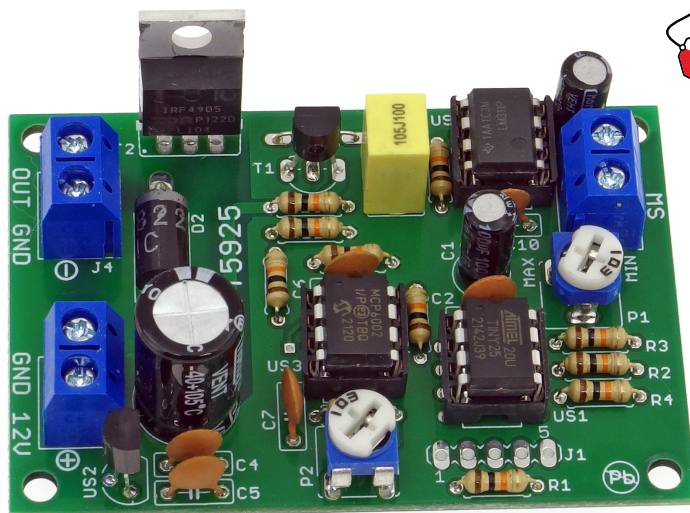




AVT 5925



TRUDNOŚĆ MONTAŻU



Wiele układów, które mają za zadanie płynnie załączać oraz wyłączać oświetlenie, ma wspólną wadę: poszczególne etapy rozjaśniania są wyraźnie widoczne, tworząc wrażenie „schodkowej” zmiany natężenia światła. Ten układ, podobnie jak one, wykorzystuje do regulacji technikę PWM, lecz wypełnienie tego sygnału przyrasta w sposób gładki, bez nieciągłości.

Właściwości

- płynne rozjaśnianie i ściemnianie taśmy LED 12V w zależności od położenia styków przełącznika sterującego
- regulacja czasu trwania całego cyklu: od kilku sekund do 10 minut
- dopuszczalna obciążalność wyjścia: około 5A
- wygładzona zmiana wypełnienia sygnału PWM, bez zauważalnych skoków
- częstotliwość sygnału PWM około 490Hz
- zasilanie 12 V
- wymiary płytki: 65×45 mm

Opis układu

Imitowanie wschodów i zachodów Słońca może być przydatne w domowej hodowli zwierząt. Zwłaszcza te egzotyczne mogą być wyczulone na nagły rozbłysk światła – którego potrzebują przecież bardzo dużo – lub jego całkowite wygaszenie w mgnieniu oka. To nie są dla nich naturalne warunki. Nasza życiodajna gwiazda wstaje i zachodzi przecież powoli - płynnie.

Typowe układy regulacji PWM, jakie stosuje się do taśm LED, mają pewną wadę: jasność przyrasta w nich zauważalnie skokowo, co jest skutkiem skończonej rozdzielczości regulacji. Stopniowe rozjaśnianie i ściemnianie jest widoczne zwłaszcza przy niewielkiej jasności. Proponowany układ przy użyciu kilku podstawowych bloków analogowych rozwiązuje ten problem.

Schemat ideowy układu pokazano na rysunku 1.

Głównym elementem układu jest mikrokontroler

ATtiny25. Jego rdzeń jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 8 MHz, którego źródłem jest wbudowany generator RC. Jego zadaniem jest generowanie dwóch sygnałów PWM: jednego stałego, a drugiego o zmieniającym się wypełnieniu. Sygnał prostokątny o stałej częstotliwości (około 490 Hz) i stałym wypełnieniu 50%, jest konwertowany na sygnał trójkątny, o możliwie liniowych zboczach. Dokonuje tego wzmacniacz operacyjny U3A, który został skonfigurowany do pracy jako układ całkujący. Stałą czasową całkowania wyznacza zastępcza rezystancja potencjometru P1 oraz pojemność kondensatora C7. Rezystor R7 jest konieczny do pracy układu z rzeczywistym wzmacniaczem operacyjnym, który wymaga stałoprądowego sprzężenia między wyjściem a swoim wejściem odwracającym - dla uzyskania stabilnej pracy. W tym zastosowaniu chcielibyśmy uzyskać sygnał

potencjometrem P1, który został włączony jako dzielnik napięcia zasilającego.

