

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str.		str.
1. Łącznica telefoniczna CB 20-30 numerowa	25	4. Przekąźniki słupowe	32
2. Zasilanie stacji telegraficznych z sieci prądu zmiennego	27	5. O czym mówią praktycy	35
3. Kable telefoniczne dalekosiężne	29	6. Rozmowy z naszymi czytelnikami	36

ŁĄCZNICA TELEFONICZNA CB 20—30 NUMEROWA.

Łącznica telefoniczna systemu CB konstrukcji P. Z. T. (Polskich Zakładów Tele- i Radjotechnicznych) posiada sygnalizację zgłoszeniową w postaci kłapek oraz dwustronną sygnalizację końca rozmowy w postaci wskaźników, włączonych w dwużyłowe sznury połączeniowe.

Schemat połączeń takiej łącznicy jest podany na rys. 1. Aparat telefoniczny abonenta systemu CB jest dołączony do zacisków L_a i L_b łącznicy, które z drugiej strony są połączone z dłuższymi sprężynami gniazdka G. Krótsze sprężyny tego gniazdka, połączone z uzwojeniem klapki zgłoszeniowej K_z stykają się w stanie spoczynku z dłuższymi sprężynami, tak, iż aparat abonenta jest połączony z uzwojeniem klapki o oporze 250Ω lub 500Ω (o ile wtyczka W_z nie jest włożona w gniazdko G). Uzwojenie powyższe jest dzielone, a do jego punktów a i b jest włączona centralna bateria CB o napięciu 15—24 V, uziemiona dodatnim biegunem.

Dwużyłowy sznur połączeniowy jest zakończony dwustykowymi wtyczkami zgłoszeniową W_z i wywoławczą W_w oraz wyposażony w przełącznik przechyłny (klucz przerzutowy) P wskaźniki końca rozmowy W_1 i W_2 o oporach, wynoszących po 500Ω , wreszcie — w kondensator K_1 o pojemności $0,5 \mu F$. Ponadto do środkowych dolnych sprężyn przełącznika P jest dołączony dławik D_1 o porze 300Ω .

W skład aparatu odzewowego łącznicy wchodzi słuchawka, cewka indukcyjna o przekładni $1 : 1$, której oba uzwojenia mają po 80Ω oporu oraz mikrofon. W szereg ze słuchawką oraz wtórnym uzwojeniem cewki indukcyjnej jest włączony kondensator K_2 o pojemności $2 \mu F$. Zasilanie mikrofonu odbywa się poprzez dławiki D_2 i D_3 , mających po 300Ω oporu. Pomiedzy dławiki te jest włączony kondensator K_3 o pojemności $2 \mu F$.

Do wywoływania abonentów z centrali służy induktor, w szereg z którym jest włączony wskaźnik prądu sygnałowego S. Równolegle do wskaźnika S jest włączony kondensator K_4 o pojemności $0,5 \mu F$.

Przebieg połączeń, wykonywany przez obsługę centrali, począwszy od wywołania jej przez abonenta, jest następujący:

Wywołanie centrali przez abonenta. Gdy abonent, chcąc wywołać stację, podniesie mikrofon swego aparatu, zamknie się następujący obwód: plus baterji CB — punkt a — połowka uzwojenia klapki K_z — sprężyny 2 i 1 gniazdka G — zacisk L_b — drut przewodu abonenta — mikrofon i pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej aparatu abonenta — drut przewodu — zacisk L_a — sprężyny 4 i 3 — druga połowka uzwojenia klapki — punkt b — minus baterji CB. Klapka K_z spadnie, odsłaniając telefonistce numer wywołującego abonenta. Gdy klapka spadnie, oprócz sygnału wzrokowego, może ona dać sygnał słuchowy, o ile przełącznik dzwinkowy P_d jest przechylony wlewo. Wtedy bowiem, dzięki stykowi s , jest zamknięty obwód: bateria — dzwonek bacznościowy D na prąd stały o oporze 300Ω .

Chcąc podczas wywoływania centrali uruchomić dzwonek dodatkowy, zainstalowany np. w sąsiednim pokoju, a dołączony do zacisków D_d łącznicy, należy przełącznik dzwinkowy P_d przełączyć wprawo.

Należy tutaj przypomnieć, że przy zawieszonym mikrofonie obwód prądu jest przerwany dzięki kondensatorowi w aparacie abonenta, włączonemu szeregowo z dzwinkiem.

Jak wynika z prześledzonego na wstępie obwodu, mikrofon abonenta jest bezpośrednio po podniesieniu mikrofonu zasilany z centralnej baterji przez uzwojenie klapki zgłoszeniowej K_z .

Zgłoszenie się centrali. Po włożeniu w gniazdko G wywołującego abonenta wtyczki zgłoszeniowej W_z , styki sprężyn 1 i 2 oraz 3 i 4 zostają przerwane. Obwód: bateria CB — uzwojenie klapki K_z — aparat abonenta jest otwarty, jednak mikrofon abonenta będzie w dalszym ciągu zasilany z centralnej baterji. Mianowicie po włożeniu wtyczki W_z w gniazdko G utworzy się obwód: punkt c (połączony z plusem baterji CB) — dławik D_1 — żyła b sznura połączeniowego — sprężyna 4 gniazdka G — zacisk L_a — aparat abonenta — zacisk L_b — sprężyna 1 gniazdko — żyła a sznura wskaźnik końca rozmowy W_1 — punkt d (połączony z minusem baterji CB).

Po włożeniu wtyczki zgłoszeniowej W_z w

gniazdko G , telefonistka przechyliła przełącznik przechylny P wlewo, przez co łączy swój aparat odzewowy z aparatem abonenta. Mianowicie słuchawka jest dołączona do żył a i b sznura połączeniowego przez styki lewych sprężyn — pierwszej górnej oraz trzeciej dolnej, zaś obwód mikrofonowy jest utworzony w następujący sposób: punkt e (połączony z plusem baterji CB) — dławik D_2 — pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej — mikrofon — punkt f — dwie dolne sprężyny przełącznika, posiadające właśnie styk — punkt g — dławik D_3 — h (połączony z minusem baterji CB).

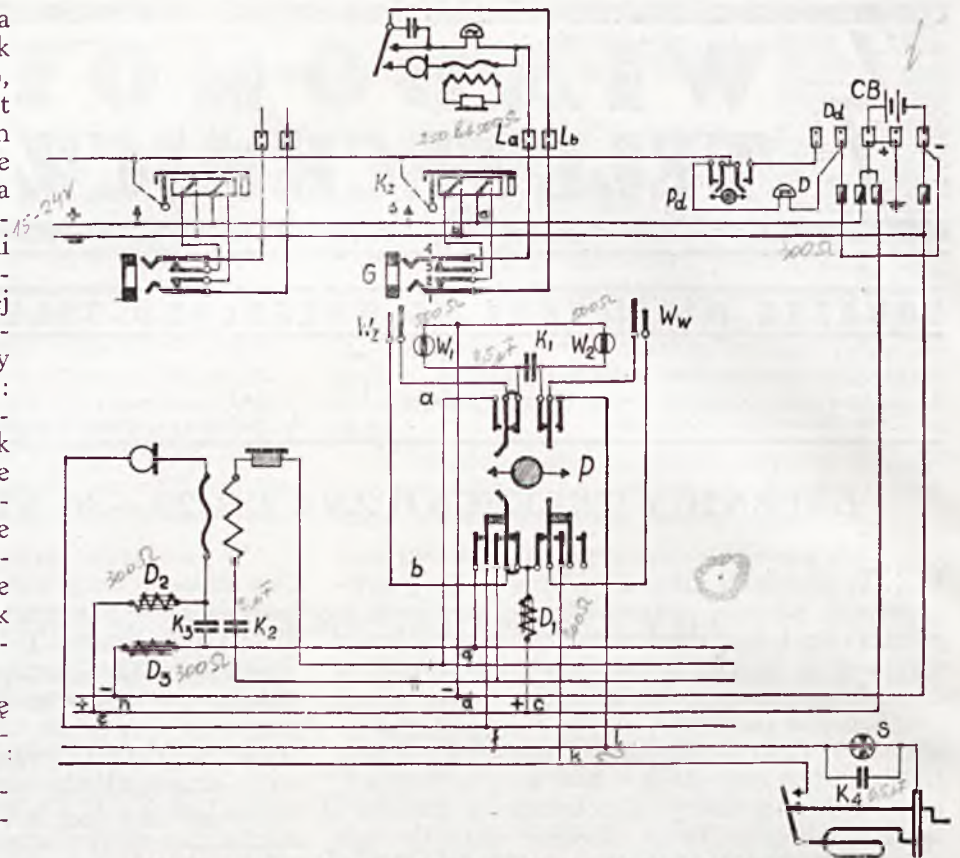
Telefonistka może się więc porozumieć z wywołującym abonentem: dowiedzieć się z kim życzy on sobie uzyskać połączenie.

Wywołanie żądanego abonenta. Telefonistka wkłada wtyczkę wywoławczą W_w tego samego sznura połączeniowego w gniazdko G żądanego abonenta, przechyliła przełącznik przechylny P wprawo i zakręca korbką induktora. Wysyła ona przez to do aparatu abonenta wywołwanego prąd sygnałowy, którego obecność w obwodzie pokazuje wskaźnik S . Prąd sygnałowy z induktora poprzez wskaźnik S oraz punkty k i l , żyły a i b sznura połączeniowego, styki wtyczki wywoławczej W_w płynie do dzwonka abonenta wywołwanego.

