

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

	str.		str.
1. Aparat telefoniczny systemu MB	61	4. O czym mówią praktycy	71
2. Juz.	64	5. Zadania z teletechniki	72
3. Mostek Kalrausza.	67	6. Rozmowy z „naszymi” czytelnikami	72

APARAT TELEFONICZNY SYSTEMU MB.

(Dokończenie).

Na rys. 4 jest pokazany schemat zbliżony do schematu montażowego polskiego biurkowego lub ściennego aparatu telefonicznego systemu MB, t. j. do takiego układu poszczególnych części składowych aparatu, gdzie są one połączone ze sobą w sposób nie uproszczony, lecz odpowiadający rzeczywistości. Powyższe części składowe są dołączone do płytek łączówki za pomocą izolowanych przewodników, poprowadzonych wewnątrz aparatu.

zapomocą śrubki *I*, jest dołączona „masa” induktora; do piątej płytki, zapomocą śrubki *I*, krótsza sprężyna stykowa induktora.

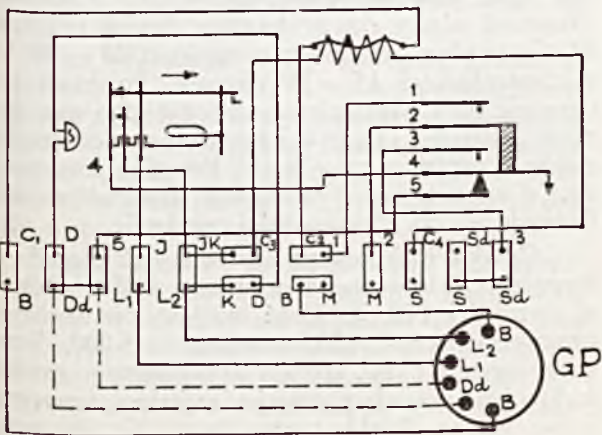
Następne 4 płytki zaciskowe są poziome; do 6-ej płytki (poziomej — górnej) zapomocą śrubki *C*₃ jest przymocowany przewodnik, połączony z jednym końcem wtórnego uzwojenia cewki indukcyjnej, do 7-ej (dolnej) płytki jest dołączony drugi koniec uzwojenia dzwonka; do 8-ej płytki (górnej) — drugi koniec pierwotnego uzwojenia cewki indukcyjnej (śrubka *C*₂) i pierwsza sprężyna przełącznika obwodowego. Do 10-ej płytki (śrubka 2) — druga sprężyna przełącznika obwodowego, do 11-ej (śrubka *C*₄) — drugi koniec uzwojenia cewki indukcyjnej, do 13-ej (śrubka 3) — trzecia sprężyna przełącznika obwodowego.

Ponadto do 1-ej i 9-ej płytki (śrubki oznaczone literami *B*) są dołączone te żyły sznura, prowadzącego do gniazdka przyłączeniowego *GP*, które łączą się z żyłami kabelka, idącego od baterji mikrofonowej. Płytki 4-a i 5-a (litery *L*₁ i *L*₂) stanowią zaciski linjowe.

Do zacisków, oznaczonych literami *MM*, włącza się mikrofon, zaś do zacisków, oznaczonych literami *SS* — słuchawkę. Do ostatnich wymienionych 4-ch zacisków są dołączone końcówki sznura 4-żyłowego, prowadzącego do mikrotelefonu.

Zaciski: drugi i trzeci oraz dwunasty i trzy-nasty są zwarte ze sobą zapomocą metalowych mostków. Pierwsze z tych zacisków rozwiera się celem dołączenia do nich żył, prowadzących od dzwonka dodatkowego (*Dd*), zaś drugie — celem dołączenia do nich słuchawki dodatkowej zapomocą sznura 2-żyłowego.

Od aparatu do gniazdka przyłączeniowego *GP* (rys. 4) prowadzi sznur 4-żyłowy; 2 żyły odpowiadają przewodom, prowadzącym do centrali, 2 zaś prowadzą do zacisków, idących od baterji. W wypadku, gdy do aparatu jest dołączony dzwonek dodatkowy, sznur prowadzący od aparatu do gniazdka przyłączeniowego jest 6-żyłowy, gdyż dochodzą 2 żyły od dzwonka dodatkowego.



RYŚ. 4. UKŁAD POŁĄCZEŃ W POLSKIM APARACIE TELEFONICZNYM MB.

Łączówka składa się z 13-u metalowych płytek zaciskowych, 9-u pionowych i 4-ch poziomych, przyśrubowanych do bakelitowej płyty podstawowej. Poszczególnych części aparatu (dzwonka, induktora, przełącznika i t. p.) nie łączy się wprost ze sobą, lecz za pośrednictwem płytek łączówki.

A więc do pierwszej płytki łączówki (licząc od lewej strony, przyśrubowuje się zapomocą śrubki *C*₁ przewodnik, prowadzący od jednego końca pierwotnego uzwojenia cewki indukcyjnej. Do drugiej płytki, zapomocą śrubki *D*, jest dołączony jeden koniec uzwojenia dzwonka; do trzeciej — zapomocą śrubki 5 — piąta (dolna) sprężyna przełącznika obwodowego; do czwartej płytki

Poza wymienionymi wyżej są zwarte zapomocą mostków metalowych zaciski 5 i 6 oraz 5 i 7 (oznaczenia K i K). Do powyższych zacisków, (jednych lub drugich) po rozłączeniu ich, włącza się kondensator w tym wypadku, gdy aparaty dołączone są do centrali o samoczynnej sygnalizacji rozłączeniowej. Kondensator włącza się wówczas bądź pomiędzy zaciski $I - K$, t. j. w obwód słuchawki, bądź też pomiędzy zaciski $K - L_2$, t. j. w obwód dzwonka — w zależności od rodzaju sygnalizacji. Również podobne włączanie kondensatorów odbywa się przy przeróbce aparatów systemu MB, mającej na celu przystosowanie ich do central systemu CB, o czym będzie mowa osobno w jednym z następných artykułów.

Gniazdko przyłączeniowe, o którym wzmiankowaliśmy wyżej, jest elementem, łączącym z aparatem przewody, prowadzące od centrali i od baterji miejscowej za pośrednictwem 4-żyłowego, względnie 6-żyłowego sznura — w wypadku zastosowania dzwonka dodatkowego. Gniazdko przyłączeniowe ma postać pudełka z blachy żelaznej polakierowanej czarnym lakierem, przykrytej także przykrywką. Na podkładce, umieszczonej w pudełku znajduje się 6 odizolowanych od siebie płytek zaciskowych, z których każda posiada 2 śrubki zaciskowe. Płytki oznaczone są literami: L_1L_2 , BB oraz Dd .

Do zacisków L_1L_2 dołącza się żyły kabelka dwuparowego, prowadzącego od przewodów liniowych abonenta. Do zacisków BB przyłącza się żyły kabelka, prowadzącego od biegunów baterji zasilającej, wreszcie do zacisków Dd w razie potrzeby dołącza się dzwonek dodatkowy.

Gniazdko przyłączeniowe przymocowuje się na ścianie w niewielkiej odległości od podłogi. W aparacie biurkowym gniazdko przyłączeniowe może być zastąpione specjalnem gniazdkiem z wtyczką.

Polskie aparaty telefoniczne systemu MB są budowane jako aparaty **biurkowe** (przenośne) i **ścienne**. Każdy z tych typów posiada baterję mikrofonową w oddzielnej skrzynce poza aparatem.

Aparat **biurkowy** spoczywa na podstawie w postaci płaskiego poniklowanego pudełka, stojącego na 4-ch gumowych nóżkach, w którym jest umieszczony dzwonek polaryzowany. Na wierzchu powyższego pudełka jest umieszczony induktor, na nim zaś, do czterech mosiężnych słupków, opartych na dolnem pudełku, jest przyśrubowana przykrywka. Na wierzchu przykrywki jest umieszczona kolumnienka, w której poruszają się widełki, zaś pod przykrywką umocowany jest przełącznik obwodowy i cewka indukcyjna. Zboku induktora jest przymocowana łączówka. Cztery boczne ściany aparatu stanowi blaszany płaszcz z polakierowanej na czarno blachy żelaznej, nakładany zgóry pomiędzy podstawę i przykrywkę; posiada on postać pudełka bez górnego i dolnego dna. Płaszcz ten przyśrubowuje się dwiema śrubkami do odpowiednich występów na podstawie. Jedna ze ścian płaszczu posiada otwór na korbkę induktora.

Polski aparat **ścienny** jest zmontowany na poniklowanej podstawie mosiężnej, przyśrubowanej 4-ma śrubkami do ściany. Na podstawie tej

umieszczony jest induktor, nad nim dzwonek, zaś z lewej strony dzwonka przełącznik obwodowy z haczykiem. Cewka indukcyjna jest umocowana nad dzwonkiem; łączówka umieszczona jest zboku induktora. Całość przykrywa się pokrywą z polakierowanej na czarno blachy żelaznej, którą przyśrubowuje się zapomocą 3-ch śrubek do odpowiednich występów na podstawie. Z lewej strony posiada pokrywa wykrój na haczyk przełącznika obwodowego, z prawej — otwór na korbkę induktora. U dołu z prawej strony znajduje się haczyk na zawieszenie spisu abonentów, względnie słuchawki dodatkowej. Na wierzchu pochyłej części ścianki przedniej znajdują się ramki na płytkę np. celuloidową do robienia notatek.

Dane elektryczne, dotyczące poszczególnych części składowych polskiego aparatu telefonicznego systemu MB są następujące.

