



NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

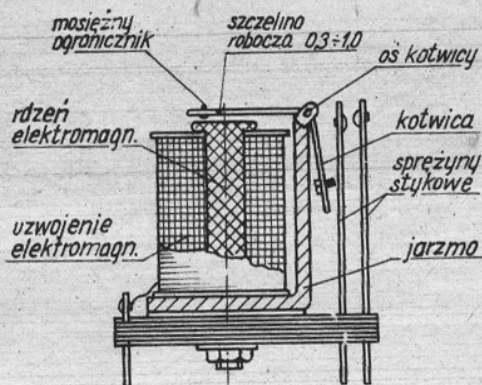
PRZEKAŹNIK ELEKTROMAGNETYCZNY (inż. Witold Kozak) — **METALOPLASTYKA** (Michał Rosolak) — **CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z WALCÓWKI PROFILOWEJ** (Jerzy Niebojewski) — **CIEKAWY POMYSŁY I USPRAWNIAENIA** (mgr inż. Eugeniusz Kosewski i mgr Marian Urbańczyk)

PRZEKAŹNIK ELEKTROMAGNETYCZNY

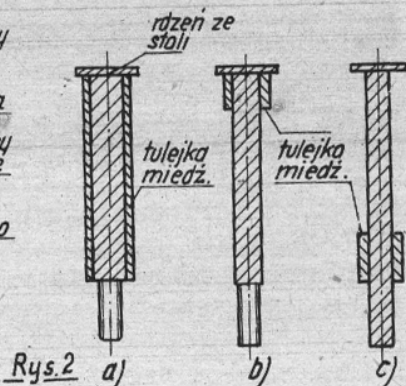
Przełączniki elektromagnetyczne należą do podstawowych elementów automatyki, co uzasadnia zainteresowanie się nimi Czytelników, a zwłaszcza ich budową i wykonaniem. Dalej w artykule podajemy kilka podstawowych wiadomości o działaniu przełączników elektromagnetycznych oraz zamieszczamy rysunki, które umożliwią wykonanie we własnym zakresie takiego przełącznika elektromagnetycznego.

W technice znajduje zastosowanie cały szereg różnych przełączników, jak np. elektromagnetyczne, cieplne, elektronowe, fotooptyczne itp. Do najczęściej spotykanych można zaliczyć przełączniki elektromagnetyczne. Chcąc się z nimi bliżej zapoznać (posługując się rys. 1) trzeba rozpatrzeć ich budowę i przyjrzeć

się działaniu przełącznika elektromagnetycznego prądu stałego, przełącznika zwanego obojętnym. Przełącznik tego typu jest urządzeniem elektromagnetycznym, służącym do zdalnego uruchamiania obwodów elektrycznych. Charakterystyczną cechą przełącznika elektromagnetycznego jest jego czułość. Odpowiednie przełączniki mogą być uruchamiane prądem o natężeniu 1—5 mA i mogą sterować, za pośrednictwem zestyków, obwodem, w którym płynie prąd 1—5 A. Z tego przykładu wynika, że przełącznik spełnia rolę 1000-krotnego wzmacniacza impulsów elektrycznych. Główne części składowe przełącznika zaznaczone są na tymże rysunku. Są to: a) rdzeń elektromagnetyczny z miękkiej stali, który łącznie z uzwojeniem two-



Rys. 1



Rys. 2

rzy elektromagnes, b) jarzmo wraz z kotwicą, które stanowi obwód magnetyczny, i c) ramię kotwicy działające na sprężyny stykowe, które są odizolowane od siebie.

Jeśli przez uzwojenie elektromagnesu przepływnie prąd o określonym natężeniu, to namagnesowany rdzeń przyciągnie kotwicę, która mechanicznie zadziała na układ sprężyn stykowych sterujących obwodami elektrycznymi. Przekładnik elektromagnetyczny charakteryzuje się następującymi wielkościami:

- 1) znamionowym napięciem-wzbudzającym,
- 2) znamionowym prądem wzbudzenia,
- 3) czasem zadziałania przekładnika (jest to czas, jaki upływa od chwili pobudzenia do chwili uruchomienia sprężyn stykowych),
- 4) czasem powrotu przekładnika.

