

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

1. Małe łącznice telefoniczne	str. 61	4. Prądnice prądu zmiennego	str. 68
2. Aparat Siemens'a	65	5. O czym mówią praktycy.	71
3. Pomiar indukcyjności własnej	67		

MAŁE ŁĄCZNICE TELEFONICZNE.

1. Łącznice telefoniczne MB 5-cio numerowe.

Polska łącznica 5-cio numerowa z kluczami przerzutowymi ma postać niewielkiej szafki. Na przedniej ściance tej szafki u góry znajduje się 5 kłapek zgłoszeniowych, którym odpowiada umieszczony poniżej rząd 5-u gniazdek połączeniowych. Pod gniazdkami połączeniowymi są wmontowane 2 klapki rozłączeniowe, pod nimi 2 klucze przerzutowe, a najniższej — 2 pary sznurów połączeniowych. Klapki rozłączeniowe i klucze przerzutowe są włączone w obwody sznurów połączeniowych.

Z lewej strony szafki łącznicy widać mikrotelefon odzewowy, służący do porozumiewania się z abonentami; wisi on na haczyku, wchodzącym w skład przełącznika obwodowego. Z prawej strony szafki u dołu widać korbkę induktora, u góry zaś — przełącznik dzwonkowy.

Po otwarciu przedniej ścianki zauważylibyśmy na jej odwrotnej stronie elektromagnesy kłapek zgłoszeniowych i rozłączeniowych oraz sprężyny gniazdek odzewowych i kluczy przerzutowych. Ponadto wewnątrz szafki znajduje się induktor, dzwonek na prąd stały, cewka indukcyjna, przełącznik obwodowy oraz zaciski i przewodniki połączeniowe. Zaciski L_a i L_b , do których dołącza się przewody abonentowe, znajdują się pod wierzchnią ścianką, przykrywającą szafkę.

Na rys. 1 jest podany schemat układu połączeń polskiej łącznicy 5-cio numerowej z kluczami przerzutowymi. Na schemacie tym są pokazane 2 klapki zgłoszeniowe K_z , mające po 400 Ω oporności, (pierwsza klapka może mieć 800 Ω oporności) z gniazdka połączeniowe G , jedną parę sznurów połączeniowego z wtyczkami: zgłoszeniową W_z (czarną) i wywoławczą W_w (czerwoną) jedną klapką rozłączeniową K_r , mającą 800 Ω oporności i jednym kluczem przerzutowym. Gniazdka połączeniowe G posiadają po 4 sprężynki, z których 1 i 2 oraz 3 i 4 mają w stanie spoczynku styki. Dzięki tym stykom uzwojenia kłapek zgłoszeniowych K_z są w stanie spoczynku dołączone do zacisków linjowych L_a i L_b , tych samych, do których są dołączone przewody abonentów. Innymi słowy można powiedzieć, że każdy

aparatus abonentu danej łącznicy jest zakończony w niej klapką zgłoszeniową.

Jeśli abonent, chcąc wywołać centralkę, pokręci korbką induktora, to dzięki wysłanemu prądowi uzwojenia K_z prądowi sygnałowemu, spadnie klapka danego abonentu. Spadnięcie klapki zgłoszeniowej jest dla telefonistki obsługującej łącznicę sygnałem wzrokowym (optycznym), wskazującej jej, który abonent wzywa centralkę. Oprócz tego sygnału wzrokowego telefonistka może przytem otrzymać również i sygnał słuchowy (akustyczny) jeśli przełącznik dzwonkowy P jest ustawiony w położeniu 1, zaś do zacisków BD jest dołączona baterja dzwonkowa. Klapka, która spadnie, zamknie wówczas dzięki stykowi s obwód: baterja dzwonkowa — dzwonek bacznościowy D_1 na prąd stały o oporności 10 — 20 Ω .

Do zacisków D_2 można również dołączyć drugi dzwonek na prąd stały, znajdujący się np. w drugim pokoju. Chcąc ten drugi dzwonek uruchamiać przy spadnięciu jakiegokolwiek klapki zgłoszeniowej, przełącznik P należy przestawić w położenie 2.

Telefonistka, zauważywszy zgłoszenie abonentu, wkłada wtyczkę zgłoszeniową W_z wolnej pary sznurów w jego gniazdko odzewowe, przechyla klucz przerzutowy KP tej pary sznurów w położenie I (w górę), zdejmując mikrotelefon z haczyka i porozumiewa się z abonentem. Mikrofon łącznicy M będzie wówczas zasilany prądem z baterji MB , gdyż sprężyny 1 i 2 przełącznika obwodowego O będą miały styk (w skład obwodu mikrofonowego wchodzi również pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej). Obwód prądu rozmownego telefonistki z abonentem będzie wówczas następujący: słuchawka S łącznicy, wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej, sprężyny 1 i 2 klucza przerzutowego KP , żyła I sznurów połączeniowego, sprężyna 1 gniazdka G , przewód L_a , aparat abonentu, przewód L_b , sprężyna 4 gniazdka połączeniowego, żyła II sznurów połączeniowego, sprężyna 2' i 1' klucza KP i słuchawka S .

Telefonistka, dowiedziawszy się, z kim abonent wywołujący życzy sobie mówić, wkłada wtyczkę wywoławczą W_w tegoż sznurów połącze-

niowego w gniazdko połączeniowe G żądanego abonenta, przechyla klucz przerytowy KP w położenie II (wdół) i pokręca korbką induktora, wywołując tem abonenta.

Droga prądu induktorowego będzie wówczas następująca: zacisk I induktora, sprężyny 6' i 5' klucza przerytowego KP , żyła II sznura połączeniowego, sprężyna 4 gniazdka G wywołwanego abonenta, zacisk L_b , aparat abonenta, zacisk L_a , sprężyna I gniazdka G , żyła I sznura połączeniowego, sprężyny 5 i 6 klucza przerytowego KP , wreszcie zacisk 2 induktora.

zenie I (w górę), informuje go o tem i wyjmuje obie wtyczki z gniazdek.

Podczas podsłuchiwania rozmowy przez telefonistkę obieg prądu rozmównego, odgałęziającego się do aparatu odzewowego łącznicy jest następujący: sprężyny 2 i 1 klucza przerytowego KP , wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej, słuchawka S , sprężyny 1' i 2' klucza KP . Telefonistka będzie więc mogła podsłuchać abonentów, nie przerywając ich obwodu rozmównego. Ten obwód rozmówny abonentów jest następujący:

Aparat wywołującego abonenta, jego zacisk

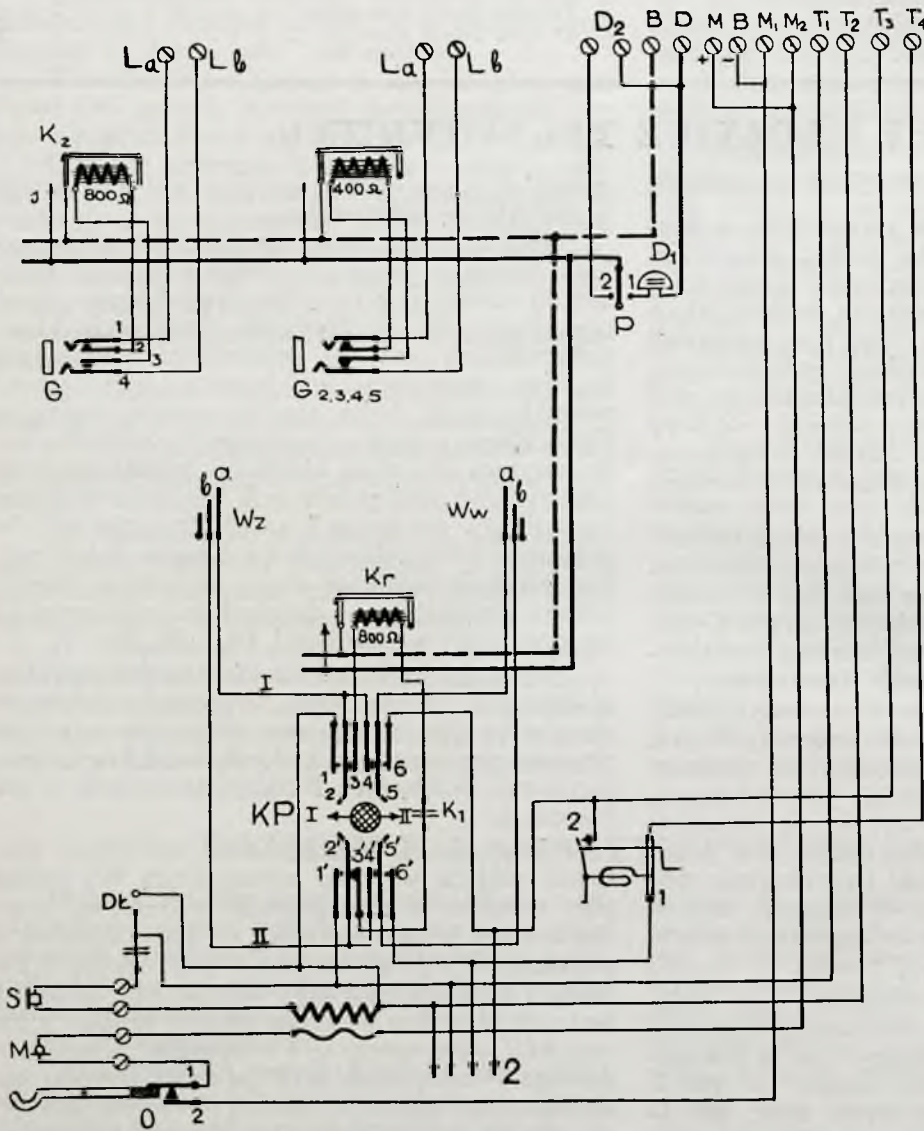
L_a , sprężyna I gniazdka G , styk a wtyczki W_z , żyła I sznura połączeniowego, sprężyny 4 i 5 klucza przerytowego KP , styk a wtyczki W_w , sprężyna I gniazdka G wywołwanego abonenta, jego zacisk L_a , aparat abonenta, zacisk L_b , sprężyna 4 gniazdka G , styk b wtyczki W_w , żyła II sznura połączeniowego, sprężyny 5' i 4' klucza przerytowego KP , styk b , sprężyna 4, zacisk L_b . Należy przytem nadmienić, że przez włożenie wtyczek sznura połączeniowego w gniazdko G uzwojenia kłapek zgłoszeniowych K_z są odłączone od przewodów abonentów, gdyż sprężyny 1 i 2 oraz 3 i 4 nie mają wówczas styku.

