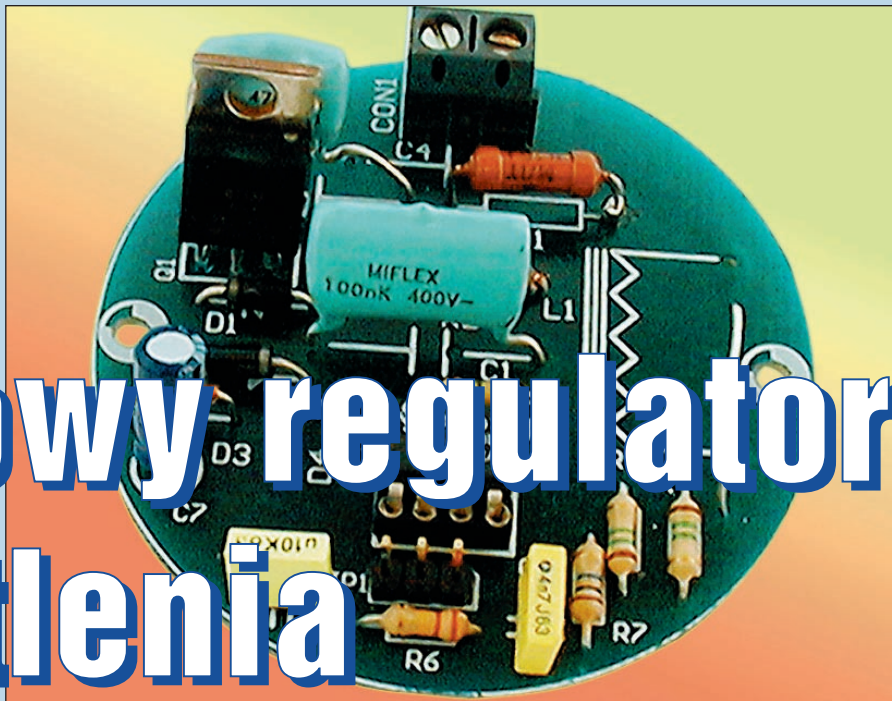




Dotykowy regulator oświetlenia



Do czego to służy?

Proponowany układ jest kolejnym urządzeniem umożliwiającym płynną regulację natężenia oświetlenia elektrycznego, a ściślej mówiąc prądu pobieranego przez odbiornik energii elektrycznej. Takich układów wykonaliśmy już kilka, pracujących zarówno na zasadzie regulacji kąta fazowego przepływu prądu, jak i sterowania grupowego. Jednak proponowany układ od innych, popularnych "ściemniaczy" odróżniają dwie cechy:

1. Regulacji dokonujemy bez stosowania jakichkolwiek, zużywających się i zawodnych elementów mechanicznych. Dotknięcie palcem sensora powoduje włączenie lub wyłączenie oświetlenia. Dłuższe przytrzymanie palca na sensorze wywoła, w zależności od sposobu skonfigurowania układu, powolne zmniejszanie natężenia lub, po kolejnym dotknięciu, jego zwiększanie. W drugim trybie pracy po zmniejszeniu natężenia oświetlenia do minimum dalsze dotykanie sensora powoduje zwiększanie siły światła, a po dojściu do maksimum ponowne zmniejszanie.

2. Popularne ściemniacze wykorzystujące fazową regulację natężenia oświetlenia nadawały się doskonale do zasilania żarówek lub grzałek, czyli elementów o małej indukcyjności. Zasilanie odbiorników energii o dużej indukcyjności, jakimi są na przykład transformatory zasilające popularne żarówki halogenowe, było utrudnione, a czasami niemożliwe. Zastosowanie wyspecjalizowanego układu scalonego typu SLB0587, przeznaczonego głównie do sterowania zasilaniem obciążen indukcyjnych pozwoliło na realizację regulacji mocy niskonapięciowych, typowo zasilanych z transformatorów, żarówek halogenowych i silników prądu przemiennego.

Po wyłączeniu oświetlenia układ potrafi zapamiętać (w jednym z trybów pracy) ostatnio ustalone natężenie siły światła i po ponownym włączeniu przywrócić jego pierwotną wartość.

