

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str		str.
1. Ustrój lamp katodowych	85	3. Zakłócenia w przewodach telefonicznych	90
2. Pomiar wielkości zakłóceń	87	4. O czym mówią praktycy	95

USTRÓJ LAMP KATODOWYCH.

(Ciąg dalszy do str. 75 Wiad. Teletechnicznych Nr. 7. 1937 r.)

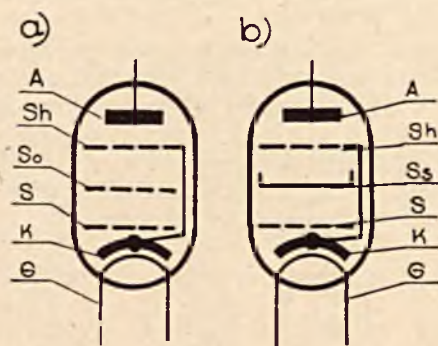
Uderzanie elektronów, wysyłanych z rozżarzonej katody o anodę powoduje rozgrzewanie się jej, a ponadto wywołuje dodatkowe zjawisko, polegające na powstawaniu t. zw. elektronów wtórnych, wyskakujących z tych miejsc anody o które uderza główny strumień elektronów. W lampach katodowych dwuelektrodowych, posiadających jedynie anodę i katodę, powyższe wtórne elektrony nie wywołują zakłóceń, ponieważ zostają one ponownie przyciągnięte przez anodę, posiadającą, jak wiadomo, potencjał dodatni — razem z głównym strumieniem elektronów. Natomiast w lampach trójelektrodowych, posiadających anodę, katodę i siatkę, mogą powyższe wtórne elektrony wywoływać, w zależności od rodzaju i wielkości potencjału siatki, zmiany w natężeniach prądów: siatkowego i anodowego.

Pewna część elektronów wydostaje się poza układ wewnętrzny lampy. Te elektrony, tworzące t. zw. strumień rozproszenia, mają znacznie mniejszą szybkość, aniżeli elektrony strumienia głównego. Dlatego też wpływy obcych pól magnetycznych i elektrycznych oddziałują na nie silniej. Elektrony, tworzące strumień rozproszenia, mogą powodować zakłócenia w działaniu lampy katodowej. Przyczyną tego jest następująca: Elektrony rozproszenia uderzają o części izolacyjne lampy, przede wszystkim o wewnętrzne ścianki bańki szklanej. Powoduje to wydzielenie się z części atakowanych przez te elektrony rozproszenia elektronów wtórnych, przy czym ilość tych drugich jest większa, aniżeli elektronów wchodzących do części izolacyjnych. Ponieważ zaś elektrony są ładunkami ujemnymi, ubytek ich powoduje wytworzenie się potencjału dodatniego na wspomnianych częściach lampy katodowej. Potencjał dodatni, powstający w opisany sposób, może być dość znaczny, a wówczas powoduje on zakłócenia w działaniu lampy.

Szkodliwy wpływ elektronów rozproszenia można usunąć przez zastosowanie takich materiałów izolacyjnych, które, atakowane przez elektrony, tyleż ich wydzielają, ile wchłaniają. W tych warunkach nie powstaje na nich ani dodatni, ani ujemny potencjał elektryczny. W nowych lampach pokrywa się wewnętrzną ściankę baniek spe-

cialnym materiałem pochodzenia węglowego, posiadającym wspomniane właściwości.

Po poznaniu powyższych rodzajów strumieni elektronów możemy przejść do rozpatrzenia dalszych siatek. Szkodliwy wpływ elektronów wtórnych zmniejsza siatka hamująca. Otacza ona układ złożony z katody, siatki sterującej oraz siatki ochronnej, a znajduje się wewnątrz anody. Siatka hamująca zmusza do powrócenia elektronów wtórnych do tych miejsc, z których one wyszły. Musi ona zatem być umieszczona pomiędzy anodą (posiadającą, jak wiadomo, potencjał dodatni), a najbliższą siatką, posiadającą potencjał dodatni. Taką siatką jest np. siatka ochronna (por. rys. 4a), względnie siatka osłonna. Aby siatka hamująca spełniała swoje zadanie, polegające na odpłychnięciu elektronów wtórnych a więc ładunków ujemnych, musi ona posiadać potencjał ujemny zarówno w stosunku do anody, jak i w stosunku do sąsiedniej dodatniej siatki (ochronnej, względnie osłonnej). Siatka hamująca nie może przy tym



RYS. 5 SCHEMATY LAMP KATODOWYCH.

posiadać dodatniego potencjału wobec katody, z którą zazwyczaj posiada ona połączenie. Połączenie to w starszych konstrukcjach lamp znajduje się wewnątrz lampy, zaś w nowszych — nazewną jej, co umożliwia wykorzystanie siatki hamującej do specjalnych celów.

Na rys. 5a i b jest pokazany sposób schematycznego oznaczania lamp katodowych, posiadających siatki hamujące. Rys. 5a przedstawia lam-

pę katodową, żarzoną pośrednio, z siatką ochronną S_o oraz siatką hamującą S_h . Rys. 5b—przedstawia lampę katodową, żarzoną pośrednio, z siatką osłonową S^s oraz siatką hamującą S_h . W obu lampach siatka hamująca jest połączona z katodą.

Pozostałe oznaczenia na rys. 5 są takie same, jak poprzednio: A oznacza anodę, K —katodę, S —siatkę sterującą, zaś G —włókno grzejne.

Inny rodzaj siatki, t. zw. siatka ładunkowa, otaczająca katodę, umożliwia zastosowanie mniejszego napięcia źródła prądu anodowego. Siatka ta przyciąga elektrony, wydzielające się z katody i dlatego musi posiadać potencjał dodatni wobec katody. Powyższe działanie siatki ładunkowej pomaga anodzie w przyciąganiu elektronów, dzięki czemu napięcie źródła prądu anodowego może być mniejsze. Prąd, płynący do siatki ładującej, jest bardzo mały, zaś sama siatka jest wykonana z cienkiego druczka.

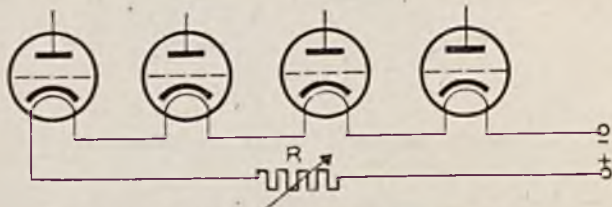
Poza wymienionymi wyżej istnieje jeszcze kilka rodzajów siatek, znajdujących zastosowanie w lampach katodowych o bardziej złożonej konstrukcji. Działanie tych siatek jest podobne do działania opisanych uprzednio.

Często lampy katodowe określa się według ilości elektrod, przy czym jako elektrodę uważa się anodę, katodę i każdą ze wspomnianych siatek. Nie uważa się natomiast za elektrodę włókna grzejnego, zastosowanego przy pośrednim żarzeniu katody.

Rozróżniamy więc lampy dwuelektrodowe, trójelektrodowe, czteroelektrodowe i t. d. Często dla oznaczenia rodzajów lamp katodowych używa się greckich nazw. Podamy je dla kilku lamp, ponieważ są one bardzo często używane. A więc lampę dwuelektrodową nazywają **diadą**, lampę trójelektrodową — **triadą**, czteroelektrodową — **tetrodą**, pięcioelektrodową — **pentodą**, sześćoelektrodową — **heksodą**.

2. Układy połączeń spotykane przy lampach katodowych.

Aby lampa katodowa mogła pracować, katoda jej musi wydzielac elektrony. Warunkiem wydzielania się elektronów z katody jest podgrzewanie jej przez prąd elektryczny sposobem bezpośrednim, względnie pośrednim. Katody kilku lamp mogą być przy tym zasilane prądem szeregowo lub równoległe.



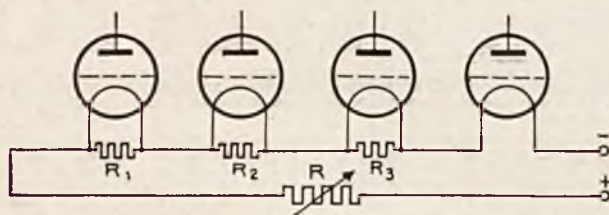
RYŚ. 6. ZASILANIE KATOD SZEREGOWE.

Przy szeregowym zasilaniu katod kilku lamp wszystkie włókna są połączone szeregowo. Połączenie to pozwala na wykorzystanie większego napięcia i daje oszczędność w zużyciu prądu.

Na rys. 6 jest pokazany układ, składający się z czterech lamp katodowych, żarzonych pośred-

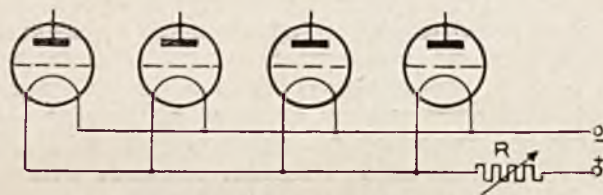
nio, których włókna grzejne są zasilane prądem stałym szeregowo.