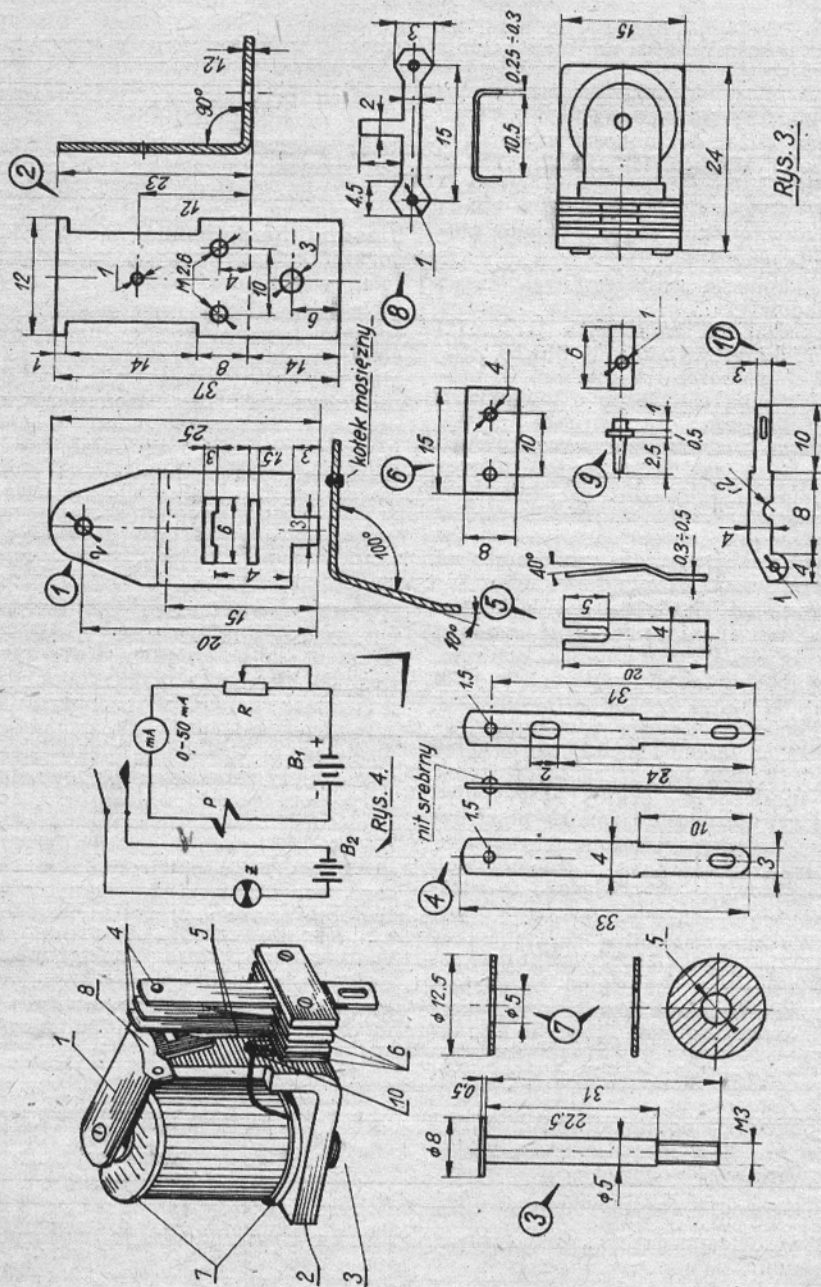
W działaniu przekładnika istotną rolę odgrywają elementy stykowe (rys. 3a, 4). Stykiem nazywamy element przeznaczony do zamykania lub otwierania obwodu elektrycznego. Zespół konstrukcyjny współpracujących ze sobą styków tworzy tzw. zestyk. W praktyce stosuje się kilka kombinacji zestyków. Zestyk zwierany składa się z dwóch

styków nie kontaktujących ze sobą w stanie spoczynku, a zestyk rozwierany tworzą dwa styki stykające się ze sobą w stanie spoczynku i rozwierane w stanie spoczynku. Z kolei styk przełączny składa się z trzech styków, z których styk ruchomy może stykać się to z jednym, to z drugim stykiem nieruchomym.

Zakładając na rdzeń przekładnika tulejki miedziane możemy uzyskać odpowiednie opóźnienie czasu zadziałania przekładnika lub przedłużenie czasu powrotu przekładnika. Na rys. 2 pokazano trzy sytuacje, w których to zadziałanie występuje: a) tulejka miedziana umieszczona na całej długości rdzenia opóźnia pobudzenie przekładnika, b) tulejka osadzona w górnej części rdzenia przedłuża czas zadziałania, c) tulejka osadzona w dolnej części rdzenia przedłuża czas powrotu przekładnika.

Budowa miniaturowego przekładnika (amatorskiego)

Czuły przekładnik elektromagnetyczny może znaleźć zastosowanie w urządzeniach do zdalnego sterowania, bądź w innych układach, np. w czasomierzach elektronowych. Ogólny wygląd gotowego przekład-



nika uwidoczniiony jest na rys. 3a. Jak widzimy, jest on wyposażony w zestyk przelączny posiadający trzy styki. Trzeba zaznaczyć, że wykonanie takiego przełącznika wymaga dużej dokładności w obróbce ręcznej jego części składowych, a zwłaszcza przy wykonaniu elementów stykowych. Na rys. 3 pokazano wszystkie wymiarowane części przełącznika.

Wykonanie poszczególnych części składowych przełącznika można rozpocząć od wykonania jarzma (2) z miękkiej wyżarzonej blachy stalowej grubości 1,2—1,5 mm, z której wycina się płytkę o wymiarach 12 × 37 mm. Po obróbce płytki, zgodnie z rysunkiem wymiarowym, wygładza się ją droбноziarnistym papierem ściernym. W końcowej fazie pracy wykonuje się zgięcie płytki pod kątem prostym — w imadle i następnie wyznacza się na niej i wierci otwory.

