

# WIADOMOŚCI

# TELEKOMUNIKACYJNE

## MIESIĘCZNIK POPULARNY

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ TELETECHNICZNĄ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH  
przy poparciu  
MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

### KOMITET REDAKCYJNY:

Przewodniczący: inż. E. SZACKI; Sekretarz: inż. R. STEFAŃSKI; Członkowie: inż. ST. JUDYCKI  
inż. ST. KIELAN, inż. K. KONWERSKI, inż. H. ŚMIGIELSKI

#### T R E Ś Ć N r. 3

	Str.		Str.
1. Wnętrze atomu — nowym źródłem energii — Z. Mizgier . . . . .	17	4. Co mówią praktycy	
2. Amerykańskie odbiorniki radiokomunikacyjne Hallicrafters — SX — 28 — A oraz RCA — AR — 88 — D — Mieczysław Hutnik . . . . .	21	a) Przyrząd zmniejszający trzaski w słuchawce telefonistki — Józef Skrukwa . . . . .	28
Dalekopisy — Wacław Żochowski . . . . .	25	b) O lutowaniu przewodników w sprzęcie tele- komunikacyjnym — St. Ol. . . . .	29
		5. Skrzynka telekomunikacyjna . . . . .	31
		6. 2-letnie Kursy Teletechniczne . . . . .	32

Mgr. fil. Z. MIZGIER

## Wnętrze atomu — nowym źródłem energii

Każdemu wiadomo, jak wielkich ilości węgla potrzebują elektrownie, gazownie, koleje i różne zakłady przemysłowe, nie mówiąc już o zużyciu prywatnym. Ponieważ zapasy węgla w przyrodzie są ograniczone, a należy się spodziewać na przyszłość coraz większego rozwoju przemysłu, uczeni od dawna poszukują nowych źródeł energii na ziemi. Jednym z takich źródeł jest np. „biały węgiel”, czyli woda spieczona, która, poruszając turbiny wielkich elektrowni, pozwoli zastąpić brak paliwa — prądem elektrycznym dla siły i światła.

Obok poszukiwania środków, które by zapewniły przyszłym pokoleniom znośne, a może lepsze od naszych warunki bytu, — umysł ludzki wysiła się ciągle nad znalezieniem coraz to potężniejszych środków niszcycielskich, zdolnych zadać klęskę nieprzyjacielowi. Ostatnie lata wojny dały nowe sposoby wyzyskania energii chemicznej w zakresie środków wybuchowych, bomb zapalających oraz rakiet. Wynalazkiem, który poruszył cały świat, stała się ostatnio bomba atomowa. Wiadomo, że dwukrotne jej zastosowanie zlikwidowało wojnę z Japonią i stało się groźnym ostrzeże-

niem dla państw, które nie rozporządzają tak potężnymi środkami walki.

Tym wszystkim, co nie zniszczenie, lecz dobro ludzkości mają na celu, wynalazek ten zaś powiada jednocześnie możliwość czerpania w przyszłości energii, potrzebnej człowiekowi, z nowego źródła, jakim jest wnętrze otaczającej nas materii. Aby zrozumieć, jak umysł ludzki doszedł do tego wynalazku, trzeba się wprawdzie zastanowić, czym jest materia, z czego się ona składa.

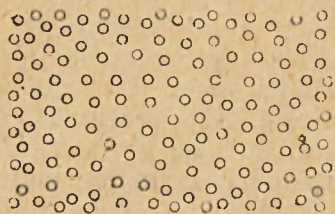
Czy otaczające nas ciała, które mogą występować w jednym z 3. istniejących stanów skupienia: stałym, ciekłym lub gazowym, mają budowę spójną, jednolitą, czy też składają się one z drobnych części, jakby cegiełek, oddzielonych od siebie pustą przestrzenią?

Za tym drugim poglądem przemawia bardzo wiele faktów, przytoczę tylko najbardziej znane: wszelkie ciała zmniejszają swą objętość przy oziębianiu, są mniej lub więcej ścisłe, tj. kurczą się, gdy wywieramy na nie pewien nacisk, i są porowate. Nadmienić należy, że przy stosowaniu dużych ciśnień poro-

watymi okazują się nawet te ciała, które w zwykłych warunkach uważamy za bardzo spójne, to jest metale. Bardzo ciekawe doświadczenie wykonał pewien uczoney angielski przeszło 300 lat temu. Chciał on się przekonać, czy wodę można zamienić na ciało stałe przy pomocy dużego ciśnienia. Napelnił więc wodą wydrążoną kulę z ołowiu i, zaklepując ją młotem, walil ją ciężkim młotem. Woda nie została stalita się wprawdzie, ale przeniknęła przez metalową ściankę. Zastąpienie kuli ołowianej srebrną, o wyczoconych ściankach — nie pomogło. *Woda przenikała przez wszystkie metale.* Znacznie później stwierdzono również, że rtęć pod ciśnieniem kilkuset atmosfer może przenikać przez płytę stalową grubości paru centymetrów.

Opisane tu zjawiska prowadzą do bardzo ciekawych i ważnych wniosków. Wszelkie ciała nie wypełniają widocznie całej zajmowanej przez siebie objętości. W budowie ich muszą być pewne przerwy, luki, tylko tak małe, że nie można ich zauważyć ani gołym okiem, ani nawet okiem, uzbrojonym w najsilniejszy mikroskop.

Teraz zastanówmy się z kolei, na czym może polegać ta wewnętrzna budowa, czy wszelka materia stanowi jakby sztywny szkielet z pustymi otworami, coś jakby żelazną konstrukcję przyszłego betonowego budynku, czy też ma budowę ziarnistą, to jest składa się z drobnych, nie powiązanych ze sobą cegiełek, oddzielonych od siebie pustymi przestrzeniami. Wspomniana już poprzednio ściślność, oraz kurczenie się wszelkich ciał przy oziębianiu przemawiają stanowczo za tą budową ziarnistą (rys. 1). Zmniejszenie objętości ciał tłumaczymy zbliżeniem się do siebie oddzielnych, drobnych ułamków materii.



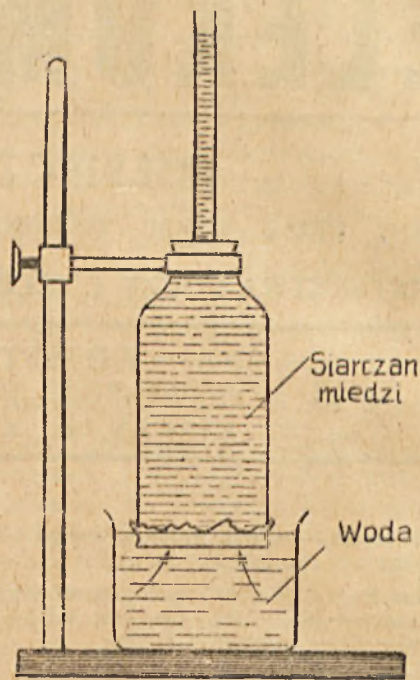
Rys. 1. Materia na budowę ziarnistą.

Te drobne, niepodzielne dalej żadnymi sposobami fizycznymi, cegiełki materii nazywamy *cząsteczkami* albo *drobinami*.

Cóż możemy wiedzieć o cząsteczkach, skoro są tak małe, że ani ich samych, ani przerw między nimi nie można dostrzec nawet przy użyciu mikroskopu?

Mamy dowody na to, że cząsteczki ciał różnych pod względem chemicznym — różnią się między sobą ciężarem, wymiarami i szybkością ruchu. O ruchu cząsteczek przekonywują

znane ogólnie zjawiska: dwie cieczki lub dwa gazy, wpuszczone do jednego naczynia, zawsze się ze sobą zmieszają (jest to zjawisko dyfuzji). Różne cieczki mogą przenikać przez błony, jak: pęcherz, pergamin, celofan (rys. 2). Każda ciecz, pozostawiona w otwartym naczyniu, paruje. Znamy również wypadki wza-



Rys. 2. Woda przenika do roztworu siarczanu miedzi.

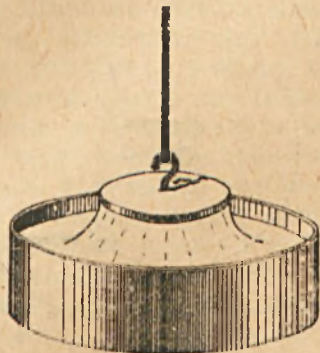
jemnego przenikania cząsteczek dwu różnych ciał stałych. Dwa gładkie krążki złoty i srebrny, złączone bardzo szczelnie i pozostawione na czas jakiś, pozwolą stwierdzić, że nieco drobin złota przeniknęło do warstwy srebra i odwrotnie. Różnica w szybkości przenikania różnych substancji przez ciała porowate wskazuje znowuż, że cząsteczki rozmaitych ciał różnią się między sobą wymiarami.

Mogłoby nas dziwić, dlaczego ciała o ziarnistej budowie wewnętrznej są na zewnątrz spójne, a nawet bywają bardzo twarde, dlaczego nie rozsypują się, jak grudka ziemi, ściśnięta w rękę? Tę spójność tłumaczymy istnieniem sił spójności między cząsteczkami tej samej materii. Ponadto muszą istnieć siły spójności między drobinami różnych rodzajów materii. Atrament przylega przecież do stalówki, herbata wznosi się między ścianą szklanki a przysuniętą do niej blisko łyżeczką — takich przykładów, zwanych w fizyce zjawiskami włoskowatości, możnaby wliczyć bardzo wiele.

A więc ziarnista budowa materii jest faktem, nie pozostawiającym obecnie uczonemu żadnych wątpliwości. Istnienie cząsteczek tłumaczy nam wiele własności fizycznych ciał.

a w szczególności występowanie ich w trzech stanach skupienia: stałym, ciekłym i gazowym.

Sily spójności utrzymują cząsteczki ciał stałych w ustalonym porządku. Drobiny te mogą prawdopodobnie wykonywać tylko pewne drgania koło swych określonych położeń.



Rys. 3. Stwierdzenie siły spójności w wodzie.

Przy silnym nacisku z zewnątrz, rozciąganiu lub zginaniu, odległości między cząsteczkami nieco się zmieniają. Po przekroczeniu granicy wytrzymałości ciała zostanie ono złamane, czy zerwane — drobiny oderwą się od siebie.

W cieczach siły spójności działają w mniejszym stopniu, to też ciecze nie posiadają określonego kształtu. I tu jednak cząsteczki przyciągają się wzajemnie. Iгла, położona płasko na powierzchni wody w naczyniu, utrzymuje się na powierzchni, nie tonie. Warstwę wody można unieść do góry bez rozerwania przy pomocy przylegającego do niej szklanego krążka (rys. 3).

