

O powstawaniu i usuwaniu wpływów elektryczności atmosferycznej w odbiorczych stacjach radiotelegraficznych.

† Por. inż. Jan Machcewicz.

(Ciąg dalszy).

IV. Zestawienie materiałów doświadczalnych.

Jeszcze przed powstaniem radiotelegrafii, bo w r. 1895, wpływ elektryczności atmosferycznej na przewodnik pionowy badał Popow, używając do tego celu układu, nie różniącego się w zasadzie od prototypu odbiorczej stacji radiotelegraficznej. W roku 1898 podobne urządzenie stosuje w swych doświadczeniach Boggio Lera, stwierdzając, iż koherer przepowiada zaburzenia elektryczne o wiele godzin przed jego faktycznym wybuchem. Do identycznych wyników przychodzi Tomasina w r. 1900, posługując się podobnym układem. Szereg doświadczeń, wykonanych w r. 1901 przez Fenyi wskazuje, iż wszystkie burze, zachodzące w promieniu 100 klm. od stacji doświadczalnej, zostały przez aparaty jego zanotowane, a Turpain w r. 1903 raz jeszcze potwierdza, że udoskonalona metoda Popowa może być z powodzeniem stosowana w meteorologii, do przepowiadania burz o wiele godzin naprzód. Dalsze jednakże doświadczenia wskazują, że burza przepowiedziana powstaje nie zawsze w tem miejscu, gdzie się znajduje dana stacja doświadczalna, lecz nieraz w dosyć znacznej od niej odległości. Nie ulega wobec tego wątpliwości, że antena reaguje nie tylko na zjawiska elektryczne, zachodzące w bezpośrednio otaczającej ją atmosferze, lecz również i na różne elektryczne zaburzenia, ogniska których znajdują się bardzo daleko.

Stwierdzono dalej, że wpływy atmosferyczne zaznaczają się o wiele częściej i silniej w antenach, nastrojonych na dłuższą falę; zmusza to do przypuszczenia, że przyczynę ich stanowić może, zachodzące w pewnej odległości drgające wyładowanie elektryczne, wytwarzające fale elektromagnetyczne o znaczniejszej długości; na fale te reaguje antena odbiorcza.

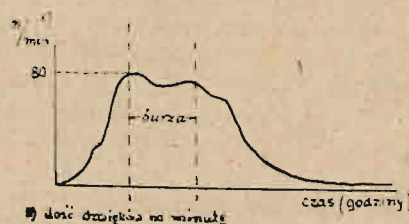
Ze ogniska zaburzeń znajdują się przeważnie w znacznej odległości od stacji odbiorczej, która je notuje — stwierdzają doświadczenia, dokonane w r. 1910 przez Eccles'a (Londyn) i Morris-Airey'a (Newcastle'u): przeważna część (około 70%), zanotowanych w tych doświadczeniach zaburzeń była zupełnie co do czasu, charakteru i siły identyczna; przyczyna ich zatem musiała się znajdować w odległości znacznie większej od dzielącej Londyn od New-

castle'u. Naogół zaburzenia pod względem ilości i siły dają się znacznie więcej odczuwać w lecie i w dzień, niż w zimie i w nocy, przyczem przejścia od warunków dnia do warunków nocy odbywają się gwałtownie, wkrótce po zachodzie słońca w tym też czasie daje się zwykle obserwować mniej lub więcej wyraźne minimum zaburzeń. Zanikanie to, co do jego przyczyn dostatecznie zbadane nie jest, jakkolwiek nie może ulegać wątpliwości, iż pochodzi ono wskutek gwałtownej zmiany warunków świetlnych i cieplnych, jakim podlega otaczająca antenę atmosfera, znajdująca się w pasie zmroku.

Stan atmosfery otaczającej pod względem ciśnienia, wilgotności i t. d. nie pozostaje też bez wpływu na zaburzenia elektryczne: tak Crowley ogłasza szereg doświadczeń, dokonanych na okrętowej stacji odbiorczej, na Morzu Śródziemnym, stwierdzające, że wszelkim poważniejszym zaburzeniom towarzyszy zawsze niskie ciśnienie, wysoka temperatura i mała wilgotność.

Również Mosler zwraca uwagę, że ilość dźwięków atmosferycznych zależy od temperatury powietrza i charakteru obłoków: dźwięki te zjawiają się niekiedy jednocześnie z ciężkim zachmurzeniem i znikają po przejściu chmur nad stacją doświadczalną.

