

EdE ELEKTRONIKA DLA NIEELEKTRONIKÓWSeria zestawów do samodzielnego montażu
dla początkujących

Prosty i niezawodny regulator włączany między źródło zasilania a odbiornik.

***Rekomendacje:** układ polecany modelarzom i elektronikom własnoręcznie przygotowującym płytki drukowane*



Zasilanie może pochodzić z akumulatora lub zasilacza sieciowego o odpowiedniej wydajności prądowej. Obciążeniem może być dowolny silnik prądu stałego lub żarówka. Dzięki pracy impulsowej, w układzie prawie nie występują straty energii. Tranzystor sterujący nie wymaga radiatora. Układ sprawdza się doskonale do regulacji obrotów wiertarki modelarskiej. Podczas małych obrotów zapewnia pracę narzędzia ze stosunkowo dużym momentem obrotowym.

Właściwości

- do regulacji obrotów wiertarek modelarskich
- możliwość sterowania jasnością żarówki 6...24 V i mocy do 100 W
- możliwość optymalizacji parametrów do konkretnego urządzenia współpracującego
- maksymalny prąd wyjściowy 10 A
- sprawność: bliska 100%
- regulacja przebiegu wyjściowego – płynna, regulowana potencjometrem
- zasilanie: 6...25 VDC

Opis układu

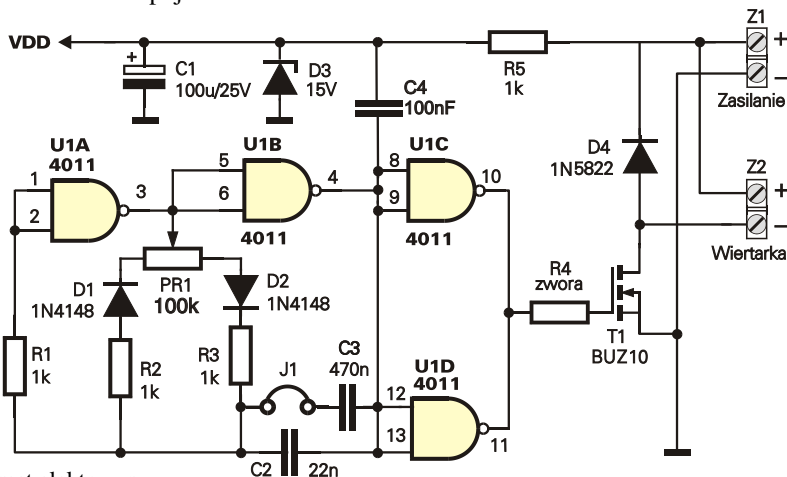
Bramki U1A, U1B pracują w układzie klasycznego dwubramkowego generatora. Rezystor R1 pełni jedynie rolę ochronną. Częstotliwość wyznacza pojemność C2, ewentualnie C3 oraz rezystancja potencjometru PR1 wraz z R2, R3. Połączone równolegle bramki U1C, U1D sterują tranzystorem MOSFET T1. Rezystor R4 nie jest potrzebny w układzie, gdy T1 to tranzystor MOSFET. W wersji podstawowej jest zastąpiony zworą a przewidziano go w układzie tylko na okoliczność, gdyby ktoś zamiast MOSFET-a chciał zastosować „darlingtona” NPN, np.: BD649. Wtedy dla ograniczenia prądu bazy rezystor R4 powinien mieć wartość 1...2,2kW.

Potencjometr PR1 pozwala zmieniać współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu w bardzo szerokich granicach od około 1% do około 99%. Przebieg impulsowy podany na bramkę T1 cyklicznie otwiera i zamyka tranzystor T1, a średnia moc dostarczana do odbiornika dołączonego do złącza Z2 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). Bez diody D4 na drenie tranzystora T1 w chwili jego wyłączenia pojawiałyby się impulsy dodatnie o napięciu znacznie większym niż napięcie zasilające. Miałyby one amplitudę kilkudziesięciu woltów, wyznaczoną przez właściwości tranzystora T1. Dzięki pracy impulsowej, straty w tranzystorze T1 są niewielkie i nie wymaga on radiatora nawet przy prądach rzędu kilku amperów, czyli mocach obciążenia nawet do 100W. Należy pamiętać, że układ jest regulatorem mocy, a nie stabilizatorem obrotów silnika, więc obroty silnika będą zależne od jego obciążenia.

UWAGA! Układ reguluje moc w sposób impulsowy, podając na obciążenie przebieg prostokątny. Przebieg taki może być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych. Dla zminimalizowania zakłóceń należy stosować możliwie krótkie połączenia między sterownikiem, a obciążeniem. Przewód połączeniowy powinien mieć postać skrętki (zwykle dwie skręcone ze sobą żyły). Zaleca się też dodatkowo dołączenie kondensatora elektrolitycznego (zestawu kondensatorów) o pojemności 1000...10000mF do złącza zasilania Z1.