Cząsteczki gazów nie przejawiają wcale siły spójności. Są one, jak przypuszczamy, rozrzucone dość rzadko w przestrzeni — dlatego mają zupełną swobodę poruszania się. Przenikanie się wzajemne gazów zachodzi dużo prędzej, niż przenikanie cieczy. Parę eteru lub benzyny z otwartej butelki poczujemy szybko w całym pomieszczeniu, gdy na zmieszanie się samorzutnie dwóch cieczy można czekać miesiącami.

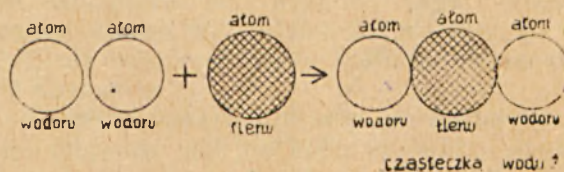
Wiedza nasza o materii nie kończy się bynajmniej na stwierdzeniu jej cząsteczkowej budowy. Pamiętajmy, że obok fizyki rozwinęła się w ubiegłym wieku bardzo wydawnie i chemia. Chemicy dzielą wszelkie substancje na *pierwiastki*, czyli ciała proste, nie dające się rozłożyć na prostsze żadnymi środkami chemicznymi, oraz na substancje złożone, czyli *związki*. Do pierwiastków zaliczamy np. miedź, wódor, tlen, azot, siarkę, fosfor; do związków: wodę, kwas siarkowy, siłmiak, ług sodowy.

Dla wyjaśnienia ogromnej liczby poznanych zjawisk chemicznych, przyjęto już przed 100 laty pogląd, że każdy pierwiastek składa się

z drobnych, niepodzielnych cząstek, zwanych *atomami*. Wszystkie atomy tego samego pierwiastka są takie same. Natomiast każdy pierwiastek przedstawia inny typ atomów. Znamy takich typów około 92; tyle, ile jest pierwiastków.

Reakcje chemiczne polegają tylko na przegrupowaniu atomów. Pewne atomy przechodzą z jednego związku do drugiego, albo dwa typy atomów łączą się ze sobą, dając nową substancję — pewien związek, albo też związek rozpada się na grupy atomów składowych. Ogólny ciężar wszystkich składników nie ulega zmianie podczas reakcji, co zgadza się z wynikami doświadczeń. I tak powstawanie wody z tlenu i wodoru tłumaczymy w ten sposób, że każdy atom tlenu łączy się z dwoma atomami wodoru. Na wagę: 8 części tlenu + 1 część wodoru dają 9 części wagowych pary wodnej.

Przyjęcie atomu jako najmniejszej, niepodzielnej cząstki każdego pierwiastka chemicznego, nie sprzeciwia się bynajmniej temu, co wiemy o cząsteczkach. Cząsteczki pierwiastków mogą być pojedynczymi atomami, częściej zawierają jednak po kilka atomów tego samego rodzaju. Cząsteczka związku zawiera co najmniej po jednym atomie każdego ze składników. Cząsteczka wody zawiera np. 2 atomy wodoru i 1 atom tlenu (rys 4), cząsteczka kwasu siarkowego 2 atomy wodoru, 1 atom siarki i 4 atomy tlenu.

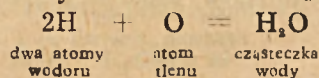


Rys. 4. Powstawanie cząsteczki wody.

Atomy poszczególnych pierwiastków oznaczamy pewnymi literami:

np. atom wodoru — H  
atom tlenu — O  
atom siarki — S

Cyfra umieszczona u dołu przy literze oznacza liczbę danych atomów w cząsteczce.



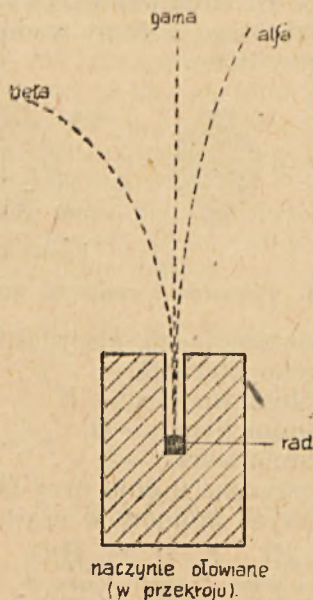
Wzór chemiczny cząsteczki wody jest więc  $\text{H}_2\text{O}$ , wzór chemiczny cząsteczki kwasu siarkowego  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Skoro reakcje chemiczne zachodzą na poszczególnych atomach, to ze stosunku wagowego łączących się pierwiastków można wnioskować o stosunku wagowym poszczególnych atomów tych składników. Np. gdy dwa pierwiastki łączą się ze sobą w stosunku „atom na atom”, to stosunek wagowy takich 2. atomów równa się stosunkowi wagowemu tych

2. składników, które brały udział w reakcji. Z rozważań takich dochodzimy do wniosku, że atom wodoru jest najlżejszy. Ciężar innych atomów określamy w stosunku do ciężaru atomu wodoru. Stąd dla każdego pierwiastka otrzymujemy pewną liczbę, zwaną jego *ciężarem atomowym*. Najmniejszy ciężar atomowy ma wodór (ciężar ten przyjmujemy za 1), największy uran (238).

Wielki rozwój fizyki i chemii w ubiegłym wieku pozwolił określić w przybliżeniu rozmiary atomu i ocenić liczbę atomów w  $1 \text{ cm}^3$  różnych substancji, choć „atomu nikt nigdy nie ujrzał na własne oczy”. I tak obliczono np., że liczba atomów wodoru, tlenu lub azotu w  $1 \text{ cm}^3$  tych gazów w zwykłych warunkach wyraża się jako liczba 54, zakończona osiemnastoma zerami! Zdawało się, że nauki przyrodnicze nie mają już dla człowieka żadnych niespodzianek.

Tymczasem przyroda, jak to często bywa, wyplatała uczynom wielkiego figla, który, co prawda dopiero po latach 50, wydał owoce w postaci bomby atomowej, a kto wie, jak zmieni w przyszłości warunki naszego bytu na ziemi. Tak to drobne pozornie i nieznanne szerszemu ogółowi prace w zacisznych laboratoriach mogą z czasem wstrząsnąć ziemią w jej posadach. Mamy tu na myśli *odkrycie*



Rys. 5. Promienie radu rozszczepione w polu magnetycznym.

promieniotwórczości niektórych pierwiastków.

Do ciał promieniotwórczych należą, prócz radu i polonu, odkrytych w r. 1898 przez naszą rodaczkę Marię Skłodowską-Curie, jeszcze uran, tor i szereg innych, mniej znanych pierwiastków. Ciała te wysyłają nieustannie pewne promienie, niewidzialne wprawdzie dla oka,

lecz zdolne zaczernić kliszę fotograficzną i rozbijć naładowane przewodniki.

Promienie te w polu silnego magnesu rozszczepiają się na 3 odrębne wiązki o różnych własnościach. Wiązki te oznaczamy zwykle greckimi literami (alfa), (beta) i (gamma) (rys. 5). Promienie alfa i beta stanowią strumie-



Rys. 6. Atom wodoru.

nie cząstek materialnych, niosących małe ładunki elektryczne. Cząstki alfa niosą ładunki dodatnie, cząstki beta — ładunki ujemne. Stałe wydzielanie się cząstek alfa i beta z wnętrza ciał promieniotwórczych wskazuje, że atomy tych pierwiastków rozkładają się na jakieś jeszcze drobniejsze i prostsze części; zatem atomy te nie są trwałe i niepodzielne, jak to sobie przedtem wyobrażano.

W tym samym prawie czasie, co odkrycie promieniotwórczości, nastąpiło inne jeszcze, również wielkiej wagi odkrycie. Stwierdzono, że z różnych ciał można wytrącić strumienie drobnitkich ciałek, niosących zawsze taki sam ładunek ujemny, najmniejszy, jaki w ogóle można spotkać w przyrodzie. Te, jak gdyby atomy elektryczności ujemnej, nazwano *elektronami*. Elektron jest jeszcze 1850 razy lżejszy od atomu wodoru! Cząstki beta, wyrzucane samorzutnie przez ciała promieniotwórcze, są także strumieniem takich elektronów.

Skoro elektrony można wytrącać szlucnie z różnych ciał, wcale niepromieniotwórczych, to widocznie atomy tych ciał muszą mieć również budowę złożoną. Różnica polega na tym, że po utracie takiego elektronu cały atom nie ulega rozpadowi i po odzyskaniu zbiega — wraca do stanu poprzedniego. Przedstawia się to tak, jak gdyby elektrony, które można szlucnie wyrwać z atomu, przebywały gdzieś na jego skraju i mogły dość łatwo opuścić atom, bez naruszenia jego wewnętrznego ładunku.

Stwierdziliśmy poprzednio, że materia składa się z cząsteczek, a cząsteczki z atomów. Zobaczymy z kolei, z czego składają się atomy, uważane do niedawna za trwałe i niepodzielne. Niełatwo na to krótko odpowiedzieć, gdyż znamy, jak już wspomniano, 92 typy atomów, różniących się od siebie ciężarem. Atomy lżejsze mają stosunkowo prostszą budowę, cięższe — bardziej złożoną. Wspólną ce-

chą wszystkich atomów jest posiadanie przez nie masywnego jądra, około którego krążą w pewnej odległości elektrony, jak planety koło słońca. Jądro ma zawsze ładunek elektryczny dodatni. Elektronów jest w każdym atomie akurat tyle, że łączny ich ładunek ujemny zobojętnia się z dodatnim ładunkiem jądra i cały atom nie zdradza śladów naboju.

Najprościej zbudowany jest atom najlżejszego z pierwiastków — wodoru. Około drobnego stosunkowo jądra krąży tylko 1 elektron. Jądro wodoru o elementarnym ładunku dodatnim, równym liczebnie ładunkowi ujemnemu elektronu, nazywa się *protonem* (rys. 6). Inne jądra zawierają więcej protonów, najwyżej 92 (dla atomu uranu) i otoczone są kilkoma pierścieniami elektronów. Jeśli wszystkie pierwiastki uszeregujemy według ich ciężarów atomowych, zaczynając od najlżejszego — wodoru, to każdy następny pierwiastek będzie miał o 1 więcej elektronów w powłoce i o 1 więcej protonów w jądrze atomowym. Ogólny ciężar tych jąder jest jednak większy niżby to wynikało z zawartej w nich liczby protonów, dlatego przyjmujemy, że w jądrze pierwiastków o ciężarze atomowym większym od 1 znajdują się jeszcze pewne cząstki, zwane *neutronami* (rys. 7). Neutron nie posiada naboju elektrycznego, a waży tyle, co i proton. Wrócimy jeszcze do niego później.