Oporność uzwojenia **słuchawki**, mierzona prądem stałym przy temperaturze 20°C powinna wynosić $2 \times 75 = 150 \Omega$. Liczba zwojów tego uzwojenia wynosi 2×1000 zwojów. Siła nośna magnesów słuchawki nie może być mniejsza od **750** gramów. Prąd, przepływający normalnie przez uzwojenie słuchawki, wynosi około **1 mA**.

Oporność wkładki mikrofonowej w stanie spoczynku wynosi **30 Ω** ; w czasie rozmowy waha się od **10 — 50 Ω** . Prąd, płynący przez wkładkę waha się od **250 mA** do **50 mA**.

Oporność uzwojenia **dzwonka polaryzowanego**, mierzona prądem stałym przy temperaturze 20°C powinna wynosić $2 \times 250 = 500 \Omega$. Dzwonek winien dawać donośny dźwięk przy zasilaniu prądem zmiennym o napięciu **20 — 30 V**, o częstotliwości **15 — 30 okr/sek**. Powinien on dzwonić przy włączeniu w szereg z jego uzwojeniem oporności **10 000 Ω** i załączenie go do źródła prądu o napięciu **55 — 65 V**. Również przy prądzie o częstotliwości **50 okr/sek** dzwonek winien dzwonić — po odpowiedniej regulacji.

Cewka indukcyjna systemu MB posiada 2 uzwojenia: pierwotne o oporności **1 Ω** i wtórne o oporności **200 Ω** . Ilość zwojów pierwotnego uzwojenia wynosi **420**, wtórnego — **5 200**. Przy zastosowaniu t. zw. układu antylokalnego cewka indukcyjna posiada 3 uzwojenia: jedno pierwotne i dwa wtórne. Polskie normy wymagają, aby przy tym układzie pierwotne uzwojenie posiadało około **1 Ω** oporności i **310** zwojów, zaś wtórne uzwojenia po **2 400** zwojów, przyczem oporność jednego z wtórnych uzwojeń dla prądu stałego wynosi około **100 Ω** , zaś drugiego — około **700 Ω** . Rdzeń cewki indukcyjnej jest utworzony z drucików z miękkiego żelaza o średnicy **0,5 mm**.

Induktor w polskim aparacie telefonicznym jest 3-magnesowy. Napięcie u jego zacisków przy 3-ch obrotach korbki na sekundę nie powinno być mniejsze od **38 V**. Oporność uzwojenia induktora, mierzona prądem stałym przy temperaturze 20°C powinna wynosić **350 Ω** .

Nacisk sprężynek na styki w **przełączniku obwodowym** 5-sprężynowym, zarówno w stanie spoczynku, jak i podczas rozmowy, nie powinien być mniejszy od **30** gramów. Po **10 000-krot-**

dem użyciu przełącznika nacisk ten nie powinien zmniejszyć się więcej, niż o 25 %.

Sznury 4-o względnie 6-żyłowe, zastosowane w aparacie telefonicznym systemu MB, powinny odpowiadać warunkom, opisanym w art. „Przewodniki teletechniczne” w Nr. 12/32 r. Wiad. Telet.

Drut połączeniowy wewnątrz aparatu ma postać żyły miedzianej, ocynowanej, o średn. 0,5 mm. Żyła ta jest izolowana podwójnym owinięciem jedwabiem w przeciwnych kierunkach oraz zewnętrznym owinięciem kolorową naparafinowaną bawełną.

Kabelek, używany do połączeń wewnątrz aparatu, składa się z żyły skręconej z 14 do 18 drucików miedzianych o średn. 0,1 mm. Żyła ta jest izolowana podwójnym owinięciem jedwabiem w kierunkach przeciwnych oraz kolorowym opłotem bawełnianym. Druty i kabelki, używane do połączeń poszczególnych części wewnątrz aparatu, mają owinięcia i opłoty o różnych ustalonych barwach odpowiednio do swego przeznaczenia.

Celem ochrony aparatu telefonicznego od wyładowań atmosferycznych i skutków zetknięcia się jego przewodów z przewodami prądu silnego, stosuje się **ochronnik telefoniczny** abonentowy, składający się z podwójnego odgromnika metalowego, 2-ch bezpieczników węglowych 2 A oraz 2-ch odgromników węglowych. Ochronnik ten znajduje się poza aparatem. Stosuje się go wtedy, gdy przewody abonentowe są napowietrzne lub częściowo napowietrzne, a częściowo kablowe. Gdy aparat abonenta jest połączony z centralą obwodami kablowymi, aparatu telefonicznego nie zabezpiecza się.

Poza opisanymi wyżej aparatami polskimi (biurkowym i ściennym) na polskich sieciach pracują jeszcze dotąd aparaty: niemieckie, szwedzkie, stare aparaty polskie dawnej Państwowej Wytwórni Aparatów Telegr. i Telef. (obecne Państw. Zakł. Tele- i Radjotechniczne) i t. p., jakkolwiek są one stale wypierane przez nowe polskie aparaty.

Poniżej zrobimy krótki przegląd tych aparatów. Schemat zasadniczy aparatów niemieckich nie różni się od schematu polskiego, podanego na rys. 3, a więc jest podobny do układu równoległego. Schematy montażowe, a zwłaszcza wygląd zewnętrzny aparatów niemieckich jest natomiast różnorodny.

Stare aparaty ścienne fabryki Siemens i Halskiego były wykonywane w postaci skrzynek i pulpitów. Aparaty skrzynekowe były zmontowane w skrzynkach z drzewa orzechowego. Czasze dzwonka znajdowały się na przedniej ścianie skrzynki. Baterja mikrofonowa była umieszczona poza aparatem w specjalnej skrzynce. Na wierzchniej ścianie, równoległe do zacisków n-jowych aparatu był włączony odgromnik metalowy, 3-płytkowy.

Aparaty tejże firmy w postaci pulpitu posiadały mikrofony umieszczone na widełkach nad pulpitem (normalnie aparaty ścienne posiadają mikrofony zawieszane na haczykach). Dzwonek znajdował się pod pulpitem, przyczem czasze jego umieszczone były nazewnątrz. Baterja miejscowa znajdowała się poza aparatem.

Aparaty niemieckie biurkowe typu OB 05 posiadały w ręczce mikrofonu przycisk, którym można było zwierać wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej podczas słuchania. Aparat ten zamknięty był w metalowej puszcze. Dzwonek polaryzowany aparatu posiadał jedną czaszę. Sznur, prowadzący do mikrofonu, był 5-żyłowy.

Firma Siemens i Halske budowała również takie aparaty ścienne z pulpitemi i skrzynkami na ogniwa, które posiadały oddzielny mikrofon na zawiasach i oddzielną słuchawkę, zawieszoną na przełączniku obwodowym, zamiast mikrofonu.

Wszystkie powyższe aparaty niemieckie można było przystosować do central o samoczynnej sygnalizacji rozłączeniowej przez włączenie w obwód ich słuchawek kondensatorów, na co przewidziane w nich były odpowiednie zaciski.

Aparaty ścienne szwedzkie f. Ericssona starego typu były zmontowane w dębowej skrzynce w postaci pulpitu. Pod pulpitem umieszczona była skrzynka z ogniwami do zasilania mikrofonu, stanowiąca całość z aparatem. Nad pulpitem, na desce podstawowej aparatu znajdowały się zaciski przyłączeniowe, odgromnik i dzwonek. Aparat ten posiadał przycisk, którym można było zwierać dzwonek oraz wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej, o czym była mowa wyżej.

Aparat biurkowy f. Ericsson starego typu posiadał induktor, którego magnesy służyły jednocześnie za podstawę aparatu. Do zamykania jego baterji mikrofonowej służył specjalny wyłącznik. Dzwonek umieszczony był w dolnej części aparatu, pomiędzy nóżkami aparatu, specjalnie wygiętymi. Schemat zasadniczy tego aparatu odpowiada ściśle rys. 1 bez przycisków P_1 i P_2 .

Stare aparaty ścienne Państw. Wytw. Ap. T. i T. były montowane w drewnianych skrzynkach z pulpitemi, pod którymi były umieszczone skrzynki na ogniwa, stanowiące całość z aparatem. Na desce podstawowej był umieszczony dzwonek, odgromnik oraz 5 zacisków przyłączeniowych (2 linjowe, 2 dla dzwonka dodatk. i 1 na uziemienie).

Stare aparaty biurkowe P. W. A. T. T. były montowane na drewnianej podstawie, na którą nakładało się puszkę z blachy żelaznej, zaś całość nakrywano drewnianą przykrywką. Dzwonek tego aparatu był umieszczony w oddzielnym pudełku, przystosowanym do zawieszania go na ścianie. Baterja mikrofonowa tego aparatu była umieszczona poza aparatem.

Aparat telefoniczny amerykański Kelloga (ścienny) nie był używany na sieciach polskich, wspomnimy jednak o nim na zakończenie, ze względu na jego charakterystyczne cechy. Aparat ten posiada oddzielny mikrofon na zawiasach oraz oddzielną słuchawkę bellowską, zawieszoną na haczyku (przełączniku obwodowym). Skrzynka z ogniwami stanowi całość z aparatem. W stanie spoczynku induktor jest wyłączony z linii, a załączony jest na nią dzwonek. W chwili wywoływania induktorem stacji zostaje on włączony na linję, dzwonek natomiast zostaje odłączony. Podczas rozmowy dzwonek jest włączony równoległe do gałęzi rozmownej.

JUZ.

