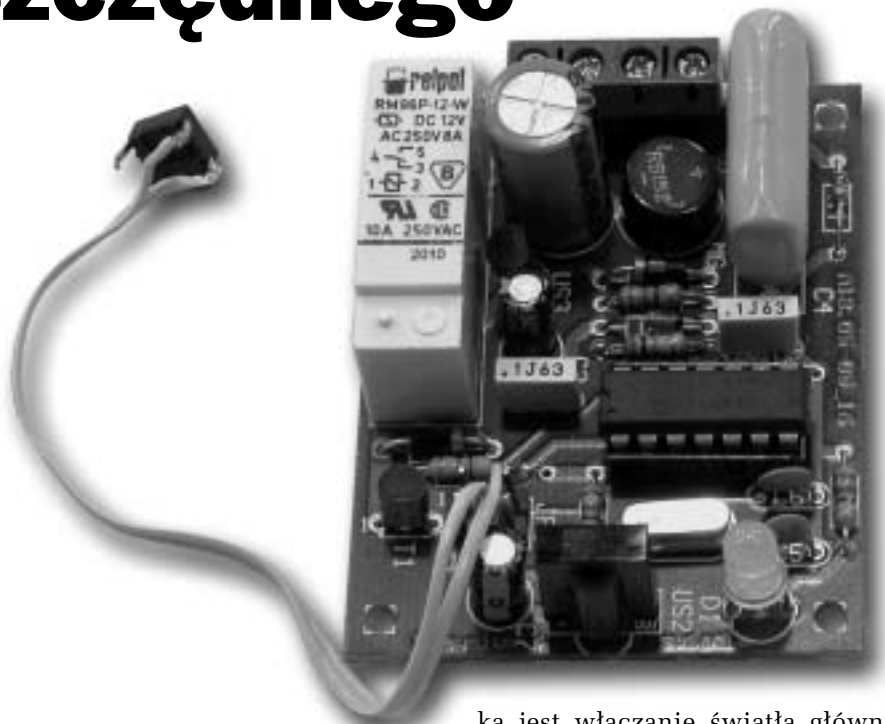


# Zdalnie sterowany włącznik oświetlenia energooszczędnego

## AVT-568

Większość zdalnie sterowanych włączników oświetlenia umożliwia również regulację natężenia światła. Jako element wykonawczy takich regulatorów stosowane są triaki. Układy z ich użyciem doskonale sprawdzają się przy współpracy ze standardowymi żarówkami, jednak w przypadku zastosowania żarówek energooszczędnych nie mogą być stosowane.

**Rekomendacje:** uniwersalny włącznik przeznaczony do zdalnego sterowania żarówkami energooszczędnymi, a także innymi urządzeniami zasilanymi z sieci energetycznej.