Rozmowa abonentów. Gdy wywołany abonent podniesie swój mikrotelefon, a telefonistka ustawi przełącznik przechylny P pionowo, jego mikrofon będzie zasilany ze sznura połączeniowego poprzez dławik D_1 oraz wskaźnik końca rozmowy W_2 , obwód prądu zasilania będzie bowiem następujący: punkt c (połączony z plusem baterji CB) — dławik D_1 — żyła b sznura połączeniowego — sprężyny gniazdka — przewody połączeniowe — aparat abonenta — żyła a sznura — wskaźnik końca rozmowy W_2 — punkt d (połączony z minusem baterji CB).

Jak widać z powyższego, podczas rozmowy abonentów mikrofony ich aparatów są zasilane ze sznura połączeniowego poprzez dławik D_1 . Prąd rozmówny, przepływający przez żyłę a omija wskaźniki, gdyż przechodzi przez kondensator K_1 włączony do nich równolegle. Prąd ten nie może zamykać się przez baterję centralną, gdyż przeszkadza temu dławik D_1 .

Telefonistka może podsłuchać rozmowę abonentów, po przechyleniu przełącznika przechylnego



RYS. 1 UKŁAD POŁĄCZEŃ ŁĄCZNICZY CB 20-30 NUMEROWEJ.

go P wlewo, czyli po włączeniu słuchawki aparatu odzewowego równolegle do obwodu rozmownego abonentów. Przez przechylenie wlewo przełącznika P nie przerwie ona wspomnianego obwodu, chociaż styki środkowych sprężyn rozewrą się, gdyż pomiędzy sprężynami, które tracą styk po przechyleniu wlewo przełącznika istnieją połączenia (na rys. 1 oznaczono je łukami).

Podczas przeprowadzania rozmowy przez abonentów, jak to powiedzieliśmy wyżej, przez wskaźniki W_1 i W_2 przepływa stały prąd, zasilający mikrofony aparatów, a więc w czasie rozmowy wskaźniki te są uruchomione i chorągiewki ich ukazują się w okienkach. Daje to znak telefonistce, że abonent rozmawiają ze sobą.

Zakończenie rozmowy. Gdy abonent po zakończeniu rozmowy położy mikrotelefony na widełkach, przerwią się przez to obwody prądu stałego, gdyż włączy się w nie — zamiast mikrofonów i pierwotnych uzwojeń cewek indukcyjnych — dzwonki z szeregowo połączonymi kondensatorami. Wskaźniki końca rozmowy przestaną być zasilane prądem, a chorągiewki ich znikną w okienkach, co wskaże telefonistce na to, że abonent skończył rozmowę. Wyjmie ona W_2 i W_w z gniazdek abonentów i wszystko wróci do pierwotnego stanu. Sygnalizacja końca rozmowy w opisywanej łącznicy jest dwustronna, tak, iż każdy z abonentów, niezależnie jeden od drugiego, może sygnalizować koniec rozmowy, bez względu na to, czy jego współrozmówca położy mikrotelefon, czy też trzyma go.

Łącznica telefoniczna systemu *CB* na 20—30 numerów ma postać szafki z pulpitem, którą zawieszają na ścianie. W przedniej ścianie szafki, u góry, są zamontowane klapki zgłoszeniowe (20 lub 30 sztuk), poniżej tyleż gniazdek ponumerowanych, a nad samym pulpitem, u dołu, 7 par wskaźników końca rozmowy, odpowiadających tyluż parom sznurów połączeniowych. Z lewej strony wskaźników końca rozmowy jest zamontowany wskaźnik prądu sygnałowego, a z prawej—przełącznik dzwonekowy.

Na pulpicie są widoczne wtyczki sznurów połączeniowych, a przed nimi—klucze przechyłne, odpowiadające tym sznurom. Z lewej strony szafki znajduje się mikrotelefon, wiszący na haczyku przełącznika obwodowego, zaś z prawej—korbka induktora. Na wierzchu szafki jest umieszczony dzwonek bacznościowy na prąd stały. U dołu szafki widoczne są sznury połączeniowe, obciążone ciężarkami, które zabezpieczają sznury od poplątania się.

ZASILANIE STACYJ TELEGRAFICZNYCH Z SIECI PRĄDU ZMIENNEGO.

(Dokończenie do str. 16 Nr. 2 Wiadom. Telet.)

2. Prostowanie prądu zmiennego przy pomocy prostowników.

Jednymi z najnowocześniejszych prostowników, które ostatnio bardzo rozpowszechniły się, są **prostowniki stykowe**. (Patrz art. „Prostowanie prądu zmiennego” w Nr. 9/34 r. Wiadom. Telet.).

Prostowniki stykowe dzielą się na **miedziowe** oraz **selenowe**. Prostowniki stykowe składają się z t. zw. „ogniwek” prostowniczych. Ogniwko prostownicze miedziowe składa się z płytki miedzianej, pokrytej po jednej stronie cienką warstwą tlenku miedziawego. Ogniwko prostownicze selenowe składa się z płytki żelaznej, pokrytej po jednej stronie cienką warstwą selenu.

W ogniwkach prostowniczych miedziowych miedź jest dobrym przewodnikiem elektryczności, a tlenek miedziawy—przewodnikiem znacznie gorszym, czyli t. zw. półprzewodnikiem. W ogniwkach prostowniczych selenowych dobrym przewodnikiem elektrycznym jest żelazo, a półprzewodnikiem jest selen.

Działanie prostowników stykowych jest oparte na tej ich własności, że opór ich w kierunku od metalu (miedzi, względnie żelaza) jest bardzo duży, zaś od półprzewodnika (tlenku miedziawego, względnie selenu)—bardzo mały.

Prostowniki stykowe przepuszczają więc łatwo prąd, płynący w kierunku od półprzewodnika do metalu, zaś nie przepuszczają prądu, płynącego w kierunku od metalu do półprzewodnika. Jeśli zatem przez ogniwko prostownicze będziemy przepuszczać prąd zmienny, to jedna jego połówka przejdzie przez ogniwko, a druga nie zostanie przepuszczona.

Jednym z powszechnie używanych układów prostowniczych, pozwalających na wykorzystanie obu połówek prądu zmiennego, jest **układ mostkowy** (rys. 1). W układzie mostkowym ogniwka prostownicze są połączone w czworokąt *abcd*, przyczem w skład każdego boku prostokąta wchodzi kilka ogniwek, połączonych szeregowo. W układzie mostkowym źródło prądu zmiennego dołącza się do zacisków *A* i *B*, połączonych z wierzchołkami *a* i *b* czworokąta. Z zacisków *C* i *D*, połączonych z wierzchołkami *c* i *d* czworokąta, czerpiemy prąd wyprostowany.

Prąd zmienny, przepływający w danej chwili od zacisku *A*, ma drogę następującą: *A*-*a*-*d*-*D*-*C*-*c*-*B*. Prąd zmienny, przepływający w następnej chwili od zacisku *B*, ma drogę następującą: *B*-*b*-*d*-*D*-*C*-*c*-*A*. Z powyższych obiegów widać, że zacisk *D* jest stale dodatni, zaś zacisk *C*—ujemny.

Największe napięcie, jakie praktycznie możemy przyłożyć do jednego ogniwa prostowniczego wynosi: dla ogniwa miedziowego 2 V, zaś dla ogniwa selenowego 4 V. Dlatego też, chcąc prostować prądy o większym napięciu, ogniwa łączymy szeregowo (rys. 1). Ponieważ prostowniki stykowe są nieprzeciążalne, należy pamiętać o tem, aby nie przepuszczać przez nie większego prądu od przepisanego. Wymiary jednego ogniwa prostowniczego zależą od wielkości natężenia prądu, jaki układ prostuje. Tutaj zaznaczyć należy, że istnieją również takie układy mostkowe, w których ramionach ogniwa prostowniczego są połączone nie tylko szeregowo, ale i szeregowo równoległe—ze względu na możliwość prostowania prądu o większym natężeniu.

Na rys. 2 jest pokazany uproszczony schemat urządzenia prostowniczego, stosowanego w urządzeniu telegraficznym. Na tym schemacie podano dla przykładu siedem układów mostkowych, z których cztery, oznaczone cyframi arabskimi: 1, 2, 3 i 4, umożliwiają korzystanie z napięć dodatnich, zaś trzy oznaczone, cyframi rzymskimi: I, II i III, pozwalają na korzystanie z napięć ujemnych.

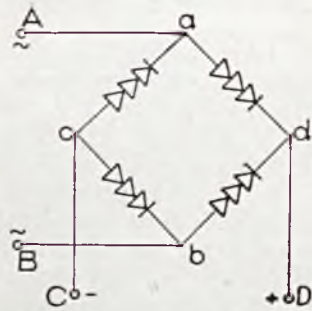
Źródłem prądu, zasilającym połączone ze sobą mostkowe układy prostownicze, jest sieć prądu zmiennego. Napięcie jednofazowego prądu zmiennego zostaje odpowiednio zniżane przez dwa transformatory T_1 i T_2 . Do wtórnych zwojów transformatora T_1 są dołączone przeciwległe wierzchołki układów mostkowych 1, 2, 3 i 4, odpowiadające punktom *a* i *b* na rys. 1. Podobnie do wtórnych zwojów transformatora T_2 są dołączone odpowiednie wierzchołki układów mostkowych I, II i III.

Układy mostkowe 1, 2, 3 i 4 są połączone ze sobą szeregowo. Dzięki temu, chociaż jeden mostek daje prąd wyprostowany o napięciu np. tylko 20 V, korzystać możemy z następujących napięć: + 20 V, + 40 V, + 60 V i + 80 V. Również i układy mostkowe I, II i III są ze sobą połączone

szeregowo, pozwalając na korzystanie z następujących napięć ujemnych: -20 V , -40 V oraz -60 V .

Obie szeregowe grupy mostków są ze sobą połączone i w punkcie A uziemione poprzez dławik DŁ. Dławik ten wyrównywa wyprostowany prąd tętniacy, dzięki czemu przewody telegraficzne nie oddziałują ujemnie na przebiegające na tej samej linii przewody telefoniczne. Indukcyjność dławika DŁ wynosi np. 2 henry.

