

Sterownik miniwiertarki modelarskiej



Układ powstał na bazie cieszącego się ogromną popularnością regulatora impulsowego DC – AVT735. W nowej odsłonie pełni on funkcję sterownika prędkości miniwiertarki modelarskiej, tworząc wraz z dedykowaną obudową pełnoprawne urządzenie.

Do czego to służy?

Opisywany układ jest regulatorem, włączanym między źródło zasilania i odbiornik. Źródłem zasilania dołączanym do gniazda DC jest zasilacz impulsowy o odpowiedniej wydajności prądowej. Regulator pozwala płynnie regulować prędkość miniwiertarek modelarskich. Dzięki pracy impulsowej w regulatorze prawie nie występują straty, a to oznacza, że sprawność jest bliska 100%. Taka miniaturowa wiertarka idealnie sprawdzi się podczas tworzenia obwodów drukowanych, w modelarstwie i podobnym hobby. Z wykorzystaniem frezów diamentowych doskonale sprawdzi się podczas wykonywania manicure lub pedicure, który to w ostatnim czasie gwałtownie rozwinął się dzięki nowoczesnym technikom zdobniczym.

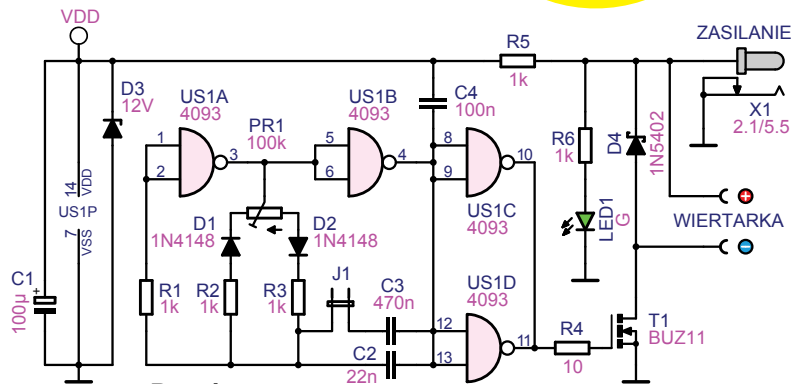
Jak to działa?

Schemat ideowy pokazany jest na **rysunku 1**. Bramki US1A, US1B pracują w układzie klasycznego dwubramkowego

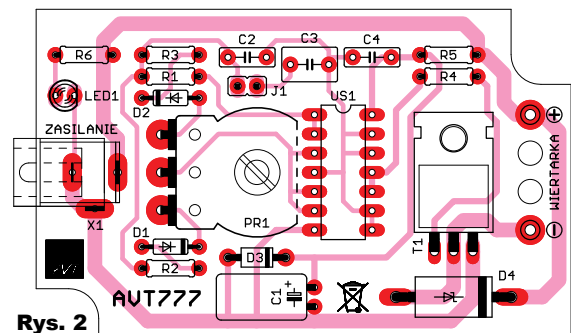
generatora. Częstotliwość w y z n a c z a pojemność C2, ewentualnie C3 oraz rezystancja potencjometru PR1 wraz z R2, R3. Połączone równoległe bramki US1C, US1D sterują tranzystorem MOSTET T1.

Potencjometr PR1 pozwala zmieniać współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu w bardzo szerokich granicach od około 1% do około 99%. Przebieg impulsowy podany na bramkę tranzystora T1 cyklicznie go otwiera i zamyka, a co za tym idzie średnia moc dostarczana do silnika jest zależna od współczynnika wypełnienia przebiegu z generatora. W ten sposób potencjometr PR1 umożliwia płynną regulację mocy dostarczanej do odbiornika. Włączona „odwrotnie” dioda D4 jest niezbędna przy współpracy z obciążeniem o charakterze indukcyjnym (w praktyce – z silnikami). Układ reguluje średnią moc dostarczaną przez okresowe otwieranie i zamykanie tranzystora T1, a jak wiadomo, gwałtowne przerwanie prądu w indukcyjności powoduje powstanie napięcia samoindukcji. Aby zniwelować ten negatywny efekt, wymagana jest właśnie dioda D4, która powoduje, że w chwili zatkania tranzystora T1 energia zgromadzona w uzwojeniach silnika zostaje przekazana przez tę diodę z powrotem do źródła zasilania. W efekcie dioda D4 zapobiega grzaniu się tranzystora T1 i poprawia sprawność układu. Dzięki pracy impulsowej

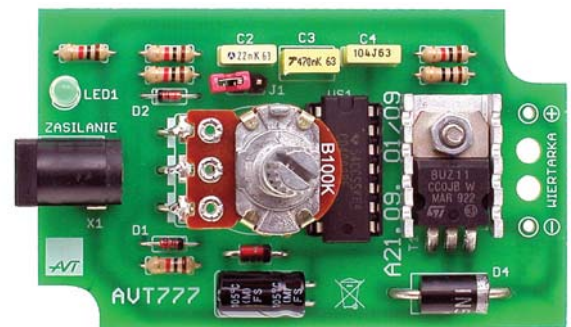
straty w tranzystorze T1 są niewielkie, a ewentualny radiator może mieć symboliczne wymiary. Taka praca jest lepsza niż regulacja napięcia stałego i pozwala uzyskać większy moment obrotowy przy małych prędkościach wirnika. W układzie przewidziano dodatkowy kondensator C3, dołączany za pomocą zworki J1. Dołączenie tego kondensatora przez nałożenie

