

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

	str.		str.
1. Aparat telefoniczny systemu MB	49	4. O czym mówią praktycy	57
2. Mors niemiecki i austriacki	51	5. Zadania z teletechniki	59
3. Brzęczyki	53	6. Rozmowy z naszymi czytelnikami	60

APARAT TELEFONICZNY SYSTEMU MB.

W poprzednich numerach Wiadom. Telet. w szeregu artykułów opisano poszczególne części aparatów telefonicznych. W dalszym ciągu ukazywać się będą artykuły, obejmujące opisy aparatów telefonicznych, najpierw systemu miejscowej baterji (MB), a następnie centralnej baterji (CB).

Najbardziej charakterystyczną cechą aparatu telefonicznego systemu MB jest to, że zasilanie jego obwodu mikrofonowego odbywa się z miejscowej (lokalnej) baterji, znajdującej się u abonenta, w odróżnieniu od aparatów systemu centralnej baterji, których mikrofony są zasilane z jednej wspólnej baterji, znajdującej się na centrali.

Pozatem pomiędzy obu systemami aparatów istnieją pewne różnice w budowie, sposobie wywoływania centrali, sygnalizowaniu o skończeniu rozmowy i t. p. Na wszystkie powyższe różnice zostanie zwrócona uwaga przy opisie zarówno aparatów, jak i central telefonicznych.

Jak to już wiemy z art. „Ogólny opis aparatów telefonicznych” (Nr. 10/33 r. Wiad. Telet.), istnieją 2 zasadnicze układy połączeń poszczególnych części aparatów telefonicznych: **szeregowy** (szwedzki) i **równoległy** (amerykański).

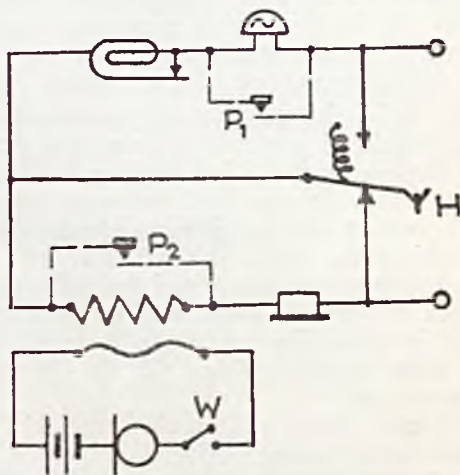
Na rysunkach 1 i 2 wspomnianego artykułu pokazano w formie najbardziej uproszczonej sposób łączenia dwóch gałęzi aparatu telefonicznego: sygnałowej i rozmównej w aparacie szeregowym (rys. 1) i równoległym (rys. 2).

Na załączonych obok rysunkach 1 i 2 są pokazane te same schematy, przyczem w obu gałęziach uwidoczniło poszczególne części składowe aparatu, a nadto dorysowano na nich obwody mikrofonowe.

Z rysunków tych widać, że w skład **gałęzi sygnałowej** aparatu wchodzi **dzwonek** i **induktor**, zaś w skład **gałęzi rozmównej** — **śluchawka** i **wtórne uzwojenie** cewki indukcyjnej. **Obwód mikrofonowy** składa się z **mikrofonu**, **baterji zasilającej** oraz **pierwotnego uzwojenia** cewki indukcyjnej.

W aparacie **szwedzkim** gałąź sygnałowa i gałąź rozmówna są ze sobą połączone szeregowo

i bezpośrednio załączone na linię. Zapomocą **przełącznika obwodowego**, przedstawionego na rys. 1 w postaci haczyka *H*, w stanie spoczynku **zwarta**



RYŚ. 1. UKŁAD SZEREGOWY.

jest **gałąź rozmówna**, zaś gałąź sygnałowa jest dołączona do linii. Dzwonek tej drugiej gałęzi jest więc gotów w stanie spoczynku przyjąć sygnał wywoławczy z centrali w postaci prądu indukcyjnego. Ponieważ induktor w stanie spoczynku jest zwarty, wchodzący prąd sygnałowy napotyka w gałęzi sygnałowej tylko oporność uzwojenia dzwonka, zaś gałąź rozmówną wogóle omija z powodu zwarcia jej.

Jeśli my chcemy wywołać centralę, to przy opuszczonym haczyku, a więc przy zwartej gałęzi rozmównej, kręcimy korbką induktora, z którego popłynie przez gałąź sygnałową prąd. Przepłynie on przez uzwojenie dzwonka i podobnie, jak prąd sygnałowy wchodzący — ominie zwartą gałąź rozmówną. Jak wynika z powyższego, przy wywoływaniu centrali, nasz dzwonek będzie dzwonił, induktor posiada bowiem wyłącznik, nie zaś przełącznik.

Aby uniknąć dzwonienia własnego dzwonka, należy przycisnąć przycisk P_1 , dzięki czemu zwie-

ramy uzwojenie dzwonka. Zwieranie dzwonka ma jeszcze i tę dodatnią stronę, że oporność obwodu prądu induktorowego zmniejsza się przez to o oporność własnego dzwonka i prąd, wysyłany do centrali, jest dzięki temu większy.

Gdy zdejmujemy mikrotelefon z haczyka, sprężyna pociągnie go do góry, gałąź sygnałowa zostanie zwarta, a do linii będzie przyłączona gałąź rozmówna. Jednocześnie zamknie się obwód mikrofonowy, w którym zacznie przepływać prąd. Sposób zamykania obwodu mikrofonowego będzie wyjaśniony w następnych schematach (p. np. rys. 4); na rys. 1 zamykanie obwodu mikrofonowego zobrazowano przez narysowanie wyłącznika *W*.

Gdy w tych warunkach będziemy mówić do mikrofonu, to w obwodzie jego powstanie prąd pulsujący (p. art. „Mikrofon” w Nr. 12/33 r. Wiad. Telet.). Składnik zmienny tego prądu pulsującego wywoła przez indukcję we wtórnym uzwojeniu cewki indukcyjnej zmienny prąd, t. zw. prąd rozmówny, który poprzez własną słuchawkę, przewody abonentowe i centralę popłynie do gałęzi rozmównej drugiego aparatu. W słuchawce tego drugiego aparatu będzie słycać wówczas to, co mówi się do mikrofonu pierwszego aparatu. Wspomniany prąd rozmówny ominie oczywiście zwarte gałęzie sygnałowe obu aparatów.

Aby lepiej słycać rozmowę współrozmówcy, można przycisnąć przycisk P_2 i zewrzeć przez to wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej. Wylacza się wówczas z obwodu oporność wtórnego uzwojenia własnej cewki, a więc powiększa się prąd rozmówny, dzięki czemu lepiej słycać rozmowę. Przycisk P_2 należy oczywiście przyciskać tylko podczas słuchania. Gdybyśmy przyciskali go podczas mówienia, nie wysyłałibyśmy prądu rozmównego na linię i nasz współrozmówca nic nie słycałby w swej słuchawce.

W praktycznym wykonaniu przyciski P_1 i P_2 są wykonane w postaci jednego przycisku, przez przyciśnięcie którego zwiera się: przy dzwonieniu własny dzwonek, zaś podczas mówienia — wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej.

W aparacie **amerykańskim** gałąź sygnałowa i gałąź rozmówna są połączone ze sobą **równolegle**. Zapomocą przełącznika obwodowego, przedstawionego na rys. 2 w postaci haczyka *H*, w stanie spoczynku jest dołączona do linii gałąź sygnałowa, zaś **gałąź rozmówna** jest **rozzwarta**, nie zaś zwarta, jak w aparacie szwedzkim.

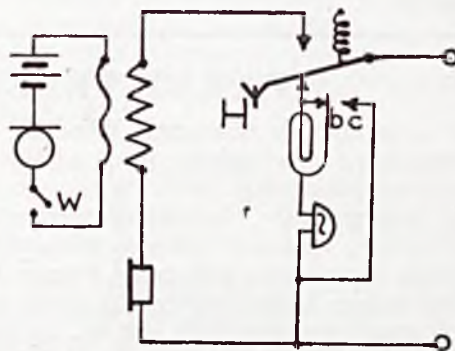
Prąd induktorowy z centrali przechodzi wtedy przez gałąź sygnałową, a więc przez zwarty induktor i dzwonek. Gdy my chcemy wywołać stację, kręcimy korbką induktora przy opuszczonym haczyku. Induktor ten posiada przełącznik, nie zaś wyłącznik, jak induktor szwedzki, dzięki czemu podczas obracania korbki sprężyna *b* styka się ze stykiem *c* i prąd z induktora wychodzi na linię, omijając własny dzwonek.

Pomiędzy aparatem amerykańskim i szwedzkim jest więc znaczna różnica, o ile chodzi o podawanie sygnału induktorowego. W aparacie szwedzkim przy kręceniu induktora własny dzwo-

nek dzwoni, o ile tylko specjalnie nie zwieramy go, natomiast w aparacie amerykańskim własny dzwonek przy kręceniu induktora nie dzwoni.