Rozpatrując schemat, podany na rys. 2, widzimy, że najbardziej są obciążone układy: I i I, gdyż przez nie przepływa cały prąd „dodatni”, względnie „ujemny”. Układy mostkowe dalsze są tem mniej obciążone, im dalej znajdują się one od uziemionego punktu A. Wzajemian zato te dalsze układy zapewniają nam większe napięcia dodatnie, względnie ujemne.



RYŚ. 5. UKŁAD PROSTOWNICZY MOSTKOWY.

Poszczególne aparaty telegraficzne dołączamy do odpowiednich zacisków układu, w zależności od tego, jakich napięć aparaty te wymagają. Przewodniki, doprowadzające prąd, zasilający poszczególne aparaty telegraficzne, są oznaczone strzałkami, przyczem podane są przy nich napięcia oraz znaki plus i minus, określające rodzaj napięcia. Bezpieczniki, włączone w przewody, służą do zabezpieczenia obwodów zasilających od przepływania nadmiernego prądu.

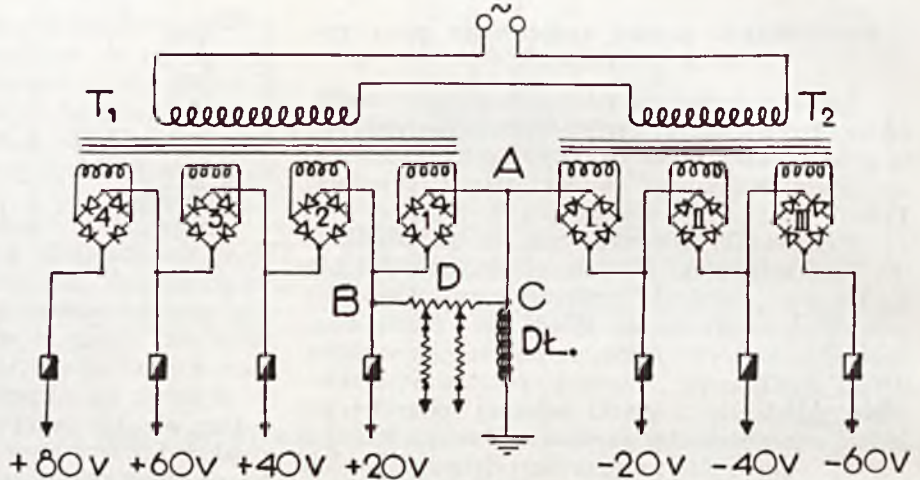
Aby mieć do rozprządzenia napięcie niższe od 20 V , możemy pomiędzy punkty B i C pierwszego układu mostkowego włączyć t. zw. dzielnik napięć, w postaci opornika D. Odprowadzając przewody a, b i t. d. od różnych zwojów dzielnika napięć, otrzymujemy napięcia dodatnie różnych wielkości, tem większe, im przewody te dalej leżą od uziemienia.

W schemacie, podanym na rys. 2, narysowano dla przykładu tylko 7 układów mostkowych, pozwalających na otrzymywanie wyprostowanych prądów w granicach od -60 V do $+80\text{ V}$. W praktyce różnorodność stosowanych napięć jest większa; a więc np. spotykamy układy prostownicze, pozwalające na otrzymywanie napięć w granicach: od -100 V do $+160\text{ V}$, od -120 V do $+200\text{ V}$ i t. d. Ponadto rzeczywiste układy są wyposażone w cały szereg przyrządów pomiarowych, jak ampe-

romierze i woltomierze, wyłączniki, przełączniki, lampki sygnałowe, bezpieczniki i t. p.

Również na stacji telegraficznej musi być przewidziany rezerwowy zespół, składający się z silnika spalinowego (np. benzynowego) oraz prądnicy prądu zmiennego o napięciu takim samym, jakim jest napięcie sieci. Powyższy rezerwowy zespół silnik—prądnica jest przeznaczony do zasilania układu prostowniczego wtedy, gdy z jakichkolwiek przyczyn zabraknie prądu miejskiego.

Układy prostowników miedziowych do zasilania stacji telegraficznych stosuje się w mniejszych urządzeniach, ponieważ używanie tych prostowników opłaca się naogół tylko przy małych mocach. Spółczynnik sprawności układu, podanego na



RYŚ. 6. SCHEMAT PROSTOWNICZEGO URZĄDZENIA ZASILAJĄCEGO.

rys. 2, (a więc prostowników z transformatorami) wynosi około 60%.

Przy projektowaniu układu prostowniczego zasilającego obwody telegraficzne, należy pamiętać o tem, że napięcie wyprostowanego prądu spada ze wzrostem obciążenia. Dlatego też dla tych obwodów telegraficznych, w których następują znaczne wahania natężenia prądu, należy przewidywać większe mostki prostownicze.

Prostowniki stykowe posiadają wiele zalet w porównaniu do innych typów prostowników. Zalety prostowników stykowych są następujące: są one pewne w działaniu, nie posiadają części obracających lub trących się, nie wymagają obsługi i są niewrażliwe na uszkodzenia mechaniczne. Wymiana uszkodzonych prostowników jest bardzo łatwa. Wadą prostowników stykowych jest to, że stosowanie ich, jak zaznaczyliśmy wyżej, opłaca się naogół przy małych mocach; ponadto prostowniki stykowe są dość wrażliwe na wzrost temperatury.

Stosowanie prostowników stykowych do zasilania stacji telegraficznych rozpowszechniło się w znacznym stopniu na zachodzie Europy. W Polsce prostowniki stykowe są również coraz częściej używane. Jednym z przykładów zastosowania w Polsce prostowników stykowych (miedziowych), jest stacja telegraficzna urzędu tf.-tg. w Łodzi, która już od 1932 r. jest zasilana przy ich użyciu.

KABLE TELEFONICZNE DALEKOSIEŻNE.

W Nr. 5 Wiadom. Telet. z 1933 r. w artykule p. t. „Kable telefoniczne” została pokrótce opisana budowa następujących kabli telefonicznych: **stacyjnych, miejskich, okręgowych, dalekosieżnych i morskich.**

W niniejszym artykule zajmiemy się obszerniej opisem kabli dalekosieżnych, z uwzględnieniem ich ustroju, układania, montażu, pomiarów oraz właściwości obwodów kablowych.

1. Ustrój kabli dalekosieżnych.

Kabel telefoniczny dalekosieżny składa się z następujących części:

ośrodek,
plaszcz ołowianego oraz
opancerzenia.

Na rys. 1 jest pokazany przekrój kabla dalekosieżnego z zaznaczeniem jego podziału na: ośrodek, plaszcz ołowiany (powłokę ołowianą) i opancerzenie.

Ośrodek stanowią wiązki izolowanych żył kabla, odpowiednio skręcone w **czwórki** (o sposobie tego skręcenia p. niżej). Poza czwórkami żył, przeznaczonych do komunikacji telefonicznej, ośrodek zawiera parę radjową, osłoniętą (ekranowaną) taśmą stanjoloową.

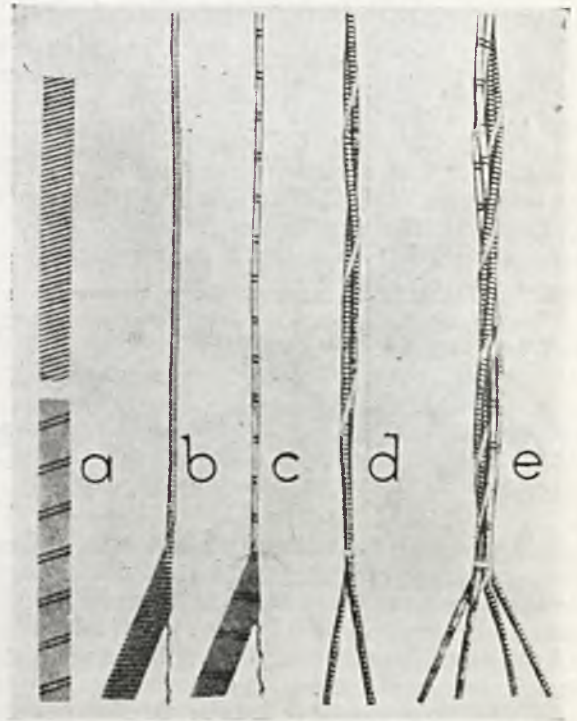
Plaszcz ołowiany stanowi szczelną powłokę, otaczającą ośrodek i chroniącą go od wilgoci.

Opancerzenie stanowi zewnętrzną ochronę kabla, zabezpieczającą go od uszkodzeń mechanicznych. Opancerzenie składa się z taśm żelaznych. Plaszcz ołowiany jest oddzielony od opancerzenia warstwami: taśm papieru asfaltowanego, asfaltu oraz juty asfaltowanej. W celu ochrony żelaznego opancerzenia od rdzy, jest ono pokryte warstwą juty asfaltowanej oraz warstwą asfaltu.

Te odcinki kabli dalekosieżnych, które są

przeznaczone do zaciągania do kanalizacji kablowej sieci miejskich, mogą nie posiadać opancerzenia.

