

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok VII.

1 Czerwca 1929 r.

Zeszyt 11

Redaktor por. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 140-45

S O M M A I R E.

Modulation à bande unique avec ou sans suppression de l'onde porteuse par Józef Plebański ing. electr. L'auteur passe en revue les systèmes de modulation de Carson et de Huth et donne la critique desdits systèmes.

Bulletins.

JEDNOWSTĘGOWA MODULACJA Z FALĄ NOŚNĄ LUB WYELIMINOWANIEM FALI NOŚNEJ

Inż. Józef Plebański.

Jak wiadomo w telefonji i telegrafji drutowej i bezdrutowej z użyciem prądów szybkozmiennych, modulacja polega na zmianie amplitudy fali nośnej, co jest równoznacznem z powstaniem trzech fal według wzoru (przy modulacji jednym tonem akustycznym)

$$e = A \sin \omega t + B \sin \omega t \sin p t = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

Ponieważ mowa lub inne dźwięki składają się z całego szeregu częstotliwości akustycznych, przeto w rezultacie powstaje prawa wstęga modulacyjna o częstotliwościach $f + 30$ do $f + 10000$ okresów na sek. i lewa wstęga o częstotliwościach $f - 30$ do $f - 10000$ okresów na sek.

Jak wiadomo dla odbioru, potrzebną jest tylko jedna wstęga np. lewa i fala nośna. Przy takim systemie całe widmo wysyłanych fal wynosi nie 20000 okr. a połowę tego, to znaczy 10000. Używając jednowstęgową modulację z falą nośną, można np. w danym zakresie fal np. od 200 do 2000 mtr. zmieścić daleko więcej stacyj radjofonicznych niż np. obecnie przy użyciu dwuwstęgowej modulacji.

Systemy jednowstęgowej modulacji z wyeliminowaniem fali nośnej są znane i używane w praktyce, jednakowoż mają różne niedogodności. Autorem jednowstęgowej modulacji bez fali nośnej jest inżynier amerykańskiego Towarzystwa „American Telephone and Telegraph Co.” inż. John R. Carson (p. patenty U. S. A. 1,343,306 (1920); 1,343,307 (1920); 1,449,382 (1923)). W swoim czasie zreferowałem artykuł Heising'a (Proceedings of the Institute of Radio Engineers, Tom 13, Nr. 3 — 1925 czerwiec) w Przeglądzie Radjotechnicznym Nr. 23—24 z dn. 15 grudnia 1925 r.

System I. R. Carson'a zyskał sobie sławę wszechświatową, dzięki użyciu tego systemu dla telefonji transatlantyckiej, która dała możliwość przez zwykłe aparaty telefoniczne — linje międzymiastowe i odpowiednie stacje w Anglii (Rugby) i w Ameryce (New York i Maine) rozmawiania

z dowolnym większym miastem Stanów Zjednoczonych.

System Carson'a ma tą dogodność, że moc użytecznych części widma (może być znacznie podniesioną (ok. 6 razy), gdyż nie potrzebujemy zużywać bezużytecznych mocy na falę nośną i na drugą wstęgę widma. Oprócz tego emitowane widmo jest znacznie węższe niż przy użyciu modulacji dwuwstęgowej (dla telefonji transatlantyckiej używa się tylko widmo 400—2600 okresów t. j. 2200 okresów, gdyż jak się okazało, tylko te częstotliwości są najważniejsze dla zrozumiałości mowy). Nakoniec jednowstęgową modulacją Carson'a daje zmniejszenie o 3,01 T. U. (Decibelów) natężenia trzasków (t. j. około 1,5 razy w woltach). Nie można również pominąć milczeniem, że dwuwstęgową modulację przy częstotliwości używanej w telefonji transatlantyckiej (60 k.c.) z rozmaitych względów (mały opór anteny i t. d.), nie byłaby możliwą.

System jednowstęgowej modulacji Carson'a z wyeliminowaniem fali nośnej, polega na następującym urządzeniu:

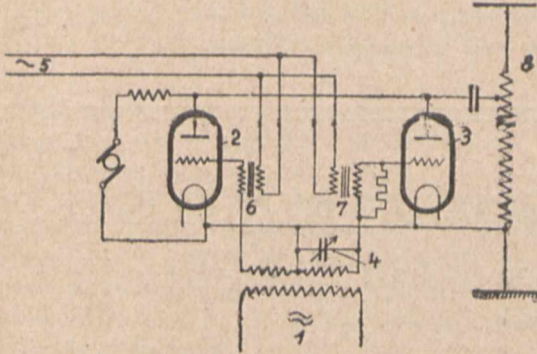
Generator drgań i modulatory pracują mocą paru woltów, przyczem dla stabilizacji fali używa się kamertony, pobudzane elektrycznie.