Przełącznik bistabilny, który steruje pracą układu, należy podłączyć do zacisków złącza J2. Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne, jakie mogą zaindukować się w

długich przewodach połączeniowych, zachodzi konieczność ograniczenia prądu diod zabezpieczających wejście mikrokontrolera. To czyni rezystor R4. Zadaniem R2 jest polaryzacja styków przełącznika napięciem 5 V aby mikrokontroler mógł wykryć, czy zostały one zwarte.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 65 mm × 45 mm. Jej wzór ścieżek oraz schemat montażowy przedstawia rysunek 3. Wlutowanie wszystkich elementów powinno odbyć się według standardowej kolejności, czyli zaczynając od tych, których wysokość obudowy jest najniższa. Transzystor T2 nie wymaga chłodzenia, o ile prąd pobierany przez obciążenie nie będzie przekraczał 1,5A. Maksymalny prąd pobierany z wyjścia nie powinien przekroczyć 5 A z uwagi na wytrzymałość prądową ścieżek.

Jak ta wartość przekłada się na długość taśmy LED? Jeżeli jej moc wynosi 6 W/m, to dopuszczalna długość podłączonego odcinka może wynosić aż 10 m. Taśma o większej mocy będzie mogła być proporcjonalnie krótsza. Odpowiednim zasilaniem dla tego układu będzie napięcie stałe o wartości 12 V, ale dopuszczalny zakres rozciągania się w przedziale 9...18 V. Dolny próg wynika z konieczności zapewnienia prawidłowych warunków pracy stabilizatora US2, zaś górny z wytrzymałości izolatora podbramkowego tranzystora T2. Należy pamiętać, że taśma będzie zasilana tym samym napięciem co układ, więc może dojść do jej zniszczenia w razie podłączenia napięcia wyższego od nominalnego. Pobór prądu przez prototyp wyniósł około 15 mA przy zasilaniu 12 V, bez podłączonej taśmy.

Podłączenie układu sprowadza się do dołączenia:

- zasilania napięciem stałym (złącze J3),
- sterowanego źródła światła (złącze J4),
- przełącznika bistabilnego (złącze J2).

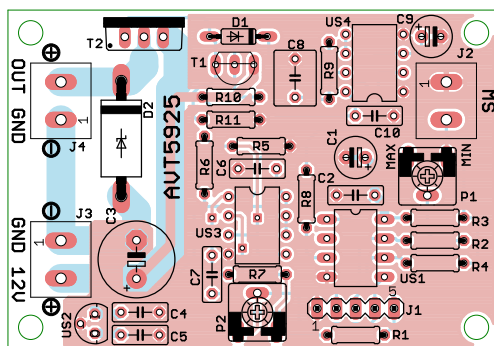
Przez przełącznik płynie prąd o natężeniu rzędu 0,5mA, więc grubość oraz długość przewodów połączeniowych nie mają znaczenia. Zwarcie jego styków oznacza rozpoczęcie rozjaśniania, rozłączenie – rozpoczęcie ściemniania.

Układ zawiera dwa potencjometry – P1 i P2 – które należy odpowiednio ustawić. P1 służy do ustawienia

pożądanego czasu rozjaśniania i ściemniania. Skracając go w stronę napisu MIN na płytce, czas ten skracamy. Teoretycznie, minimalny czas trwania tego cyklu trwa 2 s, ale z uwagi na wydłużony czas odpowiedzi jednostkowej, jaki wprowadza dolnoprzepustowy filtr sygnału PWM, całkowite wygaszenie taśmy LED następuje po około 5-6 s. Maksymalny czas cyklu to około 10 min. Następnie należy skrócić P1 w stronę minimalnego czasu trwania cyklu (MIN), podłączyć taśmę LED oraz zasilanie i zewrzeć styki przełącznika.

