

WIADOMOŚCI

TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ TELEKOMUNIKACYJNĄ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
przy poparciu

MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

KOMITET REDAKCYJNY:

Przewodniczący: inż. E. SZACKI - Sekretarz: inż. R. STEFAŃSKI - Członkowie: inż. ST. JUDYCK
inż. ST. KIELAN, inż. K. KONWERSKA, inż. K. KONWERSKI, inż. J. PLEBAŃSKI

TREŚĆ Nr. 7 - 8 - 9.

1. Aparaty wrzutowe	91	4. Pomiarы linii telekomunikacyjnych — inż. W. Zochw. ki	111
2. Automatyczne centrale telefoniczne systemu S 22 (powyżej 100 N) St. Kobus	96	5. Przeniesienie centrali telefonicznej w Indianapolis (USA)	116
3. Centrala alarmowa przeciw napadom — T. Wrzesiński	107	6. Wynałazek telefonu	112

Aparaty wrzutowe *)

Aparaty wrzutowe zajmują szczególne miejsce wśród urządzeń techniki łączenia i to nie tylko ze względu na różnorakie warunki techniczne, którym muszą odpowiadać, lecz przede wszystkim ze względu na specyficzne warunki obsługi. W przeciwieństwie bowiem do innych urządzeń teletechnicznych aparaty wrzutowe muszą pracować bezbłędnie tak przy nicomyślnej nieprawidłowej obsłudze jak i przy usiłowaniu nadużycia przez przemyślaną niewłaściwą manipulację.

1. ZADANIA TECHNICZNE

Zadania te dają się tu jasno sformułować: z aparatu wrzutowego powinno się otrzymać płatną rozmowę telefoniczną dopiero po wrzuceniu monety.

Aparat wrzutowy jest więc w zasadzie podobny do automatów towarowych lecz miejsce towaru zajmuje usługa. Usługa ta może być różna np. rozmowa lokalna (miejska), okręgowa lub międzymiastowa.

2. ŻĄDANIA EKSPLOATACYJNE

Żądania te, określone zasadniczo przez zadania techniczne, są dodatkowo zaostrzone przez warunki, przy których aparat wrzutowy powinien jeszcze pracować bez zarzutu. Ze względu na to, że aparaty wrzutowe instalowane są w pomieszczeniach otwartych, często w niewłaściwych warunkach klimatycznych, stwarzają one pewną podniechęć do nieprawidłowego użytkowania ich aparatury. Wynika to z faktu, że człowiek z natury swej jest skłanny do nieporządku a przy sprzyjających warunkach nawet do nadużyć.

Doświadczenie pokazuje, że przebiegi eksploatacji aparatów wrzutowych są w dużej mierze zależne od mentalności użytkowników i ich poziomu życiowego. Z tego względu należy dążyć do takiego rozwiązania aparatu wrzutowego, by czynności przy korzystaniu z tego aparatu były poza wrzuceniem monety, takie same, jak przy aparacie telefonicznym zwykłym. Należy pamiętać o tym, że od ludności obszarów technicznie wyżej stojących (miasta przemysłowe) można

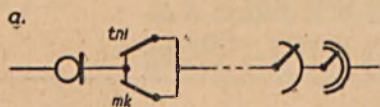
*) wg. Z. f. F. 1943, 8.

żądać więcej, niż od ludności obszarów rolniczych.

3. ZAGADNIENIA GOSPODARCZE

Dla zarządu pocztowego wysuwa się tu na pierwszy plan pytanie, dotyczące stosunku kosztów urządzenia do kosztów eksploatacji. Można ogólnie powiedzieć, że im bardziej skomplikowany jest dany aparat wrzutowy, tym większa jest jego podatność na uszkodzenia a w następstwie większy wydatek na utrzymanie go w stanie gotowym do pracy. Z tego punktu widzenia poleca się zgrupowanie wszystkich łatwo uszkadzających się części w urządzeniu.

Dla gospodarczo dobrego wykorzystania przewodów jest konieczne, aby drogi połączeniowe prowadzące od aparatów wrzutowych do centrali telefonicznej były zajęte tylko przez taki okres czasu, jaki potrzebny jest dla zbudowania połączenia i przeprowadzenia rozmowy. Z tego względu pożądane jest, aby klient dokonał wpłaty (przez wrzucenie odpowiedniej monety względnie kilku monet) przed zaczęciem wybierania. Przy tego rodzaju aparatach, zwanych aparatami wrzutowymi z opłatą przed połączeniem (mit Vorauszahlung), sprężyny impulsujące tarczy numerowej „tni“ są blokowane przez kontakt monetowy „mk“ (rys. 1-a). Z chwilą



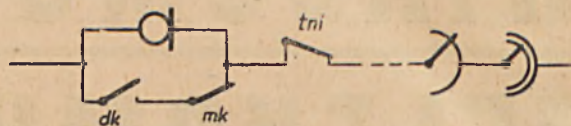
Rys. 1. Aparat wrzutowy z opłatą przed połączeniem.

wrzucenia właściwej monety zostaje blokada ta skasowana i klient może rozpocząć wybieranie. Takie proste rozwiązanie daje się zastosować tylko przy niskich opłatach (np. za rozmowy miejscowe). Przy aparatach wrzutowych, z których można uzyskać na drodze automatycznej połączenie międzymiastowe, potrzebne są do tego celu urządzenia bardziej skomplikowane, które omówione będą później.

Aby umożliwić bezpłatne otrzymywanie połączeń telefonicznych dla rozmów prowadzonych w interesie publicznym z takimi instytucjami jak straż ogniowa, pogotowie, policja itp., których numery telefonów są z reguły numerami skróconymi, łączy się w szereg z kontaktem monetowym „mk“ jeszcze kontakt dekadowy „dk“ (rys. 1-b). Urządzenie takie umożliwia bezpłatne wybieranie numeru trzy lub czterocyfrowego.

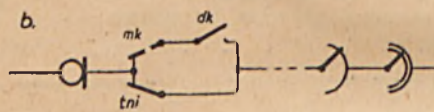
Aparaty wrzutowe opisanego powyżej typu zmniejszają wprawdzie czas zajętości przewodów, ale zmuszają do konstruowania dodatkowych urządzeń umożliwiających zwrot wrzuczonej opłaty w wypadku, gdy rozmowa nie dojdzie do skutku. Wady tej nie mają aparaty wrzutowe

z opłatą po połączeniu (Nachzahlungstyp), których zasadę działania pokazuje rys. 2.



Rys. 2. Aparat wrzutowy z opłatą po połączeniu.

W aparatach tych połączenie uzyskuje się bez żadnych ograniczeń. Dopiero wtedy, gdy żądany abonent się zgłosi klient, aby sam mógł mówić, musi przez wrzucenie właściwej monety spowodować skasowanie zwarcia swojego mikrofonu. Kontakt dekadowy „dk“ nie tylko umożliwia bezpłatne połączenia z numerami skróconymi lecz także pozwala na przyjęcie rozmowy przychodzącej. Niedogodnością tego rozwiązania aparatu wrzutowego jest to, że abonent wywołujący nie może słyszeć natychmiast abonenta wywołującego, lecz musi czekać aż zostanie uskuteczniła opłata. Jest również możliwe, że klient dopiero po wybraniu numeru ustali, że nie ma przy sobie potrzebnej monety. W takim wypadku powstaje różnica pomiędzy wskazaniem licznika rozmów należącego do danego aparatu wrzutowego a zawartością kasetki.



4. OPŁATA I SPRAWDZANIE MONET

Odnosnie użycia monet o tej czy innej wartości przyjmuje się jako jednostkę opłatę za rozmowę miejską. Jeżeli wchodzi w grę połączenia droższe, to opłaty za nie kalkuluje się jako wielokrotności opłaty jednostkowej.

Przy aparatach wrzutowych wyłącznie dla rozmów miejskich potrzebny jest tylko jeden kanał monetowy. Z reguły dla każdego rodzaju monet uskutecznia się oddzielny otwór wrzutowy i oddzielny kanał monetowy — istnieją jednak również takie aparaty wrzutowe, które dla wszystkich rodzajów monet mają jeden wspólny otwór wrzutowy. Takie rozwiązanie jest możliwe tylko w założeniu, że w aparacie wrzutowym można umieścić dostatecznie długi kanał monetowy, pozwalający na rozdzielenie monet poszczególnych rodzajów.

Sprawdzanie monet ogranicza się do sprawdzenia:

- grubości
- największej i najmniejszej średnicy
- wagi
- własności magnetycznych
- ewentualnie kształtu (dziurkowania, ry- sy itp.).

Niewłaściwe monety zostają odrzucone do kanału zakończonego otworem zwrotu, właściwe natomiast biegną poprzez kanał monetowy do miejsca, w którym umieszczony jest kontakt monetowy „mk”. Sprężyny tego kontaktu zostają pod wpływem siły ciężkości monety przełączone powodując w aparatach wrzutowych z opłatą przed połączeniem skasowanie blokady tarczy numerowej.

O ile opisany tu przebieg jest stosunkowo prosty, to w wypadku aparatów wrzutowych dla rozmów międzymiastowych sprawa opłaty komplikuje się znacznie, gdyż na wysokość jej wpływa nie tylko czas trwania rozmowy lecz również odległość między miejscowościami (strefa). W sieciach okręgowych poszczególne miejscowości, wchodzące w skład danej sieci, różnią się między sobą numerem kierunkowym, co pozwala na stosunkowo proste określenie strefy już po wykręceniu pierwszych cyfr numeru pożądanego abonenta. Oczywiście opłata za rozmowę do danej miejscowości jest dla różnych punktów wyjściowych na ogół różna.

Sprawdzenie, czy wartość monet wrzucanych do aparatu przez klienta zgadza się z wysokością opłaty za rozmowę w strefie, określonej numerem pożądanego abonenta, może być przeprowadzone w rozmaity sposób:

a. Wskaźnik opłaty (ilości wrzuconych monet) GE i wskaźnik strefy ZE są umieszczone w urządzeniu (rys. 3-a). Takie rozwiązanie pozwa-

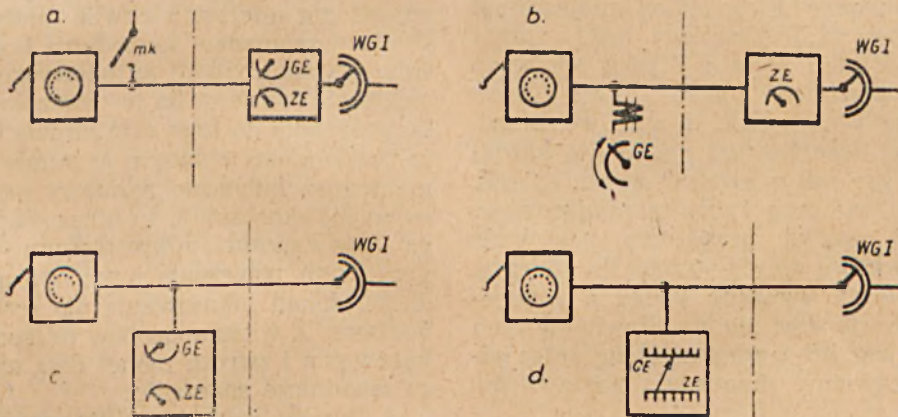
zyć. Z chwilą wykręcenia przez klienta numeru pożądanego abonenta pierwsze cyfry tego numeru (numer kierunkowy) dzięki urządzeniu współbieżnemu¹⁾ ustawiają wskaźnik strefy ZE na odpowiednią pozycję. Jeżeli pozycje GE i ZE zgadzają się, połączenie może być kontynuowane, w przeciwnym zaś razie klient otrzymuje sygnał zajętości.

Należy tu jeszcze zauważyć, że urządzenie opisane w tym punkcie pracuje przez czas bardzo krótki i z tego powodu może obsługiwać kilka aparatów wrzutowych tej samej sieci.

b. Wskaźnik opłaty GE znajduje się w aparacie wrzutowym a wskaźnik strefy ZE umieszczony jest w urządzeniu (rys. 3-b). Sposób napędu GE może być rozmaity:

I. Odpowiednio do ilości i jakości wrzuconych monet zostaje ustawiony GE na odpowiednią pozycję. Po wybraniu numeru urządzenie wysyła impulsy, które powodują powrót GE. Jeżeli liczba kroków w obu kierunkach pokrywa się połączenie może dojść do skutku.

II. Postępowanie to może być odwrócone: najpierw klient przez wykręcenie numeru kierunkowego ustawia GE na odpowiedniej pozycji, przy czym wskazówka związana mechanicznie z GE pokazuje właściwą opłatę dla strefy określonej wykręceniem tego numeru kierunkowego, a następnie przez wrzucenie odpowiedniej ilości monet sprowadza GE do pozycji wyjściowej.



Rys. 3. Aparaty wrzutowe do rozmów miejscowych, okręgowych i międzymiastowych.

ła na stosunkowo prostą budowę aparatu wrzutowego i daje się przeprowadzić przy użyciu części, normalnie w technice łączenia stosowanych (przełączniki, wybieraki itp.). Wartość wrzuconych monet zostaje przesygnalizowana do urzędu za pomocą impulsów prądu, przy czym różnym rodzajom monet odpowiadają różne rodzaje impulsów, które mogą różnić się między sobą liczbą, natężeniem prądu, częstotliwością względnie drogą po jakiej są przesyłane (np. po żyłce a lub po żyłce b). Impulsy te ustawiają wskaźnik opłaty GE na odpowiednią po-

III. Przed wybraniem numeru wrzuca się do aparatu pewną ilość monet a płacenie przeprowadzone zostaje po wybraniu numeru kierunkowego w ten sposób, że urządzenie steruje płacaniem. O ile wystarczy monet do pokrycia opłaty za rozmowę w wybranym kierunku, to może ona dojść do skutku. Reszta (nadpłacone) monet zostaje zwrócona klientowi po ukończeniu rozmowy. Takie postępowanie daje się przepro-

¹⁾ Urządzenie współbieżne (Mitlaufwerk) j. t. zespół wybieraków napędzany równoległe do właściwych wybieraków linii sznurowej.

wadzić bez bardziej skomplikowanych dodatków tylko w takich sieciach, w których opłaty składają się z wielokrotności tych samych monet. Urządzenie opisane tutaj ma tę niedogodność, że klient, aby mógł w ogóle uzyskać połączenie musi mieć dostateczną ilość właściwych monet.

c. Zarówno wskaźnik opłaty GE jak i wskaźnik strefy ZE są umieszczone w aparacie wrzutowym (rys. 3-c). Taki układ prowadzi do rozwiązań mechanicznych. Jasną jest rzeczą, że aparaty wrzutowe, zawierające obok części elektrycznej jeszcze skomplikowaną aparaturę mechaniczną, wymagają staranniejszej konserwacji i lepszego dozoru niż urządzenia pracujące na drodze czysto elektrycznej.

d. W ostatnich czasach powstała jeszcze pewna odmiana opisanego w poprzednim punkcie urządzenia: jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przy trzycyfrowym numerze kierunkowym z liczby 1000 wszystkich możliwych kombinacji tylko pewna część w ogóle całkiem dowolnych punktów praktycznie zostaje wykorzystana, to nasuwa się możliwość takiego rozwiązania, w którym urządzenie próbujące byłoby zmniejszone do wielkości niezbędnej dla ilości istniejących punktów. Takie właśnie możliwości dają aparaty wrzutowe z urządzeniem do nastawiania na żadaną miejscowość (mit Voreinstellung) — rys. 3-d. Przed użyciem takiego aparatu wrzutowego klient nastawia gałką lub suwakiem odpowiednie urządzenie na określoną miejscowość i na odpowiedniej skali odczytuje jaki numer kierunkowy powinien wybrać i jaką opłatę za to połączenie powinien uiścić. Przez otwory w taśmie lub zęby na bębnie są obok siebie zaznaczone: cyfra kierunkowa i opłata dla każdej wchodzącej w grę miejscowości w ten sposób, że może zostać wybrana tylko ta miejscowość, na którą klient ustawił urządzenie nastawcze i dla której właściwą opłatę wrzucił do aparatu. Porównanie między wybraną strefą a wrzuconą opłatą następuje więc nie po odbyciu się tych czynności lecz jest już z góry ustalone przez odpowiednie nastawienie urządzenia nastawnego.

5. CZAS TRWANIA ROZMOWY

Czas trwania rozmowy zostaje zmierzony w urzędzie. O ile nie są przewidziane liczniki czasowo-strefowe to każdemu aparatowi wrzutowemu jest podporządkowany jeden czasomierz. Z reguły połączenie zostaje przerwane po upływie 3 minut i jeżeli klient chce dłużej rozmawiać to zawieszka mikrotelefon, powodując tym samym zainkasowanie monet i łączy się od nowa. Takie postępowanie dotąd w zupełności wystarczało, obecnie stawia się jednak żądanie umożliwienia prowadzenia rozmowy po upływie jednostki czasu (3 minuty) bez konieczności powtórzonego wybrania numeru pożądanego abonenta. Spełnienie tego warunku napotyka na po-

ważne trudności, bowiem przez cały czas trwania rozmowy musi być czynne urządzenie uzgadniające wysokość opłaty z wybranym numerem kierunkowym. Poza tym w wypadku, gdy czas przedłużenia rozmowy nie jest równy pierwszej jednostce czasu albo opłata za przedłużenie rozmowy jest mniejsza od opłaty za pierwszą jednostkę czasu należy wykonać pewne przełączenia w GE.

6. WYBRANIE NUMERU

W zwykłych aparatach telefonicznych przerywanie pętli przez sprężyny impulsujące tarczy numerowej może być naśladowane przy pomocy przełącznika obwodowego. W aparatach wrzutowych postępowanie takie musi być uniemożliwione, gdyż pozwalałoby na uzyskiwanie bezpłatnych połączeń. Z tego względu sprężyny przełącznika obwodowego aparatu wrzutowego uruchamiane są z opóźnieniem tak, że przy szybkim naciskaniu i zwalnianiu widełek (haczyka) nie powoduje się przerywania pętli.

7. INKASOWANIE I ZWROT MONET

Gdy rozmowa dojdzie do skutku t. zn. gdy pożądanym abonentem się zgłosi monety winny zostać zainkasowane t. j. powinny wpaść do kasetki.

W aparatach z guzikiem inkasowanie uskutecznia się przez naciśnięcie tego guzika. Ten sam guzik powoduje jednocześnie rozwarcie sprężyn, blokujących mikrofon.

W aparatach samoinkasujących inkasowanie monet ma miejsce z chwilą przyjscia impulsu prądu w momencie zadziałania licznika rozmów. Gdy system centrali automatycznej przewiduje zaliczenie rozmowy na jej początku daje się użyć bezpośrednio do tego celu impuls licznikowy, jeżeli natomiast w danym systemie centrali automatycznej zaliczenie rozmowy następuje dopiero po jej skończeniu, to inkasowanie odbywa się po powieszeniu mikrotelefonu przez klienta, przy czym połączenie musi być utrzymane tak długo, dokąd inkasowanie nie zostanie przeprowadzone. Z wielu sposobów przeprowadzania inkasowania i zwrotu monet dwa mają w praktyce zasadnicze znaczenie:

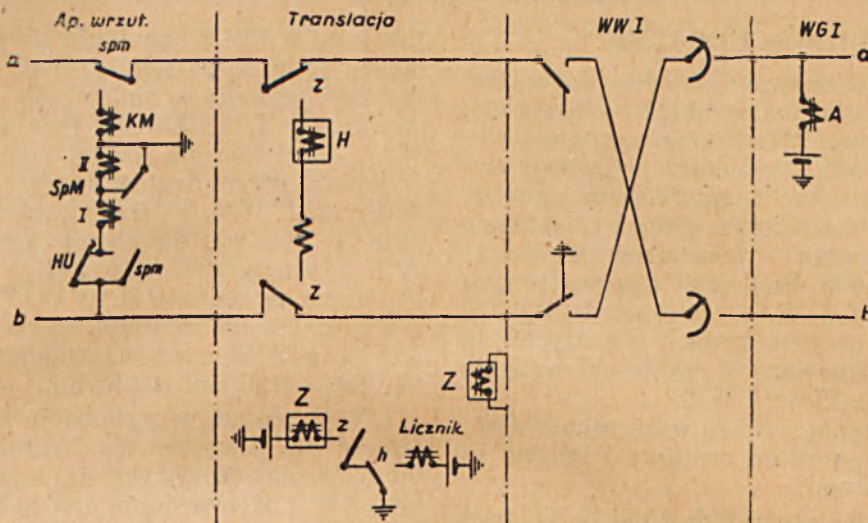
a. Aparat wrzutowy jest wyposażony w dwa elektromagnesy: zwracający RM i inkasujący KM (rys. 4). Zależnie od kierunku prądu działa jeden z tych dwu elektromagnesów kierując monetę bądź do kasetki, bądź też do otworu zwrotu.