Rys. 7 pokazuje układ, składający się z czterech lamp katodowych, żarzonych bezpośrednio



RYŚ. 7. ZASILANIE KATOD SZEREGOWE.

ze źródła prądu stałego, których katody wymagają niejednakowych prądów żarzenia. Odpowiednio dobrane opory, włączone równoległe do włókien katod, zapewniają przepływanie przez katody właściwych prądów.

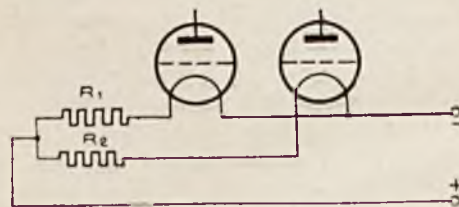


RYŚ. 8. ZASILANIE KATOD RÓWNOLEGLE.

Jak widać z rysunków 6-go i 7-go szeregowo żarzenie katod można stosować zarówno wówczas gdy natężenie prądu katodowego jest we wszystkich lampach jednakowe (rys. 6), jak i w tym przypadku, gdy natężenie tego prądu jest w poszczególnych lampach niejednakowe.

Sposób równoległy zasilania czterech lamp katodowych, żarzonych bezpośrednio, podano na rys. 8. W danym przypadku wszystkie włókna katodowe lamp znajdują się pod jednakowym napięciem i pobierają jednakowy prąd.

Równoległe zasilanie katod można stosować również i wtedy, gdy prądy, pobierane przez poszczególne włókna katodowe są niejednakowe. Należy tylko w tym przypadku w gałęziach równoległych włączyć odpowiednio dobrane opory, zapewniające przepływanie przez włókna katodowe

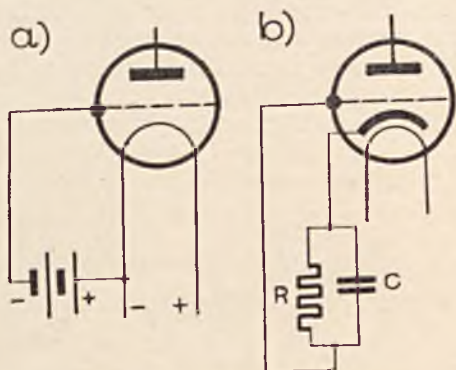


RYŚ. 9. ZASILANIE KATOD RÓWNOLEGLE.

właściwych prądów. Na rys. 9 podany został przykład zasilania katod dwóch lamp, żarzonych bezpośrednio systemem równoległym, które wymagają niejednakowych prądów żarzeniowych. Szeregowo z pierwszą katodą jest włączony opór R_1 , zaś szeregowo z drugą—opór R_2 .

Zasilanie obwodu siatkowego może się odbywać w różny sposób. Najprostszym sposobem dostarczania odpowiedniego potencjału siatce, jest stosowanie odpowiedniej baterii siatkowej, dołączonej do lampy tak, jak to pokazuje rys. 10a.

Nie chcąc używać oddzielnej baterii siatkowej można odpowiednie napięcie dla obwodu siatki otrzymywać od części baterji anodowej.



RYS. 10. OBWODY SIATKOWE.

Stosowanie oddzielnej baterji siatkowej, a nawet wykorzystywanie części baterji anodowej, jako baterji siatkowej, ma tę zaletę, że niezależnie zasilanie obwodu siatkowego od warunków pracy urządzenia, w skład którego wchodzi dana lampa katodowa.

Tym niemniej jednak w nowoczesnych urządzeniach różnego rodzaju z lampami katodowymi często nie stosuje się baterji siatkowych, a potrzebne napięcie siatkowe uzyskuje się jako spadek napięcia na odpowiednim oporze, włączonym w obwód anodowy, względnie katodowy. Ten drugi sposób jest używany przy pośrednim żarzeniu katody.

Rys. 10b przedstawia sposób wykorzystania spadku napięcia na oporze R , włączonym do obwodu katody, żarzonej pośrednio, w celu zapewnienia odpowiedniego napięcia siatce. Spadek napięcia na oporze R otrzymuje się stąd, że

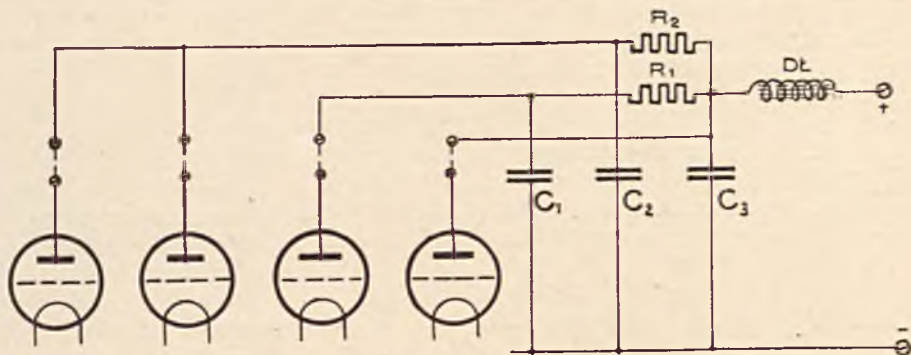
przeływa przez nią prąd anodowy, co powoduje powstanie różnic potencjałów na końcówkach oporu, aczkolwiek sama katoda nie jest żarzona bezpośrednio prądem.

Zaznaczyć należy, że ta końcówka oporu R , która jest połączona z katodą, posiada potencjał wyższy, aniżeli druga końcówka oporu, ponieważ prąd przez opór płynie z góry na dół (rys. 10b). Równolegle do oporu R jest włączony kondensator C o pojemności, wynoszącej $0,1 \mu F$ do $25 \mu F$.

Do zasilania obwodów anodowych w lampach katodowych potrzebny jest prąd możliwie idealnie stały. Prąd, zawierający składowe zmienne, jest źródłem zakłóceń instalacji, w skład której wchodzi lampa katodowa.

Na rys. 11 podano przykład zasilania obwodów anodowych czterech lamp katodowych z jednego źródła prądu stałego. Układ, złożony z dławika $D\mathcal{L}$ oraz kondensatorów: C_1, C_2, C_3 służy do wygładzania prądu. Układ ten przeciwdziała szkodliwym skutkom, powstającym przy zakłóceniach, jakich doznaje źródło prądu zasilającego anody lamp.

Schemat, podany na rys. 11, pozwala na włączanie lamp, wymagających różnych napięć anodowych, dzięki zastosowaniu oporów R_1 oraz R_2 , włączanych szeregowo w odpowiednie obwody anodowe. Przez właściwy dobór tych oporów osiąga się takie napięcia, jakie są potrzebne dla



RYS. 11. ZASILANIE OBWODÓW ANODOWYCH.

poszczególnych lamp. Opory, pokazane na rys. 11, są rzędu dziesiątych, względnie setnych części megoma, zaś pojemności kondensatorów — rzędu kilku omów.

(Dok. nastąpi.)

POMIARY WIELKOŚCI ZAKŁÓCEŃ.

Napięcia zakłócające, o których mowa w artykule p. t. „Zakłócenia w przewodach telefonicznych”, mierzy się w miliwoltach. Aby rozmowa telefoniczna była możliwa, zakłócenia te nie powinny przekraczać $5 mV$. Podkreślić należy przy tym fakt, że efekt napięć zakłócających zależy nie tylko od wielkości tych napięć, ale ponadto jeszcze i od częstotliwości ich. Stwierdzono, że ucho ludzkie reaguje najbardziej na częstotliwości, zbliżone do 800 okr./sek. Z tego też po-

wodu napięcia zakłócające o tej częstotliwości dają się najbardziej we znaki.

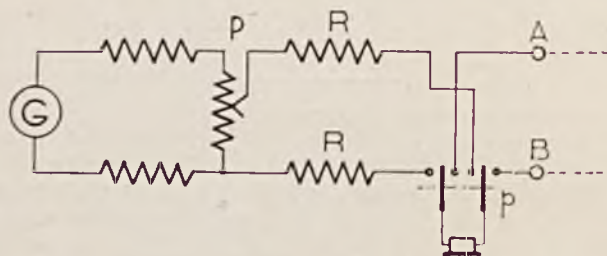
Poniżej rozpatrzmy kilka sposobów pomiarów napięć zakłócających. Jednym z prostszych sposobów pomiarów napięć zakłócających przedstawia metoda porównawcza firmy Western. Schematyczny układ połączeń, stosowany przy tej metodzie, został podany na rys. 1. Powyższy układ połączeń składa się z generatora G , dającego prąd o zmiennej, regulowanej częstotliwości,

potencjometru P , wycechowanego w miliwoltach, przełącznika dwubiegowego p oraz słuchawki. Do zacisków A i B dołącza się przewód, którego zakłócenia chcemy mierzyć. Przełącznik p , przestawiony w lewe położenie, dołącza słuchawkę do generatora—poprzez potencjometr oraz opory R . Przełącznik ten, przestawiony w prawe położenie, dołącza słuchawkę do badanego przewodu.

