



RADIO '44

RADIO-BALANȚĂ PENTRU DESCOPERIREA
METALELOR — UNDE SCORTE — RADIO-AMATORISM

LIBRĂRII

„RADIO '44" s'a născut din colaborarea mai multor radio-tehnicieni, care au contopit într'un volum câteva probleme de specialitate, menite să intereseze rândurile numeroase ale radiofoniștilor români.

Desigur că dintre paginile care urmează, cele mai des citite și recitite vor fi acelea ale capitolului care cuprinde planurile balanței radio-electrice. — „aparatură pentru descoperirea comorilor” — dar care este capabil să descopere orice zăcămint metalic. Pentru întâia oară în literatura tehnică românească, acest aparat este descris pe larg, teoria lui este analizată amănunțit, realizările străine sunt comparate și se dau planurile de construcție, precise și ușor de realizat, ale unui aparat menit să dea rezultate perfecte.

„Teoria și practica transformatorilor de rețea” este un alt capitol pe care-l socotim pasionant pentru amatorii constructori. Formulele și calculele lui nu trebuie să sperie pe nimeni: totul este expus cu atâta claritate, încât și cel mai puțin inițiat în ale matematicilor descoperă cu surprindere că poate calcula un transformator cu priceperea unui specialist.

Unul dintre cei mai activi amatori de emisie din țară a scris un capitol de inițiere în radio-amatorism. Il recomandăm tuturor celor care intenționează să-și instaleze un mic post de emisie în ziua când emisiunea de amator va fi din nou permisă.

„RADIO '44” cuprinde de asemenea un studiu asupra vibratorilor, mai multe scheme interesante, un tablou care face posibilă înlocuirea lămpilor care nu se mai găsesc în comerț, un adaptor de unde scurte etc.)

Editura „Publicom” speră ca „RADIO '44” să fie de folos radiofoniștilor români. Sugestiile lor se vor bucura de o bună primire, pentru ca „RADIO '45” să fie peste un an cartea de căpătâiu a fiecărui radio-amator.

RADIO '44

ACTUALITĂȚI RADIOFONICE

„RADIO '44“

a fost realizat prin colaborarea d-ilor:

V. BĂRBULESCU

CORNELIU COADA

ION GANEA

GEORGE GIURGEA

L. MACOVEANU

VALERIU VASILESCU

Acest volum este înainte de toate o carte de informație și de realizări practice. Autorii au trecut în revistă câteva dintre problemele care interesează astăzi pe radiofoniști, începând cu radio-balanța pentru descoperirea metalelor și sfârșind cu posibilitățile de a înlocui lămpile care nu se mai găsesc în comerț.

RADIO AMATORISM

A vorbi despre radioamatorismul de unde scurte, astăzi când orice posibilitate de a lucra este exclusă, poate părea — ba chiar este — un anacronism. Se vor găsi însă destui entuziaști — sunt sigur — care să citească cu nesățu cele câteva pagini care urmează, deoarece ele reprezintă ceea ce trebuie să știe un amator de emisie — cunoștințe care lipsesc astăzi când nu se mai găsesc manuale de specialitate, străine.

Cuvântul — **motto-ul** mai bine zis — care stă la baza amatorismului este „prietenia“. Fără această noțiune el n'ar fi posibil. Discutând cu prieteni neamatori despre convorbirile în limbajul nostru, despre „legăturile“ avute cu alți amatori, ni se pune totdeauna întrebarea: „Și ce-ai vorbit cu el?“ Ca și cum asta ar interesa, nu faptul în sine că printr'un mic post construit de tine și care deseori consumă mai puțin decât becul electric care îți luminează camera, te faci auzit în alte continente și toate porțile eterului îți sunt larg deschise spre necunoscut! Este ceva magnific și nimeni nu poate simți încântarea pe care o cunoaște amatorul când din vârful manipulatorului său poate convorbi cu „prieteni“ dela distanțe enorme,

pe care nu i-a văzut niciodată și a căror existență n'ar fi bănuț-o nici când. Câți dintre vechii amatori nu visează cu nostalgie spre clipele când cu ferestrele larg deschise, sub razele lunii, lansau CQ, la care, după cum trecea timpul și se schimba propagarea, defilau prin „Log Book“ toate continentele! Pe la 6 seara începeau „africanii“ pe 20 m., imediat ce se termina propagarea spre Asia. La 8 începeau americanii, pentru ca pe la 10—11 să apară și sud-americanii iar spre ziuă pe la 5—6, după ce se termina și cu californienii, să apară Australia...

Una din cele mai neplăcute perspective ale viitorului candidat al undelor scurte este desigur învățarea alfabetului Morse. E drept că se pot face și legături în fonie, mai ales când amatorul cunoaște franceza sau de preferință engleza (germana nu e de folos căci amatorii germani neavând voe să lucreze în fonie, nici limba aceasta nu se întrebuințează) dar obținerea unei legături în fonie este mult mai grea decât a unei legături în telegrafie — care nu cere decât cunoașterea limbii române — iar instalația de emisie se complică foarte mult. Alfabetul Morse se învață încetul cu în-

A ---	K ---	U ...	1 ----
B ----	L ----	V ----	2 ----
C ----	M --	X ----	3 ----
D ---	N --	Y ----	4 ----
E .	O ----	Z ----	5 ----
F ----	P ----	W ---	6 ----
G ---	Q ----	PUNCT ----	7 ----
H ----	R ---	TRANS. ---	8 ----
I ..	S ...	TERMINAT ----	9 ----
J ----	T -	? ----	0 ----

cetul, câte 5—6 litere pe zi. În câteva săptămâni, oricine are bunăvoință și o oră pe zi liberă pentru exerciții, poate învăța să transmită și să recepționeze destul de corect cu 25—30 litere pe minut, ceea ce este destul pentru primele legături. Alăturat, în fig. 1, găsiți alfabetul Morse. De preferință, el se va învăța cu ajutorul unui prieten care-l cunoaște sau care vrea și el să-l învețe. Pentru învățarea lui aveți nevoie de un manipulator, o cască și un generator. Acesta din urmă poate

fi un simplu buzzer sau mai bine un generator cu lampă, a cărui schemă este dată în fig. 2. Se poate întrebuința orice triodă, iar dacă dispuneți de o pentodă sau o lampă cu mai multe grile, acestea fiind de prisos, se vor lega direct la placă.

Pentru a putea obține convorbiri cu alți amatori din orice țară s'a stabilit un cod internațional pe care trebuie să-l cunoască orice amator. Iată câteva grupe din acest cod:

QRG = frecvența
QRI = tonul
QRK = tăria
QRM = interferență
QRN = paraziți
QRO = mare putere
QRP = mică putere
QSO = legătură

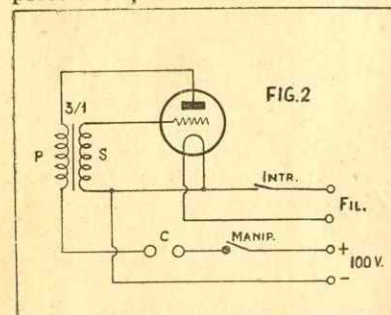
QRT = încetarea emisiunii
QRU = nimic nou
QRX = întâlnire
QRZ = chemare
QSA = inteligibilitate
QSB = fading
QSY = schimbarea frecvenței
QSL = carte de confirmare

La care se mai adaugă și niște prescurtări :

agn = din nou
btr = mai bine
crd = carte de recepție
cq = apel general
fr = pentru
ga = bună ziua
dx = distanță mare
es = și
fb = foarte bun
fm = dela
is = este
nil = nimic
gb = la revedere

ham = radioamator
gm = bună dimineața
hr = aci
hw = cum, ce mai e nou?
ur = al dvs.
73 = salutări
nr = număr
om = prieten
pse = vă rog
sigs = semnale
tnx = mulțumesc
vy = foarte

Combinând aceste coduri și prescurtări radioamatorul dispune de bagajul de cuvinte necesar conversației chiar și cu un japonez! Iată un exemplu: **Hr QRA București. Pse ur QRA? Ur sigs fb hr. Tux QSO Om es 73. Inseamnă: Aici orașul București. Care este vă rog orașul dvs.? Semnalele dvs. sunt foarte bune aici. Mulțumesc pentru legătură prietenie și salutări.**

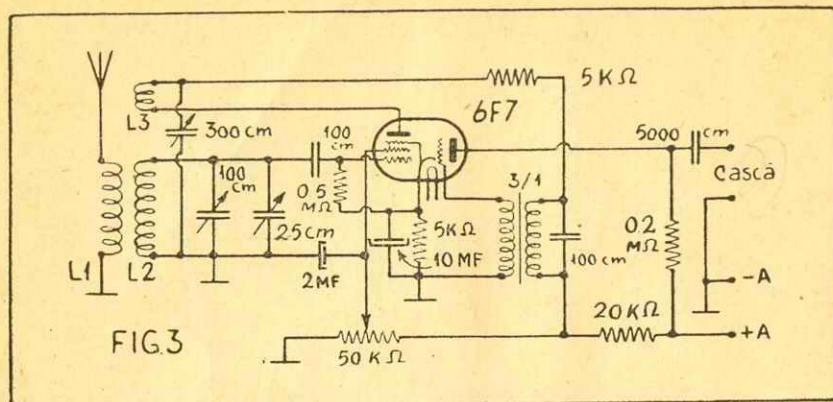


Și acum, acestea fiind cunoscute, să vedem din ce se compune o instalație de radioamator. În principiu sunt necesare trei elemente: un receptor, un emițător și sursa de curent electric care le alimentează. La acestea se mai adaugă antena și... cunoștințele în materie ale amatorului. În pa-

ginile ce urmează vom descrie pe rând fiecare din aceste componente:

UN RECEPTOR SIMPLU DE BANDĂ

În situația actuală, materialele de radio se găsesc foarte greu sau nu se găsesc de loc. Spre a veni în ajutor noilor amatori, dornici de a pătrunde în tainele undelor scurte, dăm mai jos descrierea unui aparat cu o singură lampă. Cu una singură, pentru că una se găsește mai ușor decât mai multe și deoarece radioamatorul începător, aproape fără excepție, dispune de mijloace materiale foarte reduse. Pentru a obține maximum de randament dintr'un aparat cu o singură lampă, am ales o lampă dublă astfel că de fapt avem de a face cu un aparat cu două lămpi, un clasic O—V—1. Lampa aleasă este 6F7 cuprinzând în același balon de sticlă o triodă și o pentodă. Pornind dela această lampă am ajuns la schema din fig. 3. Partea pentodă este montată ca detectoare pe caracteristica de grilă, cu reacție Schnell, cuplată prin transformator cu partea triodă, care func-



ționează ca amplificatoare de joasă frecvență.

Aparatul funcționează în patru game de unde scurte, cuprinzând benzile de 80, 40, 20 și 10 m. A-cordul se face cu ajutorul a doi condensatori variabili. Unul, de 100 cm. pentru fixarea benzii, și altul de 25 cm. pentru „band-

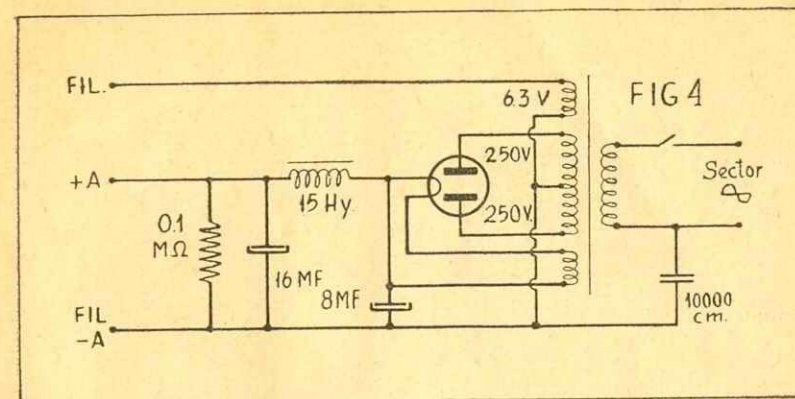
TABLOU DE BOBINE

Gama	S P I R E		
	L1	L2	L3
80	10	25	12
40	5	11	6
20	3	6	4
10	2	4	3

spread“. Acest aparat fiind destinat exclusiv începătorilor, am eliminat tot ce le putea pare complicat și greu de pus la punct. De aceea am folosit și bobine schimbătoare, deoarece montarea

unor bobine fixe, pe comutator, cere cunoștințe mai multe. Bobinele se construiesc pe carcase de trolitul de 35 mm. Restul pieselor sunt obișnuite și nu diferă cu nimic de cele întrebuintate în aparatele de broadcasting. La producerea reacției se folosește un trimer pe calit de 300 cm. care se reglează odată pentru totdeauna în așa fel ca reacția să se producă pe toată gama de la 80 la 10 m. Reglajul ei se obține din potențiometrul chimic de 50.000 ohmi, variind tensiunea de ecran a pentodei. Transformatorul de cuplaj nu este critic, putând avea raportul 1/3—1/4 sau 1/5. Cei doi condensatori de 2MF vor fi electrolitici, având minusul legat la masă.

Aparatul se montează pe un șasiu cu dimensiunile 18×14×5 cm. prevăzut cu un panou metalic de 19×16 cm. Vor fi trei butoane. Unul central cu scală cu demultiplicare, acționând condensatorul variabil de 25 cm., în stânga condensatorul de 100 cm., iar în dreapta potențiometrul cu un buton cu săgeată. Alimentarea se face din orice redre-



sor capabil să dea 150 volți la 10mA și 6.3 V 0.3 A, de tipul celui din fig. 4, care poate fi prevăzut cu orice fel de lampă redresoare biplacă. Eventual, aceste tensiuni se pot obține dela un aparat de radio în posesia amatorului, dar este mai bine să se construiască un redresor separat. Cu acest aparat, prevăzut cu o antenă bună de vreo 20 m. se poate, — s'ar putea, mai bine zis — asculta orice post de amator din orice parte a lumii, sensibilitatea sa fiind suficientă chiar și pentru recepționarea australienilor. Până când împrejurările vor permite amatorului construcția unui aparat mai complicat, cum este cel descris mai jos, acest aparat simplu îi va aduce servicii neprețuite.

O SUPERHETERODINĂ PENTRU UNDE SCURTE ȘI MEDII

Și acum, după ce am descris un aparat de bandă pentru începători, vom prezenta unul pentru amatorii mai avansați; deși nu este decât un 3+1 cu cele mai

clasice tipuri de lampi, acest aparat este totuși o superheterodină de trafic în miniatură. În funcția de oscilatoare-modulatoare am prevăzut o heptodă 6A7, funcționând în trei game de lucru acoperind gama 16—34; 32—90 și 230—550 m. cunoscând că deseori este de preferat ca aparatul de trafic al amatorului să poată prinde și postul Radio București dacă nu și celelalte emisii de pe unde medii.

Pentru acoperirea acestor game avem nevoie de un kit de bobinaje realizabile de amator după datele tabloului anexat. Ele se vor fixa solidar pe aparat iar schimbarea lor se face printr'un comutator rotativ cu 4—5 contacte. Condensatorii variabili vor fi de 2×350 cm. și în lipsă îi putem realiza din modificarea celor de 500. Cu ajutorul acestora aparatul recepționează gamele așa cum am arătat mai sus. Pentru „band-spread“ se poate pune separat un condensator variabil de 50 cm., figurat punctat, cu ajutorul căruia vom putea recepționa comod benzile de amatori de 20, 40 și 80 m.

Pentru etajul de medie frecvență se vor procura doi transformatori pe 450—500 KC, cu ferocart, din care unul — primul — va fi de preferință cu trei circuite, pentru sporirea selectivității. În circuitul de catodă al

T A B L O U D E B O B I N E

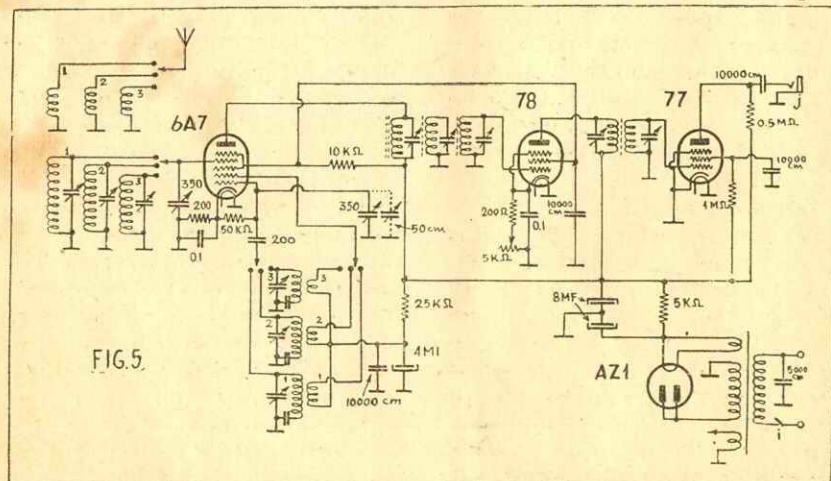
Gama	S P I R E				Padd ing.	Trim- meri	Diam. bob m. m.	Diam. fir
	Ant.	Gr. Intr.	Gr. Osc.	Pl. Osc.				
16 — 34	4	4,5	3,9	6	7000	30	2x	0.6
32 — 90	6	10	9	12	3000	30	2x	0.4
230 — 550	30	146	92	30	400	50	2x	0.25

lămpii 78 găsim un reostat. Elementele circuitelor au fost astfel alese încât atunci când cursorul acestui reostat este aproape de capătul legat la masă, etajul intră în reacție. În acest fel se poate obține maximul de amplificare

de la acest etaj care este în apropierea punctului de reacție — dar mai ales acroșând putem recepționa telegrafiile nemodulate ca și cum am avea un veritabil „beat oscilator“. Veți obiecta că deși am construit o superheterodină totuși n'am scăpat de reacție

Este un fel de a vorbi, căci reacția este constantă pe fiecare bandă și aportul de amplificare și de maleabilitate pe care-l aduce justifică pe deplin introducerea ei.

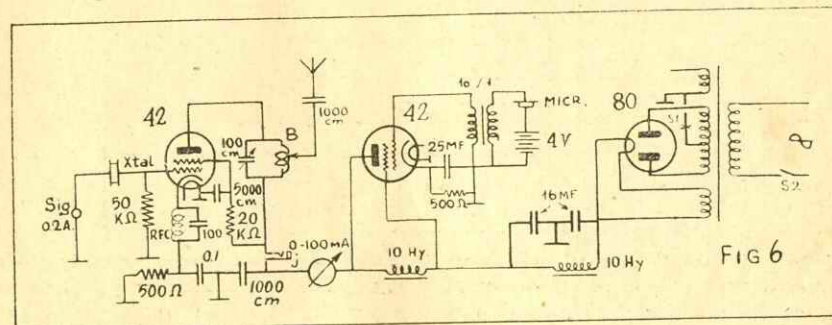
Lampa detectoare este o pen-



toată de înaltă frecvență cu pantă fixă, un 77 montată clasic. Am eliminat dispozitivul antifading care tot nu putea acționa decât etajul de medie frecvență, deoarece lucrând asupra heptodei ar da naștere la alunecări de frecvență. În plus, ne-ar încurca blocând receptorul în timpul recepției telegrafiei nemodulate, când lampa 78 este acroșată și — în fine — se simplifică mult montajul făcând și o importantă economie de piese. Tot pentru motive

altfel — se face în cască, pe care o introducem în circuit cu un jack. Aparatul are nevoie de o antenă de 10—20 m. pentru a merge cu maximum de randament.

Pentru montarea lui este necesar un șasiu cu dimensiunile cca. $14 \times 21 \times 5$, acestea fiind în funcție de dimensiunile pieselor procurate. El va avea un panou metalic de 16×23 cm. și va fi închis într-o cutioară care poate fi și din lemn de 10 mm grosime, de $23 \times 16 \times 15$ cm., în exterior.



de economie am pus un transformator de rețea monofazic și în loc de obișnuitul drossel de filtraj o simplă rezistență bobinată de 5000 ohmi. În ciuda acestor economii și a compactității aparatului nu se observă niciun sgomot de rețea, lucru perfect explicabil deoarece avem aface cu un montaj superheterodină.

Transformatorul de rețea va avea primarul după necesitățile rețelei locale iar secundarele 270 volți la 30 mA, 6,3V, 1A și 4V care încălzește filamentul unei redresoare AZ1, cu plăcile în paralel. Filtrajul este efectuat de doi condensatori electrolitici de 8MF la 550 volți iar pentru lampă oscilatoare încă unul de 4MF. Auditia — foarte puternică de-

După montare vom măsura toate tensiunile la electrozii lămpilor și în cazul când nu se remarcă nici o greșală se va trece la acordare. Se aplică la grila lămpii 78 un semnal modulat de ca 465 KC — după frecvența proprie de rezonanță a transformatorilor aleși — acordând trimerii transformatorului dintre lămpile 78 și 77 pentru maximum de semnal. E bine ca acest volum maxim să fie constatat pe cât posibil cu un voltmetru electronic, output-metru sau oscilograf. Vom acorda apoi celălalt transformator. În acest scop, restabilim legătura de grilă a lămpii 78, punem aparatul pe unde medii și fără să modificăm frecvența semnalului modulat îl aplicăm la borna de antenă

Vom acorda acum și primul transformator după aceleași norme ca la celălalt. Și fiind cu receptorul pe unde medii, vom începe prin a-l acorda pe acestea. Aplicăm acum la borna de antenă un semnal de 250 m. lungime de undă, punând condensatorii variabili în poziție aproape complet deschisă. Vom acorda mai întâi trimmerul oscilatorului pentru a recepționa semnalul heterodinei în punctul depe scală care corespunde aceleii lungimi de undă. Apoi se va acorda trimmerul bobinei de intrare, pentru maximul de output. La fel se va proceda și cu gamele de unde scurte. Dacă pe una din game — eventual pe toate — aparatul nu recepționează semnalul modulat, este un semn că lampa 6A7 nu oscilează. Se vor inversa capetele bobinei de reacție respective. Aparatul este foarte sensibil și recepționează aproape orice emisiune de pe glob. Selectivitatea sa atinge 6 Kc, ceea ce elimină posibilitatea interferențelor dintre cele mai multe stațiuni. Bine înțeles că rezultatele vor depinde într-o largă măsură și de îngrijirea cu care a fost construit dar și mai mult de preciziunea acordajului.

UN EMITĂTOR DE 10 WAȚI ÎN TELEFONIE ȘI TELEGRAFIE

În clipa de față toate emisiunile de radioamator sunt strict interzise. Simpla posedare a unui post de emisie — oricât de mic — vă face pasibili de rigorile legii!

Spre deosebire de recepție, unde nefuncționarea satisfăcătoare a unui aparat aduce doar ne-

plăceri proprietarului, în domeniul emisiunii calitatea ei reprezintă cartea de vizită a priceperii amatorului. Cu cât un post se va auzi mai perfect, cu atât cei care-l ascultă vor deduce că acela care l-a construit este un tehnician mai priceput. Dealtfel aceasta se aplică nu numai la emisiunile radioamatoresci ci chiar și la cele oficiale, de broadcasting...!

Din cauza aceasta este bine ca amatorul să nu se încumete dela început să-și construiască un post complicat, pe care să nu știe apoi să-l stăpânească. Iată de ce, vom publica mai jos un post relativ mic însă capabil de a produce unde de foarte bună calitate, iar în ceea ce privește stabilitatea, tonul și modulația, un post care să corespundă tuturor cerințelor moderne, fiind totuși de o remarcabilă simplitate.

Aparatul se compune dintr'un oscilator cu cristal, o lampă modulatorie montată în Heissing și o celulă redresoare. Deși poate părea mai scump, am ales un oscilator pe cristal tocmai pentru că asigură tonul perfect în telegrafie și elimină orice sgomot de sector sau modulație de frecvență în telefonie. Cristalul se găsește montat în circuitul de grilă al primei lămpi, în serie cu o siguranță de 2000 mA — care poate fi un bec de lanternă, cu acest consum — spre a-l proteja. Oscilatorul putând merge și ca dublor de frecvență, sfătuiesc procurarea unui cristal între 7000 și 7200 Kc, spre a putea lucra cu același cristal în benzile de 40 și 20 m. În circuitul catodei se află un circuit oscilant fix, format dintr'un șoc de înaltă frecvență pentru

unde scurte și un condensator fix cu mică de 100 cm. În circuitul de placă găsim un tanc de acord compus din condensatorul de acord de 100 cm. cu aer, pe calit, și selful B. Acesta se bobinează pe carcasa de trolitul cu picioare. Pentru banda de 20 m. vor fi 7 spire cu priză la jumătate iar pentru banda de 40 m. 14 spire cu priză la spira 5-a, ambele din sârmă emailată de 0,8 mm.

Grila ecran primește o tensiune scăzută de o rezistență de 20.000 ohmi de 2 wați. Lampa modulatorie este tot o pentodă, în grila căreia găsim montat microfonul prin obșnuitul transformator de raport 1/10. Pentru producerea modulației se folosește un drossel de 10Hy și 100 mA. Un exemplar identic servește la filtrarea curentului, fiind încadrat de doi electrolitici de câte 16 mF/550 V. Transformatorul de rețea va trebui să livreze 2×300 volți 100 mA și 6.3 V 1,5 A. Pentru întreruperea tensiunii anodice se montează un întrerupător în punctul S, care lasă filamentele aprinse. Pentru stingerea acestora avem întrerupătorul S.

Pentru a pune postul în funcțiune, deconectăm antena și deschidem complet condensatorul variabil. Încălzim filamentele un minut și stabilim apoi contactul înaltei tensiuni. Miliampermetrul va arăta un curent important. Învărtind încet condensatorul, acul instrumentului va indica scăderea curentului, obținând un minim de cca 15 mA. Vom pune antena și vom corecta acordul. Curentul indicat acum va fi de cca 45 mA, ceea ce reprezintă o

funcționare normală. Pentru a emite în telegrafie se înserează un manipulator cu ajutorul unui jack, în punctul T, lampa modulatorie acționând ca feeder. În telefonie manipulatorul rămâne apăsător și aplicând microfonului o capsulă telefonică, polarizația necesară dintr'o baterie de 4 volți, postul este gata de a funcționa.

Pentru mărirea eventuală a postului se iau două lămpi 6V6 sau 6V6G, în care caz putința va fi de cca. 15W. Cu o asemenea putință rezultatele vor depinde desigur și de sistemul radiant pe care-l vom utiliza. O bună antenă și priză de pământ sunt indispensabile. Dar despre antene vom vorbi în rândurile următoare.

DESPRE ANTENE

În materie de emisiune radioamatoricească, antena joacă un rol egal cu al receptorului. Aceasta va părea poate paradoxal unora, dar într'o stație de amator piesele importante sunt acestea și nu emițătorul sau alte accesorii!

Cea mai obișnuită antenă este antena Hertz. Ea se compune dintr'un fir orizontal cu lungimea $\frac{\lambda}{2}$ — înțelegând prin λ lungimea de undă a emițătorului. Firul de coborîre se ia aproximativ la 1/3 din lungimea totală a antenei, putând avea lungimea până la 30 m. fără pierderi apreciable. Personal am experimentat o asemenea antenă cu ajutorul unor aparate de măsură foarte sensibile și rezultatele le pun la dispoziția amatorilor. Antena este pentru banda de 40 m. putând funcționa foarte bine și pe 20 m., lungimea 20,26 m. Cobor-

rirea la 6,13 m. Firul: sârmă emailată de 2 mm. O astfel de antenă radiază maximum la 90° pe direcția firului în ambele sensuri, pentru o lungime $l = \frac{\lambda}{2}$ și aproximativ sub unghiuri de 30° față de extremități, pentru $l = \lambda$. Antena va fi ridicată cât mai sus, cu izolatori buni la capete. Firul de coborâre nu trebuie să se apropie la mai puțin de 80 cm. de ziduri sau acoperiș. Pentru fixarea ideilor, înălțimea antenei deasupra acoperișului va fi de minimum 4 m.

În ultimii ani se preferă tot mai mult antenele directive. Acestea nu radiază decât aproape exclusiv într-o singură direcție, pe care o alegem dela construire. În felul acesta este drept că nu mai poate fi vorba de o emisiune auzibilă „în toate colțurile lumii” dar energia utilă în loc să se împrăstie inutil este îndreptată în direcția care ne interesează. Nu avem suficient spațiu pentru a intra în amănunte dar pentru cei interesați vom da datele unei bune antene directive. Antena se compune din două fire: unul $l = \frac{\lambda}{2x}$ care este antena propriu zisă, cu coborâre la centru prin feeder dublu distanțat cu 10 cm. pe orice lungime paralelă cu un alt fir, distanțat cu $0,15 \lambda$ de celălalt și mai lung cu 5 la sută. Cele două fire paralele vor fi orizontale. Firul suplimentar servește ca reflector, împiedicând radiația înspre el. Factorul de amplificare al acestei antene, către direcția de radiație, este cam 3,5.

CUM SE LUCREAZĂ ?

Să admitem că am fi în „vremuri bune” și că undele scurte vă pasionează suficient pentru a vă fi construit cu ajutorul schemelor din paginile precedente un „rig” — termen prin care radioamatorii înțeleg o instalație completă dela microfon la antenă, inclusiv receptorul. Ce vă mai rămâne de făcut pentru a putea obține legături pe calea undelor cu ceilalți radioamatori?

Mai întâi vă veți înscrie la **AARUS**. Este condiția „sine qua non” pentru a putea intra în cadrul legilor și spre a fi ferit deci de clandestinism și de toate cele ce decurg din aceasta. Pentru a vă înscrie, în urma unei cărți poștale, d. ing. **Ion Niculescu** secretarul **AARUS-ului**, cu domiciliul în str. Neculce 50 București, vă va trimite formularul tip de înscriere. El va fi trimis înapoi completat, împreună cu actele necesare și cu o cotizație care se trimite în București. d-lui ing. Gr. Andriescu, în str. Arcului Nr. 8. Cu acestea sunteți membru al **AARUS-ului**.

Legea pentru reglementarea emisiunilor de radioamator în România, a fost votată iar regulamentul ei publicat în Monitorul Oficial. Desigur că dacă împrejurările o vor permite, după război, fiecare radioamator înscris la **AARUS** va primi mult așteptata autorizație de emisiune ce se va elibera în urma unui examen dat în fața forurilor competente. Până una alta să admitem că v'ați înscris la **AARUS**. Urmează acum învățarea metodelor de lucru.

Fiecare amator posedă un in-

dicator propriu dat de **AARUS**, în momentul înscrierii. El se va compune din 5 litere. Primele 3 sunt **YR5**, aceleași pentru toți amatorii români, iar ultimele două sunt variabile, fiind două litere din alfabet, specifice fiecărui amator. Înainte vreme, până în 1936, când nu exista **AARUS-ul**, fiecare își alegea după plac aceste litere, care de obicei erau inițialele amatorului. Acum acest lucru nu mai este permis și indicativele se dau de asociație, în ordinea firească a literelor, dela **AA** până la **ZZ**.

Pentru a lucra cu o altă stațiune există două posibilități: sau de a răspunde unei așa zise „chemări generale” lansată de o stațiune, sau de a lansa chiar amatorul un asemenea apel. Să presupunem cazul al doilea, aplicat la telegrafie. Se va lansa: **CQ CQ CQ de YR5...**, repetat de 4—5 ori, dupe care se va transmite ca încheiere: **ARK**.

Dacă ați fost auzit — să sperăm — de exemplu de o stațiune germană **D4 GBF D4 GBF**, ea va răspunde chemării dvs. astfel: **YR5... YR5... YR5... de D4 GBF D4 GBF** repetat de 2—3 ori. Răspunsul începe cam la 10—20 de secunde după ce dvs. ați lansat finalul **ARK**. Dacă l-ați recepționat, legătura este stabilită și de aici înainte ea decurge în mod convențional: **D4 GBF D4 BF de YR5... TNX FR CALL GLD FR QSO. UR RST... HW? AR K**.

Germanul va răspunde tot cam așa iar la următoarea emisiune veți spune de exemplu: **D4 GBF de YR5... R OK TNX FR QSO HR INPUT 20 WATTS PSE QSL 73 ES BEST LUCK GB AR D4 GBF de YR5...**

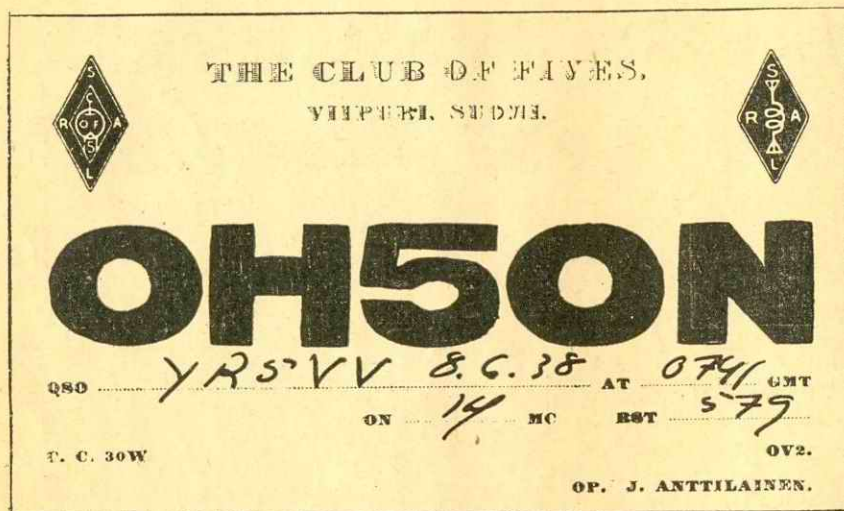
Din nou germanul va răspunde în termeni asemănători și legătura s'a terminat. După 4—5 săptămâni aveți toate șansele să primiți un **QSL**. Dar ce este acesta? **QSL-ul** este singura amintire pe care o mai păstrează un amator dintr-o legătură avută. El este un carton pe care se găsește tipărit indicativul stației emițătoare împreună cu date referitoare la legătură și aparatele care constituie rig-ul amatorului. Ele sunt uneori foarte artistice și decorative, încât mulți amatori mai din spirit estetic, mai din mândrie, împodobesc cu ele pereții camerei unde au rig-ul. Pentru a fixa ideile, un amator care lucrează „serios” primește în medie 10 **QSL-uri** pe zi, jumătate direct prin poștă, jumătate prin serviciul de **QSL-uri** al asociației. Cum prin poștă, mă veți întreba? De unde va ști un amator din Honolulu, cum vă chiamă și unde stați. Foarte simplu. Odată cu înscrierea, în mod automat asociația face să vă apară adresa în rubrica **România** din „The radio amateur's call book” o carte care cuprinde adresele tuturor amatorilor din lume și pe care trebuie să o aibă orice amator. Prețul ei era de vreo 250 lei în 1939, de când n'a mai sosit. Ea apărea la fiecare trei luni.

De sigur că cele scrise până aici în acest capitol, sunt cu desăvârșire insuficiente pentru a forma un radioamator. Am căutat totuși ca în spațiul atât de redus ce mi s'a pus la dispoziție să tratez toate chestiunile de primă necesitate, în legătură cu radioamatorismul pe unde scurte. Dacă împrejurările îmi vor permite voi încerca să reiau chestiunea sub forma unui manual de unde

scurte pe care sper să-l pot face să apară cât mai curând.

Până atunci, celor dornici de a se instrui în acest domeniu nu pot să le recomand decât manuale străine, cum ar fi de pildă „The radio amateur's handbook”

sau „La reception des ondes courtes” de Edouard Cliquet sau în fine „Hammarlund Hammanual”, care se pot găsi primul și ultimul pe la YR-i mai vechi iar cel de al doilea pe la marile librării. (V. V.).



Un QSL primit de autor din partea unui emițător finlandez

CONSTRUCȚIA, FUNCȚIONAREA ȘI REPARAREA VIBRATORILOR

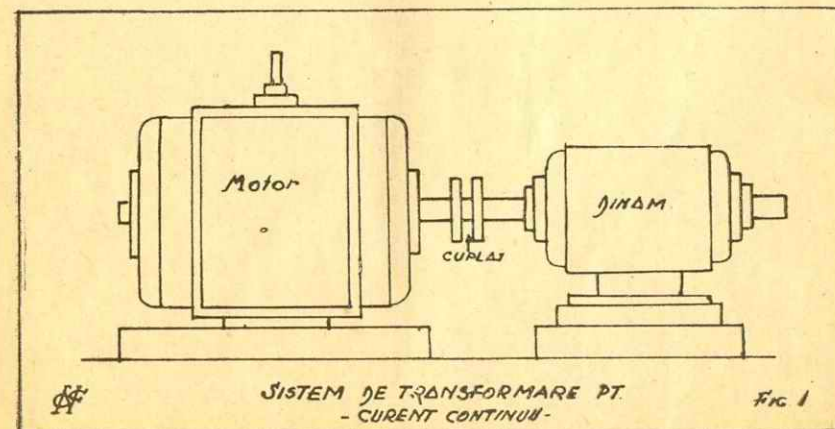
Problema vibratorilor este mai puțin cunoscută decât alte probleme de radioelectricitate, deși s'a scris mult în această direcție.

În articolul de față vom examina în amănunt — spre o mai amănunțită cunoaștere — cazurile în care se întrebuințează vibratorii, diferitele modele de vibratori existente precum și modul lor de funcționare.

Înainte de a trece la examinarea capitolelor expuse mai sus,

vom aminti — pe scurt — principiul de funcționare al vibratorilor.

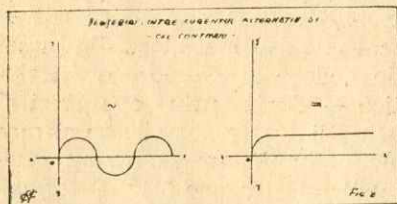
Se știe că un curent continuu de o anumită tensiune și o anumită intensitate nu poate fi transformat într'un alt curent — mai mic sau mai mare din punct de vedere al datelor caracteristice — decât prin aparaturi și operații foarte complicate și mai ales voluminoase, cum sunt grupurile electrogene (Fig. 1) forma-



te dintr'un motor grupat pe acelaș ax cu un dinam sau un alternator capabil să livreze curentul cu caracteristicile de care avem nevoie.

Nu este aceeaș situația curentului alternativ, care — prin intermediul unei singure piese de volum cât mai redus și de o construcție extrem de simplă, transformatorul —, poate să-și schimbe caracteristicile conform dimensionării acestui transformator. Această puțință de transformare a curentului alternativ prin metoda transformatorilor are la bază fenomenul inducției electromagnetice.

Pentru a simplifica aparatura necesară transformării curentilor continui, s'a căutat modalitatea de a face ca și curentul continuu să poată da naștere fenomenului



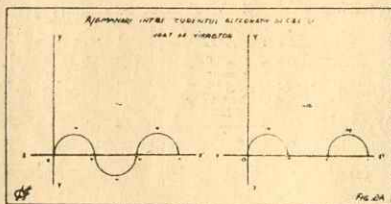
de inducție electromagnetică, pentru a se putea folosi și în acest caz transformatorii.

Greutatea acestui procedeu consta în a face ca și curentul continuu să devină — dacă nu asemănător celui alternativ — cel puțin intermitent pentru ca făcând ca aceste intermitențe (respectiv creșteri și descreșteri de intensitate) să se producă cât mai des cu puțință în intervalul unei secunde, să se ajungă la un curent care să poată da naștere

la fenomenul inducției electromagnetice.

Un astfel de curent continuu cu intermitențe se poate deosebi cu ușurință de un curent alternativ prin compararea graficelor caracteristice ale ambilor curenți. (Fig. 2).

Pentru a se ajunge ca dintr'un curent continuu să se obțină un curent cu intermitențe, s'a recurs la piesa numită vibrator. În rezumat, vibratorul este o piesă care are rolul de a transforma curentul continuu într'un curent intermitent cu variații de intensitate între 0 și maximum de intensitate a curentului ce transformăm. Pentru ca să se poată face o transformare a caracteristicilor curentului inițial (continuu), afară de vibrator mai este necesar montajului un transfor-

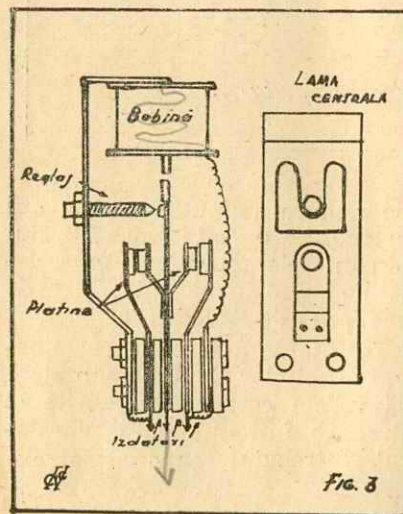


mator dimensionat pentru caracteristicile de curent de care avem nevoie, precum și de dispozitive de redresare — în cazul când curentul ce voim să obținem trebuie să fie tot continuu, — și de un dispozitiv de filtrare.