Natomiast, jeśli wtyczki sznura połączeniowego tkwią w gniazdkach G , to równoległe do obwodu rozmównego abonentów jest włączone uzwojenie kłapki rozłączeniowej. Gdy abonent skończy rozmowę, dają kilka krótkich sygnałów induktorami wskutek czego spada klapka rozłączeniowa K_r , co jest znakiem dla telefonistki, że abonentów należy rozłączyć.

Klapka K_r spada również i daje sygnał końca

rozmowy, gdy tylko jeden z abonentów pokręci korbką induktora, choćby drugi abonent życzył sobie mówić. Stanowi to niedogodność systemu jednostronnej sygnalizacji, zastosowanej w opisywanej łącznicy.

Jeśli obaj abonent zapomną dać znaki końca rozmowy, to para sznurów, służąca do ich połączenia może być bezużytecznie przez pewien czas zajęta. Stanowi to drugą niedogodność opisywa-



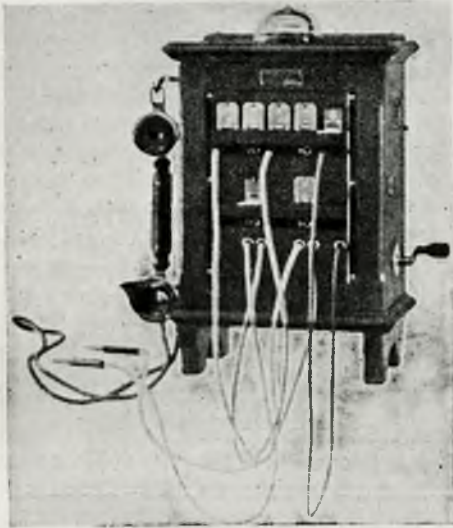
RYS. 1. UKŁAD POŁĄCZEŃ ŁĄCZNICZY 5-CIO NUMEROWEJ.

Po wywołaniu żądanego abonenta telefonistka, przestawia klucz przerytowy do położenia pionowego, pozostawiając wtyczki w gniazdkach abonentów, którzy dzięki temu są ze sobą połączeni i mogą się rozmówić.

Jeśliby abonent żądany nie zgłosił się, telefonistka, która ma możliwość równoległego włączenia się do obwodu rozmównego abonentów przez przechylenie klucza przerytowego KP w po-

nego systemu. W danym jednak wypadku telefonistka może podsłuchać rozmowę przez przechylenie klucza przerzutowego *KP* w położenie I (w górę), a po stwierdzeniu, że abonenci nie rozmawiają — rozłączyć ich.

W razie potrzeby sygnał końca rozmowy może być nie tylko wzrokowy, ale i słuchowy, jeśli przełącznik dzwonek *P* przestawimy w położenie



RYŚ. 2. ŁĄCZNICA MB 5-CIO NUMEROWA Z WTYCZKĄ MANIPULACYJNĄ.

1 lub 2. Klapka rozłączeniowa po spadnięciu zamknięcie wówczas obwód: bateria dzwonek — dzwonek bacznościowy D_1 , względnie D_2 . Z dzwonek bacznościowych, zarówno przy sygnałach zgłoszeniowych, jak i rozłączeniowych, korzystamy wtedy, gdy obsługujący łącznicę znajduje się w drugim pokoju, łącznicę obsługuje tylko dorywczo, w nocy i t. p. Dzwonek bacznościowy wyłącza się przez postawienie przełącznika *P* w położenie środkowe.

Opisywana łącznica może być przyłączana do sieci centralnej baterji, o ile pomiędzy normalnie zwarte zaciski, po rozłączeniu zwarcia, włączymy kondensatory: K_1 i K_2 , znajdujący się pod zaciskami *DŁ*. (rys. 1).

Łącznica 5-cio numerowa umożliwia jednoczesne prowadzenie dwóch rozmów pomiędzy czterema abonentami. Piąty abonent, zgłaszający się wówczas na stację, nie mógłby już uzyskać połączenia.

Łącznice 5-cio numerowe, posiadające układ połączeń taki, jak na rys. 1, można łączyć równolegle ze sobą, powiększając ich pojemność. Aby połączyć dwie łącznice pięcionumerowe ze sobą, należy połączyć zaciski: T_1 jednej łącznicy z T_1 — drugiej łącznicy, T_2 z T_2 , T_3 z T_3 i T_4 z T_4 . Po połączeniu dwóch łącznic korzystamy z mikrotelefonu lewej łącznicy oraz z induktora prawej łącznicy.

Polska łącznica 5-cio numerowa z wtyczką manipulacyjną (rys. 2) nie posiada kluczy przerzutowych. Posiada ona: 5 kłapek zgłoszeniowych, mających po 400 Ω oporności, 2 klapki rozłączeniowe, mające po 800 Ω , 2 pary sznurów połączeniowych, 5 gniazdek połączeniowych, 2 gniazodka podsłuchowe, sznur stacyjny z wtyczką manipu-

lacyjną, mikrotelefon, induktor, cewkę indukcyjną oraz dzwonek na prąd stały z przełącznikiem, znajdujący się na wierzchu szafki łącznicy.

Łącznica z wtyczką manipulacyjną pozwala na prowadzenie dwóch równoczesnych rozmów pomiędzy czterema abonentami, a ponadto na prowadzenie jeszcze jednej rozmowy: piątego abonenta z obsługującym łącznicę.

Sposób wywoływania centralki przez abonentów, sposób łączenia ich ze sobą, dawania sygnałów końca rozmowy oraz używania dzwonek bacznościowych jest taki sam, jak w łącznicy z kluczami przerzutowymi. Inny jest tylko sposób zgłaszania się telefonistki i wywoływania abonentów. Mianowicie obie te czynności uskutecznia telefonistka, wkładając wtyczkę manipulacyjną w gniazdko odpowiedniego abonenta.

Po dodaniu odpowiednich kondensatorów łącznicę z wtyczką manipulacyjną można dołączać do sieci *CB*.

2. Łącznice telefoniczne MB 10-cio numerowe.

Polska łącznica 10-cio numerowa z kluczami przerzutowymi (rys. 3) posiada budowę i układ połączeń taki sam, jak łącznica 5-cio numerowa z kluczami przerzutowymi. Łącznica ta posiada: 10 kłapek zgłoszeniowych, mających po 400 Ω oporności (dwie pierwsze klapki mogą mieć po 800 Ω oporności), 4 klapki rozłączeniowe, mające



RYŚ. 3. ŁĄCZNICA MB 10-CIO NUMEROWA Z KLUCZAMI PRZERZUTOWEMI.

po 800 Ω oporności, 10 gniazdek połączeniowych, odpowiadających dziesięciu kłapkom zgłoszeniowym, 4 klucze przerzutowe, odpowiadające czterem kłapkom rozłączeniowym, wreszcie 4 pary sznurów połączeniowych. Klapki rozłączeniowe i klucze przerzutowe są włączone w obwody sznurów połączeniowych. Sznury połączeniowe są zakończone wtyczkami: czarnymi — zgłoszeniowymi i czerwonymi — wywoławczymi.

Ponadto łącznica 10-cio numerowa posiada: mikrotelefon, cewkę indukcyjną, induktor oraz dzwonek bacznościowy na prąd stały z przełącznikiem.

Obsługa łącznic 10-cio numerowych jest taka sama, jak i łącznic 5-cio numerowych. Łącznica 10-cio numerowa z kluczami przerzutowymi po-

zwala na prowadzenie czterech jednoczesnych rozmów pomiędzy ośmioma abonentami. Dwóch więc z pośród 10-ciu abonentów nie może wówczas otrzymać połączenia.

Również i łącznica 10-cio numerową można przystosować do sieci CB.

Polska łącznica 10-cio numerowa z wtyczką manipulacyjną różni się od łącznicy z kluczami przerzutowymi tem, że zamiast nich posiada sznur stacyjny, zakończony wtyczką manipulacyjną, służącą do zgłaszania się na wezwanie abonentów i do wywoływania ich. Dzwonek bacznościowy tej łącznicy jest umieszczony na wierzchu szafki, podobnie jak w takiej samej łącznicy 5-cio numerowej, podczas gdy w łącznicach z kluczami przerzutowymi dzwonek bacznościowy znajduje się wewnątrz łącznicy. Ponadto w łącznicach z kluczami przerzutowymi mamy tylko gniazdko połączeniowe, a w łącznicach z wtyczką manipulacyjną oprócz gniazdek połączeniowych, także i gniazdko podsłuchowe. Gniazdek podsłuchowych jest w łącznicy 5-cio numerowej 2, a w łącznicy 10-cio numerowej — 4, t. j. tyle ile par sznurów. W łącznicach z kluczami przerzutowymi gniazdko połączeniowe znajdują się pod kłapkami zgłoszeniowymi, zaś w łącznicach 10-cio numerowych z wtyczkami manipulacyjnymi gniazdko te znajdują się w dwóch osobnych rzędach, a nie bezpośrednio pod kłapkami.

