



Nazwa instytucji

Książnica Cieszyńska

Tytuł jednostki/Tytuł publikacji

Telegraf Morse'a : wskazówki do budowy modelu wraz z objaśnieniami teoretycznymi : z 24 rysunkami w tekście / opracował Jan Ciahotny.

Liczba stron oryginału

36

Liczba plików skanów

36

Liczba plików publikacji

37

Sygnatura/numer zespołu

C I 034405

Data wydania oryginału

[1925]

Zdigitalizowano w ramach projektu pt.

**Udostępnienie cieszyńskiego dziedzictwa
piśmienniczego on-line**



Fundusze Europejskie
Program Regionalny

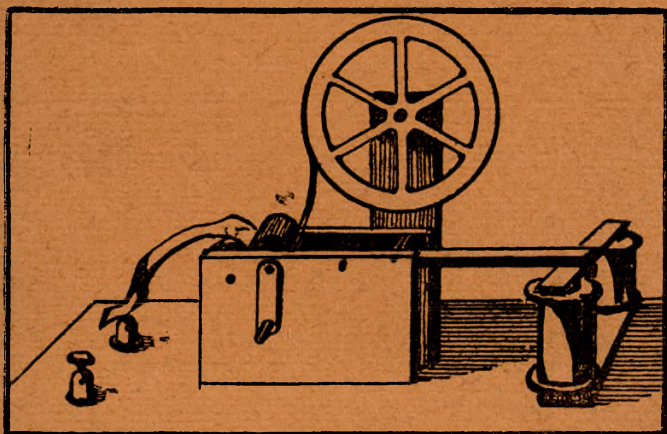


Śląskie.

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



SAMOUCZEK TECHNICZNY
Wydawnictwo popularno-naukowe



Telegraf Morse'a

**Wskazówki do budowy modelu
wraz z objaśnieniami teoretycznymi**

Wydanie III, zupełnie przerobione i rozszerzone

Z 24 rycinami
w tekście



Nr. 9

Opracował
Jan Ciałotny

CIESZYN, NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI



Biblioteka
Tadeusza Regeza

SAMOUCZEK TECHNICZNY.
WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE

Nr. 9

Telegraf Morse'a

**Wskazówki do budowy modelu
wraz z objaśnieniami teoretycznymi**

Wyd. III., zupełnie przerobione i rozszerzone

Z 24 rysunkami w tekście

Opracował Jan Ciahotny



CIESZYN
NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI



621.3945L

C.034405T

Do wydania trzeciego.

Żywe zainteresowanie się techniką, a w szczególności elektrotechniką i jej najnowszymi zdobyczami, jakie i u nas na szczęście budzi się już w najszerszych kołach myślącego ogółu, skłoniło nas do ponownego opracowania wyczerpanych tomików „Samouczka Technicznego“.

Niniejsze trzecie wydanie „Telegrafu Morse’a“ w porównaniu z poprzedniem jest znacznie rozszerzone i ulepszone. Z dawnej koncepcji pozostawiliśmy tylko ogólną konstrukcję modeli, zmieniając i ulepszając jednak wiele szczegółów. Prawie wszystkie dawne rysunki zastąpiono nowymi, przy czem liczba ich z 7 wzrosła do 24. Więcej miejsca poświęciliśmy opisowi budowy przyrządu piszącego i klucza. Całość poprzedziliśmy wstępem, w którym podajemy historyczny szkic rozwoju telegrafii oraz fizyczne zasady działania telegrafu Morse’a. Wkońcu dodajemy sposób wyuczenia się operowania kluczem i korespondowania z pomocą naszego modelu, — oraz kilka zadań konstrukcyjnych dla pobudzenia samouka do samodzielnego twórczego myślenia.

Przerobienie niniejszego tomiku, jako jednego z łatwiejszych, stanowi dobrą lekcję pewnego działu elektrotechniki i daje pewne przygotowanie do studjum radjotechniki, tej dziedziny, która nas wszystkich tak zaciekawia i pociąga swemi zdumiewającymi dziwami.

J. C-ny.

Wstęp.

Różne sposoby komunikacji.

Zanim przystąpimy do budowy aparatu telegraficznego, musimy zdać sobie sprawę z tego, jak powstał i czym jest telegraf, oraz na jakich prawach fizycznych opiera się jego działanie.

Telegraf jest jednym ze środków przenoszenia energii, służących do przesyłania myśli ludzkiej na odległość, bez przenoszenia jakichkolwiek cząstek materialnych. Jest to więc środek *komunikacji idealnej*, w przeciwstawieniu do komunikacji *realnej*, przenoszącej ciała materialne (przewóz towarów, osób i t. p.). Telegraf służy zatem do pokonania przestrzeni i czasu, co zresztą jest ostatecznym celem większości wynalazków.

Obecnie komunikację idealną dzielimy na sygnalizację, oraz telegrafję i telefonję elektryczną. *Sygnalizacja* jest zwykle albo *akustyczna*, albo *optyczna*; *telegrafy* zaś i *telefony elektryczne* dzielimy na *druutowe* i *bezdrutowe*. Oba sposoby komunikacji tem się różnią między sobą, że przy pomocy sygnalizacji można przesłać pewną ograniczoną ilość znaków umówionych, lub ich kombinacji, przyczem każdy znak oznacza pewne zdanie, jakiś frazes, lub wyraz. Natomiast przy pomocy telegrafu przesyłać można dowolne myśli, gdyż pojedyncze znaki oznaczają nie jakieś zgóry określone pojęcia i słowa, lecz litery, z których można ułożyć każdą dowolną wiadomość. Telefon pozwala na przesyłanie dźwięków głosowych, a więc i głosu ludzkiego, wobec czego odpada tu wszelka potrzeba umawiania się co do jakichś znaków.

Szkic historyczny.

Najstarszym środkiem komunikacji była zapewne sygnalizacja akustyczna, a więc najpierw bez wątpienia głos ludzki, później i inne dźwięki. Sposobu tego i dziś jeszcze powszechnie używamy w pewnym zakresie. Doskonalsza, bo dalej sięgająca i prędzej funkcjonująca jest sygnalizacja optyczna, znana już

starożytnym Rzymianom, którzy posługiwali się nią przedewszystkiem dla celów wojskowych.

Ten sposób komunikacji rozwinęto szczególnie w drugiej połowie XVIII. wieku, kiedy Chappe obmyślił t. zw. „telegraf optyczny“, łączący Paryż z miastami na prowincji. Na wysokich masztach, oddalonych jeden od drugiego o 12 km i tworzących cały łańcuch między dwoma miejscowościami, ustawiano wielkie skrzydła drewniane w różnych pozycjach, z których każda oznaczała pewien znak. Ponieważ tych pozycji i ich kombinacji było stosunkowo bardzo dużo, przeto można było przesłać dowolną wiadomość; był to zatem w całym znaczeniu tego słowa telegraf, który wtedy po raz pierwszy umożliwił ludziom dość szybkie przesyłanie wiadomości (z Paryża do Tulonu przez 100 stacyj pośredniczących w ciągu 25 minut). Mimo dość znacznej szybkości działania telegraf ten posiadał pewne wady: wiadomość mogła być podawana tylko z etapu do etapu, niejako z ust do ust, między punktami, widzącymi się wzajemnie zdala.

