

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

WYDAWANY PRZEZ STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH
PRZY POPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW.

KOMITET REDAKCYJNY:

K. ZAJDLER, K. KEYS, ST. KUHN, W. NIEMIROWSKI, I. NIEPOŁOMSKI, ST. ZUCHMANTOWICZ.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Plac Napoleona 10, telefon 30-70;
Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny | Poniedziałek, wtorek, środa od godz. 10 do godz. 12 rano
| czwartek, piątek, sobota od „ 6 do „ 8 wiecz.

Redaktor przyjmuje w piątki od godz. 6 do godz. 7 wieczorem.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	Zł. 25.—
Kwartalnie	„ 7.—
Pojedynczy numer	„ 2.50

CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki	Zł. 400.—
II strona okładki	„ 350.—
III strona okładki	„ 250.—
IV strona okładki	„ 350.—
Inne stronicę	„ 200.—

TREŚĆ Nr. 2

	Str.
1. Dwa dokumenty	34
2. Rozwój urządzeń telefonicznych i telegraficznych w Polsce, Inż. Włodzimierz Dobrowolski, Podsekretarz stanu M. P. T.	35
3. Kable dalekosiężne, Inż. Zygmunt Ryszard Lehnart	41
4. Telefony automatyczne „Rotary”, Inż. Wacław Moszczyński	47
5. Pomieszczenia akumulatorowe, Inż. Jan Kolebski	51
6. Typy przekaźników stosowanych w automatycznych łącznicach i ich obliczanie, Prof. Roman Trechciński inż.	55
7. Wzorzec przenoszenia rozmów telefonicznych, Irena Wasiutyńska	58
8. Kilka uwag do artykułu inż. A. Damoiseaux „Zautomatyzowanie paryskiej sieci telefonicznej” Inż. Stefan Peretjatkowicz	60
9. Wiadomości teletechniczne	61
10. Skrzynka pocztowa	63

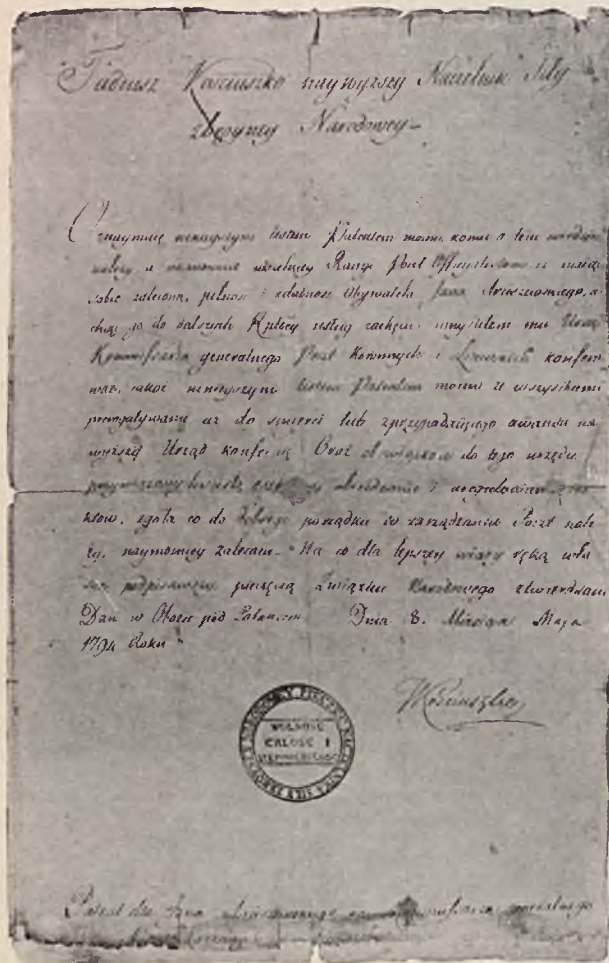
SOMMAIRE Nr. 2

	Page
1. Deux documents	34
2. L'évolution des installations téléphoniques et télégraphiques en Pologne, par W. Dobrowolski, ing. Soussecrétaire d'Etat du M. P. T.	35
3. Les câbles à grande distance, par Z. R. Lehnart, ing.	41
4. Les téléphones automatiques „Rotary”, par W. Moszczyński, ing.	47
5. Les salles à accumulateurs, par J. Kolebski, ing.	51
6. Les différents types de relais utilisés aux centraux automatiques et leur calcul, par R. Trechciński, ing., prof. de l'école polytechnique	55
7. Le système fondamental de référence pour la transmission téléphonique, par I. Wasiutyńska	58
8. Quelques mots à propos de l'article de M. A. Damoiseaux „L'application du système automatique au réseau téléphonique de Paris”, par S. Peretjatkowicz ing.	60
9. Revue télétechnique	61
10. Réponses à nos lecteurs	63

DWA DOKUMENTY.

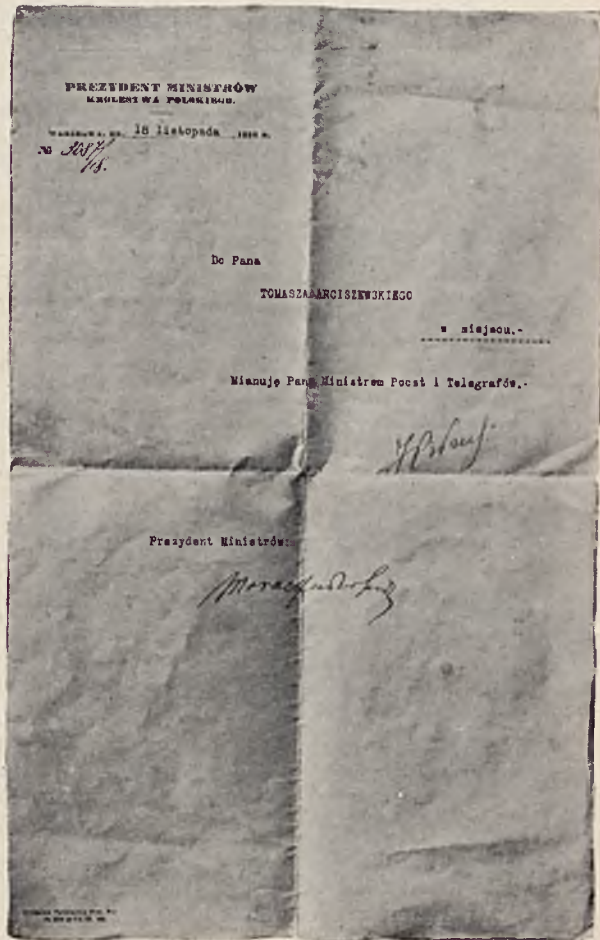
1794 R.

1918 R.



Patent dla
JANA ARCISZEWSKIEGO
 na Komisarza Generalnego
 Pocht Koronnych i Litewskich

podpisany przez
TADEUSZA KOŚCIUSZKĘ



Dekret nominacyjny dla
TOMASZA ARCISZEWSKIEGO
 na stanowisko
 Ministra Pocht i Telegrafów

podpisany przez
JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO

Mamy oto przed sobą 2 dokumenty — analogiczne pod względem treści. Dzieli je przeciąg lat 124, a więc cały okres niewoli Polski.

Dziwnym zbiegiem okoliczności obydwie dekrety — jeden podpisany ręką Naczelnika Narodu Tadeusza Kościuszki i drugi ręką Naczelnika Państwa Józefa Piłsudskiego — wymieniają to samo nazwisko.

Mimowoli rodzi się uczucie jakby zdumienia wobec widomego symbolu przekreślenia lat niewoli i poczucia nieprzerwanego ciągu historii Narodu.

Tomasz Arciszewski, PIERWSZY Minister Poczty i Telegrafów w Odrodzonej Polsce stał się jakby bezpośrednim następcą Jana Arciszewskiego OSTATNIEGO „Komisarza Poczty Koronnych i Litewskich” Rzeczypospolitej Polskiej.

Poniżej podajemy dosłowne brzmienie obu dokumentów:

Tadeusz Kościuszko najwyższy Naczelnik
Siły zbrojonej Narodowej.

Oznajmuję niniejszym listem Patentem moim, komu o tem wiedzieć należy, a mianowicie wszelkiej Rangi Poczty Oficjalistom, iż mając sobie załeczoną, pilność i zdatność Obywatela Jana Arciszewskiego, a chcąc go do dalszych Rpltey usług zachęcić, umyśliłem mu Urząd Kommissarza generalnego Poczty Koronnych i Litewskich konferować, iakoż niniejszym listem Patentem moim ze wszystkimi prerogatywami aż do śmierci lub przypadającego awansu na wyższy Urząd konferuję. Oraz obowiązków do tego urzędu przywiązanych ścisłą exekucją, obiecdzanie i uregulowanie traktów, zgoła co do dobrego porządku w zarządzaniu Poczty należy, najmocniej zalecam — Na co dla lepszej wiary ręką własną podpisawszy, pieczęcią Związku Narodowego ztwierdzam.

Dan w Obozie pod Połańcem.
Dnia 8 Miesiąca Maja 1794 Roku.

(—) T. Kościuszko.

Prezydent Ministrów
Królestwa Polskiego

Warszawa, dn. 18 listopada 1918 r.
Nr. 3087/18.

Do Pana
TOMASZA ARCISZEWSKIEGO

w miejscu.

Mianuję Pana Ministrem Poczty
i Telegrafów.

(—) J. Piłsudski.

Prezydent Ministrów:

(—) Moraczewski.

ROZWÓJ URZĄDZEŃ TELEGRAFICZNYCH I TELEFONICZNYCH W POLSCE.

Inż. WŁODZIMIERZ DOBROWOLSKI, Podsekretarz Stanu M. P. T.

Do czasu odzyskania Niepodległości Polski, telegrafy i telefony rozwijały się w ramach ogólnej organizacji poczty, telegrafu i telefonu każdego z trzech państw zaborczych, które ziemią naszą władały.

Dopiero w 1918 r. następuje przełom, a mianowicie w dniu 18 listopada powierzone zostało członkowi pierwszego wyłonionego przez Rząd Narodowy gabinetu ministrów, Tomaszowi Arciszewskiemu zorganizowanie polskiego Ministerstwa Poczty i Telegrafów.

Organizacja Ministerstwa Poczty i Telegrafów pod względem publiczno-prawnym oparła się na wydanych następnie: Dekrecie Naczelnika Państwa z dnia 5 lutego 1919 r. o utworzeniu Ministerstwa Poczty i Telegrafów oraz na Ustawie z dnia 27 maja 1919 r. o państwowej wyłączności poczty, telegrafu i telefonu. Ta ostatnia ustawa po jej znowelizowaniu ogło-

szona została, jako Ustawa z dnia 3 czerwca 1924 r. o poczcie, telegrafii i telefonii.

Ustrój organizacyjny Ministerstwa P. i T. po parokrotnych zmianach obecnie przedstawia się, jak następuje: Ministerstwo dzieli się na 11 wydziałów, wchodzących w skład trzech Departamentów, z których III-ci techniczny obejmuje Wydziały: 8-y Eksploatacji telegrafu i telefonu, 9-y Budowy i Konserwacji urządzeń telegraficznych i telefonicznych, 10-y Radjotelegraficzny, 11-y Gospodarczy, oraz Specjalne „Biuro budowy kabli dalekosiężnych” — istniejące na prawach Wydziału.

Pozatem podlegają bezpośrednio Ministerstwu jako instytucje pomocnicze: Główny Skład Materiałów pocztowych, telegraficznych i telefonicznych i Izba Kontroli Rachunkowej Poczty i Telegrafów.

Bezpośredni zarząd i nadzór nad czynno-

ściami urzędów, agencji i pośrednictw pocztowych, telegraficznych i telefonicznych, jak również nad urządzeniami technicznymi i całym majątkiem ruchomym i nieruchomym Zarządu Poczty i Telegrafów wykonywują podległe Ministerstwu w charakterze władz drugiej instancji Dyrekcje Poczty i Telegrafów, których w chwili obecnej mamy 9, a mianowicie: w Bydgoszczy, Katowicach, Krakowie, Lublinie, Lwowie, Poznaniu, Warszawie i Wilnie, oraz na podstawie konwencji polsko-gdańskiej z dnia 21 listopada 1921 r. w porcie Wolnego Miasta Gdańska.

Zarówno same Dyrekcje jak i granice administracyjnych okręgów kształtowały się stopniowo, w miarę ustalania się granic Rzeczypospolitej Polskiej.

Stan, w jakim urządzenia telegraficzne i telefoniczne znajdowały się w chwili obejmowania ich przez władze polskie przedstawiały się, jak następuje:

Na ziemiach byłego zaboru rosyjskiego sieć telegraficzna z okresu poprzedzającego Wojnę Światową uległa w czasie wojny zupełnej dewastacji. Władze rosyjskie, cofając się wraz z armią na wschód, zarządziły ewakuację wszystkich nadających się do transportu urządzeń telegraficznych i telefonicznych, oraz niszczenie, w miarę możliwości, pozostawianych. Zaznaczyć należy, iż dzięki szczęśliwemu zbiegowi okoliczności ocalała kosztowna sieć telefoniczna miejska w Warszawie (32.000 abonentów); władze niemieckie ze względów politycznych unieruchomiły ją, lecz nie znaczyły prawdopodobnie ze względu na to, iż stanowiła ona koncepcję obywateli państwa neutralnego.

Wznowieniem sieci telegraficznej na terenie t. zw. Kongresówki zajęły się władze niemieckie i austriackie po wprowadzeniu rządów okupacyjnych. Mieli oni jednak na względzie nie potrzeby ludności miejscowej, lecz potrzeby władz wojskowych i cywilnych. Dzięki temu ilość urządzeń telegraficznych, była minimalna, a sieci ciążyły nie ku naturalnym ośrodkom kraju, a ku bazom operacyjnym wojskowym, względnie ku granicom krajów macierzystych okupantów. Zlikwidowanie międzydzielnicowych linii demarkacyjnych i nadanie właściwego kierunku połączeniom telegraficznym i telefonicznym na ziemiach zespolonego Państwa Polskiego przez lat kilka stanowiło jedną z głównych trosk Ministerstwa Poczty i Telegrafów.

Mówiąc o odziedziczonych po okupantach sieciach telegraficznych, zaznaczyć należy, iż urządzenia linijowe telegrafu i telefonu, szczególnie na terenie okupacji niemieckiej, wykonane były naogół solidnie z materiałów normalnych, natomiast urządzenia stacyjne — ze sprzętu przeróżnych, przeważnie przestarzałych typów, mało nadających się dla stałej normalnej eksploatacji i dalszej rozbudowy. Temu ostatniemu warunkowi nie odpowiadały również w wielu wypadkach lokale urzędów, dostosowane

do potrzeb eksploatacji czasowej przy małym stosunkowo ruchu.

Przejście urzędów z rąk władz okupacyjnych do rąk władz polskich na terenie okupacji austriackiej nie wywołało najmniejszego wstrząsu, a to dzięki temu, iż zarówno personel austriacko-węgierskiej Etapowej Dyrekcji Poczty w Lublinie, przemianowanej na Polską Dyrekcję P. i T., jak i podległych jej urzędów składał się z Polaków, którzy nie podążyli za ustępującymi okupantami, a pozostali na miejscu, by pełnić swą skromną lecz pożyteczną i trudną służbę w dalszym ciągu, ale już jako funkcjonariusze wolnego Państwa Polskiego.

Gorzej przedstawiała się sprawa na terenie okupacji niemieckiej, gdzie zarówno Dyrekcja P. i T. jak i urzędy obsadzone były siłami importowanymi z Niemiec. Ten obcy nam personel na pierwszą wieść o rozbrojeniu wojsk niemieckich przerwał swe czynności i bądź dobrowolnie, bądź pod presją opuścił urzędy. Tylko inicjatywie i zrozumieniu sytuacji, wykazanym przez urzędników telegrafu z byłej służby rosyjskiej, zawdzięczać należy, iż majątek instytucji telegraficznych nie uległ rozgrabieniu, a ruch nie został przerwany na czas dłuższy. Urzędnicy ci, gdzie kto był w dniu rozbrajania wojsk niemieckich, rzucili się bądź w pojedynkę, bądź po kilku do urzędów, objęli je w posiadanie na rzecz Państwa Polskiego, i, nie oczekując wskazówek z góry, w miarę rozporządzalnych środków, starali się utrzymać łączność z resztą kraju. Był to odruch prawdziwie żywiołowy, ze strony nie jednostek, a masy. Już pierwszy spis urzędów na terenie okupacji niemieckiej z dnia 5 grudnia 1918 r. wymienia 81 miejscowości, a z dnia 14 grudnia dalszych 33.

Na ziemiach b. zaboru rosyjskiego, położonych na wschód od Kongresówki, które to ziemie przez lat kilka stanowiły teren działań wojennych, zniszczone przez ustępujących Rosjan urządzenia telegraficzne i telefoniczne przez nikogo nie były wznowiane, jako urządzenia stałe. Każda z kolejno przebywających na tych ziemiach armij zaprowadzała dla swych potrzeb telegrafy i telefony polowe, mało się troszcząc o potrzeby ludności stałej. Dość powiedzieć, iż gdy w czerwcu 1919 r. została powołana do życia Dyrekcja P. i T. w Wilnie, objęła ona w swój zarząd zaledwie 4 urzędy pocztowe: Wilno, Grodno, Kobryń i Wołkowysk; urządzenia zaś telegraficzne i telefoniczne pozostały i nadal w ręku władz wojskowych polskich i stan ten przetrwał aż do końca 21 roku.

Na ziemiach byłego zaboru austriackiego stan sieci telegraficznej z okresu poprzedzającego Wojnę Światową był pod względem ilości i jakości urządzeń telegraficznych i telefonicznych niezadawalający: zaledwie połowa urzędów pocztowych posiadała urządzenia telegraficzne i telefoniczne, a i te nawet urzędy, które je posiadały, mogły z nich korzystać w bar-

dzo ograniczonym zakresie, bądź ze względu na nieznaczną ilość bezpośrednich połączeń, nawet gdy chodziło o tak ważne punkty, jak Lwów i Kraków, bądź ze względu na stosowanie na szeroką skalę drutu żelaznego dla połączeń telefonicznych drugorzędnych, co uniemożliwiało rozmowy na dalsze odległości. Wyposażenie central w prymitywne łącznice (wyjatek stanowiła automatyczna centrala w Krakowie), budowanie z reguły sieci telefonicznych miejskich według systemu linii napowietrznych, wreszcie szczupłość lokali służbowych tamowały rozwój telefonji w miastach.

Walki z rosjanami i ukraińcami spowodowały zniszczenie wielu z ówczesnych, bardzo nielicznych, urządzeń technicznych; przywrócenie stanu dawnego z przed wojny przypadło już w udziale władzom polskim.

Spuścizna po zaborcach austriackich, skromna pod względem wyposażenia materialnego, była natomiast bardzo cenną pod względem wyposażenia osobowego. W Małopolsce, w przeciwieństwie do dwu innych dzielnic, wszystkie stanowiska od najniższych do najwyższych obsadzone były przez Polaków. Tych rutynowanych sił była taka ilość, iż w początkowym okresie tworzenia się Państwa Polskiego wystarczyło ich nie tylko na zaspokojenie potrzeb miejscowych, lecz część mogła być przeniesiona do innych dzielnic, w których z reguły stanowiska wyższe zajmowali obcy krajowcy-zaborcy.

Tylko na ziemiach byłego zaboru niemieckiego władze polskie objęły sieć telegraficzną przez wojnę niezniszczoną, utrzymaną na poziomie, dorównującym wówczas innym dzielnicom Niemiec, a więc na poziomie jednym z najwyższych w Europie. Dzięki temu narazie zachodziła jedynie potrzeba skoordynowania przejętej sieci z siecią w innych częściach kraju i usunięcia niektórych anomalij, które się tworzyły przy rozgraniczaniu Górnego Śląska, oraz utrzymania tego stanu bez zmiany na gorsze.

Ze względu na personel nie było to zadanie łatwe, jeżeli się uwzględni, iż w Niemczech dostęp do stanowisk urzędowych dla Polaków był bardziej utrudniony, niż nawet w byłym zaborze rosyjskim, i że wskutek tego w byłej dzielnicy Pruskiej nie było zupełnie urzędników wyższych i średnich pochodzenia polskiego, a zaledwie kilkunastu przybyło z innych prowincyj niemieckich. Aby zapobiec katastrofie, która groziła instytucji z powodu masowego opuszczenia stanowisk przez urzędników Niemców, w dniu 31 marca 1920 r. zorganizowano zawczasu kursa dokształcające dla podurzędników Polaków, a równocześnie część wyższych stanowisk obsadzono przez rutynowanych urzędników, przeniesionych z Małopolski, która, jak było powiedziane, miała ich znaczny zapas.

Rok 1919 i początek roku 1920 były okresem gorączkowej pracy nad reaktywowaniem zwiniętych podczas Wojny Światowej urzędów

w Małopolsce Wschodniej, w Kongresówce i na Kresach Wschodnich, oraz nad nawiązaniem łączności między poszczególnymi dzielnicami odrodzonego Państwa Polskiego.

Owoce tej pracy prawie w całości zniszczone zostały przez inwazję bolszewicką w roku 1920. Likwidacja tych nowych spustoszeń i dalsza rozbudowa całej sieci telegraficznej i telefonicznej, rozpoczęta w roku 1921, trwa nieprzerwanie po dzień dzisiejszy.

Tempo prac inwestycyjnych siłą rzeczy zależne jest od kredytów inwestycyjnych, zakreślonych preliminarzem budżetowym, a te do roku 1924 były minimalne, nie mówiąc już o trudnościach dla racjonalnej gospodarki, jakie wynikały ze spadku wartości marki polskiej. Sytuacja znacznie się poprawiła dopiero od dwu lat, to też w tym okresie zrobiono bardzo wiele w dziedzinie rozbudowy i usprawnienia urządzeń telegraficznych i telefonicznych.

W tablicy Nr. 1 podane zostały cyfry, charakteryzujące budżet Ministerstwa, względnie Generalnej Dyrekcji Poczty i Telegrafów za ubiegłe dziesięciolecie z uwzględnieniem kwot przeznaczonych na inwestycje: w tablicy zaś Nr. 2 — cyfry charakteryzujące ilościowy stan inwestycji telegraficznych i telefonicznych oraz przewodów telegraficznych i telefonicznych.

Uzupełniając dane tablicy Nr. 2, zauważyć należy, że prócz ilościowego zwiększenia urządzeń telegraficznych i telefonicznych od lat trzech przystąpiono do jakościowej wymiany przestarzałych urządzeń telefonicznych i telegraficznych. Z ważniejszych w tym kierunku prac wymienić należy:

- a) budowę stacji telefonicznych miejskich: w Wilnie, systemu ręcznego CB, oraz automatycznych: w Krakowie Bielsku, Poznaniu na Łazarzu, Zakopanem, Gdyni i Tarnowie; poza tem zaprojektowane już zostały i będą wykonane w najbliższych latach stacje automatyczne w 9 miejscowościach Zagłębia Katowickiego, w Bydgoszczy i w Radomiu, następnie w Kaliszu, Włocławku, Częstochowie i Kielcach;
- b) budowę stacji telefonicznych międzymiastowych: w Wilnie, Lublinie, Krakowie, Bielsku, Sosnowcu, Zakopanem, Gdyni i Lwowie;
- c) budowę sieci kablowej podziemnej w kanalizacji betonowej w Krakowie, Bielsku, Wilnie, Gdyni i Zakopanem i rozszerzenie istniejących już sieci kablowych w Katowicach i Poznaniu oraz niektórych pomniejszych miastach.

