

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

OGLASZANY STARANIEM SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIV.

1 Czerwca 1936 r.

Zeszyt 11—12

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 8-40-45.

## Manipulacja telegraficzna 20 kW radiostacji transatlantycznej krótkofalowej SPW

### Manipulation télégraphique du poste émetteur transatlantique SPW à l'onde courte

Inż. Juljusz Hupert

On décrit un schéma de la manipulation télégraphique concernant la compensation simultanée de deux sources de tension. Le fonctionnement de la manipulation est dirigé par un seul relais de manipulation.

Le schéma décrit est utilisé dans le 20 KW poste — émetteur transatlantique SPW à l'onde courte.

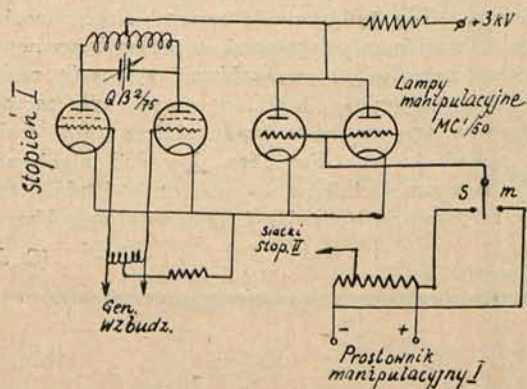
Radjostacja S. P. W. zainstalowana w Babcach pod Warszawą jest przystosowana do pracy telegraficznej ciągłej i tonowanej oraz telefonji. Dane stacji są następujące: Moc w antenie w warunkach normalnej pracy telegraficznej wynosi ok. 20 KW. Układ stopni nadajnika: Generator wzbudzający, 2 lampy  $QB^{2/75}$  (stopień I), 4 lampy  $QB^{2/500}$  (stopień II) wreszcie 2 lampy  $TA^{12/20000} K$  (stopień III).

Źródła zasilania: Stacja jest całkowicie zasilana z sieci prądu zmiennego o napięciu 470 woltów. Lampy żarzone są prądem zmiennym. Jako źródła napięcia anodowego użyte są dwa prostowniki rtęciowe, szklane, mianowicie prostownik 3KV, 1 amp. oraz 10KV, 5 amp. Lampy wzmacniaczy mocy otrzymują minusy siatkowe ze specjalnych prostowników; również wszystkie urządzenia pomocnicze mają własne prostowniki zasilane z sieci 470 V.

Zadanie urządzenia manipulacyjnego polega na:

- 1) właściwemu manipulowaniu nadajnika.
- 2) częściowej kompensacji obydwu dużych prostowników rtęciowych.

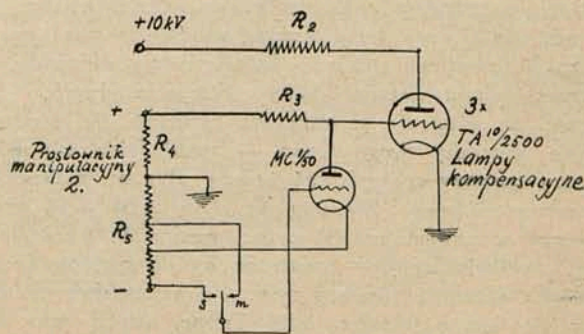
W projekcie pierwotnym istniały dwa wyraźnie rozgraniczone obwody manipulacyjne — jeden dla manipulacji nadajnika i częściowej kompensacji prostownika 3KV — drugi dla kompensacji prostownika 10KV. Manipulacja odbywała się w anodach stopnia I (dwie lampy  $QB^{2/75}$ ) w układzie jak na rys. 1.



Rys. 1.

Zasada jej polega na tem, że gdy siatki lamp manipulacyjnych  $MC^{1/50}$  mają duży minus (klucz naciśnięty, pozycja przekaźnika „m”), za opornikiem manipulacyjnym  $R_1$  będzie panowało napięcie  $V_{a1} = 2000$  V. Gdy zaś w momencie „s” (klucz puszczonej) lampy  $MC^{1/50}$  otrzymują duży plus na siatki, za opornikiem  $R_1$  wystąpi napięcie równe zaledwie około 200 woltom — pobór prądu anodowego przez lampy  $MC^{1/50}$  wynosi wówczas 0,31A. Jest to prawie równoznaczne ze zwarciem z ziemią anod lamp  $QB^{2/75}$ . Ponieważ prostownik 3KV w momencie pracy telegraficznej jest obciążony prądem 0,6 A, zaś w czasie „S” prądem 0,31A lamp manipulacyjnych, mamy jednocześnie kompensację prostownika. Procent kompensacji wynosi  $\frac{0,31}{0,6} = 51,5\%$

Według pierwotnego projektu urządzenie manipulacyjne miało być sterowane dwoma przekaźnikami Creeda, których cewki łączone były szeregowo. Jeden z nich sterował wyżej opisanym obwodem, drugi zaś obwodem kompensacji prostownika 10KV. Zanim ustalono i ostatecznie wyeksperymentowano schemat kompensacji prostownika 10KV, stacja pracowała przez pewien czas bez kompensacji wogóle. Wskutek tego nie można było pracować z napięciem wyższym od 8KV (odciążony prostownik powodował znaczne skoki napięcia) oraz spowodowało to kilka przebiegów w transformatorach. Po zastosowaniu kompensacji przebiegia nie powtarzały się. Pierwotny projekt schematu kompensacji prostownika 10KV przedstawia rys. 2. Założenia ideowe tego schematu były następujące:



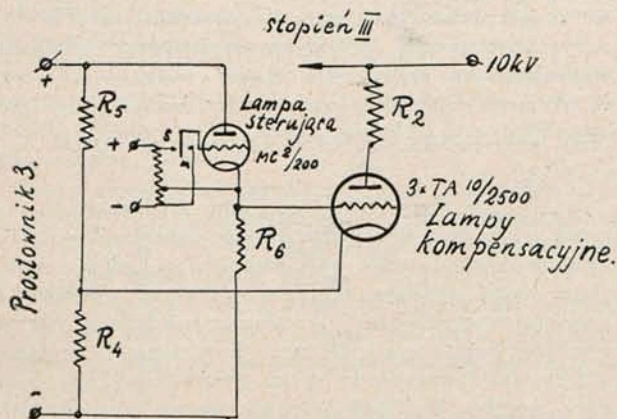
Rys. 2.