W aparacie amerykańskim (podanym na rys. 2) można wysyłać na linię prąd induktorowy tylko przy opuszczonym haczyku (przełączniku obwodowym) *H*, natomiast w aparacie szwedzkim prąd induktorowy popłynie i przy kręceniu korbki induktora przy podniesionym haczyku. Będzie on jednak wtedy mniejszy, bo będzie miał do pokonania jeszcze oporność wtórnego uzwojenia cewki indukcyjnej oraz słuchawki.

W aparacie amerykańskim przy podniesionym przełączniku do linii jest dołączona gałąź rozmówna, zaś gałąź sygnałowa jest rozzwarta. Obwód mikrofonowy zamyka się wtedy dzięki przełącznikowi. Na rys. 2 zamykanie obwodu mikrofono-



RYC. 2. UKŁAD RÓWNOLEGŁY.

wego odbywa się przy pomocy wyłącznika *W*, choć w rzeczywistości dzieje się to zapomocą przełącznika obwodowego.

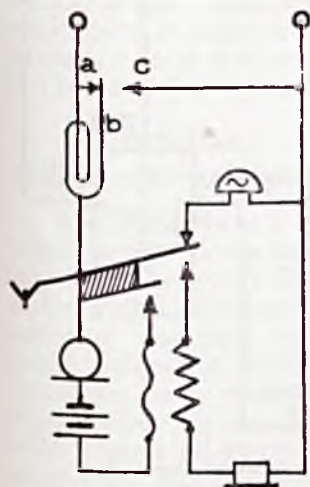
Prąd rozmówny, wchodzący do aparatu, przepływa tak samo, jak i w aparacie szwedzkim, przez wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej i uzwojenie słuchawki. Prąd rozmówny wychodzący, indukujący się we wtórnym uzwojeniu podczas mówienia do mikrofonu, przepływa przez własną słuchawkę, tak samo, jak w aparacie szwedzkim i własna mowa jest słyszana w słuchawce, choć zazwyczaj nie zdajemy sobie z tego sprawy.

Również słyszane są w naszej słuchawce wszelkie hałasy, szумы, trzaski i t. p. odgłosy miejscowe (lokalne), które mogą przeszkodzić mniej lub więcej w prowadzeniu rozmowy. T. zw. układ antylokalny, o który będzie mowa w jednym z następnych artykułów, wady tej nie posiada; nie słycać przy zastosowaniu tego układu w słuchawce zarówno własnej mowy, jak i odgłosów miejscowych (lokalnych).

Jeśli porównamy układ połączeń szeregowy i równoległy, to zauważymy, że prawidłowe działanie tego drugiego jest bardziej zależne od dobroci przełącznika obwodowego. Jeśli np. w stanie spoczynku haczyk *H* posiada złe połączenie ze swym dolnym stykiem, centrala nie może wywołać abonenta. Natomiast w aparacie szeregowym w takim wypadku wywołanie abonenta jest możliwe, gdyż prąd induktorowy przejdzie szeregowo przez obie gałęzie i dzwonek, chociaż ciszej, zadzwoni. Prąd rozmówny — w aparacie równoległym przy wa-

dliwym przełączniku, nie posiadającym dobrego połączenia z górnym stykiem, — nie przejdzie. W aparacie szwedzkim w tych warunkach co prawda będzie miał drogę szeregowo przez obie gałęzie, jednak będzie on znikomy, wobec b. dużej oporności dzwonka dla prądów rozmównych, tak, iż porozumienie się będzie wtedy niemożliwe.

Zasadniczy schemat polskiego i niemieckiego aparatu telefonicznego systemu MB jest pokazany na rys. 3. Jak widać z tego rysunku, aparat polski, względnie niemiecki, ma układ połączeń podobny do aparatu równoległego.



RYŚ. 3. UKŁAD POLSKI I NIEMIECKI.

Przy zawieszonym na haczyku, względnie położonym na widełkach, mikrofonie, do linii jest dołączony zwarty induktor i dzwonek, połączone szeregowo. W tem położeniu przełącznika wchodzący do aparatu obcy prąd induktorowy, przepłynąwszy przez zwarty induktor, uruchomi dzwonek.

Jeśli my kręcimy korbką induktora pol-

skiego, posiadającego, jak wiadomo, przełącznik, nie wyłącznik, sprężyna induktora b uzyska połączenie ze stykiem c i prąd sygnałowy zostanie wysłany na linię, omijając dzwonek. Prąd ten płynie przytem na linię niezależnie od tego, czy przełącznik obwodowy jest podniesiony, czy też opuszczony.

Jak widać z powyższego, układ połączeń aparatu polskiego i niemieckiego różni się od równoległego między innymi tem, że w aparacie równoległym nie można wysłać prądu induktorowego przy podniesionym przełączniku, zaś w aparacie polskim, względnie niemieckim, wysłanie tego prądu jest możliwe zarówno przy podniesionym, jak i opuszczonym przełączniku. W obu wypadkach jednak prąd z własnego induktora omija dzwonek, podobnie jak w aparacie równoległym.

Gdy w aparacie polskim mikrofon zostanie zdjęty z haczyka (widełek), dzwonek zostanie odłączony od linii, natomiast przyłączymy do niej gałąź rozmówną, złożoną ze słuchawki i wtórnego uzwojenia cewki indukcyjnej, a ponadto zostanie zamknięty obwód mikrofonowy. Prąd rozmówny, zarówno własny, jak i przychodzący od współrozmówcy, przepływa w aparacie polskim (i niemieckim) przez słuchawkę, wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej, a ponadto przez zwarty induktor. W aparacie równoległym natomiast induktor jest zupełnie odłączony od linii i gałęzi rozmówniej.

(dok. nast.).

MORS NIEMIECKI I AUSTRJACKI.

(Dokończenie).

Mechanizm do przesuwania taśmy składa się z rozwijaka taśmy, umieszczonego w górze nad aparatem, 4-ch przewodników oraz przesuwaka taśmy. Taśma rozwija się z rozwijaka taśmy i kierowana przez 4 wałki przewodnikowe wchodzi pod pręcik oporowy kółka piszącego, nawija się na zażębiony wałek, przesuwający taśmę przy pomocy drugiego wałka, naciskającego nań (i na taśmę) z góry (rys. 4). Ostatni z 4-ch wałków przewodnikowych, znajdujący się najbliżej pręcika oporowego, posiada 2 obrączki, pozwalające na przesuwanie taśmy w kierunku poprzecznym, tak, aby można było na niej pisać pośrodku lub brzegach i trzykrotnie ją wykorzystywać.

Nacisk wałka naciskowego na wałek, przesuwający taśmę, jest osiągnięty dzięki długiej płaskiej sprężynie, umocowanej na t. zw. pryzmacie, który pozwala wielkość tego nacisku regulować za pomocą śrubek.

Mechanizm do pisania składa się: z drążka piszącego, jego kolumnienki oporowej, sprężyny odciągowej, kółka piszącego oraz kałamarza (rys. 4).

Drążek piszący składa się z 2 ramion: kotwicowego, na którym jest umocowana kotwica i piszącego, posiadającego na lewym końcu wygięcie, podtrzymujące oś kółka piszącego. Wahania drążka piszącego wokół osi, umocowanej pomiędzy ściankami pudła (przednią i tylną), są ograniczone przez 2 śruby oporowe, wkręcone w kolumnienkę oporową (rys. 4); śruby te można zaciskać za pomocą śrubek zaciskowych.

Sprężyna odciągowa, umocowana poziomo, odciąga ramię kotwicowe w górę; naciąg tej sprężyny można regulować zapomocą nakrętki.

Oś pisząca stanowi przedłużenie 7-ej osi mechanizmu ruchowego; na osi tej jest osadzone kółko piszące, które jest zwilżane farbą zapomocą położonego niżej kółka farbowego, zanurzonego w kałamarzu. Kółko farbowe posiada na swym obwodzie rowek, w który wchodzi kółko piszące. Specjalne sprężynki ściągają osi obu kółek do siebie, dzięki czemu kółko piszące powoduje obracanie się kółka farbowego.

Elektromagnes w morsie austriackim posiada 2 rdzenie z miękkiego żelaza, połączone u dołu żelazną poprzeczką. Cewki, otaczające rdzenie, mają po 250 zwojów izolowanego drutu miedzianego o średnicy 0,45 mm i oporności po 20 Ω. Elektromagnesu austriackiego nie można przesuwac do góry lub w dół.

Klucz austriacki posiada 3 zaciski: 2 po bokach klucza i jeden z tyłu klucza, umocowane na jego desce podstawowej. **Lewy** zacisk klucza ma połączenie z przednim słupkiem stykowym, a więc stanowi **przedni** zacisk klucza, **prawy** zacisk klucza ma połączenie z osią dźwigni i jest **środkowym** zaciskiem klucza, wreszcie zacisk **tylny** jest połączony z tylnym słupkiem zaciskowym i stanowi **tylny** zacisk klucza. Klucz austriacki jest stale podniesiony dzięki sprężynie podrzutowej, cisnącej na przednią część klucza do góry. Wielkość wahań dźwigni kluczowej reguluje tylna śruba stykowa klucza.