Proponowany układ jest stosunkowo prosty, ale jego wykonanie można polecić wyłącznie tym Kolegom, którzy mają już doświadczenie z realizacją układów zasilanych bezpośrednio z sieci energetycznej 220VAC. Jeżeli ktokolwiek z Was będzie miał choćby najmniejsze wątpliwości co do swoich umiejętności, to powinien poprosić o pomoc bardziej doświadczonego konstruktora. Przypominam także, że prac związanych z uruchamianiem układów zasilanych bezpośrednio z sieci nie wolno wykonywać podczas nieobecności innych domowników w mieszkaniu i że towarzyszyć nam powinna osoba znająca choćby w minimalnym stopniu zasady udzielania pierwszej pomocy.

Musimy pamiętać także o jednym: **użytkowanie ściemniaczy dotykowych oraz innych urządzeń, które mogą wywołać przepływ prądu przemiennego przez ciało człowieka, nawet jeżeli, tak jak w przypadku naszego ściemniacza, byłby to prąd o pomijalnie małej wartości, jest stanowczo zabronione osobom z wszczepionymi rozrusznikami serca.** A tak na marginesie, pewnie nieraz zastanawialiście się skąd wziął się taki rygorystyczny zakaz? Otóż, przepływ prądu przemiennego o nawet bardzo małej wartości, która i tak będzie co najmniej porównywalna z natężeniem prądów czynnościowych serca, może wywołać sytuację, kiedy to symulator może zacząć "próbować" dostroić częstotliwość pracy serca do mylnie odebranej częstotliwości

50Hz. Nawet u zupełnie zdrowego, wysportowanego człowieka maksymalna częstotliwość tętna nie może przekraczać 4 ... 5Hz, a drastyczne zwiększenie tej częstotliwości mogłoby mieć tragiczne następstwa, podobne do skutków porażenia prądem przemiennym.

Jak to działa?

Schemat elektryczny ściemniacza dotykowego został pokazany na rysunku 1. Napięcie sieci prostowane jest za pomocą prostownika - podwajacza napięcia zbudowanego z diod D1, D2 i stabilizowane do poziomu ok. 5VDC za pomocą diody Zenera D3. Rezystor R2 i kondensator C1 ograniczają prąd płynący do zasilacza do bezpiecznej dla układu wartości. Filtr przeciwzakłóceńowy został, zgodnie z zaleceniami firmy SIEMENS - producenta układu SLB0587, zbudowany z wykorzystaniem rezystora R1 i kondensatorów C4 i C3. Jednak taki filtr, pomimo zapewnień producenta, okazał się mało skuteczny i dlatego dodałem do niego dodatkowy element: dławik L1. Po takim uzupełnieniu układu skuteczność tłumienia zakłóceń wywoływanych włączaniem triaka znacznie wzrosła.

Zasada fazowej regulacji napięcia jest chyba znana wszystkim Czytelnikom i dlatego przypomnijmy ją tylko w największym skrócie. Moc oddawana do odbiornika zależy od momentu, w którym po przejściu napięcia sieci przez zero, zostanie włączony triak. Sądzę, że rysunek 2 wystarczająco jasno ilustruje ten sposób regulacji.

Sercem układu naszego regulatora jest kostka SLB0587 produkcji firmy SIEMENS. Jest to wyjątkowo interesujący układ, kryjący w swoim wnętrzu spore możliwości i za-

projektowany bardzo przemysłnie. W zasadzie SLB0587 został zaprojektowany do sterowania obciążen o charakterze indukcyjnymi, a konkretnie do zasilania żarówek halogenowych za pośrednictwem transformatora sieciowego. Nic jednak nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować go do zasilania zwykłych żarówek, pamiętając o możliwości dołączania do układu obciążen zawierających duże indukcyjności.

Poza podstawowymi funkcjami, które omówimy SLB0587 posiada wbudowany układ tzw. "miękkiego startu". Oznacza to, że obciążenie włączane jest stopniowo, aczkol-

wiek w sposób niezauważalny dla obserwatora, co likwiduje szoki prądowe występujące podczas dołączania do sieci żarówek z zimnym włóknem.

Układ SLB8587 sterowany jest alternatywnie z jednego z dwóch wejść: ISEN lub IEXT. Wejście IEXT nie jest w naszym układzie wykorzystywane, a do wejścia ISEN za pośrednictwem rezystorów zabezpieczających przed porażeniem prądem dołączony jest czujnik dotykowy. Reakcje układu na dotknięcie czujnika, w zależności od położenia jumpera JP1, są następujące:

przytrzymanie sensora powoduje rozjaśnianie lub naprzemienne ściemnianie oświetlenia.