Aby pomiary, zarówno w lewym jak i w prawym położeniu przełącznika p , odbywały się w jednakowych warunkach, zastosowano w schemacie opory R , które odtwarzają opór wejściowy przewodu.

Pomiar wykonywa się w sposób następujący. Najpierw przestawia się przełącznik p w położenie prawe, zapamiętując przy tym natężenie tonu, pochodzącego od napięć zakłócających. (Przewód badany musi być na końcu zamknięty oporem, równym oporowi charakterystycznemu przewodu). Następnie, po uruchomieniu generatora, przełączamy przełącznik p w położenie lewe i tak dobieramy położenie styku potencjometru P , aby w słuchawce usłyszeć ton o takim samym, jak poprzednio, natężeniu.

Przełączanie przełącznika p wykonywa się kilkakrotnie, dopóty nie dobierze się w lewym jego położeniu tonu o ściśle takim samym natężeniu, jakie otrzymujemy w prawym położeniu. Wówczas na skali potencjometru odczytujemy wielkość mierzonych zakłóceń w miliwoltach. Wyskalowanie potencjometru w miliwoltach jest możliwe, ponieważ każdemu napięciu odpowiada tylko jedno położenie jego styku.



!RYS. 1. SCHEMAT FIRMY WESTERN.

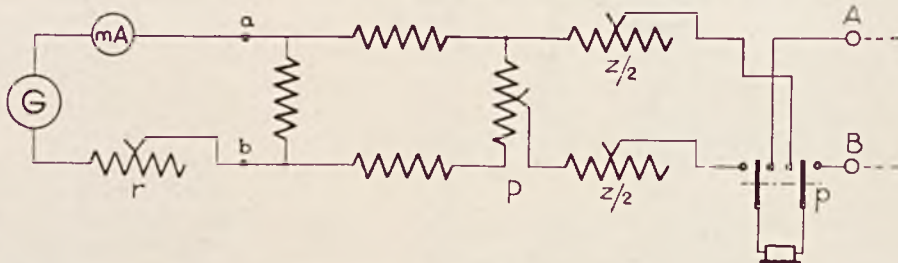
Jak widać z rysunku 1-go, mocy wydawanej przez generator G nie można regulować. Ponieważ zaś moc ta może się zmieniać, wyniki, otrzymywane przy różnych pomiarach, mogą być obciążone znacznymi błędami.

Błędy przy pomiarach wielkości zakłóceń mogą być ponadto spowodowane tym, że opory R niedokładnie odtwarzają opór wejściowy przewodu badanego.

Ponadto sama metoda, polegająca na subiektywnej ocenie siły natężenia tonu w obu położeniach przełącznika p , nie daje zawsze tych samych wyników. W tych samych warunkach różni

mierzący zakłócenia mogą otrzymywać różne wyniki.

Na rys. 2 podany jest schematycznie układ połączeń, służący do wykonywania pomiarów napięć zakłócających, metodą porównawczą firmy Siemens i Halske. W skład powyższego układu wchodzi generator prądu zmiennego G o częstotliwości 800 okr./sek. Generator ten dołącza się do zacisków a i b układu pomiarowego, w skład którego wchodzi potencjometr P , wycechowany w miliwoltach. Przełącznik p można przełączać albo w lewo, dołączając słuchawkę przez opory $Z/2$ do potencjometru, albo też w prawo—



RYS. 2. SCHEMAT FIRMY SIEMENS I HALSKE.

dołączając ją do przewodu badanego. Przewód ten dołącza się do zacisków A i B i zamyka na końcu oporem, równym oporowi charakterystycznemu przewodu. Regulowany opór Z ma za zadanie utworzenie jednakowych warunków przy dołączeniu słuchawki do potencjometru i do przewodu, dobiera go się bowiem tak, aby był on równy oporowi wejściowemu badanego przewodu.

Pomiaru dokonywa się w taki sam sposób, jak przy przyrządzie pomiarowym firmy Western, z tą różnicą, że w przyrządzie Siemens reguluje się oporem r natężenie prądu, wskazywanego przez miliamperomierz mA tak, aby wynosił on $10 mA$. I w tym systemie napięcie w miliwoltach, odczytane na potencjometrze wówczas, gdy przy obu położeniach przełącznika p słyszymy w słuchawce dźwięki o jednakowym natężeniu, jest miarą wielkości napięcia zakłócającego.

Metoda firmy Siemens i Halske pozwala na regulowanie mocy, wydawanej przez generator G , w przeciwieństwie do metody poprzednio opisaney, z drugiej jednak strony daje możliwość mierzenia wielkości zakłóceń tylko przy jednej częstotliwości, wynoszącej 800 okr./sek. Ponadto jako metoda subiektywna, posiada te same błędy, o jakich już była mowa powyżej.

Na zasadzie schematu, podanego na rys. 2, firma Siemens i Halske skonstruowała miernik napięć zakłócających, (Rel. Itg. 96) którego wewnętrzny układ połączeń został podany na rys. 3.

Miernik napięć zakłócających składa się z potencjometru P , wyskalowanego w miliwoltach, oporu regulowanego Z , służącego do dobrania oporu wejściowego badanego przewodu oraz oporu W , służącego do zmniejszenia w pewnych warunkach efektu napięć zakłócających. Miernik posiada 2 przełączniki: p_1 oraz p_2 . Przełącznik p_1 dwubiegunowy służy do przyłączania słuchawki do potencjometru, względnie do badanego prze-

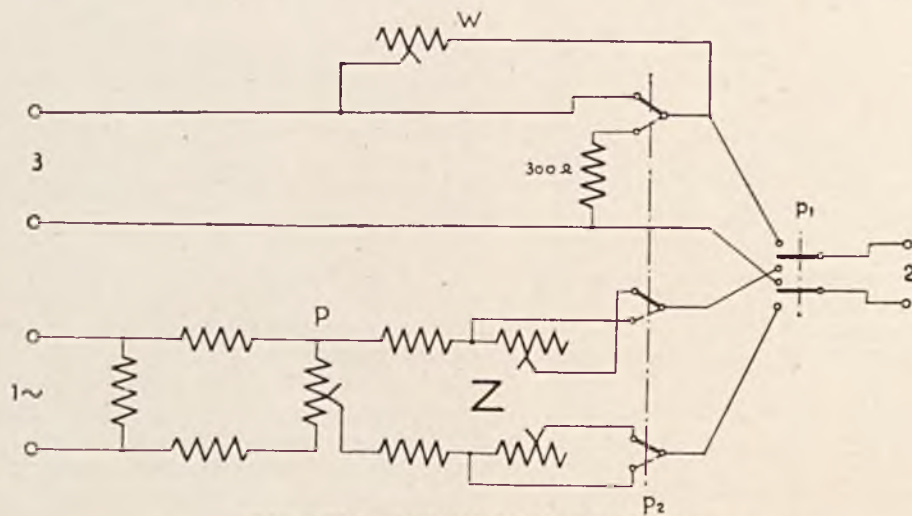
wodu. Przełącznik p_2 (trzybiegunowy) do przełącznika układu w dwóch przypadkach: 1) gdy mierzymy wielkości napięć zakłócających, pochodzące od przewodów telefonicznych (położenie przełącznika górne) oraz 2) gdy mierzymy wiel-

Wykonywanie pomiarów wielkości zakłóceń metodą subiektywną przy pomocy wyżej opisanych mierników wymaga znacznej wprawy.

W artykule p. t. „Zakłócenia w przewodach telefonicznych,” zamieszczonym w niniejszym numerze Wiadom. Telet., jest mowa o tym, że szumy w przewodach telefonicznych powstają na skutek ich asymetrii. Ponieważ asymetria teletechnicznego przewodu napowietrznego może wynosić najwyżej 4%, a obwodu kablowego — najwyżej 1%, należy mieć możliwość sprawdzenia, czy powyższe normy nie są w danym przewodzie przekroczone. Sprawdzenia tego można dokonać przy pomocy specjalnego miernika asymetrii.

Na rys. 5 został po-

dana układ połączeń takiego właśnie miernika firmy Siemens i Halske. W skład jego wchodzi generator G prądu zmiennego o częstotliwości 800 okr./sek., linia (przewód) sztuczna LS , wycechowana w neperach, przełącznik czterobiegunowy P oraz słuchawka. Badany przewód telefoniczny, otwarty na końcu, dołą-



RYC. 3. MIERNIK NAPIĘĆ ZAKŁÓCAJĄCYCH.