I. Wstęp.

Aparat Juza (juz) jest najstarszym aparatem szybkodziałającym. Został on wynaleziony w 1855 r. przez Amerykanina Juza (pisze się: Hughesa).

Juz należy do grupy aparatów **drukujących**, t. j. takich, które od razu dają tekst telegramów drukowany literami, w odróżnieniu od takich aparatów, jak np. mors, które należą do grupy aparatów piszących umówionymi symbolami, wymagającymi specjalnego tłumaczenia na język potoczny.

Aparat Juza otrzymywał z biegiem czasu ulepszenia różnego rodzaju (zwłaszcza ulepszono regulator), jednak zasadnicza jego budowa pozostała niezmienną. Części juza: nadawcza i odbiorcza są zespolone w jeden aparat. Dwa takie aparaty mogą być połączone bądź zapomocą dwóch przewodów, bądź też zapomocą jednego przewodu i ziemi.

Litery, cyfry i znaki pisarskie są nadawane przez naciśnięcie odpowiednich klawiszów klawiatury aparatu. Naciśnięcie jakiegoś klawisza z odpowiednim znakiem powoduje wysłanie impulsu prądu do współpracującego aparatu i odbicie tegoż znaku na jego taśmie papierowej. Aparat nadający drukuje również treść wysyłanego telegramu dla kontroli.

Klawiatura aparatu Juza składa się z 28 klawiszy: 14 białych i 14 czarnych. Wszystkie czarne klawisze i 12 białych są zaopatrzone: każdy w jedną literę oraz cyfrę lub znak. Klawisze białe: pierwszy i szósty (licząc od lewej strony) nie posiadają liter lub cyfr. Nazywają się one: pierwszy — białym polem literowym, szósty zaś — białym polem cyfrowym. Białe pole literowe służy do przechodzenia z odbijania cyfr na litery, zaś białe pole cyfrowe — z odbijania liter na cyfry.

Dzięki 26-iu klawiszom ze znakami możemy drukować ogółem 52 litery, cyfry lub znaki. Ponieważ część nadawcza i odbiorcza stanowią jeden aparat, od nadawania znaków do odbioru ich i odwrotnie, od odbioru do nadawania, można przejść w jednym momencie — po daniu współpracującemu telegraficznie odpowiedniego znaku.

Wydajność juza wynosi 90 do 125 znaków na minutę, podczas gdy wydajność morsa wynosi około 60 znaków na minutę, przyczem należy pamiętać, że na jedną literę lub cyfrę składa się w piśmie morsa kilka znaków (kreski i kropki). Powyższa znaczna wydajność aparatu oraz możliwość drukowania tekstów telegramów wprost na taśmach papierowych, które nakleja się na blankietach bez potrzeby przepisywania ich, stanowią duże zalety, w porównaniu do aparatu Morsa.

Wadą aparatu Juza, w porównaniu do morsa, jest to, że posiada on budowę dość złożoną, wymaga stałego nadzoru technicznego i dużej wprawy ze strony telegrafisty.

W aparacie Juza układ połączeń elektrycznych jest prosty, natomiast pod względem mechanicznym juz jest bardzo skomplikowany.

II. Zasada działania juza.

Zanim przystąpimy do szczegółowego opisu budowy aparatu Juza, zastanowimy się najpierw pobieżnie nad jego zasadą działania, przyczem weźmiemy pod uwagę tylko jego niektóre części, a mianowicie: mechanizm drukujący z kołem czcionkowym, elektromagnes polaryzowany z kotwicą oraz regulator.

Mechanizm drukujący jest to urządzenie służące do odbijania znaków na taśmie. Jego najważniejszym zespołem jest koło czcionkowe.

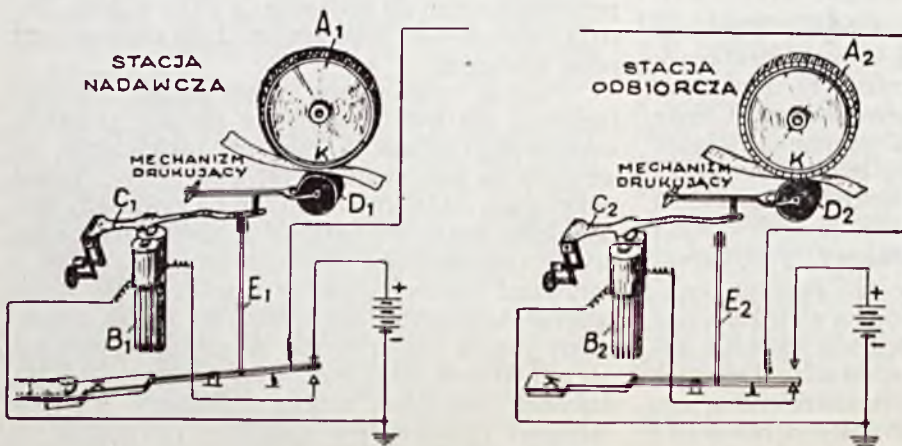
Koło czcionkowe jest to koło stalowe, posiadające na swym obwodzie odpowiednio wycięte litery, cyfry i znaki (a więc posiada ono czcionki), dające się odbijać na taśmie.

Elektromagnes juza posiada trwały magnes w postaci podkowy, do którego są przymocowane nasady biegunowe z miękkiego żelaza z cewkami. Kotwica elektromagnesu jest normalnie przyciągnięta przez trwały magnes elektromagnesu. Prąd, przepływający przez uzwojenia cewek, osłabia magnetyzm trwały i powoduje oderwanie się kotwicy, odciąganej przez sprężynę, od elektromagnesu.

Regulator służy do zapewnienia aparatowi jednostajnego ruchu i odpowiedniej szybkości koła czcionkowemu.

Na rys. 1 jest pokazany uproszczony schemat połączeń dwóch aparatów Juza, współpracujących ze sobą. Na rysunku tym są pokazane tylko niektóre części aparatów, konieczne do zrozumienia działania juza w najogólniejszych zarysach.

A więc uwzględniono na nim **koła czcionkowe**, oznaczone odpowiednio przez A_1 i A_2 , **elektromagnesy polaryzowane** B_1 i B_2 z kotwicami C_1 i C_2 , które normalnie są przyciągnięte



RYŚ. 1. UPROSZCZONY SCHEMAT POŁĄCZENIA 2-CH JUZÓW.

przez trwale magnesy elektromagnesów oraz **wałki mechanizmów drukujących** D_1 i D_2 . Ponadto na rys. 1 uwidoczniło po jednym **klawiszu** K w każdym aparacie, przyczem klawisze są zaopatrzone w **uderzaki** E_1 , względnie E_2 oraz baterje, uziemiłone minusami. Jak widać z rysunku, oba aparaty są połączone ze sobą jednym przewodem, zaś drugi przewód stanowi ziemia.

Odpowiednie mechanizmy napędowe, niewidoczne na naszym uproszczonym rysunku, zapewniają kołom czcionkowym stały jednostajny ruch obrotowy. Szybkość obracania się kół czcionkowych może być zmieniana zapomocą regulatorów.

Szybkość obracania się kół czcionkowych A_1 i A_2 reguluje się zapomocą regulatorów aż do nastąpienia zupełnego **synchronizmu** aparatów, t. j. aż do chwili, kiedy oba koła czcionkowe będą posiadać **jednakową ilość obrotów**.

Jeśli koła czcionkowe będą posiadać nie tylko jednakową ilość obrotów, ale jeszcze i te same litery i znaki będą się równocześnie znajdować w tem samym miejscu na obwodach kół, to stale przez najniższe punkty dróg kół będą przechodzić **jednocześnie te same litery lub znaki**.

A więc przy jednoczesnym podniesieniu się wałków D_1 i D_2 mechanizmu drukującego do góry i przyciśnięciu papierowych taśm do kół czcionkowych, nastąpi odbicie się na nich tych samych liter. Zatem w tych warunkach na obu taśmach będą się odbijać te same znaki podczas nadawania ich przez jeden z aparatów.

Zastanowimy się obecnie nad działaniem aparatów Juza. A więc jeśli na stacji nadawczej (rys. 1) naciśniemy klawisz np. z literą K , to uderzak E_1 podrzuci w górę kotwicę C_1 (która normalnie jest zbliżona do elektromagnesu), a z nią i wałek mechanizmu drukującego D_1 . Wałek ten przyciśnie taśmę do najniższego punktu koła czcionkowego A_1 . Jeśli w tym najniższym punkcie koła czcionkowego znajduje się w danej chwili litera K , to odbije się ona na taśmie juza na stacji nadawczej.

Przez naciśnięcie klawisza na stacji nadawczej, poza opisanymi ruchami poszczególnych części aparatu nastąpiło utworzenie się obwodu prądu: **baterja** na stacji nadawczej, **przewód**, łączący stację, **uzwojenie elektromagnesu** B_2 , ziemia na stacji odbiorczej, wreszcie ziemia na stacji nadawczej. Jak widać z powyższego obiegu prądu, uzwojenie elektromagnesu B_1 na stacji nadawczej zostało omińnięte.

Prąd w uzwojeniu elektromagnesu B_2 płynie w takim kierunku, że osłabia trwały magnetyzm elektromagnesu. Kotwica C_2 , normalnie przyciągnięta przez elektromagnes, pod działaniem swej sprężyny zostaje wówczas podrzucona do góry. Kotwica ta podnosi przytem do góry wałek D_2 mechanizmu drukującego, który przyciska taśmę do najniższego punktu koła czcionkowego A_2 stacji odbiorczej.