Żyły kabla dalekosieżnego są wykonane z **miedzi elektrolitycznej** i posiadają średnicę 0,9

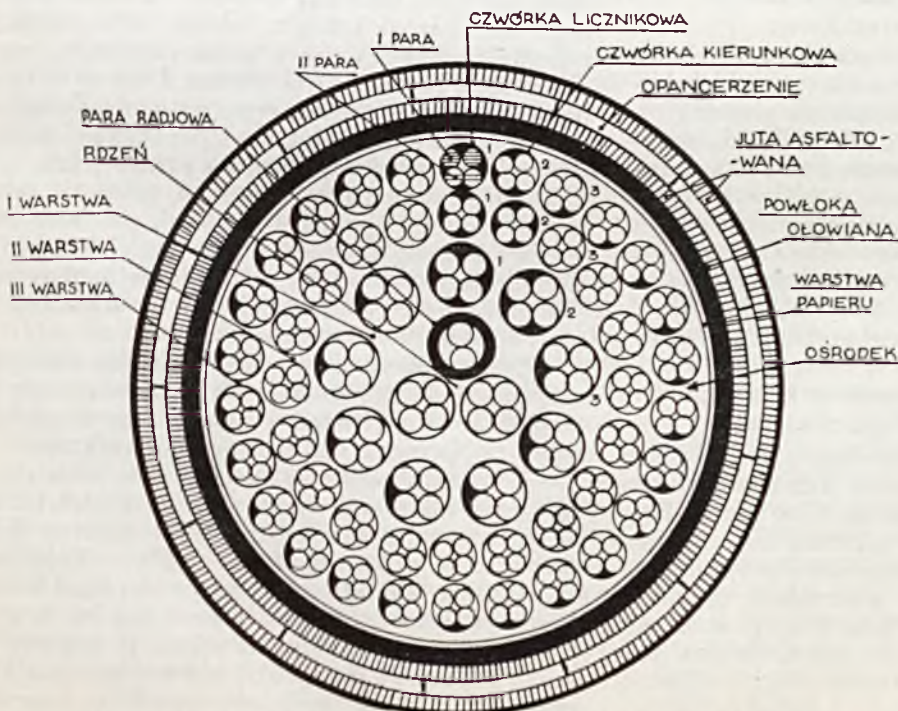


RYŚ. 2. SKRĘCANIE ŻYŁ KABLA W CZWÓRKI.

mm oraz 1,3 mm. (Istnieją też kable o żyłach 1,4 mm). Żyły pary radjowej posiadają średnicę 1,3 mm. Opór jednego kilometra pojedynczej żyły kablowej o średnicy 0,9 mm nie może przekraczać $28,6 \Omega$, zaś o średnicy 1,3 km — $13,8 \Omega$ (przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$).

Każda żyła miedziana kabla dalekosieżnego jest owinięta spiralnie sznurkiem papierowym, a następnie taśmą papierową (rys. 2 b i c). Sznurki papierowe zapewniają utworzenie się pomiędzy taśmą papierową a żyłą miedzi warstwy powietrza, stanowiącego doskonałą izolację. Jak widać z powyższego, żyły kabla dalekosieżnego posiadają **izolację papierowo-powietrzną**, przyczem powietrze posiada większe znaczenie dla dobroci izolacji, aniżeli papier.

Aby móc odróżnić pary żył w czwórkach oraz



RYŚ. 1. PRZEKRÓJ KABLA TELEF. DALEKOSIEŻNEGO.

poszczególne czwórki pomiędzy sobą, taśma papierowa jest oznaczona skośnymi równoległymi kreskami (rys. 2a). Taśma żył pierwszej pary w czwórce posiada pojedyncze kreski równoległe, odległe od siebie o 2 mm, (rys. 2 b) zaś taśma żył drugiej pary w czwórce posiada podwójne kreski równoległe, odległe od siebie o 15 mm (rys. 2 c). Kolor kresk oznaczeniowych jest **niebieski** — dla żył czwórek nieparzystych, zaś **czerwony** — dla żył czwórek parzystych.

Papier, używany do izolacji żył kablowych, powinien być specjalnie przygotowany, tak, aby posiadać specjalne właściwości mechaniczne i elektryczne. Nie może on przytem zawierać składników, szkodliwie działających na żyły miedziane oraz na powłokę ołowianą.



RYŚ. 3. SKRĘT DIESELHORST-MARTINA.

Dwie pary żył kabla dalekosiężnego, izolowane papierem w opisany powyżej sposób, skręca się w **czwórkę** (rys. 2e) w układzie Dieselhorst-Martina (wskróceniu: D.M.). Na rys. 3 jest podane skręcenie czwórki w układzie D.M., przy czem jedna żyła pierwszej pary jest oznaczona linią pełną, druga — linią białą; pierwsza żyła drugiej pary jest oznaczona linią, składającą się z kresk białych i czarnych, wreszcie druga żyła drugiej pary jest oznaczona linią kropkowaną. Wielkość skoków skrętów żył w pary jest kilka razy mniejsza od wielkości skoków skrętów żył w czwórki; ponadto wielkości skoków skrętów żył w obu parach różnią się nieco od siebie.

Skręcanie żył kabla dalekosiężnego w układzie D. M. pozwala na wykorzystanie czwórki kablowej (dwóch par żył) do utworzenia obwodu pochodnego (kombinowanego). Skręt D. M., stosowany w kablach dalekosiężnych, różni się od drugiego rodzaju skrętu czwórek w t. zw. **gwiazdę** (por. art. „Kable telefoniczne” w Nr. 5/33 r. Wiadom. Telet.) tem, że o ile w układzie w gwiazdę żyły jednej pary czwórki w każdym przekroju zajmują miejsca przeciwległe, to w układzie D. M. żyły każdej pary leżą obok siebie. Skręt D. M. polega bowiem na skręceniu czterech żył oddzielnie w 2 pary, (rys. 2 d) a następnie na skręceniu tych dwu par w jedną czwórkę (p. rys. 2 e).

Dwie żyły kabla, stanowiące parę, posiadają izolację papierową o zupełnie jednakowych kreskach oznaczeniowych (zarówno co do rodzaju kresk, jak i co do ich koloru). Para taka, przeznaczona do utworzenia jednego obwodu rozmównego, jest owinięta spiralnie pasemkiem, złożonym z czterech nitki przędzy bawełnianej; skok tego owinięcia wynosi 70 mm. (rys. 2d) Obie pary jednej czwórki są owinięte nitkami przędzy tej samej barwy (rys. 2e).

Środkowe czwórki kabla tworzą jego **rdzeń**. Następne czwórki tworzą warstwy: pierwszą, któ-

ra kołowo otacza rdzeń, (tak, iż każda z czwórek warstwy jest jednakowo odległa od środka kabla), drugą, otaczającą zzewnątrz warstwę pierwszą i t. d. (rys. 1) Rdzeń i warstwy, ułożone kołowo, stanowią ośrodek kabla. Pary w czwórkach są owinięte nitkami przędzy bawełnianej o następujących kolorach: pary w czwórkach rdzenia są owinięte 4-ma nitkami białymi, pary w czwórkach pierwszej warstwy — 3-ma nitkami białymi oraz jedną nitką czarną, pary w czwórkach drugiej warstwy — 4-ma nitkami białymi, pary w czwórkach trzeciej warstwy — znów 3-ma nitkami białymi oraz jedną nitką czarną i t. d.

W każdej warstwie czwórek rozróżniamy **czwórkę licznikową**, czyli czwórkę od której zaczynamy liczenie czwórek w warstwie oraz **czwórkę kierunkową**, wskazującą kierunek, w jakim należy liczyć czwórki w warstwie. Czwórki licznikowe posiadają zawsze **niebieskie** kreski na taśmach papierowych, izolujących żyły, zaś czwórki kierunkowe — zawsze **czerwone** kreski.

Czwórki licznikowe i kierunkowe w poszczególnych warstwach odróżnia się w następujący sposób: w tych warstwach, w których pary są owinięte **czterema nitkami białymi**, pary czwórek: licznikowej i kierunkowej są owinięte **czterema nitkami czarnymi**, zaś w tych warstwach, w których pary są owinięte **trzema nitkami białymi i jedną czarną**, pary czwórek licznikowej i kierunkowej są owinięte **trzema nitkami czarnymi i jedną białą**.

W niektórych wypadkach mogą istnieć odstępstwa od sposobów oznaczeń kolorami nitki par kablowych; można np. białe owinięcia par zastąpić nitkami czerwonymi i zielonymi.

Żyły pary radiowej są owinięte spiralnie sznurkiem papierowym, na który nawija się spiralnie jedną lub kilka taśm papierowych. Sznurek, nawinięty spiralnie na każdą z żył, zapewnia należytą odległość pomiędzy nią, a taśmą papierową, tworząc izolacyjną warstwę powietrza. Dwie żyły, owinięte sznurkiem i taśmami papierowymi są skręcone w parę, owiniętą jedną lub kilku taśmami papierowymi, jedną **taśmą stanjolu** i znów jedną, lub kilku warstwami papieru. Stanjol, użyty do osłonięcia (ekranowania) pary radiowej, powinien zawierać około 93% ołowiu i co najmniej 7% cyny. Osłonięcie (ekranowanie) pary radiowej taśmą stanjolu ma na celu ochronienie jej od szkodliwych wpływów pola elektrycznego.

W tym przypadku, gdy w kablu jest kilka par radiowych, dla odróżnienia ich od siebie, należy je owinać kolorową przędzą bawełnianą, względnie taśmą papierową z nadrukowanymi kreskami.

Czwórki i pary radiowe skręca się symetrycznie spośródkowymi warstwami w ośrodek kabla, w ten sposób, aby rdzeń i kolejne warstwy były skręcone w przeciwnych kierunkach. Kolejność warstw liczy się od środka ku powierzchni kabla. Kierunek liczenia czwórek w poszczególnych warstwach, określony przez czwórki: licznikową (z taśmą papierową o nadruku niebieskim) oraz kierunkową (z taśmą papierową o nadruku czerwonym) — powinien być jeden i ten sam dla wszystkich warstw.

Czwórki jednej warstwy posiadają taśmy papierowe o nadrukach naprzemian niebieskim i czerwonym (a więc czwórki o kolorze nadruku niebieskim są poprzedzielane czwórkami o kolorze nadruku czerwonym).

Ośrodek kabla jest owinięty spiralnie conajmniej dwiema taśmami papieru, które go oddzielają od płaszczu ołowianego.