Właściwe telegrafy mogły się rozwinąć dopiero po odkryciu i zbadaniu zjawiska elektryczności galwanicznej, t. j. z końcem XVIII. i początkiem XIX. wieku. Coprawda, już sam Chappe, o którym wspomnieliśmy przed chwilą, próbował zbudować telegraf elektryczny; chciał on do tego celu zastosować maszynę elektrostatyczną, ale nie zdołał przezwyciężyć licznych trudności technicznych. Różnych chwytało się sposobów, by elektryczność zastosować do szybkiego przesyłania wiadomości na dalekie przestrzenie, jednak dużo wody upłynęło, zanim udało się rzeczywiście zbudować aparat telegraficzny, mający praktyczne znaczenie. Niezmordowana praca, badania i odkrycia różnych uczonych przyczyniały się do coraz lepszych udoskonaleń. Początkowo myślano, że na każdą literę trzeba osobnego drutu przewodowego. Lecz Gauss i Weber zbudowali w r. 1833 aparat, w którym użyli tylko 2 drutów, służących za przewodniki prądu galwanicznego między komunikującymi się punktami. Uczni

ci wymieniali sygnały między obserwatorium astronomicznym, a instytutem fizycznym w Getyndze z pomocą przewodów, rozpiętych ponad domami miasta. W stacji nadawczej zbliżano i oddalano zwój drutu do magnesu, wskutek czego indukowane w ten sposób prądy wywoływały w stacji odbiorczej odchylenia igły magnetycznej w prawo lub lewo. Do porozumiewania się służył alfabet, składający się z różnych kombinacyj tych odchyleń.

Jednak i ten system nie utrzymał się długo, gdyż został wyparty przez telegraf, wynaleziony w r. 1837 przez amerykańskiego artystę-malarza Morse'a, który w pierwszych próbach, dokonanych w Filadelfji, przysyłał wiadomości na odległość kilkunastu kilometrów. Zastosował on do swego przyrządu elektromagnes, wynaleziony w międzyczasie przez innych uczonych. Oprócz tego Morse ułożył słynny alfabet, nazwany jego imieniem, składający się z różnych kombinacyj kresek i kropek, który podajemy na końcu książeczki.

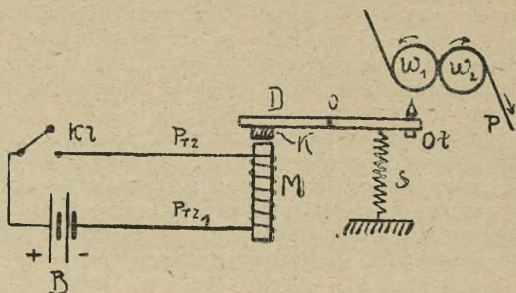
Na zakończenie tego rozdziału dodamy, że używane obecnie telegrafy systemu Morse'a, zasadniczo niewiele się różnią od schematu i modelu, niżej opisanego: są tylko drobne odchylenia w szczegółach konstrukcji, lecz zasada działania jest wszędzie ta sama. Oprócz telegrafu Morse'a, który dziś jest niemal najbardziej rozpowszechniony, stosuje się również na bardzo szeroką skalę różne inne systemy, z pośród których wymienimy przedewszystkiem system Hughes'a, którego aparat piszący odrazu drukuje gotowe litery.

Zasada działania telegrafu Morse'a.

Telegraf Morse'a jest zbudowany i działa następująco: Mamy elektromagnes M (rys. 1 i 2), składający się ze sztabki miękkiego żelaza, owiniętej kilkudziesięciu zwojami izolowanego drutu miedzianego. Gdy przez te zwoje przepłynie prąd elektryczny (rys. 2), sztabka stanie się magnesem¹⁾ i

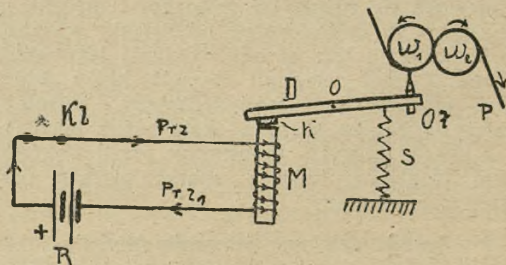
¹⁾ Wyjaśnienie zasad elektromagnesu znajdzie czytelnik w każdym podręczniku fizyki.

przyciągnie kotwicę K, znajdującą się na jednym końcu dźwigni D. Dźwignia ta, ruchoma naokoło osi O, przechyli się trochę w dół, wskutek czego koniec podniesie się cokolwiek w górę i ołówek. znaj-



Rys. 1. Schemat telegrafu Morse'a przed naciśnięciem klucza.

dujący się na tym końcu, dotknie paska papieru P. Jeśli ten pasek z pomocą wałków W_1 W_2 i jakiegoś mechanizmu, n. p. zegarowego (nie uwidocznionego na rysunkach), poruszać będziemy w kierunku

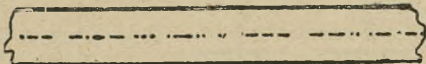


Rys. 2. Schemat telegrafu Morse'a po naciśnięciu klucza.

strzałki, wtenczas ołówek nakreśli na papierze kreskę; kreski te mogą być dłuższe lub krótsze (zbliżone do kropki), zależnie od tego, jak długo ołówek dotyka papieru, co oczywiście zależy od tego, jak długo dźwignia D jest wychylona ze swego położenia normalnego wskutek przyciągania kotwicy

przez elektromagnes; przyciąganie to zaś trwać będzie dopóty, dopóki przez zwoje płynie prąd. Gdy prąd przerwiemy, wtenczas sztabka żelazna odrazu straci swe własności magnetyczne, kotwica nie będzie już przyciągana i dźwignia D, pod działaniem sprężynki S, powróci do swego normalnego położenia, a ołówek, odsunięty w ten sposób od paska papieru, przestanie na nim kreślić kreskę. W miarę tedy, jak przez zwoje elektromagnesu przepuszczają będziemy prądy dłużej lub króciej trwające, na papierze P otrzymamy dłuższe lub krótsze kreski; jeśli wkońcu prąd ten będziemy przepuszczając w takt znaków alfabetu Morse'a, ołówek wykreśli nam na papierze te właśnie znaki, z których później łatwo odczytać tekst otrzymanej depechy (rys. 3).

Omówione przepuszczanie prądu w ciągu ściśle określonych okresów czasu, czyli odpowiednie zamykanie i przerywanie obwodu, w którym ten prąd

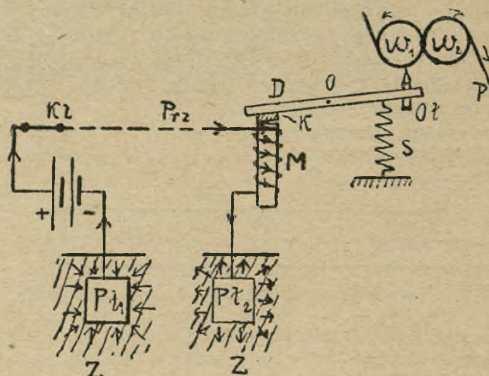


Rys. 3. Urywek taśmy telegraficznej ze znakami Morse'a.

płynie, skutecznia się zapomocą klucza Kl. Z chwilą naciśnięcia klucza (rys. 2), prąd z dodatniego bieguna baterji B popłynie poprzez klucz, przewód Prz do zwojów elektromagnesu i z powrotem przez przewód Prz₁ do ujemnego bieguna baterji. W razie przerwania obwodu przy Kl, prąd nie może płynąć (rys. 1). Długość przepływu prądu, a zatem i długość kresek, wypisanych przez ołówek na papierze P, regulować możemy szybko zapomocą klucza Kl; dłuższe naciśnięcie klucza odpowiada kresce, króciutkie — kropce.