Obecność prądu w obwodzie linjowym morsa austriackiego wskazuje **miliamperomierz**. Jest to przyrząd z ruchomą cewką, obracającą się w polu stałego magnesu podkowiastego. Skala miliamperomierza posiada zero pośrodku; jest ona równomierna. Aby przez cewkę miliamperomierza nie przepływał nadmierny prąd, posiada on boczny.

Odgromnik austriacki składa się z żeliwnej płyty podstawowej z kolistymi wyżłobieniami.

Nad płytą, na cienkich podkładkach izolacyjnych, są umieszczone z płytki linjowe, również z wyżłobieniami, tak, iż pomiędzy nimi, a płytą podstawową znajduje się wąska szczelina powietrzna. Płyta podstawowa jest uziemiona.

Płytki linjowe ustawia się na podstawie za pomocą śrub nastawnych, odizolowanych za pomocą mufek. Odgromnik austriacki nie posiada otworów przełączeniowych, tak, jak odgromnik polski lub niemiecki.

Praca morsa austriackiego na prądzie roboczym.

Jak to zaznaczyliśmy na wstępie, w schemacie połączeń austriackiej stacji morsowskiej rozróżniamy: **obwód linjowy** i **obwód miejscowy**.

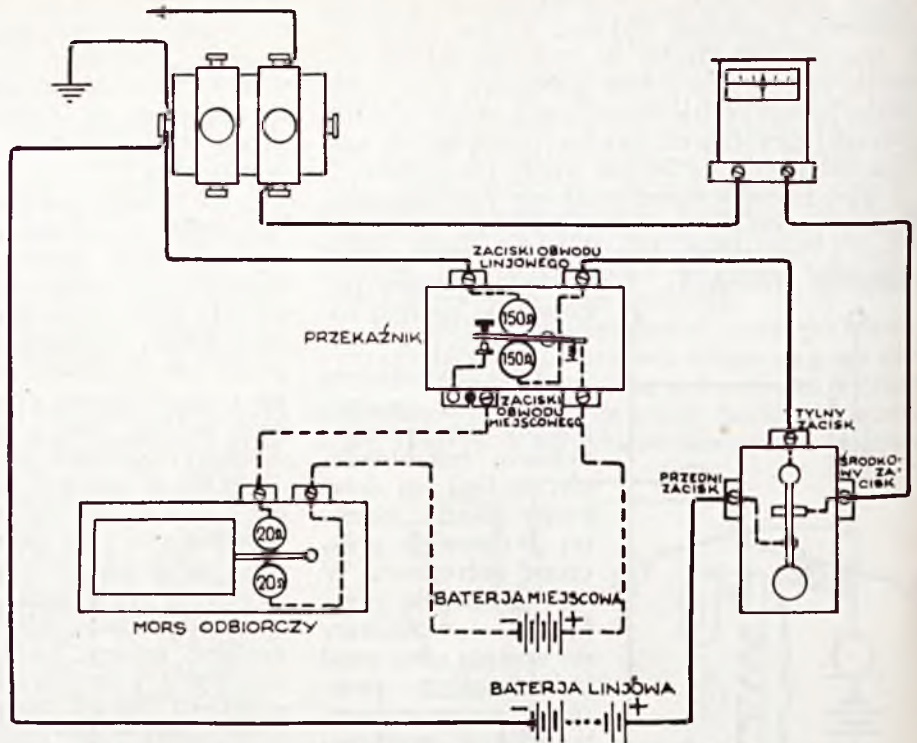
Obwód linjowy można łączyć zarówno do pracy na prądzie roboczym, jak i ciągłym. Obwód miejscowy posiada połączenie dostosowane tylko do pracy na prądzie roboczym.

Na rys. 5 jest pokazany montażowy schemat połączeń austriackiej stacji morsowskiej, przystosowanej do pracy na prądzie roboczym.

O ile naciśniemy klucz na naszej stacji, to prąd popłynie następującą drogą: z plusa baterji, przedni zacisk klucza, jego dźwignię, środkowy zacisk, miliamperomierz, prawą płytkę odgromnika na linję do stacji odbiorczej, następnie ziemię wraca prąd do minusa baterji. Uzwojenie własnego przekaźnika zostaje więc przez prąd, wychodzący z naszej stacji, pominięte.

Prąd, wchodzący do naszej stacji, popłynie: z przewodu poprzez prawą płytkę odgromnika, miliamperomierz, środkowy zacisk klucza, jego dźwignię, tylny zacisk klucza oraz uzwojenie przekaźnika i ziemię powróci do stacji nadawczej.

Pod wpływem tego prądu kotwica przekaźnika zostanie przyciągnięta przez elektromagnes. Drażek przekaźnikowy zamknie obwód miejscowej ba-



RYŚ. 5. SCHEMAT MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ STACJI MORSOWSKIEJ AUSTRIACKIEJ, PRACUJĄCEJ NA PRĄDZIE ROBOCZYM.

terji, w skład której wchodzi: miejscowa baterja i uzwojenie elektromagnesu morsa. Pod wpływem prądu w obwodzie miejscowym drążek piszący wykona ruch, który w wyniku spowoduje odbicie się znaku na taśmie. Oczywiście w lewy zacisk obwodu miejscowego przekaźnika musi być włożona wtyczka (rys. 5).

Należy tutaj zaznaczyć, że przy pracy austriackiej stacji morsowskiej na prądzie roboczym dolna śruba oporowa przekaźnika winna mieć koniec srebrny i dawać dobry styk z drążkiem przekaźnikowym dla prądu w baterji miejscowej. Górna śruba oporowa jest natomiast w danym wypadku izolująca i posiada koniec kościany. Na rys. 5 śruba z końcem srebrnym (dolna śruba oporowa) jest biała, zaś śruba z końcem kościanym (górna śruba oporowa) — ciemna.

Praca morsa austriackiego na prądzie ciągłym.

Na rys. 6 jest pokazany schemat połączeń austriackiej stacji morsowskiej, przystosowanej do pracy na prądzie ciągłym.

W stanie spoczynku w obwodzie linjowym stale krąży prąd: od plusa baterji linjowej, przez tylny zacisk klucza, dźwignię kluczową, środkowy zacisk, uzwojenie przekaźnika, miliamperomierz oraz prawą płytkę odgromnika na linję, poczem ziemię wraca do minusa baterji linjowej.

Kotwica przekaźnika jest więc stale przyciągana przez elektromagnes i drążek przekaźnikowy stale opuszczony w dół. Ponieważ jednak dolna śruba oporowa (ciemna) posiada teraz styk kościany (izolujący), obwód miejscowy nie jest zamknięty.

Chcąc nadawać znaki, naciskamy klucz i przerywamy w ten sposób obwód prądu linjowego. Drażek przekaźnikowy odskakuje wówczas do góry i styka się ze śrubą ze srebrnym końcem (białą), dzięki czemu obwód miejscowy zamyka się, a na taśmie morsa zostaje odbita kreska, względnie kropka, w zależności do czasu trwania przerwy w obwodzie linjowym.

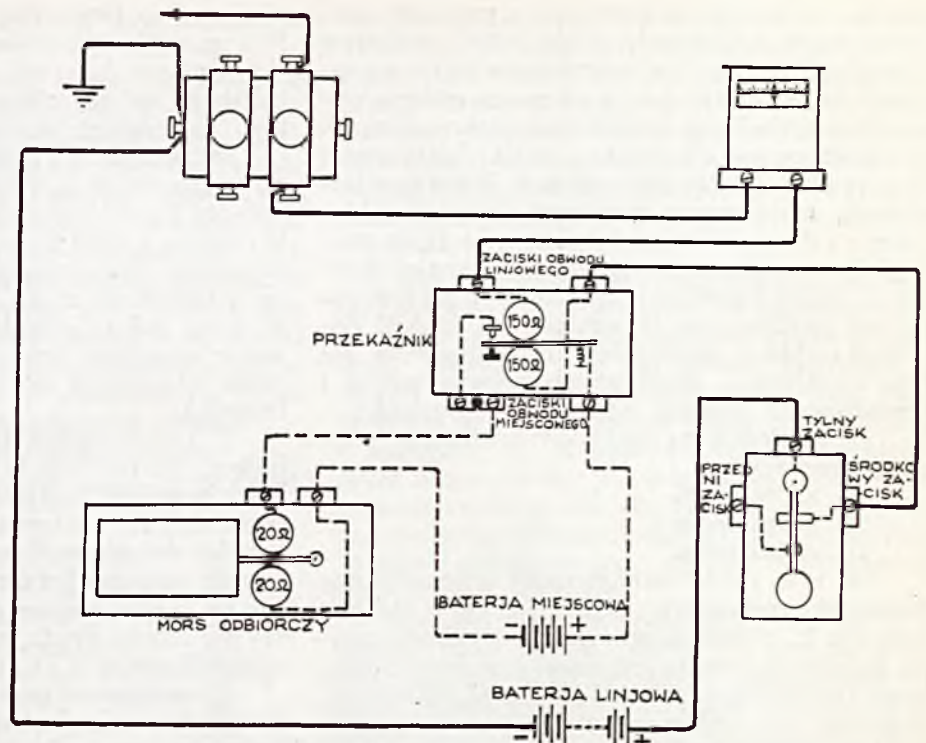
Regulowanie morsa austriackiego.