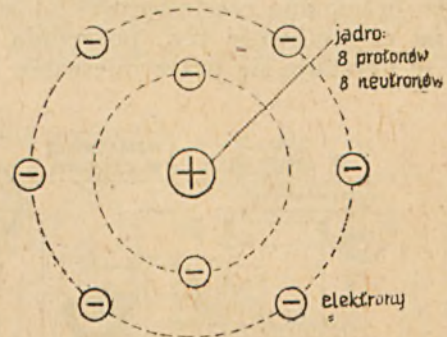
Dawne przekonanie o tym, że wszystkie atomy danego pierwiastka są zupełnie jednakowe uległo również pewnej zmianie. Zdarza się bowiem, że atomy tego samego pierwiastka mogą się różnić między sobą zawartością neutronów w jądrze. Wtedy pierwiastek jest mieszaniną kilku bliźniaczych odmian o tych samych własnościach chemicznych, a różnym ciężarze atomowym, zwanych *izotopami*.

Własności chemiczne atomu zależą od liczby elektronów na pierścieniu zewnętrznym (ostatnim). Pojedyncze elektrony zewnętrzne mogą się czasem odrywać od atomu; wtedy mówimy, że atom został *zjonizowany*. Sztucz-

ne wyrywanie elektronu z atomu, o czym wspomiano poprzednio, stanowi właśnie *jonizację*.

Zastanówmy się, do czego prowadzi nasz obecny pogląd na budowę materii. Istnienie 92 typów atomów pozostaje nadal w mocy — lecz z poza nich wylania się obraz jeszcze prostszy i wyrazistszy. *Cała otaczająca nas materia we wszystkich przebogatyach formach składa się z 3. rodzajów podstawowych cegiełek: są nimi proton, neutron i elektron.*

A teraz trochę liczb. Średnica atomu wynosi w przybliżeniu jedną stumilionową część centymetra. Średnice jądra i elektronu są mniej więcej sto tysięcy razy mniejsze. Gdyby cały



Rys. 7. Atom tleny.

atom wodoru powiększyć tak, by jądro przybrało wielkość lebka od szpilki, to dokoła takiego pyłku krążyłby drugi pyłek — elektron w odległości 50. metrów. Czyli średnica całego atomu wynosiłaby 100 metrów, tj. więcej, niż wysokość wieży kościoła Mariackiego w Krakowie.

*Wnętrze materii jest więc przerażająco puste.* Objętość ciała jest tylko w bardzo drobnej części wypełniona materią. Pozostała pusta przestrzeń jest siedliskiem silnych działań elektrycznych i magnetycznych, jakie wytwarzają w swym otoczeniu naładowane elektrycznie jądra atomowe i elektrony.

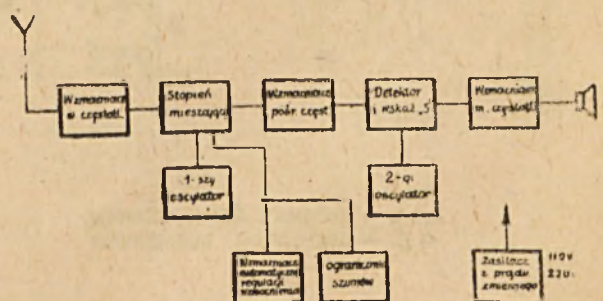
(Dokończenie nastąpi).

MIECZYŚLAW HUTNIK

## Amerykańskie odbiorniki radiokomunikacyjne Hallicrafters Sx - 28 - A oraz RCA - AR - 88 D

W artykule niniejszym zostały opisane na podstawie instrukcji fabrycznych oraz badań przeprowadzonych w laboratorium Państwowych Zakładów Tele- i Radiotechnicznych, dwa typy amerykańskich odbiorników radiokomunikacyjnych firm Hallicrafters typu SX-28-A oraz RCA typu AR-88-D. Pierwsze odbiorniki tych typów rozpoczęły w styczniu bieżącego roku pracę w odbudowanej od podstaw radiokomunikacji polskiej.

Czytelnik znajdzie w artykule szereg ciekawych danych, które mogą się okazać pomoc-



Rzs. 1. Blokowy schemat odbiornika SX-28-A.

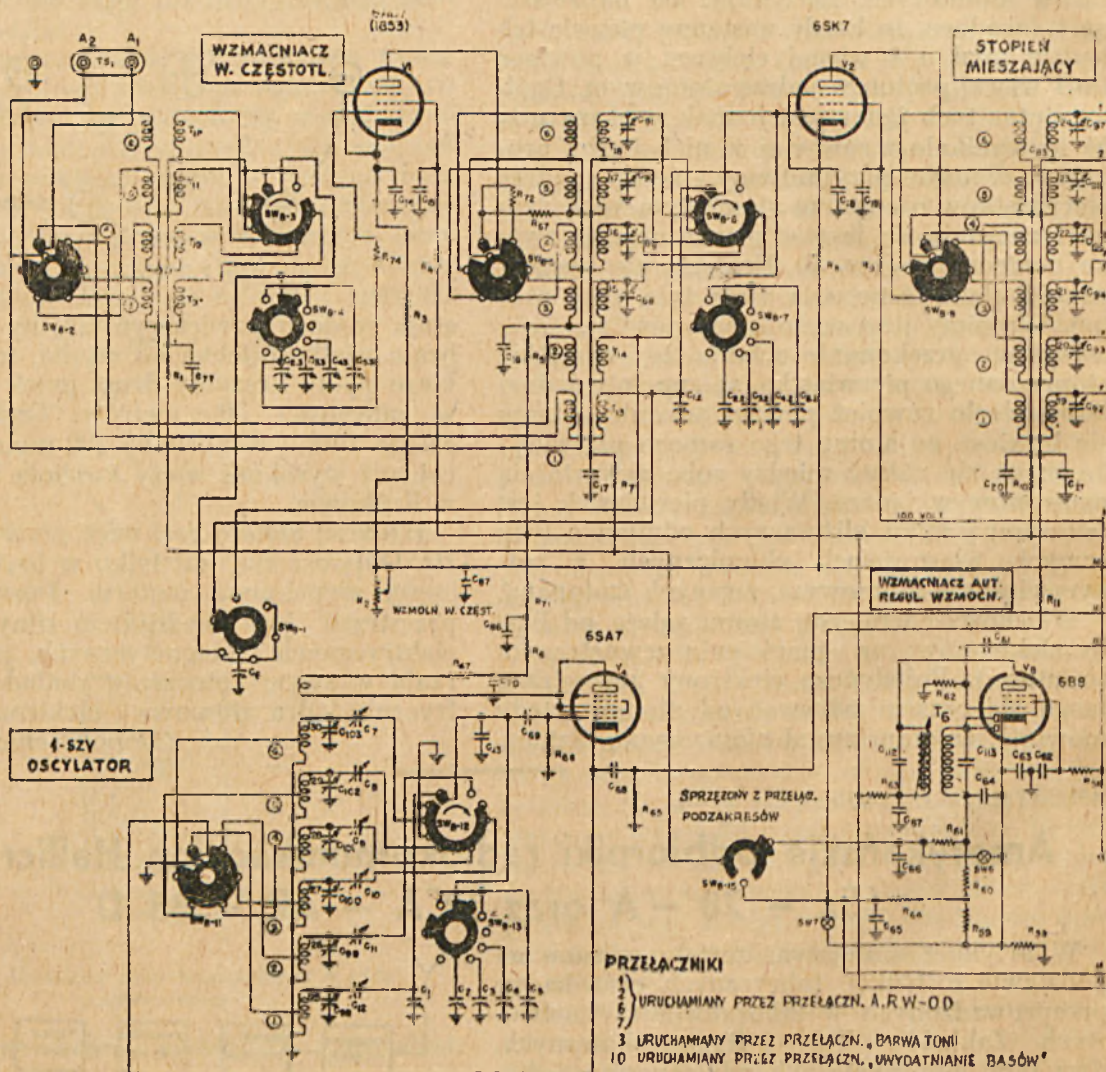
ne w jego dalszej pracy. Szereg schematów oraz wykresów charakterystyk pozwala na za-  
poznanie się z najnowszymi zdobyczami tech-  
niki odbiorczej.

2. Odbiorniki firmy Hallicrafters typ Super Skyrider SX-28A.

a) Dane ogólne.

Odbiornik SX-28-A jest odbiornikiem ty-  
pu superheterodynowego albo, jak to się po-  
locznie mówi, superheterodyną, przystosowa-  
ną do odbioru fal radiowych typu A<sub>1</sub> (fal ciąg-  
łych), A<sub>2</sub> (fal tonowych) oraz A<sub>3</sub> (fal modu-  
lowanych). W odbiorniku superheterodynowym  
zachodzi przemiana częstotliwości fal odbiera-  
nych na częstotliwość tzw. pośrednią. Prze-  
mianę tę uzyskuje się przez mieszanie często-

tlwości odbieranej, na którą w danej chwili  
odbiornik jest nastrojony, z częstotliwością  
pomocniczą, wytwarzaną przez osobny oscy-  
lator wysokiej częstotliwości, zwany często  
heterodyną. Mieszanie tych dwóch częstotli-  
wości zachodzi w osobnej lampie, zwanej lam-  
pą mieszającą lub 1. detektorem. Jako lam-  
py mieszającej używa się lamp wieloelektro-  
dowych jak oktody, heptody lub heksody  
względnie lampy kombinowanej, złożonej  
z dwóch oddzielnych układów wzmacniają-  
cych, zazwyczaj triody i heksody, przy czym  
trioda wykorzystana jest do wzbudzenia drgań  
pomocniczych zaś heksoda służy jako lampka  
mieszająca. W wyniku mieszania otrzymuje  
się dwie nowe częstotliwości a mianowicie:  
częstotliwość sumy oraz częstotliwość różnicy  
składowych częstotliwości, wyzyskując krzy-



PODZAKRESY ODBIER. CZĘSTOŹL.		PRZELĄCZNIK A.R.W.-O.D.	
		POŁOŻENIE - LEWE - ŚRODK - PRAWIE	
1. 0.55 MC.	1.6 MC	SW1	OTW. POŁĄCZ. POŁĄCZ.
2. 1.6 MC	3.0 MC	SW6	OTW. POŁĄCZ. POŁĄCZ.
3. 3.0 MC	5.8 MC	SW7	OTW. POŁĄCZ. POŁĄCZ.
4. 5.8 MC	11.0 MC	SW2	OTW. OTW. POŁĄCZ.
5. 11.0 MC	21.0 MC		
6. 21.0 MC	43.0 MC		