Gdy oba te urządzenia, klucz i przyrząd piszący, umieścimy w dwu dalekich od siebie miejscowościach, do czego trzeba będzie odpowiednio długich przewodów, możemy z jednej miejscowości, zaopatrzonych w klucz i baterję, telegrafować do drugiej. Steinheil w r. 1837 dowiódł, że niema potrzeby używania podwójnego drutu przy podawaniu depech z

jednego miejsca na drugie. Można jeden z przewodów, np. Pr_1 zastąpić ziemią. W tym celu (rys. 4) jeden biegun baterji, oraz jeden koniec zwojów elektromagnesu przylutowujemy do płytek miedzianych, które się pogrąża w ziemi aż do wody zaskórnej. Ziemia nie gra tu roli przewodnika, służącego za drogę powrotną dla prądu; Między płytkami P_1 i P_2 wcale nie płynie prąd. Baterja wytwarza na płytce P_2 napięcie dodatnie, na P_1 zaś ujemne, gdyż tamta jest połączona z dodatnim, ta zaś z ujemnym



Rys. 4. Użycie uziemienia zamiast jednego z przewodów.

biegunem baterji. Napięcie dodatnie jest większe od zerowego, ujemne zaś mniejsze; wiemy zaś, że ziemia ma właśnie wszędzie napięcie (potencjał) zerowe. Wiadomo również, że elektryczność (dodatnia) przepływa zawsze z ciała o napięciu (potencjale) elektrycznem wyższem do ciała o napięciu niższem, o ile tylko oba ciała są połączone dobrym przewodnikiem elektryczności. Otóż z płytki P_2 płynąć musi elektryczność do ziemi, gdyż jej napięcie, jako dodatnie, jest zawsze większe od napięcia zerowego ziemi; od płytki tej rozchodzi się zatem elektryczność w ziemi na wszystkie strony. Przeciwnie rzecz się ma przy płytce P_1 . Tu ziemia ma większe napięcie, niż płytka, gdyż napięcie ujemne jest mniejsze

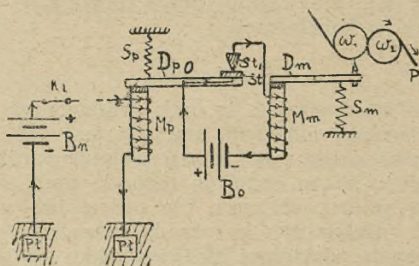
od zerowego (podobnie jak liczba —5 jest mniejsza od zera, albo majątek człowieka, nie posiadającego nic, jak tylko 500 złotych długu, jest mniejszy od majątku człowieka, nie posiadającego absolutnie nic, t. j. ani majątku, ani długów); dlatego tu prąd płynie od ziemi do płytki i dalej do baterji. Między obu płytkami nie może płynąć prąd bezpośredni, chociażby (między innymi) z tego powodu, że ziemia, choć zaliczana do dobrych przewodników elektryczności, zwłaszcza w stanie wilgotnym, posiada jednak opór dość znaczny, któryby niezmiernie osłabił prąd baterji, z natury rzeczy już niezbyt silny. Skoro więc w ziemi nie następuje powrót prądu, między dwoma stacjami, przeto, mimo znacznej ilości połączeń telegraficznych, bądź równoległych, bądź krzyżujących się, nie nastąpi nigdy poplątanie prądów i przerwa w komunikacji.

Przełącznik.

Łatwo się domyśleć, że opór przewodnika między dwoma bardziej odległymi stacjami jest dość znaczny, wskutek czego prąd baterji zostanie bardzo osłabiony. Może nawet dojść do tego, że prąd po przybyciu na stację odbiorczą, nie będzie już w stanie poruszyć mechanizmu przyrządu piszącego. Można by, co prawda, zbudować możliwie lekko się poruszające przyrządy, lecz i ta lekkość ma swoje granice. Nawet przy najłżejszym przyrządzie piszącym do odpowiednio silnego namagnesowania sztabki żelaza potrzebne jest pewne minimum natężenia prądu. Jeśli natężenie będzie mniejsze, aparat nie będzie działał.

Do usunięcia tej niedogodności służy t. zw. przełącznik (relais), którego budowa i zasada działania zupełnie przypominają przyrząd piszący. Prąd, przybywający ze stacji nadawczej, przebiega najpierw (rys. 5) przez zwoje M_p elektromagnesu przełącznika, poczem wraca do stacji nadawczej, lub spływa do ziemi. Gdy prąd w ten sposób przepływa, do sztabki elektromagnesu M_p zostaje przyciągnięta kotwica, umocowana na dźwigni D_p . Wskutek prze-

chylenia tej dźwigni, w miejscu zetknięcia się przewodników St i St_1 , przedtem od siebie oddzielonych, zostaje zamknięty lokalny obwód baterji B_0 , której prąd popłynie teraz od bieguna dodatniego przez oś O dźwigni Dp do St i St_1 , a stąd przez zwoje drugiego elektromagnesu Mm z powrotem do baterji. Elektromagnes Mm należy już jednak do zwykłego przyrządu piszącego, który teraz nakreśli znak na papierze P . Gdy w stacji nadawczej przestaniemy naciskać na klucz, obwód zostanie przerwany, prąd przestanie płynąć, dźwignia Dp pod działaniem sprężynki Sp powróci do normalnego położenia, gdyż kotwica nie będzie już przyciągana przez Mp ; tem samem jednak między St , a St_1 powstanie przerwa, wskutek czego lokalny prąd również nie może pły-



Rys. 5. Schemat telegrafu Morse'a z przekaźnikiem po naciśnięciu klucza.

nać i dźwignia Dm również wróci do swego zwykłego położenia, a ołówek przestanie kreślić znak na papierze P . Prąd stacji nadawczej, po naciśnięciu klucza Kl , dopiero pośrednio porusza ołówkiem w stacji odbiorczej. Ponieważ zwykle dźwignia Dm przyrządu piszącego Morse'a jest dość ciężka tak, że elektromagnes pod wpływem słabego prądu ze stacji nadawczej nie mógłby jej poruszyć, dlatego prąd ten najpierw porusza lekki mechanizm przekaźnika, a ten dopiero uruchamia przyrząd piszący przy pomocy włączenia silnego prądu w samej stacji odbiorczej.

Budowa modelu.

Ponieważ telegraf Morse'a jest najbardziej rozpowszechniony i posiada najprostszą konstrukcję z pośród wszystkich systemów, dziś stosowanych, dlatego chcemy właśnie pokazać, jak się buduje model takiego telegrafu. Sporządzenie modelu jest bardzo łatwe i stanowi doskonały wstęp do dalszego studjum systemów komunikacyjnych, zwłaszcza telegrafu bez drutu, o którym naucza tomik 10 „Samouczka“.

Po bliższem rozpatrzeniu budowy telegrafu Morse'a przekonamy się, że składa się on z następujących części:

1) *stacji nadawczej*, na której znajdujemy zawsze klucz, oraz źródło prądu (baterję ogniową lub akumulator);

2) *stacji odbiorczej*, którą stanowi przyrząd piszący (przekaznik na razie pomijamy);

3) *przewodu* między obu stacjami, składającego się z metalicznego (drutowego) przewodu napowietrznego i uziemienia (płytek, pograżonych w ziemi).

Przy budowie modelu musimy położyć szczególny nacisk na dokładność i sumienność każdej roboty. Przed rozpoczęciem wykonywania danego przyrządu należy uważnie przeczytać cały odnośny ustęp, sprawdzić podane wymiary, następnie sporządzić sobie spis potrzebnych materiałów. Dopiero zaopatrzywszy się we wszystkie potrzebne przedmioty, t. j. narzędzia i materiały, przystępujemy do wykonania poszczególnych części, poczem zabieramy się do składania całego przyrządu. Części drewniane winne być gładko ostrugane (oheblowane) ze wszystkich stron; chcąc im nadać ładniejszy wygląd i uchronić je przed brudem, można je napendzlować pokostem, bejcem i t. p. Obszerne wskazówki co do obróbki drzewa i wszelkich materiałów innych, oraz opis narzędzi i obchodzenia się z nimi, zawiera dzieło „Technik domowy“ Schnetzlera-Gieszczykiewicza, wydane przez tą samą księgarnię, które początkującym amatorom-technikom ze wszech miar polecić możemy. Pewne wskazówki znajdzie czytelnik

nik również w Nr. 24 „Samouczka“ p. t. „Technika robót drzewnych“, oraz Nr. 8 Ilustrowanej Biblioteki dla Młodzieży p. t. „Roboty piłeczkowe“.

