

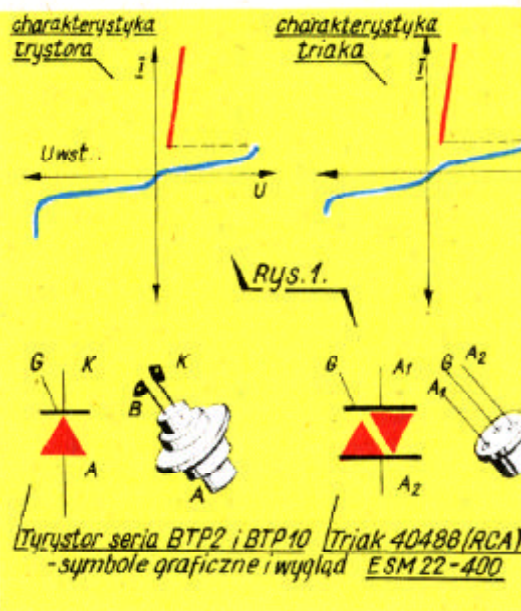
TYRYSTOROWY REGULATOR PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ

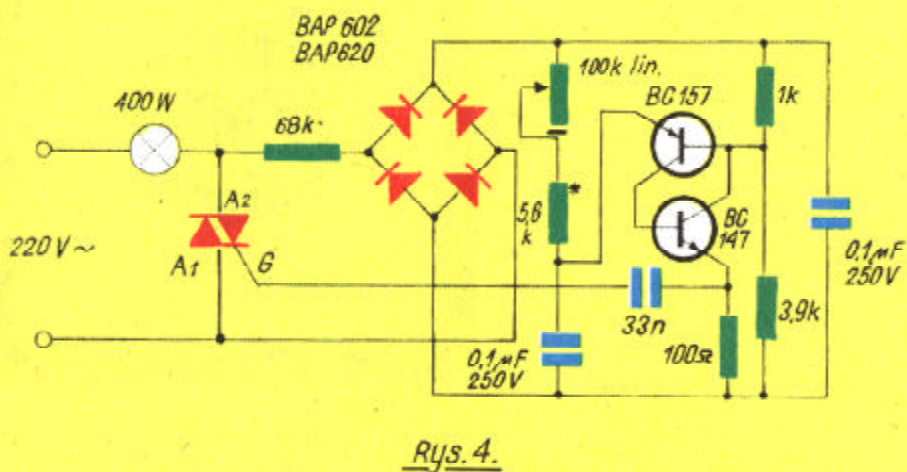
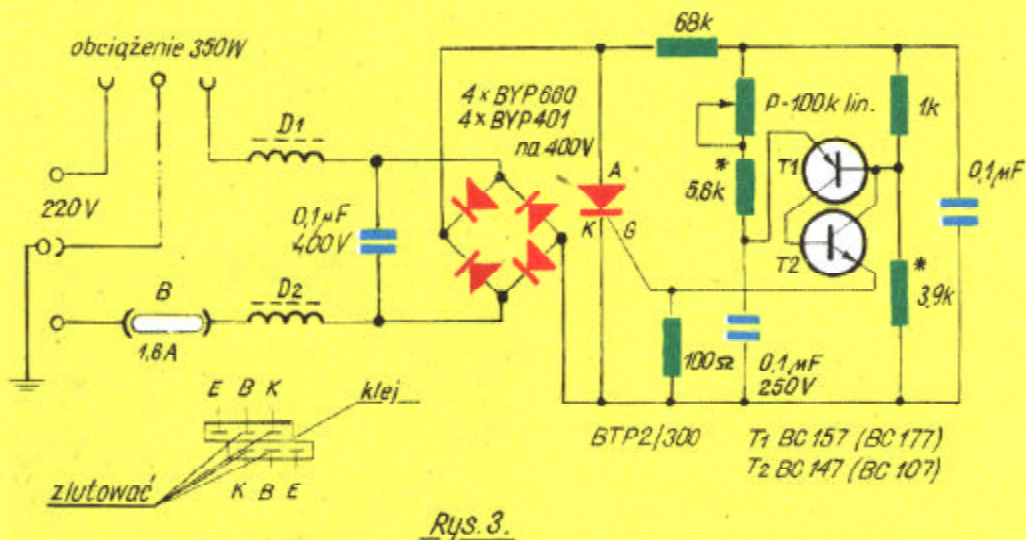
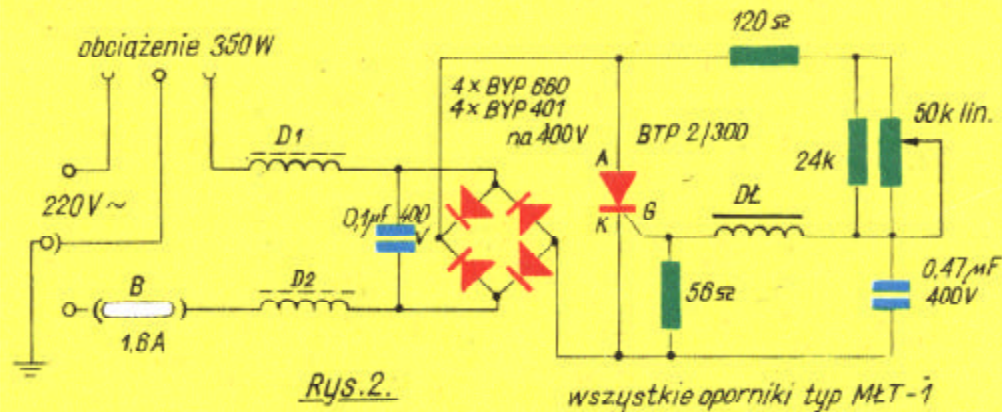
W ostatnich latach pojawiły się w naszym kraju (produkowane przez polski przemysł) półprzewodnikowe elementy sterujące – tyrystory.

