

MAANDELIJKS

DE

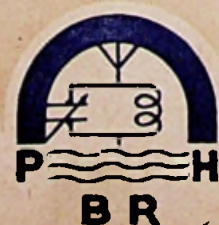
# RADIO REVUE

2

## INHOUD

Graham Bell . . . . .	33
De Eindtrapversterking (3) . . . . .	34
Britsche en Amerikaansche kleurcodes	38
Wij bouwen zelf...	
De 3 + 1 + 1 Super 247 . . . . .	40
Radiocursus (X) :	
Algemeene Radiotechniek . . . . .	44
Nieuwe Toepassingen der Ultraviolette en Infrarode Stralingen . . . . .	49
Televisiecursus . . . . .	53
Methodisch Foutzoeken . . . . .	57
Van Hier en Elders . . . . .	60
Boekbesprekingen . . . . .	61
Mededeelingen . . . . .	62

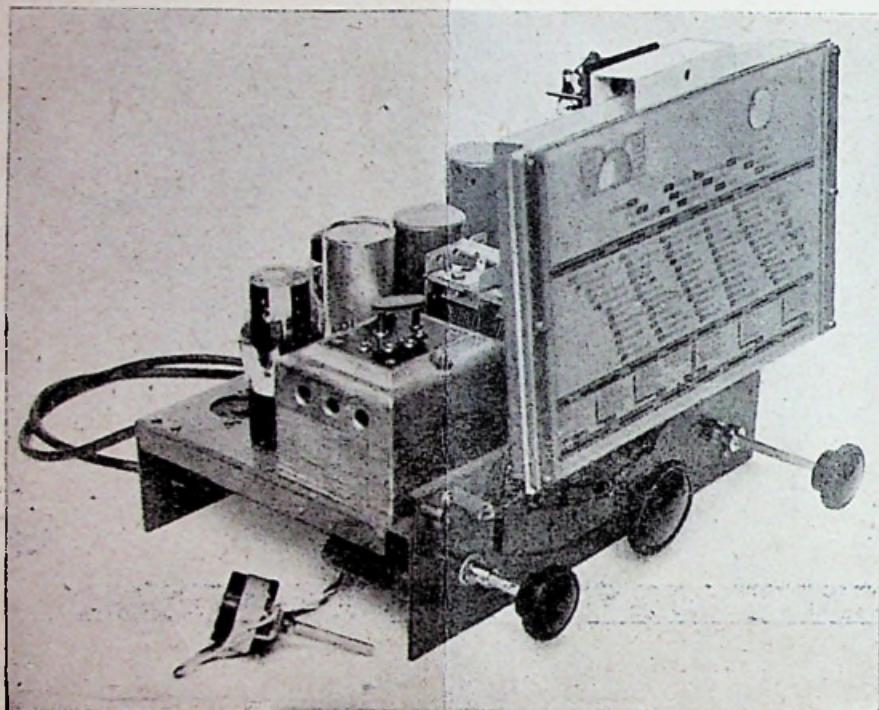
BEHEER EN REDACTIE :  
Prins Leopoldstraat, 28  
Antwerpen (Borgerhout)





# 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 2 — APRIL 1947

# RADIO

MAANDBLAD

BEHEER EN REDACTIE :  
PRINS LEOPOLDSTRAAT 28  
ANTWERPEN

# REVUE

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



GRAHAM BELL



# GRAHAM BELL

(\* 1847 † 1922)

Verleden maand sloten wij ons aan bij de algemeene hulde die gebracht werd aan den grooten Amerikaanschen uitvinder Edison, ter gelegenheid van de honderdste verjaring zijner geboorte.

Deze maand gaan onze gedachten naar den grooten Engelschen uitvinder Graham Bell, die eveneens voor honderd jaar geboren werd en wel te Edinburgh in Schotland.

De omgevingen waarin de jonge Edison en de jonge Bell hun jeugd doorbrachten waren gansch verschillend.

Het werk van Edison was veelmeer een verrassing; dit van Bell was in zekeren zin de voortzetting van dat van zijn vader, grootvader en andere verwanten.

In Juni 1875, toen Bell professor in de physiologie was aan de Universiteit van Boston stak hij zijn eerste telefoon in elkaar. Zijn toestel werd gepatenteerd in 1876 en 1877.

Toen Bell in 1922 overleed, waren zoowat 21 miljoen telefoons verbonden met de verschillende centrales over de heele wereld.

En thans in 1947 — honderd jaar na de geboorte van den grooten uitvinder?

Ook Bell is de menschheid veel dank verschuldigd.

DE REDACTIE.

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

Door M.T./J.H. en P. H.  
(Vervolg van blz. 10)

### § 3. — ENERGIEVERSTERKING MET EEN TRIODE IN KLAS B

Deze werking is grafisch voorgesteld in fig. 25: de anodestroom is nul wanneer  $V_a = V_{a_0}$ . Het werkpunt ligt dus in A'. Verder hebben we slechts anodestroom gedurende een halve periode van het aangelegd signaal: hiermede moet natuurlijk rekenschap worden gehouden bij het berekenen van de vermogens.

We hebben:

$$I_{a_w} = \text{tg } \alpha \cdot OC' = \frac{1}{\rho} (V_{a_0} - V_{a_w}) \quad (1)$$

$$I_{a_w} = \text{tg } \beta \times C' A' = \frac{V_{a_w}}{R} \quad (2)$$

Rekenschap houdende met (2) wordt (1):

$$I_{a_w} = \frac{1}{\rho} (V_{a_0} - R I_{a_w})$$

$$I_{a_w} (\rho + R) = \frac{V_{a_0}}{\rho}$$

$$I_{a_w} = \frac{V_{a_0}}{R + \rho}$$

$$V_{a_w} = R \cdot I_{a_w}$$

En het nuttig wisselstroomvermogen:

$$N_{a_w} = \frac{1}{2} \cdot \frac{I_{a_w} V_{a_w}}{2} = \frac{1}{4} \left( \frac{V_{a_0}}{R + \rho} \right)^2 R$$

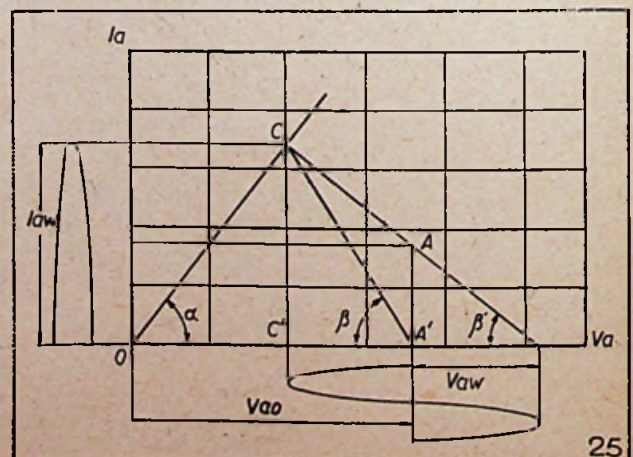
Dit vermogen is maximum voor

$$R = \rho$$

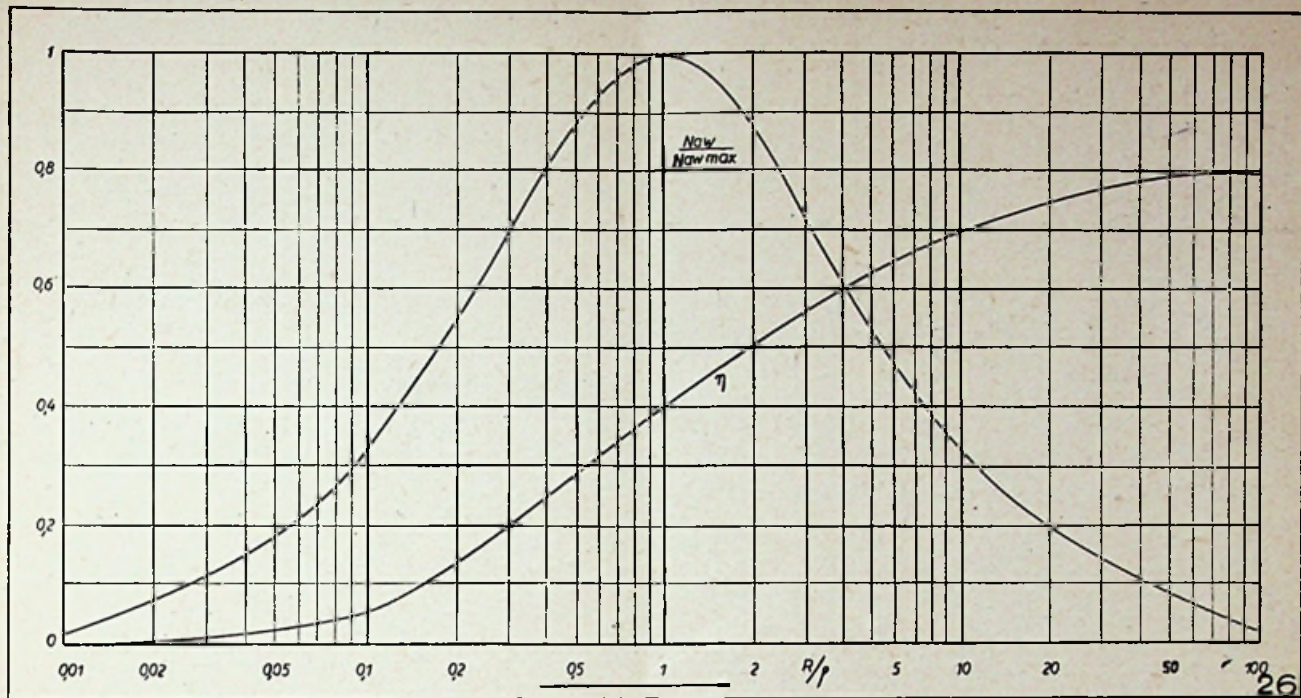
en bedraagt dan

$$(N_{a_w})_{\max} = \frac{V_{a_0}^2}{16 R}$$

Om het aan de buis geleverd gelijkstroomvermogen te berekenen moeten we de gemiddelde waarde van den anodestroom kennen. Deze gemiddelde waarde bekomen we door  $i_a = I_{a_w} \sin \omega t$  te integreeren over een halve periode en de integrale te deelen door  $\frac{T}{2}$ .







$$I_a \text{ gem} = \frac{2}{T} \int \frac{T}{2} I_{a_w} \cdot \sin \omega t \cdot dt =$$

$$\frac{2 I_{a_w}}{\pi} = \frac{2 V_{a_0}}{(R + \rho)\pi}; V_a \text{ gem} = V_{a_0}$$

Rekenschap houdend met het feit dat de lamp slechts gedurende een halve periode werkt, vinden we voor het verbruikt gelijkstroomvermogen:

$$N_a = \frac{1}{2} \cdot I_a \text{ gem} \cdot V_a \text{ gem}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{V_{a_0}}{(R + \rho)\pi} \cdot V_{a_0} = \frac{V_{a_0}^2}{(R + \rho)\pi}$$

Het rendement:

$$\eta = \frac{N_{a_w}}{N_a} = \frac{\frac{1}{4} \left( \frac{V_{a_0}}{R + \rho} \right)^2 R}{\frac{V_{a_0}^2}{(R + \rho)\pi}} = \frac{1}{4} \frac{R \pi}{R + \rho}$$

Voor  $R = \rho$  (optimum geval) is

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

en

$$\eta = \frac{\pi}{8} = 39,3 \%$$

In fig. 26 geven we het grafische verloop van

$$\frac{N_{a_w}}{(N_{a_w})_{\max}} = \frac{4 R^2}{(R + \rho)^2}$$

en

$$\eta = \frac{1}{4} \frac{R \pi}{R + \rho}$$

in functie van  $\frac{R}{\rho}$ .

#### § 4. — ENERGIEVERSTERKING MET EEN PENTODE IN KLAS B

We veronderstellen nog altijd  $V_{a_0}$  vastgesteld. In het optimum geval ligt het werkpunt in  $A'$  (fig. 27):

$$I_{a_w} = \text{tg } \beta \times OA' = \frac{1}{R_{\text{opt}}} \cdot V_{a_0}$$

$$V_{a_w} = V_{a_0}$$

Nuttig anodevermogen:

$$(N_{a_w})_{\max} = \frac{1}{2} \left( \frac{I_{a_w} V_{a_w}}{2} \right) = \frac{V_{a_0}^2}{4 R_{\text{opt}}}$$

We hebben:

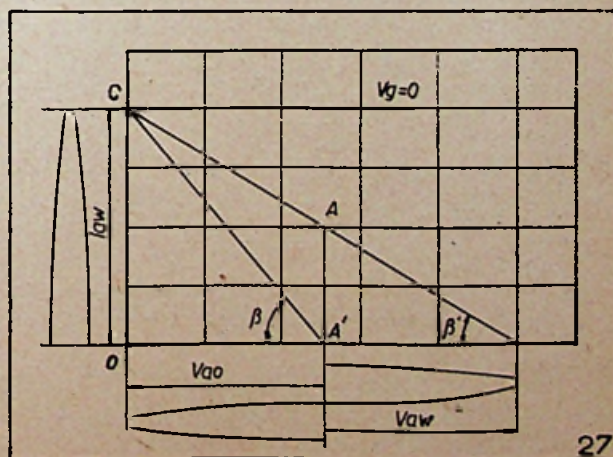
$$\text{tg } \beta = \frac{1}{R_{\text{opt}}} = \frac{I_0}{V_{a_0}}$$

Dus:

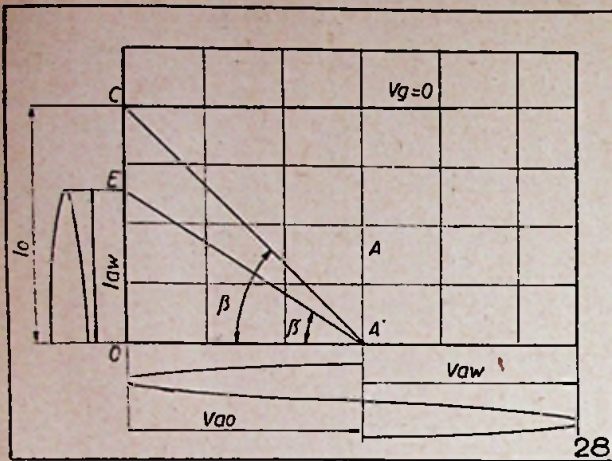
$$R_{\text{opt}} = \frac{V_{a_0}}{I_0} = \frac{1}{2} \frac{2 V_{a_0}}{I_0} = \frac{R_0}{2}$$

(met de bepaling die we voor  $R_0$  hebben gegeven in § 2). Bijgevolg:

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







Berekenen we het geleverd gelijkstroomvermogen :

$$I_a \text{ gem} = \frac{2 I_{a_w}}{\pi} = \frac{2 V_{a_0}}{\pi R_{\text{opt}}}$$

$$V_a \text{ gem} = V_{a_0}$$

$$N_a = \frac{1}{2} \left( 2 \frac{V_{a_0}}{\pi R_{\text{opt}}} \times V_{a_0} \right) = \frac{V_{a_0}^2}{\pi R_{\text{opt}}} = \frac{2 U_{a_0}^2}{\pi R_0}$$

En het rendement, in het optimum geval :

$$\eta_{\text{opt}} = \frac{(N_a)_{\text{max}}}{N_a} = \frac{\frac{2 R_0}{2 V_{a_0}}}{\frac{2 V_{a_0}}{\pi R_0}} = \frac{\pi}{4} = 78,5 \%$$

Onderzoeken we thans de waarden van  $N_{a_w}$ ,  $N_a$  en  $\eta$  wanneer we een belasting gebruiken verschillend van de optimumbelasting

$$R = \frac{R_0}{2}$$

**EERSTE GEVAL:**  $R > \frac{R_0}{2}$  (fig. 28) :

$$\beta' < \beta$$

Nuttig vermogen :

$$I_{a_w} = \text{tg } \beta' \times OA' = \frac{1}{R} = V_{a_0}$$

$$V_{a_w} = V_{a_0}$$

$$N_{a_w} = \frac{1}{2} \frac{I_{a_w} V_{a_w}}{2} = \frac{V_{a_0}^2}{4 R}$$

en

$$\frac{N_{a_w}}{N_{a_w \text{ max}}} = \frac{\frac{V_{a_0}^2}{4 R}}{\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0}} = \frac{R_0}{2 R}$$

Gelijkstroomvermogen :

$$I_a \text{ gem} = \frac{2 V_{a_0}}{\pi R}$$

$$V_a \text{ gem} = V_{a_0}$$

$$N_a = \frac{1}{2} \left( \frac{2 V_{a_0}}{\pi R} \right) V_{a_0} = \frac{V_{a_0}^2}{\pi R}$$

Rendement :

$$\eta = \frac{N_{a_w}}{N_a} = \frac{\pi}{4} = 78,5 \% = \text{constante.}$$

**TWEEDE GEVAL:**  $R < \frac{R_0}{2}$  (fig. 29) :

$$\beta' > \beta$$

De belastingskarakteristiek gaat nog steeds door A' maar wordt begrensd door de waarde  $I_0$  :

$$I_{a_w} = V_{a_0} \cdot \text{tg } \beta = \frac{U_{a_0}}{\frac{R_0}{2}} = \frac{2 V_{a_0}}{R_0}$$

$$I_{a_w} = D D' = V_a \times \text{tg } \beta' = \frac{V_a}{R}$$

Nuttig anodevermogen  $N_{a_w}$  :

$$N_{a_w} = \frac{1}{2} \frac{I_{a_w} V_{a_w}}{2} = \frac{1}{4} \frac{2 V_{a_0}}{R_0} \times \frac{2 V_{a_0}}{R_0} \times R = \frac{V_{a_0}^2}{R_0^2} R$$

en

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

Verbruikt gelijkstroomvermogen :

$$I_a \text{ gem} = \frac{2 I_a}{\pi} = \frac{4 V_{a_0}}{\pi R_0}$$

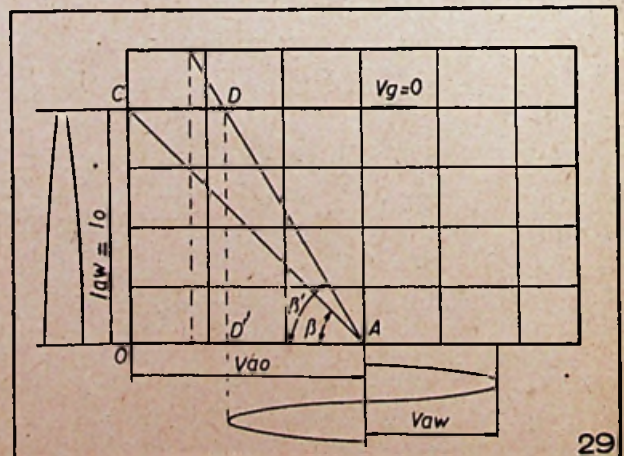
$$V_a \text{ gem} = V_{a_0}$$

$$N_a = \frac{1}{2} \cdot \frac{4 V_{a_0}}{\pi R_0} \times V_{a_0} = \frac{2 V_{a_0}^2}{\pi R_0}$$

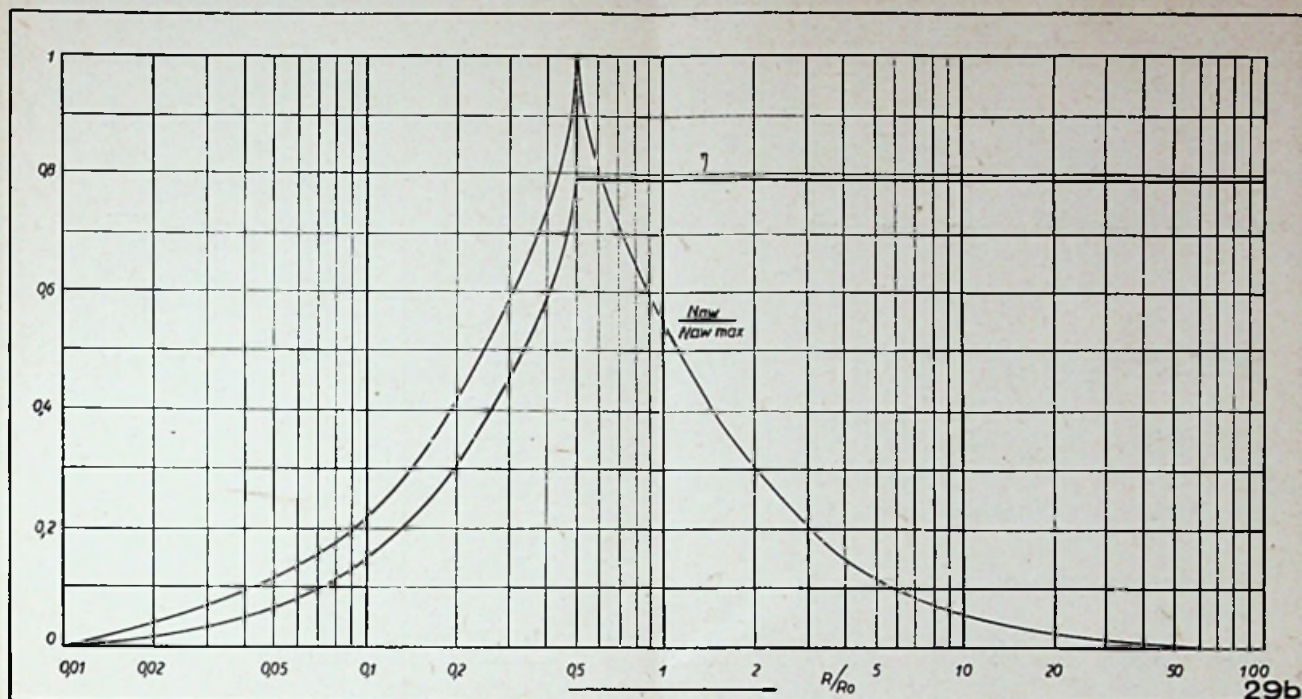
Rendement :

$$\eta = \frac{N_{a_w}}{N_a} = \frac{\frac{V_{a_0}^2}{R_0^2} R}{\frac{2 V_{a_0}^2}{\pi R_0}} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{R}{R_0}$$

In fig. 29 b geven we opnieuw het grafisch verloop van de kromme  $\frac{N_{a_w}}{(N_{a_w})_{\text{max}}}$  en  $\eta$  in functie van de verhouding  $\frac{R}{R_0}$ .