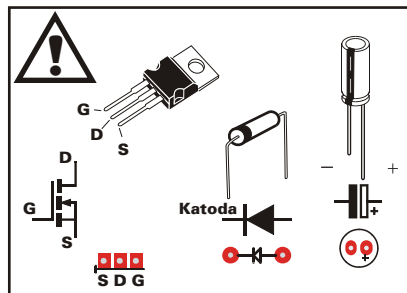
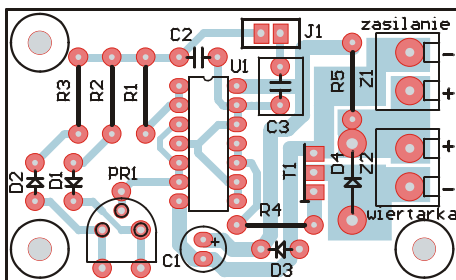
W układzie przewidziano dodatkowo kondensator C3, dołączany za pomocą zwory J1. Dołączenie tego kondensatora przez nałożenie jumpera na kołki J1 powoduje zmniejszenie częstotliwości pracy generatora z około 700Hz na około 25Hz. Jest to korzystne z uwagi na generowane zakłócenia elektromagnetyczne. W niektórych zastosowaniach tak duże obniżenie częstotliwości może okazać się niedopuszczalne (np. może powodować zauważalne migotanie żarówki). Wtedy można we własnym zakresie dobrać pojemność C3.



Rys. 1 Schemat elektryczny

Montaż i uruchomienie

Schemat regulatora pokazany jest na **rysunku 1**, a wygląd płytki przedstawiają **rysunek 2**. Podzespoły należy wlotować w płytkę drukowaną, najlepiej według kolejności podanej w wykazie elementów. Na początek w miejsce R4 należy wlotować zworę, potem kolejno montować coraz większe elementy. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatora elektrolitycznego, diod, tranzystora oraz układu scalonego, którego wycięcie w obudowie musi odpowiadać rysunkowi na płytce drukowanej. Kondensator C4 należy zamontować lutując go bezpośrednio do wyprowadzeń 13 i 14 układu U1. Widok tak zamontowanego kondensatora ilustruje fotografia poniżej. Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlotowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Po skontrolowaniu poprawności montażu można dołączyć zasilacz (najlepiej 9...15V) oraz obciążenie, np. żarówkę. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował. Sterownik w czasie pracy pobiera znikomy prąd: przy zasilaniu napięciem 12V około 0,5mA, przy 9V ok. 0,3mA, a przy 6V poniżej 0,2mA.

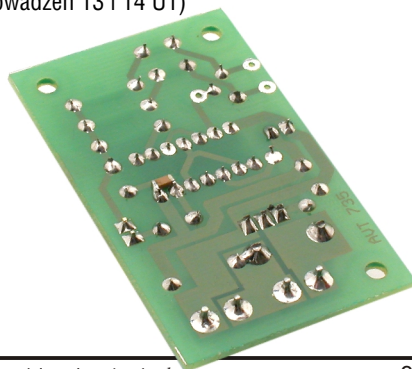
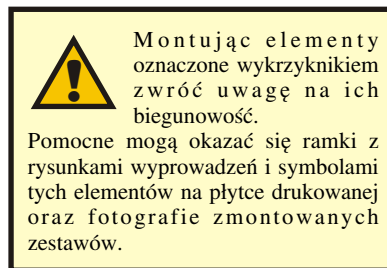


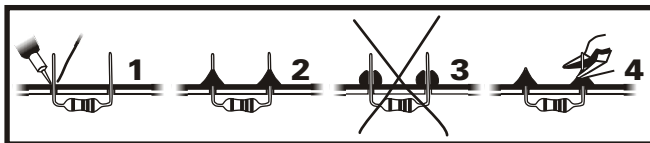
Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wykaz elementów

W kolejności lutowania:

- 1 zwora zamiast R4
- 2 R1 – 1kW (brąz-czar.-czerw.-złoty)
- 3 R2 – 1kW (brąz-czar.-czerw.-złoty)
- 4 R3 – 1kW (brąz-czar.-czerw.-złoty)
- 5 R5 – 1kW (brąz-czar.-czerw.-złoty)
- 6 D1 – 1N4148 lub podobna!
- 7 D2 – 1N4148 lub podobna!
- 8 D3 – dioda Zenera 12...15V!
- 9 podstawka 14-pin pod układ scalony U1!
- 10 C4 – 100nF (SMD lutowany od strony druku do wyprowadzeń 13 i 14 U1)
- 11 PR1 – potencjometr obrotowy 100kW/A z gałką
- 12 C2 – 22nF (może być oznaczony 223)
- 13 J1 2 szpilki goldpin
- 14 C3 – 470nF MKT (może być oznaczony 0.47)
- 15 Z1 złącze ARK-2
- 16 Z2 złącze ARK-2
- 17 C1 – 100mF/25V!
- 18 D4 – 1N5822!
- 19 T1 – BUZ10 (BUZ11, IRF540)!
- 20 nałożyć jumper na kołki J1
- 21 włożyć do podstawki układ scalony CMOS 4011!





Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice dla Wszystkich 3/05



www.elportal.pl

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej www.sklep.avt.pl



Producent:

AVT-Korporacja sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa

tel.: (22) 257-84-50

fax: (22) 257-84-55

Dział pomocy technicznej:

tel.: (22) 257-84-58

serwis@avt.pl