Jeśli aparaty posiadają synchronizm, a w obu kołach litery na obwodach znajdują się w tem samym miejscu, to i w aparacie na stacji odbiorczej na taśmie odbije się również litera K . Naciskając w podobny sposób kolejno odpowiednie klawi-

sze, odbijemy na obu taśmach jednakowe teksty telegramów.

Łatwo zauważyć, że w takich urządzeniach, jakie zostały podane na rys. 1, naciskanie odpowiednich klawiszów musiałyby następować dokładnie w tych momentach, kiedy w najniższych punktach kół czcionkowych znajdowałyby się te litery lub znaki, które chcemy w danej chwili nadać. Stanowiłoby to ogromną trudność, którą w aparacie Juza omińnięto przez odpowiednie urządzenia.

Mianowicie dzięki odpowiedniej budowie mechanizmu nadawczego naciśnięcie, każdego z klawiszów powoduje zamknięcie się obwodu prądu, wysyłanego ze stacji nadawczej, nie w tej chwili, kiedy klawisz naciskamy, lecz w tej, gdy zarówno w aparacie nadawczym, jak i odbiorczym, litera lub znak, odpowiadający naciskanemu klawiszowi, przechodzi nawprost wałka mechanizmu drukującego. A więc wysyłanie prądu do aparatu odbiorczego następuje z pewnym opóźnieniem — w tej chwili, kiedy możliwe jest odbicie się nadawanego znaku na obu taśmach.

Jak wynika z powyższego, oprócz opisanego wyżej synchronizmu, musi istnieć jeszcze poza tem wewnętrzny synchronizm aparatu, który chwilę wysłania prądu z baterji nadawczej wiąże ściśle z położeniem znaków na kołach czcionkowych.

Naciśnięcie klawisza nie wywołuje w rzeczywistości bezpośredniego zamykania się obwodu prądu, jak to w sposób uproszczony przedstawiono na rys. 1, a tylko zapomocą odpowiednich zespołów mechanicznych, z którymi zapoznamy się w przyszłości.

Gdy np. na stacji nadawczej naciśniemy klawisz z literą K , w chwili, kiedy najbliżej wałka mechanizmu drukującego znajduje się np. litera D , to impuls prądu nie zostanie w tym momencie wysłany na linję, ani też podczas przechodzenia nad wałkiem liter E , F , G i t. d., a dopiero wówczas, gdy znajdzie się nad nim litera K . Litera ta zostanie oczywiście odbita na taśmie, dzięki przyciśnięciu przez wałek taśmy do koła czcionkowego.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, przy naciśnięciu klawisza w aparacie nadawczym, prąd zostaje wysłany bezpośrednio na linję, tak, że omija on uzwojenie własnego elektromagnesu. Dzięki temu prąd w obwodzie ma do pokonania oporność o 1200 Ω mniejszą, gdyż tyle właśnie wynosi oporność uzwojenia elektromagnesu Juza.

Odbijanie znaków na taśmie aparatu nadawczego odbywa się w sposób czysto mechaniczny, zapomocą uderzaka, który wykonywa tę samą czynność na stacji nadawczej, co impulsy prądu na stacji odbiorczej, t. j. podrzuca w górę kotwicę elektromagnesu.

Powyższy sposób uruchamiania mechanizmu drukującego przy nadawaniu nazywa się **wyzwoleńiem mechanicznem**.

W dawnych aparatach Juza prąd, wysyłany przy naciskaniu klawisza na stacji nadawczej, przechodził przez uzwojenia obu elektromagnesów

i uruchamianie mechanizmu drukującego na stacji nadawczej następowało w taki sam sposób, jak na stacji odbiorczej, t. j. dzięki osłabieniu magnetyzmu trwałego przez impuls prądu, będącego przyczyną odrywania się kotwicy od elektromagnesu. Uderzaków oczywiście w takich aparatach nie było.

Ten sposób uruchamiania mechanizmu drukującego nazywa się **wyzwoleniem elektrycznym**.

Ponieważ przy wyzwoleniu elektrycznym prąd w obwodzie miał do pokonania oporność większą o oporność uzwojenia własnego elektromagnesu — w porównaniu do oporności obwodu przy wyzwoleniu mechanicznym — wyzwolenie elektryczne zostało zarzucone i obecnie jest stosowane wyłącznie wyzwolenie mechaniczne. Pozwala ono na stosowanie na stacjach juzowskich mniejszych baterij ogniów lub zasobników.

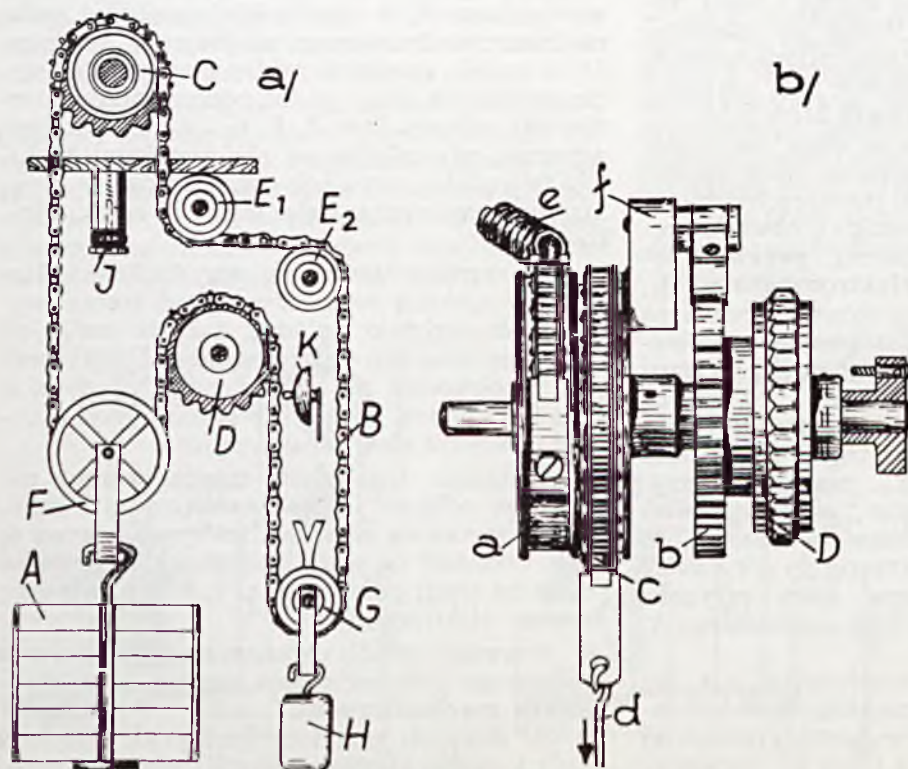
III. Budowa juza.

Grupy składowe aparatu Juza są następujące:

1. Mechanizm napędowy,
2. Mechanizm ruchowy,
3. Regulator,
4. Mechanizm nadawczy,
5. Elektromagnes oraz
6. Mechanizm drukujący.

Mechanizm napędowy ma za zadanie dostarczenie aparatowi siły, potrzebnej do zapewnienia jego ruchu.

Mechanizm ruchowy przenosi ruch od mechanizmu napędowego na koło czcionkowe, mechanizm drukujący i t. p. Ponadto zwiększa on szybkość obracania się poszczególnych osi, dzięki zastosowaniu odpowiednich przekładni.



RYŚ. 2. MECHANIZM NAPĘDOWY JUZA.

Regulator utrzymuje jednostajny ruch aparatu. Można za pomocą jego zmieniać szybkość ruchu aparatów, co jest konieczne przy doprowadzaniu współpracujących ze sobą juzów do synchronizmu.

Mechanizm nadawczy uruchamia mechanizm drukujący na stacji nadawczej oraz wysyła impulsy prądu do aparatu odbiorczego, które wywołują uruchamianie mechanizmu drukującego na stacji odbiorczej.

Elektromagnes stanowi mechanizm odbiorczy. Odbiera on na stacji odbiorczej impulsy prądu, dzięki którym następuje uruchamianie mechanizmu drukującego.

Mechanizm drukujący służy do odbijania znaków na taśmie; najistotniejszym jego zespołem jest koło czcionkowe, zaopatrzone w odpowiednio wycięte litery, cyfry i znaki pisarskie.

Po powyższym wstępie przystąpimy do szczegółowego opisu poszczególnych grup składowych juza.

1. Mechanizm napędowy.

Aparaty Juza mogą posiadać napęd:

- A. Ciężarowy,
- B. Silnikowy (elektryczny) lub
- C. Silnikowo-ciężarowy (mieszany).

A. Napęd ciężarowy.

Napęd ciężarowy juza odbywa się przy użyciu ciężaru, podnoszonego za pośrednictwem pedału nogą na pewną wysokość. Ciężar ten, opuszczający się następnie powoli w dół, wprawia w ruch cały aparat za pośrednictwem mechanizmu ruchowego.

Na rys. 2a jest przedstawione schematycznie urządzenie, służące do podnoszenia ciężaru A i opuszczania go podczas pracy na aparacie.

Urządzenie to składa się z łańcucha szczebelkowego B, kół zębatych C i D, dwóch krążków kierujących łańcuchami E₁ i E₂, krążka F do zawieszenia ciężaru A i krążka G do zawieszenia przeciwwagi H.

Ciężar A składa się z 6-iu płyt ołowianych, ważących razem około 60 kg. Całe urządzenie do podnoszenia i opuszczania ciężaru jest zawieszona na specjalnym **dźwigarze**, pomiędzy ramionami którego jest umieszczone urządzenie do podnoszenia ciężaru.