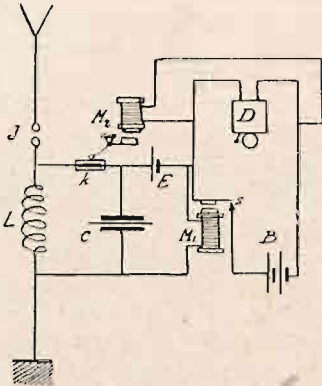
Obserwując dźwiękowo zaburzenia i notując przypadającą na minutę ich ilość przed burzą zachodzącą w pobliżu, podczas burzy i po burzy, Mosler ilustruje wyniki swych badań wykresem (rys. 5). Wykres ten wskazuje, iż bezpośrednio przed burzą i po



Rys. 5. Przebieg zaburzeń atmosferycznych.

burzy, zauważyć się daje nader silny wzrost ilości dźwięków atmosferycznych, przytem wzrost ten jest tem znaczniejszy, im w bliższej odległości od stacji odbiorczej jest burza. Na zasadzie podobnych obserwacji skonstruowano specjalny aparat do wskazywania odległości burzy. Opis takiego aparatu (Telefunken) ustawionego w Szwajcarskiem Obserwatorium Meteorologicznem w Zurich'u, znajdujemy w „Jahrbuch d. d. T. u. T.” (Bd. 7. H. 1. S. 81). Układ jego przed-

stawia rys. 6. W obwodzie anteny znajduje się przerwa iskrowa I i cewka L , w równoległym do niej odgałęzieniu widzimy koherer k i kondensator zaworowy C , a dalej—ogniwo E i elektromagnes M . Młoteczek zamyka w styku S obwód dzwonka elektrycznego D i baterji B , oraz umieszczonego w odgałęzieniu rów-



Rys. 6. Urządzenie dla wskazywania zbliżającej się burzy.

wnoległym elektromagnesu M_2 , którego młoteczek po każdorazowym impulsie prądu w antenie, wstrząsa koherer k , pozbawiając go w ten sposób przewodnictwa. Działanie aparatu jest zrozumiałe, i w zasadzie niczem się nie różni od działania stacji odbiorczej w klasycznym układzie Marconi'ego. Gdy zachodzi wyładowanie przez antenę — w odpowiednio wyregulowanej przerwie iskrowej powstaje iskra, koherer — staje się przewodnikiem i rozlega się uderzenie dzwonka. Gdy burza jest bardziej oddalona — ładowanie anteny do pewnego krytycznego potencjału, określonego przez długość przerwy iskrowej, trwa dłużej. Częstość iskry jest mniejsza i uderzenia dzwonka — rzadsze; Gdy natomiast burza jest blisko — dzwonek uderza częściej: Częstość uderzeń dzwonka jest zatem miarą odległości burzy.

Operując bogatym materiałem doświadczalnym, British Association Committee for Radjotelegraphic Investigations stwierdza w sprawozdaniu swoim za rok 1915, iż takie same co do siły i charakteru zaburzenia w aparatach odbiorczych mogą być notowane jednocześnie w rozmaitych punktach; zwykle towarzyszy im niestała temperatura, niskie ciśnienie, silny wiatr, co poniekąd się zgadza z wynikami badań Crowley'a rys.

Z zestawienia przytoczonych danych wyciągnąć można wniosek, że wszelkie zaznaczające się w antenie odbiorczej wpływy elektryczności atmosferycznej pod względem pochodzenia swego mogą być podzielone na dwie zasadnicze kategorie: 1) wywołane przez zjawiska natury lokalnej i 2) wywołane przez zjawiska oddalone, bliżej niezbadane. Tu prawdopodobnie najczęściej działają gwałtowne wyładowania atmosferyczne: również należy do nich zaliczyć takie zjawiska, jak zorza północna, zaćmienie słońca, spadanie meteorów, wpływ których na stację odbiorczą niejednokrotnie stwierdzono.

Oddalone wyładowania drgające w atmosferze wpływają na antenę odbiorczą za pośrednictwem fal

elektromagnetycznych, przez nie wytwarzanych. Wynika stąd, że wpływ ich musi być silniejszy wtedy, gdy ogólne warunki świetlne i atmosferyczne sprzyjają rozchodzeniu się fal, co w istocie niektóre badania stwierdzają: większość zaburzeń nocnych jest spowodowaną przez przyczyny oddalone, podczas gdy zaburzenia dzienne, (naogół silniejsze i liczniejsze) przeważnie są pochodzenia lokalnego.