Kotwicę (1) wykonuje się również z miękkiej blachy stalowej (wyżarzonej) grubości 0,8—1,0 mm, nadając płytce o wymiarach 25 × 10 mm kształty zgodne z rysunkiem. Wykonanie otworów następuje również po zgięciu płytki. W otworze o ϕ 2 mm należy zaklepać kołek z mosiężnego drutu, który, wystając nieznacznie ponad płaszczyznę blaszki, zabezpieczy kotwicę przed działaniem magnetyzmu szczałkowego powstającego w rdzeniu.

W dolną szczelinę wykonaną w kotwicy osadza się kołek popychacz wykonany z materiału izolacyjnego (9). Element zawiasowy zabezpieczający kotwicę (8) wykonuje się

z cienkiej ocynkowanej blachy zgodnie z wymiarami pokazanymi na rysunku 3, element (9).

Rdzeń przełącznika (3) sporządza się z miękkiej stali, np. z gwoźdźcia wyżarzonego grubości 5 mm. Dwa krążki (7) służą jako osłony uzwojenia elektromagnesu. Wykonuje się je z cienkiego preszpanu i osadza bezpośrednio na rdzeniu, do którego przykleja się papier paroma warstwami.

Na odpowiednio przygotowanym rdzeniu wykonuje się uzwojenie elektromagnesu. Do tego celu należy zastosować drut DNE o średnicy 0,08—0,20 mm. Końcówki uzwojenia (wyprowadzenia) można wykonać z drutu o tej samej średnicy, lecz trzy- lub czterokrotnie złożonego. Uzwojenie należy układać starannie zwój obok zwoju, aż do wypełnienia korpusu cewki. Grubość drutu wpływa w sposób decydujący na oporność uzwojenia. W załączonej tabelce zamieszczamy przybliżone wartości oporności w zależności od średnicy drutu użytego do uzwojenia przełącznika.

Grubość przewodu powoduje oczywiście zmiany wielkości prądu wzbudzenia. Uzwojenie elektromagnesu należy zabezpieczyć z zewnątrz za pomocą ceratki izolacyjnej, bądź papieru. Z kolei możemy przystąpić do wykonania sprężyn stykowych (4). Najodpowiedniejszym do tego celu materiałem jest blacha fosforobrazowa (sprężysta) grubości 0,4—0,5 mm. W każdej sprężynie zanitowuje się nity srebrne, które należy ukształtować jako półkuliste kontakty stykowe. Elementami pomocniczymi do sprężyn stykowych

Srednica drutu (mm)	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2
Prąd wzbudzenia (mA)	8	15	22	27	30
Oporność zwojnicy (omy)	680	200	120	90	34
Napięcie wzbudzające (wołty)	5,5	3,0	2,7	1,4	1,1

będą dwie płytki ograniczające (5), które mogą być wykonane z blachy mosiężnej.

Z materiału izolacyjnego, np. z cienkiej płyty bakelitowej lub preszpanu, wykonuje się przekładki do sprężyn stykowych (6). Końcówki uzwojenia elektromagnesu należy dolutować do dwóch blaszek pomocniczych wykonanych wg rysunku (10). Kompletny przekaźnik po złożeniu jest uwidoczony na rys. 3 (a i b).

Regulacja i badanie przekaźnika

Złożony przekaźnik należy wyregulować oraz przeprowadzić pomiary wartości prądu pobudzenia. Skok kotwicy należy wyregulować do 0,5—0,75 mm, a ruch sprężyn stykowych — na wysokości kontaktów nie powinien przekraczać 1 mm. Przekaźnik należy wyregulowany powinien działać sprawnie przy zasilaniu go prądem o napięciu 4,5 V (z płaskiej bateryjki). W przypadku wykonania uzwojenia drutem o średnicy 0,1 mm oporność uzwojenia wyniesie około 200—220 omów. Celem uzyskania pełnej charakterystyki przekaźnika należy przeprowadzić pomiary w układzie pokazanym na rys. 4. Mamy tu dwa obwody. Do obwodu uzwojenia przekaźnika włączono baterię, miliamperomierz oraz potencjometr o oporności 500—1000 omów. Drugi obwód tworzy osobną baterię z żaróweczką oraz styki przekaźnika. Regulując dopływ prądu potencjometrem, obserwujemy wskazania miliamperomierza i moment zaświecenia żaróweczki.

W toku regulacji należy sprawdzić dokładnie skok kotwicy oraz przeprowadzić dokładne ustawienie sprężyn stykowych posługując się płytkami ograniczającymi. Starannie wyregulowany przekaźnik będzie działał niezawodnie i może znaleźć zastosowanie w urządzeniu do zdalnego sterowania.

Inż. Witold Kozak