§ 5. — ENERGIEVERSTERKING MET PARALLELE OF PUSH-PULL-SCHAKELING VAN TRIODES OF PENTODES

1. — Parallelschakeling van buizen (fig. 30).

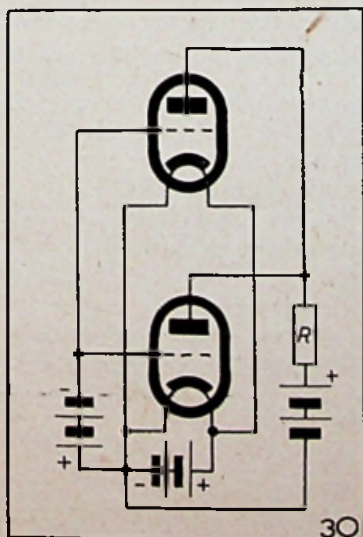
De resulterende inwendige weerstand van twee triodes in parallel bedraagt  $\frac{\rho}{2}$ .

De optimumbelasting bedraagt bijgevolg voor twee triodes in parallel klas A:

$$R_{opt} = 2 \left( \frac{\rho}{2} \right) = \rho$$

Voor pentodes vervangen we, zooals in al wat voorafgaat,  $\rho$  door den equivalenten weerstand  $R_0$ . De optimum belasting bedraagt voor twee pentodes in parallel klas A:

$$R_{opt} = \frac{R_0}{2}$$



2. — Push-pull schakeling van buizen (fig. 31).

De resulterende inwendige weerstand van twee triodes in push-pull bedraagt  $2\rho$ ; van twee pentodes  $2R_0$ .

In push-pull klas A, werkt elke buis, afzonderlijk genomen, in klas A en hebben we optimum werkingsvoorwaarden (maximum afgeleverd energie  $N_{av}$  voor  $\frac{R}{2}$  (belasting van een buis)

gelijk aan  $2\rho$ , dus  $R = 4\rho$  voor twee trioden. Voor pentoden, push-pull klas A, is de voorwaarde:  $R/2 = R_0$  of  $R = 2R_0$ .

De optimum werkvoorwaarden in push-pull klas B is voor de triodes:  $R/2 = \rho$  of  $R = 2\rho$ .

Voor de pentodes:

$$R/2 = \frac{R_0}{2} \quad \text{of} \quad R = R_0$$

We besluiten dit hoofdstuk met een tabel die de voorgaande resultaten samenvat. Ze geeft, voor de verschillende gevallen, voor optimabelasting en voor volle uitsturing van het rooster: het maximum nuttig uitgangsvermogen  $(N_a)_{max}$ , het rendement en de transformatieverhouding

$$u = \frac{n_2}{n_1}$$

van den uitgangstransformator aangesloten aan een luidsprekerspoel van impedantie  $Z_l$  (we herinneren er aan dat

$$u = \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{Z_l}{R}}$$

met  $n_1$  = aantal windingen van de volledige primaire wikkeling;  $n_2$  = aantal windingen van de secundaire wikkeling).



TABEL

SCHAKELING	OPTIMUM BELASTING R =	(Na <sub>w</sub> ) max.	RENDEMENT voor (Na <sub>w</sub> ) max.	$u^2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$
Een triode, klas A . . . . .	2 ρ	$\frac{V_{a_0}^2}{16 \rho}$	25 %	$\frac{Z_1}{2 \rho}$
Een triode, klas B . . . . .	ρ	$\frac{V_{a_0}^2}{16 \rho}$	39,3 %	$\frac{Z_1}{\rho}$
Twee triodes, parallel, klas A .	ρ	$\frac{V_{a_0}^2}{8 \rho}$	25 %	$\frac{Z_1}{\rho}$
Twee triodes, push-pull, klas A .	4 ρ	$\frac{V_{a_0}^2}{8 \rho}$	25 %	$\frac{Z_1}{4 \rho}$
Twee triodes, push-pull, klas B .	2 ρ	$\frac{V_{a_0}^2}{8 \rho}$	39,3 %	$\frac{Z_1}{2 \rho}$
Een pentode, klas A . . . . .	R <sub>0</sub>	$\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0}$	50 %	$\frac{Z_1}{R_0}$
Een pentode, klas B . . . . .	$\frac{R_0}{2}$	$\frac{V_{a_0}^2}{2 R_0}$	78,5 %	$\frac{2 Z_1}{R_0}$
Twee pentodes, parallel, klas A .	$\frac{R_0}{2}$	$\frac{V_{a_0}^2}{R_0}$	50 %	$\frac{2 Z_1}{R_0}$
Twee pentodes, push-pull, klas B	2 R <sub>0</sub>	$\frac{V_{a_0}^2}{R_0}$	50 %	$\frac{Z_1}{2 R_0}$
Twee pentodes, push-pull, klas B	R <sub>0</sub>	$\frac{V_{a_0}^2}{R_0}$	78,5 %	$\frac{Z_1}{R_0}$

(Vervolgt)

Op zoek naar de...

## Nieuwste Britsche en Amerikaanse Kleurcodes

(Vervolg van blz. 10)

### 5. — Kleurencode voor losse stekkers. (Brit. & V.S.)

Hoogste positieve H.S.	Rood
2° hoogste positieve H.S.	Geel
3° hoogste positieve H.S.	Groen
4° hoogste positieve H.S.	Blauw
Positieve LS.	Rose
Negatieve L.S.	Zwart
Negatieve H.S.	Zwart
Positieve roosterpolarisatie	Zwart
Hoogste negatieve roosterpolarisatie.	Bruin
2° hoogste negatieve roosterpolarisatie	Grijs
3° hoogste negatieve roosterpolarisatie	Wit
Ieder bijkomende geleider	Paars
Iedere middenaftakking	Wit

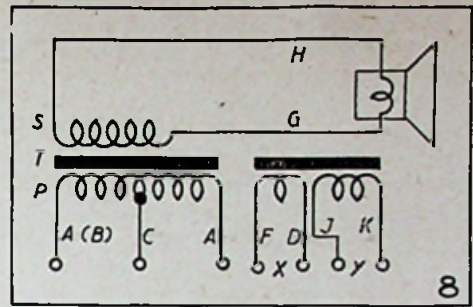
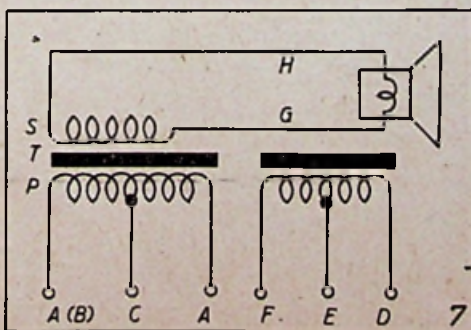
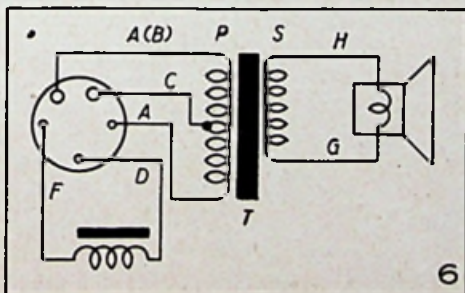
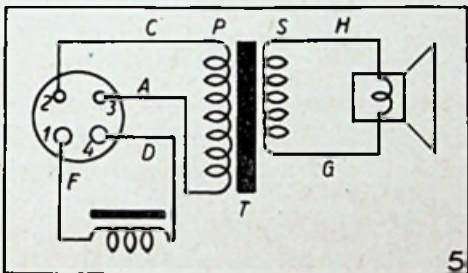
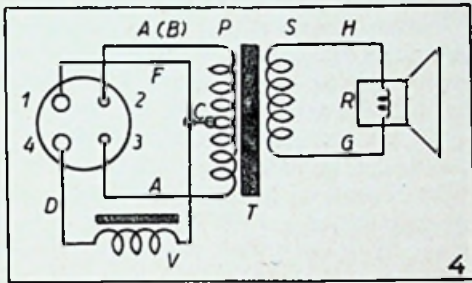
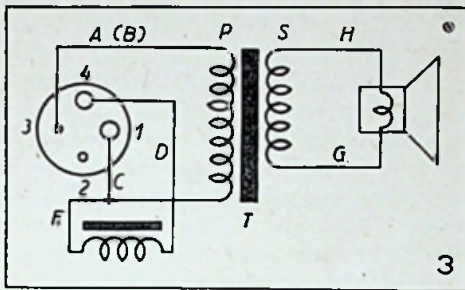
### 6. — Amerikaanse kleurencode voor geleiders van luidsprekers en verbindingsstekkers.

De letters naast de geleiders uit onderstaande teekeningen hebben de volgende beteekenis (fig. 3 tot en met 8) :

T	= Uitgangstransformator
P	= Primaire wikkeling
S	= Secondaire wikkeling
V	= Veldspoel
R	= Spreekspoel
X	= Veld met kleinen weerstand
Y	= Veld met hoogen weerstand
A	= Blauw
B	= Bruin
C	= Rood
D	= Zwart met roode streep
E	= Grijs met roode streep



- F = Geel met rode streep
- G = Zwart
- H = Groen
- J = Zwart met groene streep
- K = Geel met groene streep

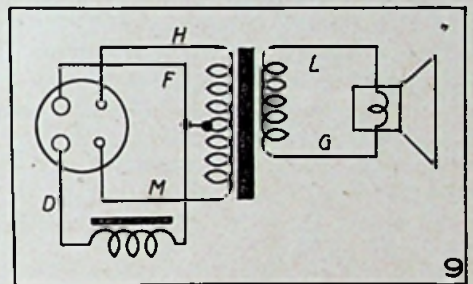


7. — Britsche kleurencode voor geleiders van luidsprekers.

Zie figuur 9.

B, C, F, D, H hebben dezelfde betekenis als in de Amerikaanse code (zie 6).

L = wit en M = kastanjebruin.



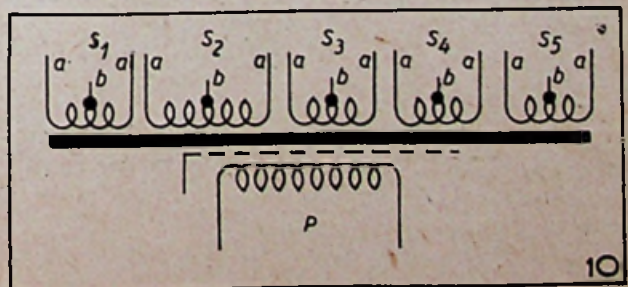
8. — Amerikaanse kleurencode voor nettransformatoren.

(Zie fig. 10).

Primaire geleiders : P : zwart.

Secondaire geleiders :

- |  |  |
|--|--|
| S <sub>1</sub> Gloeidraad gelijk-richter | } a = geel<br>b = geel en blauw gestreept        |
| S <sub>2</sub> Plaatsspanning (H.S.)     |  |
| S <sub>3</sub> Gloeidraad nr. 1.         | } a = groen<br>b = groen en geel gestreept       |
| S <sub>4</sub> Gloeidraad nr. 2.         |  |
| S <sub>5</sub> Gloeidraad nr. 3.         | } a = leikleur<br>b = leikleur en geel gestreept |
|  |  |



(Vervolgt)



# WIJ BOUWEN ZELF...

## DE 3 + 1 + 1 SUPER 247

(Vervolg van blz. 19)

### METINGEN

Zoals we in ons voorgaand artikel hebben medegedeeld werden in ons laboratorium verschillende metingen uitgevoerd op het toestel dat we tot dusverre zelf hebben gebouwd en afgeregeld.

Deze metingen moeten ons natuurlijk een duidelijk beeld geven van de hoedanigheid van het toestel, in zijn geheel, en eveneens in zijn onderdeelen. Daarom werden metingen uitgevoerd op het laagfrequent gedeelte van het toestel, op het middenfrequent gedeelte en op het volledig toestel. Voor dit laatste werden, zoals we verder zullen zien, drie eigenschappen uitgemeten nl. de gevoeligheid, de selectiviteit en de getrouwheid.

We gaan thans, meer in 't bijzonder, elk dezer metingen onderzoeken.

#### Meting van de laagfrequent weergave.

Deze meting moet toelaten ons een begrip te vormen over de hoedanigheid van het laagfrequent gedeelte van het toestel, 't is te zeggen dit gedeelte dat het triodegedeelte van de tweede ECH21 en het pentodegedeelte van de EBL21 omvat.

Om deze meting te kunnen uitvoeren moeten we natuurlijk beschikken over een bron van laagfrequent tonen (laagfrequentgenerator) die alle tonen kan voortbrengen begrepen binnen een band van, laten we zeggen, 50 tot 10.000 Hertz (trillingen of perioden per seconde). Deze trillingen worden gestuurd naar het laagfrequent gedeelte van den ontvanger die moet worden uitgetest. Verder moeten we ook nog beschikken over een meettoestel dat het uitgangsvermogen van den ontvanger kan meten (uitgangsvermogenmeter of, zoals men dikwijls zegt, naar de Engelsche benaming, een outputmeter).

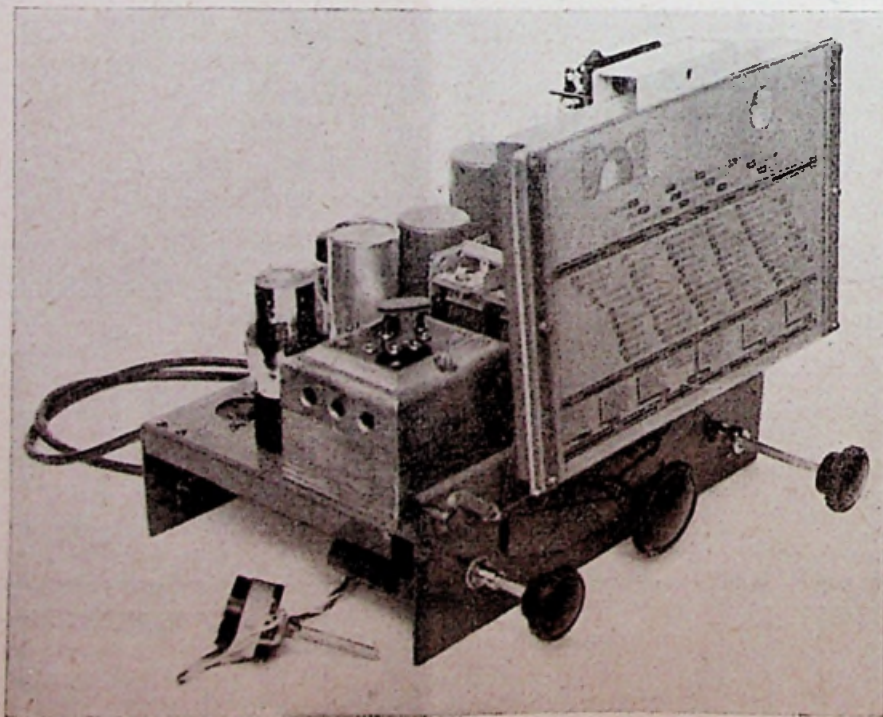
Het volledig schema van de schakeling die men moet verwezenlijken om de laagfrequent weergave te meten wordt hieronder voorgesteld (fig. 1).

A is de laagfrequentgenerator die de tonen voortbrengt begrepen tusschen 50 en 10.000 Hertz en waarvan de sterkte van het uitgangssignaal kan geregeld worden bij middel van den attenuator ATT.

V is een voltmeter waarvan de gevoeligheid constant blijft over den volledige laagfrequentband.

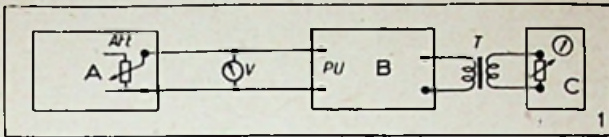
B is de ontvanger.

T de uitgangstransformator.



De 3 + 1 + 1 Super 247 (voorzicht)





C de uitgangsvermogenmeter.

De meting zelf wordt nu als volgt uitgevoerd :

1°) De laagfrequentoscillator A wordt aan de klemmen P.U. (pick-up) van den ontvanger verbonden. In shunt over deze verbinding sluit men voltmeter V aan die dus een constante gevoeligheid moet bezitten over den volledige laagfrequentband. Deze voltmeter moet dienen om de ingangsspanning constant te houden.

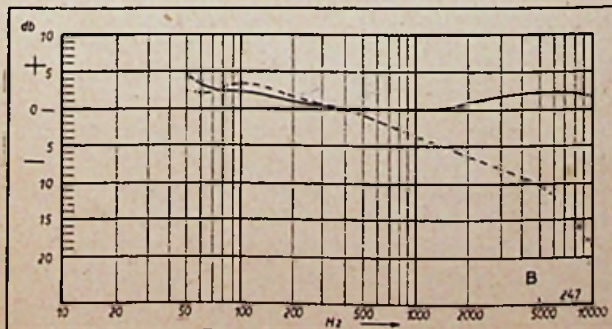
2°) Aan de secundaire klemmen van den uitgangstransformator T verbindt men een uitgangsvermogenmeter. Hiervoor heeft men natuurlijk den luidspreker moeten afkoppelen. De belastingsweerstand van den outputmeter wordt ingesteld op een impedantie die overeenstemt met de impedantie van de spreekspoel van den luidspreker, t.t.z. 3,5 ohm.

3°) Men stelt den geluidsterkteregelaar van den ontvanger in op maximum en voor een eerste reeks metingen draait men de toonregelaar volledig in (in een tweede reeks metingen zullen we dan den toonregelaar volledig uitdraaien). De laagfrequentoscillator wordt op 400 Hertz gezet en men regelt het ingangssignaal zoodanig dat men op den outputmeter een uitgangsvermogen afleest van ongeveer 250 milliwatt.

4°) De spanning over de ingangsklemmen wordt nu constant gehouden en men regelt de frequenties van den laagfrequentoscillator tusschen 50 en 10.000 Hertz. Voor elke meetfrequentie leest men het uitgangsvermogen af op den outputmeter. Deze waarden zijn karakteristiek voor de versterking van het laagfrequentgedeelte op de verschillende frequenties.

Het is natuurlijk van het allergrootste belang dat men gedurende deze metingen noch den geluidsterkteregelaar noch den toonregelaar van instelling wijzigt. Zoodanig we ook reeds hebben gezegd zullen we een eerste reeks metingen uitvoeren met den toonregelaar volledig ingedraaid, daarna een tweede reeks metingen met den toonregelaar volledig uitgedraaid.