Urządzenie to (rys. 2b) składa się z podwójnego **koła naciągowego a** oraz **koła sprzęgło-**

wego *b*, posiadającego dwie zapadki. Naciskając nogą niewidoczny na rysunku pedał, powodujemy obracanie się w prawo koła naciągowego *a*. Pedał jest bowiem połączony za pośrednictwem **łańcucha naciągowego *c*** i **pręta *d*** z kołem naciągowym *a*. Drugi zaś koniec łańcucha naciągowego jest połączony ze **sprężyną spiralną *e***, przyczepioną drugim swym końcem do ramy stołu.

Gdy więc naciskamy pedał, ciągniemy wdół łańcuch naciągowy, opasujący koło naciągowe *a*, w kierunku, pokazanym na rys. 2b strzałką, dzięki czemu następuje obrót w prawo koła naciągowego *a* oraz koła łańcuchowego *D* (p. rysunki: 2a i 2b).

Koło łańcuchowe *D*, obracając się w prawo, pociąga w prawo swój łańcuch i podnosi ciężar *A* (rys. 2a) do góry. Gdy pedał przestaniemy naciskać, koło naciągowe *a* wraca do swego pierwotnego położenia pod działaniem sprężyny *e*, czyli obraca się wlewo. Koło łańcuchowe *D* nie obraca się jednak wtedy zpowrotem wlewo razem z kołem naciągowym. Koło łańcuchowe jest bowiem złączone z kołem naciągowym *a* za pośrednictwem koła sprzęgłowego *b* ze skośnymi zębami oraz zapadek *f*. Nie pozwalają one na ruch kół *b* i *D* wlewo, gdy wlewo obraca się koło *a*, pozwalają natomiast na wspólny ruch kół *a*, *b* i *D* w prawo.

Dzięki temu ciężar *A* raz podniesiony do góry nie ma możliwości opuszczania się wdół, zaś kolejne naciskanie i zwalnianie pedału powoduje

stopniowe podnoszenie się ciężaru aż do chwili, kiedy krążek ciężarowy *F* (rys. 2a) uderzy w elastyczną płytkę zderzaka *I*, znajdującego się pod płytą stołu.

W miarę podnoszenia się ciężaru w górę, prawa część łańcucha zwisa coraz bardziej. Aby ta część łańcucha nie uległa poplątaniu, jest ona obciążona niewielkim ciężarkiem *H*, czyli t. zw. przeciwwagą.

Łańcuch napędowy *B* jest wyprowadzony w górę ponad płytę stołu; obejmuje on nad tą płytą koło zębate *C* (rys. 2a), które należy do mechanizmu ruchowego. Ciężar *A* jest zawieszony z jednej strony na kole łańcuchowym *D*, a z drugiej — na kole łańcuchowym *C*. Gdy ciężar ten opuszcza się wdół, łańcuch *B* powoduje obrót wlewo koła zębatego *C*, co wprawia w ruch cały aparat. Natomiast koło łańcuchowe *D* nie może, jak to zaznaczyliśmy wyżej, obracać się wlewo, pozostaje ono więc nieruchome.

W wyniku opuszczania się ciężaru *A* otrzymujemy więc obracanie się tylko koła łańcuchowego *C*, które przenosi swój ruch na cały aparat.

Podczas opuszczania się ciężaru *A*, przeciwwaga *H* unosi się w górę. Jeśli jej widełki nacisną na dźwignię dzwonka *K*, ten zadzwoni, dając telegraficznie znak, że ciężar jest opuszczony i że przez naciskanie pedałem należy go podnieść.

(D. c. n.)

MOSTEK KOLRAUSZA.

W Nr. 7 Wiadom. Telet. z r. 1933 został opisany sposób mierzenia oporności zapomocą mostku Witstona (pisze się: Wheatstone'a). Mostek ten składa się z 4-ch oporności ułożonych w czworobok. Dwie z tych oporności (R_1 i R_2) są opornościami porównawczymi (zwanymi też czasem „balansami”), trzecia (R_p) — opornością porównawczą i czwarta (R_x) — opornością niewiadomą. W jednej przekątnej wspomnianego czworoboku znajduje się źródło prądu i wyłącznik, w drugiej zaś — galwanomierz.

Pomiar mostkiem Witstona polega na znalezieniu oporności niewiadomej R_x , jeśli znane są oporności: R_1 , R_2 i R_p . Uskutecznia się go przy zamkniętym wyłączniku przez takie dobranie oporności R_p , aby galwanomierz nie wykazywał w swej gałęzi obecności prądu. Wówczas: **iloczyn przeciwnych oporności są sobie równe**, czyli: $R_2 \cdot R_x = R_1 \cdot R_p$, jeśli oporności: R_2 i R_x oraz R_1 i R_p leżą naprzeciw siebie. Z powyższej zależności łatwo już znaleźć oporność niewiadomą:

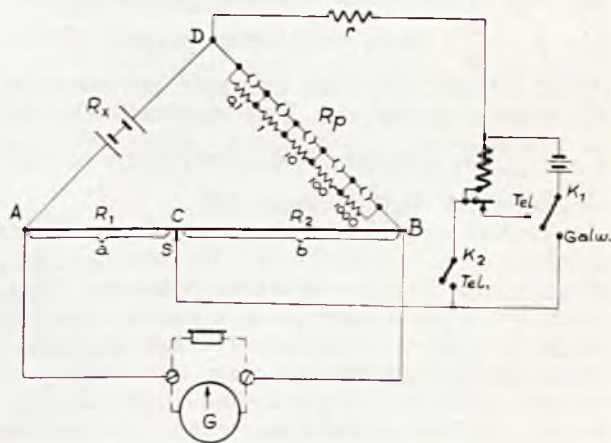
$$R_x = \frac{R_1}{R_2} R_p;$$

Jak widać z ostatniego wzoru, aby znaleźć oporność niewiadomą, należy stosunek oporności $\frac{R_1}{R_2}$ pomnożyć przez oporność porównawczą R_p .

Oprócz opisanego we wspomnianym artykule, istnieją też takie mostki, które jako oporności stosunkowe posiadają nie oporniki, lecz drut, po którym przesuwają się ślizgacze. Ślizgacz ten dzieli drut w pewnym stosunku, a we wzorze na opor-

ność niewiadomą zamiast stosunku oporności porównawczych, bierze się stosunek długości obu części drutu.

Na rys. 1 i 2 jest pokazany taki właśnie mostek, jest to t. zw. mostek Kolrausza (pisze się: Kohl-



RYŚ. 1. SCHEMAT TEORETYCZNY MOSTKA KOLRAUSZA.

rausch'a). Jego opornościami porównawczymi są części *a* i *b* cienkiego drutu molibdenowego, stanowiące 2 ramiona mostku: *AC* i *CB*. Pozostałe ramiona stanowią oporności: porównawcza R_p i niewiadoma R_x .

Po drucie molibdenowym *AB* może się przesuwać stykający się z nim ślizgacz *S*, który dzieli drut na części *a* i *b*. Do punktów przeciwnych *C* i *D* czworoboku, składającego się ze wspomnia-

nych 4-ch oporności, jest dołączone źródło prądu, zaś do punktów przeciwległych A i B — przyrząd, wskazujący obecność prądu w przekątnej (nie gałęzi) AB .

Nie zajmując się narazie sposobem zasilania mostku oraz wykrywania prądu w przekątnej AB , zastanowimy się nad tem, jak znaleźć oporność niewiadomą R_x , skoro dane są przy stanie równowagi mostku wielkości: a , b i R_p .

Niech oporność odcinka drutu a wynosi R_1 , zaś odcinka b — R_2 . W stanie równowagi będziemy, jak wiemy, mieli: $R_2 \cdot R_x = R_1 \cdot R_p$, skąd znajdujemy oporność niewiadomą:

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_p.$$

Wiemy, że oporności w omach odcinków a i b wyrażają się wzorami:

$$R_1 = \rho \cdot \frac{a}{s} \quad \text{i} \quad R_2 = \rho \cdot \frac{b}{s},$$

gdzie ρ jest opornością właściwą drutu, a i b długościami drutu w metrach, a s — przekrojem drutu AB (jednostajnym) w mm^2 .

Podstawiając te wartości do wzoru na oporność niewiadomą R_x , otrzymamy:

$$R_x = \left(\rho \frac{a}{s} : \rho \frac{b}{s} \right) \cdot R_p,$$

a po skróceniu przez ρ i s , $R_x = \frac{a}{b} \cdot R_p$. Oznaczając stosunek $\frac{a}{b}$ przez p , otrzymamy:

$$R_x = p \cdot R_p.$$

Widzimy, że nasz poprzedni wzór uprościł się; jeśli tylko znamy stosunek długości odcinków $p = \frac{a}{b}$, łatwo znajdziemy oporność niewiadomą, mnożąc prosto oporność porównawczą R_p przez stosunek p . Ten stosunek długości $p = \frac{a}{b}$ jest w mostku Kolrausza podany na skali, umieszczonej wzdłuż drutu AB .

Pomiar mostkiem Kolrausza polega więc na następujących czynnościach: Po uruchomieniu źródła prądu i takim dobraniu położenia ślizgacza S , aby w przyrządzie do wykrywania obecności prądu (a więc w galwanomierzu lub słuchawce) natężenie jego równało się zeru, odczytujemy tę wielkość p na skali, jaką pokazuje ślizgacz S , a następnie wielkość tę mnożymy przez odpowiednią wartość R_p , otrzymując R_x .