W momencie pracy nadajnika siatki lamp kompensacyjnych otrzymują wielki minus i lampy te nie pobierają wcale prądu. W momencie „S” siatki lamp kompensacyjnych otrzymują silny plus, lampy stają się przewodzące i prostownik 10KV pracuje na opornik kompensacyjny  $R_2$ , oraz częściowo na lampy kompensatora. Znakiem siatek lamp kompensacyjnych rządzi lampa  $MC^{1/50}$ . Jeśli mamy

stan „S” — lampa ta prądu nie pobiera i siatki lamp kompensacyjnych otrzymują plus z prostownika 2 przez opór  $R_3$ . Katoda lampy MC  $^{10}/_{50}$  ma minus względem ziemi, tak, że w wypadku „m”, kiedy lampa ta staje się silnie przewodząca, punkt końca oporu  $R_3$ , a zatem i punkt siatek lamp kompensacyjnych otrzymują względem ziemi minus, co powoduje zatkanie tych lamp. Z powodu zbyt wielkiego prądu siatek lamp kompensacyjnych układ powyższy okazał się nie do zastosowania i nowy projekt sterowania kompensacją oparto na zupełnie innej zasadzie. Za punkt wyjścia do obliczeń przyjęto dane firmowe dotyczące punktu pracy lamp TA  $^{10}/_{2500}$ . Jako stan „S” przyjęto punkt charakterystyki:

$$\left. \begin{array}{l} V_a = 400 \text{ V} \\ V_s = +330 \text{ V} \\ I_s = 0,2 \text{ A} \\ I_a = 0,75 \text{ A} \end{array} \right\} \text{Wartości dla jednej lampy TA}^{10}/_{2500}$$

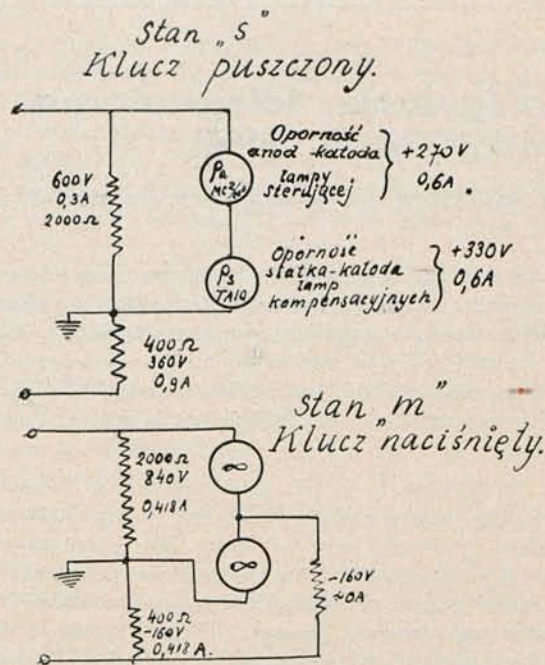
Ze względu na znaczną moc wydzielaną w obwodzie siatek lamp TA  $^{10}/_{2500}$  i trudność wyważenia napięciowego układu równoległego, zastosowano układ szeregowy oparty na zasadzie użycia lampy sterującej, jako opornika szeregowego dla obwodu siatki lamp kompensacyjnych. Schemat ideowy przedstawia rys. 3. W momencie „m” lampa



Rys. 3.

sterująca otrzymuje minus na siatkę i przedstawia nieskończenie wielki opór; siatki lamp kompensacyjnych otrzymują minus z prostownika 3 przez bardzo duży opór  $R_0$  — kompensator nie pobiera prądu. W momencie „S”: lampa sterująca otrzymuje plus na siatkę. Otrzymujemy obieg prądu siatkowego lamp kompensacyjnych: „+” prostownika 3, przestrzeń anoda — katoda lampy sterującej, przestrzeń siatki — katoda lamp kompensacyjnych,  $R_3$ , — prost. 3. Napięcie prostownika rozdziela się między kolejne elementy drogi prądu — rozkładając odpowiednio opory możemy spowodować żądany plus na siatkach lamp kompensacyjnych. Staramy się o to, żeby prąd przepływający w przypadku „S” przez przełącznik manipulacyjny był możliwie mały — może on być uczyniony dowolnie małym, a nawet równym zeru pod warunkiem, że użyjemy jako lampę sterującą taką lampę, która przy zerze siatki ma prąd anodowy równy prądowi siatkowemu lamp kompensacyjnych. Należy przy stosowaniu tego układu pamiętać o tem, że między kontaktem przełącznika manipulacyjnego, a jego uziemioną zazwyczaj cewką występuje napięcie równe sumie napięć siatkowych lamp: kompensa-

cyjnej i sterującej. Izolacja jednak cewki zwykle jest wystarczająca. W przypadku użytego w radiostacji S. P. W. przełącznika Creda napięcie pracy ca 300 V, występujące między kontaktami przełącznika, a jego kotwicą, nie jest szkodliwe. Wartości rozkładu prądów, napięć i oporów układu w momentach „m” i „s” przedstawiają się w sposób wskazany na rys. 4.



Rys. 4.

Układ tego typu po zbudowaniu części składowych (transformatory, prostowniki) złożony został w Wytwórni, przyczem zamiast siatek TA  $^{10}/_{2500}$  użyto opornika zastępczego o oporności

$$R_7 = \frac{330 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = 550 \Omega.$$

Układ ten funkcjonował dobrze; pomierzone wartości prądów i napięć w porównaniu z obliczeniem wykazywały różnice do pominięcia. Po przewiezieniu do Babic i zainstalowaniu układu kompensacyjnego w stacji utrzymały się te same wielkości układu. Pobór prądu anodowego na 3 lampy TA  $^{10}/_{2500}$  wynosi przy 10 KV w stanie „s” 2 ampery, co jest równoważne mniej więcej 80%-towej kompensacji przy pracy na antenę dipolową mocą ca. 16 KW i 60% przy pracy na antenę kierunkową. Przy uruchamianiu jednakże całości manipulacji naraz natrafiono na znaczne trudności w powiązaniu pracy dwu części urządzenia manipulacyjnego. Gdy tylko stacja zaczynała pracować dwoma przełącznikami manipulacyjnymi, a tempo kluczkowania było szybsze, natychmiast wyskakiwał wyłącznik nadmiarowy obwodu prostownika 10 KV, przyczem były momenty, że wskazówka amperomierza prądu stałego prostownika skakała ponad 3,5 A. Fakt ten dowodził nierównomiernej pracy dwu przełączników — widocznie istniały momenty, kiedy zarówno nadajnik jak i kompensator pobierały prąd.

(C. d. n.).

# Stalność odbiorników radjotechnicznych

Inż. M. Winawer

## Wstęp.

Oslabienie siły odbioru w odbiorniku bez jego regulacji może być spowodowane przez dwie przyczyny:

1. po za odbiornikiem — zanik S. E. M. wejściowej t. zw. fading,
2. w odbiorniku lub w urządzeniu bezpośrednio z nim związanym — antenie i źródle energii zasilającej.