Pierwszy generator daje częstotliwość np. 33,7 kc. Modulator jest tak urządzony, że wyeliminowuje falę nośną; skutecznia się to w ten sposób, że generator drgań działa na siatki dwóch lamp w układzie push-pull i jest załączonym tak, że w obwodzie różnicowym dwóch anod tych lamp, działanie generatora jest zrównoważone. Modulator zatem nie przepuszcza fali nośnej, przepuszczając jedynie modulowane wstęgi, które przechodzą następnie przez filtr (30,5 kc—33,2 kc.), przepuszczający jedynie niższe częstotliwości (a zatem jedną wstęgę). Następnie mamy drugi modulator zrównoważony z drugim generatorem np. 61,5 kc., oraz filtr 58 kc do 61,1 kc., poczem stosuje się wzmacniacz o mocy 500 Watt i nakoniec wzmacniacz dużej mocy z lampami chłodzonymi wodą.

Czytelnicy interesujący się tą sprawą, mogą

znaleźć ciekawe i wyczerpujące dane w artykule Austin Bailey, S. W. Dean and W. T. Wintringham (Proceedings of the Institute of Radioengineers December 1928, Volume 16, Nr. 12, strona 1645).

Jak widzimy, system ten jest bardzo skomplikowanym i chociaż opłaca się dla telefonii transatlantyckiej — przypuszczam jednak, że nie nadawałby się dla radjofonii.



Rys. 1.

Rzecz jasna, w radjofonii możnaby zastosować jednowstęgową modulację, ale nieodzownym warunkiem byłoby emitowanie widma ok. 10 000 okr. wraz z falą nośną. W systemie Carson'a falę nośną zastępuje w odbiorniku heterodyna, jednakowoż w radjofonii system taki oczywiście nie nadawałby się z powodu wzajemnego przeszkadzania sobie sąsiednich odbiorników. Z tego powodu dla radjofonii nadawałby się jedynie system jednowstęgowej modulacji wraz z falą nośną, o ile oczywiście byłby mniej skomplikowany.

Z tego względu ciekawym jest pomysł Dr. E. F. Huth'a w Berlinie (Patent niemiecki Nr. 422 870 — 1925 r.). Polega on na następującej zasadzie. Przypuśćmy, że mamy dwa systemy, zasilane tą samą falą nośną i modulowane tą samą częstotliwością z tą różnicą jedynie, że i fala nośna i częstotliwości modulujące w obydwu systemach są przesunięte o 90° . Możemy zatem napisać wyrazy sił elektromotorycznych, lub prądów w obydwu systemach I i II w sposób następujący:

$$I \quad I_1 = A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

$$II \quad I_2 = A \cos \omega t + B \cos pt \cos \omega t = A \cos \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t + \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

Jeżeli teraz w jakikolwiek sposób zużytkujemy sumę $I_1 + I_2$ to otrzymamy

$$I_1 + I_2 = A (\sin \omega t + \cos \omega t) + B \cos (\omega - p) t = A \sqrt{2} \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right) + B \cos (\omega - p) t$$

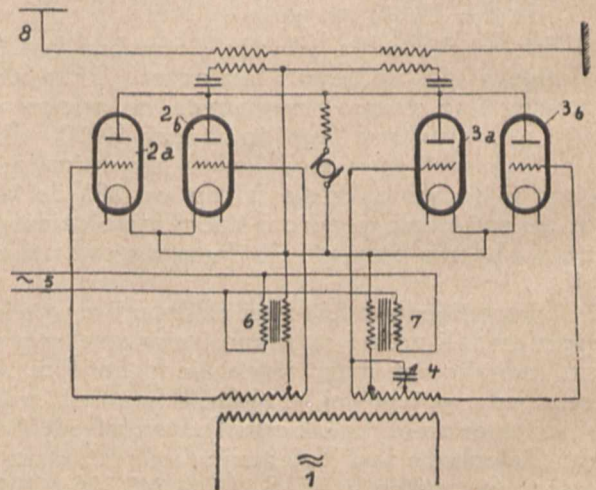
Jeżeli weźmiemy różnicę, to otrzymamy

$$I_1 - I_2 = A (\sin \omega t - \cos \omega t) - B \cos (\omega + p) t = A \sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) - B \cos (\omega + p) t$$