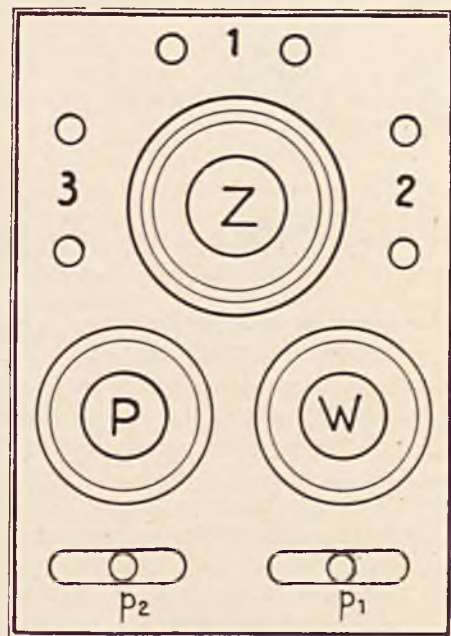
kosci napięć zakłócających, pochodzące od przewodów silnoprądowych (położenie przełącznika dolne).

Jeśli przełącznik p_2 znajduje się w położeniu górnym, to opór W jest zwarty, zaś opór 300Ω odłączony od słuchawki, a ponadto opór Z można wówczas regulować. Jeśli natomiast przełącznik p_2 znajduje się w położeniu dolnym, to prąd zakłócający przechodzi przez opór W , zaś słuchawka jest zamknięta oporem 300Ω . Napisy (w języku niemieckim), odpowiadające powyższemu dwóm położeniom przełącznika p_2 , są następujące: „linia telefoniczna” oraz „linia silnoprądowa”. Odpowiednie napisy, odpowiadające dwóm położeniom przełącznika p_1 , są następujące: „zakłócenie” (położenie górne) oraz „słuchawka” (położenie dolne).

Do zacisków 1 miernika dołącza się generator, dający prąd zmienny o częstotliwości 800 okr./sek. o natężeniu 10 mA. Do zacisków 2 dołącza się słuchawkę, zaś do zacisków 3 przewód, którego wielkość zakłóceń chcemy mierzyć.

Skala potencjometru P umożliwia mierzenie napięć zakłócających, zawierających się w granicach od 0,25 mV do 130 mV. Opór Z można dobrać skokami od 300Ω do 2.400Ω .

Na rys. 4 jest przedstawiony widok z góry miernika tłumienia, którego układ połączeń został podany na rys. 3. Przełączniki pokrętne służą do następujących celów: przełącznikiem P dobieramy odpowiednio położenie na potencjometrze, przełącznikiem Z — opór, odpowiadający oporowi wejściowemu przewodu, zaś przełącznikiem W dobieramy wartość oporu, włączanego przy pomiarach silniejszych zakłóceń. Przełączniki kluczkowe p_1 oraz p_2 mają te same oznaczenia, co i na schemacie teoretycznym. Do zacisków: 1, 2 i 3 dołączamy odpowiednio: generator o częstotliwości 800 okr./sek., słuchawkę oraz badany przewód.



RYC. 4. WIDOK MIERNIKA NAPIĘĆ ZAKŁÓCAJĄCYCH Z GÓRY.

cza się do punktów A i B układu, przy czym przewód ten zamyka się pierwotnym uzwojeniem przenośnika, z którego środka wyprowadza się połączenie, tak, jak to jest pokazane na rys. 5. Wtórne uzwojenie przenośnika pozostaje otwarte.

Po uruchomieniu generatora przełącznik *P* przetrzuca się kolejno w prawe i lewe położenie. Reguluje się przy tym linię sztuczną tak, aby natężenie tonu w słuchawce w obu przypadkach było jednakowe. Przerzucanie to powtarzamy kilkakrotnie, dopóty, dopóki nie usłyszymy w słuchawce jednakowego natężenia tonu w obu położeniach przełącznika *P*. Wówczas odczytujemy na skali linii sztucznej ilość neperów, które następnie przeliczamy na procenty.

Poniższa tabelka zawiera przeliczenie ilości neperów, otrzymanych przy pomiarze na wielkość asymetrii danego przewodu w procentach.

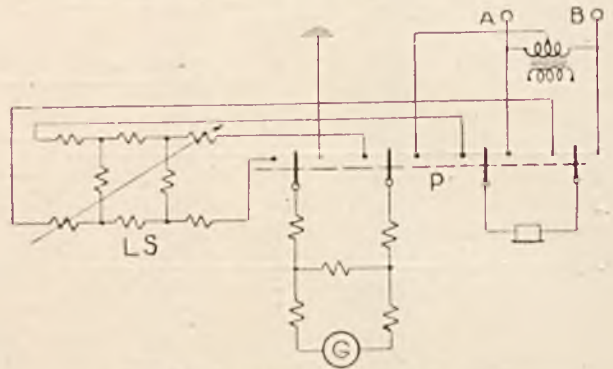
TABELA I.

Asymetria w neperach	Asymetria w procentach
3,8	4,48
3,9	4,04
4,0	3,66
4,2	3,00
4,4	2,46
4,6	2,02
4,8	1,62
5,0	1,34
5,3	1,00

Wielkość asymetrii przewodu telefonicznego, przemierzona powyższą metodą, daje pojęcie o wielkości zakłóceń, występujących w postaci szumów, o których mowa w wymienionym ostatnio artykule.

Wielkość asymetrii przewodu telefonicznego można wyrazić również jako różnicę pomiędzy oporem jednego drutu R_1 , a oporem drugiego drutu R_2 . Otrzymując wówczas wielkość asymetrii: $a = R_1 - R_2$ w omach.

Sposób mierzenia asymetrii, wyrażonej w omach, został podany w artykule p. t. „Uniwersalny przyrząd pomiarowy”, zamieszczonym w Nr. 9/35 r. Wiadom. Telet.



RYS. 5. MIERNIK ASYMETRII.

Wielkość asymetrii przewodu telefonicznego w procentach można wyrazić również, poza sposobem podanym powyżej, następującym wzorem:

$$a = \frac{R_1 - R_2}{\frac{1}{2}(R_1 + R_2)} 100\%$$

Mając znaną asymetrię w omach, jako różnicę ($R_1 - R_2$), oraz znając opór pętli ($R_1 + R_2$), łatwo znaleźć z powyższego wzoru wielkość asymetrii. Jest to t. zw. asymetria oporowa przewodu.

Niektórzy wzór na symetrię oporową podają w następującej formie:

$$a = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2} 100\%$$

Poza asymetrię oporową istnieje pojęcie asymetrii pojemnościowej oraz asymetrii izolacji.

ZAKŁÓCENIA W PRZEWODACH TELEFONICZNYCH.

(Dalszy ciąg do str. 83 Nr 7 Wiad. Teletechn. 1937 r.)

3. Wpływ przewodów telegraficznych na przewody telefoniczne.

Napowietrzne drutowe linie teletechniczne zawierają zarówno przewody telefoniczne, jak i telegraficzne. Przewody telegraficzne są naogół jednodrutowe, przy czym w skład obwodów telegraficznych wchodzi ziemia jako przewód powrotny. Prądy telegraficzne posiadają bardzo duże natężenia w porównaniu do prądów telefonicznych, zaś aparaty i przekaźniki telegraficzne są mniej czułe, aniżeli telefoniczne. Średnie natężenie prądu w obwodzie telefonicznym wynosi zaledwie kilkadziesiąt mikroamperów (milionowych części ampera), podczas gdy średnie natężenie prądu w obwodzie telefonicznym wynosi kilkadziesiąt miliamperów (tysięcznych części ampera).

Ponieważ natężenia prądów telegraficznych są daleko większe, aniżeli natężenia prądów telefonicznych, szkodliwy wpływ przewodów telegraficznych na telefoniczne jest znacznie większy,

aniżeli wpływ przewodów telefonicznych na telefoniczne. Wpływ ten jest do tego stopnia szkodliwy, że przewody telegraficzne, na których np. pracują aparaty Morsa, nie mogą przebiegać łącznie z nieprzeplecionymi przewodami telefonicznymi na dłuższych odcinkach od 4 km. Jeśli zaś na przewodach telegraficznych pracują np. aparaty szybkopiszące (szybkodrukujące), to odległość ta nie może przekraczać 0,4–0,5 km.

Największe zakłócenia w przewodach telefonicznych powodują te przewody telegraficzne, na których pracują aparaty Bodo.

Ucho ludzkie jest najbardziej wrażliwe na częstotliwości, wynoszące 800 okr./sek. Wprawdzie np. czterokrotny aparat Bodo pracuje na prądach o częstotliwości, wynoszącej 36 okr./sek., a więc daleko mniejszej od 800 okr./sek., jednak prądy te posiadają wyższe harmoniczne, o częstotliwościach, będących wielokrotnościami podstawowej częstotliwości. Z harmonicznych tych

szczególnie daje się we znaki ta, której częstotliwość jest zbliżona do 800 okr./sek.

Obliczenia wykazują, że czterokrotny aparat Bodo wywołuje w przewodzie telefonicznym przeciętnie napięcie 10 razy większe, aniżeli przewód telefoniczny, znajdujący się w tych samych warunkach.