Tu nadmienimy tylko, że wszelkie części metalowych przewodników, stykające się z sobą i tworzące drogę dla prądu, winne być metalicznie czyste. W tym celu należy je starannie wygładzić aż do połysku pilnikiem i papierem szklistym. Części teksturowe oklejamy czarnym, lub szarym papierem, lub malujemy odpowiednią barwą.

Klucz.

Zaczynamy od budowy klucza, jako przyrządu najłatwiejszego. Sporządzamy najpierw następujące części:

1) podstawkę drewnianą B (rys. 6 i 7), o wymiarach 50×130 mm, grubość wynosi 10—15 mm; lepiej użyć deseczki grubszej i cięższej, gdyż tworzy ona pewniejszą podstawkę. Rysujemy na niej ołówkiem miejsca umocowania dalszych części klucza, zaokrąglamy lekko górne i boczne krawędzie i naroża, następnie bejcujemy (woskujemy, lub t. p.), lecz tak, by rysunek ołówkowy nie zniknął;

2) dźwignię D, którą stanowi listewka drewniana $110 \times 8 \times 8$ mm;

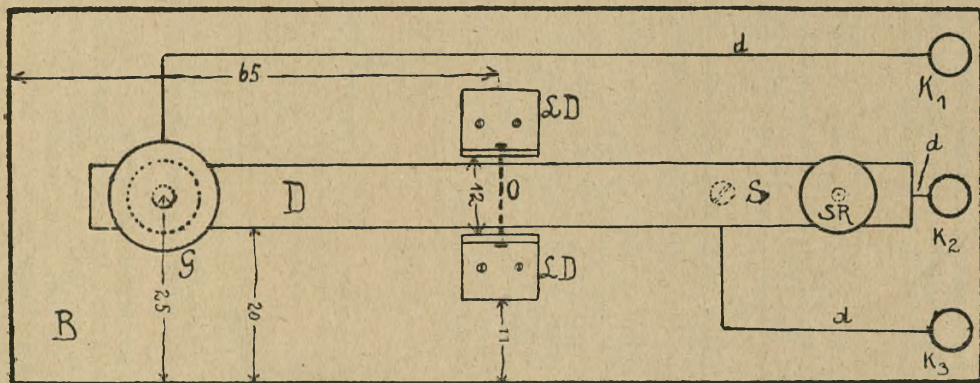
3) łącznik L, który wycinamy z paska blachy mosiężnej, o wymiarach $110 \times 8 \times 1$ mm;

4) oś O z cienkiego gwoździa, drutu lub igły, używanej do kobiecych robót ręcznych, lub szpilki do włosów; długość 18 mm;

5) guzik drewniany, lub porcelanowy G, służący do wygodnego operowania kluczem; kupujemy go gotowy, lub zamawiamy u tokarza;

6) metalowa śruba, regulująca SR, długości 20 mm, grubości około 2 mm, z szeroką główką i nóżką jednostajnej grubości;

7) 3 styki GS, które tworzą gwoździe ozdobne, używane do obijania mebli i t. p., są to zwykłe, cienkie gwoździe żelazne, których główki metalowe (zwykle mosiężne) mają kształt ozdobny; nasze rysunki przedstawiają je jako puste półkule; w braku



Rys. 6. Klucz, widok z góry; wymiary w *mm*.

12) około 300 mm izolowanego drutu miedzianego, o grubości (samego drutu) 1 mm.

Zebrawszy wszystkie powyższe części, możemy z nich złożyć klucz według rys. 6 i 7. Najpierw do podstawki B wbijamy gwoździe GS_1 i GS_2 ; przed zupełnem wbiciem około nóżek gwoździ okracamy jeden koniec drutów d, które w miejscach tych uwalniamy od izolacji i czyścimy aż do połysku; sposób połączenia wskazuje rys. 9. Następnie przykręcamy 3 kluby K_1 , K_2 i K_3 , przyczem gwoździ GS_1 łączymy drutem z klubą K_1 , gwoździ GS_2 z klubą K_2 ; przed owinięciem końców drutów około nóżek klub, należy je w opisany sposób uwolnić od izolacji i oczyścić. Teraz już możemy gwoździe GS_1 , GS_2 i Kluby K_1 i K_2 wbić, względnie wkręcić zupełnie do podstawki. Miejsce umocowania klub i gwoździ wskazują odpowiednie rysunki; gwoździe wbijamy na linii, łączącej środki krótszych boków podstawy, w odległości 20 mm od tych boków.

W miejscach, wskazanych na rysunkach i zaznaczonych już poprzednio ołówkiem, przykręcamy śrubkami łożyska LD; ich odstęp od siebie wynosi 12 mm; już teraz sprawdzić należy, czy oś O da się swobodnie przesunąć przez otworki, dla niej przeznaczone tak, aby zajęła położenie prostopadłe do długości podstawy.

Na linii, łączącej punkty wbicia gwoździ GS_1 i GS_2 , w odległości 35 mm od tego boku podstawy, przy którym są kluby, przykręcamy sprężynę Sp z pomocą śruby S. Przygotowany pasek mosiężny, poprzednio trochę wyginamy, jak na rys. 7, aby nabył sprężystość. Między Sp a podstawą B naokoło nóżki śruby S owijamy w znany nam już sposób jeden koniec drutu miedzianego d, którego drugi koniec łączymy z klubą K_3 .

Trzeba jeszcze wykończyć i umocować dźwignię D. W samym środku jednego jej boku (rys. 7) wiercimy na wylot wąski otworek dla osi O, w którym musi się ona swobodnie poruszać. Przy wierceniu otworka należy uważać, by wiertak wyszedł po drugiej stronie również dokładnie w środku. W odle-

głości 10 mm od jednego końca na odpowiednim boku wiercimy również na wylot otwór dla śruby SR, którą następnie wkręcamy w ten otwór tak, by wyżyłobiła sobie w nim gwint; śruba ta bowiem będzie służyć do regulowania odstepu między GS₁ i GS₃. Na tym samym boku w odległości około 10 mm od drugiego końca umocowujemy guzik G; sposób przytwierdzenia zależy od samego guzika; o ile jest zaopatrzony w śrubkę, wkręcamy ją do dźwigni; możemy guzik również przykleić, lub wpuścić czopek guzika do dźwigni. Wzdłuż całej odwrotnej strony dźwigni przybijamy blaszkę łącznikową L, wyszczególnioną wyżej w punkcie 3; robimy w niej przedtem otwory dla gwoździ (czy śrubek), którymi ją chcemy przymocować, oraz dla GS₃ i śruby SR. Wreszcie w odległości 10 mm od jednego końca, mniej więcej naprzeciw guzika G, wbijamy gwoździć GS₃, którego nóżkę należy przedtem odpowiednio skrócić i znów zaostrzyć.

Wreszcie wolny koniec sprężynki Sp wyginamy ku górze cokolwiek więcej, niż wskazuje rys. 7, aby później energicznie podnosiła dźwignię ku górze. Oś O przetykamy przez jedno łożysko, dźwignię i drugie łożysko i na obu końcach zaginamy lub rozkuwamy młotkiem w małą główkę. Podczas wstawiania dźwigni należy oczywiście nacisnąć sprężynkę Sp. Teraz części GS₁ i GS₃, oraz GS₂ i SR winne znajdować się dokładnie nad sobą.