Właściwość odbiornika stanowiąca o jego odporności na to drugie zjawisko została nazwana stalnością. Stalność zatem można określić jako zdolność do dostarczania sygnału o stałym natężeniu podczas dostatecznie długiego okresu czasu pod wpływem stałego sygnału, podczas normalnego użytkowania odbiornika. Zagadnienie stalności odbiornika, które stanowi o jego jakości podobnie jak selektywność, czułość i t. p., jest stosunkowo nowe; jeszcze w przepisach amerykańskich badania odbiorników z roku 1931 niema podanego pojęcia stalności ani też oczywiście metody badania. Stalność zjawia się jako zagadnienie 7a w dokumentach C. C. I. R. w 1932 r. (Madryt). Do tej pory jednak nie zdolano ustalić jednolitej metody badania stalności. Stany Zjednoczone proponują okres czasu, podczas którego zmiana dostrojenia pozostanie mniejsza od wartości podanej np. o 2000 c/s; Włochy uważają za miarodajną zmianę siły S. E. M. na wejściu odbiornika, niezbędną dla utrzymania stałej mocy na wyjściu; Francuzi proponują określić stalność, jako zmianę względną  $\frac{\Delta i}{i}$  w obwodzie wyjściowym.

W celu obrania metody badania należy zbadać, jakie czynniki mają wpływ na stalność odbiornika.

### Analiza czynników wpływających na stalność odbiornika.

Czynniki te są następujące:

1. jakość konstrukcji mechanicznej,
2. temperatura i wilgotność,
3. źródło zasilania,
4. zmiany charakterystyki lamp,
5. zmiany własności anteny.

Czynniki mogą spowodować osłabienie odbioru z dwóch przyczyn:

1. przez rozstrojenie odbiornika,
2. przez osłabienie wzmocnienia.

Rozpatrzmy teraz kolejno poszczególne czynniki.

1. Wpływ jakości konstrukcji może się ujawnić w dwojaki sposób:

- a) podczas wstrząsów, jakim podlega w czasie normalnego swego użytkowania,
- b) przez zmianę położenia organu regulacyjnego i przywrócenie do stanu pierwotnego położenia tegoż organu.

Oslabienie odbioru jest miarą wpływu tego rodzaju.

Wpływ ten może spowodować zarówno rozstrojenie odbiornika: mechaniczną zmianę pojemności dostrojenia ( $\sqrt{LC}$ ) lub też indukcyjności (przesunięcie się cewek), jak również osłabienie styków.

2. Wpływ temperatury i wilgoci na stalność odbiornika w Polsce ma niewielkie znaczenie. Natomiast posiada duże znaczenie dla odbiorników pracujących w krajach tropikalnych. Znaczne zmiany temperatury i stan wilgotności po-

wietrza mogą wyrzucić znaczny wpływ na stalność odbiorników powodując dużą zmianę wartości indukcyjności lub pojemności (co zmienia dostrojenie i osłabić może wzmocnienie (obwodu rezonansowego).

Wpływ wilgotności jest niewątpliwy, ale wydaje się trudnym podać jakąś wartość cyfrową z góry z dużą dokładnością ponieważ wpływ ten zresztą nie mógłby być stały ani odwracalny. Elektrycznie ujawnia się on przez tworzenie oporów upływowych przy indukcyjnościach, pojemnościach i oporach, co wpływa zarówno na dostrojenie jak i na wzmocnienie. Jedynym skutecznym środkiem dla uniknięcia tego wpływu jest stosowanie materiałów odpornych na działanie wilgoci. Nie można tego samego powiedzieć o wpływie temperatury; ten ostatni bowiem może być badany metodycznie (pod warunkiem nie stosowania materiałów, ulegających deformacji pod wpływem temperatury).

Każdej cewce lub kondensatorowi może być przypisany współczynnik cieplny, ustalający zmienną względną indukcyjności lub pojemności, przyczem wartości podstawowe mogą być ustalone np. dla 15°C.

Jako wskaźnik można ustalić (Francja)<sup>1)</sup> wielkość

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{3}{10000} \text{ dla indukcyjności}$$

$$\text{ i } \frac{\Delta C}{C} = \frac{7}{100000} \text{ dla pojemności.}$$

Te cyfry są dość małe, ale dla znacznych różnic temperatur otrzymuje się dość duże różnice długości fali mogące znacznie zmienić regulację odbiornika (wpływ na dostrojenie i wzmocnienie). Dla oceny wpływu temperatury i wilgotności w krajach o klimacie umiarkowanym wystarczy przyjąć następujące wartości:

- dla temperatury + 10°  
dla wilgotności względnej + 15%.

3. Wpływ źródła napięcia może się ujawnić przez zmianę napięcia. Należy tu rozróżnić dwa przypadki: odbiornik zasilany z baterji i odbiornik zasilany ze sieci.

Jeśli chodzi o odbiorniki bateryjne, to mogą być trzy rodzaje baterji zasilających: a) żarzenia, b) anodowa i c) siatki.

Baterje siatki dostarczają zazwyczaj b. niewielkich prądów, to też przez staranny nadzór i dobre utrzymanie można zupełnie ich wpływ eliminować. Natomiast wpływ baterji żarzenia i anodowej, jak również sieci, która może zmienić jednocześnie z łatwością napięcia żarzenia, anodowe i siatki, może być b. znaczne.

Poniżej podane są obserwacje dokonane przez Francję<sup>2)</sup> dla baterji żarzenia dla dwóch dużych stacji odbiorczych:

A) Dla odbiorników fal krótkich, zmiana napięcia o więcej lub mniej 0,04V na zaciskach żarzenia (napięcie nominalne około 3,5V) nie wpływa znacznie na warunki odbiorcze. Gdy ta granica jest przekroczona, natężenie odbioru spada raptownie i dla spadku napięcia 0,1V odbiór zarówno słuchowy jak i rejestrowany staje się niemożliwy.