Obsługa łącznic 10-cio numerowych z wtyczką manipulacyjną jest taka sama, jak odpowiednich łącznic 5-cio numerowych.

3. Łącznice telefoniczne MB 20-to numerowe.

Polska łącznica 20-to numerowa z kluczami przerzutowymi posiada 20 kłapek zgłoszeniowych, rozmieszczonych w dwóch rzędach, 20 gniazdek połączeniowych tak umieszczonych, iż pod każdą kłapką znajduje się gniazdko, następnie 6 kłapek rozłączeniowych pod którymi znajduje się 6 kluczy przerzutowych. Ponadto łącznica posiada 6 par sznurów połączeniowych, w obwody których są włączone kłapki rozłączeniowe i klucze przerzutowe oraz wskaźnik prądu induktorowego, który wskazuje, czy prądy sygnałowe są wysyłane do abonentów podczas ich wywoływania.

Poza opisanymi częściami składowymi łącznica 20-to numerowa posiada, jak zwykle, mikrotelefon, induktor, cewkę indukcyjną, przełącznik obwodowy oraz dzwonek bacznościowy na prąd stały z przełącznikiem.

Łącznica 20-to numerowa z kluczami przerzutowymi pozwala na prowadzenie sześciu jednoczesnych rozmów pomiędzy dwunastoma abonentami.

Polska łącznica 20-to numerowa z wtyczką manipulacyjną zamiast kluczy przerzutowych posiada sznur stacyjny, zakończony wtyczką manipulacyjną, służącą do zgłaszania się na wezwanie abonentów i do wywoływania ich. Ponadto łącznica ta posiada wszystkie te same części składowe, co i łącznica z kluczami przerzutowymi, inne jest tylko rozmieszczenie tych części. Mianowicie wszystkie kłapki są w tej łącznicy zgrupowane u góry, a wszystkie gniazdko — u dołu.

Pierwsze dwa rzędy, licząc od góry, zajmuje 20 kłapek zgłoszeniowych, trzeci rząd — 6 kłapek rozłączeniowych, pomiędzy którymi znajduje się wskaźnik prądu induktorowego. Poniżej mamy 6 gniazdek podsłuchowych, odpowiadających sześciu kłapkom rozłączeniowym, pod nimi 20 gniazdek połączeniowych (w dwóch rzędach), odpowiadających dwudziestu kłapkom zgłoszeniowych, wreszcie u dołu 6 par sznurów połączeniowych, pomiędzy którymi, pośrodku, znajduje się sznur stacyjny z wtyczką manipulacyjną.

Łącznica 20-to numerowa z wtyczką manipulacyjną pozwala na prowadzenie sześciu jednoczesnych rozmów pomiędzy dwunastoma abonentami, a ponadto na rozmowę trzynastego abonenta z obsługującym łącznicę.

Obsługa łącznic 20-to numerowych jest taka sama, jak łącznic 5-cio i 10-cio numerowych.

Wszystkie opisane powyżej łącznice mają na tylnej ścianie ucha, na których można je zawieszać przy pomocy haków na ścianach. Łącznice te można również ustawiać na stołach lub półkach.

4. Łącznice telefoniczne MB 20—30 numerowe.

Polska łącznica MB 20 — 30 numerowa posiada klucze przerzutowe oraz sznury połączeniowe na pulpicie. Łącznica ta jest przystosowana do zawieszania jej na ścianie.

Szafka łącznicy 20-to numerowej jest wyposażona w 20 kłapek zgłoszeniowych, znajdujących się w dwóch górnych rzędach. Pod kłapkami zgłoszeniowymi znajduje się (w dwóch rzędach) 20 gniazdek połączeniowych, zaś poniżej — 7 kłapek rozłączeniowych, obok których znajduje się wskaźnik prądu induktorowego.

Na pulpicie widać 7 par wtyczek, stanowiących zakończenia siedmiu par sznurów połączeniowych oraz 7 kluczy przerzutowych. Sznury połączeniowe zwisają pod pulpitem i są obciążone ciężarkami, aby nie plątały się ze sobą.

Ponadto łącznica posiada, jak zwykle: mikrotelefon, cewkę indukcyjną, induktor, przełącznik obwodowy oraz dzwonek bacznościowy na prąd stały z przełącznikiem.

Łącznicę 20-to numerową z pulpitem można rozbudować na 30 numerów.

Poza opisanymi wyżej polskimi łącznicami telefonicznymi MB na 5, 10, 20 i 30 numerów z induktorową sygnalizacją końca rozmowy, istnieją polskie łącznice telefoniczne MB na 10, 20 i 30 numerów z samoczynną sygnalizacją końca rozmowy. Przy tego rodzaju sygnalizacji aparaty telefoniczne MB muszą być zaopatrzone w kondensatory, które włączone są szeregowo z dzwonkiem, lub słuchawką — w zależności od systemu sygnalizacji. Przy systemie samoczynnej sygnalizacji abonenci kładą mikrofony na widełkach, względnie zawieszają je na haczykach, nie pokręcając korbką induktora, co automatycznie powoduje uruchomienie w łącznicy sygnałów końca rozmowy.

O systemie samoczynnej sygnalizacji końca rozmowy oraz o łącznicach, przystosowanych do tego systemu ukaże się osobny artykuł.

APARAT SIEMENSA.

(Dalszy ciąg do str. 54 Nr. 5 Wiadom. Telet. 1935 r.)

W skład **dolnej** części wchodzi **urządzenie zabezpieczające**, składające się z czterech bezpieczników: 2 nieczułych oraz 2 czułych, **wyłącznik**, włączający lub wyłączający prąd z sieci, **2 klucze** o specjalnych przeznaczeniach, które będą omówione poniżej, następnie **przełączniki: nadawczy i przełączeniowy**.

Silnik nadajnika ma za zadanie obracanie z jednostajną szybkością szczotek oraz przesuwanie nadziurkowanej taśmy nad drążkami stykowymi. Koło zamachowe, umieszczone na jednym końcu osi silnika, zapewnia jego jednostajny bieg. Na drugim końcu silnika znajduje się koło zębate, wchodzące w skład przekładni zębatej, za pośrednictwem której porusza się trzymadło ze szczotkami. Dzięki odpowiedniej przekładni zębatej oraz opornikowi suwakowemu, wchodzącemu w skład obwodu magnesującego silnika, można regulować ilość obrotów w granicach od **200 do 1000 obr/min**. Dzięki tak dużemu zakresowi szybkości silnika można dostosować aparat do potrzeb ruchu i do właściwości elektrycznych przewodu.

O ile nadajnik Siemens jest włączony do pracy i obraca się z umówioną szybkością, przed rozpoczęciem nadawania telegramów nie należy zakładać taśmy nadawczej dopóty, dopóki odbiornik współpracującej stacji nie będzie miał jednakowej ilości obrotów, której jednak nie da się osiągnąć zapomocą regulacji poślizgowym opornikiem odbiornika. Aby tę jednakową ilość obrotów osiągnąć, nadajnik wysyła automatycznie znaki korekcyjne, podczas gdy obraca się on bez taśmy nadawczej.

Gdy klapka nadawcza jest podniesiona w górę, noski pięciu drążków stykowych d_1, d_2, d_3, d_4 i d_5 (rys. 3) dążą również w górę. Zadaniem tych drążków stykowych jest wysyłanie impulsów alfabetu Siemens do odbiornika. Szósty drążek stykowy d_6 również posiada nosek, który przy podniesionej klapce nadawczej podnosi się w górę, przyczem drugi jego koniec dotyka wówczas do styku, połączonego z dodatnim biegunem sieci. Z drążkiem d_6 jest połączony jeden koniec uzwojenia przełącznika przełączeniowego A . Drugi koniec tegoż uzwojenia jest połączony z ujemnym biegunem sieci. Uzwojenie przełącznika przełączeniowego A jest połączone równolegle z uzwojeniem elektromagnesu sprzęgłowego B (rys. 3). Jeśli klapka nadawcza jest podniesiona w górę, a więc jeśli nosek drążka d_6 jest również podniesiony, to przez oba uzwojenia: przełącznika przełączeniowego i elektromagnesu sprzęgłowego przepływa prąd, jak to widać ze schematu.

Gdy elektromagnes sprzęgłowy B jest wzbudzony, przyciąga on swą kotwicę, dzięki czemu rozspręga sprzęgło C , tak, iż wałek D , posiadający 2 kółka zębate, przesuujące taśmę, nie obraca się. Gdy zaś przełącznik przełączeniowy przyciąga swoją kotwicę, podziała to na sprężyny: s_1, s_2, s_3 i s_4 , z których sprężyna s_3 i s_4 są połączone z trzecim, względnie czwartym wycinkiem pierścienia E .