Nadat de metingen werden uitgevoerd (of beter nog terwijl ze worden uitgevoerd) stelt men de resultaten grafisch voor. Men drukt



daarom de verhouding uit tusschen het uitgangsvermogen afgelezen op een willekeurige frequentie en het uitgangsvermogen op 400 Hertz (250 milliwatt). En men bekomt dan twee krommen voorgesteld in B. De volle lijn stemt overeen met den toonregelaar op normaal; de stippellijn met den toonregelaar op grof.

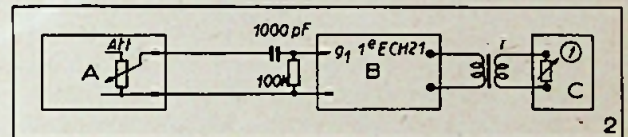
Over de beteekenis van de aanduiding db (decibell) naast den verticalen as der kromme B zullen we, in ons volgend nummer, ten gerieve der oningewijden, meer uitleg verstrekken.

### Metingen op het middenfrequentgedeelte.

We veronderstellen dat he middenfrequentgedeelte afgeregeld werd zoodanig we het hebben uiteengezet in onze vorige bijdrage. Er worden twee soorten metingen uitgevoerd. De eerste betreft de gevoeligheid van den middenfrequentversterker; de tweede, de selectiviteit.

### Gvoeligheid van het middenfrequentgedeelte :

De schakeling die verwezenlijkt moet worden is hieronder voorgesteld (fig. 2).



A is ditmaal een hoogfrequent signaalgenerator, gemoduleerd met 400 Hz op 30 %, met een frequentieband van 300 kHz tot 600 kHz;

B de ontvanger;

T de uitgangstransformator;

C de uitgangsvermogenmeter.

Merken we op dat de uitgangsaansluiting dezelfde blijft als voor de laagfrequentmetingen.

De metingen worden als volgt uitgevoerd :

1°) De hoogfrequent signaalgenerator wordt over een capaciteit van 1000 picofarad en een lekweerstand van 100.000 ohm verbonden met het ingangstrooster van het hexodegedeelte van de eerste ECH21. De tweede uitgangsklem van den H.F.-signaalgenerator wordt verbonden met de klem « Terre » van den ontvanger.

2°) De H.F.-signaalgenerator wordt ingesteld op de middenfrequentie, 't is te zeggen, op 472 kHz, en gemoduleerd met 400 Hz op 30 %.

Volumesterkteregeling wordt op maximum geplaatst en de toonregelaar volledig uitgezet.

3°) Bij middel van den attenuator (ATT) van den H.F.-signaalgenerator regelt men het ingangssignaal tot men een uitgangsvermogen bekomt van 50 milliwatt.

De waarde van het ingangssignaal is karakteristiek voor de gevoeligheid van het middenfrequentgedeelte.

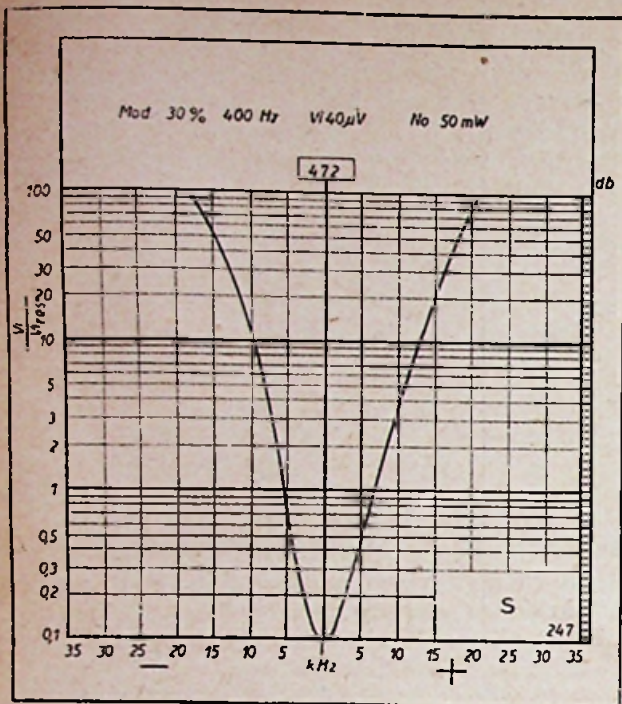
### Selectiviteit van het middenfrequentgedeelte.

Om nu de selectiviteit te meten verstelt men achtereenvolgens de frequentie een zeker aantal kHz boven en onder de afstemfrequentie 472 kHz.

Voor elke frequentie regelt men den attenuator ATT bij om terug op 50 milliwatt uitgangsvermogen te komen.

De verhouding tusschen de origineele gevoelig-



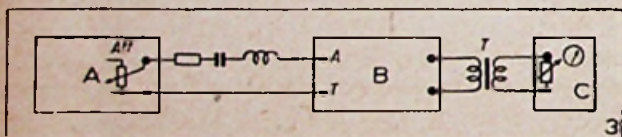


heid op 472 kHz en deze gemeten op de afwijkende frekwentie geeft de selectiviteit aan van het middenfrequentgedeelte.

Men kan opnieuw deze verhoudingen grafisch voorstellen en dan bekomt men de selectiviteitskromme S die hiernaast nogmaals werd overgedrukt.

**METINGEN OP HET VOLLEDIGE TOESTEL.**

De metingen die uitgevoerd worden op het volledige toestel hebben betrekking op zijn gevoeligheid, zijn selectiviteit en zijn getrouwheid.



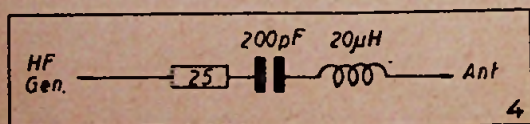
**Gevoeligheid van het volledige toestel:**

De metingen worden uitgevoerd volgens onderstaande schakeling (fig. 3).

De uitgangsofstelling is dezelfde als voor de voorgaande metingen. De H.F.-signaalgenerator wordt met de antenne- en aardklemmen verbonden over een kunstantenne zoals de figuur het opgeeft.

Deze kunstantenne (fig. 4) vervangt in zekeren zin de echte antenne die aan het toestel wordt aangesloten en bestaat uit de serieschakeling van een weerstand (25 ohm), een capaciteit (200 picofarad), en een zelfinductie (20 microhenry). Deze waarden stemmen overeen met de gemiddelde waarden dezer elementen in een gemiddelde antenne.

De H.F.-signaalgenerator A wordt thans inge-



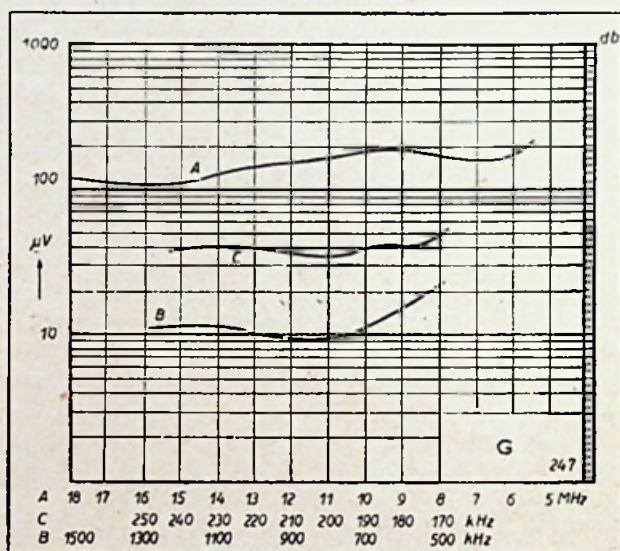
steld op het bereik 150 kHz tot 20 MHz en nog steeds gemoduleerd met 400 Hz op 30 %.

De metingen gebeuren als volgt (Geluidsterkteregelaar op maximum en toonregelaar op minimum).

1°) Men stuurt achtereenvolgens H.F.-signalen naar het toestel op verschillende frekwenties die door den ontvanger bestreken worden en dit voor de verschillende banden.

2°) De uitgangsspanning van den H.F.-signaalgenerator wordt telkens geregeld bij middel van den attenuator zoodanig dat het uitgangsvermogen steeds 50 milliwatt bedraagt.

3°) De ingangsspanningen naar den ontvanger drukken de gevoeligheid uit van het toestel op de verschillende frekwenties. Deze gevoeligheid kan men eveneens grafisch voorstellen en dan bekomt men de kromme G.



**Selectiviteit van het volledige toestel:**

De schakeling blijft zoals in fig. 3.

Men volgt dezelfde werkwijze als degene die gevolgd werd bij de metingen van de middenfrequentselectiviteit:

1°) Men stemt bijvoorbeeld den ontvanger af op 1000 kHz bij middel van een signaal van deze frekwentie geleverd door den H.F.-signaalgenerator.

2°) Daarna regelt men de ingangsspanning bij middel van den attenuator totdat men een uitgangsvermogen bekomt van 50 milliwatt. Men noteert deze ingangsspanning.

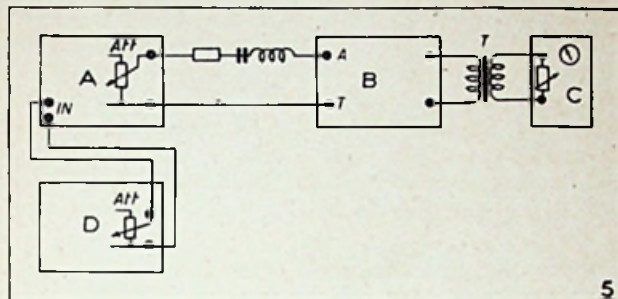
3°) Men verstemt dan den H.F.-signaalgenerator opvolgentlijk enkele kHz boven en onder het afstemsein van 1000 kHz. Men regelt opnieuw de ingangsspanning, bij middel van den attenuator, tot men weer 50 milliwatt uitgangsvermogen verkrijgt. Men noteert de waarde dezer verschillende ingangsspanningen. De verhouding ervan tot de ingangsspanning voor het afstemsein van 1000 kHz geeft ons de selectiviteit van het toestel.

Deze bewerking die uitgevoerd werd voor een afstemsein van 1000 kHz kan men nu herhalen voor andere frekwenties en in de verschillende banden.



**Kwaliteitsmeting op verschillende golfbanden met en zonder toonregeling.**

De meting wordt uitgevoerd volgens onderstaand schema (fig. 5).



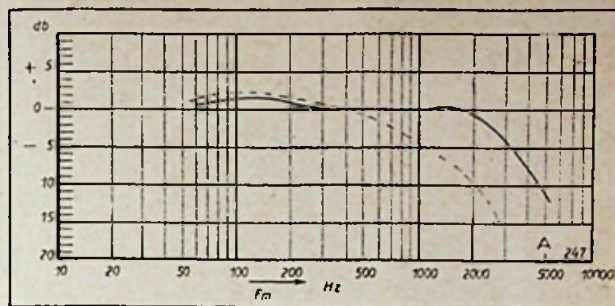
- A Hoogfrequentiegenerator, bereik 150 kHz tot 20 MHz, uitwendig gemoduleerd op 30 %.
- B uit te meten ontvanger ;
- T Uitgangstransformator ;
- C Uitgangsvermogenmeter ;
- D Laagfrequentgenerator, bereik 50 Hz tot 10.000 Hz.

De schakeling is dus dezelfde als voor de meting van de gevoeligheid en van de selectiviteit met dit verschil nochtans dat de hoogfrequentiegenerator uitwendig gemoduleerd wordt.

Men gaat als volgt te werk voor een bepaald hoogfrequentie signaal :

1°) Men moduleert het H.F.-signaal bij middel van een L.F.-signaal van 400 Hz op 30 %. Men regelt de uitgangsspanning van de H.F.-signaalgenerator bij middel van den attenuator totdat men een uitgangsvermogen krijgt van 50 milliwatt. De attenuator van den H.F.-signaalgenerator blijft verder ongewijzigd.

2°) De modulatiefrequentie regelt men thans op verschillende frequenties begrepen tusschen



50 en 10.000 Hz. Men draagt er steeds zorg voor dat voor elke modulatiefrequentie de modulatie diepte nauwkeurig op 30 % behouden blijft.

3°) Men meet dan, voor de verschillende modulatiefrequenties, het uitgangsvermogen. De verhouding hiervan tot het referentievermogen 50 milliwatt geeft ons dan een juist begrip over de kwaliteit van het toestel. Voor onzen super 247 werd dit grafisch voorgesteld in de krommen A.

Een eerste kromme werd opgenomen met den toonregelaar volledig uit, een tweede met den toonregelaar volledig in.

Zoo hebben we dus een overzicht gekregen van de verschillende metingen die werden uitgevoerd op den super 247.

Zij geven ons een kijk op de eigenschappen van dit toestel en wijden ons tevens in in de meettechniek die toegepast wordt op moderne toestellen.

Het is natuurlijk erg spijtig dat er heel wat toestellen noodig zijn om deze metingen te kunnen uitvoeren : laagfrequent-oscillator, meetzender, uitgangsvermogenmeter, enz. en hierover beschikt een beginneling natuurlijk niet. Eenmaal krijgt hij echter wel de kans er nader kennis mee te maken.

## WIJ BOUWEN ZELF...

*In Nr. 3 der Radio Revue*

VERSTERKER 110 - 220 V  
6,5 W

VOOR GRAMOFONWEERGAVE  
EN... MICROFOONVERSTERKING



# RADIO-CURSUS

## Tiende Lessenreeks

### Algemeene Radiotechniek (2)

door E. J. I. M. PALMANS

(Vervolg van blz. 371)

Daar we ons in het laatste nummer uitsluitend bezig gehouden hebben met wiskunde en grafische oefeningen en dit om ver genoeg te geraken in verband met de hier te behandelen stof, zullen we ons in dit nummer uitsluitend bezig houden met de cursus van Algemeene Radiotechniek. Op verzoek der studenten hebben we zooveel mogelijk afgezien van verwijzing naar handboeken en zal de cursus dus in zijn geheel hier worden afgedrukt, hetgeen niet wil zeggen dat we niet meermaals maar dan alleen voor uitdieping zullen verwijzen naar vroeger geciteerde en aanbevolen werken. Danken we meteen de redactie der Radio Revue de noodige bladzijden ter onzer beschikking te hebben willen stellen om deze integrale publicatie mogelijk te maken.

#### INLEIDING

Onmiddellijk aansluitend op de lessen van het vorig nummer zullen wij ons op de eerste plaats gaan bezig houden met de

#### I. — Toepassing der symbolische rekenwijze bij de behandeling van wisselstroomproblemen.

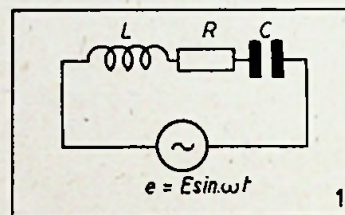
De Radiopraktijk stelt aan den ingenieur, den constructeur, den techniker een aantal dikwijls zeer ingewikkelde en soms tegenstrijdige problemen, wier oplossingen natuurlijk zouden kunnen worden gevonden langs zuiver proefondervindelijke weg, oplossingen welke echter zonder veelal het ideale resultaat op te leveren, oneindig veel tijd en geld vergen.

De theorie is echter daar om ons onmiddellijk aan te duiden hetgeen er moet gedaan worden. De radiotheorie en de studie der, in de radio-installaties zoowel op zend- als ontvangstgebied voorkomende stroomkringen zou echter nooit zulke ontwikkeling hebben aangenomen, ware het niet dat een buitengewoon elegante, maar desniettemin zeer eenvoudige rekenwijze ons in staat had gesteld de verschijnselen, die zich voordoen in wisselstroomkringen, te vergelijken aan deze die zich voordoen in gelijkstroomkringen, of nog duidelijker gezegd, de wetten der gelijkstroom eenvoudigweg toe te passen op de wisselstroomen.

Waar we nu in deze lessenreeks (Wiskunde en Grafische oefeningen) de mathematische grondslagen dezer rekenwijze gezien hebben, kunnen we voor wat haar toepassing op wisselstroomproblemen betreft tamelijk kort zijn.

We zullen ons trouwens ditmaal hiertoe beperken vermits we verplicht geweest zijn, op dat alles goed zou volgen, de wiskundelessen ditmaal wat langer te maken dan naar gewoonte.

Welnu we hebben in de vorige lessenreeks gezien, dat in een stroomkring met zelfinductie, capaciteit en weerstand (zie fig. 1) een phaseverschuiving  $\varphi$  optreedt tusschen de stroom in de keten en de spanning.



Voor de stroomintensiteit in de keten kunnen we dus schrijven

$$i = I \sin (\omega t - \varphi)$$

waarin  $\varphi$  bepaald is door

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

en  $I$  door

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

#### Hoe nu deze stroom weergegeven door een imaginaire uitdrukking?

De te zoeken uitdrukking zal ons twee zaken onmiddellijk moeten aangeven en wel:

- 1) De reële waarde van den stroom of m.a.w. de lengte van de door deze betrekking bepaalde vector. Welnu deze is ons onmiddellijk gegeven. Immers:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

- 2) Dat  $I$  ten opzichte van  $E$ ,  $\varphi^\circ$  verschoven is. Welnu hiertoe is zooals het voorgaande leert, voldoende de reële waarde (modulus) te vermenigvuldigen met

$$\cos \varphi - j \sin \varphi$$



want we hebben in de wiskundelessen immers gezien dat om een vector te draaien over  $\varphi^\circ$  het voldoende is deze te vermenigvuldigen met  $(\cos \varphi \pm j \sin \varphi)$ . Zoodat de imaginaire uitdrukking van den stroom onder zijn transcendente vorm wordt

$$|I| = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} (\cos \varphi - j \sin \varphi) \quad (1)$$

(Symbolische uitdrukkingen zullen we voortaan steeds tusschen verticale strepen zetten.)

**Overzetting der uitdrukking onder zijn gewone schrijfwijze.**

Hiertoe dienen we eerst te bepalen  $\cos \varphi$  en  $\sin \varphi$  in functie van  $R$   $L$   $C$  en  $\omega$ .

Welnu dit biedt weinig moeilijkheden vermits we  $\operatorname{tg} \varphi$  kennen. Immers

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

Om de berekening een weinig te vereenvoudigen zullen we ter verkorting stellen

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = X$$

De trigonometrie zegt ons dat :

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{1}{\sec \varphi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} \\ &= \frac{1}{R} = \frac{1}{\sqrt{R^2 + X^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \varphi &= \frac{1}{\operatorname{cosec} \varphi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{cotg}^2 \varphi}} \\ &= \frac{1}{X} = \frac{1}{\sqrt{R^2 + X^2}} \end{aligned}$$

Zoodat we deze waarden in (1) vervangend deze uitdrukking schrijven kunnen onder den vorm

$$\frac{E}{\sqrt{R^2 + X^2}} \left( \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}} - j \frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}} \right)$$

of

$$\frac{E}{\sqrt{R^2 + X^2}} \left( \frac{R - jX}{\sqrt{R^2 + X^2}} \right)$$

of

$$\frac{E}{R^2 + X^2} (R - jX)$$

of daar

$$R^2 + X^2 = (R + jX)(R - jX)$$

onder den vorm

$$\frac{E}{R + jX}$$

Hieruit volgt dat we den schijnbaren weerstand of impedantie die de wisselstroom in den kring ondervindt onder zijn imaginaire vorm kunnen schrijven als

$$Z = R + j \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$$

en voor de imaginaire uitdrukking van  $I$

$$|I| = \frac{E}{|Z|}$$

Maar daar we stilzwijgend de wisselstroomspanning als phaseoorsprong aangenomen hebben is  $E$  tenslotte de imaginaire uitdrukking van den horizontalen spanningsvector  $|E|$  zoodat we onder den meest algemeenen vorm kunnen schrijven

$$|I| = \frac{|E|}{|Z|}$$

**Zoedoende zijn wij gekomen tot een algemeene vorm van de wet van Ohm, welke ons toelaat de betrekkingen uit te drukken tusschen stroom en spanning zelfs in de wisselstroomkringen, op voorwaarde  $I$ ,  $E$  en  $Z$  te schrijven onder hun imaginaire vorm.**

**Opmerking. (Speciale gevallen).**

In hetgeen voorafgaat hebben we verondersteld, dat de wisselstroomkring, zelfinductie, ohmsche weerstand en capaciteit bevat en we hebben gezien hoe in dit geval de impedantie onder zijn imaginaire vorm kan geschreven worden als volgt:

$$|Z| = R + j \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$$

Hieruit volgt vanzelf dat in geval we alleen te doen hebben :

- a) met zuivere ohmsche weerstand de imaginaire impedantie zich herleidt tot  $|Z| = R$
- b) met een zuivere zelfinductie zonder weerstand  $|Z| = j \omega L$  immers  $R = 0$  en  $C = \infty$  immers geen condensator in den wisselstroomkring wil niet zeggen dat  $C = 0$  maar wel dat  $C = \infty$ .
- c) met zelfinductie en ohmsche weerstand

$$Z = R + j \omega L$$

want  $C = \infty$ .

