodeklem gekeerd zijn in de richting van de 1° M.F.-transformator, de tweede lamphouder met de roosterklem van het hexode-deel der tweede buis naar de 1° M.F.-transformator gekeerd terwijl de 3° lamphouder met de diodeklemmen naar de 2° M.F.-transformator gekeerd wordt.

De houder der gelijkrichterlamp wordt bij voorkeur gemonteerd met de gloeidraadklemmen naar den electrolytischen afvlakcondensator. De luidspreker contacthouder moet niet zoo juist in een bepaalde richting gedraaid worden als de bedrading maar behoorlijk uitvalt. Men raadplege hiervoor het hierbij afgedrukte bedradingsplan.

De juiste positie der lampcontacten kan men zien in het bedradingsplan van de onderzijde van het chassis dat bijna op volle grootte afgedrukt is. Het bovenzicht hebben wij verkleind omdat het nog duidelijk genoeg is en tevens om plaats te winnen. Wie mocht twifelen aan de inwendige verbinding der pinnen raadplege het Radiolampen Vade Mecum.

De voedingstransformator wordt vanzelfsprekend met de klemmen naar onder gemonteerd, daartoe is in het chassis een vierkant gat voorzien. Het is natuurlijk logisch de klemmen welke met het net te verbinden zijn aan de voorzijde dus in de richting van den netschakelaar (op den sterkteregelaar) te monteeren.

Aan de onderzijde van het chassis wordt thans, op de hiervoor aangegeven plaats, de afvlakspoel S21 bevestigd. Hierbij valt niets speciaal op te merken.

Een zeer belangrijk bouwdeel, de afstemcondensator wordt thans boven op het chassis gemonteerd. In het chassis worden hiervoor eerst isoleerende rubberbuisjes aangebracht en de condensator wordt dan met de daartoe voorziene boutjes en moertjes vastgeschroefd.

De afstemschaal wordt het laatst van al gemonteerd om ze niet te beschadigen. Ze is ook zeer hinderlijk bij het afwerken.

Vervolgens worden de verschillende aansluitklemmen op de achterkant van het chassis gemonteerd n.l. antenne, aarde, toonafnemer en extraluidspreker.

Nu is het chassis klaar om er het spoelenset op te monteeren. De antenne- en oscillatorspoel is uitgerust met den golfengteschakelaar en de noodige vaste condensatoren om den gelijkloop der afstemkringen in de verschillende afstembereiken te verkrijgen. Daarover behoeft men zich alvast geen zorg te maken. Alle spoelen zijn trouwens voorzien met een regelbare H.F.-ijzerkern.

Wij bevelen ten eerste aan deze ijzerkernen of de trimmers der M.F.-spoelen niet aan te raken vooraleer men het apparaat gaat trimmen.

Het volstaat het afstemspoelenset in het chas-

sis te monteeren in de positie aangegeven in de foto en op het bedradingsplan. De bevestiging geschiedt met een centrale schroef en moer waarin de as van den schakelaar loopt. De noodige klemmen voor de bedrading zijn op de unit voorzien en zij moeten worden verbonden zooals blijkt uit de foto en de bouwteekening.

Tenslotte blijven nog de electrolytische condensatoren en de middenfrequenttransformatoren te monteeren. Hierbij dient men er alleen zorg voor te dragen dat de regelschroefjes der M.F.-trimmers gemakkelijk bereikbaar zijn tijdens het afregelen. (Eigenlijk zijn het geen trimmers maar wel H.F.-ijzerkernen). Ook zijn dan de verbindingklemmen in de gunstigste positie.

Thans kunnen wij met

DE BEDRADING

beginnen.

Eerst legt men den gloeidraadkring aan vlak tegen het chassis. Volg deze verbindingen op het bouwplan en maak eventueel bij twijfel, gebruik van het Radiolampen Vade Mecum.

Daarna verbindt men het H.F.- en M.F.-deel der schakeling; men begint met den roosterkring der eerste- of mengbuis. Men gebruikt de korst mogelijke verbindingen en zoo dicht mogelijk tegen het chassis.

Daarna verbindt men de verschillende ontkoppelcondensatoren als C16, C18 en C29, eveneens met korte draadjes, dicht tegen de ontkoppelde kringen.

Op dezelfde wijze voert men achtereenvolgens de bedrading uit van het H.F.-oscillator-, M.F.-, detector-, laagfrequent- en uitgangskring.

Voor de twee laatst genoemde kringen is echter een kleine voorzorg te nemen, n.l. het rooster van het triodedeel der tweede ECH21 moet over een goed afgeschermd draad met den koppelcondensator verbonden worden. De koppelcondensatoren C20 en C29, alsmede de ontkoppelingscondensatoren C21 en C22 mogen niet te dicht bij de gloeidraadverbindingen en de voedingstransformator geplaatst worden. Dit is ook het geval voor weerstanden R7, R8, R9, R11 en R12.

De bedrading van de toonregelaar is afhankelijk van de plaats waar men deze wil monteeren, van de afmetingen van het kastje. De draden worden tot snoer getwijnd, dit houdt ze vrij van inductie waardoor brom zou ontstaan.

Hiermede is het moeilijkste deel der bedrading gedaan. De voedingstransformator, de contactschakelaar, de sterkteregelaar, de hoogspannings- en afvlakkringen blijven nog te doen alsmede de antenne en aardverindingen naar het spoelenset, het tooveroog en de schaal verlichtingslampjes.

Al deze verbindingen zijn niet kritisch; men maakt ze zoo kort mogelijk en draagt er zorg voor dat ze niet al te onesthetisch uitvallen.

Alvorens men de verbindingen met het tooveroog en de schaal lampjes te kunnen maken moet eerst de afstemschaal op het chassis bevestigd worden.

Als u voor de eerste maal een ontvanger monteert dan doet u best de bedrading een paar malen goed na te kijken.

Hebt u reeds vroeger geconstrueerd dan is toch een grondige controle der verbindingen aan te bevelen alvorens te beginnen met

HET AFREGELLEN

van het toestel.

Vervolgens stopt u de lampen in hun resp. houders en vóór men het apparaat met het net verbindt moet men nagaan of de voedingstransfo op de juiste netspanning is ingeschakeld. Dit ziet men dadelijk aan de positie van den spanningsinstel-steker.

Is dit in orde dan verbindt men het apparaat met het net en meet, indien mogelijk, de spanningen op de secondaires. De hoogspanning moet ± 300 V bedragen en de gloeispanningen 5 V voor de gelijkrichterlampen en $\pm 6,5$ V voor de andere. Deze meting moet vanzelfsprekend met een wisselstroomvoltmeter geschieden.

Is dit alles in orde dan schakelt men het apparaat weer af (met den schakelaar) en men zet de buizen in hun resp. houders. Ook de luidsprekerstekker wordt op zijn plaats gesteld.

Thans worden metingen met een gevoelige gelijkstroomvoltmeter uitgevoerd. Men meet de gelijkgerichte anode- en roosterspanningen.

Vindt men dit alles in orde dan kan men met de eigenlijke afregeling beginnen.

Vooreerst controleert men het L.F.-deel. Dit gebeurt best door een toongenerator aan te sluiten aan de toonafnemerklemmen. Men kan dan

nagaan of het L.F.-deel en den sterkteregelaar behoorlijk werken.

Beschikt men niet over een toongenerator dan kan men eerst den sterkteregelaar op maximum draaien en dan de toonafnemerklem (aan den roosterkant) even met den vinger aanraken. Men hoort dan een bromtoon in den luidspreker.

Het in- en uitdraaien van den toonregelaar veroorzaakt een toonverandering daar de hooge frequenties in één der uiterste posities onderdrukt worden.

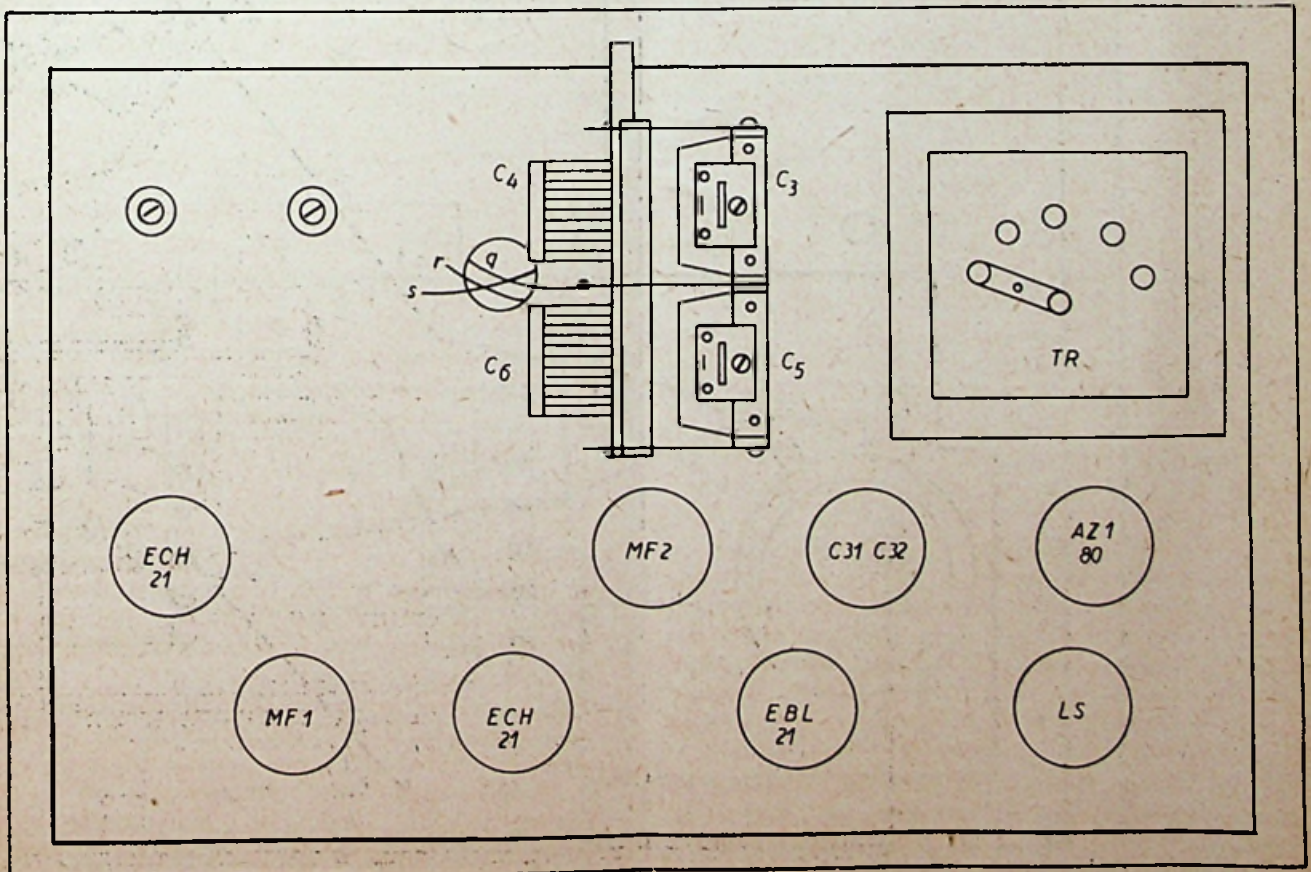
Nadat het L.F.-deel in orde is kan men met het nazicht en de regeling der M.F.-transformatoren beginnen.