Vibratorul clasic se compune dintr'o bobină cu un miez magnetic în fața căreia poate vibra o lamelă elastică, între alte două lamele de contact, funcționând conform principiului soneriei electromagnetice. Cele două lamele laterale precum și locul lor de contact cu lamela centrală,

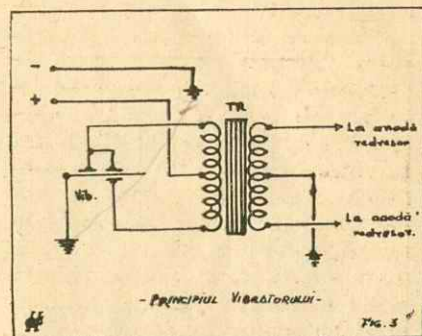
sunt prevăzute cu mici butoni dintr'un metal foarte dur și rezistent la temperaturi înalte. Acești butoni se confecționează dintr'un aliaj de osmiu și iridiu și se numesc „platine“.

Asupra modului de funcționare a acestui vibrator clasic nu vom insista, fiind acelaș cu al soneriei electromagnetice. Intregul ansamblu al acestui tip se poate vedea în figura 3.



Pentru ca să putem transforma un curent continuu în alt curent continuu de o intensitate mai mică dar cu o tensiune ridicată (cum este în cazul alimentărilor anodice în radio-receptoarele de automobil), afară de vibratorul propriu zis mai avem nevoie de un transformator pentru ridicarea tensiunii la limita necesară și un dispozitiv de redresare a curentului. Acest dispozitiv de redresare a curentului este de două feluri — în cazul vibratorilor: 1) prin lampă redresoare,

atunci când este vorba de vibratorul ce lucrează pe acelaș principiu ca cel de mai sus, și 2) prin însăși funcționarea vibratorului.

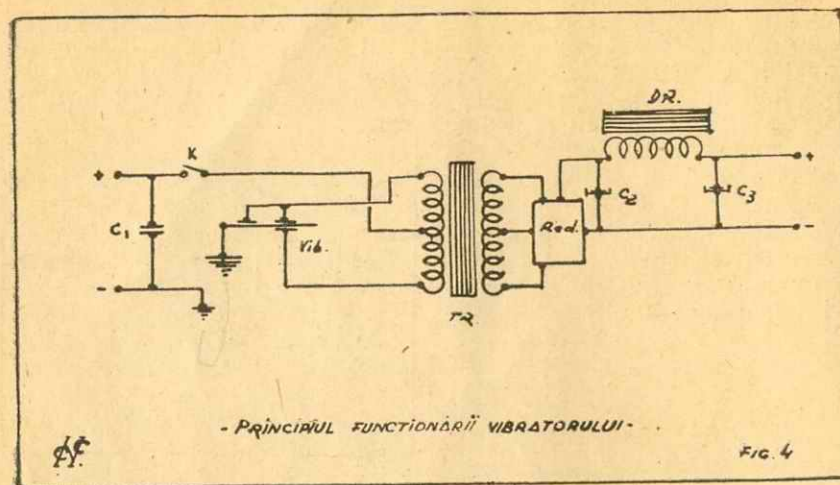


care în acest caz este de o construcție mai complicată după cum vom vedea mai departe.

Montajul uzual în cazul primului vibrator și a lămpii redresoare este indicat împreună cu dispozitivele de filtrare în fig. 4.

Deoarece vibratorii servesc mai mult pentru alimentarea radio-receptorilor și cunoscând necesitatea de a avea în alimentarea unui radiofon tensiuni cât mai constante, este necesară o filtrare cât mai riguroasă a curentului livrat de dispozitivul vibrator-redresor. Pentru a împiedica oscilațiile parazitare, care iau naștere între platinele vibratorului sub forma de scântei, să ajungă în sistemul de amplificare al radio-receptorului ce alimentăm, în circuitul de alimentare al vibratorului se înserează două selfuri de filtraj neferoase S1 și S2 (fig. 4) intercalate între condensatori de capacități mari, la tensiuni de lucru efectiv mici. (10—25 mF. la 12—30 volți).

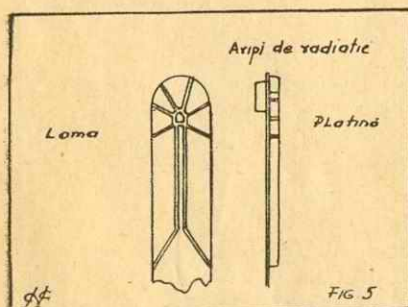
După transformare și redresare curentul se filtrează ca în



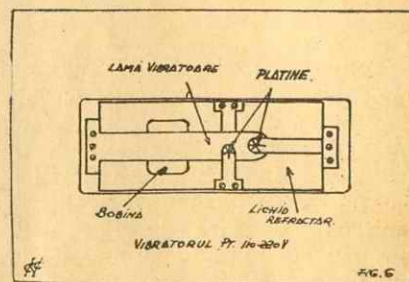
orice redresor anodic de radio-receptor, adică se trece plusul tensiunii anodice printr'un drosel de filtraj (sau bobina de excitație a difuzorului, în cazul când avem de a face cu un difuzor electrodinamic), shuntat de condensatori de filtraj de capacități mai reduse decât primii, dar cu tensiuni de lucru cu mult

pe ramura „minus“, pentru a fi în opoziție de fază cu filtrajul dinainte de vibrator. Toate detaliile dispozitivelor de filtraj de mai sus se pot vedea în fig. 4.

Înainte de a trece la examinarea diferitelor tipuri de vibratori, să vedem care sunt cazurile în care se întrebuițează vibratorul. Întrebuițarea cea mai ex-



mai mari (8—16 mF. la 425—500 volți). În unele cazuri — mai ales în radio-receptoarele de automobil tip american, — se întrebuițează filtrajul tensiunii anodice



tinsă o găsim la receptoarele de automobil, unde ele au rolul de a transforma curentul continuu al acumulatorului — 6 sau 12 volți — în tensiunea anodică ne-

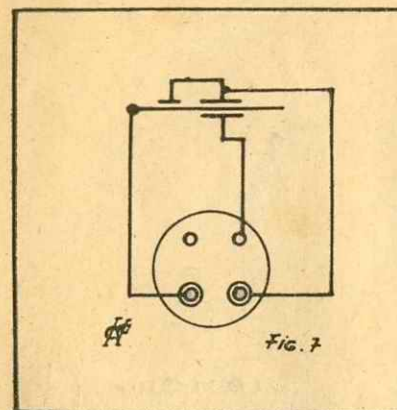
cesară alimentării lămpilor receptorului. De asemeni întâlnim vibratori la alimentarea radio-receptorilor de curent alternativ

rele-emitoare de tip portativ, unde alimentarea generală se face tot din baterii, deci din curent continuu.

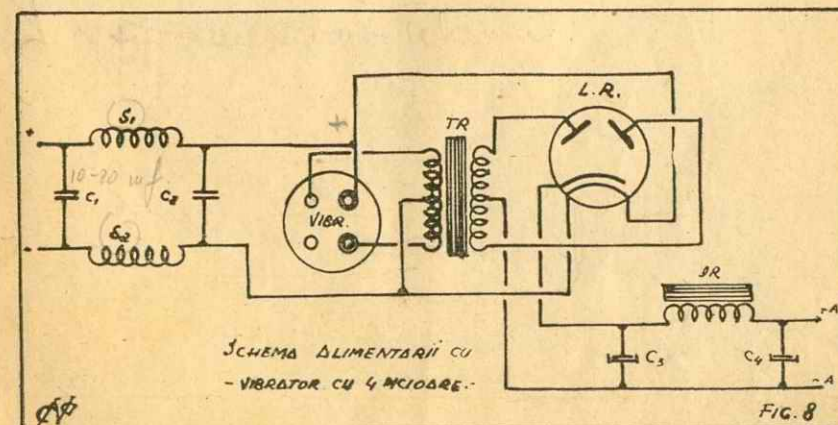
Să vedem acum care sunt diferitele tipuri de vibratori existenți precum și diferitele moduri de funcționare.

După modul de funcționare vibratorii se împart în două mari categorii: 1) vibratori ce întrebuițează drept celulă redresoare lampa, și 2) vibratori care au dispozitivul de redresare chiar în compoziția piesei, acest dispozitiv constând — după cum vom vedea — dintr'un sistem de lamele asemănător celui ce servește la transformarea curentului continuu în curent intermitent, montat de o parte și de alta a lamelei vibratoare centrale.

Fiecare din aceste două mari categorii de vibratori se poate împărți în alte trei categorii, privite din punctul de vedere al alimentării vibratorului. Aceste trei categorii sunt: 1) vibratori



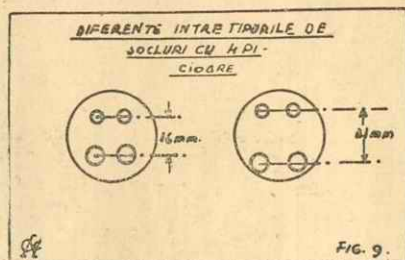
(prin construcție) dintr'o rețea de curent continuu. Al treilea caz este acela când un receptor de radio de tipul „baterie“ trebuie alimentat anodic — pentru scutirea bateriei anodice — tot din acumulatorul ce servește pentru alimentarea filamentelor lămpilor. Însfârșit, la receptoa-



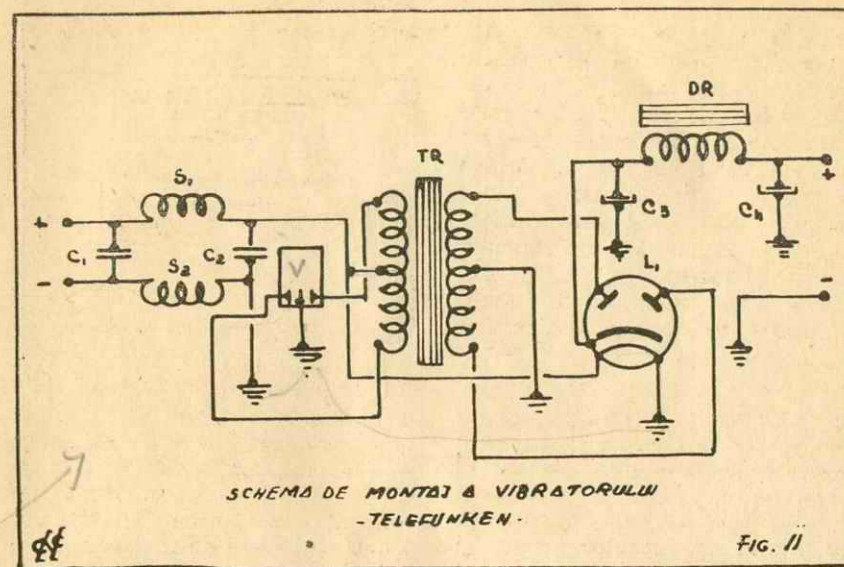
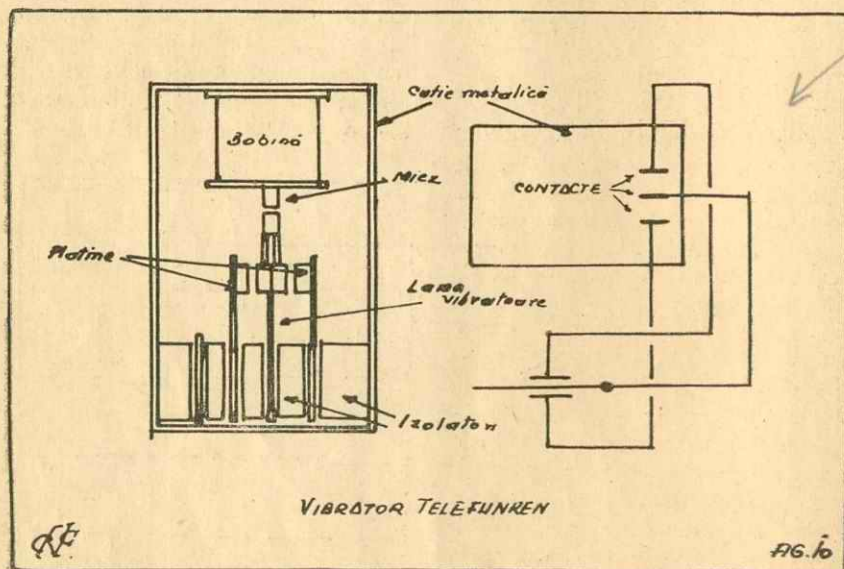
de 6 volți; 2) vibratori de 12 volți; 3) vibratori pentru curenți continui de rețea, 110-120 volți. Aceștia din urmă nu mai au nevoie de un dispozitiv de redresarea curentului, căci rolul lor este numai de a transforma curentul continuu de rețea într-un curent cu aceleași caracteristici, dar care să aibă acele intermitențe necesare factorului de transformare din receptor (care, în cazul acesta, fiind receptor de curent alternativ, are transformatorul și redresorul său).

Un astfel de vibrator este, principal, la fel cu vibratorul despre care am vorbit mai sus, dar are următoarele deosebiri: din cauza temperaturii mari ce se dezvoltă între „platinele” sale, lucrând la caracteristicile curenților de rețea, acestea sunt dintr'un aliaj

special; el are și un dispozitiv interior de răcire, ce constă din niște aripioare montate pe lame-



lele laterale (Fig. 5) care au rolul de-a împrăștiia căldura ce ia naștere. În sfârșit, tot pentru a diminua cât mai mult căldura care ar putea distruge piesa după un timp de funcționare, întregul ansamblu se introduce într'o cutie în care se pune un ulei cât mai



refractor la căldură. Acest tip de vibrator se poate vedea, schematic, în figura 6.

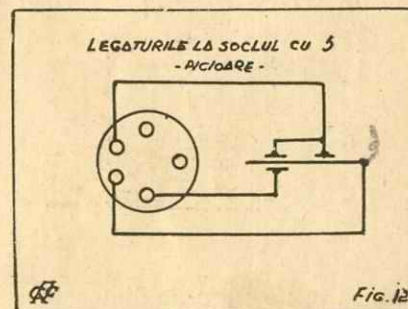
Prima categorie de vibratori, și anume aceia care au nevoie de o lampă redresoare, sunt de mai multe feluri, nu după modul de construcție sau principiul de funcționare, ci după tipul soclului ce întrebuințează și al fabricației în sine. Examinând acești vibratori după soclul lor, în funcție de fabricație, vom distinge următoarele tipuri uzuale ce se găsesc pe piața românească de la apariția lor și până acum.

1. Vibratorii care utilizează soclul tip american cu 4 picioare.

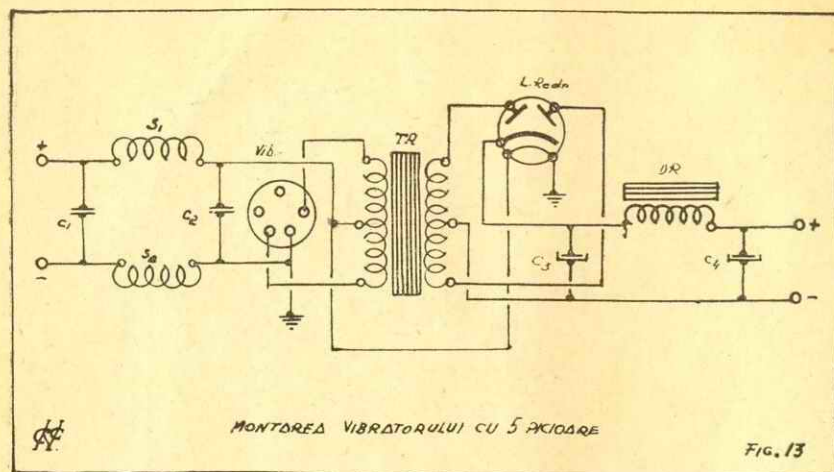
Acest tip de vibrator a fost folosit — și mai este folosit pe o scară mai mică — în aparatele de radio-recepție tip auto, de fabricație „R. C. A.”, „Philco” și

„Ford”. Modul de conectare al pieselor interioare cu soclul se poate vedea în figura 7. Modul de legare al vibratorului cu întregul dispozitiv de alimentare se poate vedea în figura 8.

2. Vibratorii care utilizează tot un soclu cu 4 picioare, asemănă-

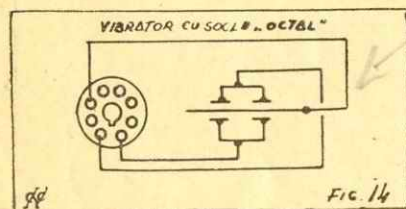


tor soclului american de același tip, cu deosebirea că distanța în-



tre planul picioarelor groase și planul celor subțiri este mai mare, după cum se poate vedea comparativ din figura 9. Legăturile interioare și cele exterioare sunt aceleași ca la tipul de mai sus, adică cele din figurile 7 și 8. Acest vibrator a fost întrebuințat de uzinele „R. C. A.” în radio-receptoarele de automobil de tip 1937.

3. Vibratori care nu utilizează nici-un fel de soclu, piesa fiind

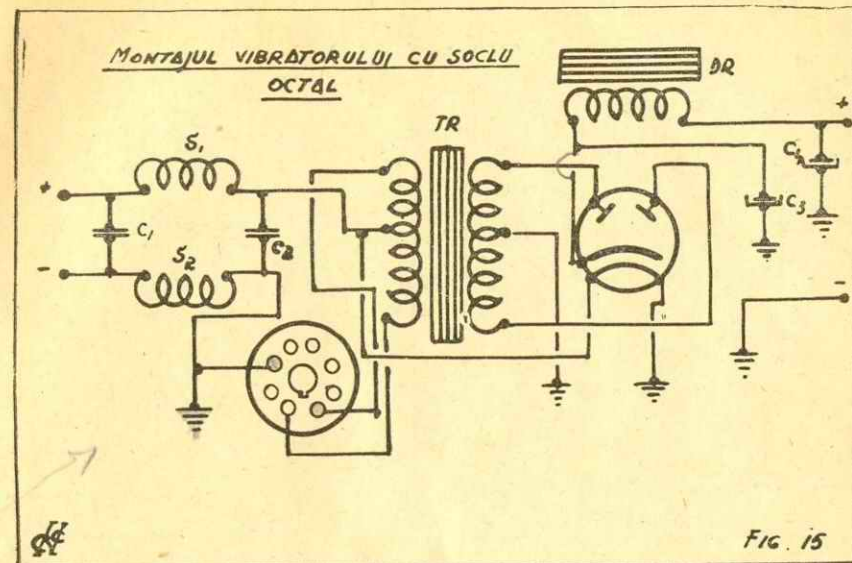


închisă într-o cutie de dimensiuni foarte reduse (fig. 10) având la exterior trei legături flexibile. Acest tip de vibrator a fost în-

trebuințat — și se mai găsește și azi — în radio-receptoarele de automobil „Telefunken” 1937. Modul de construcție precum și felul de legare în aparat se poate vedea în figura 11.

4. Vibratorii ce întrebuințează drept soclu de fixare soclul de tip american cu 5 picioare. Acest vibrator nu se deosebește prea mult de tipul cu 4 picioare din punct de vedere constructiv, ci numai prin modul de legare la soclu al elementelor sale componente. Acest mod de legare se vede în figura 12. Modul de grupare în ansamblul de alimentare este cel din figura 13.

5. Vibratorii ce întrebuințează ca soclu de fixare soclul american de tipul octal. Acești vibratori sunt întrebuințați în cele mai recente montaje, de tip „Majestic”, „Philco” și „Philips”. Modul de legare interioară cu soclul al acestui tip de vibrator se poate vedea în figura 14 iar mo-

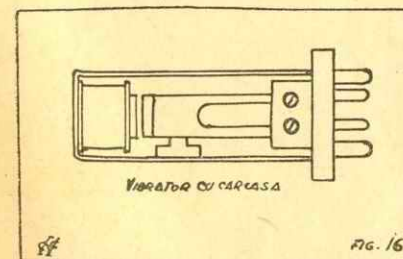


dul de lucru în ansamblu, se poate vedea în figura 15.

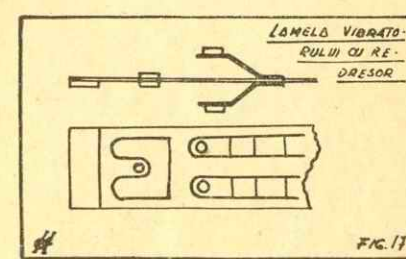
După ce am văzut care sunt tipurile cele mai obicinuie de vibratori din categoria cu lămpi redresoare, să examinăm prezentarea lor din punct de vedere

căptușit în interior cu un strat gros de cauciuc buretos. Din exterior acești vibratori nu se deosebesc cu mult între ei, decât prin dimensiuni.

Mai există o mică diferență de construcție interioară la vibratorii care întrebuințează soclul american cu 4 picioare, și anume,

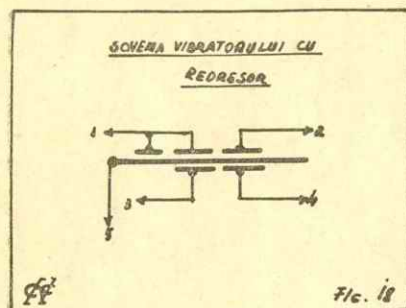


mecanic. Pentru ca să se amortizeze cât mai mult vibrațiile lamelor, întreaga piesă se introduce într-un cilindru metalic

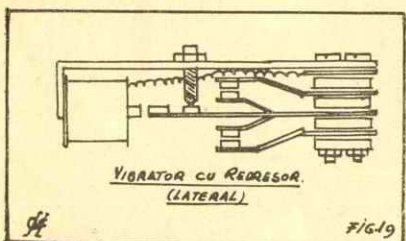


unii dintre ei folosesc ca mijloc de fixare al ansamblului vibrator însăși carcasa lor metalică. În acest caz, intrarea curentului

nu se mai face prin lamela centrală, care acum este izolată de carcasă, ci printr-o lamelă transversală așezată sub lamela vibratoare și perpendicular pe ea, fiind prevăzută cu platine de contact. Acest tip se poate vedea schematic în figura 16.

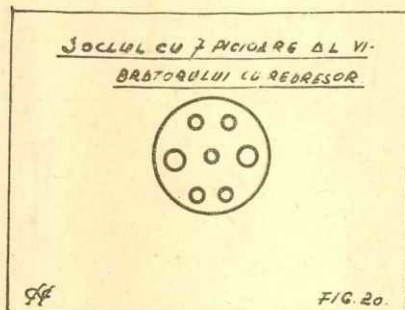


După ce am examinat prima mare categorie de vibratori, aceea la care redresarea se face prin lampă, să examinăm a doua categorie, aceea a vibratorilor cu redresor interior.

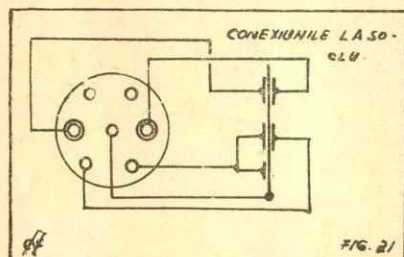


Principal, acest tip de vibrator este compus dintr-o lamelă elastică ce vibrează — ca și în cazul vibratorilor de tip anterior — în fața unei bobine cu un miez magnetic dar care, spre deosebire de tipul anterior, are două sisteme de platine de contact, fiecare sistem corespunzând unei perechi de lamele laterale. (fig. 17). De

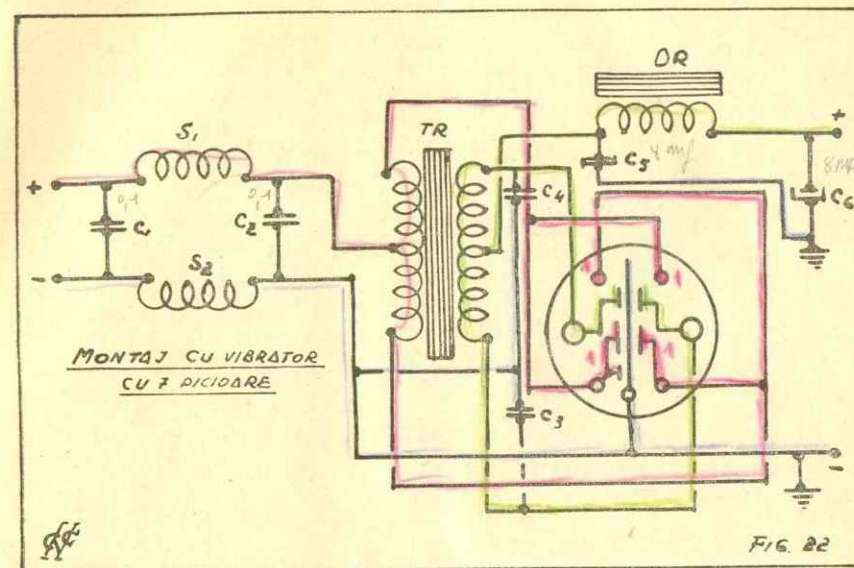
o parte și de alta a acestei lamele vibratoare se află câte două lamele prevăzute cu platine de contact. Intregul ansamblu se poate vedea schematic în figura 18. Modul de funcționare al acestui vibrator, care reprezintă un mare progres asupra tipului



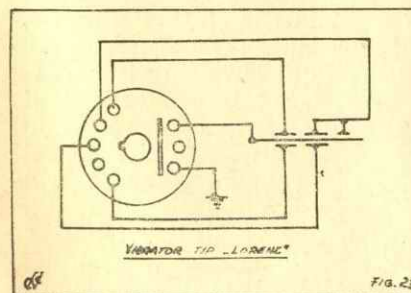
descriș mai sus, este următorul: curentul continuu al acumulatorului intră prin (1), face miezul bobinei magnetic, acesta face lamela să vibreze, fapt care



dă naștere în punctele (2) și (3) la curentul intermitent care atacă primarul transformatorului prin (4). Tensiunea alternativă care ia naștere în secundarul acestui transformator se întoarce la vibrator în punctul (5). Aci, între această pereche de platine ce vibrează conform principiului expus mai sus, se



petrece procesul de redresare a curentului alternativ, redresare care constă în faptul că prin însăși vibrația lamelei centrale, între platinele celei de a doua perechi de lamele (5) și (6) nu se scurge decât un curent de un singur sens care este primit la



(6) și de aci filtrat după modelul clasic. Acest mod de func-

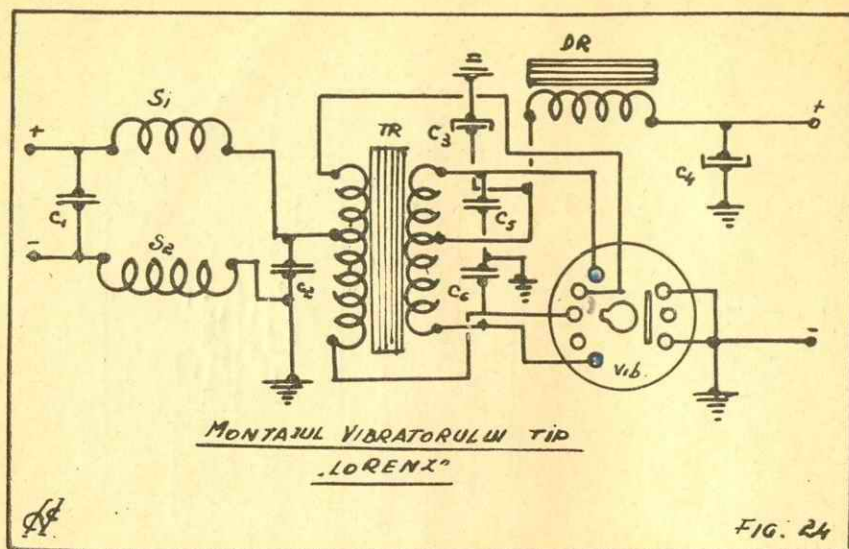
ționare se poate vedea schematic din figura 19.

După cum am spus, și această clasă de vibratori se subimparte în mai multe tipuri, după fabricație și soclu întrebuințat.

Astfel, vom găsi un soclu special cu 7 picioare, dintre care unul central (Fig. 20). Acest tip de soclu este întrebuințat în aparatele de radio-recepție auto de tip „Cadillac”, „Philco”, „Zenith”, etc.

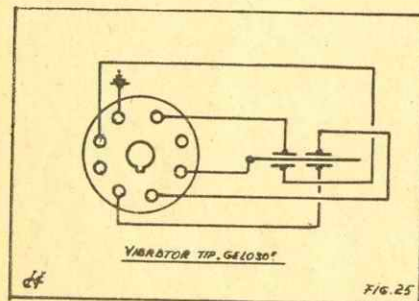
Modul de legare interioară se poate vedea schematic din figura 21. Modul de întrebuințare în ansamblu se poate vedea schematic în figura 22.

Un alt model din acest tip de vibrator este acela cu soclu asemănător lămpilor de oțel. Acest tip este întrebuințat de fabricatele „Telefunken” și „Lo-



renz”. Modul de conectare al interiorului cu soclul este indicat schematic în figura 23 modul de lucru este indicat în figura 24.

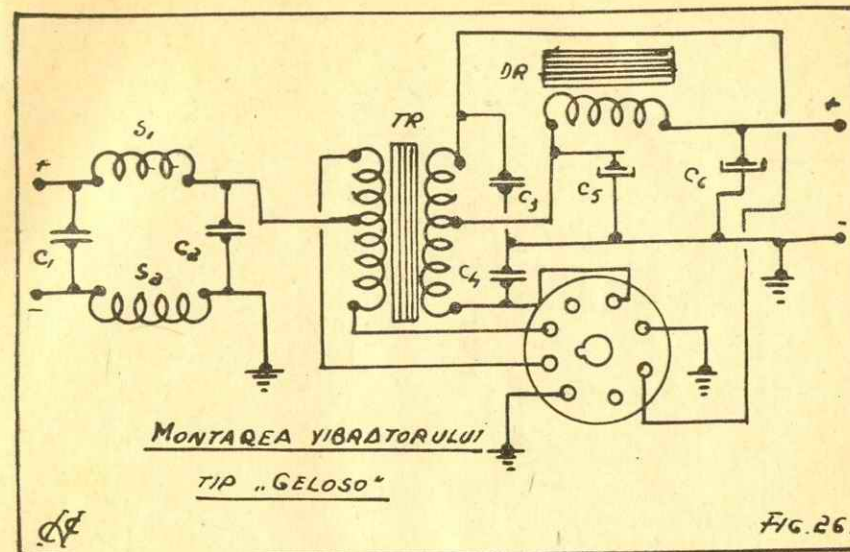
Un alt tip este acela care întrebuințează soclul octal american. În această categorie intră fabricatele „Majestic” „Philco”



și „Philips”. Tot în această categorie intră și vibratorul tip ita-

lian „Gelos”. care are cea mai extinsă întrebuințare în emițătoarele-receptoare portative. Conexiunile interiorului cu soclul se fac conform schemei din figura 25. Modul de legare în ansamblu este cel indicat schematic în figura 26.

Aceste considerente de ordin constructiv fiind expuse, să trecem la examinarea vibratorilor din punctul de vedere al randamentului lor. Un vibrator nu poate face transformarea de curent despre care am vorbit mai sus decât cu un randament foarte redus, și anume cu o pierdere de cca. 30—45% din curentul consumat. Aceasta pentru faptul că între platinile lamelelor iau naștere scântei care degajă căldură. Această căldură reprezintă tocmai pierderea enormă de energie despre care am amintit mai sus.



În general, un vibrator care trebuie să alimenteze un radio-receptor cu 6 lămpi, consumă, în cazul unei funcționări optime, cca. 3,5 amperi. Când consumul vibratorului trece peste această limită, înseamnă că avem de a face cu un consum exagerat. În acest caz, remedierea se face prin curățarea și șlefuirea platinelor de oxidul depus și prin reglarea din nou a spațiului dintre ele căutând ca acesta să fie cât mai mic cu putință, fără însă a împiedeca buna funcționare (vibrare) a lamelei centrale. Partea cea mai dificilă în repararea unui vibrator o constituie tocmai această reglare.

În general, din punctul de vedere al reducerii pierderilor dintre lamele, s'a ajuns la un oarecare progres prin vibratorii „Telefunken” de tip nou, cu soclul lămpilor de oțel și „Gelos”, întrebuințați în radio emițătoarele-

receptoare. Aceștia au o pierdere de curent maximă de 14—16%.

La tipurile mai vechi, cum sunt cele care întrebuințează lămpi redresoare, pierderea este cu mult mai mare, de oarece afară de pierderea între platinile lamelelor vibratoare sub forma de scântei, se mai pierde alți 15—20% prin redresarea lămpii.

CAUZELE DE DEREGLARE ȘI MIJLOACELE DE REMEDIERE.

Am arătat mai sus modelele de vibratori existente, cu detalii asupra construcției lor. Vom analiza mai jos cele mai frecvente cazuri de „pană” a vibratorilor precum și mijloacele prin care putem remedia aceste pane.

I. Cazul cel mai frecvent de pană este oprirea lui și refuzul de a mai funcționa. Cauzele cari determină această pană sunt :

1) Prin lunga funcționare a vibratorului, lamelele slăbesc arcurile lor de bază și în același timp se apropie mai mult decât normal de platina de intrare a curentului.

2) Tot din cauza funcționării îndelungate, platinele lamelelor de contact se pot roade. Această roadere este provocată de scânteele din ce în ce mai mari care iau naștere între platine prin dereglarea lor și mărirea spațiului dintre ele, scântei care produc din ce în ce mai multă clădură și transformă platinele într'un fel de burete lipsit de o suprafață plană de contact.

Mijloacele pentru remedierea acestei pane sunt următoarele:

1) Pentru primul caz se reglează lamelele, în modul următor: a) în cazul vibratorilor fără șurup de reglaj pe lamela centrală, se acționează asupra lamelelor — la baza lor — până când vibrația lamelei centrale se produce în mod uniform. Această reglare se va face punând vibratorul în funcțiune dela sursa de alimentare respectivă și mărind sau micșorând spațiul dintre lamele prin tatonări.

b) În cazul vibratorilor cu șurup de reglare, se acționează asupra șurupului — în plus sau în minus—vibratorul fiind în funcțiune, până se ajunge la funcționarea normală a lamelei centrale. După această reglare, se fixează șurupul de reglare cu o picătură de lac sau a etonă, pentru ca prin funcționare să nu se desfacă.

c) Pentru cazul vibratorilor alimentati direct din rețea, reglarea este ceva mai dificilă și mai migăloasă: ea pretinde tot atâtea

montări și demontări câte tatonări facem. Modul de reglare este — în principiu — același.

2) Pentru remedierea cazului al doilea va trebui să determinăm: a) dacă vibratorul funcționează normal, adică lamela centrală are vibrații cu perioadă egală și se încălzesc platinele și b) dacă funcționarea lamelei vibratorului este neregulată, din care cauză se încălzesc platinele.

Cazul a: În acest caz, înlocuim platinele uzate, devenite spongioase.

Platinele cu o proastă funcționare trebuiesc observate atunci când vibratorul este în funcțiune. Când între 2 platine scântea produsă este mai mare decât un punct luminos și are o culoare violetă sau galbenă, sau când împrăștie scântea radiare, știm că una din platinele aceluia cuplu este defectă. Normal, scântea ce se produce între platinele unui vibrator trebuie să fie redusă la un punct luminos continuu, de culoare albastră.

Înlocuirea acestor platine trebuie făcută cu băgare de seamă prin demontarea completă a părții bolnave și repararea ei separat.

Platinele originale pot fi înlocuite cu succes — prin renitire — cu platine de modelul celor întrebuințate de automobiliști la dejunctoare. Se va căuta ca platina care se schimbă să aibă dimensiunea diametrală egală cu a celei defecte.

Cazul b: În prealabil se caută să se regleze lamela centrală pentru o vibrație normală și se observă dacă se mai încălzesc platinele. În acest caz se procedează la înlocuirea celor defecte.

II. Un caz destul de frecvent de dereglare este acela în care vibratorul funcționează — din punct de vedere al vibrației lamelei centrale — normal, dar nu căpătăm tensiunea anodică normală. Și aici vom distinge două cazuri, după cum vibratorul este de tipul cu redresor interior — adică are două perechi de contacte platinat — sau este de tipul care operează cu o celulă redresoare aparte.

În cazul când avem de-a face cu un vibrator ce afectează o celulă redresoare aparte vom proceda după cum urmează:

a) Verificăm cu un voltmetru de bună calitate dacă la bornele primarului transformatorului de ridicare de tensiune avem o tensiune alternativă egală cu 4/5 din tensiunea curentului de alimentare — în cazul vibratorilor cu alimentare din acumulatori — sau — în cazul vibratorilor de rețea — avem o tensiune de ieșire egală sau cu foarte puțin mai mică decât tensiunea de rețea. Dacă nu avem în punctele indicate tensiunea cerută, acționăm tot asupra bornelor sau șurupului de reglare, până când tensiunea devine normală în acele puncte.

b) Dacă tensiunea alternativă de ieșire este normală, se verifică dacă la bornele de ieșire ale secundarului transformatorului de ridicare de tensiune avem o tensiune normală (cuprinsă între 250—300 volți). Dacă nu avem tensiune înseamnă că nu avem continuitate fie în bobinajul primar, fie în cel secundar. Se va verifica continuitatea bobinajelor și se va remedia cel defect prin rebobinare.

Aceasta numai în cazul vibra-

torilor de acumulator; cei de rețea nu au nevoie de un transformator de ridicare de tensiune.

c) Se verifică dacă anoda sau anodele lămpii redresoare primesc curent alternativ sub tensiunea normală — între 250—300 volți — și se va controla dacă pe catoda lămpii — în cazul redresoarelor indirecte sau la jumătatea bobinajului de filament al redresoarei — în cazul celor încălzite direct — există un curent continuu de cca. 200—240 volți.

Dacă nu există acest curent, se va înlocui lampa redresoare.

d) Dacă lampa redresoare funcționează normal, curentul catodic având tensiunea normală și totuși aparatul nu primește tensiuni anodice, înseamnă că unul sau amândoi condensatorii electrolitici de filtraj ce flanchează șocul de filtraj sau bobina de excitație a difuzorului, sunt clacați și trebuiesc înlocuiți. Pentru verificarea stării lor de validitate se vor deconecta din circuit — pe rând — și se vor înlocui provizoriu cu alții de aceeași capacitate.

În cazul vibratorilor de rețea, se va proceda în mod asemănător.

2) În cazul vibratorilor cu două perechi de lamele vibratoare, adică cei cu redresare interioară, se vor face următoare verificări.

a) Dacă transformatorul de rețea primește tensiune dar nu livrează — măsurătorile făcându-se în aceleași puncte ca în cazul vibratorilor fără redresor interior — se vor face reparațiunile arătate mai sus.

b) Dacă transformatorul este în bună stare de funcționare și totuși vibratorul nu dă tensiunea anodică necesară, se va vedea dacă perechea de platine vibra-

toare are o funcționare normală. Se va acționa asupra acestor lamele fie printr'o reglare până când tensiunea anodică devine normală, sau se vor verifica platinile dacă sunt în bună stare și la nevoie se vor înlocui cele defecte.

Se mai poate întâmpla ca platinile să prezinte asperități și din acest motiv să nu aibă o bună funcționare. Acest defect se remediază prin șlefuirea platinelor cu o pilă-cuțit extrem de fină până când suprafețele platinelor devin perfect plane.

III. Un alt caz de rea funcționare a vibratorilor este prezența unui sgomot de fond supărător în timpul audiției. Acest sgomot de fond are mai multe cauze și pentru fiecare caz în parte, altul va fi remediu.

a) Când sgomotul de fond este un uruit profund în difuzor, se vor verifica — și la nevoie înlocui — condensatorii de filtraj ai blocului redresor.

Sunt cazuri când din cauza unei îndelungate întrebuințări a vibratorului, se naște un sgomot de fond cu acelaș timbru profund; remedierea se face înlocuind condensatorii de filtraj prin capacități duble ca valoare.

b) Când sgomotul de fond se prezintă ca o sfârâitură — și acesta este cazul vibratorilor cu redresor interior — înseamnă că descărcările ce au loc între platinile blocului redresor al vibratorului, se transmit în afara circuitului de alimentare.

