

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

1. Klapki i wskaźniki zgłoszeniowych w łącznicach telefonicznych	133	3. Mostek Thomsona	141
2. Łącznice telegraficzne	136	4. O czym mówią praktycy.	143
		5. Rozmowy z naszymi czytelnikami	144

KLAPKI I WSKAŹNIKI ZGŁOSZENIOWE W ŁĄCZNICACH TELEFONICZNYCH.

Przed przystąpieniem do opisywania poszczególnych łącznic telefonicznych, zapoznamy się z ich częściami składowymi. Części te, stosownie do ich przeznaczenia, można podzielić na 2 główne grupy:

1. **Przyrządy sygnałowe.**
2. **Przyrządy, służące do uskutecznienia połączeń.**

W niniejszym artykule zajmiemy się tylko przyrządami sygnałowymi.

Przyrządy sygnałowe można podzielić na: **optyczne** (wzrokowe), t. j. takie, które możemy spostrzec wzrokiem oraz **akustyczne** (słuchowe), czyli takie, które możemy usłyszeć. Przyrządy sygnałowe akustyczne odgrywają główną rolę przy aparatach telefonicznych. Przy łącznicach telefonicznych grają one rolę drugorzędą i są w zasadzie stosowane jako przyrządy pomocnicze — obok przyrządów sygnałowych optycznych, o czym jeszcze będzie mowa poniżej.

Przyrządy sygnałowe optyczne można podzielić na:

- 1) **klapki sygnałowe**, dające sygnały i wtedy, gdy nie są zasilane prądem — do czasu sprawdzenia ich do pierwotnego położenia,
- 2) **wskaźniki**, dające sygnały tylko w przeciągu tego czasu, kiedy są one zasilane prądem i
- 3) **lampki sygnałowe**, żarówki, dające również oczywiste sygnały tylko wtedy, gdy przez nie przepływa prąd.

Klapki sygnałowe i wskaźniki są przeważnie łączone bezpośrednio z przewodami, podczas, gdy lampki sygnałowe posiadają obwody miejscowe na stacji, które są zamykane dzięki specjalnym przekaźnikom. Uzwojenia tych przekaźników są dołączane wprost do przewodów. O ile przez uzwojenie przekaźnika przepływa prąd, kotwiczka jego zostanie przyciągnięta do rdzenia, przyczem zamknie on obwód miejscowy sygnałowej lampki

wywoławczej, która zapali się. O tym sposobie sygnalizacji napiszemy w następnym artykule.

Najważniejszymi rodzajami przyrządów sygnałowych są: przyrządy sygnałowe **zgłoszeniowe** i **rozłączeniowe**. Pierwsze sygnalizują o tym, że stacja została wywołana przez abonenta i należy, po porozumieniu się z nim, połączyć go z żądanym abonentem, drugie zaś o tym, że abonenci skończyli rozmowę i należy ich rozłączyć.

I. Przyrządy sygnałowe zgłoszeniowe.

1. Klapki zgłoszeniowe.

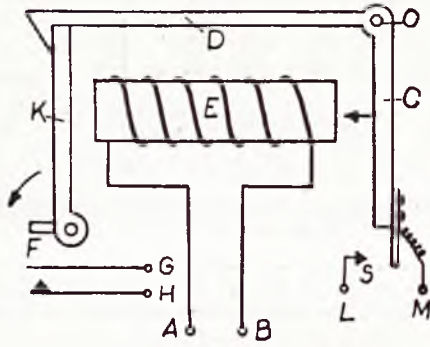
Klapki zgłoszeniowe są najstarszymi i najprostszymi przyrządami wywoławczymi. Znajdują one zastosowanie w małych łącznicach systemu MB, które wywołuje się ze stacji abonentowych zapomocą induktorów.

Na rys. 1 mamy podaną w sposób schematyczny klapkę zgłoszenio-

wą. Na podstawie tego uproszczonego rysunku zapoznamy się z zasadą budowy i działania kłapek sygnałowych wogóle. A więc w skład klapki zgłoszeniowej wchodzi elektromagnes *E*, którego końce uzwojenia *A* i *B* są połączone z przewodami abonenta, następnie mogąca się obracać dokoła osi płytki (klapka) *K*, którą w pionowym położeniu utrzymuje haczyk (nosek) drążka *D*. Drążek ten jest z mocowany z kotwicą *C* z miękkiego żelaza, mogąca się wraz z drążkiem obracać dokoła osi *O*. Gdy płytki *K* znajduje się w położeniu pionowym, przykrywa ona okienko z numerem tego aparatu abonenta, który jest dołączony do danej klapki.

Jeśli ten abonent, którego przewód jest zakończony uzwojeniem klapki, chce wywołać centralę, wysyła ze swego aparatu prąd induktorowy, który magnesuje rdzeń elektromagnesu klapki. Kotwiczka *C* zostanie wówczas przyciągnięta do rdzenia, obracając się dokoła swej osi *O*, przyczem drążek *D* podniesie się w górę. Haczyk drążka *D* wtedy

*Wszystkim Współpracownikom, Przyjaciółom,
Prenumeratorom i Czytelnikom naszym składamy
serdeczne życzenia WESOŁYCH ŚWIAT
i szczęśliwego NOWEGO ROKU
Redakcja Wiadomości Teletechnicznych.*

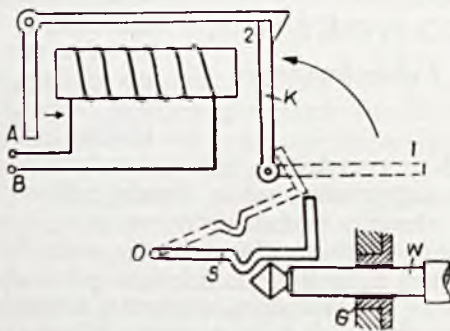


RYS. 1. SCHEMAT KLAPKI SYGNAŁOWEJ.

trzymał dotąd płytkę K, zwolni ją i płytka ta pod wpływem własnego ciężaru opadnie, obracając się dokoła swej osi o 90° w kierunku, pokazanym strzałką. Po swoim opadnięciu płytka ta odsłoni numer abonenta, dzięki czemu telefonistka będzie wiedziała, w które gniazdko włożyć wtyczkę odzewową, aby porozumieć się z nim.

Po spadnięciu, kłapka K pozostaje w poziomym położeniu, tak, że numer wywołującego abonenta jest widoczny w dalszym ciągu, natomiast kotwica C wraz z drążkiem D wraca pod wpływem działania sprężynki w swoje pierwotne położenie, gdy tylko prąd indukcyjny przestanie być wysyłany do uzwojenia klapki.

Poza optycznym sygnałem, jaki da kłapka po opadnięciu, możemy otrzymać przy tym urządzeniu również i sygnał akustyczny. O ile mianowicie pomiędzy punkty G i H włączymy baterję z dzwonkiem na prąd stały, to występ F klapki po jej opadnięciu zewrze 2 znajdujące się pod kłapką sprężynki, tak, że obwód dzwonka zostanie zamknięty. Dzwonek ten, t. zw. dzwonek bacznościowy, będzie dzwonił nawet wtedy, gdy prąd indukcyjny przestanie być wysyłany, dopóty, dopóki nie podniesiemy płytki K, doprowadzając ją do pierwotnego położenia.



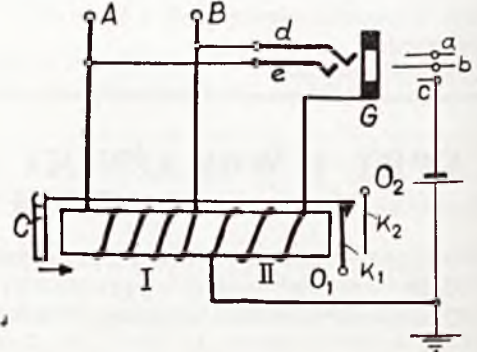
RYS. 2. SAMOCZYNNY NASTAWIANIE KLAPKI (MECHANICZNE).

Sygnalizację akustyczną przy pomocy dzwonka bacznościowego możemy otrzymać i wówczas, gdy dzwonek ten, połączony szeregowo z baterją, włączymy pomiędzy punkty L i M. W tym wypadku dzwonek ten będzie dzwonił w chwilach zetknięcia się sprężynki S płytki ze stykiem L, a więc tylko wtedy, gdy pod wpływem wysyłanego prądu indukcyjnego kotwica będzie drgać, dotykając przytem styku S. Jeśli prąd indukcyjny nie będzie wysyłany, to dzwonek bacznościowy

nie będzie dzwonił, pomimo tego, że płytka K będzie opadnięta.

Po zauważeniu sygnału wywoławczego, płytkę K doprowadzamy do pierwotnego położenia, tak, aby haczyk drążka D utrzymał ją w położeniu pionowym. To nastawianie klapki do położenia pierwotnego może być **ręczne**, lub też **samoczynne**.

Ręczne nastawianie klapki do pierwotnego położenia polega na podniesieniu jej ręką i zaczepieniu o haczyk drążka D. Samoczynne nastawianie klapki w pionowe położenie może być albo **mechaniczne**, albo **elektryczne**.



RYS. 3. SAMOCZYNNY NASTAWIANIE KLAPKI (ELEKTRYCZNE).