UWAGI  
A.R.W. - AUTOMAT. REGUL. WZMOCN.  
O.D. - OSCYLATOR DUDNIENIOWY

Rys. 2. Schemat

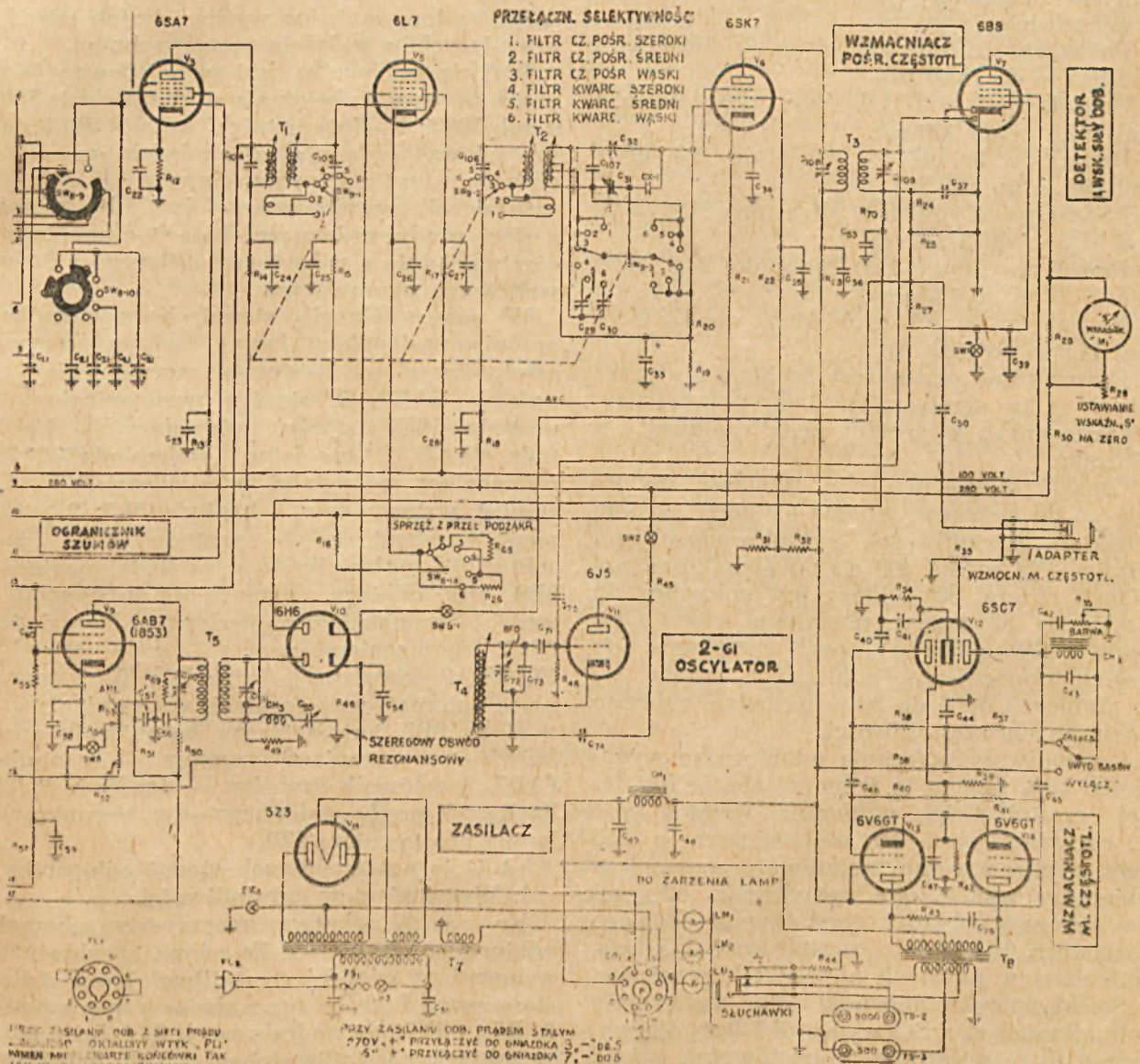
woliniową charakterystykę lampy. W praktyce korzysta się jedynie z częstotliwości różnicy, którą nazywamy częstotliwością pośrednią. Częstotliwość pośrednia zostaje wzmocniona we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości i po detekcji otrzymujemy częstotliwości akustyczne, modulujące, odtwarzające, nadawane przez stację nadawczą znaki telegraficzne lub audyjo radiofoniczne (słowne i muzyczne). Jeśli odbierane są fale ciągłe (niemodulowane), używa się tzw. drugiego oscylatora zwanego niesłusznie dudnieniowym, który wytwarza częstotliwość zbliżoną do częstotliwości pośredniej. Częstotliwość drugiego oscylatora jest regulowana w pewnych, niewielkich, bo wynoszących kilka tysięcy okresów na sekundę, granicach.

Doprowadzając częstotliwość drugiego oscy-

latora do detektora razem z częstotliwością pośrednią, w wyniku detekcji tych dwóch częstotliwości otrzymujemy znów dwie częstotliwości — częstotliwość sumy oraz częstotliwość różnicy częstotliwości składowych. Częstotliwość sumy jest odfiltrowywana w obwodzie detektora zaś częstotliwość różnicy, która jest częstotliwością akustyczną, słyszalną, przechodzi przez wzmacniacz małej częstotliwości i jest odbierana w słuchawce czy też głośniku.

Rozumiemy teraz, dlaczego stopień mieszający zwie się często 1. detektorem. Dodać tutaj trzeba, że właściwy detektor nosi również nazwę 2. detektora.

Dużą korzyścią, jaką się otrzymuje przez stosowanie przemiany częstotliwości, jest znaczne polepszenie selektywności odbiornika,



odbiornika SX — 28 — A.

lzn. zdolności wydzielania sygnału pożądanego z pośród szeregu sygnałów niepożądanych.

Na rys. 1 pokazany jest blokowy schemat odbiornika SX—28—A, z którego widać, że w odbiorniku możemy wyodrębnić 10 członów, z których każdy spełnia oddzielne zadanie. Jest rzeczą oczywistą, że każdy z poszczególnych członów może składać się również z pewnych elementów prostszych, różniących się znacznie między sobą własnościami i układem.

Zanim przystąpimy do opisywania poszczególnych części składowych, zapoznamy się z ogólnymi własnościami, albo inaczej, danymi technicznymi odbiornika.

Odbiornik odbiera fale o częstotliwościach od 550 kc/s do 43 Mc/s. Wyrażając długość fal w metrach otrzymamy zakres fal odbieranych od 6,97 m do 545 m. Zakres fal odbieranych podzielony jest na 6 podzakresów a mianowicie:

Podzakres 1. od 550 kc/s do 1600 kc/s (od 545 m do 187,5 m).

Podzakres 2. od 1,6 Mc/s do 3,0 Mc/s (od 187,5 m do 100 m).

Podzakres 3. od 3,0 Mc/s do 5,8 Mc/s (od 100 m do 51,7 m).

Podzakres 4. od 5,8 Mc/s do 11,0 Mc/s (od 51,7 m do 27,22 m).

Podzakres 5. od 11,0 Mc/s do 21,0 Mc/s (od 27,22 m do 14,3 m).

Podzakres 6. od 21,0 Mc/s do 43 Mc/s (od 14,3 m do 6,97 m).

Poszczególne podzakresy wybiera się przez obrót gałką przełącznika 6-cio pozycyjnego, umieszczonego w środku płyty czołowej odbiornika.

Czułość odbiornika, tzn. wielkość przyłożonego do zacisków „antena—ziemia” sygnału wielkiej częstotliwości, modulowanego częstotliwością równą 400 c/s do głębokości modulacji równej 30%, który jest potrzebny do uzyskania na oporze obciążenia mocy wyjściowej równej 500 mW, przy wyzyskaniu pełnego wzmocnienia odbiornika, waha się w granicach od 6 do 20  $\mu$ W na całym zakresie odbieranych częstotliwości.

Częstotliwość pośrednia odbiornika wynosi 455 kc/s. Znaczący to jednocześnie, że dla danej częstotliwości odbieranej, częstotliwość 1. oscylatora jest od niej większa o 455 kc/s, gdyż zazwyczaj częstotliwość pomocniczą wybieramy wyższą od częstotliwości odbieranej. Znamy również częstotliwość drugiego oscylatora, który daje częstotliwość 455 kc/s, zmienianą w pewnych niewielkich granicach.

Selektywność odbiornika dla dwukrotnie zmniejszonej czułości wynosi 4,1 kc/s dla wąskiego filtru pośredniej częstotliwości, zaś 12 kc/s dla szerokiego filtru pośredniej częstotliwości. Znaczący to, że jeśli nastroimy odbiornik

na pewną falę odbieraną, to otrzymamy pewne napięcie wyjściowe na oporze obciążenia. Aby uzyskać to samo napięcie przy odstrojeniu odbiornika o 2,05 kc/s w lewo lub w prawo od poprzedniego nastrojenia, musimy dwukrotnie zmniejszyć napięcie wejściowe w częst., nie zmniejszając częstotliwości odbieranego sygnału. Ta wielkość odstrojenia jest słuszną dla nastawienia przełącznika selektywności odbiornika na wąski filtr pośredniej częstotliwości. Jasną jest rzeczą, że przy nastawieniu przełącznika selektywności na szeroki filtr pośredniej częstotliwości, odstrojenie odbiornika musi wynosić w obie strony 6 kc/s.

Odbiornik pozwala uzyskać na wyjściu maksymalną moc równą 8 W, przy czym zniekształcenia nieliniowe, wyrażające się pojawieniem nowych częst. akustycznych, nie wytwarzanych w stacji nadawczej, są bardzo małe, dzięki zastosowaniu na wyjściu dwóch tetrod, pracujących w układzie przeciwobnym.

Wyjście odbiornika jest przystosowane do pracy na opory obciążenia o wartościach 500  $\Omega$  lub 5000  $\Omega$ . Może to więc być głośnik, linia przesyłowa względnie jakiegokolwiek inne obciążenie o tym oporze wejściowym.

Odbiornik przystosowany jest do pracy z sieci prądu zmiennego, baterii akumulatorów względnie z wibratora, zasilanego z 6-cio woltowego akumulatora.

W poszczególnych stopniach odbiornika pracują następujące lampy: wzmacniacz w. częstotliwości — 1. stopień wzmocnienia — pentoda 6AB7, 2. stopień wzmocnienia — pentoda 6SK7, stopień mieszający — heptoda 6SA7, 1. oscylator — heptoda 6SA7, wzmacniacz pośredniej częstotliwości — 1. stopień wzmocnienia — heptoda 6L7, 2. stopień wzmocnienia — pentoda 6SK7, detektor i wskaźnik — duodiada pentoda 6B8, sily odbioru, wzmacniacz n. częstotliwości — wzmacniacz napięciowy — duotrioda 6SC7, wzmacniacz mocy — dwie tetrody 6V6GT, 2. oscylator — trioda 6J5, wzmacniacz automatyczny regulacji wzmocnienia — pentoda 6B8, automatyczny ogranicznik szumów — wzmacniacz szumów — pentoda 6AB7, prostownik szumów — duodiada 6HG, Zasilacz z prądu zmiennego—dwukierunkowa lampa prostownicza 5Z3.

b.) Opis poszczególnych stopni odbiornika.

