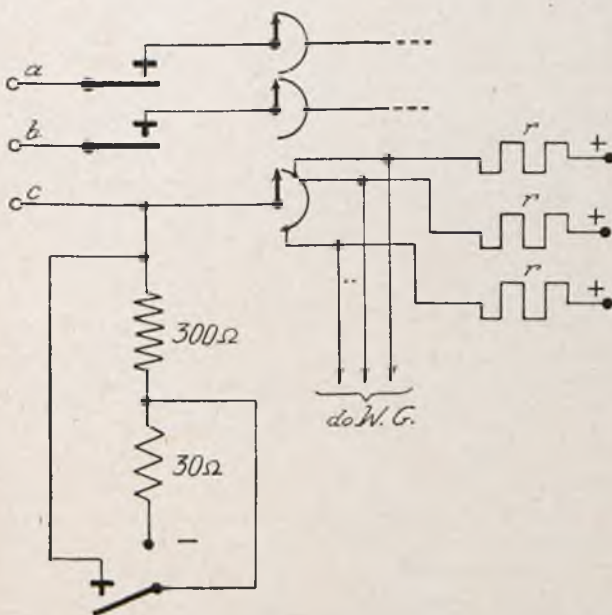


TYPY PRZEKAŹNIKÓW STOSOWANYCH W AUTOMATYCZNYCH ŁĄCZNICACH I ICH OBLICZENIE^{*)}.

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.

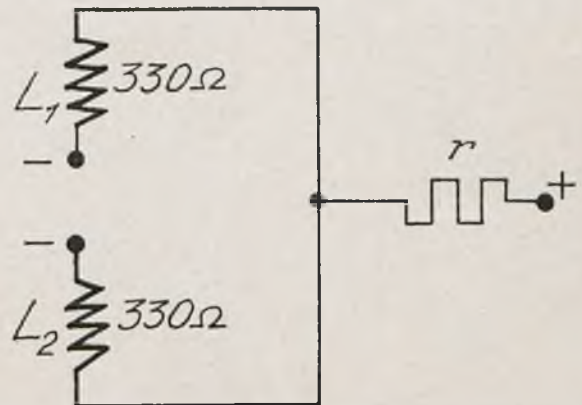


RYS. 8. SCHEMAT WYBIERAKA WSTĘPNEGO O TRZECH SZCZOTKACH.

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 zadawalająco, 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-

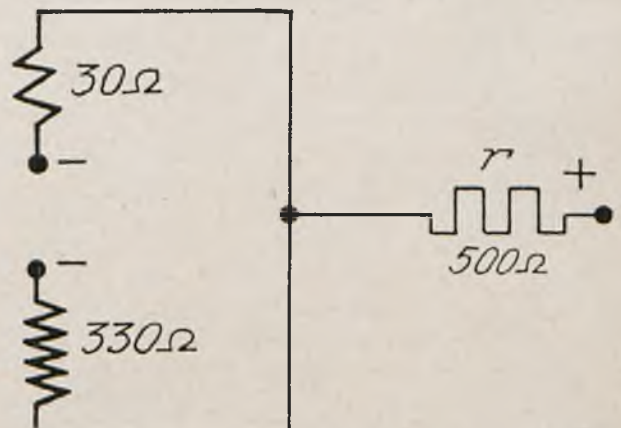
kaźników utrzymuje się tylko dzięki temu, że są one obecnie właściwie przyrządami kontrolującymi.

Przechodząc do opisu tych czynności, o których wspominałem, zaznaczam przedewszystkiem, że nie jest dopuszczalne, aby przewody rozmowne *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 pomysłenia ze względu na silne prądy przepływające przez przekaźnik. Podobnie niema ani jednego systemu automatycznego, któryby używał do wy-



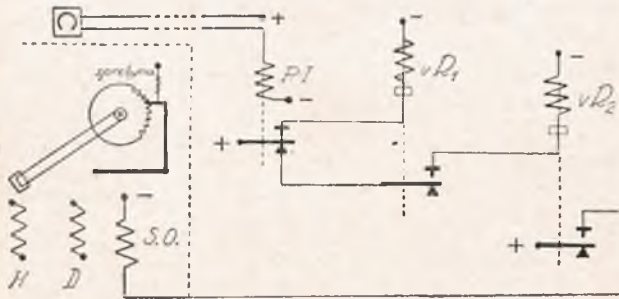
RYS. 10. POŁĄCZENIA W CZASIE PRÓBY WYBIERAKA ZAJĘTEGO.

konywania prób przewodów rozmownych, 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

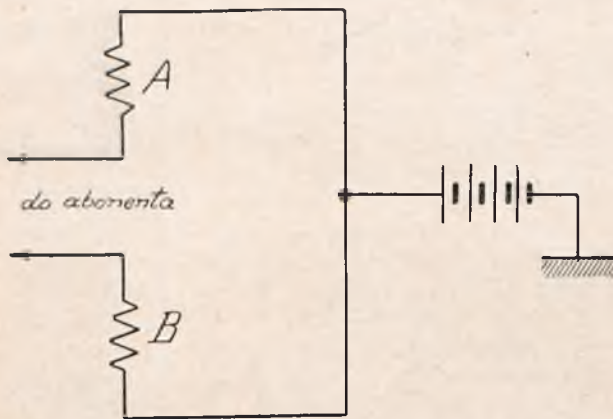
^{*)} Odczyt wygłoszony w Stow. Teletechników dnia 5.XII.28 r.