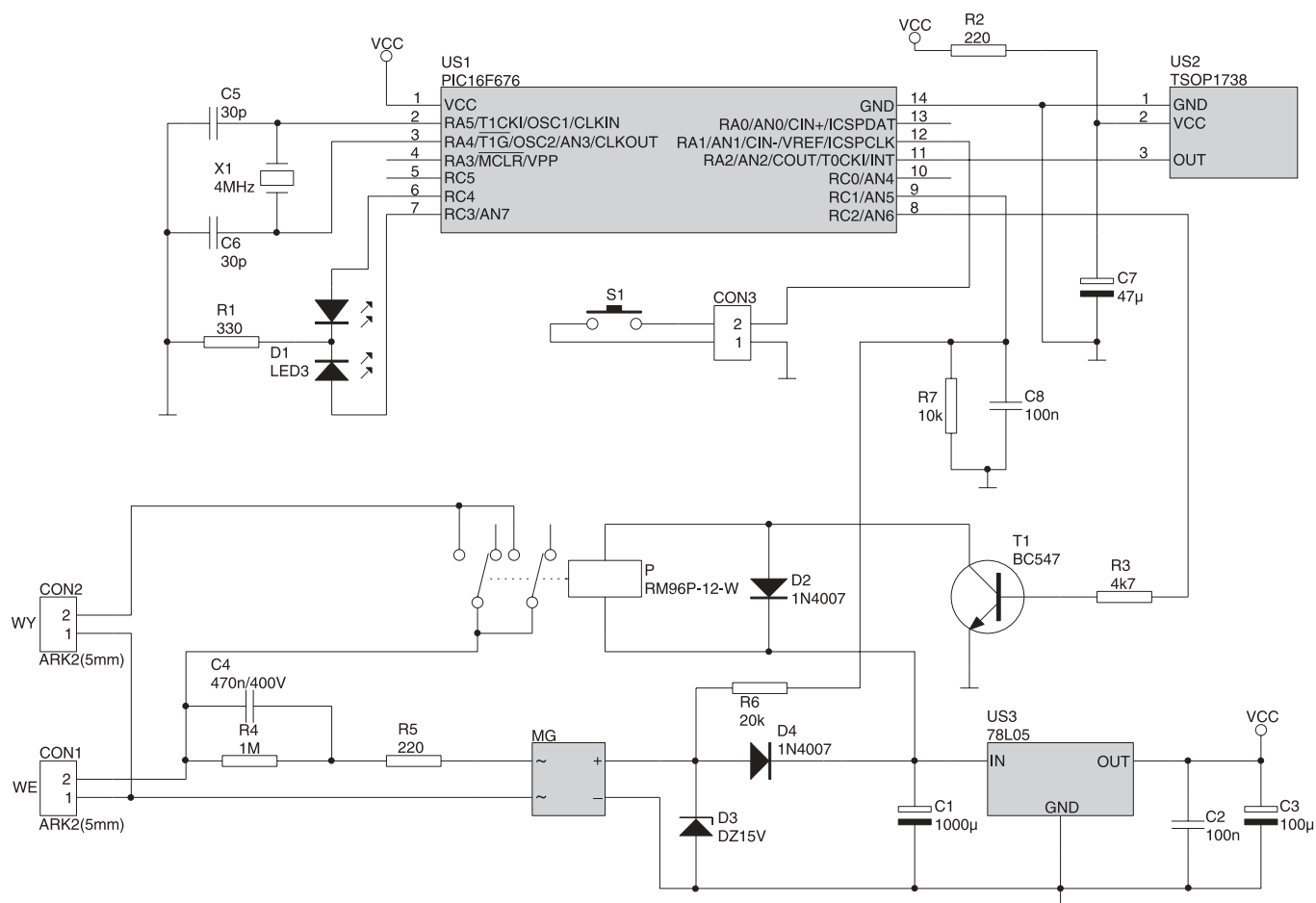


Żarówki energooszczędne mają wewnętrzną przetwornicę napięcia i zmiana natężenia emitowanego światła nie jest możliwa z zewnątrz. Ponadto wymagane jest, aby element załączający był elementem mechanicznym (włącznik stykowy). Zastosowanie więc włącznika elektronicznego jest niemożliwe. Można jednak wykonać elektroniczny włącznik, w którym element wykonawczy będzie posiadał styki. Opis takiego włącznika przedstawiono w artykule. Umożliwia on zdalną kontrolę za pomocą pilota pracującego w standardzie RC5 lub SIRC. Ponadto, można w nim zaprogramować indywidualnie kod włączenia i wyłączenia światła. Elementem wykonawczym włącznika jest przełącznik, dzięki czemu może być zastosowany do włączania oświetlenia zarówno z żarówkami standardowymi, jak i energooszczędnymi. Włącznik jest zasilany napięciem 220V i dlatego nie trzeba stosować dodatkowego zasilacza. Głównym zastosowaniem włączni-

ka jest włączanie światła głównego w pomieszczeniu, jednak może być użyty również do włączania np. lampki nocnej. Jego zaletą jest to, że obwód istniejącego już włącznika światła pozostaje bez zmian i może nadal służyć do zapalania i gaszenia światła.