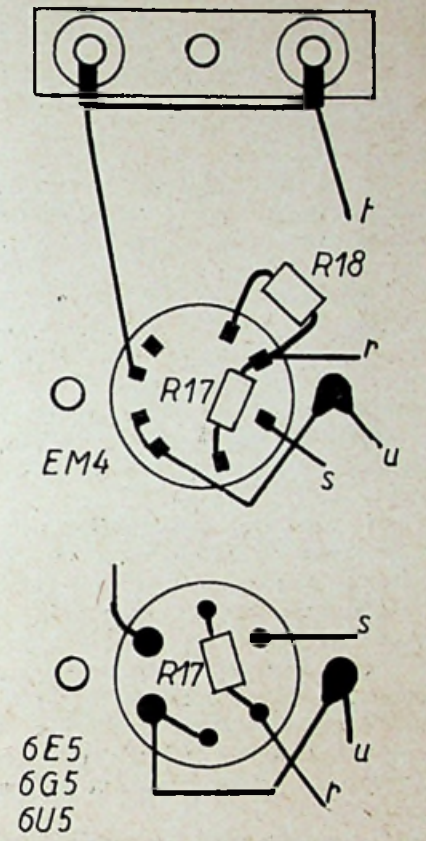
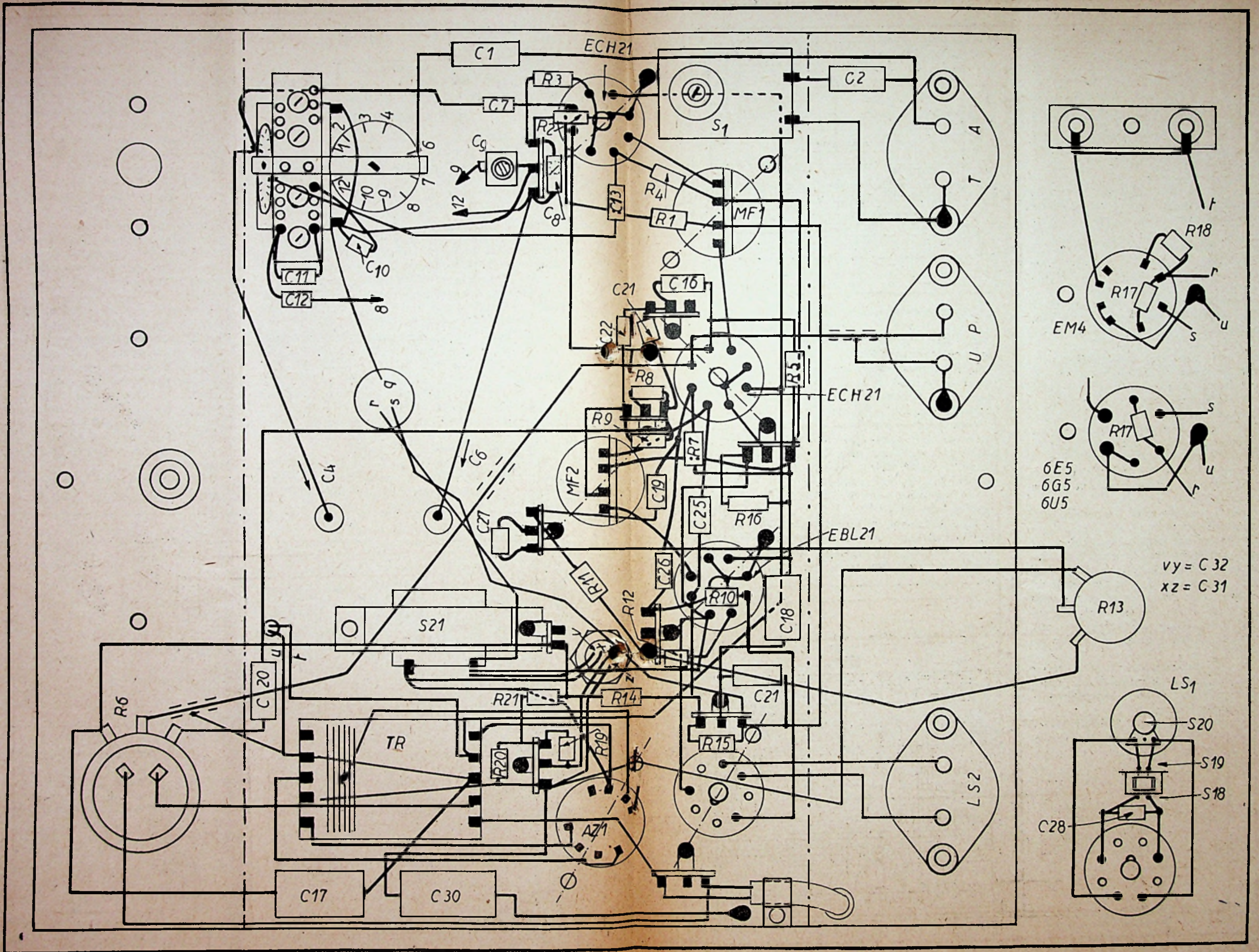
Hiervoor is een meetzender (H.F.-generator) practisch onmisbaar. Deze wordt op 472 kHz ingesteld en de uitgangsklemmen met het rooster van het hexode deel der eerste ECH21 verbonden. De seinsterkte wordt zoo groot mogelijk genomen (generator).

Wie over geen meetzender beschikt kan het gebouwde toestel laten regelen en trimmen bij de firma Laboratoria Vandamme, die dit werk zeer goedkoop uitvoert.

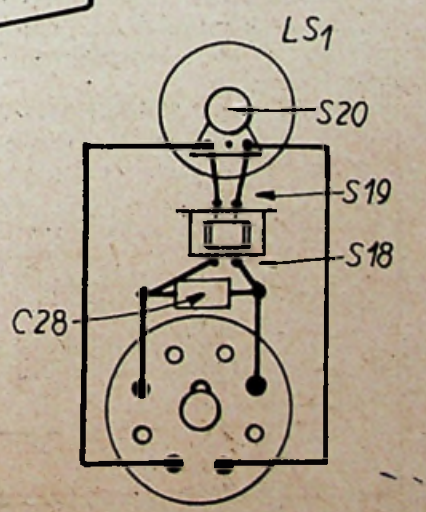
De M.F.-spoelen zijn reeds bij benadering afgestemd zoodat men na aansluiting van den meetzender een toon in den luidspreker hoort. Deze toon is die van de modulatiefrequentie van den meetzender. Beschikt men over een outputmeter (instrument voor het bepalen van het uitgangsvermogen) dan verbindt men deze met de luidsprekerklemmen.

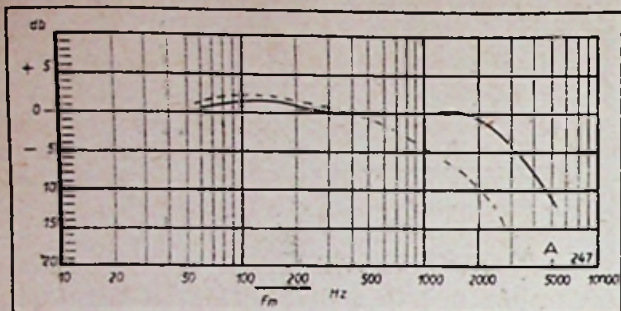
Het afstemmen en bijregelen der spoelen van den M.F.-transformator begint men steeds met





vy = C 32
xz = C 31





den diodekring, dan de plaatkring der tweede hexode, de roosterkring dezer buis om te eindigen met de anodekring der eerste hexode (meng-lamp).

De toon in den luidspreker of den uitslag van den outputmeter wordt geleidelijk sterker (groter) naargelang de juiste afstemming bereikt wordt.

Verkrijgt men een te sterke toon of een te grooten uitslag op den outputmeter dan vermindert men geleidelijk de uitgangseinsterte van den meetzender.

Elke kring moet vanzelfsprekend volledig geregeld worden alvorens de afstemming van de daaropvolgende kring wordt aangevat. De juiste regeling stemt altijd overeen met de maximum naalduitslag van den outputmeter.

Zijn aldus de vier kringen achtereenvolgens geregeld op maximum gevoeligheid dan is ook de M.F.-versterker precies op 472 kHz ingesteld.

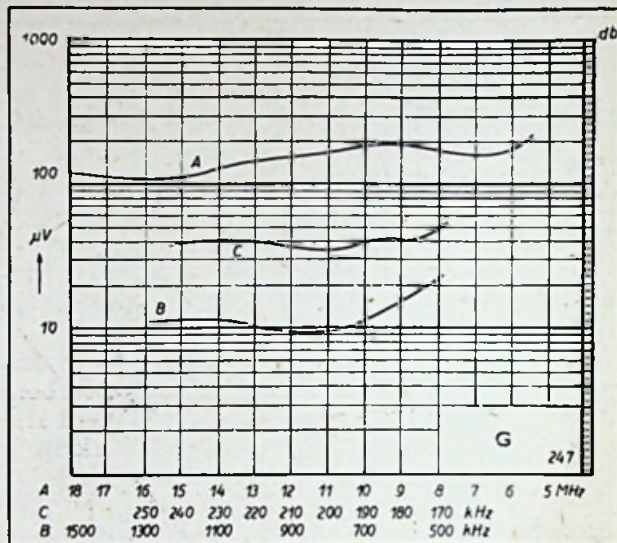
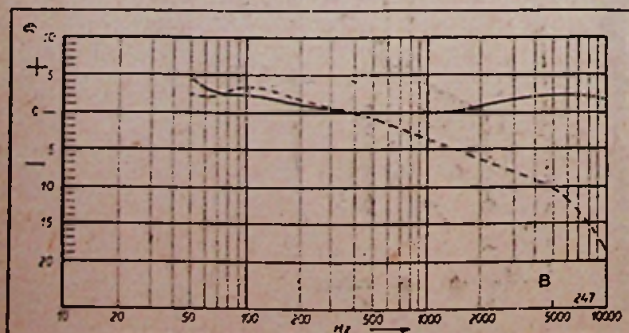
Nu kan men overgaan tot de laatste regelingen en metingen n.l. die voor de verschillende golfbereiken.

Daartoe wordt de meetzender verbonden met de antenne en aardklemmen.

De golflengteschakelaar wordt ingesteld op de korte golfband. De trimmers C3 en C5 op den draaicapacitor worden op minimumcapaciteit gesteld (geheel opgedraaid) en de draaicapacitors in zijn minimumstand geplaatst met de afstemnaald tegenover het 16 m. merk der afstemschaal. De sterkteregelaar wordt op max. ingesteld terwijl de meetzender op 18,75 MHz afgestemd wordt.

Nu draait men C5 geleidelijk dicht tot het sein van den meetzender zoo sterk mogelijk doorkomt. Dan regelt men ook C3 tot men hetzelfde sein weer zoo sterk mogelijk hoort.

De meetzender wordt thans op 6 MHz afgestemd en de ontvanger wordt (met den draaicapacitor) afgestemd op ± 50 m tot men weer max.



ontvangsterte van het meetzendersein verkrijgt.

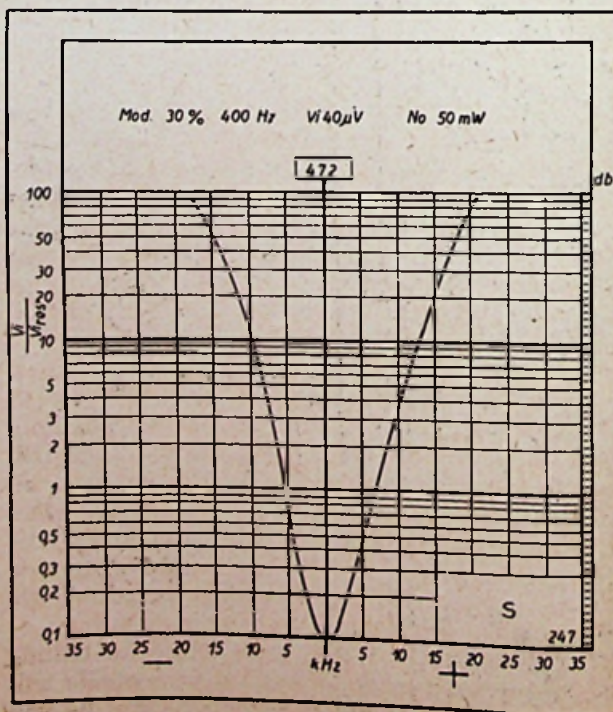
Nu regelt men de ijzerkern van spoel S8 bij tot men max. seinsterkte verkrijgt en daarna doet men hetzelfde met S2.