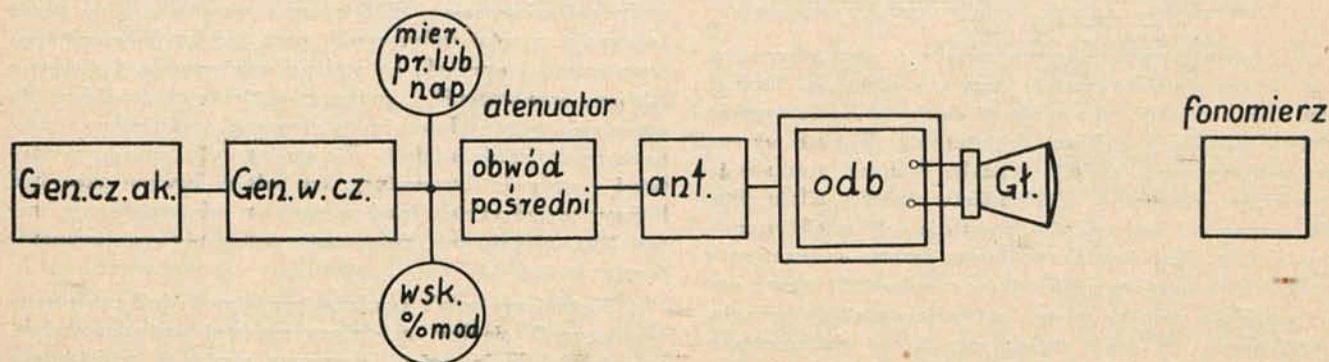
<sup>1)</sup> Documents C. C. I. R. 1934 r. Lizbona, str. 641.

<sup>2)</sup> Documents C. C. I. R. 1934 r. Lizbona, str. 642.

B) Dla odbiorników fal długich, zmiana napięcia 0,16V (żarzenia) uniemożliwia odbiór rejestrowany, ponieważ natężenie prądu wyprostowanego spada więcej niż o połowę; przeciwnie odbiór słuchowy pozostaje jeszcze słyszalny.

Wpływ zmian napięcia źródła zasilania na stałość ujawnia się głównie przez osłabienie wzmacnienia (obniżenia napięć anodowych, żarzenia, siatki) względnie przez jego powiększenie (podwyższenie napięcia sieci). Niemcy<sup>3)</sup> dla badania wpływu napięcia przyjmują granicę + 10%.

Należy zastosować generator wielkiej częstotliwości oraz generator częstotliwości akustycznej połączone poprzez atenuator, (zmieniający napięcie w. cz.) i antenę sztuczną (pojemność 200  $\mu$ F, indukcyjność 20  $\mu$ H, oporność omowa 25  $\Omega$ , połączone szeregowo) z odbiornikiem (wraz z głośnikiem). Przed głośnikiem należy ustawić fonometr (przyrząd mierzący natężenie efektu akustycznego) i ustalić jako normalne natężenie dźwięku pewną wielkość w fonach dla określonej odległości fonometra od głośnika. Całość aparatury wskazuje rysunek 1.



Rys. 1.

4. Charakterystyki lamp wywierają wpływ na stałość naskutek zużycia się lamp z biegiem czasu, wobec czego i prąd nasycenia spada.

Można przyjąć za regułę, że jeśli prąd nasycenia spadnie poniżej połowy swej wartości pierwotnej, lampę taką należy odrzucić.

W każdym razie zmiany tego rodzaju są naogół b. powolne, o ile lampy pracują w warunkach normalnych.

Wpływ charakterystyk lamp w ciągu długotrwałej pracy ujawnia się przez osłabienie wzmacnienia.

5. Wpływ zmian własności anteny na odbiór może mieć charakter przypadkowy: burza, bardzo silny wiatr kołyszący zwisający przewód antenowy, zła izolacja i t. p. W tym ostatnim przypadku granica dolna jest b. niska, bo wynosi 20000  $\Omega$ , przy tej bowiem wartości odbiór jest jeszcze słyszalny.

Inne przyczyny jeszcze stanowią złe kontakty w samej antenie (słabe połączenia pomiędzy anteną a doprowadzeniem, złe kontakty w przełączniku antenowym i t. p.). Wadliwe kontakty powodują wprowadzenie dodatkowych oporów w obwodzie anteny, co osłabia odbiór.

Anteny, umieszczone na obiektach ruchomych jak samoloty i t. p., ulegać mogą znacznym zmianom natężenia skutkiem sąsiedztwa grupy przewodników lub mas metalowych, mogących zmieniać położenie.

Tego rodzaju anteny b. znacznie zmieniają swe wartości elektryczne (pojemność i indukcyjność), powodując rozstrojenie odbiornika. Podobny wpływ wywierają anteny stałe, tylko w znacznie słabszym stopniu.

#### Metody badania stałości.

Do badania stałości odbiornika można zastosować tą samą metodę, co przy badaniu innych cech jakości jak czułości, selektywności i t. p.<sup>4)</sup>

Badanie można przeprowadzić dla każdego z czynników z osobna. Badanie wpływu jakości konstrukcji mechanicznej można skutecznie w dwojaki sposób: a) poddając dostrojony odbiornik wstrząsom, jakim podlega podczas normalnego użytkowania i obserwując zmianę siły odbioru podczas pewnego okresu czasu w stosunku do normalnego odbioru głośnikowego; b) nastrojając odbiornik do pewnej fali nośnej (normalnej) a następnie poruszając organem regulującym, powracając do tego samego położenia i obserwując zmiany natężenia efektu akustycznego. W ten sposób otrzymuje się krzywe natężenia odbioru akust. w funkcji czasu. Podczas tych prób odbiornik jest zasilany przez generator wielkiej częstotliwości modulowany przez generator częstotliwości akustycznej, przy częstotliwości 400 c/s do głębokości 50%. Fala nośna jest jedną z normalnych w. częstotl. np. 1000 kc/s (patrz przepisy P. N. E. Nr. 57).

Odbiornik jest dostrojony do tejże fali nośnej.

2. Wpływ temperatury i wilgotności na odbiornik dostrojony obserwujemy, zmieniając temperaturę o  $\pm 10^\circ$  i wilgotność względną o  $\pm 15\%$ , i mierząc natężenie efektu akustycznego, dla każdej zmiany (temp. lub wilgotności) z osobna. W ten sposób otrzymuje się krzywe natężenia odbioru w funkcji temperatury i wilgotności.

3. Wpływ zmian źródła zasilania odbiornika dostrojonego sprawdza się zmieniając napięcia źródła zasilania o  $\pm 10\%$  i obserwując zmiany natężenia odbioru. W ten sposób otrzymuje się krzywe zależności natężenia odbioru akustycznego w funkcji od napięcia.

Dla odbiorników o zasilaniu niezależnym żarzenia, anody i siatki należy pomiary przeprowadzić osobno dla każdego rodzaju zasilania.

4. Wpływ zmian charakterystyk lamp należy sprawdzić zmieniając prąd anodowy lamp o 50% w stosunku do wartości normalnej i obserwując natężenie odbioru akustycznego. W ten sposób otrzymuje się krzywe natężenia odbioru akustycznego w zależności od prądu anodowego. Należy próbę przeprowadzać indywidualnie dla każdej lampy, a następnie wszystkich jednocześnie.

<sup>3)</sup> Documents C. C. I. R. 1934 r. Lizbona, str. 650.