a zatem w obydwu przypadkach amplituda fali nośnej cokolwiek wzrośnie (co jednak nie jest ko-

rzystnem) i oprócz tego zostanie wyeliminowaną jedna wstęga modulowana: w pierwszym przypadku pozostanie lewa wstęga, w drugim przypadku prawa. Tego rodzaju układ kompensacyjny może być bardzo prostym, jak to widać np. z rysunku 1. Na rysunku tym liczba 1 oznacza dowolny generator drgań wielkiej częstotliwości, który przez odpowiedni transformator wielkiej częstotliwości działa na siatki lamp 2 i 3. Amplitudy napięć wielkiej częstotliwości na siatkach tych lamp będą jednakowe, natomiast fazy możemy przesunąć o 90° , używając np. w jednej gałęzi kondensator 4, który możemy odpowiednio ustawić. Napięcia modulujące dostarczamy z linii 5 przez transformatory 6 i 7, dobierając wszystkie dane w ten sposób, żeby napięcia modulujące na siatkach lamp 2 i 3 były jednakowe, jednak przesunięte w fazie o 90° . Przesunięcie faz modulujących o 90° można uskutecznić, stosując jako 6 transformator napięciowy, jako 7 transformator prądowy. W obwodzie anod lamp 2 i 3 użytkujemy prąd różnicowy i w rezultacie w antenie otrzymujemy jednowstęgową modulację z falą nośną. Na rys. 2 widzimy dalszą ewolucję zasady, uwidocznionej na rys. 1, z tą różnicą jednak, że dzięki zastosowaniu 4 lamp wzmacniających (po 2 w układzie push-pull) wyeliminujemy również falę nośną.

System powyższy, chociaż teoretycznie bardzo zachęcający, nie jest jednak doskonały gdyż jak z powyższych schematów widać, ani fale nośne nie będą mogły być dokładnie przesunięte o 90° , ani również częstotliwości modulujące. Oprócz tego wątpliwem jest, żeby przy takim systemie, charakterystyka modulacji była dostatecznie prostolinijna; należy raczej przypuścić, że modulacja będzie wybitnie rezonansowa na pewne częstotliwości akustyczne.



Rys. 2.

W każdym razie, idea jest ładna — wymaga jedynie dalszego rozwinięcia. Modulacja jednowstęgową z falą nośną, o ile naturalnie stałaby na wysokości zadania pod względem jakości nadawania — bezwzględnie stanowiłaby duży postęp w technice stacji radjofonicznych i częściowo usunęłaby ten niesłychany chaos, który obecnie mamy w eterze.

KOMUNIKAT S. R. P.

P R O T O K O Ł

Likwidacyjnego Zebrania Stowarzyszenia Radjotechników Polskich.

Dnia 22 maja 1929 r. o godz. 20-iej w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych ul. Mokotowska 6 odbyło się Likwidacyjne Zebranie Stowarzyszenia Radjotechników Polskich, z następującymi porządkiem dziennym:

1. Przyjęcie protokołu z ostatniego Walnego Zebrania z dnia 28.IV 28 r.
2. Sprawozdanie Zarządu i delegatów Kół Prowincjonalnych.
3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej i udzielenie absolutorjum.
4. Likwidacja Stowarzyszenia Radjotechników Polskich.

5. Wolne wnioski.

Obecnych było 26 członków.

Po obraniu przewodniczącego, którym został mjr. inż. Krulisz przystąpiono do wyczerpania porządku dziennego zebrania.

Protokół z ostatniego Walnego Zebrania przyjęto na wniosek inż. dr. Morońskiego bez czytania ponieważ był drukowany w Przeglądzie Radjotechnicznym i znany wszystkim członkom.

Następnie skarbnik S. R. P. Scazighino złożył sprawozdanie (zał. Nr. 1) z bilansu za rok 1928/29, profesor Sokolcow ref. odczytowy przedstawił zebranym całokształt działalności odczytowej w S. R. P. (zał. Nr. 2), red. Przeglądu Radjotechnicznego por. Jasiński przedstawił sprawy

organu S. R. P. (zał. Nr. 3), inż. dr. Moroński delegat do P. K. E. zdał sprawę z działalności w P. K. E. zaś mjr. inż. Jackowski przedstawił zebranym sprawę udziału finansowego S. R. P. w Spółce Przegląd Elektrotechniczny.