Prócz wyszczególnionych robót, wykonanych bezpośrednio przez Zarząd Poczty i Telegrafów, znaczne prace w dziale rozbudowy telefonów miejskich wykonane zostały przez Polską Akcyjną Spółkę Telefoniczną (PAST), w której Zarząd P. i T. uczestniczy, jako udziałowiec. Spółka ta, na mocy koncesji z dnia 1 lipca 1922 r., ma sobie przekazaną budowę i ek-

Budżet Ministerstwa względnie Generalnej Dyrekcji Poczty i Telegrafów w latach 1919 — 1920.

TABLICA NR. 1.

Rok budżetowy	O g ó l n y		Z ogólnej kwoty rozchodów na inwestycje				R a z e m
	Przychód	Rozchód	Na budowę gmachów	Na urządze- nia telegr. i telef.	Na radjo- stacje	Na P. W. A. T. T.	
W t y s i ą c a c h m a r e k							
1919	33.503	74.746	—	2.659	—	2.129	4.788
1920	504.400	824.944	703	71.944	—	2.719	95.366
1921	4.990.635	7.275.603	7.865	90.100	—	—	97.965
1922	25.297.720	35.792.426	18.501	1.948.222	5.003.947	—	6.970.570
1923	2.226.396.000	3.172.784.000	12.795.422	81.211.096	97.180.136	—	191.186.654
W t y s i ą c a c h z ł o t y c h							
1924	79.876	79.612	898	2.842	155	3	3.898
1925	122.692	99.555	1.331	5.507	401	58	6.792
1926(27)	177.076	138.749	2.109	5.507	1.622	48	9.286
1927(28)	187.584	158.088	4.780	11.793	1.414	1.544	19.531
1928(29)*	199.796	181.073	7.624	17.545	2.418	5.500	33.087

splatację sieci telefonicznych w Warszawie, Łodzi, Lublinie i Białymstoku oraz w zagłębiach: Sosnowieckim i Borysławskim. W czterech ostatnich punktach, wkrótce po objęciu ich przez Spółkę, wybudowano nowe stacje ręczne systemu CB wraz z odpowiednią rekonstrukcją sieci kablowych we Lwowie w roku 27/28 — stację ręczną systemu CB z automatycznymi rozdzielaczami pracy, wreszcie w Łodzi i w Warszawie są w budowie stacje automatyczne.

Ponieważ wzmagający się stale między-miastowy ruch telefoniczny zarówno wewnątrz kraju, jak i z zagranicą nie da się już dalej oparować zapomocą połączeń drutowych napowietrznych, których utrzymanie przy zwiększającej się ich ilości jest coraz trudniejsze i kosztowniejsze, Ministerstwo Poczty i Telegrafów zdecydowało się przystąpić do budowy sieci kablowych między-miastowych, któreby zapewniły najważniejszym przynajmniej miejscowościom Polski dostateczną ilość połączeń między sobą i z zagranicą. Według opracowanego projektu na pierwsze lat 10 — 12 sieć kablową mają stanowić następujące odcinki:

- 1) Warszawa — Łódź, Piotrków, Częstochowa, Katowice, Bielsko, Cieszyn z odgałęzieniami Katowice — Kraków i Katowice — Gliwice;
- 2) Warszawa—Poznań—Zbąszyń (Berlin);
- 3) Warszawa—Bydgoszcz—Gdynia;
- 4) Warszawa—Radom—Kraków;
- 5) Warszawa—Lwów;
- 6) Lwów—Kraków.

Budowa pierwszego z wymienionych odcin-

*) Kwoty za lata 1919—1927/28 wykazano według zamknięć rachunkowych, za rok 1928/29 według preliminarza budżetowego.

ków, najważniejszego ze względu na przemysłowe i handlowe znaczenie miast, które ma on połączyć, rozpoczęta będzie już w roku 1929 i zależnie od przyznanych kredytów inwestycyjnych może być zakończona w ciągu lat 3—5; szczegółowe projekty są już opracowane, zgłoszone przez firmy oferty zbadane i pertraktacje z firmami dobiegają do końca.

Zrealizowanie ogólnego programu rozbudowy sieci kablowej wymagać będzie około 150.000.000 zł.

W celu ulepszenia komunikacji telegraficznej z krajami nie sąsiadującymi z Polską i uniezależnienia się w tym kierunku od państw pośredniczących Zarząd Poczty i Telegrafów postanowił stworzyć na terenie Rzeczypospolitej własną sieć radiotelegraficzną użyteczności publicznej. Sieć tę stanowią 3 stacje o mniejszej mocy, przejęte od władz wojskowych, a mianowicie: w Grudziądzu o mocy 10 Kw w antenie, wyposażoną w alternator wysokiej częstotliwości, oraz w Poznaniu i Krakowie o mocy 3 Kw w antenie, wyposażonej w aparatury łukowe, wreszcie wybudowana przez Zarząd Poczty i Telegrafów kosztem 2.000.000 dolarów i uruchomiona w październiku 1923 r. radiocentrała transatlantycka w Warszawie, posiadająca dwa alternatory wysokiej częstotliwości Alexandersona, każdy o mocy 200 Kw w antenie, które w razie potrzeby mogą pracować równolegle.

Trzy pierwsze z wymienionych stacji, z których Poznańska i Krakowska została w roku 1927 gruntownie przebudowane i zmodernizowane, pracują wyłącznie z krajami europejskimi, czwarta (w Warszawie) — z krajami pozaeuropejskimi w szczególności ze Stanami Zjednoczonymi Ameryki Półn., z Syrią i z Japonją.

Obecnie przystąpiono do zrealizowania dalszego programu, a mianowicie: budowy piątej

TABLICA Nr. 2 Stan ilościowy instytucji pocztowych, telegraficznych i telefonicznych oraz przewodów telegraf. i telefon. za lata 1918—1928.

	Ilość instytucji poczt. telegr. i telefon.					Przewody międzymiastowe		Sieci telefoniczne miejskie				Przy przewodach telegraficznych wykazana pojedynczo, przy przewodach telefonicznych podwójna długość połączenia t. j. faktyczna długość drutu.
	Urzędów	Agencji	Pośredn.	Razem	W tej liczbie wyposażonych w telegr. i telefon	Trasy międzymiastowe telegraficzne i telefoniczne klm		Tras klm	Przewodów klm	Abonentów	Aparatów	
						Telegraficzne klm ¹⁾	Telefoniczne klm ²⁾					
Przyjęto przez Władze Polskie												
A. Na ziemiach zaboru rosyjsk.	81			81		10,235	12,370	2,500	12,400	3,500	3,815	¹⁾ Przy przewodach telegraficznych wykazana pojedynczo, przy przewodach telefonicznych podwójna długość połączenia t. j. faktyczna długość drutu.
a) teren okupacji niem. rok 1918	92			92	5,134	6,730	870	2,250	1,675	1,820		
b) teren okupacji austr. rok 1919	4			4	3,537	2,430	200	3,030	790	800		
c) tereny wschodnie rok 1921	734			734	9,712	23,400	1,875	21,000	7,110	7,700		
B. Na ziemiach zaboru austriackiego (Małopolska Śląsk Cieszy.)	219	675	876	1,770	12,315	22,615	6,576	83,070	20,380	26,290	²⁾ Zmniejszenie długości przewodów telegraficznych objaśnia się tem, iż niektóre z nich, po uzupełnieniu drugim przewodem, zaliczone zostały do kategorii przewodów telegr. górnego przewodu telegr.	
C. Na ziemiach zaboru niemieck.	52	74	61	187	1,543	4,625	29	25,900	8,735	9,625		
a) Poznańskie i Pomorze rok 1918	1,182	749	937	2,868	42,476	72,200	1,021	13,555	42,190	50,050		
b) Górny Śląsk	1,438	1,302	1,044	3,784	45,044	80,726	1,432	16,062	39,638 ³⁾	60,629 ⁴⁾		
Stan posiadania na całym obszarze w końcu												³⁾ Ilość abonentów sieci państwowej w r. 1922 zmniejszyła się wskutek przekazania PAST sieci telefon. w Łodzi, Lwowie, Lublinie i Białymstoku oraz w zagłębiu Borysławskim i Sosnowieckim. ⁴⁾ Dane w mianowniku dotyczą sieci eksploatowanych przez PAST łącznie z siecią warszawską nabytą od prywatnego Towarzystwa.
r. 1923	1,506	1,255	1,005	3,766	45,601	90,190	1,449	18,085	33,504	40,932		
r. 1924	1,598	1,206	935	3,739	46,360	88,946 ⁵⁾	1,664	18,150	242,090	40,932		
r. 1925	1,661	1,294	913	3,868	48,374	88,627 ⁶⁾	1,724	18,350	212,931	48,633		
r. 1926	1,671	1,415	911	3,997	48,489	87,633 ⁷⁾	1,994	18,410	227,440	54,738		
r. 1927	1,681	1,546	900	4,127	51,618	79,022 ⁸⁾	2,130	20,762	305,748	47,389		
r. 1928	1,712	1,646	945	4,303	51,911	79,517	2,200	22,310	329,590	51,820		
							7	1,988	274,682	67,655	74,410	
									361,730	59,667		

TABLICA Nr. 3 Statystyka ruchu telegraficznego i telefonicznego za lata 1919—1927.

Wyszczególnienie	I l o ś ć								Przypad. na 100 mieszk.	
	1919 r.	1920 r.	1921 r.	1922 r.	1923 r.	1924 r.	1925 r.	1926 r.	1927 r.	w r. 1922 w r. 1927
Telegramy w obrocie krajowym	2,803,049	4,907,345	6,059,951	6,121,552	5,763,277	5,700,054	6,180,047	5,591,665	5,913,455	218
w obr. zagr.	106,695	692,193	719,147	818,228	693,865	801,110	1,072,117	875,728	841,241	—
wchodzące	110,197	1,064,263	819,976	917,465	760,742	836,657	1,080,169	921,118	930,244	65
transzytowe	5	7,236	52,112	62,991	79,837	124,388	162,355	161,356	163,941	—
Telefoniczne rozmowy miejscowe	50,000,000	70,000,000	150,000,000	200,000,000	460,000,000	485,000,000	550,000,000	578,000,000	615,000,000	7,353
kraj.	2,816,809	6,593,549	7,601,080	10,781,425	14,034,680	12,034,144	13,728,609	15,631,101	17,893,724	400
międzymiastowe (zagr.)	—	—	—	—	—	—	1,649,984	2,643,652	2,421,378	747

stacji radjotelegraficznej w Gdyni, któraby była pierwszą polską stacją nadbrzeżną dla utrzymania łączności ze statkami oraz stacją dla korespondowania z państwami Skandynawskimi i szóstą stacją w Radomiu dla korespondowania z bardziej oddalonymi stacjami Europy Południowej.

Budowa i eksploatacja urządzeń radjofonicznych w Polsce przekazane zostały w drodze koncesji Spółce Akcyjnej „Polskie Radjo”, w której Zarząd Poczty i Telegrafów uczestniczy jako udziałowiec, co mu zapewnia prawo ingerencji we wszystkich dziedzinach.

Spółka rozpoczęła swoją działalność w roku 1926 i posiada obecnie pięć czynnych stacji nadawczych: w Warszawie, o mocy 10 Kw w antenie, w Katowicach o mocy 15 Kw, w Krakowie i Poznaniu o mocy 1,5 Kw i w Wilnie o mocy 1 Kw.

W projekcie jest budowa dalszych stacji, które będą tak rozmieszczone, by przynajmniej 80% ludności miało zapewniony odbiór zapomocą aparatów defektorowych.

W dziale budownictwa gmachów dla potrzeb instytucji telegraficznych i telefonicznych do roku 1927 z braku większych kredytów z konieczności ograniczano się do odbudowy zniszczonych podczas wojny gmachów względnie do przebudowy istniejących. Ważniejsze w tym kierunku roboty dotyczyły gmachów dla urzędów Lwów 1, Lublin 1, Brześć 1. Podwojewódzka dworzec, Wilno centrala telefoniczna, Grodzisk stacja radjotelegraficzna odbiorcza. Nowe gmachy wybudowano dla urzędu Opatówek i Warszawa II i dla stacji nadawczej Transatlantycznej Centrali Radjotelegraficznej: 2 gmachy służbowe i 2 gmachy mieszkalne. Od roku 1927 ruch budowlany znacznie się ożywił: ukończono budowę gmachów dla urzędów Ostrowiec, Rudka, Działdowo, Gdańsk port, Stołpce dworzec, Brześć dworzec, Gdynia port, Gdynia dworzec; są na ukończeniu gmachy dla urzędów: Gdynia 1 z trzema oficynami mieszkaniowymi, Lublin dworzec, Lwów dworzec; rozpoczęto budowę Warszawa telegraf i telefon międzymiastowy, Częstochowa, Radom, Borysław, Łowicz stacja wzmacniakowa, Wacyna pod Radomiem radjocentrala.

Mówiąc o inwestycjach w dziale telegrafu i telefonu nie można pominąć milczeniem wpływu, jaki one wywarły na kształtowanie się rodzimego przemysłu: w pierwszych latach po odrodzeniu się Państwa Polskiego wszystkie prawie materiały i przedmioty potrzebne do tych inwestycji trzeba było sprowadzać z zagranicy, w miarę jednak zwiększającego się zapotrzebowania powstał w kraju cały szereg nowych fabryk, względnie istniejące fabryki rozszerzały i dostosowywały zakres swej produkcji do zapotrzebowania Ministerstwa Poczty i Telegrafów tak, iż obecnie Ministerstwo Poczty i Telegrafów w dziale zakupów prawie całkowicie niezależniło się od zagranicy. Wskazać tu można na fabryki kabli i przewodników izolowa-

nych w Bydgoszczy, Krakowie, Okęciu pod Warszawą i w samej Warszawie, fabryki drutu brązowego (Norblin, Buch i Werner w Warszawie), fabryki drutu żelaznego i konstrukcyj żelaznych (Zjednoczenie Polskich Fabryk Drutu i Gwoździ i Zjednoczone Polskie Fabryki Śrub i Nitów), fabryki izolatorów porcelanowych (Ćmielów i Giesche pod Katowicami), fabryki izolatorów szklanych (Sztolle w Niemnie i Vitrum pod Warszawą), fabryki ogniw galwanicznych (Energos i Tytan w Warszawie, Centra w Poznaniu i Suchy Element w Zawierciu), fabryki siarczynu miedzi i salmiaku (Przemysł chemiczny w Polsce — Zgierz, Hugo Hütte pod Katowicami, Górnośląska Fabryka Farb — Ligota), fabrykę taśmy telegraficznej (Pabjanicka fabryka papieru — Senger), i wreszcie Państwową Wytwórnę Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych w Warszawie.

Wytwórnia ta powstała z zakupionej w roku 1920 przez Ministerstwo P. i T. fabryki Braci Petsch; w chwili przejęcia jej przez Ministerstwo P. i T. posiadała zaledwie 25 obrabiarek w ruchu i zatrudniała kilkadziesiąt robotników; obecnie posiada 800 obrabiarek i zatrudnia przeszło 1000 robotników. Wytwórnia ta produkuje w miarę potrzeby aparaty telegraficzne Morza i Juza i części zapasowe do nich, główny jednak produkt stanowią aparaty telefoniczne i łącznice telefoniczne ręczne różnych typów. W ten sposób całkowite zapotrzebowanie na aparaty telegraficzne i telefoniczne, z wyjątkiem aparatów Bodota, teletypów i łącznic telefonicznych automatycznych, zarówno Zarządu Poczty i Telegrafów jak Kolei i Wojska może już pokrywać własna Wytwórnia.

Niżej podana tablica wskazuje kwoty wydatkowane przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów na zakup ważniejszych materiałów technicznych:

Nazwa materiału	1926 r.	1927 r.	1928 r.
Wyroby P. W. A. T. i T.	1.407.500	2.831.750	5.325.803
Drut żelazny	186.521	620.820	1.461.152
„ brązowy	383.648	2.273.179	5.262.150
Konstrukcje żelazne . . .	180.503	583.408	1.852.890
Izolatory porcelanowe . .	29.625	214.500	575.500
„ szklane ;	51.190	478.850	794.450
Linki stalowe	10.146	31.360	63.279
Kable telefoniczne . . .	333.000	200 000*)	1.120.516
Przewodniki izolowane .	138.593	305.006	442.411
Ogniwa galwaniczne . . .	201.456	239.662	429.116

*) Zmniejszenie się w porównaniu z rokiem poprzednim objaśnia się pożarem, który wstrzymał produkcję jedynej wówczas fabryki kabli w Bydgoszczy, wskutek czego zamówienia zostały cofnięte.

Po omówieniu warunków, w jakich w ciągu ubiegłego dziesięciolecia kształtowała się i rozrastała sieć telefoniczna na ziemiach Rzeczypospolitej Polskiej, pozostaje zilustrować rozwój ruchu telegraficznego i telefonicznego, osiągnięty na omawianej sieci.

Dane statystyczne, uwidocznione w załączonyj tablicy Nr. 3, świadczą, iż ruch telefoniczny stale systematycznie wzrastał, ilość zaś telegramów pozostaje na jednym poziomie przy równoległym stałym wzroście ilości rozmów telefonicznych międzymiastowych. Należy przypuszczać, iż w miarę polepszania się stanu połączeń telefonicznych, ilość zwolenników korespondencji telefonicznej stale będzie się zwiększać na niekorzyść korespondencji telegraficznej, dlatego też Ministerstwo Poczty i Telegrafów przy dysponowaniu kredytami inwestycyjnymi główną uwagę zwraca na inwestycje telefoniczne.

Zauważa się, iż wyniki dziesięcioletniej pracy Ministerstwa Poczty i Telegrafów oceniać należy nie tyle pod kątem widzenia wzrostu ilości wymienionej korespondencji, ile pod kątem widzenia stałego usprawnienia tej wymiany i wprowadzenia ku wygodzie publiczności coraz to nowych działów służby.

Ruch telegraficzny i telefoniczny, podjęty przez urzędy polskie w listopadzie 1918 r. nosił charakter prowizoryczny i ograniczał się w dziale telefonicznym do rozmów służbowych i administracyjnych i w wyjątkowych tylko wypadkach do rozmów prywatnych.

Ustalenie przebiegu połączeń z jednej i usunięcie ważniejszych defektów w urządzeniach telefonicznych z drugiej strony pozwoliły na wprowadzenie już po paru miesiącach rozmów prywatnych na szerszą skalę.

Wszystkie te poczynania Ministerstwa P. i T. w znacznej mierze krępowane były odrębnościami dzielnicowymi w rodzaju: dwuwalutowości (marki i korony), granicy celnej między Wielkopolską, a pozostałą częścią kraju, autonomji administracyjnej Wielkopolski, wreszcie odrębnych, odziedziczonych po rządach zaborczych przepisów, stosowanych przy wykonywaniu służby telegraficznej i telefonicznej, które uniemożliwiły zarówno ze względu na per-

sonel służbowy, jak i na publiczność mogło być przeprowadzane tylko stopniowo.

Równolegle z zacieraniem się odrębności międzydzielnicowych i z unifikacją przepisów wzrastała sprawność wykonywania służby telegraficznej i telefonicznej.

Stosunki z państwami zagranicznymi ułożyły się w ten sposób, iż niezwłocznie po ukonstytuowaniu się Władz Naczelnych Administracji, Władze te zgłosiły przystąpienie do Międzynarodowego Związku Telegraficznego, na podstawie obowiązujących wówczas Konwencji Międzynarodowych. Oficjalnie uczestnictwo Polski w Międzynarodowym Związku Telegraficznym datuje się od dnia 20 czerwca 1920 r., faktycznie jednak wymiana telegramów między Polską a krajami zagranicznymi miała miejsce od dnia powstania Państwa Polskiego.

Jako członek wymienionego Związku Międzynarodowego, Polska przez swych reprezentantów brała udział w Kongresie Telegraficznym w Paryżu w roku 1925.

Prócz tego w roku 1923 zawarła Polska specjalną umowę pocztowo-telegraficzną z Związkiem Socjalistycznych Radzieckich Republiki, który to Związek w roku 1923 oficjalnie nie był członkiem Związku Międzynarodowego Telegraficznego.

Jako uzupełnienie Konwencji Międzynarodowych Zarząd Poczty i Telegrafów zawarł szereg umów t. z. sąsiedzkich z analogicznymi Zarządami Czechosłowacji, Rumunii, Węgier, Austrii i Wolnego Miasta Gdańska w sprawach dotyczących różnych działów służby i szereg układów: z Zarządami Czechosłowacji, Austrii, Niemiec, Danii, Estonii, Łotwy, Węgier, Szwajcarii, Z. S. R. R., Francji, Belgii, Anglii, Zagłębia Sarry i Szwecji w sprawie wzajemnego ruchu telefonicznego.

Ten krótki zarys dziejów telegrafu i telefonu w Odrodzonym Państwie Polskim, który w małym zaledwie stopniu uwidacznia ogrom pracy dokonanej w warunkach bardzo niekorzystnych, winien nas natchnąć nadzieją, iż w niedalekiej już przyszłości instytucje te dorównają najlepszym wzorom państw zagranicznych, mających poza sobą doświadczenie i organizację lat kilkudziesięciu.

K A B L E D A L E K O S I Ę Ż N E.

Inż. ZYGMUNT RYSZARD LEHNART.

Nowoczesna technika urządzeń telefonicznych w ostatnich latach zarzuca prowadzenie linii telefonicznych przewodami napowietrznymi, gdyż nie dają one należytej pewności sprawnego działania i zamiennie je na linie podziemne kablowe. Przewody napowietrzne wystawione są bowiem nietylko na silne i zmienne wpływy atmosferyczne, które są powodem różnego rodzaju uszkodzeń mechanicznych, lecz także na

uszkodzenia przypadkowe, a nawet umyślne.¹⁾ Ponadto przy długich liniach odbija się niekorzystnie niejednostajny i zmienny rozkład warunków, w jakich przewody pracują (lokalne zaburzenia atmosferyczne, szkodliwe oddziały-

¹⁾ Patrz artykuł Inż. St. Zuchmantowicza: Kable telefoniczne dalekosiężne. Przegląd Teletechniczny Nr. 1—2 z 1928 r.

wanie prądów o wysokich napięciach. przesłuch, lokalne usterki i t. p.).

Szersze posługiwanie się kablami telefonicznymi stało się jednak możliwe wtedy dopiero, gdy postępy w fabrykacji kabli zapewniły dostatecznie wysoki stopień izolacji pomiędzy poszczególnymi żyłami przy niskich stosunkowo kosztach wyrobu.

Dalekosiężny kabel telefoniczny składa się z większych ilości przewodników (żył) miedzianych o średnicy od 0,6 m/m do 1,5 m/m. Niemieckie normy ustalają 3 typy kabli:

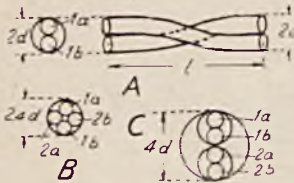
Kabel Typ. A posiada 98 par o średnicy 0,9 i 1,4 m/m o wadze około 12,000 kg. na 1 km.

Kabel Typ B. posiada 166 par o średnicy 0,9 i 1,4 m/m o wadze około 14.800 kg. na 1 km.

Kabel Typ C. posiada 52 pary o średnicy 0,9 i 1,4 m/m o wadze około 6.400 kg. na 1 km.

Grubość żył nie może być zbyt wielką ze względu na rozmiary kabla i koszt, który bezpośrednio zależy od średnicy żył, czyli od użytej ilości miedzi.