Rys. 4. Elektromagnesy kierujące monetę do kasetki lub do zwrotu.

b. Mamy tylko jeden elektromagnes a mianowicie inkasujący KM, który zostaje dołączony do linii po zawieszeniu mikrotelefonu przez klienta (rys. 5). Odpowiednie urządzenie mecha-

układu do stanu spoczynku. Jeżeli połączenie było wolne od opłaty to w translacji przekaźnik Z nie zadziała, a gdy w wybieraku wstępnym WWI rozpoczyna się przebiegi rozłączeniowe



Rys. 5. Układ z jednym elektromagnesem inkasującym.

niczne lub elektryczne (na rysunku elektromagnes blokujący SpM) blokuje w tym czasie monetom drogę do otworu zwrotu. Opis pracy tego układu jest następujący: klient po skończonej rozmowie zawiesza mikrotelefon, w następstwie czego sprężyny przełącznika obwodowego HU zamkną obwód dla uzwojenia I elektromagnesu blokującego SpM. Elektromagnes SpM przelacza sprężyny włączając w poprzedni obwód swoje wysokoomowe uzwojenie II, wskutek czego w GW I puści swoją kotwiczkę przekaźnik A i w wybieraku tym rozpoczyna się przebiegi rozłączeniowe. Jeżeli połączenie było płatne to w translacji zadziała przekaźnik Z przyłączając baterię²⁾ do przewodu a. Ponieważ sprężyny Spm są przełączone zostaje tym samym zamknięty obwód dla elektromagnesu inkasującego KM. Jednocześnie w translacji magnesuje się przekaźnik H, który z kolei uruchamia licznik rozmów. Gdy przekaźnik Z rozmagnesuje się, w aparacie wrzutowym zwalniają obydwa elektromagnesy, powodując powrót

w aparacie wrzutowym, rozmagnesuje się elektromagnes blokujący SpM i moneta wypadnie do otworu zwrotu.

8. ZABEZPIECZENIA PRZECIW NADUŻYCIOM

Już na wstępie zostało wykazane, że aparaty wrzutowe są szczególnie narażone na wszelkiego rodzaju usiłowania przeszkadzania przebiegom ich normalnej pracy. Ze sprawą tą liczą się poważnie konstruktorzy aparatów wrzutowych: kanały monetowe mają liczne załamania celem uniemożliwienia wpływania z zewnątrz na kontakty monetowe, przy aparatach biurkowych są specjalne zabezpieczenia, uniemożliwiające przeszkodzenie inkasowania przez przewrócenie aparatu i potrząsanie nim itp.

Godne uwagi jest urządzenie stosowane celem zapobieżenia blokady centrali przez roztargnionych klientów. Urządzenie to polega na połączeniu rączki mikrotelefonu z dźwignią przełącznika obwodowego giętkim łańcuszkiem stalowym: zwisający swobodnie mikrotelefon przelacza swoim ciężarem przełącznik obwodowy powodując rozłączenie.

inż. F. M.

²⁾ Opisane urządzenie współpracuje z centralą automatyczną systemu S.emensa, w której zaliczenie rozmowy następuje po jej skończeniu.

STANISŁAW KOBUS
Gliwice.

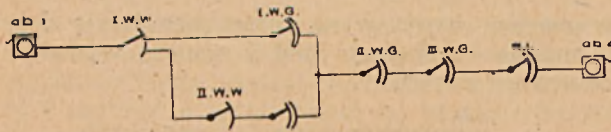
Automatyczne centrale telefoniczne Systemu S 22 (powyżej 100 K)

WIADOMOŚCI OGÓLNE

Zasadniczymi elementami składowymi central tego typu są: indywidualny układ abonenta t. j. przekaźniki liniowe R.T. licznik rozmów i wybierak wstępny, oraz wybieraki grupowe i wybierak liniowy. Przy trzycyfrowym układzie wystarcza tylko I wybierak grupowy (centrale do 1000 Nr.) przy czterocyfrowym I i II (centrale do 10.000 Nr.) przy pięciocyfrowym musi być I, II i III W.G. (centrale do 100.000 Nr.). Ponadto przy centralach większych jak 1000 Nr. są zastosowane II wybieraki wstępne dla zaoszczędzenia ilości I W.G.

Wybieraki wstępne I i II są wybierakami typu obrotowego, — pozostałe grupowe i liniowe są skokowo obrotowymi.

Zasadniczy układ centrali do 100.000 Nr. tego typu przedstawia rysunek Nr. 1.



Rys. 1.

I. wybieraki wstępne posiadają specjalne przekaźnikowe zespoły przerywaczy impulsów. Stojaki I.W.W. są wyposażone na 100 abonentów, a zatem posiadają 100 zespołów przekaźników R. T. — 100 liczników i 100 szt. 10 stykowych wybieraków obrotowych, rozmieszczonych po 10 sztuk z odpowiednimi zespołami przekaźników na 10 półkach. Każde 2 półki są połączone na stałe i tworzą jedną zwartą całość. Pomiędzy półką 4 i 5 są umieszczone przekaźniki przerywania impulsów i przekaźniki znajdujących się w górnej części stojaka lamp sygnalizacyjnych. Po lewej stronie każdej półki W.W. są łączówki do włączania ciągów kabli, przychodzących od przełącznicy głównej, oraz liczniki abonentowe. Wyjścia I.W.W. każdej półki są zwielokrotnione między sobą gołym drutem, a ponadto w ramach okablowania stojaka jeszcze każde 5 półek pomiędzy sobą, dając w ten sposób 20 wyjść do I.W.G. z każdego stojaka I.W.W.

Przeważnie jednak nie zachodzi potrzeba posiadania tylu wyjść a wtedy odpowiednie (przeważnie końcowe) wyjścia obu połówek stojaka są jeszcze zwielokrotnione pomiędzy sobą. Po prawej stronie stojaka znajdują się indywidualne zabezpieczenia I.W.W.

II. Wybierak wstępny jest 15-to stykowym wybierakiem obrotowym. Wszystkie II.W.W. są zmontowane na specjalnym stojaku, na 8 półkach po 10 sztuk na każdej. W połowie stojaka,

tak jak i w I.W.W. znajduje się przerywacz impulsów oraz przekaźniki sygnalizacyjne. W dolnej części stojaka są umieszczone przekaźniki do współpracy I. z II.W.W. Pole wielokrotne II. W.W. oddzielnie dla każdej półki jest również wykonane gołym drutem tworząc $8 \times 15 = 120$ wyjść do I. W.G. W lewej części stojaka znajdują się łączówki dla ciągów kabli przychodzących z przełącznicy pośredniej, oraz przyciski blokujące uszkodzone II. W.W. Po prawej stronie każdej półki znajdują się po 10 lampek zajętości II. W.W. oraz indywidualne zabezpieczenia bezpiecznikami cieplnymi.

I. W.G. posiada w wykonaniu firmy „Siemens Halske“ 30, w wykonaniu „Autofarbag“ 40 wybieraków zmontowanych na 1 stojaku. 10 wybieraków z odpowiednimi doń 10 zespołami przekaźników tworzy 1 półkę. Po lewej stronie półek znajdują się łączówki dla podłączania ciągów kabli odchodzących do przełącznicy pośredniej. Kable przychodzące z I. lub II.W.W. poprzez przełącznicę pośrednią, są włączone na gniazdka badaniowe wybieraków, skąd, okablowanie wewnętrzne stojaka wprowadza obwody te na odpowiednie I wybieraki grupowe.

Pomiędzy drugą a trzecią półką wykonania „Siemens Halske“ znajdują się przekaźniki sygnalizacyjne oraz zabezpieczenie stojaka. Po prawej stronie półek są indywidualne zabezpieczenia wybieraków bezpiecznikami cieplnymi. Wybieraki grupowe ostatnie (przy centralach do 100.000 Nr. III.W.G.) są, w wykonaniu firmy „Siemens Halske“, zmontowane na wspólnym z wybierakami liniowymi stojaku. W górnej części stojaka jest umieszczona jedna półka W.G. poniżej 2 półki W.L.

Po lewej stronie takiego stojaka znajdują się łączówki na podłączenie ciągów kabli liniowych przychodzących do W.L., po prawej zaś stronie gniazdka badaniowe i lampki sygnalizacyjne.

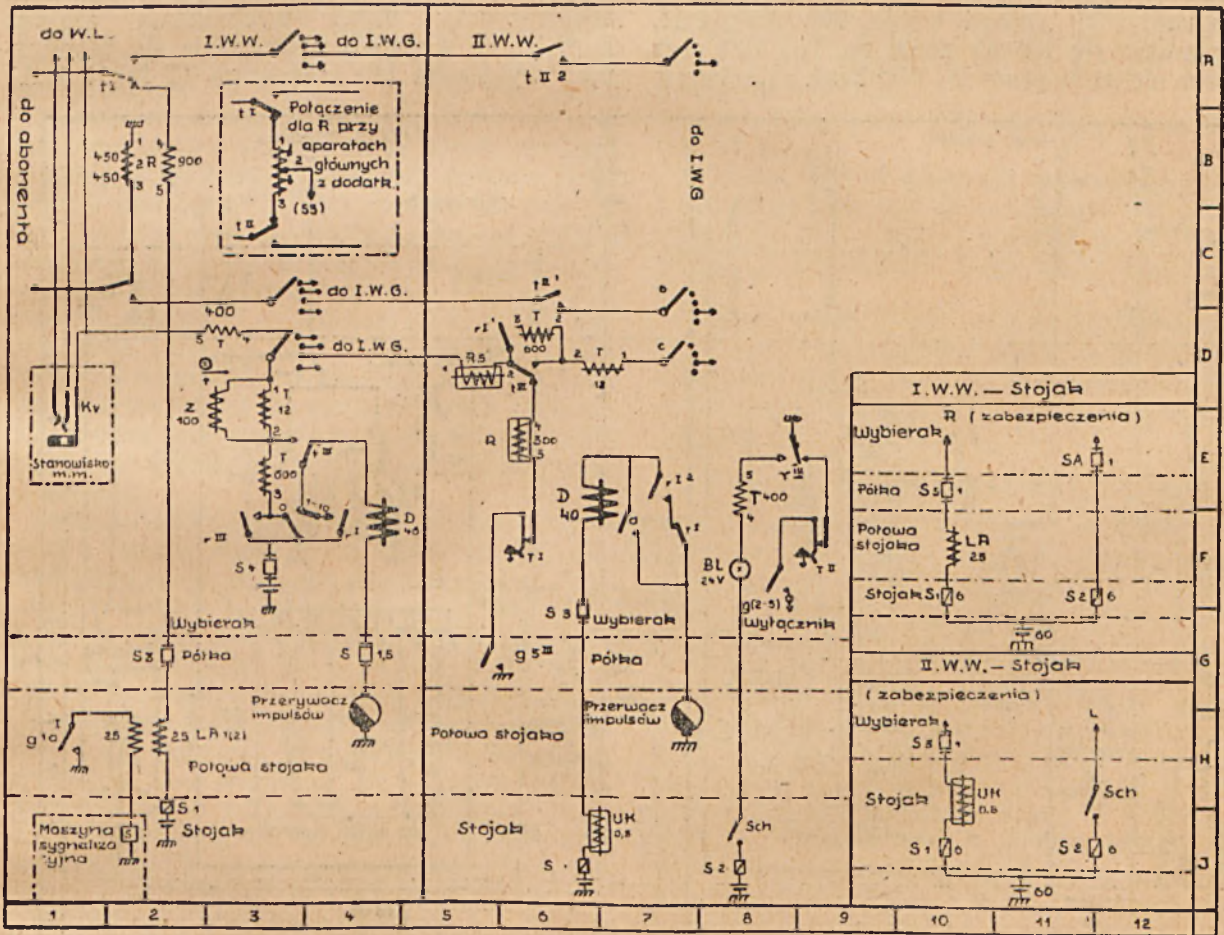
Wyjścia z W.G. ostatniego stopnia są wprowadzone na gniazdka badaniowe poszczególnych wybieraków liniowych. Po lewej stronie półek W.L. są ponadto umieszczone zespoły sygnalizacyjne z dowolnymi przerywaczami. Zwykle wybieraki liniowe są bezpośrednio załączone na wyjścia W.G. odpowiedniego poziomu, a jedynie wybieraki liniowe P.B.X. przekrosowywane poprzez przełącznicę pośrednią. Wybieraki grupowe nie ostatniego stopnia posiadają oddzielne stojaki wyposażone w wykonaniu firmy „Siemens Halske“ na 40 I/II W.G. lub firmy „Autofarbag“ na 50 W.G. W wykonaniu firmy „Autofarbag“ również oddzielnie są dostarczane stojaki ostatnich wybieraków grupowych oraz liniowych, wyposażonych w 3 półki \times 10 W.L.

Na zakończenie kilka słów o czytaniu schematów. Oznaczenia przekaźników, styków i t. d. są normalnie stosowanymi u Siemens'a. Do każdego schematu należy przebieg działania przekaźników (diagram) oraz ich zestawienie na którym uwidoczniło nazwę przekaźnika, ilość, jakość (wielkość omowa) i położenie uzwojeń, oraz ilość, rodzaj i położenie styków. Litera W przy wielkości omowej przekaźnika oznacza tylko jego oporową działalność. Mało „r“ (kontakty) oznacza styki robocze, „s“ — spoczynkowe a „d“ — przełączające. W rubryce „położenie“ np. F₄ oznacza, że odnośne uzwojenie przekaźnika lub jego zespół styków znajduje się w polach schematu zasadniczego F₄.

uzwojenie przekaźnika LA¹(2), bezpiecznik półki S₃, oporowe uzwojenie R₁₋₅ 900Ω, t I, żyła a abonenta, aparat, żyła b, t II; uzwojenie przekaźnika R₃₋₂₋₁ 2 × 450Ω do +.

Układ ten ma tę dobrą stronę, że w wypadku uziemienia żyły a, oporowe uzwojenie R 900Ω, nie może zapracować, a tym samym nie zajmie w sposób niekorzystny zespołu połączeniowego (I/II W.W. i I W.G.).

Jeżeli abonent posiada u siebie aparat główny z przełącznikiem wtedy uzwojenie oporowe jego przekaźnika R jest niewykorzystane, a pozostałe uzwojenia są włączone w ten sposób, że zarówno linia a jak i b otrzymuje — z ich środka. Uzwojenie R₂₋₃ 450Ω pozostaje w tym wy-



Rys. 2.

Oznaczenia przekaźników są dokonane literami dużymi np. „T“ a styki tego przekaźnika małymi „t III“, przy czym rzymskie III oznacza, że jest to trzecie położenie styków.

I. W.W. (I wybierak wstępny — rys. 2).

OPIS DZIAŁANIA.

Abonent, podnosząc słuchawkę swego aparatu, zamyka obwód dla — z centrali automatycznej poprzez bezpiecznik główny stojaka, 25Ω

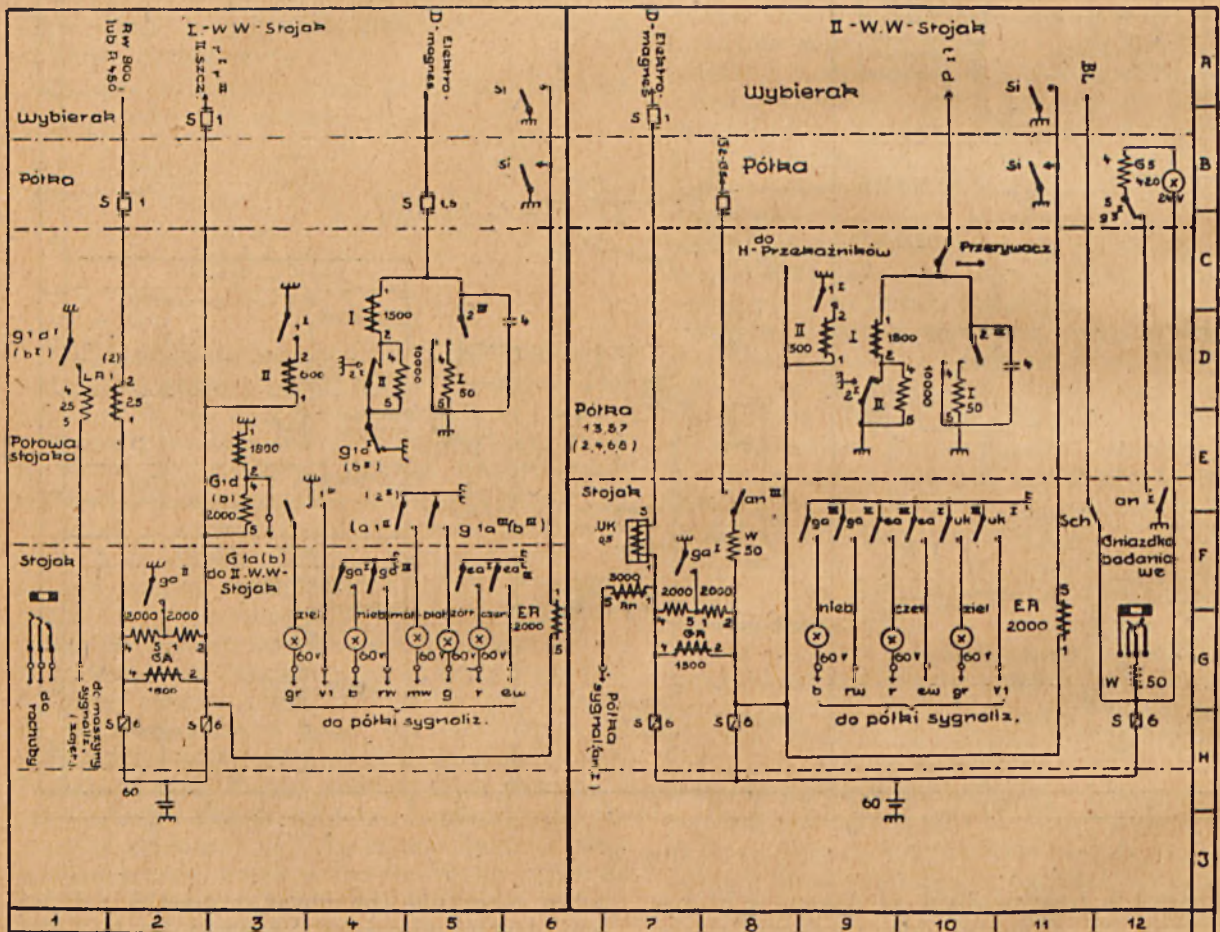
padku nieczynne, ponieważ z mostka zasilającego, dostaje również — poprzez Dr 104, Drw 1400, b linia mostka zasilającego, t II, uzwojenie R 450Ω, La 25Ω; —; Przyciąga natomiast wtedy R; —, LA 25; R₂₋₁ 450Ω; t I; żyła a; ziemia aparatu.

R działając daje —; poprzez bezpiecznik S₄; (indywidualny dla każdego W.W.) r I; zwarte styki od 1 — 10 wybieraka obrotowego, t III, 40Ω, elektromagnesu D; bezpiecznik S 1,5 przekaźniki przerywacza impulsów do +;

D przesunie szczotki o jeden styk naprzód. Wybierak obrotowy szczotkami d poprzez styki 1—10 zapewnia sobie obwód dla D; stykami r^{III} zostaje T₃₋₂₋₁ 600 + 1 2Ω nacechowany —; gdy na styku 1-szym, szczotki I.W.W. znajdują już zajęte przez innego abonenta II. W.W. lub I. W.G., D otrzymując impulsy z przerywacza, przesuwa swe szczotki dalej, aż trafi na wolny następny organ połączeniowy. Zdziała wówczas T w obwodzie —; S₁; r^{III}; T₃₋₂ 600Ω; T₂₋₁ 12Ω; i równolegle Z 100 ramię i styk c wybieraka R₃ II. W.W.; R₄₋₅ 300Ω; przycisk T I; g 5 III do + lub: ramię i styk wybieraka c; żyła c do I.W.G. równoległo C₃₋₄ 350Ω i C₅₋₄ 500Ω; W 300Ω; K do + oraz równoległo styki m; w 375Ω; W 375Ω; +; T działa i stykami t^{III} zwiera swoje 600 uzwojenie, utrzymując się jednak nadal na T₁₋₂ 12Ω oraz odłącza elektromagnes D; Wybierak zatrzymuje

nemu II.W.W. lub I.W.G. w polu wielokrotnym wyjść I.W.W. Gdyby następny wybierak wstępny szukając wolnego wyjścia znalazł się na moment na tych samych stykach, wtedy jego T₃₋₂₋₁ 612Ω mając z drugiej strony równoległe tylko T 12 Ω nie zadziała a zatem D przesunie mu szczotki na styk następny.