1. Wzmacniacz w. częstotliwości.

Na rys. 2 pokazano rzeczywisty schemat odbiornika SX—28—A. Ze schematu widać, że wzmacniacz wielkiej częstotliwości jest dwustopniowy. Pracuje on z dwiema pentodami 6AB7 i 6SK7. Na podzakresach 3, 4, 5 i 6 tzn. w zakresie częstotliwości od 2,9 do 5,9 Mc/s pracuje wzmacniacz dwustopniowy, podczas gdy na dwóch pierwszych podzakresach tzn.



w zakresie częstotliwości od 550 kc/s do 3,1 Mc/s pracuje jedynie drugi stopień wzmacniacza.

Stosowanie dwóch stopni wzmocnienia dla fal krótszych (wyższych częstotliwości) jest podyktowane koniecznością wyeliminowania tzw. częstotliwości odbić lustrzanych. Częstotliwości te, zwane również często częstotliwościami lustrzanymi, zwierciadlanymi lub poprostu lustrem albo zwierciadłem, występują przy przemianie częstotliwości. Dla zrozumienia sensu fizycznego zjawiska występowania częstotliwości odbić lustrzanych założymy: że odbieramy częstotliwość 1000 kc/s i że nasz przykładowy odbiornik posiada częstotliwość pośrednią 100 kc/s. Jak już wiemy, żeby odbieraną częstotliwość przemienić na częstotliwość pośrednią, musimy ją zmieszać w lampie mieszającej z taką częstotliwością pomocniczą, aby różnica dwóch częstotliwości zmieszanych równała się częstotliwości pośredniej. Dla naszego przypadku częstotliwość pomocnicza wnosić będzie  $1000 + 100$  kc/s, a więc albo 1100 kc/s albo też 900 kc/s. Częstotliwości te zwiemy górną i dolną częstotliwością pomocniczą. Jak poprzednio wspomniano, zazwyczaj stosuje się w odbiornikach superheterodynowych górną częstotliwość pomocniczą. Łatwo spostrzeżemy, że nasza górna częstotliwość pomocnicza 1100 kc/s może nie tylko z częstotliwością odbieraną 1000 kc/s ale również z częstotliwością większą od niej o 100 kc/s, a więc z częstotliwością 1200 kc/s po zmieszaniu dać częstotliwość pośrednią 100 kc/s. Jeśli na tej częstotliwości 1200 kc/s, zwanej częstotliwością odbić lustrzanych, pracuje nadajnik, to w takim razie nasz odbiornik superheterodynowy będzie odbierał jednocześnie dwie stacje, jeśli nie odfiltrujemy częstotliwości lustrzanej. Ponieważ jednak częstotliwość lustrzana jest oddalona od częstotliwości odbieranej o dwie częstotliwości pośrednie w kierunku rosnących częstotliwości, wymagania, stawiane filtracji, nie są za ostre. Należy tu zauważyć, że dla fal długich przeszkody, spowodowane odbiorem częstotliwości lustrzanych, nie są zbyt groźne, z uwagi na

ostrą krzywą rezonansu obwodów strojonych. Występują one natomiast wyraźnie przy odbiorze fal krótkich.

Skuteczność odfiltrowania przeszkód lustrzanych mierzy się stosunkiem sygnału częstotliwości lustrzanej do sygnału częstotliwości odbieranej dla tego samego napięcia na wyjściu odbiornika.

W odbiorniku SX—28—A stosunek ten wynosi 20 przy częstotliwości odbieranej 28 Mc/s i 350 przy częstotliwości 14 Mc/s. Stosunek ten stopniowo wzrasta przy odbiorze niższych częstotliwości.

Poszczególne stopnie wzmocnienia w częstotliwości są całkowicie zaekranowane w celu usunięcia szkodliwych sprzężeń.

## 2. 1. oscylator i stopień mieszający.

Jako oscylator wielkiej częstotliwości jest użyta osobna heptoda 6SA7. Lampa ta posiada duże nachylenie charakterystyki, a więc specjalnie nadaje się do wzbudzenia drgań, gdyż można zastosować małe sprzężenie między cewkami, co zmniejsza niepożądany wpływ zmiany lampy i wpływ wahań napięć zasilających na wytworzoną częstotliwość. Oscylator jest sprzężony z lampą mieszającą, heptodę 6SA7, przez zaczep w katodzie, a więc w punkcie, gdzie zmiany warunków pracy lampy mieszającej w najmniejszym stopniu wpływają na pracę oscylatora. Dodatnią cechą heptody 6SA7 jest to, że zmiany napięć zasilających mniej wpływają na odporność wejściową siatki sterującej, niż to zauważono w innych lampach.

Ponieważ siatka sterująca jest spolaryzowana ujemnym napięciem, wytworzonym na oporze katodowym  $R_{k2}$ , przez obwód siatki sterującej nie wpłynie prąd siatki, przez co zwiększa się oporność wejściowa siatki, a co za tym idzie i dobroć oraz selektywność obwodu strojonego, przyłączonego do tej siatki. Dzięki temu uzyskuje się zwiększenie stosunku sygnału częstotliwości lustrzanych do sygnału częstotliwości odbieranych, co powoduje zmniejszenie przeszkód odbić lustrzanych.

d. c. n.

WACŁAW ŻOCHOWSKI

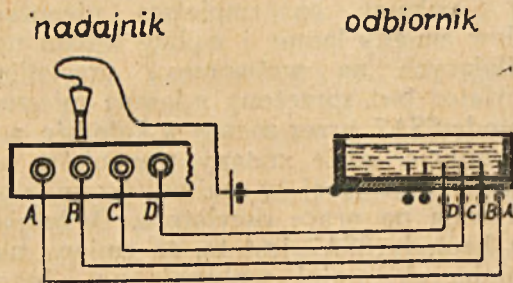
## D a l e k o p i s y

Na wstępie wspominamy o tych pomysłach, które w stuletnim rozwoju techniki aparatów telegraficznych doprowadziły do obecnego dalekopisu. Pierwszy telegraf elektryczny został wynaleziony przez Soemmeringa w roku 1809. Według rys. 1 telegraf ten posiadał  $n$  obwodów galwanicznych, z których każdy służył do przesłania i odczytania tylko jednego z ogólnej ilości  $n$  umownych sygnałów. Wskaznikiem, jaki sygnał został przesłany, było wy-

dzielanie się na odpowiednim obwodzie odbiornika, pęcherzyków gazu powstającego skutkiem rozkładu zakwaszonej wody. Liczba przewodów wynosiła początkowo 35, później 27.

W roku 1932 Schilling von Cannstadt, współpracownik Soemmeringa, zastąpił urządzenie elektrolityczne urządzeniem elektromagnetycznym, wykorzystując przy tym zjawisko Oersted a, wykryte w 1819 r. i polegające

jące na wychyleniu igły magnetycznej przez prąd elektryczny. Równocześnie zmniejszył on liczbę obwodów do pięciu. Zasadę tego urządzenia uwidacznia rys. 2. Przez naciśnięcie klucza w nadajniku  $n$  zostaje wzbudzona cewka elektromagnesu w odbiorniku  $o$ , powodując wychylenie igły magnetycznej. Jeżeli liczba znaków jest większa od pięciu, to należy wówczas stosować znaki kombinowane. Przesyłanie znaków odbywa się przez naciśnięcie jednego z pięciu kluczy 1 . . . 5 nadajnika  $n$ , lub przez równoczesne naciśnięcie kilku kluczy, podporządkowanych w odpowiedni sposób przesyłanemu znakowi. Nastawienie przycisków nadajnika  $n$  wyraża się w odbiorniku  $o$  odpowiednimi wychyleniami igieł magnetycznych. Jeżeli wziąć pod uwagę impulsy prądu, wyrażające się włączeniem lub wyłączeniem prądu, to w ten sposób otrzymuje się  $2^5 = 32$  możliwych kombinacji. Gauss i Weber w 1833 r. przy telegrafowaniu stosowali galvanometr z ruchomym magnesem, który



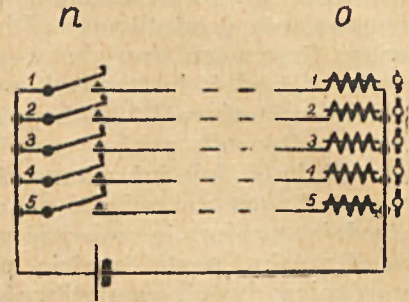
Rys. 1. Telegraf elektrochemiczny Soemmeringa.

przy włączeniu prądu (+ prąd) i przy jego wyłączeniu (— prąd) wychylał się w kierunkach przeciwnych. Tworzenie wymaganej kombinacji znaków w przeciwieństwie do poprzednio opisanego sposobu odbywało się przez kolejne nadawanie impulsów + i —. Istotnym w tym systemie było ograniczenie liczby przewodów połączeniowych i pojawienie się po raz pierwszy alfabetu telegraficznego, który w systemie Schillinga odpowiada stosowanemu dziś alfabetowi pięcioimpulsowemu.

W dalszym ciągu rozwoju telegrafii dążono do otrzymywania wydrukowanych znaków bezpośrednio. Tego rodzaju aparat, zwany telegrafem drukującym, został wynaleziony w 1856 r. przez Hughesa (Juza). Aparat ten dzięki dokonany ulepszeniom jest stosowany w technice telegraficznej do chwili obecnej.

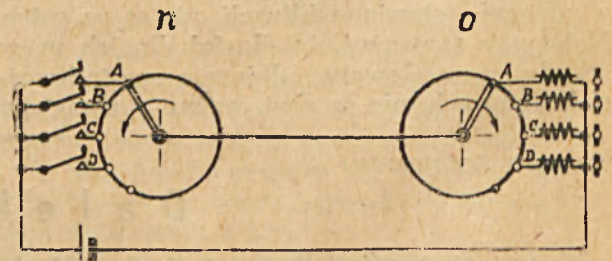
Przy opracowywaniu telegraficznego aparatu drukującego Hughes wpadł na zasadniczo nowy i niezbyt doceniany pomysł zastosowania wirujących szczotek, aby w ten sposób nie zwiększając minimalnej liczby przewodów po-

łączeniowych, osiągniętej przez Gaussa i Webera, zwiększyć szybkość przenoszenia, a zatem i sprawność telegrafowania. Zasadę tego pomysłu uwidacznia rys. 3. Szczotki w nadajniku  $n$  i odbiorniku  $o$ , zwane rozdzielaczami, podczas pracy muszą znajdować się w ściśle synchronicznym ruchu, zaś na początku przesyłania znaków winny wyruszać z określonej



Rys. 2. Telegraf elektromagnetyczny Cannstada.