V. Klasyfikacja zaburzeń odbiorczych pod względem ich siły, natury akustycznej i pochodzenia.

Powszechnie dziś stosowana metoda mierzenia siły dźwięku odbieranych sygnałów, polega na załączeniu równoległe względem uzwojenia telefonu odbiorczego oporu regulowanego i dobieraniu takiej wartości, tego oporu, przy której dźwięk w telefonie zupełnie zanika. Jeżeli oporność uzwojenia telefonu wynosi R_1 , a załączony opór bocznika, przy którym zanika zupełnie dźwięk w telefonie — r , to miarą siły dźwięku w telefonie jest stosunek.

$$\gamma = \frac{R_1}{r}$$

Wielkość γ nosi nazwę „siły odbiorczej” lub „słyszalności” sygnałów. Zgodnie z de Groot'em, za sygnały o słyszalności normalnej uważać będziemy takie, których siła odbiorcza zmierzona metodą opisaną, wynosi 10 przy $R_1 = 1000 \Omega$; zaburzenia zaś odbiorcze pod względem ich siły dźwiękowej dzielić będziemy na kategorie następujące:

1. Zaburzenia słabe: słyszalność ich równa się słyszalności sygnałów normalnych, ze względu jednak na zgoła odrębny charakter dźwiękowy odbieranie sygnałów o słyszalności normalnej jest zupełnie możliwe.

2. Zaburzenia średniej siły: sygnały normalne częściowo są zagłuszone. Siła dźwiękowa takich zaburzeń odpowiada słyszalności 20 — 30.

3. Zaburzenia silne; słyszalność 60.

4. Zaburzenia gwałtowne (b. silne): odbieranie sygnałów normalnych zupełnie jest uniemożliwione: słyszalność wynosi 500 — 1000, w tych też granicach winna się znajdować słyszalność sygnałów, aby odbieranie ich było o tyle, o ile możliwe.

5. Zaburzenie zagłuszające; uniemożliwiają pracę stacji odbiorczej w zupełności.

Według badań doświadczalnych, natężenie prądu, wywołanego przez najsilniejsze zaburzenia, po wyprostowaniu w detektorze, wynosi do 3000 mikroamperów, podczas gdy sygnały normalne wywołują prąd zaledwie o natężeniu 0,15 mikroampera, a sygnały o słyszalności 500 — 7 mikroamperów. Pomimo jednak tak ogromnej różnicy w natężeniu tych prądów, na niekorzyść sygnałów właściwych — odbieranie ich jest możliwe wtedy, gdy posiadają one charakter muzyczny, dzięki któremu na tle przerywanych i odrębnych dźwięków zaburzeń dają się łatwo wyróżniać.

Pod względem charakteru akustycznego zaburzeń, British Association Committee for Radjotelegraphic Investigations dzieli je na kategorie następujące: 1) trzaski (clicks, Knacken), 2) zgrzyty grinders (Zischen) i 3) syki (hissings, Rassel).

Te trzy kategorie różnią się nawzajem od siebie pod względem przyczyn, dzięki którym powstają, jak również i co do przebiegu powodujących je prądów w antenie. Zaburzenia pierwszej kategorii powstają zwykle grupami, i jeśli im inne kategorie nie towarzyszą — w pracy odbiorczej przeszkadzają nieznacznie; przyczynę ich stanowią prawdopodobnie dalsze lub bliższe wyładowania błyskawicowe.

Powstawanie zaburzeń drugiej kategorii znajduje się w oczywistej zależności od zachmurzenia: wskazują na to badania Holzapfel'a, a który, załączając do anteny (z kondensatorem w łańcuchu szeregowym) galwanometr stwierdził, iż wychylenia galwanometru wzrastają, gdy do anteny odbiorczej zbliża się chmura, w pewnej chwili osiągają maximum, i następnie się zmniejszają w miarę oddalania się chmury. Sygnały zaś właściwe podczas opisanego zjawiska ulegają też zmianom, lecz w przeciwnym kierunku: siła ich dźwięku początkowo się zmniejsza, osiąga minimum w chwili, gdy zaburzenia przechodzą przez maximum, a gdy zaburzenia przeminą — wracają do normalnej siły. Według przypuszczenia Holzapfel'a, zmniejszenie siły dźwięku sygnałów jest wywołane przez zmianę pojemności anteny wskutek zbliżania się chmury. Gdy chmura znajduje się w najbliższej odległości i zaburzenia są najsilniejsze — pojemność skuteczna anteny największej ulega zmianie; rostrzenie anteny staje się największym i dlatego w tym właśnie momencie obserwujemy minimum dźwięku odbieranych sygnałów. Prawdopodobniejszą jest hipoteza de Groot'a, który przypuszcza, że przyczyna osłabienia dźwięku sygnałów tkwi w osłabieniu czułości detektora, spowodowanym przez przepływ nadmiernie silnych prądów przez punkt stykowy wrażliwy bardzo na przeciążenia. Pochodzenie tej kategorii zaburzeń jest wywołane przez wyrównawczy proces elektryczny, między atmosferą a ziemią, odbywający się przez antenę: jest to oczywiste z przytoczonych tu obserwacji. Wypada zatem przypuścić, że ta kategoria zaburzeń w przeciwieństwie do pierwszej uważana być może za spowodowaną przez przyczyny pochodzenia lokalnego.