Ten stan rzeczy trwa przez cały czas impulsowania i rozmowy abonenta. Po skończonej rozmowie I. W.W. traci + na przewodzie C, puszcza T z małym opóźnieniem. Stykami t^{III} zostaje zamknięty obwód dla D poprzez zwarte styki 1—10 szczotki d; Elektromagnes D obraca szczotki wybieraka aż do chwili ustawienia ich w pozycji O (wyjściowej). I. W.W. gotów do przyjęcia nowego wywołania. Rys. 3 daje nam schematyczny układ wyposażenia stojaka I. W.W. W wypadku uszkodzenia się bezpiecznika wybieraka lub półkowego (1 lub 1,5 A)



Rys. 3.

się T stykami t I i t II odłącza przekaźnik R a linię abonenta przedłuża poprzez ramię a, oraz ramię i styk b wybieraka do II. W.W. lub I. W.G.

żyła c pomiędzy I. a II. W.W. lub I. W.W. a I. W.G. jest nacechowana teraz — poprzez tylko T₁₋₂ 12Ω, dając tym samym zajętość znalezio-

działa EA w obwodzie —; bezpiecznik s₆; EA₅₋₁ 2000 Ω, styki zwarte uszkodzonego bezpiecznika (z szyną alarmową listwy bezpieczników) +; Styki ea I dają + poprzez czerwoną lampkę alarmową stojaka z żyłą r, do półki sygnalizacyjnej. EA stykami ea III poprzez żyłę ew daje + na dzwonek (przerywany) dając tym

znak obsłudze centrali o powstałym uszkodzeniu.

W normalnych warunkach pracy centrali przekaźnik GA jest zwarty, gdy jednak któryś z bezpieczników stojaka zostanie uszkodzony GA zadziała poprzez drugi nieuszkodzony bezpiecznik i stykami ga II poprzez jedno ze swych 2000 Ω oporowych uzwojeń podtrzymuje się nadal. Stykami ga I daje + poprzez niebieską lampkę stojaka na żyłę „b” i zapala się niebieska lampka stojaka. GA stykami ga III uruchamia poprzez żyłę rw ciągle alarm na centrali (dzwonek RW).

Gdy wybierak obrotowy I. W.W. obraca się dłuższy czas bez przerw (nie znajdując wolnego wylotu) wtedy przekaźnik I. swymi stykami I III daje + poprzez zieloną lampkę stojaka żyłę gr na 500 + 7 Ω GR (półki sygnalizacyjnej) oraz poprzez żyłę v_1 na V_1 1650 Ω . W wypadku normalnej pracy I. W.W. — V_1 jako przekaźnik o opóźnionym działaniu nie przyciąga, gdy jednak przekaźnik I trzyma nadal, wtedy stykami v_1 I daje + z 10 sek. impulsatora stykami II na 2000 Ω uzwojenie I. Ten stykami II poprzez v_1 III podtrzymuje się nadal na swoim drugim uzwojeniu 4—5 2000 Ω . Gdy po następnych 9 sekundach (okres impulsu zajmuje czas 1 sek.), zostanie włączony + poprzez styki I impulsatora, oraz I III na 2000 Ω uzwojenia II₁₋₂ ten stykami swoimi 2 I z + poprzez v_1 III podtrzymuje się na swoim drugim uzwojeniu. Stykami 2 III zwiera 500 Ω uzwojenie przekaźnika Gr i teraz w szereg tylko z 7 Ω Gr zapali zieloną lampkę stojaka.

Stykami 2 III 2 i gr. II zostaje włączony + na zieloną lampkę podsekcji a 2 II 1 na W_1 , uruchamiając alarm dzwonka przerywanego.

Gdy wszystkie wyloty danej grupy 50 I.W.W. są zajęte wtedy działa przekaźnik G 1a (dla górnej połowy stojaka) lub G 1b (dla dolnej połowy). W normalnych warunkach G 1a (lub G 1b) nie przyciąga, mimo tego, że jak wskazuje schemat, jest poprzez swoje 2000 Ω oporowego uzwojenia 4—5 włączony na — gdyż zostaje zwarty stykami r III chociaż jednego wolnego II.W.W. (schemat nr. 2) lub b III i III I.W.G. (schemat nr. 3) równolegle włączonego z uzwojeniem 2—1 1800 Ω G 1a (w punkcie 2).

Rozpatrując przykładowy schemat widzimy, że gdy np. na wyjściach górnej półki zostały zajęte na pierwszych czterech wylotach wszystkie I.W.G. (rozwierając wszystkie swoje styki b III) a na następnych sześciu wylotach wszystkie II.W.W. (rozwierając również swoje styki r III) wtedy przekaźnik G 1a przestaje być zwarty i działa.

Stykami g 1a II (b II) odłącza się ziemię przerywaczowi impulsów, unieruchamiając tym całą grupę I.W.W. tak długo, aż któryś z organów znajdujących się na wylotach danej grupy nie zostanie zwolniony. (Nastąpi znów zwarcie G 1a/G 1b).

W dalszym ciągu stykami g 1a I zostaje włączony sygnał zajętości na indukcyjne uzwojenie LA 4—5 25 Ω , a stąd poprzez LA 1—2 25 Ω do słuchawki abonenta, gdy ten zechce wybierać w momencie zajętości wszystkich wylotów I.W.W.

Stykami g 1a III daje + na żółtą lampkę stojaka poprzez żyłę g +. Alarmu akustycznego brak.

Wyjścia 7—10 z przykładowego rysunku są wspólne dla obu połówek stojaka I.W.W. Gdy któryś z nich jest wolny działa H₂ 5000 Ω . W wypadku zajętości wszystkich 4 końcowych wylotów H₂ odpuszcza (traci ziemię poprzez r III II.W.W.) i umożliwia natychmiastowe odłączenie jednej z grup przez zadziałanie G 1a, (G 1b) i przygotowanie do odłączenia grupy drugiej (może jednak w niej być jeszcze jakiś wolny wylot 1—6 i dlatego G 1b (G 1a) tej drugiej grupy nie zadziała).

Przekaźniki G 1a i G 1b znajdują się na stojaku I.W.W.

Gdy na linii u abonenta pojawi się ziemia (aparatus główny bez dodatkowego) działa LA₁ 25 Ω (lub LA₂ — 25 Ω) i stykami 1a, II (1 a₂ II) włącza + na matowo białą lampkę stojaka żyłę mw.

Każdy stojak I.W.W. jest ponadto wyposażony w specjalne gniazdko, połączone z odpowiednim gniazdkiem rachuby telefonicznej. Służy ono do porozumiewania się pracowników spisujących stan liczników.

II. W.W. (II WYBIERAK WSTĘPNY RYS. 2)

Dla bardziej ekonomicznego rozdziału, a zatem i wykorzystania I. W.W. w centralach większych są stosowane II.W.W. Tylko na pierwszych wylotach I.W.W. są załączane bezpośrednio I.W.W. na następnych pośrednio poprzez II.W.W. Jak zaznaczono wybierak obrotowy II.W.W. jest 15-to stykowy, a zatem posiada podłączonych na swych wylotach 15 I.W.W. Gdy I.W.W. nie znajduje wolnego I.W.W., szczotkami swymi natrafia na wylot do II.W.W. W tym wypadku (jak już opisano) działa T I.W.W. poprzez przekaźnik R II.W.W. T w I.W.W. działając zatrzymuje wybierak obrotowy na stykach wyszukanego wolnego II.W.W. i w sposób opisany cechuje go zajętością w polu wielokrotnym innych I.W.W.

W II.W.W. działa R i stykami r I 2 włącza przerywacz impulsów II.W.W. na elektromagnes obrotowy D 40 Ω , poprzez bezpiecznik S₃, UK 0.5 Ω , bezpiecznik stojaka S₁ do —; II.W.W. obraca tak długo aż trafi na wolny do I.W.W. wylot. Działa wtedy T w II.W.W. w obwodzie: — Z I.W.W., styk i szczotka IV, t III: T₁₋₂ 12 Ω (i równolegle Z 100 Ω) żyła, szczotka i styk c I.W.W., R₁₋₂ 5 Ω II.W.W., r I 1, T₂₋₂ 600 Ω T₁₋₁ 12 Ω żyła, szczotka i styk c II.W.W. równolegle podłączone 2 \times 350 Ω uzwojenia C I.W.W. W 300 Ω , styki K do + (równolegle styki m,

W 375 Ω + W 375 Ω do +); Stykami t I zostaje przerwany obwód dla D, a t II 1 i t II 2 przedłużona linia abonenta do I.W.G.

Przełączające styki t III odłączają R₄₋₅ 300 Ω a zwierają T₃₋₂ 600 Ω i cechują I.W.G. zajęty w polu wielokrotnym innych W. W. minusem, tylko poprzez 28 Ω (T + Z I.W.W. równolegle, około 11 Ω , R 5 Ω II.W.W. oraz T 12 Ω II.W.W.).

W czasie kiedy t III odłączy już R₄₋₅ 300 Ω a nie daje jeszcze pewnego zwarcia dla T₃₋₂ poprzez R₁₋₂ 5 Ω przepływa b. słaby prąd. (w szereg z T 600 Ω). Aby więc w tym krótkim czasie R nie odpuścił, został zastosowany jako przekaźnik z opóźnionym odpuszczeniem. Przez cały czas impulsowania i rozmowy trzyma R i T.

Przy powieszeniu słuchawki przez rozmawiających R₁₋₂ 5 Ω i T₂₋₁ 12 Ω tracą ziemię po przewodzie c z I.W.G. i odpuszczają, T natychmiast, R z opóźnieniem. Elektromagnes obrotowy D otrzymuje jeden impuls + poprzez t I i r I 2 (rozwierają się z opóźnieniem) i przesuwają szczotki o jeden styk naprzód. Przesunięcie to nie posiada żadnego znaczenia, a powstaje jedynie w wyniku różnicy czasu odpuszczania przekaźników R i T. Jak wynika ze schematu, szczotki II.W.W. stoją zawsze w stanie spoczynku na stykach jakiego I.W.G. (brak pozycji 0) nie zakłócają jednak jego pracy, ponieważ żyły a, b i c są izolowane. Jeżeli zajęty przez I.W.W. — II.W.W. swymi szczotkami stoi na stykach wolnego I.W.G. to połączenie zostaje uskutecznione natychmiast (przekaźnik R jest naregulowany tak, że jego r I 1 zwierają się nieco szybciej jak r I 2). Uszkodzony II.W.W. zostaje wyłączony z ruchu przez naciśnięcie przycisku T I (wyłączeniu +). Styki d (elektromagnesu D) służą do zapewnienia mu pełnych impulsów przerywania.

Urządzenia alarmowe (rys. 3) podobne do I.W.W.

W wypadku uszkodzenia któregoś z bezpieczników indywidualnych plusem z szyny alarmowej, zostaje uruchomiony EA₅₋₁ 2000 Ω . Stykami ea III i ea I poprzez żyły r i ew (równolegle połączonymi z r i ew I.W.W.) zapala czerwoną lampkę stojaka, czerwoną podsekcji oraz uruchamia przerywany dzwonek alarmowy w sposób opisany przez I.W.W.

Podobnie urządzony jest alarm bezpiecznika stojaka. Po zadziałaniu GA₄₋₅ 1500 Ω stykami ga I sam się podtrzymuje a stykami ga II i ga II poprzez żyły b i rw (również równolegle połączonymi z b i rw I.W.W.), zapala niebieską lampkę stojaka, niebieską podsekcji, oraz uruchomi ciągnący alarm dzwonek.

Zacięcie się elektromagnesu D (lub dłuższe obracanie się) powoduje działanie przekaźnika UK 0,5 Ω (z opóźnionym działaniem — trzyma przez cały czas impulsów i przerywania).

Stykami uk I i uk III w sposób opisany przy I.W.W. uruchamia poprzez żyły gr i v¹ przekaź-

nikami Gr₅₋₁ 507 Ω , V₁ 1650 Ω I 2 \times 2000 Ω II 2 \times 2000 Ω a w ślad za tym zieloną lampkę stojaka, zieloną podsekcji, oraz przerywany alarm dzwonek.

Lampka zajętości BL w II.W.W. zapala się po przekręceniu przełącznika Sch (oczywista o ile pracuje II.W.W. i jego R działa dając + poprzez r III T₅₋₄ 200 Ω lampka BL wyłącznik Sch do —);

Każdej półce II.W.W. odpowiada cztery szeregowo podłączone 850 Ω uzwojenia przekaźników G₂, G₃, G₄ i G₅. Przekaźniki te z jednej strony otrzymują — poprzez an III z drugiej + poprzez V₁ III lub b I dokładnie tych wszystkich I.W.G., które podłączone są do wyjść II.W.W. danej półki. Przekaźniki te pracują. Jeżeli jednak zaistnieje moment że wszystkie 15 I.W.G. znajdujące się na wylotach danej półki II.W.W. są zajęte, wtedy G₂, G₃, G₄ i G₅ nie otrzymują ziemi i odpuszczają. Stykami g⁵ III zostaje odłączony + z przewodów c wszystkich II.W.W. danej półki, tak, że żaden z nich nie może być zajęty w tym momencie do pracy przez I.W.W. tak długo, aż nie zostanie zwolniony któryś z I.W.G. i nie zadziałają G₂₋₅. Stykami g₅ II zostaje zapalona lampka specjalna z + an I, poprzez G 5₄₋₅ 420 Ω . Pozostałe wreszcie styki przekaźników G₂₋₅ są przydzielane każdemu II.W.W. jednej półki w kolejności g 2 I; g 2 II, g 2 III, g 3 I, g 3 II, g 3 III, g 4 I, g 4 II, g 4 III i g 5 I i służą one do odłączania I.W.W. albo w wypadku gdy wyjścia z I.W.W. do II.W.W. nie są zajęte a jedynie odłączone przez brak wolnych I.W.G. w polu wielokrotnym II.W.W. danej półki.

Jak wynika ze schematu, przekaźniki G₂₋₅ cały czas pracują.

Aby uniknąć niepotrzebnej straty prądu w godzinach słabego ruchu (noc) kiedy w żadnym wypadku nie może zaistnieć sytuacja, zajętości wszystkich wylotów, G₂₋₅ otrzymują poprzez styki an III. Jeżeli istnieje choć jedno połączenie w grupie 2000 abonentów, pracuje An półki sygnalizacyjnej i stykami an I uruchamia An₁₋₅ 3000 Ω stojaka, a ten dopiero — swe an III.

Jak już wspomniano, każda grupa 50 I.W.W. oraz połowa stojaka II.W.W. (4 półki w kolejności 1, 3, 5, 7 oraz 2, 4, 6, 8) jest obsługiwana przez jeden zespół przekaźników przerywacza. Zespoły te są łatwo wymienne dzięki zastosowaniu kontaktów nożowych. W wypadku uszkodzenia jednego zespołu stojaka, daje się on łatwo usunąć, a przez przestawienie przełącznika pracę całego stojaka (obu grup) przerzuca się na pozostały drugi dobry zespół przerywacza. Po uzyskaniu — z I.W.W. lub II.W.W. (stykami r I I.W.W. lub r I 2 II.W.W.) pracuje I₁₋₂ 1500 Ω przerywacza poprzez 2 I, g 1a II (g 1b II) + ; D w szereg z 1500 Ω nie przyciąga I stykami I I daje + poprzez II₂₋₁ 500 Ω do —.

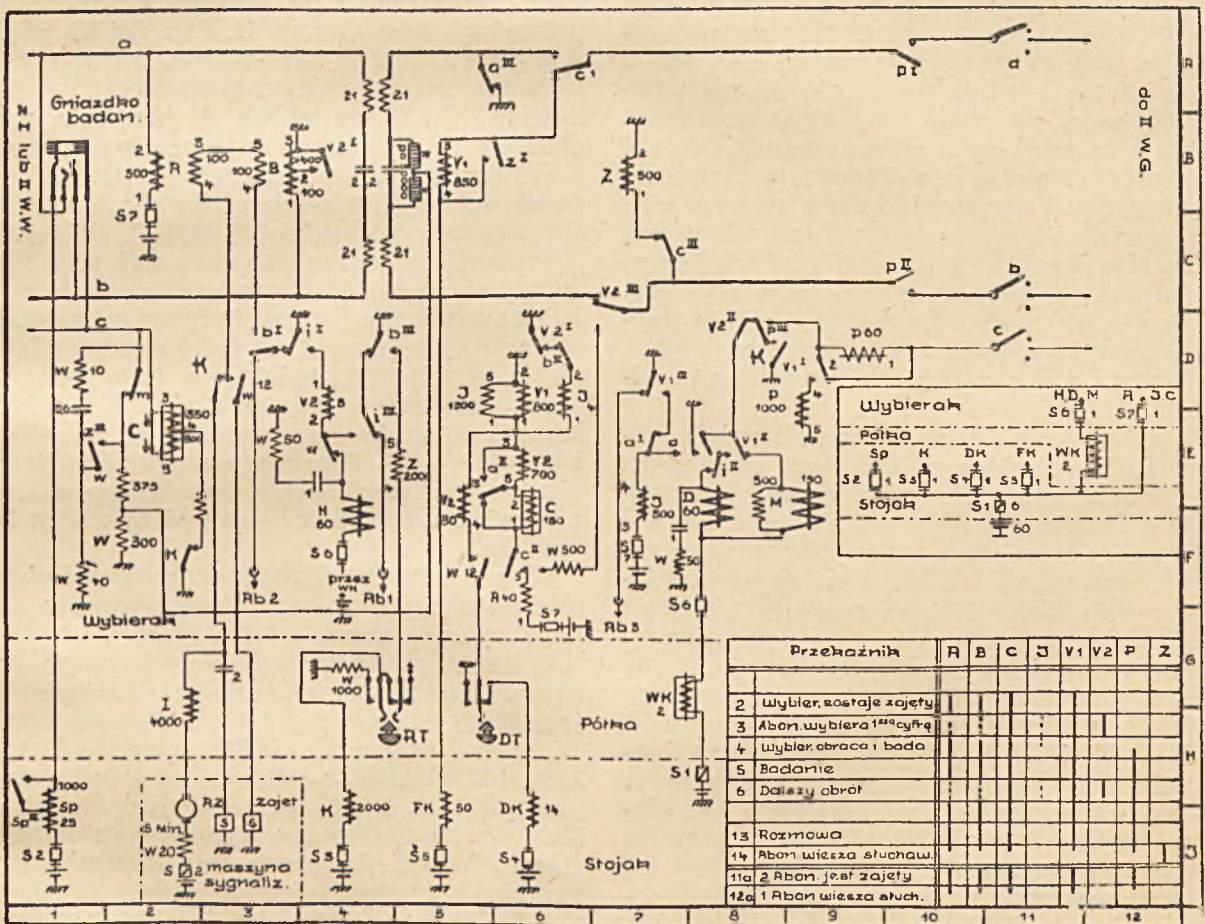
Stykami 2 III otrzymuje teraz elektromagnes obrotowy D czystą ziemię i przesuwając szczotki o 1 styk naprzód, jednocześnie jednak stykami 2 I w szereg z 1500 Ω I włącza dodatkowo II-3 10000 Ω. Z lekkim opóźnieniem odpuszcza I a za nim i II. Gra przekaźników I i II powoduje przekazywanie impulsów elektromagnesom D. Ze względu na to, że poprzez styki 2 III płynie stosunkowo bardzo duży prąd, zastosowano jako gask kondensator 4 MF uzwojenie oporowe I₁₋₅ 50 Ω, oraz same styki zbudowane w ten sposób, że najpierw następują włączenia + poprzez 50 Ω I, a następnie czystego +, a przerywanie odwrotne, również dwustopniowe. Przerywacz impulsów II.W.W. jest identycznie taki sam jak dla I.W.W.

500 Ω, żyła a, II.I.W.W., linia a abonenta, + aparatu, oraz — mostka zasilającego, Dr 104, Drw 1400, linia b, t II, B 100 + 400 Ω, +; działa po żyły c w obwodzie już opisanym przy II.I.W.W.

Działa również V₁: —; bezpiecznik S₇, A₁₋₅ 40 Ω, styki C II, C₁₋₂ 150 Ω, a II, V_{1 1-2} 800 Ω i równoległe I₁₋₅ 1300 Ω do +; Abonent otrzymuje teraz z I.W.G. sygnał zgłoszenia z maszyny sygnalizacyjnej, poprzez kondensator 2 MF, styki K, indukcyjne uzwojenie A₄₋₃ 100 Ω, uzwojenie indukcyjne B₅₋₄ 100 Ω, styki b I, i I, +.

Indukowany na uzwojenia B₃ 400 + 100 Ω, oraz A₂₋₁ 500 Ω sygnał zgłoszenia słyszy abonent w swej słuchawce.

Po wykręceniu tarczą numerową pierwszej



Rys. 4.

I. W.G. (WYBIERAK GRUPOWY RYS. 4)

Po przedłużeniu linii abonenta poprzez styki t I t II i szczotki I.W.W. (ewentualnie t II 1 t II 2 i szczotki II.W.W.) działają w I.W.G. przekaźniki A i B w obwodzie: +, B₃₋₁ 400 + 100 Ω żyła b, II.I.W.W., linia b abonenta, aparat, linia a abonenta, I II.W.W. żyła a, A₂₋₁ 500 Ω do —. Przy układzie abonenta z mostkiem zasilającym A i B działa w obwodzie: —; A₁₋₂

cyfry, w takt spowodowanych przerw odpuszcza i przyciąga A.