Przy przyciągniętej kotwicy elektromagnesu przełączeniowego sprężyny: s_1, s_2, s_3 i s_4 osiągają lewe położenie, zaś przy puszczonej kotwicy — położenie prawe. Gdy sprężyna s_1 ma lewe położenie, to łączy 4-y wycinek pierścienia E z dodatnim biegunem sieci, natomiast, gdy ma ona prawe położenie — łączy z tymże biegunem sieci z górną płytką stykową drążków $d_1 — d_5$. Podobnie, gdy sprężyna s_3 ma swoje lewe położenie (a więc przy przyciągniętej kotwicy elektromagnesu przełączeniowego), łączy ona 3-i wycinek pierścienia E z ujemnym biegunem sieci. Przy prawym położeniu sprężyny s_2 dolna płytka stykowa drążków piszących zostaje połączona z ujemnym biegunem sieci.

Pełny pierścień F_1 jest połączony z jedną okładziną kondensatora nadawczego K , którego druga okładzina jest połączona z jednym końcem uzwojenia przełącznika nadawczego G . Drugi koniec tego uzwojenia jest dołączony do dodatniego biegunu sieci.

Gdy szczotka stykowa H , ślizgając się po pierścieniach, znajdzie się nad tym wycinkiem pierścienia E , który jest połączony z ujemnym biegunem sieci, to kondensator nadawczy K naładuje się. Prąd, ładujący kondensator K , przepływa przez uzwojenie przełącznika nadawczego G , co spowoduje przestawienie jego kotwicy w położenie **2**, tak, iż będzie ona połączona z baterją znakową (z ujemnym biegunem baterji). Gdy szczotka stykowa H znajdzie się podczas swego dalszego ruchu nad tym wycinkiem pierścienia, który jest połączony z dodatnim biegunem sieci, to kondensator nadawczy K rozładuje się. Prąd wyładowania kondensatora K , który przepływa w odwrotnym kierunku, spowoduje przestawienie kotwicy w położenie **1**, tak iż będzie ona połączona z baterją rozładzeniową (z dodatnim biegunem baterji).

Ponieważ kotwica przełącznika nadawczego G jest połączona z przewodem, jest rzeczą oczywistą, że prądy ładowania, względnie wyładowania kondensatora nadawczego K , powodują wysyłanie do przewodu impulsów prądu znakowego (gdy kotwica jest w położeniu prawym), lub prądu rozładzeniowego (gdy kotwica jest w położeniu lewym).

W tym wypadku, gdy szczotka stykowa H ślizga się po dwóch lub kilku wycinkach pierścienia, połączonych z ujemnym biegunem sieci, to prąd ładowania kondensatora przepływa jedynie przy styku szczotki z pierwszym wycinkiem pierścienia, co powoduje przestawienie kotwicy przełącznika nadawczego w położenie **2**. W położeniu tem kotwica pozostaje podczas ślizgania się szczotki o następnym wycinku pierścienia, połączone z minusem sieci, gdyż kondensator K jest już wówczas naładowany. Podobnie pozostaje kotwica w położeniu **1**, gdy szczotka przechodzi przez wycinki, połączone z plusem wówczas, gdy kondensator K jest rozładowany.

Jak to już wiemy, przy podniesionej klapce nadawczej sprężyna s_3 posiada lewe położenie,

dzięki czemu 3-i wycinek jest połączony z ujemnym biegunem sieci, podczas gdy sprężyna s_1 łączy z dodatnim biegunem 4-y wycinek pierścienia. Lewe położenia sprężyn s_2 i s_4 zapewniają odłączenie płytek stykowych od biegunów: dodatniego i ujemnego sieci. Skoro przyjmiemy, że kondensator nadawczy K jest wyładowany, kotwica przekaźnika nadawczego jest w położeniu lewym, zaś szczotka styka się z wycinkiem 1 pierścienia E , to w układzie nadajnika nie następują zmiany. A więc ponieważ wycinek 1 pierścienia nie jest połączony z ujemnym biegunem sieci, kondensator nadawczy nie może się ładować, a kotwica przekaźnika nadawczego pozostaje w położeniu lewym, tak, iż do przewodu płynie prąd dodatni. Również nie zmienia się nic w układzie nadajnika, gdy szczotka ślizga się po wycinku 2 pierścienia. Gdy jednak szczotka dotknie do wycinka 3, kondensator nadawczy K ładuje się, gdyż utworzy się obwód: biegun ujemny sieci — sprężyna s_3 — wycinek 3 pierścienia E — szczotka H — pełny pierścień F — lewa okładzina kondensatora K . Wówczas do prawej okładziny kondensatora K popłynie z dodatniego bieguna baterji prąd poprzez uzwojenie przekaźnika nadawczego. Pod wpływem tego prądu, ładującego kondensator, kotwica przekaźnika G zostanie przestawiona w położenie 2, a do przewodu popłynie ujemny prąd znakowy.

Gdy szczotka H podczas dalszego swego ruchu zetknie się z wycinkiem 4 pierścienia E , nastąpi wyładowanie kondensatora, ponieważ wycinek 4-y pierścienia ma poprzez sprężynę s_1 połączenie z dodatnim biegunem sieci. Ładunek lewej okładziny kondensatora płynie wówczas następującą drogą: pełny pierścień F — szczotka H — wycinek 4 pierścienia E — sprężyna s_1 — dodatni biegun sieci. Ładunek prawej okładziny [płynie natomiast po przez uzwojenie przekaźnika nadawczego do plusa sieci w kierunku odwrotnym, niż poprzednio. W wyniku tego przepływania ładunku kotwica przekaźnika przejdzie w położenie 1, tak, iż do przewodu popłynie dodatni prąd rozładowaniowy.

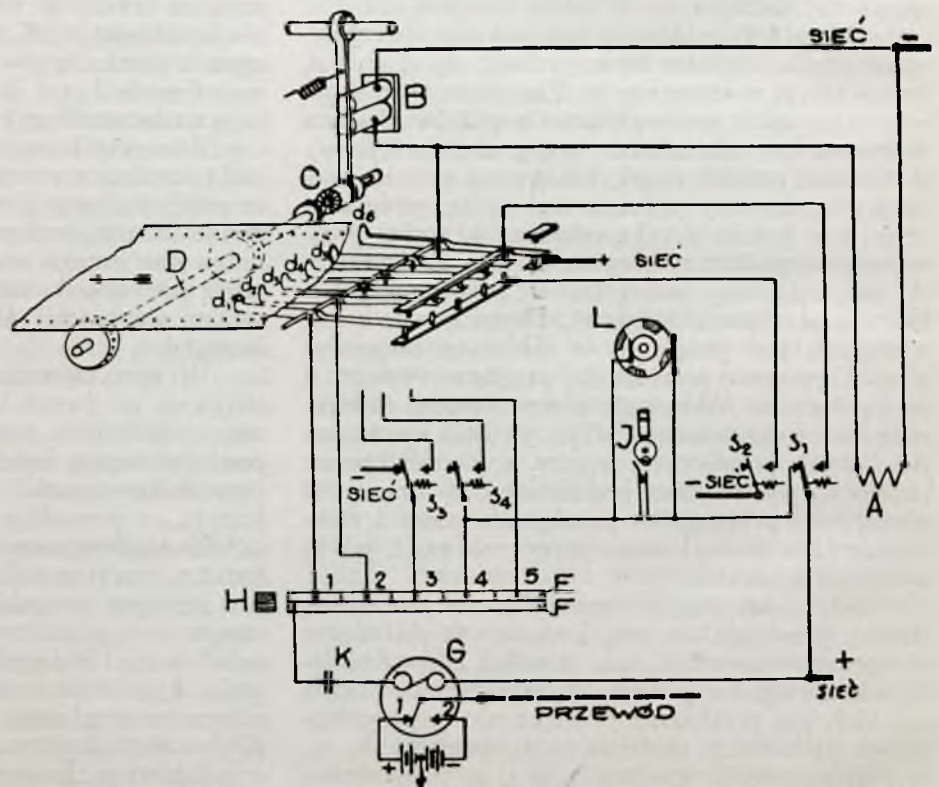
Podczas dalszej drogi szczotki, gdy szczotka ślizga się po wycinku 5-y, a następnie 1-y i 2-im, nic nie zmienia się w układzie i kondensator nadawczy K pozostaje w dalszym ciągu rozładowany, a do przewodu popłynie dodatni prąd. Dopiero gdy szczotka H znów zetknie się z wy-

cinkiem 3-im pierścienia E — kondensator nadawczy K naładuje się.

Zjawiska powyższe będą się w dalszym ciągu powtarzały dopóty, dopóki kłapka nadawcza jest otworzona, lub przez nadajnik nie przepuszczamy taśmy nadawczej. Sposób, w jaki współpracująca stacja osiąga jednakową ilość obrotów odbiornika, będzie podany przy jego opisie.

W celu przerwania nadawania wzywa się sąsiednią stację w następujący sposób: Otwiera się kłapkę nadawczą i naciska klucz I ; przez to posyła się znaki przerwy do przewodu. Jak widać ze schematu (rys. 3), wycinek 4 pierścienia jest połączony ze stykiem sprężyny s_1 poprzez dwie zwarte sprężyny, który styk można przerywać zapomocą klucza I . Równolegle do styku tych sprężyn jest włączony kolektor L , składający się z dwóch pierścieni, napędzanych przez silnik napędowy, po których ślizgają się dwie sprężyny. Jeden z pierścieni kolektora L jest pełny, zaś obwód drugiego jest podzielony na osiem wycinków, z których cztery są wykonane z materiału przewodzącego elektryczność, a cztery — z materiału nieprzewodzącego. Jeśli sprężyna dzielonego pierścienia ma styk z wycinkiem przewodzącym, oba pierścienie są połączone elektrycznie. Połączenie to przerywa się, jeśli sprężyna zetknie się z wycinkiem nieprzewodzącym kolektora. Jeden wycinek przewodzący pierścienia kolektora zawiera 17/120, a jeden wycinek nieprzewodzący — 13/120 części obwodu pierścienia.

