

młody KONSTRUKTOR

WKŁADKA DO NRU 4 „MŁODEGO TECHNIKA”. GRUDZIEŃ 1955 r.

ELEKTRONOWY APARAT DO PODNOSZENIA OCZEK

W numerze 8 „Młodego Technika” br. zamieściliśmy wzmiankę o impulsacyjnym silniczku elektronowym i wielostronnym jego zastosowaniu w gospodarstwie domowym. Obecnie podajemy dokładny opis budowy takiego urządzenia, w którym powyższy silniczek znalazł najbardziej celowe zastosowanie.

Jest to aparat do podnoszenia oczek w pończochach. Aparat ten mimo dużego podobieństwa nazwy i sposobu użycia z dotychczas używanymi maszynkami do podnoszenia oczek różni się od nich znacznie zarówno budową, jak i zasadą działania. Nie ma w nim bowiem żadnych obracających się części (wirników, łożysk, mimośrodków, dźwigni) ani innych urządzeń pomocniczych (transformatorów, pompek itd.). Nie wymaga również częstych napraw ani specjalnych zabiegów konserwacyjnych (najwyżej wymiany lampy prostowniczej i oczyszczenia styków), gdyż nic się w nim nie psuje i niczego nie trzeba smarować.

Obsługa jego jest niezmiernie łatwa i prosta nawet dla zupełnego laika, gdyż polega tylko na włączeniu do gniazdka ściennego wtyczki ze sznurem i ewentualnym pokręceniu gałki potencjometru dla dobrania najbardziej odpowiedniej szybkości poruszeń igły.

Od osób posługujących się nim wymaga się jedynie umiejętności załapywania „puszczonych” oczek. Umiejętność tę można zdobyć w stosunkowo krótkim czasie przez odpowiednie ćwiczenia.

Zasada działania tego aparatu jest równie prosta jak i jego budowa, gdyż polega na wytwarzaniu impulsów elektrycznych i zamianie ich na ruchy mechaniczne. Procesy te dokonywają się za pomocą generatora impulsów i elektromagnesów znajdujących się w głównej części aparatu — w ręczce roboczej. Generator impulsów elektrycznych jest zainstalowany na oddzielnym chassis odpowiednio osłoniętym przed kurzem szczelną pokrywą, a elektromagnesy są wbudowane do cylindrycznej ręczki roboczej.

Zespół generatora impulsów tworzy lampa elektronowa typu UY1N, przekaźnik elektromagnetyczny typu „Siemens” i potencjometr. Natomiast zespół ręczki roboczej tworzą: dwie odpowiednio uzwojone cewki, rdzeń z miękkiego żelaza, dwa sworznie ze sprężynkami i podkładkami oporowymi oraz obsada igły z dwoma zaciskami.

Części te są umieszczone w lekkiej obudowie żelazoalumiowej, dostosowanej swym wydłużonym kształtem do ręki użytkownika.

Rączka robocza, jak to widać z rysunku, jest połączona z generatorem impulsów trzema odpowiednio izolowanymi przewodami. Trzyma się ją w czasie pracy

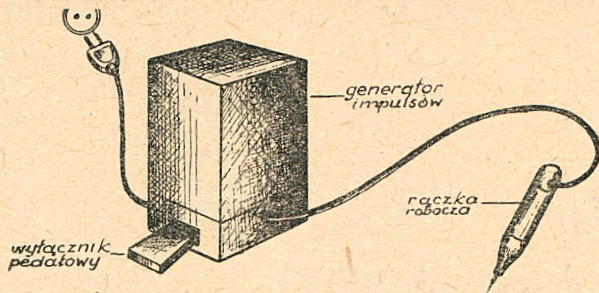
aparatu w prawej ręce i kieruje się odpowiednio ruchami zamocowanej w niej u dołu igły. Igłę trzeba kupić gotową, gdyż we własnym zakresie nie będzie można jej wykonać. Igły zwykłe, używane do ręcznego podnoszenia oczek, do opisywanego przez nas aparatu nie nadają się.