Acest defect se remediază prin montarea între cele două ramuri ale secundarului de înaltă tensiune al transformatorului ridicător de tensiune și minusul ge-

neral (massa aparatului) a doi condensatori a căror capacitate să fie cuprinsă între 10.000 și 20.000 pF.

c) Când sgomotul de fond are forma unor pocnituri dese alternând cu hărăituri, defectul constă în prezența unei descărcări exteriorizate în circuitul de alimentare al vibratorului. Pentru remedierea acestui defect vom monta între capătul de intrare al bobinei interioare a vibratorului și lamela pe care se face contactul general în alimentare, un condensator cu o capacitate între 8.000 și 6.000 pF.

În cazul vibratorilor cu alimentare din rețea capacitățile pot fi sporite până la 0,1—0,2 mF.

IV. Un alt defect destul de comun este consumul exagerat al vibratorului. Sunt cazuri când acest consum se ridică până la circa 5 amperi-ore, ceea ce înseamnă aproape întreitul curentului normal de funcționare. Pentru remedierea acestui defect se va proceda la o reglare a platinelor ca să nu mai prezinte scântei mari, sau se vor șlefui aceste platinile pentru a reduce la minim asperitățile de pe ele, asperități care fac ca vibratorul să aibă un consum exagerat.

ADAPTĂRI

Înainte de a încheia acest articol, vom mai da o serie de îndrumări pe care le intitulăm „adaptări”, și prin care vrem să arătăm celor ce vor să facă diferite modificări vibratorului lor, modul de lucru.

1) Presupunem cazul unui vibrator de 12 volți pe care vrem

să-l transformăm ca să funcționeze la 6 volți.

În acest caz, vom desface sârma pe de pe bobina interioară a vibratorului și o vom înlocui cu o sârmă mai groasă cam cu $1/3$ din sârma ce fusese bobinată, dar mai scurtă decât prima cu $1/3$.

În acest caz se va modifica și primarul transformatorului de ridicare de tensiune, înjumătățindu-se numărul lui de spire.

2) Presupunem că avem un vibrator de 6 volți pe care vrem să-l adaptăm unui acumulator de 12 volți.

În acest caz vom proceda fie printr'un proces invers celui precedent, fie prin înserarea unei rezistențe de consum calculată pentru tensiunea de 6 volți și

curentul pe care îl consumă vibratorul, pentru a avea căderea de tensiune necesară de 6 volți.

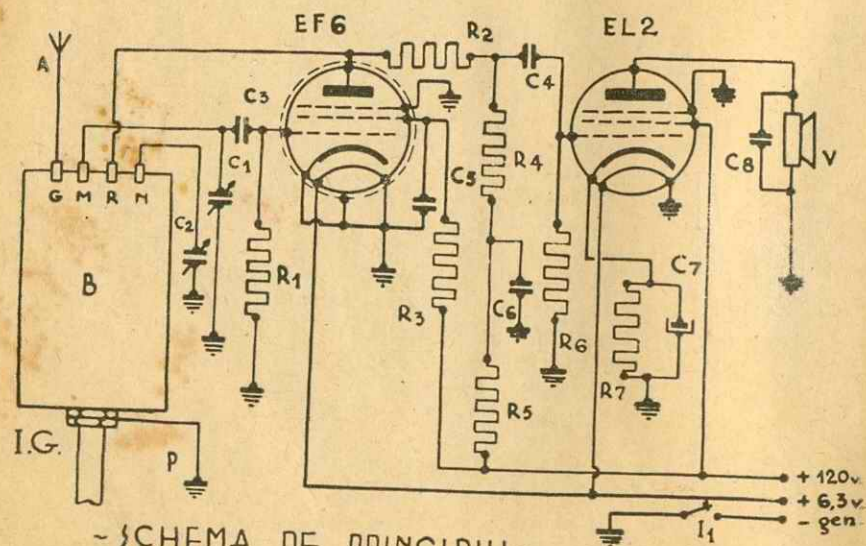
3) Presupunem că vrem să facem ca un vibrator normal de 6 volți să funcționeze la 2 sau 4 volți. Vom proceda, prin analogie cu primul caz, reducând numărul de spire al bobinei vibratorului la respectiv $1/4$ și $1/3$ din numărul de spire necesar pentru 6 volți și prin sporirea diametrului sârmei de bobinaj dela 0,2 la 0,25—0,35 mm. diametru.

În cazul vibratorilor de rețea, pentru adaptarea la diferite tensiuni ale rețelei, în cazul când piesa nu prezintă un dispozitiv special pentru diferite tensiuni, se va proceda întocmai ca mai sus, totul reducându-se la un simplu calcul. (C. C.).

UN APARAT DE RADIO PENTRU AUTOMOBIL

Toate automobilele de tip nou, sunt echipate cu câte un receptor radiofonic. Există însă foarte multe automobile de tip mai vechi care nu sunt înze-

strate cu aparate de radio, ceea ce, desigur, aduce o permanentă nemulțumire proprietarului. Pentru radio-amatorii proprietari ai unui astfel de vehicul, dăm mai



~ SCHEMA DE PRINCIPIU ~

MATERIALUL NECESAR

- C₁ = Condensator variabil cu aer de 500 cm., izolat pe calit.
- C₂ = Condensator variabil cu mică de 500 cm.
- C₃ = Condensator fix de 150 cm.
- C₄ = Condensator fix de 20.000 cm.
- C₅ = Condensator fix de 0,1 MF.
- C₆ = Condensator fix de 4 MF./250v.
- C₇ = Condensator „by-pass” de 25 MF/250v.
- C₈ = Condensator fix de 10.000 cm.
- R₁ = Rezistență fixă de 1,5 M Ω 1/4 w.
- R₂ = Rezistență fixă de 0,01 M Ω 1/2 w.
- R₃ = Rezistență fixă de 0,7 M Ω 1/2 w.
- R₄ = Rezistență fixă de 0,1 M Ω 1/2 w.
- R₅ = Rezistență fixă de 0,02 M Ω 1/2 w.
- R₆ = Rezistență fixă de 0,5 M Ω 1/2 w.
- R₇ = Rezistență fixă de 500 Ω 2 w.
- V = Difuzor cu paletă liberă.
- I₁ = Intrerupător.
- B = Bloc de acord „Victoria-Omega”.
- L₁ L₂ = Lămpile Philips EF 6 și EL 2.
- Șasiu, cablu de alimentare, două bușe, etc.

jos descrierea unui receptor cu două lămpi, care lucrează pe toate lungimile de undă. Mulți vor spune poate că acum când procurarea cauciucurilor pentru mașină este o problemă, nici nu se gândesc la radio, dar omul modern care știe să prețuiască progresul radiofoniei, se gândește cu totul altfel. Aparatul descris

mai jos a fost realizat cu două lămpi „roșii” ale căror filamente necesită o încălzire de 6,3 volți, deci adoptabile unui receptor de automobil, la bordul căruia se găsește întotdeauna un acumulator care poate livra tensiunea necesară filamentelor. Alimentarea anodică se obține cu o baterie de 120—150 volți sau cu mai multe baterii de buzunar legate în serie.

SCHEMA DE PRINCIPIU

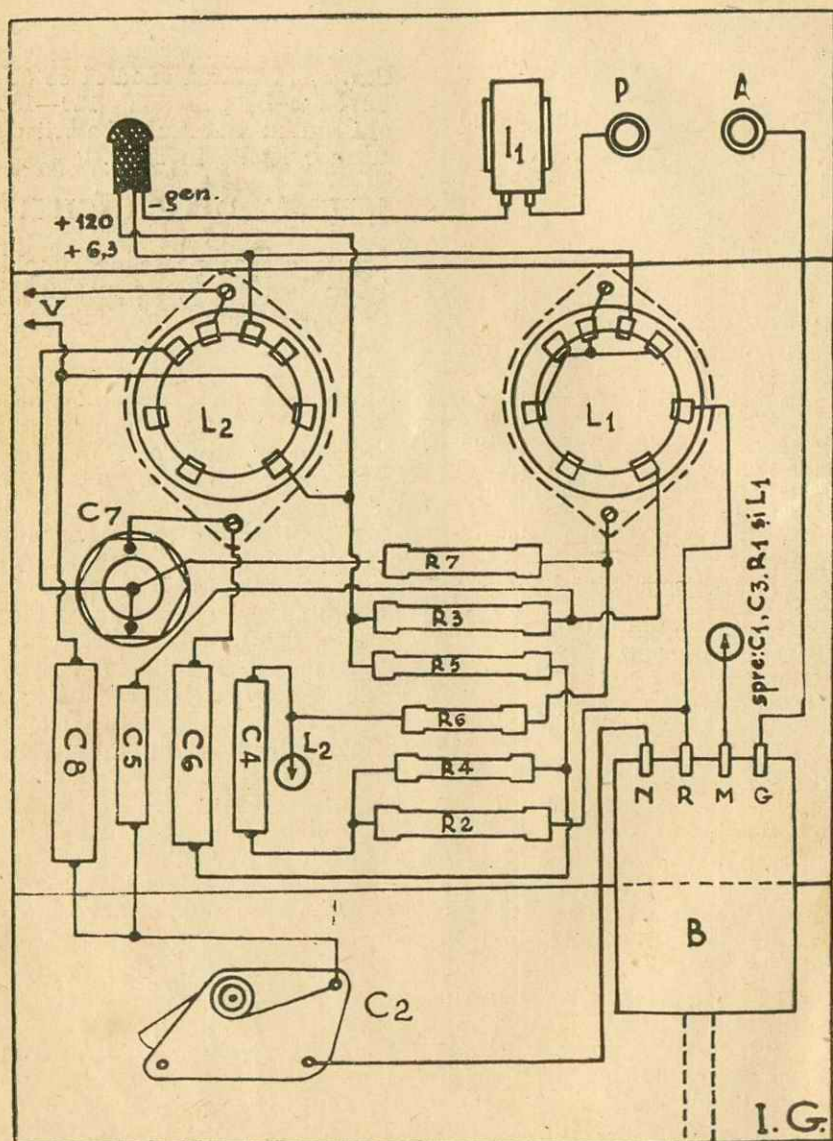
...este cât se poate de simplă. Pentru ușurința construcției, la acest aparat am întrebuințat o bobină „Victoria-Omega”, care se găsește în comerț construită gata. Trecerea de pe o gamă pe alta se face ușor, cu ajutorul unui comutator rotativ atașat bobinei. Antena atacă circuitul oscilant de acord format din bobină și condensatorul C₁. Grupul de detecție al lămpii detectoare este format din condensatorul C₃ și rezistența R₁. Obținerea reacției se face prin manevrarea condensatorului C₂ variindu-i capacitatea. Pe grila de comandă a lămpii finale se află rezistența R₆. Negativarea se face prin rezistența R₇ și condensatorul „by-pass” C₇. Difuzorul întrebuințat este cu paletă liberă și pentru o cât mai bună tonalitate a recepției, am atașat între bornele lui condensatorul C₈, care dă o notă mai gravă sunetelor.

REALIZAREA

După ce ne-am procurat un șasiu metalic și după ce i-am dat găurile respective, trecem la montarea pieselor. Deasupra șasi-

siului se fixează soclurile lămpilor și condensatorul de acord C1. Într-o parte laterală se fixează

bobina și condensatorul de reacție, care se pun direct la „masă”. Urmează apoi legăturile de sub



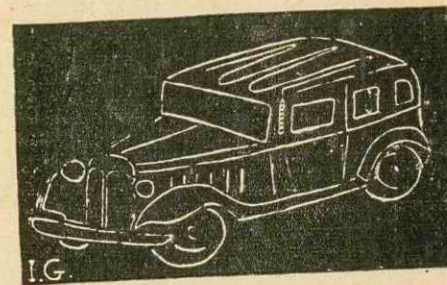
șasiu, atașând condensatorii fixi și rezistențele după cum arată schema de conexiuni. Cutia în care se fixează șasiul rămâne la aprecierea amatorului, ca și felul cum poate să se monteze aparatul în automobil; în orice caz poate avea dimensiuni cât de mici, deoarece datorită felului de construcție a lămpilor, nu vom avea efecte microfonice, întâlnite des la montajele cu alte tipuri de lămpi.

REZULTATELE

Față de numărul redus al lămpilor, aparatul lucrează bine în timpul mersului, atât pe unde lungi cât și pe medii. Undele scurte nu se pot recepționa în bune condițiuni decât atunci când automobilul staționează, deoarece în timpul mersului, din cauza trepidațiilor, acordul are variațiuni mai mari sau mai mici.

Montajul fiind special pentru automobil, se va lovi de două mari inconveniente: montarea antenei și suprimarea parazitilor produși de motorul automobilului. Singurul loc bun pentru instalarea antenei este chiar capota mașinei; se va proceda ca în figura noastră, întinzându-se un

fir în formă de zig-zag. Trebuie să se țină seama ca să nu se facă vre-o atingere între antenă și partea metalică a mașinei, iar coborîrea trebuie să fie neapărat blindată. În locul prizei de pă-



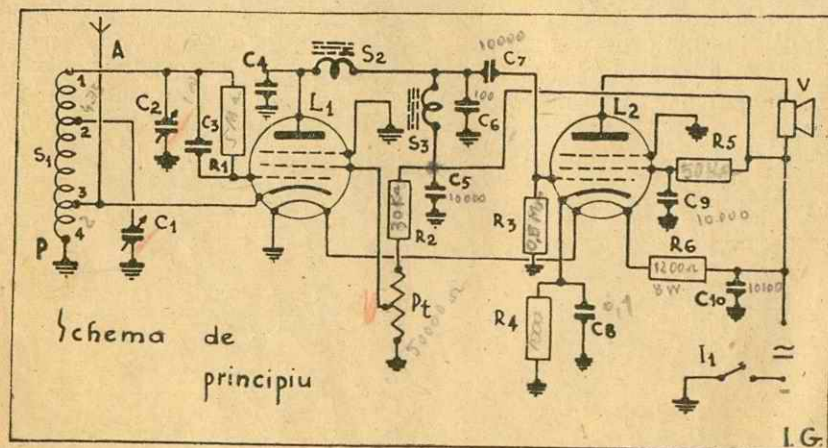
mânt se va folosi o contra greutate. Înlăturarea parazitilor este chestiunea cea mai dificilă și cade aproape întotdeauna în sarcina specialiștilor. Bujiile se deparazitează punându-se în serie cu ele câte o rezistență de 15 MΩ iar între periile dinamului, un condensator-bloc de 0,5—0,8 MF. Trebuie să se țină seama și de zonele defavorabile recepției prin care ar putea trece un automobil. În aceste zone „moarte” sau „de tăcere” aparatul își pierde câteodată 90 și chiar 100% din puterea sa. (I. G.)

CEL MAI MIC RECEPTOR UNIVERSAL

PENTRU UNDE SCURTE

Pentru amatorii pe care îi interesează recepția undelor scurte și au la dispoziție o rețea de curent — continuu sau alternativ — dăm mai jos descrierea unui receptor cu două lămpi ale cărui rezultate vor mulțumi pe deplin pe toți amatorii, mai ales în clipa de față când atât Radio-România cât și Radio-Bucu-

rești își intrerup emisiunile la orele 23.30. Aparatul descris mai jos, lucrând pe gama de 30—55 m., este recomandabil pentru cei care vor să asculte posturile noastre românești pe unde scurte, ca: Dacia-Romana (32.4 m), Dobrogea (48,2 m.), Moldova (48,5 m.), Argeș



UNDE SCURTE RECEPTOR UNIVERSAL

MATERIALUL NECESAR

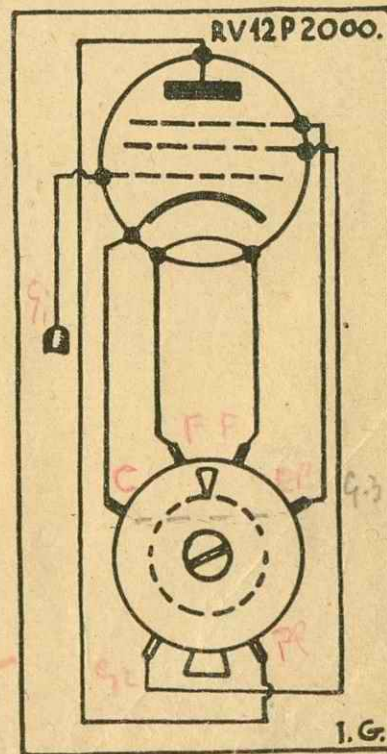
- C_1 = Condensator variabil de 30 cm, izolat pe calit.
- C_2 = Condensator variabil de 50 cm, izolat pe calit.
- C_3 C_4 C_6 = Condensatori fiși de 100 cm.
- C_5 C_7 C_9 C_{10} = Condensatori fiși de 10.000 cm.
- C_8 = Condensator fix de 0,1 MF.
- R_1 = Rezistență fixă de 5 M Ω (0,30 w.).
- R_2 = Rezistență fixă de 30 K Ω (0,5 w.).
- R_3 = Rezistență fixă de 0,5 M Ω (0,30 w.).
- R_4 = Rezistență fixă de 1 K Ω (0,30 w.).
- R_5 = Rezistență fixă de 50 K Ω (0,30 w.).
- R_6 = Rezistență fixă de 1200 Ω (8 w.).
- S_1 = Bobină construită după indicațiunile din text.
- S_2 = Bobină de soc pentru unde scurte de 2,5—3 mHy.
- S_3 = Bobină cu miez feros de 150 henry.
- Pt = Potentiometru de 50 K Ω
- I_1 = Intrerupător.
- V = Difuzor cu paletă liberă.
- L_1 L_2 = Lămpi ghindă RV 12 P 2000.
- Cablu de alimentare, șasiu, sârmă de conexiuni, etc.

(48,8 m.) etc. La acest aparat am întrebuințat pentodele RV 12 P 2000, cele mai mici lămpi care există actualmente. Aceste lămpi numite „ghindă”, sunt de fabricație recentă germană, și se caracterizează prin pierderi minime, sunt încălzite indirect cu 12 volți 75 MA și sunt extrem de mici (47×20 m/m.) pentru care motiv putem spune că aparatul de față este un aparat liliputan. Lămpile, afară de calitățile de

mai sus pe care le posedă, se pot monta foarte ușor pe un șasiu, deoarece nu le trebuie un soclu special cum au celelalte lămpi ci se prind cu ajutorul unui simplu șurub de ghiventul aflat sub suport. Conexiunile se sudează direct la capetele sârmelor eșite din suportul lămpii.

SCHEMA DE PRINCIPIU

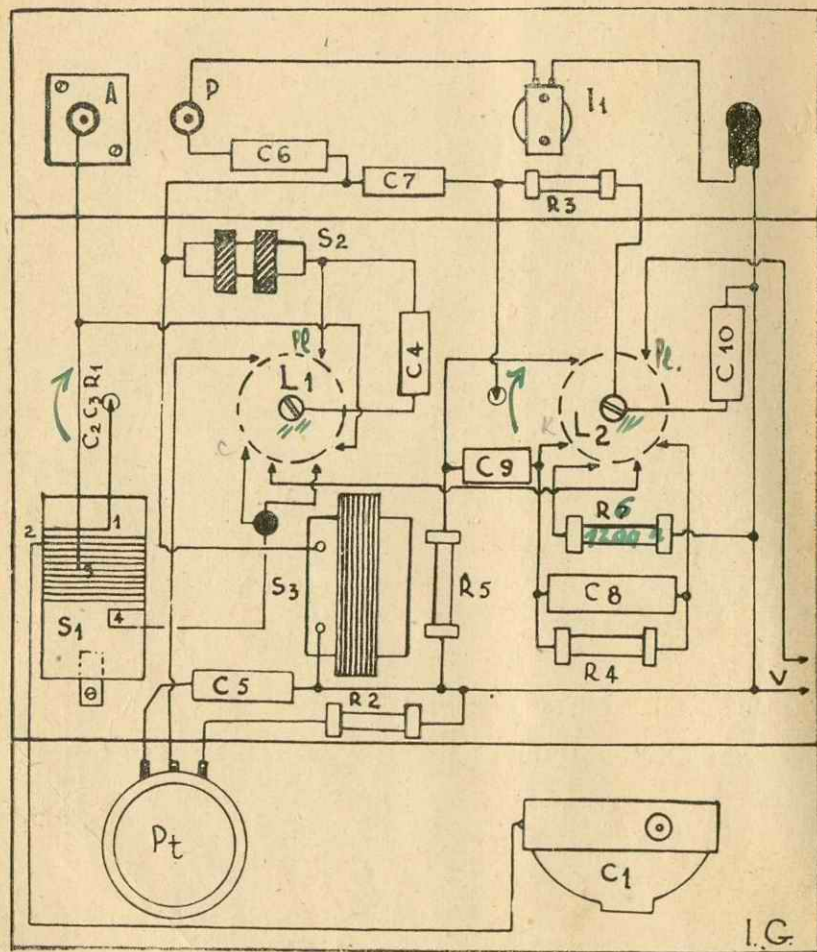
Circuitul oscilant de acord este format din bobina S_1 și cei doi condensatori C_1 și C_2 , iar antenna atacă direct catoda lămpii detectoare. Condensatorul variabil C_2



Legăturile lămpii

lucrând în acord cu întreaga bobină permite acordarea aparatului între limite largi. Cu ajutorul potențimetrului P_t se re-

de șoc și condensatori. În circuitul anodic al lămpii detectoare se află condensatorii C_4 și C_6 intercalați pe șocul de înaltă frec-



Schema de conexiuni.

glează reacția prin variația de tensiune a ecranului detectoarei. Cele două pentode de înaltă frecvență sunt cuplate prin sistemul

ventă S_2 , iar în circuitul de placă se află droselul de cuplaj S_3 . Grupul detector este format din rezistența R_1 și condensatorul C_3 .

Filamentele lămpilor sunt încălzite în serie cu ajutorul unei rezistențe de 1200 ohmi în cazul unei rețele de 110—120 volți, dând astfel lămpilor o rezistență de 7—8 wați. Difuzorul folosit este cu paletă liberă. Prin întrerupătorul I_1 punem sau scoatem din funcțiune aparatul.

REALIZAREA

În primul rând, confectionăm bobina. Pe un tub de pertinax cu diametrul de 3,5 cm., bobinăm 12 spire cu prize la spirele 4,75 și 10. Porțiunea 1—2 are 4,75 spire iar porțiunea 3—4 are 2 spire. Sârma întrebuintată este de 0,6 m/m., izolată cu email. Între spire se lasă o distanță de 1,5 m/m. Călușindu-ne apoi

după schema de conexiuni montăm piesele pe un șasiu de aluminiu ale cărui dimensiuni rămân la aprecierea amatorului. Lămpile neavând nevoie de soclu se montează direct pe șasiu cu ajutorul unui șurub, apoi se fac legăturile între piese așa cum arată schema de conexiuni. Dacă potențimetrul este înzestrat cu întrerupător atunci ne dispensăm de întrerupătorul I_1 . Schemele alăturate ajută la construirea aparatului.

După ce aparatul a fost montat și controlat, se alimentează. Utilizându-se o antenă de 15—20 metri, aparatul este puternic și foarte sensibil, recepționând până și cele mai mici stații de amatori aflate în gama de 30—55 metri.

(I. G.).

DIN ISTORIA ELECTRICITĂȚII

ORIGINA UNOR NUME

Este, desigur, interesant faptul că același cuvânt servește ca să înfățișeze două noțiuni esențiale în istoria electricității, dintre care una se referă la începutul modest al acestei științe în trecutul cel mai îndepărtat, iar cealaltă la ultima fază din dezvoltarea ei actuală. E vorba de cuvântul „electron”, care în limba greacă însemnează chihlimbar.

Se știe, într'adevăr, că prima descoperire în materie de electricitate a făcut-o acum vreo 2500 de ani filosoful grec **Thales din Milet**, care a observat proprietatea chihlimbarului frecat de a atrage corpurile ușoare. Dela „electron” — denumirea greacă a chihlimbarului — se trage numele de „electricitate”.

La atât s'au redus timp de peste 2000 de ani toate cunoștințele omenirii despre electricitate.

Se credea că numai chihlimbarul se bucură de această ciudată însușire.

Ca s'o explice, Thales admitea că „chihlimbarul este înzestrat cu un suflet și atrage astfel corpurile ușoare ca printr'un suflu”. Peste 600 de ani naturalistul roman **Pliniu cel bătrân**, ocupându-se de același subiect, susține că „frecarea dă chihlimbarului căldura și viața ca să atragă paie și frunze ușoare”.

Cuvântul „electron”, folosit în acest înțeles în epoca de naștere a științei electricității, a revenit astăzi pe terenul actualității.

Savanții moderni au ajuns la concluzia că baza tuturor fenomenelor electrice și însuș fundamentul întregii materii o constituie particica elementară de electricitate negativă, pe care au botezat-o tot „electron”.

În domeniul magnetismului, cuvântul „magnet” vine — după unii — dela **Magnezia**, numele

unui orașel din Asia Mică, unde s'au găsit în vechime bogate zăcămintele dintr'un oxid special de fier, (denumit „magnet natural”), care are darul de a atrage corpuri ușoare de fier. După alții, numele derivă dela un cioban grec **Magnes**.

Legenda spune că, acum vreo 3000 de ani, acest cioban a constatat că de cârligul de fier al toaigului său se prind unele pietricele, care nu erau în realitate altceva decât minereurile de oxid de fier pomenite. Dacă această legendă are un fond de adevăr, denumirea orașului **Magnezia** derivă dela magnet și nu invers.

Interesant este că în limba franceză — ca și în limba chineză — magnet se zice „piatră de iubire” (pierre d'aimant). Se pare că impetuoașă atracție a magnetului pentru fier e de natură să sugereze un puternic sentiment de dragoste între aceste corpuri care se apropie întotdeauna și irezistibil.

PILA LUI VOLTA

Multe persoane sunt, cu drept cuvânt, nedumerite de acest termen atât de ciudat folosit pentru a denumi generatorul electric realizat întâia oară de fizicianul italian **Volta**.

„Pila electrică”? Dece pilă? Ce asemănare există oare între o baterie electrică lichidă sau uscată și o pilă obișnuită? Denumirea se datorește faptului că forma inițială, pe care **Volta** a dat-o acestui generator, a fost aceea a unei coloane alcătuită prin suprapunerea unor discuri din două metale diferite, despăr-

DIN ISTORIA ELECTRICITĂȚII

țite între ele prin bucăți de postav îmbibate în apă acidulată. Bateria astfel formată se asemăna oarecum cu o pilă, de unde și numele de „pila electrică”.

Volta însă nu și-a botezat aparatul său „pila electrică”, ci „electro-motor”, întrucât, după părerea lui, servea să pună în mișcare electricitatea.

Pe de altă parte, în scrisoarea adresată președintelui societății regale de fizică din Londra, **Volta** dă invenției sale numele de „organ electric artificial”, și explică astfel rostul acestei denumiri:

„Acest aparat se aseamănă în fond — după cum voi arăta — și după cum l'am și construit în privința formei — mai mult cu organul electric natural al peștelui electric zis și „torpila”, decât cu butelia de **Leyda** și bateriile electrice. Deaceia îl voi numi „organ electric artificial”. Și într'adevăr, întocmai ca organul electric al peștelui — torpilă, nu este oare alcătuit numai din corpuri conducătoare? Nu este activ prin el însuși, fără nici o sarcină electrică anterioară și capabil să acționeze neconștient, provocând în orice clipă comotiiile cele mai puternice?”.

Interesant este faptul că, deși **Volta** este acela care a descoperit această primă sursă a curentului electric, el n'a fost în stare să dea o explicație exactă a fenomenelor ce se petrec în pila pe care o inventase.

Volta era ferm convins că electricitatea era produsă în acest aparat prin contactul a două metale diferite și nu acorda nici o importanță reacțiilor chimice ale lichidelor în atingere cu metalele

din pilă, reacții care în realitate reprezintă adevărata pricină a curentului.

Un tânăr chimist florentin, **Fabroni**, care formulase această teorie — dovedită în urmă exactă — n'a fost luat în seamă, întrucât nu se bucura de suficientă autoritate.

În marea dispută științifică ce-a avut loc între **Volta** și **Galvani** pentru a explica izvorul curentului electric — în legătură cu faimoasa experiență cu broasca — ce a precedat invențiunea pilei voltaice — lumea științifică era împărțită în două tabere. Unii erau de partea lui Galvani, care susținea teoria **electricității animale**, iar ceilalți de partea lui Volta, autorul teoriei **electricității metalice sau de contact**. Nici un savant însă în această epocă nu a adoptat **teoria chimică** a lui Fabroni.

TEORII ASUPRA FULGERULUI

A stăzi ni se pare foarte firesc să admitem că fulgerul și tunetul sunt de fapt fenomene electrice. Pe vremuri însă acest adevăr nu părea atât de evident. Dovadă că un om de știință și un filosof ca **Descartes** a putut să susțină, teoria că trăznetul se manifestă atunci „când nouri mai ridicați cad peste alții de mai jos”. După părerea lui Descartes aerul comprins între doi nouri, fiind comprimat prin această cădere bruscă, produce o mare degajare de căldură, de unde rezultă lumina fulgerului și sgomotul tunetului.

Pe de altă parte, fizicianul olandez **Boerhave**, un savant

foarte serios, a emis și el o teorie din cele mai ciudate.

Boerhave afirma că în sânul nouriilor există un mare număr de sfere mici de apă înghețată, care au proprietatea să concentreze razele solare, ca niște lentile optice. Razele astfel concentrate produc o căldură enormă, provocând un fel de spațiu vid între nouri. După deplasarea acestor nouri și nimicirea focarelor, se produc precipitațiile atmosferice. Viteza excesivă a unor asemenea mișcări provoacă, prin frecările violente, aprinderea exalațiilor sulfuroase, însoțită de sgomote violente.

Iată deci cauza fulgerului și tunetului!

Marele merit al lui Benjamin Franklin este că a lămurit pentru toți identitatea dintre fulger și scânteia electrică.

HAZARDUL ȘI ELECTRICITATEA

Puțini bănuiesc că cele mai multe și mai importante descoperiri și invențiuni în electricitate au fost făcute grație unor întâmplări fericite.

Fie că descoperitorul nu căuta nimic, fie că urmărirea cu totul altă direcție de cercetări, hazardul a jucat un rol covârșitor, îndreptându-l pe calea adevărată.

Ne vom mărgini aici să înșirăm câteva mari descoperiri în electricitate și magnetism, făcute numai grație întâmplării.

Proprietatea magnetului natural de a atrage fierul și de a se orienta aproape în direcția nord-sud, aceea a chihlimbarului frecat de a atrage corpuri ușoare,

distincția între așa zisele corpuri bune și cele rele conducătoare de electricitate, existența a două feluri de electricitate, condensatorul electric (sub forma buteliei din Leyda), curentul electric, electroliza apei, arcul electric, deviația acului magnetic prin acțiunea curentului electric, acumulatorul electric, electromotorul, transmisiunea electrică a energiei, razele X, radioactivitatea materiei, lampa termionică, celula fotoelectrică, etc.

Lista e departe de a fi terminată.

NIMENI NU E PROFET ÎN ȘTIINȚA LUI

Se știe că inducția electromagnetă, descoperită de marele fizician englez Faraday, alcătuiește baza electrotehnicii moderne.

Într'adevăr, generatorul dinamoelectric, transformatorul, telefonul, bobina de inducție, telegrafia și telefonul fără fir, curentul alternativ — de o folosință atât de vastă în practică —, precum și nenumărate alte invențiuni practice, n'ar fi putut lua ființă dacă nu am fi cunoscut și folosit fenomenul inducției electromagnetice.

Și totuși, Faraday, autorul acestor geniale descoperiri, în comunicarea făcută la societatea regală de fizică din Londra, cu prilejul memorabilelor experiențe asupra inducției, a spus între altele:

„Cred că aceste experiențe nu vor ajunge niciodată să aibe vreo aplicație practică și vor rămâne întotdeauna simple jucării de laborator”.

Pe de altă parte, fizicianul german **Heinrich Hertz**, care a descoperit undele electrice și efectul fotoelectric, nici nu bănuia că, grație acestor descoperiri, vor putea fi realizate în câteva decenii telegrafia fără fir, radiofonia, filmul sonor și televiziunea.

Nu, desigur, nici un savant nu e profet în știința lui!

BRANLY

Puțini știu că savantul francez Branly — de curând decedat — a descoperit radio-coherorul, — inima telegrafiei fără fir — pe o cale destul de întortocheată.

Radio-coherorul sau radio-conductorul, este — după cum se știe — primul detector practic de unde electrice și numai grație realizării acestui dispozitiv, Marconi a putut inventa telegrafia fără fir.

Branly însă a ajuns la el, în urma unor cercetări de natură... medicală.

Într'adevăr, Branly, care pe lângă un ilustru fizician, era și un medic de seamă, studia problema mecanismului transmisiunii influxului nervos. În urma unor cercetări aprofundate, el a ajuns la concluzia că trecerea acestui influx prin celulele nervoase se aseamănă cu aceea a unui curent electric, însă nu printr-o sârmă metalică — așa cum se credea în general — ci printr'un șir de grăuncioare metalice discontinue.

Neuronii sunt asemenea piliturilor metalice, iar între curentul nervos și un curent electric trecând prin asemenea pilituri există, după Branly, un strâns paralelism.

În felul acesta, considerațiunile de ordin fiziologic au sugerat savantului francez ideea conductibilității intermitente a piliturilor metalice, idee care stă la baza radio-coherorului.

Interesant este deasemenea faptul că, deși prin invenția sa a contribuit într-o mare măsură la invenția radiofoniei, Branly avea oroare de radio și nu-l folosea niciodată.

Savantul dornic de liniște ura sgomotul sub orice formă.

TEORIE ȘI PRACTICĂ

Unii dintre marii inventatori și descoperitori au fost teoreticieni, alții practicieni. Unii au ajuns la realizările lor prin experiență, alții prin calcule matematice.

Astfel, undele electrice au fost prevăzute prin calcul de savantul englez **Maxwell** și descoperite experimental în laborator de fizicianul german **Hertz**. Ideia curenților alternativi trifazici au conceput-o cam în același timp italianul **Ferraris**, interpretând fizic o identitate trigonometrică și technicianul jugoslav din America **Tesla** care a pornit de la o experiență de laborator.

Gramme, inventatorul primei mașini practice prin inducție, era un lucrător complet lipsit de orice cunoștințe teoretice.

Ohm a ajuns la faimoasa lui lege prin metode pur matematice, aplicând la transmisiunea electricității în conductori același principiu de calcul ca și **Fourrier** în studiul transmisiunii căldurii.

Fizicianul francez **Pouillet** a stabilit mai târziu aceleași legi pe cale experimentală.

Faraday nu avea deloc cunoștințe de matematici. În schimb, grație practicei sale de laborator, era un abil experimentator. Perseverent și metodic, el reușea să scoată maximum dintr-o experiență, variind la infinit condițiile experimentale. Nefiind înzestrat cu o memorie destul de bună, Faraday obișnuia să-și noteze în scris cele mai mici amănunte în legătură cu cercetările sale, numerotând rând pe rând toate observațiile și rezultatele obținute. În felul acesta a ajuns cu însemnările sale până aproape la numărul 16.000.

Veșnic concentrat asupra chestiunii care îl preocupa, el n'o părăsea până n'o rezolva pe deplin.

Davy, marele chimist englez care-l luase pe Faraday în laboratorul său, întâi ca servitor, apoi ca asistent și în cele din urmă drept colaborator, a fost întrebat odată care este cea mai mare descoperire a sa. Davy răspunse: „Faraday!”

COLLADON ȘI INDUCȚIA

Înainte ca Faraday să fi anunțat în public descoperirea inducției electromagnetice, un fizician elvețian, **Colladon**, încercase — ca și Faraday și independent de acesta — să producă curenți electrice prin introducerea unui magnet în interiorul unei bobine. Era însă experiența fundamentală, care l'a condus pe Faraday la geniala sa descoperire.

Intrucât însă Colladon voia să evite o acțiune perturbatoare a magnetului asupra acului galvanometrului din circuitul bobinei, el a așezat acest galvanometru

în altă încăpere decât bobina.

Ce s'a întâmplat însă? Curenții produși prin inducție, având o durată instantanee, acul galvanometrului revenea imediat la zero. Astfel, atunci când Colladon se ducea în cealaltă cameră ca să constate trecerea curentului, observa totdeauna că aparatul nu devia. De aci a tras concluzia că nu se pot produce curenți prin procedeul pe care-l încercase.

Faraday, având norocul să-și instaleze galvanometrul în preajma bobinei, a putut să observe existența curenților de inducție care, bineînțeles nu durau decât tot atât cât și deplasarea magnetului care le dădea naștere.

MICI CURIOSITĂȚI

Samuel Morse, inventatorul telegrafului electric, a fost de meserie pictor; **Gramme**, realizatorul primei mașini practice dinamoelectrice, era un lucrător de scări; **Graham Bell**, inventatorul telefonului, se ocupa cu reeducarea surdomuților și a ajuns la invenția sa voind să imite pe cale electrică urechea noastră.

Brevetul de invenție al lui **Nipkow**, autorul primului sistem de televiziune electrică, a zăcut îngropat timp de 50 de ani, și a fost pus în practică abia de curând, aducând o târzie glorie inventatorului.

Denumirea de „curent electric”, care ni se pare astăzi atât de firească, a fost introdusă de **Ampère**. El a precizat noțiunea, adoptând ca sens de circulație a curentului într'un circuit sensul electricității pozitive.

Înainte de **Ampère**, **Volta**, vor-

bind de mersul electricității în circuitul unei pile, menționează că cele „două fluide” au direcții contrarii una alteia; iar **Oerstedt** folosește termenul „conflictul electric” în înțelesul pe care îl dăm astăzi curentului electric.

Ohm și-a formulat faimoasele sale legi într'un memoriu publicat în 1827 și care a întâmpinat în lumea științifică o primire atât de disprețuitoare încât autorul, descurajat, a renunțat pentru multă vreme la cercetările sale.

Câteodată un neajuns poate fi punctul de plecare al unei inspirații fericite. Astfel, folosind fenomenul polarizării electrozilor unei pile voltaice — un grav neajuns pe care se străduiau să-l înlăture toți tehnicienii — **Planté** a ajuns să realizeze acumulatorul electric.

Crookes considera razele catodice, pe care le obținuse prin descărcări electrice în gaze rarefiate, ca o stare specială a materiei, denumită de el „materie radiantă”.

Nu totdeauna paternitatea marilor invențiuni și descoperiri în electricitate este bine stabilită. Astfel, telegraful electric a fost inventat de **Gauss** și **Morse**, telefonul de **Reiss** și **Bell**, mașina dinamo-electrică de **Pacinotti** și **Gramme**, lampa cu incandescență de **Goebel** și **Edison**, iar razele catodice au fost descoperite de **Crookes** și **Hittorf**.

O RADIO BALANȚĂ PENTRU DESCOPERIREA ZĂCĂMINTELOR METALICE

În general, toate aparatele pentru descoperirea zăcămintelor metalice lucrează pe principiul „radio-balanței”.

Ce este „radio-balanța”?

Pentru a înțelege mai bine ce este și cum funcționează radio-balanța vom face o comparație cu balanța lui Hughes. Balanța lui Hughes este o balanță de inducție așa cum o arată schema de principiu din fig. 1. După cum se poate vedea din figura pomenită, este vorba de o simplă punte a lui Wheatstone. Brațele AB și BC sunt alcătuite din două bobine de inducție L_1 și L_2 . Rezistențele R_1 și R_2 sunt două rezistențe de echilibrare. Una din diagonale conține un galvanometru sau un receptor telefonic (T) și cealaltă o sursă de curent alternativ.

Bobinele sunt echilibrate astfel, încât în momentul în care curentul alternativ străbate puntea, nici un sunet nu se aude în cască. Dar dacă în câmpul uneia din cele două bobine, așezăm o masă

metalică, aceasta din urmă va absorbi energie sub formă de curenți Foucault și echilibrul bobinelor se strică. Distorsiunea de câmp magnetic provocată prin desechilibrarea punții, se traduce printr'un sunet în receptorul telefonic.

Curentul alternativ care alimentează puntea este un curent alternativ de frecvență muzicală (produs de un vibrator). Din această cauză raza de acțiune a câmpurilor magnetice produse de bobine, este limitată. Pentru a obține o rază de acțiune mai mare și o sensibilitate suficientă, vom recurge la undele de frecvență radiofonice. În felul acesta ajungem la „radio-balanță”.

Pentru a lămurii cât mai bine pe cititorii acestor pagini, vom mai lua încă un exemplu, dintre cele mai elementare.