Chcąc przekonać się, czy przewód telegraficzny nie wpływa szkodliwie na sąsiedni przewód telefoniczny, musimy sprawdzić, czy spełnione są dwa warunki: 1) czy napięcie zakłócające nie jest większe od 5 mV (o czym wspominaliśmy wyżej) oraz 2) czy tłumienie przesłuchu z jednego przewodu na drugi jest równe conajmniej 7,5 N.

Szkodliwe wpływy przewodów telegraficznych na przewody telefoniczne, zmniejsza przeplatanie przewodów telefonicznych, wykonywane na tych samych zasadach, które były podane przy omawianiu wpływów przewodów telefonicznych na telefoniczne.

Chcąc zmniejszyć wpływ przewodów telegraficznych na przewody telefoniczne, te ostatnie należy przeplatać nie tylko wtedy, gdy oba rodzaje przewodów są zawieszane na wspólnych słupach, ale również i wówczas, gdy równoległe do siebie biegną oddzielnie linie: telefoniczna i telegraficzna, ale odległość pomiędzy nimi jest mniejsza od 20 m.

Jeśli odległość pomiędzy osobnymi liniami: telefoniczną i telegraficzną, biegnącymi równoległe do siebie, jest większa od 20 m, to nie ma szkodliwego wpływu przewodów telegraficznych na przewody telefoniczne i tych ostatnich można nie przeplatać, o ile przeplatanie to nie jest konieczne z innych względów.

Niebezpieczeństwo zakłóceń od przewodów telegraficznych istnieje szczególnie wówczas, gdy mamy do czynienia z przewodami simultanizowanymi (pospólnymi), względnie kombinowanymi (pochodnymi), a następnie simultanizowanymi (simultany na kombinacjach).

W przewodzie telefonicznym simultanowym prąd telegraficzny może powodować zakłócenia wówczas, gdy druty tego przewodu posiadają różne opory oraz różne opory izolacji, względnie, gdy połówki uzwojeń przenośników nie są zupełnie jednakowe pod względem elektrycznym. W tych przypadkach prąd telegraficzny rozdziela się na dwie nierówne części, powodując zakłócenia w obwodzie telefonicznym. Przeplecenie (skrzyżowanie) drutów przewodu telefonicznego wyrównywa niejednakowe opory drutów, powodując rozdzielanie się prądu telegraficznego na dwie równe części.

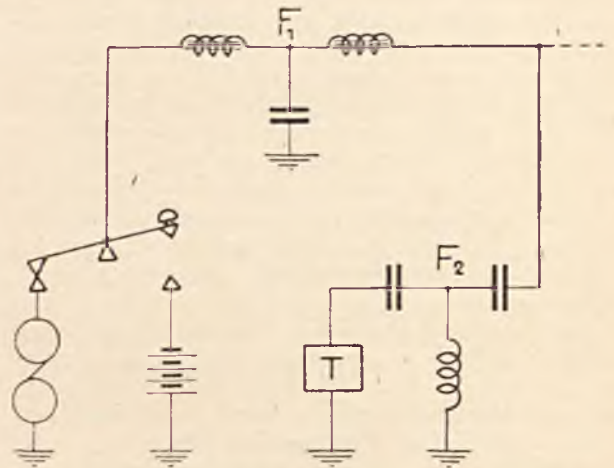
W przewodach pochodnych, na których pracują połączenia telegraficzne simultanowe, prądy telegraficzne mogą powodować zakłócenia wówczas, gdy oba przewody, użyte do utworzenia obwodu pochodnego, mają niejednakowe opory, opory izolacji i t. p. właściwości elektryczne. To samo dotyczy połówek uzwojeń przenośników.

Zakłócenia od prądów telegraficznych mogą zachodzić w tych przewodach telefonicznych, na których są zainstalowane urządzenia telegrafii podakustycznej. (Por. artykuł p. t. „Telegrafia

podakustyczna”, zamieszczony w Nr. 4/36 r. Wiadom. Telet.).

Na rys. 7 podany został uproszczony schemat urządzeń telegrafii podakustycznej dla jednej stacji, przy czym dla uproszczenia przyjęto, że przewód, na którym jednocześnie telefonuje i telegrafuje się, jest jednodrutowy. Aparatem telegraficznym może być aparat: Morsa, Juza, względnie stukawka.

Zasadniczą częścią urządzenia telegrafii podakustycznej są dwa filtry: telegraficzny F_1 oraz telefoniczny F_2 . W skład filtra telegraficznego F_1 wchodzi w danym przypadku dwa dławiki, połączone szeregowo z aparatem telegraficznym oraz jeden kondensator o pojemności 2 μF , połączony równoległe. W skład filtra telefonicznego wchodzi dwa kondensatory, o pojemności 1 μF każdy, połączone szeregowo z aparatem telefonicznym oraz dławik, połączony równoległe.



RYC. 7. ZASADNICZY SCHEMAT URZĄDZEŃ TELEGRAFII PODAKUSTYCZNEJ.

Jak wiadomo telefoniczne prądy rozmówne posiadają częstotliwości mniej więcej od 300 okr./sek. do 2.500 okr./sek., zaś częstotliwość prądów telegraficznych zawiera się w granicach od 0 do 80 okr./sek. Układ połączeń, podany na rys. 7, pozwala na „segregowanie” prądów, przypływających z przewodu: prądy telefoniczne, o większej częstotliwości, kierowane zostają do aparatu telefonicznego, zaś prądy telegraficzne, o niższej częstotliwości — do aparatu telegraficznego.

Filtry telegraficzne, będące filtrami niskiej częstotliwości, nie przepuszczają, dzięki dławikom, prądów telefonicznych, ponieważ dławiki te stanowią duży opór dla prądów o większej częstotliwości. Te prądy, które mają wyższą częstotliwość od 80 okr./sek. przeszedłszy nawet przez prawy dławik, zostają odprowadzone przez kondensator do ziemi.

Filtry telefoniczne, będące filtrami wysokiej częstotliwości, nie przepuszczają, dzięki kondensatorom, prądów telegraficznych, ponieważ kondensatory te stanowią duży opór dla prądów o mniejszej częstotliwości. Te prądy niskiej częstotliwości, które nawet przejdą przez prawy kon-

densator, zostaną odprowadzone przez dławik do ziemi.

W opisanym urządzeniu telegrafii podakustycznej wywoływanie telefoniczne nie może się odbywać za pomocą prądów o częstotliwości, wynoszącej normalnie średnio 25 okr./sek., ponieważ prądów o tej częstotliwości nie przepuszcza filtr telefoniczny F_2 . Wywoływanie w danym przypadku musi się odbywać przy pomocy prądów, których częstotliwość zawiera się w granicach częstotliwości słyszalnych, np. przy pomocy prądów o częstotliwości 500 okr./sek.

Filtry telefoniczne i telegraficzne, opisane wyżej, ochraniają obwody: telefoniczny i telegraficzny od zakłóceń, powodowanych przez prądy o niewłaściwej dla danego obwodu częstotliwości.

Jeślibyśmy chcieli na przewodzie jednodrutowym przeprowadzać rozmowę telefoniczną i jednocześnie telegrafować, to w tym przypadku, gdyby na tym samych słupach, lub w pobliżu, przebiegały inne przewody telegraficzne, musieliśmy te przewody telefonicznie ochraniać przy pomocy filtrów. Budowa tych filtrów musiałaby być taka sama, jak budowa filtru telegraficznego F_1 na rys. 7. Jeśli na przewodzie telegraficznym, krótszym od 400 km, pracuje np. aparat Bodo, to dławiki posiadają indukcyjności, wynoszące po 1 H , zaś kondensator ma pojemność, równą 1 μF . Przy długości przewodu większej od 400 km, indukcyjności dławików wynoszą 1 H , zaś pojemność kondensatora 0,5 μF .

Rozpatrując zakłócający wpływ przewodów telegraficznych na przewody telefoniczne, należy zauważyć, że wpływ ten zwiększa się wraz z podwyższeniem napięcia baterii, zasilającej obwód telegraficzny. Odwrotnie, wpływ ten staje się mniejszy, gdy napięcie baterii zasilającej staje się mniejsze. Może się zatem zdarzyć, że normalnie przewody telegraficzne nie wpływają szkodliwie na przewody telegraficzne, a ten szkodliwy wpływ daje się zauważyć tylko wówczas, gdy, np. z powodu niezadawalającej pracy aparatów telegraficznych, podwyższamy napięcie baterii telegraficznej.

Do zasilania obwodów telegraficznych można stosować baterie o małych napięciach, wzmacniając na końcu prądy telegraficzne przy pomocy specjalnych wzmacniaków telegraficznych. Dzięki wzmacniakom telegraficznym można wzmacniać napięcie nawet 400-krotnie.

Zmniejszenie napięć baterii telegraficznych, poza tym, że zapewnia powstawanie mniejszych napięć zakłócających w sąsiednich przewodach telefonicznych, daje jeszcze ponadto oszczędności na bateriach, które mogą być znacznie mniejsze. Z drugiej jednak strony mamy powiększenie się ogólnych kosztów instalacji telegraficznej o koszt wzmacniaków.