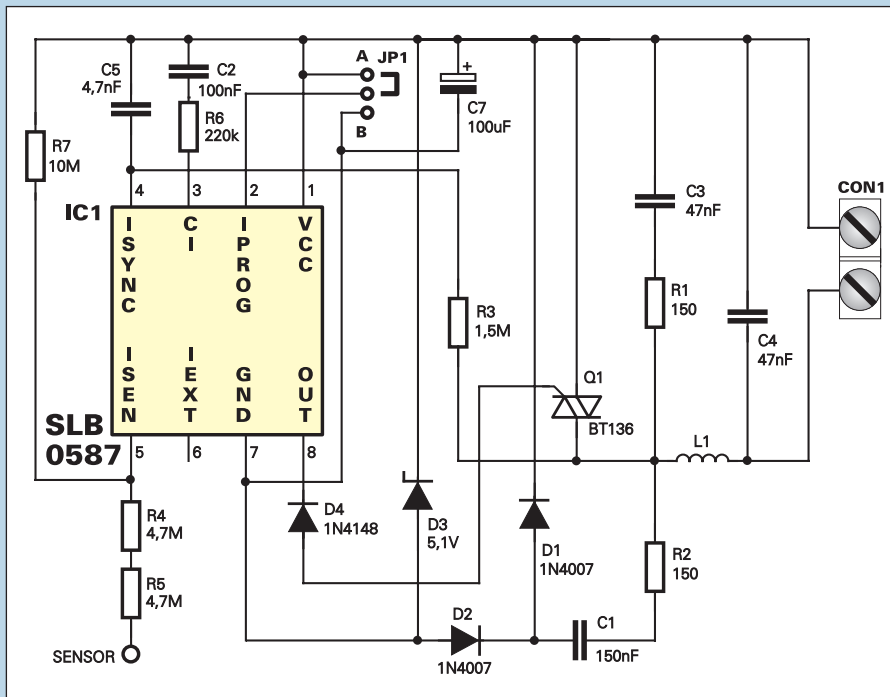
Dotknięcie i długotrwałe przytrzymanie - Długotrwałe przytrzymywanie palca na sensorze powoduje naprzemienne rozjaśnianie i ściemnianie oświetlenia w pełnym zakresie zmian.

Jumper w pozycji B

Krótkie dotknięcie - Krótkotrwałe dotknięcie sensora powoduje naprzemienne włączanie i wyłączanie oświetlenia z pełną mocą. Dotknięcie i przytrzymanie - Przy wyłączonym oświetleniu powoduje jego włączenie z minimalną mocą i stopniowe rozjaśnianie aż do osiągnięcia pełnej mocy. Przy włączonym oświetleniu powoduje zmiany jasności odbywające się "w jednym kierunku". Kolejne dotknięcie i przytrzymywanie sensora powoduje etapowe rozjaśnianie oświetlenia. Dopiero po dojściu do pełnej mocy kierunek zmian zostaje odwrócony i następne dotknięcia sensora powodują stopniowe ściemnianie oświetlenia. Kierunek zmian zostaje ponownie odwrócony po kolejnym dojściu mocy światła do maksimum.

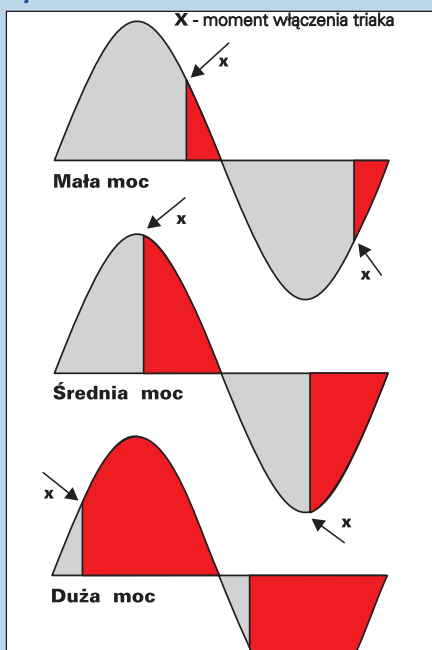
Dotknięcie i długotrwałe przytrzymanie - Długotrwałe przytrzymywanie palca na sensorze powoduje naprzemienne rozjaśnianie i ściemnianie oświetlenia w pełnym zakresie zmian.