Jeżeli zwłoka w rozpoczęciu rozjaśniania taśmy była zbyt duża, trzeba zmniejszyć stałą czasową całkowania, czyli skrócić P2 w prawo. Jeżeli zaś rozjaśnianie rozpoczęło się nagle, bez płynnego włączenia, oznacza to przesterowanie członu całkującego, na co możemy zaradzić zwiększając stałą czasową - P2 należy skrócić nieco w lewo. Po kilku próbach uda się znaleźć odpowiedni konsensus, można też nieco wydłużyć czas trwania cyklu aby przekonać się, czy poczynione regulacje są prawidłowe.

Z uwagi na wykładniczy przyrost napięcia na wyjściu dolnoprzepustowego, oraz z powodu istnienia offsetu napięciowego komparatora i wzmacniacza operacyjnego, może okazać się niemożliwe do uzyskania rozpoczęcie zauważalnego rozjaśniania taśmy bezpośrednio po zwarcu styków przełącznika. Jeżeli cały cykl ma trwać kilka minut, to przez pierwszych kilkanaście sekund napięcie stałe na wejściu komparatora przyrasta w naprawdę minimalnym stopniu, co może nie być wystarczające do uzyskania impulsów na jego wyjściu. To nie świadczy o uszkodzeniu układu lub o jego nieprawidłowej konstrukcji, lecz jest po prostu konsekwencją zastosowania prostych bloków analogowych, wykonanych z nieidealnych elementów, o niewyśrubowanych parametrach.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wykaz elementów

Rezystory:

R1-R6, R8-R11:10kΩ

R7:1,5MΩ

P1, P2:potencjometr montażowy 10kΩ

Kondensatory:

C1, C9:100uF

C2, C4-C7, C10:100nF

C3:1000uF

C8:1uF MKT

Półprzewodniki:

D1:1N4148

D2:SR540

T1:BC546

T2:IRF4905

US1:ATtiny25 DIP8

US2:78L05 TO92

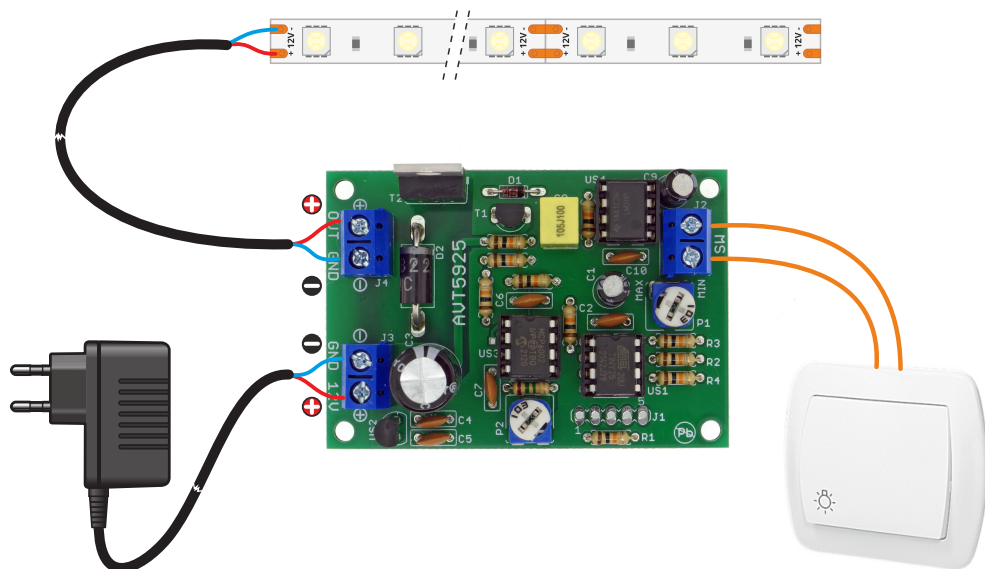
US3:MCP6002 DIP8

US4:LM311 DIP8

Pozostałe:

J1:NIE MONTOWAĆ

J2-J4:ARK2/500



Rys. 3 Przykład podłączenia



AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
kity@avt.pl

Wsparcie:
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstałych ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT SPV zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autorzyowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.