Każda żyła miedziana (miedź elektrolityczna) owinięta jest warstwą taśmy papierowej. Pojedyncze żyły skręca się po dwie w parę. Dla zachowania jednostajnego odstępu obu żył



RYS. 1. A) SKRĘT DWÓCH ŻYŁ W PARĘ. B) SKRĘT CZWÓRKI ŻYŁ W GWIAZDKĘ. C) SKRĘT CZWÓRKI ŻYŁ W/G DIESELHORST-MARTIN.

w parze wplata się pomiędzy żyły spiralnie papierowy sznurek, otrzymując w ten sposób izolację powietrzno - papierową. Materiałem izolacyjnym jest głównie powietrze, które musi być suche i wolne od wilgoci, papier bowiem zabezpiecza raczej żyły od styków mechanicznych. Zachowanie jednostajnego odstępu żył w parze jest ważne ze względu na równomierny rozkład pojemności wzdłuż całej długości żył.

Każde dwie pary skręca się w tak zwaną czwórkę. Skręcanie wzajemne żył ogranicza i zmniejsza wzajemną indukcyjność w obwodach prądów, zmniejszając tem samem przesłuch.

Stosowane są następujące metody skrętów:

I. w parę. Obie żyły skręca się względem siebie według pewnego skoku l .

Maks. średnica pary wynosi wtedy $= 2d$, gdzie d jest średnicą jednej żyły.

II. w czwórkę:

a) skręt w gwiazdkę. Cztery żyły skręca się według różnych skoków w czwórkę podobnie jak dwie żyły w parę. Maks. średnica takiej czwórki wynosi $2,4d$.

b) Skręt według metody Dieselhorst — Martin (D. M.). Po dwie żyły skręca się w parę, poczem dwie pary według różnych skoków w czwórkę.

Maks. średnica takiej czwórki wynosi $4d$.

Skręt według systemu D. M. stosuje się przy tworzeniu czwórek, które mają być wykorzystane do utworzenia obwodów kombinowanych, w przeciwnym razie skręca się żyły zasadniczo w czwórki gwiazdowe.

Przewody kombinowane tworzy się z dwóch obwodów (każdy taki obwód składa się oczywiście głównie z dwóch przewodów), przez załączenie na ich końce przewodników pierścieniowych i wyprowadzenie ze środków ich pierwotnych uzwojeń, doprowadzeń do nowego sztucznego obwodu.²⁾

Przez możliwość tworzenia obwodów kombinowanych zwiększamy ilość obwodów mówniczych, a tem samem wydajność linii o 50%.

Czwórki utworzone w wyżej opisany sposób owijają się taśmami papierowymi i układają w warstwach obok siebie. Powstała w ten sposób wiązka żył owijają się znowu papierem i otacza szczególnym płaszczem ołowiowym bez szwu, zabezpieczającym wnętrze kabla od wilgoci. Grubość płaszczka tego wynosi od 0,5 do 1,8 m/m.

Często wkładana jest w środek kabla t. zw. czwórka rdzeniowa, otoczona oddzielnym ciekłym płaszczem ołowiowym, około której grupują się warstwami wszystkie inne czwórki. Czwórka rdzeniowa na wypadek uszkodzenia płaszczka zewnętrznego innych czwórek czy też wtargnięcia wilgoci do wnętrza kabla zapewnia całość tych dwóch par, z których jedna służy do pomiarów elektrycznych, druga zaś przeznaczona jest dla transmisji radiowych.

Dla wzajemnego rozróżniania żył, końce ich oznaczone są różnymi kolorami według z góry ułożonego schematu. A więc żyły w każdej czwórce kolorem: białym, czerwonym, zielonym i niebieskim, każda zaś czwórka również innym kolorem, przy pomocy wstęg papierowych lub oplotu bawełnianego. W tym samym celu nakładamy na każdą czwórkę przy łączeniu kabli w terenie pierścien papierowy z wybitą na nim liczbą porządkową.

Dla ochrony kabla przed działaniem kwasów ziemnych obciąża się płaszcz ołowiowy nasyconą taśmą papierową i oplotem z asfaltowanego materiału włóknistego. Od uszkodzeń zewnętrznych zabezpiecza się kabel t. zw. opancerzeniem. Składa się ono zwykle z jednej lub dwu warstw drutu żelaznego okrągłego albo płaskiego, o średnicy 0,5 do 1,0 m/m. Zamiast drutu stosuje się również i taśmę żelazną. Opancerzenie to pokrywa się jeszcze warstwą terowanego oplotu z juty lub z materiału włóknistego, nasyczonego asfaltem (ochrona przeciw korozji).³⁾

Dla ochrony kabla przeciwko szkodliwemu indukcyjnemu oddziaływaniu prądów wysokiego napięcia np. w pobliżu kolei elektrycznych,

²⁾ Patrz art. Inż. Zuchmantowicza: Przegląd Teletechniczny, zeszyt 1 i 2, 1928 r. rys. 7.

³⁾ Patrz Przegląd Teletechniczny Nr. 5 z 1928 r., str. 130. Korozja płaszczki kablowych.

umieszcza się bezpośrednio pod płaszczem ołowowym 1 warstwę okrągłych drutów miedzianych. W pewnym wypadku zastosowano np. druty miedziane o przekroju ogólnym warstwy 20 m/m². Działanie i cel takiej osłony wyjaśnię później.

Na dnie rzek spławnych lub o bardzo bystrym prądzie zabezpiecza się kabel niekiedy jedną lub dwiema warstwami drutów żelaznych o średnicy do 10 m/m. Druty te nakłada się jednak w rzadkich wypadkach.

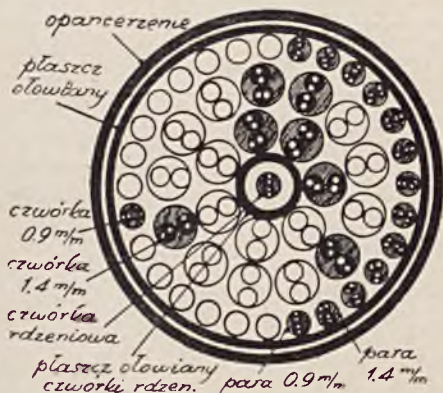
Kable wyrabiane są przez fabryki przeważnie w odcinkach długości około 335 m. tak, że trzy takie odcinki składają się na jeden kilometr linii kablowej.

Dla przykładu podaję ustrój niemieckiego kabla normalnego typ A—98 parowego, z czego 28 czwórek t. j. 56 par o średnicy żył 0,9 m/m.

20 czwórek t. j. 40 par o średnicy żył 1,4 m/m;

1 czwórka rdzeniowa t. j. 2 pary o średnicy żył 0,9 m/m.

Ustrój kabla projektowanego dla linii Warszawa—Łódź będzie obejmował: rdzeń środkowy, złożony z trzech czwórek o średnicy żył 1,4 m/m, 33 czwórek o średnicy żył 1,4 m/m, 48 czwórek o średnicy żył 0,9 m/m i będzie ważył przeszło 17,000 kg. na 1 kilometr.



RYS. 2. PRZEKRÓJ KABLA 98-PAROWEGO.

Rozpatrzmy teraz właściwości elektryczne kabla. Jak wiadomo telefonowanie jest właściwie przesyłaniem energii elektrycznej na odległość. W przeciwieństwie do techniki prądów silnych mamy tu do czynienia z niezmiernie słabymi prądami zmiennymi. Energia, jaka wychodzi z obwodu mikrofonowego, który to obwód jest źródłem prądu, do słuchawki stacji przeciwnieległej, jako odbiornika, wynosi około 1 miliwata, gdyż do telefonowania stosujemy napięcie 1 wolta i natężenie prądu około 1 miliampera. Do uruchomienia zaś słuchawki wystarczy zaledwie 1/1000 część energii, a więc około 1/1000000 wata.

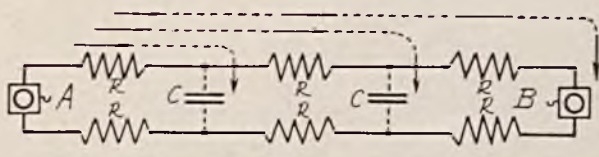
Tak słabe prądy musimy przekazywać nie tylko możliwie bez strat, lecz nawet bez jakichkolwiek zmian ich charakterystycznych właściwości. Dlatego powinniśmy znać nie tylko wszystkie przyczyny strat, jakie powstają przy prze-

plywaniu prądów tych przez przewodniki, lecz również wszystkie szkodliwe wpływy, jakie przewodniki te na prądy wywierają.

Straty prądu wywołuje głównie: oporność R , pojemność C i upływność A przewodników metalowych.

Oporność zależy od jakości materiału, z którego przewodnik został wykonany, od jego wymiarów i ciepłoty otoczenia. Oporność powoduje straty przez spadek napięcia, gdyż część prądu, zamieniając się w ciepło, ginie bezużytecznie.

Pewien wpływ na wybór przewodników miedzianych wywiera też naskórkowe działanie prądów zmiennych zwłaszcza wyższych częstotliwości. Zjawisko naskórkowości (skin-effekt) polega na tem, że prądy nie płyną równomiernie



RYS. 3. OBWÓD ELEKTRYCZNY, ZE SKUPIENIAMI OPORNOŚCIAMI I POJEMNOŚCIAMI.

przez cały przekrój, lecz wykazują dążność przepływania po powierzchni. Wskutek tego, że nie cały przekrój jest w pełni wykorzystany, jest jego oporność względem prądów zmiennych większa, niż względem prądów stałych. Obserwacje i pomiary wykazały, że przewodniki miedziane podlegają temu zjawisku w mniejszym stopniu niż żelazne. Obrazują to następujące wyniki pomiarów, przeprowadzonych przez dr. Ebelinga przy zastosowaniu prądów zmiennych o częstotliwości $f=600$ i $f=1500$ okresów/sek.⁴⁾

Materiał	Średnica w mm.	Procentowy wzrost oporności przy		Materiał	Średnica w mm.	Procentowy wzrost oporności przy	
		$f=600$	$f=1500$			$f=600$	$f=1500$
Drut żelazny	1	0,3	1,8	Drut miedziany	1	0	0
	2	4,5	23,0		2	0	0
	3	17,0	58,0		4	0,3	0,6

Z tego powodu stosujemy w przewodach napowietrznych średnice maks. do 6 m/m; w kablach zjawisko to nie odgrywa większej roli z powodu zbyt małych średnic żył.

Drugim szczególnie szkodliwym czynnikiem, który w połączeniu z opornością jest największą przeszkodą dla dalekosiężnej telefonji, jest pojemność.

Już z doświadczeń z linii powietrznej i podmorskich kablów telegraficznych wiadomo, że przewody wykazują pewną pojemność, która nie tylko zmniejsza zasięg działania linii lecz

⁴⁾ Patrz dr. Ebeling. Über die Leitung interurbaner fernsprechleitungen. Wyd. Siemens i Halske. W. w 63.

osłabia i tłumi prowadzone na nich rozmowy. Wiedzano ponadto, że różnice pojemnościowe, występujące między poszczególnymi obwodami, wywołują indukcyjnie w sąsiednich przewodach prądy, które są przyczyną przesłuchu.

Nie wiadomo jednak przez długi czas, w jaki sposób możnaby te niepożądane objawy usunąć. Dopiero angielski fizyk Heaviside zajął się pierwszy tą sprawą i w pracy swej „Electromagnetic Theorie” wydanej w roku 1894 w Londynie podał ich właściwe wytłumaczenie, a zarazem środki dla ich zwalczania.

Przewodniki w kablu należy uważać jako okładziny metalowe kondensatora, a izolację między nimi jako dielektryk.

Pojemność jest tem większa, im większa jest powierzchnia przewodników, im mniej są one od siebie oddalone i im większą wartość posiada stała dielektryczna materiału izolującego. Ponieważ pierwsze dwa czynniki są odnośnie do kabla częściowo niezależne od nas, gdyż ze względów technicznych nie możemy zejść poniżej pewnych praktycznych granic, starano się zastosować taką izolację, dla której stała dielektryczna byłaby najmniejsza. Taką okazała się izolacja powietrzno-papierowa, dla której stała dielektryczna $\epsilon = 1,6$, jest najwięcej zbliżone do 1, jak to wskazuje następujące zestawienie.

- „ dla próżni 1.
- „ „ powietrza 1.00053.
- „ „ papieru 1.8—2.6.
- „ „ gumy 2.12—3.5.

Pojemność i oporność obwodu telefonicznego rozłożone są w rzeczywistości w sposób ciągły mniej lub więcej równomiernie na całej długości obwodu.

Jednakowoż rozpatrywanie w ten sposób pojemności i oporności doprowadziłoby do zbyt złożonych wyliczeń, dla ułatwienia więc stwarzamy sobie obraz przybliżony, polegający na tym, że pojemność i oporność nie są rozłożone w sposób ciągły, lecz skupione w pewnych odstępach np. co 1—2 klm. w postaci kondensatorów i oporniczek, połączonych ze sobą przewodnikami **pozbawionymi** już i pojemności i oporności (patrz rys. 3).

Prądy zmienne, wychodzące z A i zdążające do B rozgałęziają się w każdym punkcie, w którym znajduje się pomyślany przez nas kondensator jako skupiona pojemność. Pewny więc ładunek elektryczny zostaje przytrzymany przez kondensatory, a tylko reszta dochodzi bezpośrednio do stacji B, w postaci prądu o słabszym natężeniu. Energię w ten sposób przytrzymaną przez kondensatorki, można odzyskać prawie całkowicie, jeśli zniknie przyczyna, która to wywołała. A więc, jeśli napięcie V przybierze wartość zerową, co przy prądach zmiennych, z jakimi mamy tu do czynienia, rzeczywiście zachodzi, wtedy niknie pole elektryczne, nagromadzona energia staje się wolna i płynie dalej po przewodzie do odbiornika. Kondensa-

tor w tym stadium można uważać za rozładowany. To czasowe pochłanianie energii przez pojemność i związane z jej opóźnionym przepływem straty, są właśnie największą przeszkodą telefonowania na większe odległości.

Nie odgrywają one większej roli w przewodach napowietrznych, gdyż z powodu dużego oddalenia przewodników od siebie (około 20 cm.) pojemność jest stosunkowo mała. Np. linja dwu-przewodowa napowietrzna wykazuje przy długości 300 km. pojemność rzędu 2 μ F, gdy w liniach kablowych o izolacji papierowej wartość tę osiągamy już przy długości 60 km.



RYŚ. 4. CEWKA PUPINA.

Trzecim czynnikiem wprawdzie mniej szkodliwym jest upływność G . Powstaje ona wskutek niedokładności i usterek w izolacji kabla, a powoduje straty przez rozpraszanie się prądów w otoczenie przewodnika.

Następujące zestawienie uwydatnia wpływ wymienionych wyżej czynników oporności, pojemności i upływności na zasięg działania linii napowietrznych i kablowych⁶⁾.

Przewody napowietrzne				Przewody kablowe	
żelazne o średnicy	zasięg	brązowe o średnicy	zasięg	żyły miedz. \varnothing	zasięg
2 mm.	55 km.	2 mm.	170 km.	0,8 mm.	19 km.
3 „	75 „	2,5 „	250 „	0,9 „	22 „
4 „	95 „	3 „	310 „	1,4 „	32 „
5 „	115 „	4 „	470 „	1,5 „	35 „
—	—	5 „	700 „	2,0 „	45 „
—	—	—	—	3,0 „	80 „

Jak już wspomnieliśmy dopiero Heaviside zbadał naukowo szkodliwy wpływ pojemności na tłumienie rozmów telefonicznych. On też pierwszy udowodnił, że wpływ ten można ograniczyć przez zwiększenie indukcyjności własnej przewodników. Zaproponował on, by włączać w linie w pewnych równych odstępach cewki w wysoką samoindukcją, nie podał jednak, w jakich warunkach można to robić i jak wysoka indukcyjność jest jeszcze korzystna dla przekazywania prądów mównicznych. Decydującym był dopiero wynalazek cewek amerykańskiego profesora Pupina (w roku 1900). Pupin rozbudował i rozwinął teorię Heaviside'a i po licznych próbach przystosował ją do praktycznego użytku. Ustalił mianowicie dwie tezy:

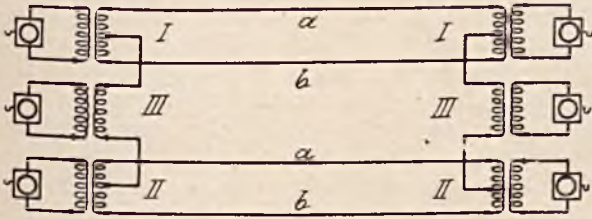
1) że równomierne rozłożenie dodatkowych indukcyjności jest korzystne dla poprawienia dobroci przewodników;

⁶⁾ Patrz Dr. W. Rihl Fernsprech-fernkabel Wyd. Siemens — Halske. S. H. 935.

2) że lepiej jest włączyć pojemność w przewody w postaci cewek o rdzeniu pierścieniowym w pewnych równomiernych odstępach.

Zwiększenie pojemności możemy skutecznie według dwóch metod:

1) metoda pierwsza zaproponowana przez duńskiego inżyniera Krarupa polega na tem, że wiązkę izolowanych przewodników miedzianych o średnicy żył 1.2, 1.4, 1.5, 1.8, lub 2.0 m/m otaczamy spiralnie jedną lub dwiema warstwami

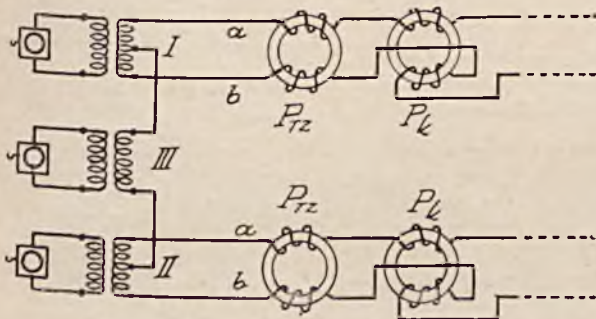


RYC. 5. OBWÓD KOMBINOWANY. I, II-OBWODY MACIERZyste. III-OBWÓD KOMBINOWANY.

drutów z żelaza miękkiego o średnicy 0,2 m/m. Przez taki układ powodujemy przy danym natężeniu prądu powstanie silniejszego pola magnetycznego czyli zwiększamy energię magnetyczną, a tem samem indukcyjność własną przewodników.

Kabel, według systemu Krarupa, stosowany jest najczęściej jako kabel podmorski, choć czasem używa się go z pewnych względów do budowy na lądzie.

2) Metoda druga według Pupina polega na tem, że w pewnych odstępach poprzednio już opisanych kabli włączamy w obwody cewki uzwojenia. Odstępy te muszą być małe w stosunku do długości falowej przesyłanych drgań. Wynoszą one dla systemu Standard 1830 m. dla systemu Siemens 2000 m.⁷⁾



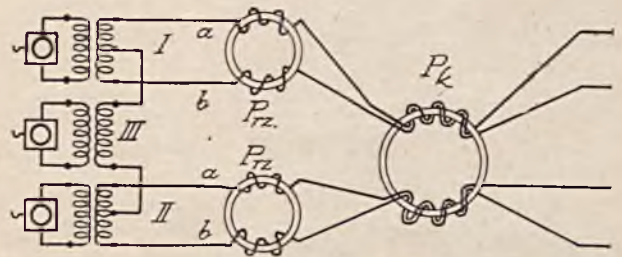
RYC. 6. PUPINIZACJA OBWÓDÓW W CZWÓRCE W/G DR. EBELINGA CCI II.

Ponieważ cewka Pupina ma rdzeń o formie zamkniętego pierścienia (rys. 4 i 7), więc strumień indukcji magnetycznej przebiega całkowicie w masie żelaznej, przez co indukcyjność własna jest znacznie większa niż przy innym układzie.

Pupin zgłosił swój wynalazek, jako patent

i sprzedał go na Amerykę firmie Western Electric Comp. (Standard), na Europę zaś i resztę świata firmie Siemens i Halske. Obie te światowe firmy udoskonaliły pierwotne cewki Pupina do tego stopnia, że linja spupinizowana jest obecnie najlepszą formą połączeń telefonicznych.

Najistotniejszą częścią cewek Pupina jest jej rdzeń. Rdzenie pierwszych cewek składały się pierwotnie z silnie ściśniętych tarcz pierścieniowych z blachy krzemowo-żelaznej o średnicy 0,03 m/m, a później odpowiednio ułożonych zwojów słabo krzemowego drutu stalowego ϕ 0.1 do 0.15 m/m. Przez taki układ rdzenia starano się zmniejszyć straty wskutek powstawania w nim niepotrzebnych prądów wirowych. Równocześnie ustalono na podstawie licznych prób najkorzystniejszy stosunek przekroju rdzenia do jego średnicy. Rozpraszaniu się magnetyzmu zapobiegano przez nakładanie na cewki specjalnych ochron metalowych. Z biegiem czasu okazało się jednak, że rdzenie takie podlegały zbyt silnie wpływom indukcyjnym sieci wysokiego napięcia. Jednorazowy np. przepływ



RYC. 7. PUPINIZACJA OBWÓDÓW W CZWÓRCE W/G CAMPBELLA CCI I.

prądu indukowanego o sile 1 ampera przez uzwojenie cewek o rdzeniu z blach czy zwojów drutu, zmniejszał ich indukcyjność własną od razu o 30%. Wskutek tego cewki zmieniały swój magnetyzm i wywoływały nierównomierny rozkład indukcyjności na przewodach. W następstwie tego wyższe słyszalne jeszcze drgania z sieci wysokiego napięcia przedostawały się w formie szmerów do aparatów telefonicznych.

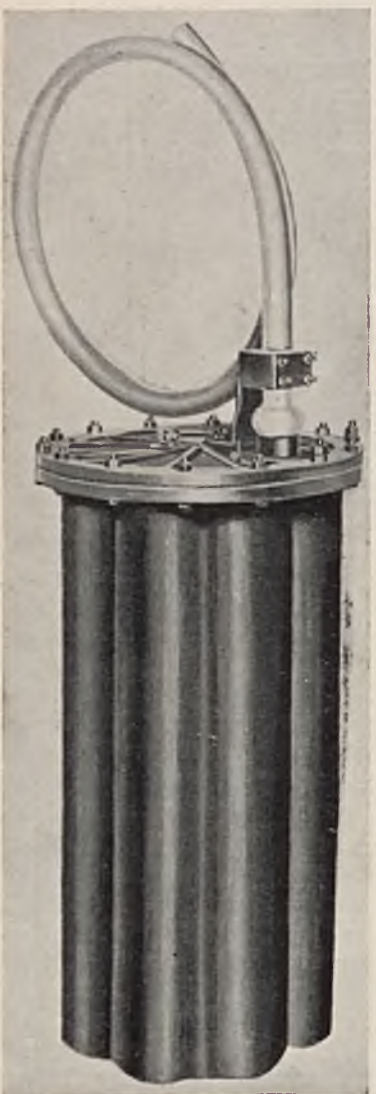
Wzgląd na to, oraz rozwój kolei elektrycznych, sieci wysokiego napięcia, telefonji i telegrafji simultanowej, spowodował konieczność stworzenia takiego rdzenia, aby jego własności elektryczne nie ulegały w żadnym wypadku zbyt wielkim wahaniom. Zaczęto więc fabrykować cewki o rdzeniu z masy. Rdzenie te powstają przez prasowanie pod wysokim ciśnieniem (około 10.000 kg/cm²) drobno zmielonego pyłu z czystego miękkiego żelaza, zmieszanego z odpowiednim materiałem izolacyjnym w ten sposób, aby każde ziarnko żelaza było otoczone cienką warstwą izolacyjną. W ten sposób utworzonej masie nadaje się formę pierścienia i hartuje się ją odpowiednio, aby wytrzymała zginanie do 2 kg/cm².