Przy pierwszym odpuszczaniu A zadziała V₂ z —; A 40 Ω, c II, a II, V_{2 3-5} 700 Ω, V₁ 800 Ω i równoległe I 1300 Ω, +; Praca styków a II w jednym położeniu daje impuls na V₂ 700 Ω w drugim (po zapracowaniu A) zwierta to uzwojenie, przez co przez cały czas impulsowania V₂ pracuje jako przekaźnik z opóźnionym

odpuszczaniem i trzyma. Stykami V_2 I zwiera B_{3-2} 400 Ω przez co zmniejsza oporność obwodu dla A, zapewniając mu tym samym większą pewność impulsowania, a ponadto czyni z B również przekaźnik z opóźnionym odpuszczaniem. (B przy układzie mostkowym trzyma bez przerwy, przy układzie zwykłym może nawet impulsować, o ile opóźnienie nie będzie wystarczająco dostateczne, pozostaje to jednak bez wpływu na działalność samego I.W.G.).

A stykami a I daje +; poprzez V_1 III na I_{1-3} 500 Ω , a ten powtarza otrzymane impulsy na obwód +, i I, V_2 1-2 5 Ω , elektromagnes podnoszący H, do -; H podnosi szczotki wybieraka na poziom odpowiadający nakręconej przez abonenta pierwszej cyfrze. Już na pierwszym poziomie przełączają się styki k przerywając jednym zespołem sygnał zgłoszenia, drugim przygotowują + na elektromagnes obrotowy wybieraka, a trzecim przerywają obwód C_{1-3} 350 Ω i C_{4-5} 500 Ω . C jednak nie odpuszcza, utrzymując się nadal na swoim 1-2 150 Ω uzwojeniu. C jest przekaźnikiem z opóźnionym działaniem, a ponadto przez czas impulsowania w momencie przyciągania A otrzymuje impuls stykami a II, w momencie odpuszczania tymi samymi stykami zostaje jego 150 Ω uzwojenie zwarte, przez co zwiększa sobie czas opóźnionego działania. Po skończonej serii impulsów C_{1-2} 150 Ω trzyma bez przerwy, będąc kontrolowanym jedynie przez styki a II a natomiast z opóźnieniem odpuści V_2 700 Ω .

Po podniesieniu się szczotek na odpowiedni poziom, I.W.G. swobodnym ruchem obrotowym musi znaleźć na swych wyjściach pierwszy wolny II.W.G., dla przyjęcia od abonenta drugiej wykręconej przez niego cyfry. Aby uniknąć zakłóceń centrali, I.W.G. w swym ruchu obrotowym, aż do styku 10-tego włącznie, nie może zająć dłuższego czasu, od czasu potrzebnego abonentowi na wykręcenie cyfry 1.

Po odpuszczeniu V_2 elektromagnes obrotowy D działa w obwodzie: +; styki czołowe K, V_2 II, V_1 II, i II, 60 Ω elektromagnesu D, bezpiecznik S 6, WK 2 Ω , bezpiecznik S_1 stojaka do -; Równolegle do elektromagnesu jest włączone urządzenie gasikowe. (W 50 Ω włączonym szeregowo z kondensatorem 1 MF).

D obraca szczotki na pierwszy styk danego poziomu. W momencie przyciągania, elektromagnes obrotowy zwiera swoje styki d (ale tylko jak zaznaczone na czas pracy D) dając + na I_{1-3} 500 Ω do -; I działa i stykami i II przerywa obwód dla D. Ten odpuszczając rozwiera swoje styki d i przerywa + dla I. I odpuszcza i umożliwia znów zadziałanie D. Gra przekaźnika I i elektromagnesu obrotowego D, (dzięki swym stykom d) zezwala na przesuwanie szczotek tak długo, aż natrafia na wolny wylot do II.W.G. wtedy działa P w obwodzie: +, P_{5-4} 1000 Ω , V_1 I, P_{2-1} 60 Ω , szczotka styk i żyła c do II.W.G., styki K, oporowe uzwojenia C_{3-2}

400 Ω , C_{2-1} 150 Ω , oporowe A_{5-1} 50 Ω , bezpiecznik indywidualny wybieraka S_4 do -.

W układzie centrali do 1000 Nr. I.W.G. w swym ruchu obrotowym szuka wolnego W.L. i wtedy P działa: +, P_{5-4} 1000 Ω , V_1 , I, P_{2-1} 60 Ω , szczotka styk i żyła c do W.L. zwarte styki II 1 rozdzielacza, oporowe uzwojenie C_{4-3} 200 Ω , C_{2-1} 200 Ω , bezpiecznik indywidualny W.L. do -. W obu tych wypadkach działa P i stykami p III przerywa obwód dla elektromagnesu D. Szczotki zatrzymują się na stykach znalezionej wolnego II.W.G. (lub W.L.). Jednocześnie styki p III zwierają 1000 Ω uzwojenie P_{4-5} .

P utrzymuje się teraz tylko na swoim 2-1 60 Ω uzwojeniu, dając jednocześnie tym samym zajętość II.W.G. (lub W.L.) w polu wielokrotnym I.W.G. Inny I.W.G. nie może się już zatrzymać na stykach tego samego II.W.G. (W.L.) ponieważ jego 1060 Ω P nie zadziała, mając równolegle włączony + poprzez tylko 60 Ω P_{2-1} ; Stykami p I i p II przekaźnik P przedłuża pętlę abonenta do następnego organu połączeniowego.

Przy silnym ruchu może jednak zaistnieć wypadek, że I.W.G. w swym ruchu obrotowym nie znajdzie wolnego wyjścia do II.W.G. (W.L.).

Szczotki wychodzą wtedy poza styk 10, a znajdujący się na osi wybierak występ zwrze styki W 12. Abonent uzyskuje wtedy sygnał zajętości w obwodzie +, sygnał zajętości maszyny dzwonięcia, styki w 12, indukcyjne uzwojenie A_{4-3} 100 Ω , indukcyjne B_{5-4} 100 Ω b i I, +; Indukowana zajętość na uzwojeniach A_{2-1} 500 Ω i B_{3-1} 400 + 100 Ω wskazuje abonentowi, że winien powiesić słuchawkę, a wywołanie powtórzyć za chwilę. Wypadek taki oczywiście winien być rzadkim.

W normalnych warunkach po przedłużeniu pętli do następnego organu połączeniowego, abonent wykręca drugą z kolei cyfrę.

W takt przerw spowodowanych tarczą abonenta, odpuszcza A w I.W.G. i stykami a III daje impulsy plusowe poprzez C I, styk p I, szczotkę, styk i żyłę, a do II.W.G., styk p I A 2-1 1000 Ω II.W.G. do -; Jak widać z powyższego przekaźnik A I.W.G. przenosi impulsy tarczy abonenta do następnego (następnych) organu połączeniowego. W czasie impulsowania (stykami a II w sposób już opisany) działa V_2 . Umożliwia to w obwodzie: -; bezpiecznik S_7 , A_{5-1} 40 Ω , C II, W 500 Ω V_2 III, p II szczotka styk i żyła b do II.W.G. poprzez p III, B_{1-2} 1000 do +, zadziałanie B II.W.G.

Po skończonej serii odpuszcza V_2 a za nim i B w II.W.G. W ten sposób zostaje przekazana druga cyfra na II.W.G., trzecia na III.W.G. — (o ile zachodzi potrzeba zastosowania III.W.G.) oraz czwarta i piąta (dwie ostatnie) na W.L. —

Po zgłoszeniu się abonenta wywoływany zostaje przeprowadzona rozmowa. Abonent wywołujący dostaje zasilanie z - A_{1-2} 500 Ω oraz + B_{3-1} 400 + 100 Ω I.W.G.

Prąd zmienny rozmowny przechodzi poprzez aparat abonenta, II.W.W. na przenośnik telefoniczny $2 \times 21 \Omega$ uzwojenia pierwotnego. Indukowany na wtórnym $2 \times 21 \Omega$ uzwojeniu dostaje się, do słuchawki abonenta wywoływane go i odwrotnie. Kondensator 2 MF umieszczony szeregowo pomiędzy pierwotnymi uzwojeniami przenośnika, blokuje dostęp prądu stałego z przekaźników A i B.

Po skończonej rozmowie abonent wieszka słuchawkę. Odpuszcza A i B I.W.G. Stykami a II zostaje zwarte uzwojenie $C_{1-2} 150 \Omega$ C odpuszcza z opóźnieniem dając: — bezpiecznika S_5 , FK 50Ω ; V_1 $4-5$ 850Ω , C I; p I, szczotka styk i żyła a I.W.G., poprzez żyłę a II/III/IV W.G., żyła a W.L., pozycja 8, 10 rozdzielacza, $A_{1-2} 750 \Omega$ do +; Stykami g II zostaje dany + na b żyłę W.L. a stąd poprzez IV/II/II.W.G. żyłę styk i szczotkę b I.W.G., p II, c III, $Z_{1-2} 500 \Omega$ do —; Działa Z w I.W.G. i stykami Z III daje + tylko poprzez 40Ω na żyłę c do III W.W. Licznik abonenta (Z 100Ω schematu I.W.W. będący na stałe włączony równolegle z $T_{1-2} 12 \Omega$ I.W.W.), otrzymuje teraz wystarczająco silny prąd i zalicza abonentowi rozmowę. Styki Z I zwierają 850Ω V_1 . V_1 odpuszcza z lekkim opóźnieniem i stykami V_1 I zwierają $P_{2-1} 60 \Omega$ P odpuszczając odłącza I.W.G. od następnego organu połączeniowego stykami p I i p II, a stykami p III daje + poprzez k, V_2 II, V_1 II na 150Ω elektromagnesu zwalnającego M (i równolegle włączony 500Ω opór).

Oś wybieraka powraca (ruchem wstecznym) do położenia spoczynku. W momencie przyciągania, M stykami m przerywa + poprzez 40Ω dla żyły c. W I.W.W. Odpuszcza licznik i T. I.W.W. wraca do pozycji wyjściowej w sposób już opisany. I.W.G. jest gotów do przyjęcia nowego wywołania.

Abonent wywołujący może ponadto w każdej chwili swego wywoływania powiesić słuchawkę i przerwać połączenie. Odpowiednie organa połączeniowe powracają do pozycji spoczynku.

Licznik abonenta nie rejestruje wówczas rozmowy.

Rozpatrzmy 2 kolejne możliwości:

1) Abonent wieszka słuchawkę przed wykręceniem pierwszej cyfry. Odpuszcza przekaźnik A i B I.W.G. Na krótki moment otrzyma impuls $I_{3-4} 500 \Omega$ i stykami i I uruchomi elektromagnes podnoszący. H podniesie oś wybieraka na pierwszy poziom, przelączają się styki czołowe wybieraka K.

Zwarte 150Ω uzwojenie C_{1-2} (stykami a H) odpuszcza przerywając swoimi c II obwód dla $V_2 700 \Omega$ i $V_1 800 \Omega$. Elektromagnes zwalnający M otrzymuje impuls i zwalnia oś wybieraka do pozycji spoczynku. Z nie ma możliwości zadziałania.

2) Abonent wieszka słuchawkę po wykręceniu pierwszej cyfry. A I.W.G. odpuszcza, a ten sty-

kami a III daje krótki impuls dla A II.W.G. (przez czas opóźnienia C). Stykami a III zapracowuje elektromagnes podnoszący H II.W.G. i podnosi szczotki na pierwszy poziom. W międzyczasie C I.W.G. odpuszcza. Odpadają V_1 i V_2 a za nimi i P. Elektromagnes M. I.W.G. zwalnia oś, W II.W.G. działa również M w obwodzie: +, styki k, p II, b I, a II, c I, b II, elektromagnes 150Ω i równolegle włączony opór 500Ω M poprzez W.K. do —; Oś II.W.G. wraca równieź do pozycji wyjściowej.

Powieszenie słuchawki przez abonenta po wybraniu drugiej, trzeciej czy czwartej cyfry powoduje podobnie opisane już działanie poszczególnych przekaźników i elektromagnesu M I.W.G.

Urządzenia alarmowe i wyposażenie stojaka I.W.G. przedstawia rysunek 8. Uszkodzony bezpiecznik indywidualny, swymi stykami alarmowymi S i uruchamia $EA_{5-1} 2000 \Omega$, a ten w sposób opisany dla I/II.W.W. zapala czerwoną lampkę stojaka, czerwoną podsekcję oraz uruchamia przerywany dzwonek alarmowy (EW).

Uszkodzony bezpiecznik główny stojaka, również w podobny jak dla I/II. W.W. sposób, uruchamia GA, a ten stykami ga II i ga III zapala niebieską lampkę stojaka, niebieską podsekcję oraz wywołuje alarm dzwonka ciągłego.

Gdy zatnie się któryś z elektromagnesów wybieraka (podnoszący H, obrotowy D, lub zwalnający M) przekaźnik $WK_{5-1} 2 \Omega$ swymi stykami wk II I i wk I poprzez żyły gr i V_1 , powoduje działanie przekaźników Gr $5-1$ 507Ω , V_1 $5-1$ 1650Ω , I_{1-2} i $4-5$ $2 \times 2000 \Omega$, II_{4-5} i $1-2$ $2 \times 2000 \Omega$ (półki sygnalizacyjnej). Te z kolei wywołują z opóźnieniem (maks. do 19 sek.) zapalenie się zielonej lampki stojaka, zielonej podsekcji i alarm dzwonka przerywanego.

Gdy I.W.G. w swym ruchu obrotowym, nie znajdzie wolnego wylotu do następnego organu połączeniowego, prócz przesłanego abonentowi sygnału zajętości w sposób już opisany, stykami w^{12} powoduje jeszcze następujące działania.

Dla każdej półki I.W.G. jest przydzielony przycisk DT który normalnie jest wciśnięty. Po przejściu szczotek poza styk 10 powstaje: —, S_7 , $A_{1-2} 40 \Omega$, C II, $C_{3-4} 150 \Omega$, a II, V_2 $3-4$ 80Ω do +, (równolegle $V_1 800 \Omega$ i I 1300Ω , +) Działa V_2 i stykami v_2 II przerywa obwód dla D. Elektromagnes obrotowy przestaje pracować.

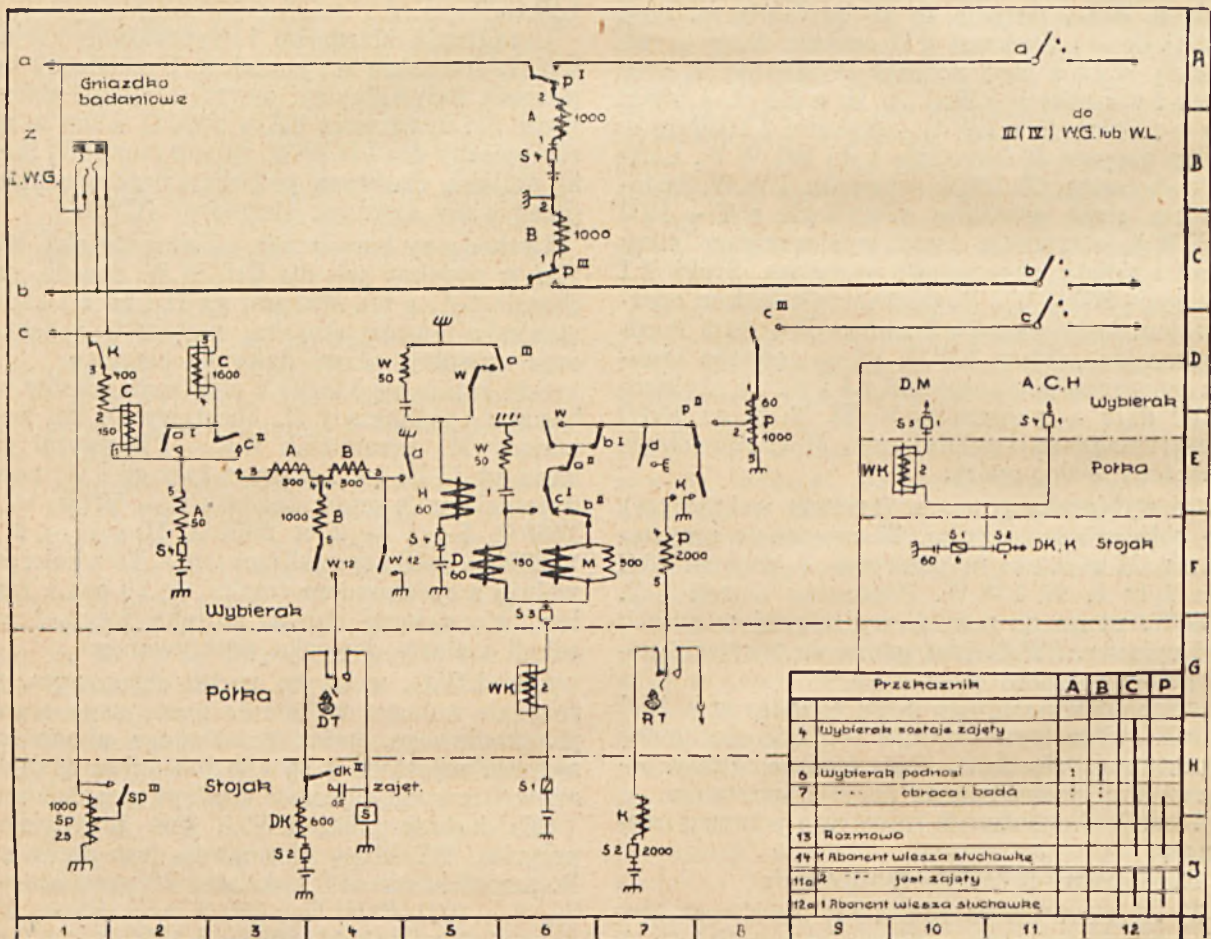
Dla ułatwienia kontroli obciążenia centrali, oraz zbadania i ustalenia czy ilość wyjść dla każdego poziomu oddzielnie jest dostateczna, przynajmniej jeden dzień w miesiącu, w godzinach silnego ruchu, obsługa centrali wyciąga przyciski DT.

Po przejściu szczotek poza styk 10 powstaje wtedy: —, bezpiecznik S_4 , DK 14Ω przycisk DT, w^{12} , $V_2 80 \Omega$, $V_1 800 \Omega$ do + (równolegle powstaje bez zmiany —, A 40Ω , C 150Ω , a II). Działa V_2 i DK.

Stykami V_2 II zostaje przerwany obwód dla elektromagnesu obrotowego D, a dk III i dk I poprzez żyły gr i V_2 uruchamiają przekaźniki Gr, V_2 , III i IV. półki sygnalizacyjnej. Z opóźnieniem (powstałym dzięki III $2 \times 2000 \Omega$ i IV $2 \times 2000 \Omega$) zostaje zapalona zielona lampka stojaka, zielona podsekcji i uruchomiony ciągly alarm dzwonka. (styki 4₁ II dają + na W_2 5-1 2000Ω a ten swoimi W_2 I na dzwonek). Abonent przez powieszenie słuchawki nie może zwolnić wybieraka, gdyż pomimo zwolnienia A, B i C trzyma w dalszym ciągu V_2 3-4 80Ω V_1 2-1 800Ω poprzez DK 14Ω . Po zarejestrowaniu przez obsługę straty na danym poziomie, zostaje na chwilę wciśnięty przycisk DT. V_2 i V_1 zo-

Dla stwierdzenia obciążenia ruchu, zostaje wciśnięty przycisk RT. Ilość jednocześnie zajętych wybieraków wskazuje odpowiednio wyskalowany przyrząd (wychylenia przyrządu są zależne od wielkości przepływającego prądu).

Każdy I.W.G. posiada własne gniazdko badaniowe. Przez włożenie wtyczki jakiegokolwiek przyrządu badaniowego działa SP 1025Ω poprzez najdłuższą sprężynę gniazdka, zwartą żyłę c i d wtyczki, na oprawkę gniazdka, żyła c I.W.G. do +. Sp stykami sp II zwiiera swoje 1000Ω uzwojenie, a plusem poprzez tylko 25Ω cechuje badany I.W.G. zajętością, w polu wielokrotnym wyjść z I/II. W.W.



Rys. 5.

stają zwarte i odpuszczają. M otrzymuje teraz + i zwalnia.

Gdy wybierak zostaje zajęty i działają A i B, ten ostatni swoimi stykami b III daje +, poprzez Z_{5-4} 2000Ω , przycisk RT, K 2000Ω , bezpiecznik S_3 do —; stykami k III zostaje zapalona biała lampka, poprzez żyłę w i zwarte styki wyłącznika Sch_1 .