Należy zaznaczyć przytem, że równowagę mostku zgrubsza osiągamy przez dobór oporności R_p (która winna być tego samego rzędu, co i oporność niewiadoma), a następnie dopiero przez odpowiednie dobranie położenia ślizgacza S .

Ponadto przy dobieraniu oporności R_p ślizgacz winien znajdować się możliwie w położeniu środkowym drutu.

Pomiaru mostkiem Kolrausza można dokonywać bądź zasilając go prądem stałym, bądź też zmiennym. W pierwszym wypadku do wykrywa-

nia prądu służy galwanomierz, przyłączany do punktów A i B , w drugim zaś — słuchawka, gdyż galwanomierz wykazuje obecność tylko stałego prądu, a słuchawka — tylko zmiennego.

Odpowiedni przełącznik mostku można ustawić w 2-ch położeniach, oznaczonych przez: „Tel.” i „Galw.”. W pierwszym wypadku zasilanie odbywa się zapomocą prądu zmiennego, a obecność prądu w przekątnej AB wykrywamy słuchawką, w drugim zaś — zapomocą prądu stałego, zaś prąd wykrywamy galwanomierzem. W tym drugim wypadku wykrywanie obecności prądu w przekątnej AB może się odbywać również np. zapomocą czułego miliamperomierza, jednak dokładność pomiarów będzie wtedy mniejsza.

Prądem stałym mierzymy oporności wszelkich uzwojeń cewek, oporników, elektromagnesów i t. p., znajdując ich oporności rzeczywiste. Pomiarów oporności takich uzwojeń nie można dokonywać prądem zmiennym, gdyż wtedy mierzylibyśmy nie ich oporności rzeczywiste, a pozorne (por. art. „Obwody prądu zmiennego” w Nr. 11/33 r. Wiad. Telet.).

Istnieją jednak oporności, które należy mierzyć nie prądem stałym, a tylko zmiennym. Do tych oporności należą oporności ogniów galwanicznych i oporności uziemień. Są to t. zw. oporności bezindukcyjne, dla prądu zmiennego przedstawiają one oporność tylko rzeczywistą.

Gdybyśmy przez te oporności przepuszczali prąd stały, to sole, wchodzące w skład ogniów, względnie uziemień, podlegałyby elektrolizie, czyli rozkładowi na części składowe, co jest niepożądane ze względu na jakość uziemień lub ze względu na właściwości elektryczne ogniów. Chcąc tego rozkładu uniknąć, stosujemy do pomiarów oporności ogniów i uziemień prąd zmienny, który nie powoduje elektrolizy.

W mostku Kolrausza źródłem prądu zmiennego, a ściślej mówiąc przerywanego, jest brzęczyk o jednym uzwojeniu, zasilający mostek samoindukcyjnie (por. art. „Brzęczyki” w Nr. 5 Wiad. Telet.). O ile przełącznik ustawimy w położeniu „Tel.”, to utworzy się obwód prądu: bateria — brzęczyk, czyli na rys. 1 wyłącznik K_1 znajdzie się w położeniu „Tel.”. Zamknięte zostanie również ramię zasilające, a więc i wyłącznik K_2 .

W rzeczywistości w mostku Kolrausza odpowiednie ustawienie przełącznika przy pomiarach prądem zmiennym, czyli zamknięcie dwóch wspomnianych obwodów, odbywa się przy pomocy jednego przełącznika, który ustawia się w położeniu „Tel.”. Na schematycznym rysunku 1 tego mostku, dla przejrzystości, zamiast jednego przełącznika, są pokazane dwa wyłączniki.

Działanie brzęczyka po zamknięciu jego obwodu jest następujące: Prąd, przepływający przez uzwojenie brzęczyka, magnesuje jego rdzeń, który przyciąga kotwicę, przez co obwód prądu zostaje przerwany. Rdzeń straci wówczas magnetyzm i puści kotwicę. Utworzy się znów obwód prądu, kotwica zostanie przyciągnięta i t. d. — powyższe zjawiska będą się powtarzać.

Dzięki ustawicznemu zamykaniu i przerywaniu obwodu prądu, w uzwojeniu brzęczyka powstaną prądy zmienne, t. zw. prądy samoindukcyjne (por. art. „Brzęczyki”), które będą zasilać mostek w punktach C i D.

Brzęczyk mostka Kolrausza jest zasilany z dwóch ogniw leklanszowskich, połączonych szeregowo.

Do punktów A i B jest dołączona słuchawka, jako przyrząd, wskazujący obecność prądu w przekątni (nie gałęzi) AB. Galwanomierza w danym wypadku nie możnaby stosować, gdyż przy przepływanym przez jego uzwojenie prądu zmiennego wskazówka galwanomierza nie odchyłaby się, a tylko drgałaby około punktu zerowego na skali. Galwanomierz pokazuje zatem tylko obecność prądu stałego.

Pomiar oporności niewiadomej, zarówno przy zasilaniu mostka prądem stałym, jak i zmiennym, polega na dobraniu stanu równowagi, czyli na takim dobraniu oporności, aby w punktach A i B były jednakowe potencjały (stany elektryczne). Jeśli potencjały te są jednakowe, to przez uzwojenie słuchawki nie przepływa prąd, a więc po przyłożeniu słuchawki do ucha nie słyszymy w niej dźwięku (brzęczenia).

Słuchawka jest przyrządem bardzo czułym, to też pomiary, dokonywane przy jej użyciu, są dokładniejsze, niż przy użyciu galwanomierza. Jeśli w słuchawce, pomimo przesuwania ślizgacza w jedną i drugą stronę zupełnej ciszy nie możemy osiągnąć, staramy się otrzymać jaknajślabsze brzęczenie. To położenie ślizgacza, przy którym jest ono osiągnięte, daje nam szukaną wielkość p . Jeśli brzęczenie brzęczyka jest zbyt głośne, należy je nieco stłumić.

Przy pomiarach, dokonywanych przy pomocy prądu stałego, przełącznik mostka przestawiamy w położenie „Galw.” i do zacisków A i B dołączamy galwanomierz. Brzęczyk jest wtedy odłączony od mostka. Na naszym uproszczonym schemacie na rys. 1 to położenie przełącznika od-

powiada położeniu wyłącznika K_1 na „Galw.” oraz otwartemu wyłącznikowi K_2 .

W danym wypadku mamy do czynienia ze zwykłym mostkiem Witstona, z tą różnicą, że zamiast oporników porównawczych R_1 i R_2 , mamy oporności porównawcze w postaci odcinków a i b drutu AB. Po włączeniu przełącznika na „Galw.” pomiar polega, jak i przy mierzeniu prądem zmiennym, na dobraniu najpierw oporności R_p , mniej więcej odpowiadającej oporności mierzonej, a następnie na takim dobraniu p (czyli położenia ślizgacza na drucie), aby galwanomierz nie wskazywał obecności prądu w swojej gałęzi.

Największą dokładność przy pomiarach zarówno prądem stałym, jak i zmiennym, osiąga się wówczas, gdy p jest bliskie jedności, czyli jeśli ślizgacz znajduje się pośrodku drutu AB. Wówczas oporność mierzona jest prawie równa oporności niewiadomej.

Na rys. 2 jest pokazane kilka liczb skali mostku Kolrausza. Jak widać z niego, skala wartości p w mostku jest nierównomierna. Ponieważ wyraża ona stosunek wielkości $\frac{a}{b}$, łatwo ją wykonać.

Jeśli mianowicie całkowitą długość drutu oznaczymy przez l , to np. dla wartości: $a = \frac{1}{5}l$ stosunek p obliczymy w następujący sposób: Odcinek $b = l - \frac{1}{5}l = \frac{4}{5}l$, zatem stosunek

$$p = \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{5}l}{\frac{4}{5}l} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

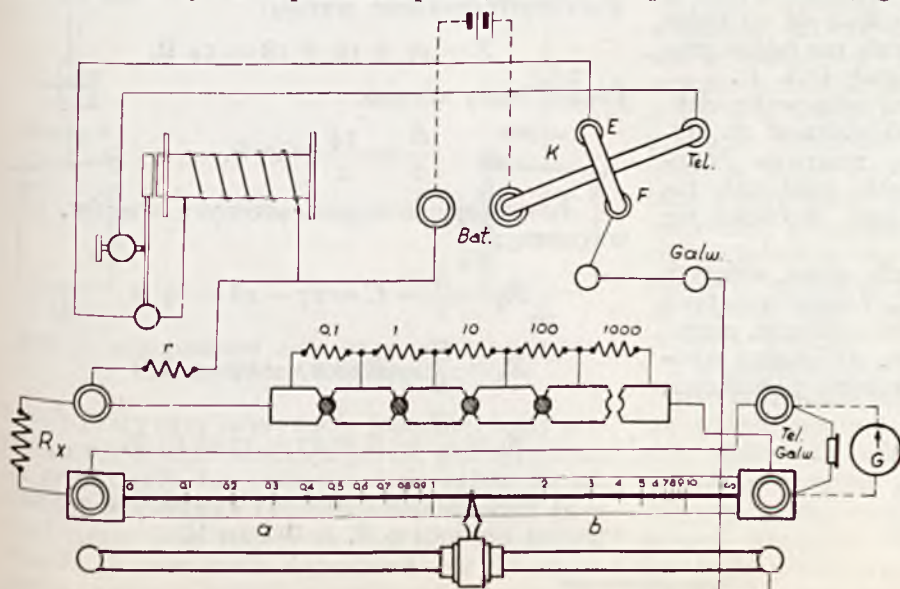
A więc na skali dla odcinka AC, czyli a , równego $\frac{1}{6}$ długości drutu, piszemy 0,25.