Zastanowimy się z kolei nad tym, jak wpływają przewody telegraficzne na umieszczone we wspólnym kablu przewody telefoniczne. Jeśli chodzi o telefoniczne kable miejskie zwykłej konstrukcji, to nie mogą one zawierać żył kablowych, które szkodliwie wpływają na obwody telefoniczne. Jeśli zachodzi konieczność skablowania wspólnej

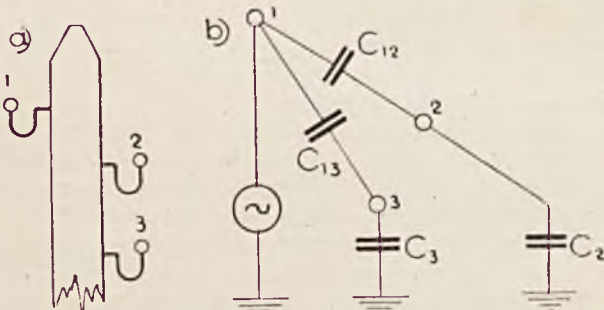
linii telefoniczno-telegraficznej, to należy poprowadzić dwa kable: telefoniczny i telegraficzny.

Wspólne obwody telefoniczne i telegraficzne mogą się znajdować jedynie w kablach specjalnej konstrukcji, która zapewnia zniweczenie szkodliwych wpływów obwodów telegraficznych na telefoniczne.

W telefonicznych kablach międzymiastowych można pod pewnymi warunkami część żył zajmować dla obwodów telegraficznych. Warunki te są następujące: Moc prądów telegraficznych musi być mała, w związku z czym należy stosować wzmacniaki telegraficzne. Następnie siły elektromotoryczne nadajników nie mogą przekraczać 50 V , a natężenie prądu, płynącego w obwodach telegraficznych nie powinno być większe od natężenia rzędu 100 mA . Wreszcie tłumienie przesłuchu pomiędzy parami tych samych czwórek nie powinno być mniejsze od 7,5 N , zaś tłumienie przesłuchu pomiędzy parami różnych czwórek nie powinno być mniejsze od 10 N .

4. Szumy w przewodach telefonicznych.

Niejednokrotnie, dołączysz aparat telefoniczny do przewodu dalekosieźnego, można w jego słuchawce usłyszeć szum o większym, lub mniejszym natężeniu. Szum ten ustaje wówczas, gdy w przewód włączymy transformator telefoniczny (przenośnik) — bądź na jednym końcu przewodu, bądź też na obu jego końcach.



RYC. 8. POJEMNOŚCI POMIĘDZY DRUTAMI ORAZ POMIĘDZY DRUTAMI A ZIEMIĄ.

Szum, słyszany w przewodach telefonicznych spowodowany jest wpływami pojemności, występującymi pomiędzy sąsiednimi przewodami oraz pomiędzy przewodami a ziemią. Aby wpływy te poznać, rozpatrzmy linię słupową, w skład której wchodzi przewód jednodrutowy 1 oraz telefoniczny przewód dwudrutowy 2—3 (rys. 8).

Pomiędzy drutami 1 i 2 oraz 1 i 3, a także pomiędzy drutem 2 i ziemią oraz 3 i ziemią istnieją pojemności. Druty 1 i 2 oraz druty 1 i 3 stanowią pewnego rodzaju okładziny kondensatorów; oznaczmy pojemności tych kondensatorów przez C_{12} oraz C_{13} . Druty 2 i 3 drugiego przewodu można podobnie uważać jako jedne okładziny kondensatora, którego drugą okładziną jest ziemia. Oznaczmy pojemność drutu 2 względem ziemi przez C_2 , zaś pojemność drutu 3 względem ziemi przez C_3 .

Jeśli w przewód 1 zostanie włączone źródło prądu (wchodzące w skład aparatury telegraficz-

nej lub telefonicznej), to przez pojemności C_{12} i C_2 z jednej strony, a przez pojemności C_{13} i C_3 z drugiej strony — popłynie prąd. W wyniku tego w drutach 2 i 3 drugiego przewodu powstanie pewne napięcie.

Napięcie E_2 , jakie powstanie w drucie 2, można wyrazić w postaci wzoru:

$$E_2 = \frac{C_{12}}{C_2} E_1$$

gdzie E_1 jest siłą elektromotoryczną, działającą w przewodzie 1.

Podobnie napięcie E_3 , jakie powstanie pod wpływem przewodu 1 na drucie 3, wyraża się w postaci wzoru:

$$E_3 = \frac{C_{13}}{C_3} E_1$$

Jeśli napięcia (siły elektromotoryczne) E_2 oraz E_3 są niejednakowe, to w obwodzie 2—3 powstaną pod wpływem wypadkowego napięcia charakterystyczne szumy, będące przyczyną zakłóceń w komunikacji telefonicznej.

Ze wzorów na E_2 i E_3 widać, że napięcia powstające w drutach drugiego obwodu nie zależą ani od jego długości, ani też od częstotliwości prądu, przepływającego w pierwszym przewodzie.

Aby w przewodzie drugim nie było szumów, siły elektromotoryczne (napięcia) E_2 oraz E_3 muszą być sobie równe. Powyższe siły elektromotoryczne będą sobie równe wówczas, gdy pojemność C_2 będzie równać się pojemności C_3 ($C_2=C_3$), a pojemność C_{12} będzie równać się pojemności C_{13} ($C_{12}=C_{13}$).

Pojemność C_2 będzie się równać pojemności C_3 tylko wówczas, gdy druty 2 i 3 są zawieszane na jednakowej wysokości nad ziemią. Podobnie pojemności C_{12} oraz C_{13} będą sobie równe wówczas, gdy odległości drutów 2 i 3 od przewodu 1 będą sobie równe.

Jeśli pojemności C_2 i C_3 są sobie równe, mówimy, że przewód jest symetryczny względem ziemi. Jeśli zaś pojemności C_{12} i C_{13} są jednakowe, mówimy, że przewód 2—3 jest symetryczny w stosunku do przewodu 1.

Jak widać z powyższego przykładu, aby w przewodzie nie było szumów, nie wystarczy, aby przewód ten był symetryczny względem ziemi. Przewód ten musi być jeszcze symetryczny względem innych sąsiednich przewodów. Jest oczywiście, że otrzymanie pełnej symetrii jakiegoś przewodu względem wszystkich innych przewodów danej linii teletechnicznej jest w praktyce rzeczą niemożliwą. Gdyby nawet uzyskanie pełnej symetrii jednych przewodów w stosunku do drugich i do ziemi było możliwe, to i tak symetrię tę naruszałoby chwieianie się drutów na wietrze, obecność dużych drzew w pobliżu linii teletechnicznej i t. p.

Biorąc pod uwagę powyższe trudności uzyskania zupełnej symetrii napowietrznych przewodów telefonicznych, dopuszcza się, aby asymetria ich wyosiła do 4%, przy czym asymetrię tę, np. w przypadku linii na rys. 8, można określić w następujący sposób:

$$a = \frac{E_2 - E_3}{E_1} \cdot 100$$

gdzie a jest asymetrią, wyrażoną w ‰, E_1 — siłą elektromotoryczną, działającą w pierwszym przewodzie, zaś E_2 i E_3 siłami elektromotorycznymi powstałymi odpowiednio w drutach 2 i 3 drugiego przewodu.

W obwodach kablowych wielkość asymetrii nie może przekraczać 1%.

Przyczyną powstawania szumów w przewodach telefonicznych jest więc, jak wynika z powyższego rozumowania, ich asymetria. I w tym przypadku przeplatanie przewodów telefonicznych powoduje zmniejszenie jej, ograniczając przez to samo szumy w przewodach.

Zupełne usunięcie szumów w przewodach telefonicznych można osiągnąć przez włączanie na początkach i końcach ich przenośników, czyli transformatorów telefonicznych. Włączenie w przewód telefoniczny przenośników na obu jego końcach oddziela niejako przewód międzymiastowy od przewodów abonentowych i aparatów telefonicznych, których asymetria nie może wpłynąć szkodliwie na przewód. Podkreślić przy tym należy, że stosowanie przenośników w przewodach telefonicznych zasadniczo służy do całego szeregu różnych celów, jak np.: do tworzenia obwodów pospólnych (simultanowych), pochodnych (kombinowanych), do dopasowywania odcinków przewodów, posiadających różne właściwości elektryczne i t. p. (Por. art. p. t. „Przenośniki”, zamieszczony w Nr. 8/33 r. Wiadom. Telet.). Poza powyższymi celami przez stosowanie przenośników osiąga się także i zmniejszenie szumów w przewodach telefonicznych.