Brak alarmu dzwonekowego. Lampka ta ma znaczenie dla nocnej obsługi, kontrolującej wybieraki stale zajęte.

II.W.G. (II. WYBIERAK GRUPOWY rys. 5).

Po zajęciu wolnego II.W.G. przez poprzedni organ połączeniowy (I.W.G.) działa przekaźnik C z otrzymanego + poprzez P_{4-5} 1000Ω , P_{2-1} 60Ω (a następnie tylko przez P_{2-1}) szczotkę, styk i żyłę c I.W.G., styk K, C_{2-1} 400Ω , C_{3-2} 150Ω , A_{5-1} 50Ω do — w II.W.G. Stykami C II włącza C równoległo do poprzednio opisanego obwodu swoje C_{1-5} 1600Ω . Uniezależnia się tym od styków czołowych K, a ponadto zwiększa stopień

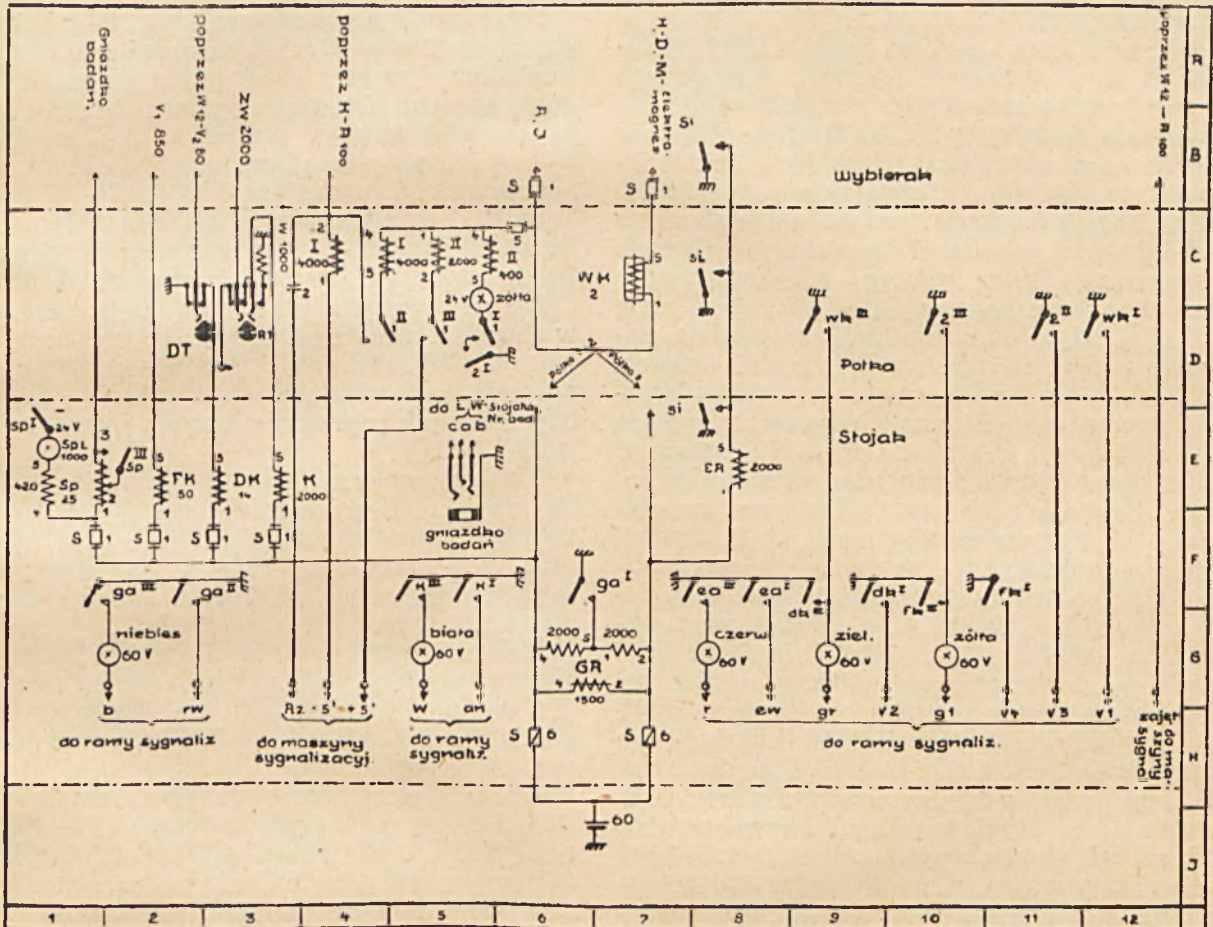
pewności swej zajętości (z jednej strony + poprzez 60 Ω P, z drugiej — poprzez 1650 Ω C₅₋₁ i A₅₋₁);

Abonent wykręcając drugą cyfrę, w sposób już opisany uruchamia A I.W.G., a ten przenosi impulsy na A₁₋₂ 1000 Ω w II.W.G. W czasie impulsowania, dzięki stykom V₂ III I.W.G. działa również B₁₋₂ 1000 Ω II.W.G.

Stykami a III elektromagnes podnoszący H otrzymuje odpowiednią ilość impulsów i podnosi szczotki wybieraka. Równolegle do a III i sty-

we k (zwierające się natychmiast po wyjściu osi wybieraka z pozycji spoczynku) p II, b I, a II, c I, elektromagnes obrotowy D 60 Ω, bezpiecznik indywidualny S₃, WK 2 Ω bezpiecznik stojaka S₁ do —; Równolegle do elektromagnesu D włączony kondensator 1 μF i opór W 50 Ω spełniają rolę gasika.

D przyciąga i przesuwa szczotki na pierwszy styk danego poziomu. Jednocześnie w momencie przyciągania zwierają się styki d dając + na B₃₋₁ 300 Ω, A₁₋₃ 300 Ω, C II, A₅₋₁ 50 Ω do —; A i B



Rys. 5a.

ków w, włączony szeregowo opór 50 Ω i kondensator 1 μF spełnia rolę gasika iskry, powstałej przy pracy styków a III.

Styki b I uniemożliwiają przedczesny obrót szczotek wybieraka, (po zawarciu się styków k).

Po skończonej serii odpuszcza V₂ w I.W.G. a w ślad za nim i B II.W.G.

Po ustawieniu się szczotek wybieraka na poziomie odpowiednim do drugiej nakręconej przez abonenta cyfry, II.W.G. musi swobodnym ruchem obrotowym wyszukać wolne wyjście, oraz przedłużyć linię abonenta do następnego organu połączeniowego (III.W.G. lub W.L.).

Po odpuszczeniu B powstaje: +, styki czoło-

przyciąga i stykami a II i b II przerywają obwód dla D elektromagnesu obrotowego. D odpuszcza, rozwierają się styki d — a w ślad za tym odpuszczają A 300 Ω i B 300 Ω. Gra przekaźników A 300 Ω, B 300 Ω i styków d, dają impulsy na elektromagnes obrotowy D a ten przesuwa szczotki wybieraka tak długo, aż natrafiają one na styki, do których podłączony jest wolny następny organ połączeniowy. Powstaje wtedy: +; P₃₋₂ 1000 Ω, P₂₋₁ 60 Ω, C III, szczotka, styki i żyła c II.W.G., styki K III.W.G., C₃₋₂ 400 Ω, C₂₋₁ 150 Ω, A₅₋₁ 50 Ω, bezpiecznik indywidualny S₄ do —; lub: +, P₃₋₄ 1000 Ω, P₂₋₁ 60 Ω, C III; szczotka styk i żyła c II.W.G., żyła c W.L., zwar-

te styki II₁ rozdzielacza, oporowe uzwojenie C₁₋₃ 200 Ω, C₂₋₁ 200 Ω, bezpiecznik indywidualny S₃ do —; W obu tych wypadkach działa przeważnik P II.W.G. Swymi stykami p II przerywa obwód dla D zwierając jednocześnie P₃₋₂ 1000 Ω uzwojenie. Szczotki wybieraka zatrzymują się na stykach wolnego III.W.G. (W.L.).

Przez zwarcie 1000 Ω uzwojenia P poprzez tyłko P₂₋₁ 60 Ω zostaje nacechowany zajętością w polu wielokrotnym II.W.G. zajęty przez niego następny organ połączeniowy.

Stykami p I i p III zostaje przedłużona linia abonenta do III.W.G. (W.L.).

Dla uniknięcia szmerów, jakie mógłby otrzymać w swej słuchawce abonent wywołujący, w czasie ruchu obrotowego szczotek wybieraka, uzwojenia A₃₋₄ 300 Ω i B₁₋₃ 300 Ω są połączone szeregowo w odwrotnych kierunkach, tak że indukowane napięcie na uzwojeniach A₁₋₂ 1000 Ω i B₂₋₁ 1000 Ω, a zatem i na linii a i b abonenta jest tej samej wielkości i również o przeciwnych kierunkach. Dalsze impulsy i rozmowa zostają przeprowadzone poprzez I, II.W.W., I.W.G. żyłę a II.W.G., styki p I, szczotka styka i żyła a, następny organ połączeniowy, żyła b styk i szczotka II.W.G., styki p III, żyła b, poprzednie organy połączeniowe. W czasie rozmowy trzymają C₄₋₅ 1600 Ω oraz P₂₋₁ 60 Ω. Gdy II.W.G. w swym ruchu obrotowym nie znajduje wolnego następnego organu połączeniowego, przesuwając szczotki poza styk 10-ty, zwierając styki w 12. Sygnał zajętości z maszyny dzwonienia, poprzez wciśnięty przycisk DT, styki W 12, B₅₋₄ 1000 Ω dostaje się na B₁₋₃ 300 Ω i A₄₋₃ 300 Ω, a indukowany na A₁₋₂ 1000 Ω i B₂₋₁ 1000 Ω daje abonentowi znać o zajętości organów. Abonent winien powiesić słuchawkę, a wywołanie ponowić za chwilę. Po skończonej rozmowie II.W.G. traci + po przewodzie C z I.W.G. i C₅₋₄ 1600 Ω odpuszcza. Stykami C III przerywa obwód dla P₁₋₂ 60 Ω. Powstaje: +, styki k, p II, b I i równoległe w, a II, c I, b II elektromagnes zwalniający M 150 Ω i równoległe oporowe uzwojenie M 500 Ω, bezpiecznik wybieraka, WK 2 Ω do —; Elektromagnes M przyciąga i zwalnia oś wybieraka (ruchem wstępnym) do pozycji spoczynkowej. II.W.G. gotów do przyjęcia nowego wywołania.

Uszkodzony bezpiecznik indywidualny powoduje działanie EA₅₋₁ 2000 Ω (rys. 5a), a ten w sposób już opisany (I, II.W.W. oraz I.W.G.) zapala czerwoną lampę stojaka, czerwoną podsekcji oraz uruchamia alarm dzwonka przerywanego. Uszkodzony bezpiecznik stojaka, również w identyczny dla poprzednich organów

sposób, za pośrednictwem GA₄₋₂ 1500 Ω zapala niebieską lampę stojaka, niebieską podsekcji oraz uruchamia ciągły alarm dzwonka.

Zacięcie się elektromagnesu obrotowego D lub zwalniającego M za pośrednictwem szeregowo z nimi włączonego WK 2 Ω uruchamia przekaźniki Gr₅₋₁ 507 Ω, V_{1 5-4} 1650 Ω, I₁₋₂ i 3-4 2 × 2000 Ω oraz II₁₋₂ i 3-4 2 × 2000 Ω, a w ślad za tym zostaje zapalona zielona lampa stojaka, zielona podsekcji oraz uruchomiony ciągły alarm dzwonka, I 2 II 1 daje + na W₁ 2000 Ω, a ten stykami W₂ I na dzwonek RW).

Po przejściu szczotek poza styk 10-ty i zwarcie się styków w 12 mogą zaistnieć dwa wypadki. Opisany już przy naciśniętym przycisku DT, gdzie abonent otrzymuje sygnał zajętości i drugi przy wyciągniętym przycisku. W pierwszym, po powieszeniu słuchawki przez abonenta wywołującego odpuszcza C₅₋₄ 1600 Ω II.W.G. i stykami C II przerywa obwód dla A₃₋₄ 300 Ω i B₃₋₄ 300 Ω. M otrzymuje + i zwalnia. W drugim prócz A 300 Ω i B 300 Ω działa również DK 600 Ω.

Sygnał zajętości otrzymuje teraz abonent w obwodzie nieco zmienionym; poprzez kondensator 0,5 MF, styki dk II, wyciągnięty DT styki w₁₂ itd. Po powieszeniu słuchawki C₅₋₄ 1600 Ω odpuszcza jak poprzednio, trzyma jednak nadal A, B i DK.

Elektromagnes nie może zwolnić. DK swoimi dk I i dk III uruchamia Gv₅₋₁ 507 Ω, V_{2 5-1} 2000 Ω, III₁₋₂ i 3-4 2 × 2000 Ω, IV₁₋₂ i 3-4 2 × 2000 Ω, oraz W_{2 5-1} 2000 Ω zapalając zieloną lampę stojaka, zieloną podsekcji i uruchamiając ciągły alarm dzwonka.

Obsługa centrali po stwierdzeniu na jakim poziomie i z jakiej półki nastąpiła strata połączenia, wyciąga przycisk DT. Zostaje przerwany obwód dla A 300 Ω i B 300 Ω. Elektromagnes M zwalnia oś wybieraka.

Przez zajęcie II.W.G. do pracy działa K₅₋₁ 2000 Ω z +, poprzez styki k, oporowe P₄₋₃ 2000 Ω i przycisk RT. K stykami k III zapala białą lampę stojaka, po przestawieniu przełącznika Sch₁ a stykami K I uruchamia An₅₋₁ 2000 Ω półki alarmowej. Przez wciśnięcie RT można dokonywać odczytu wywołań II.W.G. (w sposób jak podano w opisie I.W.G.)

Każdy II.W.G. posiada również swe gniazdko badaniowe. Przez zajęcie wybieraka przyrządem badaniowym działa SP₃₋₁ 1025 Ω. Stykami sp III zwierają swoje 3-2 1000 Ω uzwojenie, cechując zajętością badany II.W.G. w polu wielokrotnym I.W.G. jedynie poprzez Sp₂₋₁ 25 Ω.

d. c. n.

T. WRZESIŃSKI

Centrala alarmowa przeciwnapadowa

Podany niżej opis i schemat centralki alarmowej przeciwnapadowej jest jednym z wielu sposobów rozwiązania zagadnienia, jak najbardziej skutecznego alarmowania w razie ewentualnego napadu rabunkowego. Sposób rozwiązania jest zależny od warunków lokalnych, którymi się również kierowałem przy projektowaniu opisywanej centralki. Przed właściwym opisem centralki, należy podać, że całkowite urządzenie alarmowe przeciwnapadowe składa się z:

- A. Centralki alarmowej 24V na 4 obwody alarmowe.
- B. Instalacji wewnętrznej (wejściowej i wyjściowej).
- C. Instalacji zewnętrznej (Alarmy).
 - A. CENTRAŁKA ALARMOWA.

Konstrukcja centralki jest żelazna. Na ramie z kątowników, stanowiącą przednią część konstrukcji, są umocowane na płaskownikach wszystkie wyposażenia przekaźnikowe, alarmowe i zabezpieczające 4 obwodów alarmowych. Na tylnej części konstrukcji, przymocowanej do ściany znajduje się urządzenie kontrolujące brak prądu zmiennego, dzwonki, bateria dodatkowa i listwa przełączeniowa. Ramę można obracać, dostając się łatwo do schematu, podłączonego z tylnej części ramy, jak również do tylnej części konstrukcji przymocowanej do ściany. Całość konstrukcji przykryta jest szczelnie dopasowaną osłoną z blachy. Przednią część osłony można otwierać i dostać się do całego wyposażenia centralki. Normalnie przednia część osłony jest zamknięta i dostępna tylko dla konserwatora centralki. Alarmy główne są widoczne przez szybkę w górnej części osłony. W przedniej, środkowej części osłony są umieszczone oszklone drzwiczki, przez które widać lampki sygnalizacyjne obwodów alarmowych i wyłączniki obwodów alarmowych. W wypadku alarmu lub uszkodzenia obwodu alarmowego można drzwiczki otworzyć i wyłączyć obwód alarmowy, nie dostając się do całości wyposażenia centralki. Miejsce gdzie jest zainstalowana centralka musi być dobrze zabezpieczone i powinien tam być zainstalowany przycisk alarmowy.

B. INSTALACJA WEWNĘTRZNA SKŁADA SIĘ Z:

1. Instalacji wejściowej, poprowadzonej w rurkach bergmanowskich oraz na podłogach w rurkach stalowo-pancernych, wpuszczonych dość głęboko w szczelnie dopasowany otwór w podstawie drewnianej, na której jest przymocowany żeliwny przycisk alarmowy. W rurkach jest położony przewódnik Hoopera 1 mm² i 1,5 mm² (sieć prądu zmiennego od głównej tablicy bezpiecznikowej do centralki).

2. Przycisków alarmowych nożnych, umieszczonych w różnych punktach najlepiej tak, żeby można było obserwować miejsce zagrożone ewentualnym napadem. Przyciski alarmowe są wykonane z żeliwa, hermetyczne i stabilizowane. Umieszczone są one na drewnianej podstawie, którą przykręca się śrubami do podłogi.

3. Instalacji wyjściowej do alarmu głównego (syreny dachowej), poprowadzonej rurkami bergmanowskimi pod tynkiem i stalowo-pancernymi przy wyjściu na dach do syreny. Przewódnik Hoopera 1,5 mm².

C. INSTALACJA ZEWNĘTRZNA (ALARMY) SKŁADA SIĘ Z:

1. Syreny głównej alarmowej na prąd zmienny (napięcie i moc, zależne od warunków lokalnych).

2. Dzwonków alarmowych o dużej mocy, hermetycznych 24V, umieszczonych na ścianach domów, w wartowniach, w zależności od warunków lokalnych. Dzwonki stanowią dodatkowy alarm, na wypadek braku pr. zmiennego lub umyślnego uszkodzenia sieci pr. zm. i obwodu syreny alarmowej.

Dobre wykonanie instalacji wewnętrznej zapobiega możliwości włączenia się do obwodu alarmowego i jego uszkodzenia. Syrena dachowa musi być ustawiona w specjalnej budce z daszkiem, zabezpieczającej ją od wpływów atmosferycznych. Przyciski alarmowe nożne, którymi są zakończone obwody alarmowe i do których jest najłatwiejszy dostęp są tak skonstruowane, że wykluczają możliwość dostania się do ich wnętrza bez wywołania alarmu. Z chwilą bowiem odkręcenia części ruchomej przycisku i nieznacznym uniesieniu jej do góry zostaje wywołany alarm przez przerwanie styków sprężyn aktywnych, znajdujących się w części nieruchomej przycisku. Przewodniki obwodu alarmowego, są wlotowane na końcówki sprężyn stykowych, z których 2 są aktywne i 2 pasywne. Jedna ze sprężyn aktywnych jest połączona w szereg z jedną ze sprężyn pasywnych. Do 2 pozostałych sprężyn wlotowuje się przewodniki. Po założeniu części ruchomej przycisku zwierają się 2 sprężyny aktywne, a sprężyny pasywne są nadal zwarte. Obwód alarmowy jest w tej chwili zamknięty. Po naciśnięciu nogą części ruchomej przycisku rozwierają się sprężyny pasywne i przerywają obwód alarmowy. Jednocześnie zapadka przytrzymuje część ruchomą przycisku, zatrzymując położenie alarmowe przycisku.

WARUNKI TECHNICZNE.

1. Głównym alarmem jest syrena motorowa na pr. zm. (napięcie i moc zależne od warunków

lokalnych). Do opisanej centralki została podłączona syrena na prąd zmienny 220V. o mocy 1,5 K.M. i zasięgu akustycznym 1—1,5 Klm. Ze względu na ważność obwodu syreny zachodzi konieczność kontrolowania tego obwodu i alarmowania na wypadek jego uszkodzenia.

2. Główny alarm jest uruchamiany tylko w wypadku przerwy na jednym z obwodów alarmowych tj. przez naciśnięcie przycisku alarmowego lub umyślnego przecięcia obwodu alarmowego (ten wypadek powinien być jak najbardziej utrudniony przez dobre wykonanie instalacji wewnętrznej).

3. W innych wypadkach, a mianowicie umyślnie lub przypadkowe zwarcie obwodu alarmowego, uziemienie „a“ lub „b“ przewodu alarmowego, spalenie się bezpiecznika powoduje wywołanie alarmu wewnętrznego uszkodzenia centralki. Alarm ten jest sygnalizowany przez lampkę 24V. i dzwonek 24V. umieszczonych w centralce.

4. Dzwonki zewnętrzne o dużej mocy zastępują syrenę alarmową na wypadek jej uszkodzenia umyślnego lub przypadkowego jak również w wypadku umyślnego lub przypadkowego uszkodzenia sieci prądu zmiennego. Dzwonki zewnętrzne są uruchamiane jako alarm główny razem z syreną alarmową.