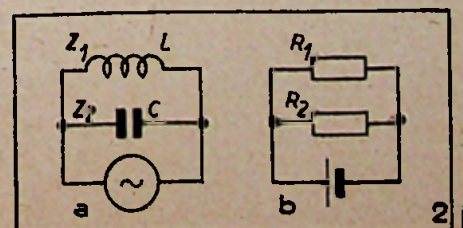
- d) met condensator

$$R = -j/\omega C \quad \text{of} \quad R = \frac{1}{j \omega C}$$

want  $R = 0$  en  $L = 0$ .

We zullen in den loop van onzen cursus « Algemeene Radiotechniek » gelegenheid genoeg hebben de zoeven opgestelde regel toe te passen.

Ik beperk me dan tot een enkel voorbeeld voor toelichting.





Gevraagd wordt de impedantie te berekenen van een parallelschakeling van een zelfinductiespoel L (met verwaarloosbare ohmsche weerstand R) en een condensator C over een wisselstroombron met cirkelfrequentie  $\omega$  (zie fig. 2a).

Vergelijken we deze schakeling met de daarnevenstaande analoge gelijkstroomschakeling (2b). Indien voor deze laatste de totale weerstand werd gevraagd schreven we

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

of

$$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Welnu deze zelfde formule is van toepassing op voorwaarde de R's te vervangen door de symbolische uitdrukking der impedanties, dus :

$$|Z| = \frac{|Z_1| \cdot |Z_2|}{|Z_1| + |Z_2|}$$

$$|Z_1| = j \omega L$$

$$|Z_2| = \frac{j}{\omega C}$$

Dus :

$$|Z_t| = \frac{j \omega L \times \frac{-j}{\omega C}}{j \omega L - \frac{j}{\omega C}}$$

$$= \frac{-j^2 \frac{\omega L}{\omega C}}{j (\omega L - \frac{1}{\omega C})} = \frac{L}{C}$$

of

$$|Z_t| = -j \frac{L/C}{\omega L - \frac{1}{\omega C}}$$

— j duidt op een phaseverschuiving van 90° (de stroom is voor op de spanning).

De werkelijke waarde van  $Z_t$  is

$$\frac{L/C}{\omega L - \frac{1}{\omega C}}$$

We zien verder nog dat deze impedantie oneindig groot wordt en de stroom in de keten dus 0 voor

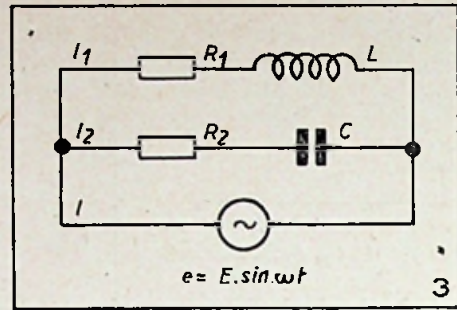
$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$$

of

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$

dus bij resonantie : De LC-keten gedraagt zich dus zooals we dat uitdrukken in dat geval als een « sperkring ».

Heb ik ditmaal misschien wat veel van U geëischt, door de tamelijk lange en misschien aanvankelijk voor U wat zware wiskundige stof, dan wil ik U toch geruststellen, door U mede te deelen, dat we thans dit « droge » maar « onmisbare » gedeelte achter den rug hebben. Ge zult me later dank weten het U te hebben aangeleerd.



**Oefening :**

Is gegeven een schakeling volgens nevenstaande figuur 3.

Wordt gevraagd : Welke betrekking moet er bestaan tusschen  $R_1$ ,  $R_2$ , L en C opdat de stroommen doorheen beide vertakkingen onderling 90° ten opzichte van elkander verschoven zijn ?

**Oplossing :**

Bepaal  $|I_1|$  en  $|I_2|$ .

Indien ze 90° ten opzichte van elkander moeten verschoven zijn, kan men schrijven dat

$$|I_1| = j |I_2|$$

Vervang hierin  $|I_1|$  en  $|I_2|$  door hun uitdrukkingen en de rest gaat dan van zelf.

**II. — Algemeene grondslagen.**

Laten wij nu overzichtelijkheidshalve eens eerst de verschillende étappen eener radio-electrische verbinding onderzoeken.

**Aan de zenzijde :** bestaat de eerste bewerking in het voortbrengen van hoogfrequente wisselstroomen, we zullen aanstonds zien hoe. Deze hoogfrequente wisselstroom brengt de electronen in de antenne in snelle trillende beweging ; er gaat dus van uit deze antenne een electrisch en magnetisch stralingsveld uit. We weten dat deze stralingsvelden

$$H^* = H^* = \frac{e}{r} \frac{a}{c^2}$$

des te sterker zijn naarmate de versnelling a van het electron grooter is, dus naarmate de frequentie der trilling grooter is (Electronica n° 134). Hoogfrequente wisselstroomen zijn dus noodig om straling op grooten afstand mogelijk te maken.

**De tweede bewerking** zal hierin bestaan de laagfrequente wisselstroomen, welke b.v. het gevolg zijn van de voor de microfoon voortgebrachte geluiden op deze hoogfrequente wisselstroomen in te planten en wel zoo dat de amplitude of de frequentie van deze hoogfrequente drager stroom gaat varieeren in het rythme van de hoogfrequente stroom. Deze bewerking noemt men de **modulatie**, resp. amplitudemodulatie of frequentiemodulatie.

**Aan de ontvangstzijde :**

**Eerste bewerking :** Het « selectionneeren » van het verlangde signaal tusschen de veelvuldige signalen of uitzendingen die den « golfband » bezetten (**afstemming van den ontvanger**).



**Tweede bewerking:** Door een omgekeerde bewerking als deze die we toepasten aan de zenzijde, namelijk de modulatie, dienen wij nu de significatieve laagfrequente energie weer te onttrekken aan de door de ontvanger opgevangen totale energie. We spreken dan van **demodulatie of detectie**.

We zullen in het verloop van onzen cursus dan nog zien dat het dikwijls voordeel is voor de **detectie** zg. **frequentieverwisseling** van de draaggolf toe te passen zonder natuurlijk de frequentie van de « moduleerende trilling » te wijzigen.

Samenvattend kunnen we dus zeggen dat de werking van zender zoowel als van ontvanger steunt op een reeks van operaties, gekenmerkt door selecties, omkeering of combinaties van frequenties.

Om nu deze verschillende bewerkingen te verwezenlijken maakt men in de tegenwoordige techniek gebruik van twee fundamentele elementen:

- 1) De resonantieketen.
- 2) De radiobuis.

We gaan hierop voor het oogenblik niet verder in aangezien we juist aan deze twee elementen de twee eerste hoofdstukken gaan besteden.

## EERSTE HOOFDSTUK

### ELECTRISCHE TRILLINGEN

Als men een veer, die in een bankschroef is ingeklemd uit zijn rusttoestand trekt en daarna loslaat, blijft zij eenigen tijd heen en weer bewegen alvorens tot rust te komen. Zoo kunnen we talrijke voorbeelden geven, waarbij een voorwerp, nadat het in beweging is gebracht, schommelende bewegingen gaat uitvoeren om een middenstand. We spreken dan van **mechanische trillingen**.

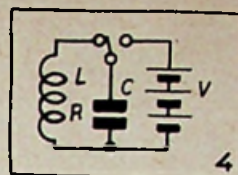
In de trillingsleer maakt men veelal onderscheid tusschen **vrije** en **gedwongen trillingen**.

Een lichaam voert een **vrije trilling** uit, wanneer dit aan zichzelf overgelaten, dus zonder uitwendige kracht blijft trillen. De aard dezer trilling en hare frequentie wordt hierbij uitsluitend bepaald door de afmetingen en de eigenschappen van het trillend systeem. Een **gedwongen trilling** noemt men de periodieke beweging, die een lichaam uitvoert tengevolge van een periodiek in richting of grootte veranderende kracht. De wijze waarop zoo'n lichaam gedwongen trilt hangt dan zoowel van eigenschappen en afmetingen van het lichaam af als van de kracht die de trilling veroorzaakt. Overeenkomstig deze vrije en gedwongen **mechanische trillingen** spreekt men nu ook van vrije en gedwongen **electriche trillingen**.

#### PAR. I

### VRIJE ELECTRISCHE TRILLINGEN

We hebben met een vrije-electrische trilling te doen wanneer in een keten een wisselstroom kan loopen zonder dat een in die keten opgenomen electromotorische kracht die stroom in stand houdt.



De keten zelf noemt men dan een « **trillingsketen** ». Zoo'n trillingsketen bestaat nu in werkelijkheid uit een spoel (met een zelfinductiecoëfficiënt en eventueel een ohmsche weerstand R) en een capaciteit C (zie fig. 4).

Door aansluiting op een gelijkstroombron V wordt condensator C opgeladen. Wij schakelen daarna den geladen condensator over op de spoel L en laten de keten aan zichzelf over. De condensator zal zich ontladen doorheen de spoel A. Vanwege de zelfinductie zal de hierin ontstane stroom een tegenelectromotorische kracht te voorschijn roepen, welke de condensator zal laden in tegengestelden zin en dezelfde verschijnselen zullen zich herhalen. In de keten is dus een bepaalde energie opgehoopt die voortdurend overgaat van het electriche veld van de condensator naar het magnetisch veld van de spoel en omgekeerd. Indien er geen enkele oorzaak moest zijn, waardoor energie uit de keten werd afgevoerd, zou dit periodieke verschijnsel oneindig voortduren. Maar iedere keten, hoe zorgvuldig mogelijk geconstrueerd, bezit altijd een ohmsche weerstand R. Daar de stroom in deze weerstand warmte ontwikkelt wordt voortdurend een gedeelte van de in de keten opgehoopte energie verbruikt. Het periodieke verschijnsel zal dus uitsterven, d.w.z. dat de amplitude van de in de keten opgewekte wisselstroom geleidelijk zal afnemen. Dit wordt **damping** genoemd; de opgewekte wisselstroom is dan een **gedempte vrije trilling**.

De wiskundige behandeling, die hier niet kan worden ondernomen, leidt tot de volgende belangrijke resultaten (zij, die zich hiervoor eventueel interesseeren kunnen *Electronia* n° 186 raadplegen).

1°) De **eigenfrequentie** van de keten, d.w.z. de frequentie van de opgewekte vrije trillingen, bedraagt

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} \quad (1)$$

Er kunnen zich dus feitelijk drie gevallen voordoen

$$\frac{R^2}{4L^2} < \frac{1}{LC}$$

of

$$R < 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$R = 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$R > 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$$



In het eerste geval is de frequentie een positief getal. In het tweede is de frequentie nul, d.w.z. dat de stroomen in de keten nimmer van richting verandert. We hebben dus geen wisselstroom. In het derde geval is het getal onder het wortelteken in formule (1) negatief en is de frequentie dus onbestaanbaar.

Zoowel in het tweede als derde geval ontladst zich de condensator, zonder dat de stroom ooit van richting verandert, er loopt dus in de keten geen wisselstroom. In ketens waarin de ohmsche weerstand de in de laatste twee genoemde waarden heeft is, is een vrije trilling dus niet mogelijk. Deze ketens zijn geen trillingsketens, doch worden **aperiodische ketens** genoemd.

Een vrije trilling is dus slechts mogelijk, indien

$$R < 2 \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (2)$$

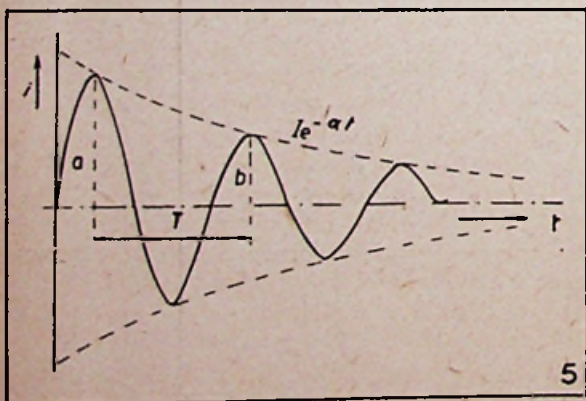
Bij trillingsketens, die in de radiotechniek gebruikt worden is  $R^2/4L^2$  in den regel te verwaarloozen tegenover  $1/LC$ . Voor die gevallen mag de eigenfrequentie dus berekend worden met de benaderende formule

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}} \quad (1a)$$

2") De berekening leert verder dat de stroom als functie van den tijd weergegeven wordt door de betrekking

$$i = \left[ I e^{-\frac{R}{2L} t} \right] \sin \omega t \quad (3)$$

Hierin is de uitdrukking tusschen haken feitelijk de amplitudewaarde; zooals wij zien neemt deze zelf af met de tijd, zooals wij hebben laten voorzien.  $I$  is de maximale waarde die de stroom oorspronkelijk heeft,  $e = 2,71828$  is het grondgetal van het neperiaansch logarithmestelsel (cf. Wisk. en graf. oef.). De functie (3) wordt grafisch voorgesteld door fig. 5. Het bedrag, waar-



mede de amplitude in een bepaald tijdsverloop afneemt hangt af van den factor  $\alpha = R/2L$  die daarom dan ook **dempingsfactor** genoemd wordt.

De verhouding tusschen de waarden, die de amplitude heeft op twee tijdstippen, die een periode uiteenliggen noemt men de **dempingsverhouding**.

In fig. 5 is de dempingsverhouding  $a/b$ . Uit formule (3) volgt verder

$$\frac{a}{b} = \frac{i_1}{L_t + r} = \frac{I e^{-\alpha t}}{I e^{-\alpha (t+T)}} = e^{\alpha T} = e^{\frac{R}{2L} T}$$

De natuurlijke of neperiaansche logarithme van deze verhouding:

$$\log \frac{a}{b} = \log e^{\frac{R}{2L} T} = \frac{R}{2L} T$$

noemt men het **logarithmisch decrement** of kortweg **decrement** (als symbool gebruikt men meestal  $d$ ) dus

$$d = \frac{R}{2L} T = \frac{R}{2L f} \quad (4)$$

Gebruik makend van formule (1a), d.w.z.  $f$  vervangend door

$$\frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}}$$

kan voor  $d$  ook worden geschreven

$$d = \pi R \sqrt{\frac{C}{L}} \quad (4a)$$

waaruit blijkt dat het decrement van een trillingsketen bepaald wordt zoowel door de waarde de van  $R$  als van het quotient  $\frac{C}{L}$ .

Door (4a) te combineeren met

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

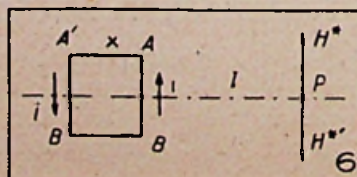
vindt men voor  $d$  nog een paar uitdrukkingen, die in berekeningen dikwijls zullen voorkomen, namelijk

$$d = \pi R \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{\pi R}{\omega L} = \pi R \omega C \quad (4b)$$

Laten we nu nog even terugkomen op de verschillende **dempingsoorzaken**. Iedere oorzaak waardoor energie uit de trillingsketen wordt afgevoerd vergroot de demping.

Als **dempingsoorzaak** hebben we reeds vermeld de **warmteontwikkeling in de ohmsche weerstand van de keten**. Hierbij dient er nochtans op gewezen te worden, dat deze weerstand tengevolge van de hoogfrequente stroomen in de keten en het daardoor optredende skineffect grooter is dan deze voor gelijkstroom (confer. Electronica n° 123). Behalve deze dienen echter nog te worden vermeld:

**Het verlies door straling**: Deze is voor een gesloten trillingskring, tot nu toe beschouwd, nu wel niet zoo bijzonder groot, hetgeen licht te be-





grijpen is. Beschouwen we namelijk een keten A B B' A (fig. 6) doorloopen door een wisselstroom met sterkte  $i$ . Zoowel de stroom in de zijde A B als in A' B' doen in een punt P een electrisch veld ontstaan. Noemen we deze respectievelijk  $H^*$  en  $H^{*'}$ . Daar op ieder oogenblik de stroom in de eene zijde tegengesteld gericht is aan deze in de andere zijde, zal dit ook het geval zijn voor de electrische velden. Daar deze zooals wij gezien hebben, evenredig zijn met het enkelvoud der afstanden, zullen deze zich onderling verhouden als

$$\frac{H^*}{H^{*'}} = \frac{1+x}{1}$$

zoodat

$$H^{*' } = \frac{1}{1+x} H^*$$

Het resulteerende veld zal dus bedragen

$$H^* - H^{*' } = H^* \left( 1 - \frac{1}{1+x} \right) = \frac{x}{1+x} H^*$$

en dus zeer klein zijn voor  $l$  groot ten opzichte van  $x$ .

In de radiotechniek, waar het er juist om gaat energie uit te stralen op groote afstanden, maakt men daarom gebruik van « open trillingsketens » (antennes) waarbij de velden elkander niet tegenwerken maar integendeel samenwerken. Maar hierop komen we binnen kort terug.

**Dielectrische verliezen:** Hierdoor verstaat men de warmteontwikkeling in het omringend isolatiemateriaal en vooral in het dielectricum van den condensator.

**Verliezen door inductiestroommen:** Zoowel in de geleiders van de keten zelf als in de omringende geleiders wordt door het magnetisch wisselveld van de trillingsketen inductiestroommen geïnduceerd waardoor in die geleiders weer warmte ontwikkeld wordt.

Beide laatste principes worden uitgebaat bij de zg. **hoogfrequentverhitting** of **electronische verhitting**, welke onder den druk der oorlogsomstandigheden zulke snelle vooruitgang gemaakt heeft en ontelbare industrieele toepassingen gevonden heeft.

(Vervolgt)

Uit de Grensgebieden der Radiotechniek...

## Nieuwe Toepassingen der Ultraviolette en Infrarode Stralingen

door J. GENARD,  
Lesgever aan de Luiksche Universiteit.

Ik ga U de geschiedenis van de ontdekking der onzichtbare stralingen niet opdisschen. Sinds lang werden ettelijke nieuwe ideëen die ontstonden in het brein van verbeeldingsrijke menschen werkelijkheid. Indien de « doodstraal » tot nog toe, God zij dank, slechts een fictie bleef, dan is dit echter niet het geval met al de stralingen die een heel eigenaardigen naam dragen en die we heden ten dage kennen zooals de cosmische stralen, de  $\gamma$  stralen, de  $x$  stralen, de ultraviolette stralen, de infrarode stralen en tenslotte de radiogolven. Al deze stralingen maken deel uit van eenzelfde familie, tot dewelke eveneens de zichtbare stralen behooren, 't is te zeggen het licht!

Elk dezer is gekenmerkt door een getal, dat men « golflengte » noemt, om haar te onderscheiden van haar geboort. Zooals tabel I het aanduidt strekken deze verschillende golflengten zich uit van minder dan  $10^{-11}$  cm voor de cosmische

stralen tot  $10^{+7}$  voor de lange Hertzsche golven. In dezen band bezetten de zichtbare stralen slechts den afstand  $4.10^{-5}$  tot  $7.10^{-5}$  cm, t.t.z. een oneindig kleine ruimte. Indien wij, zooals de spectroscopisten, de lengte  $10^{-5}$  cm een angström (1 Å) noemen, dan zien we dat het oog slechts de stralingen kan waarnemen begrepen tusschen 4000 Å (ultraviolet) en 7000 Å (infrarood).

Onder de 4000 Å, t.t.z. langs de kleinste golflengten, bevindt zich het gebied der ultraviolette stralen, dat ontdekt werd door zij inwerking op de fotografische plaat, terwijl boven de 7000 Å, in de tegenovergestelde richting, zich het gebied der infrarode stralingen bevindt, dat men dikwijls, ten onrechte, het gebied der warmtestralingen noemt.

Vóór twintig jaar stelde alleen de physicus belang in het gebied der ultraviolette stralen. Niemand anders verleende de minste aandacht aan

Tabel I.