Gdy nadajnik obróci się 24 razy, przesyłając 120 impulsów prądu, na które składają się 24 znaki alfabetu Siemens'a, licząc po 5 impulsów na znak, to nastąpi całkowity obrót



RYŚ. 3. SCHEMAT NADAJNIKA SIEMENSA.

kolektora L . W czasie, gdy sprężyna ślizga się po nieprzewodzącej części pierścienia, odpowiada to 13-u impulsom prądu, gdy natomiast sprężyna ta ślizga się po przewodzącej części — odpowiada to 17-u impulsom prądu, przesłanym do przewodu.

Prąd wyładowania kondensatora musi płynąć poprzez kolektor L , o ile naciśnięty jest klucz I . Przytem, o ile sprężyna styka się z wycinkiem pierścienia nieprzewodzącym, prąd ten nie może płynąć, a kondensator wyładowywać się.

Przypuśćmy, że szczotka stykowa H znajduje się na początku wycinka 1 pierścienia E , gdy sprężyna kolektora dotyka nieprzewodzącego wycinka pierścienia, zaś kotwica przekaźnika nadawczego G znajduje się w położeniu 1, a więc kondensator nadawczy K jest rozładowany. Naładowanie tego kondensatora, podczas przechodzenia szczotki stykowej przez wycinki 1 i 2 pierścienia E , jest niemożliwe; nastąpi ono dopiero wtedy, gdy szczotka

stykowa zetknie się z wycinkiem 3-im pierścienia. Spowoduje to przesunięcie się kotwicy przekaźnika nadawczego G w położenie 2. Ponieważ przy naciśnięciu klucza I , podczas ślizgania się sprężyny kolektora po nieprzewodzącym wycinku pierścienia, połączenie wycinka 4-go pierścienia E z dodatnim biegunem sieci jest przerwane, wyładowanie kondensatora może nastąpić dopiero wtedy, gdy sprężyna kolektora zacznie się ślizgać po przewodzącym wycinku pierścienia, co następuje podczas przesyłania następnych 17-u impulsów prądu. W tym czasie każdy trzeci impuls prądu podczas każdego obrotu szczotki jest impulsem ujemnym.

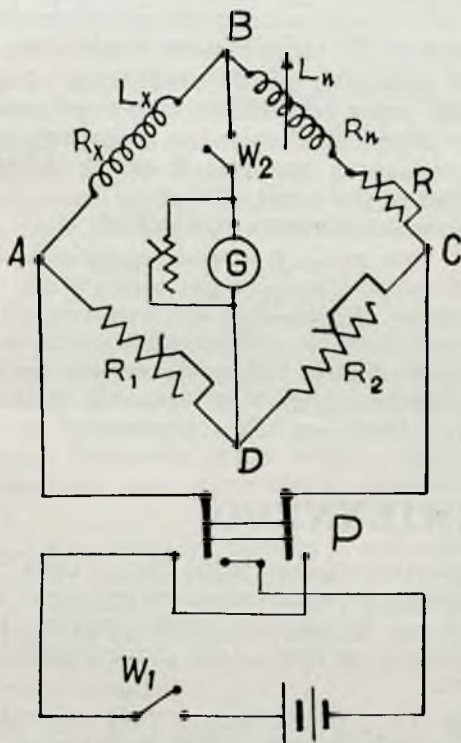
Gdy szczotka H obróci się 6 razy, to kolektor L obróci się o ćwierć swego obwodu; odpowiada to $120 : 4 = 30$ impulsom prądu, które składają się na 6 liter lub znaków w alfabecie Siemens.

(Dokończenie nastąpi).

POMIARY INDUKCYJNOŚCI WŁASNEJ.

1. Pomiar indukcyjności własnej metodą Makswella.

Układ połączeń przy pomiarze indukcyjności własnej metodą Makswella jest podany na rys. 1.



RYS. 1. POMIAR INDUKCYJNOŚCI WŁASNEJ METODĄ MAKSWELLA.

Jak widać z tego rysunku, cewka L_x , której indukcyjność własną chcemy zmierzyć, znajduje się w ramieniu AB układu, wzorowanego na mostku Witstona. W drugim ramieniu BC mostka znajduje się zmienna indukcyjność wzorcowa L_n , z którą szeregowo jest połączony opornik suwakowy R . W pozostałych ramionach mostka, AD i DC , znajdują się oporności stosunkowe R_1 i R_2 .

Do punktów A i C mostka dołączamy źródło prądu stałego o sile elektromotorycznej, wynoszącej kilka woltów. Dwa położenia przełącznika P zapewniają możliwość wykonywania pomiarów przy dwóch kierunkach prądu. W przekątnej BD mostka znajduje się galwanomierz wskazówkowy z bocznikiem. Oporność tego bocznika można zmieniać. Wyłącznik W_1 służy do włączania i wyłączania źródła prądu, zaś wyłącznik W_2 do włączania galwanomierza w przekątnej BD .

Pomiar przeprowadzamy w następujący sposób: Najpierw doprowadzamy układ do równowagi w stanie ustalonym prądu, zmieniając oporności R_2 i R . A więc zamykamy wyłącznik W_1 , a następnie W_2 , starając się doprowadzić wychylenia galwanomierza do zera zmianą wspomnianych oporności po ustaleniu się natężenia prądu. Na początku równoległe do galwanomierza włączamy bardzo małą oporność, którą następnie, w miarę zbliżania się do stanu równowagi, powiększamy. Przy ostatecznym pomiarze bocznik usuwamy zupełnie.

Zastosowanie bocznika na początku pomiaru, kiedy układ jest daleki od stanu równowagi, ma na celu zabezpieczenie uzwojenia galwanomierza od uszkodzenia przez zbyt duże prądy, płynące w gałęzi BD , zaś usunięcie bocznika ma na celu powiększenie czułości galwanomierza wtedy, gdy stan jest bliski równowagi. Wtedy bowiem cały prąd, płynący w gałęzi BD , przepływa przez galwanomierz.

Po doprowadzeniu układu do stanu równowagi w stanie ustalonym prądu, doprowadzamy układ do równowagi w stanie nieustalonym prądu, zmieniając kierunek prądu zapomocą przełącznika P , który ustawiamy kolejno to w lewym, to w prawym położeniu. Stan równowagi osiągamy w tym drugim wypadku, zmieniając wielkość indukcyjności własnej cewki wzorcowej L_n , nie zmieniając jednak wielkości innych oporności.

I w tym wypadku na początku pomiaru stosujemy bocznik do galwanomierza; wielkość opor-

ności tego bocznika powiększamy w miarę doprowadzania układu do stanu równowagi, a wreszcie zupełnie go usuwamy.

Wykonywamy przytem kilka pomiarów (np. 5) i jako wynik ostateczny bierzemy średnią z tych pomiarów. Przed każdym z powyższych pomiarów należy tak dobierać oporność R , aby układ był w równowadze przy stanie ustalonym prądu.

Wielkość indukcyjności własnej cewki obliczamy ze wzoru:

$$L_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot L_n.$$

Wielkość tę otrzymujemy w henrach (H), o ile wielkości oporności R_1 i R_2 są w omach, a wielkość indukcyjności L_n — w henrach. O ile oporniki R_1 i R_2 są suwakowe, muszą posiadać skalę w omach; lepiej jest jednak stosować oporniki wtyczkowe.

Należy zauważyć, że cewka L_x , której indukcyjność własną mierzymy, posiada również pewną oporność omową R_x , której jednak obliczać nie potrzebujemy. (W stanie ustalonym, gdy jest stan

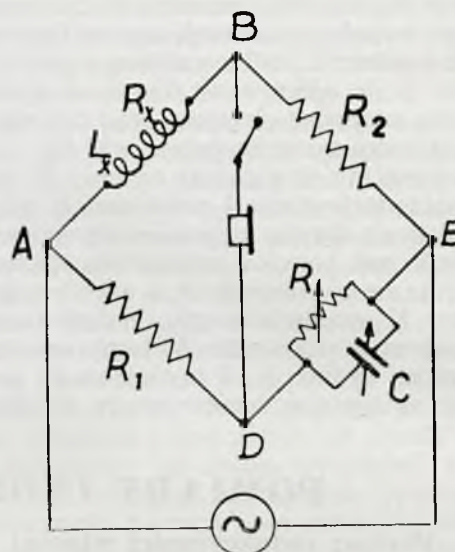
równowagi, $R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot (R + R_n)$). Wpływ tej oporności równoważy oporność R oraz oporność R_n cewki wzorcowej.

Najkorzystniejsze warunki pomiarów indukcyjności własnej metodą Makswella są wówczas, gdy siła elektromotoryczna źródła prądu jest możliwie duża, zaś oporności R_1 i R_2 — możliwie małe. Ponadto, gdy galwanomierz jest dostatecznie czuły i posiada małą oporność wewnętrzną.

2. Pomiar indukcyjności własnej prądem zmiennym.

Aby pomierzyć wielkość indukcyjności własnej prądem zmiennym, stosujemy układ połączeń podany na rys. 2. Cewka, której indukcyjność własną mierzymy, umieszczamy w gałęzi AB mostka. Posiada ona indukcyjność L_x — nieznaną i oporność omową R_x — nieznaną. W gałęzi DE są równolegle połączone: pojemność zmienna C

oraz zmienna oporność omowa R . W gałęziach AD i BE są umieszczone oporności stosunkowe R_1 i R_2 . Kondensator C oraz oporność R są wyskalowane.