Dla wartości: $a = \frac{2}{5}l$, $b = \frac{3}{5}l$, a więc

$p = \frac{a}{b} = \frac{\frac{2}{5}l}{\frac{3}{5}l} = \frac{2}{3} \cong 0,6$ i i. d. w podany sposób wypełniamy całą skalę. Oczywiście pośrodku drutu, gdzie $a = b$, stosunek $p = 1$.

Oporność porównawcza R_p w mostku Kolrausza składa się z 5-iu następujących oporników: 0,1; 1; 10; 100 i 1000 Ω . Przez włożenie kołeczka w otwór, leżący naprzeciw jakiegoś opornika, ten ostatni zostaje zwarty. Chcąc natomiast włączyć pomiędzy zaciski DB oporność np. 10 Ω , (rys. 1) należy wyjąć kołeczek z otworu, leżącego naprzeciw tej oporności, zaś wszystkie inne oporniki zewrzeć. Przez odpowiednie wkładanie lub wyjmowanie kołeczków z otworów można dobierać oporności od 0,1 Ω do 1111,1 Ω .

W gałęzi zasilającej



RYŚ. 2. SCHEMAT MONTAŻOWY MOSTKA KOLRAUSZA.

mostka Kolrausza znajduje się opornik r , który ma za zadanie nie dopuścić do zbytniego wyczerpywania się baterji zasilającej w tym wypadku, jeśli oporności: porównawcza i mierzona są bardzo małe.

Na rys. 2 jest pokazany montażowy schemat mostka Kolrausza. Znając schemat teoretyczny, łatwo już można na nim rozróżnić jego poszczególne części składowe. Z rysunku tego widać, że do jego 2-ch lewych zacisków dołącza się oporność niewiadomą R_x , do prawych zaś — słuchawkę telefoniczną, względnie galwanomierz.

Slizgacz, stykający się z drutem pomiarowym, porusza się po szynie metalowej, uwidocznionej na dole rysunku. Przełącznik K składa się z dwóch ramion metalowych, odizolowanych od siebie. Jeśli ustawimy go na „Tel.”, tak, jak to pokazano na rys. 2, jego dłuższe ramię metalowe zamyka obwód: baterja — brzęczyk, zaś krótsze — ramię zasilające. A więc dłuższemu ramieniu przełącznika K odpowiada wyłącznik K_1 na rys. 1, zaś krótszemu — wyłącznik K_2 .

Przy ustawieniu przełącznika K na „Galw.” mostek jest zasilany tylko z baterji (a więc prądem stałym), zaś brzęczyk jest odłączony. Czynne jest w tym wypadku dłuższe ramię przełącznika, które odpowiada również wyłącznikowi K_1 na rys. 1, ustawionemu na „Galw.”. Wyłącznik K_2 jest w tym wypadku otwarty, co zgadza się ze schematem montażowym, na którym pomiędzy punktami E i F jest wówczas przerwa.

Jako przykład zastosowania mostka Kolrausza podamy sposób mierzenia nim oporności wewnętrznej ogniów. Aby zmierzyć oporności wewnętrzne ogniów, musimy mieć do rozporządzenia co najmniej 3 ogniwa, możliwie o jednakowych siłach elektromotorycznych. Ogniwa te łączymy kolejno ze sobą — każdą parę szeregowo, tak, aby ich siły elektromotoryczne znosiły się, a więc np. łączymy 2 ogniwa ze sobą biegunami ujemnymi, zaś wolne bieguny dodatnie dołączamy do punktów A i D mostka. Ponieważ siły elektromotoryczne ogniów są zwrócone przeciw sobie i są sobie równe (a przynajmniej różnią się od siebie niewiele), w gałęzi AD prąd stały nie będzie płynął, albo też będzie bardzo mały (rys. 1).

Prąd stały, oprócz wspomnianej wyżej elektrolizy, mógłby szkodliwie oddziaływać na słuchawkę, rozmagnesowując jej magnesy. Natomiast na stan równowagi mostka prąd stały nie wpływałby, gdyż słuchawka jego obecności nie wykazuje.

Oznaczmy oporności trzech ogniów, wziętych do pomiaru, przez: R_1 , R_2 i R_3 . Łącząc te ogniwa kolejno parami, a więc: pierwsze z drugim, pierwsze z trzecim i drugie z trzecim, otrzymamy z pomiarów mostkiem Kolrausza kolejne 3 wielkości: A , B i C omów, gdzie:

$$R_1 + R_2 = A$$

$$R_1 + R_3 = B$$

$$\text{oraz } R_2 + R_3 = C.$$

Z powyższych trzech równań znajdziemy niewiadome oporności: R_1 , R_2 i R_3 , znając 3 sumy: A , B i C . W tym celu dodajmy stronami:

$$R_1 + R_2 + R_1 + R_3 + R_2 + R_3 = A + B + C,$$

$$2(R_1 + R_2 + R_3) = A + B + C.$$

Oznaczmy sumę tę przez S , czyli: $S = A + B + C$.

Wtedy: $2(R_1 + R_2 + R_3) = S$

$$R_1 + R_2 + R_3 = \frac{S}{2}$$

Ponieważ zaś: $R_2 + R_3 = C$, to:

$$R_1 = \frac{S}{2} - C$$

Ponieważ: $R_1 + R_3 = B$, to:

$$R_2 = \frac{S}{2} - B,$$

wreszcie, ponieważ: $R_1 + R_2 = A$, to:

$$R_3 = \frac{S}{2} - A.$$

Z powyższego widać, że aby znaleźć oporności wewnętrzne poszczególnych ogniów, należy od sumy wszystkich trzech oporności odejmować kolejno sumy oporności wewnętrznych poszczególnych par ogniów.

Dla przykładu przerobimy poniższe zadanie:

Przykład 1. Łącząc kolejno parami 3 ogniwa, otrzymano z pomiarów mostkiem Kolrausza, że sumy oporności wewnętrznych ogniów wynosiły odpowiednio:

$$R_1 + R_2 = A = 17 \Omega$$

$$R_1 + R_3 = B = 19 \Omega$$

$$\text{oraz } R_2 + R_3 = C = 18 \Omega$$

Znaleźć oporności poszczególnych ogniów:

Rozwiązanie: Podwójna suma trzech niewiadomych oporności wynosi:

$$S = 17 + 19 + 18 = 54 \Omega.$$

Połowa sumy wynosi:

$$\frac{S}{2} = \frac{54}{2} = 27 \Omega.$$

Korzystając z wyprowadzonych wzorów, otrzymamy:

$$R_1 = \frac{S}{2} - C = 27 - 18 = 9 \Omega$$

$$R_2 = \frac{S}{2} - B = 27 - 19 = 8 \Omega$$

$$R_3 = \frac{S}{2} - A = 27 - 17 = 10 \Omega.$$

A więc szukane oporności wewnętrzne ogniów wynoszą kolejno: 9Ω , 8Ω i 10Ω .

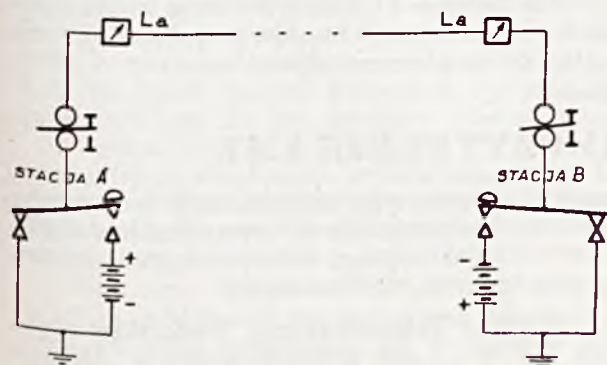
O CZYM MÓWIĄ PRAKTYCY.

KONTROLA NADAWANIA PRZY PRACY MORSA NA PRĄDZIE ROBOCZYM.

Technik T. WOLNICKI. Warszawa.

Niniejszy artykuł zamieszcza się jako materiał do dyskusji. Prosimy czytelników o nadsyłanie swych opinii.