Tyrystor, podobnie jak dioda prostownicza, przewodzi prąd jednokierunkowo, ale przy spolaryzowaniu dodatkowej elektrody sterującej – tzw. bramki. Wystarczy podać krótki impuls „otwierający” na bramkę tyrystora, który przewodzi tak długo, jak długo są spolaryzowane jego elektrody główne. Zanik napięcia na elektrodach głównych przywraca tyrystor do stanu wyjściowego.

Jeszcze ciekawsze właściwości wykazuje odmiana tyrystora – triak (nie produkowany w kraju), który przy spolaryzowaniu bramki przewodzi dwukierunkowo. Dla łatwiejszego zrozumienia na rys. 1 przedstawione zostały przebiegi elektryczne podczas pracy obu tych elementów.

Możliwość zastosowania półprzewodników w urządzeniach powszechnego użytku skłania do zapoznania Czytelników „Młodego Technika” z praktycznymi układami, w których tyrystory zostały użyte do regulacji prędkości obrotowej silników komutatorowych jednofazowych o mocy do 400 W. Może to być wiertarka elektryczna, maszyna do sycia napędzana silnikiem elektrycznym, można również za pomocą tego urządzenia





regulować natężenie światła lub moc grzejnika elektrycznego. Podstawową zaletą układów tyrystorowych jest ich wysoka sprawność, co powoduje, że w elemencie regulacyjnym – tyrystorze, wydziela się bardzo mała moc strat.

Przed przystąpieniem do budowy jednego z opisanych dalej układów przypominamy mniej doświadczonym amatorom, że po włączeniu urządzenia do sieci energetycznej wszystkie jego elementy są pod napięciem 220 V. Dlatego ewentualne eksperymenty należy przeprowadzać używając transformatora bezpieczeństwa 220 V/24 V stosując jako obciążenie żarówkę na napięcie 24 V. Poza tym wszystkie metalowe elementy należy starannie izolować.

Regulator składa się z dwóch części: tyrystora oraz układu sterującego nim. Do regulacji służy potencjometr zmieniający punkt zapłonu tyrystora w stosunku do zmiany napięcia sinusoidalnego.

Zwględu na wymagane warunki bezpieczeństwa całe urządzenie zamontowane zostało w pudełku polistyrenowym od przyborów do szycia. Może być zastosowane tu również inne pudełko z tworzywa sztucznego o grubych ściankach i odpowiednich wymiarach.

Z jednej strony pudełka wyprowadzony jest przewód sieciowy z prasowaną wtyczką (pożądany jest trójżyłowy z wtykiem uziemiającym) oraz gniazdo bezpiecznikowe.

W pokrywkę pudełka zostało wmontowane gniazdo sieciowe podtynkowe (również pożądane z bolcem uziemiającym, np. typu KW-80), którym odprowadza się energię regulowaną. Połączenia układu wykonane są tradycyjną techniką (końce wyprowadzeń elementów połączone są razem za pomocą lutowania).