Zasadę samoczynnego **mechanicznego** nastawiania klapki w jej normalne położenie mamy podaną na rys. 2. Na rysunku tym pod kłapką widzimy gniazdko G, w które po opadnięciu klapki wstawia się wtyczkę zgłoszeniową. Ponadto pod elektromagnesem klapki jest umocowana sprężyna S, posiadająca pośrodku wygięcie ku dołowi; sprężyna ta może się obracać dokoła osi O. Gdy kłapka K opadnie w położenie 1, to prawy, wygięty ku górze pod prostym kątem koniec tej sprężyny S dotyka ją. Gdy w gniazdko G włożymy wtyczkę zgłoszeniową W, to główka tej wtyczki podniesie sprężynę S, dzięki jej środkowemu wygięciu wgórze, zaś prawy koniec tej sprężyny uniesie kłapkę K w położenie 2, w którym zatrzyma ją nosek drążka kotwicy,

Klapki sygnałowe z nastawianiem **elektrycznym** są rzadko używane; mają one tę wadę, że przez jedno z dwóch uzwojeń, jakie posiada elektromagnes takiej klapki, musi przepływać prąd podczas całego czasu rozmowy. Zasadę samoczynnego elektrycznego nastawiania klapki podaje rys. 3. Uzwojenia elektromagnesu tej klapki są oznaczone przez I i II. Przewód abonenta jest dołączony do końcówek uzwojenia I. Jeśli abonent wyśle prąd indukcyjny do centrali, to kotwica C zostanie przyciągnięta do rdzenia elektromagnesu, zaś drążek kotwicy podniesie się wgórze, przyczem nosek tego drążka zwolni płytkę K_1 , będącą normalnie w pionowym położeniu. Płytkę ta obróci się nieco wprawo dokoła osi O_1 , lecz nie opadnie całkowicie, gdyż zatrzyma się o drugą kłapkę K_2 , która pod wpływem ciężaru opadającej klapki K_1 obróci się dokoła osi O_2 o kąt 60° . Kłapka K_2 odsłoni przytem prawą powierzchnię klapki K_1 , na której znajduje się numer odpowiedniego abonenta. O ile telefonistka, zgłaszając się, włoży w gniazdko

danego abonenta wtyczkę 3-palcową, uzyska z nim połączenie, gdyż część *a* wtyczki uzyska połączenie ze sprężyną *d* gniazdka, zaś część *b* — ze sprężyną *e*.

Jednocześnie metalowa oprawka gniazdka *G* zetknie się z zewnętrzną częścią *c* wtyczki, tak iż utworzy się obwód: miejscowe źródło prądu, gniazdko *G* — II uzwojenie elektromagnesu. Rdzeń elektromagnesu namagnesuje się i klapka K_1 zostanie przyciągnięta do swojego pierwotnego położenia. Oczywiście klapka K_2 powróci na dawne miejsce. Prąd w obwodzie drugiego uzwojenia będzie płynąć przez cały ten czas, w przeciągu którego wtyczka będzie wetknięta w gniazdko abonenta.

Klapki z samoczynnym nastawianiem płytek mają tę zaletę, że telefonistka nie traci czasu na podnoszenie płytek i może dzięki temu szybciej obsługiwać abonentów. Wadą tych kłapek jest natomiast to, że zajmują one stosunkowo dużo miejsca. Klapki sygnałowe są łączone w łącznicach grupami, tworząc rodzaj listwy. W jednej listwie znajdują się zazwyczaj 10 kłapek. Ze względu na ograniczone wymiary łącznic i potrzebę umieszczenia w nich dużej ilości kłapek, wymiary ich winny być możliwie małe.

Zwykłe klapki sygnałowe mogą mieć dość małe wymiary. Jeśli jednak klapka musi być specjalnie bardzo czuła, albo też musi posiadać dużą samoindukcyjność, to ilość jej zwojów winna być duża, co oczywiście zwiększa jej wymiary. Wymiary te można jednak zmniejszyć, dając rdzeniowi elektromagnesu postać zamkniętego płaszczka.

Oporność uzwojeń kłapek zgłoszeniowych dla prądu stałego waha się od 150 Ω do 1500 Ω , w zależności od rodzaju klapki. Oporność kłapek dla prądu zmiennego, czyli t. zw. oporność pozorną jest znacznie większa. Np. klapka o oporności 500 Ω dla prądu stałego ma dla prądu zmiennego o częstotliwości 25 okr./sek (czyli o częstotliwości prądu sygnałowego) — oporność pozorną, wynoszącą około 1900 Ω , zaś dla prądu zmiennego o częstotliwości 800 okr./sek (czyli o średniej częstotliwości prądu rozmównego) — oporność ponad 20 000 Ω . Z powyższego widzimy, że klapki sygnałowe stanowią dla prądów rozmównych dławiki o bardzo wielkiej oporności pozornej.

Polskie klapki sygnałowe nowego typu, stosowane w centralach *MB*, wykonywane przez P. Z. T. (Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne), mają:

- 1) 800 Ω oporności, 11 500 zwojów i średnicę drutu 0,1 mm,
- 2) 400 Ω , 9 500 zw. i śr. 0,13 mm oraz
- 3) 250 Ω , 7 300 zw. i śr. 0,14 mm.

Klapki międzymiastowe P. Z. T. mają $2 \times 1000 \Omega$ oporności, 2×10000 zw. o średnicy 0,1 mm.

Polskie klapki sygnałowe starszego typu stosowane w centralach *MB*, wykonane przez P. Z. T., mają:

- 1) 800 Ω oporności, 12 000 zwojów i średnicę drutu 0,14 mm oraz
- 2) 400 Ω oporności, 8 000 zw. i śr. 0,12 mm.

Polskie klapki zgłoszeniowe posiadają płaszczki żelazne, otaczające uzwojenia elektromagnetyczne

z rdzeniami, końcówki tego uzwojenia są wyprowadzone nazewnątrz do specjalnych zacisków. Rdzeń elektromagnesu jest połączony z płaszczem zapomocą śrubki od strony płytki opadającej; z przeciwnej strony znajduje się kotwica, połączona z drążkiem, umieszczonym ponad płaszczem. Nosek tego drążka zaczepia o otworek w płytce, posiadającej swą oś obrotu u dołu.

2. Wskaźniki sygnałowe.

Wskaźniki sygnałowe znajdują zastosowanie jako przyrządy sygnałowe zgłoszeniowe w łącznicach systemu *MB*, jak i *CB*.

Częściej jednak są one stosowane jako przyrządy sygnałowe końca rozmowy (jednocześnie z kłapkami — jako przyrządami sygnałowymi zgłoszeniowymi) oraz jako sygnały zajętości.

Wskaźniki sygnałowe do łącznic *MB* z sygnalizacją induktorową posiadają 2 uzwojenia. Są to wskaźniki, uruchamiające swoją tarczę sygnałową pośrednio. Mianowicie pierwsze uzwojenie elektromagnesu takiego wskaźnika jest zasilane przy wywoływaniu prądem induktorowym (zmiennym). Pod wpływem tego prądu elektromagnes przyciągnie kotwiczkę, która zamyka obwód miejscowy, w skład którego wchodzi bateria prądu stałego i drugie uzwojenie elektromagnesu. Ponieważ przez to drugie uzwojenie przepływa prąd, kotwiczka zostanie przyciągnięta w dalszym ciągu, pomimo tego, że prąd induktorowy przestanie płynąć. Dzięki zaś przyciągniętej przez rdzeń elektromagnesu kotwiczce, w okienku będzie się ukazywać tarcza sygnałowa.

W systemie *CB*, gdzie mikrofony abonentów są zasilane z jednej wspólnej baterji, przyrządy, służące do sygnalizacji, mogą być uruchamiane przez ten prąd, bądź bezpośrednio, bądź też pośrednio. W systemie tym znajdują zastosowanie wskaźniki, których działanie jest podobne do działania kłapek.

Wskaźnik sygnałowy, uruchamiany bezpośrednio, posiada elektromagnes z uzwojeniem, zasilanym przez prąd stały oraz kotwiczkę z drążkiem, którego ruchy mogą przesuwac białą lub żółtą chorągiewkę, mogącą się obracać naokoło swojej osi. Chorągiewka ta jest w położeniu prostopadłym w stosunku do rdzenia elektromagnesu, przed nią zaś znajduje się okienko, w którym chorągiewka może się ukazywać. Normalnie chorągiewka jest w takim położeniu, że nie jest widoczna w okienku. Kiedy natomiast przez uzwojenie elektromagnesu wskaźnika przepływa prąd stały, kotwiczka zostaje przyciągnięta przez rdzeń elektromagnesu, drążek kotwicy poruszy się wraz z nią i obróci chorągiewkę w takie położenie, że ukaże się ona w okienku, dając sygnał wywoławczy. Sygnał ten będzie trwał dopóty, dopóki przez uzwojenie elektromagnesu będzie płynął prąd.

Poza opisanymi dwoma rodzajami wskaźników, istnieją jeszcze inne typy wskaźników. Ponieważ jednak wskaźniki grają większą rolę jako sygnały końca rozmowy, pomówimy o nich szerzej przy opisie rozłączeniowych przyrządów sygnałowych.

ŁĄCZNICE TELEGRAFICZNE.

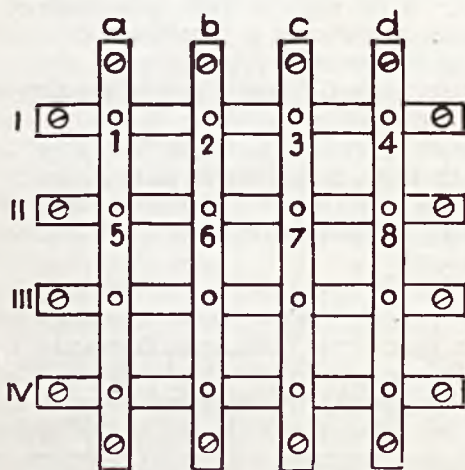
Dołączanie do każdego przewodu, wchodzącego do centrali telegraficznej, aparatu telegraficznego nie jest celowe z wielu względów, z których najważniejsze są następujące: O ile każdemu przewodowi odpowiada jeden aparat, to kosztowne komplety telegraficzne, np. morsowskie, są w małym tylko stopniu wykorzystywane, zajmują dużo miejsca, dyżurny telegrafista musi stale przechodzić z jednego stanowiska na drugie, aby prowadzić korespondencję na coraz to innym aparacie, wreszcie odpowiedź na zgłoszenie którejkolwiek stacji, współpracującej z nami, może nie nastąpić od razu, gdy telegrafista jest zajęty korespondowaniem z inną stacją.