Ten sposób fabrykacji cewek ogranicza powstawanie prądów wirowych, nie zmieniając

⁷⁾ Patrz Art. Inż. Lehnart: „Rozwój sieci kablowej w Austrii”. Przegląd Teletechniczny Nr. 10 z 1928 r.



RYS. 8. SKRZYŃNIA Z CEWKAMI SIEMENSA.



RYS. 9. SKRZYŃNIA Z CEWKAMI STANDARDA.

przytem przenikliwości magnetycznej cewki.

Przy pomocy cewek Pupina udało się narzeczcie zwiększyć zasięg działania linii, nawet przy zmniejszonych średnicach przewodników.

Pupinizować możemy nietylko obwody rzeczywiste, lecz także i kombinowane. Pupinizację obwodów kombinowanych przeprowadzać można według dwóch metod.

I — według Dr. Ebelinga, stosowanej przez Siemens, pupinizuje się zarówno obwody rzeczywiste, jak i kombinowane, oddzielnymi cewkami Pupina. Cewki dla obwodów kombinowanych są tak włączone, że podczas mówienia przez którąkolwiek z linii rzeczywistych nie wywołuje żadnych zmian w ich indukcyjnościach. Albowiem uzwojenia tych cewek są tak złożone, że prądy przepływające przez obie połowy uzwojenia opasują rdzeń w przeciwnych kierunkach, a więc nie magnetyzują go.

Podobnie zachowują się cewki obwodów rzeczywistych

gdy rozmawiamy na linii kombinowanej.

II — metoda według Campbella, stosowana przez Standard, polega na tem, że w obwód kombinowany włączamy tylko jedną cewkę, której uzwojenia nawinięte są w odpowiedni sposób.

Podczas rozmów na przewodach rzeczywistych nie działa cewka dla obwodu kombinowanego, i odwrotnie nie działają cewki dla obwodów rzeczywistych, gdy rozmawiamy na linii kombinowanej. Zaletą tego systemu jest, że wspólny rdzeń dla obwodu kombinowanego wymaga mniej materiału, niż w poprzedniej metodzie oddzielne cewki. Wadą jest, że oszczędność osiągnięta na materiale maleje z powodu kosztowniejszej roboty i wyrównywania poszczególnych uzwojeń. Cewki Pupina dla poszczególnych obwodów umieszcza się w grupach zależnie od ilości czwórek, które mają być spupinizowane, w odpowiednich skrzynkach cynkowych lub mosiężnych, które zalutowuje się szczelnie i zalewa ochronną izolacją. Dla ochrony przed zewnętrznymi uszkodzeniami wkłada się je ponadto w skrzynię z żelaza lanego, a przestrzeń pomiędzy obu naczyniami wypełnia masą izolacyjną.

Końce uzwojeń cewek wyprowadza się przy pomocy drutów w izolacji gumowej przez specjalną mufę kablową na zewnątrz i oznacza w odpowiedni sposób numeracją, zgodnie z numeracją obwodów kablowych, które mają z cewkami połączenie. Skrzynie z cewkami zakopuje się wprost do ziemi lub umieszcza w specjalnych studniach betonowych.

W systemie Standard stosowane są przeważnie studzienki betonowe, w Siemens zakopuje się skrzynie z cewkami bezpośrednio w ziemi. Waga 1 skrzyni z cewkami Pupina dla 98 parowego kabla systemu Siemens wynosi przeszło 1300 kg.

Pupinizacja przewodów zwiększa nietylko zasięg działania linii telefonicznych, jak to podaje poniższe zestawienie, lecz zmniejsza również silnie występujące na liniach zniekształcenie głosu.

Przewody napowietrzne				Linje kablowe			
żelaz. o średnicy mm.	zasięg km.	bronz. o średnicy mm.	zasięg km.	żyły międz. o średn. mm.	zasięg km.	żyły międz. o średn. mm.	zasięg km.
3	110	2,5	470	0,8	65	1,4	150
4	155	3,0	580	0,9	75	1,5	170
5	210	4,0	800	1,0	90	2,0	220
—	—	—	—	—	—	3,0	450

Jak widzimy z tego zestawienia zasięg linii spupinizowanych zwiększa się 2 — do 5-krotnie w stosunku do linii niespupinizowanych.

Dla orientacji podaję jeszcze kilka dat, co do właściwości elektrycznych kabli dalekosieżnych, ustalonych przez C. C. I. (Międzynarodowy Komitet Doradczy).

Wartości na pojemność odnoszą się do t. zw. pojemności czynnej, to jest pojemności między dwiema żyłami tej samej pary, gdy są one izolowane od siebie i od innych żył oraz, gdy wszystkie inne żyły są połączone ze sobą i z u-

Średnica żył	Obwody dwuprzewodowe (rzeczywiste)		
	oporność	pojemność	upływność
1,4 mm.	maks. 23,8 cm.	0,0355 μF	maks. 0,85 μS
0,9 57,8 ..	0,0355 μF	.. 0,80 μS

Średnica żył	Obwody kombinowane		Opór izolacji jednej żyły względem innych i ziemi
	pojemność	upływność	
1,4 mm.	0,0575 μF	maks. 1,5 μS	min
0,9 ..	0,054 μF	.. 1,4 μS	10.000 Megom

ziemionym płaszczem ołwiowym. Oporność izolacji odnosi się do minimalnej długości kabla 200 m.

Pupinizację obwodów przeprowadza się przy pomocy cewek Pupina o następujących wartościach indukcyjności.

dla systemu Standard:

a) pupinizacja średnia dla obwodów 1,3 i 0,9 mm., dla obwodów rzeczywistych 177 μH kombinowanych 63 μH ;

b) pupinizacja słaba dla obwodów 0,9 mm.,

dla obwodów rzeczywistych 44 μH , kombinowanych 25 μH ,

c) pupinizacja radjofoniczna dla obwodu rzeczywistego 15,5 μH ,

dla systemu Siemens:

a) pupinizacja średnia dla obwodów 1,4 mm. dla obwodów rzeczywistych 190 μH , kombinowanych 70 μH .

b) pupinizacja średnia dla obwodów 0,9 mm. dla obwodów rzeczywistych 200 μH , kombinowanych 70 μH ,

c) pupinizacja słaba dla przewodów 0,9 mm. dla obwodów rzeczywistych 50 μH , kombinowanych 20 μH ,

d) pupinizacja radjofoniczna dla obwodów 0,9 mm. dla obwodów rzeczywistych 200 μH , kombinowanych 9,4 μH .

W systemie I dla transmisji radjowych używany jest obwód rzeczywisty.

W systemie II zaś obwodów kombinowanych przy średniej pupinizacji obwodów rzeczywistych.

Pupinizację średnią stosujemy dla linii dwuprzewodowych, pupinizację słabą zaś dla linii czteroprzewodowych na bardzo duże odległości.

(d. c. n.)

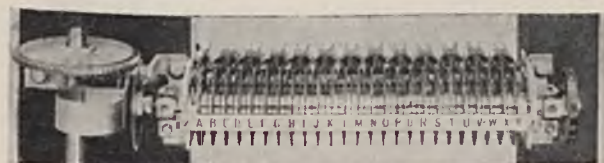
TELEFONY AUTOMATYCZNE „ROTARY“.

Inż. WACŁAW MOSZCZYŃSKI.

(Ciąg dalszy do str. 252 Nr. 10 z 1928 r.)

2. **Przełącznik kolejny** (rys. 20) jest drugim ważnym mechanizmem automatu „Rotary”; stanowi on pomocniczy organ bardziej złożonych obwodów automatu. „Kolejnym” nazwalimy go dlatego, iż przechodzi kolejno przez 18 położzeń, w których się zatrzymuje lub przebiega, zależnie od potrzeby i steruje obwody prądowe danej części automatu.

Zastosowanie przełącznika kolejnego daje w rezultacie z jednej strony oszczędność na



RYŚ. 20. PRZEŁĄCZNIK KOLEJNY.

przekaznikach, których pracę w znacznym stopniu wykonuje, a z drugiej — przejrzystość układu przy studjowaniu schematów i przy obsłudze stacji.

Obwód sznurowy, obwód wybieraka 3-ciej grupy i obwód wybieraka linii posiadają po jednym, a obwód rejestru 2 przełączniki kolejne.

Wielkość przełącznika, to znaczy ilość

pierścieni na osi, może wynosić 8, 12, 16, 20 i 24 zależnie od rodzaju obwodu; niższe z podanych wartości znalazły zastosowanie w automatycznych centralach prywatnych (tzw. P. B. X.), wyższe — w dużych stacjach typu 7—A.

Jak widać z rysunku, przełącznik jest, podobnie jak szukacze, mechanizmem napędzanym z osi pionowej zapomocą przekładni zębatej i składa się z:

- nieruchomej podstawki żelaznej i umocowanych na niej zespołów szczotek;
- osi poziomej i osadzonych na niej pierścieni stykowych i wreszcie
- z mechanizmu sprzęgającego przekładnię zębatą.

Sama podstawka przełącznika (widoczna wyraźniej na rys. 21) sporządzona jest ze stali zlewnej, powleczonej galwanoplastycznie cynkiem; służy ona jako szkielet do umieszczenia zespołów sprężyn szczotkowych, łożysk dla osi, podkładki, do której przyciskane jest koło zębate (napędzane) i paska z literami oznaczającymi poszczególne pierścienie. Podstawka posiada 4 łapy z otworami owalnymi, przy pomocy których przyśrubowuje się przełącznik na ramie. Na tylnej części szkieletu, wygiętej łukowo i zaopatrzonej w podłużne owalne otwory,

osadzone są zespoły sprężyn stykowych, ślizgających się po pierścieniach. Dla jaśniejszego przedstawienia działania mechanizmu opiszemy te zespoły później, a obecnie zajmiemy się osią.

Oś, na której są nawleczone i umocowane pierścienie stykowe, widoczna jest na rys. 21 (po odjęciu pierścieni); obraca się ona w 2 łożyskach oczkowych umocowanych na szkieletcie; na jednym końcu (lewym) przyśrubowane jest kółko zębate (napędzane), a na drugim



RYC. 21. PRZEŁĄCZNIK KOLEJNY PO ZDJĘCIU PIERŚCIEŃ.

(prawym) krążek ebonitowy, wskazujący położenie przełącznika. Oś jest zrobiona ze stali i posiada w swej środkowej części przekrój kwadratowy; na tę część nawleka się pierścienie stykowe. Odstępy między poszczególnymi pierścieniami są utrzymane przy pomocy mosiężnych obrączek. Ku obu końcom przekrój osi zmienia się na okrągły, tworząc czopy obracające się w łożyskach.

Pozatem cały szereg nakrętek, podkładek i pierścionków służy do zesrubowania całości oraz umocowania kółka zębatego i krążka ebonitowego.

Rys. 22 przedstawia 3 pierścienie stykowe, rozmaicie powycinane; 1-szy po lewej stronie nazwany „A” służy do dokładnego ustawienia przełącznika w poszczególnych położeniach.

Każdy pierścień składa się z krążka z materiału izolacyjnego i 2 okładek metalowych, znitowanych przez krążek i w ten sposób elektrycznie ze sobą połączonych.

Jedna z okładek metalowych pierścienia „A” posiada co pewien odstęp wycięte segmenty (odpowiednio do położenia przystankowych przełącznika) odgięte ku górze. Sprężyna stykowa ślizga się po pierścieniu, wchodzi na odgięte segmenty metalowe, a następnie schodząc na wycięcie dotyka materiału izolacyjnego i w ten sposób przerywa obwód elektromagnesu przełącznika; przełącznik zatrzymuje się w jednym ze swych położeniach przystankowych. Wygięcie segmentów metalowych ku górze stanowi zabezpieczenie przeciw temu, aby szczotka po przerwaniu obwodu rozruchowego, nie zamknę-

ła go znowu wskutek obecności opiłków metalowych, lub też wskutek cofnięcia się osi.

Pierścienie uwidocznione po prawej stronie (rys. 22) są pierścieniami roboczymi i służą do przełączania poszczególnych obwodów automatu.

W środku każdego pierścienia wykrojony jest otwór kwadratowy na oś; otwory w okładkach metalowych są nieco większe od otworów w krążku, dzięki czemu pierścienie są elektrycznie izolowane od osi. Na rysunku widać, że każdy kwadracik ma u góry małe wycięcie dla ułatwienia pracy robotnikowi montującemu.

2 pierścienie po prawej stronie (rys. 22) różnią się zasadniczo od siebie tem, że górny posiada w środku okładki część metalową, a w dolnym metal ten jest wycięty. (Części metalowe są na rysunku jasne, materiał izolacyjny ciemny). Wyżej było wspomniane, iż odstępy między poszczególnymi pierścieniami utrzymywane są przy pomocy obrączek metalowych. Jeżeli zatem 2 sąsiednie pierścienie mają środkowe części okładek z metalu, obrączka łączą je elektrycznie; przeciwnie — gdy środki okładek są wycięte, obrączka utrzymuje jedynie odstęp między pierścieniami. Odpowiednio do tego obrączki różnią się od siebie. Obrączki spinające 2 sąsiednie okładki są gładkie, a obrączki izolujące sąsiednie okładki mają dla odróżnienia mały rowek w środku. Jedne i drugie są izolowane od osi tulejkami z materiału izolacyjnego, które się nie wsuwa.



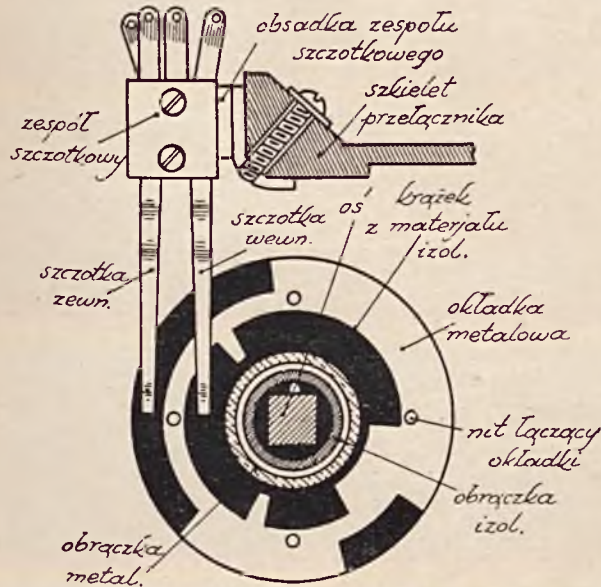
RYC. 22. PIERŚCIEŃ.

Okładki metalowe pierścieni są wycinane z cienkich blaszek z brązu fosforowego przy pomocy tłoczni. Ponieważ każda okładka musi odpowiadać schematowi danego obwodu i różni się od wszystkich innych okładek tego samego przełącznika, istnieje wielka różnorodność typów okładek.

Dlatego też wycinanie okładek odbywa się ściśle według pewnego z góry ułożonego wykre-

su, na specjalnych tłoczniach sterowanych szablonami.

Po okładkach pierścienia ślizgają się sprężyny stykowe czyli szczotki; każdy zespół szczotkowy składa się z 8 szczotek i obsługuje 2 pierścienie. Jak wskazuje rys. 23 po każdej okładce ślizgają się 2 szczotki, jedna po kole o większym promieniu (zewnątrzna), druga po kole o mniejszym promieniu (wewnętrzna).



RYC. 23. PIERŚCIEŃ Z NAŁOŻENIEM SZCZOTKAMI.

Sprężyny stykowe tłoczone z brązu fosforowego, posiadają końce tak wygięte, by spoczywały na pierścieniach pod kątem 30° .

Tyłne końce sprężyn posiadają uszka pocynowane i rozchylone wachlarzowo dla łatwiejszego przylutowania przewodów.

Poszczególne szczotki są od siebie izolowane płytkami ebonitowymi, całość ściągnięta jest śrubami i przy pomocy metalowej obsadki i śruby umocowana na szkielecie przełącznika.

Schematyczny sposób przedstawienia pierścieni i szczotek oraz różnych kombinacji styków opiera się na następujących założeniach.

Obwód koła wyobrażającego pierścień dzieli się na 18 równych części, odpowiadających 18 położeniom przełącznika. Obrót osi przełącznika o 20° odpowiada zatem przejściu z jednego położenia w następne.

Te wycinki 20° -stopniowe dzieli się jeszcze, w razie potrzeby, na 4 lub nawet 8 części.

Rys. 24 podaje kilka pierścieni narysowanych w sposób schematyczny; przyjmujemy, że gruba kreska pozioma przedstawia pierścień, a małe trójkąty — poszczególne sprężyny stykowe. Ponadto część nad kreską przedstawia prawą, a pod kreską — lewą okładkę pierścienia, (skoro nań patrzymy od przodu tzn. tak jak na rys. 20).

Każdy pierścień jest oznaczony jakąś literą wybitą na nim i ponadto umieszczoną na paszku naprzeciw tego pierścienia. Ciemny punkt odpowiada osi przełącznika; i przy jego pomocy można rozdzielić styki na wewnętrzne np. I i IV (na rys.) oraz zewnętrzne II i III, odpowiednio do szczotek ślizgających się po wewnętrznym i zewnętrznym kole.

Każda szczotka zamyka styk na 5° przed i 5° za położeniem oznaczonym liczbą na rysunku.

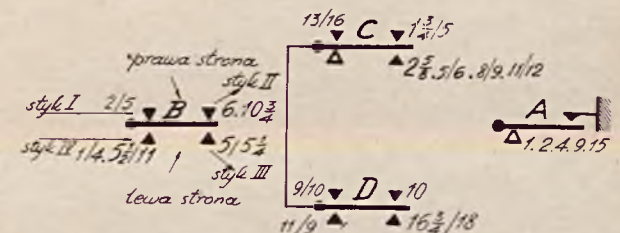
Tylko w wyjątkowych wypadkach, gdy 20° kąt, odpowiadający odległościom 2 kolejnych położen, jest podzielony na 8 części, styk zamknięty jest $2\frac{1}{2}^\circ$ przed i $2\frac{1}{2}^\circ$ za położeniem oznaczonym liczbą.

Np. $2\frac{1}{2}$ (patrz pierścień B rys. 24) oznacza, że w położeniach przełącznika 2 do 5, zamknięty jest styk między prawą wewn. szczotką a prawą okładką; podobnie $6.10\frac{1}{4}$ oznacza, że prawa zewn. szczotka zamyka styk z prawą okładką metalową w położeniu 6, a później w położeniu $10\frac{1}{4}$, a ściśle biorąc od 5° przed aż do 5° po każdym z tych położen.

Oznaczenie $11\frac{1}{2}$ (pierścień D) mówi nam, że lewa wewnętrzna szczotka zamyka styk z okładką w położeniach od 11 do 9 tzn. we wszystkich z wyjątkiem od $9\frac{1}{2}$ do $10\frac{1}{2}$.

Pusty trójkąt przylegający do kreski oznacza styk szczotki z okładką na całym obwodzie koła tzn. we wszystkich położeniach. Przy oznaczeniu $2\frac{5}{8}$ natomiast szczotka styka się z okładką tylko na łuku odpowiadającym 5° .

Pierścień uwidoczony po prawej stronie rys. 24 i po lewej stronie rys. 22, jest pierścieniem rozruchowym „A”, dzięki któremu przełącznik, wyprowadzony raz z położenia spoczynkowego, przechodzi samoczynnie w najbliższe położenie przystankowe; na rys. takimi



RYC. 24. SCHEMATYCZNY RYSUNEK PIERŚCIEŃ.

przystankami są położenia 1, 2, 4, 9 i 15. We wszystkich innych położeniach szczotka uziemiona (prawa) styka się z okładką, dzięki czemu obwód elektromagnesu sprzęgającego jest zamknięty i przełącznik się obraca.

Tutaj liczby przy kresce oznaczają położenia, w których metal okładki jest wycięty i w których ustaje styk szczotki uziemniającej z prawą okładką.

Liczby przy pierścieniu „A” mają zatem odmienne znaczenie, niż przy wszystkich innych

pierścieniach, gdzie oznaczają położenia, w których metal na okładce nie jest wycięty i daje styk ze szczotką.

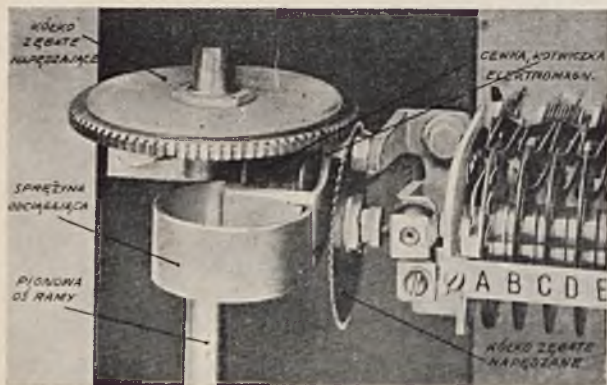


RYS. 25. ROZWIĘTY WYKRES DLA LEWEJ OKŁADKI PIERŚCIEŃIA B.

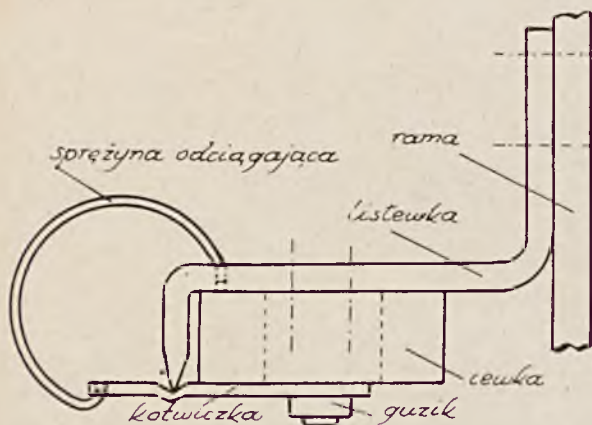
Kompletne wytłumaczenie funkcji pierścienia „B” z rys. 24 przedstawia się następująco:

W położeniu 1 wszystkie szczotki są względem siebie izolowane; w położeniu tem tylko lewa wewn. szczotka styka się z lewą okładką.

W położeniach 2—4 obie wewn. szczotki stykają się ze swemi okładkami, a ponieważ



RYS. 26A. PRZEKŁADNIA ZĘBATA I MECHANIZM SPRZĘGAJĄCY.



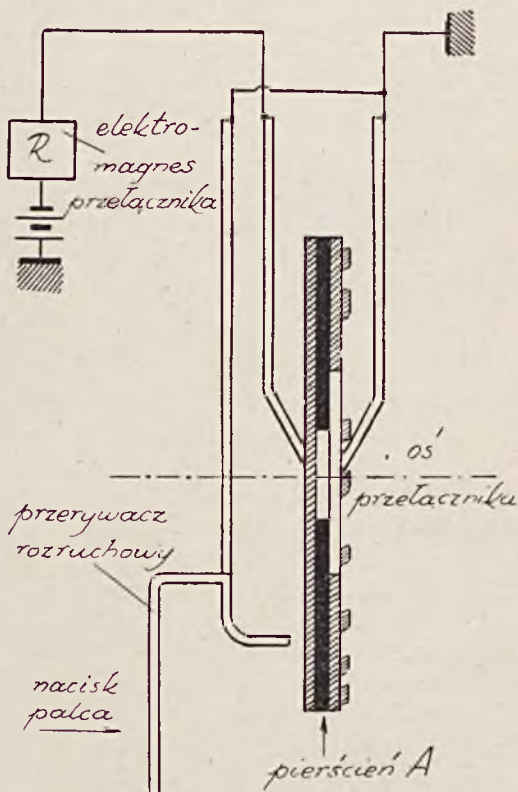
RYS. 26B. ELEKTROMAGNES PRZEŁĄCZNIKA.

obie okładki są metalicznie połączone nitami, istnieje elektryczne połączenie między temi szczotkami; przy przejściu przez 5 (przełącznik nie zatrzymuje się w tem położeniu, jak wskazuje pierścień „A”) prawa wewnętrzna szczotka jest połączona z lewą zewnętrzną. Między 5 i 6 obie lewe szczotki są połączone

chwilowo, a w 6 lewa wewnętrzna szczotka jest połączona z prawą zewnętrzną. W końcu przy przejściu przez 10^{3/4} prawa zewnętrzna szczotka jest chwilowo połączona z lewą wewnętrzną. Po położeniu 11 wszystkie szczotki są znów względem siebie izolowane.