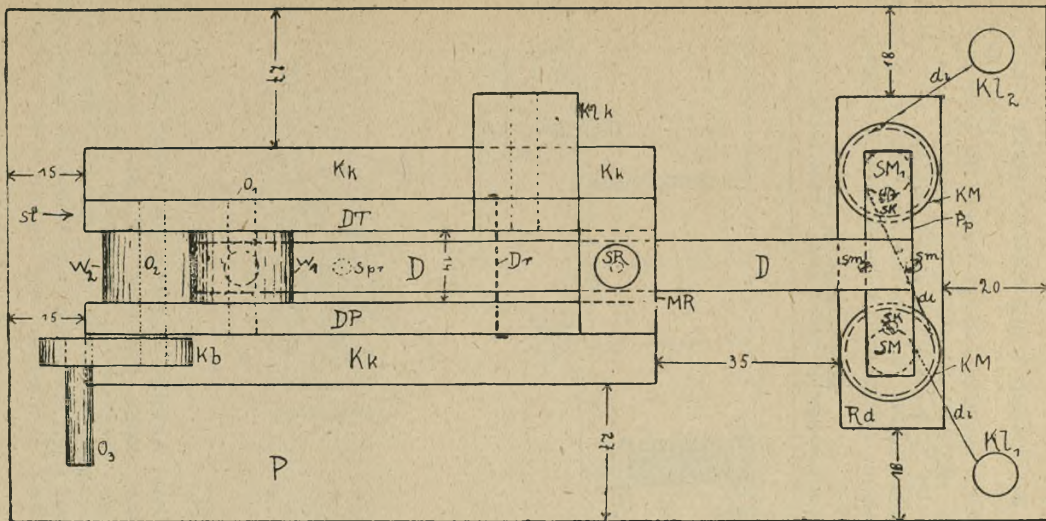
Klucz już gotowy. Sporządzamy teraz

przyrząd piszący,

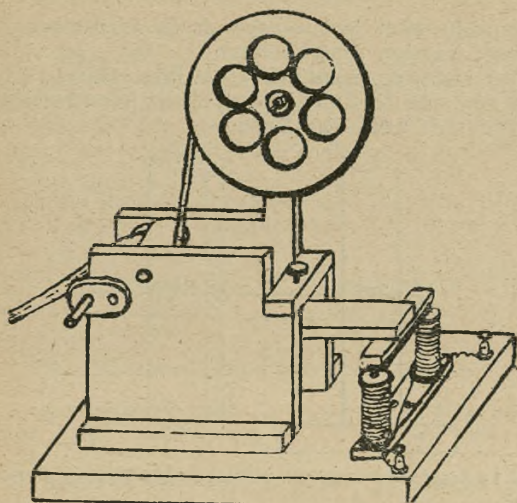
do którego budowy potrzebne nam będą następujące części składowe:

1) podstawa P, którą tworzy deska, o wymiarach $200 \times 100 \times 15$ mm (rys. 10, 11 i 12);

2) rdzeń elektromagnesu Rd (rys. 10—15) z miękkiego, dobrze wyżarzonego żelaza; składa on się z podstawki prostokątnej PM, $64 \times 20 \times 5$ mm, do której należy przymocować dwa słupki okrągłe SM i SM₁, o średnicy 10 mm; miejsce umocowania słupków wynika z rysunków: środek dolnej podstawy

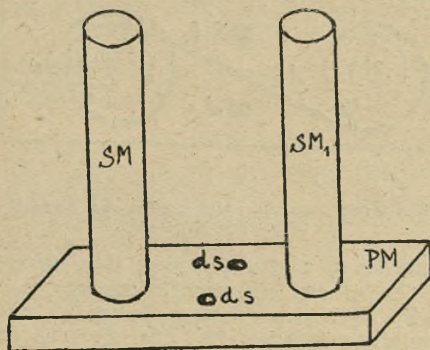


Rys. 11. Przyrząd piszący (bez bębna), widok z góry. Wymiary w mm.



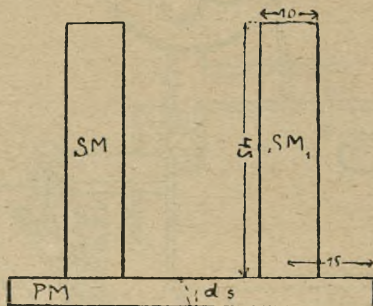
Rys. 12. Przyrząd piszący, widok ogólny.

tury, grubości 3 mm, średnicy 20 mm, z okrągłymi otworami w środku po 10 mm średnicy; w otwory te z ledwością wchodzić powinny słupki elektromagnesu (rys. 10 i 11);



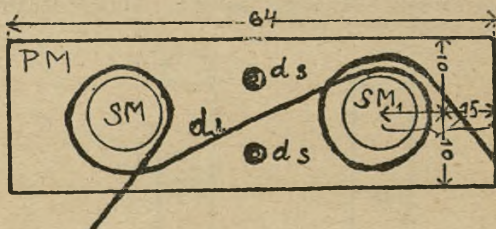
Rys. 13. Rdzeń elektromagnesu, widok ogólny.

- 4) około 25 m izolowanego drutu miedzianego o grubości (samego drutu) 0,5 mm;
- 5) 2 kluby mosiężne Kl_1 i Kl_2 (rys. 11);
- 6) dźwignia D, którą tworzy listewka drewniana, o wymiarach $140 \times 10 \times 5$ mm;



Rys. 14. Rdzeń elektromagnesu, widok z przodu. Wymiary w mm.

- 7) poprzeczka Pp, również z drzewa; wymiary: $44 \times 10 \times 5$ mm;
- 8) kotwica Kc z miękkiego, dobrze wypalonego żelaza, o wymiarach $44 \times 10 \times 3$ mm (rys. 10, 11, 16



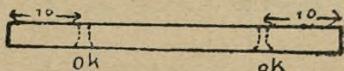
Rys. 15. Rdzeń elektromagnesu, widok z góry, oraz kierunek nawijania drutu. Wymiary w mm.

i 17); kotwicę tę zaopatrujemy w dwa otworki o ϕ dla śrub sk, które później przykręcamy ją do poprzeczki Pp. Oba otwory są oddalone o 10 mm od krótszych krawędzi (rys. 16 i 17). Kotwicę również najlepiej zamówić u ślusarza;

9) krótki (około 3—4 cm), średnio-miękki ołówek Ol (rys. 10);

10) kawałek sztywnego drutu Dr, grubości około 1 mm (rys. 11), długości 35 mm; możemy również użyć odpowiedniego gwoździa, albo kawałka szpilki, używanej do ręcznych robót kobiecych, lub włosów i t. p.;

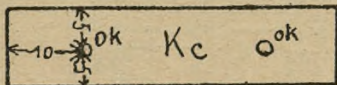
11) dwie listewki drewniane Kk, długości 110 mm każda, o przekroju kwadratowym 10×10 mm (rys. 11);



Rys. 16. Kotwica, widok z boku. Wymiary w mm.

12) deseczka DT (rys. 10, 11 i 18), której grubość wynosi 6 mm, pozostałe zaś wymiary wskazuje rys. 18;

13) deseczka DP (rys. 11 i 19), podobna do poprzedniej; grubość 6 mm, inne wymiary podług rys. 19;

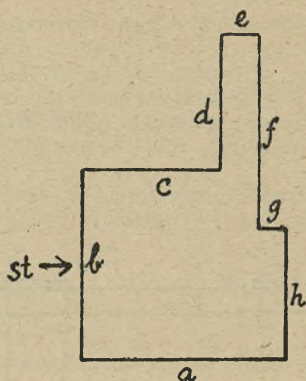


Rys. 17. Kotwica, widok z góry. Wymiary w mm.

14) dwa okrągłe wałki W_1 i W_2 (rys. 10 i 11), długości 14 mm, średnicy 20 mm, zaopatrzone wzdłuż osi podłużnej w otwory okrągłe O_1 i O_2 , średnicy 5 mm;

15) dwie okrągłe osie drewniane, grubości 5 mm, jedna (O_1) długości 26 mm, druga (O_2) długości 32 mm (rys. 11);

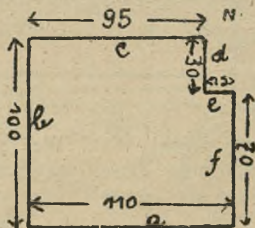
16) korbka Kb (rys. 11 i 20) z cienkiej deszczułki (5 mm), na obu końcach zaokrąglona w półkoła (średnica 15 mm); długość wynosi 30 mm, szerokość 15 mm; oba otwory O_{tk2} i O_{tk3} , których środki są położone według wymiarów na rysunku, mają średnicę 5 mm, t. zn. taką, aby mieściły się w nich osie O_2 i O_3 (p. 15 i 17);



Rys. 18. Deska tylna DT. Wymiary boków w mm: $a = 110$, $b = 100$, $c = 75$, $d = 70$, $e = 20$, $f = 100$, $g = 15$, $h = 70$.