Płaszcz ołowiany, stanowiący powłokę, otaczającą ośrodek kabla, jest w kablach opancerzonych wykonany z miękkiego ołowiu hutniczego, zaś w kablach nieopancerzonych—ze stopu, złożonego z miękkiego ołowiu hutniczego z conajmniej 1% cyny. Ołów hutniczy powinien posiadać conajmniej 99,9% czystego ołowiu i nie powinien zawierać zupełnie szkodliwych domieszek.

Powłoka ołowiana kabla jest zupełnie szczelna, tak, iż nie przepuszcza ona szkodliwej dla ośrodka kabla wilgoci. Grubość powłoki ołowianej wynosi dla kabli o średnicy ośrodka ponad 25 mm: opancerzonych—3,0 mm i nieopancerzonych—3,3 mm, zaś dla kabli o średnicy ośrodka 25 mm i poniżej; opancerzonych—2,5 mm i nieopancerzonych—2,8 mm.

Powłoka ołowiana kabla jest asfaltowana na gorąco i owinięta spiralnie conajmniej dwiema taśmami papieru asfaltowanego. Taśmy papieru są pokryte warstwą asfaltu, a następnie warstwą juty asfaltowanej o grubości około 2,5 mm. Dopiero na warstwę juty nawinięte są spiralnie dwie asfaltowane taśmy żelazne w ten sposób, że jedna taśma pokrywa szczeliny, powstałe pomiędzy zwojami drugiej taśmy, zachodząc na 1/3 szerokości każdego z dwóch sąsiednich zwojów taśmy. Pancierz żelazny jest pokryty warstwą juty asfaltowanej o grubości około 2 mm oraz warstwą asfaltu. Celem zabezpieczenia od zlepiania się zwojów kabla przed nawinięciem go na bęben, jest on polewany gęstym roztworem kredy.

Grubość taśmy żelaznej opancerzenia dla kabli o średnicy ośrodka ponad 25 mm wynosi 1 mm, zaś dla kabli o średnicy ośrodka 25 mm i mniejszej—0,8 mm.

Kable opancerzone nawija się na bębny o średnicy rdzenia nie mniejszej od 20-krotnej średnicy kabla. Na bęben powinien być nawinięty jeden odcinek fabrykacyjny kabla, (mający zwykle 220—230 m. długości), przyczem końce jego powinny być szczelnie zalutowane. Na tarczach bębna znajdują się następujące oznaczenia: znak wytwórni, nazwa odcinka trasy, dla którego przeznaczony jest kabel, numery instalacyjne i fabryczne kabla, długość kabla, nawiniętego na bęben oraz ciężar brutto.

Kable dalekosiężne, jak wszystkie kable, powinny odpowiadać określonym w normach warunkom elektrycznym, mechanicznym i chemicznym. Zarówno przy fabrykacji, jak i przy odbiorze, kable są poddawane różnorodnym próbom, mającym na celu stwierdzenie, czy materiały, użyte do budowy kabla oraz wykonany już kabel odpowiadają wspomnianym warunkom.

2. Właściwości obwodów kablowych.

Dobroć komunikacji telefonicznej na obwodach zarówno napowietrznych, jak i kablowych,

zależy od wielkości **tłumienia** tych obwodów. Tłumieniem nazywamy zjawisko rozpraszania się w obwodzie części energii elektrycznej, wysyłanej przez stację nadawczą. (Por. artykuł p. t. „Tłumienie przewodów teletechnicznych” w Nr. 6/33 r. Wiadom. Telet.).

Tłumienie mierzy się w **neperach** (oznaczenie N). Tłumienie obwodu wynosi $1N$, o ile do stacji odbiorczej przepływa 0,13 części energii, wysyłanej ze stacji nadawczej. Wielkość tłumienia, przypadająca na 1 km obwodu nazywa się **współczynnikiem tłumienia** . Współczynnik tłumienia β (czytaj: beta) mierzy się więc w neperach na 1 km długości obwodu (N/km).

Wielkościami, charakteryzującymi obwód pod względem elektrycznym są: 1) **opór** R , mierzony w omach na 1 km obwodu, 2) **indukcyjność** L , mierzona w henrach na 1 km, 3) **pojemność** C —w faradach na 1 km oraz 4) **upływność** A —w siemensach na 1 km. Tłumienie obwodu zależy właśnie od czterech powyższych charakterystycznych wielkości. Tłumienie to jest mianowicie tem większe, im: 1) opór R jest większy, 2) indukcyjność L jest mniejsza, 3) pojemność C jest większa oraz 4) upływność A jest większa. Ponadto tłumienie zależy od wielkości **częstotliwości** przesyłanych prądów.

W szczególności na wielkość tłumienia obwodów kablowych mają wpływ: opór R , indukcyjność L , pojemność C oraz częstotliwość prądu. (Upływność A nie odgrywa w kablach dużej roli spowodu dobrej izolacji, a więc—małych odplywów prądu do ziemi).

Aby zmniejszyć tłumienie obwodów kablowych, czyli aby powiększyć **zasięg** komunikacji telefonicznej na kablach, mamy następujące drogi:

- zmniejszenie oporu,**
- zmniejszenie pojemności,**
- zwiększenie indukcyjności** oraz
- zastosowanie wzmacniaków.**

Rozważmy po kolei powyższe możliwości zmniejszenia tłumienia obwodów kablowych, a więc—możliwości powiększenia ich zasięgu.

a) Wielkość **oporu** żył kablowych, liczonego na 1 km długości, zależy od rodzaju ich materiału oraz od wielkości średnicy żył. Na wyrób żył kablowych używamy miedzi elektrolitycznej, która (wyłączając srebro) jest najlepszym przewodnikiem elektryczności. Zatem przez dobór materiału na żyły nic już nie da się poprawić. Zmniejszyć opór możnaby przez powiększenie średnicy żył. To jednak wpłynęłoby na powiększenie się ceny kabla, ze względu na to, że miedź jest bardzo droga, a następnie—na powiększenie się grubości kabla, którego transport i układanie byłoby znacznie trudniejsze, niż obecnie. Również niedogodne byłoby zmniejszenie ilości grubszych żył kabla w tym celu, aby nie był on zbyt gruby, gdyż wtedy zmniejszałaby się ilość obwodów rozmownych.

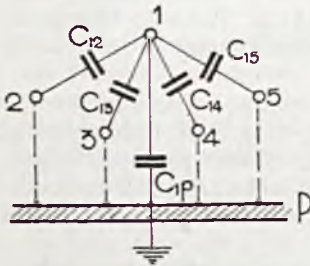
Z powyżej opisanych względów technicznych i gospodarczych stosuje się u nas kable dalekosiężne o średnicach żył miedzianych, wynoszących tylko 0,9 mm i 1,3 mm.

b) **Pojemność** w kablach odgrywa specjalnie wielką rolę i dlatego zastanowimy się nad nią

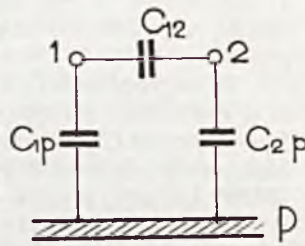
dłużej. Pojemność obwodów kablowych jest znacznie większa od pojemności przewodów drutowych przede wszystkim z tego względu, że żyły kablowe, które można przyrównać do okładzin kondensatora, są przedzielone bardzo cienką warstwą izolacji—dielektryka. Wiemy zaś, że pojemność kondensatora jest tem większa, im okładziny jego znajdują się bliżej siebie. Duży wpływ na wielkość pojemności ma stała dielektryczna ϵ izolacji, gdyż jak wiemy, pojemność kondensatora jest tem większa, im większa jest stała dielektryczna dielektryka (w danym wypadku izolacji papierowo-powietrznej). Ponadto pojemność obwodów kablowych jest tem większa, im zewnętrzna średnica kabla jest mniejsza (czyli im kabel jest więcej ściśnięty), oraz im średnice żył kabla są większe.

Rozróżniamy następujące rodzaje pojemności przy pomiarach kablowych: a) pojemność żyłową oraz b) pojemność parową, albo skuteczną.

Pojemnością żyłową nazywamy tę pojemność, jaką posiada dana żyła względem wszystkich pozostałych żył, połączonych ze sobą oraz z uziemionym płaszczem.



RYS. 4. MIERZENIE POJEMNOŚCI ŻYŁOWEJ.



RYS. 5. MIERZENIE POJEMNOŚCI SKUTECZNEJ.

Na rys. 4 przez 1 oznaczono żyłę badaną, a przez 2, 3, 4, 5 i t. d.—pozostałe żyły kabla, połączone ze sobą i z uziemionym płaszczem. Oznaczmy przez: C_{12} , C_{13} , C_{14} oraz C_{15} pojemności cząstkowe żyły 1 względem żył: 2, 3, 4 i 5 oraz przez C_{1P} —pojemność żyły 1 względem uziemionego płaszcza P. Jeśli żyły: 2, 3, 4 i 5 połączymy z uziemionym płaszczem, wszystkie pojemności cząstkowe zostają połączone równolegle. Jak wiadomo, wypadkowa pojemność C, pojemności połączonych równolegle, równa się ich sumie, a więc:

$$C = C_{12} + C_{13} + C_{14} + C_{15} + C_{1P}.$$

W powyższym przypadku płaszcz P był uziemiony, dzięki czemu uniknęliśmy wpływu pojemności płaszcza względem ziemi.

Pojemnością parową (skuteczną) nazywamy pojemność mierzoną pomiędzy żyłami danej pary wtedy, gdy wszystkie pozostałe żyły kabla są połączone ze sobą i z płaszczem ołowianym.

Pojęcie pojemności skutecznej wyjaśnia rys. 5. Na rysunku tym 1 i 2 oznaczają żyły badanego kabla, P—płaszcz kabla, C_{12} —pojemność wzajemną, zawartą pomiędzy żyłami 1 i 2, wreszcie C_{1P} oraz C_{2P} —pojemności żył 1 i 2 względem płaszcza.