Działanie aparatu ma następujący przebieg. Użyta w generatorze lampa elektronowa ma zadanie prostowania prądu zmiennego na stały. Wyprostowany przez nią prąd przepływa następnie przez uzwojenie cewki L_1 znajdującej się w przekaźniku elektromagnetycznym, powodując w ten sposób przyciągnięcie zwory i przerwanie styków P_1 . W tym momencie w cewce L_2 indukuje się prąd, który opóźnia oderwanie się zwory i ponowne zwanie styków P_1 . Z chwilą zaniku tego prądu w cewce L_2 — następuje oderwanie się zwory i ponowny przepływ prądu przez uzwojenie cewki L_1 powodujący analogiczne do poprzednich skutki (przyciągnięcie zwory, rozwarzenie styków P_1 , powstanie prądu indukcyjnego w cewce L_2 i opóźnienie w oderwaniu się zwory itd.). Czas trwania tego opóźnienia zależy będzie od wielkości oporu obwodu cewki L_2 . Im mniejszy będzie ten opór, tym rzadsze będą impulsy przekaźnika, gdyż dłuższy będzie czas przepływu prądu przez cewkę L_2 (prąd w cewce L_2 indukuje się dlatego, że jej uzwojenie ma wspólny rdzeń z cewką L_1).

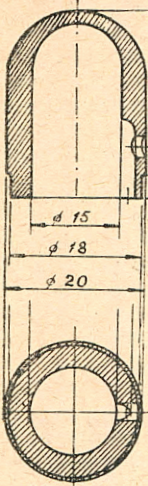
Przebieg działania generatora impulsów wykazuje nam, jak ważną rolę spełnia w tym układzie obwód cewki L_2 . Służy on bowiem nie tylko do regulacji ruchów przekaźnika podobnie jak regulator obrotów, który służy do regulacji szybkości obrotów normalnego silnika elektrycznego, ale również i do regulacji szybkości posuwów igły w ręczce roboczej aparatu. Częstotliwość ruchów przekaźnika reguluje się za pomocą zmiennego oporu, zwanego inaczej potencjometrem, który jest włączony w obwód cewki L_2 . Opisanie wyżej urządzenie przekaźnikowe przełącza również styki P_2 (I z II i I z III) powodując w ten sposób na zmianę przepływ prądu przez obie cewki ręczki roboczej (raz w jednej, raz w drugiej). Cewki te będą przyciągały na przemian znajdujący się w nich żelazny rdzeń wraz z osadzoną na dolnej jego końcówce igłą.

Po takim dość zresztą ogólnym omówieniu działania całego aparatu — uzupełnimy je jeszcze kilkoma wyjaśnieniami dotyczącymi elektrycznego działania poszczególnych jego części oraz sposobu ich połączenia i rozmieszczenia w przestrzeni.

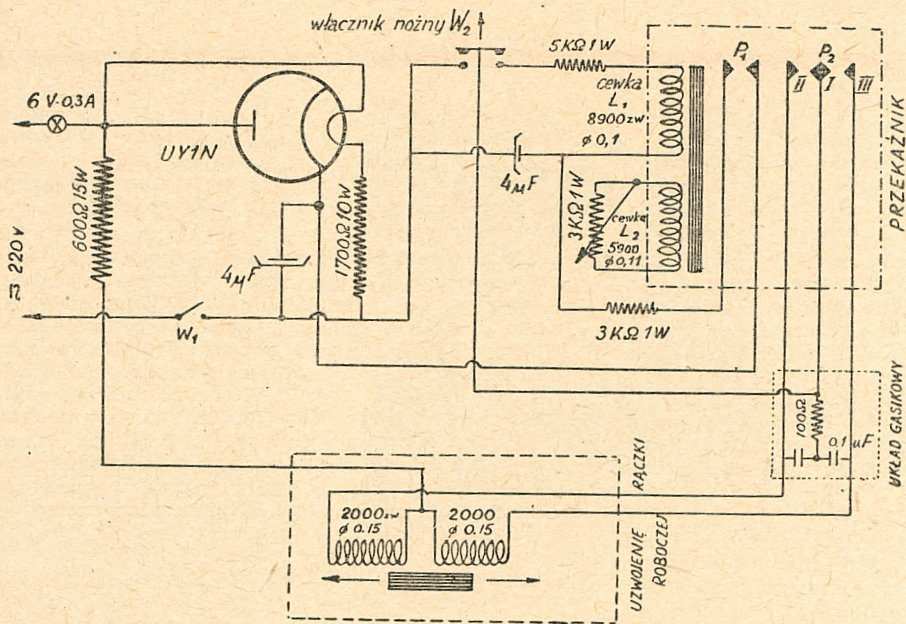
Do zasilania przekaźnika prądem stałym (gdyż tylko na taki rodzaj prądu jest on zbudowany) użyta została lampa prostownicza typu UY1N.