Jak więc widzicie, pomimo prostoty zarówno naszego układu, jak i kostki SLB0587, możliwości naszego ściemniacza są spore i prawdę mówiąc, największy problem może mieć nie z jego budową, ale z wyborem trybu pracy. Osobiście najbardziej polecam tryb 1, z rozwartym jumperem.



Rys. 1

Rys. 2



Jumper rozwartý

Krótkie dotknięcie - Naprzemienne włączanie i wyłączanie oświetlenia. Ostatnio ustalone natężenie światła jest zapamiętywane. Dotknięcie i przytrzymanie - Układ rozpoczyna rozjaśnianie oświetlenia, które trwa aż do momentu odsunięcia palca od sensora. Ponowne dotknięcie i przytrzymanie sensora powoduje ściemnianie, kolejne ponowne rozjaśnianie oświetlenia.

Dotknięcie i długotrwałe przytrzymanie - Długotrwałe przytrzymywanie palca na sensorze powoduje naprzemienne rozjaśnianie i ściemnianie oświetlenia w pełnym zakresie zmian.

Jumper w pozycji A

Krótkie dotknięcie - Krótkotrwałe dotknięcie sensora powoduje naprzemienne włączanie i wyłączenie oświetlenia z pełną mocą. Dotknięcie i przytrzymanie - Przy wyłączonym oświetleniu powoduje jego włączenie z minimalną mocą i stopniowe rozjaśnianie aż do osiągnięcia pełnej mocy. Przy włączonym oświetleniu dotknięcie i

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 3 została pokazana mozaika ścieżek płytki obwodu drukowanego układu regulatora. Płytkę ta ma obrys okrągły i została zwymiarowana tak, aby zmontowany układ mieścił się w typowej elektrotechnicznej puszcze instalacyjnej.

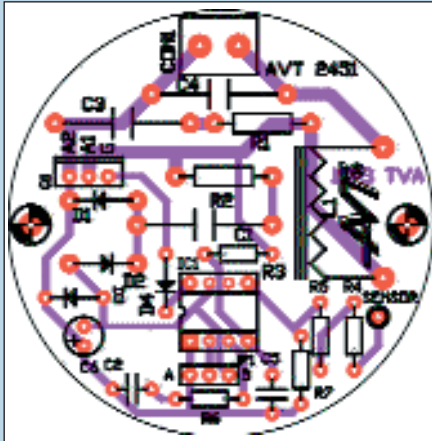
Montaż i uruchomienie układu nie są trudne. Projekt oznaczono trzema gwiazdkami tylko ze względu na problem bezpieczeństwa oraz zagrożenie dla osób z rozrusznikiem serca. Wykonania układu powinny się podejmować osoby znające zasady bezpieczeństwa.

Montaż rozpoczniemy od układu regulatora, wykonując go w typowy sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych wymiarach, a kończąc na wlutowaniu w płytkę triaka i większych kondensatorów. Musimy pamiętać, że nasz układ będzie pracował pod napięciem 220V i montaż trzeba wykonać szczególnie starannie, stosując spoiwo lutowne o dobrej jakości. Pewnym problemem będzie wykonanie dławika L1.

Jak już wspominałem, jest to element opcjonalny, nie zalecany przez producenta układu SLB0587, ale w pewnym stopniu zmniejszający nieuniknione zakłócenia radioelektryczne generowane przez nasz regulator. Można go wykonać nawijając na odcinku pręta ze starej anteny ferrytowej kilkanaście zwoi izolowanego drutu, o średnicy 0,8mm².

W układzie prototypowy triak zamontowany był bez jakiegokolwiek radiatora

Rys. 3



i doświadczalnie stwierdziłem, że nawet po dołączeniu do układu żarówki 150W, nagrzewanie się tego elementu było pomijalnie małe. Jednak jeżeli będziecie mieli zamiar sterować obciążeniami o większej wartości, to triak można wyposażyć w niewielki radiator, wykonany np. z kawałka blachy duralowej.

W układzie modelowym, z natury rzeczy przeznaczonym do testowania układu w warunkach laboratoryjnych, czujnik dotykowy wykonany był po prostu z kawałka drutu. W wykonaniu praktycznym w miarę efektywny czujnik można wykonać z łebka uszkodzonego tranzystora BC211 - 313 lub innego w podobnej obudowie.