Aby powyższe niedogodności usunąć, stosujemy na stacjach telegraficznych łącznice telegraficzne, do których dołączamy przewody wchodzące. Zapomocą odpowiednich urządzeń do przewodów tych możemy dołączać aparaty stacyjne i prowadzić na nich korespondencję.

I. Przełącznik wtyczkowy.

Najprostszą łącznicą telegraficzną, stosowaną na stacjach telegraficznych o słabym ruchu i posiadających małą liczbę przewodów, jest przełącznik wtyczkowy, czyli płytkowy, zwany również szwajcarskim.

Przełącznik wtyczkowy (rys. 1) jest zbudowany z kilku lub kilkunastu równoległych po-



RYC. 1. PRZEŁĄCZNIK WTYCZKOWY.

przecznym płytce mosiężnych, nad którymi są umieszczone **podłużne** płytki mosiężne. Wszystkie te płytki są odizolowane od siebie i zaopatrzone na obu swych końcach w zaciski, służące do dołączania do przełącznika przewodników. We wszystkich punktach skrzyżowania się płytek obie płytki, górna i dolna, posiadają **otworki**. W otworki te można wkładać dostosowane do nich **wtyczki** mosiężne, łącząc w ten sposób elektrycznie odpowiednie płytki ze sobą. Do górnych, podłużnych płytek przełącznika szwajcarskiego można dołączyć telegraficzne **przewody** linjowe. Do dolnych, poprzecznych płytek dołączamy wówczas w miarę potrzeby stacyjne **aparaty** telegraficzne, przyrządy pomiarowe, uziemienia i t. p.

Podany dla przykładu na rys. 1 przełącznik wtyczkowy posiada 4 górne płytki podłużne: *a*, *b*, *c* i *d* oraz 4 dolne płytki poprzeczne: I, II, III i IV. Do czterech górnych płytek podłużnych mogą być np. dołączone 4 przewody telegraficzne, do których, gdyby nie było przełącznika, musielibyśmy dołączyć 4 aparaty telegraficzne. W danym jednak wypadku możemy np. do płytek: I i II dołączyć tylko 2 aparaty telegraficzne i w miarę potrzeby przyłączać je do odpowiednich przewodów.

A więc jeśli np. chcemy połączyć aparat, przyłączony do płytki I, z przewodem pierwszym, wtyczkę wkładamy w otwór 1, łącząc w ten sposób płytki *a* i I. Jeśli aparat ten chcemy połączyć z przewodem drugim, wkładamy wtyczkę w otwór 2 i t. d. Podobnie, aby połączyć aparat, dołączony do płytki II, z przewodem pierwszym, wkładamy wtyczkę w otwór 5; aby aparat ten połączyć z przewodem drugim — wtyczkę tę wkładamy w otwór 6 i t. d.

Do płytki III możemy przyłączyć np. jakiś przyrząd pomiarowy, a płytkę IV np. uziemić i t. p.

W ten sposób, zamiast czterech aparatów, używamy tylko dwóch, mając możliwość dołączania ich do dowolnych przewodów. Aparaty te są przytem lepiej wykorzystywane. Z powyższego opisu jest widoczna korzyść z takiego urządzenia, gdyż zamiast czterech drogiej kompletów telegraficznych możemy zainstalować np. tylko 2 komplety oraz tani i prosty w budowie przełącznik.

Aby przy zastosowaniu powyższego wyłącznika spostrzec, która ze współpracujących stacji wywołuje nas, można przed płytkami podłużnymi *a*, *b*, *c* i *d* włączyć galwanoskopy i włożyć wtyczki w 4 otwory w płytce IV (uziemionej). Gdy pracujemy np. na prądzie roboczym, odchylenie wskazówki odpowiedniego galwanoskopu wskaże nam, która stacja nas wywołuje. Wykonujemy wówczas odpowiednie przełączenie zapomocą wtyczki, dołączając wolny aparat stacyjny do danego przewodu i wymieniamy telegramy.

O ile wywołująca nas stacja żąda połączenia z inną stacją, dołączoną do naszego przełącznika płytkowego, z łatwością możemy wykonać odpowiednie połączenie zapomocą wtyczek. A więc jeśli np. stacja, dołączona do płytki *b*, chce otrzymać połączenie ze stacją, dołączoną do płytki *d*, wkładamy wtyczki w otwory: 2 i 4, przez co łączymy ze sobą płytki: *b* i I oraz I i *d*. Również otrzymalibyśmy połączenie pomiędzy wspomnianymi przewodami, gdybyśmy włożyli wtyczki w otwory: 6 i 8, przez co połączilibyśmy ze sobą płytki: *b* i II oraz II i *d*. W podobny sposób można wykonywać dowolne połączenia pomiędzy przewodami, dołączonymi do przełącznika.

Opisane urządzenie przełączające posiada jednak pewne niedogodności: A więc zgłoszenie może być tylko spostrzeżone, lecz nie można go dokładnie zrozumieć, a ponadto nie mamy często możliwości natychmiastowej odpowiedzi na woła-

nie naszej stacji, gdy aparaty odbiorcze pracują już w danej chwili z innymi stacjami. Gdybyśmy w przełączniku na rys. 1 zastosowali np. jeden tylko aparat stacyjny, dołączony do płytki I, mogłoby się to zdarzać dość często, chociaż słaby ruch telegraficzny przemawiałby za zastosowanie jednego tylko aparatu, obsługującego za pośrednictwem przełącznika cztery stacje.

Niedogodności te mogą być usunięte przy zastosowaniu specjalnej łącznicy telegraficznej klapkowej. Poniżej opiszemy takie łącznice telegraficzne niemieckie na 4 przewody typu M07 i M11.

Łącznicę telegraficzną stosujemy na stacji telegraficznej, posiadającą słaby, albo średni ruch. Zamiast dołączać do każdego przewodu aparat, łączymy wchodzące do stacji przewody telegraficzne do jednej łącznicy, za pośrednictwem której można w miarę potrzeby dołączać aparaty zapomocą sznurów, zakończonych wtyczkami. Dzięki temu możemy na stacji, podobnie, jak i w wypadku zastosowania przełącznicy wtyczkowej, użyć mniejszej ilości aparatów, zaoszczędzając przez to na kosztach i miejscu. Ponadto telegrafici przy zastosowaniu łącznicy ułatwioną pracę, gdyż nie potrzebują przechodzić od jednego aparatu do drugiego, a ponadto mogą oni być lepiej wykorzystywani i równomierniej obciążani.

Ilość aparatów, przewidzianych dla jednej łącznicy, powinna odpowiadać ilości aparatów, zajętych jednocześnie w czasie największego ruchu na centrali telegraficznej. Ilość tę otrzymujemy na podstawie doświadczenia.

Niektóre typy łącznic telegraficznych pozwalają na łączenie ze sobą, zapomocą odpowiednich par sznurów, poszczególnych przewodów, dołączonych do łącznicy.

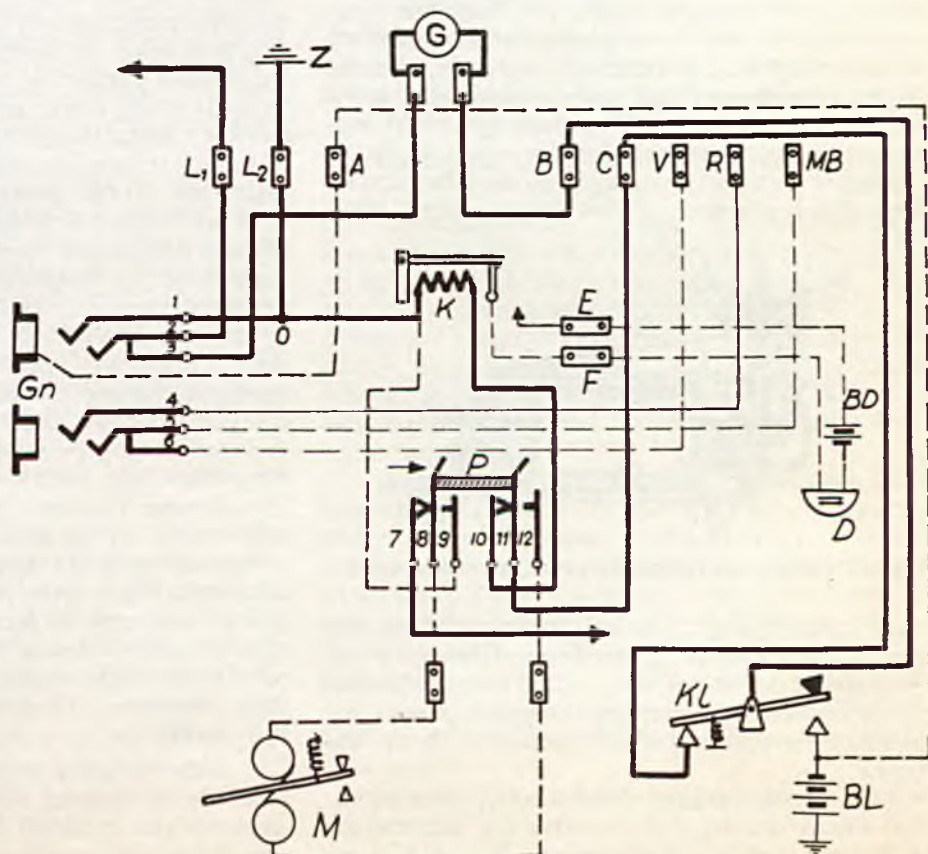
Dzięki zastosowaniu łącznicy telegraficznej możemy spostrzec i zrozumieć zgłoszenie stacji wywołującej, przytem możemy spostrzec zgłoszenie nawet po powrocie do łącznicy po chwilowej nieobecności, podczas której wywoływano nas. Następnie możemy odpowiedzieć niezwłocznie na zgłoszenie zapomocą przeznaczonego do tego specjalnego klucza, wreszcie możemy do przewodu, należącego do zgłaszającej się stacji, dołączyć aparat telegraficzny np. zapomocą przełącznika lub też sznurów, zakończonych wtyczką, którą wkłada się w odpowiednie gniazdko w łącznicy.