Trzecia kategoria zaburzeń z punktu widzenia praktyki jest najważniejszą: ilość ich i siła w bardzo poważnym stopniu zależy od pory dnia i roku, szczególnie silne są one w szerokościach podzwrotnikowych, jakkolwiek i w Europie znacznie utrudniają komunikację radiotelegraficzną.

Pochodzenie zaburzeń odbiorczych tej kategorii dostatecznie wyjaśnione nie jest. Eccles na zasadzie swych badań, o których już wspominaliśmy wyżej, przypuszcza, iż przyczyny ich stanowią dalekie burze, zachodzące w krajach podzwrotnikowych, natomiast de Groot, operując przekonywującym materiałem doświadczalnym, przypuszcza, że to obala. (C. d. n.)

Wiadomości techniczne.

Przepisy amerykańskie dla stacji odbiorczej.

(Ciąg dalszy).

Stacje nadawcze.

8. Antena. Tu znajdują zastosowanie przepisy podane w rozdziale dla stacji odbiorczych § 1.

9. Przewody antenowe. Druty przewodów antenowych mogą być miedziane, lub z innego metalu nie ulegającego zbyt szybkiej korozji. Średnica drutu w żadnym razie nie może być mniejsza od № 14 B. b. S. (1,628 mm).

Przewody antenowe, przewody przeciwwagi i połączenia uziemiającego wyłącznika przymocowywane i prowadzone na budynkach muszą przechodzić co najmniej w odległości (5 cali) 12,5 cm od powierzchni budynku. Druty tych przewodów należy umocowywać na izolatorach oprawionych na nieprzemakalnych trzpieniach czy podkładkach, zawsze w ten sposób, aby zachować odległość (5 cali) 12,5 cm od przedmiotów przewodzących lub palnych. W razie potrzeby można stosować izolatory wiszące.

Do budynków należy izolatory wprowadzać przez tulejki czy rurki nieprzemakalne. Budowa takich izolatorów przepustowych i ich umocowanie powinny spełniać warunek odległości przewodu 12,5 cm od przedmiotów przewodzących.

10. Ochronny przełącznik uziemiający. Przewody antenowe i przeciwwagowe muszą być zaopatrzone w przełącznik, z pomocą którego przewody te mogą być połączone bezpośrednio z przewodem uziemiającym. Przełącznik ten musi mieć przerwę (czterocalową) 10 cm, a nóż jego ma mieć w przekroju nie mniej od $(\frac{1}{8}'' \times \frac{1}{2})$ czyli 12,5 \times 3,2 mm. Przełącznik może być ustawiony zewnątrz lub wewnątrz budynku. Wewnątrz budynku przełącznik powinien być włączony bezpośrednio przy przejściu drutów przez ścianę.

Podstawa przełącznika powinna być wykonana z nieprzemakalnego materiału izolacyjnego.

Nie można stosować podkładek z łupku (szyfrowych), gdyż szyfer często ma metalowe żyłki.

Przełącznik powinien być w ten sposób ustawiony, aby części składowe przewodzące prąd znajdowały się na odległości (5 cali) 12,5 cm od ścian budynku i innych przedmiotów przewodzących.

Przełącznik powinien być umieszczony możliwie w jak najkrótszej linii prostej pomiędzy wejściem przewodów do budynku i odprowadzeniem przewodu uziemiającego. Przewód, poprowadzony od przełącznika uziemiającego do uziemienia, powinien być trwale umocowany.