<sup>4)</sup> Patrz inż. Dierewianko Przegląd Radjotechniczny 1932 r. Nr. 9-10, 11-12 oraz 1935 r. Nr. 9-10 i projekt przepisów P. N. E. 57 w Nr. 16 z 1935 r.

5. Zmiany własności anteny można skutecznie przez zmianę pojemności w antenie sztucznej od 500  $\mu\mu\text{F}$  do 100  $\mu\mu\text{F}$  i przez obserwację efektu akustycznego.

W ten sposób otrzymuje się krzywe efektu akustycznego w zależności od pojemności. Podczas wszystkich prób napięcie wielkiej częstotliwości jest ustalone za pomocą atenuatora tak, aby otrzymać normalny odbiór głośnikowy w fonach dla odbiornika dostrojonego.

Można również poddać odbiornik wszystkim zmianom

jednocześnie i otrzymać w ten sposób zmianę natężenia odbioru głośnikowego w stosunku do normalnego odbioru głośnikowego w ciągu określonego czasu. Eksperymentalnie można ustalić granicę słyszalności i w ten sposób określić warunki dla stałości odbiornika (dolna granica). Podobnie można wyznaczyć górną granicę dobrej słyszalności (bez zniekształceń), podnosząc napięcie źródła zasilanego o 10%.

## Instalacja radiotelefoniczna na falach decymetrowych

### Installation radiotéléphonique sur ondes ultracourtes.

#### Wstęp.

Badania Instytutu Radjotechnicznego nad falami decymetrowymi przeprowadzone w roku 1933-34 miały na celu zagadnienia ściśle techniczne związane z opracowaniem układów nadawczo-odbiorczych przeznaczonych do celów eksploatacyjnych. Chodziło tu o całkowite opracowanie odzinka radiowego któryby łączył dwie drutowe sieci telefoniczne tak, aby abonenci mogli rozmawiać ze sobą poprzez ten odcinek podobnie, jak rozmawiają ze sobą na terenie sieci telefonicznej drutowej. Poniżej podajemy krótki opis takiej instalacji wykonanej całkowicie w warsztatach Instytutu Radjotechnicznego w roku 1935.

#### I. Opis aparatury.

##### a) Opis ogólny.

Doświadczalna aparatura nadawczo-odbiorcza fal ultrakrótkich służy do dwukierunkowej komunikacji telefonicznej za pośrednictwem fal elektromagnetycznych o długości od 140 do 180 cm. Obydwie stacje telefoniczne, biorące udział w tej komunikacji, są zaopatrzone w zupełnie jednakowe aparaty, pracujące jednak na różnych falach. Każda z aparatów składa się z trzech oddzielnych niepowiązanych konstrukcyjnie części. Są to:

- 1) Urządzenie nadawcze.
- 2) Urządzenie odbiorcze.
- 3) Urządzenie zasilające i rozdzielcze.

1. *Urządzenie nadawcze* składa się z generatora magnetronowego, anteny nadawczej, oraz reflektora parabolicznego, który skupia fale promieniowane przez antenę w wąską wiązkę. Generator magnetronowy jest zamknięty w podwójnym pudle metalowym, które jest umieszczone stylu reflektora nadawczego na specjalnej konstrukcji żelaznej związanej z ramą reflektora.

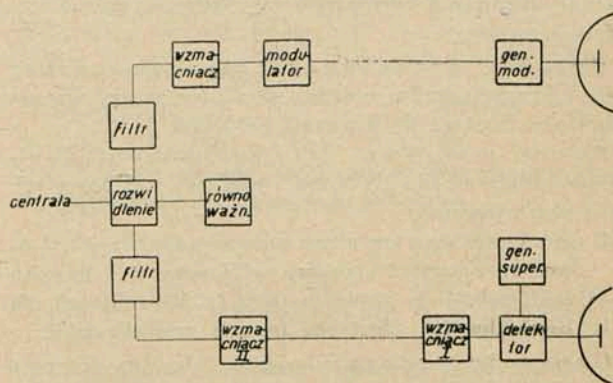
2. *Urządzenie odbiorcze* składa się z anteny odbiorczej, umieszczonej również w reflektorze parabolicznym skupiającym fale przychodzące od nadajnika stacji przeciwnej, oraz z pudła metalowego umieszczonego za reflektorem, analogicznie jak w nadajniku, zawierającego detektor i inne części odbiornika. Pudło to, analogicznie jak w urządzeniu nadawczym, jest umieszczone stylu reflektora odbiorczego na konstrukcji żelaznej, stanowiącej część konstrukcji reflektora.

3) *Urządzenie zasilające i rozdzielcze* jest zmontowane w postaci oddzielnych bloków na stojaku żelaznym. Urządzenie to zawiera prostowniki zasilane z sieci prądu zmiennego 220 V, aparaturę przyłączeniową do centrali, po-

zostałe stopnie nadajnika i odbiornika, oraz organy regulacyjne i przyrządy kontrolujące pracę stacji.

Połączenie stojaka z urządzeniami nadawczym i odbiorczym odbywa się przy pomocy wiązki przewodów.

Warunkiem koniecznym istnienia dobrej komunikacji między obiema stacjami jest tak zwana optyczna widzialność, czyli brak przeszkód na linii łączącej antenę nadajnika jednej stacji z anteną odbiornika drugiej. Jest to wywołane własnościami fal o tak niewielkiej długości. Z tego powodu urządzenia odbiorcze i nadawcze opisywanych tu aparatów powinny być ustawione w najwyższych możliwych do dyspozycji miejscach terenu, a więc np. na dachu budynku, na wieży i t. p. Urządzenia te są uodpornione przeciw wpływowi atmosferycznym, jednak dodatkowa osłona ich od tych wpływów nawet w prostej postaci jest pożądana. Urządzenie zasilające i rozdzielcze, zmontowane na stojaku, jest natomiast ustawione wewnątrz budynku, w miejscu najbardziej dogodnym dla obsługi stacji.



Rys. 1.

Ideowy schemat elektryczny aparatury jest podany na rys. 1. Na tym rysunku kreskami są oddzielone elementy aparatury znajdujące się na stojaku od elementów, które stanowią urządzenie nadawcze i odbiorcze. Prądy częstotliwości akustycznej, przychodzące od abonenta przez centralę międzymiastową, dostają się na rozdzielanie, skąd przez filtr wejściowy nadajnika i jednostopniowy wzmacniacz m. cz. przychodzą na siatkę lampy modulacyjnej. Za pośrednictwem lampy modulacyjnej prądy te oddziałują na generator magnetronowy, modulując w ten sposób fale elektromagnetyczne, wysyłane przez antenę nadajnika.