Aby naregulować austriacki aparat Morsa, należy przedewszystkiem wykręcić częściowo śruby oporowe, następnie zakręcić całkowicie śrubę regulującą ramię piszące drażka, czem odsuwa się kółko piszące od pręcika oporowego. Kotwicę naciskamy palcem i kręcimy w prawo dolną śrubę oporową, przez co kotwica winna się odsunąć od elektromagnesu na odległość ok. 0,5 mm. Górną śrubę oporową wkręcamy tak, aby szpara pomiędzy jej końcem i drażkiem wynosiła ok. 1 mm. W tych położeniach zaciskamy śrubki zaciskające śrub oporowych.

Naciskając w dalszym ciągu kotwicę, wykręcamy zpowrotem śrubę regulującą ramię drażka piszącego tak, aby kółko piszące dotknęło taśmy.

Następnie zamykamy i otwieramy obwód miejscowej baterji drażkiem przekaźnikowym i obserwujemy drażek piszący. Jeśli zatrzymuje się on przy górnej śrubie oporowej, to zwalniamy nieco sprężynę odciągową drażka piszącego, jeśli natomiast zatrzymuje się on przy dolnej śrubie oporowej, to sprężynę odciągową należy nieco naprężyć.

Aby naregulować przekaźnik morsa austriackiego, należy wykręcić częściowo jego śruby oporowe, nacisnąć palcem kotwicę i wkręcać dolną śrubę oporową tak, aby koniec jej odsunął nieco drażek przekaźnikowy od rdzeni; odległość po-



RYS. 6. SCHEMAT MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ STACJI MORSOWSKIEJ AUSTRIACKIEJ, PRACUJĄCEJ NA PRĄDZIE CIĄGŁYM.

między kotwicą i rdzeniami winna równać się grubości papieru. Górną śrubę oporową należy wkręcić tak, aby odległość pomiędzy jej końcem i drażkiem wynosiła ok. 0,5 mm. W tem położeniu obie śruby oporowe zaciskamy na stałe śrubkami zaciskającymi.

Następnie prosimy stację współpracującą o kropki, doregulowując przytem odpowiednio naciąg sprężyny odciągowej.

Stosowanie stacji morsowskiej z przekaźnikiem ma tę dobrą stronę, że bardzo często taki prąd, wchodzący do stacji odbiorczej, który nie potrafiłby uruchomić aparatu Morsa, uruchomi jednak czulszy od niego przekaźnik. Przekaźnik ten zamknie nam obwód baterji miejscowej, której prąd jest zawsze jednakowy (o ile tylko baterja ma stałe napięcie), nie zależy zaś od wpływów zewnętrznych, tak jak prąd w obwodzie linjowym, mogący być narażony na duże upływy przy niesprzyjającej pogodzie lub złym stanie linii. Wadą stacji morsowskiej z przekaźnikiem jest to, że jest ona kosztowniejsza i kłopotliwsza w obsłudze.

BRZĘCZYKI.

Brzęczyki są to przyrządy, służące do przerabiania prądu stałego o napięciu, równem zazwyczaj 3—4 V na prąd przerywany, względnie zmienny, o częstotliwości kilkuset okresów na sekundę.

Prąd zmienny o tej częstotliwości, wytworzony na stacji nadawczej przez brzęczyk, zostaje przesłany do stacji odbiorczej, na której uruchamia odbiornik — słuchawkę telefoniczną, wywołując drgania jej błony, a zatem i dźwięk w postaci brzęczenia, słyszany normalnie w odległości kilku metrów.

Brzęczyki bywają stosowane w wojskowych aparatach telefonicznych do celów sygnalizacyjnych oraz do porozumiewania się znakami Morsa, czasem używane są do telegraficznego przygotowywania rozmów międzymiastowych na połączeniach simultanowych, do nauki znaków Morsa na słuch, jako źródła prądu zmiennego względnie przerywanego do celów pomiarowych — tam, gdzie nie można stosować prądu stałego i t. p.

Sygnalizacja brzęczykowa, stanowiąca jeden z najważniejszych przykładów zastosowania brzę-

czyków, wykazuje w pewnych warunkach specjalne zalety w porównaniu do innych rodzajów sygnalizacji, a więc np. w porównaniu do sygnalizacji induktorowej. Jak to już zaznaczyliśmy wyżej, przy sygnalizacji brzęczykowej jako odbiornik jest zastosowana słuchawka, która działa nawet przy prądzie o natężeniu 0,01 mA. Natomiast odbiornik, zastosowany przy sygnalizacji induktorowej — dzwonek na prąd zmienny — działa przy prądzie o natężeniu, wynoszącym najmniej około 1 mA. Zatem sygnalizacja brzęczykowa ma przewagę nad induktorową ze względu na czułość odbiornika. Ma to szczególnie duże znaczenie dla linii wojskowych, budowanych prowizorycznie i posiadających znaczną stosunkowo upływność.

Ze względów na budowę rozróżniamy 3 rodzaje brzęczyków:

- 1) szeregowe,
- 2) równoległe i
- 3) różnicowe.

Na rys. 1 jest uwidoczniony schematycznie brzęczyk szeregowy. Składa się on z elektromagnesu E , posiadającego rdzeń z miękkiego żelaza, na który nawinięte jest jedno uzwojenie z cienkiego izolowanego drutu miedzianego, kotwicy K , osadzonej na cienkiej sprężynie, zamocowanej w punkcie I oraz śruby stykowej S . Jeden koniec uzwojenia elektromagnesu jest dołączony do kotwicy K , drugi zaś do jednego z zacisków baterji B . Brzęczyk wraz z baterją B , pierwotnym uzwojeniem cewki indukcyjnej P_1 oraz przyciskiem brzęczkowym PB stanowi obwód elektryczny.

Jeśli obwód ten zamkniemy przez przyciśnięcie przycisku PB , to z baterji popłynie prąd przez uzwojenie P_1 cewki indukcyjnej, styk $K-S$, kotwicę K oraz przez uzwojenie elektromagnesu E . Pod wpływem prądu, przepływającego przez uzwojenie elektromagnesu E , rdzeń jego namagnesuje się, wskutek czego kotwica K zostanie przez elektromagnes przyciągnięta, styk $K-S$ zostanie przerwany i prąd w obwodzie przestanie płynąć. Elektromagnes, którego uzwojenie zostaje pozbawione prądu, puszcza kotwicę, wskutek czego tworzy się styk $K-S$, prąd znów zaczyna płynąć w obwodzie, kotwica zostaje przyciągnięta przez elektromagnes i t. d. zjawiska opisane powtarzają się w tej samej kolejności.

Wynikiem przerywania prądu w obwodzie są zmiany w wielkościach strumienia magnetycznego w rdzeniu cewki indukcyjnej, który rośnie od zera do swej największej wartości — podczas zamykania obwodu i maleje od swej największej wartości do zera — przy przerywaniu go w miejscu stykiem $K-S$. Zmiany w natężeniu strumienia magnetycznego w rdzeniu cewki indukcyjnej, towarzyszące zmianom w natężeniu prądu, przepływającego w obwodzie, powodują indukowanie się we wtórnym uzwojeniu P_2 cewki indukcyjnej zmiennej siły elektromotorycznej, a w razie zamknięcia obwodu wtórnego uzwojenia P_2 — także i przepływanie prądu zmiennego.

Częstotliwość tego prądu zależy od ilości drgań na sekundę kotwicy K . Ta ilość drgań jest tem mniejsza, im silniejszy strumień wytwarza elektromagnes E , a więc im większy jest prąd

w obwodzie brzęczyka i pierwotnego uzwojenia P_1 i im większą bezwładność posiada kotwica K .

Opisany brzęczyk nosi nazwę szeregowego, ponieważ jest on połączony szeregowo z pierwotnym uzwojeniem cewki indukcyjnej.

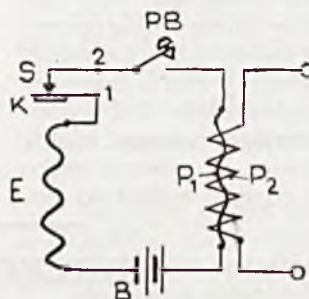
Brzęczyk równoległy, przedstawiony schematycznie na rys. 2 składa się z elektromagnesu E , kotwicy K , osadzonej na sprężynce, zamocowanej w punkcie I oraz śruby stykowej S . Jeden koniec uzwojenia elektromagnesu, nawiniętego na rdzeniu z miękkiego żelaza, jest dołączony do kotwicy K , drugi zaś do jednego z nacisków baterji B . Pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej P_1 jest włączone równoległe do uzwojenia elektromagnesu brzęczyka.

Działanie brzęczyka równoległego jest następujące: Po naciśnięciu przycisku brzęczkowego PB z baterji B popłynie prąd, który po przejściu przez styk $K-S$ rozgałęzi się w uzwojenia E i P_1 i wróci do minusa baterji. Elektromagnes przyciągnie wówczas kotwicę K , obwód prądu przerywie się, elektromagnes puści kotwicę, znów utworzy się obwód prądu, elektromagnes znów przyciągnie kotwicę K i t. d.