11. Uziemiający przewód ochronny. Gdy stacja pracuje i nikt jej nie dogląda, antena i przeciwwaga muszą być dobrze uziemione. Przekrój przewodów uziemiających powinien równać się przekrojowi przewodów głównych anteny, czy przeciwwagi w żadnym razie nie może być jednak cieńszy od № 10 B. b. S. (2,588 mm) ze względu na wytrzymałość mechaniczną. Można stosować drut miedziany, stalowy miedziowany lub inny nie rdzewiejący w danych okolicznościach.

Przewód uziemiający nie może być izolowany i nie trzeba go umocowywać na izolatorach. Przewód uziemiający należy poprowadzić możliwie prosto bez zagięć do dobrego trwałego uziemienia. Przy uziemieniu pierwszeństwo mają wodociągi. Rur gazowych nie należy używać do uziemienia. Inne dopuszczalne uziemienia stanowić mogą konstrukcje żelazne budowlane uziemione, wodociągi wewnątrz budynku i odpowiednie uziemienia sztuczne, za pomocą rur, płyt i t. p. założone według przepisów ogólnych. Przewód uziemiający powinien być zabezpieczony od uszkodzenia.

12. Uziemiający przewód roboczy. Ten przewód należy wykonać z taśmy miedzianej, mającej obwód przekroju nie mniejszy od tego, jaki otrzymuje się przy przekroju $\frac{3}{8}'' \times \frac{1}{64}''$ można także stosować drut o przekroju okrągłym miedziany takiej grubości, żeby obwód przekroju nie był mniejszy od $\frac{3}{4}''$ (18,8 mm), (np. № 2 B. b. S.) (śred. — 6,543 mm).

Przewód ten musi być trwale zabezpieczony na całej swojej długości. Przewód uziemiający roboczy powinien być prowadzony na izolatorach w odległości przynajmniej 5" (125 mm) od otaczających przedmiotów, zupełnie tak samo, jak przewód antenowy. (Dok. nast.).

Antena Beverage, stosowana ostatnio z powodzeniem jako antena odbiorcza, zdaje się, zaczyna znajdować zastosowanie również jako antena nadawcza. We Francji prowadzone są próby nadawania (stacja 8 AZ) tego rodzaju anteną na fali 35 do 100 metrów. Aczkolwiek próby nie są jeszcze ostateczne, jednak można już stwierdzić, że osiągnięte wyniki są nadszpodziewane. J. G.

Informacje.

„Société des Amis de la T. S. F.”. Dn. 9 lipca r. b. o g. 21 w lokalu Towarzystwa Popierania Przemysłu Narodowego w Paryżu (44, rue de Rennes) odbyło się w obecności około 70 osób nadzwyczajne ogólne zebranie Stowarzyszenia Przyjaciół Radjotelegrafji (Société des Amis de la T. S. F.).

Zebranie zagał prezes p. R. de Valbrenze. Podczas obliczania wyników głosowania nad zmianą statutu (główny cel zebrania), zostały wygłoszone dwa komunikaty:

p. E. Fromy z E. C. R. M.: „O mechanizmie zakłóceń w odbiornikach lampowych”, oraz p. R. Mesny: „Prądy wielofazowe wielkiej częstotliwości”.

Pierwszy prelegent rozpatrzył wpływ zaburzeń na powstawanie lub znikanie drgań przy reakcji w zależności od warunków pracy lamp (napiecie anodowe, żarzenie) i wyciągnął praktyczne wnioski odnośnie najdogodniejszego wyboru tych warunków. Wnioski te poparte zostały doświadczeniami przeprowadzanymi w sali odczytowej.

Drugi komunikat p. Mesny, znanego badacza na polu radjogonjometrii, o prądach trójfazowych wielkiej częstotliwości; pomimo, że obejmował rzeczy znane już z literatury (patrz również Przegląd Radjotechniczny, 1923 r. № 3, str. 10) spotkał się z entuzjastycznym przyjęciem obecnych p. Mesny wyłożył zwięźle i zrozumiale zasadę otrzymywania prądów wielofazowych przy pomocy lamp katodowych, omówił i zademonstrował wypadek powstawania kilku fal oraz jednej fali w symetrycznym układzie generatorowym wielofazowym. Następnie przeszedł do pól wirujących szybko zmiennych i zilustrował swe wywody trójfazowym silnikiem wielkiej częstotliwości (t. zw. mikromotor) ze zwartym rotorem. Wreszcie rozpatrzył zastosowanie układu trójfazowego z polem wirującym do mierzenia fazy prądów i napięć demonstrując odpowiednie doświadczenia.