### Budowa

Schemat zdalnie sterowanego włącznika przedstawiono na rys. 1. Elementem sterującym jest mikrokontroler typu PIC16F676. Zawiera on zarówno pamięć programu (Flash), jak również pamięć danych typu EEPROM. Mikrokontroler pracuje z zewnętrznym rezonatorem kwarcowym, a sygnał zerowania przy włączeniu zasilania jest generowany wewnątrz układu. Do sygnalizacji stanu pracy włącznika służy dwukolorowa dioda D1. Jako odbiornik promieniowania podczerwonego zastosowano układ typu TSOP1738. Jako układ wykonawczy został zastosowany przełącznik, dzięki któremu uzyskano możliwość przełączania dużych prądów (10 A). W celu zasilenia włącznika bezpośrednio z sieci zastosowano



Rys. 1. Schemat elektryczny zdalnego włącznika światła

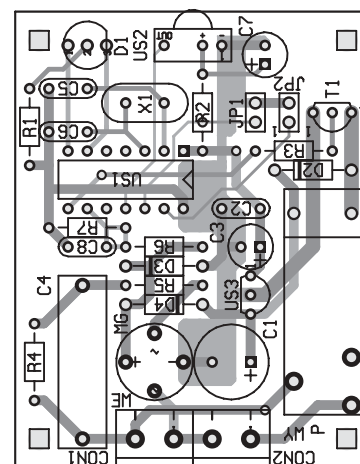
zasilacz beztransformatorowy zbudowany z elementów: C4, R4, R5, MG i D3. Na wyjściu tak zbudowanego zasilacza otrzymuje się wyprostowane napięcie o wartości około 15 V, które służy do zasilania cewki przekaźnika (około 14 V, przy wyłączonym przekaźniku i około 12 V, przy przekaźniku załączonym) oraz jest stabilizowane w stabilizatorze, na wyjściu którego otrzymuje się napięcie o wartości 5 V służące do zasilania mikrokontrolera i odbiornika sygnału podczerwieni. Z wyjścia mostka prostowniczego napięcie jest kierowane na wejście procesora poprzez układ całkujący (R6, R7, C8). Rezystory ograniczają amplitudę napięcia podawanego na wejście mikrokontrolera, a kondensator wygładza to napięcie. Układ ten służy do przełączania stanu przekaźnika poprzez krótkotrwały zanik napięcia zasilania. Po wyłączeniu napięcia zasilania naładowany kondensator umożliwia jeszcze przez chwilę pracę procesora (do momentu, gdy napięcie zasilające procesor spadnie poniżej wartości około

2 V), rozładowanie kondensatora C8 następuje znacznie szybciej, dlatego odłączenie na krótką chwilę napięcia zasilania spowoduje podanie poziomu niskiego na wejście RC1 procesora. W tym czasie procesor zasilany z kondensatora C1 wykryje ten stan i zmieni stan wyjścia sterującego tranzystorem T1 na przeciwny. Ponowne włączenie zasilania spowoduje odpowiednie wystrojenie przekaźnika (stan przeciwny niż przed zanikiem napięcia). Taka zmiana stanu przekaźnika służy do zapalania lub gaszenia światła poprzez istniejący włącznik mechaniczny, zachowując jednocześnie możliwość zdalnego włączania i wyłączania. Przycisk S1 umożliwia zmianę stanu przekaźnika oraz wprowadzenie włącznika w tryb programowania kodów.

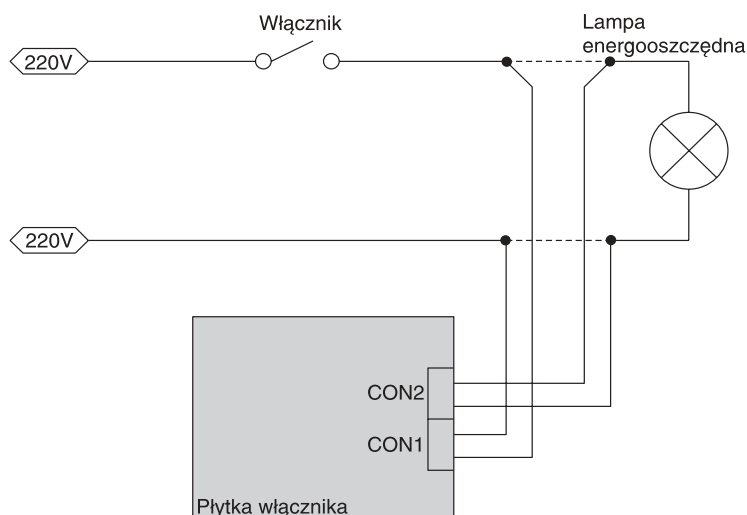
### Montaż

Montaż należy wykonać na płycie drukowanej, której schemat montażowy pokazano na rys. 2. Przy uruchamianiu układu należy zachować szczególną ostrożność, gdyż jego elementy są dołączone