Cosmische stralen	$\gamma$ stralen	$x$ stralen	Ultraviolette stralen	Zichtbare stralen	Infrarode stralen	Hertzsche stralen
Kleiner dan $10^{-11}$ cm	$10^{-11}$ tot $10^{-9}$ cm	$10^{-9}$ tot $10^{-6}$ cm	$10^{-6}$ tot $4.10^{-5}$ cm	$4.10^{-5}$ tot $7.10^{-5}$ cm	$7.10^{-5}$ tot $5.10^{-2}$ cm	$5.10^{-2}$ tot $10^{+7}$ cm



de ultraviolette uitstralingen eener bron, tenzij degenen die een flinken zonnslag opliepen wanneer zij al te onvoorzichtig omsprongen met de een of de andere kwikdamplamp met kwartsballoon.

Wat de infrarode stralen betref, men beschouwde ze in de verlichting zooals de pest in de geneeskunde; vermits een betrekkelijk sterke infrarode uitstraling steeds leidde naar een aanzienlijke temperatuurverhoging van de omgeving. Sedert enkele jaren is deze geestestoestand echter merkkelijk gewijzigd, dank zij de menigvuldige nieuwe toepassingen dezer twee stralingsgebieden.

We gaan de voornaamste hiervan heel snel in oogenschouw nemen.

### I. — Ultraviolet.

Spreken we vooreerst over fluorescentie en haar belang in de verlichting. In principieel vertoont de fluorescentie veel gelijkenis met den electrischen transformator. Terwijl deze laatste de spanning wijzigt in een kring, wijzigt de fluorescentie echter de golflengte eener straling. Zoo kan bijvoorbeeld een ultraviolette straling die invalt op een fluoresceerende stof opgeslorpt en omgevormd worden tot zichtbare stralen. Sommige bronnen, zooals onder meer de ontladingslampen, zenden, buiten hun zichtbare straling, een belangrijk percent ultraviolette stralingen uit, normaal niet gebruikt in de verlichting. De toevoeging, bij deze bronnen, van fluoresceerende stoffen laat toe, in het zichtbare gebied, een groot gedeelte van deze ultraviolette stralen te recupereren en op deze wijze bronnen te bekomen waarvan het lichtrendement soms tienmaal hooger ligt dan dit der naakte bronnen.

Het is echter voorzichtig de vergelijking tusschen het fluorescentieverschijnsel en den electrischen transformator niet te ver door te drijven. Deze laatste laat immers toe, naar keuze, een spanning van 110 volt om te vormen naar 220 of omgekeerd van 220 op 110; dit is niet het geval met de fluorescentie die slechts aanleiding kan geven tot een golflengteverhoging. Zoo kan een zichtbare fluorescentie opgewekt worden door ultraviolette stralen of x-stralen, echter nooit door infrarode stralen. Dit is erg spijtig, want men zou er een waar genoegen aan beleefd hebben fluoresceerende gloeilampen te fabriceren.

Voegen wij er nog aan toe, dat in sommige gevallen, de omvorming van stralingen niet slechts kan vergeleken worden met een transformator, maar tevens met een accumulator. Het fluoresceeren van sommige stoffen — die men dan «phosphoresceerend» noemt — duurt soms langer dan de excitatiestraling. Gedurende hun bestraling hebben zij energie «opgestapeld» die zij, onder vorm van fluorescentie, terug geven in een min of meer lange tijdsperiode na de bestraling.

Deze toepassing der fluorescentie op de verlichting is, ongetwijfeld, een der belangrijkste, maar er zijn er andere.

De physici weten bijvoorbeeld heel goed, dat een scherm in fluoresceerend glas toelaat het

ultraviolette spectrum eener bron te zien en dat men aldus niet genoodzaakt is er een fotografische opname te moeten van maken om haar te ontleden. Ook de foto van een ultraviolet spectrum van korte golflengte (kleiner dan 2300 Å) is niet rechtstreeks mogelijk, want de plaatemulsie is ongevoelig voor dergelijke stralingen. Men neemt zijn toevlucht tot het «gevoelig maken» der maagdelijke clichés. Dit bestaat hierin, dat men vooraf, op de emulsielaag, een zeer dunne laag machineolie of paraffine aanbrengt die, onder invloed der ultraviolette stralen, fluoresceert. De gevoelige laag wordt dan, op haar beurt, beïnvloed door deze fluoresceerende straling.

Vestigen wij er ook nog de aandacht op dat het fluoresceerend verschijnsel eveneens toelaat de foto-electrische cellen te gebruiken voor het meten der stralingen waarvan de golflengte niet in het gebied hunner gevoeligheid ligt. Zoo is een cæsiumcel practisch ongevoelig voor de ultraviolette stralen onder de 3000 Å. De toevoeging, op haar ballon, van een geschikte fluoresceerende laag maakt haar gebruik ook in dit geval mogelijk.

De commercieele en industriele toepassingen der fluorescentie krioelen letterlijk. De opsomming van enkele onder hen zullen volstaan om er U van te overtuigen.

In talrijke gevallen stelt men, op staanden voet, het bedrog en de vervalsching van producten vast dank zij het fluoresceerende licht. De vermengingen van margarine en boter, van kunstmatige en natuurlijke honig, van aardappelmeel en meel worden oogenblikkelijk zichtbaar; zelfs kan men dikwijls de verhoudingen opgeven.

De diverse papiervarieteiten onderscheiden zich door verschillende fluoresceerende tinten.

De weefsels van dierlijken oorsprong fluoresceeren in 't blauw; die van plantaardigen oorsprong meestal in 't geel. De diverse soorten kunstzijde laten zich gemakkelijk onderscheiden. De kwaliteit der olie kan eveneens worden nagegaan volgens de fluoresceertint.

In de Vereenigde Staten voegen de verschillende benzineproducenten een zekere hoeveelheid fluoresceerende stoffen bij hun producten wat hen toelaat, bij den kleinhandelaar, op snelle en doelmatige wijze hun producten te laten controleren.

De scheiding der echte en der valsche parels gebeurt onmiddellijk; de eerste vertoonen een paarlemoerachtige fluorescentie, terwijl de tweede volstrekt zwart blijven.

De verschillende brandverffabricaties bezitten eveneens karakteristieke fluoresceerende kleuren, wat onder meer toelaat, onmiddellijk de vervalsching van de rijksverkeerplaten voor auto's en fietsen vast te stellen.

Het toepassingsgebied is nog meer uitgestrekt in de kleur- en verfindustrie waar men heel snel de vervalschingen kan achterhalen.

In de criminologie kan men veel geheime schriften ontdekken, zonder dat men beroep moet doen op scheikundige methodes die dikwijls de documenten vernietigen. De vervalsching van bankbil-



jetten wordt ook snel ontdekt door het onderzoek van de fluorescentie van de gebruikte inkt en papier.

De echtheid der postzegels wordt op dezelfde wijze vastgesteld.

Doorschrappingen, tekstveranderingen op brieven, checks, officieele stukken, enz... kunnen volstrekt onzichtbaar zijn bij gewoon licht, komen echter te voorschijn in fluoresceerend licht.

Experten in kunstschilderijen en verven kennen thans de belangrijkheid der fluoresceerende ontleedkunde. Zoo bijvoorbeeld fluoresceert het zinkwit niet op dezelfde wijze als het loodwit. Daar dit laatste nu slechts sedert het begin der XIX<sup>e</sup> eeuw wordt aangewend in schilderwerk, bezit men een heel gemakkelijk middel om oude schilderwerken uit moderne te erkennen. Oude lakken en vernissen fluoresceeren eveneens op een wijze die duidelijk verschilt van die der nieuwste producten. De identificatie van talrijke schilderijen kon op deze manier vastgesteld worden; evenals de verbeteringen en de herstellingen die er aan werden uitgevoerd.

In de paleontologie, komt de versteening der planten en der dieren beter uit in het fluoresceerend licht.

In de archeologie heeft het onderzoek der perkamenten met ultraviolet licht toegelaten prachtige zaken te ontdekken die totaal onzichtbaar waren met gewoon licht. De oude schriften, waarvan de inkt blijkbaar verdwenen was, worden dikwijls leesbaar door fluorescentie onder inwerking der ultraviolette stralen.

Stappen wij thans over naar de belangrijkste toepassing der ultraviolette stralen: de geneeskunde.

De geneesheeren onderverdeelen gewoonlijk het ultraviolette gebied in drie zones:

U.V.A. : 4000 tot 3150 A

U.V.B. : 3.150 tot 2800 A

U.V.C. : onder de 2800 A.

De eerste zone is zeer belangrijk in de heliotherapie, 't is te zeggen in de behandeling door bestraling van sommige ziekten zooals lupus en tuberculose. Het is algemeen bekend dat de zonnebestraling in de bergen heilzaam is voor deze kwalen. Dit is te danken aan de diepe inwerking der U.V.A.-stralen voortkomende van de zon, maar die, jammer genoeg, snel opgeslorpt worden door de bedorven atmosfeer onzer steden. Een doelmatige bestraling door gelijkaardige stralen, voortkomende van sommige lichtbronnen, kan eveneens bemerkenswaardige resultaten afleveren. In de behandeling van de tuberculose komt het er op aan zooveel mogelijk de procentueele verhouding van U.V.B. en C-stralen t.o.v. de U.V.A.-stralen te herleiden, want ieder « zonnslag » uitwerksel — zoo natuurlijk als kunstmatig — is bijzonder schadelijk. Nu zullen we wel dra zien dat het juist de B-zone is, die verantwoordelijk is voor dit laatste effect.

In de behandeling bij middel van de zon kan de moeilijkheid gemakkelijk omzeild worden; daarentegen moet men, wanneer men gebruik maakt van kunstmatige bronnen, speciale voor-

zorgen treffen en een oordeelkundige keuze doen der te gebruiken bronnen en van den bestralingsduur.

De zone der U.V.B., begrepen tusschen 3150 A en 2800 A, is van nog grootere actualiteit in de geneeskunde, daar men gevonden heeft dat ze heel nauw verbonden is met rachitis.

Men moet eigenlijk geen geneesheer zijn om te weten dat rachitis feitelijk bestaat in een gebrek, in het organisme, aan calcium en fosfor. Zij uit zich gewoonlijk bij de kinderen door een gebrekkige groei, die aanleiding kan geven tot vervorming van het beenderensysteem en voornamelijk van den ruggegraat. Een krachtige voeding, hoofdzakelijk gesteund op calcium en fosfor moet dan worden verstrekt, maar dit volstaat niet, daar beide elementen door het organisme moeten verwerkt worden. En hier plaatst zich een der meest merkwaardige uitvindingen der geneeskunde: die der vitaminen.

Zoals u weet bestaan er verscheidene vitaminen variëteiten, die alle een bijzondere biologische werking bezitten. Men heeft vastgesteld dat de D-vitamine deze assimilatie grootendeels bevordert en als anti-rachitisagent van het organisme moet worden beschouwd.

In het menselijk lichaam kunnen deze D-vitaminen voortgebracht worden, onder andere, door een photochemische omvorming van het ergosterol onder inwerking van de ultraviolette B-stralen. Men kan hiervoor de kleine verhouding U.V.B.-stralen der zon aanwenden en dit meer bepaald in bergachtige streken; de effectieve bestraling dezer bron, in het beschouwde spectraal gebied, is echter over het algemeen veel te klein om een duurzame genezing te geven. Men verkiest zijn toevlucht te nemen tot de bestraling door kunstmatige bronnen, zooals de kwikdamplampen die een aanzienlijke hoeveelheid U.V.B.-stralen uitzenden. Het is natuurlijk vanzelfsprekend dat men een gepaste dosering der bestraling moet aanwenden.

De bestraling door kwikdamplampen wordt ook dikwijls als voorbehoedmiddel aangewend; ze verhoogt trouwens het weerstandsvermogen van het lichaam tegen de besmettelijke ziekten en het gehalte aan haemoglobine (bloedkleurstof) van het bloed. Sommige Duitse koolmijnen, uit het Roerbekken, hadden korten tijd voor het uitbreken van den oorlog, bestralingscentra opgericht voor het personeel.

Onmiddellijk na het stortbad moesten de mijnwerkers langzaam een 12 m langen gang uitgerust met kwikdamp- en verwarmingslampen doorlopen. De resultaten waren buitengewoon: het weerstandsvermogen der mijnwerkers tegen de griep, de verkoudheden en reumatiek steeg met een derde en de vermeerdering der roode bloedlichaampjes bedroeg ongeveer 10%.

Ik vestig ook de aandacht op het belang voor kleine kinderen van de gevitamineerde melk. Talrijke geneeskundige waarnemingen hebben in de laatste jaren aangetoond dat rachitis doelmatig bestreden wordt door gevitamineerde melk. Haar voorbereiding is heel eenvoudig. Het volstaat ge-



durende een korte tijdsperiode (enkele seconden) de melk te bestralen bij middel van een kwikdamplamp met kwartsballon. Practisch wordt de melk gepulveriseerd in cellen die dergelijke lampen bevatten, zooals fig. 1 het aantoont. Deze

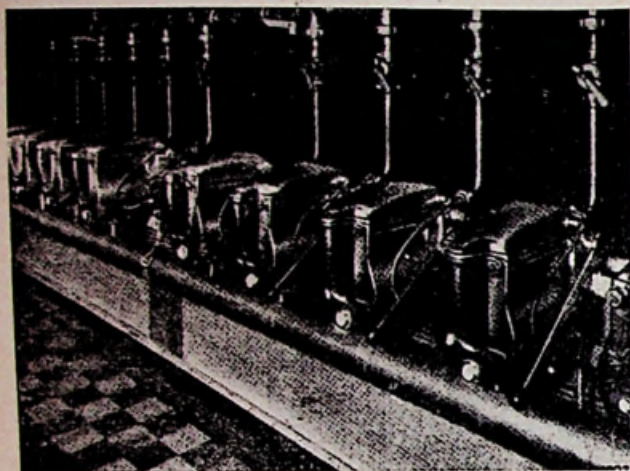


Fig. 1

Instelling voor melksterilisatie (naar Meyer en Seitz)

vitaminatie der melk heeft uitstekende resultaten opgeleverd en haar gebruik heeft zich veralgemeend in de Vereenigde Staten.

In Europa begon men dit voorbeeld na te volgen in 1940. Men heeft uitgerekend dat men, door dit procédé, voor een jaarlijksch bedrag van 10 fr. een kind kon vrijwaren tegen rachitis!

Andere eetbare producten kunnen eveneens gevitamineerd worden door bestraling: meel, gist, bonbons enz.

Merken we terloops op dat het deze U.V.-stralen zijn die schuld hebben aan de huidontsteking — in den volksmond « zonnslag » genoemd — en die zich openbaart door het rood worden der huid, gepaard met een brandwondengevoel. Men heeft hen ook het pigmenteren der huid te danken, t.t.z. die bruine kleur der huid die men verkrijgt na een verblijf van een zekeren duur aan de kust of op de bergen.

De derde U.V.-zone komt overeen met de U.V.C., kleiner dan 2800 Å; dit is het gebied der bacteriedoodende bestraling. Over 't algemeen kunnen de bacteriën gedood worden door deze korte ultraviolette stralen; sommige onder hen hebben echter een grooter weerstandsvermogen dan andere. Bij gelijke bestraling verhoogt het vernielingsvermogen in de volgende orde: diphtheritis, dysenterie, staphylocoques, cholera-bacillen, typhus. De diverse golflengten werken op verschillende wijze, zooals fig. 2 het aantoont; maximum vernieling wordt verkregen bij middel van golflengten begrepen tusschen 2600 en 2700 Å.

In de practijk heeft deze vernielingsbewerking der bacteriën door bestraling slechts zelden plaats op het menschelijk lichaam en slechts wanneer zij zich in de oppervlaktelagen bevinden. Zoo is bij voorbeeld de vernietiging der tuberculose microbe niet rechtstreeks mogelijk. Daar-

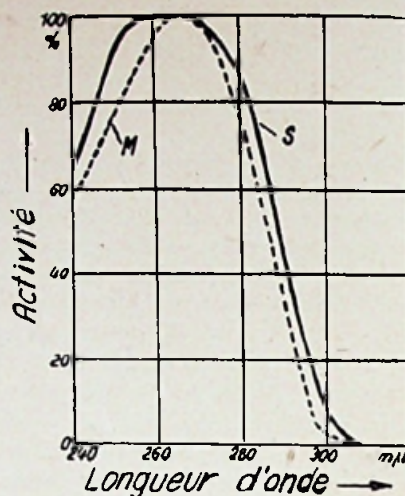


Fig. 2

Activitié = activiteit.

Longueur d'onde = golflengte.

M = gemiddelde waarde voor verscheidene bacteriën (naar Ehrismann en Noethling).

S = Waarde voor de staphylocoque (naar Gates).

entegen komt de sterilisatie der vloeistoffen meer voor zooals trouwens ook de zuivering der lucht in sommige lokalen.

De voornaamste vloeistof die moet gesteriliseerd worden is het water. Spreken we niet over het vraagstuk van het drinkwater; het is reeds oud en kan op verschillende manieren economisch opgelost worden, bij voorbeeld met chloor. Minder gekend is dat der sterilisatie van het water gebruikt in brouwerijen, melkerijen enz. Het water dat niet door chloor mag gezuiverd worden moet door bestraling gesteriliseerd worden. Het gebruik van gesteriliseerd water laat eveneens toe de sterilisatietemperatuur van fruit en stroop van 80° op 50° te brengen. Terwijl het koken op 80° quasi alle vitamines doodt in de voedingsstoffen, blijven deze laatste ongeschonden op 50°. Veel gelijkaardige vraagstukken komen trouwens voor in de practijk.

De bestraling van het water wordt gemakkelijk uitgevoerd met eenvoudige en goedkope toestellen in principe samengesteld uit een laagdruk kwikdamplamp met kwartsballon, geplaatst in een cylinder waarin het te behandelen water stroomt.

In de Vereenigde Staten, waar de bacterieënphebie hooger opgedreven is dan bij ons, gebeurt het regelmatig dat men in de restauratie- en koffiehuizen de glazen, tassen en ander vaatwerk door U.V.-bestraling steriliseert.

De luchtsterilisatie wordt eveneens op groote schaal toegepast in de Vereenigde Staten. In talrijke hospitalen wordt de luchtversching zoo verwezenlijkt dat de inkomende lucht door U.V.-bestraling gesteriliseerd wordt. Voornamelijk de verluchting van de operatiezalen wordt in dit opzicht verzorgd. Eeveneens scheidt men de afzonderingszalen voor besmettelijke ziekten van de

(Vervolg op blz. 56)



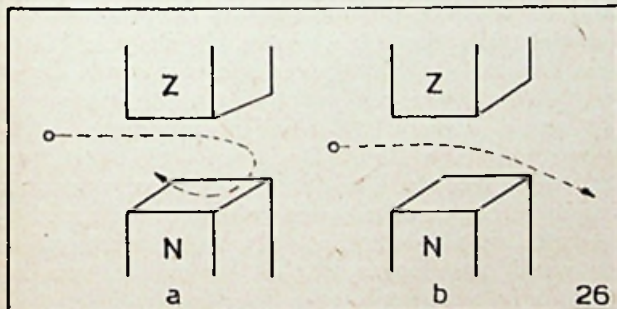
## TELEVISIE CURSUS (7)

door R. DEVILLEZ  
(Vervolg van blz. 380)

De loopbanen van deze electronen zijn bijgevolg gekromde banen evenals die van de lichtstralen die doorheen lenzen gaan en het is dan ook niet zoo te verwonderen dat men in dit geval spreekt van een electronische lens.

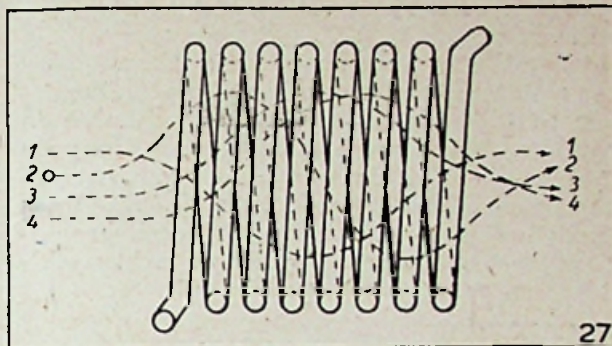
Men kan trouwens achtereenvolgens verschillende positieve cylinders achter elkaar plaatsen (zooals dit door Philips gedaan wordt in zijn oscillograaf). Het geheel bestaande uit de kathode, de Wehneltcylinder; de anode en de electronische lenzen noemt men soms het electronenkanon.