RYŚ. 2. POMIAR INDUKCYJNOŚCI WŁASNEJ PRĄDEM ZMIENNYM.

Do punktów A i E mostka dołączamy źródło prądu zmiennego o częstotliwości słyszalnej, zaś w przekątnej BD umieszczamy słuchawkę.

Po włączeniu źródła prądu stan równowagi ustalamy przez odpowiedni dobór pojemności C oraz oporności R . Pomiar jest wykonany, gdy pojemności C oraz oporność R są tak dobrane, że w słuchawce jest zanik dźwięku.

Wówczas możemy powiedzieć, iż:

$$L_x = R_1 \cdot R_2 \cdot C \text{ oraz} \\ R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_c}.$$

Oporności R_1 i R_2 mają zwykle po 1000 Ω . Również i przy tym sposobie jako wynik bierzemy średnią z kilku pomiarów.

PRĄDNICE PRĄDU ZMIENNEGO.

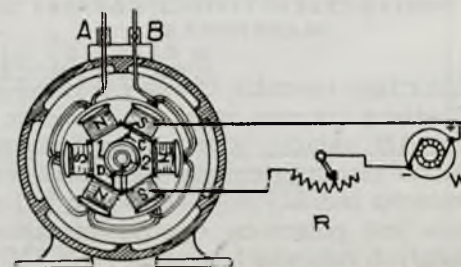
Z opisu prądnic prądu stałego wiemy, że prąd płynący w uzwojeniach ich tworników jest prądem zmiennym, a na stały zamienia się on jedynie dzięki zastosowaniu kolektora (komutatora). Gdybyśmy jednak w jakiegokolwiek prądnic prądu stałego zamiast kolektora zastosowali 2 pierścienie, połączone odpowiednio z końcówkami uzwojeń twornika tak, iż pierścienie te obracałyby się razem z nim, zaś 2 szczotki nieruchome ślizgałyby się po pierścieniach, to od szczotek tych moglibyśmy odprowadzać prąd zmienny. Uzwojenia elektromagnesów prądnic musielibyśmy zasilać przytem prądem stałym z innej prądnicy, t. zw. **wzbudnicy**.

1. Prądnice jednofazowe.

Stosowane w praktyce **prądnice jednofazowe** prądu zmiennego — czyli prądnice, posiada-

jące jedno uzwojenie, jedną fazę — mają twornik nieruchomy, zaś elektromagnesy ruchome, w przeciwieństwie do prądnic prądu stałego, których twornik jest ruchomy, zaś elektromagnesy nieruchome.

Na rys. 1 pokazano w sposób schematyczny prądnice jednofazową prądu zmiennego, której



RYŚ. 1. PRĄDNICA PRĄDU ZMIENNEGO.

część nieruchoma, twornik, zwana także **stojanem**, jest zbudowana w postaci stalowej lub żelaznej ramy zewnętrznej, wewnątrz której jest umieszczony pierścień, wykonany z cienkich, odizolowanych od siebie blach żelaznych. Izolacja ta ma na celu zmniejszenie prądów wirowych, powstających w żelazie twornika prądnicy podczas jej pracy.

Wewnętrzna część pierścienia stojana posiada żłobki, ułożone wzdłuż osi prądnicy, w których jest umieszczone uzwojenie, złożone ze zwojów dobrze odizolowanego miedzianego drutu okrągłego lub zwojów, wykonanych z izolowanych prętów lub szyn miedzianych. Ten drugi rodzaj uzwojenia stosuje się w prądnicach większych, dających prąd o znacznym natężeniu. Końce uzwojenia twornika są wyprowadzone nazewnątrz do zacisków *A* i *B* prądnicy (rys. 1).

Część wirująca prądnicy, t. zw. **wirnik**, składa się z elektromagnesów, ułożonych w postaci koła z występami — nasadkami biegunowemi, na których są osadzone cewki magnesujące, tak połączone ze sobą, iż sąsiednie bieguny elektromagnesów są naprzemian północne i południowe (por. rys. 1). Szkielet wirnika jest bądź odlany ze stali w całości, bądź też nabiegunniki, wykonane z blach żelaznych oddzielnie, są przymocowane śrubami do odlanego koła stalowego. Elektromagnesy prądnicy prądu zmiennego mogą mieć 2, 3, 4 lub więcej par biegunów, w zależności od szybkości obracania się wirnika oraz od częstotliwości prądu, jaką chcemy otrzymać.

Końce uzwojenia magnesującego są doprowadzone do dwóch metalowych **pierścieni 1 i 2**, zamocowanych na osi wirnika i obracających się wraz z nim. Pierścienie te są umieszczone obok siebie i posiadają jednakowe średnice, a na rysunku jedynie dla wyrazistości są niejednakowych wielkości. Po pierścieniach tych ślizgają się **szczotki C i D**, do których doprowadza się prąd z zewnętrznej małej prądniczki prądu stałego *W*, t. zw. **wzbudnicy**. Twornik tej wzbudnicy jest umieszczony na końcu wału wirnika prądnicy prądu zmiennego. Natężenie prądu magnesującego, jaki daje prądnica, jest regulowane opornikiem *R* (rys. 1).

Prąd magnesujący, płynący ze wzbudnicy *W*, wytwarza strumienie magnetyczne, które zamykają się w obwodach, utworzonych przez bieguny *N* i *S* (rys. 1), szczelinę powietrzną, jaka jest pomiędzy wirnikiem a stojanem, pierścień stojana oraz jarzmo wirnika.

Gdy wirnik obracamy przy pomocy jakiegoś silnika (np. maszyny parowej, turbiny parowej lub wodnej, silnika spalinowego i t. p.), to strumienie magnetyczne wirnika, związane z elektromagnesami, wirują razem z nimi i przecinają boki nieruchomego uzwojenia stojana, znajdujące się w jego żłobkach. W bokach tych następuje indukcja powstanie zmienna SEM-na, a w razie zamknięcia obwodu uzwojenia stojana — także i prąd zmienny

Z rys. 1 widać, że gdy jeden bok zwojownicy znajduje się nad biegunem północnym, to drugi

bok — nad biegunem południowym. Na rys. 2 pokazano zwojnicę, składającą się z dwóch zwojów: *ab* i *cd*. Stosując znaną regułę prawej ręki, można sprawdzić, że o ile bieguny *N* i *S* posuwają się w kierunku wskazanym strzałką *s*, to w bokach *a* i *c*, znajdujących się w danej chwili nad biegunem północnym, będzie płynąć prąd do góry, zaś w bokach *d* i *b*, znajdujących się w danej chwili nad biegunem południowym, będzie płynąć prąd na dół.

Przy stosowaniu reguły prawej dłoni należy pamiętać o tem, że w danym wypadku należy uważać, iż uzwojenie porusza się w kierunku odwrotnym do tego, jaki wskazuje strzałka *s*, aczkolwiek uzwojenie to jest nieruchome, a poruszają się bieguny elektromagnesów.

Jak widać z rys. 2, siły elektromotoryczne, indukujące się w poszczególnych bokach, dodają się do siebie. Gdy podczas dalszego ruchu wirnika boki *a* i *c* znajdują się nad biegunem południowym, zaś boki *d* i *b* — nad biegunem północnym, to jak łatwo sprawdzić, stosując regułę prawej dłoni, siły elektromotoryczne w bokach tych zmieniają kierunki na przeciwny, jednak będą się one w dalszym ciągu dodawać. Kierunek i wielkość prądu w zezwoju będzie więc stale zmieniać się, stosownie do ruchu wirnika (elektromagnesów).

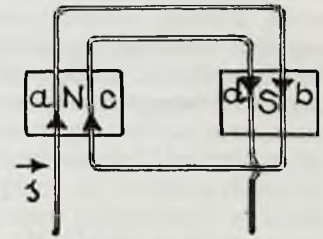
Zwojnica, pokazana na rys. 2, składa się z dwóch zwojów. O ile chcielibyśmy otrzymać wyższe napięcie, zastosowalibyśmy zwojnicę o większej ilości zwojów, przyczem zawsze SEM-ne w poszczególnych zwojach dodawałyby się do siebie.

Zmiany kierunku prądu w zwojownicy powtarzają się każdorazowo, gdy pod bokami zwojownicy zmieniają się bieguny. Z tego wynika, że liczba okresów prądu zmiennego na sekundę, czyli częstotliwość prądu, jest równa liczbie obrotów wirnika na minutę, podzielonej przez 60 i pomnożonej przez liczbę par biegunów wirnika. Częstotliwość prądu zmiennego można więc oznaczyć wzorem w następujący sposób:

$$f = \frac{p \cdot n}{60}$$

gdzie *f* oznacza częstotliwość prądu na sekundę, *p* — ilość par biegunów, *n* — ilość obrotów wirnika prądnicy na minutę.