Na przeciwnej stacji fale elektromagnetyczne przychodzące, działają na antenę odbiorczą, wzbudzając w niej odpowiednie prądy w. cz.; prądy te ulegają wzmocnieniu

i detekcji w lampie odbiorczej, pracującej z superreakcją. Odebrane w ten sposób prądy m. cz., są wzmocnione w dwustopniowym wzmacniaczu i poprzez filtr wyjściowy przedostają się na rozwidlenie, a stamtąd poprzez centralę do abonenta. Dzięki zrównoważeniu rozwidlenia prądu odbierane oddziałują na nadajnik w małym stopniu, przez co możliwa jest jednoczesna rozmowa dwustronna.

#### Zakończenie.

Doświadczenia przeprowadzone z opisaną aparaturą w jesieni 1935 w warunkach eksploatacyjnych wypadły zadowalająco. Próby te przerwano na okres zimowy, ażeby rozpocząć je na nowo na wiosnę 1936 r. po uczynieniu drobnych zmian w aparaturze.

D. S.

## Zakłócenia odbioru radjowego

### Projekt terminologii \*)

**Zakłócenia odbioru radjowego.** (Perturbations radio-électriques, Rundfunk-Störungen, Radio Interference, Pomiechi radjoprijoma). Przebiegi elektryczne, mające swe źródło poza daną instalacją odbiorczą, które, działając na nią, zakłócają normalny odbiór radjowy.

**Zakłócenia przemysłowe.** (Parasites Industriels, Radio Industrial Interference). Zakłócenia w odbiorze radjowym wywoływane działaniem różnego rodzaju urządzeń elektrycznych.

**Źródło zakłóceń.** Układ wytwarzający zaburzenia elektryczne lub drgania wielkiej lub małej częstotliwości, które zakłócają odbiór radjowy.

**Napięcie zakłócające.** Napięcie wielkiej lub małej częstotliwości, pochodzące od źródła zakłóceń.

**Wykrywanie zakłóceń.** Czynności zmierzające do wykrywania źródeł zakłóceń i dróg ich przedostawania się do odbiorników, przy pomocy odpowiednich aparatów.

**Usuwanie zakłóceń.** Czynność zmierzająca do zredukowania napięć zakłócających do określonych wartości dopuszczalnych. Osiąga się to przez załączenie odpowiednich układów tłumiących, filtrów i przez ekranowanie, z warunkiem jednak, aby przez to nie została zmniejszona sprawność działania i bezpieczeństwo obsługi urządzeń wywołujących zakłócenia.

**Układy przeciwwzakłóceniewe.** Układy złożone z kondensatorów, oporów, dławików, części ekranujących i t. p., służące do usuwania zakłóceń.

**Filtry sieciowe.** Filtry kondensatorowo-dławikowe, przeznaczone do tłumienia prądów zakłócających wielkiej częstotliwości.

**Oporność wewnętrzna źródła zakłóceń.** Jest to oporność pozorna obliczona ze stosunku SEM-ej zakłócającej do prądu zwarcia źródła zakłóceń dla wielkiej częstotliwości. Jest ona funkcją częstotliwości.

**Oporność pozorna sieci.** Jest to oporność pozorna sieci elektrycznej, na którą oddziałuje źródło zakłóceń. Jest ona funkcją częstotliwości.

**Składowe symetryczne i asymetryczne.** Są to składowe napięcia zakłócających lub oporności pozornych, zależnie od tego, czy występują one symetrycznie.

\*) Uprasza się o nadsyłanie uwag do Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego, Warszawa, Ratuszowa 11.

nie, czyli na zaciskach zasilających, czy też asymetrycznie, czyli między jednym z zacisków a ziemią lub korpusem.

**Poziom zakłóceń.** Średnia wartość natężenia pól elektrycznych i magnetycznych zakłócających w danym miejscu, jeżeli zakłócenia mają charakter stały.

**Lokalny obszar zakłóceń.** Jest to obszar obejmujący w pierwszym rzędzie najbliższe sąsiedztwo przewodników, a w szczególności wnętrza budynków, gdzie odbiór radjowy może być zakłócany wskutek istnienia szkodliwych pól elektrycznych i magnetycznych wielkiej częstotliwości.

**Najsłabszy chroniony sygnał.** Najsłabszy sygnał użyteczny, którego odbiór powinien być wolny od zakłóceń. Natężenie pola tego sygnału określa się w większości przypadków na 1 mV/m.

**Największe dopuszczalne zakłócenie.** Największa wartość napięcia zakłócającego lub też poziom zakłóceń, który może być tolerowany, jako niezakłócający odbioru radjowego w danym miejscu.

**Stopień zakłócenia.** Jest to współczynnik, określony stosunkiem napięcia zakłócającego do napięcia użytecznego, wyrażony w procentach lub decybelach.

**Tłumienie układu przenoszącego.** Jest to współczynnik wyrażony w decybelach i obliczony ze stosunku napięcia zakłócającego na zaciskach źródła do napięcia zakłócającego na zaciskach odbiornika.

**Aparat do wykrywania zakłóceń.** Czuły przenośny odbiornik radjowy z zasilaniem własnym, zaopatrzone w słuchawki bądź w głośnik i odpowiednią antenę, przeznaczony do wykrywania zakłóceń i wyszukiwania ich źródeł.

**Aparat do pomiarów poziomu zakłóceń.** Czuły odbiornik o dużej selektywności i regulowanej oporności pozornej na wejściu, zaopatrzone w przyrząd wyskalowany w mikrovoltach napięcia wchodzącego do odbiornika i przeznaczony do pomiarów wielkości napięć zakłócających (natężeń pól).

**Miernik poziomu szumu.** Przyrząd przeskalowany w fonach, określający natężenie dźwięku, pochodzącego od wszelkiego rodzaju źródeł zakłóceń i mierzonego na drodze elektrycznej w postaci napięcia szumu.

**Filtr o czułości ucha.** Filtr używany przy pomiarach szumu o charakterystyce odpowiadającej przeciętnej czułości ucha.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE

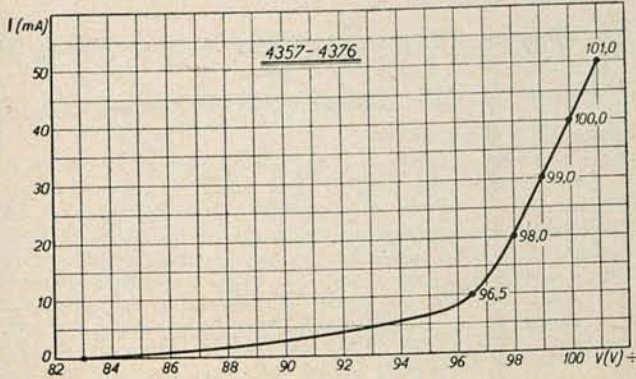
### Neonowe stabilizatory napięcia.