Vă amintiți desigur de aparatele cu reacție; fără îndoială că fiecare dintre d-voastră a construit un astfel de receptor. În gama undelor scurte este sufi-

cient să apropiem mâna de circuitul de înaltă frecvență, pentru ca în cască sau în difuzor să apară urlete insuportabile, când aparatul se află în stare de oscilație.

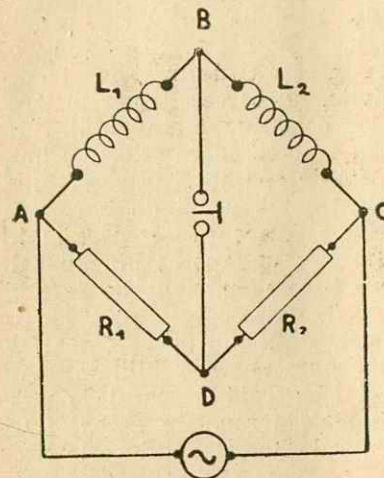


Fig. 1. — Balanța lui Hughes

Cu aceste două exemple, putem trece la descrierea radio-balanței. Ea este alcătuită dintr'un emițător care produce o undă modulată (a cărei frecvență poate fi cuprinsă între 50 și 3000 Kc). În loc de antenă se folosește un cadru bobinat chiar pe cutia emițătorului.

Pentru recepție se folosește un receptor foarte sensibil, al cărui cadru se bobinează deasemeni pe cutia respectivă. În afară de receptorul telefonic, receptorul mai dispune de un aparat sensibil de măsură, de pildă un voltmetru electronic, pentru indicații precise.

Este foarte important ca nici un fel de influență să nu existe între emițător și receptor. Atât

la emisie cât și la recepție, bateriile, lămpile și celelalte piese sunt montate în interiorul cadrelor pentru a evita efectul „antenei verticale”. Receptorul și emițătorul se fixează la capetele unei bare de lemn. De obicei emițătorul se așază vertical și receptorul orizontal; nu este o regulă; cele două poziții se pot inversa, dar se pare că această dispoziție este favorabilă. Cele două cadre fac între ele un unghi drept.

Receptorul este acordat pe lungimea de undă a emițătorului. Acesta din urmă generează o undă care este trimisă în pământ. În teoria propagării undelor, se admite în general că pământul este un conducător perfect. În realitate el este numai semiconductor și undele pătrund la o adâncime cu atât mai mare cu cât el este mai izolant. Așa dar undele pătrund în pământ până la o anumită adâncime.

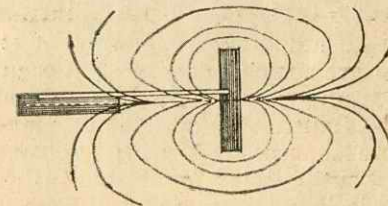


Fig. 2. — Liniile de forță ale unui câmp magnetic

Să presupunem că nici-o masă metalică nu este conținută în pământ. Liniile de forță ale câmpului magnetic radiat vor fi acelea din fig. 2.

Dacă o masă metalică se află în interiorul pământului, câmpul se deformează (fig. 3); undele sunt deviate și metalul absoarbe energia sub formă de curenți

Foucault. Radio-balanta se desechilibrează și un sunet caracteristic apare în cască.

Figura 4 reprezintă principiul emițătorului. Este un oscilator cu o lampă triodă. Bobina L_1 este cadrul emițătorului și împreună

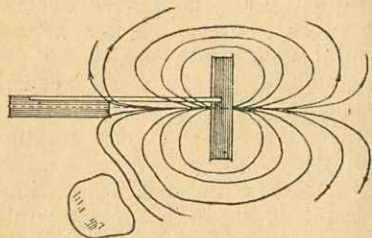


Fig. 3. — Un zăcământ metalic deformează câmpul magnetic

cu condensatorul C_1 determină frecvența undei generate. Condensatorul C_1 și rezistența R_1 sunt astfel determinate încât să producă un semnal audio-modulat (spre a fi auzibil în receptorul telefonic).

Fig. 5 reprezintă principiul receptorului. Circuitul de acord C_1 L_1 are aceleași date ca și în cazul postului emițător. Receptorul cuprinde mai multe lămpi montate în cascadă pentru a obține o sensibilitate suficientă. Ultimele lămpi joacă rolul unui voltmetru electronic. În circuitul de placă al acestei lămpi se află un miliampermetru sensibil cu scara de 1 miliamper. Este preferabil ca receptorul să nu fie prevăzut cu reacție și să nu funcționeze pe principiul schimbării de frecvență. În ambele cazuri, receptorul ar fi capabil să genereze oscilații care să dea loc la distorsiuni nedorite ale câmpului.

Trebuie să observăm ca în construcția receptorului și a emiță-

torului să intre cât mai puțin metal, deoarece el ar compromite funcționarea printr-o desechilibrare a radio-balanței. Cutiile vor fi construite din lemn de stejar perfect uscat, îmbinat fără cuie. Lămpile nu vor fi dintre acelea metalizate. Lămpile cu contacte laterale sunt foarte potrivite, deoarece lipsa picioarelor constituie un avantaj. Ne vom feri ca în interiorul unui astfel de aparat să intre cea mai neînsemnată urmă de fier.

Cu o frecvență de aproximativ 3000 Kc, un aparat bine pus la punct, este suficient de sensibil pentru a descoperi prin aer o bucată de metal de 30 cm² de la 4 m. Această sensibilitate este însă exagerată în cazul operațiilor pe teren. De aceea, frecvența de lucru se reduce la circa

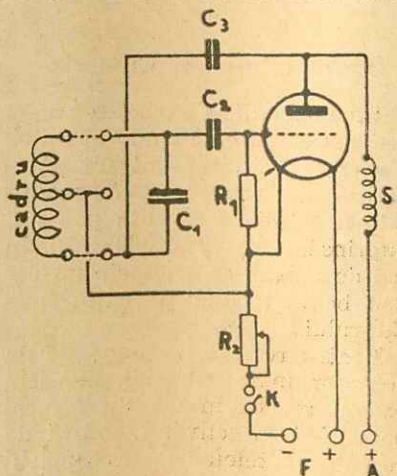


Fig. 4. — Principiul emițătorului

2000 KC. Aparatul va fi purtat la 30—40 cm. deasupra pământului. Chiar în felul acesta, instrumentul este atât de sensibil, încât o schimbare a formației

rocilor subpământene este perceptibilă în cască.

Metalul pe care-l căutăm, trebuie să fi fost îngropat de mai

Pentru determinarea adâncimii, intervin probleme delicate. Iată o metodă aproximativă. Efectuăm două măsurători,

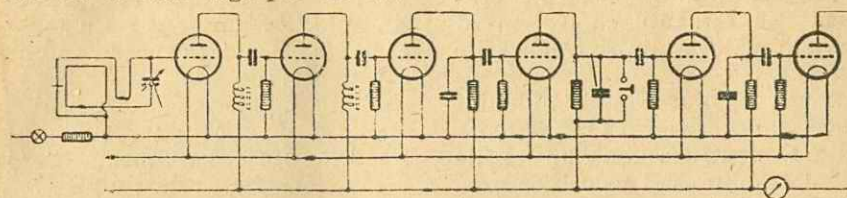


Fig. 5. — Principiul receptorului

multă vreme, ca să existe un contact perfect, adică să fi avut timp să se producă reacții chimice între metal și pământ.

Curenții induși într-un obiect metalic izolat sau de curând îngropat în pământ, crează un neînsemnat câmp electric. Dacă metalul se află însă în contact intim cu pământul, se produce o distorsiune mare a câmpului electric, datorită faptului că pământul este bun conducător de electricitate. Conductibilitatea pământului crește mult cu umezeala, deaceia este preferabil să lucrăm pe teren a doua zi după o ploaie bună.

Însfârșit, rămâne să determinăm poziția și adâncimea zăcămintelor. Vom face o serie de măsurători pe teren și vom însemna citirile maxime și minime ale voltmetrului. Vom trece pe o hârtie toate punctele de aceeași indicație. Unind între ele toate punctele de aceeași indicație, vom obține o linie de nivel electric. Este probabil că plasându-ne în centrul acestei linii, ne vom găsi deasupra zăcămintelor (fig. 6). Vom desena mai multe linii de nivel electric, pentru a înlătura erorile; aceste linii se vor strânge către centru.

în două puncte situate la același nivel topografic: cele două puncte A și B vor fi astfel alese încât ele să fie în linie dreaptă cu punctul O' determinat anterior (fig. 7). În ambele puncte, notăm unghiurile transmițători-

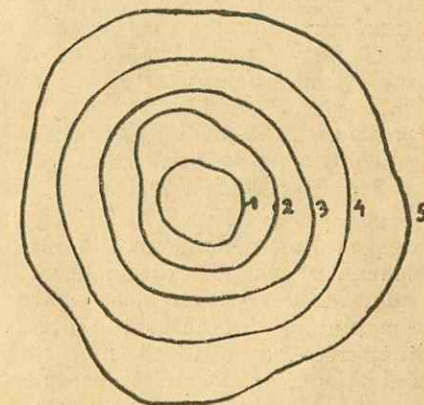


Fig. 6. — Linii de nivel electric, deasupra unui zăcământ

lor, care ne dau citirea maximă în voltmetru, fie θ_1 și θ_2 . Măsurăm distanța a între A și B și problema se reduce la o simplă operație de trigonometrie. Găsim:

$$OH = \frac{a \sin \theta_1 \sin \theta_2}{\sin (\theta_1 + \theta_2)}$$

În realitate, problema este mai complicată și vom reveni asupra ei la metoda de lucru.

REALIZĂRI STRĂINE

Înainte de a prezenta descrierea aparatului nostru, credem că este util să trecem în revistă câteva dintre realizările străine.

Poate că vor fi existând unii care ighorează voit experiența altora, pentru că dintr'un explicabil orgoliu să-și valorifice propriile puteri. Socotim că un astfel de procedeu este nu numai inutil, dar chiar absurd. Expe-

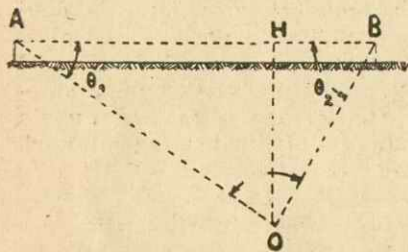


Fig. 7. — Principiul metodei pentru găsirea adâncimii zăcămintului metalic

riența altora trebuie să fie totdeauna prima noastră călăuză și numai după ce am tras toate consecințele din această experiență, avem dreptul să mergem mai departe. Dealtfel această metodă este conformă celui mai strict spirit științific.

Pentru a studia o anumită problemă, trebuie să dispunem de toate cercetările anterioare; în felul acesta vom economisi un timp prețios și vom căpăta o perspectivă mai largă asupra problemei respective.

Iată deci înainte de a fi trecut la realizarea aparatului nostru, am studiat rezultatele experiențelor străine, pentru a smulge

secretul păstrat cu multă sfințenie de autorii lor.

Mai toate secretele aparatelor de prospecțiune geofizică aparțin autorilor americani. Cu toate că revistele americane au publicat uneori descrieri de aparate similare, acestor descrieri le lipsea totdeauna câte un amănunt important: fie că schema era incompletă, fie că datele pieselor lipseau, fie că amănunțele de construcție sau punere la punct erau uitate de autor. Faptul este explicabil deoarece autorii respectivi aveau totdeauna exclusivitatea construcțiilor.

Din aceste motive, materialul documentar nu este prea bogat. Totuși am hotărât ca o parte din acest material să-l punem la dispoziția cititorilor pentru a le înlesni o privire de ansamblu asupra problemei care ne preocupă.

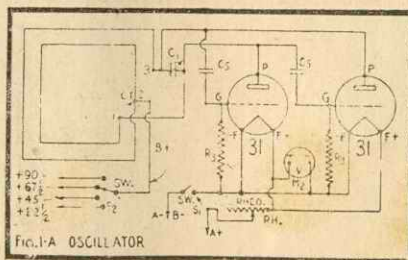


Fig. 8. — Oscilatorul aparatului Chilson

Fig. 8 reprezintă oscilatorul aparatului Chilson. El este alcătuit din două lămpi americane de tipul 31 cu încălzirea de 2 volți și 0,13 amperi.

Se vede că este un montaj simetric. Alimentarea plăcilor se face prin priza mediană a cadrului. Paralel pe cadru găsim condensatorul variabil C. în valoare

de 250 p. F. este de fapt un simplu trimmer care servește la acordarea circuitului oscilant.

Polarizația grătarelor se face prin rezistențele R₃ în valoare de

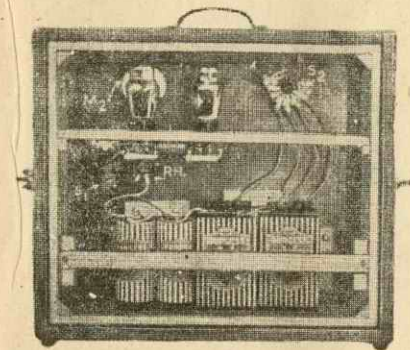


Fig. 9. — Emitatorul Chilson

3 megohmi. Cât privește condensatorii C₅ aceștia au o valoare de 0,01 microfarazi.

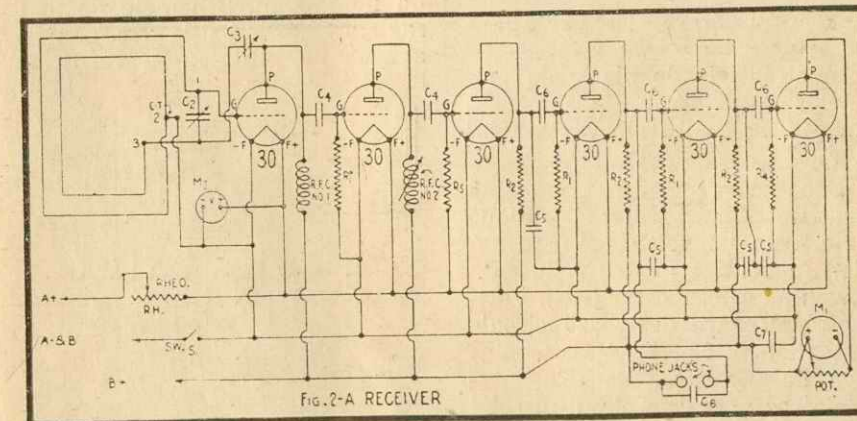


Fig. 10. — Receptorul aparatului Chilson

În circuitul de încălzire găsim un reostat pentru reducerea tensiunii. Voltmetrul V indică în permanență tensiunea de încălzire a lămpilor.

Pentru a alege cea mai potrivită tensiune anodică, a fost prevăzut un sistem de comutare care permite să se aleagă mai multe tensiuni și anume: 22,5; 45; 67,5 și 90 de volți.

Întreprătorul SW servește la scoaterea din funcțiune sau la punerea în funcțiune a oscilatorului.

Să spunem câteva cuvinte cu privire la realizarea aparatului. Montarea pieselor se face pe o fâșie de lemn. Pe această fâșie se montează soclurile lămpilor și trimmerul dublu C₁. Piesele de comandă sau de control se montează pe cutia emițătorului.

Fig. 9 reprezintă o fotografie care ne ilustrează dispoziția întregului ansamblu în cutia emițătorului. După cum se vede, cutia a fost împărțită în două etaje. Partea superioară conține

emițătorul propriu zis și partea inferioară adăpostește sursele de alimentare. Pe panoul frontal al cutiei, observăm voltmetrul, reostatul, și întreprătorul general.

Să trecem la receptor. (fig. 10). El este alcătuit din șase lămpi cu încălzire de 2 volți și 0,06 amperi. Circuitul oscilant este identic cu circuitul oscilant al emițătorului: același cadru, același condensator variabil (C_2). Condensatorul variabil C_3 este un trimmer de 3—18 pF. pentru stabilirea unei reacții capacitive fixe. El se reglează odată pentru totdeauna.

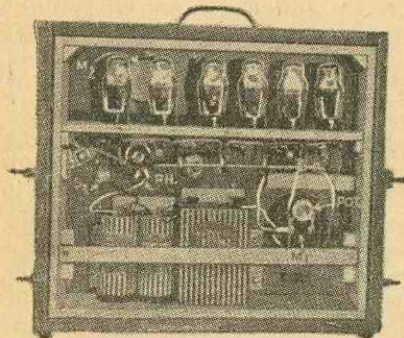


Fig. 11. — Receptorul Chilson

În circuitele de placă ale primelor două lămpi, găsim câte un șoc de înaltă frecvență RFC (1 și 2).

Deoarece receptorul folosește pentru încălzirea lămpilor două baterii de 1,5 volți legate în serie, un reostat pentru reducerea tensiunii este necesar (RH). Voltmetrul V care derivează circuitul filamentelor, indică tensiunea de încălzire. Bornele telefonice se găsesc în circuitul celei de a patra lămpi.

În circuitul anodic al lămpii finale se găsește aparatul de măsură, respectiv un miliampermetru cu scară de 1 mA. În derivație pe bornele miliampermetrului se află un potențiomtru P. Ten-

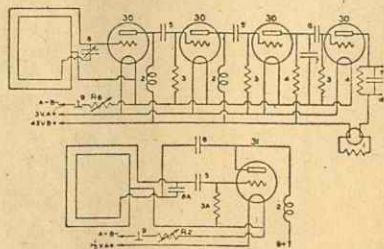
siunea anodică se obține dintr-o baterie de 45 volți.

Fig. 11 cuprinde toate amănuntele constructive. Piesele se montează pe o fâșie de lemn uscat. Distingem cu ușurință așezarea și asamblarea pieselor, precum și valorile lor. Piesele reglabile, reostatul, trimmerul C_3 , întrerupătorul și voltmetrul sunt montate pe panoul frontal. Figura arată clar imbinarea receptorului cu cadrul și sursele de alimentare.

Cele două cutii care adăpostesc emițătorul și receptorul sunt aceleași. Cadrul se bobinează pe cutie. Cele două cutii se montează pe două stângii de lemn, planurile lor fiind perpendiculare unul față de altul.

Cu aceste lămuriri vom încheia descrierea aparatului Chilson.

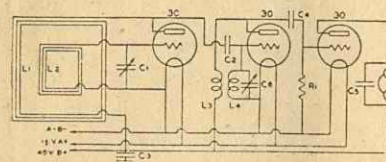
Autorul lui susține că aparatul a dat rezultate excelente, ceea ce nu ne îndoim. Schemele de mai sus sunt la dispoziția dvs. pentru a avea posibilitatea să verificați eficacitatea lor.

Fig. 12. — „Metaloscopul”
Gerhard Fischer

Majoritatea patentelor americane sunt proprietatea doctorului Gerhard Fischer. Fig. 12 reprezintă unul din aparatele dr. Fischer, reprodus într-o publicație americană, cu permisiunea autorului. Aparatul a fost botezat

„metaloscop”. El lucrează cu o frecvență cuprinsă între 50 și 5000 KC (între 5,996 și 59,9 m.) și cu o modulație de 1000 perioade.

Emițătorul este alcătuit dintr-o lampă tip 31. După cum se vede

Fig. 13. — Un „metaloscop”
simplificat

din schema respectivă, oscilatorul nu prezintă nici-o particularitate remarcabilă.

Receptorul este mai modest decât precedentele; el conține numai patru lămpi de tipul 30.

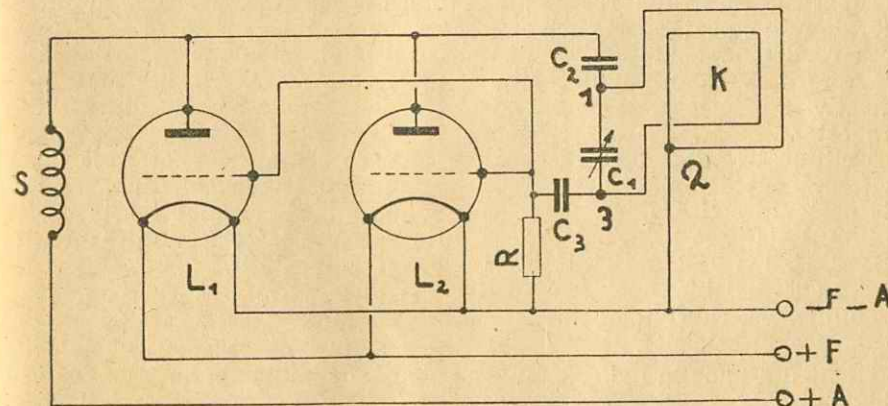


Fig. 14. — Schema de principiu a emițătorului nostru

fiind alcătuit dintr'un etaj de înaltă frecvență, un etaj detector și joasă frecvență. Ultima lampă servește totodată ca voltmetru e-

lectronic. Intocmai ca și în cazurile precedente, emițătorul și receptorul se montează pe două rigle paralele, astfel ca ele să formeze un unghi drept.

Autorul recomandă cititorilor să se ferească de a întrebuița metal la construcția metaloscopului.

Un metaloscop foarte simplu este acela din fig. 13. El folosește numai trei lămpi, pentru emisie și recepție și un cadru dublu cu corpuri separate pentru emisie și recepție. Toate lămpile sunt de tipul 30. Oscilațiile produse de a doua lampă 30 cu ajutorul circuitului oscilant L_3, L_4 sunt transmise cadrului prin intermediul primei lămpi 30. Această lampă este totodată amplificatoare de înaltă frecvență pentru recepție. Ultima lampă este o amplificatoare de joasă frecvență

și în circuitul anodic al acestei lămpi se află receptorul telefonic. Alimentarea anodică se face dintr-o baterie de 45 volți.

CONSTRUCȚIA APARATULUI NOSTRU

In rândurile următoare veți găsi toate datele necesare pentru construcția unui aparat capabil să semnalizeze existența zăcămintelor metalice. Orice amator, care s'a

au dispărut din comerț și am recurs la nouile lampi europene cu încălzire de 1,4 volți.

Există două tipuri de lampi europene cu încălzire de 1,4 volți: lampile de oțel din seria 11 și lampile de sticlă din seria 21. Referindu-vă la primul capitol, veți înțelege că folosirea lampilor de

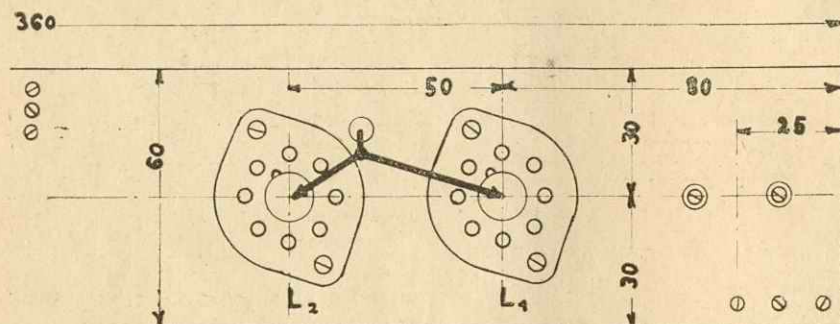


Fig. 15. — Conexiunile deasupra șasiului

ocupat cu construcția receptoarelor de radio, poate încerca cu succes realizarea aparatului nostru.

Aprofundarea primului capitol, relativ la principiul de funcționare este necesar, deoarece credem că cititorul ar face bine să-l mai citească odată înainte de a trece la partea practică. Deasemeni capitolul relativ la principalele realizări străine va ajuta cititorul să înțeleagă mai bine secretele aparatului nostru și totodată să-l compare cu celelalte.

Pentru a pune la îndemâna publicului nostru un astfel de aparat, ne-am gândit în primul rând la necesitățile de adaptare locală și la posibilitățile de modernizare, respectiv la adaptarea, la perfecționarea materialului disponibil. Dela început, am renunțat la lampile americane, deoarece ele

oțel este exclusă, deoarece ar însemna să introducem în interiorul aparatului o masă metalică mult prea mare. Așa dar am recurs la lampile Philips din seria 21.

Aceste lampi se potrivesc de minune, deoarece ele ocupă un volum mic și consumă foarte puțin curent, ceea ce simplifică problema alimentării.

O altă inovație constă în folosirea ochiului magic, auxiliar prețios alături de receptorul telefonic și de miliampermetru. Dacă ne îndoim de eficacitatea a două mijloace de control, nu putem spune același lucru atunci când dispunem de trei metode.

În sfârșit, vom atrage atenția asupra montării miliampermetrului. Acesta este montat în circuitul unui voltmetru electronic în

punte, deosebit de sensibil. Emițătorul este un oscilator clasic, alcătuit din două lampi montate în paralel. Sunt două lampi de tipul DBC 21, duodiode-triode. Diodele nu vor fi utilizate, de-

sau 150 pF. pe care le conectăm în paralel.

C₂ și C₃ sunt doi condensatori fixi cu valorile de 40.000 pF. și 10.000 pF. Rezistența de grătar R are o valoare de 3 megomi. În

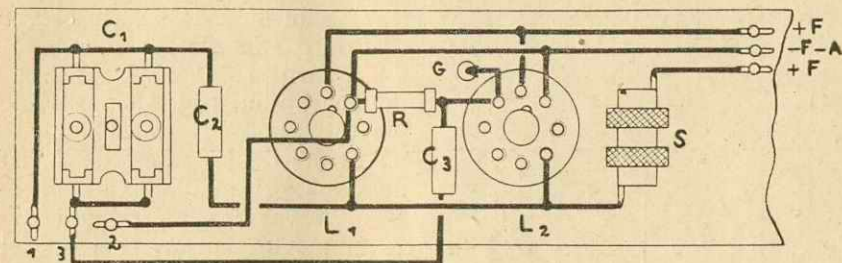


Fig. 16. — Conexiunile emițătorului

aceia nici nu au fost reprezentate pe schemă. Aceste lampi consumă împreună 0,4 amperi în circuitul de încălzire și 2,8 miliamperi în circuitul de placă.

Seful oscilatorului este alcătuit de cadrul K. Capacitatea circuitului oscilant este condensatorul C₁ în valoare de 25 pF. Deoarece un astfel de condensator ajustabil se găsește mai greu, vom alege un trimmer dublu, format din două capacități ajustabile de 125

circuitul de alimentare al plăcii, găsim un șoc S care va fi construit în regim propriu după



Fig. 18. — Cele două bobinaje ale cadrului

cum urmează: pe o carcasă cilindrică de 1,5 cm. diametru vom bobina în fagure două înfășurări de câte 750 spire cu sârmă de 0,1 mm. dublu izolată cu mătase.

Piese se vor monta pe o placă de hares sau de lemn de 360x60 mm., conform schemei de conexiuni. (fig. 16).

În apropierea trimmerului se fixează trei cleme pentru realizarea legăturilor cu cadrul. Firele care pornesc de la cadru se sudează la aceste cleme. Grăta-

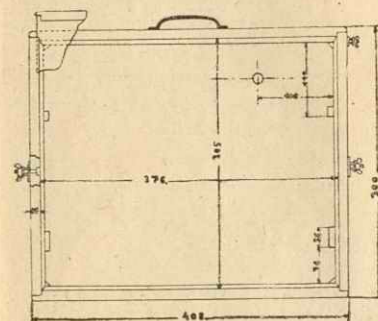


Fig. 17. — Dimensiunile cutiei emițătorului

rul lămpilor se află la partea superioară a balonului, deaceia vom practica o gaură în șasiu pentru a trece legătura respectivă. Este nevoie de o singură legătură ce se va ramifica deasupra șasiului (fig. 15).

Deasupra trimmerilor vom face

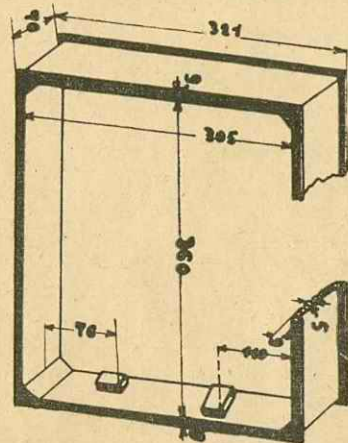


Fig. 19. — Dimensiunile cutiei cadrului

două ferestre pentru a face posibilă ajustarea capacităților. Pentru legăturile cu sursele de alimentare vom fixa trei cleme de care se vor suda firele res-

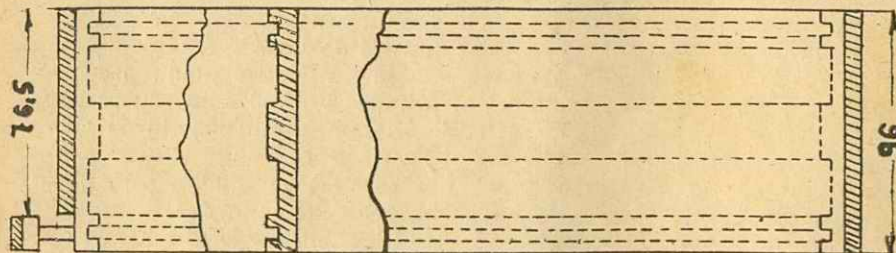


Fig. 20. — Un amănunt al cutiei cadrului

pective. Intre borna +F și sursă vom intercala un întrerupător care se va monta pe cutia aparatului.

Cutia propriu zisă cu toate dimensiunile ei se poate vedea în fig. 17.

Pe pereții laterali interiori se lipesc cu clei, două suporturi de lemn. Cele superioare vor susține șasiul iar cele inferioare vor susține o stinghie pentru baterii. Cadrul se montează pe cutia aparatului. (fig. 18). El este alcătuit din 2×40 spire bobinate cu sârmă de 0,3 mm. izolată cu de două ori mătase. Cutia respectivă va fi confecționată din lemn moale și ușor. Nici un fel de cui sau metal nu este permis să se întrebuințeze la încheierea cutiei. O cutie specială (fig. 19 și 20) adăpostește cutia cadrului împreună cu aparatul propriu zis. Această cutie se va face din lemn de bună calitate (molift alb sau salcâm). Suprafața exterioară a cutiei se va șlefui pentru a căpăta un aspect îngrijit. Culiile se vor strânge cu fluturași de lemn așa cum arată fig. 17.

Bateria anodică de 45 volți se așează la partea inferioară a cutiei. Eventual, această baterie poate fi alcătuită din 10 baterii

de 4,5 volți. Sursa de încălzire o constituie o simplă baterie de 1,5 volți pentru lanternele de câmp Dura sau Pertrix; sunt ba-

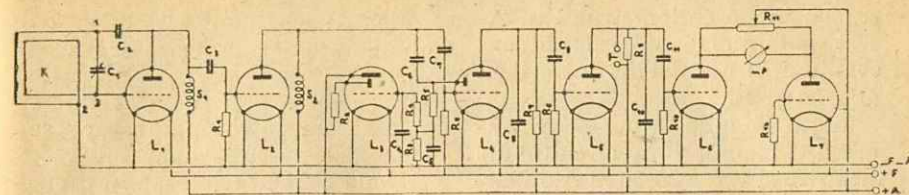


Fig. 21. — Schema de principiu a receptorului nostru

terii cilindrice de o capacitate mai mare decât cele normale.

Receptorul cuprinde în total șapte lămpi (fig. 21): două triode DAC 21 amplificatoare de înaltă frecvență; o diodă-triodă DAC 21 dublă detectoare; un ochi magic DM 21; o triodă DAC 21 amplificatoare de joasă frecvență; două triode DAC 21 montate ca voltmetru electronic.

Exceptând montajul detector, diodele lămpilor DAC 21 rămân neutilizate, deaceia nu au fost reprezentate în schemă.

Circuitul de intrare se compune din cadrul K și condensatorul ajustabil C2. Cadrul este identic cu cadrul emițătorului și deasemenea condensatorul C1. Acesta din urmă este un trimmer dublu de 2×150 grupate în paralel. Condensatorul C2 are o capacitate de 25 pF.

Urmează un al doilea etaj amplificator de înaltă frecvență (I2). Cuplarea celor două etaje se face prin selful S1 și condensatorul C3. Este o metodă învechită dar în cazul nostru avantajoasă deoarece permite transmiterea uniformă a frecvențelor emise de oscilator.

Selful S1 se realizează bobinând 2×750 spire pe o carcasă de 1,50 cm. diametru. Condensatorul C3 are o valoare de 250 pF. Vom

respecta aceleași date și aceleași valori pentru selful S2 și condensatorul C7.

Detectia se face cu ajutorul triodei L4. Rezistența R6 are o valoare de 700.000 ohmi.

Din cauza unor particularități ale montajului, am fost nevoiți să recurgem la o detecție auxiliară pentru a obține tensiunea de excitație a ochiului magic (L3). Această detecție o face dioda lămpii L4.

După detecție urmează o amplificare în joasă frecvență (L5). Cuplarea se face prin rezistențe și condensatori.

La bornele rezistenței R5 se montează casca T. Intre placă și minusul general se găsește un condensator C10 în valoare de 10.000 pF.

Condensatorul de cuplaj C11 are o valoare de 40.000 pF. Rezistența de grătar R10 are o valoare de 1 megohm.

Urmează un voltmetru electronic alcătuit din lămpile L6 și L7. Este de fapt o punte Wheatstone în care una din rezistențe este înlocuită cu rezistența interioară a triodei L6. Rezistența corespunzătoare brațului opus este alcătuită din rezistența interioară a unei lămpi analoage L7. Celelalte două brațe sunt alcătuite din două rezistențe decuplate de

cursor în potențimetrul R_{11} . Acest potențimetru echilibrează eventualele nepotriviri între lămpile L_6 și L_7 .

Toate lămpile la un loc consumă 0,175 amperi în circuitul de încălzire și vre-o 20-30 m A. în circuitul de placă. Bateria anodică va avea 45 volți (10 baterii de 4,5 volți). Sursa de încălzire va fi alcătuită din două baterii identice cu cea folosită la emițător,

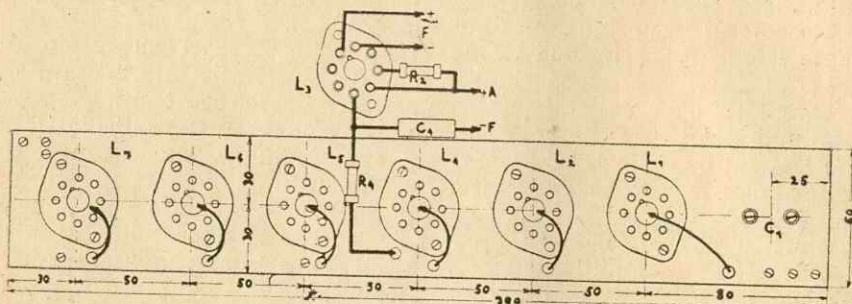


Fig. 22. — Conexiunile deasupra șasiului

amândouă fiind grupate în paralel.

Pieșele se montează pe o placă de hares sau de lemn (fig. 22 și 23) de 360×60 mm.

Pentru legăturile cu cadrul, se fixează trei cleme la care se sudază firele respective. În dreptul fiecărei lămpi vom face câte o gaură în șasiu pentru a trece legătura de grătar către balonul lămpii.

Pentru legăturile cu sursele de alimentare se montează trei cleme: +F; -F-A, și +A. Între borna -F -A și sursă se intercalează un întrerupător care se montează pe cutia aparatului.

Două cleme se fixează în dreptul lămpilor 6 și 7 pentru legăturile cu miliampermetrul și potențimetrul R_{11} . Aceste piese se montează pe panoul cutiei, împreună cu bornele căștii și între-

rupătorul receptorului.

În dreptul condensatorului de acord se fac două găuri în șasiu, pentru ajustarea trimmerilor.

Ochiul magic (L_3) se montează pe panoul aparatului cu ajutorul a două colțare lungi. Pieșele R_4 , C_4 și R_2 se montează deasupra șasiului, împreună cu legăturile ochiului magic.

Cadrul care adăpostește în acelaș timp și receptorul se con-

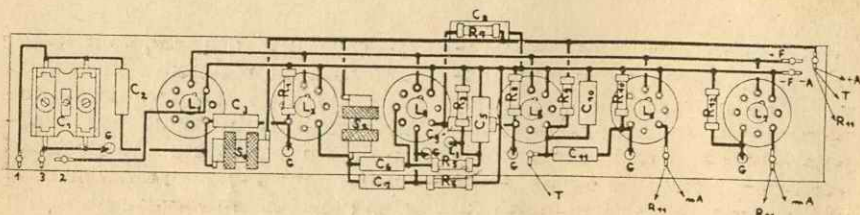


Fig. 23. — Conexiunile receptorului

struște întocmai ca și în cazul emițătorului. Aceleași date și aceeași dimensiuni ne vor conduce în această construcție.

Cadrul împreună cu aparatul sunt adăpostite într-o altă cutie (fig. 24) la fel ca în cazul emițătorului. Pe unul din panourile

Cele două cutii se montează perpendicular una pe cealaltă, corpul de legătură fiind alcătuit din două bare de lemn de câte 15×30 mm. lungime. (fig. 25). Aceste bare au fost prevăzute cu un mâner pentru susținerea ansamblului. Emițătorul va avea

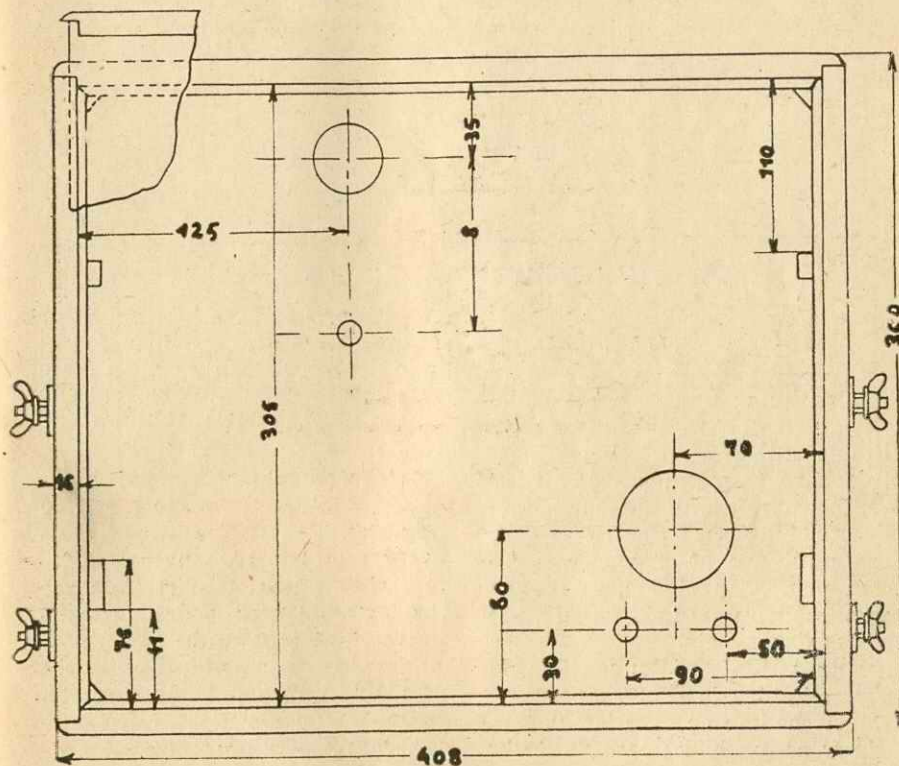


Fig. 24. — Cutia care adăpostește cadrul și aparatul

acestei cutii vom face găuri de dimensiuni potrivite pentru: ochiul magic, miliampermetru, întrerupător și cele două borne pentru casă. Toate legăturile se vor face cu sârmă flexibilă și sudurile vor fi de cea mai bună calitate.

posibilitatea să se rotească în jurul axului de susținere.

Aparatul a fost studiat pentru schemele publicate de noi; orice modificare, cât de mică, poate duce turburări importante în funcționarea aparatului.

Urmărind toate schițele anexa-

te este imposibil să facem vreo greșală. Piesele trebuie să fie de bună calitate și montarea lor trebuie să se facă cu multă îngrijire.

În ce privește modul de întreținere al aparatului, să citim cu atenție capitolul următor.

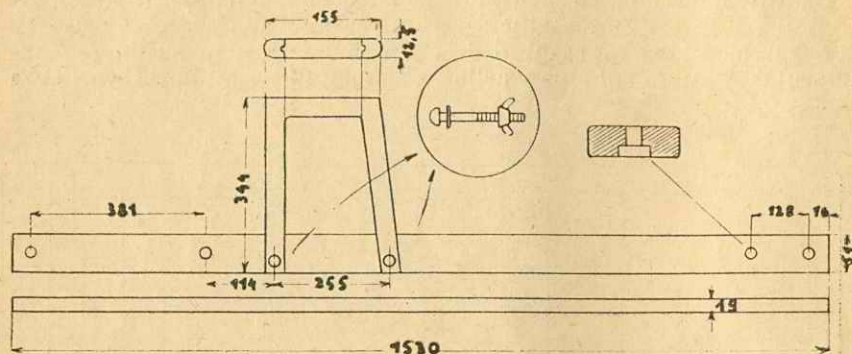


Fig. 25. — Amănuntele de construcție ale suportului

METODA DE LUCRU

Eficacitatea unui aparat depinde în aceeași măsură de calitatea lui și de priceperea aceluia care îl mănuește. Pentru a ne însuși minimul de cunoștințe practice necesare pentru mănuierea unui aparat, trebuie să trecem printr-o perioadă, mai mult sau mai puțin îndelungată, de serioasă ucenicie.