17) okrągła oś drewniana O_3 (rys. 11), grubości 5 mm, długości 25 mm;

18) sprężynka Spr (rys. 10), którą łatwo sporządzić z cienkiego, sprężystego drutu (n. p. stalowej



Rys. 19. Deska przednia DP. Wymiary boków w mm: $a = 110$, $b = 100$, $c = 95$, $d = 30$, $e = 15$, $f = 70$.

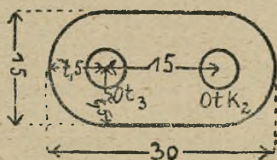
struny); długość spirali nienaciągniętej wynosi około 55 mm;

19) okrągły krążek drewniany Kr_1 (rys. 21), grubości 5 mm, średnicy 20 mm, z otworem okrągłym w środku (5 mm);

20) klocek drewniany Klk (rys. 21), wymiarów $20 \times 20 \times 20$ mm; przez sześcián ten przechodzi na

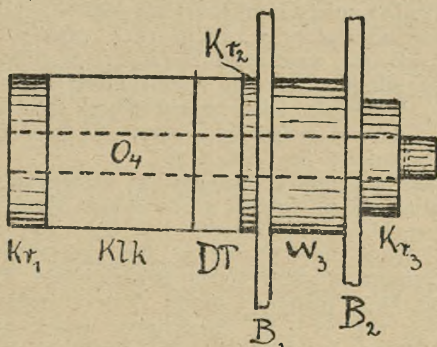
wylot otwór o średnicy 5 mm. tak oczywiście, by środek otworu wypadł w środku boku (rys. 10, 11 i 21);

21) okrągły krążek drewniany, lub tekturowy Kr_2 (rys. 21), grubości 2 mm, średnicy 20 mm, również z okrągłym otworem w środku (5 mm);



Rys. 20. Korbka.

22) okrągły wałek drewniany W_3 (rys. 21), długości 10 mm, średnicy 20 mm; wzdłuż osi podłużnej tego walca przechodzi przez środek otwór (5 mm) na wylot;



Rys. 21. Poziomy przekrój łożyska bębna.

23) okrągły krążek drewniany Kr_3 (rys. 10 i 21), grubości 5 mm, średnicy 15 mm, z takim samym otworem w środku, co krążki Kr_1 i Kr_2 ;

24) Dwa okrągłe krążki B_1 i B_2 (rys. 10 i 21), wycięte z tektury, grubości 2 mm; średnica 100 mm; w środku otwory po 5 mm; można w tych dużych kołach — dla zmniejszenia ich ciężaru i nadania im

ładniejszego wyglądu — porobić wycięcia n. p. w rodzaju tych, jakie wskazują rys. 10 lub 12;

25) okrągła oś drewniana O_4 (rys. 10 i 21), grubości 5 mm, długości 57 mm. Musi ona mieścić się w okrągłych otworach wszystkich części, wyszczególnionych pod p. 19—24;

26) mostek MR (rys. 10 i 11); robimy go z deszczułki, o wymiarach $26 \times 15 \times 5$ mm;

27) śruba SR (rys. 10 i 11). o szerokiej główce; jej nóżka musi mieć wszędzie jednakową grubość; długość nóżki około 15 mm, grubość 2 mm.

O innych potrzebnych materiałach pomówimy później, gdyż są to już rzeczy zupełnie drobiazgowy.

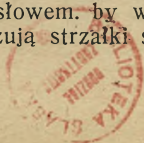
Postarawszy się o wszystkie części składowe podług powyższego spisu, przystępujemy do montażu. Najpierw podług rys. 10 i 11 na podstawie P ołówkiem zaznaczamy miejsce umocowania klub Kl, elektromagnesu i desek DT i DP, wraz z listewkami Kk. Dla miejsca umocowania klub Kl_1 i Kl_2 nie podajemy wymiarów w milimetrach, gdyż tu mała różnica nie ma znaczenia. Natomiast wszelkie inne wymiary odmierzamy jak najdokładniej podług rysunków. Następnie lekko zaokrąglamy górne krawędzie i naroża podstawy, poczem na niej rozprawdzamy pokost, bejc, lub t. p.

Elektromagnes montujemy w następujący sposób: Najpierw na dolne i górne końce słupków SM i SM_1 przyklejamy pierścienie KM (rys. 10), opisane w p. 3; pierścienie te muszą tworzyć z górnymi płaszczyznami słupków jedną powierzchnię. Po wyschnięciu kleju owijamy słupki drutem izolowanym di, podług rys. 11 i 15. Zaczynamy owijać od dołu słupek SM, pozostawiając koniec drutu około 5 cm, który doprowadzamy między podstawę P, a klube Kl_1 , owijając — po usunięciu izolacji — koło śrubki kluby. Zwoje na słupkach nawijamy gładko. jeden tuż obok drugiego, bacząc, by nigdzie nie zniszczyć izolacji. Gdy dojdziemy do górnego końca, nawijamy drugą warstwę zwojów, posuwając się powoli w dół. Na każdym słupku umieszczamy 4 warstwy zwojów. Przed nawinięciem ostatniej warstwy okręcamy koło

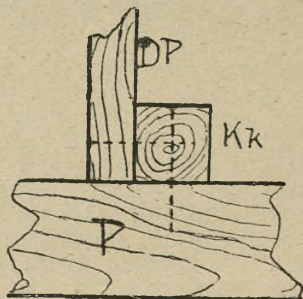
słupków kawałek grubego papieru listowego o kolorze takim samym, co izolacja; w ten sposób zwoje wyglądają o wiele równiej i czystiej. Przejście od jednego słupka do drugiego robimy według rys. 11 i 15, t. zn. na jednym słupku owijamy w kierunku ruchu wskazówek zegara, na drugim — w przeciwnym. Drugi koniec drutu łączymy z klubą Kl_2 , jak wyżej. Następnie gotowy elektromagnes przykręcamy do podstawki śrubami sm (rys. 11). Koła kreskowane na rys. 11 oznaczają granice ostatnich warstw drutu di.

W dźwigni D, w odległości 10 mm od jednego końca robimy otwór na ołówek Oł (rys. 10); wielkość otworu należy tak dobrać, by ołówek wchodził weń tylko z pewnem tarciem. W odległości 30 mm od tego samego końca wbijamy haczyk z drutu, o który zaczepimy sprężynkę Spr. Taki sam haczyk należy wbić do podstawki według rys. 10 i 11. Oba haczyki powinny później znajdować się prostopadle nad sobą. W odległości 30 mm od haczyka (t. zn. 60 mm od końca) dźwigni wiercimy w jej wąskim boku (w środku) mały otwór DO, do którego musi lekko wchodzić oś Dr (p. 10); otwór ten trzeba robić bardzo dokładnie i ostrożnie (furkadłem, lub rozżarzonym drutem). Do drugiego końca dźwigni od spodu przybijamy poprzeczkę Pp, do której poprzecznie należy śrubami sk przymocować kotwicę Kc (rys. 10 i 11).