2. Łącznica klapkowa na 4 przewody typu M 07.

Łącznica telegraficzna klapkowa na 4 przewody typu M 07 służy do skoncentrowania czterech przewodów telegraficznych na jednym stanowisku roboczym. Praca aparatów telegraficznych może przytem odbywać się albo na prądzie ciągłym, albo roboczym. Podczas godzin słabego ruchu telegraficznego telegrafista może obsługiwać kilka łącznic, podczas, gdy w godzinach silnego ruchu, przewody telegraficzne są, stosownie do potrzeby, dołączane do poszczególnych aparatów telegraficznych, którymi mogą być stukawki lub aparaty Morsa.

Łącznica telegraficzna na 4 przewody typu M 07 ma postać niewielkiej szafki. Na wierzchu jej znajdują się 4 galwanoskopy, wskazujące obecność prądu w poszczególnych obwodach. Poniżej są umieszczone klapki zgłoszeniowe, które opadając, wskazują, jaka stacja zgłasza się. Obok kłapek znajdują się drażki do regulowania wielkości strumienia magnetycznego elektromagnesów kłapek. Pod kłapkami znajdują się podziurkowane płytki, nie tłumiące stukania kotwic kłapek o śruby oporowe oraz podwójne gniazdko, do których dołącza się aparaty zapomocą odpowiednich wtyczek, zaś pod gniazdkami są umieszczone przełączniki (klucze przerzutowe), służące do przełączania przewodów na telegraficzny aparat odzewowy.

Na rys. 2 mamy podany schemat układu połączeń, dostosowany do pracy na prądzie robo-

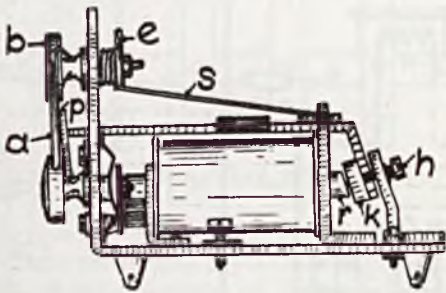


RYC. 2. SCHEMAT ŁĄCZNICY TELEGRAFICZNEJ M07.

czym, łącznicy telegraficznej klapkowej M 07 na 4 przewody. Schemat ten jest podany dla jednego przewodu. Na schemacie widzimy oznaczenia tych samych części składowych, które wyszczególniliśmy powyżej. A więc na schemacie widać galwanomierz G , klapkę zgłoszeniową K , podwójne gniazdko Gn oraz przełącznik P . Ponadto u dołu schematu jest narysowana część odbiorcza M aparatu telegraficznego i jego część nadawcza — klucz Kl . Na schemacie widzimy ponadto 2 baterje: linjową BL , z której czerpiemy prąd, służący do uruchamiania aparatów oraz dzwonkową — BD . Baterja dzwonkowa jest połączona szeregowo z dzwonkiem i służy do zasilania go w wypadku zamknięcia jego obwodu po spadnięciu klapki.

Przestawiając przełącznik P w prawo, jak pokazuje strzałka, można skierować prąd, wchodzący z linii, na część odbiorczą aparatu odzewowego. Aparatem telegraficznym odzewowym, który umieszcza się na stole aparatowym łącznicy telegraficznej, może być, jak zaznaczyliśmy powyżej, albo aparat Morsa, albo stukawka, w zależności od rodzaju ruchu telegraficznego. Kluczami Kl są z reguły klucze stukawkowe. Kluczy tych jest 4, to jest tyle, ile przewodów i są one umieszczone w jednym rzędzie obok łącznicy.

Najbardziej skomplikowanymi częściami łącznicy klapkowej telegraficznej są jej klapki zgłoszeniowe. Ogólna zasada budowy i działania tej klapki jest taka sama, jak i opisanej w poprzednim artykule. Na rys. 3 mamy pokazany widok z boku klapki zgłoszeniowej. Elektromagnes tej klapki zgłoszeniowej posiada rdzeń r o kształcie podkowiastym. Jarzmo j (rys. 4) tego elektromagnesu nie jest połączone z rdzeniem na stałe, a może się ono przesuwac przez przestawianie dźwigni a (rys. 3) zamykając mniej lub więcej obwód magnetyczny elektromagnesu klapki, co jest widoczne z rysunku 4-go, przez co zmienia się siła przyciągania elektromagnesu. Dzięki temu można regu-



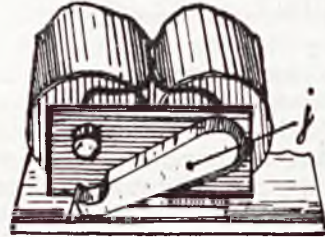
RYŚ. 3. TELEGRAFICZNA KLAPKA ZGŁOSZENIOWA

lować czułość klapki, w zależności od tego, jak zmienia się natężenie prądu telegraficznego przechodzącego do naszej stacji. Całe urządzenie, regulujące wielkość strumienia magnetycznego jest umieszczone z przodu klapki, jest więc łatwo dostępne.

Do regulowania czułości klapki, poza opisaniem urządzeniem, służy sprężyna s , z mocowaną z dźwignią kotwicę, która swym lewym końcem opiera się o brzeg ekscentrycznego kółka e (rys. 3).

Sprężyna ta stara się odsunąć kotwicę k elektromagnesu od biegunów. Przez pokręcanie kółka ekscentrycznego e zapomocą guzika b , znajdującego się nad klapką z przedniej strony szafki łącznicy, można regulować siłę naciągu sprężyny. Strzałka, wytłoczona na guziku b , wskazuje nam, o ile zmieniliśmy położenie guzika, dzięki czemu orientujemy się, jak silnie została naciągnięta sprężyna s .

Cewki elektromagnesu składają się z 2-ch oddzielnych uzwojeń, z których jedno posiada 210Ω ,



RYŚ. 4. JARZMO ELEKTROMAGNESU.

a drugie 360Ω oporności. Uzwojenia te są zazwyczaj połączone szeregowo, a więc ich całkowita oporność wynosi 570Ω . W wypadku, gdy pracujemy na prądzie ciągłym z aparatem, którego cewki elektromagnesu są połączone równolegle, to używa się tylko jednego uzwojenia o oporności 210Ω .

Zasada działania klapki w łącznicy telegraficznej jest następująca: O ile przez uzwojenie elektromagnesu klapki przepłynie prąd, rdzeń elektromagnesu namagnesuje się. Kotwica k (rys. 3) zostanie przyciągnięta do rdzenia r , lewy jej drążek podniesie się w górę, a zaczep, przytrzymujący klapkę p , puści ją, tak, że ona spadnie, obracając się przytem o 90° naokoło osi. Opadnięcie klapki da znać telegrafistom, która stacja zgłasza się do centrali. Gdy telegrafista stacji wywołującej puści klucz nadawczy i prąd przestanie płynąć w obwodzie, w skład którego wchodzi również uzwojenie elektromagnesu klapki, to rdzeń elektromagnesu roznamagnesuje się, kotwica zostanie puszczona, uderzając przytem o śrubę oporową h (rys. 3). W miarę dalszego wysyłania impulsów prądu kotwica, stale przyciągana i puszczana przez rdzeń elektromagnesu, będzie stukać, podobnie jak stukawka, o śrubę oporową, dając znać telegrafistom o tem, że jakaś stacja wywołuje go. W telegraficznej łącznicy klapkowej mamy więc sygnalizację optyczną (wzrokową) i akustyczną (słuchową). Widzimy mianowicie opadnięcie klapki oraz wychylenie wskazówki galwanoskopu, słyszemy zaś stukania kotwicy o śrubę oporową, a gdy jesteśmy w innym pokoju, możemy do łącznicy dołączyć dzwonek D z baterją dzwonkową BD ; klapka, opadając, zamknie obwód dzwonka, tak, iż będzie on dzwonił, dając znacznie silniejszy sygnał przy wywoływaniu naszej stacji.

Każda klapka w łącznicy telegraficznej jest oddzielona od innej klapki i umieszczona w oddzielnej przegródce. Aby w razie uszkodzenia uzwojenia elektromagnesu klapki, lub innych niedokładności, móc wyjmować elektromagnes, jego

uzwojenie nie jest umocowane na stałe z szafką, lecz za pośrednictwem sprężynowych styków, znajdujących się w tylnej części przegródki. Przy wsuwaniu klapki zgłoszeniowej do przegródki styki te łączą się z odpowiednimi stykami klapki, umieszczonymi na jej deseczce, do których są doprowadzone końcówki uzwojeń elektromagnesów.