Este posibil să cunoaștem la perfecție teoria unui aparat și totuși roadele pe care le culegem din folosirea lui să lase de dorit; calitatea aparatului fiind presupusă ireproșabilă, de vină poate fi numai lipsa de experiență. Am putea spune chiar, că fiecare aparat este dotat cu o anume „individualitate”, cu o personalitate proprie. La început, această personalitate este oarecum refractară, împotrivindu-se la cunoașterea ei. Cu timpul, se stabilește însă o punte de legătură, o in-

timitate mai strânsă între om și aparat. Experimentatorul învață să cunoască aparatul și reușește să-l utilizeze cu maximum de randament.

Fără îndoială că precizia unei experiențe este relativă. Orice experiență este supusă erorii. Aceste erori sunt de natură diferită și le putem împărți în două mari grupe: erorile datorite imperfecțiunii aparatului și erorile datorite experimentatorului, ale cărui simțuri sunt imperfecte. Primele sunt erorile „sistemate”, iar cele din urmă sunt erorile „fortuite”.

Nu ne vom ocupa de erorile sistematice; în același condițiuni ele se reproduc totdeauna.

Erorile fortuite variază însă cu îndemânarea experimentatorului. Acestea ne preocupă pe noi. De aceea spunem că operatorului îi este necesară o anumită ucenicie pentru a se putea folosi cu succes de aparatul respectiv. Cu cât ex-

periența noastră devine mai bogată, cu atât rezultatele ei se apropie mai mult de adevăr. De aceea, credem că este folositor, ba chiar necesar, să spunem câteva cuvinte despre metoda de lucru și să punem la dispoziția cititorilor îndrumările necesare pentru a-și însuși experiența de care nu se poate lipsi.

Să presupunem că cititorul nostru și-a construit aparatul întocmai după planurile noastre și că această construcție nu lasă nimic de dorit. Nimic nu-l îndreptățește să creadă că aflându-se în posesia acestui aparat și plimbându-se la întâmplare, va deveni în scurt timp fericitul posesor al unei comori. În primul rând, această comoară trebuie să existe. Iată o condițiune „sine qua non”. În al doilea rând, trebuie să știe s-o caute. Și apoi, a pronunța cuvântul comoară este un fel de a vorbi. Aparatul nostru este capabil să descopere orice zăcămintă metalice, dar nu ne dă nici un fel de indicație asupra naturii metalului. Folosind același limbaj, putem spune însă că orice depozit metalic este o „comoară” și descoperirea lui merită osteneala cheltuită. De asemenea aparatul este util pentru a descoperi traseul conductelor metalice îngropate în pământ. Pentru acest din urmă caz, procedeul radio-electric este folosit cu succes în multe cazuri.

Să trecem la îndrumările practice. Prima noastră indicație privește poziția operatorului față de aparat. Operatorul se va așeza între cele două mâner, având receptorul în față, în poziție orizontală, și emițătorul în spate într-un plan vertical. Înainte de

LISTA DE MATERIALE EMIȚĂTORUL

Un trimmer dublu de 2×150 pF. (C_1).
 C_2 condensator fix de 40.000 pF.
 C_3 condensator fix de 10.000 pF.
 R_4 rezistență de 3 megomi (Ω).
 Un întrerupător simplu.
 Un self (S) de șoc după datele din text.
 Două socluri pentru lămpile de mai sus.
 Două cutii de lemn după schițele anexate.
 Material mărunț (sârmă, cleme, șuruburi, etc.).
 O placă de lemn de $360 \times 60 \times 5$ mm.

RECEPTORUL

C_1 trimmer dublu de 2×150 pF.
 C_2 condensator fix de 25 pF.
 C_3 condensator fix de 250 pF.
 C_4 condensator fix de 20.000 pF.
 C_5 condensator fix de 0,1 MF.
 C_6 condensator fix de 100 pF.
 C_7 condensator fix de 250 pF.
 C_8 condensator fix de 0,01 MF.
 C_9 condensator fix de 0,04 MF.
 C_{10} condensator fix de 0,01 MF.
 C_{11} condensator fix de 0,04 MF.
 R_1 rezistență de 1 MO.
 R_2 rezistență de 1,5 MO.
 R_3 rezistență de 200.000 ohmi.
 R_4 rezistență de 300.000 ohmi.
 R_5 rezistență de 0,5 MO.
 R_6 rezistență de 700.000 ohmi.
 R_7 rezistență de 0,1 MO (0,5 w.).
 R_8 rezistență de 1 MO (1 w.).
 R_9 rezistență de 0,1 MO (0,5 w.).
 R_{10} rezistență de 1 MO.
 R_{11} rezistență de 10.000 ohmi.
 R_{12} rezistență de 1 MO.
 Un întrerupător simplu.
 S_1 S_2 șocuri conform datelor din text.
 mA miliampermetru cu scară de 1mA.
 Șase lămpi DAC 21.
 O lămpă DM 21.
 Șapte socluri pentru lămpile de mai sus.
 Două cutii de lemn după schițele anexate.
 Material mărunț (sârmă, cleme, șuruburi, etc.).
 O placă de lemn $360 \times 60 \times 5$ mm.
 C cască de bună calitate.
 Pentru ambele cutii se va construi un mâner dublu conform schiței din text (fig. 25).

a ridica aparatul, operatorul își va pune casca pe urechi. Apoi, va pune în funcțiune ansamblul emițător-receptor. Dacă aparatul este perfect echilibrat, nici un sunet nu se va auzi în cască; acul miliampermetrului va rămâne pe loc și ochiul magic nu va tresări. Bine înțeles, presupunem că nu

auzit în cască, dispăre pentru un unghi anumit. În scopul acesta, vom face încercări în diverse locuri libere de orice perturbare electrică și lipsite de depozite metalice, până când vom stabili cu precizie poziția neutră a emițătorului. Vom marca această poziție, trăgând o linie pe cutia



Fig. 26. — Cu aparatul pe teren

avem norocul ca din primul moment să ne găsim deasupra unui depozit metalic. Uneori, aparatul este bine echilibrat în cazul când emițătorul face un mic unghi față de verticală. Vom observa aceasta, constatând că sunetul

aparatului. Această măsură ne este de folos pentru experiențele viitoare.

Cu casca pe urechi și cu aparatul pus la punct, suntem gata să trecem la lucru. Deoarece comoara nu vine singură înaintea

noastră, vom face câteva experiențe pentru a ne familiariza cu manevrarea aparatului. Cea mai bună școală o facem urmărind drumul unei țevi metalice îngropate în pământ. Atragem însă atenția cititorilor că o țevă care se află la suprafața pământului sau una care a fost recent îngropată nu se potrivește scopurilor noastre. O țevă care a fost îngropată de vreme îndelungată, permite stabilirea unui contact intim între ea și pământ, ceea ce ușurează producerea unor curenți de perturbare. O țevă de curând îngropată, produce perturbări prea slabe și urmărirea ei este dificilă. Fenomenul acesta se explică prin faptul că pământul însuși este un conductor.

Să presupunem că aceste condițiuni sunt îndeplinite. În cască se va auzi un sunet specific, ochiul magic va tresări și acul miliampermetrului se va mișca. Aceste trei mijloace de control se completează unul pe altul și ne dau siguranța că ne aflăm pe calea cea bună. În cazul acesta, vom urmări țeava noastră, care va fi, pentru ușurință, conductă unei canalizări de apă. Vom însemna traseul presupus pe o hartă sau pe un caet de schițe, pe o întindere de câteva sute de pași. Este bine să comparăm schița noastră cu planul uzinei de apă, pentru a căpăta o indicație precisă cu privire la eficacitatea experienței noastre. Această experiență este foarte folositoare pentru încercările viitoare. Dacă nu avem posibilitatea să urmărim o țevă în pământ, vom îngropa noi o țevă sau o masă metalică. Repetăm însă că această operație trebuie făcută cu cel

puțin o lună de zile înainte de experiență. Este bine ca experiența să fie făcută după o ploaie bună.

După ce ne-am obișnuit cu astfel de încercări, putem trece la lucru, în accepțiunea serioasă a cuvântului. Dacă vrem să căutăm o comoară sau un depozit metalic oarecare, ne vom transporta deasupra terenului bănuat. Dacă mijloacele de control ale recep-

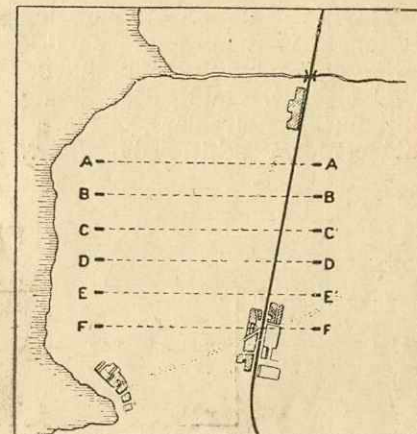


Fig. 27. — Explorarea terenului prin linii succesive duce la descoperirea zăcămintelor aflate în subsol

torului reacționează, ne aflăm pe calea cea bună. De sigur că indicațiile miliampermetrului nu vor fi aceleași pretutindeni. Ne vom plimba cu aparatul dealungul terenului și vom nota pe o hartă a locului indicațiile miliampermetrului. (fig. 31). Vom obține o mulțime de puncte dintre care unele corespund unei aceleiași indicații ale miliampermetrului. Vom uni între ele punctele de aceeași indicație. Obținem o serie de linii închise pe care le numim linii de nivel e-

lectric. Aceste linii se strâng către centru, acesta aflându-se exact deasupra depozitului metalic.

Dacă terenul ar fi perfect plan și orizontal și dacă depozitul ar fi punctiform, liniile de nivel ar fi niște cercuri concentrice și centrul lor ar fi punctul căutat. În realitate, terenul este de obicei accidentat și masa metalică este de o formă neregulată. În afară de aceasta, se mai poate întâmpla ca alte obiecte metalice îngropate prin apropiere să deformeze la rândul lor liniile de nivel electric. Iată de ce aceste linii nu sunt circulare, ci ele arată conform schiței din fig. 7.

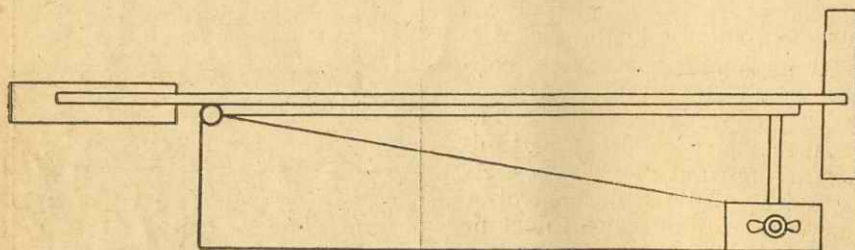


Fig. 29. — Suportul care susține emițătorul și receptorul

Trebue să spunem că stabilirea centrului este o operație destul de complicată și care cere multă răbdare. Pentru o bună determinare, trebue să facem cât mai multe citiri și să obținem cât mai multe puncte. O linie de nivel electric este cu atât mai bine determinată cu cât numărăm mai mare din punctele ei ne este cunoscut. Determinarea centrului este cu atât mai dificilă cu cât depozitul metalic este mai voluminos și forma lui mai neregulată.

Adâncimea obiectului nu se poate determina cu precizie, dar

ea se poate obține cu suficientă aproximație, determinând unghiurile emițătorului cu orizontala, pentru efectul maxim asupra aparatului de măsură. În acest scop, vom așeza aparatul pe o cutie de lemn asemănătoare cu cea din figura 29. Corpul cutiei este înclinat și la partea superioară este articulat un capac cu ajutorul unor balamale. La partea inferioară se află două șuruburi pe care se poate sprijini capacul. Aceste șuruburi au o înălțime reglabilă prin doi fluturași de presiune. Reglăm înălțimea șuruburilor, până când nivela cu bulă de aer fixată pe receptor, ne indică orizontalitatea acest-

uia; iată scopul cutiei noastre. Ținând aparatul în mână, această operație nu este posibilă. Strângem fluturașii de presiune pentru poziția orizontală și înclinăm emițătorul până când obținem indicația maximă. În momentul acesta, măsurăm unghiul cu orizontala. Măsura unghiului se poate face cu un simplu raportor de carton sau este mai bine ca în dispozitivul de fixare al cutiei emițătorului să centrăm înainte de asamblare un raportor de carton divizat în grade.

Facem două citiri în două puncte diferite, astfel ca linia ce

unește cele două puncte să treacă peste centrul determinat anterior al liniilor de nivel electric. Dacă terenul este orizontal, vom folosi formula pomenită în primul capitol și anume:

$$OH = \frac{a \sin \theta_1 \sin \theta_2}{\sin (\theta_1 + \theta_2)}$$

În această formulă OH este înălțimea căutată, a este distanța dintre cele două puncte (fig. 7), iar θ_1 , θ_2 sunt unghiurile obținute prin cele două citiri.

Poate că expresia $\sin \theta$ să fie necunoscută unora dintre cititorii noștri. Fără să explicăm ce este ea în fond, vom spune că se găsește în tabelele anexate acestui capitol, pentru orice unghi citit de noi. Să luăm un

exemplu. Distanța între cele două puncte ar fi de 25 m. Unghiul θ_1 , ar fi de 40° și θ_2 de 52° . Dacă aparatul este îndeajuns de aproape de suprafața pământului, putem neglija înălțimea lui față de pământ. Căutăm în tabelele noastre și găsim:

$$\sin 40^\circ = 0,642$$

$$\sin 52^\circ = 0,789$$

$$\sin (40 + 52) = \sin 92^\circ = 0,999$$

Înlocuind în formulă obținem:

$$OH = \frac{25 \times 0,642 \times 0,789}{0,999} = 12,69 \text{ m}$$

Așa dar, am găsit o valoare aproximativă cuprinsă între 12 și 13 m.

Locul și adâncimea fiind determinate, nu ne rămâne altceva decât să... desgropăm comoara. (V.B.)

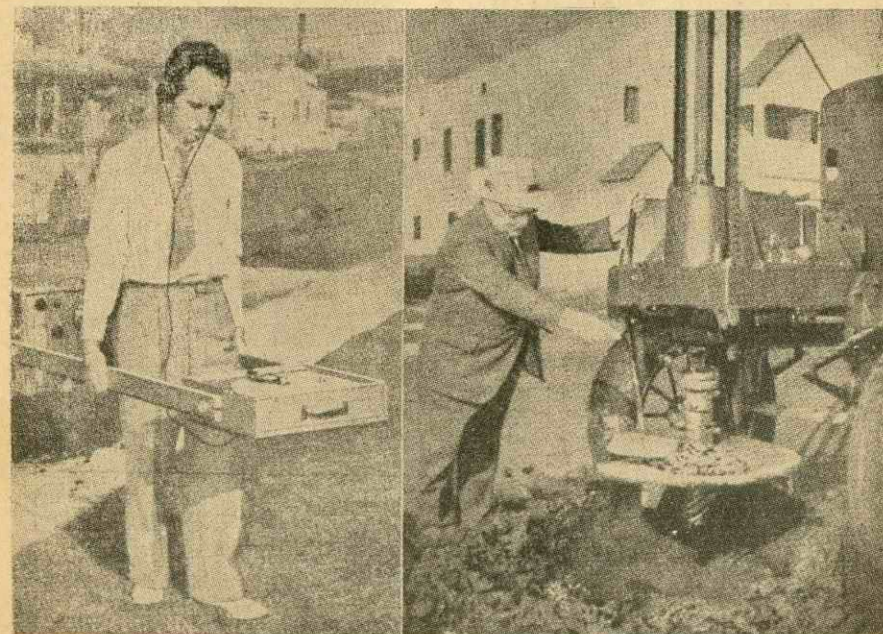


Fig. 30. — Aparatul din stânga a dus la descoperirea unei conducte metalice a cărei urmă se pierduse de mult. În dreapta, desgroparea conductei din punctul indicat de aparat

TABELA SINUSURILOR

Grade	0'	10'	20'	30'	40'	50'
0	00000	00291	00582	00873	01164	01454
1	01745	02036	02327	02618	02908	03199
2	03490	03781	04071	04362	04653	04943
3	05234	05524	05814	06105	06395	06685
4	06976	07266	07566	07846	08136	08426
5	08716	09005	09295	09585	09874	10164
6	10454	10742	11031	11320	11609	11898
7	12187	12476	12764	13053	13341	13629
8	13917	14205	14493	14781	15069	15356
9	15643	15931	16218	16505	16792	17078
10	17365	17651	17937	18224	18509	18705
11	19081	19366	19652	18224	18509	18705
12	20791	21076	21360	21644	21928	22212
13	22495	22778	23060	23345	23627	23910
14	24192	24474	24756	25038	25330	25601
15	25882	26163	26443	26724	27004	27284
16	27564	27843	28123	28402	28680	28959
17	29237	29515	29793	30071	30348	30625
18	30902	31178	31454	31730	302006	32282
19	32557	32832	33106	33381	33665	33929
20	34202	34475	34748	35021	35293	35565
21	35837	36108	36379	36650	36921	37191
22	37461	37730	37999	38268	38537	38805
23	39073	39341	39608	39875	40141	40408
24	40674	40939	31204	41469	41734	41998
25	42262	42525	42788	43051	43313	43575
26	43837	44098	44359	44620	44880	45140
27	45399	45658	45917	46175	46433	46690
28	46947	47204	47460	47716	47971	48226
29	48481	48735	48989	49242	49495	49748
30	50000	50252	50503	50754	51004	51254
31	51504	51753	52002	52250	52498	52745
32	52992	53238	53484	53730	53975	54220
33	54464	54708	54951	55194	55436	55668
34	55919	56160	56401	56641	56880	57119
35	57358	57596	57833	58070	58307	58543
36	58779	59014	59248	59482	59716	59949
37	60182	60414	60645	60876	61107	61337
38	61566	61795	62024	62251	62479	62706
39	62932	63158	63383	63608	63832	64056
40	64279	64501	64723	64945	65166	65386
41	65606	65825	66044	66262	66480	66697
42	66913	67129	67344	67559	67773	67987
43	68200	68412	68624	68835	69046	69256
44	69466	69675	69883	70091	70298	70505

TABELA SINUSURILOR

Grade	0'	10'	20'	30'	40'	50'
45	70711					
46	70916	71121	71325	71529	71732	71934
47	72136	72337	72537	72737	72937	73135
48	73333	73531	73728	73924	74120	74314
49	74509	74703	74896	75088	75280	75471
50	75661	75851	76040	76229	76417	76604
51	76791	76977	77162	77347	77531	77715
52	77897	78079	78261	78442	78622	78801
53	78980	79158	79335	79512	79688	79864
54	80038	80212	80386	80558	80730	80902
55	81072	81242	81412	81580	81748	81915
56	82082	82248	82413	82577	82741	82904
57	83066	83228	83389	83549	83708	83867
58	84025	84182	84339	84495	84650	84805
59	84959	85112	85264	85416	85567	85717
60	85866	86015	86163	86310	86457	86603
61	86748	86892	87036	87178	87321	87462
62	87603	87743	87882	88020	88158	88295
63	88431	88566	88701	88835	88968	89101
64	89232	89363	89493	89623	89752	89879
65	90007	90133	90259	90383	90507	90631
66	90753	90875	90996	91116	91236	91355
67	91472	91590	91706	91822	91936	92050
68	91264	92276	92388	92499	92609	92718
69	92827	92935	93042	93148	93253	93358
70	93462	93565	93667	93769	93869	93969
71	94068	94167	94264	94361	94457	94552
72	94464	94740	94832	94924	95015	95106
73	95195	95284	95372	95459	95545	95630
74	95715	95799	95882	95964	96046	96126
75	96206	96285	96363	96440	96517	96593
76	96667	96742	96815	96887	96959	97030
77	97100	97169	97237	97304	97371	97437
78	97502	97566	97630	97692	97754	97815
79	97875	97934	97992	98050	98107	98163
80	98218	98272	98325	98378	98430	98481
81	98531	98580	98629	98676	98723	98769
82	98814	98858	98902	98944	98986	99027
83	99067	99106	99144	99182	99219	99255
84	99290	99324	99357	99390	99421	99452
85	99482	99511	99540	99567	99594	99619
86	99644	99668	99692	99714	99736	99756
87	99776	99795	99813	99831	99847	99863
88	99878	99892	99905	99917	99929	99939
89	99949	99958	99966	99973	99979	99985

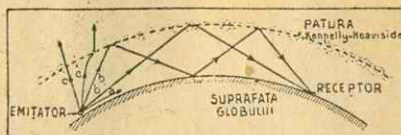
EXISTĂ

UN REMEDIU IMPOTRIVA FADING-ULUI PE UNDE SCURTE?

Undele hertziene radiate de o antenă de emisie pot fi împărțite, după modul lor de propagare, în două grupuri distincte: cele care se propagă direct la suprafața pământului (unde de suprafață) și cele care ating receptorul reflectându-se succesiv de stratul ionizat din atmosfera superioară și de pământ. „Undele de suprafață” sunt absorbite cu atât mai repede de sol cu cât frecvența lor este mai ridicată. Din cauza slabei lor absorbiri, undele foarte lungi au fost, la începutul radofoniei, sigurele întrebuintate pentru comunicațiile la mare distanță. Trebuiau puse în joc însă puțințe foarte mari; undele de suprafață au în schimb proprietatea de a se propaga tot atât de bine ziua ca și noaptea. Numai aceste unde ne vin ziua dela stațiunile de radio care emit pe unde lungi și medii.

Undele scurte, de câțiva zeci de metri lungime, se propagă foarte puțin sub formă de unde de suprafață, deoarece pământul le absoarbe repede.

Ele se propagă totuși la depărțări foarte mari, dar sub formă de unde reflectate de stratul ionizat și de pământ. După frecvența lor, aceste unde nu pot fi reflectate, sau mai exact refractate spre sol, decât dacă ating stratul ionizat sub un unghi destul de mic. Astfel se explică zonele de liniște constatate în vecinătatea emițătoarelor pe unde scurte: undele de suprafață au fost în întregime absorbite de



Propagarea undelor hertziene
în spațiu.

pământ în drumul lor și nici o undă reflectată nu poate ajunge în acel punct. Afară de câteva aplicații speciale pentru comunicațiile la foarte mică distanță: emițătoare-receptoare de poliție, de radioreportaj, militare, undele de suprafață cu frecvență foarte ridicată nu sunt întrebuintate. Undele reflectate sunt singurele care ating antenele receptoarelor depărtate, străbătând drumuri de lungimi neegale. Interferențele lor dau loc la dispariții și distorsiuni: acesta este fenomenul fading.

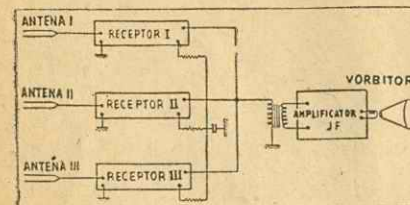
Undele reflectate ajung pe pământ sub formă de mânunchiuri mai mult sau mai puțin înclinate față de orizontală. Intensitățile lor, înclinațiile lor, chiar polarizarea lor variază cu timpul după cicluri mai mult sau mai puțin scurte, după legi foarte complexe și prost cunoscute. Ele rezultă din fluctuațiile de înălțime și din natura stratului ionizat din atmosfera superioară. Cu ajutorul unui ansamblu complex de antene prismatice și de dispozitive de defazare, se poate selecționa fasciculul incident cel mai puternic, după indicațiile date de un alt grup de antene care explorează în mod continuu planul de recepție și definesc

unghiul optim al maximului de recepție.

Asemenea instalații pot asigura legături la distanțe mari în condiții favorabile. Ele constituie tot ceea ce s'a putut realiza mai bun în stadiul actual al tehnicii, dar ele sunt foarte complicate și foarte costisitoare și ca urmare nu pot conveni receptoarelor de amatori, care trebuie să caute alte mijloace pentru ameliorarea recepțiilor lor. Dispozitivele de control automat al sensibilității receptoarelor, cunoscute sub numele de „sisteme antifading”, compensează în parte, prin acțiunea lor, variațiile de amplitudine ale unei purtătoare atunci când fading-ul nu este prea mare, și face recepțiile mai regulate decât ar fi în lipsa acestor dispozitive; totuși distorsiunea datorită fading-ului care influențează în mod inegal unda purtătoare și benzile laterale de modulare rămâne fără ameliorare. Când unda primită cade complet în fading, receptorul este evident incapabil să dea o recepție, chiar deformată; numai sgomotul de fond se mai poate auzi atunci.

Vom examina sumar câteva perfecționări întemeiate pe observația următoare: când un acelaș semnal este recepționat de antene depărtate la câteva zeci de lungimi de undă și chiar cu mult mai puțin, fading-ul este aproape cu totul independent.

Astfel, două sau mai multe antene depărtate sau orientate într'un mod convenabil au șansa să nu intre în fading în acelaș moment; va fi de ajuns, deci, să se întrebuinteze orice semnal prins de una din antene pentru ca turburările să fie foarte ate-



Sistem antifading cu mai multe
receptoare.

nuate. Bine înțeles că alegerea celui mai bun semnal și trecerea dela o antenă la alta trebuie făcută în liniște, fără intervenția posesorului aparatului, cât mai repede și ori cât de des ar fi nevoie.

Alegerea antenei este bazată pe compararea amplitudinii undei purtătoare a semnalelor recepționate. În adevăr, se constată — afară de rare excepții — că distorsiunea este slabă când unda purtătoare este puternică și invers, dacă unda purtătoare recepționată slăbește, distorsiunea în general crește. Soluția ideală va consta deci în a combina receptorul astfel ca semnalul având unda purtătoare maximă să contribuie într-o măsură disproporționată, să dea energia necesară vorbitorului. S'au publicat mai multe soluții ale acestei probleme. Cea mai simplă constă în a asocia la un receptor de unde scurte obișnuit un „selector” care antrenând un condensator diferențial, leagă la borna de intrare una sau alta dintre antenele întrebuintate, sau

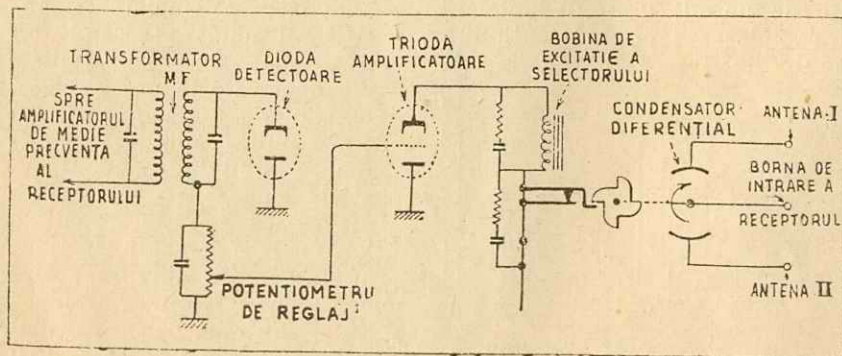
amândouă deodată. Acest selector este reglat astfel încât să intre în funcțiune și să se învărtească de fiecare dată când unda purtătoare, după amplificare, devine inferioară unui nivel fixat dinainte. Pentru a realiza această rotație, componenta continuă a undei detectate este aplicată la grila de control a unei lămpi amplificatoare conținând în circuitul ei anodic bobinajul de excitație al selectorului și un contact de întrerupere după fiecare impulsie. Funcționarea circuitului este următoarea: de fiecare dată când curentul anodic atinge o anumită valoare, armătura selectorului vibrează, antrenând printr-o mișcare de rotație condensatorul diferențial, până în momentul când unda purtătoare captată atinge nivelul fixat în prealabil; el se oprește aci până când fading-ul face să slăbească din nou semnalul primit.

A doua soluție, mai costisitoare, dar de sigur mult mai mulțumitoare din punctul de vedere al rezultatului, întrebuintează atâtea receptoare reglate pe aceeași emisie câte antene de

recepție sunt (antene depărtate sau orientate diferit) și utilizează ca tensiune de comandă a controlului automat al sensibilității, lămpi cu pantă variabilă. Dacă semnalul primit de un receptor este tare, automat sensibilitatea celorlalte receptoare va fi redusă și numai semnalul va ajunge în vorbitorul comun tuturor receptoarelor.

A treia soluție ar consta în a recepționa pe două sau mai multe receptoare emisiile simultane ale aceluiaș program, pe lungimi de undă diferite; semnalul cel mai tare, ca și în cazul precedent, reduce sensibilitatea celorlalte receptoare și ajunge singur în vorbitor. Efectul antifading nu mai

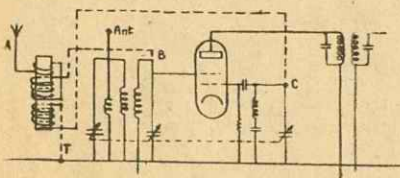
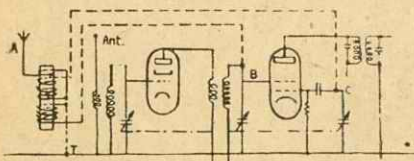
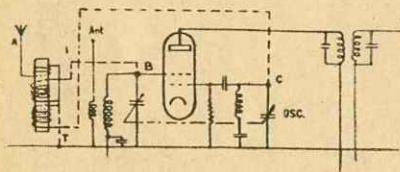
este obținut prin înlăturarea sau orientarea convenabilă a mai multor antene, ci se datorește faptului constatat prin experiență că unde de frecvențe foarte puțin diferite suferă independent de fading. Aceiași antenă poate excita deodată mai multe receptoare. Acest mod de recepție comportă totuși câteva restricții: este neapărat necesar, pentru evitarea unor distorsiuni neplăcute, ca distanțele dela emițător la punctul de recepție să fie aceleași, ca și lungimile liniilor telefonice ce leagă acești emițători de studioul comun. Aceste egalități nu pot exista; de unde rezultă fenomene de ecou care fac auditiia imposibilă.



Un selector care funcționează atunci când nivelul sonor al audiției slăbește.

CEL MAI SIMPLU ADAPTOR DE UNDE SCURTE

Cum se pot recepționa undele scurte cu aparatele de unde medii? Incercați dispozitivul din această pagină, care a dat rezul-



Trei posibilități de utilizare a adaptorului nostru.

tate excelente în cele mai multe cazuri. Este vorba de o bobină cu trei înfășurări și având caracteristicile pe care le arătăm mai jos. Corpul bobinajului este construit dintr'un cilindru sau un tub de materie izolantă: carton, lemn, ebonit, sticlă, trolitul etc. Diametrul exterior este de 30 mm.

Pentru bobinaje se va întrebuința de preferință fir de cupru emailat de 0,6 până la 1,2 mm. diametru. Se poate întrebuința și fir izolat cu mătase sau bumbac sau chiar fir gol, dacă luăm precauțiunea de a depărta spirele în așa fel încât să se evite orice scurt-circuit între ele. Bobinajele au dimensiunile și sensul indicate în figură. Bobina pe care o reprezintă clișeul are corpul de trolitul. Înfășurările sunt de fir emailat de 1 mm. diametru și spirele fixate în șanțuri depărtate de 1 mm. între ele. Extremitățile bobinajelor trec prin interiorul corpului bobinei, prin găuri de 1 mm. diametru. Extremitățile 1, 4 și 5 ale înfășurărilor sunt reunite printr'o

ADAPTOR DE UNDE SCURTE

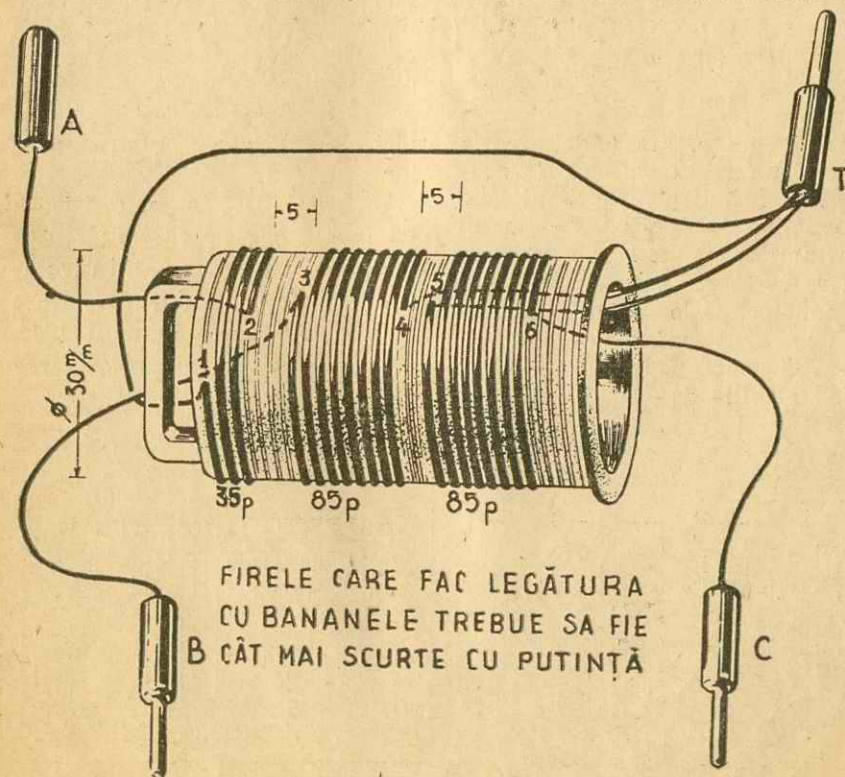
banană T; extremitățile 3 și 6 sunt prevăzute respectiv cu fișele B și C. Extremitatea 2 are o bucsă A pentru o banană.

Pentru a face legătura între banane, șasiu și statorul condensatorului variabil se întrebuințează clești crocodil.

Să aplicăm bobina noastră la o superheterodină. Se fixează întâi banana T la șasiul condensatorului variabil, apoi banana B la lamele fixe ale condensatorului variabil corespunzând intrării de înaltă frecvență a lămpii modulatorie, apoi banana C la lamele fixe ale condensatorului variabil al oscilatorului și în

sfârșit se leagă antenna la bucsa A. Schemele din pag. 76 arată modul corect cum trebuie înserat bobinajul de unde scurte în unele cazuri speciale. Bobinajul acesta poate fi aplicat la multe alte tipuri de aparate receptoare, respectând câteva precauțiuni. În unele cazuri, destul de rare, curentul continuu care alimentează o grilă ecran sau anoda lămpii oscilatoare străbate circuitul oscilant și se poate întâmpla ca lamele fixe ale condensatorului variabil să fie la un potențial continuu destul de ridicat.

Atunci trebuie să se intercaleze



între extremitatea 3 a bobinajului de unde scurte și banana B un condensator de 10.000 pF. Vom instala un condensator asemănător între extremitatea 6 și banana C. Este posibil ca gama de unde acoperită de bobinajul descris să fie decalată puțin față de gama dorită. Va fi de ajuns să adăugăm sau să scoatem o spiră

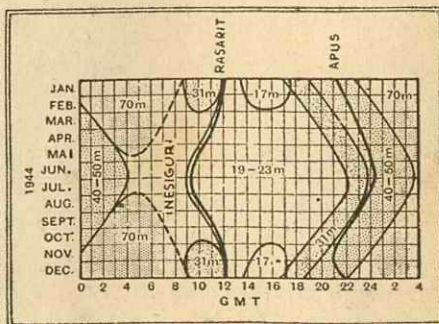
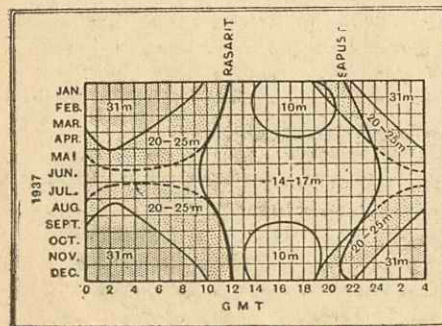
pentru a reveni la gama dorită. Bobinajul poate funcționa și la receptoarele cu amplificare directă. În acest caz se leagă banana B la condensatorul variabil al circuitului de acord care precede lampa detectoare. Rezultatul este în acest caz mediocru, căci amplificatorul de intrare al postului nu lucrează.

PE UNDE SCURTE, ÎN 1944

După cum se știe, undele scurte au un regim special de propagare, influențat în primul rând de activitatea solară. În timpul furtunilor magnetice, când apar în soare mari protuberanțe, în timpul eclipselor solare, undele scurte sunt influențate direct. Petele solare, care au un ciclu bine stabilit de 11 ani, nu sunt

nici ele fără efecte asupra undelor scurte.

Un specialist în astrofizică a trasat curbele pe care le reproducem mai jos. Ele arată care ar urma să fie regimul de propagare al undelor scurte în anul 1944, prin comparație cu propagarea în 1937.



INLOCUIREA LĂMPILOR O PROBLEMĂ DELICATĂ

Parafrazând un vechi proverb care spune „omul potrivit în locul potrivit”, am putea spune și noi: „lampa potrivită în locul potrivit”. Fiecare lampă este destinată prin construcție unei anumite funcțiuni și nu poate fi înlocuită decât cu o lampă identică, adică o lampă purtând același indicativ. Orice abatere dela această regulă compromite grav funcționarea aparatului.

Astăzi, problema înlocuirii lămpilor este mai acută ca odinioară, pentru simplul motiv că unele lămpi au dispărut de pe piață. Și astfel, suntem puși în situația dificilă de a căuta în zadar lampa identică pe care trebuie să o punem în receptorul nostru, pentru a înlocui pe cea defectă. Această criză de lămpi ne silește să recurgem la anumite paleative, care ne pot scoate din încurcătură. Se știe că există lămpi, dacă nu identice, dar în orice caz, corespunzătoare. Ele pot înlocui, la nevoie, lămpile defecte ale receptorului nostru. Desigur că această înlocuire o socotim provizorie, în vederea

unei viitoare descoperiri a lămpii titulare.

Fără îndoială că între lampa defectă și lampa corespunzătoare există deobicei anumite deosebiri care ne dau de lucru. În general, ele se reduc la:

- 1) Deosebiri de soclu.
- 2) Deosebiri în tensiunea de încălzire (curent alternativ) sau în curentul de încălzire (lămpi universale).
- 3) Deosebiri în curentul anodic, deosebiri care schimbă poziția punctului de lucru față de negativă.

Deosebirile de soclu sunt multiple, deoarece există tipuri de lămpi cu socluri foarte diferite: cu piciorușe, cu contacte laterale, lămpi de oțel, americane, etc... Există două modalități pentru a rezolva aceste deosebiri. Una este schimbarea soclului și alta este introducerea unui soclu suplimentar. Prima soluție este mai puțin recomandabilă, deoarece presupune scoaterea șasiului și desfacerea legăturilor lămpii. Dacă mai târziu găsim lampa inițială, aceleași operațiuni trebuie să le executăm din nou. A doua

soluție este mult mai practică: soclul intermediar este chiar suportul lămpii defecte, căreia i s'a îndepărtat balonul de sticlă împreună cu ansamblul electrozilor.

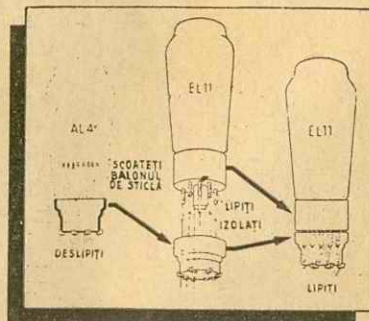
Figura alăturată reprezintă un astfel de caz. O lampă AL 4 a fost înlocuită cu E L 11. Invelișul de sticlă al lămpii A L 4 a fost spart și electrozii au fost îndepărtați. Lampa E L 11 a fost fixată în acest suport, piciorușele ei fiind sudate la contactele laterale ale suportului. Menționăm că în cazul acesta se mărește capacitatea între electrozi, ceea ce este un dezavantaj față de soluția precedentă.