Ponieważ określenie styku w położeniu 5^{1/4} i 5^{1/2} może się wydać niejasnem, podajemy rozwinięty wykres dla wycięć na lewej okładce pierścienia B. (rysunek 25).

Pomiędzy położeniami 5 i 6 jest 20°; na zewn. kole metal zaczyna się 5° przed położeniem „5” a kończy się 5° za położeniem „5^{1/4}” — czyli w sumie jest na łuku odpowiadającym 15°. Na kole wewn. tej okładki metal zaczyna się 5° przed „5^{1/2}” a kończy się 5° po „11”.



RYS. 27. PRZERYWACZ DLA RĘCZNEGO ROZRUCHU PRZEŁĄCZNIKA.

Jak widać z wykresu obie szczotki są metalicznie ze sobą połączone od „5^{1/4}” do „5^{1/2}”, a więc na przestrzeni 5°. Gdyby natomiast zaszałaby potrzeba, by zewn. szczotka przestała stykać się z okładką zanim wewn. szczotka zacznie — należałoby przepisać „5” dla styku zewn i „5^{3/4}, 11” dla wewn.; wówczas mielibyśmy otwarcie na przestrzeni 5°.

Często zdarza się, iż trzeba trwale połączyć elektrycznie 2 sąsiednie pierścienie. Schematycznie jest to uwidocznione kreską łączącą pierścienie C i D (rys. 24); konstrukcyjnie przeprowadza się to przy pomocy obrączki metalowej (wspomnianej już wyżej) izolowanej wprawdzie od osi, lecz opierającej się z obu

stron o metal środkowych części sąsiednich okładek.

Przekładnia zębata i mechanizm sprzęgający (rys. 26) są w zasadzie te same co dla szukacza; zachodzą tylko różnice konstrukcyjne, głównie ze względu na to, iż oś przełącznika jest pozioma. Kółko napędzające jest większe niż dla szukaczy i posiada zęby wygięte pod kątem prostym; pod zębami jest podkładka metalowa, o którą opierają się, po zazębieniu, zęby kółka napędzanego. Relacja ilości zębów podana była na rys. 3; oba kółka sporządzone są z nowego srebra.

Cewka elektromagnesu, bardziej płaska niż u szukaczy, jest przyśrubowana do ramy za pośrednictwem listewki o kształcie litery S; kotwiczka jest dźwignią dwuramienną — na jednym jej końcu jest guzik naciskający kółko zębate na osi przełącznika, na drugim zahaczona jest sprężyna odciągająca, łukowego kształtu.

Dźwignia ta jest podparta na ostrzu wspomnianej sztywnej listewki, w którą również jest włożony drugi koniec sprężyny odciągającej.

Ręczne sprzężenie przekładni przekładki zębatej nie jest przy przełączniku kolejnym tak proste jak przy szukaczu. Tam wystarczyło lekko odciągnąć ręką kotwiczkę, względnie płaską sprężynę na której kotwiczka jest osadzona, by kółko zębate na osi szukacza weszło, dzięki własnej sprężystości, w zazębienie z kółkiem napędza-

jącem na osi ramy. Tu sprężyna odciągająca jest kształtu łukowego, a ponadto jest tylko zahaczona z kotwiczką, więc jej ręczne odciąganie jest niewygodne. Ponieważ jednak ręczne uruchomienie przełącznika jest często potrzebne przy próbach, czyni się to w sposób elektryczny, przy pomocy przerywacza rozruchowego (rys. 27).

Podczas gdy prawa okładka pierścienia „A”, ma metal wycięty w położeniach odpowiadających przystankom przełącznika, to lewa jest pełną tarczą metalową. Po okładkach pierścienia „A” ślizgają się tylko 2 szczotki, jak to wskazuje schematycznie rys. 24; prawa szczotka jest połączona z ziemią tzn. biegunem „+” baterji, lewa przez cewkę elektromagnesu z biegunem „—”. Obok lewej okładki jest jeszcze sprężynka, również połączona z ziemią; po naciśnięciu ręką, sprężynka ta styka się z lewą okładką pierścienia „A” i zamyka obwód elektromagnesu „R” (przez lewą okładkę), dzięki czemu przełącznik stale się obraca.

Gdy natomiast przyciśniemy przerywacz tylko chwilowo, przełącznik również zacznie się obracać, lecz zatrzyma się samoczynnie w najbliższym położeniu przystankowym. Po odłączeniu bowiem sprężyny przerywacza, obwód elektromagnesu utrzymuje się przez prawą szczotkę i zostaje rozłączony wówczas, gdy ta szczotka zejdzie na krążek izolacyjny.

(d. c. n.).

POMIESZCZENIA AKUMULATOROWE.

Inż. JAN KOLEBSKI.

Ogólne właściwości pomieszczeń akumulatorowych.

Pomieszczenia, w których mają stać baterje akumulatorowe, nie mogą służyć jednocześnie do innych celów. Znajdować się one powinny jaknajbliżej maszynowni, w miejscu możliwie jasnym, suchym, przewietrzanym, nie podlegającym znacznym wahaniom temperatury i silnym wstrząśnieniom. Należy unikać pomieszczeń o temperaturze zbyt wysokiej lub zbyt niskiej.

Przenikanie kurzu i gazów do pomieszczenia akumulatorowego jest bezwzględnie niedopuszczalne. Rur, belek, słupów żelaznych i t. p. należy o ile możności unikać, albo pokrywać je kwasoodpornym lakierem emaljowym. Rury ogrzewnicze, wytwarzające zbyt wysoką temperaturę, należy owijać materiałami izolującymi. Do oświetlenia akumulatorni należy stosować wyłącznie światło elektryczne. Ze względu na dobre funkcjonowanie i konserwowanie baterji, ogrzewanie akumulatorni nie jest potrzebne, z wyjątkiem pomieszczeń w których temperatura może spadać niepomiarowo nisko. W wypadkach, kiedy baterje muszą stać dłuższy okres czasu

bezczylnie, stosuje się nieznaczne ogrzewanie pomieszczenia. Piece z otwartym paleniskiem są stanowczo wzbronione.

Obciążenie podłogi. Przy budowie akumulatorni należy brać pod uwagę duży ciężar akumulatorów stacyjnych, zwłaszcza, jeżeli baterja, jak to się zdarza w elektrowniach dużych miast, powinna być umieszczona na kilku piętach. Na stropy tego rodzaju dużych urządzeń najbardziej nadają się płaskie sklepienia z cegieł pomiędzy belkami dwuteowymi (I), ze względu na ich doskonałą nośność, czyli tak zwane sklepienia kleiowskie.

O ile w istniejących pomieszczeniach stropy pośrednie posiadają belki dostatecznie wytrzymałe, same jednak stropy są za słabe, można zaradzić złemu w ten sposób, że stojaki podstaw akumulatorowych ustawia się ściśle nad belkami. Wskutek tego cały ciężar baterji przenosi się na te belki, przez co strop jest odciążony.

Przy obliczaniu konstrukcyj stropowych zaleca się mieć na względzie, że baterje mogą być czasami powiększone, wymiary zaś akumulator-

ni pozostaną bez zmiany. Trzeba więc liczyć się z większym niż pierwotne obciążeniem podłogi. Ze względu na tę możliwość dodaje się zwykle do pierwotnego obciążenia ok. 20%.

Znaczny ciężar baterji wymaga podstaw akumulatorowych o pewnej, mocnej konstrukcji. Osiadanie nap. tych podstaw zagraża poszczególnym ogniwom oraz ich wzajemnemu połączeniu. Nawet jednolite osiadanie podłogi jest niepożądane, gdyż przewody łączące, mocowane przeważnie na suficie, opierają się temu osiadananiu. Listwy ołowiane unoszą się wówczas, a zespoły płyt przylutowanych do tych listew, tracą swoje właściwe położenie. Należy więc zwrócić baczną uwagę na konstrukcję podłogi.

Konstrukcja podłogi.

W suterenach dostatecznie trwałe podłoże stanowi zwykle starannie ubity grunt z warstwą rąbowa mocno wypalanej cegły, albo warstwą cementu. Przy gruntach piaszczystych zaleca się nakładanie warstwy betonu grubości ok. 5 cm. pod warstwą cegły na rąb. Szwy pomiędzy cegłami szerokości ok. 1 cm. zalewa się mieszanką gorącej smoły pogazowej (z węgla kamiennego) i czystego asfaltu — Trinidad po uprzednim wypełnieniu ich drobnym piaskiem aż do wysokości ok. 1 cm. poniżej górnego kantu.

Na piętrach stosownie do konstrukcji stropów, zakłada się podłogi drewniane, cementowe albo betonowe.

Jeżeli pod akumulatornią znajdują się inne pomieszczenia, należy zabezpieczyć je od przenikania kwasu z góry, co zdarzyć się może przy napełnianiu, pękaniu lub nieszczelności słoii bateryjnych. Przy budowie akumulatorni należy ponadto żądać, ażeby podłoga była dostatecznie odporna na rozkładające działanie kwasu, cement bowiem bardzo szybko, drzewo zaś po upływie pewnego czasu ulega kwasowi.

Pochyłych podłóg w akumulatorniach urządzić nie należy, ponieważ ustawienie baterji, której poszczególne szeregi powinny znajdować się bezwarunkowo w płaszczyźnie poziomej, jest przez to utrudnione, właściwy zaś w tym razie cel — przymusowe ściekanie rozlanego kwasu — osiąga się w bardzo niedostatecznym stopniu.

Rozlany na podłodze kwas powinien być unieszkodliwiony niezwłocznie.

Poniżej podajemy sposób osiągnięcia dostatecznego zabezpieczenia różnych rodzajów podłóg.

Zabezpieczenie podłóg drewnianych albo cementowych.

Najprostszy środek zabezpieczenia podłóg drewnianych albo cementowych polega na pomalowaniu ich na gorąco smołą pogazową i następnie posypaniu czystym piaskiem kwarcowym. Po wyschnięciu pożądanym jest powtórne zaciągnięcie smołą i posypanie tymże piaskiem.

Pokrycie podłóg cementowych warstwą asfaltową.

W pomieszczeniach, których temperatura nie przekracza + 45° C, skuteczną ochronę podłóg cementowych stanowi pokrycie ich najlepszym czystym zupełnie asfaltem - Trinidad. Pośledniejsze gatunki asfaltu do tego celu się nie nadają.

Zazwyczaj beton cementowy, dobrze sporządzony, stanowi podkład dla warstwy asfaltowej, jednakże można stosować również bruk z cegły na rąb albo, w razie dostatecznie pewnego podłoża, bruk z cegły płaskiej.

Sposób wykonania warstwy asfaltowej.

Najwłaściwsza grubość warstwy asfaltowej wynosi około 30 mm. Asfalt ten jest mieszanką o składzie: 1 : 3,5 czyli na wagę 1 część asfaltu czystego - Trinidad i 3,5 części czystego piasku kwarcowego w ziarnkach max. 4—5 mm. Należy baczenie zważać, ażeby ten stosunek był zachowany, gdyż w razie mniejszej ilości piasku warstwa asfaltowa stanie się zbyt miękka, przez co stojaki akumulatorowe będą się w niej osadzały. Nieczysty piasek należy uprzednio wypłukać i wysuszyć. Przy sporządzaniu mieszanki należy dbać o to, ażeby nie dostały się do asfaltu substancje wapienne, gdyż wówczas trwałość pokrycia staje się wątpliwą. Na 1 m² pokrycia asfaltowego potrzeba około 18 kg czystego asfaltu - Trinidad i ok. 63 kg suchego piasku kwarcowego. Wygładzanie powierzchni warstwy asfaltowej uskutecznia się za pomocą czystego drobnoziarnistego suchego piasku kwarcowego.

Pokrycie asfaltowe nakłada się dwiema warstwami każdą około 15 mm grubości, przesuując szwy w stosunku do siebie, ażeby nie trafiały jedne na drugie, a to w celu osiągnięcia większego zabezpieczenia od przenikania kwasu siarkowego do podłoża.

Ustawianie baterji na podłodze asfaltowej już istniejącej.

Istniejące już podłogi asfaltowe są zwykle zbyt miękkie, i nie da się na nich uniknąć wtlaczania stojaków w podłogę. Ustawia się więc stojaki gęściej, rozkładając ciężar na większą ilość punktów oparcia, albo też powiększa się powierzchnię nasyconych klocków drewnianych, na których stoją stojaki, podkładając pod nie większe płytki szklane, lub lepiej jeszcze kwaso - odporne płytki metlacheńskie. Takie samo urządzenie stosuje się w pomieszczeniach wilgotnych. Tylko w pomieszczeniach całkowicie suchych kłocce drewniane mogą leżeć bezpośrednio na podłodze.

Te same środki stosuje się i wówczas, gdy przy zakładaniu nowej podłogi niema pewności, że pokrycie asfaltowe wypadnie dobrze nawet przy wyżej nadmienionej mieszance i zastosowaniu materiałów pierwszorzędnej jakości.

Zapobieganie osiadaniu podstaw akumulatorowych.

Osiadaniu podstaw akumulatorowych w punktach ich oparcia można zapobiec również, zakładając na podłożu kwasoodporne płyty metlacheńskie poprzez warstwę asfaltową. Zakładanie płyt metlacheńskich powiększa, rzecz prosta, robotę, gdyż musi być wykonane z wielką starannością. Na owe płyty nakłada się drewniane kloce, które przyjmują cały ciężar baterji, odciążając w ten sposób całkowicie warstwę asfaltową. Płyty metlacheńskie powinny wystawać na mniej więcej 5 mm ponad pokryciem asfaltowym. Ażeby uniknąć szpar, w które mógłby się przedostawać kwas, należy pokrycie asfaltowe zaciągnąć ze wszystkich czterech stron płyty.

Podłogi z płytek metlacheńskich.

Bardzo dobre, aczkolwiek nieco droższe wykonanie podłogi dla dużych urządzeń bateryjnych polega na wykładaniu całej podłogi kwasoodpornymi płytkami metlacheńskimi. Płytki te układają się na cemencie przy szwach od 8—10 mm. Szerokość szwów normuje się kawałkiem żelaza płaskiego odpowiedniej grubości, który usuwa się po założeniu płytki. Szwy zalewa się cementem do wysokości około 1 cm od górnego brzegu płytki. Celowem jest stosowanie płytek nieco żłobkowanych na dolnej ich powierzchni, gdyż płytki takie wiążą się lepiej z cementem. Po ułożeniu płytek nie wolno chodzić po nich w ciągu 4-ch dni, nawet przy zabezpieczeniu deskami, gdyż mogą się rozluźnić. Po dostatecznym przeschnięciu podłogi szwy się oczyszcza i zalewa mieszaniną z trzech części gorącego czystego asfaltu - Trinidad i 2 części gorącej smoły pogazowej. Ową mieszaninę sporządza się w sposób następujący: asfalt - Trinidad tłucze się na kawałki wielkości orzecha włoskiego i roztopia w kotle; następnie dodaje się czystej smoły pogazowej i miesza ją silnie, dopóki masa nie zamieni się w jednolity płyn. 1—2 litry takiego płynu nalewa się do żelaznego naczynia z dziobkiem, które używa się do zalewania szwów; należy przytem zważać, ażeby masa trafiała do szwów w stanie możliwie gorącym. Nadmiaru masy po ostygnięciu nie usuwa się, gdyż można by wówczas łatwo uszkodzić samo zalewanie. Ściany i ew. słupy zaleca się pociągnąć naokoło warstwą asfaltu do wysok. ok. 5 cm, ażeby ochronić ściany od uszkodzeń, gdyby z jakiegokolwiek bądź przyczyny kwas zbierał się w większej ilości na podłożu.

Płytki metlacheńskie można zamienić tańszymi t. zw. klinkerowymi ceglami, o ile te ostatnie po zbadaniu okażą się odpornymi na kwas. Płaska warstwa dobrego klinkeru (mocno wypalona, na powierzchni ociekła ceglą) daje wspinalną podłogę. Układanie odbywa się w ten sam sposób, jak płytkami metlacheńskimi, tylko szwy przed zalaniem zapełnia się cementem do połowy wysokości cegły. Podłoga nie wygląda

tak schludnie i nie jest tak gładką jak metlacheńska, jednak przy należnym wykonaniu może ją przewyższać pod względem jakości.

Ustawianie ogniw wysokich przy małej wysokości pomieszczenia wytwarza nieraz trudności, gdyż przy normalnej konstrukcji podstaw płyty akumulatorowe nie dają się wyjmować.

Dobrem jest wówczas ustawianie skrzynek akumulatorowych wraz z izolatorami bezpośrednio na podłożu; za podłoże służą płytki metlacheńskie, na których stoją izolatory, podtrzymujące skrzynki drewniane.

Zwykle płytki metlacheńskie nie są całkowicie odporne na kwasy. Należy więc nabywać je tylko w firmach pierwszorzędnych, żądając odpornych na kwas siarkowy o ciężarze właściwym 1,18 i nie higroskopijnych.

Badanie płytek metlacheńskich, względnie cegieł klinkerowych, polega na rozbiciu ich na 15 — 20 kawałków, wysuszeniu, zważeniu, a następnie pogrążeniu ich na przeciąg 14 dni w kwasie siarkowym. Po wyjęciu z kwasu obciera się je i ponownie waży. Różnica w wadze nie powinna przewyższać 0,05%.

Co do asfaltu należy podkreślić wyraźnie w zamówieniu, że tylko czysty asfalt - Trinidad może być zastosowany wraz z piaskiem kwarcowym. Badanie asfaltu na kwasoodporność skutecznia się w ten sposób, że pogrąża się go na 8 dni w kwas siarkowy o gęstości 1,18.

Asfalt nadający się do użytku po wyjęciu z kwasu zachowuje całkowicie na powierzchni złomu swoje własności pierwotne, natomiast asfalt złego gatunku, nastawiony jedną stroną pod światło, zlewa się na powierzchniach złomu, podobnie do paku.

Piasek kwarcowy nie powinien zawierać żadnych domieszek, rozkładających się pod wpływem kwasu siarkowego.

Smołę należy zawsze stosować pogazową, gdyż smoła drzewna nie jest kwasoodporną.

Wytrzymałość podłogi powinna wynosić w punktach oparcia stojaków bateryjnych przynajmniej 4,75 kg na dm² przy najwyższej temperaturze, jaka może być w akumulatorni.

Ściany i sufity mogą być murowane, albo drewniane.

Pokrycie ścian, sufitów i belek.

Tynkowanie ścian i sufitów jest zbyteczne, o ile użyta była licońka, albo dobra cegła maszynowa, a szwy zarobione były cementem. Tynku na sufitach należy unikać, gdyż często pęka i odpada. Zaleca się przeto w niektórych wypadkach obicie sufitu drzewem.

Ściany, sufity i części żelazne w pomieszczeniach akumulatorowych najlepiej jest pomalować lakierem emaljowym, nie zawierającym alkoholu i kwasoodpornym, konstrukcje zaś żelazne zagruntować uprzednio minją. Na ściany i sufity brać lakier jaknajjaśniejszy, natomiast części żelazne najlepiej jest malować na czar-

no. Ściany nie otynkowane zagruntowują się wapnem przed lakierowaniem. Pokrycie lakierem emaljowym należy uskutecznić dopiero po całkowitem wyschnięciu ścian.

Pomalowane części żelazne naciera się gęstym tłuszczem. Nacieranie takie na powierzchniach poziomych należy ponawiać co kwartał.

Ściany otynkowane cementem mogą być pomalowane lakierem emaljowym po zupełnym wyschnięciu bez uprzedniego zagruntowania; na ścianach wilgotnych tworzą się natomiast pęcherzyki i lakier odpryskuje. Przedwstępne pomalowanie olejem lnianym, który należy nakładać również tylko na powierzchniach suche, nadaje lakierowi lepszą ochronę.

Jeżeli akumulatornia znajduje się bezpośrednio pod dachem, albo w suterenowych podwórzach bezpośrednio na świeżym powietrzu, powstać mogą na zimnych sufitach zgęszczenia wilgotnego powietrza, wydzielające wodę skondensowaną, której krople wraz z rozpuszczonymi przez kwasy szkodliwymi domieszkami, rdzą z belek żelaznych i t. p., spadają do ogniw. Nie zapobiegają temu nawet pokryvky szklane, używane do przykrycia ogniw akumulatorowych.

W pomieszczeniach tego rodzaju należy więc dawać stropy pośrednie.

Pomalowanie wykonywać należy najlepiej przed ustawieniem baterji. Gdyby to było niemożliwe (np. przy przewodach ładowniczych), należy ogniwa dobrze przykryć, ażeby je ochronić od kropel lakieru. W każdym bądź razie pomalowanie należy wykonać przed napełnieniem i ładowaniem baterji, kiedy ściany są zupełnie suche.

Zakładanie przewodów połączeniowych i doprowadzających. Żelazne wsporniki do przewodów ładowniczych i połączeń najlepiej jest rozmieszczać nad ogniwami, lecz nad przejściami. Przy niskich pomieszczeniach otrzymamy wówczas nad ogniwami wolne miejsce do robót; unikamy również zanieczyszczeń ogniw podczas porządkowania i natłuszczania przewodów, podmalowywania wsporników i t. p.

Przy przewodach płaskich miedzianych najbardziej celowe jest stosowanie szyn z zaokrąglonemi brzegami, które zapobiegają osadzeniu się kropel kwasu i utlenianiu szyn.

Starano się dotąd lakierować przewody miedziane lakierem kwaso - odpornym, ażeby je zabezpieczyć przed działaniem oparów kwasowych. Okazało się jednak, że wystarczy w zupełności natłuszczenie gołych przewodników oliwą albo gęstym tłuszczem, waseliną i t. p. jeszcze przed pierwszym ładowaniem, a następnie w pewnych określonych odstępach czasu.

Nakrywanie ogniw szklanymi płytkami, chętnie stosowane w nowych baterjach, zwłaszcza w instalacjach dużych, zmniejsza nie tylko zużycie dolewanego kwasu, lecz utrudnia przedewszystkiem przedostawanie się kwasów do

akumulatorni i w pewnym stopniu ochrania części drewniane, ściany, sufity, wsporniki i przewody. Pomimo to należy jaknajlepiej przewietrzać wszystkie pomieszczenia akumulatorowe.

Rozkład okien i wentylacja.