Najczęściej stosowanym prądem zmiennym w technice prądów silnych jest prąd o częstotliwości $f = 50$ okr./sek. Stąd, mając ilość par biegunów prądnicy, możemy określić jej liczbę obrotów, stosując wyżej napisany wzór. A więc jeśli wirnik prądnicy ma 4 bieguny, czyli liczba par biegunów wynosi: $p = 2$, to liczba obrotów na minutę tego wirnika będzie wynosić 1500, gdyż: $\frac{2 \cdot 1500}{60} = 50$ okr./sek. Jeśli wirnik prądnicy ma 8 biegunów, czyli liczba par biegunów $p = 4$, to



RYC. 2. ZEZWÓJ UZWOJENIA PRĄDNICY PRĄDU ZMIENNEGO.

liczba obrotów na minutę wirnika będzie wynosić 750, gdyż: $\frac{4 \cdot 750}{60} = 50$ okr/sek i t. d.

Z powyższego widać, iż im więcej biegunów posiada wirnik prądnicy prądu zmiennego, tem wolniej się on obraca, aby prądnica dostarczyła prądu o określonej częstotliwości.

Prądnice prądu zmiennego, napędzane np. przez turbiny wodne, względnie duże maszyny parowe, obracają się wolno, a więc ich wirniki muszą posiadać dużą ilość biegunów. Natomiast prądnice, napędzane przez turbiny parowe, poruszają się szybko, zatem ich wirniki muszą posiadać małą ilość biegunów. Wirniki takich szybkoobrotowych prądnic nie mają wystających nabiegunków, a magnesnicę stanowi pełny walec stalowy, zaopatrzony w żłobki. W żłobkach tych jest ułożone uzwojenie tak, aby powstały dwa lub cztery bieguny. Aczkolwiek walec powyższy jest pełny, nie powstają w nim prądy wirowe, z tego powodu że linie sił magnetycznych przebiegają w szkieletcie wirnika stale w jednym kierunku, niema więc warunków powstawania w nim prądów wirowych.

Siła elektromotoryczna prądnicy prądu zmiennego zależy od wielkości strumienia magnetycznego, wytwarzanego przez wirnik, ilości obrotów wirnika oraz ilości biegunów wirnika. Mianowicie ta SEM jest tem większa, im silniejszy jest ten strumień, im więcej obrotów ma wirnik na minutę i im więcej posiada on biegunów.

2. Prądnice trójfazowe.

Jednofazowe prądnice prądu zmiennego są używane dość rzadko. Powszechnie natomiast znajdują się w użyciu **prądnice prądu trójfazowego** (prądnice trójfazowe). Nazywają się one tak dlatego, że uzwojenie ich stojana posiada 3 fazy (3 oddzielne uzwojenia), w których wytwarzają się 3 prądy zmienne. Prądy te płyną do odbiorników trzema przewodami.

Podobnie jak prądnice jednofazowe, prądnice trójfazowe posiadają nieruchomy twornik (**stojan**) i ruchome elektromagnesy (**wirnik**), aczkolwiek mógłby twornik być ruchomy, a elektromagnesy nieruchome.

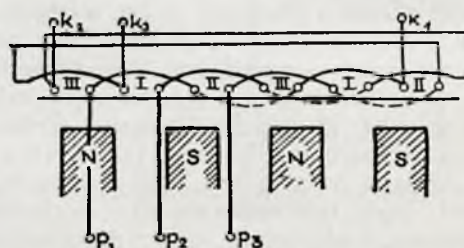
Uzwojenie wirnika jest tak nawinięte, aby sąsiednie bieguny jego były różnoimienne, tak, jak to jest pokazane w prądnicy jednofazowej na rys. 1. Końcówki tego uzwojenia magnesującego są połączone z dwoma pierścieniami metalowymi, umocowanymi na wale wirnika i obracającymi się razem z nim. O pierścienie te ślizgają się dwie szczotki, do których doprowadzamy prąd stały ze wzbudnicy, osadzonej na końcu wału wirnika prądnicy trójfazowej. W szereg ze wzbudnicą jest umieszczony opornik, którym można regulować natężenie prądu magnesującego.

Budowa wirnika prądnicy trójfazowej oraz sposób zasilania uzwojenia magnesującego ze wzbudnicy jest więc taki sam, jak w prądnicy jednofazowej (por. rys. 1). Również zasada powstawania prądu w uzwojeniu stojana jest taka sama. Inne jest natomiast w prądnicy trójfazowej uzwojenie stojana. Uzwojenie to składa się z trzech „faz”, z

trzech oddzielnych uzwojeń, z których pobiera się trzy prądy.

Aby otrzymać różnicę faz pomiędzy prądami i siłami elektromotorycznymi poszczególnych uzwojeń, wynoszącą trzecią część okresu, uzwojenia te umieszczamy w żłobkach stojana w specjalny sposób. Mianowicie uzwojenie drugiej fazy jest przesunięte na obwodzie twornika względem uzwojenia pierwszej fazy o trzecią część odległości pomiędzy jednakowymi biegunami elektromagnesów (czyli o trzecią część podwójnej podziałki biegunowej). Podobnie uzwojenie trzeciej fazy jest przesunięte na obwodzie twornika względem uzwojenia drugiej fazy również o trzecią część podwójnej podziałki biegunowej.

Na rys. 3 podano schemat połączenia uzwojeń trzech faz w prądnicy, której wirnik posiadał



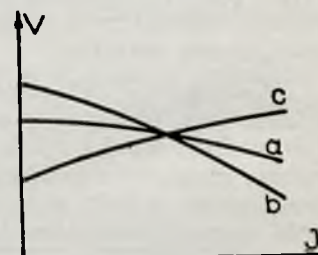
RYC. 3. UZWOJENIA PRĄDNICY TRÓJFAZOWEJ.

dwie pary biegunów. Jak widać z rysunku przesunięcia uzwojeń faz: drugiej względem pierwszej i trzeciej względem drugiej wynoszą trzecią część podwójnej podziałki biegunowej.

Końcówki uzwojeń faz I, II i III są wyprowadzone nazewnątrz do sześciu zacisków prądnicy: p_1 , p_2 i p_3 , stanowiących początki uzwojeń faz oraz k_1 , k_2 i k_3 , będących końcami uzwojeń faz. Początki i końce faz można łączyć w **gwiazdę** lub w **trójkąt**, w zależności od czego uzwojenie prądnicy trójfazowej jest gwiazdowe, względnie trójkątowe. (Por. rysunki 1 i 2 w art. „Prąd trójfazowy” w Nr. 1 Wiad. Tel.).

Po połączeniu faz prądnicy trójfazowej w gwiazdę lub trójkąt otrzymujemy 3 zewnętrzne zaciski prądnicy, od których odprowadzamy nazewnątrz prąd do odbiorników zapomocą trzech przewodów.

Prąd, jaki daje prądnica trójfazowa, można przedstawić wykreślnie w postaci 3-ch fal, przesuniętych względem siebie o $1/3$ część okresu (por. rys. 3 wymienionego wyżej artykułu). Przesunięcie tych fal odpowiada przesunięciu uzwojeń trzech faz stojana prądnicy trójfazowej. Zmiana chwilowych kierunków prądów przewodowych, płynących w przewodach, łączących prądnice trójfazowe z odbiornikami pokazano na rys. 5 wspomnianego artykułu.



RYC. 4. CHARAKTERYSTYKI PRĄDNICY PRĄDU ZMIENNEGO.

Wielkość siły elektromotorycznej prądnicy prądu trójfazowego zależy od tych samych czynników, co i prądnic prądu jednofazowego, a więc od wielkości strumienia magnetycznego, wytwarzanego przez wirnik, od ilości obrotów oraz ilości biegunów wirnika.

Moc prądnic prądu zmiennego określa się w kilowoltamperach (kVA), uwzględniających przesunięcie fazy prądu względem napięcia. Moc prądnic trójfazowych wynosi od kilku kVA do kilkudziesięciu tysięcy kilowoltamperów.

Zmiany napięcia prądnicy prądu zmiennego w zależności od obciążenia, czyli t. zw. charakterystykę zewnętrzną prądnicy prądu zmiennego, podano na rys. 4. Krzywa *a* na tym rysunku ozna-

cza charakterystykę zewnętrzną prądnicy przy obciążeniu omowem, krzywa *b* — przy obciążeniu indukcyjnym i krzywa *c* — przy obciążeniu pojemnościowym.

Aby zapobiec znacznym wahaniom napięcia na zaciskach prądnic prądów zmiennych przy zmianach obciążenia, stosuje się automatyczne regulatory napięcia, które utrzymują stałe napięcie, niezależnie od zmian obciążenia.

Oprócz prądnic jednofazowych i trójfazowych jest możliwa budowa prądnic o różnej ilości faz, np. dwu, sześciu i t. p., jednak prądnice o tej ilości faz nie znalazły szerszego zastosowania, natomiast powszechnie mamy do czynienia z prądem jedno- i trójfazowym.

O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY. MASY KABLOWE.

Technik T. ZIMNAL — Kraków.

Dostarczane przez fabryki masy do przelewania kabli, jak też do zalewania złącz i głowic kablowych nie zawsze spełniają swoje zadania, a jakość ich wywiera wielki wpływ na wykonanie dobrych złącz kablowych. Ze względu na to, treścią i zadaniem niniejszego artykułu będą rozważania nad ustaleniem rodzaju danej masy, procentowej ilości składników oraz prób tak chemicznych, elektrycznych jak i mechanicznych, jakim winno się poddać masy kablowe. Dane te ujęte w pewien system, stanowiłyby nieodzowny warunek odbioru tych mas i oddania do użytku przy wykonywaniu robót kablowych.

Na samym wstępie zaznaczyć należy że ilościowy i jakościowy skład stosowanych przez Zarząd Poczty mas stanowi przeważnie tajemnicę danej fabryki. Rozróżniamy masy jasne do przelewania końcówek kabli, masy ciemne do zalewania muf i masy czarne do zalewania zakończeń kabla.