Z delegatów Kół Prowincjonalnych był obecny tylko delegat Koła Toruńskiego prof. Zagórski, który złożył krótkie sprawozdanie (zał. Nr. 4) z działalności Koła. Była ona bardzo wydatna gdyż Koło liczące mało członków potrafiło zorganizować 2 kursy budowy radjoodbiorników dla 60 słuchaczy Wyższych Kursów Nauczycielskich. Inne Koła prowincjonalne nadesła sprawozdania w terminie późniejszym.

W końcu odczytano sprawozdanie Komisji Rewizyjnej i udzielono absolutorjum Zarządowi jako też wyrażono uznanie Toruńskiemu Kołu S. R. P. za owocną pracę i podziękowano skarbnikowi inż. Scazighino za bezinteresowne wzorowe pełnienie obowiązków.

W końcu mjr. inż. Jackowski przedstawił zebranym racje przemawiające za połączeniem się ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich, omówił i wyjaśnił statut Stowarzyszenia Elektryków, rolę prawa i obowiązki mającej powstać Sekcji radjotechnicznej w St. Elektryków Polskich. Wniosek ten uchwalono jednogłośnie, zaś wniosek o przekazaniu majątku S. R. P. Sekcji Radjotechnicznej St. Elektryków wszystkimi głosami z wyjątkiem jednego powstrzymującego się od głosowania.

Na tem obrady Likwidacyjnego Zebrania Stowarzyszenia Radjotechników Polskich zakończono.

Przewodniczący (—) mjr.inż. Krulisz.

Sekretarz (—) kpt. Noworolski.

Załącznik Nr. 1.

BILANS ZA ROK 1928/1929

PRZYCHÓD.	Zł. gr.	ROZCHÓD.	Zł. gr.
Saldo z dn. 20.IV.28	1 120,50	Sekretariat	126,08
Składki członków: got. 577,— P.K.O. 801,—	1 378,00	Roboty kancelaryjne	106,00
Składki Kół P. K. O.	185,00	P. K. E. II 1928 i I 1929	300 00
Za sprzedane papiery wartościowe	125,58	Redaktor got. 1 100 P.K.O. 200	300,00
Dary: Polskie Radio got. 400,— P.K.O. 200,—	600,00	Biblioteka	112,20
Odsetki z P. K. O. za 1928 rok	119,91	Lokal: światło, woźny	25,50
		Manipulacyjne P.K.O.	3,35
		Rachunki: Oprawa roczników 70,— Drukarnia	
		Polska P.K.O. 25,—	95,00
		Saldo na dz. 9.V.29 got. 15.45, P.K.O. 1 445,41	1 460,86
	3 528,99		3 528,99

Załącznik Nr. 2.

SPRAWOZDANIE

Referenta odczytowego S.P.R. za rok 1928/29.

W ubiegłym roku sprawozdawczym odbyło się 12 posiedzeń odczytowych, na których przez 8 prelegentów, członków S.R.P., były wygłoszone odczyty na różne aktualne tematy z dziedziny tak teorii, jak również praktyki radjotechnicznej. Jednym z najaktualniejszych zagadnień, stojących w chwili obecnej na porządku dziennym tak u nas jak i zagranicą, jest naukowa organizacja przemysłu radjotechnicznego i ściśle związana z tem współpraca instytucji naukowych z przemysłem. Temu zagadnieniu by-

ły poświęcone trzy odczyty — prof. inż. D. Sokolcowa, Kierownika Budowy Instytutu Radjotechnicznego, Inż. A. Krzyczkowskiego, Dyrektora Państwowej Wytwórni Łączności i Inż. J. Glassa.

Niestety w posiedzeniach odczytowych brała udział stosunkowo niewielka ilość kolegów, średnio około 10 osób. Trzeba jednak zaznaczyć, że obecni na posiedzeniach członkowie brali zawsze bardzo czynny udział w dyskusjach, które wywiązały się po każdym odczycie, wykazując w ten sposób żywe zainteresowanie sprawami radjotechnicznymi w ich naukowej interpretacji.