Men herneemt nog eens de 16 m golf en daarna de 50 m golf en men doet de fijnregeling als hierboven beschreven. De regeling van de KG-afstembereik is dan in orde.

Voor de omroepgolfband verdraait men vanzelfsprekend den golflengteschakelaar van den ontvanger en men doet dezelfde bewerkingen resp. op 200 m (1500 kHz op den generator) en op 550 m (545 kHz op den generator).

De te regelen trimmer is C9 en de te regelen spoelen zijn S9 en S3.

Voor het lange golfbereik moet weer de golflengteschakelaar verdraaid worden en de meetzender op 150 kHz ingesteld worden. De draaicapacitor van den ontvanger wordt op 2000 m



ingesteld en men regelt de kernen van S10 en S4 bij.

Zijn de andere afstembereiken behoorlijk geregeld dan is ook het LG-bereik in orde, er zal volledige overeenstemming zijn tusschen de ontvangst en de aanwijzing der stationsnaald.

Eindelijk dient nog de antennefilter geregeld te worden. Dit gebeurt met den golflengteschakelaar op lange- of omroepgolf. Men stuurt over de antenne en aardklemmen een sterk 472 kHz-sein in. Het uitgangssein wordt nu op **minimum** geregeld met de kern van spoel S1.

Zijn al deze controles en regelingen gedaan dan is het toestel klaar om met een antenne verbonden te worden en men kan er van verzekerd zijn dat men werkelijk goede resultaten zal verkrijgen zoowel wat de ontvangst van practisch à de hoorbare stations betreft als wat de kwaliteit der weergave aangaat.

In ons laboratorium hebben wij metingen uitgevoerd op het hierboven beschreven apparaat. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de krommen A-B-G en S, hierbij afgedrukt. A is de weergavekromme van het geheele ontvangtoestel met toonregelaar normaal en ingedraaid. B is de weergavekromme van het L.F.-deel (dus voor gramofoonweergave) met en zonder toonregeling. Deze kromme is zeer merkwaardig wegens hare bijna volkomen rechtlijnigheid. G is de gevoeligheidskarakteristiek voor de verschillende afstembereiken en S is de selectiviteitskarakteristiek.

Vaklui weten wat dit alles beteekent en in het volgend nummer geven wij hierover nadere toelichting voor hen die het nog niet weten.

P.H.B.

RADIO - CURSUS

Negende Lessenreeks

Wiskunde en grafische oefeningen voor den Radiotechnicus ⁽⁹⁾

door E. J. I. M. PALMANS
(Vervolg van blz. 369)

Harmonische analyse.

De laatste lessen hebben we ons beziggehouden met het samenstellen van sinusvormige trillingen, welke dus onder den algemeenen vorm konden worden uitgedrukt door

$$s_1 = a \sin (\omega t + \varphi)$$

Als resultaat vonden wij bij deze samenstellingen slechts zelden een verloop van s in functie van t dat weer werd weergegeven door een sinusoïde; in den regel was dit verloop van tamelijk grilligen vorm en alleen nog **periodisch**, d.w.z. dat na gelijke tijden gelijke waarden voor s gevonden werden. Onder **harmonische analyse** verstaan we nu feitelijk het tegenovergestelde, d.w.z. het ontbinden van periodische functies in harmonische componenten.

We hebben namelijk in de zevende lessenreeks (R. R. 8, blz. 239) reeds gezegd, dat volgens Fourier een periodische doch niet sinusvormige trilling kan worden opgevat als te zijn ontstaan uit een constante en een aantal gelijktijdig optredende sinusvormige trillingen, waarvan de frequentie gelijk is aan of een veelvoud is van de frequentie van de niet-sinusvormige of complexe trilling. De samenstellende sinusvormige krommen worden de **harmonischen** genoemd van de complexe trilling resp. de **eerste harmonische** of **fundamentele** trilling, waarvan de frequentie gelijk is aan die van

de complexe trilling en de n de harmonische, waarvan de frequentie het n -voud is van die van de complexe trilling (n zijnde een positief geheel getal). De amplitude van de harmonischen is afhankelijk van den trillingsvorm van de complexe trilling; gewoonlijk heeft de eerste harmonische de grootste amplitude.

De harmonische analyse zal in feite bestaan de amplituden der verschillende harmonischen te bepalen.

Het theorema van Fourier mathematisch uitdrukkend zullen wij, wanneer we door s de oogenblikswaarde van de periodisch veranderlijke grootheid vorstellen, deze zoo algemeen mogelijk moeten schrijven:

$$s = a_0 + a_1 \sin (\omega t + \varphi_1) + a_2 \sin (2 \omega t + \varphi_2) + \dots + a_n \sin (n \omega t + \varphi_n)$$

Werken we deze uitdrukking uit, dan bekommen we:

$$s = a_0 + a_1 \sin \omega t \cos \varphi_1 + a_1 \cos \omega t \sin \varphi_1 + a_2 \sin \omega t \cos \varphi_2 + a_2 \cos \omega t \sin \varphi_2 \dots \text{enz.}$$

Stellen we a_0 voor door A_0

$$a_1 \cos \varphi_1 \text{ door } A_1$$

$$a_2 \cos \varphi_2 \text{ door } A_2$$

enz.

$$a_1 \sin \varphi_1 \text{ door } B_1$$

$$a_2 \sin \varphi_2 \text{ door } B_2$$

enz.

dan bekomen we :

$$s = A_0 + A_1 \sin \omega t + A_2 \sin 2 \omega t + \dots + A_n \sin n \omega$$

$$B_1 \cos \omega t + B_2 \cos 2 \omega t + \dots + B_n \cos n \omega$$

Tusschen een coefficient A_n , een coefficient B_n en de overeenkomstige amplitude a_n bestaat de betrekking

$$a_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2} \quad (1)$$

want inderdaad per afspraak is

$$A_n = a_n \cos \varphi_n$$

of

$$A_n^2 = a_n^2 \cos^2 \varphi_n$$

of

$$B_n = a_n \sin \varphi_n$$

of

$$B_n^2 = a_n^2 \sin^2 \varphi_n$$

Bij optelling :

$$A_n^2 + B_n^2 = a_n^2 (\cos^2 \varphi_n + \sin^2 \varphi_n)$$

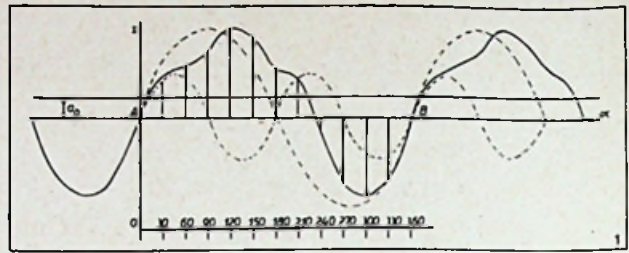
of :

$$a_n^2 = A_n^2 + B_n^2$$

De bepaling der amplituden herleidt zich dus tot deze der coefficienten A en B. Deze gevonden zijnde zullen zij geplaatst worden in betrekking (1) en vinden we de gezochte amplitude. Voor de berekening van de verschillende coefficienten zijn nu verschillende methoden uitgewerkt, die gesteund zijn op de theorie der analyse van Fourier, en waarvan we de echtheid hier dus niet kunnen bewijzen, omdat deze theorie buiten het bereik ligt der lagere wiskunde.

We zullen U hier aan de hand van een voorbeeld nu de meest eenvoudige praktische methode voor de harmonische analyse eener periodische trilling duidelijk maken.

Zij de te analyseren periodische trilling, deze die grafisch weergegeven is in fig. 1. Reproduceert deze op een blad gemillimeterd papier.



1) Duidt op de kromme het begin en eindpunt aan van een periode, dit zijn in onze figuur respectievelijk de punten A en B.

2) Verdeelt de periode in een aantal gelijke deelen, hoe meer, hoe beter; want de juistheid onzer analyse hangt hier van af, zooals U aanstonds wel duidelijk zal worden. Laten wij, b.v. deze indeelen als aangegeven in de figuur.

3) Meet de daarmee overeenkomende waarden van s.

In ons geval vinden we b.v. :

$$\theta = 0, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ, 180^\circ,$$

$$s = 0, 18, 23, 29, 40, 35, 22 \text{ mm}$$

$$\theta = 210^\circ, 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ, 330^\circ, 360^\circ$$

$$s = 23, -7, -31, -36, -30, 0 \text{ mm}$$

4) Welnu en dit is het eerste resultaat a_0 wordt bepaald door de gemiddelde der gekozen ordinaten; a_0 is dus in ons geval, vermits we 12, op gelijke onderlingen afstand gelegen, ordinaten gemeten hebben (de laatste is de eerste van de volgende periode).

α	s	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	s sin α	s cos α	$\sin 2 \alpha$	$\cos 2 \alpha$	s sin 2	s cos 2
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
30°	18	0,5	0,866	9	15,60	0,866	0,5	15,58	9
60°	23	0,866	0,5	19,91	11,50	0,866	-0,5	19,92	-11,5
90°	29	1	0	29	0	0	-1	0	-29
120°	40	0,866	-0,5	34,64	-20	-0,866	-0,5	-34,64	-20
150°	35	0,5	-0,866	17,5	-30,31	-0,866	0,5	-30,31	17,5
180°	22	0	-1	0	-22	0	1	0	22
210°	23	-0,5	-0,866	-11,5	-19,91	0,866	0,5	19,92	11,5
240°	-7	-0,866	-0,5	6,06	3,5	0,866	-0,5	-60,62	3,5
270°	-31	-1	0	31	0	0	-1	0	31
300°	-36	-0,866	0,5	31,18	-18	-0,866	-0,5	31,18	18,5
330°	-30	-0,5	0,866	15	25,98	-0,866	0,5	25,98	-15
Totaal	106			236,35	-53,64			112,58	37
Gem.				19,7	-4,47			9,38	3,08
2 × Gem.				39,4	-8,94			18,76	6,16
A_n^2				1552,46				35,74	
B_n^2					79,92				37,95
				$a_1 = \sqrt{1632,4}$					$a_2 = \sqrt{373,69}$
				$a_1 = 40,4$					$a_2 = 19,3$

$$a_n = \frac{18+23+29+40+35+22+23 - (7+31+36+30)}{12}$$

of

$$a_n = \frac{190 - 84}{12} = \frac{106}{12} = 8 \frac{5}{6}$$

5) Om A_1 te bepalen zullen we elke ordinaat nu vermenigvuldigen met de sinus van de overeenkomende hoek, de resultaten optellen, gemiddelde nemen en vermenigvuldigen met twee. Om A_2 te bepalen idem maar vermenigvuldigen met de sinus van $2 \times$ de overeenkomende hoek, weer resultaten optellen en vermenigvuldigen met 2. Id. voor A_3 (vermenigvuldigen met $\sin 3 \times$ overeenkomende hoek) enz.

6) Op analoge wijze gaan we te werk voor de B's maar vermenigvuldigen met cosinus.

7) A_n en B_n gevonden zijnde wordt de gezochte amplitude bekomen uit de uitdrukking

$$a_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}$$

Het gaat er nu om die berekeningen zoo overzichtelijk mogelijk uit te voeren. Daarom zullen wij beginnen met een tabel op te maken zooals hieronder aangegeven. De eerste kolom bevat de gekozen hoekwaarden. De tweede kolom de daarmee overeenkomende ordinaten. Een derde kolom bevat de sinus der gekozen hoekwaarden die we zoeken in een trigonometrische tafel. Een

vierde kolom bevat de cos dezer hoeken eveneens te zoeken bij middel van zoo'n tafel.

Dan kunnen wij beginnen met de bepaling van A_1 en B_1 . Kolom 5 bevat dus de producten der overeenkomende getallen uit kolom 2 en 3; kolom 6 deze der overeenkomende producten van kolom 2 en 4.

Het verdere verloop kan dan uit de tafel zelf worden opgemaakt.