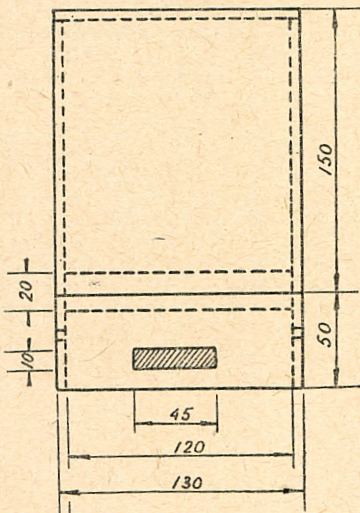
Rys. 1. Aparat elektroniczny do podnoszenia oczek



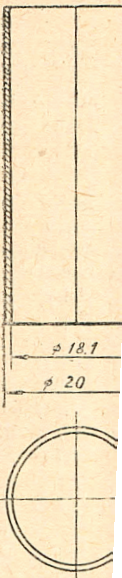
Rys. 4. Ostonka



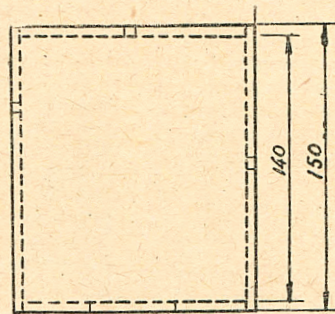
Rys. 2. Schemat elektryczny generatora impulsów i rączki roboczej



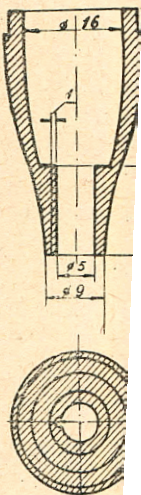
Rys. 3. Pudełko (chassis) z pokrywą

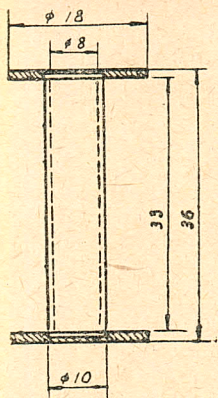


Rys. 5. Ekran s

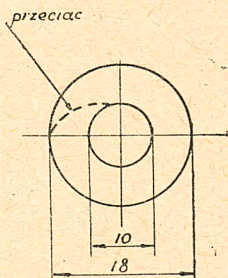


Rys. 6. Ostonka

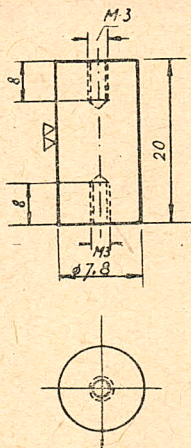




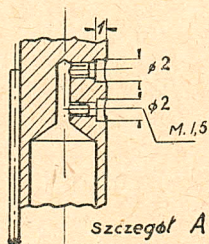
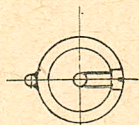
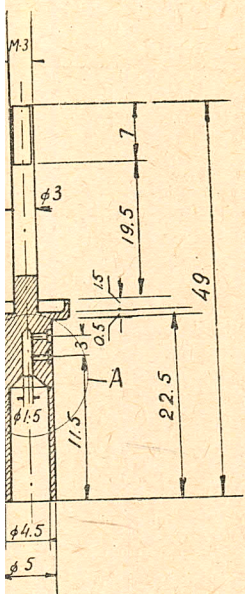
Rys. 7. Szpulka