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, można 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



RYS. 11. UKŁAD POŁĄCZEŃ W CZASIE IMPULSOWANIA.

mikrofony i których WW pobiegły razem, nie włączyli 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-

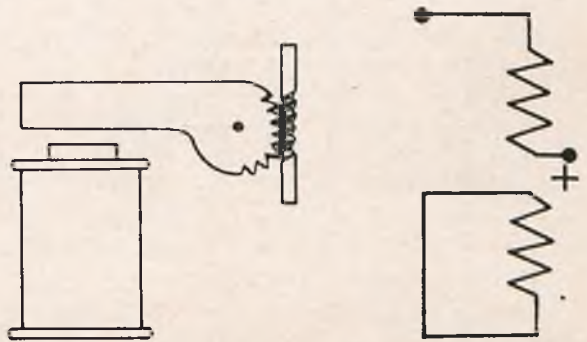


RYS. 12. OBWÓD IMPULSOWANIA W SYSTEMIE DIETLA.

czyć w tym wypadku z cyfrą 60% prądu. A więc przekaźnik L przy pełnym prądzie powinien pracować bardzo szybko, gdyż WW biegnąc 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

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 przyciągnie, 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



RYS. 13. PIERWOTNY TYP PRZEKAZNIKA O OPÓŻNIENIEM DZIAŁANIU.

RYS. 15. SCHEMATYCZNY UKŁAD WSPÓCZESN. PRZEKAZNIKA O OPÓŻNIENIEM 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 powi-
sił mikrotelefon. Stosunek między przerwą, a zamknię-

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.

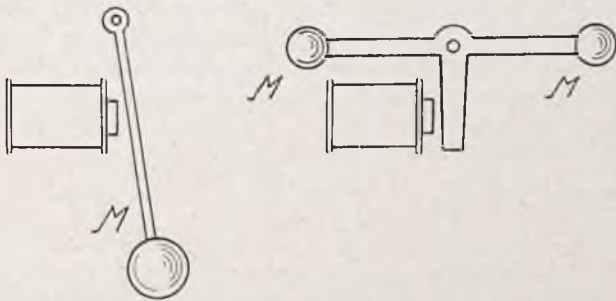
v RI kontroluje, czy abonent przedwcześnie powiedział słuchawkę.

v RII rozróżnia od siebie serie impulsów, tworzących cyfry wybranego 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 następną swobodną WG, zanim 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.

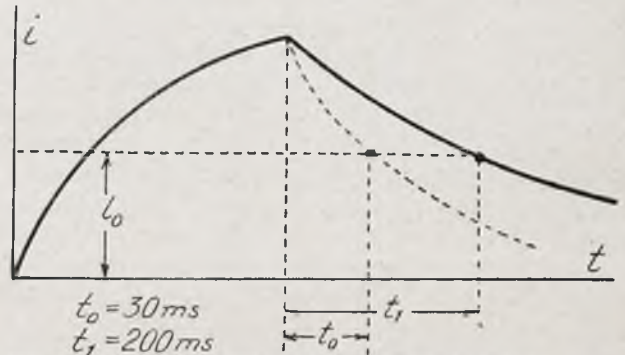
za niego wykonywał. W ten sposób Dietl pokonał wszystkie trudności.

Współczesne systemy muszą być jednak nie tylko 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.

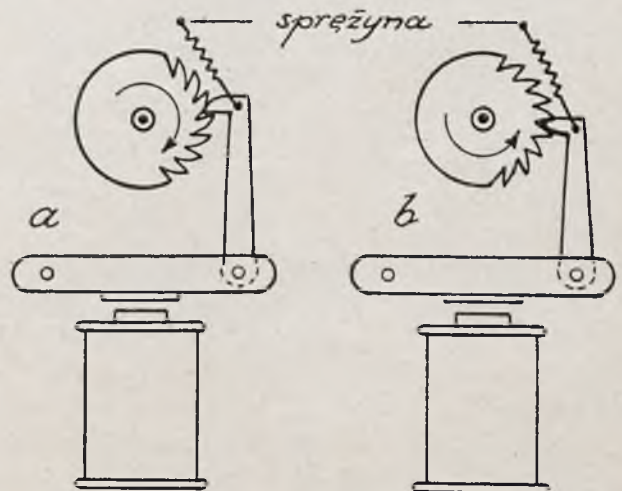
Przedewszystkiem chodzi o to, aby między serjami upływało tyle czasu, ile potrzebuje automat na odróżnienie i policzenie tych seryj. Środki techniczne, jakimi dziś rozporządzamy, stoją poza granicami fizycznej zdolności przeciętnego abonenta. Przy normalnej sprawności abonenta automat odczuwa przerwy wystarczające, o ile wynoszą one minimum 300 — 250 m sek. dla

systemów, które pracują z rejestrami 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 mia. 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 opóźnionym 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 uskutecznia nie sam elektromagnes, lecz sprężyna odciągająca przy ruchu odwrotnym.

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)