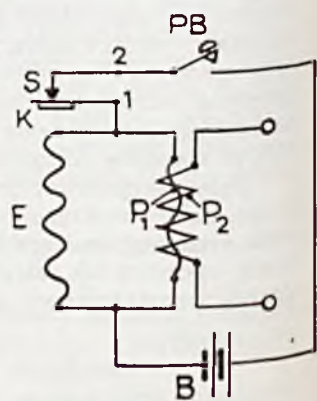
Ustawicznym przerywaniem obwodu prądu towarzyszy zmiana chwilowych wartości jego natężenia w uzwojeniu elektromagnesu E i w pierwotnym uzwojeniu P_1 cewki indukcyjnej, co pociąga za sobą zmianę w wielkościach strumienia magnetycznego w rdzeniu cewki. Zmiany te przez indukcję wywołują we wtórnym uzwojeniu zmienną siłę elektromotoryczną, a w razie zamknięcia uzwojenia P_2 , także i prąd zmienny.

Zaznaczyć tutaj należy, że zmiana chwilowych wartości natężenia prądu w pierwotnym uzwojeniu cewki indukcyjnej jest spowodowana nie tylko przez zmianę natężenia jej własnego prądu, ale i przez powstawanie prądów samoindukcyjnych w uzwojeniu E , które zamykają się przez pierwotne uzwojenie P_1 .

Zarówno w brzęczyku szeregowym, jak i rów-



RYC. 1. BRZĘCZYK SZEREGOWY.



RYC. 2. BRZĘCZYK RÓWNOLEGEY.

noległym, przedstawionych schematycznie na rysunkach 1 i 2, w chwili odrywania się kotwicy K od śruby stykowej S i w chwili zbliżania się kotwicy przy jej ruchu powrotnym do śruby, pomiędzy kotwicą a śrubą przeskakuje iskra, która powoduje utlenianie się miejsc stykowych. Tlenki metali nie są dobrimi przewodnikami elektryczności, dlatego też przepalone styki mogą spowodować wadli-

we działanie brzęczyka, a nawet unieruchomić go całkowicie.

W celu zabezpieczenia miejsc stykowych od przepalenia, równoległe do przerwy $K-S$ można włączyć kondensator o pojemności np. około $0,1 \mu F$, przez który zamykają się prądy samoindukcyjne, wytwarzające się wskutek przerywania i włączania prądu w uzwojeniu elektromagnesu E (rys. 1 i 2). Końcówki tego kondensatora, czyli t. zw. kondensatora — gasika, należy dołączać do punktów 1 i 2. Często szeregowo z kondensatorem — gasikiem włącza się opornik o oporności np. 300Ω , który ma na celu zamianie prądów, płynących w obwodzie kondensatora na ciepło Joule'a i niszczenie w ten sposób ich energii.

Brzęczyk różnicowy można wykonać w postaci, pokazanej schematycznie na rys. 3. Brzęczyk taki składa się z dwóch jednakowych uzwojeń E i R , nawiniętych na wspólnym rdzeniu podkowiastym, wykonanym z miękkiego żelaza, w przeciwnych kierunkach oraz z kotwicy K , nie posiadającej normalnie styku ze śrubą S .

Gdy zamkniemy przycisk brzęczykowy PB , utworzy się obwód elektryczny, w skład którego wejdzie bateria B oraz uzwojenie elektromagnesu E . Elektromagnes ten przyciągnie kotwicę K , i utworzy styk $K-S$, dzięki czemu prąd z baterji będzie miał, oprócz poprzedniej, jeszcze dwie drogi: przez styk $K-S$ i uzwojenie elektromagnesu R oraz przez styk $K-S$ i pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej. Ponieważ uzwojenia elektromagnesów E i R są takie same, a działają w przeciwnych kierunkach, przeto przyciągające działanie kotwicy przez uzwojenie E zostanie zniweczone przez działanie uzwojenia R , w wyniku czego styk $K-S$ zostanie przerwany. Utworzy się znów obwód, w skład którego wejdzie bateria B i uzwojenie elektromagnesu E , kotwica zostanie przyciągnięta i t. d. — opisane zjawiska będą się powtarzać podczas całego okresu czasu, kiedy przycisk brzęczykowy PB będzie przyciśnięty.

W pierwotnym uzwojeniu cewki indukcyjnej natężenie prądu stale będzie zmieniać się. Zmianom w wielkościach prądu w pierwotnym uzwojeniu P_1 cewki indukcyjnej będą towarzyszyć zmiany w wielkościach wytwarzanego przez prąd pierwotny strumienia magnetycznego w rdzeniu cewki indukcyjnej. Te zmiany strumienia magnetycznego spowodują powstawanie we wtórnym uzwojeniu P_2 przez indukcję SEM-iej, a wraz z zamknięciem obwodu, w skład którego wchodzi uzwojenie P_1 — także i prądu o częstotliwości, odpowiadającej ilości wahań kotwicy K .

Zaznaczyć tutaj należy, że podczas całego

okresu czasu, kiedy jest naciśnięty przycisk brzęczykowy PB , prąd z baterji płynie stale: bądź przez jeden obwód, bądź też przez 3 gałęzie brzęczyka. Niema tu zatem przerw w płynięciu prądu, a zatem i przeskoku iskry między stykiem i kotwicą, dzięki czemu miejsca stykowe nie utleniają się. Niema też przy brzęczyku różnicowym potrzeby stosowania kondensatora — gasika dla zabezpieczenia styków.

Jeśli porównamy ze sobą brzęczyki: szeregowy, równoległy i różnicowy, to zauważymy, że brzęczyk szeregowy jest najmniej pewny w działaniu. Powodem tego jest łatwość utleniania się styków, które mogą zawieść nawet wtedy, kiedy brzęczyk jest zaopatrzony w kondensator — gasik, a następnie to, że częstotliwość wytwarzanych przez niego prądów jest zależna od wielkości obciążenia wtórnego obwodu, t. j. tego, w skład którego wchodzi wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej. Brzęczyk szeregowy przy zmianie obciążenia wymaga ciągłej regulacji.

Bardziej pewny w działaniu jest brzęczyk równoległy, choć miejsce stykowe i w nim może być powodem jego wadliwej pracy. Częstotliwość prądu, wytwarzanego przez brzęczyk równoległy, nie zależy od obciążenia obwodu wtórnego uzwojenia cewki indukcyjnej.

Brzęczyk różnicowy jest najbardziej pewny. Z powodu tego, że niema w nim przerw w przepływie prądu — o ile tylko przycisk brzęczykowy jest przyciśnięty — niema pomiędzy jego punktami stykowymi przeskoków iskrowych i utleniania się styków. Ponadto częstotliwość prądu, wytwarzanego przez brzęczyk różnicowy, nie zmienia się z obciążeniem wtórnego obwodu, które, podobnie, jak w brzęczyku równoległym, mało wpływa na zmiany natężenia prądu w uzwojeniu E elektromagnesu, mającego wpływ na częstotliwość wahań kotwicy.

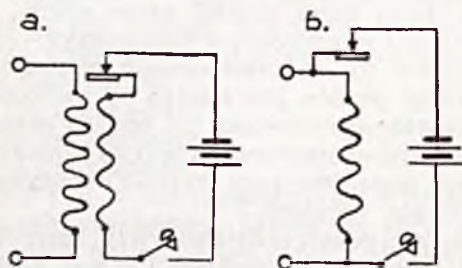
Opisane powyżej brzęczyki zasilały prądem zmiennym odbiorniki, dołączone do zacisków wtórnego uzwojenia P_2 , za pośrednictwem cewki indukcyjnej, która podwyższała napięcie prądu do ok. $30 V$.

Często brzęczyki stosuje się jednak bez cewki indukcyjnej, np. przy pomiarach zapomocą prądu zmiennego, względnie przerywanego (mostek Kohlrauscha). W danym wypadku rdzeń elektromagnesu brzęczyka może posiadać bądź 2 niezależne od siebie uzwojenia, bądź tylko 1 uzwojenie. W pierwszym wypadku mamy na rdzeniu uzwojenie pierwotne, posiadające małą liczbę zwojów i wchodzące w skład obwodu baterji oraz uzwojenie wtórne, o większej ilości zwojów, z zacisków którego czerpiemy powstały przez indukcję przerobiony ze stałego prąd zmienny (rys. 4a).

W tym wypadku mamy do czynienia z t. zw. **indukcyjnym** zasilaniem odbiorników prądem brzęczykowym, zaś elektromagnes ze swemi dwoma uzwojeniami stanowi jednocześnie cewkę indukcyjną.