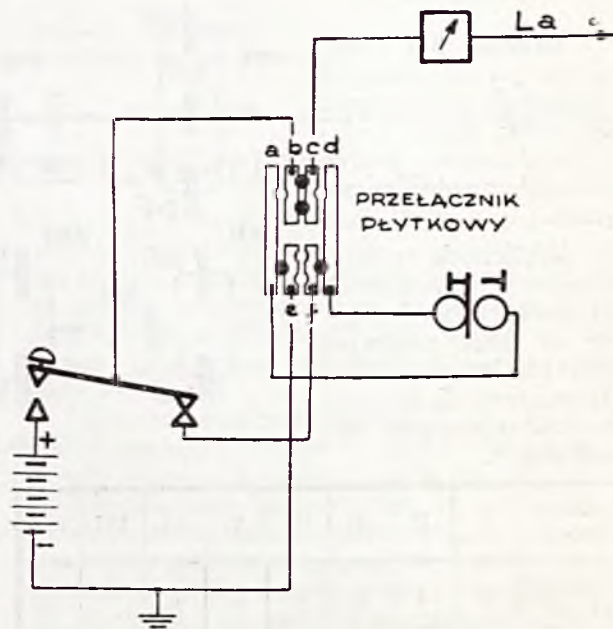
Jedną z nielicznych wad systemu pracy aparatów Morsa na prądzie roboczym jest brak kontroli nadawanych znaków. Kontrola nadawania na aparatach morsowskich nie jest bezwzględnie konieczna, jednakże bywa pożądana tak ze względów administracyjnych jak i ze względu na sprawność samego nadawania. Z obecnie znormalizowanych i stosowanych w praktyce schematów aparatów morsowskich, tylko w systemie pracy na prądzie ciągłym mamy możliwość kontroli nadawanych znaków. Ponieważ pracę na prądzie ciągłym, jako system na centralną baterję, stosujemy ze względu na upływności na przewodach przeważnie na odcinkach krótkich, natomiast system pracy na prądzie roboczym, jako oszczędniejszy, nadaje się raczej do pracy na większe odległości, przeto wskazane będzie przedyskutować schemat podany na rysunku 1, który umożliwi osiągnięcie kontroli przy pracy na prądzie roboczym. Przy pierwszym rzucie oka na schemat zdawałoby się, że niczem poważniejszym nie różni się on od schematu morsa na prąd ciągły, że nic nowego nie wnosi, żadnych nowych zalet nie przedstawia, że posiada także same wady w pracy jak i system na prąd ciągły. Istotnie schemat ten posiada jedną z wad systemu na prąd ciągły, mianowicie przy pracy na przewodach o znacznej upływności w obu wypadkach kontrola nadawania z natury rzeczy staje się nieprawidłowa, co dezorientuje obsadę ruchu i uniemożliwia normalną pracę. Chcąc kontynuować pracę na takich przewodach, trzeba tak w jednym jak i w drugim wypadku przełączyć się na prąd roboczy bez kontroli, który to system specjalnie nadaje



RYŚ. 1. POŁĄCZENIE 2-CH STACJI NA PRĄDZIE ROBOCZYM Z KONTROLĄ.

się do pracy przy odpywach. Mimo tej wady proponowany system znacznie góruje nad systemem na prąd ciągły, nie znaczy to wprawdzie, że winien go w praktyce całkowicie wyrugować, gdyż prąd ciągły; jako system na centralną baterję jest wogóle w niektórych wypadkach nie do zastąpienia, mimo to jednak w porównaniu z nim wykazuje poważne zalety:

1. Proponowany system jest oszczędniejszy od systemu pracy na prądzie ciągłym, gdyż nie wyczerpuje baterji w czasie spoczynku.
2. W znacznym stopniu ułatwia obsługę aparatu, gdyż daje lepszą niż przy prądzie ciągłym orientację o stanie przewodu, naprzykład pozwala na zorientowanie się o stanie przewodu przez porównanie natężenia prądu wchodzącego i wychodzącego, oraz ułatwia odszukanie błędów na obu stacjach.



RYŚ. 2 SPOSÓB PRZEŁĄCZANIA NA PRĄD ROBOCZY BEZ KONTROLI.

3. Pozwala w łatwiejszy i prostszy sposób przejść, kiedy to okaże się konieczne, na prąd roboczy bez kontroli. W celu przejścia z prądu roboczego z kontrolą na prąd roboczy bez kontroli wystarczy, jak to wskazuje rysunek 2, przestawić w specjalnym przełączniku płytkowym dwie wtyczki podwójne tak, by zewrzeć płytki b, c oraz a, e i f, d. Płytki e, f oraz a, b i c, d pozostają rozwarte. Natomiast przy przejściu z prądu ciągłego na prąd roboczy bez kontroli, prócz podobnego przełączenia należy jeszcze przestawić klucz nadawczy, przyczem przełączenie musi nastąpić równocześnie na obu stacjach, podczas gdy w poprzednio omówionym wypadku przełączenia może dokonać każda stacja niezależnie od siebie bez przerwy w pracy.

Proponowany system posiada jeszcze jedną czysto praktyczną zaletę. Wiadomo, że przy pracy na stukawkach polaryzowanych, stosowanych w celu uniknięcia odbijania kotewki wskutek powstawania prądów zwrotnych przy nadawaniu, bieguny baterji stacji sąsiednich winny być załączone odwrotnie. W praktyce przepis ten nie jest ściśle przestrzegany. Na odbicia przy nadawaniu albo się wogóle nie zwraca uwagi, albo po podwyższeniu na obu stacjach napięcia baterji

reguluje się mniej czule elektromagnesy, tak mianowicie, by prądy zwrotne nie zdołały kotewki przyciągnąć. Przebieg pracy coprawda w tym drugim wypadku na tem nie ucierpi, lecz praca elektryczna przy takim sztucznym zabiegu jest nieekonomiczna, wymaga bowiem znacznie wyż-

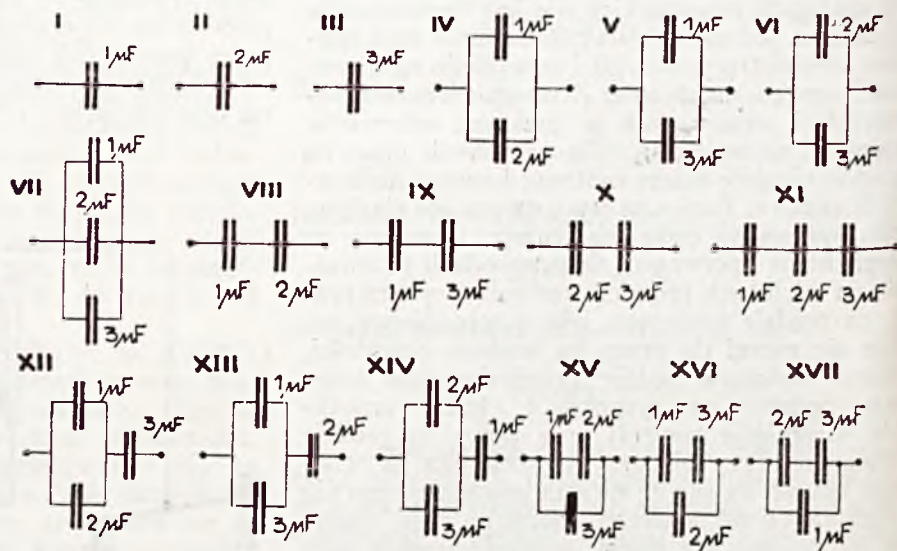
szego napięcia na obu stacjach. W proponowanym schemacie obejście powyższego przepisu jest niemożliwe, gdyż ustalenie na tym samym stukaczu i kontroli i odbioru, zmusza bezwzględnie do stosowania różnoimiennych baterij na stacjach współpracujących.

ZADANIA Z TELETECHNIKI.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z POPRZEDNIEGO NUMERU.

Zadanie 81. Poniżej na rys. 1 podane jest rozwiązanie tego zadania. Jak widać, mając 3 różne kondensatory można wykonać 17 rodzajów połączeń.

Wyliczenia pojemności w poszczególnych przypadkach nie podajemy, bo rzecz ta była już kilkakrotnie przerabiana. Ograniczamy się do przytoczenia pojemności wypadkowych.



RYC. 1. ROZWIĄZANIE ZADANIA 81.

Numer połączeń.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pojemność w μF	1	2	3	3	4	5	6	$\frac{2}{3}$
IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{5}$	$\frac{6}{11}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$	$3\frac{2}{3}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{5}$

Z zestawienia pojemności wynika, że otrzymaliśmy nie 17 lecz 16 różnych wartości pojem-

ności, gdyż w przypadkach III i IV wyniki są jednakowe (pojemność wypadkowa = $3 \mu F$).

Po uporządkowaniu wyników według rosnących wartości pojemności otrzymamy następujący szereg:

$$\frac{6}{11}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, 1, 1\frac{1}{5}, 1\frac{1}{3}, 1\frac{1}{2}, 2, 2\frac{1}{5}, 2\frac{3}{4}, 3, 3\frac{2}{3},$$

$$4, 5 \text{ oraz } 6 \mu F.$$

Na zadaniu 81 kończymy serję zadań ogólnych. Od następnego numeru rozpocznie się serja zadań na przeliczanie obwodów.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Nadzór Teletechniczny Pszczyna zapytuje jak przeciwdziałać mieszanemu się siarczaniu miedzi z siarczanem cynku w ogniach krygerowskich załączonych na prąd roboczy? Nadzór posiada takie ogniwa, załączone do aparatów telegraficznych, które mało pracują; w ogniach tych siarczan miedzi w krótkim czasie podchodzi do góry i zanieczyszcza ogniwa.

Odp. W opisanym przypadku należałoby przy zestawieniu ogni w zasypywać mniejszą niż normalnie ilość siarczany miedzi, np. 15 do 20 gramów. Podczas pracy należy uzupełniać siarczan miedzi w miarę potrzeby b. małymi ilościami po kilka kryształów. Można by również w wypadkach długotrwałych przerw pracy odciągać roztwór siarczany miedzi ze spodniej części ogni-

wa przy pomocy odpowiedniej szpryki gumowej (gruszki) z odpowiednio dobraną długością szyki. Oczywiście jeśli idzie o zużycie siarczany miedzi, sposób ten jest nieekonomiczny.

Nadzór Teletechniczny Wodzisław zapytuje czy opisywane w swoim czasie w „Wiadomościach Teletechnicznych” kołki do mocowania „Rawplugs”, oraz komplet narzędzi dla monterów zostaną wprowadzone do użytku?

Odp. Jeśli idzie o kołki „Rawplugs”, to nie zostały one włączone do nowego katalogu materiałów teletechnicznych, opracowanego ostatnio w Ministerstwie P. i T.

Komplet narzędzi dla monterów jest opracowywany i zostanie wprowadzony do użytku.