5. Zakłócenia przy telefonowaniu prądami o wysokiej częstotliwości.

Odpowiedni wybór pasm częstotliwości, przeznaczonych dla poszczególnych rozmów, przeprowadzanych na prądach nośnych, jest jednym z warunków, aby w tym samym przewodzie nie występowały zakłócenia, szkodliwe dla komunikacji wielokrotnej.

W przypadku, gdy na jednej linii telefonicznej znajdują się np. dwa przewody telefoniczne, na których pracują urządzenia telefonii wielokrotnej, odpowiednie przesunięcie pasm częstotliwości, przeznaczonych dla poszczególnych rozmów, zmniejsza szkodliwy wpływ jednych obwodów nośnych na drugie. (Por. np. rys. 7 z artykułu p. t. „Telefonia wielokrotna”, zamieszczony w Nr. 6/37 r. na str. 66 Wiadom. Telet.).

Powyższe podstawowe warunki dobrego przechodzenia rozmów w połączeniach telefonicznych na prądach o wysokiej częstotliwości nie wystarczą. W urządzeniach telefonii wielokrotnej mogą bowiem powstawać pomimo zachowania powyższych warunków zakłócenia, których źródłem mogą być zarówno urządzenia stacyjne, jak i przewody liniowe.

Urządzenia na stacjach muszą być właściwie zamontowane, a przewodniki połączeniowe tak poprowadzone, aby nie wpływały jedne na drugie. Kwestia montażu urządzeń telefonii wielokrotnej jest zresztą dość złożona i wymagałaby osobnego omówienia.

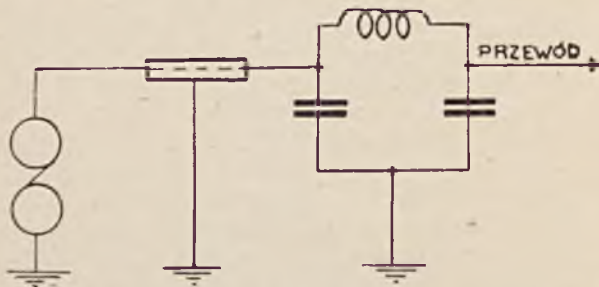
Jeśli chodzi o przewody liniowe, na których pracują urządzenia telefonii wielokrotnej, to i w tym przypadku środkiem, zapobiegającym szkodliwym wpływom jednych obwodów na drugie, jest przeplatanie drutów przewodów. Przeplatanie to powinno być przy tym naogół gęściejsze, niż przewody telefonii zwykłej, ponieważ prądy o wyższych częstotliwościach, z jakimi mamy w telefonii wielokrotnej do czynienia, wywierają silniejszy wpływ, aniżeli prądy o niższych częstotliwościach. Przy przeplataniu drutów tych przewodów, na których będą pracować urządzenia telefonii wielokrotnej, należy liczyć się z najwyższą częstotliwością, z jaką spotykamy się w tych urządzeniach, a który normalnie wynosi około 40.000 okr./sek.

Mówiąc o przeplataniu drutów przewodów przy urządzeniach telefonii zwykłej, podkreśliłszy, że korzyści z tego przeplatania zaczynamy osiągać wówczas, gdy odcinki przepleceniowe są mniejsze od 45 km. Wychodzimy w tym przypadku z założenia, że średnia częstotliwością, z którą musimy się liczyć, jest częstotliwość, wynosząca 800 okr./sek.

Przeplatania drutów przewodów, na których pracują urządzenia telefonii wielokrotnej, dają korzyści dopiero wówczas, gdy odcinki przepleceniowe są mniejsze od 0,9 km. Liczymy się przy tym z prądami o częstotliwości, wynoszącej 40.000 okr./sek., ponieważ prądy o tej częstotliwości mają najsilniejszy wpływ.

Przeplecenie przewodu, na którym pracuje urządzenie telefonii wielokrotnej, przy zastosowaniu odcinka przepleceniowego wynoszącego 0,9 km nie przynosi ani korzyści, ani szkody, podobnie jak przeplatanie przewodu telefonii zwykłej przy odcinku przepleceniowym, wynoszącym 45 km.

Jeśli odcinek przepleceniowy zmniejszamy, zmniejsza się również szkodliwy wpływ jednych przewodów na drugie. Stosując np. odcinki przepleceniowe 4 razy krótsze, a więc wynoszące $\frac{0,9}{4} = 0,225$ km, osiąga się czterokrotne zmniejszenie zakłóceń w przeplecionym przewodzie.



RYC. 9. FILTR PRZECIWKŁÓCENIOWY.

Jeśli pozwalają na to warunki, poszczególne urządzenia telefonii nośnej instaluje się na takich przewodach, które przebiegają na osobnych liniach. Jeśli natomiast na wspólnej linii zawieszono są dwa lub więcej przewodów, na których są zainstalowane urządzenia telefonii wielokrotnej, to należy stosować odpowiednie środki ochronne,

zarówno na stacjach, jak i na linii, aby szkodliwe wpływy jednych obwodów na drugie usunąć.

Obwody telefonii nośnej wpływają na siebie szkodliwie również i w tym przypadku, gdy opory charakterystyczne przewodów i dołączonych do nich aparatów różnią się znacznie od siebie. Na usunięcie tych wpływów ma jedynie wpływ konstruktor urządzeń telefonii wielokrotnej.

Praca aparatów telegraficznych na przewodach, sąsiadujących z przewodami telefonicznymi wysokiej częstotliwości, może się na tych ostatnich odbijać szkodliwie, podobnie jak to się dzieje ze zwykłymi przewodami telefonicznymi, przy czym najsilniej daje się odczuwać wpływ pracy aparatów Bodo. Tłumaczy się to tym, że prądy, przepływające przez przewód telegraficzny przy pracy aparatów Bodo, zawierają dużo harmonicznych.

Jeśli przeplecenia drutów przewodu liniowego telefonii nośnej nie dają przy szkodliwym wpływie przewodów telegraficznych odpowiednich wyników, poleca się w przewod, na którym pracuje aparat Bodo, włączyć filtr, którego schemat jest podany na rys. 9. Indukcyjność dławika, wchodzącego w skład tego filtru, wynosi 0,01 H, zaś kondensatory mają pojemności, wynoszące po 0,25 μF . Jeszcze lepsze wyniki osiągamy wówczas, gdy jednocześnie z zastosowaniem filtru, połączymy go z aparatem Bodo kablem (por. rys. 9).

Szkodliwe wpływy od zakłóceń sąsiednich przewodów telegraficznych, względnie obwodów telefonii wysokiej częstotliwości, wywierają radiostacje nadawcze. O ile bowiem wpływy pierwszego rodzaju można usunąć, względnie dostatecznie zmniejszyć, o tyle walka z wpływami radiostacji jest trudniejsza.

Szczególnie dają się we znaki te radiostacje, których częstotliwości prądów są takie same, jak częstotliwości prądów nośnych. Tłumaczy się to tym, że przewód telefoniczny jest pewnego rodzaju anteną, w której indukują się prądy radiofoniczne. Prądy te są właśnie przyczyną zakłóceń w obwodach nośnych.

Wielkości tych zakłóceń zależą w dużej mierze od odległości przewodów nośnych od radiostacji nadawczych oraz od kierunku, w jakim przebiegają te przewody.

Jeśli przy szkodliwych wpływach radiostacji przeplecenie drutów przewodów nie daje zadowalających wyników, walka z nimi jest bardzo utrudniona. Wtedy bowiem jedynymi środkami zaradczymi są: albo zmienienie długości fali radiostacji, względnie zmniejszenie jej mocy, (co jest z reguły niemożliwe), albo też zmienienie częstotliwości fali nośnej.

Wszystkie powyżej opisane zakłócenia w przewodach telefonicznych powstawały od wpływów przewodów słaboprądowych: telegraficznych i telefonicznych, względnie od wpływów radiofonicznych. Oddzielnego omówienia wymagają zakłócenia, powstające w przewodach telefonicznych pod wpływem przewodów silnoprądowych, czym zajmniemy się w dalszym ciągu niniejszego artykułu.

(D. c. n.)

O CZYM MÓWIĄ PRAKTYCY.

UWAGI O TARCZACH NUMEROWYCH P. Z. T.

Technik E. CISZEK — Katowice.

W związku z artykułem o regulowaniu tarcz numerowych, ogłoszonym w Wiadomościach Teletechnicznych Nr 2/1937 r. pragnę wtrącić od siebie na ten temat kilka uwag.

1) Zmodyfikowanie regulatora tarczy według

projektu p. technika Nowickiego nie rozwiązałoby kwestii należycie.

1) Stosując śrubkę regulującą do wiatraczka, ograniczamy ramię pracy sprężynki, gdyż usztywniałaby ona sprężynkę w punkcie „C” (rys. 1), przez co moment odchylenia byłby mniejszy.