Rys. 7a. Przekładka

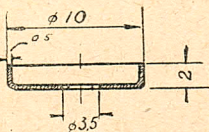


Rys. 8. Rdzeń

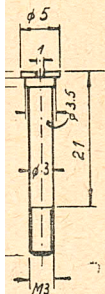


szczegół A

Sworzeń dolny z obsadą igły



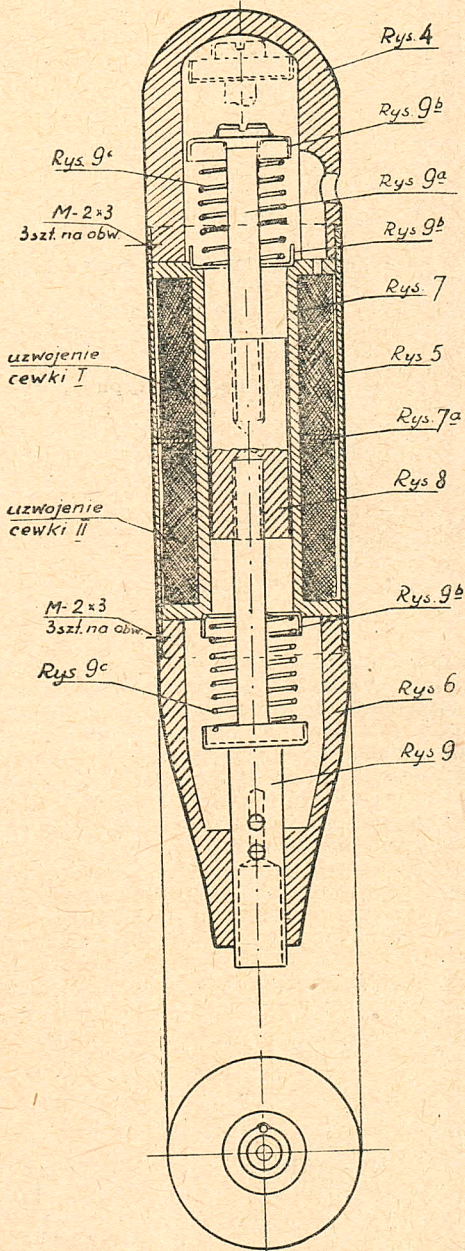
Rys. 9b. Podkładka oporowa sprężynki



1. Sworzeń górny



Rys. 9c. Sprężynka



Rys. 10. Rysunek zestawieniowy rączki roboczej

4

Napięcie anodowe do tej lampy, jak również i żarzenia, jest pobierane bezpośrednio z sieci, przy czym prąd żarzenia jest ograniczony oporem 1700Ω 10 W (drutowym). Filtr filtrujący napięcie stałe składa się z elektrolitu $4\mu\text{F}$, oporu $3 \text{ k} \Omega$ oraz z elektrolitu $4\mu\text{F}$, włączonego do obwodu poza cewką przekaźnika. Napięcie na cewkę L_1 przekaźnika elektromagnetycznego dostaje się przez styki P_1 i P_2 w chwili włączenia włącznika W_2 (patrz rys. 2). Prąd płynący wówczas przez cewkę L_1 powoduje przyciąganie zwory III i rozwieranie styków P_1 . Cewka L_2 — jak to już mówiliśmy — służy do regulowania częstotliwości ruchów przekaźnika za pomocą włączonego w jej obwód potencjometru — w granicach od 5 do 20 razy na sekundę.

Cewka L_1 — jest uzwojona drutem miedzianym o ϕ 0,1 mm (izolowanym emalią) w ilości 8900 zwojów.

Cewka L_2 — posiada 5900 zwojów drutu miedzianego o ϕ 0,11 mm również izolowanego emalią. Cewka ta jest nawinięta na odpowiednio odizolowanej cewce L_1 .