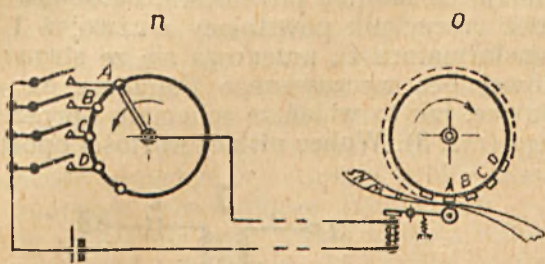
pozycji wyjściowej. Rozstawienie styków w rozdzielaczu nadajnika i odbiornika odpowiada określonej umowie. Przy naciśnięciu jednego przycisku w nadajniku  $n$ , przez odpowiedni elektromagnes odbiornika  $o$  przepływa prąd, powodujący wychylenie igły magnetycznej. Wychylenie to umożliwia rozpoznanie przesyłanego znaku. Jeżeli w odbiorniku  $o$ , w celu uniknięcia większej liczby elektromagnesów, wykonać pewne mechaniczne przestawienie, zamieniając pomiędzy sobą szczotkę i styki, to otrzymuje się wówczas krążek drukujący i jeden elektromagnes odbiorczy, czyli istotny zasadniczy układ aparatu Juza, przedstawiony na rys. 4. W celu uzyskania właściwego przebiegu pracy należy utrzymać synchronizm pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem przez regulację obrotów silnika napędowego za pomocą regulatora odśro-



Rys. 3. Pierwotna zasada pomysłu aparatu Hughes'a.

kowego oraz za pomocą pewnego urządzenia korekcyjnego. To ostatnie urządzenie składa się z korekcyjnego kółka zębatego i zęba korekcyjnego, wchodzącego pomiędzy zęby tego kółka. Przed wydrukowaniem przesyłanego znaku, korekcyjne kółko zębate, połączone

z kołem drukującym, jest sprowadzane do właściwej pozycji za pomocą zęba korekcyjnego, uderzającego o bok zęba kółka korekcyjnego. Urządzenie to w podobny sposób może być stosowane również w dalekopisach. W wypadku najniekorzystniejszym odchylenie kątowe musi być mniejsze od wartości kąta, odpowiadającego podziałce zębów, gdyż w przeciwnym razie zostanie nastawiony i wydrukowany niewłaściwy znak. Wskutek trudnej synchronizacji tych aparatów obsługiwane ich musi być dokonywane przez wyszkolony personel.



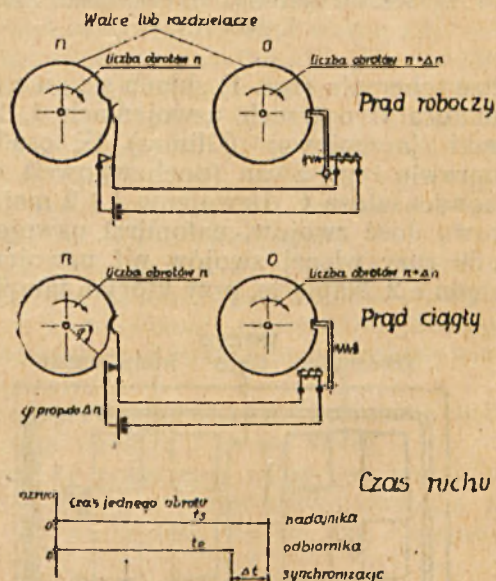
Rys. 4. Podstawowy schemat aparatu Hughes'a.

Wysyłanie znaków w aparacie Juza praktycznie odbywa się za pomocą obracającego się wózka, poruszającego się ponad kolistym bębniem trzpienkowym. Jeżeli przy naciśnięciu klawisza jeden ze trzpienków zostanie wysunięty, to wówczas podczas obrotu wspomnianego wózka i jego ślizgania się po wysuniętym trzpieniu następuje zamknięcie obwodu elektrycznego. Przy tym jest rzeczą ważną, aby odstęp w czasie pomiędzy dwoma impulsami posiadał wartość minimalną, bowiem wartość ta znajduje się w bezpośrednim związku z szybkością telegrafowania, odpowiadającą ruchowi wózka ponad pięciu trzpienkami. Ze względów technicznych czas trwania impulsu ustalono do 2,5 zakreślonych przez wózek odległości pomiędzy trzpienkami.

Pod zupełnym synchronizmem rozumiemy zgodność ruchów nadajnika i odbiornika tak w czasie, jak i w przestrzeni (zgodność kątowna). Synchronizm stanowił główną zasadę budowy aparatów telegraficznych: drukujących i dla przesyłania obrazów. Trudność osiągnięcia dobrej synchronizacji tymi metodami doprowadziła w r. 1870 do znalezienia przez d'Arlicourt'a uproszczonej metody synchronizacji. Sposób ten znalazł zastosowanie nie tylko w telegrafii obrazowej, lecz również odegrał decydującą rolę w rozwoju dalekopisów. Nazywa on się synchronizacją „Start-Stop”. Istotę tego sposobu uwidoczniono na rysunku 5, stanowi skokowa praca aparatów. Mechanizmy nadajnika i odbiornika (walce lub rozdzielacze), połączone za pośred-

nictwem sprzęgieł ze stałe będącym w ruchu mechanizmem napędowym i nie posiadające stosowanych dawniej urządzeń synchronizacyjnych, są każdorazowo po wykonaniu jednego obrotu zablokowane tak długo, aż od strony nadajnika nastąpi ponowne uruchomienie aparatów. Przy tym jest wymagane, aby odbiornik posiadał szybszy bieg (liczba obrotów  $n + \Delta n$ ), aby w ten sposób jeden obrót odbiornika został zakończony wcześniej od jednego obrotu nadajnika, co daje pewność, że każdy następny impuls rozruchowy zastaje odbiornik w pozycji wyjściowej.

Podczas jednego obrotu aparatów występuje brak synchronizmu, który w końcu każdego obrotu wskutek impulsu blokującego zostaje usunięty. Różnice następujących po sobie obrotów nie mogą się więc sumować. W ten sposób obydwa aparaty ze względu na przesyłanie znaków synchronizują się samoczynnie. Wyższość tego sposobu synchronizacji polega na ciągłej gotowości aparatów do dalszej pracy, odpada pochłaniająca wiele czasu regulacja aparatów, jak np. w drukującym aparacie Juza. Jest zrozumiałe, że aparaty telegraficzne z tego rodzaju urządzeniem synchronizacyjnym i sposobem pracy mogą być stosowane również w dalekopisach.



Rys. 5. Zasadnicze schematy synchronizacji Start — Stop. Momenty na chwilę przed uruchomieniem odbiornika.

Z biegiem rozwoju techniki telegraficznej okazało się, że z punktu widzenia techniki aparatuwej tylko ten system spełnia gospodarcze wymagania nowoczesnego ruchu, jak również nadaje się do bezpośredniej komunikacji telegraficznej pomiędzy prywatnymi

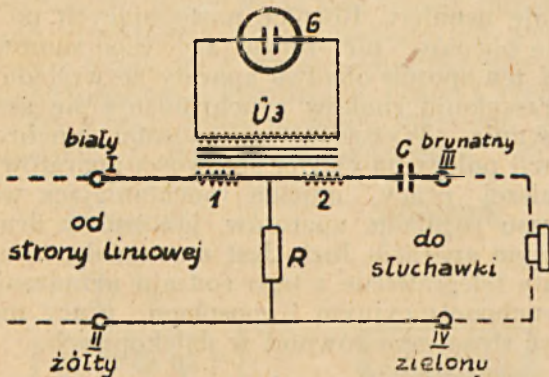
abonentami, który przy braku wszystkich urządzeń, powodujących opóźnienie w czasie (np. rejestru), pod względem formy, obsługi, sprawności (tj. sprawności nadawania) i konserwacji, najbardziej odpowiada zwykłym

maszynom do pisania. Sprawność aparatury należało tak obrać, aby wykorzystanie przewodów i osób pracujących było możliwie najlepsze. Wymagania te w wysokiej mierze spełnia dalekopis typu „Start-Stop”. (D. c. n.)

## CO MÓWIĄ PRAKTYCY

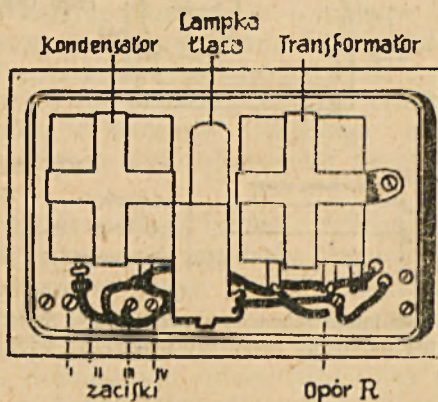
### Przyrząd zmniejszający trzaski w słuchawce telefonistki

Przyrząd ten ma za zadanie ograniczyć przepięcia w słuchawce i w ten sposób zapobiec gwałtownym trzaskom szczególnie podczas wyładowań atmosferycznych. Przyrząd nie tłumi wybitnie napięć fonicznych. Jak wi-



Rys. 1. Schemat przyrządu do zmniejszania trzasków w słuchawce.

dać ze schematu (rys. 1) składa się on z transformatora  $\bar{U}$  o trzech uzwojeniach 1, 2 i 3, lampki jarzeniowej (Glimm) G, osadzonej w oprawie typu Swan (pochewkowej) oporu R, kondensatora C. Uzwojenia 1 i 2 mają jednakową ilość zwojów, natomiast uzwojenie 3 ma 50 razy więcej zwojów niż uzwojenie 1, względnie 2. Napięcie, przy którym lampka ja-

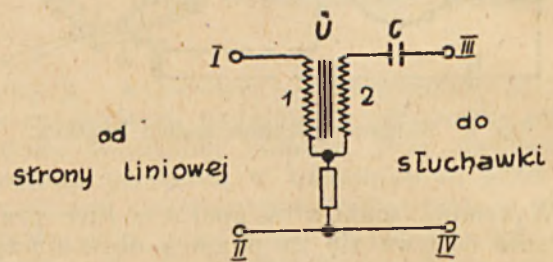


Rys. 2. Przyrząd do zmniejszania trzasków w słuchawce.

zreniowa zaczyna działać, waha się od 80 V do 100 V.