Jak widać z powyższego rysunku, pojemność C, mierzona w takich warunkach, składa się z następujących pojemności, połączonych równolegle: pojemności C_{12} oraz wypadkowej pojemności C_{1P} i C_{2P} połączonych szeregowo. A zatem pojemność wypadkowa C równa się sumie pojemności C_{12} oraz wypadkowej pojemności C_{1P} i C_{2P} , połączonych szeregowo. Odwrotność tej ostatniej wypadkowej pojemności wynosi:

$$\frac{1}{C_{1P}} + \frac{1}{C_{2P}} = \frac{C_{1P} + C_{2P}}{C_{1P} \cdot C_{2P}}$$

zaś wypadkowa pojemność:

$$\frac{C_{1P} \cdot C_{2P}}{C_{1P} + C_{2P}}$$

A więc pojemność C, mierzona w opisanych warunkach pomiędzy żyłami 1 i 2, wynosi:

$$C = C_{12} + \frac{C_{1P} \cdot C_{2P}}{C_{1P} + C_{2P}}.$$

Pojemność skuteczną można mierzyć prądem stałym lub zmiennym. Przepisy wymagają, aby pojemność skuteczną pary kabla dalekosiężnego wynosiła: $0,0385 \mu F/km \pm 8\%$.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, pojemność obwodów kablowych (dla danej długości) jest tem mniejsza, im mniejsza jest stała dielektryczna izolacji kabla, im większa jest zewnętrzna średnica kabla oraz im mniejsze są średnice żył kabla. Wytwórcie kabli mają wpływ na zmniejszenie się wielkości stałej dielektrycznej izolacji o tyle, że stosują na nią papier, który poza innymi właściwościami, posiada możliwie małą stałą dielektryczną. Wykonanie kabla o zbyt dużej średnicy nie jest korzystne ze względu na koszt powłoki ołowianej i materiałów izolacyjnych, ciężar kabla, trudniejsze manipulowanie nim i t. p. Również wykonanie żył o zbyt małych średnicach nie jest korzystne ze względu na wzrost oporu.

Jak widać z powyższego, zmniejszenie tłumienia, a więc zwiększenie zasięgu, drogą zmniejszenia oporu i pojemności nie jest ze względów technicznych oraz gospodarczych możliwe (względnie jest możliwe w małych granicach)—pomijając kable specjalne.

Duże znaczenie dla zmniejszenia zasięgu posiada natomiast powiększenie indukcyjności obwodów kablowych oraz zastosowanie wzmacniaków. (Dok. nastąpi).

PRZEKAŹNIKI SŁUPOWE.

Napowietrzne przewody telefoniczne międzymiastowe są narażone na liczne uszkodzenia, powodujące przerwy w komunikacji telefonicznej. Aby miejsca tych uszkodzeń jaknajszybciej wykry-

wać i usuwać, przewody, posiadające nieraz długość kilkuset kilometrów, są wprowadzane do urzędów badaniowych mniej więcej co 80 km. Urzędy badaniowe nie przeprowadzają rozmów na

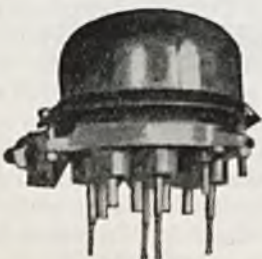
przewodzie wprowadzonym do nich, a przeznaczonym do połączenia odległych stacji końcowych, a tylko są pomocne przy wykrywaniu miejsca uszkodzenia przewodu i określaniu rodzaju uszkodzenia. Ponieważ długi przewód może być podczas tych badań dzielony na krótkie stosunkowo odcinki, wykrywanie miejsc uszkodzeń jest daleko łatwiejsze i szybsze, aniżeli byłoby w tym wypadku, gdyby uszkodzony przewód był badany tylko przez stacje końcowe.

Wprowadzanie przewodów do urzędów badawczych, obok wymienionych wyżej zalet, ma pewne wady. Mianowicie przewody są wprowadzane do urzędów bądź zapomocą drutów o mniejszej średnicy, bądź też zapomocą kabli, o średnicach żył jeszcze mniejszych. Każdy przewód musi prztem posiadać 2 pary przewodów wprowadzeniowych: jedną przychodzącą i drugą wychodzącą. Ponadto każda z tych par wprowadzeniowych jest w urzędzie zabezpieczana przy pomocy bezpieczników i odgromników.

Powyższe cienkie przewody wprowadzeniowe powiększają tłumienie obwodów teletechnicznych, pogarszając przez to dobroć porozumiewania się, gdyż jak wiemy, tłumienie przewodu jest tem większe, im większy jest jego opór. (O tłumieniu p. art. „Tłumienie przewodów teletechnicznych” w Nr. 6/33 r. Wiadom. Telet.”). Tłumienie zabezpieczeń przewodów wprowadzeniowych, od czasu usunięcia cewek topikowych, odgrywa niedużą rolę. Tem niemniej jednak bezpieczniki rurkowe i odgromniki, zabezpieczające przewody wprowadzeniowe, ulegają uszkodzeniom wskutek wyładowań atmosferycznych.

Aby usunąć powyższe wady przewodów wprowadzeniowych, a jednocześnie umożliwić badanie przewodów, stosuje się t. zw. **przełączniki słupowe**, zwane też **badaniami**, lub **linjowami**. Przełączniki te instaluje się na słupach zejściowych w tych miejscach, w których normalnie odgałęziają się przewody wprowadzeniowe do stacji badawczej.

Na rys. 1 jest pokazany wygląd zewnętrzny

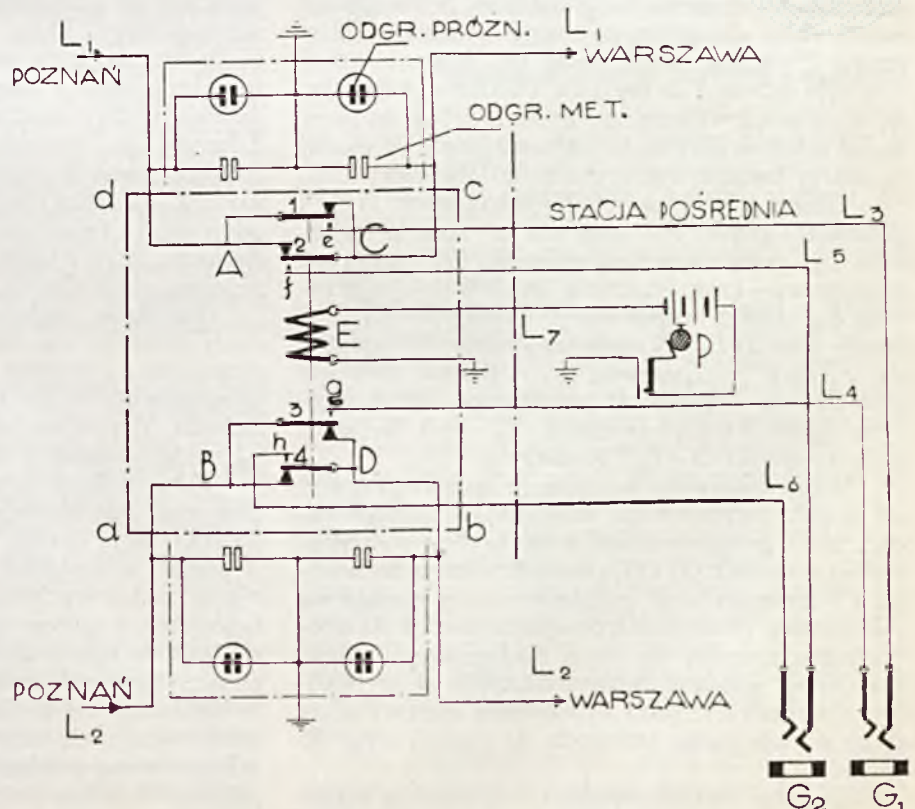


RYŚ. 1. WIDOK ZEWNĘTRZNY PRZEŁĄCZNIKA SŁUPOWEGO.

przełącznika słupowego f. Ericsson, używanego powszechnie w Polsce. Przełącznik ten zzewnątrz ma postać hełmu, wewnątrz którego zamknięty jest hermetycznie właściwy przełącznik. Przełącznik jest przymocowany do poprzecznika za pośrednictwem kątownika. Jedno ramię tego kątownika (poziome) jest przyśrubowane razem z widlicą przez jej śrubę prostą do poprzecznika, a do drugiego (pionowego) ustawionego pod kątem prostym do poprzedniego ramienia—przyśrubowuje się przełącznik zapomocą dwóch śrub.

Układ połączeń przełącznika słupowego f. Ericsson jest podany na rys. 2. Połączenia i części składowe, znajdujące się wewnątrz zamkniętej puszkii przełącznika, są umieszczone na rysunku wewnątrz prostokąta *abcd*. W skład ich wchodzi zwykły elektromagnes *E*, którego uzwojenie posiada opór 200 Ω , niewidoczna na schemacie kotwica, uruchamiana przez elektromagnes w chwili przepływu prądu przez jego uzwojenie oraz sprężyny: 1, 2, 3 i 4, poruszane przez tę kotwicę.

Przypuśćmy, że do urzędu badawczego wprowadzamy przewód napowietrzny Warszawa—Poznań. Żyły L_1 i L_2 przewodu, prowadzącego od strony Poznania, dołączone są do punktów *A* i *B*, zaś żyły L_1 i L_2 przewodu, prowadzącego od strony Warszawy—do punktów *C* i *D* schematu. Do styków: *e*, *f*, *g* i *h* są dołączone przewody: L_3 , L_5 , L_4 i L_6 , wprowadzone do urzędu badawczego. Ponadto do urzędu tego jest wprowadzony przewód L_7 , dołączony do jednej końcówki uzwojenia *E* przełącznika, którego druga końcówka jest



RYŚ. 2. UKŁAD POŁĄCZEŃ PRZEŁĄCZNIKA SŁUPOWEGO.

uziemiona. Przewód L_7 jest dołączony do jednego bieguna baterji o napięciu około 30 V, której drugi biegun można uziemiać przez naciśnięcie przycisku P.