În curent alternativ, dacă tensiunea de încălzire a lămpii de înlocuire este mai mică decât aceea a lămpii inițiale (de pildă dacă înlocuim o lampă din seria E cu o lampă din seria A), problema se soluționează prin intercalarea unei rezistențe reducătoare. Dacă, dimpotrivă, tensiunea de încălzire a noiei lămpi este mai mare, vom bobina spirele necesare suplimentului de tensiune pe transformatorul de rețea și le vom lega în serie cu cele existente. Desigur că problema este oarecum dificilă, mai ales dacă suntem nevoiți să înlocuim o lampă din seria A cu una din seria C, trecând de pildă dela 4 la 12 volți; trebuie să dispunem de spațiu suficient pentru suplimentare. Uneori suntem nevoiți să recurgem la un mic transformator suplimentar sau la o rezistență reducătoare, combinată cu o lampă reglatoare. În acest din urmă caz este preferabil să recurgem la lămpile din seria V.

La receptoarele universale se

poate întâmpla ca lămpile să nu primească toate acelaș curent, în care caz ramura circuitului de încălzire care pretinde curentul cel mai slab, va fi schimbată cu o rezistență care absoarbe o parte din curent, astfel ca întregul circuit de încălzire să primească acelaș curent.

Cât privește punctul de lucru, respectiv curentul, îl putem abate în oarecari limite dela datele fabricii. Uneori putem admite chiar diferențe de maximum 50%, mai ales în cazul lămpilor care preced etajul final. Fără îndoială, trebuie să luăm măsurile necesare ca lampa să nu fie supra-încărcată. Cât privește lămpile finale, trebuie să fim mai prevăzători, deoarece la diferențe mari de curent se schimbă întregul consum și tensiunile anodice ale receptorului. Acest pericol este de prevăzut, mai ales în cazul când drosselul de filtraj îl alcătuiește bobina de excitația a vorbitorului electro-dinamic. Eventual, o triodă se poate înlocui și cu o pentodă, dacă ecranul pentodei se unește cu placa.



Cum se montează o lampă EL11 în soclul unei lămpi AL4

Condițiunile generale din pag. 82—83 le vom întări cu o serie de instrucțiuni privitoare la înlocuirea lămpilor din seria „A”.

AB1 — A B 2... alt soclu; a doua diodă la soclu. C B 1... alt soclu; tensiunea de trei ori mai mare.

E B 11... alt soclu; a doua diodă la soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AB2 — A B 1... alt soclu; a doua diodă la învelișul lămpii.

C B 2... tensiunea de încălzire de trei ori mai mare.

E B 11... alt soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

ABC1 — E B C 1... de trei ori tensiunea de încălzire.

E B C 11... alt soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AC2 — R E N 904... alt soclu. grătarul la soclu.

A B C 1... diodele rămân libere.

A F 7... Ecranul se leagă cu anoda.

C F 7... tensiunea de încălzire de trei ori mai mare.

E F 12, E B C 11... alt soclu; ecranul se unește cu anoda; grătarul la soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

ACH1 — A K 1, A K 2... alt soclu.

C C H 1... tensiunea

de încălzire de trei ori mai mare.

E C H 11... alt soclu. tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AD1 — R E 604... alt soclu; altă rezistență catodică.

A L 5... încălzire indirectă; ecranul în plus; 60mA.

A L 5... ecranul în anodă; 60mA.

E L 12... cazul precedent; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AF3 — R E N S 1924... alt soclu; anoda se schimbă cu grătarul.

C F 3... de trei ori tensiunea de încălzire.

E F 11... alt soclu; grătarul la soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AF7 — R E N S 1284... alt soclu; anoda se schimbă cu grătarul.

A F 3... nici o schimbare.

C F 7... de trei ori tensiunea de încălzire.

E F 12... alt soclu; grătarul la soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

AK1, AK2 — A C H 1... alt soclu.

C K 1... de trei ori tensiunea de încălzire.

E C H 11... alt soclu; grătarul la soclu; tensiunea de încălzire majorată cu 50%.

TABELA DE ÎNLOCUIRE PENTRU LĂMPILE VECHI

Tipul vechi	Tipul nou	Deosebirea	Eventual	Deosebirea
RE 031	(DC 11)	SHUVR	(084)	UIVR
RE 074	(DC 11)	SHUIVR	~ 034	UIVR = 074 n
RE 074b	(DF 11)	PSHUIVR	(094)	PSKUIVR
RE 074d	(DCH 11)	PSKUIVR	(KK 2)	PSKHUIVR
RE 081	(DC 11)	SHUIVR	(KC 1)	SHUIVR
RES 09	(DF 11)	PSKHUIVR	(KF 4)	PSKHUIVR
RE 114	(AD 1)	SUIVA	~ 134	IV ≈ 164 + U _{g2} V
RE 134	(DL 11)	PSHUIVA	(KL 1)	PSHIVRA
RES 164(d)	~ DL 11	SHUIVRA		
	(VCL 11)	PSHUIVRA	~ 1374d	S (K) IVR
RES 174d	~ DL 11	SHUIVRA	~ 164d	UVR
RE 304	(AD 1)	SIVA	~ 604	IV
RES 374	(EL 11)	SHUIVRA	(1374d)	KUIVR
			(AL 4)	SUIVRA
RE 604	~ AD 1	SIR	~ 304	IV
REN 704d	(ECH 11)	PSKHUIVR	~ 1204	SKR
			(ACH 1)	PSKUIVR
REN 904	~ EF 12 (T)	SHUIVR	~ 914	IVR (AC2) SKUV
REN 914	~ FF 12 (T)	SHIV	~ 904	IV (AC2) SKIV
REN 924	(EBC 11)	SKHIV	~ 1254	PSKIVR
			(ABC 1)	SKIV
RES 964	~ EL 11	SHV	~ AL 1	S ~ AL 4 SV
RENS 1204	~ EF 12	SKHUIR	~ 1284	PUIR
			(AF 7)	PSKUIR
RENS 1214	~ EF 11	PSKHUVR	~ 1294	PIVR
			(AF 3)	PSKUIVR
RENS 1224	(ECH 11)	PSKHUIVR	(ACH 1)	PSUIVR
RENS 1234	(EF 13)	SKHUIVR	~ AH 1	SUVR
RENS 1254	(EBF 11)	SKHUIVR	~ 924	PSI
			(ABC 1)	PSKUIVRA
RENS 1264	~ EF 12	SKHUR	~ 1284	S, ~ AF 7 SK
RENS 1284	~ EF 12	SKH	~ AF 7	SK
RENS 1294	~ EF 11	SKHIR	~ AF 3	SKIR
RENS 1374d	(EL 11)	SKHIVRA	~ 374	SKIVR
			(AL 4)	SKIVRA
REN 1814	(CC 2)	SKHIVRA	~ 1821	IV
REN 1817d	(UCH 11)	PSKHUIVR	~ 1820	SK (R)
			(CCH 1)	PSKHUVR
RENS 1818	(UF 11)	PSKHUIVR	~ 1820	I (CF 3) PSKIVR
RENS 1819	(UF 11)	PSKHUIVR	~ 1891	PUVR
			(CF 3)	PSKHUIVR
RENS 1820	(UF 11)	PSKHUIVR	~ 1818	I
			(CF 7)	PSKHIR
REN 1821	(CC 2)	SKHVR	~ 1814	IVR
RENS 1823d	(UL 12)	SKHIVR	~ CL 1	SKHIV
RENS 1824	(UCH 11)	PSKHUIVR	(CCH 1)	PSHUIVR
REN 1826	(CBC 1)	SKHIV	~ 1854	PSKUIVR
RENS 1834	(UF 11)	PSKHUIVR	~ CH 1	SHUIVR
RENS 1854	(UBF 11)	PSKHUIVR	(1826)	PSKUIVR
			(CBC 1)	PSKHUIVR
RENS 1884	(UF 11)	SKHIVR	~ CF 7	SKH
RENS 1894	(UF 11)	SKHIVR	~ CF 3	SKHIVR
RCN 354	~ AZ 11	S	564	)
RCN 504	~ AZ 11	SUI	1064	()
RCN 564	~ AZ 11	SUI	1404	()
RCN 1064	~ AZ 11	S	~ AZ 1	S
RCN 1404	—			
RCN 1503	~ AZ 11	SH	~ 1064	H
RCN 2004	~ AZ 12	S	~ 2 × 1064	+ S
RCN 4004	~ 2 × AZ 12	S	~ 2 × 2004	+ S

SEMNFICAȚIA LITERELOR

P-alt sistem. S-alt soclu. K-diferență la contactele exterioare sau la balonul lămpii.
H-alte date de încălzire. U-tensiuni deosebite sau suplimentare. I-curenți deosebiți.
V-negativări deosebite (altă rezistență catodică) R-schimbări de rezistențe. A-altă adap-
tare. = identic. S asemător. S aproape la fel.

TABELA DE ÎNLOCUIRE PENTRU LĂMPILE NOUI

Tipul vechi	Tipul nou	Deosebirea	Eventual	Deosebirea
AB 1	EB 11	SKH	AB 2	SK
AB 2	EB 11	SH	AB 1	SK
ABC 1	EBC 11	SH 1	AB 2—AC 2	S
ABL 1	ECL 11	SKH	AB 2—AL 4	S
AC 2	EF 12 (T)	SKH	ABC 1	
ACH 1	ECH 11	SKHUIR ~	~ AC 2 + AH 1	S
AD 1	—		604	SIR
AF 3	EF 11	SKHV	1294	SKIR
AF 7	EF 12	SH	1284	SK
AH 1	(EF 13)	PSKHIR	(AF 3)	PUIVR
AK 1	(ECH 11)	PSKHUIVR	AK 2	S
AK 2	(ECH 11)	PSKHUIVR	AK 1	S
AL 1			964	S
AL 2	EL 11	SKHV	AL 4	SKV
AL 4	EL 11	SH	AL 4	SKV
AM 2	(EM 11)	PSHVR	AL 1	V
AZ 1	AZ 11	S		
AZ 11	—		1064	S
AZ 12	—		AZ 1	S
BB 1	~ CB 1	S	2004	S
BCH 1	~ UCH 11	SKHUIR	CB 1	—
CB 1	EB 11	SK	~ CCH 1	SH
CB 2	EB 11	S	CB 2	SK
CBC 1	EBC 11	SKIV	CB 1	SK
CBL 1	(UCL 11)	SKH (C als B)	(CB 2 + CC 2)	PSIV
CC 2	(EBC 11)	SKIV	CB 2 + CC 2	S
			CBC 1	
CCH 1	UCH 11	SKHUIR	VC 1	HIV
CF 3	(UF 11)	SKHUIR	CC 2 + CH 1	S
CF 7	(UF 11)	SKHUIR		
CH 1	(UF 11)	PSKHUIVR	VF 7	H
CK 1			(CF 3)	PUIVR
CL 1	(UCL 11)	SKHIVRA	(CCH 1)	PSUIR
CL 2	(UCL 11)	SKHUIVRA	CL 4	HIVA
			CL 4	UIVR

AL1 — R E S 964... alt soclu.
A L 4... alt soclu; altă rezistență catodică; încălzire indirectă.

A L 5... alt soclu; încălzire directă; 36 mA.

E L 11... alt soclu; altă rezistență catodică; tensiunea de încălzire sporită cu 50%.

AL2 — A B L 1... altă rezistență catodică; diodele rămân libere.
A L 4... altă rezistență catodică; grătarul la soclu.
E L 11 (E C L 11)... alt soclu; tensiunea de încălzire sporită 50%.

AL4 — A B L 1... grătarul deasupra; diodele libere.

A L 5... 36mA.

E L 11 (E C L 11)... alt soclu; tensiunea de încălzire sporită cu 50%.

E L 12... alt soclu; 36mA; tensiunea de încălzire sporită cu 50%.

AL5 — 2 X A L 4 paralel.
E L 12... alt soclu; altă rezistență catodică; tensiunea de încălzire sporită cu 50%.

AM2 — A C 2 (A B C 1) grătarul deasupra; metalizarea la șasiu.
E F 12... ecranul la anodă; alt soclu; tensiunea de încălzire sporită cu 50%.

In paginile 82—83 dăm două tablouri generale, pentru toate lămpile europene.

CODURI ȘI NOTAȚII

PENTRU

IDENTIFICAREA LĂMPILOR

Până în 1934 denumirile lămpilor „Philips“ erau toate compuse dintr-o literă urmată de un

număr de trei sau patru cifre. Litera arăta curentul de încălzire, după codul următor:

A	un curent de încălzire de	0,06 până la 0,10 amperi;
B	—	0,10 — 0,20 amperi;
C	—	0,20 — 0,40 amperi;
D	—	0,40 — 0,70 amperi;
E	—	0,70 — 1,20 amperi;
F	—	1,25 — amperi.

până la valori mai ridicate.

In seriile triode cu încălzire directă, prima cifră ce urmează litera sau în cazul numerelor cu patru cifre, primele două, indică tensiunea încălzirii.

Denumirea E 415 înseamnă astfel că este vorba de o lampă având un curent de încălzire de 0,1 amperi, o tensiune de încălzire de 4 volți și un coeficient de amplificare de 15. Denumirea B 438, se referă la o lampă având un curent de încălzire de 0,1 amperi, o tensiune de încă-

lzire de 4 volți și un coeficient de amplificare de 38.

Acest sistem n'a mai fost satisfăcător atunci când s'au construit lămpi din ce în ce mai complexe, cu electrozi multipli și având adesea un mare coeficient de amplificare. S'a adoptat atunci o clasificare arbitrară, în care ultima cifră indica nu coeficientul de amplificare ci tipul de lampă considerat. Cu acest cod semnificările erau următoarele:

41, lampă cu două grile.
42, 52, lămpi cu ecran.

43, 53, 63, pentode joasă frecvență.

44, binodă.

45, 55, lămpi cu ecran cu pantă variabilă zise selectode.

46, 47, pentode înaltă frecvență.

48, 49, hexode.

Astfel, denumirea C 443 ne arată că avem de aface cu o lampă pentodă de joasă frecvență alimentată sub o tensiune de încălzire de 4 volți și cu o intensitate de 0,20 până la 0,40 de amperi.

CODUL STANDARDIZAT

Lămpile moderne devenind din ce în ce mai complexe, a trebuit să se găsească un cod general care să permită desemnarea în mod precis și clar a diferitelor

modele ale fiecărei fabricații. După cum am văzut până aici, diferitele coduri adoptate, ori care a fost ingeniozitatea lor, se aplicau mai mult în cazul lămpilor triode și erau destul de greu de aplicat pentru modelele complexe de mai târziu.

Necesitatea de a ajunge astfel la un nou sistem de denumire, standardizat, a făcut să se recurgă la o simplificare ingenioasă.

În acest sistem de denumire, o primă literă arată categoria lămpii, adică seria considerată, a doua tipul lămpii și în sfârșit o cifră finală indică numărul de ordine permițând de a distinge eventualele modele analoage.

Tabloul următor arată exact acest cod:

PRIMA LITERĂ Seria lămpii	A DOUA LITERĂ Tipul lămpii	CIFRA Numărul de ordine
A = Seria 4 volți alt. B = Seria pentru curent continuu de 180 miliamperi. C = Seria curent continuu și curent alternativ de 200 miliamperi E = Lampă pentru autotomobıl alimentată F = Lampă pentru autotomobıl alimentată sub 13 V. H = Lampă baterie de 4 volți. K = Lampă baterie de 2 volți.	A = Tip diodă B = Duo-diodă C = Triodă, exceptând lampa de eșire finală. CH = Triodă hexodă. D = Triodă de putere finală. E = Tetrodă. F = Pentodă în. freqv. H = Hexodă. K = Octodă. L = Pentodă finală. Y = Lampă redresoare monoplacă. Z = Lampă redresoare biplacă.	Numărul indică seria și arată deci lămpile de aceeași tip aparținând seriilor de dată diferită.

Cu acest cod și urmând indicațiile tabloului precedent este ușor de determinat imediat roștul notațiilor aplicate diferitelor lămpi. Astfel termenul CK1 indică o lampă din seria universală pentru curent continuu și alternativ de 200 miliamperi, de tip octodă și eșită din prima serie. În seria pentru încălzire prin alternativ sub 4 volți, aceeași lampă este notată cu AK1. În acelaș fel denumirea CF2 indică o lampă universală de tip pentodă de putere, finală, și din a doua serie de acest fel.

CODUL AMERICAN

Care este principiul logic care a adus la crearea codurilor lămpilor americane? Trebuie să recunoaștem că nici unul. Cea mai mare parte din lămpi sunt notate cu un ansamblu de cifre ca 41, 43, 38, etc. Această notare adoptată de toți constructorii n'are nici o semnificație tehnică și ea este doar cronologică.

O încercare interesantă de codificare s'a făcut totuși pentru o

întreagă serie de lămpi recente. Ea consisa în întrebuintarea unui grup de cifre și o literă. Prima sau primele două cifre arată curentul de încălzire al lămpii. Aceste cifre erau urmate de o literă care arăta categoria lămpii considerate, triodă, pentodă, redresare, etc., și în sfârșit această literă era urmată de o cifră ce indica numărul de electrozi ai lămpii. Bine înțeles că prima sau primele două cifre indicau încălzirea în cifre fără zecimale.

Astfel o lampă 25Z5 este o lampă al cărui element de încălzire este străbătut de un curent de o tensiune de 25 volți (25); este o supapă de redresare (Z) și are cinci electrozi (5).

Lampa 2A5 este o lampă încălzită de un curent cu o tensiune de 2,5 volți și care are 5 electrozi, etc.

Acest cod era destul de logic și fără îndoială ar putea aduce servicii. Din nenorocire, adoptarea lui n'a fost urmată riguros și constructorii au recăzut în empirismul primitiv.

LĂMPILE STABILIZATOARE

Noile lămpi de stabilizare au un indicator compus dintr'un număr, o literă și o cifră. Numărul se raportează la valoarea mijlocie a tensiunii de stabili-

zare. Litera specifică valoarea maximă a curentului pentru tipul de lampă prevăzut. Ultima cifră arată rangul lămpii în seria din care face parte.

Exemplu: Tipul 100 E 1 aparține unei lămpi pentru o tensiune mijlocie de 100 volți, la un curent maxim de 200 mA (seria E). Ea este prima lampă, din serie, după cum ultima cifră ne-o dovedește.

A =	0— 8 m A
B =	8— 20 m A
C =	20— 40 m A
D =	40—100 m A
E =	100—200 m A

LĂMPI STABILIZATOARE CU NEON

Tipul	Tensiunea de aprindere pentru curentul de repaos	Curentul de repaos m A	Limita superioară a curentului m A	Limita inferioară a curentului m A	Rezistența maximă față de variația curentului (ohmi)
4357	85—100	20	40	10	75
4687	85—100	20	40	10	750
7475	90—110	4	8	1	700
13201	90—110	100	200	15	80
100 EI	90—105	125	20	50	25
150 EI	155—175	4	8	1	750
150 CI	155—175	20	40	5	250

LĂMPI REGULATOARE DE CURENT

Tipul	Gama de variație a tensiunii	Curentul	Limitele curentului
329	10—30	1,15	1,07—1,23
340	3—10	5,9	5,45—6,35
452	7—20	1,15	1,07—1,23
1012	6—18	5,7	5,35—6,05

MULTIPLII ȘI SUBMULTIPLII

UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ UTILIZAȚI ÎN RADIO

Amper	=	1.000.000.000.000	de	micromicroamperi
Amper	=	1.000.000.000	de	microamperi
Amper	=	1.000		miliamperi
Kilociclu	=	1.000		cicli
Kilovolt	=	1.000		volți
Kilowatt	=	1.000		wați
Ciclu	=	0,000.001		megaciclu
Ciclu	=	0,001		kilociclu
Farad	=	1.000.000.000.000	de	micromicrofarazi
Farad	=	1.000.000		microfarad
Farad	=	1.000		milifarad
Henry	=	1.000.000		microhenry
Henry	=	1.000		milihenry
Megaciclu	=	1.000.000		cicli
Mho	=	1.000.000		micromho
Mho	=	1.000		milimho
Microamper	=	0,000.001		amper
Microfarad	=	0,000.001		farad
Microhenry	=	0,000.001		henry
Micromho	=	0,000.001		mho
Microhm	=	0,000.001		ohm
Microvolt	=	0,000.001		volți
Microwatt	=	0,000.000		wați
Micromicrofarad	=	0,000.000.000.001		farad
Micromicroohm	=	0,000.000.000.001		ohmi
Miliamper	=	0,001		amper
Milihenry	=	0,001		henry
Milimho	=	0,001		mho
Miliohm	=	0,001		ohm
Milivolt	=	0,001		volți
Miliwatt	=	0,001		watt
Ohm	=	1.000.000.000.000		micromicroohm
Ohm	=	1.000.000		microohmi
Ohm	=	1.000		miliohm
Volt	=	1.000.000		microvolt
Volt	=	1.000		milivolt
Watt	=	1.000.000		microwatt
Watt	=	0,001		kilowatt

UN ELEMENT DANIEL

PENTRU

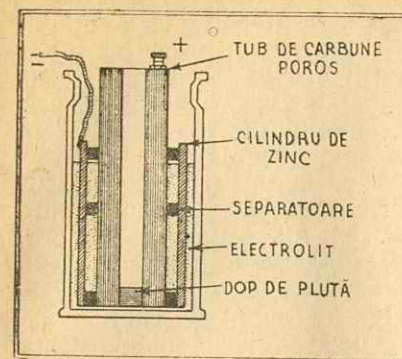
INCĂRCAREA ACUMULATORILOR

Radiofoniștii care locuiesc la țară vor afla poate cu bucurie că un acumulator se poate încărca cu ajutorul unui element obișnuit. Cel mai simplu element este cel depolarizat cu aer, din clișeu nostru. Din nenorocire, acest element nu este prea eficient și când cărbunele poros care durează aproximativ de trei ori mai mult decât zincul, se îmbibă cu impuritățile celulei (clorură de zinc, etc.) el trebuie schimbat. Pe deasupra, deoarece numai o cantitate limitată de aer poate trece prin cărbune spre peretele activ, depolarizarea este lentă și elementul nu poate da mai mult de 0,25 amp. un timp mai îndelungat. Deaceia nu este prea indicat pentru încărcarea acumulatorilor, deși poate servi la încălzirea filamentelor, dacă se folosesc elementele grupate în paralel.

Puține sunt elementele care dau curentul relativ puternic necesar pentru încărcarea acumulatorilor și acelea care îndeplinesc această condiție, cu o ex-

cepție, cer electroliți scumpi și foarte corosivi: în plus, zincul este distrus dacă n'a fost în prealabil amalgamat. Câteva elemente galvanice au supraviețuit apariției dinamului. Dar elementul Daniel, care a fost folosit pe scară întinsă în vechile sisteme de telegrafie, mai găsește încă utilizări. El este alcătuit din plăci de zinc și cupru afundate în acid sulfuric diluat, iar depolarizarea este teoretic perfectă, deoarece hidrogenul creiat se combină cu sulfatul de cupru spre a forma acid sulfuric, singurul rezultat al trecerii curentului fiind depunerea cuprului pe placa de cupru. Este un element eficient și care pretinde prea puține îngrijiri.

În cursul unor cercetări recente s'a construit o celulă într-o eprubetă, așa cum se vede în fig. 2, folosind gravitatea pentru separarea zincului de sulfatul de cupru. Această baterie mică dă 30 mA. în scurt-circuit și are o forță electromotrice de peste 1 volt în



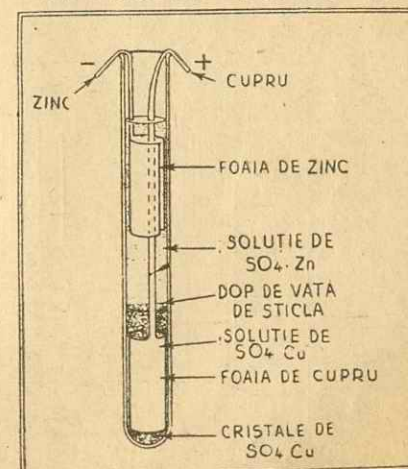
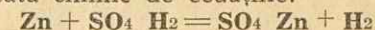
Secțiune printr'un element depolarizat cu aer

circuit deschis. Aceasta corespunde unei rezistențe interioare de aproximativ 30 ohmi. La o sarcină optimă de 15 mA. voltajul este de 0,5 volți de fiecare element și 300 elemente legate în serie ar fi necesare pentru un voltaj de 150 volți. Rezistența internă ar fi în acest caz de peste 3.000 ohmi. Totuși, în lipsă de altceva mai bun disponibil și dacă cel care o folosește își ia sarcina s'o îngrijească bine, prețul unei asemenea baterii nu va fi mai mare decât a trei baterii uscate, iar ea va dura mult mai mult timp și poate fi înprospătată la un preț destul de mic. Voltajul ei rămâne constant și nu scade, cum se întâmplă la bateriile uscate.

O baterie mai mare, după acelaș model, aveți în fig. 3. Ea dă un curent de aproximativ 0,75 amperi în scurt-circuit, cu 1,1 volți în circuit deschis. Rezistența internă este de 1,3 ohmi și sarcina optimă este între 0,3 și 0,4 amp. Voltajul atinge aproximativ 0,5 volți de element și șase elemente legate în serie vor fi necesare pentru încărcarea unui acumulator de 2 volți. Folo-

sind 12 elemente și legându-le în două serii paralele a câte șase, vom obține pentru încărcare aproape un amper. Acest element a fost construit de autorul acestor rânduri. Lăsat în scurt-circuit timp de 24 ore, și după acest timp voltajul în circuit deschis era de aproximativ 1,1 volți și curentul crescuse puțin — fără înoidală datorită formării acidului sulfuric, care micșorează rezistența interioară. După datele din cărți, acest element are o capacitate de aproximativ 50 amperi-ore în cât ar putea încărca doi acumulatori de 20 amperi-ore.

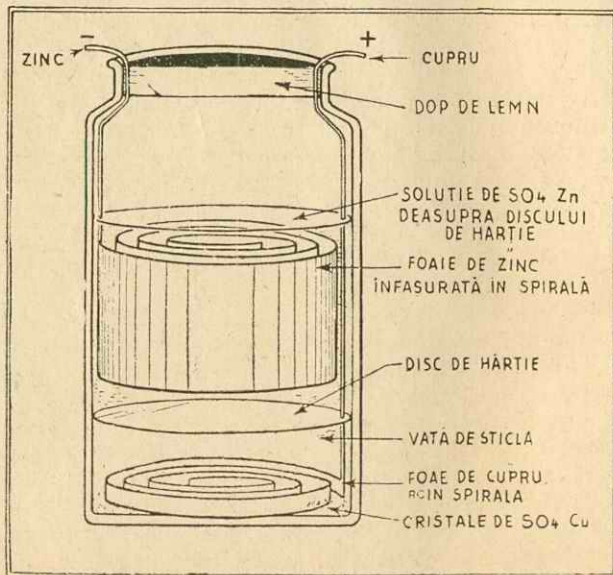
Prețul elementului este convenabil și substanțele necesare se găsesc în comerț. Elementul Daniel este ușor de construit și la fel de ușor de înțeles este funcționarea lui. Pentru cei obișnuiți să folosească acumulatori și pentru care bateriile sunt curiozități de muzeu, îl vom descrie amănunțit. Reacția care se petrece în elementul Daniel este reprezentată chimic de ecuațiile:



Un element Daniel în miniatură.

Hidrogenul în stare născândă se duce la placa de cupru care este înconjurată de $\text{SO}_4 \text{ Cu}$ și acolo se combină cu radicalul acid formând $\text{SO}_4 \text{ H}_2$ iar cuprul se depune de placa de cupru. Acidul sulfuric atacă zincul cu energie numai dacă este chimic pur. Deaceia sulfatul de zinc este folosit ca excitant și nu are loc nici o acțiune locală. Reacțiile chimice cu sulfatul de zinc excitant sunt mai puțin lămurite și se pare că elementul ucrează din cauza urmelor de acid liber din sulfatul Daniel poate lucra și numai cu apă ca excitant, dar astfel de elemente trebuiesc scurt-circuitate un anumit timp înainte de a lucra în plin. Dacă este prezent puțin acid liber, când hidrogenul lui atacă zincul se combină cu sulfatul de cupru spre a forma acid proaspăt. Este

extrem de important ca sulfatul de cupru să nu atingă zincul și pentru a evita aceasta trebuie respectată construcția din figură, iar sulfatul de zinc dizolvat în apă spre a forma o soluție saturată, va fi turnat în element foarte încet, ca să nu turbure cristalele de sulfat de cupru. Dacă bateria este preparată în stare uscată, cu electrozii și cristalele de sulfat de cupru, vata de sticlă și hârtia despărțitoare toate la locurile lor, pentru ca elementul să fie gata de funcționare nu rămâne decât să se adauge soluția de sulfat de zinc. Natural, această baterie nu este transportabilă. Dacă curentul inițial este slab, adăugați o linguriță de acid sulfuric diluat, dintr'un acumulator; el va reduce rezistența internă și va lăsa să treacă curentul potrivit.



Elementul Daniel construit după indicațiile noastre poate fi folosit pentru încărcarea acumulatorilor. Borcanul de sticlă are o capacitate de un litru.

CÂTEVA CUVINTE — DESPRE — CONDENSATORII FICȘI

Condensatorii ficși sunt aproape la fel de numeroși într'un receptor ca și rezistențele. Rolul lor este foarte important: fie că servesc drept capacități de decuplaj sau de legătură, ei trebuie să satisfacă unele condiții pe care le vom arăta mai jos.

Capacitatea condensatorului este prima caracteristică de considerat. Nu se întrebuințează indiferent o valoare în locul alteia și dacă s'a ajuns la valori aproape standard, aceasta pentru că teoria și experiența au fixat această alegere justificată. Fie că este vorba de o capacitate de legătură sau de decuplaj, rolul condensatorului este totdeauna același: de a permite curentului alternativ de înaltă sau joasă frecvență o legătură directă între două circuite. În cazul decuplajului, unul din circuite este masa aparatului.

Se știe că impedința prezentată de un condensator la trecerea curentului alternativ, depinde

de frecvența curentului. Cu cât frecvența este mai ridicată, cu atât este de ajuns o capacitate mai slabă pentru a constitui un circuit cu o impedință slabă la trecerea curentului. Din această lege decurg regulile practice ale întrebuințării condensatorilor. Ei sunt în general cu capacitate mică (sub $2.000 \mu\text{F}$) în înaltă frecvență, de capacitate mijlocie (cuprinsă între $2.000 \mu\text{F}$ și $0,5 \mu\text{F}$) în joasă frecvență și de capacitate mare în curent alternativ industrial (de ordinul microfaradului).

S'a adoptat drept dielectric, aproape de toți constructorii, mica. Acest izolan prezintă avantajul de a putea fi clivat, sub formă de foi foarte subțiri. Grosimea dielectricului plasat între armături fiind mică, și capacitatea este ridicată, după formula bine cunoscută. Coeficientul dielectric al micii este mai ridicat decât al aerului. Avantajul micii este că ea constituie un excelent

izolant cu pierderi dielectrice slabe. Calitățile ei o situează sub acest raport înaintea cuarțului, parafinelor, sticlei, porțelanului, etc. Dar pentru că nu poate fi îndoită, mica impune realizarea condensatorilor plani destul de voluminoși. Condensatorii actuali cu mică sunt în cea mai mare parte modele cu armături metalizate. Armăturile acestor condensatori sunt formate dintr'un strat de argint chimic pur, aplicat direct pe folie de mică, acoperite apoi cu un lac special. Folioasele acestei construcții sunt pierderile dielectrice foarte mici, o constantă foarte mare a capacității și dimensiunile reduse. Un condensator cu mică ar fi foarte scump pentru capacități mari ca acelea necesare pentru legăturile de joasă frecvență. Se întrebuințează de aceea pentru acest scop condensatori cu dielectric de hârtie.

Modul de construcție al acestor elemente este diferit. De regulă, se înfășoară în cilindru o panglică triplă compusă din hârtie parafinată, care formează dielectricul, și două armături de foi metalice așezate de o parte și de alta a hârtiei. Capacitatea este obținută după dorință, potrivit lungimea panglicii întrebuințate. Armăturile fiind bobinate într'un sul al cărui diametru este apreciabil, prezintă un efect de self întocmai ca o bobină în spirală. Efectul acestui self nu este neglijabil; el constituie împreună cu capacitatea elementului un adevărat circuit oscilant acordat, a cărui impedență variază cu frecvența curentului de trecere.

Constructorii s'au străduit să fabrice condensatori fără self și

au reușit să realizeze capacități ne-inductive. Se suprimă efectul selfului punând în scurt-circuit plățile succesive ale unei aceleiași armături sau stabilind ieșirile în așa fel încât cele două armături să fie bobinate în sens invers. În sfârșit, se utilizează pentru filtrarea curentului de înaltă tensiune sau pentru decuplarea rezistențelor de polarizare ale unui receptor, condensatori electrochimici. În aceste elemente, de tipul cu lichid imobilizat sau nu, capacitatea este obținută între două armături de aluminiu dintre care una este afundată într'o baie electrolitică. Dielectricul este un film izolant, o pătură chimică subțire, formată pe suprafața uneia dintre armături. Filmul este foarte subțire, astfel că pot fi obținute mari capacități cu plăci metalice de suprafețe relativ reduse.

În practică, filmul este constituit dintr'o peliculă de oxid de aluminiu, extrem de subțire. Soluția electrolitică este conducătoare și servește să conducă curentul de pe suprafața electrodului metalic la suprafața filmului format pe celălalt electrod.

Condensatorul electrochimic prezintă două diferențe esențiale față de condensatorul cu hârtie. Electrolitul pe care-l conține are o rezistență relativ mare, care se găsește în serie cu capacitatea utilă. Aceasta din urmă variază cu frecvența și chiar cu temperatura. Pentru o frecvență mică, rezistența în serie este mică în raport cu rezistența curentului alternativ a capacității propriu zise: ea este practic fără influență. Dar pentru o frecvență mai

mare, rezistența serie are o mare importanță: impedența totală a condensatorului electrolitic devine egală cu rezistența serie. Aceasta din urmă este în general de ordinul a 20 la 60 de ohmi: este de ajuns pentru a constitui un cuplaj important între etaje, provocând reacții din cauza acroșajelor și a instabilității.

De aceea se ia precauțiunea, în montajele actuale, pentru a evita aceste riscuri, să se șunteze con-

densatorul electrolitic al filtrului printr'o capacitate cu hârtie, care lucrează ca decuplaj chiar asupra frecvențelor ridicate.

Vom termina această scurtă expunere amintind folioasele condensatorilor electrolitici cu lichid față de cei de tip uscat. Cei din urmă își revin singuri după clacaj, adică după distrugerea filmului dielectric sub efectul unei supra-tensiuni. Cei din urmă, dimpotrivă, devin inutilizabili.

CAPACITĂȚILE ȘI UNITĂȚILE LOR

Capacitatea condensatorilor se evaluează în unități electrostatice C. G. S. sau „centimetri”, în microfarazi, sau în micro-microfarazi.

1. microfard = 9×10^5 centimetri C. G. S.

1 micro-microfarad = 0,9 centimetri C. G. S.

Avem deci :

Capacitate în centimetri	= capacitate în $\mu\mu$ F $\times 0,9$
	= capacitate în μ F $\times 900.000$
Capacitate în $\mu\mu$ F	= capacitate în centimetri $\times 1,11$
	= capacitate în μ F = 1000.000
Capacitate în μ F	= capacitate în centimetri : 900.000
	= capacitate în $\mu\mu$ F : 1.000.000

CODUL CULORILOR CONDENSATORILOR

În America și în Germania s'a adoptat un cod al culorilor, foarte util pentru a indica imediat valoarea capacității condensatorilor fiecși cu mică.

Aceste piese au trei puncte colorate.

Culoarea primului indică prima cifră a valorii în micro-microfarazi ($\mu\mu F$ sau pF).

Culoarea celui de al doilea indică a doua cifră și culoarea celui de al treilea punct numărul de zeruri ce urmează.

CULOAREA	primul punct prima cifră	al doilea punct a doua cifră	al treilea punct numărul de zeruri
Negru	0	0	—
Brun	1	1	0
Roșu	2	2	00
Oranj	3	3	000
Galben	4	4	0000
Verde	5	5	00000
Albastru	6	6	000000
Violet	7	7	
Cenușiu	8	8	
Alb	9	9	

Pentru fabricatele germane culoarea este adesea indicată prin inele colorate, subțiri, dispuse în felul următor, pentru a indica valorile date :

CULOAREA	I	II	III	II	III	IV
Alb		10	100	1.000	10.000	100.000
Albastru deschis		15	150	1.500	15.000	150.000
Roșu		20	200	2.000	20.000	200.000
Brun		25	250	2.500	25.000	250.000
Oranj		30	300	3.000	30.000	300.000
Auriu		35	350	3.500	35.000	350.000
Galben		40	400	4.000	40.000	400.000
Verde	5	50	500	5.000	50.000	500.000
Albastru închis	6	60	600	6.000	60.000	600.000
Violet	7	70	700	7.000	70.000	700.000
Roșu	8	80	800	8.000	80.000	800.000
Argintiu	9	90	900	9.000	90.000	900.000

REZISTENȚELE ÎN RECEPTOARELE MODERNE

Receptoarele cuprind astăzi în construcția lor un număr mare de rezistențe fixe sau variabile. Fiecare etaj al aparatului cuprinde mai multe rezistențe fixe destinate fie să provoace „căderile de tensiune” necesare alimenterii corecte a diversilor electrozi, fie să servească drept organe de legătură între diferite lămpi. Prima calitate a unei rezistențe este să aibă întocmai valoarea în ohmi indicată de constructor. Precizia etalonării trebuie să fie cât mai mare cu putință. Valoarea în ohmi trebuie să se mențină, oricare ar fi tensiunea ce i se aplică. Această condiție pare evidentă „a priori”, căci decurge din legea lui Ohm. Ea nu este totuși verificată când e vorba de unele rezistențe de carborund sau materie sticloasă.

Astfel, se pot găsi rezistențe de un megohm, de exemplu, prezentând în adevăr această valoare

sub o tensiune de 10 volți, dar ne fiind decât de 900.000 sau 800.000 de ohmi când li s'au aplicat 200 de volți. Constructorii indică de obicei coeficientul variației rezistenței cu tensiunea aplicată; el dă o măsură a constanței elementului după circuitele în care este întrebuințat. Vom alege bine înțeles o rezistență cu un coeficient de variație slab.

Celelalte calități ale unei rezistențe sunt caracteristicile de „îmbătrânire”, de funcționare în plină sarcină și în mediu umed. Ele arată dacă o rezistență de valoare ohmică dată își va păstra această valoare în cursul întrebuințării ei într'un receptor. Toate rezistențele, chiar cele de tip bobinat, îmbătrânesc.

În general, măsurile de îmbătrânire făcute pe rezistențe de bună calitate indică un procentaj de variație inferior lui 5%, chiar pentru o observație prelungită.

Mai importantă este în general variația valorii ohmice, când rezistența este siutată într'un mediu umed.

Receptoarele de radio sunt în-
trebuințate în toate anotimpurile
și sub toate climatele. Rezisten-
țele trebuie să-și păstreze deci
valoarea ohmică originală (în
limitele toleranțelor permise)
când ele se găsesc chiar într'un
mediu umed, fie că sunt în func-
țiune sau nu. De remarcă că
șasiul metalic al aparatelor mo-
derne favorizează condensarea
umidității. Umiditatea are ca
efect sporirea valorii ohmice a
rezistenței. O rezistență de bună
calitate nu variază decât cu 10%
maximum, când este supusă la o
probă de umiditate foarte severă.
O rezistență proastă variază însă
cu 50% și chiar mai mult, și ea
va face repede de neîntrebuințat
un receptor care funcționează în-
tr-o regiune umedă.

Valoarea ohmică a rezistențe-
lor variază sub efectul încăl-
zirii, fie că este vorba de granule
aglomerate, de rezistențe de de-
pozite conductoare pe un tub
izolant, etc. Ea trebuie să-și re-
capete apoi valoarea inițială; dacă
nu, rezistența nu este stabilă și
vor apare perturbări în recepto-
rul în care este întrebuințată.

REZISTIVITATEA METALELOR OBIȘNUITE

În microhmi/centimetru la temperatura de 15 centigrade.

Argint	1,5	Maillechort	30
Cupru	1,56	Constantan	50
Aluminiu	2,9	Fero-nichel	80
Nichel	12	Mercur	95
Fer	13,3	Alamă	6,97
Plumb	19		

REZISTENȚA CONDUCTORILOR

Rezistența R. a unui conductor
depinde de lungimea lui l în cen-
timetri, de secțiunea lui S în cen-
timetri patrați și de rezistivita-
tea lui ρ

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Rezistivitatea unui corp este
astfel rezistența unui cub din a-
cel corp având un centimetru
lungime și un cm. patrat secțiune.