W desce DT robimy okrągłe otwory O_{t1} , O_{t2} w miejscach, oznaczonych dokładnie na rys. 10; każdy otwór ma 5 mm średnicy, podobnie jak otwór O_4 na wystającym w górę ramieniu, między bokami d, e, f (rys. 18); środek otworu O_4 jest oddalony od każdego z tych boków o 10 mm. Ustawwszy deseczkę DT przed sobą na stole w ten sposób, jak powinna spoczywać na podstawie, t. zn. bokiem a na dole, boki e u góry, oraz tak, by równocześnie boki b i d były dla nas widoczne (by leżały bliżej nas), boki zaś f, g, h niewidoczne (by były odwrócone od nas), jednym słowem, by wzrok nasz padał na deseczkę, jak wskazują strzałki st na rys. 10, 11



i 18, wtenczas możemy jedną płaszczyznę deski określić jako lewą (tą, która jest zwrócona w lewą stronę od nas), drugą zaś — jako prawą. Otóż po lewej stronie wystającego w górę ramienia (boki d, e, f) przyklejamy u samej góry klocek Kk (rys. 11 i 21). Oczywiście otwór w klocku musi teraz stanowić przedłużenie odpowiedniego otworu w ramieniu deski. Po wyschnięciu kleju wyrównujemy ewentualne nierówności z pomocą pilnika i papieru szklanego. Prócz tego należy jeszcze deskę DT zaopatrzyć w otwór DO dla osi Dr. Miejsce otworu wskazuje rys. 10 (odległość od boku a wynosi 62,5 mm, od boku b zaś 80 mm).



Rys. 22. Sposób przybicia desek do podstawy.

Analogiczne i tak samo rozmieszczone otwory O_1 , O_2 i DO robimy w desce DP, która nie posiada tylko otworu O_4 , gdyż nie ma odpowiedniego ramienia. Środek otworu O_1 jest oddalony o 10 mm od boku c (w obu deskach) i o 30 mm od boku b; podobnie środek O_2 jest odległy o 20 mm od boku c. oraz o 12 mm od b. b.

Teraz deseczki DT i DP przybijamy do klocków Kk, które ułatwiają i wzmacniają połączenie tych desek z podstawą (rys. 22); na razie jednak klocków tych nie wbijamy jeszcze do podstawy, aby móc wypróbować, czy wałki W_1 W_2 będą się należycie obracać. W, tym celu W nasuwamy na oś O_1 , na

której musi się swobodnie obracać, oraz W_2 na O_2 ; końce osi wstawiamy do odpowiednich otworów w deskach DT i DP, ustawiamy deski na swoich miejscach na podstawie i próbujemy, czy wałki ocierają się lekko o siebie i czy swobodnie obracają się na osiach; wałek W_2 , wprowadzony w ruch obrotowy, musi obracać również wałek W_1 . Spostrzeżone niedokładności usuwamy, poczem oś O_1 jednym końcem przyklejamy na stałe do otworu O_{t1} w desce DT. Deskę tę za pośrednictwem klocka KIK (rys. 22) przybijamy do podstawy kilku gwóźdkami. Wałek W_2 naklejamy na oś O_2 tak, by ta wystawała z jednej strony o 5 mm, z drugiej o 12 mm; krótszy koniec osi O_2 wtykamy do O_{t2} w desce DT (w otworze tym musi się oś lekko obracać), nasuwamy W_1 na oś O_1 , na której się winien lekko obracać, i stawiamy DP na swoje miejsce na podstawie P, wtykając wystające końce obu osi O_1 i O_2 do odpowiednich otworów deski DP (przyczem O_2 musi się w swym łożysku swobodnie obracać); koniec O_1 wklejamy na stałe do otworu w DP. Wreszcie z pomocą klocka Kk deskę DP przybijamy do podstawy.

Na końcu osi O_2 , wystającym teraz o 6 mm z deski DP, przyklejamy korbkę Kb (rys. 11 i 20). do której drugiego otworu wklejamy rączkę O_3 . Między DP a Kb pozostaje szczelinka, szerokości 1 mm, aby obie te części nie ocierały się o siebie przy obracaniu. Obracanie rączką O_3 winno wprowadzić w obrót wałek W_1 .

Możemy teraz umocować dźwignię D na swym miejscu, zaopatrzwszy ją w ołówek. W tym celu przetykamy oś Dr przez jedną z desek, przez dźwignię, wreszcie przez drugą deskę i zakrzywiamy ją na obu końcach.

Mostek MR przybijamy do boków d, g na deskach DP i DT; w środku mostku przez otwór przechodzi śruba SR, z pomocą której możemy regulować odstęp kotwicy Kc od elektromagnesu (rys. 10). Umieściwszy jeszcze sprężynkę Spr na przygotowanych haczykach, tak regulujemy śrubę SR, by dźwignia zajęła położenie zupełnie poziome; kotwica wtedy

musi być o 2 mm oddalona od elektromagnesu. Taki sam odstęp winien być między ołówkiem O_1 , a wałkiem W_1 . Sprężynka winna być tylko tak silna, by lekkie naciśnięcie na poprzeczkę Pp wystarczyło do zbliżenia kotwicy do magnesu.

Bęben do taśmy papierowej składamy według rys. 21. Do osi O_4 na jednym końcu przyklejamy krążek Kr_1 ; poczem oś przetykamy przez otwory w klocku KIK i ramieniu DT . Na część osi, wystającą z prawej strony ramienia DT nasuwamy krążek Kr_2 . Koło B_1 przyklejamy współśrodkowo do wałka W_3 , na który nasuwamy zwój taśmy telegraficznej, szerokości 10 mm. W braku taśmy tniemy papier na paski tejże szerokości, sklejemy je z sobą i nawijamy na W_3 . Następnie na oś nasuwamy drugie koło



Rys. 23. Widok prawej strony łożyska bębna.

B_2 , krążek Kr_3 i wreszcie przez wystający koniec osi przetykamy zatyczkę drucianą Z (rys. 10 i 23), wywierciwszy przedtem w osi odpowiedni otwór. To urządzenie umożliwia dowolną i szybką wymianę taśmy papierowej. przez wyjęcie zatyczki Z i zdjęcie krążków Kr_3 i B_2 . Wolny koniec taśmy T przeprowadzamy naokoło wałków W_1 i W_2 (rys. 10).

Źródło prądu.

w stacji nadawczej stanowi bateria ogniw galwanicznych dowolnego rodzaju. Szczególnie można polecić ogniwa Bunsena, albo z kwasem chromowym, ogniwa suche i t. p. Sporządzamy je sami podług Nr. 6 „Samouczka“, albo kupujemy gotowe.

Ilość ogniw zależy od ich siły i długości, na którą chcemy telegrafować. W obrębie domu wystarczą 2 do 3 średnie ogniwa, na dworze, zwłaszcza przy u-

życiu uziemienia, odpowiednio więcej. Na kilkaset metrów wystarczy 4 do 5 ogniw po 1 woltie.

Można również użyć akumulatorów (zob. Nr. 11 „Samouczka“).

Przewód.

stanowi drut miedziany, grubości 1 mm, dobrze izolowany. Długość zależy oczywiście od odległości. Łączymy go z aparatami według rys. 1 i 2.

Gdy chcemy zaoszczędzić jednego przewodu, używamy uziemienia. W tym celu jeden biegun baterji w stacji nadawczej (rys. 4) łączymy izolowanym przewodnikiem z niewielką blaszką miedzianą (około 1 dm²), do której go przylutowujemy. Płytkę zakopujemy w wilgotnej ziemi (tak głęboko, aż dokopujemy się do warstw wilgotnych) na $\frac{1}{2}$ do 1 m; gdy grunt jest zbyt suchy i nie możemy kopać zbyt głęboko, wtenczas do wykopanego dołu (przed zasypaniem blaszki) nalewamy obficie wody. Można także uzyskać uziemienie, przylutowując odpowiedni przewodnik do rury wodociągowej, lub gazowej.

Podobnie uziemiamy jeden koniec przewodnika, owiniętego na elektromagnes w stacji nadawczej.

Użycie modelu.

Ustawiwszy klucz z baterją w jednym miejscu, a przyrząd piszący w drugim i połączywszy je przewodnikami, robimy pierwsze próby. Najlepiej z początku telegrafować z pokoju do pokoju, a później stopniowo zwiększać odległość.

Chcąc ze stacji nadawczej dać znać do stacji odbiorczej, że chcemy przesłać depezę, kilkakrotnie szybko naciskamy klucz, wskutek czego w stacji odbiorczej kotwica kilkakrotnie stuknie o elektromagnes i zwróci uwagę czekającej osoby. Ta zaczyna wtedy kręcić korbką, taśma zaczyna się posuwać i ze stacji nadawczej można już telegrafować.