Przekaźnik użyty do budowy aparatu powinien być typu teletechnicznego, najlepiej „Siemens“ (można go dostać w niektórych warsztatach radiowych). Przekaźnik ten, jak już wspomnieliśmy — przelacza styki P_2 i przepuszcza prąd na przemian do obu cewek znajdujących się w ręczce roboczej aparatu, powodując w ten sposób ruchy posuwisto-zwrotne żelaznego rdzenia z jednej cewki do drugiej. Obie te cewki są uzwojone drutem miedzianym (izolowanym emalią) o ϕ 0,15 mm w ilości po 2000 zwojów każda. Uzwojenie to jest nawinięte na jedną szpulkę przedzieloną pośrodku prespanową przekładką (rys. 4, 6 i 10). Wszystkie wymienione części są umieszczone w niewielkim pudełku i ręczce roboczej połączonej z nim przewodami.

Zanim zabierzemy się do wykonania aparatu, musimy zapoznać się dokładnie z załączonymi rysunkami i schematem ideowym całego urządzenia oraz zgromadzić potrzebne materiały i zakupić następujące części:

- 1) 1 wyłącznik pedałow,owy,
- 2) 1 przekaźnik teletechniczny typu „Siemens“,
- 3) 1 lampa UY1N,
- 4) 1 podstawka do lampy „Oktal“,
- 5) 1 opornik 600Ω 15 W drutowy,
- 6) 1 opornik 1700Ω 10 W drutowy,
- 7) 1 opornik $5 \text{ k} \Omega$ 1 W ,
- 8) 1 opornik $3 \text{ k} \Omega$ 1 W ,
- 9) 1 potencjometr $3 \text{ k} \Omega$ 1 W ,
- 10) 1 opornik 100Ω 1 W ,
- 11) 1 żarówka 6,3 V z oprawką,
- 12) 2 kondensatory elektrolityczne $4\mu\text{F}$ — 450 V,
- 13) 2 kondensatory $0,1\mu\text{F}$ — 500 V.

Pracę rozpoczniemy od wykonania podstawy pudełka (chassis) i umocowania na niej części generatora impulsów (podstawki do lampy, przekaźnika elektromagnetycznego, przelacza, oporów i kondensatorów). Podstawę pudełka, czyli tzw. chassis, wykonamy z deseczek lub sklejkę wg rys. 3. Deseczki połączymy gwoździkami lub wkrętkami (na klej). Połączenia elektryczne wykonamy wg schematu przedstawionego na rys. 2 po dokładnym oczyszczeniu końcówek do surowego metalu i starannym ich zlutowaniu. Końcówki będziemy lutować cyną na kalafoniu. Rozmieszczenie poszczególnych części na chassis może być dowolne, ale jak najbardziej ekonomiczne. Wyłącznik pedałow,owy (W_2) umieścimy w podstawie na zewnątrz chassis, tak aby można go było uruchamiać bez żadnych trudności nogą. Wyłącznik pokrętny (W_1) zainstalujemy po przeciwnej stronie podstawy na ścianie nie zajętej przez sznury i wyłącznik pedałow,owy. Po wykonaniu tej pracy zabezpieczymy chassis pokrywą wykonaną ze sklejki lub grubszej tektury, nasadzoną na nie ciasno z wierzchu. Pokrywę możemy okleić ciemnym płótnem introliatorskim lub polakierować.

Najbardziej pracowitą czynnością będzie wykonanie ręczki roboczej. Przy wykonywaniu tej części aparatu pomagać nam będzie rysunek zestawieniowy (10) oraz rysunki 4, 5, 6, 7, 8 i 9, przedstawiające

kształt i wymiary poszczególnych elementów ręczki roboczej.

Rysunki 4, 5 i 6 przedstawiają zewnętrzną obudowę ręczki — składającej się z trzech części: osłony górnej, ekranu szpulki i osłony dolnej. Osłonę górną i dolną wykonamy z aluminiowych grubszych prętów lub rurki, ekran szpulki z dobrze wyżarzonego żelaza (najlepiej rurki), którą najpierw bardzo dokładnie obtoczmy na tokarce z wewnątrz i z zewnątrz, a potem wyżarzemy w ogniu i powoli ostudzimy w popiele (przez 24 godziny).