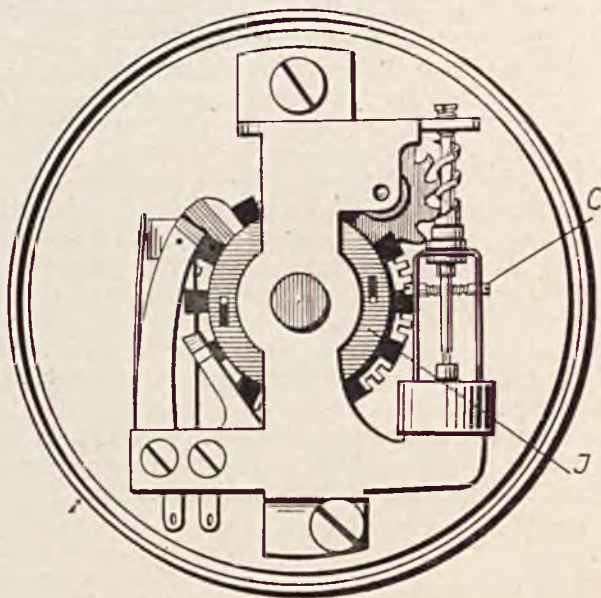
2) Konstrukcja tarczy numerowej musiałaby ulec zmianie, gdyż projektowana śrubka byłaby w bardzo bliskim sąsiedztwie z kółkiem impulsującym „I”, co powodowałoby zatrzymywanie się tarczy.

3) Biorąc pod uwagę ilość obrotów wiatraczka, należałoby się zastanowić, czy omawiana śrubka nie wymagałaby nakrętki utrzymującej śrubkę w jednym położeniu, co w rezultacie komplikowałoby prostą konstrukcję tarczy i wymagałoby jeszcze większej precyzji przy regulacji.

Opierając się na własnej praktyce z tarczami wyrobu P. Z. T., doszedłem do wniosku, że w tarczy tej nie należy nic przerabiać, gdyż sprężynki regulatora dają się bardzo dobrze odginać i nie ulegają złamaniu, jeżeli przy regulacji używa się odpowiednich narzędzi.

Regulator wiatraczka jest urządzeniem precyzyjnym i pracy nad jego regulacją nie należy powierzać monterowi lub usuwaczowi zepsuć, który poprzednio pracował na linii lub w kuźni.

Powyższe uwagi poddaję pod dyskusję Kolegom teletechnikom.



RYŚ. 1. TARCZA NUMEROWA.

REGULOWANIE PRZEWODÓW.

Monter F. HERMAN — Święta Wola.

Podany w zeszycie 4 „Wiadomości Teletechnicznych” z bieżącego roku „Prosty sposób prawidłowego regulowania przewodów”, nie jest w rzeczywistości tak prosty i praktyczny, by można go było stosować przez ogół. Z tego też względu, pomimo braku czasu w związku z rozpoczęciem robót liniowych, postanowiłem jednak skorzystać z pióra krytyka, by w ten sposób ostrzec młodszych teletechników, którzy, nie mając dłuższej praktyki liniowej, mogliby stosować podany w omawianym artykule sposób regulowania zwisów. W rezultacie przyczyniliby się do niepotrzebnego niszczenia przewodów i nie osiągnęliby wymaganej sprawności pracy.

W wypadku gdyby wszyscy kierownicy robót liniowych stosowali ten sposób, to po kilkunastu latach takiej pracy mielibyśmy przewody pocięte na krótkie kawałki z niezliczoną ilością złączy.

Krytykowany przezemnie sposób regulowania zwisów uważam za niewłaściwy z następujących względów:

1. Do regulowania zwisu podanym sposobem potrzeba koniecznie trzech ludzi, a mia-

nowicie: jeden naciąga tyczką przewód między słupami I—II (rys. 2, zeszyt 4 „Wiadomości” z 1937 r.) i między słupami II—III (rys. 3), drugi robotnik znajdujący się na słupie Nr 2 robi ołówkiem znaki na przewodzie, trzeci zaś, stojąc opodal słupów, ustala zwis regulowanego przewodu w stosunku do przewodu dobrze podregulowanego.

Przypuśćmy, że do tej manipulacji zużyto 5 minut czasu $\times 3 = 15$ minut, następnie naprężenie przewodu wielokrażkiem i wykonanie złącza zajęło 15 minut $\times 3 = 45$ minut, czyli razem 60 minut czasu pracy jednego robotnika.

Przy normalnie stosowanym w praktyce liniowej sposobie, do tej samej czynności używa się dwóch ludzi, dla których do podregulowania tego samego odcinka zwisu odpada manipulacja z tyczką i znaczenie przewodu ołówkiem. Przeważnie na naprężenie przewodu blokami i wykonanie złącza, biorąc to samo zużycie czasu na tę samą czynność, wypada 15 minut $\times 2 = 30$ minut, czyli, że wydajność pracy jest dwa razy większa.

Z powyższego wynika, że zbyt drogo kosztowałby Zarząd Poczty krytykowany sposób regu-

lowania zwisów, gdyż stosując ten sposób w praktyce, należałoby zwiększyć o 100% normy jednostek pracy. Wydatek na zwiększenie o 100% jednostek pracy byłby niczem nieuzasadniony, gdyż zdolny robotnik (t. zw. blokarz) który pracuje wielokrażkami kilka lat, wie dobrze ile ma naciągnąć wielokrażki po ustaleniu potrzebnego zwisu, by po wykonaniu złącza i zdjęciu wielokrażków ustalony zwis nie uległ zmianie. Robi to zawsze z precyzją, która nie ustępuje żadnym znakom ołówka na przewodzie. Robotnik który tego nie potrafi, powinien pracować na dole, a w każdym razie nie przy regulowaniu zwisów.

2. Przecinanie przewodu po podregulowaniu zwisu w miejscu dowolnym jest karygodne, gdyż stosując ten sposób stale, w niedługim czasie pocięlibyśmy przewód na krótkie kawałki, tworząc na nim wielkie ilości złącz, co uczyniłoby przewód nie nadającym się do użytku; zwisy bowiem powstają z rozmaitych przyczyn, raz w tym raz w innym miejscu, przeto okazja przecinania przewodu nadarzy się często. W celu uniknięcia szkodliwego powiększania ilości złącz na przewodach przy regulacji, których ilość i tak powiększa się z powodu uszkodzeń, jako to: wywrócenie drzewa przez wiatr na linię teletechniczną, przetarcie na przewiązce i t. d., regulację zepsutych zwisów należałoby uskuteczniać tylko na złączach już istniejących, rozrabiając je, co z łatwością

daje się wykonać (a stwierdzam to na podstawie długoletniej praktyki).

Na przecinanie przewodu w świeżym miejscu można pozwolić tylko w wyjątkowych wypadkach. Wtedy mianowicie, gdy niema nigdzie w pobliżu starej złączki przy słupie, takie jednak wypadki zdarzają się bardzo rzadko.

Regulując zwis na złączach już istniejących, postępujemy w sposób następujący: Na istniejącym złączu angielskim z jednego końca odwijamy drut spójkowy do 1/3 grubości złącza, tak by można było uchwycić żabką koniec przewodu i naprężając wielokrażki regulujemy zwis, poczem odwijamy drut spójkowy ze starego złącza całkowicie i wykonywamy za wielokrażkami nowe złącze, zaś po zdjęciu wielokrażków odcinamy koniec przewodu powstałe po regulacji zwisu.

3. W omawianym artykule napisano, że— jeżeli w pobliżu jest stare złącze i długość wycinanego zwisu pozwala je wyciąć, to należy wyciąć. Bardzo dobra rada, z tym każdy się zgodzi. Jeśli jednak wycinany odcinek jest za krótki by wyrzucić stare złącze to napisano, że należy wstawić wstawkę z nowego drutu długości około 1—1½ metra, powiększając w tym wypadku ilość złącz na przewodzie. Z takim sposobem nikt się nie zgodzi; błędem jest bowiem, mając możliwość przeciąć przewód tylko w jednym miejscu, tworzyć o jeden metr dalej drugie przecięcie.

Podajemy do wiadomości Szanownych Czytelników, że przeszło połowa nakładu

PODRĘCZNIKA TELETECHNIKA

została już rozsprzedana.

Nie należy zatem zwlekać z nabyciem tej pożytecznej książki.

Zbędna jest specjalna korespondencja — wystarczy wpłacić należność w sumie 7 zł. za egzemplarz na konto P. K. O. Nr. 16841 — Przegląd Teletechniczny. Na odwrotnej stronie blankietu należy wymienić cel wpłaty i podać wyraźnie nazwisko, imię i adres wpłacającego.

Przy zamówieniach zbiorowych od 5-ciu egzemplarzy wzwyż należność może być rozłożona na dwie raty po 3 zł. 50 gr.

Osoby, zgłaszające zbiorowe zamówienia na raty, powinny podawać obok swego nazwiska i dokładnego adresu również miejsce pracy (stanowisko).

Prócz tego zbiorowe zamówienie na raty powinno być zaopatrzone klauzulą, że podpisujący zamówienie przyjmuje odpowiedzialność za uregulowanie należności.