Aby powiększyć rezonans przy uderzaniu kotwicy k o rdzeń r (rys. 3), wszystkie klapki są umieszczone na wspólnej podstawowej desce rezonansowej z drzewa mahoniowego. Ta deska rezonansowa jest z przodu szafki przykryta mosiężną listwą z otworami, aby było słychać uderzenia kotwic kłapek o śruby oporowe.

Podwójne gniazda służą do dołączania telegraficznych aparatów pomocniczych. Aparat pomocniczy, wraz z kluczem i galwanoskopem, jest ustawiony za łącznicą i połączony z nią trzyżyłowym sznurem. Przez włożenie wtyczki w podwójne gniazdko łączymy odpowiedni przewód z aparatem pomocniczym. W wypadku gdy z łącznicą kłapkową są połączone przewody prądu roboczego, których klapki znajdują się w obwodzie miejscowym t. zw. przekaźnika linjowego, zamiast sznura 3-żyłowego używa się sznura 5-żyłowego do połączenia aparatu z łącznicą.

Klapki łącznicy telegraficznej mogą być dołączane zarówno do przewodów, na których pracuje się na prądzie ciągłym, jak i roboczym. Z pomocą odpowiedniego przestawienia specjalnych blaszek ruchomych, umieszczonych z przodu kłapek, można regulować w płytce klapki wielkość otworu, w który wchodzi zaczep drążka kotwicy. Aby przy pracy na prądzie ciągłym osłabić stukanie kotwic elektromagnesów o ich rdzenie, zamienia się zwykle śruby oporowe na takie, które są zakończone kościanymi końcami. Te kościane końce tłumią uderzenia kotwicy o śrubę przy jej powrotnym ruchu.

Ze schematu, podanego na rys. 2, widać, jakie są obiegi prądów w kłapkowej łącznicy telegraficznej. Mianowicie prąd, przychodzący z przewodu, przyłączonego do zacisku L_1 danej klapki, przepływa następującą drogą: zacisk L_1 , sprężyna 2 gniazdko Gn , sprężyna 3, galwanoskop G , klucz aparatu odzewowego, przyłączonego do łącznicy, będący w stanie nienaciśniętym, sprężynę II przełącznika P , sprężynę 10 , uzwojenie klapki K , punkt O — wreszcie przez zacisk L_2 — do ziemi, którą wraca do drugiego bieguna baterji aparatu nadawczego.

Prąd wysyłany przez nasz aparat odzewowy, po naciśnięciu klucza Kl , ma obieg następujący: baterja linjowa BL , naciśnięty klucz Kl , zacisk B , galwanoskop G , sprężyna 3, sprężyna 2, zacisk L_1 , wreszcie przewodem linjowym do aparatu odbiorczego, po przejściu którego prąd wraca ziemią do drugiego uziemionego bieguna baterji.

Dla ścisłości należy zaznaczyć, że obieg prądu, wysyłanego z naszej baterji linjowej, jest odwrotny, gdyż uziemiony jest biegun dodatni baterji, chcąc jednak zacząć obieg prądu od jego źródła, celowo prześledziliśmy go w odwrotnym kierunku.

Gdy przez uzwojenie elektromagnesu klapki przepłynie prąd, wywołujący stację, to rdzeń elektromagnesu namagnesuje się i kotwica jego zostanie przyciągnięta do nasad biegunów. Wówczas lewe jej ramię (rys. 3) podniesie się w górę, zaczep tego ramienia zwolni kłapkę, która opadnie, dając znać, o tem, że jakaś stacja wywołuje centralę. Jednocześnie, o ile do zacisków E i F jest dołączony dzwonek na prąd stały D z baterją dzwonekową BD , zamknie się jego obwód i dzwonek będzie dzwonić. Jak zaznaczyliśmy wyżej, dzwonek z baterją znajduje zastosowanie wtedy, gdy ruch telegraficzny jest bardzo słaby, a obsługujący centralkę znajduje się w sąsiednim pokoju i stukań w wypadku wzywiania centrali mógłby nie słyszeć.

Po zauważeniu, względnie usłyszeniu, sygnału wywoławczego, telegrafista przechyla w prawo przełącznik P i puszcza w ruch aparat odzewowy (gdy jest nim aparat Morsa). Obieg prądu przychodzącego będzie wówczas następujący: przewód, zacisk linjowy L_1 , sprężyny: 2 i 3 gniazdko, galwanoskop G , klucz Kl (nienaciśnięty), sprężyna II przełącznika, sprężyna 12 , (która ma wówczas styk ze sprężyną 11), uzwojenie elektromagnesu aparatu odzewowego M , sprężyny 8 i 9 przełącznika, punkt O , zacisk L_2 — wreszcie ziemia, którą prąd wraca do aparatu nadawczego. Po porozumieniu się ze stacją wywołującą, aparat odzewowy albo może w dalszym ciągu przyjmować nadawany telegram, albo też można w gniazdko Gn włożyć wtyczkę, prowadzącą do aparatu pomocniczego.

Zaciski: V , R i MB (rys. 2) łącznicy telegraficznej nie są wykorzystane. Zacisków tych używa się tylko w pewnych wypadkach, a więc np. wtedy, gdy klapka znajduje się w obwodzie miejscowym przekaźnika linjowego.

3. Łącznica kłapkowa na 4 przewody typu M_{II} .

Opisana powyżej telegraficzna łącznica kłapkowa na 4 przewody posiada tę niedogodność; że jej aparatu odzewowego nie można użyć jako aparatu odzewowego innej łącznicy, gdyż nie jest on połączony z łącznicą zapomocą wtyczki, a przełączanie na niego odbywa się zapomocą przełącznika P . Jedynie aparaty pomocnicze w tego typu łącznicach są łączone z łącznicą zapomocą 3-żyłowych wtyczek.

W nowszych telegraficznych łącznicach kłapkowych na 4 przewody zarówno główne aparaty odzewowe, jak i aparaty pomocnicze są dołączane do łącznicy zapomocą sznurów, zakończonych wtyczkami. Należy tutaj przytem zaznaczyć, że przy łącznicach tego typu nie rozróżnia się właściwie aparatów telegraficznych odzewowych (głównych) i pomocniczych. Natomiast instaluje się przy tych łącznicach pewną liczbę aparatów odbiorczych w takiej ilości, jaka odpowiada potrzebom ruchu.

Zewnętrzna budowa telegraficznych łącznic kłapkowych na 4 przewody typu M_{II} jest bardzo podobna do budowy łącznic kłapkowych typu M_{07} . Różnica jest tylko ta, że zamiast przełącz-

ników P (rys. 2) znajdują się 4 małe klucze, które zastępują 4 klucze stukawkowe, znajdujące się w łącznicy typu $M 07$ poza łącznicą. Zapomocą tych małych kluczy, wmontowanych w łącznicę, można odpowiedzieć bezpośrednio na wezwanie stacji wywołującej, dołączonej do danej klapki łącznicy, jeśli aparaty odbiorcze są zajęte. Ten sposób instalowania kluczy w łącznicy zapewnia na stole aparatowym więcej miejsca, aniżeli w łącznicy $M 07$, gdzie 4 klucze znajdują się poza łącznicą.

Dołączenie aparatów stacyjnych w łącznicy typu $M 11$ odbywa się zapomocą podwójnej wtyczki, posiadającej 2 sznury: jeden 2-żyłowy i drugi 3-żyłowy. Dwie żyły pierwszego sznura służą jako doprowadzenia do części odbiorczej aparatu

Gdy podwójna wtyczka aparatu stacyjnego nie jest wetknięta w gniazdko, a klucz odzewowy Ko nie jest naciśnięty, to obieg prądu wywołującego naszą stację jest następujący: przewód, galwanoskop, sprężyna 1 i 2 gniazodka Gk , klucz Ko , sprężyny 5 i 6, uzwojenie elektromagnesu klapki K , punkt P i ziemia, którą prąd wraca do stacji nadawczej.

Pod wpływem powyższego prądu opadnie klapka, dając znać o tem, która stacja wywołuje nas. Jeśli utworzony jest obwód dzwonka D , to znacznie on wtedy dzwonić.

Na wezwanie obcej stacji można odpowiedzieć zapomocą kluczyka odzewowego Ko , wmontowanego w łącznicę. Obieg prądu będzie wówczas następujący: bateria BL , punkt O , przedni zacisk klucza Ko , środkowy zacisk, sprężyny 2 i 1 gniazodka Gk , galwanoskop i przewód, łączący naszą łącznicę z obcą stacją. Z drugiej strony prąd będzie miał drogę: bateria BL , punkt P i ziemia, którą prąd przepływa do obcej stacji.

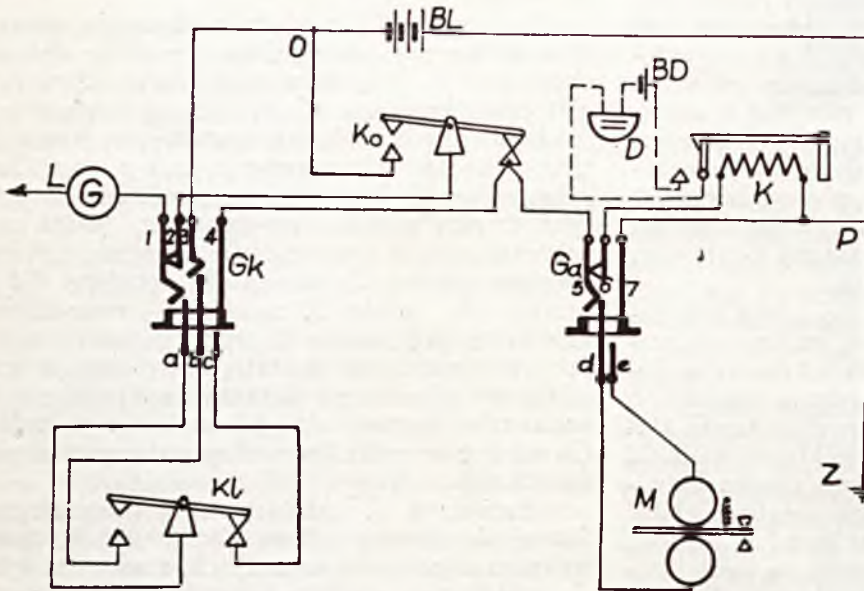
Jeśli włożymy podwójną wtyczkę aparatu stacyjnego do gniazdek Gk i Ga łącznicy, to sprężyny 1 i 2 oraz 5 i 6 utracą styki, zaś sprężyna 1, 3 oraz oprawka metalowa 4 gniazodka Gk uzyskają styki odpowiednio: ze środkową częścią wtyczki a , jej główką b oraz zewnętrzną częścią wtyczki c . Sprężyna 5 oraz oprawka metalowa 7 gniazodka Ga

uzyskają odpowiednio styki: ze środkową częścią wtyczki d oraz z jej zewnętrzną częścią e .