Każdy konstruktor odbiorników staje nieraz wobec zagadnienia źródła napięcia o stałej wartości dla urządzeń pomiarowych w laboratorium lub fabryce. Jak wiadomo, można uzyskać stałość napięcia, obciążając prostownik jedną lub

kilkoma lampami neonowymi, które w razie wahań napięcia sieci i natężenia prądu w urządzeniu, zasilanem przez prostownik, pozwalają zachować mniej więcej stałe napięcie.

Gdy lampa neonowa jeszcze się nie pali, niezbędne jest dla wywołania zapłonu pewne określone napięcie (t. zw. na-

pięcie zapłonu), przy którym lampa ta nagle zaczyna świecić. Dla typu Philipsa 4357 (i 4376) napięcie zapłonu wynosi 100-110 V, dla typu zaś 4377 - 130-140 V. Z chwilą, gdy zapłon nastąpił, zależność między prądem a przyłożonym do lampy napięciem ilustruje krzywa, uwidoczniiona na rysunku 1-szym. Krzywa ta została zdjęta dla jednej lampy 4357, poczynając od maksymalnego prądu 50 mA i kończąc na napięciu gaśnięcia 83 V (napięcie zapłonu = 108 V). Krzywa

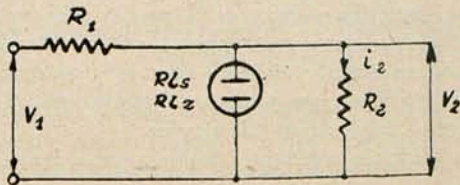


Rys. 1.

poucza, że nie można stosować lampy neonowej bez oporu ograniczającego. Gdyby np. po zapaleniu się lampy napięcie pozostało równe napięciu zapłonu, natężenie prądu przybrałoby niedopuszczalną wartość. Ze względu na brak wbudowanego do lampy oporu, nie może być ona bezpośrednio włączona do sieci.

Działanie stabilizujące lamp neonowych polega na tym, że po zapłonie w pewnym zakresie mała zmiana napięcia wywołuje dużą zmianę prądu. Jeśli np. lampa 4357 pracuje przy napięciu 98 V i prądzie 20 mA, wystarczy zwiększyć napięcie o 2 V, aby doprowadzić natężenie prądu do 40 mA (rys. 1). Zmianom napięcia przeciwstawia tedy lampa mały opór, który w rozważanym przykładzie wynosi  $\frac{2}{20 \cdot 10^{-3}} = 100 \Omega$ .

W dalszym ciągu odróżnić będziemy „opór dla prądu stałego” ( $R_{ls}$ ), t. j. opór, jaki stanowi lampa dla jej normalnego prądu (przy 98 V i 20 mA  $R_{ls} = \frac{V}{i} = \frac{98}{20 \cdot 10^{-3}} = 4900 \Omega$ ) i „opór dla prądu zmiennego” ( $R_{lz}$ ), t. j. opór, który lampa przeciwstawia prądowi zmiennemu, nałożonemu na prąd stały.  $R_{lz}$  równa się więc, jak obliczyliśmy wyżej, 100  $\Omega$ . Przypuścimy, że należy utrzymać stałe napięcie  $V_2$  przy obciążeniu  $i_2$  pomimo wahań napięcia sieci. Do zacisków, na których występuje napięcie  $V_2$ , należy przyłączyć jedną lub kilka lamp neonowych, przyczem całość jest zasilana z na-



Rys. 2.

pięcia  $V_1$  poprzez opór  $R_1$  (rys. 2). Jeśli  $V_1$  zmienia się o  $\Delta V_1$ , można w sposób prosty obliczyć zmianę  $V_2$ , t. j.  $\Delta V_2$ , zastępując źródło napięcia  $V_1$  z szeregowym oporem  $R_1$  przez źródło prądu  $i = \frac{V_1}{R_1}$  z równoległym oporem  $R_1$  (rys. 3). Zastąpienie źródła napięcia przez źródło prądu daje się w pro-

sty sposób uzasadnić. Rozważmy w tym celu schemat, uwidoczniiony na rysunku 4-tym. Prąd w oporze  $R_2$  równa się:

$$i_2 = \frac{E_1}{R_1 + R_2}$$

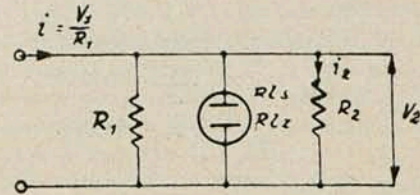
stąd

$$E_2 = E_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

lub

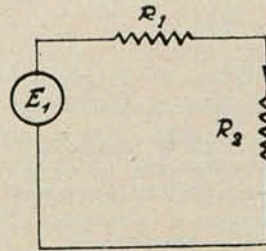
$$E_2 = \frac{E_1}{R_1} \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

W tem równaniu wyrażenie  $\frac{E_1}{R_1}$  przedstawia prąd, któryby płynął w oporze  $R_1$  pod wpływem napięcia  $E_1$ , gdyby istniał tylko opór  $R_1$ . Drugi czynnik stanowi opór wypadko-

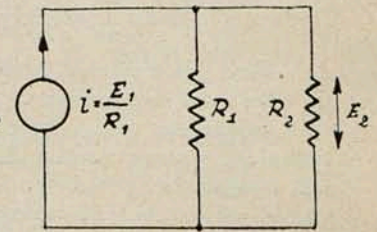


Rys. 3.

wy, który występowałby wówczas, gdyby  $R_1$  i  $R_2$  były połączone równolegle. Szukany spadek napięcia  $E_2$  równa się znów pewnemu prądowi, pomnożonemu przez opór. Układ z rysunku 4-go można więc zastąpić schematem z rys. 5-go.



Rys. 4.



Rys. 5.

Ta druga metoda określania spadku napięcia w wielu przypadkach bardzo upraszcza obliczenia.

Powracając do schematu na rysunku 3-cim, otrzymujemy

$$V_2 = \frac{V_1}{R_1} \cdot R_s \dots \dots \dots (1)$$

$R_s$  oznacza wypadkowy opór dla prądu stałego, wynikający z połączonych równolegle oporów  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_{ls}$  (opór lampy)

$$\left( \frac{1}{R_s} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{ls}} \right)$$

Jeśli  $V_1$  zmienia się o  $\Delta V_1$ , prąd źródła zmienia się o

$$\Delta i = \frac{\Delta V_1}{R_1}$$

Ta zmiana prądu stanowi sumę zmian w trzech równoległe połączonych gałęziach, czyli

$$\Delta i = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{\Delta V_2}{R_1} + \frac{\Delta V_2}{R_2} + \frac{\Delta V_2}{R_{lz}} = \frac{\Delta V_2}{R_2} \dots \dots (2)$$

$R_2$  oznacza wypadkowy opór dla prądu zmiennego, nałożonego na prąd stały, wynikający z połączonych równoległe oporów  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_{lz}$  (opór lampy).