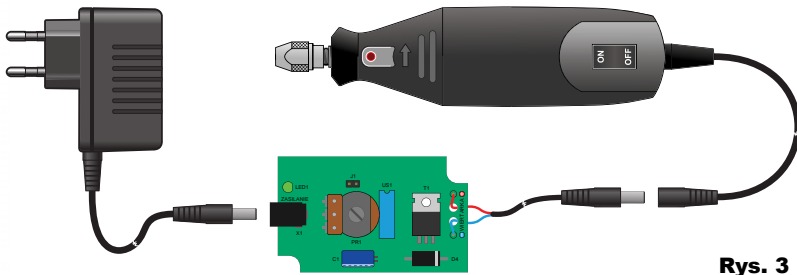


Rys. 1



Rys. 2





Rys. 3

jumpera spowoduje zmniejszenie częstotliwości pracy generatora z około 700Hz na około 25Hz. Jest to korzystne z uwagi na generowane zakłócenia elektromagnetyczne. Należy pamiętać, że układ jest regulatorem mocy, a nie stabilizatorem obrotów silnika, więc obroty silnika będą zależne od jego obciążenia.

Montaż i uruchomienie

Wzór obwodu drukowanego znajduje się na rysunku 2. Wszystkie elementy przewidziane są do montażu przewlekane. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 24 x

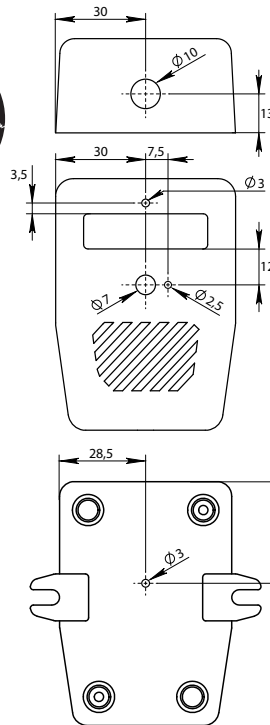
Wykaz elementów

R1...3,R5,R6.....	1kΩ
R4.....	10Ω
PR1.....	100kΩ + gałka
C1.....	100μF
C2.....	22nF
C3.....	470nF
C4.....	100nF
D1,D2.....	1N4148
D3.....	Zener 12V
D4.....	1N5402 lub podobna
LED1.....	.3mm (zielona)
US1.....	4093
T1.....	BUZ11 lub podobny + „mały” radiator
J1.....	2x1 Goldpin + Jumper
X1(ZASILANIE)	DC2,1/5,5
WIERTARKA.....	Przewód z wtykiem DC2,1/5,5 lub DC2,5/5,5
Obudowa.....	Z92U
Pozostałe elementy montażowe (śrubki, nakrętki)	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w Sklepie AVT jako zestaw AVT777

65mm. Montaż układu należy wykonać według ogólnych zasad, czyli od elementów najmniejszych do największych. Potencjometr najlepiej zamontować na 2cm odcinkach srebrzanki tak, jak przedstawiają fotografie. Wyprowadzenia diody LED należy tak wyprofilować, by ta znalazła się nad gniazdem X1. W zestawie z obudową znajduje się odgiętka, którą należy nałożyć na przewód służący do podłączenia miniwiertarki do regulatora przed jego przylutowaniem do punktów lutowniczych oznaczonych na płytce jako WIERTARKA. Wskazówka: żyła przewodu oznaczona paskiem jest najczęściej środkowym wyprowadzeniem złącza DC, czyli „+”. Końcówki tego przewodu należy najpierw przełożyć od spodu płytki tak, by zapobiec ewentualnemu jego wyrwaniu podczas użytkowania regulatora.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo dokładnie skontrolować, czy elementy nie zostały włutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Błąd na tym etapie prac montażowych może spowodować uszkodzenie elementów, a nawet ich wybuchem. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował. Po skontrolovaniu poprawności montażu można dołączyć zasilacz 12V/1,5A oraz miniwiertarkę. Rysunek 3 przedstawia popraw-



Rys. 4

ne dołączenie zasilacza z wtykiem 2,1/5,5 lub 2,5/5,5 do złącza oznaczonego, jako ZASILANIE, oraz miniwiertarki poprzez przewód z wtykiem DC. Gdyby podczas prób okazało się, że miniwiertarka nie obraca się w kierunku, w którym powinna, należy zamienić końcówki przez ich przelutowanie, a tym samym zmianę polaryzacji.

Obudowa. Płytkę obwodu drukowanego przystosowana jest do obudowy Z92(U). Obudowa ta ma prostokątny otwór u podstawy na odgiętkę przewodu, natomiast pozostałe otwory należy wykonać zgodnie z rysunkiem 4. Jest ich 5 i z pewnością poradzi sobie z nimi każdy majsterkowicz. Mając już odpowiednio przygotowaną obudowę i sprawdzony układ elektroniczny, można przystąpić do końcowego montażu urządzenia. W pierwszej kolejności w dolnej części obudowy przykręcamy śrubkę jedną nakrętką, dalej nakładamy na nią płytkę z elektroniką i przykręcamy drugą nakrętką. Kolejnym krokiem będzie umieszczenie tak przygotowanego modułu w drugiej części obudowy, pamiętając o włożeniu odgiętki oraz potencjometru i diody LED w odpowiednie otwory. Na koniec potencjometr przykręcamy do obudowy za pomocą podkładki i nakrętki oraz nakładamy gałkę. Po skręceniu obudowy wkrętami otrzymujemy gotowe urządzenie – regulator do miniwiertarki modelarskiej.

Mavin
mavin@op.pl