Głównymi składnikami mas kablowych są: wosk, cerezyna, różne tłuszcze mineralne i inne niehygroskopijne substancje (ciała). Zalewanie głowic, muf czy też przelewanie końcówek kabli ma na celu chronienie żył kablowych przed wilgocią. Masa ciemna topi się przy temperaturze 80° C. Z zasady winno się masę podgrzać do temperatury 200° C; masa przy zalewaniu kabla bardzo szybko się oziębia, tak, że podgrzana do stosunkowo niskiej temperatury (80° do 200° C) nie spełniłaby swego zadania, skrzepłaby bowiem częściowo przed dotarciem do żył kablowych.

Podgrzanie masy do temperatury powyżej 200° C z jednej strony zmniejsza własności izolacyjne masy, gdyż powyżej tej temperatury rozpada się, nadto ulatniające się gazy po zmieszaniu z powietrzem mogą spowodować wybuch. Z powyższego należałoby wysnuć ten wniosek że masę należy podgrzewać od 160° do 200° C, zależnie od przekroju kabla a więc i wielkości mufy.

Do zalewania końcówek żył w głowicach używa się masy czarnej której jednym z głównych składników jest czarterton o punkcie topliwości około 100° C. Masy tej używa się nadto do zalewania kabli o izolacji bawełnianej, o małej ilości

żył. Do zalewania kabla o izolacji papierowo-powietrznej nie nadaje się, gdyż papier nasycony tą masą staje się bardzo kruchy.

Co do własności izolacyjnych mas, winno się je poddać następującym próbom: na płytkę ołowianą nanieść cienką w stanie płynnym warstwę masy — po ostygnięciu przez okres kilku dni trzymać zanurzoną w wodzie, następnie bardzo czułym aparatem pomiarowym zmierzyć zdolność przewodzenia prądu. Hygroskopijność masy można zbadać także w ten sposób, że pewną ilość masy, trzymaną uprzednio przez dłuższy okres czasu pod wodą, następnie dokładnie osuszoną należy topić np. zapomocą lampy lutowniczej. Masa która wchłonęła pewną ilość wody, topiąc się będzie wydawać trzaski i syczeć, zaś masa niehygroskopijna będzie spływać spokojnie w kropkach.

Należy tu zaznaczyć, że zasadniczym warunkiem jakie spełnić winna masa do przelewania końcówek kabli jest barwa, która winna być jasna (masa ciemna uniemożliwia rozpoznanie kolorów, co utrudnia łączenie żył kablowych); pozatem winna być dość plastyczna, by materiały izolacyjny nia nasycony nie był kruchy i nie powinna być lepka, gdyż utrudnia to łączenie.

Prócz wysokiej oporności izolacji, nie może posiadać masa żadnych składników, któreby oddziaływały szkodliwie na części składowe kabla, (nadgryzając przez wchodzenie w związki chemiczne z ołowiem miedzią lub niszcząc oplot papierowy i bawełniany), pozatem winna dobrze zwierać się z ołowiem, miedzią i t. p. by nieopuszczać do utworzenia dróg dla przeciekania wilgoci. Podczas gdy dla zakończeń i połączeń kablowych umieszczonych w miejscach narażonych na działanie wyższych temperatur winno się używać mas twardszych o wysokim punkcie topliwości, to w miejscach na które działają temperatury niższe, a wystawionych na wstrząsy (np. pochodzące od ruchu ulicznego), winno się używać mas o stosunkowo niskich punktach topliwości, posiadających własności plastyczne.

OKABLOWANIE APARATÓW SZEREGOWYCH B. 480 — 483.

Kontroler F. KRAJEWSKI — Częstochowa.

Aparaty szeregowe nie są nowością i wkrótce będą obchodzić trzydziestolecie swojego istnienia, lecz ze względu na swą popularność i dobre sprawowanie zostały także umieszczone w przepisach urzędowych M. P. i T., tom VII Tt. 4., poz. B 480 — 483.

Obowiązkiem technika czy monter, jest poznać się dobrze z temi aparatami i wypowiedzieć swoje praktyczne spostrzeżenia dla dobra i rozwoju polskiego przemysłu teletechnicznego.

Niniejsza wzmianka dotyczy aparatów szeregowych w wykonaniu firmy „Telsyg” w Wełnowcu, z którym stykam się w praktyce. Do aparatów tych jest dołączony wprawdzie schemat zasadniczy, lecz brak planu okablowania.

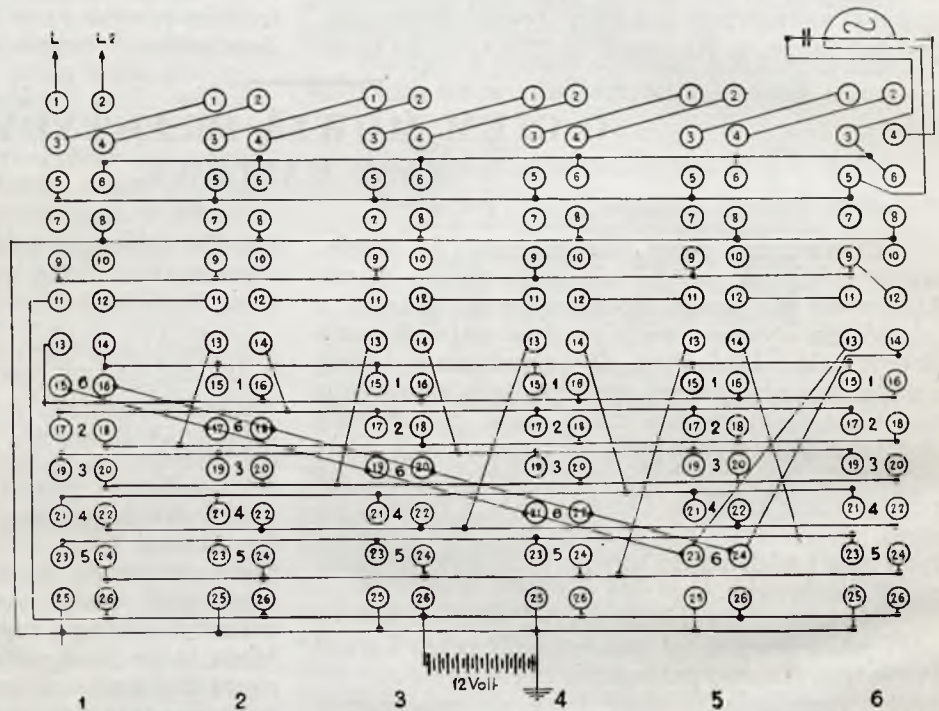
Zadaniem mojem jest dać kolegom uproszczony plan okablowania dla aparatów do sześciu stacji szeregowych, oznaczonych w katalogu M. P. i T. — B 480.

Przy mniejszej ilości aparatów trzeba opuścić tylko środkowe, a początkowy i końcowy pozostawić bez zmiany. Dzwonek musi być załączony do ostatniej stacji, lecz po przedłużeniu linii dzwonek może być umieszczony przy każdym innym aparacie. Polskie aparaty szeregowe mają korpusy metalowe, a bateria 12 V, służąca do komunikacji wewnętrznej, jest plusem przyłączona do korpusu. Schemat taki ma tę niedogodność, że w wilgotnym lokalu może przy dotknięciu metalowych części aparatu spowodować niemiłe uszczyplenie prądem i dlatego baterję na plusie trzeba uziemić.

Aparaty przed zainstalowaniem trzeba wypróbować, gdyż miałem wypadek że na 10 otrzymanych aparatów, 4 miały słabą izolację między sprężynkami stykowymi, wobec czego trzeba było izolację wymienić.

Wprowadzenie przez firmę „Telsyg” oznaczenia zacisków łączeniowych w rozetkach apa-

ratów numerem bieżącym ma tę dobrą stronę, że monter mniej obeznany z czytaniem schematów, łatwiej się orientuje i może zapamiętać, że zaciski 1, 2, 3 i 4 są przeznaczone dla linii miejskiej i stanowią osobny obwód, 5 — 6 zwierają kondensator przy systemie CB, na dzwonek wyzewowym dla linii miejskiej, 8 — 9 zwierają obwód wskaźnika obrotowego zajętości, 10 służy dla dodatkowego brzęczyka, 11 — 12 jest zakończeniem wskaźnika obrotowego, 13 — 14 jest to linja do rozmów we-



RYŚ. 1. SCHEMAT OKABLOWANIA INSTALACJI SZEREGOWEJ.

wewnętrznych. Zaciski oznaczone numerami od 15 do 24, są dla wybieraków guziczkowych, wreszcie ostatnie 25 — 26 służą do załączenia baterji 12 V z odgałęzieniem do zacisków 8 i 11, dla zasilania wskaźników obrotowych. Bardzo ważne jest, aby bieguny baterji nie zmieniały się w poszczególnych aparatach, gdyż przy zamianie zacisków + i — następuje zwarcie przez korpus aparatu i wyczerpanie baterji.

Załączony schemat okablowania aparatów szeregowych, jest bardzo łatwy do czytania, nawet dla słabo orjentującego się montera i jest stosowany przy montażach instalacji szeregowych na sieci w Częstochowie.

Do Czytelników Wiadomości Teletechnicznych.

Zwracamy uwagę naszych Czytelników na wezwanie w sprawie zaprojektowania nazwy dla wydawnictwa S. T. P., umieszczone na ostatniej stronie bieżącego numeru Przeglądu Teletechnicznego.