În condițiuni identice, densi-
tățile curentului admisibil în
două fire de acelaș diametru, dar
de naturi diferite, sunt invers
proportionale cu rădăcina pa-
trată a rezistivității lor la aceeași
temperatură.

Rezistivitatea este exprimată
în ohmi/centimetru patrat, pe
centimetru sau mai simplu în
ohmi/centimetru. Pentru corpu-
rile bune conductoare, se eva-
luază în microhmi/centimetru
și pentru corpurile izolante în
megohmi/centimetru.

Pentru a găsi o rezistență în
ohmi se evaluează lungimea și
secțiunea firului în centimetri,
se înmulțește rezultatul cu 10^{-6}
când rezistivitatea este evaluată
în microhmi/centimetri, cu 10^6
când ea este evaluată în me-
gohmi/centimetri.

REZISTIVITATEA IZOLANȚILOR

în megohmi / centimetru la 15 centigrade

Ardezie	280	Sticlă obișnuită	10.000.000.000
Brad	1.050	Ebonită	28.000.000.000
Nuc uscat	2100	Parafină	34.000.000.000
Marmoră albă	8800	Aer uscat	Foarte mare
Mica	84.000.000		

CODUL CULORILOR REZISTENȚELOR

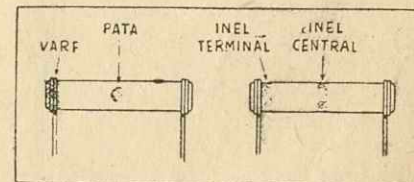
Valoarea ohmică a rezistențe-
lor de tip american este ușor de
determinat imediat, după culoa-
rea corpului ce indică prima cifră
a valorii (la stânga), culoarea
extremității indicând a doua ci-

fră și culoarea petei sau a ine-
lului central dând numărul de
zerori ce trebuie adăugate celor
două cifre pentru a obține rezi-
stența în ohmi.

Culoarea corpului indică prima cifră la stânga	Culoarea extremită- ților indică a doua cifră	Culoarea petei (sau a inelului) indică numă- rul zerourilor
Negru 0	Negru 0	Negru nici unul
Maron 1	Maron 0	Maron 1 zero
Roșu 2	Roșu 2	Roșu 2 "
Oranj 3	Oranj 3	Oranj 3 "
Galben 4	Galben 4	Galben 4 "
Verde 5	Verde 5	Verde 5 "
Albastru 6	Albastru 6	Albastru 6 "
Violet 7	Violet 7	Violet 7 "
Cenușiu 8	Cenușiu 8	Cenușiu 8 "
Alb 9	Alb 9	Alb 9 "

EXEMPLE: Corp oranj (3) ca-
pete cenușii (8) pata roșie (2 ze-
rouri) indică o rezistență de 3.800
de ohmi.

Corp alb (9) capete negre (0),
pata neagră (niciun zero), indică
o rezistență de 90 de ohmi.



ANTENELE ANTIPARAZITE

Ceeace caracterizează antenna antiparazită, este coborârea ei specială. De regulă coborârea antenei captează 80 până la 90 la sută din paraziții care influențează colectorul de unde.

Pentru a proteja coborârea antenei împotriva paraziților, există normal trei mijloace:

a) se poate întrebuița o antenă oarecare înzestrată cu o coborâre din cablu blindat special, de capacitate mică.

b) se poate întrebuița o antenă oarecare, dar adoptând pentru coborâre un cablu blindat de mare capacitate, cum ar fi cablul telefonic normal sub plumb cu doi conductori; legătura între cablu de o parte, antenă și receptor de alta, fiind asigurată prin transformatori potriviți;

c) pentru undele scurte, însă, este avantajos să se întrebuițeze o antenă dublet cu o coborâre de fir răsucit neblindat, legătura cu antenna și cu receptorul fiind făcute cu sau fără transformatori.

Vom da mai jos câteva precizări cu privire la instalarea practică a acestor diferite tipuri de antene.

Antena. — Antena propriu zisă poate avea formele cele mai diferite. Un fir orizontal, bine degajat, rămâne cea mai bună antenă. Cum nu este totdeauna ușor să se găsească pe un acoperiș două puncte de fixare convenabile pentru pilonii antenei, se folosește foarte des o mică antenă verticală de formă variabilă, inel, umbrelă sau parașută.

Coborârea antenei. — Să considerăm pe rând cele trei cazuri semnalate mai sus.

a) **Coborârea din cablu blindat cu capacitate mică.** — Numeroși constructori fabrică un asemenea cablu blindat, care poate fi întrebuițat drept coborâre de antenă fără altă precauțiune specială. Totuși lungimea acestei coborâri nu trebuie să depășească 25 până la 30 m. altfel slăbirea curentului de înaltă frecvență devine prea puternică. Capacitatea acestui cablu blindat pe metru este în jurul a 0,025 miimi de microfarad. Conductorul central este izolat cu aer uscat, (bumbac, hârtie, etc.) Exteriorul este de cele mai multe ori constituit dintr'un tub de cauciuc pe care este înfășurată o tresă sau o foaie

ANTENELE ANTIPARAZITE

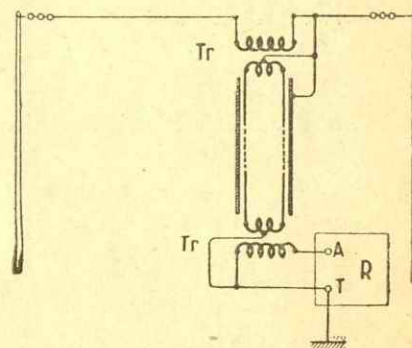
metalică (hârtie de staniol, de aluminiu) formând blindaj. În sfârșit, totul este din nou acoperit cu o tresă izolată, lăcuită sau vopsită pentru a rezista intemperiei. Diametrul total al cablului este de 9 până la 15 mm. Un asemenea cablu dă rezultate bune pentru o instalație particulară, dar nu permite să se întrebuițeze antenna pentru mai multe posturi receptoare.

b) **Coborâre cu cablu blindat de capacitate mare.** — Se utilizează cablul telefonic sub plumb, cu doi conductori, a căror capacitate este de 0,1 miimi de microfarad pe metru. Nu mai este vorba în acest caz de o coborâre propriu zisă, ci de o transmisiune de mică impedanță.

Cablul este deci legat cu antenna și receptorul prin transformatori speciali. Acest sistem de transmisiune nu prezintă decât puține pierderi. El poate fi întrebuițat spre a deservi mai multe receptoare la o mare distanță de antenă, până la 200 m. situație avantajoasă pentru imobilele mari de raport, hoteluri, spitale, sanatorii, etc... Randamentul transformatorului variază în funcție de frecvență; se poate obține de exemplu un randament maxim pentru 250, 400 și 1.600 m. Acest sistem nu este potrivit pentru undele scurte.

c) **Antena dublet.** — Această

antenă este aplicabilă la toate gamele de unde, în special pentru unde scurte, recepția făcându-se normal de la 15 m. până la 1.875 m. Antena dublet este constituită dintr'un fir orizontal tăiat la mijloc pentru a lega coborârea antenei în fir înfășurat. Fiecare fir simetric are o lungime de aproape 7 m., dar această lungime n'are nimic caracteristic.



Coborârea antenei prin cablu blindat și legătura prin transformator

Această coborâre neblindată nu este influențată de paraziți, deoarece din cauza simetriei, orice inducție pe unul din fire este instantaneu compensată de o inducție identică pe celălalt fir și care se opune primei. Coborârea poate avea o lungime de 30 m. și poate fi montată uneori fără transformator de antenă.

Tehnica antenelor antiparazite a permis ameliorarea recepțiilor în foarte mari proporții, la orașe.

TEORIA ȘI PRACTICA TRANSFORMATORILOR DE REȚEA

Unul dintre capitolele cele mai interesante ale radio-tehnicei, este acela al transformatorilor și mai ales al celor de rețea.

Se știe că există mai multe tipuri de transformatori, care se împart la rândul lor în transformatori de joasă frecvență, și de înaltă frecvență.

În categoria transformatorilor de joasă frecvență, distingem deasemeni mai multe tipuri: transformatori de cuplare între etaje de joasă frecvență, transformatori de intrare pentru o singură amplificatoare, pentru amplificatoare în push-pull (transformator driver), transformatori de ieșire, transformatori de modulație pentru stații de emisie și înfășurat transformatorii de rețea.

La seria transformatorilor de joasă frecvență trebuie să adăugăm și bobina de inducție, care

sub o formă simplă, fără întrerupător, servește ca transformator de intrare pentru microfoanele cu cărbune, folosite la telefoane (transformator microfonic). Vom descrie aici modul de calcul și de fabricare al transformatorilor de rețea.

Transformatorii de rețea sunt de două tipuri:

Transformatori pentru curent monofazic și

Transformatori pentru curent polifazat.

Din seria celor polifazați, cei mai comuni sunt cei trifazici, montați fie în triunghi, fie în stea. Întrucât însă transformatorii de curent monofazic, sunt cei mai răspândiți, iar cei trifazici se folosesc numai pentru putințe mari, în general ce depășesc 1.000 wați, vom accentua

numai problema transformatorilor monofazați.

Să vedem mai întâiu ce este un transformator. Transformatorul este o mașină electrică, fixă, capabilă să transforme o energie electrică alternativă sau pulsatorie dela o tensiune V și intensitate I , la o altă tensiune V' și intensitate I' , astfel ca să se respecte egalitatea

$$VI = V'I'$$

Accasta însă numai teoretic, deoarece în practică, din cauza pierderilor în diversele materiale ca ferul și cuprul, ce compun transformatorul, nu se poate realiza niciodată egalitatea de mai sus, și această expresie ia forma unei inegalități de tipul: $VI > V'I'$

Se remarcă însă, că produsul VI reprezintă tocmai putința pe care o poate ceda bobinajul primar, străbătut de o intensitate I și sub o tensiune V , iar produsul $V'I'$, reprezintă putința pe care o poate debita bobinajul secundar, ce este străbătut de o intensitate I' și o tensiune V' .

Orice transformator se compune dintr'un miez de fer, alcătuit prin suprapunerea mai multor bucăți de tablă, numite *tole*, care sunt tăiate după diverse tipuri, la presă. Deasupra acestui miez se dispune un bobinaj de sârmă de cupru, izolată fie cu bumbac, fie cu email, numit bobinaj primar, în care se introduce curentul ce trebuie transformat. Peste acest bobinaj care se izolează, se înfășoară al doilea bobinaj, numit secundar, dela capetele căruia se culege curentul transformat. Trebuie să insist asupra intensității și tensiunii unui curent, nici de cum însă a-

TRANSFORMATORII DE REȚEA

supra frecvenței sale care rămâne aceeași în secundar, ca și în primar.

Peste un singur primar, pot fi bobinate mai multe secundare, cu condiția să respectăm ecuația de mai sus.

Bobinajele acestor trebuie bine izolate unele de altele, iar bobinajul primar se izolează cât mai bine de miezul de fer. Între primar și secundar, (în cazul mai multor secundare numai deasupra primarului) se dispune un blindaj, format fie dintr'o bucată de staniol, groasă de 0,1—0,2 mm., fie dintr'un rând de spire, bobinate una lângă alta. Blindajul acesta se pune la pământ și servește — în cazul receptoarelor — la eliminarea parazitilor ce provin de pe sector, iar în cazul emițătoarelor, împiedică intrarea în sector, capacitiv, a eventualelor curenți de înaltă frecvență ce s'ar fi scurs până în redresor.

Funcționarea transformatorilor, se bazează pe principiul inducției, descoperit de Faraday în prima jumătate a secolului al XIX-lea, și formulat ca lege de Lenz:

„Curentul ce străbate un circuit, dă naștere într'un alt circuit vecin, la un alt curent, mai slab ca primul, și de sens opus cu el; efectul este mărit atunci când circuitele au un sâmbure central de fer“.

Curentul de inducție ia naștere numai atunci când se închide sau se deschide circuitul prim. Din cauza aceasta, bobina de inducție, care a fost primul transformator, are o lamă vibrantă, ca la sonerie, care închide și deschide circuitul primar.

Dacă sensul curentului, în primar, este dula dreapta la stânga,

la închiderea circuitului secundar, sensul va fi dela stânga la dreapta, adică invers.

Sensul curentului din primar, fiind același la deschiderea circuitului, curentul din secundar va fi iar schimbat de sens, adică acum, va circula dela dreapta la stânga, întocmai ca și curentul din primar. La o nouă închidere a circuitului primar, operația se va repeta.

Se știe că un curent alternativ are proprietatea de a-și schimba sensul de un număr de ori pe secundă, ceea ce constituie așa zisa frecvență a sa.

În mod obișnuit, curentul alternativ industrial are o frecvență de 50 perioade pe secundă. Ori, această schimbare de sens, echivalează cu o întrerupere.

Datorită acestui fapt, transformatorii de rețea, nu au nevoie de întrerupător, ca bobina de inducție, pentru că ei sunt adaptați la curentul alternativ, iar nu la curentul continuu. Ei pot fi totuși folosiți și la curent continuu, cu condiția însă de a intercala între sursa de curent continuu și primarul transformatorului un întrerupător. Acești întrerupători sunt cunoscuți în comerț sub numele de **vibratori**, și sunt de diverse tipuri.

În cazul acesta însă, în secundarul transformatorului nu mai obținem un curent alternativ net, de o formă sinusoidală, ci un curent similar, pulsatoriu. În medie, frecvența unui astfel de curent este cuprinsă între 15 și 40 perioade pe secundă.

Din considerentele de până acum se poate vedea că primul factor de care depinde calcularea

unui transformator este putința pe care o cerem secundarului său. Al doilea factor este raportul de transformare, adică de câte ori este mai mare sau mai mică tensiunea din secundar față de aceea din primar, în raport cu numărul de spire al celor două bobinaje. Numărul de spire (adică numărul de învârtituri de sârma, bobinate peste miezul de fer) depinde de secțiunea ferului și de frecvența curentului alternativ, și deasemeni și de alți factori.

Raportul de transformare este exprimat de relația:

$$\frac{V}{V'} = \frac{N_1}{N_2}$$

Unde N_1 = numărul de spire din primar, iar N_2 = numărul de spire din secundar.

V și V' sunt respectiv tensiunea aplicată primarului și tensiunea culeasă dela bornele secundarului. Mai înainte de a face alte considerente de ordin teoretic, să amintim aci de câteva unități de măsură, ce sunt în strânsă legătură cu practica transformatorilor.

Să definim ce este o dynă. — Dyna este forța necesară deplasării unui corp cu o greutate de un gram, cu o iuteală de 1 cm./sec.²

Cunoscând această definiție, să vedem ce este unitatea de massă magnetică. Aceasta este massa magnetică ce, așezată la distanță de 1 cm., de o massă egală cu ea, dar de sens opus, este respinsă cu o forță de o dynă.

Unitatea de câmp magnetic este câmpul care acționând asupra unității masei magnetice,

exercită asupra ei, o forță de o dynă.

Această unitate mai poartă numele de „gauss”, după numele fizicianului german Gauss, care a studiat aceste probleme.

Unitatea de flux de forță magnetică este fluxul care traversează o suprafață de 1 cm.² dintr'un câmp uniform de 1 gauss, perpendicular la această suprafață. Această unitate se mai cheamă și „maxwell”, după numele fizicianului englez Maxwell, ale cărui teorii în electricitate sunt celebre.

În magnetism există și alte unități, ca unitatea de moment magnetic, unitatea de intensitate de magnetizare, etc., care însă nu interesează direct în calculul transformatorilor de rețea, de aceea le vom omite.

După cum rezistența unui fir, determină ce curent se va scurge într'un circuit electric, tot astfel, într'un circuit magnetic, va produce efecte similare, reluctanța. Reluctanța este similară deci rezistenței din legea lui Ohm, și ea depinde de lungimea, secțiunea și materialul circuitului magnetic. Fluxul magnetic este dat de relația:

$$\Phi = \frac{Fm}{S}$$

unde Fmm = forța magneto-motrice,

μ = permeabilitatea magnetică,

l = lungimea circuitului magnetic, și

S = secțiunea fierului.

Permeabilitatea este raportul dintre fluxul magnetic produs într'un circuit magnetic de o forță magneto-motrice oarecare,

luată ca unitate, și fluxul magnetic pe care l-ar produce în aer. Nichelul și fierul au permeabilitatea cea mai mare. Ferul are o permeabilitate magnetică de aproape 3000 ori mai mare decât aerul, iar aliajul de fer cu siliciu are o permeabilitate și mai mare.

Ferul de cea mai proastă calitate are o permeabilitate de circa 5000 gauss.

Există însă aliaje ce au o permeabilitate ce depășește 30.000 gauss. În mod curent, materialul magnetic feros, folosit la transformatorii de rețea, are o permeabilitate cuprinsă între 8000 și 14.000 gauss. —

Cunoscând aceste amănunte, să vedem care este formula care ne dă numărul de spire pentru o anumită secțiune de fer, în funcție de frecvența curentului alternativ, și permeabilitatea magnetică a ferului ales. Vom avea:

$$N_v = \frac{10^8}{B \times F \times S \times K}$$

Unde N_v = numărul de spire pentru 1 volt.

B = permeabilitatea în gauss.

F = frecvența curentului.

K = constanta egală cu 4,44.

Dacă permeabilitatea ferului este de 9000 gauss, se poate folosi o altă formulă mai simplă și anume:

$$N_v = \frac{50}{S}$$

Unde S = secțiunea ferului iar 50 este frecvența curentului alternativ industrial, normalizat. Repet că această expresie este valabilă numai pentru sectoare ce au o frecvență de 50 perioade pe secundă (cum este aceea a

Bucureștilor) și un fier cu o permeabilitate de 9000 gauss. Formula este însă valabilă cu oarecare aproximație și pentru un fier cu o permeabilitate de mai mult de 9000 gauss, dar în cazul acesta vom folosi sârmă ceva mai multă întrucât, din formula generală, se vede că dacă B este mai mare, numărătorul rămânând constant, valoarea lui Nv devine mai mică. Formula generală provine din expresia:

$$Nv = \frac{N}{U_{\max}} = \frac{10^8}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot \Phi}$$

Unde U max = tensiunea maximă, iar Φ = fluxul magnetic, măsurat în unități Maxwell. Dacă se înlocuiește Φ prin produsul B × S al inducției în gauss, pe secțiunea în cm², și dacă se exprimă tensiunea eficace U, în funcție de tensiunea maximă U max, avem:

$$U = \frac{U_{\max} \times \sqrt{2}}{2}$$

de unde se deduce relația generală de mai sus:

$$Nv = \frac{10^8}{B \cdot F \cdot S \cdot K}$$

Pentru B, se ia în general o permeabilitate de 9000 gauss, când se lucrează cu un material feros obișnuit. Dacă ferul este de bună calitate, deci conține mult siliciu, se pot lua valori și mai mari, între 13—15.000 gauss. În mod curent însă, se lucrează cu 9.000 sau 10.000 gauss. Din formula generală se poate vedea că dacă ferul are o permeabilitate mai mică decât 10.000 gauss, cu cât valoarea va fi mai mică, cu atât numărul de spire pro volt, Nv, va fi mai mare.

Permeabilitatea ferului se măsoară cu un instrument numit permeamtru.

Un astfel de aparat se găsește în laboratorul de măsurări electrice dela Școala Politehnică. În mod curent însă, permeabilitatea ferului nu o stabilim noi, ci o dă fabricantul.

Putem însă să ne facem o idee despre calitatea unui fer, în modul următor: se îndoaie tola de câteva ori, într'un sens și în altul. Ruperea va fi cu atât mai rapidă, poate chiar dela prima îndoire, cu cât cantitatea de siliciu este mai mare.

În spărtură, tolele cu siliciu prezintă o structură grăunțoasă, asemănătoare întrucâtva fontei, dar această spărtură este mai lăcioasă decât la fontă.

Unei astfel de tole, apreciativ, îi putem da 12.000 gauss. Este însă preferabil, mai ales la tolele cu conținut mic în siliciu, sau la cele ce nu par a avea deloc, să nu apreciem o permeabilitate mai mare de 9.000 gauss, și iată de ce: am spus că din formula generală, la o permeabilitate mai mare, corespunde un număr de spire mai mic, pe când la tole cu o permeabilitate mai mică, invers, corespunde un număr de spire mai mare, pro volt.

Deci dacă am considera o tolă ce are de fapt 9.000 gauss, ca având o permeabilitate mai mare, să zicem 12.000 gauss, înseamnă că pe un miez constituit din astfel de tole, am pune o cantitate de sârmă mai mică decât ar trebui și transformatorul n'ar funcționa cum trebuie, încălzindu-se. Dimpotrivă, dacă o tolă bună este socotită ca având o permeabilitate mai mică decât are de

fapt, nu se întâmplă nimic, deoarece în cazul acesta, transformatorul ar fi supradimensionat și atâta tot, ceea ce este desigur un avantaj. Tensiunile nu ar suferi cu nimic, deoarece raportul de transformare rămâne același.

De aceea, este recomandabil ca atunci când nu se cunoaște permeabilitatea unui fer, să se calculeze în formulă cu 9.000 gauss, deoarece în felul acesta nu se riscă nimic mai mult decât să se pună ceva mai multă sârmă, dar transformatorul va funcționa cât se poate de bine, fiind foarte durabil.

Secțiunea unui transformator, nu se ia oricum, ci în funcție de puterea pe care i-o cerem. Valoarea secțiunii este:

$$S = \sqrt{P}$$

unde P = puterea în wați.

Secțiunea transformatorului (adică a miezului feros) rezultă prin înmulțirea lățimii tolei cu grosimea stratului de tole, întrucât miezul unui transformator se realizează prin suprapunerea unui număr oarecare de tole, număr care este în funcție de grosimea fiecărei tole. De fapt însă când spunem grosimea unei tole, prin aceasta nu se înțelege numai grosimea tablei din care este făcută tola, deoarece pe una din fete tola are ori un strat de oxid de fer, obținut prin arderea în cuptor a tolei, ori un strat de vopsea, ori, la tolele mai bune, un strat de hartie. Rostul acestui strat izolanț este de a izola o tolă de cealaltă, în scopul de a micșora pierderile în curenți Foucault și Joule. Și iată de ce: tola formează în jurul bobinajelor un fel de circuit închis, în

care se poate induce o parte din curentul primar. Se știe însă că intensitatea unui curent depinde de grosimea sârmei (sau a circuitului indus). Aci, pachetul de tole formează circuitul indus. Dar cum, în general, pachetul de tole are o grosime apreciabilă, rezultă că în miezul feros ar fi indus un curent important, de mai multe zeci sau sute de amperi și care, tolele formând un circuit închis, ar încălzi miezul transformatorului, exagerat de mult.

De aceea, miezul în loc să fie compact, se face din tole, care trebuie să fie bine izolate unele de altele și, deasemeni, să fie cât mai subțiri, deoarece în felul acesta intensitatea curentului va fi și ea mai mică. Dacă se respectă aceste două criterii și se cunoaște exact permeabilitatea ferului, transformatorii lucrați în aceste condiții nu se încălzesc deloc în timpul unei funcționări oricât de lungi.

Revenind la chestiunea secțiunii, o vom putea calcula din relația:

$$S = D \times n \times d$$

unde D = lățimea lamei tolei,

n = numărul de tole

d = grosimea unei tole.

De fapt această relație ne dă valoarea secțiunii brute, întrucât în d, intră și grosimea materialului izolanț dintre tole. Pentru a obține secțiunea netă de fer, vom lua din cea brută numai $\frac{9}{10}$ adică vom înmulți pe S cu 0,9. În concluzie, notând cu Σ secțiunea netă, vom avea relația:

$$\Sigma = 0,9S = 0,9 \times D \times n \times d$$

Am luat $\frac{9}{10}$ deoarece stratul izolanț este subțire și această apreciere este suficient de exactă.

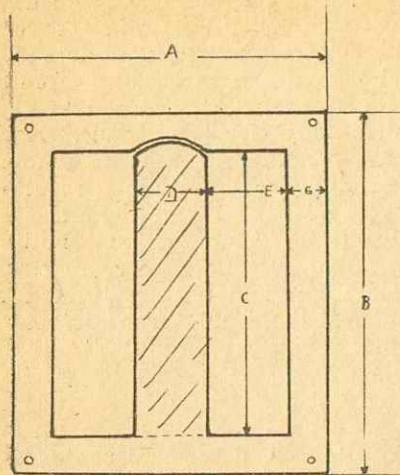


Fig. 1. — Tolă cuirasată

Să vedem acum care sunt diversele tipuri de tole, folosite în industrie pentru transformatori.

Cel mai comun tip de tolă este acela din fig. 1, zisă tolă normală cuirasată.

Acest fel de tole nu se folosește pentru transformatorii de puteri mai mari de 1000 wați. În mod curent sunt întrebuințate la aparatele de radio, fie de recepție, fie de emisie.

Bobinajul se execută în jurul pachetului format de lamele centrale (lama hașurată). Bobinarea se face, pe o carcasă dintr'un material izolant ca presspanul, pertinaxul, superpertinaxul, haresul, etc., etc.

Carcasa se prezintă ca în fig. 8 și este alcătuită din trei bucăți: pereții laterali și mantaua intermediară. Aceste bucăți se reunesc prin lipire cu „Rudol” sau cu „Pantocol”.

Tolele se introduc în gaura notată cu Σ și Σ' , una câte una, și

anume, una într'un sens, iar alta în sens opus. De altfel în această gaură nu se introduce decât lama hașurată, notată cu D, din tola schițată în fig. 1. În porțiunea hașurată notată cu Σ și Σ' stă miezul propriu zis, (vezi fig. 8).

Tola poate fi ușor introdusă în carcasă, deoarece lama notată cu D, nu face în întregime corp comun cu toată tola, ea fiind despărțită de aceasta prin spațiul i, numit **intrefe**.

La transformatorii de rețea, acest intrefe este extrem de mic, lama D fiind aproape lipită de restul tolei. În schimb, la transformatorii de modulație, de eșire, de intrare, la șocurile drosslele cu miez de fer, e.t.c., acest intrefe este apreciabil, el având o importanță deosebită în funcționare. La transformatorii de rețea, trebuie să fie cât mai mic, pentru a închide cât mai bine circuitul magnetic. De-o parte și de alta a lamei hașurate, însemnată cu D, sunt două ferestre, însemnate cu C și E. De mărimea acestor ferestre (de suprafața lor), depinde dacă un anumit bobinaj va putea

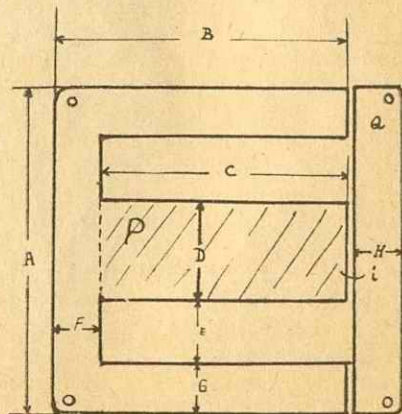


Fig. 2. — Tolă tip E

intra sau nu pe o anumită tolă, deoarece bobinajul propriu zis este cuprins în interiorul lor. Alte caractere ale tolei, mai sunt:

$$F = G = \frac{D}{2}$$

Pentru a calcula pierderile în fer, trebuie să cunoaștem în primul rând volumul materialului feros, adică volumul total al tolelor. Acesta se obține înmulțind volumul unei singure tole, cu numărul total al tolelor n.

Volumul unei tole va fi egal cu produsul dintre suprafața tolei și grosimea ei. Suprafața unei tole de tipul celei din fig. 1 este următoarea:

$$(A \times B) - 2(C \times E) - 4\pi R^2 = N$$

Termenul $4\pi R^2$ apare, dacă ținem cont și de găurile dela colțuri, ce au o rază R. Volumul tolei va fi prin urmare:

$$V = N \times d$$

adică $V = [(A \times B) - 2(C \times E) - 4\pi R^2] d$, iar volumul total al miezului și al restului tolelor va fi: $V_{\text{total}} = [(A \times B) - 2(C \times E) - 4\pi R^2] d \times n$.

Litera d este echivalentă cu grosimea unei tole iar n cu numărul tolelor. Pentru că am spus că în grosimea d este cuprins și stratul izolant al tolei, și în cazul acesta volumul net al tolelor,

va fi tot a $\frac{9}{10}$ parte. Prin urmare: $V_n = V_{\text{total}} \times 0,9 = [(A \times B) - 2(C \times E) - 4\pi R^2] d \times n \times 0,9$

A doilea tip de tolă, este tola E, schițată în fig. 2.

Secțiunea miezului unui pachet de n tole de tip E, este:

$$\Sigma = 0,9 \times D \times n \times d$$

unde D = lățimea lamei centrale

n = numărul de tole

d = grosimea unei tole, cu izola

ment.

Alte caracteristici: $G = H = F = \frac{D}{2}$
Bobinajul se dispune în jurul pachetului format din suprapunerea lamelor notate cu P. Tola este alcătuită din două bucăți: una notată cu P, cealaltă cu Q.

Intrefe

notat aci deasemeni cu i, este triplu. Suprafața unei astfel de tole este:

$$(A \times B) - 2(C \times E) + (A \times H) - 4\pi R^2 = N$$

Și aci R reprezintă raza găurilor dela colțuri. Volumul unei tole este

$$V = N \times d = [(A \times B) - 2(C \times E) + (A \times H) - 4\pi R^2] d$$

Volumul total al miezului: $V_{\text{total}} = V \times n = [(A \times B) - 2(C \times E) + (A \times H) - 4\pi R^2] d \times n$

Volumul net al miezului: $V_n = V_{\text{total}} \times 0,9 = [(A \times B) - 2(C \times E) + (A \times H) - 4\pi R^2] d \times n \times 0,9$
Pentru a simplifica, la celelalte genuri de tole, vom nota cu d grosimea unei tole și cu n numărul total de tole.

Și tolele în E se montează în carcasă, una într'un sens, iar alta în alt sens.

Al treilea tip de tolă, este tola T (fig. 3). Secțiunea miezului este:

$$\Sigma = 0,9 \times D \times n \times d$$

În relația de mai sus, n reprezintă numărul tolelor notate cu P sau Q. Tola este alcătuită tot din două bucăți, iar intrefe

este deasemeni triplu.

La aceste tole, avem următoarea caracteristică: $F = G = \frac{D}{2}$

Volumul unui pachet de n tole este:

$$V_n = [(A \times H) - 2(E \times C) - 4\pi R^2] d \times n \times 0,9$$

Cotele ferestrei sunt C și E. La montare tolele se dispun ca și celelalte, una într'un sens, iar alta în celălalt sens.

Al patrulea tip de tolă este tola în U (fig. 4). Secțiunea miezului este:

$$\Sigma = 0,9 \times D \times n \times d.$$

Intreferul este dublu, iar volumul net al pachetului de n tole este:

$$V_n = [(A \times B) + (A \times F) - (C \times D) - 4 \pi R^2] d \times n \times 0,9$$

Bobinajul se poate dispune fie pe ambele lame hașurate, fie numai pe una. Dacă se bobinează pe ambele lame, se poate fixa primarul pe o lamă și secundarul pe cealaltă, sau jumătate din primar și secundar pe o lamă, iar pe a doua lamă, cealaltă jumătate din primar și secundar.

Modul acesta este de altfel cel mai bun, întrucât oferă pierderi magnetice minime. Tola este formată din două bucăți, notate cu P și Q. Ea are peste tot dimensiunea E.

Al cincilea gen de tolă, este aceea numită în inel. Această tolă, este alcătuită din patru bucăți de tablă, de formă dreptunghiulară, notate în fig. 5 cu M, N, O și P, care se montează una în conti-

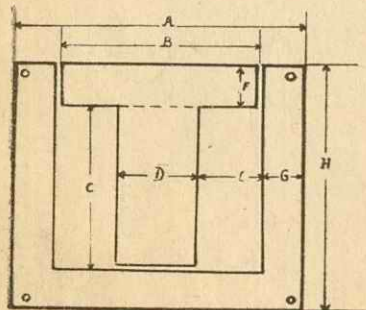


Fig. 3. — Tolă tip T.

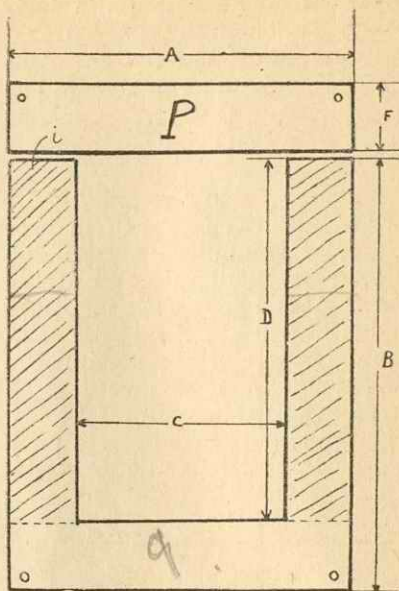


Fig. 4. — Tolă tip U

nuarea alteia, cap la cap, în chip de inel.

Montarea se face în chipul următor: tola WW' rămânând fixă, perpendicular pe ea, la capătul notat cu W se așează, în acelaș plan, tola XX', și anume cu porțiunea X'. Apoi, perpendicular pe XX', la capătul X se așează lama YY', cu porțiunea Y, tot în acelaș plan. Ultima lamă, ZZ' se așează și ea la rândul său, perpendicular pe YY', cu porțiunea Z, față cu porțiunea Y'. În chipul acesta, porțiunea Z' devine perpendiculară pe W', și inelul se închide. Lamele următoare, ale noului inel, de deasupra acestuia, se pun în acelaș mod, cu condiția de a fi însă astfel aranjate, încât să acopere pe rând cele patru întreferuri. Secțiunea unor

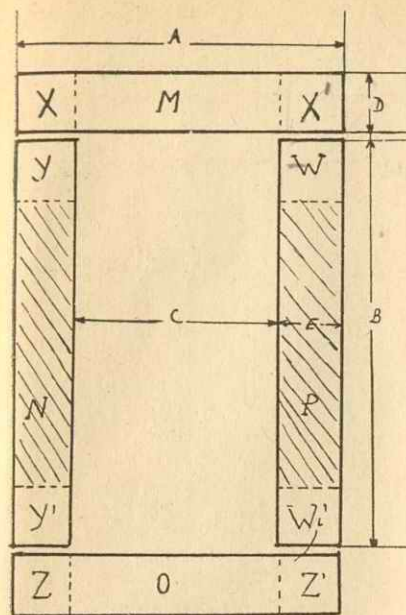


Fig. 5. — Tolă în inel

astfel de pachete de tole este:

$$\Sigma = 0,9 \times E \times n \times d.$$

Spre deosebire de celelalte tole, aci n, nu reprezintă numărul total de lame ci numai acela al lamelor de pe o latură a inelului, spre exemplu toate tolele de deasupra lamei notate cu P. sau N.

Fereastra este dată de cotele C și B—2D. Intreferul, după cum am mai spus, este quadruplu. Volumul net al pachetului va fi:

$$V_n = [2(B \times E) + 2(A \times D)] d \times n \times 0,9$$

Bobinarea se face, ca și la tolele în U, fie pe ambele lamele hașurate fie numai pe una.

Ultimul gen de tolă, al șaselea, este cel din fig. 6. Sunt așa numitele tole L.

Secțiunea miezului reese din formula:

$$\Sigma = 0,9 \times n \times c \times d.$$

Și aci, n este numai numărul tolelor notate cu P ori Q. Tola

este alcătuită din două părți, P și Q. Volumul net este:

$$V_n = [(A \times A) - (B \times B) - 4 \pi R^2] d \times n \times 0,9$$

Intreferul este dublu. Bobinarea se poate face ori pe ambele lame hașurate, ori numai pe una, făcând aceleași considerente ca la tolele U sau cele în inel.

Fereastra, de formă patrată, are cotele B și B'. Există însă tole tot de genul acesta, ce pot avea și o formă dreptunghiulară. Pentru transformatorii de mare putere, sunt folosite tolele în inel și uneori cele în L sau U. Pentru transformatorii de curenți polifazați există alte tipuri de tole, asemănătoare celor în E sau în inel, dar cu un dublu inel.

Să trecem acum la dimensionarea sârmei de bobinaj a unui transformator. Grosimea sârmei se determină în raport cu intensitatea ce trebuie să o străbată. În practică, se admite pentru sârma de cupru o intensitate cuprinsă între 2 și 3 Amp. pe milimetrul patrat de secțiune.

Pentru transformatorii bine

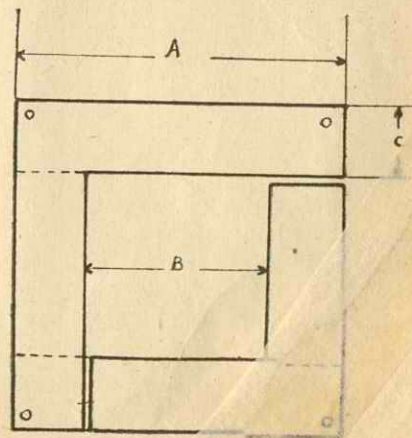


Fig. 6. — Tolă tip L

dimensionați, se ia de obicei 2 Amp. pe mm.².

Intensitatea pe care o cerem sârmei din secundar, o cunoaștem dela început, deoarece o luăm pe aceea care ne trebuie.

Nu se determină decât intensitatea ce străbate primarul. Aceasta se face în modul următor:

Am spus că putința primarului trebuie să fie mai mare decât a secundarului, din cauza pierderilor. Randamentul transformatorilor nu depășește mai mult de 99%, atunci când permeabilitatea ferului este mare și când pierderile în fer și cupru sunt mici. Dacă în secundar avem o putință P_1 , putința primarului va trebui să fie mai mare. Această putință depinde de randamentul pe care-l căutăm.

Contând pe un randament de 85%, putința primarului va trebui să fie

$$P = \frac{P_1 \times 100}{85} = P_1 \times 1,17617$$

Dacă facem diferența $P - P_1$, obținem totalul pierderilor. Notând această cantitate cu Q , vom avea:

$$Q = P - P_1$$

Pierderile în cupru plus pierderile în fer, nu trebuie să dea o pierdere mai mare de Q , dar nici cu mult mai mică.

Valorile trebuie să fie aproape egale. Vom avea prin urmare relația:

$$Q \cong W_{cu} + W_{fe}$$

unde W_{cu} = pierderi în cupru.
 W_{fe} = pierderi în fer.

Despre aceste pierderi vom vorbi mai departe. Știind că

$$P = V \times I, \text{ deducem că}$$

$$I = \frac{P}{V}$$

Ori, am văzut că

$$P = P_1 \times 1,17617$$

Prin urmare

$$I = \frac{P_1 \times 1,17617}{V}$$

Aci, P_1 este putința din secundar, iar V este tensiunea ce străbate primarul, în general deci 110 volți sau 220 volți, pentru transformatorii uzuali, alimentați dela sector.

Diametrul sârmei pe care o vom folosi, rezultaă din formula:

$$d = 1,128 \sqrt{\frac{I}{a}}$$

unde I = intensitatea ce străbate bobinajul și a = curentul admis, în amperi, pe mm. patrat de sârmă. Valoarea lui a este cuprinsă deci între 2 și 3 Amp. Pentru transformatori larg calculați, se ia $a = 2$. Este valoarea cea mai recomandabilă.

Din expresia de mai sus, obținem diametrul firului de cupru, fără izolație. Desigur că izolat, firul va fi mai gros. Pentru aceasta, am anexat la acest articol și o tabelă cu diverse grosimi de sârmă.

Lungimea bobinajului rezultă din formula:

$$L_b = l \cdot N$$

unde l = lungimea unei spire și N = numărul de spire.

Rezistența bobinajului este dată de relația:

$$R = \frac{\rho \cdot L_b}{\pi d^2 \cdot 4}$$

unde R = rezistența ohmică a firului.

ρ = rezistivitatea cuprului (inversul conductibilității, adică $\frac{1}{c}$ și este egală în acest caz cu $\frac{1}{57}$)

L_b = lungimea bobinajului.

d = diametrul firului, neizolat. Cunoșcând pe R , putem calcula pierderile în cupru, din ecuația:

$$W_{cu} = RI^2$$

în care I = intensitatea în amperi, ce străbate firul.

Valoarea pierderii este măsurată în wați. Pentru un transformator bine dimensionat, va trebui să calculăm un debit ceva mai mare decât cel cerut, pentru a micșora pierderile în cupru.

Pierderile în fer, la orice bobină cu miez magnetic, sunt exprimate de formula:

$$W_{fe} = \frac{W_{fe}}{P} \cdot V \times \Delta$$

în care $\frac{W_{fe}}{P}$ = pierdere în wați

pe kilogram, pe care o indică fabricantul.