W dyskusji jaka się w następstwie rozwinęła zabierali między innymi głos: pp.: Bethenod, Mesny, Jonaust, Valbrenze i t. p. og. 23 m. 40 p. de Valbrenze zamknął posiedzenie. (P. S. W wyniku głosowania zostało uchwalone utworzenie nowej kategorii członków Stow. Przyj. Radjotelegr.), który opłacając składkę niższą, będą otrzymywać zamiast miesięcznika „L'Onde électrique” — zeszyty nowego czasopisma o charakterze popularnym. J. G.

Komunikaty Zarządu S. R. P.

Dnia 11 kwietnia r. b. odbyło się posiedzenie odczytowe Stow. R. P. Posiedzenie zagał wiceprezes

mjr. inż. K. Jackowski, informując członków o sprawach bieżących, z których najważniejszą jest uchwalenie przez Sejm nowej ustawy o radjotelegrafii i radjotelefonie. W art. 8-m ustawy nie zostały niestety uwzględnione postulaty S. R. P. wprowadzono bowiem ewidencję wszystkich kupujących aparaty radjotelefoniczne przez wytwórców względnie sprzedawców tychże.

Następnie wiceprezes udzielił głosu prof. Trechockińskiemu, który wygłosił obszerny nadzwyczaj interesujący referat, poddając fachowej krytyce urządzenia nowej radjocentrali transatlantycznej. Podkreślone zostały następujące najważniejsze punkty:

- 1) wpływ ogromnej ilości pary,
- 2) zastosowanie nadzwyczaj kosztownych rozruszników do motorów trójfazowych,
- 3) zastosowanie głównego układu dwufazowego zamiast powszechnie stosowanego w Europie trójfazowego,
- 4) duże zużycie energii na sztuczny ciąg (15 HP).

Po referacie wywiązała się obszerna dyskusja, w której głos zabierali kolejno mjr. Jackowski, A. Dąbrowski, prelegent, i inż. Cheftel.

W dniu 21 maja r. b. odbyło się posiedzenie odczytowe S. R. P., które zagał wiceprezes mjr. inż. K. Jackowski, zaznajamiając członków ze sprawami bieżącymi Stowarzyszenia, najważniejsze z nich to:

- 1) W nowej ustawie o radjotelegrafii Senat poczynił kilka zmian i wskutek tego ustawa wraca znowu do Sejmu.
- 2) Wkrótce zebrać się ma Komitet Radjotechniczny dla omówienia między innymi sprawy brocastingu.
- 3) Wymiana „Przeglądu Radjotechnicznego” na czasopisma zagraniczne została już rozpoczęta.
- 4) Zarząd St. R. P. powziął projekt nowego czasopisma przeznaczonego dla radjamatorów. Na redaktora proponowany jest sekretarz, kol. A. Dąbrowski.
- 5) Zarząd Stow. zawiadomiony został przez wiceprezesa o ofiarowaniu przez niego sumy ok. 500 zł. na zakup odbiornika i rozgłośnika.

Po załatwieniu powyższych spraw wiceprezes udzielił głosu mjr. inż. K. Dobrskiemu, który wygłosił referat o „lampowym relais telefonicznym” zaznamiając zebranych zarówno z całokształtem tego zagadnienia jak i ze stanem w jakim urządzenia takie znajdują się we Francji, gdzie jest obecnie zainstalowanych 36 amplifikatorów stałych i 17 włączanych w miarę potrzeby (t. zw. tranzytowych). Przy projektowaniu nowych linii telefonicznych uwzględnia się tam obecnie stosowanie całego szeregu takich amplifikatorów.

W dyskusji zabierał głos kol. A. Dąbrowski, Kadec i prelegent. Następnie wiceprezes ogłosił dyskusję do referatu kol. Manczarskiego „O antenie Beverage”. Głos zabierali kol. inż. Plebański i prelegent Manczarski wyjaśniając kilka szczegółów praktycznego znaczenia.

Nowo przyjęci członkowie Stowarzyszenia:

- 1) Zofja Żochowska, laborantka techniczna Państw. Fabr. Karab., absolwentka Państw. Kurs. Radjotechn. od 1/V 24.
- 2) Zofia Paczoska, Urzęd. Gł. Urz. Stat., absolw. Państw. Kurs. Radjot. od 1/V 24.
- 3) Hr. Raczyński Kawol od 1/V 24.
- 4) inż. Strzeszewski Piotr od 1/V 24.