Po połączeniu aparatu stacyjnego z przewodem obcej stacji, obieg prądu będzie następujący: przewód linjowy, galwanoskop, sprężyna 1, część a wtyczki, klucz Kl , część c wtyczki, oprawka 4, sprężyna 5, część d wtyczki, uzwojenie elektromagnesu aparatu odbiorczego M , część e wtyczki, oprawka 7, punkt P i ziemia, którą prąd wraca do stacji nadawczej.

Gdy my wysyłamy prąd za pośrednictwem klucza Kl aparatu stacyjnego, to obieg jego jest następujący: bateria linjowa BL , punkt O , sprężyna 3, część b wtyczki, klucz Kl , część a wtyczki (klucz Kl jest naciśnięty), sprężyna 1, galwanoskop i przewód. Z drugiej strony prąd ten ma drogę: bateria linjowa BL , punkt P i ziemia, którą prąd przepływa do obcej stacji.

Schemat układu połączeń łącznicy klapkowej na 4 przewody typu $M 11$, dostosowanej do pracy na prądzie ciągłym systemu niemieckiego różni się od układu połączeń tej łącznicy, dostosowanej do pracy na prądzie roboczym, tem, że bateria linjowa BL jest umieszczona nie w gałęzi OP , lecz w gałęzi PZ , przyczem pomiędzy punktami O i P niema bezpośredniego połączenia.



RYS. 5. SCHEMAT TEORETYCZNY ŁĄCZNICZY TELEGRAFICZNEJ $M 11$.

stacyjnego, zaś trzy żyły drugiego są połączone z trzema zaciskami klucza aparatu stacyjnego. Łącznica klapkowa typu $M 11$ posiada tylko 6 zacisków, odpowiadających jednemu przewodowi, zamiast 8-iu zacisków w łącznicy typu $M 07$.

Na rys. 5 jest podany schemat teoretyczny układu połączeń telegraficznej łącznicy klapkowej na 4 przewody typu $M 11$, przystosowanej do pracy na prądzie roboczym. Na schemacie tym jest podany sposób połączenia z łącznicą jednego z 4-ch przewodów.

Ze schematu na rys. 5 widać, że w skład łącznicy klapkowej typu $M 11$ wchodzi galwanoskop G , klapka zgłoszeniowa K , klucz odzewowy Ko oraz gniazdko podwójne, składające się z dwóch gniazdek: gniazdko kluczowego Gk oraz gniazdko aparatu Ga . Gniazdku kluczowemu odpowiada 3-żyłowy sznur z wtyczką trzypalcową, zaś gniazdku aparatowemu — 2-żyłowy sznur z wtyczką dwupalcową. Obie te wtyczki wkłada się zawsze jednocześnie do gniazdko, gdyż są one umocowane w jednej oprawce.

Do punktów O i P łącznicy jest dołączona bateria linjowa BL ; druga bateria, dzwonek, BD wchodzi w skład obwodu dzwonka, który można uruchomić po spadnięciu klapki.

4. Łącznice telegraficzne kłapkowe na 20 i więcej przewodów.

W dużych centralach telegraficznych znajdują zastosowanie kłapkowe łącznice telegraficzne na 20, 30, a nawet 50 przewodów. Do łącznic tych mogą być dołączone przewody, na których pracuje się jednocześnie zarówno na prądzie ciągłym, jak i roboczym. Aby to umożliwić każdy wcho-

dzący przewód posiada swój t. zw. przełącznik linjowy, przyczem aparaty odbiorcze znajdują się, zarówno przy jednym, jak i drugim systemie w obwodzie miejscowym, którego układ połączeń jest dla obu systemów jednakowy. Ponadto przewody, na których pracuje się na prądzie roboczym są wyposażone w specjalne przełączniki czasowe. Opisem tych central zajmijmy się po zapoznaniu się z budową i działaniem przełączników.

MOSTEK THOMSONA.

Poznaliśmy już kilka sposobów mierzenia oporności, z których najważniejszy jest oparty na zasadzie mostka Witstona (Wheatstone'a). Mostkiem Witstona można jednak mierzyć tylko oporności średnich wielkości. Przy mierzeniu oporności bardzo dużych, sięgających rzędu tysięcy omów oraz bardzo małych, stanowiących części oma, nie osiągamy przy użyciu mostka Witstona dokładnych wyników. Zresztą oporności w tak szerokich granicach można mierzyć tylko zestawionym mostkiem. Gotowym mostkiem Witstona można mierzyć oporności, zawierające się w ściśle określonych granicach.

W mostku Witstona, w szczególności przy mierzeniu małych oporności, na wyniki mogą wpływać oporności przewodników połączeniowych, które przy małych opornościach mierzonych grają znaczną rolę i powodują otrzymywanie błędnych wyników.

Wpływ doprowadzeń jest zniesiony przy pomiarach oporności t. zw. mostkiem Tomsona (Thomsona), którego układ połączeń jest podany na rys. 1, dlatego też mostek ten nadaje się do mierzenia małych oporności, wynoszących części oma.

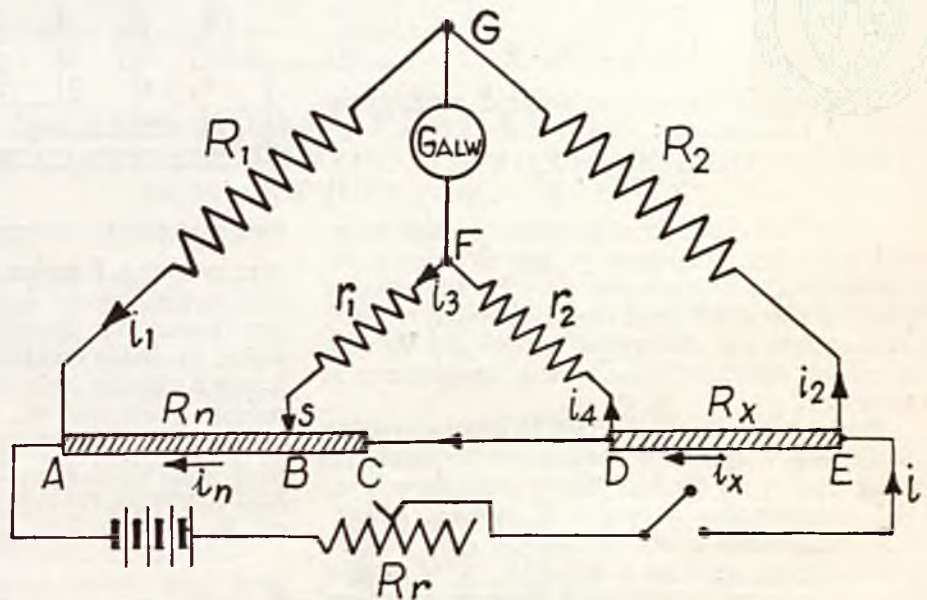
Mostek Tomsona (rys. 1) składa się z oporności porównawczej R_x , oporności mierzonej R_n oraz czterech oporności stosunkowych, wtyczkowych: R_1 , r_1 , R_2 i r_2 . Ponadto w przekątnej GF mostka znajduje się galvanomierz, zaś do jego punktów A i E doprowadzamy stały prąd z baterji, o natężeniu kilku amperów. W szereg z baterją może być załączony opornik R_r do regulowania natężenia prądu. Opornik R_n jest opornością bardzo małą; jest to oporność tego samego rzędu, co oporność mierzona. Wielkość tej oporności można zmniejszać lub zwiększać zapomocą styku ślizgowego s.

Oporności stosunkowe R_1 i r_1 są przy pomiarze równe. Również i oporności R_2 i r_2 są sobie

równe. Oporności: R_2 i r_2 mogą mieć 100 Ω lub 10 Ω . Oporności zaś R_1 i r_1 mogą mieć: 1000 Ω , 100 Ω i 10 Ω . Zatem stosunek oporności $\frac{R_2}{R_1}$, równy zarazem stosunkowi $\frac{r_2}{r_1}$, wynosi od 0,01 do 10.

Przed przystąpieniem do pomiaru niewiadomej oporności mostkiem Witstona ustalamy wielkość tego stosunku — w zależności od wielkości tej niewiadomej oporności, a więc dobieramy oporności stosunkowe: R_1 , r_1 , R_2 i r_2 . Następnie zamykamy wyłącznik, przez co włączamy źródło prądu na mostek i zapomocą styku s ustalamy taką wartość oporności porównawczej R_n , przy której galvanomierz nie wskazuje odchylenia. Stan ten jest stanem równowagi mostka.