V = volumul ferului, pe care l-am dat mai înainte la diversele tipuri de toie și Δ = densitatea ferului, care pentru ferul curat, moale, este 7,85.

Dacă ferul conține siliciu, densitatea va fi mai mică decât aceea a ferului curat. Pierderile în fer, pe kgr. sunt relativ mici și sunt cu atât mai mici, cu cât volumul e mai mic, după cum reiese din formulă.

Aceste pierderi, pentru intervalul cuprins între 2000 și 30.000 gauss sunt între 0,2 și 4 wați. Pentru 9000 gauss și volumul

TRANSFORMATORII DE REȚEA

uzual al transformatorilor de rețea, folosite în aparatele de radio, pierderile în fer, pro 1 kg. se iau egale cu 2,5 wați.

Pierderile în fer adunate cu cele în cupru, ne dau, după cum am mai spus, pierderile totale. Dacă diferența între suma lui $W_{cu} + W_{fe}$ și pierderile calculate anterior (diferența între P și P_1) este mai mare de 2 wați, înseamnă că transformatorul trebuie puțin modificat, în sensul vă vom

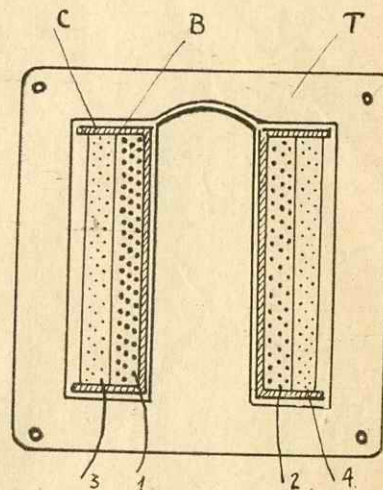


Fig 7. — Secțiunea unui transformator.
T=Tolă. B=bobinaj. C=Carcasă.
1.2=firurile primarului. 3.4=firurile secundarului.

modifica datele bobinajului primar. Vom modifica prin urmare grosimea firului. Pentru transformatorii corect calculați, trebuie să avem relația:

$$W_{cu} + W_{fe} = P - P_1$$

Acestea sunt toate datele teoretice, destul de sumare, asupra transformatorilor de rețea.

DIMENSIONAREA UNUI TRANSFORMATOR DE REȚEA

Să dăm acum un exemplu de dimensionare a unui transformator de rețea, alimentat de un curent alternativ de 50 de perioade. Să presupunem că transformatorul ar avea următoarele caracteristici: primar 110, 120 și 220 volți și secundar: 2×350 volți cu 100 m. A. (0,1 amp.), 6,3 volți cu 2 Amp. și 5 volți cu 2 Amp. Prima operație pe care o vom face este calcularea putinței din secundar; aceasta va fi, conform formulei:

$$\Sigma V_n I_n = (350 \times 0,1) + (6,3 \times 2) + (5 \times 2) = 35 + 12,6 + 10 = 63,6 \text{ Wați} \\ \cong 64 \text{ Wați}$$

Putința primarului va trebui să fie mai mare conform ecuației:

$$VI \geq \Sigma V_n I_n \text{ sau } P \geq P_1$$

Dacă randamentul ar fi 100%, putința primarului ar trebui să fie 64 wați. Însă, în acord cu teoria randamentului de 85% vom aplica formula

$$P \geq P_1 \times 1,17617.$$

Deci vom avea în definitiv:

$$P = 64 \times 1,17617 = 75,29 \text{ wați} \\ \cong 75 \text{ wați}.$$

Primarul va trebui deci să suporte un consum de 75 wați. Secțiunea fierului va fi:

$$S = \sqrt{P}$$

de unde $S = \sqrt{75} = 8,7 \text{ cm}^2$.

Considerând o tolă de felul celei din fig. 1 cu o permeabilitate de 9000 gauss, vom calcula numărul de spire fie după formula generală, fie după formula

simplificată (valabilă numai pentru 9000 gauss. Le vom folosi pe amândouă, spre a vedea cum se lucrează fie cu una, fie cu alta.

Vom avea deci (formula generală):

$$n_v = \frac{10^8}{B \cdot F \cdot S \cdot 4,44}$$

Sau (formula simplificată):

$$n_v = \frac{50}{S}$$

Introducând valorile numerice rezultă:

$$n_v = \frac{100.000.000}{9000 \times 50 \times 8,7 \times 4,44} = \frac{100.000.000}{10.000} = 10.000 \\ \frac{10.000}{450.000 \times 8,7 \times 4,44} = \frac{10.000}{1738,26} = 5,7 \text{ Spire/volt}.$$

Cu cealaltă formulă vom obține:

$$n_v = \frac{50}{8,7} = 5,7 \text{ Spire/volt}.$$

Vedem că rezultatele sunt identice. La primar vom bobina prin urmare 5,7 spire pentru 1 volt. La secundar, vom mări procentul cu 5 spire la 100 volți, în plus, adică în loc de 5,7 spire pentru un volt, vom avea 5,75 spire. Pentru primar vom bobina: Pentru 110 volți $5,7 \times 110 = 627$ sp. Pentru 120 volți: $5,7 \times 120 = 684$ sp. Pentru 220 volți: $5,7 \times 220 = 1254$ spire.

Să determinăm acum grosimea sârmei din primar. Grosimea este în funcție de intensitate.

Aplicăm formula:

$$P = VI \text{ sau } I = \frac{P}{V}$$

Putința cerută primarului, am văzut că era de 75 wați. Introducând în formulă obținem:

$$\text{Pentru 110 volți: } I = \frac{75}{110} = 0,681 \text{ Amperi.}$$

$$\text{Pentru 120 volți: } I = \frac{75}{120} = 0,625 \text{ Amperi.}$$

$$\text{Pentru 220 volți: } I = \frac{75}{220} = 0,340 \text{ Amperi.}$$

Intrucât între 110 volți și 120 volți este o diferență de intensitate relativ mică, vom folosi aceeași sârmă și pentru tensiunea de 120 volți, ca și pentru aceea de 110, iar pentru tensiunea de 220 volți, o sârmă mai subțire. Grosimea sârmei o scoatem din tabela dată la sfârșitul articolului

Vedem acolo, în coloana a doua (întrucât după cum am mai menționat, este preferabil să lucrăm cu 2 Amp. pe mm^2), că unei intensități de 0,664 amp. îi corespunde o sârmă groasă de 0,65 mm. și cu izolament 0,75 mm. Valoarea aceasta este foarte apropiată de aceea pe care o scosesem din calcule, adică 0,681 amp.

Deasemeni, unei intensități de 0,318 amp. îi corespunde o sârmă de 0,45 mm. diametru, iar cu izolament 0,54 mm.

Având aceste date, vom lucra primarul astfel: vom bobina 684 spire cu sârmă de 0,75 mm, având o priză la 627 spire (pt. 110 volți) și în continuare, cu o sârmă de 0,54 mm. (de fapt, în comerț sârma aceasta are o grosime cam de 0,5 mm) vom bobina până la 1254, adică $1254 - 627 = 627$ spire. În practică, grosimea acestei sârme, pentru bobinajul de 220 volți, se ia cât jumătate din grosimea sârmei pentru bobinajul de 110 volți.

Prin urmare, în cazul de față,

se poate lua și o sârmă cu o grosime de 0,32 mm. care cu izolament ajunge la grosimea de aproape 0,4 mm.

Să vedem acum care vor fi caracteristicile secundarului. La secundar avem o înaltă tensiune de 2×350 volți, și două joase tensiuni, una de 6,3 volți și alta de 5 volți. Expresia 2×350 volți livrează 700 volți, dar are o priză la mijloc, la 350 volți. De fapt, dacă facem redresarea cu o lampă biplacă, redresând deci ambele alternanțe, contăm numai pe 350 volți și 100 m. A., pe când dacă am face-o cu o lampă monoplacă, adică redresând o singură alternanță, putem conta pe 700 volți și 50 m. A. Intrucât am considerat că se va folosi ca redresoare o biplacă, monoplaca fiind folosită foarte rar, — vom calcula transformatorul ca atare.

Numărul de spire va fi:

Pentru înalta tensiune:

$$5,75 \times 700 = 4025 \text{ spire.}$$

Pentru 6,3 volți:

$$5,75 \times 6,3 = 36,2 \text{ spire.}$$

Pentru 5 volți:

$$5,75 \times 5 = 28,7 \text{ spire.}$$

La bobinajul de înaltă tensiune, vom lua o priză la 2112 spire.

Este interesant de știut că dacă am redresa cu o monoplacă, am putea obține o intensitate mai mare de 50 m. A, dar în acest caz va scădea tensiunea și anume, această scădere se va face în așa fel încât produsul între tensiune și intensitate să fie constant și egal cu 35 wați, adică tocmai cât $350 \times 0,1$. De pildă, putem obține 80 m. A., dar în cazul acesta, tensiunea nu va mai fi de 700

volți, ci numai de 437,5 volți, astfel ca $437,5 \times 0,08 = 35$ wați. În cazul transformatorului de față, aceasta este valabil atunci când și bobinajele de încălzire sunt puse sub sarcină, căci altfel, dacă acestea nu sunt cuplate nicăieri, se poate obține o intensitate de 80 m. A, fără ca tensiunea să scadă chiar atât de mult. Explicația este că putința secundarului nu trebuie să fie mai mare decât a primarului, deoarece nu putem cere un surplus de energie, dacă nu avem de unde să-l luăm. Am spus că primarul poate debita 75 wați. Dacă am cere de pildă 100 m. A. la secundar, în redresare pe o singură alternanță, și sub 700 volți, vedem că putința este de $700 \times 0,1 = 70$ wați, deci mai mică decât a primarului, fără a mai ține seamă de randament. Dacă acum însă ținem cont și de putințele parțiale ale celorlalte două secundare, care au respectiv unul 18,6 wați și altul 10 wați, adunându-le avem 28,6 wați. Dar $28,6 + 70 = 98,6$ wați.

Vedem că putința cerută de secundare este mai mare decât cea livrată din primar, ceea ce nu se poate.

Grosimea sârmei, de data aceasta se determină direct, știind că bobinajul de 2×350 volți trebuie să debiteze 0,1 amp., cel de 6,3 volți trebuie să dea 2 amp., iar cel de 5 volți, tot 2 amp.

Căutând în tabele, vedem că pentru 0,098 amp. corespunde o sârmă de 0,25 și cu izolație 0,316 mm.

Vom alege deci o sârmă de 0,3 mm., pentru înalta tensiune (cu izolație se înțelege grosimea de 0,3, deoarece în comerț nu există sârmă de 0,316 mm.).

Pentru celelalte două secundare, care dau fiecare câte 2 amp., din tabelă, vom alege o sârmă de 1,1 mm. care cu izolație ajunge la o grosime de 1,2 mm. Toate aceste bobinaje se vor executa cu sârmă izolată cu email și de preferat rubin email. Să vedem acum ce tole vom alege. Am calculat că secțiunea miezului trebuie să fie de $8,7 \text{ cm}^2$.

Secțiunea rezultă din înmulțirea lățimii lamei tolei (notată cu D), cu grosimea pachetului de

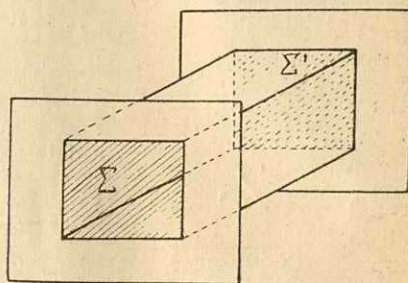


Fig. 8. — Carcasa transformatorului

tole. Grosimea pachetului rezultă la rândul său din înmulțirea numărului de tole cu grosimea fiecărei tole, considerată curată, fără strat de oxid, hârtie sau vopsea. Am văzut că formula este :

$$\Sigma = n \times D \times d.$$

Acesta este miezul net, de fir curat. Tolele comune au dimensiunea $D = 2,5 \text{ cm.}$, iar $d = 0,5 \text{ mm.}$

Cu alte cuvinte :

$$\Sigma = 8,7 = n \times 2,5 \times 0,05.$$

Rezultă că $n = \frac{8,7}{2,5 \times 0,05} = 60$ tole

Știind că fiecare tola are o grosime $d = 0,5 \text{ mm.}$, grosimea pachetului va fi $69 \times 0,05 = 3,45 \text{ cm.}$, deci $\cong 3,5 \text{ cm.}$

Ținând seamă însă și de grosimea stratului de vopsea, oxid sau hârtie, pe care să-l considerăm gros de 0,08 mm., grosimea totală a izolației va fi $69 \times 0,008 = 0,55 \text{ cm.}$; adunând grosimea izolației la grosimea „ferului” net, înălțimea brută a miezului va fi $3,5 + 0,55 = 4,05 \text{ cm.}$

Cu alte cuvinte, miezul va avea o secțiune brută de $4 \times 2,5 \text{ cm.}$ de formă dreptunghiulară. Peste acest miez se așază carcasa care e făcută din carton presat, sau hares, gros de 1 mm. Întâi se bobinează primarul, având grijă ca după fiecare strat să punem câte un strat de hârtie de transformatori sau, în lipsă, hârtie de calc parafinată. Spirele se recomandă a se bobina una lângă alta, deoarece astfel ocupăm spațiu mai puțin, dar dacă dispunem de spațiu, pot fi bobinate și neregulat.

Capetele bobinajelor se vor face din sârmă răsucită și bine izolată cu o cămașă izolatoare și se vor fixa cu niște papuci sudați pe marginea carcasi.

Este preferabil să se scoată deoparte primarul și de alta secundarul. Între primar și secundar se vor pune mai multe straturi de hârtie și peste acestea, un strat de staniol (poleială) sau un bobinaj spiră lângă spiră din aceeași sârmă ca a primarului, care se va lega la pământ. Acesta este un blindaj antiparazitar, foarte util mai ales pentru receptoarele de unde scurte. Secundarul se va bobina apoi, după ce

am mai pus încă vreo câteva straturi de hârtie peste blindaj, în acelaș sens cu primarul, și în acelaș fel. Peste secundar, care va fi deasemeni foarte bine izolat, se vor bobina secundarele de joasă tensiune, deasemeni izolate unul de altul. Se recomandă ca bobinajul redresoarei să fie ultimul. Peste acest ultim bobinaj se va pune o bucată de carton presat, groasă de 0,5 mm.

Să vedem acum câtă sârmă ne va trebui și dacă bobinajul va avea loc în fereastra tolelor; să calculăm deasemeni pierderile în cupru, pierderile în fer, și greutatea totală a transformatorului. Toate dimensiunile tolei pe care ne-am propus-o sunt :

$A = 10 \text{ cm.}$; $B = 11 \text{ cm.}$; $C = 8,5 \text{ cm.}$; $D = 2,5 \text{ cm.}$; $E = 2,5 \text{ cm.}$; $F = 1,25 \text{ cm.}$ și $G = 1,25 \text{ cm.}$ Fereastra tolei are deci dimensiunile de $8,5/12,5 \text{ cm.}$, găurile dela colțuri au raza de 0,2 cm. Lungimea medie a unei spire va fi de

$$L = [(1,25 + 2,5 + 1,25) 2 + (1,25 + 4 + 1,25) 2] = 23 \text{ cm.}$$

Să vedem câte spire vor intra pentru primar, în dimensiunea C, considerând bobinajul spiră lângă spiră. Am văzut că grosimea sârmei din primar este de 0,75 mm.

C are valoarea 85 mm., din care scădem 3 mm., adică 2 mm. pentru cei doi pereți ai carcasi și 1 mm., spațiul de siguranță. Deci efectiv $C = 82 \text{ mm.}$ Intr'un

strat de bobinaj vor intra $\frac{82}{0,75} =$

109 spire. Considerând că hârtia dintre straturi ar da o grosime de

DIMENSIONAREA TRANSFORMATORILOR

Diam. în mm.	Densitatea curentului			Secțiunea mm ²	Rezistența 100 m. ohmi	Greutatea pe metru gr.	Diametru acoperit în mm.
	2A/mm ²	2,5A/mm ²	3A/mm ²				
0.05	0.004	0.005	0.006	0.00196	908	0.021	0.08
0.07	0.008	0.010	0.011	0.0038	468	0.040	0.10
0.08	0.010	0.013	0.015	0.0050	356	0.049	0.115
0.09	0.013	0.016	0.019	0.0064	278	0.0627	0.127
0.10	0.016	0.02	0.024	0.0078	228	0.0806	0.138
0.12	0.022	0.028	0.034	0.0113	158	0.115	0.163
0.15	0.035	0.045	0.053	0.0177	100.4	0.1785	0.200
0.16	0.040	0.050	0.061	0.0201	87.0	0.203	0.212
0.18	0.051	0.063	0.076	0.0254	70.2	0.256	0.236
0.20	0.063	0.080	0.094	0.0314	56.7	0.314	0.259
0.22	0.076	0.095	0.114	0.0380	46.8	0.379	0.282
0.25	0.098	0.120	0.147	0.0491	36.3	0.487	0.316
0.27	0.114	0.143	0.171	0.0572	31.1	0.557	0.342
0.28	0.123	0.154	0.184	0.0616	28.9	0.602	0.350
0.30	0.141	0.175	0.212	0.0707	25.2	0.694	0.374
0.32	0.161	0.201	0.241	0.0884	21.9	0.868	0.396
0.35	0.190	0.240	0.289	0.0962	18.5	0.946	0.430
0.38	0.227	0.283	0.340	0.1134	15.17	1.11	0.460
0.40	0.251	0.310	0.377	0.1257	14.2	1.22	0.487
0.45	0.318	0.400	0.477	0.157	11.2	1.54	0.540
0.50	0.390	0.490	0.588	0.196	9.08	1.88	0.595
0.55	0.476	0.600	0.714	0.238	7.48	2.27	0.650
0.60	0.566	0.700	0.849	0.283	6.29	2.69	0.700
0.65	0.664	0.830	1.0	0.332	5.36	3.17	0.750
0.70	0.770	0.960	1.16	0.385	4.62	3.65	0.810
0.75	0.884	1.1	1.33	0.442	4.03	4.30	0.860
0.80	1.01	1.25	1.51	0.503	3.54	4.96	0.920
0.85	1.14	1.41	1.70	0.568	3.13	5.48	0.970
0.90	1.27	1.6	1.91	0.736	2.80	6.00	1.03
0.95	1.42	1.77	2.13	0.709	2.51	6.70	1.08
1.00	1.57	1.96	2.36	0.785	2.27	7.40	1.13
1.10	1.90	2.38	2.85	0.950	1.88	8.95	1.23
1.20	2.26	2.83	3.39	1.131	1.58	10.65	1.34
1.25	2.45	3.06	3.68	1.227	1.45	11.58	1.39
1.30	2.65	3.32	3.98	1.327	1.34	12.5	1.44
1.40	3.08	3.85	4.62	1.539	1.16	14.52	1.55
1.50	3.53	4.42	5.30	1.767	1.01	16.40	1.64
1.60	4.02	5.03	6.03	2.010	0.887	18.85	1.75
1.70	4.54	5.67	6.81	2.27	0.785	21.20	1.86
1.80	5.09	6.36	7.64	2.545	0.700	23.80	1.96
1.90	5.67	7.08	8.50	2.835	0.628	26.50	2.07
2.00	6.28	7.87	9.42	3.141	0.567	29.40	2.18
2.20	7.60	9.5	11.40	3.801	0.468	35.60	2.40
2.50	9.82	10.3	14.73	4.909	0.363	45.80	2.80
3.00	14.14	17.7	21.20	7.069	0.252	66.00	3.35
3.50	19.24	24.05	28.86	9.62	0.185	90.50	3.90
4.00	25.14	31.43	37.71	12.57	0.142	118.00	4.45

Acest tablou dă diversele grosimi ale sârmei întrebuințate la bobinarea transformatorilor de rețea, în funcție de densitatea curentului

TRANSFORMATORII DE REȚEA

0,1 mm., înseamnă că vom avea mai întâi $\frac{684}{109} = 6,3$ straturi cu o grosime totală, de $(6,3 \times 0,75) + (6,3 \times 0,1) = 535$ mm.

Prin urmare, primarul pentru 110 volți și 120 volți, va avea o grosime totală, cu izolat, de circa 5,4 mm. Pentru primarul de 220 volți pe dimensiunea C. vom avea pe strat $\frac{82}{0,5} = 164$ spire, iar în total, grosimea bobinajului pt. 220 volți va fi $\frac{627}{124} \times 0,5 = 3,8 \times 0,5 =$

2 mm, fără izolat, și cu izolat $2 + (3,8 \times 0,1) = 2,38$ mm. În total, primarul va avea grosimea de $2,4 + 5,4 = 7,8$ mm. Putem aproxima până la 8 mm.

Spira medie din primar va avea o lungime dedusă astfel: dimensiunea lui D = 25. mm. De două ori avem 50 mm. Înălțimea miezului = 40 mm. De două ori avem 80 mm. Acestea sunt dimensiuni brute, fără carcasă. Carcasa, având și ea o grosime de 1 mm. de fiecare parte a miezului, vom adăuga deci câte 1 mm. și avem: $50 + 2 = 52$ și $80 + 2 = 82$. Lungimea spirei de pe carcasă va fi deci de $52 + 82 = 134$ mm. Dacă ținem cont că înălțimea bobinajului este de 8 mm., înseamnă că lungimea unei spire de pe ultimul strat va fi: $134 + (4 \times 8) = 134 + 32 = 166$ mm. Făcând media acestor dimensiuni vom avea

$$L. \text{ mediu} = \frac{134 + 166}{2} = 150 \text{ mm.}$$

Deci o spirală a primarului va avea în medie cam 15 cm. La primar având în total 1254 spire, urmează că lungimea aproxima-

tivă a bobinajului va fi de $1254 \times 15 = 18.810$ cm. = 188,10 m.

La secundar, pe strat, pentru dimensiunea C=82 mm., vor încapea $\frac{82}{0,3} = 272$ spire, iar în total,

fiind 4225 spire, vom avea $\frac{4225}{273} =$

15,4 straturi, a căror grosime, fără hârtie va fi $15,4 \times 0,3 = 4,62$ mm. Cu hârtie vom avea: $4,62 + (15,4 \times 0,1) = 4,62 + 1,5 = 6,16$ mm. $\approx 6,2$ mm. Înălțimea secundarului va fi deci de 6,2 mm.

Ca să aflăm lungimea unei spire medii vom raționa astfel: lungimea spirei imediat deasupra primarului va fi de $166 + (4 \times 1,5) = 172$. Termenul $(4 \times 1,5)$ provine din grosimea izolatului dintre primar și secundar plus blindajul. Lungimea unei spire de la partea superioară a secundarului va fi de $172 + (4 \times 6,2) = 196,8$, aproximativ 197 mm.

De aci, lungimea medie a spirei este:

$$L. \text{ mediu} = \frac{172 + 197}{2} = \frac{369}{2} = 18,4 \text{ cm.}$$

Fiind în total 4225 spire, bobinajul va avea o lungime de $4225 \times 18,4 = 77.740$ cm. = 777,4 m.

Pentru secundarele de joasă tensiune, vom avea, calculând pe același principiu, pentru cel de 6,3 volți o spirală medie de 20 cm. și o lungime totală de 7,25 m., iar pentru cel de 5 volți, o spirală medie de 20,2 cm., și o lungime totală de 5,80 m., ținând cont bineînțeles și de izolatul dintre straturi și de cel dintre bobinaje. Din aceste date se poate vedea că tolele alese sunt foarte

potrivite, întregul bobinaj încăpând perfect.

Să vedem acum care sunt pierderile în cupru.

Acestea rezultă din formula:

$$W_{cu} = R I^2 \text{ unde } R = \frac{\rho l}{S}$$

Termenii reprezintă: R = rezistența firului de cupru.

I = intensitatea care-l străbate.

ρ = rezistivitatea (la cupru $= \frac{1}{57}$)

l = lungimea firului de cupru în m.

S = secțiunea firului în mm^2

Să luăm pe rând fiecare bobinaj începând cu primarul. Valorile lui l și ale lui S sunt:

Primar	{	$l = 103 \text{ m}$
120 volți		$s = 0,332 \text{ mm}^2$
220 volți	{	$l = 103 \text{ m}$
		$S = 0,332 \text{ mm}^2$
Secundar	{	$S = 0,0491 \text{ mm}^2$
		$l = 777,4 \text{ m}$
2 x 350 volți	{	$l = 7,25 \text{ m}$
6.3 volți		$S = 0,950 \text{ mm}^2$
5 volți	{	$S = 0,950 \text{ mm}^2$
		$l = 5,80$

Deducem de aci pentru fiecare în parte:

$$R_1 = \frac{\frac{1}{57} \times 103}{0,332} = \frac{103}{57 \times 0,332} = 5,44 \text{ ohmi}$$

$$R_2 = \frac{\frac{1}{57} \times 85}{0,159} = \frac{85}{57 \times 0,159}$$

$$= 9,3 \text{ ohmi}$$

$$R_3 = \frac{\frac{1}{57} \times 777,4}{57 \times 0,491} = \frac{777,4}{57 \times 0,491}$$

$$= 277,7 \text{ ohmi}$$

$$R_4 = \frac{\frac{1}{57} \times 7,25}{0,95} = \frac{7,25}{57 \times 0,491}$$

$$= 0,1 \text{ ohmi}$$

$$R_5 = \frac{\frac{1}{57} \times 5,80}{0,95} = \frac{5,80}{57 \times 0,95}$$

$$= 0,1 \text{ ohmi}$$

De aci pierderile în cupru vor fi:

$$W_{cu} = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2 + R_5 I_5^2$$

$$\begin{aligned} \text{Dar } I_1 &= 0,68 \text{ Amp.} \\ I_2 &= 0,34 \text{ Amp.} \\ I_3 &= 0,1 \text{ Amp.} \\ I_4 &= 2 \text{ Amp.} \\ I_5 &= 2 \text{ Amp.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1^2 &= 0,462 \\ I_2^2 &= 0,115 \\ I_3^2 &= 0,01 \\ I_4^2 &= 4 \\ I_5^2 &= 4 \end{aligned}$$

Deci vom avea:

$$\begin{aligned} W_{cu} &= (5,44 \times 0,462) + (9,3 \times 0,115) + \\ &+ (277,7 \times 0,01) + (0,1 \times 4) + \\ &+ (0,1 \times 4) = 2,51 + 1,06 + 2,77 + \\ &+ 0,4 + 0,4 = 7,14 \text{ Wați.} \end{aligned}$$

Pierderile în cupru sunt deci de 7,14 wați. Să calculăm acum care sunt pierderile în fer. Aplicăm formula:

$$W_{fe} = \frac{W_{fe}}{P} \times V \times \rho$$

unde $\frac{W_{fe}}{P}$ = pierderea în wați pe

kg., și în medie cam 2,5 wați. V = volumul miezului (volumul tuturor tolelor) iar ρ = densitatea ferului, în general pentru fer de 9000 gauss = 7,8.

Vom avea prin urmare:

$$W_{fe} = 2,5 \cdot V \cdot 7,8.$$

Volumul total al tolelor, rezultă din suprafața unei tole, înmulțită cu înălțimea pachetului de tole.

Am văzut că o tolă de tipul ales are volumul egal cu

$$V = d [(2 (F \times A) + 2 (C \times G) + (D \times C) - 4 \pi R^2)]$$

unde d = grosimea tolei. Ceilalți termeni reprezintă suprafața tolei. Suprafața mai poate fi scoasă și din formula:

$$[S = (A \times B) - 2 (C \times E)] - 4 \pi R^2$$

La tola aleasă suprafața va fi:

$$\begin{aligned} S &= [2(1,25 \times 10) + 2(8,5 \times 1,25) + \\ &+ (2,5 \times 8,5) - (4 \times 3,14 \times 0,4)] \\ &= 62,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Sau formula a doua:

$$S = [(10 \times 11) - 2(8,5 \times 2,5)] - (4 \times 3,14 \times 0,2^2) = 6,25 \text{ cm}^2$$

Volumul întregului pachet de tole va fi suprafața unei tole înmulțită cu înălțimea pachetului. adică:

$$V = 62,5 \times 4 = 250 \text{ cm}^3$$

Din acest volum, brut, vom lua din cauza izolamentului dintre tole, numai 9/10, adică îl vom înmulți cu 0,9.

Volumul net va fi:

$$V = 250 \times 0,9 = 225 \text{ cm}^3.$$

Pierderile în fer, vor fi deci:

$$\begin{aligned} W_{fe} &= 225 \times 2,5 \times 7,8 = \\ &= 1,755 \times 2,5 = 4,38 \end{aligned}$$

Adunând acum aceste pierderi cu acelea de la cupru, vom avea pierderile totale, adică:

$$\begin{aligned} W_{\text{total}} &= W_{cu} + W_{fe} = 7,14 + 4,38 \\ &= 11,52 \text{ wați.} \end{aligned}$$

Se vede că pierderea de 11,52 wați este aproape egală cu diferența dintre P și P_1 , totalul pierderilor, considerate la începutul articolului.

$$Q = P - P_1 = 75,3 - 63,6 = 11,70 \text{ W.}$$

Prin urmare, transformatorul a fost foarte bine dimensionat. Ultimul lucru care a mai rămas de calculat, este greutatea întregului transformator. Aceasta reiese din: greutatea cuprului + greutatea ferului + greutatea carcasi.

Greutatea cuprului o scoatem din tabelă. Vedem că la 1 m sârmă de 0,45 corespunde o greutate de 1,54 gr.; la sârma de 0,65 corespunde 3,17 gr.; la sârma de 0,25 corespunde 0,487 gr. și la sârma de 1,1 corespunde 8,95 gr. Vom avea:

$$\begin{aligned} Gr &= (103 \times 3,17) + (85 \times 1,54 + 777,4 \times \\ &\times 0,487) + 7,25 \times 8,95 + (580 \times 8,95) \\ &= 659 \text{ gr.} \end{aligned}$$

Greutatea cuprului se putea calcula și fără tabelă, considerând firul ca un cilindru foarte lung, de lungimea l și cu baza cât secțiunea s a firului. Volumul unui cilindru fiind egal cu produsul dintre lungimea lui și suprafața bazei, (adică secțiunea sârmei) rezultă că greutatea sâr-

mei va fi $G=V \times \Delta$, unde V este volumul astfel calculat, iar Δ este densitatea cuprului, care este egală cu 8,9. Greutatea tolelor am calculat-o mai înainte, în formula care exprima pe W_{fe} . deoarece produsul $V \times \Delta$ este tocmai greutatea. Am văzut că ea este de 1,755 kgr. Greutatea carcasei, considerată alcătuită dintr'un material cu densitate 1,5, este 35 grame.

Deci greutatea totală a transformatorului va fi:

$$G = 0,659 + 1,755 + 0,035 = 2,45 \text{ Kg} \\ + 0,050 \text{ Kgr.}$$

Acestea sunt toate calculele pe care le pretinde un transformator bine dimensionat. După cum se vede, nu sunt prea puține, dar rezultatele sunt sigure și excelente, transformatorul neîncălzindu-se în timpul lucrului la mai mult de 35° — 40° . (L. M.).

MUNCA PE CARE O DEPUN LĂMPILE DE RADIO

Foarte puțini din cei care folosesc aparatele de radio bănuiesc munca uriașă pe care o depun lămpile folosite în aceste aparate.

Să nu uităm că iuțeala cu care electronii — cele mai mici particule electrice — ce îndeplinesc această muncă, circulă dela un pol la altul este de zece mii de kilometri pe secundă. O cifră care nu e depășită decât de viteza undelor de radio, capabile — după cum se știe — să facă ocolul pământului numai într'o șep-time de secundă.

Electronii lămpilor de radio străbat această distanță în patru secunde.

Știți oare câte lămpi de radio sunt folosite în drumul care merge dela microfonul din studioul de emisiune până la urechea auditorului de radio? Bănuți ce energie furnizează aceste lămpi în transmisiunea undelor?

Ca să putem răspunde, să facem o numărătoare, fie și aproximativă, a tuturor lămpilor folosite la emisiunea, amplificarea și recepția undelor.

Obținem, în general, vre-o treizeci de lămpi.

Dintre acestea, prima lampă este montată direct în suportul microfonului, apoi un număr mare de lămpi sunt instalate în amplificatoarele din studioul de emisiune, următoarele în pre-amplificatorul stației de emisiune, situată foarte departe de studio. Dacă avem cabluri de legătură foarte lungi e nevoie și de stații intermediare de amplificare, care cuprind și ele un anumit număr de lămpi.

Postul de emisiune, la rândul lui, lucrează cu vreo 10—15 lămpi, iar restul de 2—8 lămpi le găsim în însăși aparatul nostru de recepție.

Ținând seama de iuțeala fantastică a undelor electrice, nu trebuie să ne mire faptul extraordinar că un auditor, care stă chiar în studioul de emisiune, dar în fundul sălii, aude sunetele cu o fracțiune de secundă mai târziu decât un auditor de radio care ascultă aceeași emisiune tocmai la celălalt capăt al pământului.

DIN LUMEA ELECTRICITĂȚII

Una din primele victime ale electricității a fost fizicianul rus Richmann, care, voind să experimenteze în laboratorul său efectele fulgerului, a suferit descărcarea trăsnetului în timpul unei furtuni, murind pe loc.

Marconi e socotit în general ca inventatorul telegrafiei fără fir. Totuș, el n'a făcut decât să combine laolaltă într'un chip ingenios undele electrice descoperite de Hertz, radiocoherorul lui Branly, antena concepută de Popof și manipulatorul și receptorul telegrafului Morse.

Primul telegraf electric a fost realizat în 1782, înainte chiar de descoperirea curentului electric. Inventatorul francez Lesage, care căuta să câștige pentru telegraful său pe regele Frederic cel Mare al Prusiei, a folosit în acest scop un receptor cu... 24 de electroscoape.

Al doilea sistem de telegraf electric a fost inventat în 1809 de medicul german Soemmernig. Acesta a pus la punct un aparat, bazat pe... electroliza apei și care folosea nu mai puțin de 35 de sărme de legătură (25 pentru litere și 10 pentru cifre).

Edison este acela care a descoperit fenomenul termoionic, ce stă la baza lămpii de radio. Întrucât era însă preocupat pe atunci de alte probleme, el n'a

dat importanța cuvenită acestei descoperiri. Descoperirea a zăcut astfel îngropată foarte mulți ani până când americanii Fleming și De Forest s'au gândit s'o folosească la realizarea lămpii de radio.

Celula fotoelectrică este denumită cu drept cuvânt „ochiul electric”. Tot astfel am putea numi microfonul „urechea electrică”, difuzorul „gura electrică” și „iconoscopul” lui Zworykin „retina electrică”.

Când Gramme, un simplu lucrător, a inventat și brevetat în 1869 faimosul inel care... mai numele, toți „specialiști de părere că niciodată... mașină nu va produce curent electric, din cauza dispoziției de simetrie al inelului.

Faimoasele legi ale atracțiilor magnetice și electrice, descoperite de Coulomb, și care alcătuiesc bazele magnetismului și electrostatice, au avut o origină foarte modestă: un studiu asupra celui mai bun procedeu de fabricat ace magnetice.

Pentru a găsi modul cel mai potrivit pentru suspensiunea acelor magnetice, Coulomb a făcut experiențe asupra frecării și torziunii firelor de mătase și firelor metalice. Experiențele cu balanța de torziune i-au permis să stabilească legile acțiunilor electrice și magnetice și astfel să dea un înțeles precis masei electrice și masei magnetice.

SISTEME DE UNITĂȚI ELECTRICE

A. — Unități C. G. S.

Unitate de lungime: centimetrul
Unitate de masă: gramul-masă.
Unitate de timp: secunda.

B. — Unități practice.

În acest sistem unitățile sunt multipli de zece.

Unități electromagnetice: U. E. M. C. G. S.

Unități electrostatice: U. E. S. C. G. S.

UNITĂȚI ELECTRICE

A. — Circuite electrice

Unitate de tensiune: voltul (U sau E) = 10^8 U. E. M. C. G. S.

Unitate de intensitate: amperul
 $1 = \frac{1}{10}$ U. E. M. C. G. S.

$1 = 10^9$ U. E. M. C. G. S.

milivolt = $10^{-3} = \frac{1}{1000}$ volți

1 microvolt = $10^{-6} = \frac{1}{1.000.000}$ volți.

1 miliamper = 10^{-3} amperi
 $= \frac{1}{1.000}$ amperi

1 microamper = 10^{-6} amperi.

$= \frac{1}{1.000.000}$ amperi.

1 micro-ohm = 10^{-6} ohmi

$= \frac{1}{1.000.000}$ ohmi.

1 megohm = 10^6 ohmi
 $= 1.000.000$ ohmi.

B. — Circuite magnetice

Unitatea de câmp magnetic: gauss.

Unitatea de flux magnetic: maxwel-ul.

Unitatea de forță electromotrică: gilbert-ul.

Unitatea de reluctanță: oersted-ul.

C. — Unități de capacitate

Unitatea practică de capacitate: faradul.

1 microfarad (μf) = 10^{-6} farad.

1 micro microfarad ($\mu \mu f$) = 10^{-12} farazi.

Unitatea electrostatică C. G. S. sau centimetrul = 9×10^{-11} farad.

CLASIFICAREA UNDELOR RADIOFONICE

Categoria	Lungimea de undă în metri	Frecvența în kilohertzi
Foarte lungi	30.000 — 2.000	10 — 150
Lungi	2.000 — 1.000	150 — 300
Intermediare	1.000 — 600	300 — 500
Medii	600 — 200	500 — 1.500
Curte	100 — 20	3.000 — 15.000
Foarte scurte	20 — 10	15.000 — 30.000
Ultracurte	10 — 1	30.000 — 300.000
Grunde	1 — 0,10	300.000 — 3.000.000

S U M A R U L

	Pagina
RADIO AMATORISM	7
CONSTRUCȚIA, FUNCȚIONAREA ȘI REPARAREA VIBRA- TORILOR	19
UN APARAT DE RADIO PENTRU AUTOMOBIL	36
CEL MAI MIC RECEPTOR UNIVERSAL PENTRU UNDE SCURTE	40
DIN ISTORIA ELECTRICITĂȚII	44
RADIO BALANȚA PENTRU DESCOPERIREA ZĂCĂMINTELOR METALICE	50
EXISTĂ UN REMEDIU ÎMPOTRIVA FADING-ULUI ?	72
CEL MAI SIMPLU ADAPTOR DE UNDE SCURTE	76
ÎNLOCUIREA LĂMPILOR, O PROBLEMĂ DELICATĂ	79
CODURI ȘI NOTĂȚII PENTRU IDENTIFICAREA LĂMPILOR	85
MULTIPLII ȘI SUBMULTIPLII UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ	89
UN ELEMENT DANIEL PENTRU ÎNCĂRCAREA ACUMULA- TORILOR	90
CÂTEVA CUVINTE DESPRE CONDENSATORII FICȘI	93
REZISTENȚELE ÎN RECEPTOARELE MODERNE	97
ANTENELE ANTIPARAZITE	100
TEORIA ȘI PRACTICA TRANSFORMATORILOR DE REȚEA	102
MUNCA PE CARE O DEPUN LĂMPILE DE RADIO	123
DIN LUMEA ELECTRICITĂȚII	124
SISTEME DE UNITĂȚI ELECTRICE	125

APC 1
AK 2
AF 3
AL 4
2

IN EDITURA
„PUBLICOM“

au apărut:

SOARELE RĂSARE NOAPTEA
roman de Mircea Streinul

HOMER
roman de Nicolae Offescu

ROBERT KOCH
roman de H. Unger

CAUCIUC
roman de Madelon Lulofs

SATUL UITAT
roman de Th. Kröger

AM UCIS ALBATROSUL
nuvele de Petronela Negoșanu

COMENTARIILE LA LEGENDA
MEȘTERULUI MANOLE
studiu de Mircea Eliade

ȘI ACUM... ÎNCOTRO?
roman de Hans Fallada

ALBINA MAIA
roman pentru tineret de W.
Bonsels

vor apare:

NAJA TRIPUDIANS
roman de Annie Vivanti

SPRE VIAȚĂ NOUĂ
roman de B. Kellermann

ANGELA KOLDEWEY
roman de B. Ewerbeck

GERMANIN
studiu de H. Unger

FILOSOFIA CULTURII
studiu de Tudor Vianu

JURNAL FILOSOFIC
de Const. Noica



PHILIPS



RADIO

MARCA MUNDIALA A
CALITĂȚII RADIOFONICE
APARATE de RADIO
LAMPI de RADIO
ȘI TOATE PRODUSELE DIN
INDUSTRIA ELECTRO-TEHNICA

Prețul 2.40