5. W wypadku uszkodzenia obwodów dzwonek zewnętrznych i syreny alarmowej pozostaje jako ostatni sygnał alarmowy dzwonek 24V., zainstalowany w centralce alarmowej.

6. Każdy obwód alarmowy ma swoje oddzielne zabezpieczenie i jest stale pod prądem. W wypadku przepalenia się bezpiecznika na obwodzie alarmowym przekaźnik kontrolny rozmagnesowuje się i następuje stan taki jak przy wywołaniu głównego alarmu. Alarm główny jednak nie zostanie wywołany tylko alarm uszkodzenia wewnętrzny centralki.

7. Alarm uszkodzenia wewnętrzny centralki jest wywołany również w wypadku zwarcia obwodu alarmowego, uziemienia przewodu „a“ lub „b“ obwodu alarmowego. Alarm ten jest zarejestrowany w centralce i nie zostaje przerwany nawet wówczas gdy uszkodzenie obwodu alarmowego, umyślnie lub przypadkowe, już nie istnieje. Odblokowanie tego alarmu może tylko wykonać konserwator, sprawdzając jednocześnie stan instalacji i prawidłowość działania obwodu alarmowego w centralce.

8. Alarm główny wyłącza się samoczynnie po czasie zależnym od warunków lokalnych. Alarm główny (syrena dachowa) można wyłączyć również przez wyłącznik który znajduje się na każdym obwodzie alarmowym. Wyłącznik ten wyłącza również zewnętrzne dzwonki alarmowe. Samoczynnie wyłącza się tylko syrena dachowa.

DZIAŁANIE CENTRALKI ALARMOWEJ.

Każdy z obwodów alarmowych centralki posiada następujące wyposażenie: 2 przekaźniki

P i Z, przełącznik niestabilizowany PZ, wyłącznik stabilizowany W, opór r_1 — 50 ohm., linie 2 przewodową „a“ i „b“ zakończoną przyciskiem nożnym, stabilizowanym A, posiadającym wewnątrz opór r_2 , 2 lampki sygnalizacyjne LP — lampka przerwy obwodu i LZ — lampka uszkodzenia obwodu.

Obwód alarmowy jest stale pod prądem +, uzw. przekaźnika P, przełącznik PZ sprężyna 2—1, żyła „a“, przycisk A sprężyna 1—2, opór r_2 sprężyna 3—4 przycisku A, żyła „b“, wyłącznik W 1—2, uzw. Z, — bat. W obwodzie tym P jest aktywny natomiast Z otrzymuje za słaby prąd i nie działa.

Wywołanie alarmu głównego. Po naciśnięciu A rozwiera się 3—4 A, P puszcza. Działa GA 1200 ohm. — bat., opór r_1 50 ohm., W 3—4, Z 6—7 i Z 8—9, P 1—2, P 3—4, GA 1200, +. Zapala się lampka LP i zostaje uruchomiony dzwonek DZ₁, +, P 6—7, LP, ALP 10 ohm. i ALP30 ohm. — bat. 6—7, ALP zwierają ALP30 ohm. i lampka LP pali się przez ALP10 ohm. Obwód dzwonek: +, ALP 3—4—5, uzw. DZ₁, wyłącznik WD₁ — bat.

GA1200 przerywa obwód kontrolny syreny alarmowej i oddziela obwód pr. zmiennego. GA1200 8—9, GA1200 6—7. Działa przekaźnik GB1200. +, GA1200 11—12, uzw. b GB1200, — bat. GB1200 jeszcze raz oddziela obwód pr. zm. + GB1200 9—8 i GB1200 6—7. GB1200 zamyka obwód dla przekaźników rtęciowych, włączających sieć prądu zm. na syrenę — bat., t 1—2 RT₁1200 i RT₂1200, ga 4—3, gb 2—1 przycisk niestabilizowany Z 4—3, +.

Uruchomienie syreny. Bezpieczniki 6 Amp., styki rtęciowe rt_1 i rt_2 , przełącznik 3 poz. M, uzw. syreny alarmowej.

Uruchomienie dzwonek alarmowych zewnętrznych. +, ga 13—14—15, przełącznik 3 poz. N, uzw. Dz₂ i Dz₃ — bat.

Zapalenie lampy głównej alarmowej L₁ z napisem „Alarm“ +, ga 1—2, lampa L₁ — bat.

Przekaźnik GB podtrzymuje się własnymi sprężynami +, przycisk niestabilizowany S 1—2, gb 3—4, GB1200 — bat.

Obwód samoczynnego wyłączenia syreny. +, ga 1—2, uzw. „a“ przekaźnika cieplnego T₁, uzw. b T, t 4—3 — bat.

Zapalenie się lampki L₆ „Próba wolna“ +, gb 9—10—11, lampa L₆ — bat.

Lampa „Próba wolna“ wskazuje, że działają przekaźniki GA1200 i GB1200, które odcinają obwód kontrolny syreny i uniemożliwiają przedostaniu się pr. zm. na baterię 24V.

Przekaźnik kontrolny syreny SP 1000 ohm. podtrzymuje się w obwodzie +, gb 9—10, SP 1000 — bat.

Wyłączenie samoczynne syreny alarmowej. Po umówionym czasie od 1—3 min. przekaźnik cieplny T₁ połączył swoje sprężyny 2—3 i zamknął obwód dla przekaźnika T1200. +, ga 1—2 uzw. a przekaźnika cieplnego T₁, 2—3 t, uzw.

b T1200 — bat. Działa przekaźnik T1200 i przerywa obwód przekaźników rtęciowych RT₁1200 i RT₂1200 sprężynami 1—2. Przekaźnik T1200 podtrzymuje się własnymi sprężynami 6—7. Sprężyny przekaźnika T1200 3—4 przerywają obwód przekaźnika cieplnego T₁. RT₁1200 i RT₂1200 puszcza i wyłączają się prądu zmiennego z syreny alarmowej. Przekaźnik Ga1200 trzyma nadal, aż do momentu wciśnięcia przycisku W na obwodzie, na którym został wywołany alarm. Przez wciśnięcie przycisku W zabiera się — bat. z przekaźnika GA1200. Przekaźnik Ga1200 puszcza. Sprężyny ga 1—2 rozwarły się i przerwały obwód przekaźnika T1200. Przerwany zostaje również obwód dzwonek alarmowych zewnętrznych. Centralka jest przygotowana teraz na przyjęcie alarmu z innego obwodu alarmowego.

Na obwodzie na którym przyszedł alarm pali się nadal lampka sygnalizacyjna LP i dzwoni dzwonek Dz₁ zainstalowany w centralce, który można wyłączyć przyciskiem stabilizowanym WD₁.

Powrót obwodu alarmowego, na którym został wywołany alarm do stanu pogotowia. Należy wyciągnąć zapadkę i zwolnić część ruchomą przycisku alarmowego A. Wówczas zwierają się znów sprężyny A 3—4 i przekaźnik P staje się aktywnym po wyciągnięciu przycisku W. Przekaźnik P wyłącza lampkę LP i dzwonek Dz₁. Przekaźnik GB1200 trzyma nadal, aż do momentu naciśnięcia przycisku niestabilizowanego S przez konserwatora centralki. Sprężyny przekaźnika GB1200 włączają przekaźnik SP 1000 w obwód syreny. Jeśli obwód syreny jest dobry to SP1000 staje się aktywnym. Po puszczeniu przekaźnika GB1200 gaśnie lampka L₆ „Próba wolna“ i centralka jest znów w stanie całkowitego pogotowia. Gdyby SP1000 nie stał się aktywnym to sprężyny jego 6—7 i 8—9 zamykają obwód dzwonka alarmowego centralki Dz₁ i lampy L₂ „Uszkodzenie“ wskazując, że obwód syreny alarmowej ma przerwę.

USZKODZENIE OBWODW ALARMOWYCH UMYŚLNE LUB PRZYPADKOWE

1. Zwarcie.

Zostaje zwarty opór r₂ w przycisku alarmowym A. Przyciąga przekaźnik Z w obwodzie — bat., uzw. Z, W 1—2, żyła „b“, żyła „a“, PZ 1—2, uzw. P, +. Zapala się lampka LZ w obwodzie +, z 1—2, lampka LZ, uzw. ALZ10 i ALZ30 — bat. ALZ przyciąga i zwierają swoje 30 ohm. uzw. sprężynami 6—7. Lampka LZ otrzymuje prąd przez 10 ohm ALZ, alz 1—2 i alz 3—4 włączają dzwonek wewnętrzny centralki Dz₁, i lampę alarmową L₂ — „Uszkodzenie“.

2. Ziemia na „a“ przewodzie.

Zostaje zwarte uzw. P i przyciąga przekaźnik Z. Po zwarcu ziemi przekaźnika P zmniejsz

zył się opór obwodu alarm. o oporność przekaźnika P i prąd, który płynie w obwodzie +, żyła „a“, opór r, uzw. przekaźnika Z, jest wystarczający do namagnesowania Z. Przekaźnik P rozmagnesowuje się. Alarm główny nie zostanie wywołany, ponieważ z 6—7 i z 8—9 przerywają obwód przekaźnika GA1200. Zostaje wywołany alarm uszkodzenia tak jak w punkcie 1.

3. Ziemia na „b“ przewodzie.

Przekaźnik Z przyciąga jeszcze pewniej, ponieważ został zwarty przekaźnik P i opór r₂. Dalej jak w punkcie 1.

4. Rejestrowanie uszkodzeń.

W wypadku umyślnego lub przypadkowego uszkodzenia obwodu alarm., centralka rejestruje uszkodzenie na każdym obwodzie alarm., nawet gdy to uszkodzenie już nie istnieje. Przekaźnik Z nie odpuszcza, ponieważ w czasie trwania uszkodzenia został namagnesowany i prąd, przy którym normalnie nie łapie, jest obecnie jednak wystarczający na podtrzymanie przekaźnika.

We wszystkich powyższych wypadkach należy zawiadomić konserwatora, który musi sprawdzić stan instalacji i działanie obw. alarm., na którym został wywołany alarm uszkodzenia.

Przerwanie alarmu następuje przez wciśnięcie na chwilę przycisku niestabilizowanego PZ. Następuje przerwa obwodu alarmowego i Z rozmagnesowuje się, przerywając obwód dla lampy L₂ „Uszkodzenie“ i dzwonka alarmowego centralki Dz₁. Ponieważ odpuści również na chwilę przekaźnik P, który uruchamia główny alarm, należy przed wciśnięciem PZ, przełączyć przełączniki trzypozycyjne M i N, wyłączające syrenę alarmową i dzwonki zewnętrzne.

5. Brak prądu zmiennego. 220 V.

Puszcza przekaźnik KS i zamyka obwody na lampę L₃ „Brak prądu zmiennego“, lampę L₂ „Uszkodzenie“ i na dzwonek alarmu miejscowego Dz₁.

6. Przepalenie się bezpiecznika.

Działa przekaźnik ALB 10 ohm. i ALB 30 ohm. Sprężyny alb 1—2 zwierają uzw. ALB30. Lampka LB otrzymuje prąd w obwodzie — bat. uzw. ALB10, +. alb 3—4—5 zamykają obwód lampy „Uszkodzenie“ L₂ i dzwonka alarmowego Dz₁.

6. Próby.

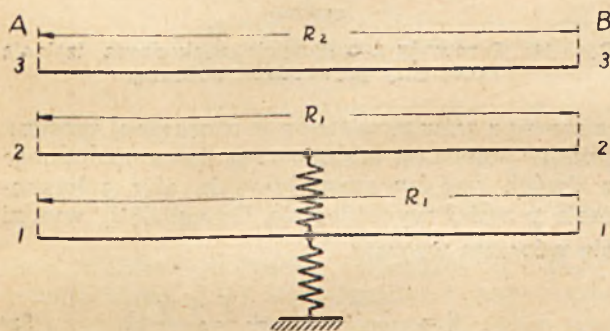
Obwody alarmowe centralki można sprawdzić nie uruchamiając syreny alarm. i dzwonek zewnętrznych. Wystarczy przełączyć przełączniki trzypozycyjne M i N w poz. na dół „Próba syreny“ — L₃ i próba dzwonek zewn. — L₄. Następnie należy wcisnąć na chwilę przycisk niestabilizowany Z i jednocześnie przycisk

Inż. W. ŻOCHOWSKI

Pomiary linii telekomunikacyjnych

(d. c. n. str. 89 W. T. Nr 5 — 6 1947 r.)

Przytoczona poniżej metoda Fiszera służy do pomiaru nieznanego oporu uszkodzonego i pomocniczego przewodu w tym szczególnym wypadku, w którym dwa jednakowe przewody są uszkodzone w tym samym miejscu t. j. gdy równocześnie jest uszkodzona izolacja między przewodami oraz między przewodami i ziemią (rys. 41).



Rys. 41. Schemat uszkodzenia dwóch przewodów o nieznanym lecz równym oporach.

W metodzie tej mierzy się naprzed opór pętli, utworzonej z przewodów 1—1 i 3—3. Oznaczając ten opór przez R_1 oraz przyjmując oznaczenia, podane na rys. 41, otrzymujemy równanie:

$$R_1 + R_2 = R'$$

Następnie do przewodu 1—1 przyłącza się równoległe przewody 2—2 i mierzy opór pętli, utworzonej z połączonych równoległe przewodów 1—1 i 2—2 oraz przewodu 3—3. Oznaczając ten opór przez R'' , otrzymujemy drugie równanie:

$$\frac{R_1}{2} + R_2 = R''$$

Po rozwiązaniu powyższych dwóch równań względem R_1 i R_2 otrzymamy:

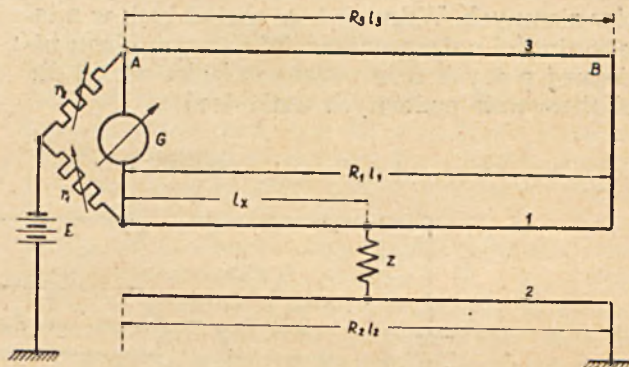
$$\begin{aligned} R_1 &= 2(R' - R'') \\ R_2 &= 2R'' - R' \end{aligned} \quad (56)$$

W wypadku kabla wielożyłowego można dla sprawdzenia wykonać jeszcze kilka innych pomiarów, mierząc opory pętli, utworzonych z przewodu pomocniczego 3—3 i innych przewodów. Po zmierzeniu oporów R_1 i R_2 dalsze pomiary można wykonywać metodami, służącymi do określania miejsca uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodem a ziemią.

Zaznaczyć należy, że określanie miejsca uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodami i ziemią jest łatwiejsze, niż określanie miejsca uszkodze-

nia pomiędzy przewodami. Do lokalizowania tego drugiego rodzaju uszkodzenia można stosować metodę mostkową w tych wypadkach, gdy ma się do rozporządzenia przynajmniej jeden dobry pomocniczy przewód o znanym oporze. Zasadniczo sprowadza się to do szczególnego wypadku stosowania metody Murraya lub Varleya.

Na rys. 42 uwidoczniło schemat pomiarowy, zestawiony według metody Murraya. W schemacie tym oznaczają: R_1 i l_1 całkowity opór i całkowitą długość jednego z dwóch uszkodzonych przewodów, R_2 i l_2 — drugiego uszkodzonego przewodu, R_3 i l_3 — pomocniczego dobrego przewodu, Z — opór uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodami, r_1 i r_2 — opory stosunkowe, E — baterię mierniczą oraz G — galwanometr.



Rys. 42. Schemat mostku przy określaniu miejsca uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodami.

Podczas pomiaru obydwa przewody 1 i 3 są związane ze sobą na odległym końcu B, natomiast przewód 2 jest uziemiony w punkcie A lub B. Odległość miejsca uszkodzenia od punktu pomiarowego A wyrazi się wzorem:

$$l_x = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \left(1 + \frac{R_3}{R_1} \right) l_1 \quad (57)$$

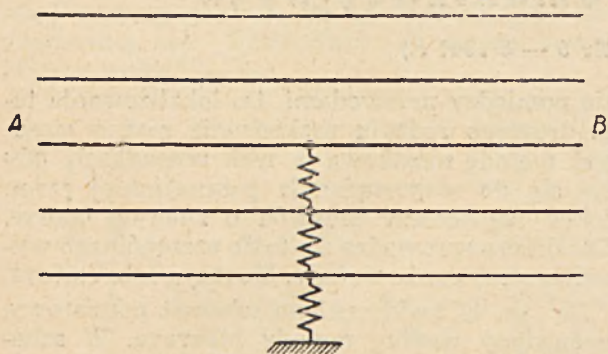
Wszystko to, co było powiedziane przy omawianiu metody Murraya odnosi się również do danego wypadku. Rozpatrywany pomiar może być wykonany również według metody Varleya.

Jeżeli w miejscu uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodami będzie również uszkodzenie izolacji pomiędzy przewodami i ziemią, to metoda pomiaru nie ulegnie żadnej zmianie. Tego rodzaju uszkodzenie uwidoczni na rys. 43.

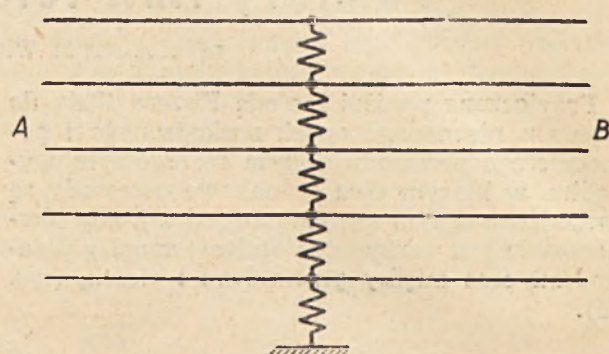
Uszkodzenie izolacji pomiędzy wszystkimi równoległymi przewodami stanowi jedno z najtrudniejszych do lokalizowania uszkodzeń. Uszkodzeniu temu może równocześnie towarzyszyć uszkodzenie izolacji pomiędzy przewodami i zie-

nią, jak uwidoczniono na rys. 44. Do określania tego rodzaju uszkodzenia mogą być stosowane

Ramiona mostku są utworzone przez opory r_1, r_2, R'_x i R''_x , natomiast opory R_x i W łączą się



Rys. 43. Przewody z częściowo uszkodzoną izolacją pomiędzy przewodami i ziemią.

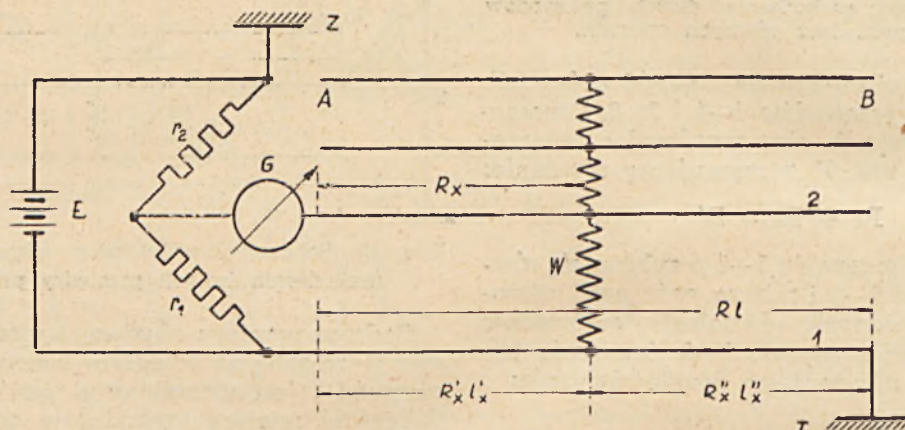


Rys. 44. Przewody z całkowicie uszkodzoną izolacją pomiędzy przewodami i ziemią.

metody, służące do określania uszkodzenia w pojedynczym przewodzie. Lecz metody te są niedokładne, gdyż dokładność ich jest zależna od stanu oporu w miejscu uszkodzenia, oraz od prądów ziemnych. Wskutek tego metod tych w miarę możliwości należy unikać. W dalszym ciągu niniejszej pracy będzie podanych kilka metod dla lokalizowania podobnych uszkodzeń.

w szczególności z galwanometrem w przekątnej mostku. Pomiar polega na takim wyregulowaniu jednego z dwóch oporów stosunkowych, aby galwanometr przestał wychylać się. Odległość l'_x wyrazi się wówczas wzorem:

$$l'_x = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \left(1 + \frac{T + Z}{R} \right) l \quad (58)$$



Rys. 45. Schemat mostku dla określenia miejsca uszkodzenia przewodów, połączonych między sobą poprzez uszkodzoną izolację, lecz izolowanych od ziemi.