Konstrukcyjnie opisane elementy wbudowane są w puszcę o wymiarach  $146 \times 85 \times 46$

mm z pokrywą do zdejmowania (rys. 2). W pokrywie znajduje się okienko do obserwacji lampki. Napięcia foniczne (rozmówne) nie działają na lampkę jarzeniową, natomiast po przez przenośnik powstający z uzwojeń 1 i 2 transformatora  $\bar{U}$ , przenoszą się ze strony liniowej bez wyczuwanego tłumienia na słuchawkę, jak to widać ze schematu uproszczonego (rys. 3). Wobec niskiej wartości oporu R

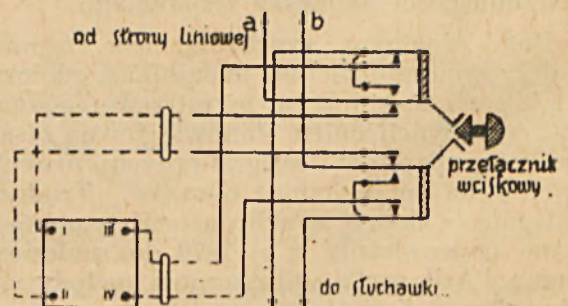


Rys. 3. Schemat uproszczony przyrządu do zmniejszania trzasków w słuchawce.

można uważać go, w czasie nie działania lampki, za krótko zwarty.

Kondensator C służy do zmniejszania tłumienia prądów fonicznych o niższej częstotliwości (rezonans z indukcyjnością obwodu prądu).

Przy występowaniu na zaciskach wejściowych przyrządu wyższych napięć o wielkości rzędu 2 V, w uzwojeniu 3 transformatora powstaje napięcie od 80 V do 100 V, powodujące



Rys. 4. Przełącznik wciśkowy do przyrządu zmniejszającego trzaski w słuchawce.

zadziałanie lampki jarzeniowej. W obwodzie uzwojenia 3 poczyną płynąć prąd, co powoduje zmniejszenie się strumienia magnetycznego w rdzeniu transformatora, przez co

zmniejsza się napięcie na uzwojeniu 2 i w słuchawce, łagodząc występujące gwałtowne trzaski wyladowań elektrycznych.

Przyrząd ochronny podłącza się przy pomocy przełącznika wciskowego stabilizowanego według rys. 4. Zaciski I i III (kolor żółty biały, żółty) służą dla strony liniowej, zaciski III, IV (kolor żółty brąz, zielony) dla dołączenia słuchawki (rys. 1).

W łącznicach systemu CB należy przed przyrządem włączyć transformator (cewką indukcyjną).

Przyrządy te zostały zastosowane w nowej centrali międzymiastowej w Poznaniu i okazało się, podczas przeprowadzonych wielu obserwacji, iż odpowiadają swemu zadaniu.

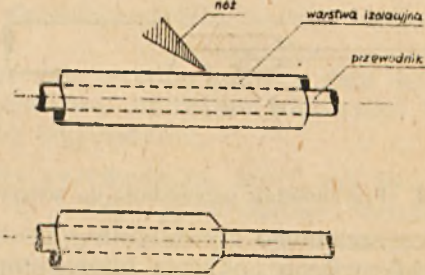
J. S.

## ○ Lutowaniu przewodników w sprzęcie telekomunikacyjnym

Sztuka lutowania znana była już od bardzo dawna, gdyż w wieku XII w literaturze technicznej arabskiej znajdujemy opisy sposobów lutowania, które nie wiele różnią się od sposobów stosowanych obecnie. Lutowanie jest to połączenie trwale części lub przedmiotów za pomocą stopionego metalu, którego punkt topliwości musi być co najmniej o 50% niższy od topliwości przedmiotów lutowanych.

Aby połączenie było trwale miejsca lutowane muszą być zupełnie czyste i wolne od tlenków. Pokrywanie się powierzchni metalowych tlenkami następuje przez łączenie się tlenku z powietrzem z metalem. Utlenianie jest szczególnie szybkie przy nagrzewaniu metalu, który zmienia barwę pod wpływem utlenienia powierzchni np. miedź nabiera barwy czerwono brunatnej, mosiądz — ciemno żółtej,

czyszczenia kwasu. Stopy lutownicze używane do lutowania posiadają dość dużą zawartość cyny (od 40 do 75%), oraz temperaturę topnie-



Rys. 1b. Prawidłowe zdejmowanie izolacji z przewodnika

nia, w zależności od zawartości cyny, od 180° do 260° C.

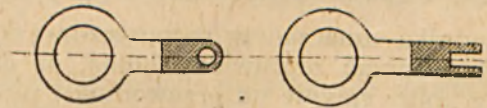
W budowie sprzętu teletechnicznego i radiotechnicznego szczególnie ważną czynnością jest lutowanie przewodników. Od starannego i niezawodnego wykonania połączeń lutowniczych zależy sprawne działanie wielkich instalacji telefonicznych, które zawierają tysiące połączeń lutowanych. Często sprawdzanie miejsc tych połączeń jest bardzo trudne, ze względu na ich niedostępność.

Najczęściej spotykanym połączeniem lutowanym jest łączenie przewodników izolowanych z końcówkami mosiężnymi. Szczegółowy przebieg wykonania tego przedstawia się następująco:

Przed przystąpieniem do lutowania należy:

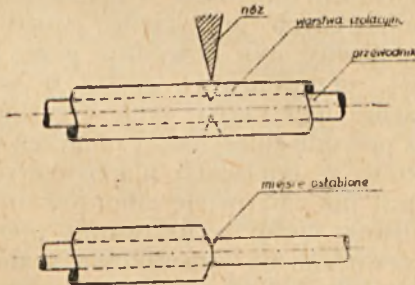
a) *zdejmąć izolację z końca drutu.*

Trwałość połączenia zależy od umiejętnego zdjęcia izolacji z przewodnika. Izolację zdejmuje się najczęściej nożem lub specjalnymi



Rys. 2. Końcówki do lutowania.

szczypcami. Niedopuszczalne jest zdejmowanie izolacji nożem przez okrawanie jej dookoła przewodników w płaszczyźnie prostopadłej do osi przewodnika (rys. 1), gdyż zawsze w miejscu cięcia następuje również nacięcie



Rys. 1a. Nieprawidłowe zdejmowanie izolacji z przewodnika aluminium — matowo czarnej, ołów — ciemno szarej itd.

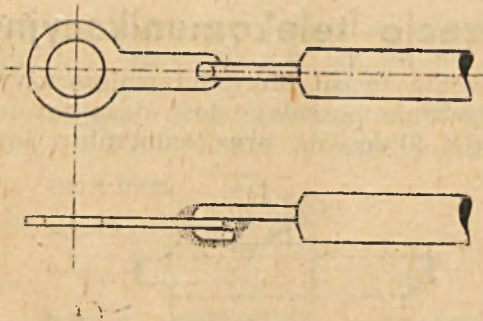
W celu oczyszczenia powierzchni lutowanej z tlenków oraz zabezpieczenia przed ich tworzeniem się w czasie lutowania stosuje się środki, których zadaniem jest zabezpieczenie od dostępu powietrza do miejsca lutowanego.

Najlepszym środkiem do tego celu jest kalafonia rozpuszczona w spirytusie. Do lutowania np. przewodów elektrycznych najwygodniejsza jest tzw. cyna w drutach; jest to rurka z cyny napełniona kalafonią. Używanie kwasów nie jest wskazane. Wprawdzie tlenki rozpuszczają się łatwo w kwasach i uzyskuje się dobrą przyczepność lutu, jednak po pewnym czasie miejsce lutowane rozsypuje się na proszek wskutek szybko następującej korozji, której początek dają pozostałości użytego do

samego przewodnika, co powoduje łatwe ułamanie w osłabionym miejscu. Zdejmowanie izolacji należy wykonywać przez ścinanie ukośnie jak wskazuje rys. 1b.

b) *zaprawić kolbę.*

Koniec rozgrzanej kolby elektrycznej lub zwykłej należy oczyścić, zależnie od stopnia zanieczyszczenia: pilnikiem, a potem potrząść o kawałek salmiaku. Przy pocieraniu rozpuścić małą ilość stopu lutowniczego, dotykając



Rys. 3. Przyłutowanie przewodnika do końcówki.

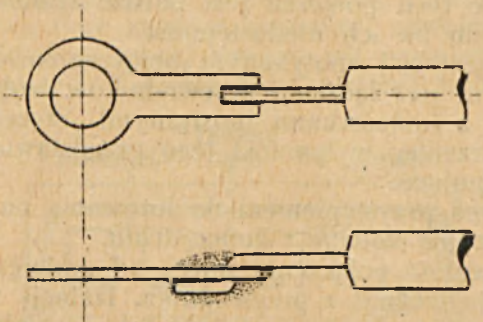
go do oczyszczonego końca kolby, aż do uzyskania całkowitego pokrycia końca stopem.

c) *pocynować końcówkę w miejscu lutowania.*

Najczęściej spotykane końcówki do lutowania przedstawione są na rys. 2.

Koniec zakreślony (rys. 2). należy posmarować roztworem kalafonii w spirytusie, następnie podgrzać zaprawioną kolbą, z której spłynie część stopu lutowniczego na końcówkę.

d) *pocynować odizolowany koniec drutu.* Starannie oczyszczony nożem z izolacji koniec

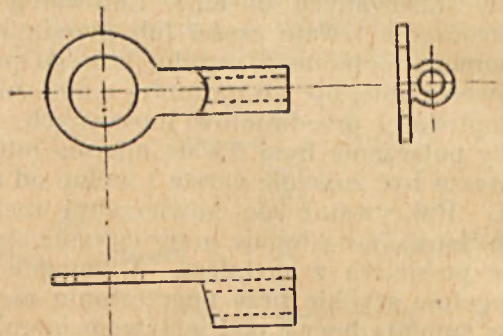


Rys. 4. Przyłutowanie przewodnika do końcówki.

przewodnika umaczać w rozpuszczonej kalafonii i podgrzać zaprawioną kolbą, aż część stopu z kolby spłynie na przewodnik i pokryje całkowicie odizolowany koniec.

Połączenie lutowane na styk nie jest wytrzymałe mechanicznie. W miejscach lutowanych narażonych na gięcie lub zerwanie stosuje się końcówki z otworami, w których przed lutowaniem należy przewodnik zamocować mechanicznie przez zagięcie, jak wskazuje rys. 3.