Jeśli elektromagnes brzęczyka posiada na swym rdzeniu tylko jedno uzwojenie, przyczem nie stosujemy cewki indukcyjnej (rys. 4b), to prąd

przerobiony przez brzęczyk czerpiemy wprost z końcówek uzwojenia elektromagnesu. Zmiany w wielkościach natężenia prądu są spowodowane samoindukcyjnością uzwojenia elektromagnesu brzęczyka, która przeciwstawia się zmianom kierunku prądu zasilającego: a więc przy zamykaniu tego prądu powstają w uzwojeniu prądy t. zw. samoindukcyjne (lub ekstra — prądy) w kierunku przeciwnym, zaś przy przerywaniu prądu zasilającego — w kierunku zgodnym z prądem zasilającym. W obu wypadkach prądy samoindukcyjne powstają w tym kierunku, aby przeciwstawić się przyczynie, która je wywołuje.



RYS. 4. ZASILANIE PRĄDEM BRZĘCZYKOWYM:
a. — indukcyjne i b. — samoindukcyjne.

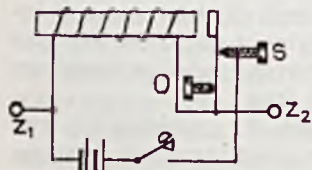
Ponieważ przyczyną, wywołującą powstawanie prądów samoindukcyjnych jest w pierwszym wypadku **wzrost** prądu od zera do swej normalnej wartości, prądy samoindukcyjne powstają w tym kierunku, aby ten wzrost prądu **zahamować**.

Ponieważ w drugim wypadku przyczyną, wywołującą powstawanie prądów samoindukcyjnych, jest **zmniejszenie się** prądu od swej normalnej wartości do zera, prądy samoindukcyjne powstają w tym kierunku, aby to zmniejszenie się prądu **podtrzymać**.

Ponieważ w wypadku istnienia w brzęczyku jednej cewki powstają w niej prądy samoindukcyjne, ten sposób zasilania prądem brzęczykowym nazywa się **samoindukcyjnym**.

Należy zaznaczyć, że prąd, przerabiany przez brzęczyk z jednym uzwojeniem nie jest zmienny w ścisłym tego słowa znaczeniu, a tylko przerywany.

Każdy brzęczyk należy przed użyciem wyregulować. Dla przykładu podamy sposób regulacji brzęczyka o jednym uzwojeniu, przedstawionego na rys. 4b. Na rys. 5 pokazano ten sam brzęczyk z dodaniem kilku szczegółów konstrukcyjnych. Schematycznie podano na nim, oprócz uzwojenia i kotwicy, rdzeń elektromagnesu i dwie śruby: oporową *O* i stykową *S*.



RYS. 5. REGULOWANIE BRZĘCZYKA.

Aby wyregulować powyższy brzęczyk, należy wykręcić najpierw obie śruby: oporową i stykową. Wówczas kotewka pod wpływem działania sprężynki, na której jest ona umieszczona, przylgnie do rdzenia elektromagnesu. Wtedy należy pokręcać w prawo śrubę oporową, przez co pomiędzy kotewką a rdzeniem powstanie mała szczelinka. Musi ona być tak wielka, aby przylepanie się kotewki do rdzenia było niemożliwe. Następnie przykręcamy śrubę stykową *S*, tak, aby dotknęła sprężynki, lecz nie przygniotła jej.

Po takim ustawieniu śrub brzęczyk jest gotów do użycia. Po przyciśnięciu przycisku brzęczkowego przyrząd winien wydawać brzęczenie. Jeśli brzęczenie brzęczyka chcemy przytłumić (np. przy pomiarach), należy ostrożnie przykręcić nieco śrubę oporową.

W podanych powyżej przykładach brzęczyki posiadały najwyżej dwa uzwojenia, nawinięte na rdzeniu elektromagnesów. Istnieją pozatem brzęczyki, posiadające większą jeszcze ilość uzwojeń i odpowiednio zmienioną budowę.

Np. brzęczyk różnicowy t. zw. „ordonans” posiada trzy uzwojenia: pierwotne, wtórne i dodatkowe. Rdzenie dwóch elektromagnesów, jakie ten rdzeń posiada, mają postać lietry *W* i są wykonane z blaszek z miękkiego żelaza. Na jednym skrajnym ramieniu rdzenia są nawinięte uzwojenia: pierwotne i wtórne, zaś na drugim skrajnym ramieniu — uzwojenie dodatkowe. Prąd w brzęczyku różnicowym „ordonans” nie przerywa się, lecz płynie bądź przez uzwojenie pierwotne i dodatkowe, bądź też tylko przez dodatkowe. Elektromagnes, posiadający dwa uzwojenia: pierwotne i wtórne, odgrywa w tym brzęczyku rolę cewki indukcyjnej.

Brzęczyk różnicowy niemiecki posiada cztery uzwojenia: pierwotne, wtórne oraz t. zw. odciągające i rozmagnesowujące. W tym brzęczyku elektromagnes z uzwojeniami: pierwotnym i wtórnym odgrywa rolę cewki indukcyjnej.

Brzęczyk różnicowy niemiecki posiada cztery uzwojenia: pierwotne, wtórne oraz t. zw. odciągające i rozmagnesowujące. W tym brzęczyku elektromagnes z uzwojeniami: pierwotnym i wtórnym odgrywa rolę cewki indukcyjnej.

Ponadto istnieje cały szereg brzęczyków o różnej budowie; zasada działania ich jest jednak jedna i ta sama. Wszystkie te brzęczyki przerabiają prąd stały na zmienny, względnie przerywany, w zależności od ilości posiadanych uzwojeń.

Jak to już zaznaczyliśmy na wstępie, brzęczyki mają zastosowanie w aparatach wojskowych. A więc np. w aparacie polowym polskim np. AP 27 lub AP 30, obok sygnalizacji induktorowej, znalazła zastosowanie również i sygnalizacja brzęczykowa, przy pomocy brzęczyka równoległego, zaopatrzonego w kondensator — gąsik z opornikiem. Aparaty tego typu noszą nazwę induktorowo-brzęczykowych. W polskiej łącznicy polowej ŁP 10 znalazł również zastosowanie brzęczyk do celów sygnalizacyjnych.

Oprócz aparatów induktorowo-brzęczykowych, a więc posiadających do sygnalizacji i induktor z dzwonkiem i brzęczyk, istnieją aparaty wyłącznie brzęczykowe. Aparat brzęczykowy do sygnalizacji posiada tylko brzęczyk, przyczem odbiornikiem prądów brzęczykowych jest w nim słuchawka telefoniczna.

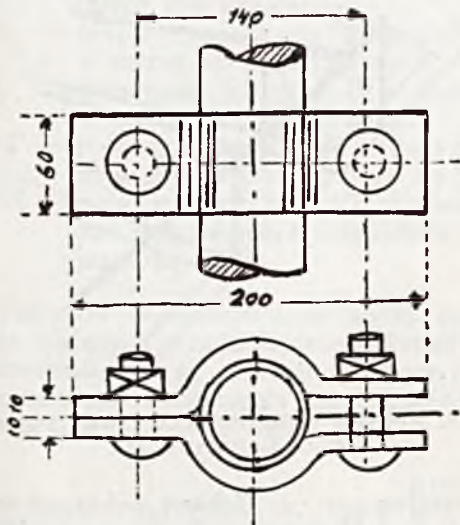
O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY

RÓŻNE SPOSOBY ZAWIESZANIA KABLI NAPOWIETRZNYCH.

JÓZEF SKRUKWA. POZNAŃ.

W Wiadomościach Teletechnicznych w zeszycie Nr. 9 podano sposób zawieszania kabli napowietrznych na trasach słupowych z jednym tylko rozwiązaniem zawieszania linki kablowej. Uwzględniając jednak obecny stan konstrukcji sieci małych, a nawet średnich, w zachodnich okręgach Dystrykcji: Bydgoskiej, Poznańskiej i Katowickiej, które przeważnie składają się z kabli ziemnych wyprowadzonych zwykle w obrębie miast do skrzynek kablowych 25 i 50 parowych, umieszczonych na stojakach dachowych, a następnie przechodzących w linie drutowe po stojakach — nie możemy i innych sposobów zawieszania pominąć.

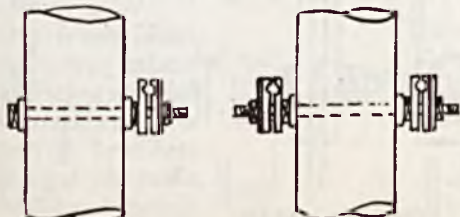
Na zejście bowiem ze stojaków na trasy słupowe w obrębie miast nie będzie miejsca ze względu na istniejące i coraz bardziej rozwijające się sieci elektryczne, a układanie kanalizacji nie kalkuluwałoby się w małych sieciach. Przytem zarządzą miast ze względów urbanistycznych niechętnie godzą się na ustawianie tras słupowych.



RYS. 1. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKA NA RURZE STOJAKOWEJ.

Prace przy zawieszaniu kabli na stojakach nie różnią się zasadniczo od opisywanych prac na trasach słupowych, a wymagają jedynie sprzętu dostosowanego do konstrukcji stojaków. W załączeniu podaję niektóre projektowane przezemnie sposoby zawieszania.

Rys. Nr. 1 wskazuje uchwyt dla naprężnika na rurze stojakowej, stosowany na początku i końcu pojedynczego ciągu linki kablowej.