W wypadku przewodów, połączonych między sobą poprzez uszkodzoną izolację, lecz izolowanych od ziemi, miejsce uszkodzenia może być określane za pomocą metody mostkowej, uwidocznionej na rys. 45.

Jeżeli opory Z i T uziemień można pominąć, to wzór (58) przyjmie wówczas postać:

$$l'_x = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \cdot l \quad (59)$$

Na rys. 45 oznaczają: r_1 i r_2 — opory stosunkowe, R i l — całkowity opór i całkowitą długość jednego z uszkodzonych przewodów, R'_x, R''_x, l'_x i l''_x — opory i długości odcinków przewodu 1 od miejsca uszkodzenia do końcowych punktów, E — baterię mierniczą, G — galwanomet, T i Z — opory uziemień, R_x — opór odcinka uszkodzonego przewodu 2 od punktu A do miejsca uszkodzenia oraz W — opór uszkodzenia pomiędzy przewodami 1 i 2.

Przy wykonywaniu pomiaru tą metodą należy więc znać wartości R, T, Z i l . W metodzie tej przyjmuje się, że opór izolacji nieuszkodzonej części przewodu jest dostatecznie duży.

W wypadku występowania prądów ziemnych pomiary wykonuje się metodą fałszywego punktu zerowego.

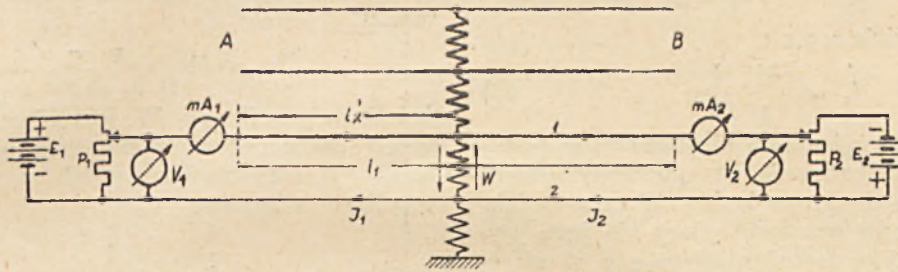
W celu osiągnięcia większej dokładności pomiaru zaleca się jego powtórzenie w punkcie B .

Określanie miejsca połączenia przewodów między sobą po przez uszkodzoną izolację, bez względu na to czy jest równocześnie uszkodzona izolacja pomiędzy przewodami i ziemią czy nie, może być dokonywane również zmienioną metodą Siemensa, która posiada tę zaletę, że przy równoczesnym uszkodzeniu izolacji pomiędzy przewodami i ziemią usuwa ona wpływ prądów ziemnych. Schemat tej metody jest uwidoczniony na rys. 46, w którym oznaczają: E_1 i E_2 — ba-

dzonego przewodu 1, otrzymujemy dla odległości l'_x miejsca uszkodzenia od punktu A wzór następujący:

$$l'_x = \frac{U_1}{U_1 + U_2} l_1 \quad (60)$$

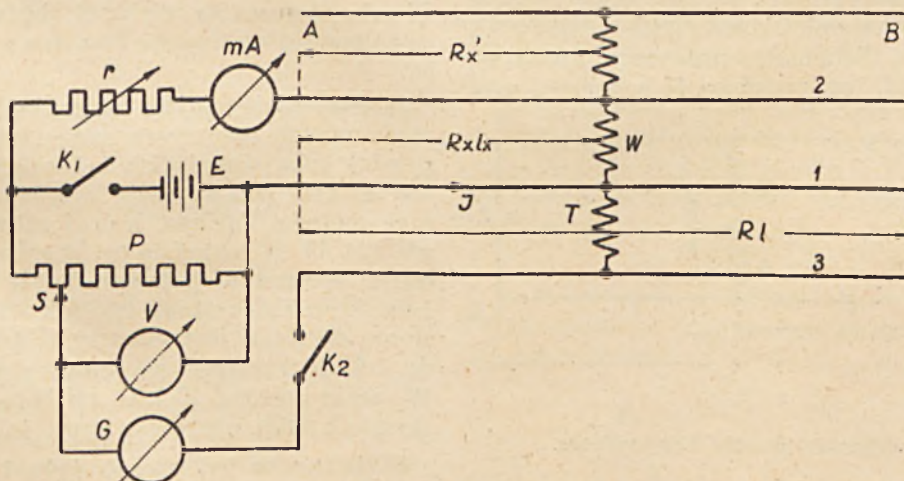
Ponieważ w metodzie tej odczytuje się wskazania woltomierzy i amperomierzy, to dużej dokładności pomiaru spodziewać się nie można.



Rys. 46. Zmieniona metoda Siemensa.

terie miernicze, połączone szeregowo, P_1 i P_2 — potencjometry, V_1 i V_2 woltmierz, mA_1 i mA_2 miliamperomierze. Pomiar polega na takim wyregulowaniu prądów za pomocą ruchomych styków potencjometrów w punktach A i B, aby nastąpiło zrównanie tych prądów t.j. aby $I_1 = I_2$. W tym wypadku, jak widać z rys. 46, przez opór W w miejscu uszkodzenia prąd płynąć nie będzie, wskutek czego napięcie na tym odcinku będzie równe się zero. W ten sposób każda bateria w rzeczywistości pokrywa tylko spadek napięcia na przylegających do punktu A lub B odcinkach uszkodzonego przewodu. Jeżeli zaniedbać opory woltmierz i miliamperomierzy, jak również nie brać pod uwagę prze-

Określanie miejsca uszkodzenia izolacji pomiędzy kilku przewodami może być dokonywane również metodą kompensacyjną. Schemat tej metody uwidocznia rys. 47, w którym oznaczają: E — baterię mierniczą, P — potencjometr, r — regulowany opór, mA — miliamperomierz, V — woltmierz, G — galwanometr, K_1 i K_2 — klucze, R i l — całkowity opór i całkowitą długość uszkodzonego przewodu 1, R_x i l_x — opór i długość odcinka przewodu 1 uszkodzenia a punktem pomiarowym, oraz W i T opory miejsca uszkodzenia pomiędzy przewodami. Jeżeli nie ma równoczesnego uszkodzenia izolacji pomiędzy przewodami i ziemią, to do pomiaru należy użyć trzech przewodów; w prze-



Rys. 47. Schemat metody kompensacyjnej w wypadku całkowicie uszkodzonej izolacji pomiędzy przewodami.

wodności izolacji nieuszkodzonej części przewodu, to oznaczając przez U_1 i U_2 wskazania woltmierz, oraz przez l_1 całkowitą długość uszko-

dzonym razie na miejsce trzeciego przewodu może być wykozystana ziemia.

Przy pomiarze zamykamy naprzód klucz K_1

i nastawiamy za pomocą regulowanego oporu r pewne natężenie prądu w głównym obwodzie, utworzonym z oporów R_x , R_x' i W . Następnie zamykamy klucz K_2 i przesuwamy ruchomy styk S potencjometru tak długo, aż galwanometr G przestanie wychylać się. Oznaczając przez U wskazanie woltomierza oraz przez I wskazanie miliamperomierza po uzyskaniu kompensacji, otrzymujemy

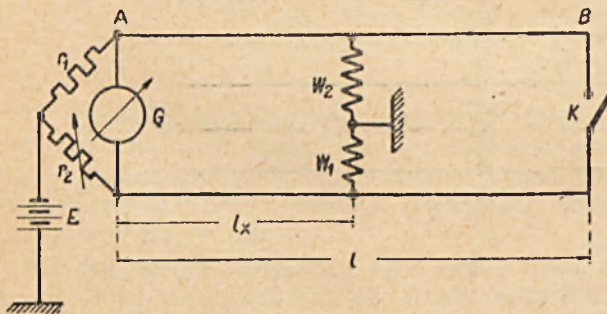
$$R_x = \frac{U}{I} \quad (61)$$

Odległość l_x będzie zatem:

$$l_x = \frac{U}{I} \frac{1}{R} \quad (62)$$

Szczególną zaletą tej metody jest możliwość określenia miejsca uszkodzenia bez potrzeby uczestniczenia w tym drugiego końca. W celu zwiększenia dokładności pomiaru zaleca się jego wykonanie przy kilku natężeniach prądu w głównym obwodzie, zmieniając również jego kierunek. Prócz tego można powtórzyć pomiar z drugiego końca.

Obecnie rozpatrzmy metodę Kűpfmüllera, służącą do określenia miejsca oporowego zwarcia wszystkich przewodów z ziemią, przy dużych wartościach oporów uszkodzeń (powyżej $0,1 \text{ M } \Omega$), gdy np. wszystkie żyły kabla posiadają wilgotną izolację i w kablu nie ma żadnej dobrze izolowanej żyły pomocniczej. Zaletą tej metody jest możliwość wykonania pomiaru tylko z jednego końca. Przy małej różnicy oporów izolacji obydwóch mierzonych żył metoda ta zawodzi. Ze wszystkich uszkodzonych żył kablowych, posiadających ten sam opór i tę samą długość, należy wybrać do pomiaru dwie żyły o różniących się oporach izolacji w odniesieniu do ziemi. W miarę możliwości wyższy opór izolacji winien być co najmniej dwukrotnie większy od niższego oporu. Schemat pomiarowy, uwidoczniiony na rys. 48, jest podobny do schematu me-



Rys. 48. Schemat metody Kűpfmüllera.

tody Muraya. W celu wykonania pomiaru włącza się w jedno ramię mostku opór stosunkowy r , o stałej wartości 1000Ω lub 10000Ω a następnie łączy gorszą żyłą z regulowanym oporem stosunkowym r_2 , zaś lepszą ze stałym oporem stosunkowym r_1 . Następnie przez zamknięcie klu-

cza K zwiera się obydwie żyły na odległym końcu i reguluje opór r_2 tak długo, aż galwanometr przestanie wychylać się. Po zanotowaniu otrzymanego stosunku $\frac{r_2}{r_1}$ otwiera się klucz K

i przez regulację oporu r_2 uzyskuje ponownie równowagę mostku. Po zanotowaniu nowej wartości stosunku $\frac{r_2'}{r_1} = p'$ odległość l_x miejsca uszkodzenia od punktu pomiarowego oblicza się ze wzoru:

$$l_x = 2l \frac{p - p'}{(1+p)(1+p')} \quad (63)$$

Jeżeli na rys. 48 opór W jest równy nieskończoności ($W_1 = \infty$), to z pomiaru przy otwartym kluczu K otrzymujemy $p' = \infty$. Ze wzoru 63) wyniknie wówczas:

$$l_x = 2l \frac{\frac{p}{p_1} - 1}{(1+p) \left(\frac{1}{p'} - 1 \right)} = 2l \frac{1}{1+p} = 2l \frac{1}{1 + \frac{r_2}{r_1}} = 2l \frac{r_1}{r_1 + r_2} \quad (64)$$

Otrzymujemy więc wzór 42) dla mostka Muraya; w tym wypadku wystarczy tylko jeden pomiar przy zwarciu żył na odległym końcu.

Jeżeli przez (r) oznaczymy opór jednostki długości żyły, to przy wykonywaniu pomiarów metodą Kűpfmüllera należy w miarę możliwości wybierać do pomiaru takie żyły, aby ich opory izolacji W_1 i W_2 (rys. 48) spełniały warunki:

$$W_1 \geq 100 p_1$$

$$W_2 \geq 200 p_1$$

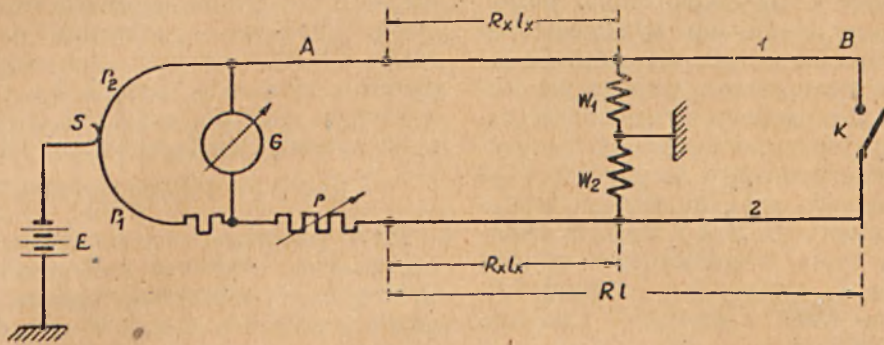
W celu otrzymania większej dokładności pomiaru zaleca się wykonanie pomiaru z drugiego końca.

Wyznaczanie miejsca uszkodzenia izolacji, spowodowanego oporowym zwarcie z ziemią lub między sobą wszystkich żył kabla, gdy nie ma żadnej żyły dobrej, może być dokonywane również metodą Varleya, której schemat uwidoczniiony na rys. 49. W metodzie tej w celu uzyskania dobrych warunków pomiaru należy wybrać dwie żyły, których stosunek oporów izolacji w odniesieniu do ziemi jest zawarty w granicach od 1:2 do 1:5. Na przykład w pewnym wypadku opór W_1 może wynosić $10 \text{ k } \Omega$, zaś W_2 — $30 \text{ k } \Omega$, czyli stosunek tych oporów wynosi 1:3.

Wybrane w ten sposób żyły 1 i 2 (rys. 49) przyłącza się do układu mostkowego a następnie przy otwartym kluczu K przesuwa ruchomy styk S wzdłuż drutu mierniczego tak długo, aż galwanometr przestanie wychylać się. Po wykonaniu tej czynności zamykamy klucz K i nie ruszając ruchomego styku S regulujemy opór

r aż do osiągnięcia ponownej równowagi mostku. Odległość l_x miejsca uszkodzenia od punktu pomiarowego oblicza się wówczas ze wzoru:

sąsiednich żył na obydwóch końcach włącza się mierniki prądu mA_1 i mA_2 . W układzie tym prąd z baterii B przepływa przez żyły połączone z ba-



Rys. 49. Schemat metody Varleya w wypadku uszkodzenia izolacji wszystkich żył kabla.

$$l_x = \frac{l}{\frac{r_1}{r_2} - 1} \cdot \frac{r}{R} \quad (65)$$

gdzie $\frac{r_1}{r_2}$ jest stosunkiem, odczytanym na drucie miernicznym, zaś R i l oznaczają całkowity opór i całkowitą długość uszkodzonej żyły. Zaznaczyć należy, że drut mierniczny może być wyskalowany również według wartości $\frac{l}{\frac{r_1}{r_2} - 1}$, wówczas iloczyn wartości $\frac{l}{\frac{r_1}{r_2} - 1}$, odczytanej bezpośrednio na drucie miernicznym, o az wartości r opornika regulacyjnego daje wartość oporu R_x (rys. 49) odcinka od punktu pomiarowego do miejsca uszkodzenia t. j.:

$$R_x = \frac{l}{\frac{r_1}{r_2} - 1} \cdot r \quad (66)$$

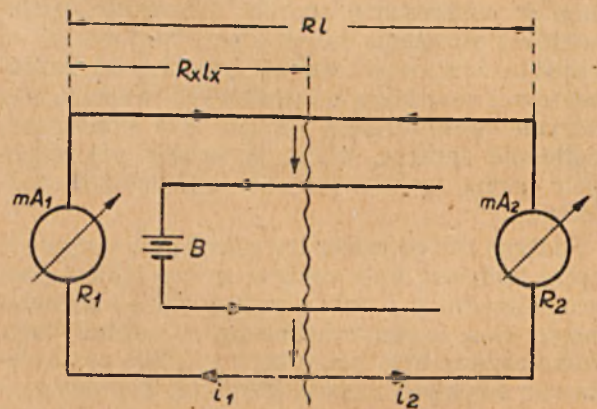
Jeżeli np. $\frac{r_1}{r_2} = 3$ o az $r = 200 \Omega$. to wówczas jest:

$$R_x = \frac{l}{3 - 1} \cdot 200 = 100 \Omega.$$

Dzieląc otrzymaną wartość oporu R_x przez opór jednostki długości uszkodzonej żyły, otrzymujemy odległość l_x .

Z innych metod wspomnieć jeszcze należy metodę Grafa, również stosowaną w wypadku, gdy np. izolacja wszystkich żył kabla uległa zawilgoceniu i nie ma żadnej żyły, która mogłaby służyć jako żyła pomocnicza. Wspomniana metoda daje dobre wyniki przy niskim oporze uszkodzenia, jak również przy wyższej jego wartości, nieprzekraczającej $1M\Omega$. Zasadniczy schemat tej metody uwidocznia rys. 50. Do dwóch żył przyłącza się baterię B, zaś do dwóch

gałęzią się w obydwóch kierunkach w stosunku odwrotnym do oporów. Opory te mogą być obliczone ze wskazań i_1 i i_2 obydwóch mierników prądu.



Rys. 50. Schemat metody Grafa.

Jeżeli obydwie żyły posiadają ten sam opór R, to oznaczając przez R_1 i R_2 opory mierników prądu i przyjmując oznaczenia podane na rys. 50, otrzymujemy z prawa rozgałęzienia się prądów następujące równanie:

$$\begin{aligned} i_1 &= \frac{2(R - R_x) + R_2}{2R_x + R_1} \\ i_2 &= \frac{2(R - R_x) + R_1}{2R_x + R_2} \end{aligned}$$

Po rozwiązaniu powyższego równania względem R_x , otrzymamy:

$$R_x = \frac{i_2(2R + R_2) - i_1 R_1}{2(i_1 + i_2)} \quad (67)$$

Znając opór $\frac{R}{l}$ jednostki długości, można obliczyć odległość l_x , a mianowicie:

$$l_x = R_x \cdot \frac{l}{R} \quad (68)$$

d. c. n.

Przeniesienie centrali telefonicznej w Indianopolis (U.S.A.)

W czasach obecnych, kiedy są rozpatrywane wszędzie zagadnienia uporządkowania miast z gruzów, poszerzania ulic lub wytknięcia nowych arterii komunikacyjnych niowatpłiwie interesującą jest sprawa przenoszenia całych budynków. Jako bardzo ciekawy wypadek tego rodzaju z dziedziny telekomunikacji jest bezwątpienia przeniesienie z miejsca na miejsce wielkiego ośmiopiętrowego gmachu centrali telefonicznej w Indianopolis (U.S.A.). Jest to budynek murowany z cegły, wbudowanej w szkielec żelazny. Waży on 11 tysięcy ton i zajmuje powierzchnię 250 m² (30,5 × 41,17 m²) i posiada kubaturę około 6000 m³.

Po rozważeniu szeregu możliwości, zdecydowano ostatecznie przesunąć go najpierw po linii prostej o blisko 16 m, a następnie obrócić o 90° i w ten sposób doprowadzić do pozycji ostatecznej (patrz rys. 1). Praca cała miała być wykonana w następujący sposób: odkopanie fundamentów i obniżenie dolnej części budynku aż do szkielec żelaznego, odcięcie gmachu od fundamentów i osadzenie na stalowych wałkach, na których będzie można gmach cały przesunąć, względnie obracać. Wałki te toczyły się po zespołach szyn, położonych na betonowym podkładzie.

Podczas całego czasu trwania robót wszystkie piętra budynku były czynne, za wyjątkiem parteru. Urzędnicy i publiczność mieli do gmachu dostęp. Gaz, woda, kanalizacja, ogrzewanie centralne czynne było bez przerwy, dzięki zastąpieniu rur zwykłych rurami giętkimi, doprowadzonymi do sufitu parteru. Zastosowanie przewodów napowietrznych umożliwiło utrzymanie oświetlenia elektrycznego. Windy nie przerywały również ruchu, tylko, że — odpowiednio zabezpieczone — zatrzymywały się na pierwszym piętrze. Cała praca central telefonicznych miejskiej i międzymiastowej odbywała się bez żadnych zakłóceń. Dla uniknięcia przerwy w ruchu telefonicznym, przewody wychodzące z gmachu włączone zostały do 7-u wielkich opancerzonych kabli typu podmorskiego. 5 z tych kabli obsługiwało połączenia międzymiastowe, 2 rozmowy miejscowe. kable te miały około 60-u m zapasu długości. Najlepszym dowodem tego, że jakość obsługi telefonicznej nie na tym nie ucierpiała, jest fakt, że w tym właśnie czasie miała miejsce rozmowa między chorym w szpitalu w Indianopolis i jego synem w Australii.