W osłonie górnej wywiercimy z boku otwór, przez który wyprowadzimy końcówki uzwojenia cewek i połączymy je z chassis. W osłonie dolnej wypulujemy podłużny żłobek dla przewodnicy dolnego sworzni. Po wykonaniu tych części złożymy je w całość i wyrównamy do jednego poziomu. Części te powinny być dopasowane do siebie dość ciasno i przykręcone śrubkami (każda przynajmniej w trzech punktach). Trzon szpulki (rys. 7) wykonamy z bakelitu lub gumoidu, z rurki względnie z pręta o nieco większych od podanych na rysunku wymiarach. Tarcze wykonamy również z bakelitu i osadzimy je ciasno na trzonie na klej.

Przekładkę oddzielającą uzwojenie cewek wykonamy z cienkiej tekturki preszpanowej wg rys. 7a. Uzwojenie cewek nawiniemy na trzon szpulki oddzielnie jedno obok drugiego, a nie jedno na drugim. Rdzeń wspólny dla obu cewek (dolnej i górnej) wytoczmy z pręta żelaznego o ϕ 8—10 mm (wg rys. 8) (dobrze wyżarzonego) i wyszlifujemy go bardzo gładko. Otwory wywiercimy z obu stron dokładnie pośrodku i nagwintujemy je gwintownikiem M3.

Sworzeń dolny i górny wytoczmy z pręta mosiężnego o ϕ 12 mm — wg rys. 9 i 9a. Gwinty natniemy gwintownicą M3. W sworzniu dolnym przylutujemy z boku kawałek drutu stalowego o ϕ 0,5 mm. Będzie on tworzył przewodnicę sworzni zapobiegającą obracaniu się rdzenia dookoła swej osi w trzonie cewki. Części te wykonamy szczególnie dokładnie, gdyż od tego zależeć będzie sprawne działanie całej ręczki. Po wykonaniu obu sworzni wytoczmy jeszcze z mosiężnego pręta o ϕ 12 mm 3 podkładki oporowe dla sprężynek (rys. 9c). Podkładki te osadzimy na sworzniu górnym i dolnym i przylutujemy je do nich po założeniu sprężynek. Sprężynki przylutujemy również (jednym końcem) do podkładek. Sprężynki wykonamy z drutu stalowego najlepiej fortepianowego o ϕ 0,3—0,5 mm. Drut ten nawiniemy na pręt stalowy o grubości 4 mm. Ilość zwojów musimy dobrać doświadczalnie, zależnie od sprężystości drutu i oporów mechanicznych, na jakie te sprężynki będą napotykać. Najlepiej byłoby nawinać tych zwojów nieco więcej, aby móc je w razie potrzeby skrócić (obciąć). Próby wykonamy dopiero po złożeniu całego aparatu. Przeprowadzając je będziemy dążyć do osiągnięcia jak największej amplitudy skoku rdzenia.

Na zakończenie trzeba nadmienić, że opisany przez nas aparat elektronowy do podnoszenia oczek nie jest ostatnim słowem w tej dziedzinie techniki, że może on ulec jeszcze wielu zmianom i ulepszeniom, których autorami mogą być nawet i młodzi technicy. Jeśli uda się Wam dokonać takiego ulepszenia lub opracować inną konstrukcję — nie zwlekajcie z nadesłaniem do redakcji „Młodego Technika“ lepszych lub ciekawszych rozwiązań. Chętnie je ogłosimy. I wreszcie jeszcze jedna uwaga. Opisany przez nas aparat po odpowiednich przeróbkach lub uzupełnieniach może służyć i do innych potrzeb, jak np. do pompowania wody do akwarium, do ubijania piany, do wytłaczania wzorów na tkaninach lub skórze itp.

Radzimy nad tym zastanowić się i spróbować wykonać takie urządzenie samodzielnie. Radzimy również zwrócić przy tym szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy i unikać zbyt wielkich przeciążeń części elektrycznej aparatu (dobrze odizolować cewki wewnątrz ręczki od ekranu).

Opr. Roman Buchowski