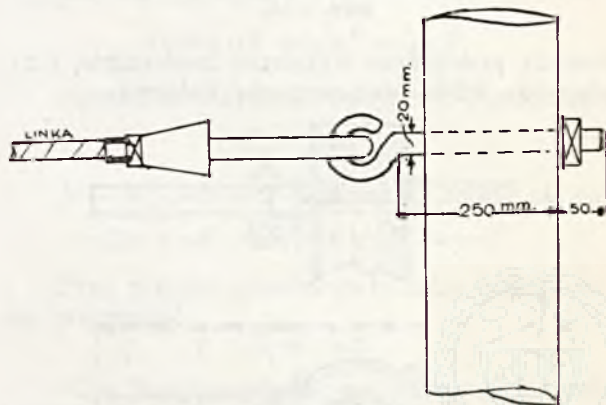
RYS. 2. UCHWYT DLA LINKI KABLOWEJ NA STOJAKU PRZELOTOWYM.

Rys. 2 wskazuje uchwyt dla linki kablowej na stojaku przelotowym, a rys. 3 — uchwyt dla naprężników na rurze stojakowej. Naprężnik (rys. 3) stosuje się przy rozgałęzieniu kabli lub sztukowaniu linki, oraz przy dłuższym ciągu na każdym 4-tym stojaku, który służy wtedy jako punkt odporowy.

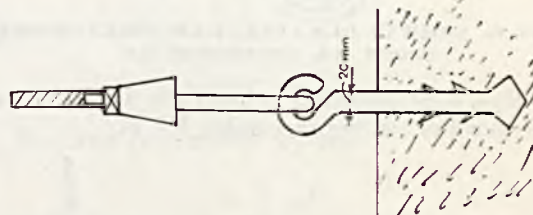


RYS. 3. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKÓW NA STOJAKU ODPOROWYM.

Pozatem podaję cały szereg konstrukcji i sposobów zawiesznień kabli na słupach, a mianowicie:

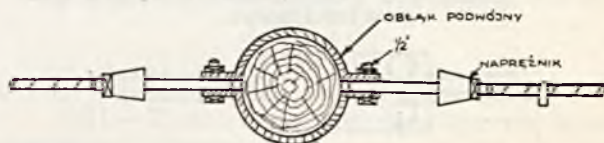


RYS. 4. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKA NA SŁUPIE KOŃCOWYM.



RYS. 4a. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKA DO MURU.

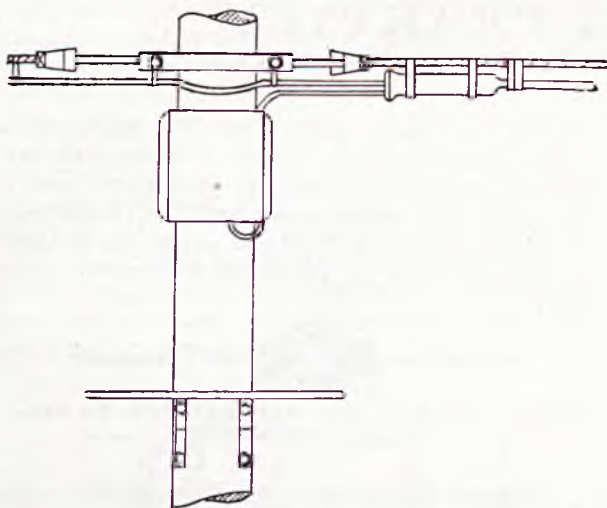
Rys. 4 przedstawia uchwyt w kształcie haka ze sworzniem, którym można regulować również zwis linki kablowej. Uchwyt taki stosuje się na słupie końcowym. Rys. 4a przedstawia podobny uchwyt, który można stosować przy zakończeniu linki nośnej na murze.



RYS. 5. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKA NA SŁUPIE ODPOROWYM I ODGAŁĘZIENIA KABLA.

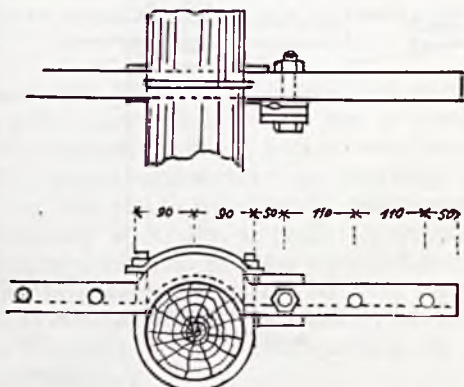
Rys. 5 przedstawia uchwyt do naprężników podobny do uchwytu pokazanego na rys. 3.

Rys. 5a pokazuje ten sam uchwyt (widok z



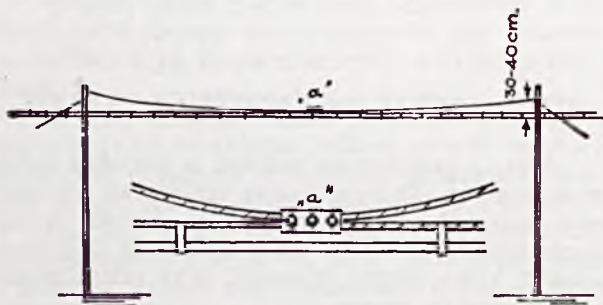
RYS. 5a. UCHWYT DLA NAPRĘŻNIKÓW JAK NA RYS. 5-ym.

przodu), prawidłowo wykonane zawieszenie, rozgałęzienie kabla oraz skrzynkę kablową.

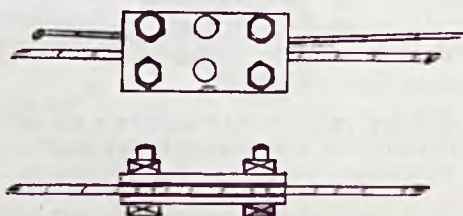


RYS. 6. UCHWYT DLA LINKI KABLOWEJ UMIESZCZONEJ NA POPRZECZNIKU III kl.

Rys. 6 przedstawia uchwyt dla linki kablowej umieszczonej na poprzeczniku III kl.

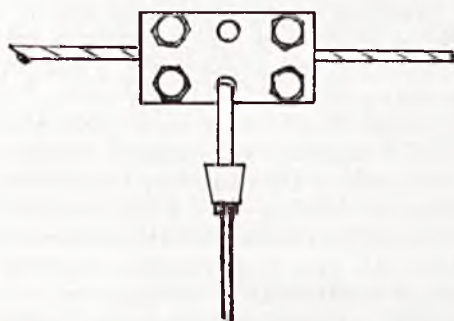


RYS. 7. PODWÓJNE PODWIESZENIE KABLA NAPOWIETRZNEGO.



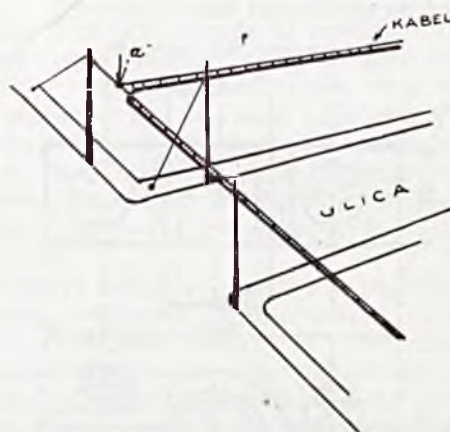
RYS 7a. UCHWYT „a” (RYS. 7) DLA PODWÓJNEGO PODWIESZENIA KABLA.

Rys. 7 przedstawia sposób podwójnego podwieszania kabli napowietrznych na linkach w wypadku, gdy odległość pomiędzy słupami jest większa niż 60 m.



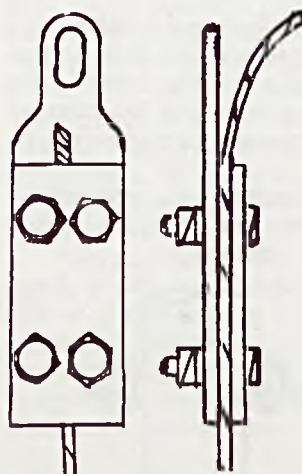
RYS. 7b. UCHWYT „a” UŻYTY DLA ODciążENIA LINKI JAK NA RYS. 8-ym.

W takim wypadku umocowuje się stalowy drut 5 mm lub linkę o mniejszej średnicy, 30 — 40 cm. powyżej normalnie zawieszonej linki nośnej, w środku łączy się obie linki uchwytem „a” przed-



RYS. 8. SPOSÓB UMOCOWANIA LINKI PRZY POMOCY UCHWYTU „a”

stawionym na rys. 7a. Uchwyt wskazany na rys. 7b może znaleźć zastosowanie przy rozgałęzieniu linki nośnej.



RYS. 9. UCHWYT DO CIĄGIENIA LINKI KABLOWEJ.

Rys. 8 wskazuje sposób postępowania przy zmianie kierunku ciągu linki kablowej, jeżeli postawienie punktu odporowego w miejscu zmiany kierunku jest niepożądane. Uchwyt stosowany w tym wypadku pokazuje rys. 7b.