Przesunięcie całego budynku miało na celu opróżnienie terenu frontowego, na którym miało być wzniesienie nowego budynku telefonów, odpowiadający najnowszym potrzebom telefonów, niesłychanie szybko rozwijających się w Indianopolis. Ulica, od której odsunięto stary, a wzniesienie nowego budynku, jest główną ulicą miasta i wzniesienie przy niej odpowiedniego gmachu,

było równoznaczne z odpowiednim wyzyskaniem wartości placu, dano możliwości rozwojowym nowemu budynkowi w najbardziej pożądanym kierunku. Chodziło również o jak najpełniejsze wyzyskanie wszystkich urządzeń starego gmachu, w którym wartość instalacji telekomunikacyjnych wynosiła blisko 4 miliony dolarów.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

Przed przystąpieniem do przesuwania budynku, należało wykonać szereg robót przygotowawczych jak na przykład rozebrać szereg mniejszych budynków, stojących na danej posesji, następnie stalowym oszalowaniem wzmocnić chodniki i jezdnię ulicy, wreszcie dla utrzymania łączności z wejściem głównym przenoszony budynek, wzniesić żelazo - betonowy pomost ruchomy. Pomost ten jednym końcem spoczywał na podłodze przedsionka gmachu, drugi koniec — wsparty na wałkach stalowych — dochodził do chodnika ulicy.

Zabezpieczono działanie aparatów przeciwpożarowych oraz domowych instalacji mechanicznych i elektrycznych.

Poziom całego terenu, po którym dom miał być przesuwany, obniżono o 51 cm poniżej górnego poziomu fundamentów no i rzecz prosta założono fundamenty w nowym jego położeniu.

TOR DO PRZESUNIĘCIA BUDYNKU I JEGO UMOĆNIENIE.

Następnym zadaniem było przygotowanie toru do przesuwania budynku. W tym celu zrobiono ze specjalnego gatunku betonu nawierzchnię mającą prawie na całym obszarze grubość 15 cm. Poziom jej był równy górnemu poziomowi fundamentów. Na takim podłożu rozłożono dwuteówki żelazne 15 × 20 cm, na podobieństwo podkładów kolejowych, na które rozkładałby się ciężar przesuwanego gmachu i które sprężynując znosiłyby pewne nieznaczne nierówności terenu. Na tych belkach ułożono jedną przy drugiej szynę kolejową, bez ich spawania, gdyż przy jednostajnym, niezmiernie powolnym ruchu olbrzymiego ciężaru, trudno było przewidywać ich przesunięcie się.

Do 59-u belek szkieletowych budynku przyniesiono dwuteówki podporowe, pod nie dano dwie warstwy ciężkich belek stalowych, wystających na obie strony. Wszystkie belki związane ze sobą sztywno i uodporniono na skręcenie. Do żadnych wiązań konstrukcyjnych nie używano drzewa.

Z chwilą ukończenia całego łożyska betonowego oraz ułożenia na nim belek i szyn oraz związania belek podporowych ze szkieletowymi, budynek należało unieść w górę, dla podsunęcia pod belki wałków stalowych oraz stalowych płyt nośnych. Kilka belek szkieletowych, sięgających

niżej poziomu normalnego, obcięto płomieniem. Wałki stalowe miały 7,5 cm średnicy i 75 cm długości. Płyty nośne miały rozmiary $1,8 \times 61 \times 122$ cm, przy czym krawędź płyty dolnej wywinęta była cokolwiek ku górze, dla ułatwienia wsuwania wałków.

Budynek został podniesiony na śrubach rozporowych stutonowych, podłożonych pod górną warstwę belek. Nie było możliwości równoczesnego podniesienia wszystkich belek szkieletu, które też podzielone zostały na grupy po 4 do 6-ciu. Wałki wsunięte zostały pod najniższą warstwę belek, natomiast podtrzymujące je podstawy z lanego żelaza zostały wysunięte z pod belek szkieletowych. Po ustawieniu całego gmachu na wałkach, zlizowano śruby rozporowe, przerzucając na wałki cały ciężar.

Ciekawą rzeczą będzie zaznaczyć, że belki szkieletowe, z których największe ważyły po 250 ton spoczywały na 4 zespołach płyt i wałków, czyli każdy z tych zespołów niósł ciężar około 64 ton. Ciężar ten rozkładał się na 8 wałkach, z których każdy toczył się po czterech mniej więcej szynach, dając ciśnienie na każdą z szyn około 2-ch ton.

PRZESUWANIE GMACHU.

Podczas pierwszej części czynności, która polegała na prostoliniowym przesunięciu budynku czynnych było 18 dźwigni mechanicznych, uruchamianych przez pojedynczych ludzi. Chociaż moc dźwigni obliczona była na 100 ton, uzyskanych było tylko 10 ton, czyli przez wszystkie łącznie 180 ton, co równało się mniej więcej 1,5% ciężaru całego budynku. Tak znaczna stosunkowo liczba dźwigni miała na celu jednostajny rozkład sił na całej długości budynku oraz zrównoważenie ciśnienia w stosunku do umocnień stalowych szkieletu budynku.

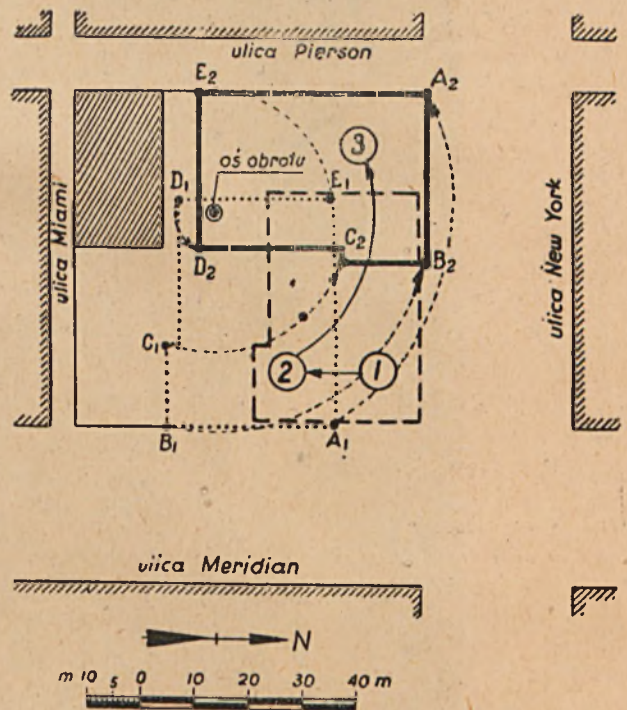
Dźwignie przytwierdzone były do belek zmoconowanych z szynami. Belki te dochodziły aż do umocnienia ulicy. Po każdorazowym przesunięciu budynku o 30 cm należało na nowo umocowywać dźwignie, gdyż to była wartość graniczna przesunięcia śruby dźwigni.

Następujące dane pozwalają na zdanie sobie sprawy z tempa przesuwania gmachu: na dźwięk gwizdka puszczano w ruch dźwignie. Po ich sześciokrotnym przesunięciu o 90° , robotnicy odpoczywali $\frac{1}{2}$ minuty. Razem trwało to mniej więcej minutę, w czasie której budynek został przesunięty o blisko 1 cm. Liczenie ruchów dźwigni oraz opór stawiany przez dźwignie pozwalały wyznaczyć z dość dobrym przybliżeniem stosowane ciśnienie, a więc: zdawać sobie sprawę z jednostajności rozkładu przykładanych sił. Czynnikiem zabezpieczającym stanowiły spojenia belek szkieletowych, przeciwdziałające działaniu skręcającemu sił niezrównoważonych. Ponadto często sprawdzano linię całej budowli i jej podpór. W ciągu pierwszych 4-ch dni ukończono

przesuwanie wzdłuż prostej na odległość około 16-tu metrów.

W czasie tych robót zbudowano żelazobetonowy chodnik tymczasowy, który miał na celu utrzymanie połączenia chodnika ulicznego z pomostem wejściowym.

Gdy skończony został ruch prostoliniowy domu, należało znów dom podnieść w górę dla zmiany położenia wałków i podkładów. Zadanie to ukończono w ciągu 4-ch dni. Ruch obrotowy miał się odbywać dokoła punktu bliskiego jednemu z naroży (patrz rys. 1). Wyznaczenie ozi



Rys. 1. Plan przeniesienia budynku centrali telefonicznej.

obrotu, odpowiedniego położenia belek i umocowań stanowiło jedno z najważniejszych części całego projektu. Na szynach naznaczono promienie wychodzące z punktu obrotu, co ułatwiało wyznaczenie kierunku umocowania podkładów i wałków, które winny były być do nich prostopadle. Ponadto inne znaki na szynach wyznaczały kierunek, w którym miała być cała budowla przesuwana. Ponieważ przy planowaniu rozkładu szyn, znane było położenie punktu obrotu, a więc kierunek promieni, ponieważ wiadomym było, że wałki muszą tworzyć z szynami kąt nie mniejszy od 45° , można je było tak rozłożyć, żeby nie zmieniać ich położenia aż do końca.

Podczas większej części obrotu składową poziomą siłę dostarczało 10 dźwigni, wywierających ciśnienie na fasadę południową budynku, oraz 2 zespoły lin stalowych i bloków, które ciągnęły fasadę północną. Specjalna maszyna parowa uruchamiała naciąg linowy. Naciąg wywierany przez pojedyncze liny i odpowiadający

ciśnieniu poszczególnych dźwigni, nie przekraczał 3 ton. Ciągnicze 6-u ton na dwie liny wielokrotnione było przez wielokrążki do 72 ton pełnej siły. 10 dźwigni, pchających z przeciwnej strony, rozwijało podwójną siłę 200 ton. Prędkość obrotu mierzona na łuku zataczanym przez

czeniu kierunków, ruch budynku nie odbiegł od ruchu projektowanego więcej jak na 2,5 cm. Każde zauważone odstępstwo było natychmiast korygowane uderzeniami młotów, zmieniających kierunek wałków. Szczególniej podczas przesunięć o ostatnich kilkadziesiąt centymetrów prze-



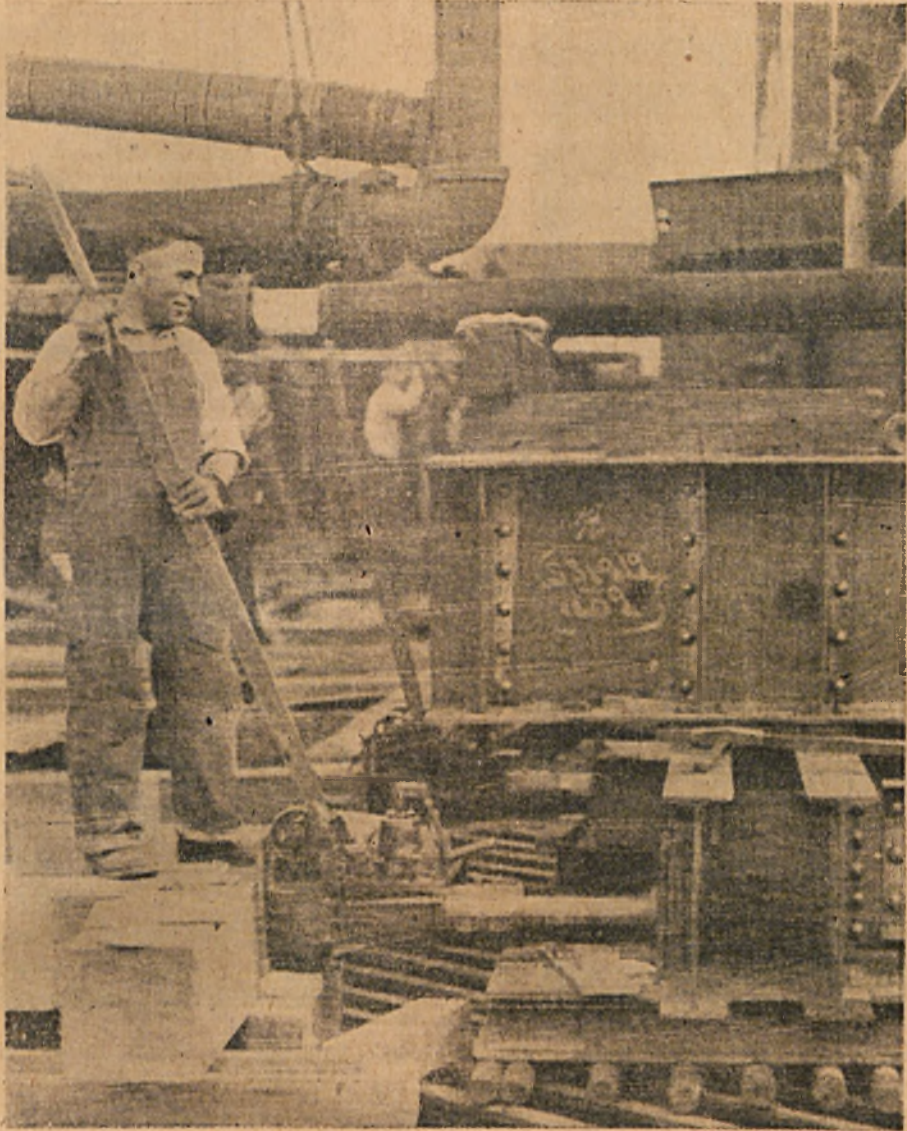
Rys. 1. 18-tu ludzi przesuwają dźwigniami 8-io piętrowy budynek centrali telefonicznej o wadze 11000 ton.

węgieł domu przeciwny do osi obrotu, wynosił od 3 do 5 m dziennie, podczas gdy całkowita długość łuku wynosiła przeszło 68 m. Obrót domu trwał 17 dni roboczych. Na rys. 1 łukami ze strzałkami pokazano jaką drogę musiały przejść poszczególne węzły budynku. Fotografie na rysunkach od 2 do 14 uwidaczniają poszczególne stadia przesuwania budynku. Dzięki starannie opracowanym planom i odpowiedniemu nazna-

suwano gmach ściśle według wyznaczonego kierunku.

Ruch powolny i jednostajny nie był odczuwany przez ludzi pracujących w gmachu, nie był on również dostrzegalny dla oka. Nawet obserwowanie wałków dawało wrażenie ruchu tylko przy bardzo ścisłej ich obserwacji.

Budynek nie doznał drugorzędnych nawet uszkodzeń. Zaledwie nieznaczne pęknięcia poja-



Rys. 3. Praca dźwigni, przesuujących budynek centrali telefonicznej.



Rys. 4. 14 października. Budynek jest przygotowany do przesuwania wzdłuż ulicy Meridian.



Rys. 5. 18 października. Budynek przesunięty o 16 m. wzdłuż ul. Meridian zajął położenie oznaczone „2” na rys. 1.



Rys. 6. 25 października. Rozpoczęcie obrotu budynku o 90° do położenia „3” na rys. 1.



Rys. 9. 1 listopada. Wykonanie $\frac{1}{2}$ obrotu.



Rys. 7. 28 października. Dalszy obrót budynku.



Rys. 10. 4 listopada. Front budynku zszedł już z pola widzenia.



Rys. 8. 30 października. Uskutecznienie $\frac{1}{3}$ obrotu.



Rys. 11. 6 listopada. Pozostało jeszcze zaledwie $\frac{1}{4}$ obrotu.



Rys. 12. 8 listopada. Przed nami jest już teraz tył budynku.



Rys. 14. 12 listopada. Budynek stał wreszcie na nowym miejscu.



Rys. 13. 11 listopada. Jeszcze parę metrów do przesunięcia.



Rys. 15. Liny ciągnące fasadę północną.

wiły się przy podnoszeniu, lecz usunięte to zostało natychmiast po doprowadzeniu gmachu do poziomu. Podczas przesuwania rysy nie wykazywały najmniejszych zmian.

ZDJĘCIE BUDYNKU Z WAŁKÓW.

Po zajęciu przez gmach jego ostatecznego położenia, należało go znów zdjąć stopniowo z wał-

ków i ustawić na fundamentach. To ostatnie zadanie, obejmujące przygotowanie nowych umocowań dla belek szkieletowych, zajęło blisko miesiąc czasu.

Pomyślny wynik całego przedsięwzięcia jest oczywistym dowodem nadzwyczajnych precyzji w rozplanowaniu i wykonaniu robót.

(B. T. Q. 1.31).

Wynalazek telefonu

Stuletni hołd wynalazcy — Grahamowi Bell'owi

Rok 1847 był rokiem urodzin dwu słynnych wynalazców: Tomasza Alva Edison'a oraz Aleksandra Grahama Bell'a, którzy przyszedli na świat z różnicą zaledwie kilku tygodni. Podczas, gdy Edison, jak wiadomo od jego otoczenia, czytywał całymi nocami prace Faraday'a o elektryczności, a później stał się znanym jako „Czarodziej z Menlo-Park” — Bell poszedł w ślady swego ojca, dziadka i innych bliskich krewnych.

Graham Bell urodził się w Edynburgu jako drugi syn pierwszej żony Aleksandra Melville Bell'a. Dziadek jego był profesorem dykcji w Londynie, ojciec zaś znanym autorytetem w dziedzinie fizjologii głosu i dykcji. Młody Bell, ukończywszy szkołę w trzynastym roku życia, został zastępcą nauczyciela dykcji i muzyki w Weston House Academy w Elgin. Spędziwszy rok na Uniwersytecie w Edynburgu, udał się już jako nauczyciel do Sommersetshire College w Bath. W dwudziestym roku życia wrócił do Londynu, stając się asystentem swego ojca oraz studiując anatomię i fizjologię w University College.

W r. 1865 Bell powziął myśl przesyłania mowy na drodze elektrycznej, zaś w trzy lata później rozpoczął swą pracę dla głuchych, ucząc w szkole dla głuchych w Kensington systemem t. zw. „widzialnej mowy” opracowanym przez jego ojca. Przed opuszczeniem Londynu przeczytał on pracę Helmholtz'a pt.: „Odejmowanie tonu”, przyswajając sobie wiadomości z fizjologicznych podstaw teorii dźwięku.

W czerwcu 1875 r. w Bostonie, gdzie był już profesorem fizjologii na Uniwersytecie, skonstruował Bell swój pierwowzór telefonu.

W marcu następnego roku zostało przesłane pierwsze całkowite zdanie. Bell'owskie „Watson, proszę przyjść tutaj, chce pana widzieć”, stało się naj słynniejszym w historii początkiem rozmowy, nadzwyczajne zaś wyniki uzyskano przy pomocy wyjątkowo prostego urządzenia. Składało się ono mianowicie z drewnianej ramki, na której zamontowano jedną z Bell'owskich słuchawek i naciągnięto przeponę pergaminową z umocowaną w środku membraną słuchawki.

Specjalny ustnik kierował głos na drugą stronę przepony. Pobudzając w ten sposób głosem przeponę do drgań, wytwarzano zmienny prąd elektryczny w uzwojeniu słuchawki, będący elektrycznym odpowiednikiem fali dźwiękowej. Ostateczną formę aparatu opisał autor szczegółowo w swych patentach z r. 1876 i 1877. Po rozwiązaniu przez wynalazcę zasad telefonu, Edison w r. 1878 opracował swój mikrofon węglowy.

Pierwszy telefon zainstalował Bell oczywiście w swym domu w Brantford w Ontario. Na wystawie stulecia w Filadelfii wzbudził jego wynalazek ogromne zainteresowanie świata. W r. 1877 przybył Bell do Londynu celem demonstracji swego wynalazku królowej Wiktorii, przy czym zainstalował telefon w dzwonnicy Bow Church. Zdziwieni londyńczycy płacili chętnie jednego penny, aby zapytać człowieka będącego na szczycie po prostu „co słychać”.

Pierwsze centrale telefoniczne otwarto w Londynie i Glasgow w r. 1879. Na pierwszych liniach zdarzały się jednak częste przesłuchy, na co skarżyli się abonenci; po krótkim jednak czasie uzyskano możliwość wydzielania poszczególnych rozmów. W chwili śmierci wynalazcy w r. 1922 było już podłączonych 21 milionów telefonów do central, rozrzuconych po całym świecie. W r. 1880 Bell otrzymał nagrodę Volty w wysokości 50.000 Frs., przyznana mu przez rząd francuski za jego wynalazek. Bell przekazał jednak tę sumę na rozwój prac nad głuchotą.

W r. 1906 otrzymał Bell doktorat Uniwersytetu w Oxford oraz medal Hughes'a od Royal Society. W r. 1920 został wybrany honorowym obywatelem swego rodzinnego miasta Edynburga, które dla upamiętnienia 50-nej rocznicy urodzin swego sławnego syna utworzyło katedrę im. Grahama Bell'a w tamtejszym Uniwersytecie.

„POLSKIE RADIO” poszukuje inżynierów i techników z praktyką radiotechniczną. Zgłoszenia w Biurze Personalnym — Warszawa — ul. Noakowskiego 20. w godz. 10 — 11.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Nowogrodzka 45, III p., telef. 871-70.

Konto: „Przegląd Telekomunikacyjny”, PKO w Warszawie Nr. I-4433

Sekretariat czynny codziennie od godz. 9 do 14.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	ZŁ, 250,—
Kwartalnie	ZŁ, 70,—
Pojedynczy numer	ZŁ, 25,—

Redaktor: inż. Henryk Kowalski.

Wydawca: Sekcja Telekomunikacyjna SEP

Druk. S. L. W-wa, Skolimowska 5. B-46698