Volgens onze berekeningen kunnen we dus reeds schrijven:

$$s = 8 \frac{5}{6} + 40,4 \sin \omega t + 19,3 \sin 2 \omega t + \dots$$

De constante, fundamenteele trilling en 2^e harmonische hebben we in de figuur reeds weergegeven.

Ooefening 1:

Ga de juistheid der voorgaande berekeningen nu na.

Bereken dan op de aangegeven wijze de 3^e en 4^e harmonische. Stel ze in dezelfde figuur grafisch voor. Stelt vervolgens de samenstellende trillingen opnieuw samen en vergelijkt deze resulterende trillingen met deze die we ons ter ontbinding hadden voorgelegd. Deze zullen ongeveer dezelfde moeten zijn. Dat ze nog heelemaal niet samenvallen komt omdat we nog slechts een beperkt aantal harmonischen hebben bepaald, en omdat onze indeeling der periode te grof is.

BAKERS:

8 - 15 en 25 watts - triple cone en ticonal magneet luidsprekers. Zuiver - muzikaal.

BULGIN:

"The Choice of Critics." Makers van duizend verschillende onderdeelen - switches, signalseerlampen, lampvoeten, klemmen, stekers enz.

DUBILIER:

Wereldbekend voor condensatoren mica, ceramiek, papier, olie, nitrogol, electrolytische e. a. voor ontvangers en zenders, electro-nische apparaten en verbetering der krachtfactoren. Gemetaliseerde en hooge-stabiliteitsweerstand, potentiometers.

PLESSEY:

"The Biggest name in British radio components": Groote serie makers van alle radio-onderdeelen: luidsprekers, variable condensatoren, electrolytische condensatoren, trimmers, enz. en van radio en televisieposten.

ROMAC:

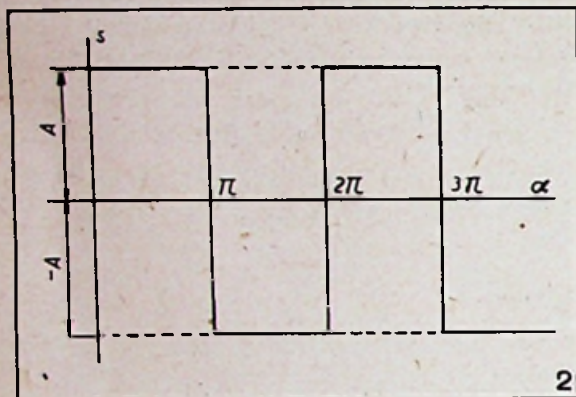
Versterkers van 25 watt met of zonder radio. Draagbare toestelletjes. - Auto-radios.

't Zijn allemaal exclusieve agentschappen der **RADIOPHONIE BELGE** Sam. Maatschappij 9, Woeringestraat, Brussel, tel. 12.50.16-17 -- 74, Kammenstraat, Antwerpen: Tel. 213.75

Oefening 2 :

Ontbindt in enkelvoudige trillingen de zoogenaamde rechthoekige trilling voorgesteld in fig. 2 door de getrokken lijn.

Uit het resultaat zal blijken, dat in deze trilling de even harmonischen zullen ontbreken en dat ook de constante term hier niet zal bestaan.

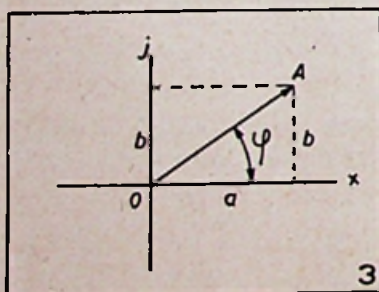


DERDE DEEL

GRONDBEGIPPEN DER COMPLEXE REKENMETHODE

In de eerste les (R. R. 2, blz. 41) vertelde ik U reeds wat we verstaan onder een imaginair getal en wat onder een complex getal. We hebben toen ook gezien, hoe we per afspraak zulke imaginaire getallen grafisch kunnen voorstellen.

Het rekenen met zulke getallen is voor den Radiotechnicus van enorm belang, hetgeen we nog in deze lessenreeks zullen zien.



Uit fig. 3 (R. R. 2, blz. 41) zien wij, dat ieder complex getal van den vorm $a + jb$ kan voorgesteld worden door een vector, waarvan de oorsprong ligt in het nulpunt van het coördinaten systeem en waarvan het uiteinde de coördinaten a en b heeft.

Deze vector vormt met de as der reële getallen een hoek φ bepaald door de betrekking

$$\text{tg } \varphi = \frac{b}{a}$$

De hoek φ noemen we het **argument**.

De werkelijke lengte van den vector is gemakkelijk te berekenen, wij hebben immers

$$OA^2 = a^2 + b^2$$

of

$$OA = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Die werkelijke lengte noemen wij de **modulus**.

We kunnen nu die vector $a + jb$ ook onder een anderen vorm schrijven, die soms veel praktischer is. Laten we de werkelijke lengte OA noemen r . Uit de fig. volgt onmiddellijk dat

$$\sin \varphi = \frac{b}{r}$$

of

$$b = r \sin \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{r}$$

of

$$a = r \cos \varphi$$

We bekommen dan

$$a + jb = r \cos \varphi + jr \sin \varphi = r (\cos \varphi + j \sin \varphi)$$

Alhoewel U deze schrijfwijze op het eerste oog misschien ingewikkelder toeschijnt als de oorspronkelijke

$$a + bj$$

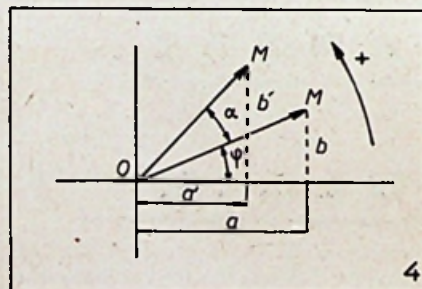
is het gebruik der tweede in vele gevallen oneindig veel voordeliger, zoo bij voorbeeld :

Draaiing van een vector over een hoek α .

Deze tweede schrijfwijze leent zich bijzonder gemakkelijk, om ons onmiddellijk te zeggen welke de imaginaire uitdrukking zal zijn van den vector OM , voorgesteld door de uitdrukking

$$r (\cos \varphi + j \sin \varphi)$$

indien we dezen over een hoek α draaien.



Inderdaad lezen we hiervoor uit nevenstaande figuur onmiddellijk

$$r \cos (\varphi + \alpha) + j \sin (\varphi + \alpha)$$

Regel : Daar we kunnen schrijven :

$$r [\cos (\varphi + \alpha) + j \sin (\varphi + \alpha)] = r \cos \varphi \cos \alpha - r \sin \varphi \sin \alpha + j r \sin \varphi \cos \alpha + j r \cos \varphi \sin \alpha$$

of daar :

$$j^2 = -1$$

$$r [\cos (\varphi + \alpha) + j \sin (\varphi + \alpha)] = r \cos \varphi \cos \alpha + j^2 r \sin \varphi \sin \alpha + j r \sin \varphi \cos \alpha + j r \cos \varphi \sin \alpha = r \cos \varphi (\cos \alpha + j \sin \alpha) + r j \sin \varphi (\cos \alpha + j \sin \alpha)$$

$$= r (\cos \varphi + j \sin \varphi) (\cos \alpha + j \sin \alpha)$$

leiden we onmiddellijk de volgende regel af :

Om een vector te draaien over een hoek $+\alpha$, is het voldoende zijn imaginaire uitdrukking te vermenigvuldigen met $(\cos \alpha + j \sin \alpha)$.

Op identieke wijze kan bewezen worden dat :

Om een vector te draaien over een hoek — α het voldoende zijn zal zijn imaginaire uitdrukking te vermenigvuldigen met $(\cos \alpha - j \sin \alpha)$.

Een derde schrijfwijze :

Iedere complexe uitdrukking kan nog onder een derde vorm worden geschreven, namelijk

$$re^{j\phi}$$

waarin :

r weer de modulus,

ϕ het argument (uitgedrukt in radialen),

e een constant getal, namelijk de vroeger reeds vermelde basis van het Neperiaansch logaritmische stelsel is.

Bewijzen kunnen we dit niet, daar dit past in de hoogere wiskunde.

BEREKENINGEN MET COMPLEXE GETALLEN

1) Gelijkheid tusschen twee complexe getallen.

Twee complexe getallen

$$\begin{aligned} a + j b \\ c + j d \end{aligned}$$

kunnen alleen aan elkander gelijk zijn, wanneer hun reële gedeelten en hun imaginaire gedeelten onderling gelijk zijn, d.w.z. wanneer

$$\begin{aligned} a &= c \\ b &= d \end{aligned}$$

Immers alleen dan zullen de vectoren, welke deze complexe getallen voorstellen, in lengte gelijk zijn en hun richting samenvallen, of m.a.w. één en denzelfden vector voorstellen.

Bijzonder geval.

Uit hetgeen voorafgaat volgt onmiddellijk dat indien :

$$a + j b = 0$$

we moeten hebben

$$\begin{aligned} a &= 0 \\ b &= 0 \end{aligned}$$

m.a.w., dat een imaginaire uitdrukking alleen dan nul kan zijn indien zijn reël en imaginair gedeelte gelijk is aan 0.

2) Optelling en aftrekking van complexe getallen.

Vermits bij optelling en aftrekking van complexe getallen reële gedeelten en imaginaire gedeelten niet onderling kunnen worden vermengd zal een optelling van complexe getallen bestaan in een optelling der reële gedeelten en een optelling der imaginaire deelen.

We hebben dus :

$$\begin{aligned} (a + j b) + (c + j d) &= (a + c) + j (b + d) \\ (a + j b) - (c + j d) &= (a - c) + j (b - d) \end{aligned}$$

Grafisch komt zoo'n optelling hier op neer, dat de overeenkomstige coördinaten van de vector-spits samengeteld worden (bij aftrekking van elkaar afgetrokken worden). Zooals uit de fig. 4 te zien is wordt de som dan voorgesteld door de diagonaal van het parallelogram, geconstrueerd op de twee vectoren.

De modulus van dezen vector zal zijn :

$$0 R = \sqrt{(a + c)^2 + (b + d)^2}$$



VERHOOGT...

DE WAARDE

en de kwaliteit van uw ontvangtoestellen door het gebruik der

LUIDSPREKERS

CRAFT

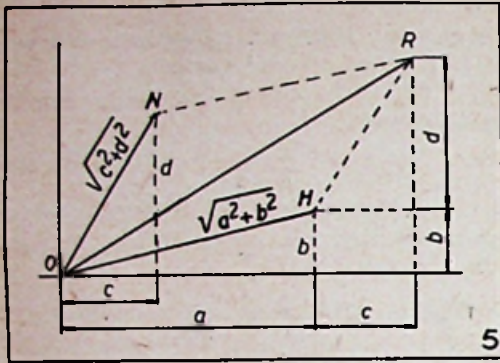
met de mooiste muzikale

weergave

Vraagt gratis documentatie betreffende luidsprekers en transformatoren aan :

L. R. E.

279, rue Petite Voie HERSTAL (Liège)



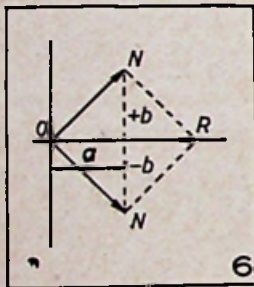
het argument zal gegeven zijn door :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{b + d}{a + c}$$

Bijzonder geval.

De som van twee geconjugeerde imaginaire uitdrukkingen zal zooals uit voorgaande regel blijkt natuurlijk een reëel getal opleveren.

Dit volgt daarenboven ook heel duidelijk uit de meetkundige voorstelling van het probleem. Nevenstaande fig. 6 behoeft daartoe geen commentaar.



3) Vermenigvuldiging van complexe getallen.