Zmontowany układ należy umieścić wewnątrz naściennej puszkii elektrotechnicznej i zasłonić płytą czołową wykonaną z przerbionego włącznika sieciowego. Wszystkie czynności związane z dołączeniem układu do sieci należy bezwzględnie wykonywać przy wyłączonych bezpiecznikach.

Zbigniew Raabe

e-mail: zbigniew.raabe@edw.com.pl

Wykaz elementów

Kondensatory	
C1	.....150nF/400
C2	.....100nF
C3, C4	.....47nF/400
C5	.....4,7nF
C7	.....100µF/16V
Rezystory	
R1, R2	.....150Ω/0,5W
R3	.....1,5MΩ
R4, R5	.....4,7MΩ
R6	.....220kΩ
R7	.....10MΩ
Półprzewodniki	
D1, D2	.....1N4007
D3	.....dioda Zenera 5,1V
D4	.....1N4148
IC1	.....SLB0587
Q1	.....triak BT136/400
Pozostałe	
CON1	.....złącze ARK2
JP1	.....3 x goldpin + jumper
L1	.....wg opisu w tekście

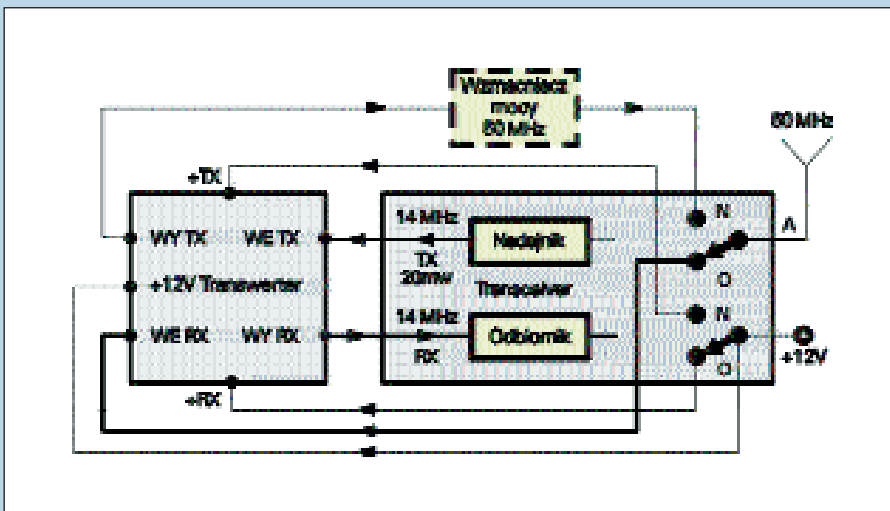
Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT - 2451

Ciąg dalszy ze strony 92

W każdym razie na jakość sygnału nadajnika ma wpływ w dużej mierze również poziom sygnałów wejściowych tranzystora Q2 (sygnału oscylatora, a przede wszystkim sygnału wejściowego 14MHz; należy trochę poeksperymentować).

Po wstępnym sprawdzeniu poprawnościestrojenia transwertera można układ podłączyć do konkretnego urządzenia i wtedy w takich warunkach skorygować jeszcze raz ustawienia filtrów.

Rys. 5



Przykładowy sposób podłączenia transwertera pokazano na rysunku 5.

Oczywiście sygnały w.cz. powinny być prowadzone przewodem koncentrycznym, a całość najlepiej będzie zaekranować obudową z blachy. Moc wyjściowa transwertera rzędu 50mW będzie przydatna tylko do lokalnych łączności, dlatego należy zastosować dodatkowy wzmacniacz liniowy 50MHz o mocy maksymalnej 10W.

Warto pamiętać, że jeżeli nie posiadamy jeszcze licencji nadawcy, możemy pominąć stopień nadajnika i wykorzystywać urządzenie jako konwerter 6m/20m.

Andrzej Janeczek

Wykaz elementów

R1, R4, R10, R11	.....180Ω
R2, R7	.....33kΩ
R3, R5, R8, R9	.....56kΩ
R6	.....1kΩ PR
C1, C4, C6, C9, C12, C13, C14, C16	.....12pF
C2, C3, C7, C8, C18, C21, C22, C23, C24	...4,7nF
C5, C15	.....3,3pF
C10, C17	.....180pF
C11	.....27pF
C19, C20	.....47nF
Q1, Q2, Q3, Q4	.....BF966
U1	.....1805 (78L05)
G1	.....oscylator kwarcowy 36MHz
F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8	.....514

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2460