Jeśli przez uzwojenie przekąźnika E nie przepływa prąd, t. j. jeśli przycisk P jest nienaciśnięty, przewody: L_1 i L_1 oraz L_2 i L_2 są ze sobą połączone, pierwsze przez styki sprężyn 1 i 2, a drugie przez styki sprężyn 3 i 4. W stanie spoczynku przekąźnika odcinki przewodów, prowadzących od Poznania oraz od Warszawy są ze sobą, jak mówimy, połączone nawprost, zaś przewody: L_3 , L_4 , L_5 i L_6 , zakończone sprężynami gniazdek łącznicy badaniowej, nie mają zupełnie połączenia z przewodem. Obieg prądów rozmównych, przechodzących przez przekąźnik, jest następujący: L_1 (Poznań) — punkt A — styki sprężyn 1 i 2 — punkt C — L_1 (Warszawa) — L_2 (Warszawa) — punkt D — styki sprężyn 3 i 4 — punkt B — L_2 (Poznań). Jak widzimy, przewód jest zupełnie odłączony od stacji badaniowej.

Chcąc przewód włączyć do stacji celem zbadania go, należy przycisnąć przycisk P , przez co zamykamy obwód: baterja — uzwojenie przekąźnika E . Wzbudzony przekąźnik przyciąga kotwiczkę, która przestawia sprężyny: 1, 2, 3 i 4, tak, iż używają one odpowiednio styki: e , f , g i h . Przewód zostaje rozdzielony na 2 odcinki: stacja badaniowa — Poznań i stacja badaniowa — Warszawa, zaś odcinki te są wprowadzone do stacji badaniowej, gdzie są zakończone gniazdkami G_1 , względnie G_2 , łącznicy badaniowej. Mianowicie odcinek przewodu: stacja badaniowa — Poznań jest doprowadzony do sprężyn gniazdka G_1 , zaś odcinek: stacja badaniowa — Warszawa — do sprężyn gniazdka G_2 . Włączając się zapomocą dwustykowej wtyczki do gniazdka G_1 , możemy badać odcinek przewodu od naszej stacji do jednej ze stacji badaniowych w stronę Poznania, mianowicie tej, która również włączyła przewód do badania. Podobnie, włączając się zapomocą wtyczki do gniazdka G_2 , możemy badać odcinek przewodu od naszej stacji do jednej ze stacji badaniowych w stronę Warszawy.

Obiegi prądu są wtedy następujące: 1) L_1 (Poznań) — punkt A — sprężyna 1 — styk e — przewód L_3 — prawa sprężyna gniazdka G_1 — przyrząd pomiarowy — lewa sprężyna gniazdka G_1 — przewód L_4 — styk g — sprężyna 3 — punkt B — L_2 (Poznań) — oraz 2) L_1 (Warszawa) — punkt C — sprężyna 2 — styk f — przewód L_5 — prawa sprężyna gniazdka G_2 — przyrząd pomiarowy — lewa sprężyna gniazdka G_2 — przewód L_6 — styk h — sprężyna 4 — punkt D — L_2 (Warszawa).

Wprowadziwszy w opisany sposób przewód do urzędu badaniowego, możemy go nie tylko badać, ale i przeprowadzać rozmowy za pośrednictwem gniazdek G_1 i G_2 pomiędzy stacją badaniową i Poznaniem oraz pomiędzy stacją badaniową i Warszawą. Aczkolwiek powyższa możliwość prowadzenia rozmów ze stacji badaniowej istnieje, zasadniczo jest ona dozwolona tylko w wyjątkowych wypadkach, gdyż przekąźniki słupowe służą tylko do włączania przewodu do badań, a nie do rozmowy.

Podczas badania sprężyny stykowe są utrzymywane w stałym położeniu zapomocą specjalnej

zapadki. Gdy po skończeniu badań chcemy przewody linjowe połączyć nawprost, posyłamy do uzwojenia przekąźnika E drugi impuls prądu przez naciśnięcie przycisku P . Zapadka zostaje wówczas zwolniona, a sprężyny stykowe wracają w pierwotne położenie (jak na rys. 2).

Zaznaczyć przytem należy, że podczas badania przez uzwojenie przekąźnika prąd nie przepływa, gdyż wspomniana wyżej zapadka utrzymuje sprężyny w stałym położeniu. Dzięki temu baterja, zasilająca uzwojenie przekąźnika, nie wyczerpuje się niepotrzebnie.

Z powyższego opisu widać, że stosowanie przekąźników badaniowych, pozwalając na włączanie przewodów do stacji podczas badania, umożliwia omijanie stacji podczas normalnej pracy przewodu, przez co zmniejsza wydatnie tłumienie przewodu. Ponadto włączanie przewodu na stację i wyłączanie go odbywa się ze stacji przez naciśnięcie przycisku P . Jest to z jednej strony wygodne dla obsługi technicznej, z drugiej jednak strony, ponieważ do włączania i wyłączania używa się prądu o jednym kierunku, ze stacji nie można odróżnić, czy przekąźnik włączył, czy też wyłączył przewody wprowadzeniowe. Stanowi to pewną wadę opisanego przekąźnika, który wymaga pozatem dość dużej baterji do uruchamiania go.

Ponieważ przekąźnik słupowy jest umieszczony na słupie (na poprzeczniku) nazewnątrz stacji, to chociaż jest on hermetycznie zamknięty, najwrażliwsze jego części, mianowicie styki, mogą ulec zniszczeniu. To też w razie uszkodzenia przekąźnika należy przedewszystkiem zbadać jego styki.

Osobny rozdział należy poświęcić sposobowi zabezpieczenia przekąźników słupowych, gdyż niewłaściwe ich zabezpieczenie może stać się źródłem ich uszkodzeń. Przed rokiem 1934-ym przekąźniki badaniowe były zabezpieczane w ten sposób, że odgromniki i bezpieczniki były włączane w przewody doprowadzeniowe L_3 , L_4 oraz L_5 , L_6 . Zdarzało się wówczas, że podczas wyładowań atmosferycznych przeskakiwała iskra np. z przewodu L_1 (Poznań) poprzez sprężynę 1 i styk e do odgromnika zabezpieczonego przewodu L_3 , a stąd do ziemi. Styk e przepalał się przytem i stawał się źródłem uszkodzenia.

Podobnie podczas wyładowań atmosferycznych zdarzało się, że przeskakiwała iskra np. z przewodu L_2 poprzez sprężynę 3 do przewodnika, uziemiającego jedną końcówkę uzwojenia E przekąźnika. Z przewodnika tego bowiem wyładowanie mogło nastąpić wprost do ziemi.

Aby uniknąć powyższych szkodliwych wyładowań atmosferycznych i ochronić przekąźnik, od roku 1934 stosuje się w Polsce zabezpieczenia w postaci kompletów, składających się z odgromników metalowych oraz próżniowych, które wyładowania z przewodów napowietrznych odprowadzają do ziemi, z pominięciem przekąźnika słupowego (por. zabezpieczenia na rys. 2). Kompletu te umieszcza się w skrzynkach kablowych 10-parowych na tych samych słupach, na których są zainstalowane przekąźniki słupowe. Zabezpieczeń przekąźników na stacji nie stosuje się.

Wspomnieliśmy wyżej, że przekąźniki bada-

niowe, umieszczane co kilkadziesiąt kilometrów pomiędzy stacjami badaniowymi, przyczyniają się do umiejscowienia uszkodzeń przewodów. Tę samą rolę spełniają słupy badaniowe (probiercze), umieszczane pomiędzy stacjami badaniowymi co 12—15 km. Słupy te pozwalają na włączanie się, w przewód po rozdzieleniu go na 2 części i na określanie jeszcze krótszego odcinka przewodu pomiędzy słupami badaniowymi, który uległ uszkodzeniu.

W przekaźniki słupowe są włączane tylko naj-

ważniejsze, dłuższe międzymiastowe przewody telefoniczne, gdyż przekaźniki te są stosunkowo dość kosztowne. Na przewodach tych oddają one znaczne usługi, zmniejszając ich tłumienie, a jednocześnie pozwalając na badanie ich. Instalowanie przekaźników dla przewodów krótszych, o mniejszym tłumieniu, jest mniej celowe. Przy stacjach, do których przewód jest wprowadzony do rozmowy, stosowanie przekaźników jest oczywiście niepotrzebne, gdyż przewód można badać bezpośrednio z tych stacyj.

O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY.

JESZCZE W SPRAWIE PROWADZENIA KABELKA W POWŁOCE OŁOWIANEJ.

E. J.

W zeszyt 8 Wiadomości Teletechnicznych z roku 1935 skrytykowany obecny sposób przybijania kabelka w instalacjach abonentów t. j. zapomocą skobelków wewnątrz lokali, zaś zapomocą klamerki (uchwyty) nazewnątrz; wzamian zaprojektowano sposób, polegający na użyciu opasek z ołowianej powłoki, zdjętej ze starych kabelków.

Sprawa jest dosyć ważna i nie powinna pozostać bez odpowiedzi, aby nie wprowadzić chaosu w instalacjach.

A, Skobelki.