Wykaz tych odczytów jest podany w załączniku 2A. Oprócz odczytów powyższych, S.R.P., na zaproszenie „Polskiego Radja” prolongowało w dalszym ciągu swój

cykl odczytów o charakterze naukowo-popularnym przed mikrofonem „Polskiego Radja” dla szerokich warstw radjosłuchaczy polskich.

Wszystkich takich odczytów wygłoszonych w roku sprawozdawczym było 22¹⁾.

Wykaz tych odczytów jest podany w załączniku 2B.

Ostatni tego rodzaju odczyt będzie wygłoszony w dniu 7-go czerwca b. r. a zatem sprawa dalszego przeprowadzania tej akcji odczytowej zostaje przekazana Sekcji Radjotechnicznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Referent odczytowy S.R.P.
Inż. D. Sokolcow.

Załącznik Nr. 2A.

WYKAZ

Posiedzeń odczytowych Stowarzyszenia Radjotechników
Polskich w roku 1928/29.

ROK 1928.

1) Dnia 30.V. 28 r. — Prof. J. Tykociński-Tykociner — Wytwarzanie i nastrajanie fal krótkich, rzędu 2—6 mtr. 2) Dnia 13.VI. 28 r. — In. J. Plebański — Wynalazki i patenty radjowe i ich znaczenie w rozwoju radjotechniki. 3) Dnia 3.X. 28 r. — Inż. S. Manczarski — Teoria i pomiary maszyn wysokiej częstotliwości. 4) Dnia 31.X. 28 r. — Prof. Inż. D. Sokolcow — Współpraca radjoinstytucji naukowych z radjoprzemysłem. 5) Dnia 14.XI. 28 r. — Inż. Krzyczkowski — Szkic organizacyjny przemysłu radjotechnicznego we Francji. 6) Dnia 28.XI. 28 r. — Dyr. inż. W. Heller — Zasięg i organizacja stacji radjofonicznych.

ROK 1929.

7) Dnia 9.I. 29 r. — Prof. Inż. D. Sokolcow — Wrażenia ze zwiedzenia laboratorjów w Berlinie. 8) Dnia 6.II. 29 r. — Inż. J. Plebański — Nowe tendencje w budowie odborników i stacji nadawczych. 9) Dnia 6.III. 29 r. — Inż. J. Plebański — Nowe tendencje w budowie stacji nadawczych. 10) Dnia 20.III. 29 r. — Inż. J. Glassa — Metody obróbki mechanicznej na warsztatach radjotechnicznych. 11) Dnia 17.IV. 29 r. — Inż. K. Krulisz — Sprawność w obwodach sprzężonych rezonansowych. 12) Dnia 8.V. 29 r. — Inż. W. Heller — Sprawozdanie z międzynarodowej konferencji radjotechnicznej w Pradze.

Załącznik 2B.

W Y K A Z

ODCZYTÓW NAUKOWO - TECHNICZNYCH, ORAZ
POPULARNYCH

wygłoszonych z ramienia Stowarzyszenia Radjotechników
Polskich przed mikrofonem „Polskiego Radjo”.

1. Mechanizm radjokomunikacji. Prof. J. Groszkowski, 17.V. 28 r. 2. Radjofonja dziś — jutro. Kpt. Dr. Politowski, 31.V. 28 r. 3. Typy Radjostacji nadawczych (Iskrowe, Łukowe, Maszynowe). Inż. J. Kadecz, 14.VI. 28 r. 4. Typy Radjostacji nadawczych (Iskrowe, Łukowe, Maszynowe). Inż. J. Kadecz, 28.VI. 28 r. 5. Lampa katodowa — jako przyrząd techniczny. Prof. J. Groszkowski, 12.VII. 28 r. 6. Typy radjostacji odbiorczych telegraficzn. Kpt. Noworolski, 25.VIII. 28 r. 7. Mikrofon w radjofonji. Inż. Rabęcki, 15.IX. 28 r. 8. (C. d.) Typy radjost. odbiorczych telefoniczn. Kpt. Noworolski, 22.IX. 28 r. 9. Stacje odbiorcze lampowe (2 odczyty). Kpt. Schöen, 12.X. 28 r. 10. Lampy ekranowane. Inż. J. Plebański, 26.X. 28 r. 11. Współpraca Instytucji naukowych z przemysłem. Prof. D. Sokolcow, 9.XI. 28 r. 12. Budowa anten — wskazówki praktyczne dla radioamatorów. Kpt.