Okno należy przewidywać jaknajwięcej, ażeby pomieszczenie otrzymywało jasne światło dzienne i mogło być dobrze przewietrzane. Bezpośredniego światła słonecznego należy jednak unikać. Okna od strony słonecznej zaleca się przeto zaopatrywać w szyby matowe. Tam gdzie jest to możliwe, należy przez okna wytwarzać ożywiony przeciąg. Zwłaszcza pod koniec ładowania, kiedy ogniwa ujawniają silne parowanie, należy dbać o dobrą wentylację zapomocą okien, a nawet w razach możliwych przez drzwi. Gdyby wentylacja jedynie przez okna i drzwi była niemożliwą (np. rozkład okien tylko po jednej stronie pomieszczenia) zakłada się wówczas jeden lub kilka kanałów wentylacyjnych z rur glinianych o przekroju około 2—3 dm², wprowadzając je nad dach, a w przeciwległej stronie pomieszczenia urządza się dopływ powietrza. Pomieszczenia, znajdujące się nad sobą na kilku piętrach, otrzymują wówczas wspólny kanał wentylacyjny z otworami albo zaworami do zamknięcia złego powietrza.

W wypadkach szczególnie niedogodnych należy stosować wentylatory mechaniczne, lecz tylko w razie konieczności, gdyż podlegają one bardzo szkodliwemu działaniu oparów kwasowych. Jeżeli je umieścić pod sufitem pomieszczenia, pozbawionego okien, i dla dopływu świeżego powietrza przewidzieć oddzielne otwory w ścianach, to te ostatnie należy zakładać w przeciwległym końcu i u podłogi, ażeby odnawiać nie tylko górne warstwy powietrza, lecz i usuwać opary kwasowe, utrzymujące się nad podłogą.

Wentylatory powinny włączać świeże powietrze do akumulatorni, ażeby w ten sposób same wentylatory, o ile możliwości, ochronić od złego działania gazów.

Wieże wentylacyjne z wylotami w kształcie żaluzji na dachu są szkodliwe, ponieważ przez nie przenika do pomieszczenia kurz, brud t. p. zanieczyszczając w ten sposób same ogniwa.

Personel dozorujący powinien zawsze baczyć, ażeby rozlany kwas był natychmiast usunięty z podstaw akumulatorowych, podłogi it. d. Kwas usuwa się przez staranne wycieranie, mycie i t. p., zależnie od tego, czy chodzi o podłogę, czy też inne części. Używa się do tego celu czystej wody lub ciepłego roztworu sody, po czem jeszcze raz przemywa się wodą zalane miejsca i wreszcie wysusza się je.

Uszkodzenia pomalowania należy usuwać we właściwym czasie.

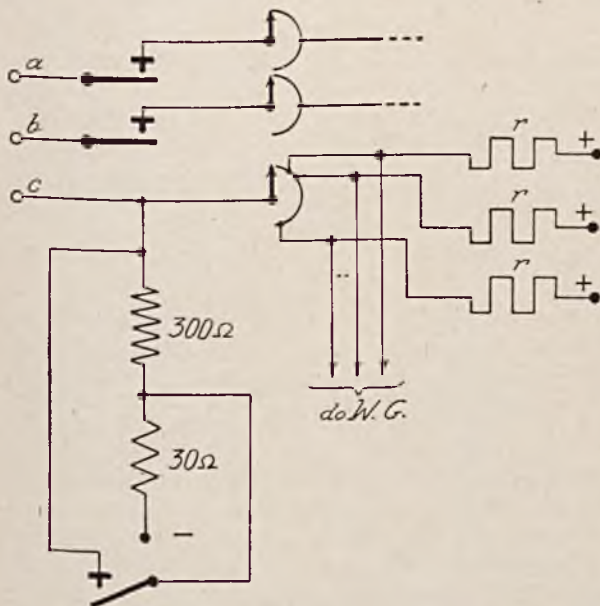
Drewniane podstawy, skrzynki, przewody i części żelazne można ochronić przed szkodliwym wpływem kwasów za pomocą natłuszczania.

TYPY PRZEKAŹNIKÓW STOSOWANYCH W AUTOMATYCZNYCH ŁĄCZNICACH I ICH OBLICZENIE*).

Prof. Inż. ROMAN TRECHCIŃSKI

(Ciąg dalszy do str. 30 Nr. 1).

Ze względów ekonomicznych automatyka będzie dążyła do tego właśnie, aby abonenci posiadali w centrali jaknajmniej przyrządów indywidualnych, więcej zaś wspólnych. Nie można tylko odebrać abonentom przekaźników linjowych i rozdzielczych, bo wówczas system straci na wartości. Abonent nie posiadałby nic indywidualnego i jedyną cechą, po której go można poznać, byłaby pewna oporność. Oczywiście koniecznym byłby w tym wypadku jeden przekaźnik uruchamiający. Jak dotąd jest to najwyższy osiągnięty wynik w pozabawianiu abonentów indywidualnych przyrządów. Trudno przewidzieć, czy sposób ten się utrzyma. Dla małych automatów robione są dalsze próby, wszystkie jednak większe systemy współczesne posiadają przekaźniki linjowe i rozdzielcze, a prócz nich wybieraki wstępne względnie szukacze.

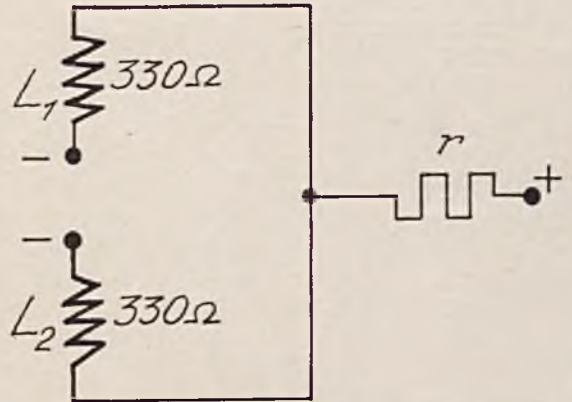


RYS. 8. SCHEMAT WYBIERAKA WSTĘPNEGO O TRZECH SZCZOTKACH.

Podczas całego biegu łączenia występuje szereg momentów, w których muszą być dokonane złożone czynności. Odpowiednio do tego, w jaki sposób czynności te są dokonywane, dzielimy automaty na trzy duże grupy: przekaźnikowe, elektromagnetyczne i maszynowe. Jakkolwiek łączenia w tych systemach odbywają się zadowalająco, jednak jest w nich jeszcze wiele do zrobienia. Automaty robią jeszcze pomyłki w połączeniach, warunki pracy nie są jeszcze zupełnie swobodne, trudności bywają znaczne i często operujemy na granicy możliwości i ledwie się wewnątrz możliwości utrzymujemy. Istnienie prze-

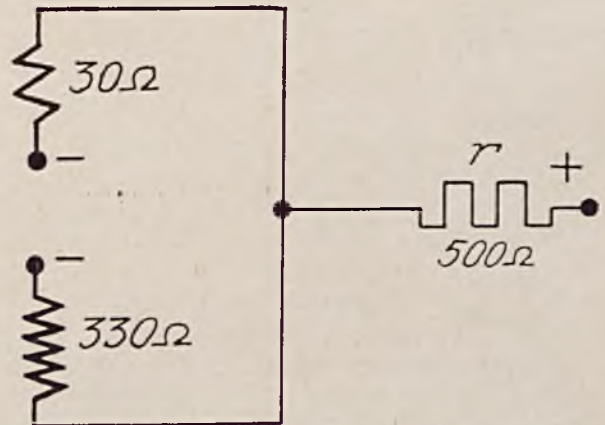
kaźników utrzymuje się tylko dzięki temu, że są one obecnie właściwie przyrządami kontrolującymi.

Przechodząc do opisu tych czynności, o których wspominałem, zaznaczam przedewszystkiem, że nie jest dopuszczalne, aby przewody rozmówne *a* i *b* służyły do przeprowadzania jakichkolwiek prób np. na zajętość. W systemach ręcznych próba taka wywoływałaby pertur-



RYS. 9. POŁĄCZENIA PRZY JEDNOCZESNEJ PRÓBIE DWÓCH SZCZOTEK.

bacje o tyle słabe, że możnaby się z nimi pogodzić, są też stosowane w szerokich granicach w systemach przyłączeniowych. Natomiast w systemach przełączeniowych są one nie do pomyslenia ze względu na silne prądy przepływające przez przekaźnik. Podobnie niema ani jednego systemu automatycznego, któryby używał do wy-



RYS. 10. POŁĄCZENIA W CZASIE PRÓBY WYBIERAKA ZAJĘTEGO.

konywania prób przewodów rozmównych, wobec czego przewidziany jest przewód *c* tylko wewnątrz stacji, a niekiedy i między stacjami, jakkolwiek to ostatnie jest zbędne.

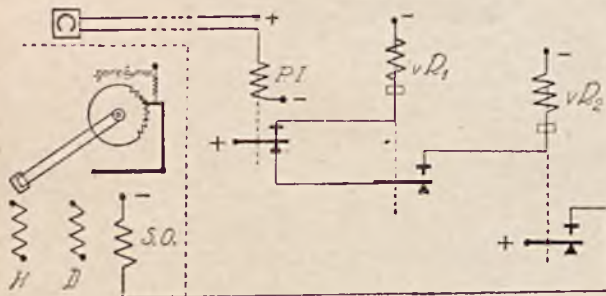
Układ trójszczotkowego wybieraka wstępnego przedstawia rys. 8. Aby go uruchomić, należy zaopatrzyć go w przekaźnik uruchamiający i normalny; czas ich działania wynosi 10 — 20 milisekund. Natomiast przekaźnik

* Odczyt wygłoszony w Stow. Teletechników dnia 5.XII.28 r.

w przewodzie c ma za zadanie odróżnić stan swobodny czy zajęty tych wybieraków grupowych, po stykach których chodzi szczotka. Niemcy niezbyt słusznie nazywają go Prüfrelais, próbny przekaźnik, Anglicy trafniej Lustring Relais — lustrujący przekaźnik. Chodzi tu nie o próbę, lecz jakby badanie, możnaby użyć tu polskiego wyrazu „badawczy”. Cechę swobody grupowego wybieraka stanowi to, że przewód do niego prowadzący, będzie mieć + (plus) przez pewną oporność r . Gdy WW zaczyna biec i przy pomocy szczotki c znajdzie wybierak grupowy nacechowany plusem, wówczas jego przekaźnik badawczy (L relais) przyciągnie armaturę przez uzwojenia 30 i 300 omów. Już tu wyłania się trudność, aby dwóch abonentów, którzy jednocześnie podnieśli

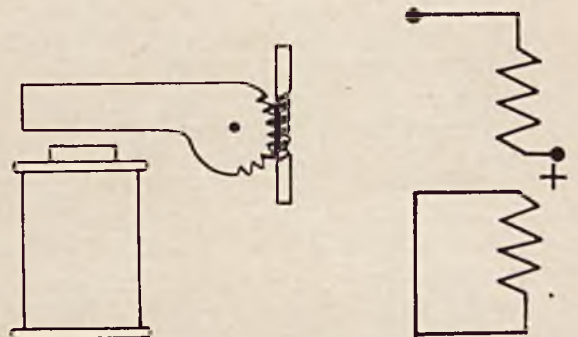
uwarunkowane jeszcze utrzymywaniem napięcia baterji na stałym poziomie.

Gdy WG jest już zajęty, a inny WW nabiega na niego, to oczywiście powinien go wyminąć. Warunek ten może być spełniony znacznie pewniej, i jest bez porównania ważniejszy, niż próba na dwóch. O ile bowiem wypadek jednoczesnego ruszenia dwóch WW należy traktować jako rzadkość, to przechodzenie WW po zajętych WG jest rzeczą normalną. Zasada działania polega na tem, że, gdy L przekaźnik przeciągnie, to zewrze swe 300-omowe uzwojenie na krótko. Jeżeli przekaźnik przyciąga przy 100% prądu, to jak wiadomo, zależnie od swej konstrukcji, puszcza przy 70 — 75%, albo przy 20 — 25% prądu. Jeżeli więc L-przekaźnik jest tak skonstruowany, że jego 300 omom odpowiada 9.000 amperozwojów, a 30 omom 3.000 amperozwojów, przyczem do szybkiej pracy potrzebuje 150% prądu (płynącego przez oba uzwojenia), to dla przytrzymania jego armatury 50% prądu będzie zupełnie wystarczające, a więc 30-omowe uzwojenie przytrzyma armaturę. Oporność r wynosi zwykle 500 omów. Schemat dwóch L-przekaźników, z których jeden zajął WG, a drugi próbuje, przedstawia rys. 10. Oczywiście nowoprzybyły przekaźnik ze



RYŚ. 11. UKŁAD POŁĄCZEŃ W CZASIE IMPULSOWANIA.

mikrofony i których WW pobiegły razem, nie włączył się do tego samego WG. Na rys. 9 rozwinięty jest schemat, gdy dwóch abonentów próbuje na zajętość ten sam WG. Im większy jest opór r , tem więcej wielkość prądu pobieranego przez każdy — L-przekaźnik zbliża się do połowy wartości prądu, który przezeń przepływa, gdy jest włączony bez współnika. Przeciętnie trzeba się li-



RYŚ. 13. PIERWOTNY TYP PRZEKAŹNIKA O OPÓŹNIENIEM DZIAŁANIA.

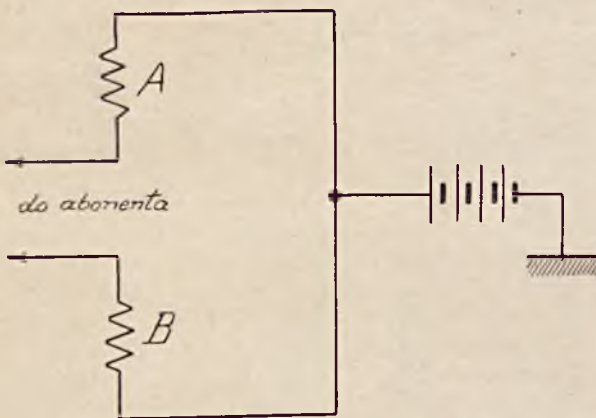
RYŚ. 15. SCHEMATYCZNY UKŁAD WSPÓŁCZESN. PRZEKAŹNIKA O OPÓŹNIENIEM DZIAŁANIU

swemi 330 omami jest w znacznie gorszych warunkach niż już siedzący z 30 omami, wobec czego otrzyma nawet nie 50% prądu, ale znacznie mniej i jego L-przekaźnik zupełnie nie zareaguje.

Jak zatem widzimy przebieganie szczotek po polu wielokrotnem jest zupełnie bezpieczne, wymaga tylko przekaźników o szybkiej i dokładnej pracy.

Innem niebezpieczeństwem jest to, co Niemcy określają przez Synchrongefahr, t. j. wypadek gdy 2. wybieraki wstępne biegną zupełnie współrzędnie; wówczas bowiem nie mogłyby nigdy zatrzymać się na swobodnym wybieraku grupowym. Zapobiega się temu przez tak zwane Staffelung, po polsku niezbyt szczęśliwie nazwane „tasowanie” pól wielokrotnych, t. j. przez pewne niesymetryczne łączenie, które, jak wykazuje rachunek prawdopodobieństwa, daje dobre rezultaty.

Następną czynnością jest impulsowanie, którego współczesny obwód można uważać za ustalony, przedstawia go rys. 11. Składa się on z trzech przekaźników. Zadaniem jednego z nich jest kontrolowanie, czy abonent impulsuje, czy też przerwał impulsowanie i powiesił mikrotelefon. Stosunek między przerwą, a zamknię-



RYŚ. 12. OBWÓD IMPULSOWANIA W SYSTEMIE DIETLA.

czyć w tym wypadku z cyfrą 60% prądu. A więc przekaźnik L przy pełnym prądzie powinien pracować bardzo szybko, gdyż WW biegnąć muszą prędko, aby znaleźć wolny WG, zanim abonent zacznie impulsować. Przy 60% prądu nie powinien pracować wcale. Trudności tej próby, nazywanej próbą na dwóch, stawiają, jak widzimy wysokie wymaganie przekaźnikom, wyznaczonym do próby. Dokładne działanie jego jest pozatem

ciem prądu każdego impulsu wynosi procentowo: w aparatach L. M. Ericsson 55—45, Western 60—40, Siemens & Halske 63—37, Post Office 67—33. Cały impuls, t. j. przerwa i zamknięcie trwa około 100 milisekund.

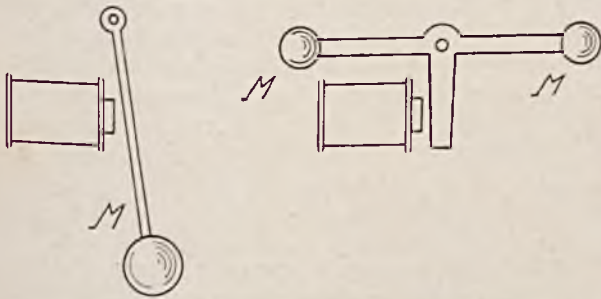
v RI kontroluje, czy abonent przedwcześnie powieścił słuchawkę.

v RII rozróżnia od siebie serie impulsów, tworzących cyfry wybieranego numeru.

W czasach, gdy Dietl tworzył swój system, nie było jeszcze odpowiednich przekaźników. To też rozwiązał on zadanie inaczej, jak pokazuje rys. 11. Gdy abonent wybierał np. Nr. 3456. wówczas najpierw przewód La był uziemiany trzy razy, przez co tyleż razy pracował przekaźnik A, poczem, jako znak przerwy przed następną serją, uziemiał się przewód Lb i pracował przekaźnik B. Następnie znów uziemiał się przewód La czterokrotnie i to w dowolnych odstępach czasu, potem znów jako znak przerwy między serjami uziemiał się przewód Lb i t. d.

Oczywiście w przerwach między wybieraniem cyframi odbywał się swobodny ruch odpowiedniego wybieraka grupowego, który musiał się spieszyć, aby znaleźć następny swobodny WG, zamim przyjdzie nowa serja impulsów.

Nie chcąc powierzyć wykonywania wszystkich tych operacji abonentowi, Dietl zbudował aparat, który to



RYS. 14. OPÓŹNIENIE DZIAŁANIA PRZEKAŹNIKA PRZEZ OBCIĄŻAJĄCE MASY.

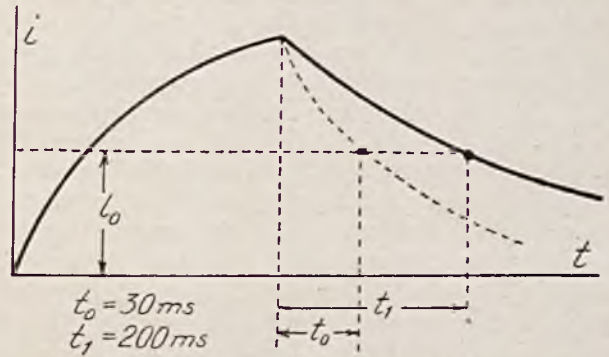
za niego wykonywał. W ten sposób Dietl pokonał wszystkie trudności.

Współczesne systemy muszą być jednak nietylko technicznie dobre, lecz i tanie, gdyż wówczas tylko dane przedsiębiorstwo będzie rentowne i będzie odpowiadało finansowej możliwości mieszkańców. Aparatura musi być jaknajtańsza, aby, nie podnosząc taryf, zmniejszyć wydatki i osiągnąć dochodowość maksymalną. Technicznie doskonały system Dietla, ekonomicznie nie nadawał się do użytku.

O wiele gorszy od jego aparatu, ale znacznie tańszy jest współczesny aparat z tarczą do wybierania. Jest on tani i pewny z zastrzeżeniem, że abonent wykonywać będzie pewne przepisy, w przeciwnym bowiem razie wyniknąć mogą znaczne trudności.

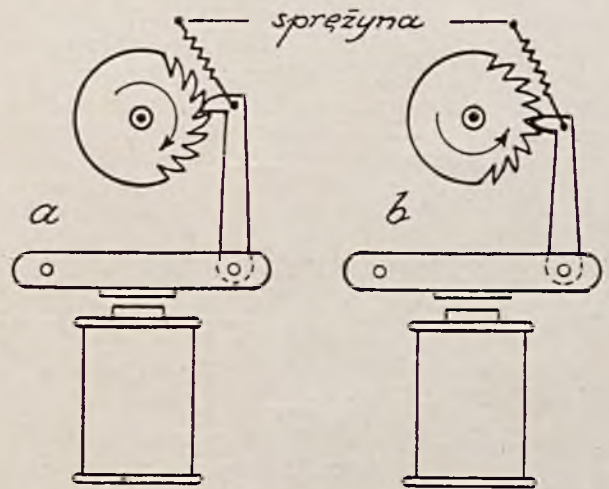
Przedewszystkiem chodzi o to, aby między serjami upływało tyle czasu, ile potrzebuje automat na odróżnienie i policzenie tych seryj. Środki techniczne, jakimi dziś rozporządzamy, stoją poza granicami fizycznej zdolności przeciętnego abonenta. Przy normalnej sprawności abonenta automat odczuwa przerwy wystarczająco, o ile wynoszą one minimum 300 — 350 m sek. dla

systemów, które pracują z rejestrkami i 450 m sek. dla systemów bez rejestrów. Na styku wybieraka wstępnego szczotka zatrzymuje się w ciągu 10 m sek. (z czego L-przekaźnik pracuje 5—7 m sek., a 3 pozostałe jako rezerwa) zaś 5 m sek., poza stykiem. Konstrukcyjnie da-



RYS. 16. WYKRES PRĄDÓW W PRZEKAŹNIKU O OPÓŹNIONYM DZIAŁANIU.

je się łatwo zbudować wybierak strowgerowski na 15—20 styków, jedynie stoją temu na przeszkodzie krótkie odstępy czasu, o których była mowa przed chwilą. O ile przy 10-stykowym wybieraku wyzyskanie wynosiłoby 20 min. na godzinę, to przy pęczku 20 wyzyskanie będzie lepsze, t. j. 30 min. na godzinę.



RYS. 17. MECHANIZMY NAPĘDOWE PRZEŁĄCZNIKA OBWODÓW.

Normalna tarcza zajmuje na cyfry 270° koła i gdy abonent wybiera niebezpieczną jedynekę, tarcza obraca się o $\frac{1}{6}$ obrotu. Można by czas wybierania jedynek przedłużyć, rozkładając cyfry na 180 stopni, jednak do tego środka nikt się nie ucieka. Rezultat jest taki, że zbyt nerwowy ruch abonenta może wywołać zamieszanie. Oczywiście częściowo zapobiegnie temu odpowiednia instrukcja dla abonenta.

W opisanym obwodzie impulsowym v RI jest przekaźnikiem noszącym nazwę „przekaźnik o opóźnionem działaniu”. Pierwszym typem takiego przekaźnika była konstrukcja amerykańska, w której kotwiczka posiadała ząbki zahaczające się z małym trybikiem, na którym osadzony był wiatraczek. Wiatraczek ten stawał opór przy obrocie i tamował ruch armatury przekaźnika

(rys. 13). Inną koncepcją było dodanie do armatury odpowiednich mas, które zatrzymywały jej ruch (rys. 14). Jednak typy te nie przyjęły się, gdyż były drogie i skomplikowane, a prócz tego zajmowały dużo miejsca.