1) Kabelek przybijany skobelkiem, może się uszkodzić przez nieostrożne, jak przyznaje sam autor, uderzenie młotkiem; powłoka kabelka może być rzeczywiście w tym wypadku uszkodzona. Aby jednak to nie mogło nastąpić, stosuje się **dobijaki**, które, praktycznie biorąc, wykluczają zerwanie powłoki; dobijak powinien być stosowany zawsze przy robotach kabelkiem, gdyż przyspiesza pracę, skobelki nie krzywi się, wchodzi pewnie w ścianę, a potem przy użyciu dobijaka nie trzeba żadnych ostrożności przy dobijaniu skobelka. Gdyby jednak w wyjątkowym razie, wykonawca dobijaka nie miał, a nie ufa swej ręce, powinien zabezpieczyć kabelek przez przyłożenie przed dobieciem kawałka płaskownika metalowego lub listewki drewnianej o grubości w przybliżeniu równej grubości kabelka i skobelka.

2) Skobelki w tynku trzymają się nie parę miesięcy, lecz latami, należy tylko brać skobelki odpowiedniej długości: im grubszy i mniej zwarty tynk, tem skobelki powinny być dłuższe i w tym celu skobelki mają trzy różne długości. Użycie kołków drewnianych jest zbędne i niedopuszczalne, bo niepotrzebnie przedłużałoby pracę, psuło wygląd instalacji i zaśmiecało mieszkanie abonenta gruzem ze ścian.

3) Kabelek nie uszkadza się skobelkiem wbi- tym wg. przepisów, więc mógłby być użyty po zdjęciu powtórnie; zdejmować go jednak normalnie nie należy, aby nie doprowadzać do zszpecenia ścian w mieszkaniu abonenta. Zasada ta powinna być stosowana zawsze, niezależnie od sposobu przytwierdzenia kabelka, gdyż doprowadzenie do należytego wyglądu ściany po zdjęciu ka-

belka kosztuje znacznie więcej, niż wart zdjęty kabelek; zresztą po pewnym czasie może przybyć nowy abonent i nie zdjęty kabelek może być wykorzystany.

B. Klamerki (uchwyty).

Uchwyt właściwy t. j. dobrany do wymiarów kabla, zaczyna przyciskać kabelek przed dobieciem do ściany, nie wymaga więc podkładki ani z ołowiu, ani z taśmy izolacyjnej, a stosowanie takich podkładek nie powinno być dopuszczane. Uchwyt jednak powinien być właściwy t. j. nie należy brać uchwytu z kabelka grubszego na cieńszy, bo wtedy tylko zajść mogą podane przez autora w p. 1 i 2 niepożądane objawy. Gwoździ, aby nie wypadła, powinien być odpowiedniej długości, stosownie do grubości i rodzaju tynku; w tym przeciezu celu przewidziano 3 długości gwoździ.

C. Paski ołowiane ze starych kabelków.

Co do stosowania pasków ze starych kabelków w wykonaniu pg. autora, należy zaznaczyć, że przy sposobie tym użyte nazewnątrz gwoźdźki po pewnym czasie zardzewieją i kabelek spadnie, zaś wewnątrz lokalu, kabelek odsta- je od ściany, jest bardziej widoczny, niż przybity skobelkami, a więc wygląda nieestetycznie.

Prócz tego sposób ten jest b. drogi w stosunku do normalnego; pocięcie ołowiu na paski jednakowych wymiarów wymaga sporo czasu; surowiec ołów nawet jako złom, jest dość cenny, a zdejmowanie go z kabli — utrudnia kontrolę starych materiałów; stosowanie pasków na robocie czyni montaż znacznie dłuższym i kosztowniejszym, gdyż każdą opaskę trzeba robić na miejscu. W sumie, sposób ten byłby kilkanaście razy droższy od normalnego. Oczywiście w małym zakładzie, niezapatrzone w należyte materiały, sposób ten mógłby być zalecony jako jedyne czasem wyjście, gdy ani ocynowanych skobelków odpowiednich wymiarów i dobijaków, ani ołowionych gwoździ i uchwytów właściwych wymiarów dostać nie można.

W przedsiębiorstwie już średniej wielkości sposób ten byłby niecelowy, jako zbyt kosztowny, zaś tembardziej w ogromnym przedsiębiorstwie jak P. P. T. i T. czy P. A. S. T.

UWAGI W SPRAWIE NOWEGO PROJEKTU ŁĄCZENIA DRUTÓW STALOWYCH I BRONZOWYCH.

Technik J. Hofler — Kościan.

Podany przez p. Malca w „Wiadomościach Teletechnicznych” (zeszyt III z 1935 r.) nowy sposób łączenia drutów linjowych wymaga omówienia, tembardziej że dotychczas w tej sprawie nie zgłoszono żadnych uwag.

Wspomniany sposób łączenia drutów nasuwa cały szereg wątpliwości i zastrzeżeń, a mianowicie:

1) Jako najważniejszą zaletę złączki cynowej wysunięto to, że po wykonaniu złącza można jego końce zalutować, przez co zapobiega się dostawaniu wilgoci do wnętrza.

Moim zdaniem, jeśli idzie o druty stalowe, wykonanie poprostu złącza lutowanego angielskiego trwa o wiele krócej, jest pewniejsze od projektowanej złączki cynowej, a przedewszystkiem dużo tańsze. Nie zachodzi tutaj nigdy obawa szkodliwego działania wilgoci, gdyż żelazo i cyna po zlutowaniu stanowią całość metaliczną, gdy tymczasem wewnątrz złączki cynowej zachodziłoby zetknięcie się dwóch różnych metali, co powoduje ich wzajemne oddziaływanie, podobnie, jak to dzieje się wewnątrz złączek glinowych na drutach stalowych.

Jak wiadomo, przez zetknięcie się dwóch różnych metali powstają na nich ładunki elektryczne znaków przeciwnych. A ponieważ metale są przewodnikami, więc pomiędzy nimi zachodzi przepływanie tychże ładunków podobnie jak to dzieje się w ogniwie galwanicznym. Zjawisko to powoduje oddziaływanie chemiczne, w wyniku którego następuje pogarszanie styku i wzrost oporu w miejscu złączenia drutu.

O wiele szkodliwsze następstwa spowodowałyby wprowadzenie złączek cynowych dla drutów bronzowych, gdyż przy zetknięciu cyny i miedzi (bronzu) powstaje jeszcze większa różnica potencjałów na tych metalach, co powoduje lokalne przepływanie prądu, zwłaszcza przy wszelkich zmianach atmosferycznych.

A zatem złączki miedziane dla drutów bron-

zowych są ponad wszelką wątpliwość najodpowiedniejsze i jak praktyka wykazuje, niezawodne; a to dlatego, że zasadniczo zrobione są z tego samego materiału, co i drut bronzowy, wobec czego w takich złączkach założonych prawidłowo, nigdy zły styk powstać nie może.

Wprawdzie były wypadki, że zły styk miał miejsce na drucie bronzowym i to prawdopodobnie wewnątrz złączki miedzianej, ale to należy do wyjątków i przypisać należałoby w zasadzie niesumienności robotnika przy zakładaniu i skręcaniu złączki w czasie okresowych napraw. Mianowicie można zaobserwować, że robotnicy nie zwracają uwagi na czyste przechowywanie złączek. Zamiast używać do tego celu specjalnych pudełek, układają złączki w wózku obok salmijaku i płynu lutowniczego, które szkodliwie działają na złączki, powodując zielony nalot na wewnętrznych i zewnętrznych ściankach złączek. W dodatku robotnik, wchodząc na słup, zabiera złączki wprost do zanieczyszczonej kieszeni. Przed założeniem złączka zostaje przedmuchiata i tem samem zwilżona śliną, która zawiera składniki o charakterze kwasowym. Takie założenie złączki napewno spowoduje niepożądane następstwa.

Normalnie jednak tego rodzaju przeszkody w obwodach teletechnicznych z drutu bronzowego, jak zły styk, nie powinny mieć miejsca.

Co do złączek cynowych proponowanych przez p. Malca, to byłoby pożądanem podanie spostrzeżeń co do czasu i miejsca założenia próbnej złączki, oraz z ilu-procentowej cyny została wykonana powyższa złączka.

Z tego co wyżej powiedziano wynika, że tak teoretycznie jak i praktycznie, łączenie drutów stalowych powinno się odbywać zapomocą lutowanych złącz angielskich, a drutów bronzowych — złączek miedzianych, co zresztą tak się obecnie praktykuje.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Technik D. K. zapytuje, dlaczego w „Wiadomościach Teletechnicznych” używane jest jeszcze wyrażenie „oporność”, pomimo, że obecnie przeważnie mówi się i pisze „opór”.

Odp. Przyznajemy p. D. K. całkowitą słuszność. Obecnie przeważnie stosuje się wyrażenie „opór”, aczkolwiek w pewnych przypadkach zupełnie na miejscu będzie i „oporność”. Tak więc np. powiemy, że **opór** uzwojenia dzwonka na prąd zmienny wynosi 500 Ω , do pomiaru **oporów** z dokładnością techniczną stosujemy omomierz i t. d. Jeśli natomiast mówimy o wymienionej wielkości elektrycznej w sensie ogólnym, poprawnem będzie wyrażenie **oporność**, a więc np: podstawowymi właściwościami elektrycznymi obwodów te-

letechnicznych są: **oporność**, indukcyjność, pojemność i upływność.

Ponieważ w początkowym okresie ukazywania się „Wiadomości Teletechnicznych” ogólnie używano wyrażenia „oporność”, zostało ono u nas wprowadzone i konsekwentnie zachowane, co uzasadnione jest tem, że „Wiadomości” dla wielu z naszych Czytelników spełniają rolę podręcznika.

Obecnie, kiedy w naszym wydawnictwie po wyczerpaniu podstawowych zagadnień teoretycznych z teletechniki będą zamieszczane przeważnie artykuły praktyczne i opisowe, a także w związku z ugruntowaniem się w mowie i piśmie wyrażenia „opór”, będziemy je stosowali w „Wiadomościach Teletechnicznych”.