¹⁾ Licząc w tej liczbie dwa ostatnie — 24.V. i 7.VI.29 r.

Kokin, 23.XI. 13. Wrażenie z ostatnich wystaw radjowych w Paryżu, Londynie, Nowym Jorku i Berlinie. Inż. J. Plebański, 7.XII. 28 r. 14. Błędy w odbornikach i ich usuwanie. L. Gadkowski, 21.XII. 28 r. 15. Błędy w odbornikach i ich usuwanie (c. d.). L. Gadkowski, 4.I. 29 r. 16. Radjo a popularyzacja wiedzy. Prof. Mościcki, 15.II. 29 r. 17. Radjotechnika krótkofalowa. Inż. K. Krulisz, 1.III. 29 r. 18. Detektor i jego zastosowanie w radjotechnice. Por. St. Jasiński, 12.IV. 29 r. 19. Rozwój przemysłu radjotechnicznego a radjofonja. Dyr. R. Rudniewski, 26.IV. 29 r. 20. Obecny stan techniki przesyłania obrazów na odległość. Inż. J. Plebański, 10.V. 29 r. 21. Komórki fotoelektryczne i ich zastosowanie w telewizji i w przenoszeniu obrazów na odległość. P. W. Rogólski, 24.V. 29 r. 22. Akumulator i jego zastosowanie w radjotechnice. P. Sadzyński, 7.VI. 29 r.

Załącznik Nr. 3.

SPRAWOZDANIE

Redaktora Przeglądu Radjotechnicznego na Walne Zebranie
Stow. Radjot. Polskich w dniu 22 maja 1929 r.

W roku sprawozdawczym Przgl. Radjotechniczny ukazał się w II zeszytach podwójnych i dwóch pojedynczych.

W bieżącym roku liczba stałych współpracowników, których artykuły zostały ogłoszone w bieżącym roku wynosiła 12. Poza to ogłoszone zostały artykuły szeregu nowych współpracowników, a mianowicie pp. inż. Rajskego, Rotkiewicza i Szapiry oraz przez nowopowstały Instytut Radjotechniczny. Obecnie redakcja posiada materiał zapasowy do kilku zeszytów.

Ze względów propagandowych i dla informacji czytelników zagranicznych, zgodnie zresztą z poleceniem Międzynarodowego Kongresu Prasy Technicznej, który się odbył w lipcu zeszłego roku w Genewie, poczynając od nowego roku, każdy zeszyt Przeglądu zaopatrzony jest w spis rzeczy i zwięzłe streszczenie każdego artykułu w języku francuskim. Niestety brak miejsca nie pozwolił na wprowadzenie tej pożądanej inowacji równoległe w języku polskim.

Obecnie stwierdzić można, że zainteresowanie Przeglądem Radjotechnicznym zagranicą wzrasta, wskutek czego szereg poważnych wydawnictw zagranicznych zaczął wysyłać egzemplarze wymienne. Od nowego roku oficjalny organ Międzynarodowej Unji Telegraficznej w Genewie „Journal Télégraphique” stale podaje po polsku i polskimi czonkami spis rzeczy każdego zeszytu Przeglądu, umieszczając go w dziale bibliograficznym, obejmującym fachową literaturę radjo i teletechniczną wszystkich państw cywilizowanych całego świata. Poza to na uwagę zasługuje fakt, że jeden z artykułów Przeglądu został samorzutnie przełożony na język francuski, przez redakcję miesięcznika l'Onde Electrique i umieszczony tam w całości na pierwszym miejscu z powołaniem się na źródło, jako artykuł wstępny.

Kontakt z prawie wszystkimi fachowcami i amatorskimi czasopismami krajowymi z dziedziny radja i teletechniki został nadal utrzymany i wymiana zeszytów odbywa się regularnie.

Treść Przeglądu utrzymała się na dotychczasowym poziomie, a szata zewnętrzna pozostała bez zmian, jedynie gatunek papieru, poczynając od nowego roku został zmieniony na lepszy t. zw. ilustracyjny.

Redaktor St. Jasiński.

Dalsze załączniki podane będą w zeszycie następnym.

Wydawca: Wydawnictwo czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

Sp. Akc. Zakł. Grał. „Drukarnia Polska, Warszawa, Szpitalna 12