Veronderstellen we weer twee complexe getallen van den vorm

$$a + j b \quad \text{en} \quad c + j d$$

De vermenigvuldigingsregel is onmiddellijk af te leiden indien we deze imaginaire uitdrukkingen onder hun transcendenten vorm schrijven :

$$r_1 (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1)$$

en

$$r_2 (\cos \varphi_2 + j \sin \varphi_2).$$

We bekommen dan :

$$\begin{aligned} & r_1 (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1) r_2 (\cos \varphi_2 + j \sin \varphi_2) \\ &= r_1 r_2 (\cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + j \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 \\ & \quad + j \sin \varphi_1 \cos \varphi_2 + j^2 \sin \varphi_1 \sin \varphi_2) \\ &= r_1 r_2 \{ \cos (\varphi_1 + \varphi_2) + j \sin (\varphi_1 + \varphi_2) \} \end{aligned}$$

waaruit we onmiddellijk lezen, dat :
de nieuwe modulus

$$r = r_1 r_2$$

het nieuwe argument

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$

Het product van twee complexe getallen levert dus een nieuw complex getal op waarvan de modulus gelijk is aan het product der moduli en het argument gelijk aan de som der argumenten.

Opmerking.

Ten titel van oefening laten we even zien hoe we trouwens voortgaande op de eerste schrijfwijze tot hetzelfde resultaat zouden gekomen zijn.

$$(a + j b) (c + j d) = a c + j a d + j b c + j^2 b d \\ = (a c - b d) + j (a d + b c)$$

De modulus r is dus bepaald door :

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{(ac - bd)^2 + (ad + bc)^2} \\ &= \sqrt{a^2 c^2 + b^2 d^2 - 2abcd + a^2 d^2 + b^2 c^2 + 2abcd} \\ &= \sqrt{(a^2 + b^2)(c^2 + d^2)} = \sqrt{r_1^2 r_2^2} = r_1 r_2 \end{aligned}$$

Het argument φ is bepaald door de betrekking :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{a d + b c}{a c - b d}$$

Teller en noemer deelende door a c :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{d}{c} + \frac{b}{a}}{1 - \frac{d}{c} \times \frac{b}{a}} = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg} \varphi_2}{1 - \operatorname{tg} \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi_2} = \operatorname{tg}(\varphi_1 + \varphi_2)$$

waaruit volgt :

$$\begin{aligned} r &= r_1 r_2 \\ \varphi &= \varphi_1 + \varphi_2 \end{aligned}$$

Bijzonder geval.

Product van twee geconjugeerde imaginaire uitdrukkingen

$$a + j b \quad \text{en} \quad a - j b$$

Daar hun reële waarden dezelfde zijn en hun argumenten slechts tegengesteld van teeken, volgt onmiddellijk dat

$$\begin{aligned} r &= (r_1)^2 \\ \varphi &= (\varphi_1 + \varphi_2) = 0 \end{aligned}$$

m.a.w. dat hun product een reële grootte oplevert.

Opmerking.

Dit geval leidt ons tot een belangrijke opmerking ; uit hetgeen voorafgaat volgt immers dat een som van twee volledige vierkanten ontbonden kan worden in een product van twee geconjugeerde complexe getallen :

$$4 + 25 = (2 + 5 j) (2 - 5 j)$$

$$5 + 9 = (\sqrt{5} + 3 j) (\sqrt{5} - 3 j)$$

4) Deeling van twee complexe getallen.

Schrijven we ze weer onder hun transcendente vorm

$$\frac{r_1 (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1)}{r_2 (\cos \varphi_2 + j \sin \varphi_2)}$$

Vermenigvuldigen we teller en noemer met de conjugeerde van de noemer en we krijgen

$$\begin{aligned} & \frac{r_1 (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1) (\cos \varphi_2 - j \sin \varphi_2)}{r_2 (\cos^2 \varphi_2 - j^2 \sin^2 \varphi_2)} = \\ & \frac{r_1 \{ \cos (\varphi_1 - \varphi_2) + j \sin (\varphi_1 - \varphi_2) \}}{r_2 (\cos^2 \varphi_2 + \sin^2 \varphi_2)} = \\ & \frac{r_1}{r_2} \{ \cos (\varphi_1 - \varphi_2) + j \sin (\varphi_1 - \varphi_2) \} \end{aligned}$$

Het quotient van twee complexe getallen levert een nieuw complex getal op waarvan de modulus gelijk is aan het quotient der moduli en het argument gelijk aan het verschil der argumenten.

Tracht nu ten titel van oefening deze regel eveneens terug te vinden, bij gebruikmaking der gewone schrijfwijze.

$$\frac{a + j b}{c + j d}$$

Hiertoe zult U dus een analoge weg volgen als we dit gedaan hebben bij de vermenigvuldiging.

Bijzonder geval.

Het is gemakkelijk in te zien dat het omgekeerde eener complexe uitdrukking een nieuwe complexe uitdrukking zal opleveren met als modulus, het omgekeerde van den gegeven modulus en het argument het tegengestelde van het gegeven argument, m.a.w. zijn r en φ respectievelijk modulus en argument der complexe uitdrukking dan zal modulus van omgekeerde complexe uitdrukking

$$\text{zijn } \frac{1}{r}$$

argument van omgekeerde complexe uitdrukking zijn $-\varphi$.

5) Machtsverheffing.

Het zal den leerling niet moeilijk zijn in te zien dat het kwadraat eener complexe uitdrukking met modulus r en argument φ ons een nieuwe complexe uitdrukking geeft met als modulus r^2 en als argument 2φ . Machtsverheffing is slechts een speciaal geval van vermenigvuldiging, waarbij de factoren onderling gelijk zijn.

In het algemeen geeft ons de n^e macht eener complexe uitdrukking (r, φ) een nieuwe complexe uitdrukking met als modulus r^n en als argument $n\varphi$.

$$(r e^{j\varphi})^n = r^n e^{jn\varphi}$$

6) Worteltrekking.

Men vraagt :

$$\sqrt[n]{a + j b}$$

Deze uitdrukking kan geschreven worden als

$$(a + j b)^{1/n}$$

Laten wij nu de regel gelden der machtsverheffing dan zullen wij een nieuwe complexe uitdrukking

moeten bekomen met als modulus $r^{1/n}$ of $\sqrt[n]{r}$ en

als argument $\frac{\varphi}{n}$.

En inderdaad want :

$$\sqrt[n]{r e^{j\varphi}} = \sqrt[n]{r} \sqrt[n]{e^{j\varphi}} = \sqrt[n]{r} e^{j\frac{\varphi}{n}}$$

Oefeningen.

- 1) Zij gegeven de vector $OM = 4 + 3j$:
 - a) Welke is de lengte van de vector, en welke is de hoek die deze vector maakt met de « reële as » ?
 - b) Welke is de imaginaire uitdrukking van den vector OM' welke ten opzichte van OM over een hoek van $+90^\circ$ is gedraaid?

2) Schrijft de imaginaire uitdrukkingen

$\sqrt{2} + j\sqrt{2}$; $1/2 - 2j$; $j - 1$; $-2 - 4j$ onder hun transcendente vorm.

3) Bereken hun kwadraten en derde machten, hun tweede en derde machtwortel.

4) Zij twee vectoren respectievelijk voorgesteld door

$3 + 4j$ en $1 + j$ welke is de reële lengte van de som dezer twee vectoren en welke de hoek die deze maakt met de reële as ?

- 5) Idem van het verschil dezer zelfde vectoren ?
- 6) Idem voor het product dezer vectoren ?
- 7) Idem voor het quotient dezer vectoren ?
- 8) Idem oefeningen 4, 5, 6 en 7 voor de omgekeerde van beide vectoren ?
- 9) Geeft voor de oefeningen 4, 5, 6, 7 en 8 telkens de grafische voorstelling.

(Vervolgt)

WIE

...interesseert zich voor het importeeren van copra, copalgom en bamboe uit de Philippijnen ?

MUTUAL TRADING CO.

208, Central Hotel Bldg.
MANILA — Philippines.

JEAN IVENS

Radioelectrisch materieel in het groot
10, Rue Trappé, à LIÈGE — Tél. : 619.19

MEETTOESTELLEN "LERES,"
Generatoren-Meetbruggen-Selfmeters

SPOELBLOKKEN
3 en 4 golfbereiken, alle kringen afgestemd

"M. C. H.,-KNOPPEN
voor meettoestellen

VARIABELE CONDENSATOREN "STAR,"
op steatiet

"STAR,-AFSTEMSCHALEN
zonder kabels

"A. C. R. M.,-SCHALEN
voor meettoestellen

"C. D.,-LIJSTWERK (Parijs)
voor radiomeubels

"MUSICALPHA,-LUIDSPREKERS
met excitatie

"TRUVOX A. P.,-LUIDSPREKERS
"BIREFLEX,-LUIDSPREKERS

met drukkamer speciaal bestudeerd voor openlucht

"SERVICEMAN,-LAMPMETER
voor het uittesten van alle buizen

POTENTIOMETERS
met en zonder schakelaar

"LEM,-MICROFOONS
de onovertreffene

Het **"PRONTO,-GEREEDSCHAPSTEL**
voor het afstemmen van alle kringen

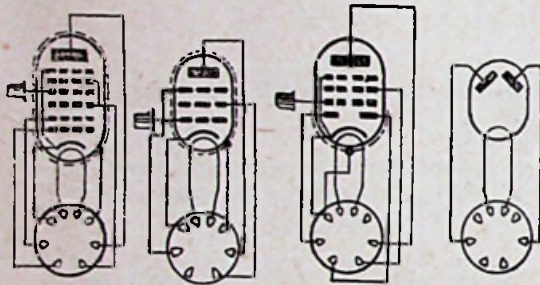
"HERSON,-WEERSTANDSCODES
KOOLWEERSTANDEN

SERVICE...

SERVICE DOCUMENTATIE VOOR DEN ONTVANGER PHILIPS 470 A 20

1. — Algemeen :

Superheterodyne met 7 afgestemde kringen, bandfiltervoorselectie en vertraagde ASR, filters voor M.F.- en spieglfrequentie, P.U. (gevoeligheid ca. 450 mV) en aansluiting voor extra-luidspreker.



EK2 EF9 EBL₁ AZ₁

2. — Golfbereiken :

- K.G. 16,7 — 51 m (17,96 — 5,88 MHz).
- O.G. 186 — 585 m (1613 — 512,8 kHz).
- L.G. 708 — 2000 m (423,7 — 150 kHz).

3. — Lampen :

L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
EK2	EF9	EBL ₁	AZ ₁	8045 D-07

Lampvoeten : (zie hiernaast).