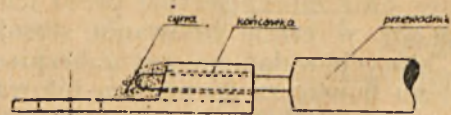
Przy końcówkach z wycięciem wystarczy zagiąć przewodnik, jak wskazuje rys. 4. Po takim przygotowaniu, należy na zaprawioną kolbę nabrać stopu lutowniczego i podgrzać miejsce łączone do czasu spłynięcia stopu, który utworzy warstwę pokazaną kropkowaniem na rys. 3 i 4. Po odjęciu kolby należy poczekać chwilę bez poruszania przewodnikiem, aż stop lutowniczy ostygnie (stężeje). Opisany wyżej przebieg lutowania przewodników odnosi się do końcówek o grub. 0,5 do 1 mm i przewodów o 0,4 do 1,5 mm. Sposób ten najczęściej spotykany w łącznicach telefonicznych ręcznych i automatycznych, aparatach telefonicznych, przyrządach elektrycznych pomiarowych oraz w aparatach radiowych odbiorczych i nadawczych małych



Rys. 5. Końcówka lutownicza na większe natężenie prądu.

mocy. Staranne lutowanie w aparatach radiowych odbiorczych jest bardzo ważne, gdyż każdy niepewny styk powoduje przez zmianę oporności przejściowej trzaski w odbiorze. Sprawdzenie przyczyny tych trzasków jest trudne z powodu dużej ilości połączeń lutowanych często w miejscach niedostępnych, gdy aparat jest już całkowicie zmontowany.

Mówiliśmy wyżej o lutowaniu przewodników przewodzących stosunkowo małe prądy elektryczne do 1 Ampera. Przy łączeniu przewodników przewodzących większe prądy stosuje się zasadniczo połączenia zaciskowe (pod śrubę), lecz często przy większej ich ilości oraz gdy mogą być stale tzn. gdy nie potrze-



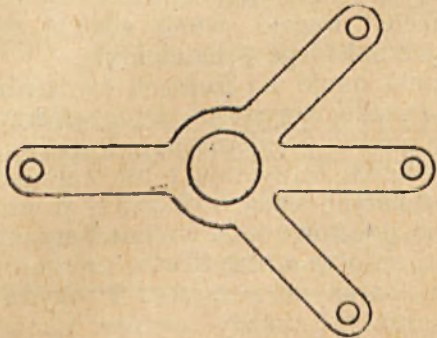
Rys. 6. Lutowanie przewodnika do końcówki na większe natężenie prądu.

dują być często odłączane, stosuje się lutowanie jednak przy użyciu innego rodzaju końcówek, gwarantujących możliwie dużą powierzchnię styku.

Kształt takiej końcówki wskazuje rys. 5. Zwykle końcówki tego typu otrzymuje się już cynowane. Wystarczy więc tylko przygoto-

wać przewód do lutowania. Przygotowanie to nie różni się od podanego na początku przykłądu, oczywiście zbyteczne jest w tym wypadku zaginanie odizolowanego końca przewodnika, wystarczy złożyć przewód z końcówką, jak wskazuje rys. 6, dalej postępować jak w przykładzie pierwszym, z tą różnicą, że w tym wypadku należy więcej podgrzewać ze względu na większą masę końcówki i przewodnika, a tym samym większego chłodzenia.

Cała część przewodnika znajdująca się w końcówce musi być do niej przylutowana.



Rys. 7. Końcówka lutownicza wielokrotna.

wobec tego podgrzewa się miejsce lutowane (oznaczone na rys. 6 „cyna“), aż do ukazania się cyny na przewodniku od strony izolacji.

Lutowanie linek czyli przewodników skręconych z cienkich drucików wykonuje się, jak w przykładzie ostatnio podanym. W tym wypadku, odizolowany koniec linki należy pocynować przez co przyjmie on postać drutu.

Nie wskazane jest lutowanie więcej jak jednego przewodu do jednej końcówki.

W razie konieczności doprowadzenia większej ilości przewodników do jednego punktu stosuje się końcówki wielokrotne (rys. 7) czyli posiadające więcej „wąsów“ niż jeden. Np. tam, gdzie na to pozwala miejsce stosuje

się końcówki wielokrotne tłoczone z taśmy mosiężnej, rys. 8.

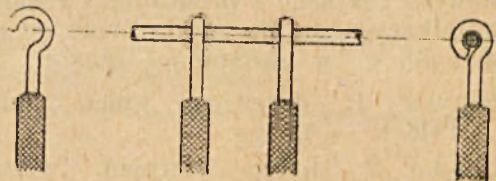
W miejscach, gdzie nie można zastosować końcówek wielokrotnych, jak np. podstawki lamp radiowych często stosowane jest podłączanie następnych przewodników do już przylutowanego do końcówki. Wobec tego, że końce przewodników zwykle przyłącza się do końcówek bardzo rzadko, występuje koniecz-



Rys. 8. Końcówki lutownicze, tłoczone z blachy mosiężnej.

ność łączenia ze sobą końców dwu lub więcej przewodników, omówimy więc tylko łączenie ich jako odgałęzienie.

Koniec przewodnika, który ma być przyłączony do innego przewodnika kształtuje się w tzw. oczko, ale niezupełnie zamknięte rys. 9, aby można było założyć za przewód, do którego mamy go przyłączyć.



Rys. 9. Lutowanie przewodników odgałęznych.

„Oczko“ pocynowane jak zwykle do lutowania zaciska się szczypcami przed lutowaniem. W ten sposób można do jednego przewodnika przyłączyć dowolną ilość innych przewodników bez użycia specjalnych końcówek.

St. Ol.

## SKRZYŃKA TELEKOMUNIKACYJNA

### Normy pracy na roboty kablowe.

Zgadza się całkowicie z kolegą E. W. z Łodzi, że istnieje pilna potrzeba posiadania norm jednostek pracy, na poszczególne roboty kablowe, przy sporządzaniu kosztorysów i prowadzeniu robót kablowych. Ponieważ żadne z naszych przedwojennych wydawnictw norm tych nie zawiera, umieścimy je w czwartym numerze naszego Wydawnictwa. W naj-

bliższym też czasie podamy normy pracy na typowe roboty stacyjne.

### Tablice ułatwiające dobranie do aparatów radiowych lamp zastępczych.

Wobec dwóch już w tej sprawie zapytań i jej aktualności, postaramy się w najbliższych numerach dać potrzebne tabele, umożliwiające dobranie odpowiedniej lampy radiowej w wypadku braku lampy o typie wskazanym na aparacie.

## 2-LETNIE KURSY TELETECHNICZNE

(Komunikat Dyrekcji Okręgu P. i T. w Warszawie)

Wielkie spustoszenie poczyniła wojna w naszych szeregach. Ogrom pracy czeka nas przy odbudowie zniszczonej sieci telekomunikacyjnej. Zastępy nasze są niewystarczające. Przybliżone obliczenia wykazują, że powinniśmy mieć dziś w pracy około 2100 techników i 3800 mechaników telekomunikacji. Tymczasem jest nas zaledwie około 950 techników i 1100 mechaników. W najbliższym więc czasie musimy doprowadzić do naszych szeregów przynajmniej 1150 nowych techników i 2700 nowych mechaników. Czynne już Warszawskie Liceum Telekomunikacyjne i Gimnazjum Telekom. w Warszawie, Krakowie i Poznaniu nie są w stanie wyszkolić w krótkim czasie takiej ilości teletechników.

Dlatego też Ministerstwo Poczty i Telegrafów wznawia od 1 czerwca r. b. dawną Szkołę Teletechniczną pod nazwą 2-letnich kursów teletechnicznych.

Kursy te będą uruchomione od dnia 1 czerwca 1946 r. w Warszawie, Krakowie, Poznaniu i Łodzi. Program kursów pokrywa się w ogólnych zarysach z programem liceum telekomunikacyjnego. Zasadniczy rozkład zajęć przedstawia się w następujący sposób:

Praktyka 1: czerwiec, lipiec, sierpień 1946 r. — 13 tyg.

Praktyka 2: lipiec, sierpień, wrzesień 1947 r. — 13 tyg.

Semestr 1: wrzesień, październik, listopad, grudzień 1946 r. — 16 tyg.

Semestr 2: styczeń, luty, marzec, kwiecień 1947 r. — 16 tyg.

Semestr 3: maj, czerwiec, październik, listopad 1947 r. — 16 tyg.

Semestr 4: grudzień 1947, styczeń, luty, marzec 1948 r. — 16 tyg.

Urlopy 1. od 15.XII.1946 do 1.I.1947;

2. od 15.XII.1947 do 1.I. 1948 — 4 tyg.

Razem 94 tyg.

Na kursy przyjmowani są kandydaci w wieku od lat 17 do 30 lat, posiadający małą maturę lub 6 klas gimnazjum dawnego typu. Jeżeli wskutek trudności szkolnych w czasie okupacji ktoś nie posiada formalnego świadectwa szkolnego, a jest na odpowiednim poziomie umysłowym może ubiegać się również o przyjęcie. Będzie wtedy zdawał egzamin wstępny z polskiego i matematyki.

Warunki nauki na kursach są bardzo dogodne. Przede wszystkim jest zagwarantowana stała posada po ukończeniu kursów. Absolwenci kursów otrzymają tytuł techników telekomunikacji i będą traktowani w przedsiębiorstwie pocztowo-telekomunikacyjnym na równi z absolwentami liceów telekomunikacyjnych. Zaraz po przyjęciu i przydzieleniu na 1. praktykę każdy zostaje zamianowany praktykantem technicznym i będzie otrzymywał pensję według 11. grupy. Dyrekcje Poczty będą starały się zakwaterować słuchaczy kursów i zorganizować im stołówki.

Dla tych wszystkich, którzy dotychczas nie mogli zdobyć fachu i stanowiska nadarza się obecnie dobra okazja.

Ze swej strony, my, czynni już teletechnicy, powinniśmy rozpowszechnić jak najszerszej wiadomość o uruchomieniu kursów i zbierać do naszych szeregów wszystkich, którzy mają chęć i zapał do odbudowy i rozwoju naszej sieci telekomunikacyjnej.

Bliższych informacji udzielają Dyrekcje Okręgu Poczty i Telegrafów w Warszawie, Krakowie, Poznaniu i Łodzi oraz Liceum Telekomunikacyjne w Warszawie, ul. Nowogrodzka 45.

### SPROSTOWANIE

W tytule artykułu Wacława Dumay (Wiadomości Telekom. Nr 2 str. 11) omyłkowo podano słowo „prądniczy“ zamiast „łączniczy“.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Nowogrodzka 45, III p., telef. 871-70.

Konto: rachunek miejscowy Nr. 9 Warszawa 1.

Sekretariat czynny codziennie od godz. 9 do godz. 14.

#### WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie . . . . . Zł. 200.—  
Kwartalnie . . . . . Zł. 50.—  
Pojedynczy numer . . . . . Zł. 20.—