W stanie równowagi mostka Tomsona prądy



RYŚ. 1. MOSTEK THOMSONA.

w gałęziach: AG i GE oraz BF i FD są sobie oczywiście równe, gdyż przez ramię galvanomierza prąd nie od gałęzia się, zatem: $i_1 = i_2$ oraz $i_3 = i_4$. Całkowity prąd i , jaki daje baterja, rozgałęzia się w punkcie E na prądy: i_x oraz i_2 , zatem prąd: $i_x = i - i_2$. Podobnie w punkcie A prądy i_1 oraz i_n zlewają się w jeden prąd o tem samym natężeniu i , wobec czego prąd: $i_n = i - i_1$. Ponieważ jednak prąd $i_1 = i_2$, to prądy i_x oraz i_n są sobie równe:

$$i_x = i_n.$$

Prąd i_x , względnie i_n jest prądem o dużym natężeniu, wynoszącym kilka lub kilkanaście amperów. Pozostałe prądy są bardzo małe.

W stanie równowagi w gałęziach: EDF oraz EG mamy jednakowe spadki napięć; punkt E jest bowiem dla obu gałęzi wspólny, a punkty G i F mają jednakowe potencjały, gdyż przez galwanomierz prąd nie przepływa. Zatem możemy napisać, że: $i_2 \cdot R_2 = i_x \cdot R_x + i_4 \cdot r_2$, a ponieważ oporności: $R_2 = r_2$, zaś prądy: $i_2 = i_1$ oraz $i_3 = i_4$, możemy napisać: $i_1 \cdot R_2 = i_x \cdot R_x + i_3 \cdot R_2$, lub też przenosząc iloczyn $i_3 \cdot R_2$ na lewą stronę: $i_1 \cdot R_2 - i_3 \cdot R_2 = i_x \cdot R_x$. Po wyciągnięciu R_2 przed nawias:

$$R_2 \cdot (i_1 - i_3) = i_x \cdot R_x \quad \dots \quad (1)$$

Podobnie spadki napięć w gałęziach GA oraz FBA są sobie równe, a więc: $i_1 \cdot R_1 = i_3 \cdot r_1 + i_n \cdot R_n$. Ponieważ $r_1 = R_1$ oraz $i_n = i_x$, możemy napisać: $i_1 \cdot R_1 = i_3 \cdot R_1 + i_x \cdot R_n$, zaś po przeniesieniu iloczynu $i_3 \cdot R_1$ na lewą stronę i wyciągnięciu R_1 przed nawias:

$$R_1 \cdot (i_1 - i_3) = i_x \cdot R_n \quad \dots \quad (2)$$

Dzieląc stronami równanie (1) przez 2 o-

$$\text{trzymamy: } \frac{i_x \cdot R_x}{i_x \cdot R_n} = \frac{R_2 \cdot (i_1 - i_3)}{R_1 \cdot (i_1 - i_3)}$$

Skracamy lewą stronę równania przez i_x , zaś prawą — przez $(i_1 - i_3)$ i otrzymujemy:

$$\frac{R_x}{R_n} = \frac{R_2}{R_1}$$

skąd:

$$R_x \cdot R_1 = R_n \cdot R_2 \quad \dots \quad (3)$$

Z równania (3) łatwo znaleźć ostatecznie oporność niewiadomą:

$$R_x = R_n \cdot \frac{R_2}{R_1} \quad \dots \quad (4)$$

Jak widać z powyższego opisu pomiar oporności mostkiem Tomsona polega przedewszystkiem na takim dobraniu oporności porównawczej R_1 , aby w gałęzi GF prąd nie przepływał, t. j. aby galwanomierz nie wskazywał odchylenia. W tych warunkach oporność niewiadomą znajdujemy ze wzoru (4).

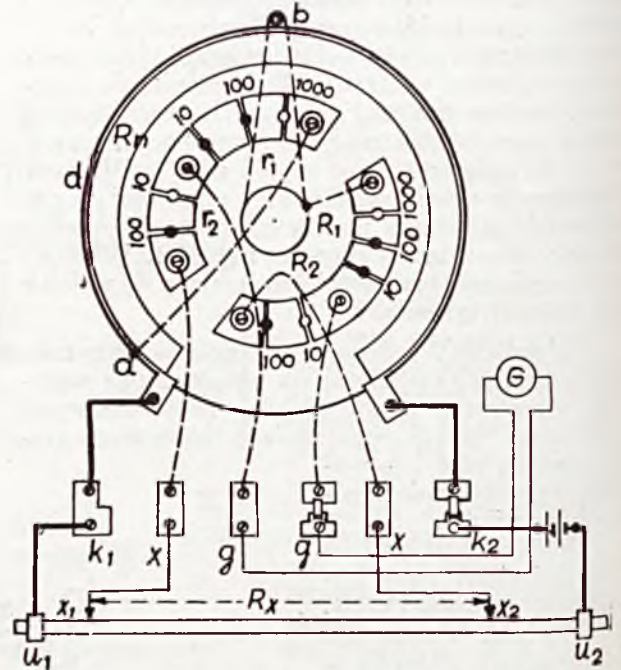
Podobnie, jak w mostku Witstona, można i w mostku Tomsona na podstawie równania (3) ustalić pewną regułę, dotyczącą stosunków wielkości poszczególnych oporności mostka. Mianowicie, przyjmąwszy oporności R_x i R_1 oraz R_n i R_2 za przeciwległe, można powiedzieć, że w mostku Tomsona w stanie równowagi iloczyny oporności przeciwległych są sobie równe.

Mostek Tomsona nadaje się do mierzenia oporności od 0,1 Ω do 0,000001 Ω . Galwanomierz, zastosowany przy tym mostku, musi być bardzo czuły. Warunkowi temu odpowiadają galwanomierze lusterkowe, które też są z reguły używane przy mostkach Tomsona. Czułość ich dochodzi do 0,000 001 A na 1 mm skali. Dokładność pomiarów oporności mostkiem Tomsona dochodzi do 0,05 %.

Mostków Tomsona używa się w teletechnice najczęściej przy pomiarach oporności krótkich odcinków drutów, których oporności są zawarte w

granicach podanych powyżej. Pomiarów takich dokonywa się np. przy odbiorach drutów, dostarczonych przez wytwórnię. Z pewnej ilości kręgów wycinamy wówczas próbki drutów o długościach ponad 1 m i mierzymy oporności próbek, umieszczając drut tak, aby jego długość pomiędzy punktami D i E wynosiła dokładnie 1 m. Po przeliczeniu wielkości zmierzonej oporności na 1 km, dowiadujemy się, czy oporność badanego drutu nie przekracza ustalonej normy.

Na rys. 2 mamy pokazany schemat montażowy mostka Thomsona w jednym z części używanych układów. Schemat teoretyczny tego mostka jest zgodny ze schematem teoretycznym poda-



RYC. 2. SCHEMAT MONTAŻOWY MOSTKA THOMSONA

nym na rys. 1. Różnica jest tylko ta, że jako oporność porównawcza służy tu kalibrowany drut d , umocowany na obwodzie drewnianego niskiego walca. Po drucie tym ślizga się styk b w postaci kółeczka z platyny, który za pomocą specjalnej rączki można przesuwając po obwodzie drutu d . Jako oporność porównawczą służy więc oporność drutu d od punktu a do punktu b . Oporność drutu kalibrowanego może wynosić np. 0,01 Ω lub też 0,1 Ω .

Na niskim drewnianym walcu, który opasuje drut d , są umieszczone 4 oporności stosunkowe: R_1 , r_1 , R_1 i r_1 pod postacią oporników wtyczkowych. Oporności R_1 i r_1 mogą mieć, jak widać z rys. 2, wartości: po 1000 Ω , 100 Ω lub 10 Ω . Oporności R_2 i r_2 mogą mieć wartości: 100 Ω lub 10 Ω . Gdy oporność drutu s posiada 0,01 Ω , możemy mierzyć oporności od 0,1 Ω do 0,000001 Ω , co łatwo obliczyć z wyprowadzonego powyżej wzoru:

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} R_n$$

Gdy oporność tego drutu wynosi 0,1 Ω , to mostkiem możemy mierzyć oporności od 1 Ω do 0,00001 Ω .

Obok drutu d umieszczona jest na obwodzie koła skala, wskazująca, jaką część ab drutu wchodzi jako oporność R_n do mostku Tomsona. Stąd łatwo obliczyć oporność R_n , znając oporność całego drutu kalibrowanego. Mając zaś oporność R_n i oporności R_1 i R_2 (równe odpowiednio opornościom r_1 i r_2), łatwo obliczyć oporność niewiadomą R_x .

Mostek, pokazany na rys. 2, jest przystosowany do mierzenia oporności prętów i drutów. Pręt względnie drut zamocowujemy w uchwytach u_1 i u_2 , poczem przyciskamy go ostremi stykami x_1 i x_2 , umieszczonymi na listwie drewnianej. Przyciskające tę listwę do mierzonego drutu, uzyskujemy dobre styki w punktach x_1 i x_2 . Oporność R_x drutu mierzymy właśnie pomiędzy punktami x_1 i x_2 .

Mostek posiada 6 płytek z zaciskami. Płytką k_2 posiada wyłącznik, włączający na mostek prąd z baterji. Podobnie płytką g (trzecia od prawej strony) posiada wyłącznik, włączający galwanomierz w gałąź galwanomierzową. Obwód głównego prądu, którego natężenie może w pewnych wypadkach dochodzić do $10 A$, a nawet $20 A$, stanowi baterja, oporność R_x — drutu mierzonego, oporność R_n — drutu kalibrowanego oraz zaciski k_1 i k_2 (z wyłącznikiem). Do zacisków xx jest dołączona oporność R_x drutu nie całego, a tylko jego mierzonej części. Do zacisków gg dołączamy galwanomierz.