Całość zamocowana jest na płytce izolacyjnej, która z kolei umocowana jest we wnętrzu pudełka. Jako pokrętło można zastosować niemetalizowaną gałkę z tworzywa sztucznego od odbiornika radiowego. Pokrętło musi izolować oskę potencjometru od ręki manipulującej.

W celu wyboru najodpowiedniejszego układu regulatora przedstawione zostały trzy sprawdzone schematy.

Pierwszy, najprostszy (rys. 2), wykorzystuje do sterowania tyrystora elementy RLC, które wytwarzają impulsy sterujące. Dławik D1 wykonany jest z cewki przekątnika MT6 lub MT12, przy czym obwód magnetyczny cewki jest zamknięty przez przyłutowaną do niej zworcę na stałe. Można również wykonać dławik z transformatora miniaturowego typu T-4 nawijając na jego szpulce około 7000 zwojów drutu DNE \varnothing 0,06 mm, po czym

złożyć rdzeń nie na przemian, lecz jednostronnie układając kształtki.

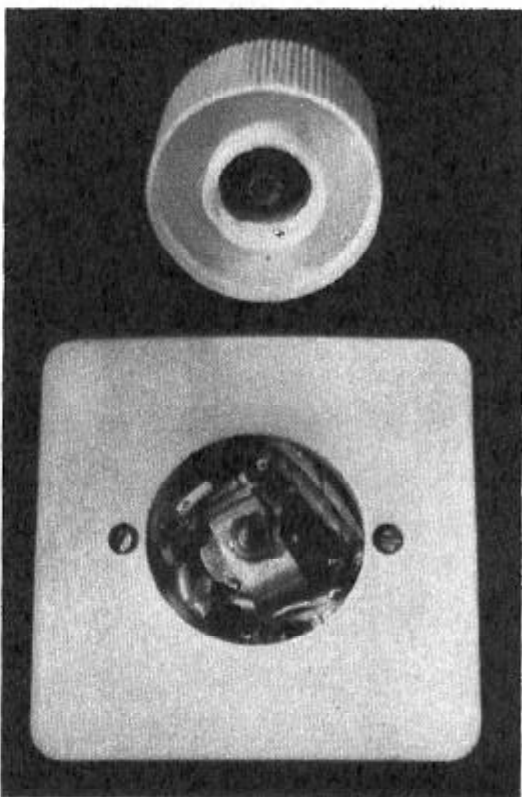
Dławiki D1 i D2 pochodzą od sprzętu gospodarstwa domowego (odkurzacz, mikser), można je kupić w sklepach „Argedu”.

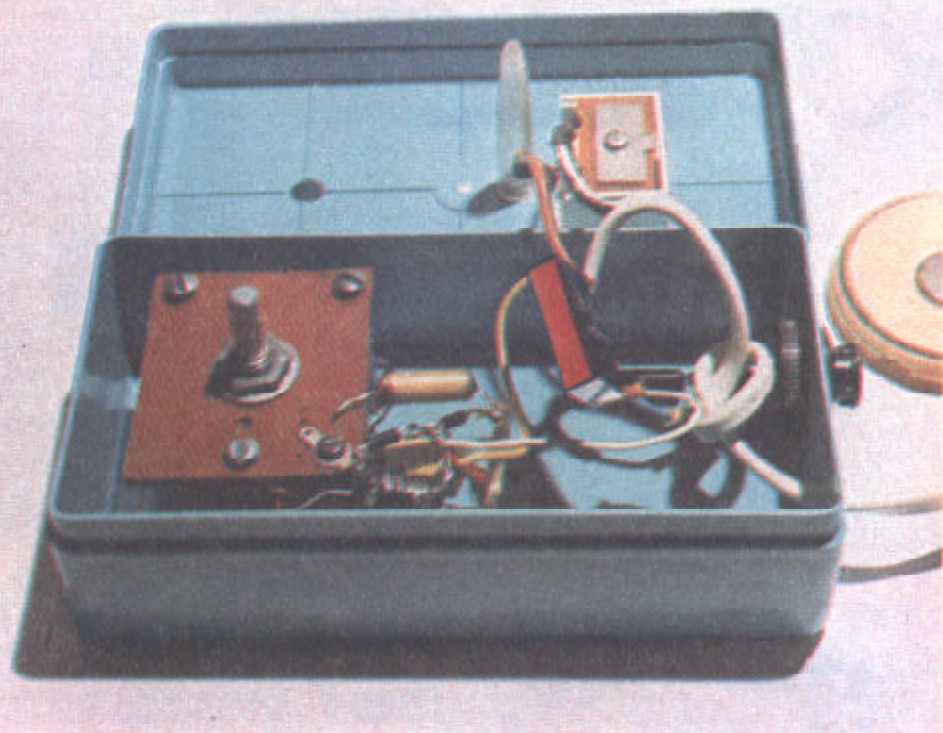
Drugi układ (rys. 3) jest bardziej rozbudowany, ale dzięki temu ma lepsze właściwości sterujące oraz pobiera bardzo mało energii.