Współczesne typy przekaźników posiadają na swych rdzeniach masę metalową, która opóźnia ich działanie, wpływając na pracę przekaźnika jak dodatkowe zwarte uzwojenie (rys. 15). Przez jedno uzwojenie płynie prąd, który wytwarza strumień. Jeśli prąd przerwać, to zanikający strumień wytworzy w drugim uzwojeniu, zwartem na krótko, prąd, który w myśl prawa zachowania energii, będzie podtrzymywał prąd zanikający i przez to opóźni odpadnięcie armatury. Przebieg prądu przedstawiony jest na wykresie rys. 16. Linją przerywaną oznaczony jest przebieg zmian prądu zanikającego bez dodatkowego uzwojenia, linją ciągłą — prąd rzeczywisty. Odcinek $t_1 - t_0$ przedstawia czas opóźnienia w działaniu przekaźnika. Oczywiście w tem drugim uzwojeniu zwartem możemy odrzucić izolację, czyli po prostu wziąć pierścień miedziany albo rurkę miedzianą, osadzoną na rdzeniu żelaznym. Gdy średnica rdzenia wynosi 8 mm, średnica rurki zewnętrzna 9, 10, 11 mm.

Przekaźnik $v R^1$ ma opóźnienia 200 m/sek. i powinien nie odpaść z powodu przerwy prądu w ciągu 75 m/sek. Ten potrójny zapas rzeczywiście wystarcza i nie zawodzi nigdy, chociaż PI — przekaźnik pracuje w b. ciężkich warunkach, bo ma około 500 omów, a może być połączony z abonentem bezpośrednio bliskim lub też z dalszym przez linję o 1500 — 2000 omów. Jeśli więc napięcie baterji wynosi 24 volty, prąd pobierany przez niego waha się w granicach od 48 m A do 12 m A. Zatem siła przyciągania przekaźnika, która jest proporcjo-

nalna do kwadratu prądu, waha się w granicach od 1 do 16. Widać więc jak delikatną i trudną jest praca przekaźnika PI, jak trudne warunki jego obliczenia i konstrukcja.

Odróżnianiem serji zajmuje się kombinacja $v R$, i $v R_2$. Należy tu jeszcze wspomnieć o szeregowym przełączniku obwodów SO rys. 11. Rozróżniamy dwa typy takich przełączników: 1) przełączające pod prądem (a) i 2) przełączające pod działaniem sprężyny (b), t. j. takie, których przesunięcie kółka zębatego skutecznie nie sam elektromagnes, lecz sprężyna odciągająca przy ruchu powrotnym.

Włączenie SO do schematu przedstawia rys. 11.

Gdy abonent podniósł mikrotelefon, przekaźnik PI wzbudza się i zamyka obwód dla $v R_1$, który ze swej strony zamknie obwód przygotowawczy dla $v R_2$. Podczas nadawania przez abonenta pierwszej serji impulsów przekaźnik $v R_2$ trzyma cały czas. Gdy skończy się serja, to po 200 m/sek. $v R_2$ puści, wskutek tego SO również puści i szczotki jego (t. j. SO) pod działaniem sprężyny przeskoczą o jedną działkę i włączą zamiast elektromagnesu H dla ruchu postępowego, elektromagnes D — ruchu obrotowego.

Do automatów wogóle potrzebujemy: silnych i słabych przekaźników normalnych, przekaźników nieczułych, pracujących przy 60% prądu i bardzo czułych, a szybkich, pracujących przy 100%; wreszcie przekaźników o opóźnionym działaniu, t. j. albo szybko przyciągających, a wolno puszczających, albo odwrotnie i wreszcie wolno przyciągających i wolno puszczających.

(d. c. n.)

WZORZEC PRZENOSZENIA ROZMÓW TELEFONICZNYCH.

IRENA WASIUTYŃSKA.

Dla każdej gałęzi techniki, która osiągnęła pewien stopień rozwoju, niezmiernie ważnem staje się opracowanie pewnych wzorców mierniczych, szczególnie jeżeli chodzi o stosunki międzynarodowe.

Przy obecnym rozwoju międzynarodowej telefonji, koniecznem wprost się stało opracowanie takiego wzorca przenoszenia rozmów telefonicznych. To też „Międzynarodowy Komitet Doradczy dla komunikacji telefonicznej” (Comité Consultative Internationale w skrócie C. C. I), którego sekretarjat czynny jest stale w Paryżu, ma nietylko za zadanie opracowanie pewnych norm administracyjnych, lecz również i technicznych (o czem była już mowa w ogólnych zarysach w Nr. 9 „Przeglądu Teletechnicznego” z r. 1928).

Próbny wzorzec przenoszenia rozmów telefonicznych zainstalowany został w Paryżu przez Amerykańskie Tow. Telegraficzno-Telefoniczne.

Zajmiemy się omówieniem zasadniczych zagadnień z tem związanych.

Każdy z abonentów telefonicznych zaopatrzony

jest, jak wiadomo, w mikrofon, zasilany prądem stałym z baterji centralnej, wspólnej dla szeregu abonentów tej samej sieci.

Fale głosowe działając na błonę mikrofonu, powodują zmiany oporności w jego obwodzie i w ten sposób modulują prąd w obwodzie mikrofonu abonenta. Obwód ten połączony jest z identycznym obwodem drugiego abonenta za pośrednictwem szeregu łącznic miejskich, względnie międzymiastowych.

Przy przechodzeniu przez linję prąd mikrofonowy ulega tłumieniu, którego wielkość zależy od charakterystyki całego obwodu, a więc od jego oporności omowej, upływności, indukcyjności i pojemności.

Przenoszenie rozmów zależy jednak nietylko od tłumienia, ale i od dobroci aparatów, której miarą jest dokładność przetwarzania przez nie fal głosowych ma prądy elektryczne i odwrotnie.

Jeżeli będzie więc chodziło o stworzenie wzorca przenoszenia rozmów, będzie musiał taki wzorzec składać się: 1) z wzorcowego mikrofonu, 2) telefonu i 3)

sztucznej linii o tak dobranej oporności, wpływności, indukcyjności i pojemności, żeby jej charakterystyka odpowiadała charakterystyce linii rzeczywistych.

Dotychczasowe wzorce składają się:

1) z mikrofonu t. zw. „Solid Back” zasilanego z baterji akumulatorowej o napięciu 24 V. W obwód mikrofonu włączona jest oporność 300 omów, która odpowiada mniej więcej oporności obwodu miejscowego abonenta, a zarazem zniża napięcie do wartości, zapewniającej możliwie najlepsze działanie mikrofonu.

2) z telefonicznej aparatury odbiorczej wraz z wzorcową słuchawką Bell'a.

3) Pomiędzy aparaturą nadawczą i odbiorczą włączony jest transformator oddzielający oraz sztuczna linja o tłumieniu około 30 decyneperów¹⁾.

Linja ta spełnia potrójne zadanie: 1) odtwarza największe tłumienie, uznane za dopuszczalne w komunikacji międzynarodowej; 2) praktycznie biorąc, znosi zupełnie nieprawidłowe wzajemne oddziaływanie elektryczne aparatów nadawczej i odbiorczej; 3) wreszcie redukuje natężenie prądu w słuchawce do takiej wartości, żeby dla ucha słuchającego stworzyć warunki największej wrażliwości w odróżnianiu zmian w natężeniu dźwięków, co jest podstawą pomiarów telefontometrycznych.

Ta linja sztuczna składa się z oporności włączanych szeregowo w przewody obwodów elementarnych oraz pojemności włączanych równolegle. Włączenie pojemności ma na celu możliwie jaknajlepsze odwzorowanie niepupinizowanych linii rzeczywistych, które dzięki bliskości wzajemnej — zwłaszcza o ile chodzi o linje kablowe — wykazują dość znaczną pojemność.

Dla porównania mikrofonu dowolnego z mikrofonem wzorcowym, włącza się najpierw w opisaną linję sztuczną mikrofon wzorcowy i telefonista mówi przed mikrofonem jakieś krótkie zdanie, następnie zastępuje się mikrofon wzorcowy mikrofonem badanym i powtarza to samo zdanie. O ile słuchający słyszy w ostatnim wypadku gorzej, przełącza się ponownie na mikrofon wzorcowy i dopóty włącza w sztuczną linję elementarne obwody tłumienia, dopóki słuchający nie otrzyma tego samego wyniku dla obu mikrofonów — wzorcowego i badanego.

Dla wyeliminowania indywidualnych właściwości osobników prowadzących badanie, zmieniają oni kolejno role i miarodajnym staje się wynik średni z szeregiu pomiarów.

Spesób ten, wystarczający do unormowania pracy aparatów poszczególnych państw, okazał się niewystarczający w stosunkach międzynarodowych, gdyż dawał pole do wielu dowolności.

Przy badaniu sprawności mikrofonów, chodzi o wyznaczenie stosunku mechanicznego działania fal głosowych do wytwarzanego przez nie napięcia, a ponieważ fale głosowe są falami zgęszczeń i rozrzedzeń, będzie więc chodziło o stosunek zgęszczeń do napięcia. Mię-

dzynarodowy Komitet Doradczy (C. C. I.) przyjął pewne normy dla tego stosunku, wobec czego okazało się koniecznym wprowadzenie specjalnej metody pomiarowej, zwanej metodą manometryczną.

Z kilku istniejących odmian tej metody, wybrano sposób termofoniczny, w którym energia mechaniczna przetwarzana jest na elektryczną za pośrednictwem energii cieplnej.

Zasadniczą częścią termofonu jest niezmiernie cieniutka taśma złota, przez którą płynie jednocześnie prąd stały i zmienny, przyczem prąd stały ma dość znaczne natężenie. Ze względu na znikomą bezwładność cieplną taśmy, rozgrzewa się ona i stygnie pod takt zmian w natężeniu prądu zmiennego i zmiany termiczne przekazuje otaczającemu ją gazowi. Pod wpływem tych zmian gaz kolejno rozpręża się i kurczy, a ponieważ następuje to okresowo, wydaje pewien ton. Ponieważ można zgóry obliczyć zmiany ciśnienia i ponieważ wstęga ta umieszczona jest bezpośrednio przed mikrofonem tak, że fale zgęszczeń i rozrzedzeń działają bezpośrednio na błonę mikrofonu, ten ostatni będzie wprost reagować na nie jak manometr. Pomiar napięcia na zaciskach mikrofonu pozwoli wyznaczyć stosunek, o który chodzi, mianowicie stosunek zmian ciśnienia do wytwarzanego przez nie napięcia.

Dla akustycznego „sprzęgnięcia”, jeżeli się tak można wyrazić, termofonu z mikrofonem, zamyka się je w komorze wypełnionej wodorem, w którym szybkość rozchodzenia się fal głosowych jest 3,7 razy większa niż w powietrzu, wynosi bowiem 1258 m sek. (w powietrzu jak wiadomo tylko 343 m sek), a przytem w tym przedziale częstotliwości, która w grę wchodzi w mowie ludzkiej (od 30 do 10.000 okr. sek) nie wykazuje dostrzegalnej różnicy prędkości rozchodzenia się fal różnej długości.

W ten sposób wzorcuje się mikrofon, a z mikrofonem wzorcowym porównywa się mikrofony badane.

Oprócz sprawności mikrofonów, wchodzi w grę w komunikacji telefonicznej jeden niezmiernie ważny czynnik — czystość przenoszenia mowy ludzkiej, czyli jednakowo wyraźne odtwarzanie wszystkich liter. Tak zwane zniekształcenie jest ściśle związane z tłumieniem pewnych, a przepuszczaniem innych częstotliwości.

Dotychczas przy pomiarach czystości przenoszenia zadawano się metodą statystyczną, która częściowo rugowała indywidualne właściwości obserwatorów.

Przedewszystkiem chodziło więc o przenoszenie najczęściej spotykanych w danym języku dźwięków, bez tworzenia jednak słów, spotykanych w mowie potocznej, a to dla wyeliminowania domysłności notującego

Niemcy w tym celu, przeprowadzili całą długą statystykę najczęściej używanych samogłosek, względnie spółgłosek i z nich tworzyli szeregi pojedynczych sylab. Sylaby te wymawiane były miarowo przed mikrofonem i zapisywane jednocześnie przez pięciu słuchających.

We Francji dwusylabowe dźwięki, tworzone z najczęściej spotykanych sylab, wygłaszane były przed mikrofonem i zapisywane przy telefonie, przy kolejno zmieniającym się układzie trzech pracowników w 6-u kombinacjach.

¹⁾ Neper jest jednostką pomiarową tłumienia. Tłumienie wynosi a neperów, jeśli stosunek prądu wchodzącego do wychodzącego równa się $(2,718...)^a$, gdzie 2,718... jest podstawą logarytmów naturalnych.

Otrzymało naogół wyniki zgodne.

Jeżeli wziąć pod uwagę różną częstotliwość, wcho-
dzącą w grę w poszczególnych dźwiękach, można po-
wiedzieć, że aparatura, która nie zniekształca żadnej
z częstotliwości od 0 do 5000 daje przenoszenie stupro-
centowo czyste. Jeżeli jednak włączyć w linię filtr.
pochłaniający wszystkie częstotliwości wyższe ponad
1500 okr./sek. Ta właśnie częstotliwość 1500 okr./sek. jest
przy wyeliminowaniu częstotliwości powyżej 1000
okr./sek. — nawet do 40%. (Czystością przenoszenia
nazywa się stosunek liczby nie zniekształconych dźwię-
ków do całkowitej ich liczby). Zupełnie analogicznie
wyrażać się będzie czystość przenoszenia, o ile elimi-
nować będziemy stopniowo częstotliwości niższe od
1500 okr./sek. Ta właśnie częstotliwość 1500 okr./sek. jest
najwyraźniej krytyczną dla mowy ludzkiej.

Na zakończenie nadmienić w kilku słowach należy
zasadnicze cechy próbnej instalacji wzorcowej C. C. I,
która budowę swą zawdzięcza p. M. Sivian, inżyniero-
wi „Amerykańskiego Tow. Telegraficzno-Telefonicznego”.

Mikrofon składa się z kondensatora, którego jedną
okładką jest cienka blaszka stalowa silnie napięta
umieszczona w nieznacznej odległości od bloku stalo-
wego, stanowiącego drugą okładkę. Cieniutka warstw-

ka powietrza, między okładkami, tłumi drgania własne
cienkiej błonki i tem samem w znacznej mierze unieza-
leżnia czułość mikrofonu od częstotliwości drgań. Bate-
rja o stałym napięciu włączona jest w szereg z oporno-
ścią rzędu kilku megomów. Zmiany pojemności konden-
satora, wywoływane przez fale głosowe, wytwarzają
na końcówkach oporności R napięcie zmienne, propor-
cjonalne do zmian ciśnienia fali głosowej. Napięcie jest
wzmocniane przez wzmacniak lampowy, włączony w linię
równoważącą zniekształcenia charakterystyczne mikro-
fonu. Pomiędzy mikrofonem i baterją włączony jest filtr,
złożony z odpowiedniej oporności i pojemności, dla wy-
eliminowania zaburzeń, których źródłem mogłaby być
baterja.

Linja sztuczna o regulowanej oporności pozornej do
600 omów skalibrowana jest w jednostkach tłumienia.

Telefon podobny jest w zasadzie do telefonów sy-
stemu Bell'a, znajdujących się w handlu.

Jest to telefon o magnesie trwałym, o ruchomej
natomiast cewce, sprzęgniętej z błonką, której wprost
przekazuje mechaniczne działanie prądów zmiennych
w polu stałego magnesu.

Czystość przenoszenia tych nowych aparatów jest
bardzo bliska 100%. (Ann. P. T. T. 11. 1928).

ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW POLSKICH.

Ogłoszony w Nr. 9/1928 r. „Przeglądu Tele-
technicznego” na stronie 230 program cyklu wykład-
dów o telefonach systemu automatycznego ulegnie

zmianie w tym sensie, że w miesiącu marcu (we środy)
będą odbywały się wykłady profesora Romana Trech-
cińskiego.

KILKA UWAG DO ARTYKUŁU INŻ. A. DAMOISEAUX: „ZAUTOMATYZOWANIE PARYSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ”.

Inż. STEFAN PERETJATKOWICZ.

W zeszycie 8-ym „Przeglądu Teletechnicznego” za
rok 1928 umieszczony został artykuł inż. A. Damoiseaux
pod tytułem: „Zautomatyzowanie Paryskiej sieci telefo-
nicznej”.

O samem zautomatyzowaniu sieci w Paryżu p. inż.
Damoiseaux mówił dopiero w ostatnim rozdziale swe-
go artykułu, natomiast główną część jego poświęcił wy-
kazaniu zalet i przewag systemu, obranego przez fran-
cuską Dyрекcję Poczty, przeciwstawiając ciągle temu sy-
stemu system dziesiętny, jako „niedoskonały”, a na-
wet „pogwałcający prawa abonentów”.

Duże pochwały wypowiedziane przez autora arty-
kułu systemowi rejestracji, zmuszają mnie do zabrania
głosu w obronie dziesiętnego systemu, którego p. inż.
Damoiseaux jest zdecydowanym przeciwnikiem, i do

sprostowania pewnych nieścisłości w treści jego arty-
kułu.

Przedewszystkiem niezrozumiałem wydaje się twier-
dzenie p. inż. Damoiseaux (rozdział wstępny), że spraw-
ność połączeń nie może, rzecz prosta, ograniczyć się
tylko do liczby połączeń, objętej przez maksimum. Czy-
tamy pozatem dalej: „czynniki eksploatacyjne nie mogą
nie skutecznie połączeń wykraczających poza tę liczbę”.
Szkoda, że p. inż. Damoiseaux nie wyjaśnia, w jaki
 sposób te „czynniki eksploatacyjne” mogą skutecznie
połączenia „wykraczające” poza przewidziane maxi-
mum, i co to są za „czynniki”.

Mówiąc o ilości obwodów, jaka winna być udostęp-
niona poszczególnym składnikom aparatury, p. inż. Da-
moiseaux przychodzi do wniosku, że pożądane jest „jak-

najsilniejsze rozwinięcie pojemności poszczególnych składników aparatury" i że dla „najlepszego wyzyskania zastosowanej w praktyce pojemności nie trzeba wiązać się z systemem dziesiętnym przy grupowaniu obwodów." Przeciwwstawiając w ten sposób pod względem wydajności systemom o wybierakach 20-to i 30-to stykowych wybieraki systemu dziesiętnego, p. inż. Damoiseaux nie wspomina jednak o tem, że pola wybieraków systemu dziesiętnego przez mieszanie i zastosowanie innych środków, jak naprz. drugich wybieraków wstępnych, tak zwanych wybieraków mieszanych, — są skombinowane, dzięki czemu wydajność tak skombinowanego grupowania obwodów z wiązek o 10-ciu przewodach dorównywuje wydajności pól wybieraków systemu maszynowego.

W rozdziale „Wywoływanie i odzew wołanego numeru" p. inż. Damoiseaux utrzymuje, że „jedynym zadaniem" rejestru jest przyjmowanie „dowolnie słabych" impulsów powstających wskutek „budowy obwodu sznurowego oraz elektrycznych właściwości linii". Tymczasem wiadomo jest, że tak w systemie rejestrowym jak i bezrejestrowym impulsy od abonenta są przyjmowane przez przekaźnik impulsowy tak, że sprawność pracy centrali w jednakowym dla obu systemów stopniu zależną jest od sprawności pracy przekaźnika impulsowego.

Jak wiadomo, tarcza numerowa aparatu wysyła 8—12 (przeciętnie 10) impulsów prądu na sekundę, przy czem przerwa prądu w czasie impulsowania, która właśnie wykorzystana jest do nastawiania wybieraków, trwa około 60 ms. Czas pracy elektromagnesu do podnoszenia szczotek w systemie dziesiętnym wynosi 17 ms. W ten sposób sprawność wybieraka jest zabezpieczona przeszło 3-krotnym zapasem czasu. O ile więc wskutek złego stanu linii lub niedokładności w tarczy numerowej aparatu impuls prądu zostanie tak silnie zniekształcony, że przewidziany 300% zapas czasu okaże się niewystarczającym, to przy podobnym stanie instalacji abonenckich przekaźnik impulsowy centrali bez względu na system jej urządzeń nie będzie w stanie pracować prawidłowo, jak również rozmowa po takiej linii okaże się niemożliwą.

W rozdziale „Wybieranie linii żądanej" p. inż. Damoiseaux przeprowadza porównawcze obliczenia ilości wybieraków grupowych dla konkretnego przykładu łącznicy na 10.000 numerów i otrzymuje: 1150 wybieraków „grupowych wtórnych wchodzących w kontakt z wybierakami wstępnymi na 10-ciu poziomach styków", to znaczy dla systemu dziesiętnego, i 1050 wybieraków grupowych wtórnych dla systemu maszynowego.

Jednak przy porównaniach technicznych byłoby bardziej słuszne zestawienie nie poszczególnych ilości wybieraków, lecz ogólnej ich ilości włącznie z ilością niezbędnych przy systemach maszynowych rejestrów. Poza tem chodzi nie tylko o porównanie ilości wybieraków lecz i kosztów ich nabycia i eksploatacji. Pan inż. Damoiseaux wstrzymuje się jednak od porównywania tych kosztów i nie wspomina o ważnym szczególe, a mianowicie o tem, że wybieraki grupowe wtórne w żadnym wypadku nie „wchodzą w kontakt" z wybierakami wstępnymi, lecz tylko z pierwszymi wybierakami grupowymi.

Dalej p. inż. Damoiseaux stwierdza, że w systemach dziesiętnych „koniecznym jest na każdym z poziomów wybierania ukończenie odbioru impulsów jednego poziomu przed przyjęciem impulsu przeznaczanego dla następnego poziomu." Istotnie, wybieraki w systemie dziesiętnym, jak wiadomo, poruszają się synchronicznie z impulsami tarczy numerowej. Jednak dla czego ma to „nieodwołalnie" pociągnąć za sobą „niemożność uskutecznienia wszystkich połączeń wykraczających poza obliczone maksimum przypuszczalnych połączeń jednostkowych" p. inż. Damoiseaux nie wyjaśnia, lecz określa to jako „wybitne pogwałcenie" praw abonentów „zagwarantowanych im przez zawartą umowę". Wyżej już było mówione o warunkach odbioru impulsów prądu w systemach maszynowych i dziesiętnych, jak również wyjaśniono istniejącą pod tym względem pewność w pracy wybieraków systemu dziesiętnego. Tu jednak znowu podkreślić muszę fakt, iż p. inż. Damoiseaux wciąż szuka „możności uskutecznienia połączeń wykraczających poza osiągalne maksimum". W tym właśnie szukaniu podobnych urojonych możliwości tkwi „wybitne pogwałcenie praw abonentów", którym p. inż. Damoiseaux wciąż obiecuje „uskutecznianie" niemożliwych możliwości, żądając zarazem, ażeby każdy z nich „w wypadkach nadmiernego ruchu poddał się interesom zbiorowości, które wymagają ograniczenia kosztów instalacyjnych".

Pan inż. Damoiseaux nie przestaje bronić dalej interesów abonentów i stwierdza, że dla abonentów nie ma żadnego znaczenia zarzut, że „wprowadzenie rejestrów znacznie komplikuje układ przewodów łącznicy". Zdaniem p. inż. Damoiseaux abonenci „mają prawo żądać dobrej obsługi niezależnie od tego, jakich wymaga ona środków" — mało tego p. inż. Damoiseaux uważa za „absurdalne" pozbawienie publiczności niezaprzeczalnych korzyści wynikających z zastosowania rejestrów". Byłoby wszystko w porządku, gdyby wprowadzenie rejestrów istotnie dawało abonentom pełną gwarancję ich praw i gdyby „korzyści" wynikające dla publiczności z zastosowania rejestrów były naprawdę niezaprzeczone. Tymczasem statystyka central rejestrowych nie potwierdza tych wywodów.