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{Iz}}$$

Z równań (1) i (2) wynika

$$\frac{\Delta V_z}{V_z} = \frac{\Delta V_1}{V_1} \cdot \frac{R_z}{R_s}$$

lub

$$p_2 = p_1 \cdot \frac{R_z}{R_s} \dots \dots \dots (3)$$

gdzie  $p_1$  i  $p_2$  oznaczają względne zmiany  $V_1$  i  $V_2$ . Zapomocą równania (3) można łatwo obliczyć stopień stabilizacji napięcia  $V_2$ . Przypuśćmy, że należy utrzymać stałe napięcie 196 V przy prądzie 50 mA; należy w tych warunkach zastosować dwie lampy 4357, połączone szeregowo. Mamy wówczas:

$$R_{Iz} = 2 \times 4900 = 9800 \Omega$$

$$R_{I2} = 2 \times 100 = 200 \Omega$$

$$R_z = \frac{196}{50 \times 10^{-3}} = 3920 \Omega$$

Załóżmy, że  $R_1 = 1000 \Omega$ . Wówczas:

$$\frac{1}{R_s} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{3920} + \frac{1}{9800} = \frac{1}{740}$$

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{3920} + \frac{1}{200} = \frac{1}{159}$$

stąd

$$p_2 = \frac{159}{740} p_1$$

$$p_2 \approx \frac{1}{4,5} p_1$$

Wzór ten wskazuje, że 10%-owej zmianie  $V_1$  odpowiada tylko 2,2%-owa zmiana  $V_2$ . Lepsze działanie stabilizacyjne uzyskuje się, dając oporowi  $R_1$  wartość większą, niż 1000  $\Omega$ . Z równań na  $R_1$  i  $R_2$  wynika mianowicie, że wraz z  $R_1$  zwiększają się  $R_s$  i  $R_z$ , przyczem  $R_s$  rośnie w większej mierze, niż  $R_z$ . W tych warunkach zgodnie z równaniem (3)  $p_2$  staje się mniejsze przy określonej wartości  $p_1$ . Duża wartość  $R_1$  posiada jednak tę wadę, że  $V_1$  musi być znacznie większe, niż  $V_2$ . W poprzednio rozważonym przykładzie mamy

$$V_1 = V_2 + i R_1 = 196 + (50 + 20) 10^{-3} \times 1000 = 266 \text{ V}$$

W praktyce stabilizacja napięcia  $V_2$  zależy więc od będącego do dyspozycji napięcia  $V_1$ .

Na podstawie rysunku 3-ciego można obliczyć działanie stabilizacyjne lampy neonowej przy zmianach obciążenia. Jeśli napięcie  $V_1$  zachowuje stałą wartość, zmniejszenie oporu  $R_2$  pociąga za sobą wzrost prądu  $i_2$ . Stan rzeczy przed zmianą  $i_2$  o  $\Delta i_2$  określa poniższe równanie:

$$i = \frac{V_1}{R_1} = i_2 + \frac{V_2}{R_{Iz}} + \frac{V_2}{R_1} \dots \dots \dots (4)$$

Po zmianie  $\Delta i_2$  mamy:

$$i = \frac{V_1}{R_1} = i_2 + \Delta i_2 + \frac{V_2}{R_{Iz}} + \frac{\Delta V_2}{R_{Iz}} + \frac{V_2 + \Delta V_2}{R_1} \dots \dots (5)$$

Z równań (4) i (5) wynika:

$$\Delta i_2 = -\Delta V_2 \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{Iz}} \right) \dots \dots \dots (6)$$

lub, uwzględniając, że  $i_2 = \frac{V_2}{R_2}$ ,

$$\frac{\Delta i_2}{i_2} = -\frac{\Delta V_2}{V_2} \cdot R_2 \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{Iz}} \right) \dots \dots \dots (7)$$

Oznaczmy teraz przez  $p_i$  stosunek  $\frac{\Delta i_2}{i_2}$  i przez  $p_v$  stosunek  $\frac{\Delta V_2}{V_2}$ .

Równanie (7) przybiera postać:

$$p_i = -p_v \cdot R_2 \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

gdź, jak podano wyżej,

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{Iz}}$$

Ostatecznie mamy:

$$p_v = -p_i \frac{R_z}{R_2 - R_z} \dots \dots \dots (8)$$

W poprzednim przykładzie  $R_z = 159 \Omega$  i  $R_2 = 3920 \Omega$ .  $p_v$  równa się więc:

$$p_v = -p_i \frac{159}{3920 - 159} = -\frac{1}{23,5} p_i$$

Przy zwiększeniu obciążenia o około 23% spada napięcie tylko o 1%. Bez lampy stabilizacyjnej napięcie zmniejszyłoby się o

$$\Delta V_2 = \Delta i_2 R_1 = \frac{23,5}{100} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 = 11,8 \text{ V}$$

co odpowiada zmianie napięcia o

$$\frac{11,8}{196} \cdot 100 = 6\%$$

Inż. A. Launberg.

## KOMUNIKATY ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ S. E. P.

Dn. 26. III. 36 r. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji Radjotechnicznej S. E. P., na którym p. inż. W. Kowalski wygłosił odczyt p. t. „Praca obwodów rezonansowych we wzmacniaczach lampowych”. Prelegent analizował wyniki rozważań otrzymane drogą rachunkową oraz zwrócił szczególną uwagę na różnego typu zniekształcenia, jakie są możliwe przy pracy z obwodami strojonymi.

Po odczycie wywiązała się dyskusja.

Dn. 18. III. 36 r. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji Radjotechnicznej S. E. P., na którym p. Lech Kędzierski wygłosił odczyt pod tyt.: „Ostatnie poglądy na technikę telewizyjną”. Prelegent przedstawił w zarysie pewne dane o analizie i syntezie obrazu w telewizji, oraz najważniejsze trudności, jakie pokonywać musi technika telewizyjna. Poza to podane zostały niektóre szczegóły prac w związku z projektowaną i opracowywaną w Państw. Inst. Telekomunikacyjnym, polską stacją telewizyjną.

Po odczycie wywiązała się ożywiona dyskusja.

PRZEDPŁATA:  
**kwartalnie** . . . . . **zł. 9.-**  
**rocznie** . . . . . **zł. 36.-**  
 zagranicą + 50%  
 za zmianą adresu  
 (znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa Królewska 15, II piętro  
 telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13

**Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363**

**Ceny ogłoszeń  
 podaje administracja  
 na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przeгляд Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.