Men kan overigens de electronische lens nog geheel anders verwezenlijken door gebruik te maken van magnetische velden om de electronenbaan te buigen. Men weet dat, indien een bewegend electron door een magnetisch veld heengaat (tusschen de polen van een electro-magneet) (fig. 26) de loopbaan van het electron dan gebogen wordt door het feit dat het electron zelf onder den invloed komt van een kracht die loodrecht werkt op de krachtlijnen van het magnetisch veld. Indien de snelheid van het electron niet te groot is en dat het magnetisch veld voldoende sterk is,



dan zal het electron een cirkelsegment beschrijven gelegen in een vlak dat loodrecht staat op de rechte die de polen van den magneet verbindt (fig. 26a). Is integendeel de bewegingssnelheid van het electron tamelijk groot of de intensiteit van het magnetisch veld vrij zwak, dan zal de baan van het electron slechts vervormd worden tot een deel van de cirkelomtrek voor zoover het electron door het magnetisch veld heen moet, en dan ontvlucht het electron juist volgens de raaklijn aan dezen cirkelomtrek. (fig. 26b).

Veronderstellen we nu even dat het electron door het magnetisch veld heen gaat in een richting die evenwijdig is met de krachtlijnen van dit veld (fig. 27). Het veld zal trachten het electron te doen draaien en dit laatste zal een kromme beschrijven die er uit ziet als een spiraal. Indien op zulke wijze een bundel electronen door het veld gevoerd wordt, wordt deze straal getwijd en in een bepaald punt van de ruimte kunnen al de ineengewijnde banen der electronen samenloopen. Op die wijze heeft men dan een magne-



tische electronenlens verkregen waarvan soms gebruik wordt gemaakt in bepaalde iconiscopen. We zullen nog wel gelegenheid hebben om hiervan verder te spreken. Nochtans wordt deze methode in de kathodestraalbuizen niet gebruikt omdat ze te omslachtig is.

**Het aftasten.** — We bezitten thans een electronenkanon waarmee we een straal kunnen produceren die kan geconcentreerd worden in een punt naar keuze. Nu moeten we dit punt nog kunnen verplaatsen om het geprojecteerde beeld te kunnen aftasten, teneinde er de elektrische ladingen te neutraliseeren die er onder den invloed van het licht ontstaan zijn.

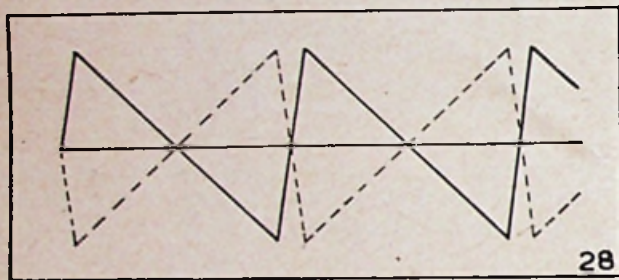
a) **Horizontale aftasting.** — Hiervoor beschikken we over een zeer eenvoudig middel. Het volstaat op de electronenbaan een positief geladen electrode te plaatsen waardoor de electronen worden aangetrokken (die naar we weten negatieve ladingen zijn). Plaatst men deze electrode aan den uitgang van het electronenkanon en aan de linkerzijde van het scherm dan kunnen we aldus de straal naar de linkerkant verplaatsen en het punt voeren naar het begin van een aftastlijn. Tegenover deze electrode wordt een andere plaat opgesteld die bestemd is om den straal rechts om te buigen. In het begin is dus de linker electrode positief en de rechter electrode negatief; de straal gaat eerst naar uiterst links, om de horizontale beweging te beginnen. Men vermindert vervolgens geleidelijk de spanning op de twee platen totdat de straal in de as der kathodestraalbus blijft wat zal gebeuren zoodra de twee platen op hetzelfde potentiaal zijn. Om den kathodestraal naar rechts te doen uitslaan, moet men een positieve spanning geven aan de rechterplaat en negatief aan de linkerplaat en men moet geleidelijk deze spanningen verhoogden totdat ze dezelfde waarden hebben als bij het begin maar in tegenovergestelde richting. Op dit oogenblik zal de kathodestraal zijn uiterst rechtsche positie bereiken.

Men moet de straal nu nog terug links kunnen

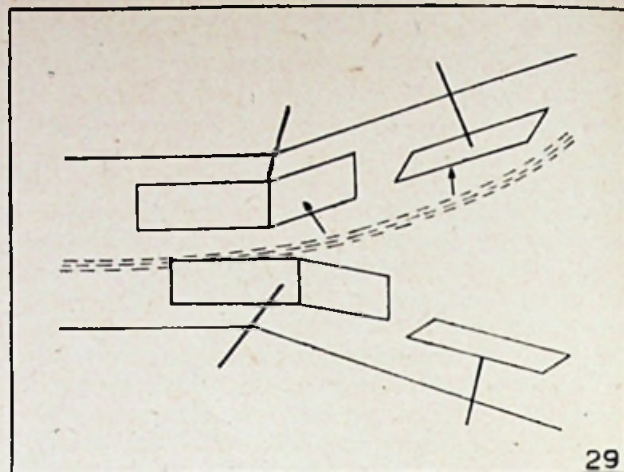


brengen om hem in staat te stellen de volgende lijn te kunnen aftasten. Deze terugloop moet zoo vlug mogelijk gebeuren omdat deze beweging niet nuttig is. Dit is het zwakke punt in afwisselende aftasting. We zullen later zien hoe men er toe komt het spanningsteeken van beide platen plotseling te veranderen om ze terug te brengen tot denzelfden toestand als die waaruit men vertrokken is.

In fig. 28 geven we het spanningsdiagram der twee platen in functie van de tijd. Het linkerdiagram in volle lijn en dit van de rechterlijn in stippellijn. Men kan dus het diagram, in volle lijn geteekend, beschouwen als dit van het potentiaalverschil tusschen de twee platen, de opstaande ordinaat, naar boven, geeft de linker positieve plaat en die naar beneden de rechter positieve plaat aan.



b) **Vertikale aftasting.** — De kathodestraal heeft nu niet enkel van links naar rechts over de plaat gezwaaid te worden, hij moet ook terug komen en telkens een nieuwe lijn beschrijven die juist onder de voorgaande ligt. Daaruit volgt dat er ook een afwijking naar onder moet gebeuren. In het ideale geval zou deze afwijking alleen mogen voortkomen tijdens den terugloop. In sommige inrichtingen werd dit bereikt. Nochtans wegens het groote aantal lijnen dat voor moderne iconoscopen gebruikt wordt is een verplaatsing van boven naar beneden zelfs gedurende het traject van links naar rechts theoretisch niet wenschelijk omdat men hierdoor niets anders bekomt dan een schuine lijn die aan de rechterzijde van het beeld zooveel lager uitkomt als de lijndikte bedraagt. Daar deze lijndikte evenwel gering is werkt dit niet schadelijk op de duidelijkheid van 't beeld. Om deze verticale verplaatsing te verkrijgen, plaatst men in de buis in de buurt der loopbaan van de electronenstraal, een tweede platenpaar dat loodrecht gericht is op het eerste platenpaar (fig. 29). Op dit tweede platenpaar wordt op dezelfde wijze een varieerend potentiaal aangevoerd zoals voor de eerste platen. Het ligt voor de hand dat het rythme van de variatie dezer potentialen langzamer moet zijn dan dit het geval is voor het eerste platenpaar. Inderdaad, terwijl de horizontale aftasting moet geschieden in het rythme van het aantal lijnen, dus b.v. 525 maal per beeld, moet de verticale aftasting gebeuren in het rythme van één volledige verplaatsing van het beeld en één terugloop gedurende de transmissie van elk beeld hetzij dus op 1/25 sec. Daar moderne installaties aangelegd zijn voor de uitzending van 25 beelden per sec is de frequen-



tie van de horizontale aftasting gelijk aan  $525 \times 25 = 13.125 \text{ Hz}$ .

**De magnetische aftasting.** — De electrostatische aftasting of deflectie die we hierboven beschreven hebben is eenvoudig, maar er zijn twee platenparen voor noodig die moeten opgesteld worden in zeer nauwkeurig bepaald punten van de buis en in het inwendige van de kolf. Om niet verplicht te zijn een hoog potentiaalverschil op te wekken worden ze zoo dicht mogelijk bij elkaar geplaatst zoodat toch een vrije doorgang voor de kathodestraal overblijft in het geheele deflectiebereik, dat zoowel horizontaal als vertikaal moet kunnen doorlopen worden. Dit geeft aanleiding tot zekere precisieproblemen bij de constructie van de buis. Gebeurt bovendien een ongeval met de verbindingen van één der platen, dan wordt het stelsel onbruikbaar en men kan de buis wegwerpen ondanks het feit dat al het andere nog tip-top in orde is. Om deze twee redenen hebben sommige constructeurs een andere inrichting uitgedacht om de deflectie te kunnen verkrijgen en er werd overgegaan tot het gebruiken van inrichtingen waarmede men van buitenaf de electronenstraal kon richten. — Dergelijke inrichtingen kunnen gewijzigd worden en ook hersteld of vervangen zonder eenige moeilijkheid. Er wordt gebruik gemaakt van de eigenschappen der magnetische velden waardoor de electronenstraal eveneens kan worden gedeflecteerd, d.i. omgebogen volgens de cirkelboog. De ombuiging geschiedt in een richting die loodrecht staat op die der krachtlijn. Dit is precies weer het verschijnsel dat we hooger hebben vermeld en dat we hebben toegelicht met fig. 26b.

Om een horizontale deflectie te verkrijgen, moeten we dus twee magneetpolen hebben, één boven, de andere onder de hals der buis, waardoor we de deflectie van den electronenstraal in de ééne of andere richting bewerken naargelang de polariteit van de electromagneet. Deze moet dus gevoed worden door stroomen die denzelfden vorm hebben als de spanningen die we hebben aangevoerd op de twee horizontale deflectieplaten. Merken we terloops op dat de as van een magnetisch veld, dat een electricch veld vervangt voor het aftasten van het beeld loodrecht op de



krachtlijnen van dit magnetisch veld moet geplaatst zijn. De twee platen, de linker en de rechter moeten dus vervangen worden door een electro-magneet waarvan de polen boven en onder de buis staan terwijl de twee platen boven en onder vervangen worden door magnetische polen links en rechts van den hals der buis.

Deze magnetische aftasting heeft eveneens een bezwaar. Er ontstaan verschillende phaseverschuivingen voor de verschillende frequenties tengevolge van de zelfinductie van de electromagneet. Hierdoor worden de zgn. zaagtandkrommen vooral op de hoge frequenties vervormd. Bovendien wordt er elektrische energie verbruikt tengevolge van het JOULE-effect in de wikkelingen en door wervelstroomen in de kern.

**De tijdbasis.** — Nu gaan we achtereenvolgens de verschillende inrichtingen bestudeeren waarmee men deze spanningen of stroomen kan opwekken en welke varieeren volgens fig. 28 die men naar hun vorm zaagtandspanningen of zaagtandstroomen noemt.

Er bestaan verschillende systemen wat schijnt aan te toonen dat er geen enkel volmaakt is want anders zouden de andere wel vanzelfsprekend verdwijnen. We gaan trachten ze te beschrijven en er de werking van toe te lichten. Voor elk geval afzonderlijk zullen we aantoonen hoe de synchronisatie-impuls verkregen en gebruikt worden. Dit is de reden waarom we vooraf een toelichting over dezen vakterm willen geven.

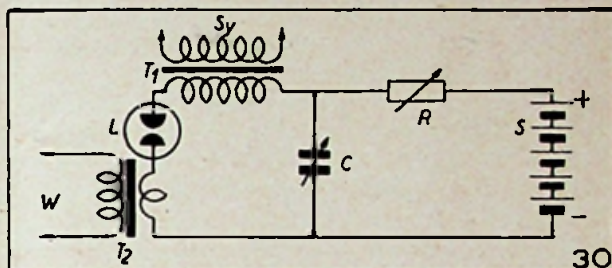
**Synchronisatie-impuls.** — Het ligt voor de hand dat indien men aan de ontvangzijde kathodestraal-aftasting gebruikt deze ook aan de zenzijde moet gebruikt worden en dat de beide aftastingen volkomen identisch met elkaar moeten zijn, m.a.w. dat de straal aan de linkerzijde van het ontvangen beeld moet vertrekken op hetzelfde oogenblik als in den zender, en dat de terugloop even juist moet geschieden op het oogenblik dat deze plaat vindt in den zender. Ook wanneer de vertikale aftasting in den zender aan de bovenzijde van het beeld ligt moet dit ook zoo zijn in den ontvanger. Daarom moet de zender gelijktijdig met de beeldseinen ook speciale seinen uitzenden welke er toe dienen om de kathodestraal van den ontvanger op het beginpunt zijner overeenstemmende beweging te brengen. Deze seinen worden overigens gebruikt om een automatische gelijkloop tusschen de uitgezonden en ontvangen beelden te verkrijgen.

Om heel zeker te zijn dat deze seinen op het juiste oogenblik worden uitgezonden waarop deze terugloopbewegingen in den zender beginnen zorgt men ervoor dat deze zelfde seinen de betreffende bewegingen in gang zetten in de zendbuis. Het zijn deze seinen die we voortaan synchronisatie-impuls of synchronisatiesein zullen noemen en die we zullen onderscheiden van de lijnimpuls, die de terugloop naar links beheerschen, en de beeldimpuls die de terugkeer naar de bovenlinkerzijde van het beeld aangeven.

Na de studie der aftastinrichtingen die meestal

tijdbasis genoemd wordt zullen we zien hoe de synchronisatieseynen worden opgewekt.

**De klassieke tijdbasis met neonlamp.** — Het algemeen beginsel waarop de aftastinrichtingen berusten bestaat in de lading van een condensator C over een weerstand R (fig. 30). Vervolgens sluit men de klemmen van dezen condensator kort en daaruit volgt dan een plotselinge ontlading.



Men weet dat men, indien een condensator verbonden wordt met de klemmen van een condensator S over een weerstand R, de ladingsduur van den condensator als volgt bepaald wordt:

Volgens de wet van Ohm is de stroom door weerstand R gelijk aan

$$I = \frac{E}{R}$$

zolang de heerschende spanning E constant blijft. Maar gedurende de lading van den condensator wordt de spanning van bron S geleidelijk tegengewerkt door de spanning welke ontstaat aan de condensator-klemmen en dit wel tengevolge zijner lading. Tegenelectromotorische kracht is zooals bekend gelijk aan

$$e = - \frac{1}{C} \cdot \frac{di}{dt}$$

waarin C de capaciteit van den condensator voorstelt in Farad en i de oogenblikswaarde van den stroom. Tijdens de lading is deze oogenblikswaarde i gelijk aan

$$i = \frac{E - e}{R}$$

waaruit

$$\frac{di}{dt} = - \frac{1}{R} \frac{de}{dt}$$

en vermits

$$de = \frac{idt}{C} \text{ is } \frac{di}{dt} = - \frac{idt}{RCdt} = - \frac{i}{RC}$$

waaruit

$$dt = RC \frac{di}{i}$$

en

$$T = - RC \int_I^0 \frac{di}{i} = RC \ln I$$

want i is aanvankelijk gelijk aan I en uiteindelijk aan nul.



Men ziet dus dat de ladingstijd evenredig met het product RC is dat daarom genoemd wordt tijdconstante van het stelsel.

Als we anderszijds  $i$  bepalen in functie van  $t$  dan vinden we

$$\frac{di}{i} = \frac{dt}{RC} \text{ en } \int \frac{di}{i} = \int \frac{dt}{RC}$$

$$\ln i = \frac{t}{RC} + K$$

waaruit

$$\ln i = \ln e^{\frac{t}{RC}} + \ln A$$

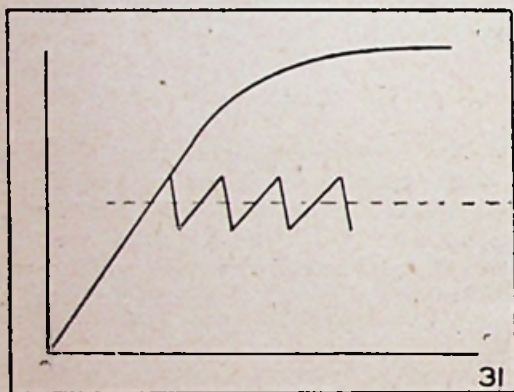
Wanneer we stellen :

$$K = \ln A$$

of

$$i = A e^{\frac{t}{RC}}$$

waaruit blijkt dat de intensiteitskromme in functie van de tijd een exponentieele kromme is zooals voorgesteld in fig. 31.



Deze kromme is aanvankelijk bijna recht en in dit rechte deel neemt de stroom evenredig met de tijd toe. Vooral dit deel van de kromme moet gebruikt worden door de ontlading te verwekken alvorens men tot het gebogen deel der kromme komt.

Om deze ontlading te verkrijgen hebben we gezegd dat de klemmen van den condensator moeten worden kortgesloten. Daartoe wordt over de klemmen van den condensator een neonlamp L geschakeld (fig. 30). Zoolang de klemmenspanning van den condensator niet hoog genoeg is om de lamp te ontsteken, is de inwendige weerstand van deze lamp bijna oneindig groot en de lading kan plaatsgrijpen zonder rekening te houden met de aanwezigheid der lamp.

Zoodra de noodige spanning bereikt is, wordt de lamp ontstoken, m.a.w. electronen gaan van de negatieve klem naar de positieve en ioniseren de neonmolecules die in de ballon der lamp aanwezig zijn. Plotseling daalt de inwendige weerstand der lamp tot bijna nul waardoor de vereischte kortsluiting verkregen wordt. De klemmenspanning van den condensator gaat spoedig terug tot een waarde die te laag is om de neonlamp in werking te houden.

Op dit oogenblik dooft de lamp uit, haar inwendige weerstand stijgt plotseling en de lading kan herbeginnen. Men verkrijgt op die wijze de zaag-tandkromme van fig. 31.

**Bemerking.**

1) De aldus verkregen kromme is niet die van fig. 28. Ze verschilt door de positie der abscissen-as. Om fig 28 te bekomen volstaat het aan de verkregen klemmenspanningen van den condensator een gelijkstroomspanning toe te voegen gelijk aan de gemiddelde waarde der uiterste spanningen van diagram 31. — Wij zullen verder zien hoe men hiertoe komt. Bovendien is de helling omgekeerd en ook de spanningen moeten worden omgelegd.

2) Een volledige trillingsduur, dus de periode en bijgevolg de frequentie is afhankelijk van het product RC. Voor het aftasten der lijnen waarvan de frequentie betrekkelijk hoog is, (13.125 per sec) is er dus een vrij korte periode noodig. Houdt men rekening van den ontladingsduur, die meestal slechts 10 % der periode bedraagt, dan moet de lading ong. 1/15.000 sec duren. Men kan dus de waarde der capaciteit van den condensator berekenen.

Indien men een weerstand van 10.000 Ω neemt heeft men :

$$T = RC \ln I$$

of

$$1/15.000 = 10.000 C \ln \frac{10}{10.000} \times 3 \times 10^9$$

of nog :

$$1/15.000 = 10.000 C \ln 3 \times 10^6$$

$$\ln 3 \times 10^6 = 6,47 712 : 0.43429 = 15$$

waaruit :

$$C = \frac{1}{15^2 \times 10^7} = 10^{-7} : 15^2 = 4 \times 10^{-10}$$

of 400 pF.

(Vervolgt)

## Ultraviolette en Infrarode Stralingen

(Vervolg van blz. 52)

naburige lokalen af bij middel van een scherm met U.V.C. Talrijke waarnemingen hebben bewezen dat deze voorzorgen verre van nutteloos waren.

Deze enkele merkwaardige toepassingen der Ultraviolette stralen zullen volstaan om het belang van dit spectraal gebied te laten uitschijnen.

In 't volgend nummer zullen wij de Infrarode stralen behandelen.

(Naar Le Bulletin de la Société Belge des Electriciens.)