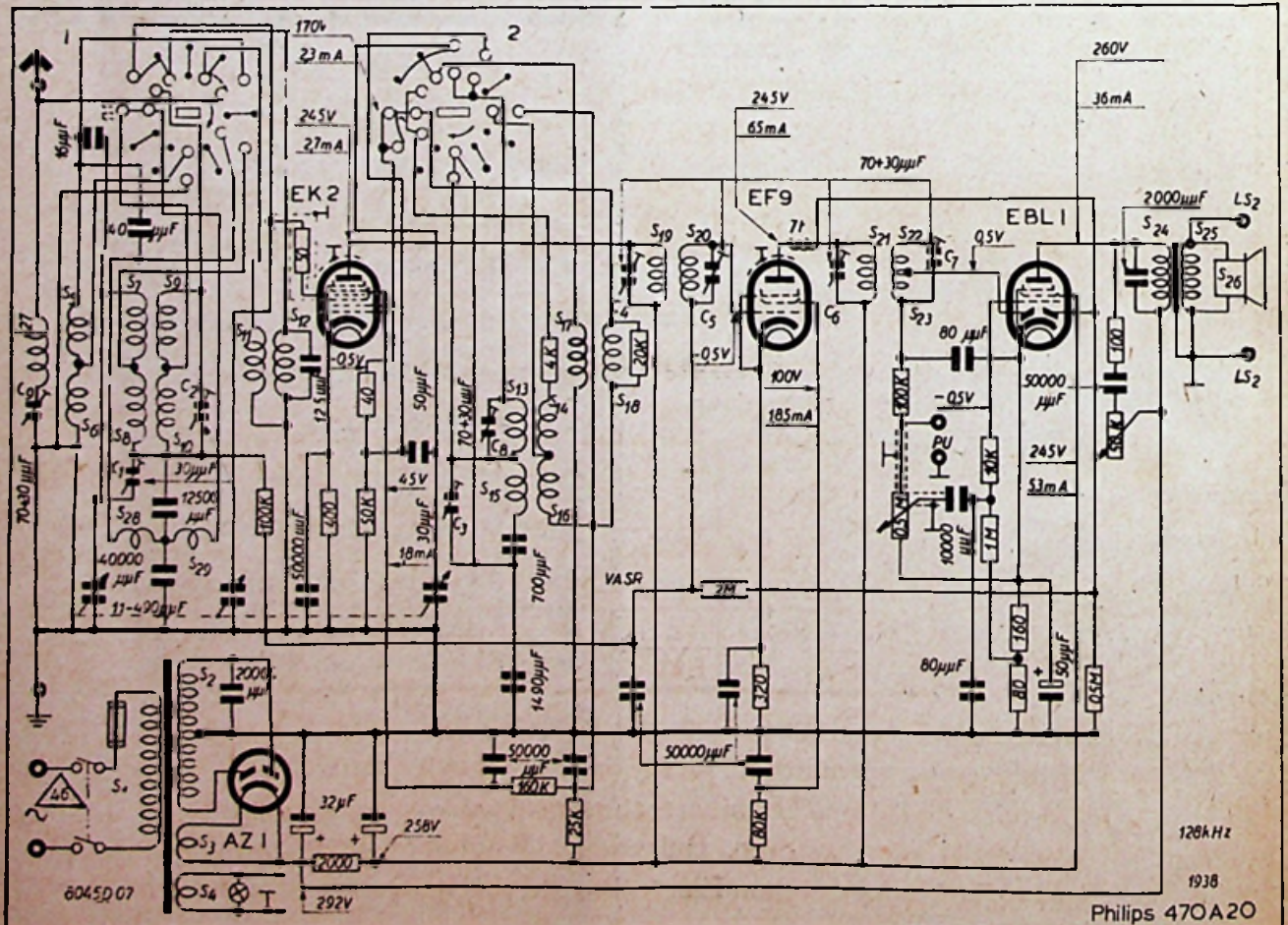
4. — Schema :

Zie figuur.

De golflengteschakelaar is voorgesteld in K.G.-stand.

Waarden der weerstanden en condensatoren : zie schema.

Waarden der spoelen (weerstand) :



128kHz

1938

Philips 470A20

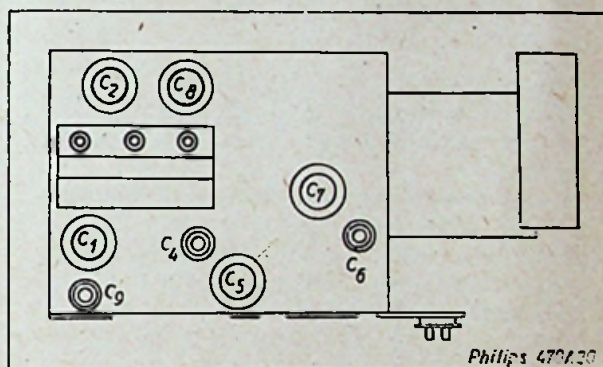
S_1	48,5 Ω	S_{11}	2,5 Ω	S_{21}	130
S_2	375	S_{12}	<1	S_{22}	35
S_3	<1	S_{13}	11	S_{23}	90
S_4	<1	S_{14}	7,5	S_{24}	690
S_5	30	S_{15}	40	S_{25}	1
S_6	90	S_{16}	4	S_{26}	4
S_7	4,5	S_{17}	<1	S_{27}	100
S_8	40	S_{18}	1	S_{28}	1
S_9	4,5	S_{19}	130	S_{29}	1
S_{10}	40	S_{20}	130		

5. — Afregeling :

A) M.F.

I. Bandfilters.

- 1) Apparaat aarden en op LG schakelen (onderaan : ± 700 m).
- 2) Volumeregelaar op maximum plaatsen.
- 3) Outputindicator over trimtransfo aan LS_2 leggen.
- 4) Gemoduleerd signaal van 128 kHz over 32.000 pF aan de topklem van de EK_2 leggen.
- 5) C_5 overbruggen met 50 K en C_6 met 80 K (zie trimplan).
- 6) C_7 trimmen op maximum output en daarna C_4 .



CONSTRUCTEURS,

HET RENDEMENT VAN UW TOESTEL ZAL NOG VERHOOGD WORDEN DOOR TOEPASSING VAN

PHILIPS "MINIWATT"

BUIZEN EN ONDERDEELEN.

"STANDAARD,, REEKS

WISSELSSTROOM

UNIVERSEEL



ECH ₂₁	ECH ₄	ECH ₄	UCH ₂₁	UCH ₄	UCH ₂₁
ECH ₂₁	ECH ₄	EF ₉	UCH ₂₁	UCH ₄	UF ₂₁
EBL ₂₁	EBL ₁	EBC ₃ /EBF ₂	UBL ₂₁	UBL ₁	UF ₂₁
AZ ₁	AZ ₁	EL ₃	UYIN	UYIN	UBL ₂₁
EM ₄	EM ₄	AZ ₁	UM ₄	UM ₄	UYIN
		EM ₄			UM ₄



LUIDSPREKERMOTOREN met permanenten magneet 13 - 17 - 21 cm.

Uitgangstransformatoren hiervoor. Potentiometers. Ceramische en buiscondensatoren. Draibare condensatoren, smoorspoelen, regelbare luchtcondensatoren. Buisvoetjes. Koolweerstand en draadgewikkelde weerstanden. Electrolitische condensatoren. IJzerkernen.

- 7) De twee dempingsweerstanden wegnemen van C_5 en C_6 .
- 8) C_4 overbruggen met 50 K en C_7 met 80 K.
- 9) C_3 trimmen op maximum output en daarna C_6 .
- 10) Dempingsweerstandes wegnemen.

II. Antennefilter.

- 1) Gemoduleerd signaal van 128 kHz over normale kunstantenne aan de antennebus leggen.
- 2) Apparaat op LG schakelen (bovenaan ± 2.000 m).
- 3) C_9 trimmen op min. output.

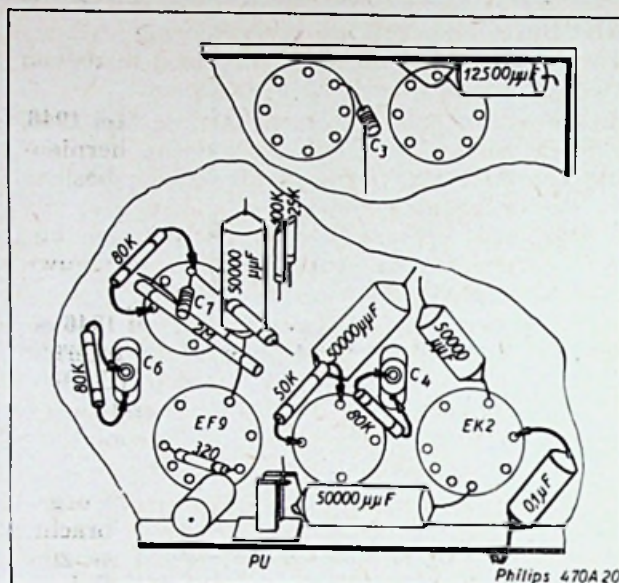
B) H.F.- en generatorkringen.

I. O.G.

- 1) Apparaat aarden en op O.G. schakelen.
- 2) Volumeregelaar op maximum plaatsen.
- 3) Outputindicator over trimtransfo aan LS_2 leggen.
- 4) 15° mal aanbrengen en condensator vast tegen de mal aandraaien (naar 200 m).
- 5) Gemoduleerd signaal van 1508 kHz (208 m) over normale kunstantenne aan de antennebus leggen.
- 6) Trimmen op maximum output in de volgorde $C_5 - C_2 - C_1 - C_3 - C_2$.
- 7) Mal verwijderen.

II. L.G.

- 1) Apparaat aarden en op L.G. schakelen.
- 2) Volumeregelaar op min. plaatsen.
- 3) Aperiodische versterker aan de anode van de EK2 aansluiten (zie trimplan).



- 4) Outputindicator aan den uitgang van den aperiodischen versterker aansluiten.
- 5) G_1 van de EK2 aarden over $0,1 \mu F$ (zie trimplan).
- 6) Gemoduleerd signaal van 411 kHz (730 m) over normale kunstantenne aan de antennebus leggen.
- 7) Apparaat op max. output afstemmen (CV).
- 8) Aperiodische versterker en condensator van $0,1 \mu F$ wegnemen.
- 9) Outputindicator over trimtransfo aan LS_2 aansluiten.
- 10) Volumeregelaar op maximum.
- 11) C_3 trimmen op maximum output.

UIT DEN OMROEPWERELD

DE INTERNATIONALE ORGANISATIE VOOR RADIO-OMROEP

I. — HISTORIEK.

Vóór de vijandelijkheden waren de meeste Europeesche radio-omroeporganismen gegroepeerd in den schoot van de Internationale Unie voor Radio-omroep (U.I.R.) waarvan de sociale zetel te Geneve gevestigd was en die in Brussel een controlecentrum exploiteerde.

In 1944 en 1945 namen de Westersche radio-omroep organismen, die nominatief lid waren gebleven van de U.I.R., contact met elkaar en met de B.B.C., en stelden de noodzakelijkheid vast opnieuw aaneen te sluiten teneinde hun belangen te verdedigen in verband met de ingewikkelde en dringende vraagstukken die zich stelden op het gebied van den radio-omroep.

Op initiatief van het Belgische Instituut voor

Radio-Omroep werd in Maart 1946 te Brussel een eerste vergadering bijeengeroepen, met het doel den stand en de organisatie van de U.I.R. te onderzoeken en de maatregelen te bepalen die moeten verhelpen aan de moeilijkheden door den oorlog geschapen.

In Europeesche radio-omroepmiddens is deze vergadering gekend onder den naam van:

Inlichtingsvergadering te Brussel.

De werkzaamheden van deze vergadering, aan dewelke de vertegenwoordigers van 22 radio-omroeporganismen deelnamen, leidden o.a. tot het besluit dat het noodzakelijk en dringend was opnieuw over een internationale organisatie te beschikken die zou verzoeken de moeilijkheden op gebied van radio-omroep op te lossen.

Het Bureau der Inlichtingsvergadering te Brussel werd gelast een concrete oplossing te zoeken en een nieuwe vergadering te beleggen.

In een zitting gehouden te Brussel, in Mei 1946, stelde het Bureau vast dat een gewone hernieuwing van de U.I.R. ongewenscht was en besliste met algemeenschap der stemmen, min één — die van Engeland — de radio-omroeporganismen bijeen te roepen en hen voor te stellen een nieuwe organisatie op te richten.

Deze vergadering had plaats einde Juni 1946 en werd de Stichtingsvergadering van de Internationale Organisatie van Radio-Omroep (O.I.R.), waarvan de stichtingsakte ondertekend werd door de vertegenwoordigers van 26 Europeesche radio-omroeporganismen.

Na dezen datum traden nog twee andere organismen toe, wat dus het aantal leden op 28 bracht. De radio-organismen der volgende landen zijn thans aangesloten: Albanië, Algerië, België, Biëlo-Rusland, Bulgarije, Finsch Karelië, Vaticaanstad, Egypte, Estonië, Finland, Frankrijk, Hongarije, Italië, Lettonië, Lituanië, Luxemburg, Marokko, Moldavië, Monaco, Nederland, Polen, Roemenië, Syrië, Tjecho-Slowakije, Tunisië, Oekraïne, Rusland, Jugo-Slavië.

HET CONGRES DER N.A.B. TE CHICAGO

De N.A.B. (National Association of Broadcasters) heeft haar 24^e Congres — het eerste sedert de beëindiging der vijandelijkheden — gehouden te Chicago, van 21 tot 25 October 1946.