Połączenia oporności stosunkowych ze sobą i z głównym obwodem mostka są pokazane zapo-

moćą linii kreskowanych. Oporności te można dobrać przez odpowiednie wstawianie, względnie wyjmowanie wtyczek z otworów, widocznych na rys. 2. Oporności te na rys. 2 wynoszą: $R_1 = 1000 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $r_1 = 1000 \Omega$ i $r_2 = 10 \Omega$. Oporności powyższe muszą być tak dobrane, aby w stanie równowagi mostka otrzymać możliwie dużą oporność części ab drutu kalibrowanego. Pomiar bowiem oporności mierzonej polega — po dobraniu wielkości oporności stosunkowych — na takim dobraniu oporności drutu ab , aby przez galwanomierz prąd nie płynął. Dobieranie tej oporności drutu osiągamy przez przesuwanie styku b po drucie d .

Należy zaznaczyć, że przewodniki, łączące drut d z drutem mierzonym R_x oraz baterją, powinny być możliwie krótkie i grube, aby oporność ich była możliwie mała. Inne przewodniki, łączące znacznie większe oporności stosunkowe i przewodzące prądy nie potrzebują posiadać małej oporności.

Galwanomierz, używany przy mostku, którego schemat jest podany na rys. 2, jest lusterkowy. Kierunek prądu, zasilającego mostek, może być zmieniany zapomocą specjalnego przełącznika. Dokładniejsze pomiary wykonywamy przy obu kierunkach prądu i jako wynik bierzemy wartość średnią z obu pomiarów.

Oprócz podanego na rys. 2, istnieje wiele innych konstrukcyjnych mostków Tompsona, jednak zasada ich budowy i działania jest oparta na schemacie teoretycznym, podanym na rys. 1.

O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY.

PRZYSTOSOWANIE ŁĄCZNIC M. B. TYPU NIEMIECKIEGO DO CENTRAL AUTOMATYCZNYCH.

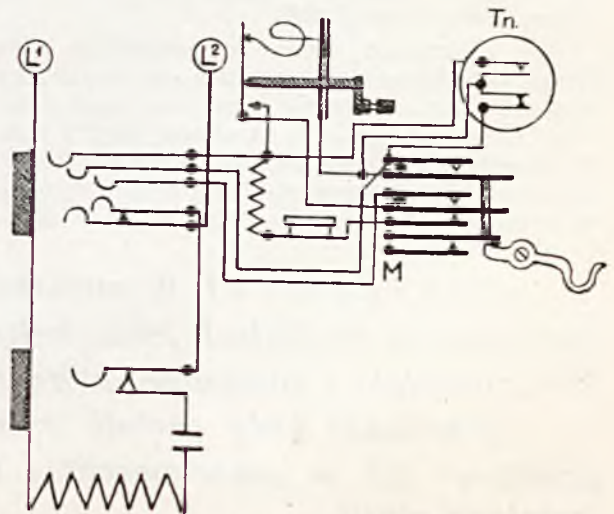
KONTROLER. FR. KRAJEWSKI — CZĘSTOCHOWA.

Podczas przebudowy sieci telef. w Częstochowie z systemu ręcznego M. B. przewidywano dużą trudność przystosowania łącznic abonentowych zainstalowanych w większych przedsiębiorstwach, do pracy z centralą automatyczną.

Łącznice te typu niemieckiego 04 i 05 N. katal. B 581 — 588 dały się jednak przystosować bez większych przeróbek, prócz włączenia tarczy numerowej i potrzebnych kondensatorów.

Załączony uproszczony schemat takiej łącznicy (rys. 1) pokazuje gdzie należy włączyć tarczę numerową i kondensator gasikowy. Tarcza numerowa włącza się końcówką niebieską i czerwoną na zaciski kondensatora K 2, końcówką żółtą włącza się na zacisk A 3. Kondensator włączony szeregowo z klapką rozłączeniową pozostawia się, znosi się kondensator włączony szeregowo z klapką rozłączeniową, a łączy w szereg z wtyczką zgłoszeniową. Szeregowo do kondensatora K 2, włącza się opór 100 omów i przeróbka gotowa. Tak przerobio-

ne łącznice pracują od roku i nie zauważono żadnych uszkodzeń, a przeprowadzane rozmowy słychać czysto i wyraźnie.



RYC. 1. SCHEMAT PRZEROBIONEJ ŁĄCZNICY MB.

ROZMOWY W NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Pan F. K. Urząd Teletechniczny, Częstochowa. Artykułu Pana o jednym ze sposobów przedzwania żył kablowych Redakcja nie otrzymała. Prosimy o powtórne nadesłanie rękopisu w myśl porozumienia z p. W. K.

Ponadto prosimy o zasilanie działu Wiadom. Teletechn. „O czym mówią praktycy” i na przyszłość, oraz o zainteresowanie Kolegów-praktyków tym działem. Nadmienia się przytem, że najkrótsze nawet wzmianki, drukowane w Wiad. Telet., są honorowane. To samo dotyczy i rysunków, dołączanych do tych wzmianek lub artykułów, o ile takowe są wykonane starannie w tuszu i nie wymagają przerysowywania.

Pan W. L. Warszawa zapytuje, dlaczego w normach na ogniwo krygerowskie niema żadnych wymagań co do właściwości elektrycznych?

Odp. Chodziłoby w danym wypadku o wymagania dotyczące siły elektromotorycznej, oporności wewnętrznej i pojemności ogniwa krygerowskiego.

a) Siła elektromotoryczna nowego ogniwa zależy od składu chemicznego poszczególnych czynnych części tego ogniwa. Wystarczy zatem postawić odpowiednie warunki na skład chemiczny elektrody ujemnej i depolaryzatora, co w normach uczyniono. Składu chemicznego elektrody dodatniej nie potrzeba badać, bo podczas pracy pokrywa się ona czystą miedzią i działa jak elektroda miedziana. Podobnie nie oplaci się określać i badać zanieczyszczeń w elektrolicie, gdyż nie odgrywają one większej roli we właściwościach i pracy ogniwa.

b) Oporność wewnętrzna ogniwa zależy od omówionego wyżej składu chemicznego poszczególnych części czynnych, a głównie od wymiarów i układu ogniwa, ustalonych w normach. Naturalnie podczas pracy ogniwa należy uzupełniać zapas depolaryzatora, aby zapobiec polaryzacji, ale rzecz ta wkracza w dziedzinę konserwacji ogniwa, a nie normalizacji.

c) Pojemność ogniwa krygerowskich (podobnie przedstawia się sprawa z ogniwami mejdingerowskimi, które nie są jeszcze znormalizowane) nie może być ściśle określona, gdyż w miarę uzupełniania zapasu depolaryzatora — siarczynu miedzi, oraz wymiany elektrody cynkowej, ogniwa te mogą pracować nieograniczenie długo, oczy-

wicie jeśli są czyszczone w odpowiednich odstępach czasu.

Przy tego rodzaju ogniwach, jak krygerowskie i mejdingerowskie, posiadających depolaryzator luźno dosypywany w miarę potrzeby, bada się zamiast pojemności dwie inne charakterystyczne wielkości, a mianowicie: wydajność cynku i skuteczność depolaryzatora.

Wydajność cynku określa się w gramach na amperogodzinę, a więc jest to ilość gramów cynku jaką zużywa ogniwo dla wydania 1 amperogodziny.

Skuteczność depolaryzatora, określona również w gramach/Ah, oznacza ilość gramów siarczynu miedzi, którą zużywa ogniwo dla wydania 1 amperogodziny.

Teoretyczną liczbą zarówno dla wydajności cynku jak i skuteczności depolaryzatora jest 1 gram/Ah. W praktyce jednak wielkości te są znacznie większe i wynoszą około 3 gramów/Ah. Wobec tak dużej rozbieżności trudno byłoby ustalić w normach odpowiednie ściśle wymagania. Z drugiej strony przy ściśle określonych w normach wymaganiach technicznych co do składu chemicznego cynku i depolaryzatora, jesteśmy zabezpieczeni przed niekorzystnymi niespodziankami.

Nawiasowo należy zaznaczyć, że w ogniwach z depolaryzátorem niewymiennym, przygotowanym fabrycznie razem z elektrodą dodatnią a więc np. w ogniwach leklanszowskich nie wystarczy zbadać skład chemiczny, bo w grę wchodzi prócz tego odpowiednie zmielenie i wymieszanie depolaryzatora oraz uzupełnienie go domieszkami. W tym wypadku w normach znajdują się odpowiednie wymagania na właściwości elektryczne. Pojemność określa się, aż do wyczerpania depolaryzatora, co jak ustalono praktycznie, ma miejsce przy napięciu 0,8 V podczas pracy ogniwa na opór 10 Ω .

Sprostowanie: W artykule p. t. „Zdejmo-
wanie z natury układów połączeń aparatów telefonicznych”, umieszczonym w Nr. 11 Wiadom. Telet. ustęp 6-y na str. 124, począwszy od wiersza 5-go, winien brzmieć: „zaś dzwonek — prądy dopiero rzędu 20 mA, a więc 2 000 razy większe”. Należy tutaj dodać, że mowa jest o dzwonku na prąd stały.

CZYTELNICZY! W związku z zakończeniem sezonu remontowo-budowlanego na liniach teletechnicznych, oczekujemy ciekawych spostrzeżeń z praktyki i pomysłów, które nasunęły się podczas robót linjowych.

Wzmianki będą chętnie zamieszczane w działach „O czym mówią praktycy” lub w „Rozmowach” i niezawodnie przyczynią się do żywszej wymiany myśli.