# METHODISCH FOUTZOEKEN

door W. DIEFENBACH  
(Vervolg van blz. 352)

Door een onvoorzichtige behandeling van den antennestekker kan de antennebus beschadigd worden. Als gevolg hiervan kan het contact met den antennekring onderbroken worden. Het kan ook voorkomen dat geen onberispelijk contact van den stekker met de bus tot stand komt. Soms is de verbinding van de antennebus met den antennekring onderbroken. Een beschadiging van de antennebus treedt vaak op bij antennestekkers met lange hulzen, wanneer b.v. het toestel door een onvoorzichtigheid (b.v. bij het afstoffen) tegen de muur gedrukt wordt (geval 1). De ontvangst valt verder uit door een onderbreking van den in de antenneleiding geschakelde condensator C4 (geval 2). Bij W.G.-toestellen dient deze condensator meestal als beschermingscondensator terwijl hij bij wisselstroom en batterijtoestellen als verkortingscondensator gebruikt wordt.

Bij verschillende toestellen bevinden zich dempingsweerstand in den antennekring. Deze dienen ter vermindering van de resonantiemaxima bij bepaalde frequentie's. Daar het meestal om serieweerstand gaat, treedt door een onderbroken dempingsweerstand het volledig uitvallen van het toestel op (geval 3a en 3b).

Verdere oorzaken voor het uitvallen der ontvangst zijn fouten aan de antennespoelen. Een onderbreking van de aansluitingen der spoelen bewerkt vaak het stomblijven van het toestel op bijna alle bereiken, daar de antennespoelen (L2, L3) vaak in serie geschakeld zijn (geval 4). Bezit het toestel echter afzonderlijk inschakelbare antennespoelen, zooals b.v. in fig. 45 de K.G.-antennespoel L4, dan treedt een onderbreking der ontvangst meestal in slechts één bereik op. Wanneer men bij controle vaststelt dat niet slechts een eenvoudigen draad onderbroken is, maar wel dat b.v. de geheele antennespoel verbrand is, dan is meestal nog een andere fout voorhanden. De antennespoel van wisselstroomtoestellen verbrandt meestal wanneer de netstekker met de antenne- en aardstekker verwisseld wordt. Bij W.G.-toestellen volstaat soms een beschadigde beveiligingscondensator C4 (slechte isolatie, kortsluiting) en het gebruik der aarde als antenne om de antennespoel te verbranden (antennekring staat in directe geleidende verbinding met het lichtnet). In dergelijke gevallen is het geraadzaam te controleren of in de antenne- en aardleiding beveiligingscondensatoren (b.v. C1, C4 in fig. 45) geschakeld zijn. In wisselstroomtoestellen zal men dergelijke schermcondensatoren inbouwen wanneer er gevaar bestaat voor een hernieuwd optreden van deze fout door nalatigheid in de bediening van het toestel.

Een beschadigd contact van den golflengteschakelaar veroorzaakt soms het uitblijven der ontvangst. Bij afzonderlijk inschakelbare antenne-

spoelen valt door een beschadigd contact van den golflengteschakelaar (contact schakelt niet of bevuild), positie van den golflengteschakelaar onjuist enz.) de ontvangst in het betreffende bereik uit. Is b.v. de K.G.-antennespoel L4 in fig. 45 door het onderbroken contact S3 niet ingeschakeld, dan kan geen K.G.-ontvangst plaats hebben. Hetzelfde geschiedt soms voor de ontvangst der lange-golf door een verkeerde schakelpositie van S2 (geval 5a en 5b).

Vaak zijn de antennekringen van den superheterodyne van een M.F.-zuigkring voorzien. Deze zuigkring kan door een kortsluiting van C3 en L1 den antennekring kortsluiten, zoodat geen ontvangst mogelijk is (geval 6).

Enkele toestellen bezitten een omschakelbare netantenne, die eveneens foutmogelijkheden biedt. Zoo heeft een onderbreking van contact S1 of een verkeerde schakelpositie het uitblijven der ontvangst voor gevolg. Wordt b.v. de meestal als veer-schroefcontact uitgevoerde schakelaar S1, in de plaats van met de antenne, met de aarde verbonden, dan valt de ontvangst uit. Hetzelfde geldt voor een onderbroken verbinding of slecht contact van S1 (geval 7). Tenslotte kan condensator C2 een onderbreking vertoonen (geval 8).

## Speciale gevallen.

Buiten de besproken foutmogelijkheden zijn, naargelang de schakeling van den antennekring, nog verschillende andere oorzaken mogelijk. Talrijke superheterodynes bezitten in de plaats van een M.F.-zuigkring een M.F.-sperkring. Een onderbreking vóór of achter dezen sperkring veroorzaakt het stom blijven van het toestel, daar de ontvanger dan zonder antenne werkt. Een eventueel aanwezig zijnde lokaal-schakelaar moet eveneens zorgvuldig op onderbreking of kortsluiting onderzocht worden. Staat de lokaal-schakelaar bij ver-ontvangst b.v. op lokaal-ontvangst, dan blijft het toestel, met uitzondering van den lokaalzender, stom. Lokaal-schakelaars vindt men vaak bij oudere menglampen, dus meestal in oudere superheterodynes.

Vaak zijn de superheterodynes zonder bandfilter, benevens met een M.F.-zuigkring ook met een versperring voor de spieglfrequentie uitgerust, die natuurlijk eveneens fouten kan vertoonen. Zóó beteekent een kortsluiting van den condensator der versperring van de spieglfrequentie vaak het uitvallen van den superheterodyne in het lange-golfbereik.

Bezit de antennekring buiten de genoemde inrichtingen nog andere schakelementen of speciaalschakelingen (b.v. bij superheterodynes met drukknoppen) dan moeten deze deelen noodzakelijkerwijze zorgvuldig op kortsluiting of onder-



breking onderzocht worden. Niet te overzien zijn tenslotte de afschermleidingen (vooral de verbinding van de antennebus met de antennespoel), die een kortsluiting kunnen veroorzaken.

**b) Zwakke ontvangst.**

Hiervoor bestaan in den antennekring de volgende foutmogelijkheden (fig. 46) :

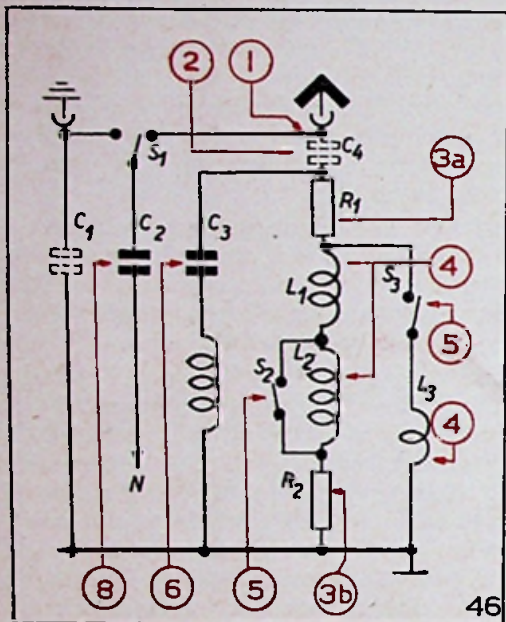


Fig. 46. — Schakelschema voor het opsporen der fouten bij stille weergave.

- 1 — Antenneleiding onderbroken.
- 2 — Koppelcondensator beschadigd.
- 3 — Dampingsweerstand beschadigd.
- 4 — Antennespoel heeft kortsluiting tusschen de wikkelingen.
- 5 — Contact van den golflengteschakelaar bevuild.
- 6 — Condensator van den zuigkring heeft kortsluiting.
- 7 — Condensator der netantenne beschadigd.

Door een onderbreking der verbinding tusschen de antennebus en den antennekring werkt het toestel zonder antenne. Wordt de ontvanger op den locaalzender ingesteld, dan is, naargelang de gevoeligheid van het toestel, nog een zwakke locaalontvangst mogelijk, terwijl men de uitzendingen van verder afgelegen zenders meestal 's avonds kan beluisteren (geval 1). Een beschadigde koppelcondensator bewerkt, vooral bij een serie-capacitieve antennekoppeling, een vermindering der geluidssterkte (geval 2). Trimmers, die in speciale gevallen een antenne-afstemming moeten bewerken (b.v. in een autosuperheterodyn) veroorzaken vaak een vermindering der geluidssterkte door slechte contacten (rotorafname).

Ook beschadigde dampingsweerstand (R1, R2) in den antennekring kunnen zwakke ontvangst veroorzaken. Dit is vooral het geval voor onderbrekingen (geval 3).

Heeft de antennespoel (L2, L3, L4) een kort-

sluiting tusschen de wikkelingen dan treedt eveneens een vermindering der geluidssterkte op. Dit is soms slechts op een bepaald golfbereik te bemerken (geval 4).

Soms veroorzaken fouten van den golflengteschakelaar in den antennekring zwakke ontvangst. Dit is b.v. zóó wanneer het contact S2 bij lange-golf kortgesloten blijft of in het midden-golfbereik geopend is. Bevuilde contacten en versleten contactveeren hebben eveneens een vermindering der geluidssterkte voor gevolg (geval 5).

Bij het voorhanden zijn van een M.F.-zuigkring onderzoeken men deze op foutmogelijkheden. Zoo treedt b.v. zwakke ontvangst op door een kortgesloten condensator C3 van den zuigkring. Hetzelfde geldt voor een kortgesloten zuigkringspoel (geval 6).

Ontvangstverzwakking kan verder ook door de netantenne veroorzaakt worden. Is b.v. op netantenne geschakeld, door het gebruik van schakelaar S1, terwijl in werkelijkheid de antenne aan de aarde ligt, dan is slechts een zwakke locaalontvangst mogelijk. Door een slechte isolatie van condensator C2 van de netantenne kan bij wisselstroomtoestellen ook een beschadiging der antennespoel(en) optreden. Dit gevaar bestaat eveneens bij W.G.-toestellen, wanneer de beveiligingscondensator C4 onvoldoende isolatie heeft (geval 7).

**Speciale gevallen.**

Naargelang de van fig. 46 afwijkende schakeling van den antennekring zijn nog andere fouten mogelijk. In ontvangers met rechtstreeksche versterking en kleine superheterodynes wordt vaak een locaalzender-sperkring gebruikt. Een ontregeling van dezen kring verwekt meestal een vervormde locaalontvangst, waarbij de verder afgelegen zenders meestal met hun gewone geluidssterkte en zonder vervormingen kunnen beluisterd worden.

Stille ontvangst in het onderste golfbereik kan men soms bemerken bij ontvangers met gemengde inductieve-capacitieve antennekoppeling.

Treedt in het bovenste golfbereik een normale geluidssterkte op, dan is dit het bewijs, dat de voor de gevoeligheid van het onderste golfbereik toonaangevende koppelcondensator onderbroken is.

Grootere superheterodynes bezitten in de plaats van een omschakelbare netantenne vaak een automatische omschakeling van deze laatste. Door het uittrekken van den antennestekker wordt de netantenne automatisch aan den ingang van den ontvanger geschakeld, terwijl door het insteken van den antennestekker de netantenne uitgeschakeld wordt. Soms treedt hier de volgende fout op. Niettegenstaande de ingeschakelde antenne heeft de netantenne met de antennebus verbinding, en de antenne heeft met den ontvanger geen contact. Als gevolg hiervan verkrijgt men verzwakte ontvangst.



Ook een lokaal-schakelaar, die meestal in den antennekring ondergebracht is, heeft door een verkeerde schakelpositie of beschadigd contact, zwakke ontvangst voor gevolg. In enkele toestellen, waarin de lokaal-schakelaar met den golflengteschakelaar vereenigd is en b.v. een speciale schakelpositie « middengolf-locaalontvangst » voorzien wordt, is het geraadzaam te controleren of de betreffende omschakeling wel met het schakeldiagram overeenstemt.

### c) Gestoorde weergave.

Daar buiten de besproken speciale gevallen van een ontregelde sperkring geen andere vervormingen in den antennekring kunnen ontstaan, zullen wij hier slechts de fouten die een gestoorde weergave in den antennekring veroorzaken bespreken (Fig. 47) :

- 1 - Antennekring kortgesloten of onderbroken.
- 2 - Koppelcondensator beschadigd.
- 3 - Golflengteschakelaar heeft een slecht contact.
- 4 - M.F.-zuigkring onderbroken.
- 5 - Beveiligingsweerstand onderbroken.
- 6 - Omschakeling der netantenne beschadigd.

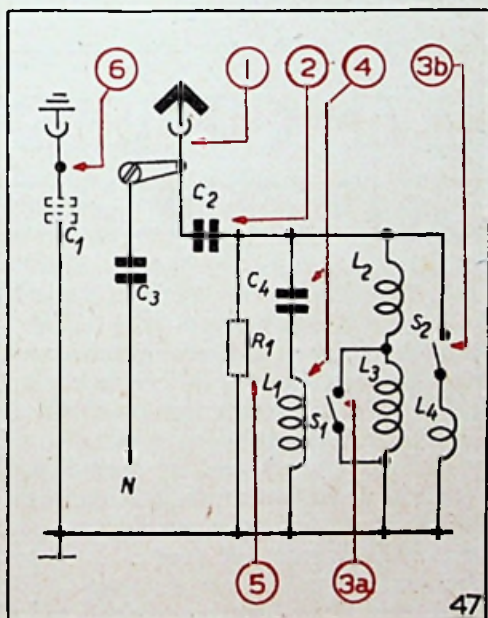


Fig. 47. — Schakelschema voor het opsporen der fouten bij gestoorde weergave.

Zoals algemeen bekend is treden de storende geluiden zonder antenne beter op den voorgrond. Men moet daarom zorgvuldig onderzoeken of de antenneleiding niet ergens aan den ingang van den ontvanger onderbroken is. Bezit de tusschen de antennebus en de antennespoel meestal gebruikte afschermkabel een tijdelijke kortsluiting met de massa, dan kan men soms contact-storingen bemerken (geval 1).

Een beschadigde koppelcondensator in den antennekring kan eveneens storende geluiden veroorzaken. Dit is vooral zóó bij ontvangers met rechtstreeksche versterking, die met een afstem-

condensator voor de antenne uitgerust zijn. Deze laatste wordt met den afstemcondensator op één as bevestigd. Een kortsluiting veroorzaakt door vervormde of bevulde platen kan vooral gedurende het afstemmen een meer of minder sterk storend geluid veroorzaken (geval 2).

Storende geluiden verwekt verder de golflengte-schakelaar in den antennekring door bevulde contacten of versleten contactveeren. Gelijktijdig treedt een vermindering der geluidssterkte op. Deze storingen zijn soms slechts op één golfbereik te bemerken, b.v. op de middengolf ( $S_1$  beschadigd) of op de korte golf ( $S_2$  beschadigd) terwijl op de lange golf een ongestoorde ontvangst mogelijk is (geval 3a en 3b).

Is een stoorzender in de nabijheid van de M.F. aanwezig, of vallen de harmonischen van dezen stoorzender heelemaal of bijna met) de M.F. samen, dan treedt bij de weergave van alle zenders een fluit- of telegrafiestoring (naargelang den aard van den stoorzender) door het ontbreken van den M.F.-zuigkring op. De verbinding van de M.F.-spoel naar de antenneleiding of de massa is in dit geval onderbroken. Het kan ook voorkomen dat Spoel  $L_1$  of seriecondensator  $C_4$  onderbroken is (geval 4).

Enkele toestellen zijn met een beveiligingsweerstand ( $R_1$ ) tegen storingen uitgerust. Dit wordt meestal gedaan wanneer de antenne in een sterk storend gebied ligt. In de plaats van een beveiligingsweerstand wordt soms ook een smoorspoel gebruikt. Door een onderbroken weerstand treden dan bijgevolg grootere storingen op (geval 5).

Sterke storende geluiden ontstaan tenslotte door een beschadigde omschakelaar der netantenne. Dit is vooral het geval bij een automatische omschakeling (vgl. Fig. 47). Men onderzoekt daarom nauwkeurig de omschakelmechaniek. Van belang vooral is, dat bij het gebruik van de buitenantenne een onberispelijke verbinding met den antennekring verkregen wordt.

### Speciale gevallen.

Buiten de besproken fouten kunnen er nog andere ontstaan door een fout in den antennekring. Dit geldt hoofdzakelijk voor toestellen met rechtstreeksche versterking zonder H.F.-trap. Wat de ijking, de scheidingsscherpte en de gevoeligheid betreft zijn deze toestellen op den antennekring aangewezen. Zoo kan door een slechte isolatie van den antennekoppelcondensator buiten een vermindering der gevoeligheid en der selectiviteit, gelijktijdig een verschuiving van de ijking optreden. Met een verandering der ijking moet men steeds rekenen bij een kortsluiting tusschen de wikkelingen in de antennespoelen. Dit is slechts dan het geval wanneer het om een eenkringtoestelletje gaat. Als gevolg hiervan wordt een geringe gevoeligheid en scheidingsscherpte bemerkbaar.

(Vervolg op blz. 60)



# VAN HIER EN ELDERS

## Radar voor Blinden

In werkelijkheid betreft het hier geen werkelijke radarinstallatie (die te ingewikkeld en te veel plaats zou innemen), maar het is de Radar die de technici van het Amerikaansche Signal Corps op het idee bracht een toestel te bouwen, dat aan de blinden zou toelaten zich rond te bewegen zonder stok, zonder gids en zonder hond.

Zooals men weet bestaat Radar uit een reeks radio-impulsen die wanneer ze door een hinderpaal weerkaatst worden, er de afstand en de richting van aanduiden. De «radar voor blinden» zendt slechts één lichtstraal uit. Wanneer deze lichtstraal een nabije hinderpaal ontmoet, wordt hij teruggekaatst op een fotocel en veroorzaakt een licht gebrom, dat toeneemt naarmate de hinderpaal nadert, en afneemt naarmate men zich ervan verwijderd.

Wanneer echter een lichtstraal afkomstig van de zon of van een gloeilamp de fotocel treft, begon het apparaat eveneens te brommen. Aan dit euvel werd evenwel verholpen door de intensiteit van den lichtstraal te laten varieren volgens een bepaalde kadans. Men heeft den lichtstraal omzeggens gemoduleerd en de blindenradar is nog slechts gevoelig voor lichtstralen met die bepaalde modulatie.

Twee hinderpalen moeten nog uit den weg geruimd, alvorens het toestel in practisch gebruik kan worden gesteld:

1) het gewicht. Het toestel weegt 4,500 kg hetgeen te zwaar is;

2) de gevoeligheid. De blindenradar werkt niet op kleine oppervlakten als b.v. van ijzerdraad, maar het Signal Corps zet zijn opzoekingen in die richting voort, teneinde het toestel zoo volmaakt mogelijk te maken.

(Uit T.S.F., Lyon, 10-10-46.)

## Warmte Microgolven

Indien we de radiogolven beschouwen als lange infraroodgolven, dan kunnen wij er ons omgekeerd aan verwachten dat warme lichamen thermische golven zullen uitstralen, waarvan de frequentie gelijk is aan de frequentie der microgolven. Dit werd inderdaad bewezen bij middel van een breedband-ontvanger, gebruikt als radiometer. (R. H. Dicke in de *Review of Scientific Instruments*, Juli 1946, onder de hoofding: The Measurement of Thermal Radiation at Microwave Frequencies).

Een blokschema van den breedband-ontvanger is voorgesteld in fig. 1. Zijn bandbreedte bedraagt  $10^7$  Hertz. De microgolfstraler was een zwart lichaam, daar een lichaam om een goed straler te zijn eveneens een goed absorbeerend lichaam moet zijn. De temperatuur van het lichaam bedroeg  $300^\circ$  K.

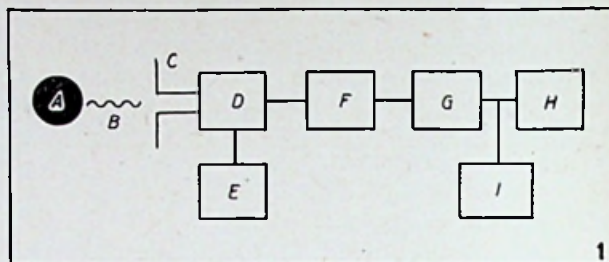


Fig. 1

A = zwart lichaam	F = breedband middenfrequentieversterker
B = microgolven	G = tweede detector
C = antenne	H = gelijkstroommeter
D = menger	I = gelijkstroombalans
E = zwevingsooscillator	

De proefondervindelijk waargenomen effectieve schommelingen van den outputmeter werden statistisch uitgewerkt en leverden uitslagen op die in volledige overeenstemming waren met de theoretisch afgeleide waarden.

(Naar Radio, Jan. 47.)