Onder de vraagstukken die er besproken werden zijn er twee, van technischen aard, die meer speciaal onze lezers kunnen interesseeren nl.:

- 1) de toekomst van de frequentiemodulatie;
- 2) de overbelasting van het frequentie-spectrum.

Ziehier wat het Bulletin der O.I.R. er ons over verteld:

1. De toekomst der frequentiemodulatie.

Dit vraagstuk heeft lang de aandacht van het Congres gaande gehouden en werd het voorwerp van talrijke mededeelingen. De algemeene indruk is dat zoowel de radio-omroepondernemingen als de F.C.C. (Federal Communications Commission) de frequentiemodulatie (F.M.) beschouwen als de radio-omroepvorm naar dewelke de volledige Noord-Amerikaansche Radio-Industrie zich richt.

M. Denny verklaarde: «de F.C.C. heeft mij uitdrukkelijk toegelaten mede te deelen, dat zij, in den huidige stand van de radio-omroeptechniek, de F.M. beschouwt als het meest geperfectioneerd radio-omroepsysteem. De plannen der F.C.C. strekken er naar het gansche grondgebied der Vereenigde Staten te bestrijken met uitstekende F.M.-signalen. De F.C.C. beschouwt even-

eens den thans toegewezen band tusschen 88 en 108 MHz als definitief.»

Betreffende de vervaardiging van ontvangers voor frequentie-modulatie, heeft het Congres den wensch uitgedrukt, dat de industrie niet verder de productie van F.M.-posten zou benadeelen t.o.v. A.M. (amplitude modulatie) posten. De cijfers die desbetreffende door Dr. Baker vermeld werden stippen een sterk onevenwicht vast ten gunste der A.M.-posten.

Het belang dat de broadcasters de F.M. toedragen werd verder onderlijnd door het feit, dat gelijklopend met het Congres, de radio-omroepondernemingen die tot dan toe gegroepeerd waren in de Frequency Modulation Broadcasters Inc. (F.M.B.I.), beslisten deze laatste te ontbinden en een nieuwe organisatie op te richten, die een grootere bedrijvigheid aan den dag zou leggen ter verdediging hunner belangen.

2. Technische ontwikkeling en overbelasting van het frequentiespectrum.

Gezien de huidige overbelasting van het spectrum stelt M. E. K. Jett, lid van de F.C.C., voor, meer gebruik te maken van de technische nieuwigheden die gedurende den oorlog ontwikkeld

(Slot onderaan blz. 30)

*Triomf
der Engelsche techniek.*

de
MULLARD
buizen zijn
bij alle
radiospecialisten
verkrijgbaar



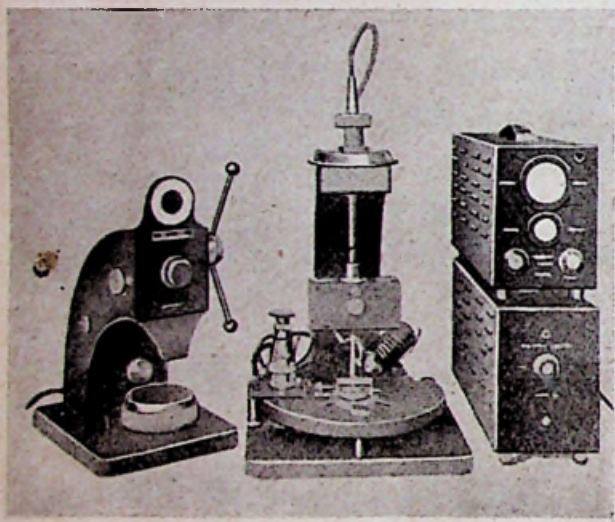
Mullard

VAN HIER EN ELDERS

Een electronisch toestel voor het uitbalanceeren van rotoren

Het uitbalanceeren van rotoren was steeds een zeer ingewikkeld vraagstuk.

De « South African Electrical Review » (Januari 1947) deelt mede dat de Britsche Firma Reid & Sigris, Ltd., een elektrisch toestel voor het uitbalanceeren van rotoren heeft verwezenlijkt met een nauwkeurighedsgraad die tot nog toe nooit werd bereikt.



Het apparaat bestaat uit het eigenlijke uitbalanceerinstoestel (dat o.a. twee foto-cellen bevat), een voorversterker, een hoofdversterker en een kathodestraaloscillograaf (met twee buizen). Een speciaal boormachine is aangepast aan het toestel.

Fig. 1 toont ons, links, het boormachine, in het midden, het uitbalanceerinstoestel, rechts, de versterkers en de kathodestraaloscillograaf.



Fig. 2 toont ons de binnenzijde van den kop van het toestel, de stift, de rotor, de fotoelectrische cel en het luchtstraa!apparaat.

Nieuw Verlichtingsprincipep

Er werden onlangs demonstraties gehouden te New-York met het nieuw verlichtingsprincipep, dat door de uitvinders W. D. Buckingham en C. H. Deibert, ingenieurs der Western Union « gebundelde booglamp » werd geheeten en met hetwelk men verhoopt eenmaal de helderheid der zon te bereiken.

Met de demonstratieapparaten heeft men microscopische punten opgewekt waarvan de helderheid één zestiende bedroeg van de helderheid der zon.

Het licht werd uitgestraald door een krater gesmolten metaal waarvan de doormeter drie duizendsten duim bedroeg! Het toestel waarmee dit verwezenlijkt werd is niet omvangrijker dan de kleinste buis uit een gemiddelden radioontvanger.

Men verhoopt met een dergelijke helderheid voortkomende van zoo een kleinen straler, opzoekingen, die tot nog toe niet mogelijk bleken, te kunnen uitvoeren met den optischen microscoop; nieuwe standaarden te kunnen verwezenlijken voor de verlichtingstechniek en voor de hooge definitie van beelden en dat men eveneens grotere fotografische vergrotingen zal kunnen uitvoeren.

(Naar The South African Electrical Review, Januari 1947).

HET CONGRES DER N.A.B. TE CHICAGO

(Vervolg van blz. 29)

werden op gebied der tele-communicatie. Hij sprak zich uit ten gunste van de stratovisie en de impulsuitzendingen (P.T.M.) en gaf de verzekering dat de F.C.C. zich met de meeste aandacht bezig hield met de interferenties veroorzaakt door geneeskundige inrichtingen, nijverheidsondernemingen en automobielontstekingen.

Hij onderstreepte eveneens het belang der aanstaande Wereldconferentie der Telecommunicaties, vastgesteld op 1 Juli 1947, en der Regionale Radioomroepconferentie voor Noord-Amerika, die in 1947 of 1948 moet plaats hebben.

BOEKBESPREKINGEN

De boeken die in deze rubriek besproken worden kunnen besteld worden bij de N.V. Algemeene en Technische Boekhandel v/h P. H. BRANS, Prins Leopoldstraat, 21, Borgerhout-Antwerpen.

RADIO FORMULAIRE par Marthe Douriau.

Uitgever: Technique et Vulgarisation, Parijs, 1947. — 111 blz.

Een prachtig boekje.

Opgedragen aan al de Radiotechniekers en aan de talrijke studenten in de radioelectriciteit, bevat het, onder zeer gedrongen vorm, de gansche stof die hun nuttig kan zijn. Het is eenvoudig, praktisch en opgesteld met orde en methode. Radio-depanneurs en klein constructeurs, die door den auteur niet werden vergeten, zullen er ook ongetwijfeld hun gading in vinden.

De stof is op zeer oordeelkundige wijze ingedeeld in vier deelen: Electriciteit, Radioelectriciteit, Practische Inlichtingen en Wiskunde.

Graag zagen we dit boekje in handen van al de Radiopractici.

M. T.

RADIO RECEIVER SERVICING AND MAINTENANCE by E. J. G. Lewis (A practical book specially written for the Radio dealer salesman, and the keen experimenter).

Fourth ed. 1947. (324 blz.)

Uitgever: I. Pitman & Sons, Ltd. London.

Dit boek werd geschreven als een Inleiding tot de ontstoringstechniek voor degenen die de gelegenheid niet hadden de grondslagen te bestuderen van de ontvangerstechniek.

Service bestaat niet in het uitwisselen op goed valle 't uit van een lamp en in het knoeien in het toestel.

Methode en meting zijn hoofdzaak en moeten gerugsteund zijn door de noodige kennis voor het verklaren der verschijnselen.

Dit boek geeft de onontbeerlijke theorie en de praktische leiding bij het herstellen van ontvangers.

In verband met den grooten invoer van Amerikaanse toestellen werd deze vierde uitgave aangevuld met een hoofdstuk gewijd aan de G.S./W.S.- en kleinontvangers.

Er werden ook meer inlichtingen ingelascht betreffende de toonafnemers, motoren en luidsprekers.

Een zeer degelijk boek dat we ten zeerste aanbevelen.

M. T.

PHILIPS TECHNISCH TIJDSCHRIFT —

Januari 1947.

1. Kleuren en kleurindrukken, door P.J. Bouma en A.A. Kruithof.

Bevat de formuleering van de begrippen «kleur» en «kleurindruk» en een nadere uitwerking van het onderscheid tusschen deze beide.

2. Een merkwaardig verschijnsel bij stereofonische weergave, door K. de Boer.

Bespreekt en verklaart het bij de stereofonische geluidsweergave met twee luidsprekers waargenomen verschijnsel, dat het geluidsbeeld voor een geoefende luisteraar in het algemeen een elevatie vertoont, d.w.z. dat het niet precies op de verbindinglijn der luidsprekers ligt, maar er boven of er onder.

3. Enkele systemen van trillingsvrije opstellingen, door J. A. Harincx.

Beschrijft een goede methode voor het aanbrengen van een demping tusschen een aan trillingen onderhevig instrument en de fundeering, n.l. het aanbrengen van de demping tusschen het apparaat en een veerend hieraan bevestigde hulpmassa.

4. Versterkers met constante versterking, door J.J. Zaalberg van Zelst.

Bespreekt eenige versterkerschakelingen, waarin de invloed der gebruikte buizen van zeer geringe betekenis is en die derhalve een in hooge mate constante versterking leveren.

MEDEDEELINGEN

Verwarring tusschen op elkander gelijkende Fabrieksmerken

Mededeeling der Firma J. GEVERS & Cie, raadgevers in zake brevetten en fabrieksmerken

Iedereen weet dat het namaken van een regelmatig gedeponeerd merk streng verboden is.

Hij die een regelmatig gedeponeerd merk slaafs namaakt is zeker van zijn lot. Hij ontsnapt niet aan de gestrengheid der wet.

Doch wat gebeurt er in de beide volgende gevallen?

A) Een handelaar, eigenaar van een gedeponeerd merk, bestatigt dat een concurrent gebruik maakt van een merk dat min of meer op het zijne gelijk.

B) Een handelaar kiest een merk dat hij denkt nieuw te zijn, en bestatigt dat er een gedeponeerd merk bestaat, hetwelk min of meer gelijk op dit

wat hij van zin was toe te passen (Deze gevallen doen zich op zijn minst genomen 10 tot 15 maal per dag voor).

Ten einde de handelaars in deze zo veelvuldige gevallen in te lichten, is het wel interessant hier een geval aan te halen betreffende een besluit van het Gerechtshof te 's Gravenhage in December 1946, hetwelk klaar doet uitschijnen in welken zin de gerechtshoven besluiten. Het handelt hier over het volgende geval:

Het merk LIEBEL leent dit zich tot verwarring met het merk LIEBIG (zie hieronder)

Liebl Josiebig

Bij een nauwkeurig onderzoek der twee merken merkt men de volgende verschillen op:

1° het eerste merk bestaat slechts uit één, en het tweede uit twee lettergrepen;

2° de uitgang van het tweede merk «IG» is totaal verschillend van deze van het eerste merk «L».