W tym celu jednak obie osoby muszą doskonale umieć

alfabet Morse'a,

który teraz podajemy:

a —	i ..	q ----	y ----
b ----	j ----	r	z ----
c ----	k ----	s	ą ä ----
d ---	l ----	t —	ę ----
e .	m ---	u ----	ch ----
f ----	n --	v ----	ń ----
g ----	o ----	w ----	ó ö ----
h	p ----	x ----	ü ----
1 .----		Dwukropek ----	
2 .----		Wykrzyknik ----	
3 .----		Znak zapytania .----	
4 .----		Nawias ----	
5 .----		Cudzysłów .----	
6 .----		Myślnik .----	
7 .----		Kreska ułamkowa .----	
8 .----		Początek dep. ----	
9 .----		Koniec depeszy .----	
0 .----		Koniec koresp.	
Kropka		Zrozumiano .----	
Przecinek .----		Błąd	
Średnik .----			

Należy umieć nie tylko szybko podać znak na daną literę czy cyfrę, lecz i odwrotnie szybko czytać otrzymane znaki. Wprawni telegrafiści odczytują słuchem nawet do 150 znaków na minutę!

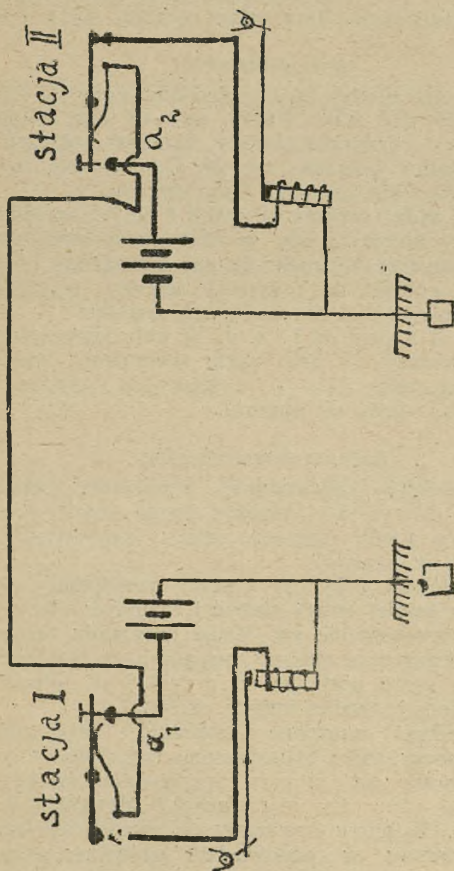
Równocześnie można się uczyć

operowania kluczem.

Guzik klucza należy naciskać nie całą dłońią, lub jednym palcem, lecz ująć go końcami wszystkich palców prawej ręki tak, by można go nie tylko naciskać, lecz i szybko poderwać w górę, nie czekając na działanie sprężynki.

Najpierw uczymy się nadawać łatwiejsze i krótsze znaki, ćwicząc każdy znak przez pewien czas. Jedna kreska odpowiada co do długości trzem kropkom; przerwy między znakami jednej kropce, mię-

dzy literami trzem kropkom, między słowami pięciu kropkom. Należy dążyć do tego, by wszystkie



Rys. 24. Schemat połączeń dwu kompletnych stacji Morse'a. Stacja I depeszuje do stacji II. Półkoliste wygięcie w punktach α_1 i α_2 oznaczają, że krzyżujące się na rysunku druty nie są metalicznie z sobą połączone.

kreski, przerwy i kropki w jednej depeszy były jednakowo długie.

Gdyśmy przy nadawaniu popełnili błąd, wtenczas natychmiast po spostrzeżeniu go nadajemy dużo kropek, poczem jeszcze raz nadajemy całe zepsute słowo (nie tylko ostatnią literę przed błędem!).

Korespondencja.

telegraficzna między dwoma stacjami może się odbywać tylko wtedy, gdy na obu stacjach jest i klucz i przyrząd piszący. Schemat połączeń w tym wypadku wskazuje rys. 24. Odpowiednie zestawienie łatwo już czytelnik sam wykona.

Chcąc nadać depeszę ze stacji I do II, „stukamy“ kilka razy kluczem; gdy w odpowiedzi otrzymamy także stukanie na znak, że nas zauważono i że wszystko gotowe do przyjęcia depeszy, wysyłamy naszą wiadomość, którą kończymy znakiem .—.—. następnie II nadaje do I i t. d., aż cała korespondencja się skończy, co obie stacje stwierdzają, nadając wzajemnie znak ; znak ten oznacza, że można już odejść od aparatu.

Zadania konstrukcyjne.

1. Zbudować samodzielnie przekaźnik (według schematu na rys. 5) i włączyć go do stacji nadawczej, którą wtedy również należy zaopatrzyć w baterję (1—2 ogniwa).

2. Zbudować przyrząd piszący *rozkładany*, aby go można każdej chwili złożyć i rozłożyć; ułatwi to znacznie przenoszenie go. Model przyrządu piszącego w tej książeczce opisany, posiada n. p. rozkładany bęben, co może posłużyć za przykład do odpowiedniego skonstruowania innych części.

3. Ponieważ omówione „stukanie“ jako zapowiedź depeszy może być słyszane tylko wtedy, gdy ktoś znajduje się już przy przyrządzie piszącym, więc lepiej użyć (na obu stacjach) dzwonka elektrycznego. Najpierw dzwonimy na stację odbiorczą, a otrzymawszy w odpowiedzi umówiony sygnał, wysyłamy depeszę. Wobec tego należy oczywiście zbudować przełącznik, aby prąd mógł uruchamiać już to dzwonek, już to przyrząd piszący.



C 0344051 *Comp.*
kn

SCHNETZLER-SZYDELSKI.

MŁODY KONSTRUKTOR MASZYN

obejmuje zasady budowy maszyn i modeli i podaje praktyczne wskazówki do sporządzania własnymi środkami samych maszyn. Dzieło to, jedyne polskie w swoim rodzaju, służy jako podręcznik nie tylko dla starszej młodzieży, lecz niemniej dla nauczyciela, rękodzielnika i szerszego ogółu, gdyż — jak widać z umieszczonego poniżej spisu — każdy znajdzie w „Konstruktorze“ użyteczne dla siebie wskazówki.

SPIS RZECZY:

Wstęp. — I. Części maszyn. — II. Przyrządy do przenoszenia pracy. — III. Opór mechaniczny, równoważnik cieplny, sprawność. — IV. Narzędzia i ich użycie. — V. Praca: a) Uwagi ogólne. b) Energia wiatru. c) Energia płynącej wody. d) Ciepło. — VI. Koła wodne. — VII. Wiatrak. — VIII. Maszyna parowa. — IX. Energia elektryczna. — X. Pompy wodne. — XI. Obrabiarki. — XII. Obrabiarki, które sami możemy wykonać: Tokarka. Wiertarka. Tłocznia do dziur z napędem ręcznym. Nożyce drążkowe. Obrabiarki do drzewa. — XIII. Obróbka cieplna. Odlewanie metali. — XIV. Obróbka kamieni i ziemi. — XV. Różne maszyny i aparaty: Silnik spalinyowy. Samochód, zbudowany we własnym zakresie. Budowa łodzi motorowej. Budowa pompy odśrodkowej (wirowej). Budowa sprężarki (kompresora). Budowa gazowego pieca żarowego. Budowa silników ciężarowych. Budowa wagi. — Dodatek: Miary i wagi rozmaitych państw. System metryczny. Ciężar gatunkowy i inne własności niektórych ciał. Wzory do obliczenia powierzchni i obwodu koła. Pomiary temperatury. — Ogólne uwagi.

Dzieło obejmuje 320 stron z 370 rysunkami w tekście.

Cena egzemplarza oprawnego w półpłótno 7 zł.