do napięcia sieciowego (220 VAC). Schemat włączenia układu do instalacji oświetleniowej przedstawiono na rys. 3. Włącznik najlepiej jest zamontować przy żarówkach, ponieważ w tym miejscu dostępne jest wymagane do pracy napięcie i nie ma konieczności modyfikacji istniejącej instalacji elektrycznej.



Rys. 2. Schemat montażowy płytki drukowanej



Rys. 3. Sposób włączenia zdalnego włącznika do istniejącej instalacji oświetleniowej

### Programowanie

Aby umożliwić zdalną pracę włącznika, należy zaprogramować mikrokontroler do włączenia i wyłączenia przekaźnika. W tym celu należy odłączyć napięcie zasilania, nacisnąć klawisz S1 i ponownie włączyć zasilanie. Po tych czynnościach procesor znajdzie się w trybie programowania, sygnalizując to świeceniem diody w kolorze zielonym. Na klawiaturze pilota należy nacisnąć klawisz, który będzie powodował załączenie przekaźnika - po prawidłowym odebraniu tego kodu przez włącznik dioda zgaśnie, a procesor będzie oczekiwał przez około 2 s na koniec transmisji, po czym dioda zapali się w kolorze czerwonym. Oczekiwanie na zakończenie transmisji zabezpiecza przed kilkukrotnym zapisem tego samego kodu w pamięci procesora. Po podaniu kodu włączającego

przekaźnik należy podać kod wyłączający, naciskając kolejny klawisz na klawiaturze pilota. W tym przypadku również dioda zostanie wyłączona, a po około 2 s od zwolnienia klawisza na pilocie zostanie ponownie zapalona, kończąc proces programowania. Odebrane kody klawiszy zostaną zapisane w pamięci EEPROM. Aby stan przekaźnika był zmieniany po każdorazowym naciśnięciu tylko jednego klawisza, należy jako kod włączający i wyłączający przekaźnik nacisnąć ten sam klawisz pilota. Po zaprogramowaniu wybranych klawiszy należy wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie. Od tej pory stan przekaźnika może być zmieniony za pomocą klawisza S1, włącznika mechanicznego włączającego światło lub zdalnie, wcześniej przypisanymi klawiszami pilota. Dioda sygnalizująca stan przekaźnika będzie świeciła

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 330Ω  
R2, R5: 220Ω  
R3: 4,7kΩ  
R4: 1MΩ  
R6: 20kΩ  
R7: 10kΩ

#### Kondensatory

C1: 1000μF/16V  
C2, C8: 100nF  
C3: 100μF/16V  
C4: 470nF/400V  
C5, C6: 30pF  
C7: 10μF/16V

#### Półprzewodniki

D1: LED dwukolorowa 5 mm  
D2, D4: 1N4007  
D3: Dioda Zenera 12V  
MG: mostek prostowniczy 1A/400V  
T1: BC547  
US1: PIC16F676 zaprogramowany  
US2: TSOP1738  
US3: LM78L05  
**Różne**  
CON1, CON2: ARK2(5mm)  
JP1: Goldpin 1x2  
X: rezonator kwarcowy 4MHz  
P: RM96P-12-W  
Podstawka DIP14  
Mikrowłącznik h=10mm

w kolorze czerwonym, jeśli przekaźnik będzie wyłączony, a będzie wygaszona, gdy przekaźnik będzie załączony.

**Krzysztof Pławiuk, EP**  
krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: [pcb.ep.com.pl](http://pcb.ep.com.pl) oraz na płycie CD-EP4/2004B w katalogu PCB.