De uitspraak van het Gerechtshof van den Haag was dat verwarring mogelijk is, en dit wel om de volgende redenen:

1° in de Nederlandse taal wordt het woord «LIEBL» uitgesproken alsof tussen de B en de L zich een stomme e bevond, net alsof dit woord uit twee lettergrepen is samengesteld;

2° de klemtoon in het Nederlands komt neer op de lettergreep «LIEB». De twee merken worden aldus zowat uitgesproken als: LIEBig en LIEBel;

3° het merk LIEBL is geschreven zodanig dat de onachtzame, die gewend is LIEBIG te gebruiken, bij vluchtige beschouwing daaruit LIEBIG lezen kan;

4° het gevaar voor verwarring wordt nog verhoogd doordat het woord LIEBIG universeel gekend is.

Conclusie: is geoordeeld dat de gelijkenis tussen LIEBL en LIEBIG te groot is. — Het merk LIEBL werd te niet gedaan.

Inhoudstafel Radio Revue 1946

Ten gerieve onzer lezers geven we, als bijlage bij dit nummer, twee inhoudstafels van den eersten jaargang der Radio Revue.

De eerste (blz. 1) geeft den inhoud op gerangschikt per nummer, de tweede (blz. 4) geeft de stof op gerangschikt per onderwerp, en werd ingedeeld als volgt:

- I. Algemeen.
- II. Radiocursus.
- III. Televisie.
- IV. Foto-electriciteit.
- V. Studieartikels.
- VI. Service.
- VII. Nieuwigheden.
- VIII. Constructie.
- IX. Wij antwoorden.
- X. Boekbesprekingen.

Professor J. KRAEWINKELS van het Na. Ra. Fi. onderscheiden

Verleden Zondag werd op de Algemeene Jaarvergadering der Vlaamsche Ingenieursvereniging, waarop de Heeren Herman VOS, Minister van Openbaar Onderwijs en Dr. Ing. RINGERS, Oud-Minister van Openbare Werken en Wederopbouw van Nederland tegenwoordig waren, de VI. Ingenieursverenigingsprijs 1945 toegekend aan den Heer Jacques KRAEWINKELS, voor zijn schitterende studie over «De Stralingsweerstand van Antennen».

De Heer KRAEWINKELS is professor aan de Hoogere Technische School van het Nationaal Radio en Filmtechnisch Instituut. Deze Hoogere Technische School bekleedt een vooraanstaande plaats in het technisch Onderwijs in België. Eenige maanden geleden werd in de lokalen dezer school, in het Dudenpark, een Studieweek en wetenschappelijke tentonstelling gehouden waar tal van binnenlandsche en buitenlandsche vooraanstaande specialisten actief deel aan genomen hebben met voordrachten en experimenten. Ook de televisie proeven aan de Belgische kust waarover vroeger in de pers gewag gemaakt werd gingen uit van deze vooruitstrevende onderwijsinrichting.

P.S. De plechtigheid had plaats in de grote feestzaal van de Handelshoogeschool te Antwerpen.

Wat is handelsgeest ?

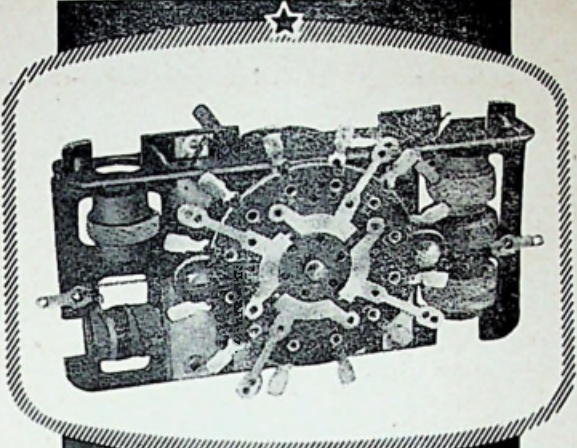
Sylvania News (Dec. 1946) stelt zich deze vraag en beantwoordt ze als volgt:

Een belangrijk verkoopelement is de persoonlijkheid van den handelaar. Personaliteit is een even belangrijk deel der verkooplogica als de prijs, het werk, enz.

Handelsgeest is belangrijk voor radio Service-lui... hij is een deel van goede service. Zonder hem zal zelfs de beste service U niet rechthouden. Beleefde omgang met de menschen is de eenige weg om er hen toe aan te zetten «herhaaldelijk» met U zaken te doen.

De zeven elementen van een verkooper zijn de volgende:

1. **Karakter** — gezond oordeel en standvastigheid
Het brengt de menschen er toe ook in uw andere deugden te gelooven.
2. **Vakkennis** — weten wat de klienten verlangen op servicegebied en wat U voor hen doen kunt.
3. **Beleefdheid** — zelfvertrouwen, goeden smaak, hoffelijkheid.
4. **Spraak** — weten hoe te spreken, waarover en... wanneer te zwijgen.
5. **Zindelijkheid** —
6. **Menschelijkheid** — behandel de anderen zooals U zoudt wenschen dat ze U behandelen.
7. **Geestdrift**.



"BLOC CASTOR"
 Bloc 3 gammes
 à 6 circuits réglables
 position pick-up

Société
OMEGA

15 rue de Milan, Paris-9^e - Tri 17-60
 11-13 rue Songeu, Villeurbanne - Vil 89-90



Er is meer in U!
maak het wakker

BON

Uw instituut heb ik leren waarderen als een trouwen vriend, bij wien je met allerlei moeilijkheden kunt aankloppen. Uw lessen maken mannen, die niet afwachten, maar doen! (Cursist J. v. d. W., te Zwolle.)

BON VOOR GRATIS PROSPECTUS

- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Zelf-Organisatie | <input type="checkbox"/> Middenstandsdiploma |
| <input type="checkbox"/> Toegepaste Psychologie | <input type="checkbox"/> Journalistiek |
| <input type="checkbox"/> Hogere Psychologie | <input type="checkbox"/> Spreken in 't Openbaar |
| <input type="checkbox"/> Zaken- en Bedrijfsleiding | <input type="checkbox"/> Privé-Secretaris(esse) |
| <input type="checkbox"/> Succes in Zaken | <input type="checkbox"/> Nederlands (nw. spell.) |
| <input type="checkbox"/> Verkopen op het Pad | <input type="checkbox"/> Engels |
| <input type="checkbox"/> Winkelverkoop | <input type="checkbox"/> Moderne Handels- |
| <input type="checkbox"/> Reclame | correspondentie |

Maak het vakje zwart voor de cursus, waarin U belang stelt en voeg voor ieder prospectus meer 15 ct. aan postzegels bij.

Naam

Adres

Plaats

Stop deze advertentie in een gesloten envelop (10 ct. postzegel of 6 ct. Den Haag) en adresseer aan Afd. 21



SUCCES-INSTITUUT

DEN HAAG, Prinsevinkelpark 2, Tel. 55.23.06

GESPECIALISEERD

in radio onderdelen

Aurora VIJZELSTRAAT, 27-29 AMSTERDAM

Kontakt WAGENSTRAAT, 49 DEN HAAG

Kontakt STATIONSSINGEL, 8 ROTTERDAM

POSTORDERS WORDEN VLOT VERZORGD

BON

(Voor de Redactie.)

In welke artikels stelt U het meest belang?

Welke onderwerpen zoudt U graag behandeld zien?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

INHOUD

T. A. Edison	1
Het Decca Navigatiesysteem	2
Laag-frequentversterkers' (2)	5
Kleurcodes (1)	9
De 3 + 1 + 1 Super 247	13
Radiocursus :	
Wiskunde (9)	19
Service... Philips 470 A 20	26
Uit de Omroepwereld	28
Van Hier en Elders	30
Boekbesprekingen	31
Mededeelingen	31

UW VOLGENDE REEKS
ONTVANGTOESTELLEN
ZULT U UITRUSTEN MET

“LOCK-IN”

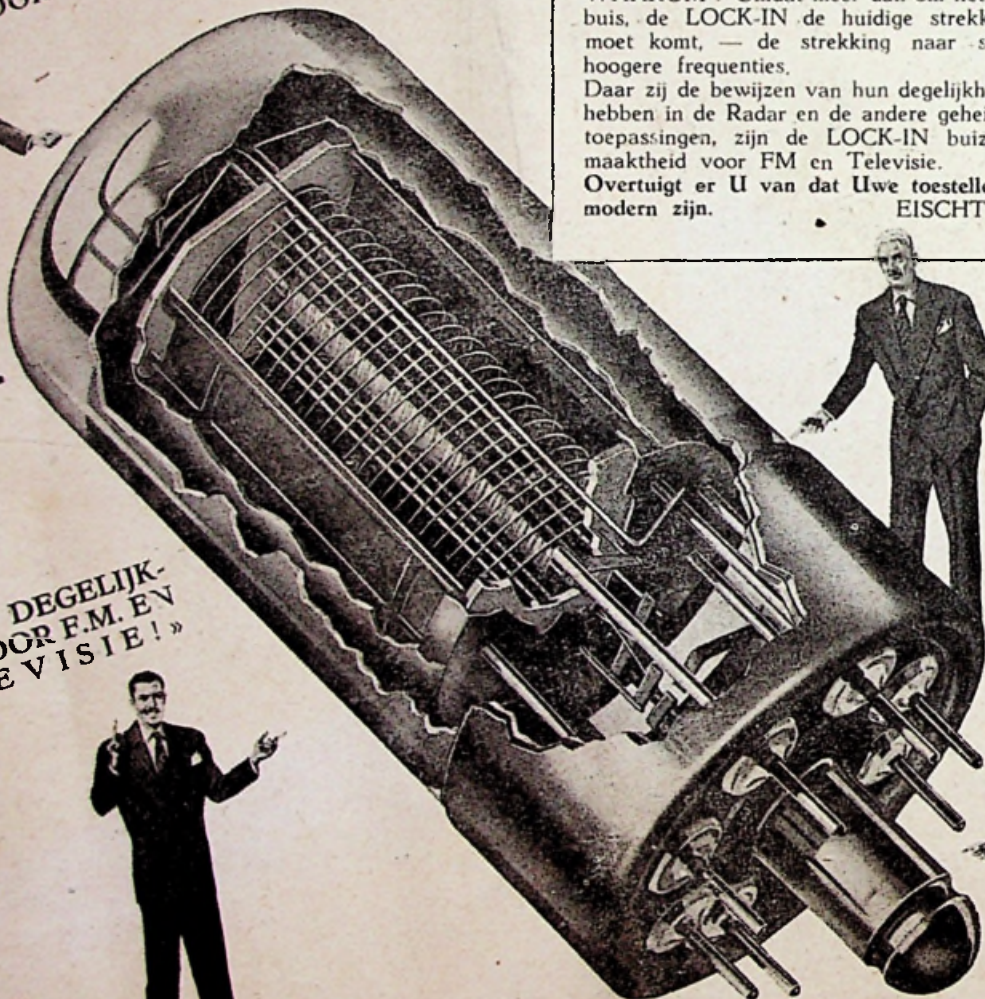
«ZE VERDIENDEN HUN
SPCREN IN DE RADAR!
DE VOLMAAKTHEID
VOOR UW TOESTEL!»

HET IS VOORDEELIGER
UW TOESTELLEN UIT TE RUSTEN
MET «LOCK-IN»

WAAROM? Omdat meer dan om het even welke
buis, de LOCK-IN de huidige strekkingen tege-
moet komt, — de strekking naar steeds maar
hogere frequenties.

Daar zij de bewijzen van hun degelijkheid geleverd
hebben in de Radar en de andere geheime oorlogs-
toepassingen, zijn de LOCK-IN buizen de vol-
maaktheid voor FM en Televisie.

Overtuigt er U van dat Uwe toestellen werkelijk
modern zijn.
EISCHT LOCK-IN.



«VOLMAAKT
VOOR IEDER
TYPE VAN
ONTVANG-
TOESTEL!»

«HET DEGELIJK-
STE VOOR F.M. EN
TELEVISIE!»



«GEGRENDELD!
VOLMAAKTE
CONTACTEN!»



SYLVANIA ELECTRIC



Alleenverdeeler : **André P. CLOSSET** BRUSSEL
1, Sloepenkaai, Telef. 17.72.61