Tranzystory komplementarne najlepiej użyć w obudowie plastikowej, z serii BC 147 BC 157, sklejając ich obudowy klejem uniwersalnym tak, żeby baza i kolektor jednego tranzystora była naprzeciw kolektora i bazy drugiego tranzystora. Elektrody te należy ze sobą połączyć przez złutowanie. Oporniki zaznaczone gwiazdką należy dobrać tak, by nie było widać oscylacyjnych zapłonów żarówki przy potencjometrze skręconym w położeniu minimalnego świecenia oraz przygasania przy pełnym wystrojeniu.

Jeśli ktoś posiada triaki miniaturowe o napięciu przebicia 300 V – 400 V i prądzie 1–2 A, np. firmy

Regulator natężenia światła na triaku wbudowany do gniazda sieciowego



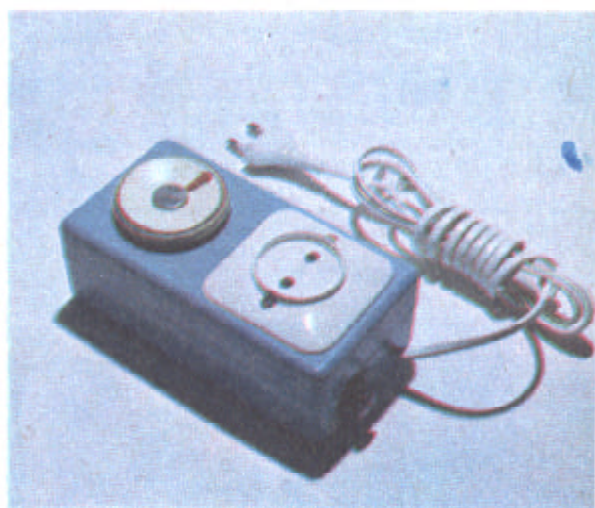


Regulator prędkości obrotowej silnika komutatorowego wykonany wg schematu przedstawionego na rys. 3.

RC A 40486 lub firmy SESCOSEM: SM 22-400, można zamontować układ trzeci (rys. 4) w oprawie gniazda sieciowego, np. typu KW-80. Całość można wmontować na miejsce wyłącznika sieciowego w ścianie, co w efekcie daje możliwość płynnej regulacji oświetlenia za pomocą pokrętki. Aby uzyskać całkowite wyłączenie oświetlenia, z jednej strony została przerwana ścieżka oporowa potencjometru tak, by suwak mógł się przesuwać na część izolowaną.

Pozostałe elementy układu są takie same jak w poprzednim schemacie z tym, że diody prostownicze mogą być małej mocy o prądzie przewodzenia kilkadziesiąt miliamperów.

Gniazdo sieciowe zostało pozbawione wszystkich elementów z wyjątkiem rozporok, które utrzymują je w tynku. Następnie we wnąc gniazda umieszcza się wspornik z blachy miedzianej, do której przykręcony jest potencjometr bez wyłącznika o mocy 0,05 W. Do końcówek potencjometru przyłącza się pozostałe elementy mające wspólne z nim połączenia izolując je koszulkami izolacyjnymi. Inne elementy przyklejone są do dna oprawy klejem uniwersalnym.



Triak trzeba umieścić z tylnej strony gniazda za pomocą obejny. Wyprowadzenia wykonane są z krótkich odcinków linki miedzianej w izolacji igelitowej. Po sprawdzeniu działania całość można na stałe umieścić w ścianie, pamiętając o zachowaniu bezpieczeństwa, tj. odłączenia zasilania od instalacji w czasie prac montażowych.

Roman Kozak