W wypadku gdy żabki wielokrążków zawiodą przy ciągnięciu lub naprężaniu linki wielokrążkiem, można stosować z powodzeniem do tego celu uchwyt pokazany na Rys. 9.

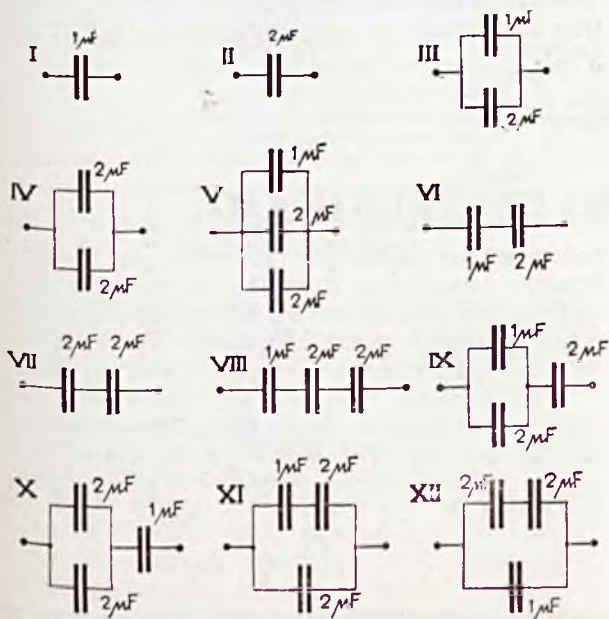
ZADANIA Z TELETECHNIKI.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z POPRZEDNIEGO NUMERU.

Zadanie 80. Mając do dyspozycji trzy kondensatory o pojemnościach: $1 \mu F$, $2 \mu F$, $2 \mu F$, można skutecznie następujące kombinacje łączenia tych kondensatorów:

- I — kondensator o pojemności $1 \mu F$ — pojedynczo,
- II — kondensator o pojemności $2 \mu F$ — pojedynczo,
- III — równoległe połączenie dwóch kondensatorów: $1 \mu F$ i $2 \mu F$,
- IV — równoległe połączenie dwóch kondensatorów po $2 \mu F$,
- V — równoległe połączenie wszystkich trzech kondensatorów,
- VI — szeregowe połączenie dwóch kondensatorów: $1 \mu F$ i $2 \mu F$,
- VII — szeregowe połączenie dwóch kondensatorów po $2 \mu F$,
- VIII — szeregowe połączenie wszystkich trzech kondensatorów,
- IX — połączenie jak pod III z dodaniem w szereg kondensatora $2 \mu F$,
- X — połączenie jak pod IV z dodaniem w szereg kondensatora $1 \mu F$,
- XI — połączenie jak pod VI z równoległym dołączeniem kondensatora $2 \mu F$,
- XII — połączenie jak pod VII z równoległym dołączeniem kondensatora o pojemności $1 \mu F$.

Wszystkie wyszczególnione wyżej sposoby łączenia podanych w zadaniu trzech kondensatorów przedstawione są schematycznie na rys. 1, gdzie poszczególne połączenia oznaczone są rzymskimi liczbami od I do XII.



RYC. 1. SPOSOBY POŁĄCZENIA KONDENSATORÓW
DO ZADANIA 80-go

Wyliczmy jakie pojemności otrzymujemy przy poszczególnych połączeniach:

I — W tym przypadku widać bez wyliczeń, że otrzymujemy pojemność $C_1 = 1 \mu F$,

II — Jak w przypadku I pojemność wynosi $C_2 = 2 \mu F$,

III — Korzystając z wzoru na równoległe łączenie kondensatorów, znajdziemy:

$$C = 1 \mu F + 2 \mu F = 3 \mu F.$$

A więc pojemność dla trzeciego sposobu łączenia

$$C_3 = 3 \mu F.$$

IV — Przy równoległym połączeniu dwóch jednakowych kondensatorów po $2 \mu F$ pojemność wypadkowa równa się:

$$C = 2 \mu F + 2 \mu F = 4 \mu F.$$

Pojemność dla czwartego sposobu połączenia

$$C_4 = 4 \mu F.$$

V — Wypadkowa pojemność równa się tu

$$C = 1 \mu F + 2 \mu F + 2 \mu F = 5 \mu F.$$

Przy piątym sposobie połączenia otrzymujemy pojemność

$$C_5 = 5 \mu F.$$

VI — Stosujemy wzór na szeregowe łączenie kondensatorów:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2},$$

stąd

$$C = \frac{2}{3} \mu F.$$

Szukana pojemność wynosi

$$C_6 = \frac{2}{3} \mu F.$$

VII — Pojemność wypadkową wyliczamy w taki sam sposób jak w przypadku VI:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1,$$

stąd

$$C = 1 \mu F.$$

Pojemność w przypadku VII wynosi

$$C_7 = 1 \mu F,$$

a więc jest taka sama, jak w przypadku I.

VIII — Z wzoru na szeregowe łączenie kondensatorów otrzymujemy:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2,$$

stąd

$$C = \frac{1}{2} \mu F.$$

Pojemność dla przypadku VIII wynosi:

$$C_8 = \frac{1}{2} \mu F.$$

IX — Pojemność dwóch kondensatorów $1 \mu F$ i $2 \mu F$, połączonych równolegle już wyliczono w przypadku III; wynosi ona $3 \mu F$. Do tego należy dołączyć szeregowo pojemność $2 \mu F$.

Z wyliczenia otrzymujemy, co następuje:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2+3}{6} = \frac{5}{6},$$

stąd

$$C = \frac{6}{5} \mu F = 1 \frac{1}{5} \mu F.$$

Otrzymaliśmy zatem pojemność

$$C_9 = 1 \frac{1}{5} \mu F.$$

X — Pojemność dwóch kondensatorów po $2 \mu F$, połączonych równolegle daje $4 \mu F$, jak wyliczono w przypadku IV. Dołączamy do tego w szereg pojemność $1 \mu F$.

Wyliczamy pojemność wypadkową:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{4} + \frac{1}{1} = \frac{5}{4},$$

stąd

$$C = \frac{4}{5} \mu F.$$

W wypadku X uzyskujemy pojemność

$$C_{10} = \frac{4}{5} \mu F.$$

XI — Dwa kondensatory, połączone szeregowo, dają pojemność $\frac{2}{3} \mu F$ (patrz przypadek VI).

Dołączając równolegle pojemność $2 \mu F$, otrzymamy:

$$C = \frac{2}{3} \mu F + 2 \mu F = 2 \frac{2}{3} \mu F.$$

Jedenasty sposób łączenia pozwala otrzymać pojemność

$$C_{11} = 2 \frac{2}{3} \mu F.$$

XII — Dwa kondensatory, połączone szeregowo, dają pojemność $1 \mu F$ (patrz przypadek VII).

Przez dołączenie równolegle pojemności $1 \mu F$ otrzymujemy:

$$C + 1 \mu F + 1 \mu F = 2 \mu F.$$

Otrzymaliśmy pojemność

$$C_{12} = 2 \mu F,$$

to jest taką samą jak w przypadku II (pojedynczy kondensator o pojemności $2 \mu F$).

Otrzymane wyniki możemy zestawić w następujący sposób:

Połączenie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wynik w μF	1	2	3	4	5	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}$	$2 \frac{2}{3}$	2

Odrzucając przypadki VII (wynik jak I) oraz XII (wynik jak II) i porządkując według rosnących pojemności, otrzymujemy następujących 10 różnych pojemności (wszystko w mikrofaradach):

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, 1, 1 \frac{1}{5}, 2, 2 \frac{3}{2}, 3, 4 \text{ oraz } 5 \mu F.$$

NOWE ZADANIA.

Zadanie 81. Przedstawić schematycznie (jak na rys. 1 w zadaniu 80) wszystkie możliwe sposoby połączenia, jakie można uzyskać, mając trzy kondensatory o pojemnościach $1 \mu F$, $2 \mu F$, $3 \mu F$.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Wyjaśnienie. W artykule „Dzwonek na prąd zmienny” (Wiad. Telet. Nr. 3/1934 r.) na stronie 27 w lewej kolumnie w przedostatnim ustępie wkradła się pomyłka. Ustęp ten powinien brzmieć:

„Jeśliibyśmy równolegle do mikrofonu nie mieli dołączonej oporności dzwonka, mogłoby się zdarzyć, przy szczególnie niekorzystnym położeniu mikrofonu, że oporność jego wzrosłaby nadmiernie. Spowodowałoby to zmniejszenie się prądu, przepływającego w gałęzi rozmównej. W tym

natomiast wypadku, gdy mikrofon jest zboczni-kowany uzwojeniem dzwonka, to nawet w razie nagłego wzrostu oporności mikrofonu duża część prądu popłynie przez uzwojenie dzwonka, tak, że przez gałąź rozmówną popłynie znaczny prąd”.

Szczegółowe wyjaśnienie, dlaczego zależy nam na utrzymaniu prądu płynącego przez aparat CB podczas rozmowy w pewnych granicach, będzie podane później przy opisie pracy łącznic systemu CB.