Co się zaś tyczy kwestji komplikowania urządzeń systemu maszynowego przez wprowadzenie rejestrów, to c tem świadczyć mogą następujące liczby. O ile każdy ruch szczotek będziemy rozpatrywali jako zjawisko mechaniczne, a każde otwarcie lub zamknięcie obwodów prądu jako zjawisko elektryczne, to okazuje się, że ogólna ilość podobnych zjawisk zachodzących przy realizacji jednego połączenia wynosi:

	przy systemie dziesiętnym	przy systemie maszynowym
przy 4-ro cyfrowym układzie numerów ab.	464	1180
przy 6-cio cyfrowym układzie numerów ab.	650	1520

W końcu pozwolę sobie powołać się tu na opinię pewnego fachowca, należącego do tego właśnie Zarządu Poczтового, który wprowadził w Paryżu system maszynowy. Mam tu na myśli p. M. Ch. Petit, który w wydawnictwie „La Génie Civil" z dnia 18. lutego 1928 r.

pisze między innymi: „Czy jest celowy podział linii abonentów na grupy różniące się od systemu dziesiętnego i czy nie powstaje z tego powodu niepotrzebne komplikowanie systemu? Odpowiedź na to pytanie winnie dać rachunek prawdopodobieństwa, na którym wogóle oparta jest cała telefonja automatyczna. Teoria ta poucza, że ilość przewodów, które są potrzebne na to, ażeby w pewnym okresie czasu obsłużyć większą grupę abonentów, jest stosunkowo mniejszą w porównaniu z wypadkiem, kiedy przewody te tworzą grupę mniejszą. To też wszystkie systemy maszynowe charaktery-

zują się wybierakami linjowymi o dużej pojemności, wskutek czego tworzą się grupy abonentów nie oparte na systemie dziesiętnym. Wybieraki o większych polach styków są mniej trwałe, bardziej kosztowne i cięższe niż wybieraki o mniejszych zespołach styków; zatem wymagają wprowadzenia rejestrów. Ponieważ jednak ilość tych wybieraków jest mniejszą w porównaniu z odpowiadającą im ilością wybieraków w systemie dziesiętnym, systemy maszynowe mogą być porównywane pod względem gospodarczym z systemem dziesiętnym“.

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE.

WZORZEC CZĘSTOTLIWOŚCI. W komunikacji telefonicznej mamy obecnie do czynienia z częstotliwościami od 1 okr./sek do 100.000.000 okr./sek. W wielu wypadkach chodzi o utrzymanie stałej częstotliwości, a więc i o możliwość jej mierzenia z dużą dokładnością.

Do niedawna wzorcem do mierzenia były widełki stroikowe, o częstotliwości 100 okr./sek, pobudzane do drgań elektromagnetycznie. Widełki kontrolowały częstotliwość prądu poruszającego synchroniczny z widełkami silnik, który ze swej znow strony poruszał licznik obrotów w kształcie zegara. Stosunek przekładni w liczniku i liczba biegunów w silniku tak były dobrane, żeby przy częstotliwości równej dokładnie 100 okr./sek. licznik zegarowy wskazywał czas z dużą dokładnością. Odchylenia we wskazaniach zegara były zarazem miarą odchylenia częstotliwości wzorca.

Dla udogodnienia pomiarów, porównywano częstotliwości nie wprost z obwodem widełek, lecz z nastrojonym na tę samą częstotliwość obwodem pobudzającym do drgań przez generator lampowy.

Jednakże wzorec ten nie mógł dawać zbyt dużej dokładności, ze względu na znaczny stosunkowo współczynnik rozszerzalności cieplnej stali — zmiany wymiarów linjowych widełek zmieniają, rzecz oczywista, częstotliwości ich drgań. Dokładność osiągnięta na tej drodze nie przewyższa 0,000,001.

W chwili obecnej, gdy zarówno chodzi o uzyskanie większej dokładności, jak i możliwość operowania znacznie większymi częstotliwościami, wzorec ten okazał się niedostatecznym.

Wzorcem obecnym jest kryształ piezokwarcu, włączony w obwód drgający, zaopatrzony w odpowiednią aparaturę pomiarową i regulacyjną, która pozwala zmieniać częstotliwość drgań w dość szerokich granicach. Większa stałość częstotliwości osiągnięta jest dzięki bardzo nieznacznemu tylko współczynnikowi rozszerzalności cieplnej kwarcu, mimo co jednak utrzymuje się w jego najbliższym sąsiedztwie temperaturę stałą z dokładnością do 0,01°C. Ponadto dla wyeliminowania wpływu zmian ciśnienia, osłonięty jest kryształ piezokwarcu hermetycznym pudłem.

Aparatura regulacyjna pozwala zmieniać częstotliwość drgań w dość dużych granicach.

Wskaźnikiem drgań jest i w tym wypadku zegarowy licznik obrotów, wszelkie odchylenia w jego wskazaniach są znakiem zmiany częstotliwości obranej. Dokładność aparatury jest taka, że zegar nie opóźnia się więcej, jak o 1 sekundę na dobę.

Dla jeszcze ściślejszej kontroli, z głównym obwodem drgań sprzężony jest drugi obwód drgający, zawierający również kryształ piezokwarcu i nastrojeny na tę samą częstotliwość. W razie zmian częstotliwości w jednym z obwodów, dudnienia pozwalają wykryć te zmiany z wielką dokładnością.

Zauważone zmiany częstotliwości nie przekraczają 0 000 000 1 w ciągu kilku godzin.

Dokładności wymagane i osiągnięte są tak wielkie, że można przewidywać w niedalekiej przyszłości konieczność wprowadzenia poprawek w pomiarach czasu związanych ze zmianą szybkości obrotu ziemi, która wynosi około 1 sekundy na 10 lat.

(Tlgr. Tlph. A. 21, 28).

WPLYW WILGOCI NA PRZYRZĄDY TELETECHNICZNE. Nadmierna ilość pary wodnej w powietrzu, czyli wysoki procent wilgotności może szkodliwie oddziaływać na precyzyjne przyrządy teletechniczne. Do tych należą przede wszystkim: aparaty telegraficzne szybko działające oraz centrale telefoniczne, szczególnie automatyczne, jako posiadające wielką ilość styków ślizgowych.

Ten wpływ może objawiać się w następujący sposób:

a) wskutek osadzania się pary wodnej na metalowych stykach mogą nastąpić wady w izolacji dochodzące nawet do zwarcia;

b) niepokryte lakierem części żelazne rdzewieją.

c) izolacja uzwojeń na cewkach elektromagnesów z czasem ulega zepsuciu;

d) materiały izolacyjne przy znacznych zmianach stopnia wilgotności mogą się paczyć i wykrzywiać, przez co przyrządy przestają działać sprawnie.

Dla uniknięcia tych zjawisk należy utrzymywać na centralach telegraficznych i telefonicznych możliwie stały stopień wilgotności w granicach od 45—75% i możliwie mało wahającą się temperaturę, oraz przy oficjalnych odbiorach materiałów teletechnicznych poddawać je badaniom na wpływ wilgoci, oddając pierwszeństwo mniej czułym pod tym względem.

Stopień wilgotności bada się zapomocą hydrymetru.

Za specjalnie niekorzystne warunki należy uważać naprzykład gwałtowne obniżenie temperatury zewnętrznej w lecie po burzy lub deszczu, bo wtedy, aczkolwiek absolutna ilość wilgoci w zamkniętym pomieszczeniu pozostaje ta sama, to jednak względna wilgotność szybko wzrasta, dosięgając stopnia przesylenia, poczem para w postaci kropelek rosy osadza się na częściach metalowych.

W takich wypadkach należy otwierać okna, dla wyrównania stopnia wilgotności, lub też nawet sztucznie ogrzać powietrze zapomocą kaloryferów lub pieców, nawet letnią porą.

Z materiałów izolacyjnych wyróżnić należy bakelit, pertinax, turbonit oraz repelit, jako odporne na wilgoć.

Impregnowany papier służący do izolacji kabli należy badać po czterech dniach w temperaturze 20° C przy stanie wilgotności 80%.

(Tel. Praxis 24 1928).

ZABURZENIA W LINJACH WYWOŁYWANE PRZEZ APARAT BODO I ICH USUWANIE. Znanym jest powszechnie zjawisko, że w linjach telefonicznych sąsiadujących z linjami, na których pracuje aparat bodo występują często silne zaburzenia. Że nie chodzi tu tylko o indukcyjne działanie przewodu na przewód widać stąd, że krzyżowanie przewodów zaburzeń nie usuwa. Okazuje się zresztą, że linie telegraficzne bodo oddziałują również i na odbiorniki radjowe. Chodzi tu bowiem o powstawanie silnie tłumionych prądów wysokiej częstotliwości, które pobudzają do drgań własnych wszystkie obwody sąsiednie.

W takiej naprzykład centrali telegraficznej w Koblencji, gdzie istnieje cały układ przekaźników na linii Berlin-Paryż, która to linja eksploatowana jest przez dwukrotnie bodo, prądy wysyłane przez centralę przebiegają przez obwody drgające. Na obwody te składają się indukcyjności uzwojeń przekaźników i galwanomierzy różnicowych oraz pojemności kondensatorów w równoważnikach linii. Zrozumiałem jest, że iskry powstające na stykach przekaźników, wytwarzać mogą całą gamę częstotliwości, które na te obwody mogą mieć silny wpływ.

Jeżeli jednak ma się do czynienia z prądami wysokiej częstotliwości, szkodliwy ich wpływ usunąć powinny filtry pochłaniające tę wysoką częstotliwość, a przepuszczające częstotliwości niższe. Jakoż wprowadzenie takich filtrów na linii Koblencja-Paryż i Koblencja-Berlin dało doskonałe wyniki.

Filtry te składają się z cewki o indukcyjności około 1 henra oraz kondensatora o pojemności 0,5 mikrofarada.

Znacznie bardziej złożona jest sprawa wyeliminowania wpływu aparatu bodo na radjoodbiorniki. Najtrudniejszym jest wyeliminowanie ich na samej stacji, gdzie trzeba byłoby uwzględnić nie tylko iskry na stykach aparatu bodo ale i wszelkie dzwonki, przerywanie rozmów telefonicznych i t. d.

Oddziaływanie na stosunkowo niewielkie odległości jakichś 40 m wywoływane przez prądy bardzo wysokiej częstotliwości rozchodzące się po przewodach zdołano wyeliminować włączając w linję obwody tłumiące. Przy wprowadzeniu samych tylko indukcyjności prądy wysokiej częstotliwości przechodziły przez pojemność uzwojenia cewki, z tych samych względów niewystarczającym okazało się wprowadzenie jednego kondensatora.

Dobre wyniki otrzymano, wprowadzając obwód drgający, złożony z dwóch kondensatorów i dwóch cewek — wówczas zaburzenia w 95% zostały usunięte. Ta sama metoda dała dobre wyniki i na odległościach większych.

(Ann. P. T. T. 10.28)

NAJDŁUŻSZA LINJA TELEFONICZNA NA ŚWIECIE. Paryż i Szanghaj, dwa miasta odległe o 27.353 km. mają bezpośrednie połączenie telegraficzne. Składa się na nie kabel podmorski, spoczywający na dnie Oceanu Spokojnego, dalej telegraficzna linja lądowa Ameryki Półn. i znów kabel podmorski na dnie Oceanu Atlantyckiego.

Zużyto na budowę tej linii około 3859 ton miedzi. Jest ona własnością Tow. Mackay, które rozporządza siecią kabli podmorskich na oceanach Atlantyckim i Spokojnym długości około 46.000 km.

Trudno nawet zdać sobie z tego sprawę, że wzdłuż niezbadanych dotychczas głębin oceanów przesyłać można myśli ludzkie i że tą niezbadaną jeszcze przez człowieka drogą komunikować się mogą ludzie zamieszkujący dwa przeciwległe krańce świata.

(Tlgr. Tlph. A. 22,1928).

ROZWÓJ TELEFONJI MIĘDZYNARODOWEJ W SZWAJCARJI. Wiadomem jest, że liczba rozmów telefonicznych dawno już przewyższyła liczbę telegramów wewnętrznych krajowych, w ruchu międzynarodowym

natomiast dotychczas jeszcze miał przewagę ruch telegraficzny. Tymczasem od października 1928 r. zaczęła się sytuacja zmieniać — liczba rozmów telefonicznych zagranicznych osiąga w Szwajcarii cyfrę 321.881 podczas, gdy telegramów zagranicznych w ciągu tego samego czasu było tylko 321.607.

Przez pierwsze 10 miesięcy ubiegłego roku międzynarodowy ruch telefoniczny wzrósł o 15% w porównaniu z tym samym okresem czasu w 1927 r.

(Techn. Mitt. 6. 28).

SPRAWOZDANIE BIURA BERNEŃSKIEGO ZA R. 1928. Międzynarodowe biuro telegraficzne w Bernie ogłosiło sprawozdanie za r. 1928, dotyczące rozwoju telegrafu, telefonu i radja w krajach należących do Unji międzynarodowej. Świeżo przystąpiły do niej w tym roku następujące państwa: Afganistan, kolonie holenderskie w Ameryce: Surinam i Curaçao, wreszcie Irak.

Notujemy następujące postępy w gałęzi technicznej, pomijając sprawy zarządu i administracji.

1. Kable podmorskie:

a) Założono nowe kable:

„ pomiędzy wyspą Chypre a Palestyną;

„ New Yorkiem a Paryżem;

„ Terre - Neuve (Nową Ziemią) a wysp. A-zorskiemi.

b) naprawiono kable:

pomiędzy Odessą a Stambułem (T-wa Indo-Europejskie i Eastern);

„ Stambułem a Smyrną (Tow. Eastern).

2. Komunikacja radjotelegraficzna.

Otwarto następujące główne stałe połączenia radjotelegraficzne:

Londyn — Sztambuł; Angora — New York; Londyn — Beyrouth, Amsterdam — Willemstad; Amsterdam — Paramaribo; Madagaskar — Nowa Kaledonia; Reunion — Nowa Kaledonia; Madagaskar — Tahiti; Reunion — Tahiti; Japonia — Wyspy Filipińskie; Japonia — Indochiny; Austria — Egipt.

Oprócz tego systemem Beam'a (na krótkich falach) zaczęły pracować:

Anglia — Rio de Janeiro, Buenos Aires i Kenja; Kanada — Australia.

We Francji doskonałe rezultaty dały próby z systemem patentowanym przez inż. Chireix'a i Mesny, za pomocą którego można nadawać fale w pewnym określonym kierunku. Próby te dały możność osiągnięcia porozumienia radjotelegraficznego pomiędzy Francją a Argentyną, oraz komunikacji radjotelefonicznej pomiędzy Francją a Algierem.

3. Telefonja.

Otwarto przy zastosowaniu pośrednich stacyj wzmacniakowych następujące dalekobieżne linje telefoniczne na przewodach napowietrznych:

Leningrad — Moskwa — Tyflis; Montevideo — Buenos Aires — Santjago — Valparaiso.

Na kontynencie europejskim w Niemczech, we Francji, Włoszech, Anglii, Szwajcarii, Austrii, Belgji i w krajach Skandynawskich założono cały szereg podziemnych kabli telefonicznych, które za pomocą wzmacniaków pozwolą stworzyć stałą i dogodną komunikację telefoniczną w połowie niemal Europy.

Stany Zjednoczone opracowały projekt założenia kabla podmorskiego, mającego służyć do komunikacji telefonicznej z Europą.

Tymczasem osiągnięto możność porozumiewania się telefonicznego za pomocą radja pomiędzy następującymi krajami: Stanami Zjednoczonymi A. P., Kanadą a Brazylią z jednej strony, a Anglią, Francją, Niemcami, Belgią, Austrią, Hiszpanją, Węgrami, Szwecją, Norwegią, Danją, Holandją, Czechosłowacją i w. m. Gdańskiem z drugiej.

Zainstalowano cały szereg nadbrzeżnych stacyj radjogoniometrycznych oraz alarmowych stacyj sygnalizacyjnych na okrętach.

W dziedzinie central telefonicznych odnotować należy systematyczne rozpowszechnienie się systemu peł-

nego automatycznego, który stale wypiera system ręczny niemal we wszystkich krajach. Z większych nowych centrali tego rodzaju sprawozdanie wymienia: „Bishopsgate” w Londynie na 10.000 numerów, oraz „Carnot” w Paryżu na 6000 numerów.

4. Telautografia i telewizja.

Przesyłanie obrazów i autografów na odległość ustanowiono na stałe pomiędzy New Yorkiem a Londynem, z czego w znacznej mierze korzystają wszystkie ilustrowane gazety angielskie.

Dzięki systemowi Belina otrzymano możliwość przesyłania depeš znakami chińskimi w Chinach. Zainstalowano stałe połączenia telautograficzne syst. Telefunken-Karolus pomiędzy Berliem a Wiedniem.

W dziedzinie telewizji niektóre wielkie radjokoncerny zaczęły przysyłać — na razie przeważnie tylko w pewnych określonych dniach w tygodniu — ilustracje swym abonentom, a mianowicie: Wiedeń, Daventry systemem kap. Fultona (fultograf), Shenectady U. S. A., Berlin — syst. Karolusa; wreszcie Scheweningen — syst. Bairda (telewizor).

5. Udogodnienia dla publiczności.

W tym zakresie najważniejszym jest wprowadzona w Stanach Zjednoczonych i Anglii nowość, polegająca na przyłączeniu bezpośrednio do stacyj telegraficznych — prywatnych abonentów, którzy mogą nadawać i otrzymywać depeše za pomocą teletypów.

We Francji abonentów telefonicznych na życzenie otrzymują aparaty pozwalające im zapisywać na taśmie metalowej rozmowy, które następnie można odtwarzać za pomocą przyrządu, przypominającego gramofon.

W dziedzinie postępów administracji, biuro Berneńskie wymienia na pierwszym miejscu wydzielenie w Polsce zarządu poczty, telegrafu i telefonów w oddzielne, autonomiczne przedsiębiorstwo handlowe.

(Journal Télégraphique Nr. 1, 1929).

KOMUNIKACJA RADJOTELEFONICZNA POMIĘDZY STANAMI ZJEDNOCZONEMI A. P. a Gdańskiem została otwarta w dniu 15 października 1928 r. Główną drogę stanowi istniejące już połączenie radiowe pomiędzy Niemcami a Stanami Zjedn., oraz prowincjami kanadyjskimi Ontario i Québeciem. Gdańsk połączony jest z Niemcami zapomocą podmorskiego kabla idącego do portu bałtyckiego Leba. Na 400.000 mieszkańców, Wolne Miasto posiada 17.200 abonentów telefonicznych.

PAWILONY TELETECHNICZNE NA WYSTAWACH. Na „Szwajcarskiej Wystawie Pracy Kobiet” (Saffa) otwarty był również pawilon telefoniczno-telegraficzny. Przedewszystkiem miał on za zadanie reprezentację tej dziedziny pracy, gdzie 40% personelu stanowią kobiety, pozatem — zgodnie z przewidywaniami — zaspakajał potrzeby większości wystawców, wreszcie miał na celu propagandę rozwoju telefonji.

Nietylko więc mieli abonentów do dyspozycji aparatów w poszczególnych pawilonach, lecz również zainstalowano niewielką łącznicę ręczną, dostępną dla zwiedzającej publiczności.

Ze względów praktycznych znajdowały się pomieszczenia pawilonu telegraficzno-telefonicznego blisko głównego wejścia obok pawilonu handlowego.

Liczba abonentów na wystawie wynosiła 60. Z tej liczby obwodów 9 — ze względu na wielki ruch — włączonych było wprost do centrali miejskiej, resztę obsługiwała łącznica wystawy. Przeciwnie odbywało się około 650 rozmów dziennie. W pierwszej sali wystawowej, przez którą musiała przechodzić publiczność udająca się do pawilonu handlu, znajdowały się aparaty telegraficzne, a więc aparat bodo dwukrotny, aparaty morzowska i aparat drukujący Teletyp. Objaśnienia co do ich działania udzielała jedna z urzędniczek. Łącznica czynna znajdowała się poza szklaną ścianą, natomiast równoległe do jednej z szafek łącznicy włączona była szafka na sali i jedna z urzędniczek objaśniała jej działanie. W sąsiedztwie łącznicy używanej obecnie stała szafka łącznicowa z centrali w Bernie z 1881 roku oraz spis abonentów obejmujący aż 100 nazwisk.

Że pawilon spełniał swoje zadania propagandowe, najlepiej świadczy wielkie zapotrzebowanie kosztorysów instalacyjnych, nie mówiąc oczywiście o korzyści z poznania się publiczności z funkcjonowaniem telefonu i telegrafu.

Podobnież na wystawie przemysłowej w Reding (w Anglii) otwarto pawilon telefoniczny. Zawierał on niewielką łącznicę automatyczną obsługującą aparaty wystawców, najważniejsze części składowe aparatów oraz przekrój kabli podziemnych.

Otwarcie tego pawilonu na wystawie dało w wyniku 10 zamówień na małe łącznice prywatne oraz 4 zapotrzebowania na kosztorysy. Jest to, przynajmniej, pokaźny wynik, jak na niewielkie prowincjonalne miasto, które posiada w dodatku już siedem takich łącznic. (Tlgr. Tlph. 164, 28)

GŁOŚNIKI W PARLAMENCIE BELGIJSKIM.

Przewodniczący parlamentu belgijskiego baron Tubbault postanowił zainstalować w parlamencie megafony. Przed krzesłem przewodniczącego ustawiono mikrofon, między kolumnami sali 2 głośniki. Przewodniczący ma nadzieję, że nawet w razie bardzo burzliwych obrad, jakie spodziewane są podczas obecnej sesji poprzedzającej wybory majowe, będzie mógł dzięki tej instalacji radiowej panować głosem nad krzykami opozycji.

W razie, gdyby zawiodła nadzieja pokładana w głośnikach, ma on zamiar zainstalować potężny dzwonek elektryczny, któryby pozwoliłby mu opanowywać zgromadzenie.

(Tlgr. Tlph. J. 165, 1928).

SKRZYŃKA POCZTOWA.

Pan A. Szmít, technik tg. i tf. w Włocławku. Równocześnie przesyłamy Panu zeszyt Nr. 1 miesięcznika „Wynalazki i Odkrycia” z r. 1927, zawierający przepisy o zgłaszaniu wynalazków.

W sprawie ewentualnego opatentowania wynalazku Pana (ulepszenie istniejącego typu wielokrążków) radzimy zwrócić się do Związku Wynalazców w Warszawie, Wspólna 26, który postawił sobie za zadanie pomaganie wynalazcom przez ułatwianie im formalności i udzielanie porad. Również może Pan zwrócić się wprost do Urzędu Patentowego w Warszawie, Elektoralna 2 (pok. 320), celem zabezpieczenia sobie prawa własności wynalazku w formie patentu lub wzoru użytkowego. Wymaga to dopełnienia pewnych formalności, przewidzianych Rozporządzeniem z dn. 22 marca 1928 r.

„o ochronie wynalazków i znaków towarowych”, wyjaśni jednak celowość proponowanego przez Pana ulepszenia. W razie uznania wynalazku za celowy, będzie Pan musiał przedewszystkiem zwrócić się do swojej władzy w celu zaproponowania wykorzystania przez nią wynalazku Pana.

Ustawę patentową, zawierającą szczegółowe dane o udzielaniu patentów i prawach wynalazków możemy wysłać na żądanie Pana za zwrotem kosztów zł. 5 za dwa zeszyty „Wiadomości Urzędu Patentowego” oraz koszt przesyłki około gr. 50 — razem: 5 zł. 50 gr.

Stowarzyszenie Teletechników Polskich, mając na celu popieranie wynalazczości rodzimej, niewątpliwie poprze sprawę po wyjaśnieniu celowości proponowanych przez Pana ulepszeń.