# METHODISCH FOUTZOEKEN

(Vervolg van blz. 59)

De toestellen, die in een reparatiewerkhuis gebracht worden, werken bij de eerste controle onberispelijk. Men kan geen fout vaststellen. Desondanks klaagt de klant over een geringe geluidssterkte en sterke storingen. In dergelijke gevallen is meestal de antenneinstallatie van den klant beschadigd. Daar het hier om fouten gaat, die niet onmiddellijk met het toestel in betrekking staan, hebben wij ze in de vorige paragrafen nog niet besproken. Wij willen hier slechts in het kort bemenken, dat storende geluiden, die van de antenne voortkomen, vaak door slechte contacten of onderbrekingen ontstaan. Geringe geluidssterkte wordt meestal veroorzaakt door een onderbreking of slecht contact. Gaat het om een gemeenschappelijke antenne met versterker, dan onderzoek men vooral deze laatste, de voorschakelweerstand enz. evenals den afsluitweerstand. Bij een onafgeschermd antenne moet men zijne bijzondere aandacht besteden aan den antenneschakelaar en de antenneleiding daar de ervaring ons geleerd heeft dat hier de meeste foutmogelijkheden ontstaan. De ongunstige ligging van de antenne is vaak den oorsprong van een sterk storend geluid.

(Slot)



# 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, 28, Borgerhout-Antwerpen.

**La guerre aux parasites**, door L. Savournin. 72 blz. (15,5×22,5). 47 fig. Editions de la Radio, 42, rue Jacob, Paris (6°).

Savournin bestrijdt geniepige vijanden. Alle luisteraars die 't slachtoffer zijn van industriële storingen zullen met voldoening zijn werk begroeten, dat de doelmatigste wapens behandelt ter bestrijding van den geesel van de omroepontvangst.

Om als overwinnaar uit den strijd te treden moet men eerst en vooral den vijand ontmaskeren. Het boek vangt dus aan met de studie van den oorsprong der parasieten, hun kenmerken, hun voortplanting en de wijze waarop het oer zich gedraagt in hun aanwezigheid.

In het tweede gedeelte, het belangrijkste, worden de voornaamste strijdmiddelen in oogenschouw genomen. Allerlei ontstoringsfilters voor bellen, motoren, medische apparaten, lichtreclames enz. worden onderzocht. Nadien behandelt de auteur de ontstoringsmiddelen bij de ontvangst en geeft o.m. de beschrijving van een ontstoringsantenne met afgeschermd afvoerleiding.

Het boek eindigt met de vermelding van de Fransche wetgeving in verband met de bescherming van de luisteraars, want alle eigenaars van elektrische apparaten — storingsbronnen — nemen de gewenschte voorzorgen niet en een etherpolitie is onontbeerlijk.

Het is ongetwijfeld een zeer nuttig boek, dat wij aanbevelen niet alleen aan de luisteraars maar tevens aan de gewetensvolle installateurs van electrisch materiaal dat hoogfrequentstromen, dus storingsbronnen, opwekt.

M. D.

## Belgisch Instituut voor Normalisatie (B.I.N.).

Wij lichten uit de eerste twee inlichtingsbrieven (Jan. en Febr. 1947) van het B.I.N. (voorheen Belgische Vereniging voor Standardisatie A.B.S.) volgende inlichtingen, die van aard zijn onze lezers te kunnen interesseeren :

### Adres B.I.N. :

Hertogelijke straat, 63, Brussel. Telef. : 11.81.38. Postrekening 633.10.

### Catalogus der Belgische Normen :

Deze catalogus verscheen einde Februari 1947 en kost 50 fr.

### Electrotechniek. — Materiaal geteekend met kwaliteitswerk CEPEC :

Een lijst van het materiaal, geteekend met het kwaliteitsmerk CEPEC, en dat bijgevolg gelijkvormig is aan de voorschriften van zekere Belgi-

sche normen, werd zoojuist uitgegeven door het Belgisch Electrotechnisch Comité.

Op aanvraag zal die lijst kosteloos worden toegezonden.

### De Normalisatie in het buitenland :

#### 53. Natuurkunde.

Groot-Brittanje. — Nieuwe norm : BS 1316, fluorescente en fosforesceerende stoffen.

#### 621.319.4. Condensatoren.

Argentinië. — Nieuwe norm : IRAM 4040 gebruikelijke kleuren voor de aanduiding van de capaciteitswaarde.

#### 621.32. Electriche verlichting.

Groot-Brittanje. — Nieuwe norm : BS 1270, kenmerken der ontladingslampen voor algemeen gebruik.

#### 621.352. Celbatterijen.

Groot-Brittanje. — Nieuwe normen : BS 1335, celbatterijen met gasvormige depolarisator.

#### BS 397, Leclanché-cellen.

#### 621.39. Lange afstands mededeelingen door electriciteit.

Groot-Brittanje. — Ondernomen studie : plaatijzer en de met zalen gesmeede stukken uit siliciumstaal, benuttigd in de uitrustingen voor mededeelingen op lange afstand.

#### 621.396.692. Weerstand.

Argentinië. — Openbare critiek : IRAM 4010, vaste weerstand voor radiotelecommunicatie.

#### 698.844. Isolatie tegen het geluid.

Groot-Brittanje. — Openbare critiek : beschutting tegen het geluid in woningen en in scholen.

### Philips Technisch Tijdschrift, Februari 1947.

#### 1. — Een nieuw electronenmicroscop met continue regelbare vergrooing, door J. B. le Poole.

Geeft een uiteenzetting van het principe van het electronenmicroscop, beschrijft vervolgens een nieuw model electronenmicroscop, dat bij het Instituut voor Electronenmicroscopie te Delft in gebruik is en noemt tenslotte eenige toepassingen.

#### 2. — Installatie voor verbeterde omroepontvangst, door P. Cornelius en J. van Slooten.

Behandelt het bestrijden van de gevolgen van bepaalde verschijnselen, die de radioontvangst vaak bederven, t.w. het selectieve sluiereffect en de storingen door zenders op naburige golflengten. Meerpuntontvangst en gerichte ontvangst, of ook een combinatie van beide, zijn effectieve bestrijdingsmiddelen gebleken.

#### 3. — Electronengeleiding in niet-metallische stoffen, door E. J. W. Verwey.

Bespreekt het verschijnsel der electriciteitsgeleiding (door electronen) in niet-metallische stoffen, en behandelt in het bijzonder het bij oxyden en halogenen veelvuldig aan te wijzen verband tusschen de electronengeleiding en andere verschijnselen.



# MEDEDEELINGEN

## Verlagen der "Industrial Teams" in Duitsland

In nummer 12 der Radio Revue, blz. 384, hebben wij een eerste lijst verslagen gepubliceerd die verband hielden met de Radio-nijverheid.

Hieronder volgt thans een tweede lijst, die ons eveneens werd medegedeeld door de Firma J. Gevers en Cie, raadgevers in zake brevetten en fabrieksmerken:

- B.I.O.S. 486 The Manufacture of Line Telecommunication Equipment in Germany.  
 B.I.O.S. 551 German Wireless Communication : Mainly with reference to Cm, Dm and Pulse Technique.  
 B.I.O.S. 554 Ampoule and Vial Making Machines. Improvements & Developments in Germany.  
 B.I.O.S. 557 Visits to Radio Targets in Germany.  
 B.I.O.S. 563 The German Radio Component Industry.  
 B.I.O.S. 583 Design and Operation of Telegraph Apparatus and Teleprinter Switching Systems in Germany.  
 B.I.O.S. 606 The Design of German Telephone Subscribers Apparatus.  
 B.I.O.S. 622 Investigation of Gold-Cathode Tubes made by Siemens Reiniger Werke, Rudolstadt. Part. II - Production Details. (Part. I. CIOS XXXI-50).

- B.I.O.S. 687 The Design of German Line Telecommunication Transmission Systems.  
 B.I.O.S. 716 German steel Foundries. Includes Informations on Silicosis preventive measures.  
 F.I.A.T. 272 Telefunken A.G., Dachau, Germany. C.H.F. Mueller A.G. Fulhsbuettel, Hamburg. Interrogations regarding High Frequency Communication Systems for Army use, X-ray Apparatus, etc.  
 F.I.A.T. 288 Rural Telephone Service, Dial Switching for Teletypewriters Systems and Miscellaneous items.  
 F.I.A.T. 294 Interrogation of German Television and Electronic Authorities.  
 F.I.A.T. 413 Tungsten and Molybdenum Wire. Manufacture, for use in Lampe and Radio Tubes.  
 F.I.A.T. 526 Industrial Survey of Plants, Methods and Products in German Telephone Industry.  
 F.I.A.T. 560 New Vacuum Tube Techniques for the Telefunken Rohrenwerke, Berlin.  
 F.I.A.T. 641 Interrogation of German Scientists regarding Quartz Crystals and other Piezo-electric Materials.  
 J.I.O.A. 56 Selenium Rectifier Development in Germany.

### 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, signaliseerlampen, lampvoeten, klemmen, stekers enz.

### DUBILIER :

Wereldbekend voor condensatoren mica, ceramiek, papier, olie, nitrogol, electrolytische e. a. voor ontvangers en zenders, elektronische apparaten en verbetering der krachtfactoren. Gemetaliseerde en hoge-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, Woeringenstraat, Brussel, tel. 12.50.16 - 17 -- 74, Kammenstraat, Antwerpen : Tel. 213.75



## Liquidatie van de Amerikaansche Voorraden

Het is bekend dat sedert den 1sten October 1946 België eigenaar is geworden van de Amerikaansche voorraden die zich op Belgisch grondgebied bevinden. De liquidatie hiervan geschiedt door O.M.A. (Dienst voor Onderlinge Hulpverlening). De helft van de bruto-opbrengst der verkoopen, na aftrek der daarop betrekking hebbende rechten en taxes is verschuldigd aan de Vereenigde Staten; zij zal betaalbaar zijn in dertig jaarlijkse annuïteiten met een interest van 2/3 %. De andere helft zal aan België toekomen, dat van zijn deel de noodige bedragen aftrekt ter dekking van zijn kosten van behoud en liquidatie van de overgedragen goederen.

O.M.A. eindigt voor te komen op het budget van het Ministerie van Financiën en verzekert zijn eigen financieering door afnemingen op zijn deel der ontvangsten toekomende aan België. Iedere overdrijving van de uitgaven is nauwkeurig beperkt door bepalende clausules die in de statuten voorkomen. Het is voorbarig om een uitvoerig en gedetailleerd beeld te geven van hetgeen de Amerikaansche Depots bevatten, want het is begrijpelijk dat wij ons voor een belangrijke massa goederen van alle soorten bevinden die zonder meer bruikbaar zijn, andere die aangepast moeten worden aan de burgerlijke behoeften, en

tenslotte andere die geen andere waarde bezitten dan die van het materiaal waaruit zij bestaan.

De inventarissen zullen volledig opgemaakt zijn over zes tot acht weken. De meest belangwekkende rubrieken zijn: Materiaal voor burgerlijke genie, werktuigmachines, gereedschappen (dat ons niet alleen mogelijk zal maken tegen billijken prijs onze fabrieken en ambachtslieden te bevoorraden, maar ook voor een gedeelte in de behoeften onzer Kolonie te voorzien), tenten, dekzeilen, vrachtwagens en aanhangwagens, (wij hebben te liquideeren omstreeks 2.000 vrachtauto's en ongeveer 5.000 aanhangwagens), een aanzienlijk electricisch materiaal, telefoon- en radiomateriaal, 40.000 ton bruggenbouwmateriaal, duizenden tonnen hout, kisten of paneelen, allerlei afvalstoffen en schroot.

Om het materiaal te onderhouden en de 23 depots en onder-depots waar deze goederen zijn ondergebracht, te bewaken, heeft de O.M.A. thans circa 1.200 arbeiders en meer dan 800 wachten in dienst.

Het is voorbarig om een nauwkeurige waarde op te geven van dezen ingewikkelden verkoop, doch men kan thans reeds zeggen, dat het cijfer van 1.500.000.000 frank de grootte-orde aangeeft, dat bereikt moet worden; het kan zijn dat het



## 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)



cijfer minder zal zijn, doch het kan heel goed dat het veel hooger wordt. Dit zou betekenen dat de Belgische Staat een ontvangst zou boeken van anderhalf milliard waarvan 750.000.000 zou moeten worden betaald aan de Vereenigde Staten in dertig jaarlijksche aflossingen en de andere 750 miljoen den Staat zouden toebehooren. In aanmerking genomen dat de liquidatie zou duren tot het eind van het jaar 1948, mogen de kosten van liquidatie geraamd worden op 250.000.000 frank. Men kan dus nu reeds zeggen dat de Staat een winst van 500.000.000 frank zou boeken in deze omvangrijke liquidatie. Het spreekt vanzelf dat het niet uit winstbejag of speculatie is dat de Staat de regeling van deze belangrijke vereffening op zich heeft genomen; in werkelijkheid zijn de overeenkomsten die deze zaak regelen gesloten ten einde onze groote Amerikaansche bondgenooten te helpen in de uitvoering van een moeilijke taak, waarvoor wij beter waren geplaatst dan zij zelf.

Anderzijds heeft de uitvoering van deze overeenkomst geleid tot een veel belangrijker accord inzake de financieele regeling van de « Lend-Lease » en de « Reverse Lend-Lease », op een voor België zeer voordeelige wijze.

In verband hiermede laten we hieronder een bericht verschijnen uitgaande van het Ministerie van Financiën, Dienst voor Onderlinge Hulpverlening, en dat onze lezers wellicht kan interesseren.

MINISTERIE VAN FINANCIEN

Verkoop door oproep van aanbidding.

24 April.

Opening van aanbiddingen in betrekking tot den verkoop van droge batterijen (bevinden zich te Courcelles).

Verkoop tegen vastgestelden prijs.

Electrische kabel - Electrische motoren - Electrische ventilatoren - Generatorgroepen - Gereedschappen voor timmerlieden, schrijnwerkers, metselaars, mecaniciens, smeden, lasschers - Kantoormeubelen, tafels, klapstoelen, kaartenkasten, banken - Meetinstrumenten (passers, waterpassen, linealen enz.) - Werktuigmachines.

De catalogi, prijslijsten en verkoopvoorwaarden kunnen verkregen worden bij de commercieele directie van de O.M.A., 36, Ravensteinstraat, te Brussel. Tel. 11.80.47.

**CONSTRUCTEURS,**  
**HET RENDEMENT VAN UW TOESTEL ZAL NOG**  
**VERHOOGD WORDEN DOOR TOEPASSING VAN**  
**PHILIPS "MINIWATT"**  
**BUIZEN EN ONDERDEELEN.**

"STANDAARD,, REEKS

WISSELSTROOM

UNIVERSEEL



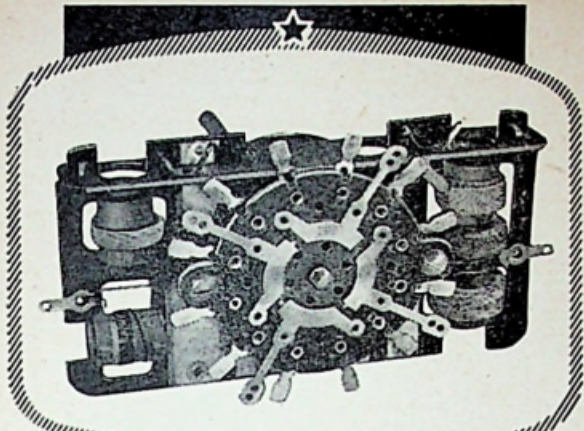
ECH <sub>21</sub>	ECH <sub>4</sub>	ECH <sub>4</sub>	UCH <sub>21</sub>	UCH <sub>4</sub>	UCH <sub>21</sub>
ECH <sub>21</sub>	ECH <sub>4</sub>	EF <sub>9</sub>	UCH <sub>21</sub>	UCH <sub>4</sub>	UF <sub>21</sub>
EBL <sub>21</sub>	EBL <sub>1</sub>	EBC <sub>3</sub> /EBF <sub>2</sub>	UBL <sub>21</sub>	UBL 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



LUIDSPREKERMOTOREN met permanenten magneet 13 - 17 - 21 cm.

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





## "BLOC CASTOR"

Bloc 3 gammes  
à 6 circuits réglables  
position pick-up

★ Société

# OMEGA

15 rue de Milan, Paris-9<sup>e</sup> - Tel 17-60  
11-13 rue Songieu, Villeurbanne - Vil 89-90



Er is meer in U!  
maak het wakker

BON

De resultaten van Uw cursus Zelf-Organisatie zijn zichtbaar tot uitdrukking gekomen in mijn leven en in mijn bedrijf.

(Cursist F. S., te Schiedam.)

### 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, Prinsevinkenpark 2, Tel. 55.23.06

DOET U MEE  
aan onzen kosteloozen

# PRIJSKAMP ?

Zie de bijzonderheden in ons

B O N

(Voor de Redactie.)

In welke artikels stelt U het meest belang?

Welke onderwerpen zoudt U graag behandeld zien ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**VOLGEND  
NUMMER**

of vraag ons  
dadelijk  
inlichtingen



UW VOLGENDE REEKS  
ONTVANGTOESTELLEN  
ZULT U UITRUSTEN MET

**“LOCK-IN”**

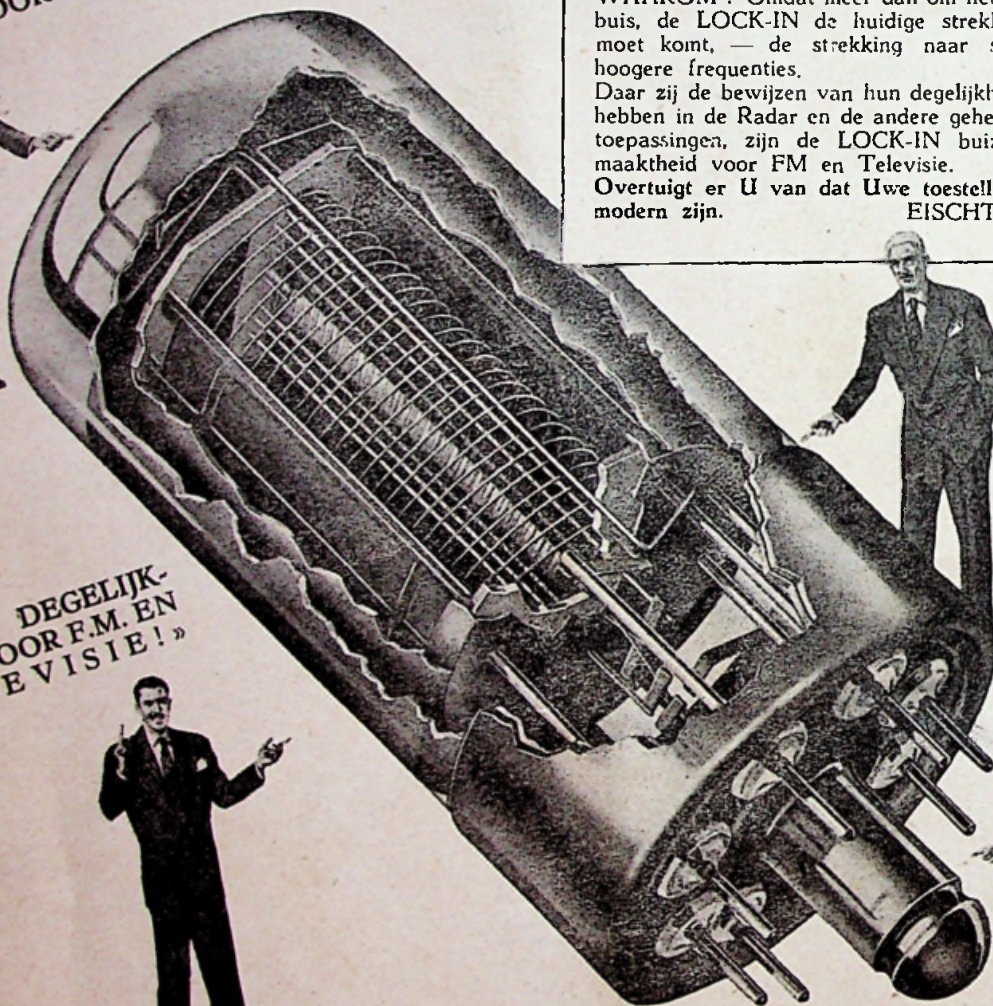
«ZE VERDENDEN HUN  
SPOREN IN DE RADAR!  
DE VOLMAAKTHEID  
VOOR UW TOESTEL!»

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