

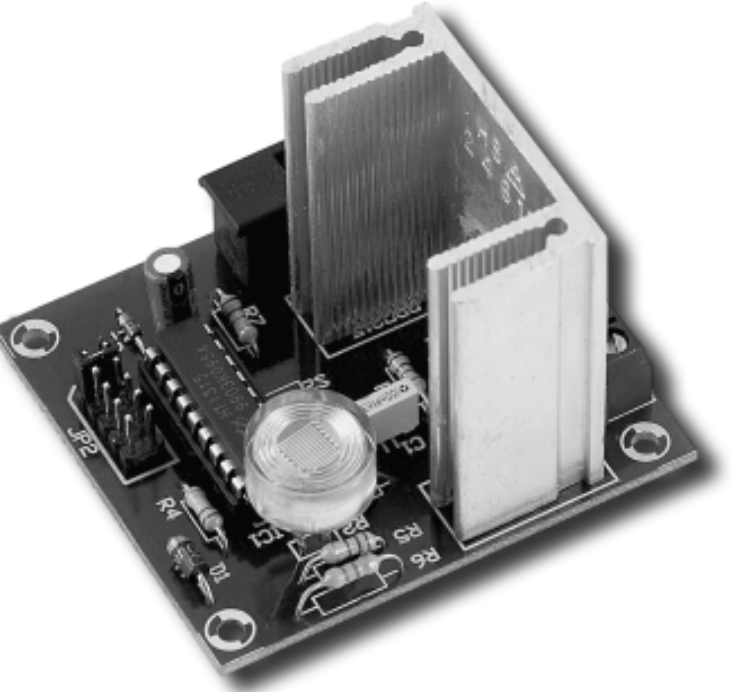
Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Na zmontowanie i uruchomienie układu wystarcza zwykle kwadrans. Mogą to być układy stosunkowo skomplikowane funkcjonalnie, niemniej proste w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie projekty opisywane w tej rubryce są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich wchodzi do oferty kitów AVT jako wyodrębniona seria "Miniprojekty" o numeracji zaczynającej się od 1000.

Włącznik zmierzchowy - timer

Na łamach EP opublikowaliśmy już opis trywialnie prostego w wykonaniu, dotykowego ściemniacza - wyłącznika oświetlenia, którego konstrukcja oparta była na układzie HT7703. Tym razem chciałbym zaproponować Czytelnikom budowę włącznika zmierzchowego - timera, którego sercem będzie układ HT1315 firmy HOLTEK.

Podstawową funkcją proponowanego układu jest włączanie oświetlenia (lub odbiornika energii elektrycznej) w momencie obniżenia się poziomu oświetlenia poniżej określonego progu. Jest to więc typowy włącznik zmierzchowy, z jednym wyjątkiem: zwykle układy tego typu wyłączały oświetlenie dopiero z nadejściem świtu, a nasz układ posiada wbudowany timer wyłączający sterowane urządzenie po określonym czasie. Ma to sens, ponieważ typowe włączniki zmierzchowe powodowały marnowanie energii elektrycznej pozostawiając zapalone światło nawet wtedy, kiedy korzystający z niego ludzie dawno już poszli spać.

Typowym zastosowaniem proponowanego układu jest oświetlenie ogrodu lub podwórka zabudowań gospodarczych. Z chwilą zapadnięcia zmroku światło zapala się samoczynnie i pozostaje włączone, w zależności od sposobu zaprogramowania układu, przez 2, 4, 6, 8 lub 12 godzin. Układ posiada wbudowane zabezpieczenia przed



włączeniem pod wpływem krótkotrwałego spadku poziomu oświetlenia oraz przed przedwczesnym powtórnym włączeniem.

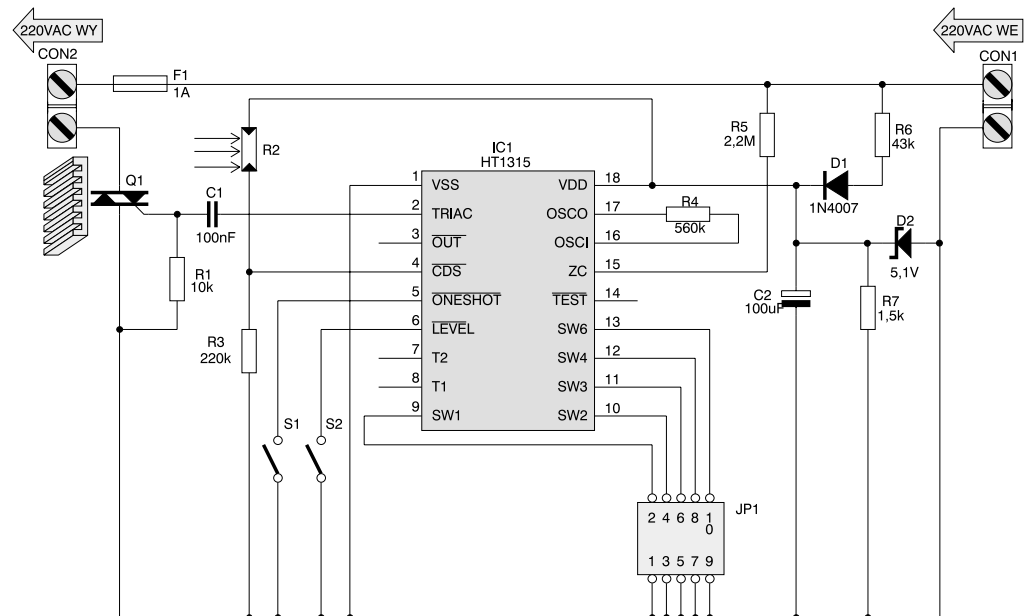
Niezależnie od pełnienia funkcji włącznika zmierzchowego, układ może także pracować jako zwykły timer, wyzwalany impulsem lub poziomem logicznym i włączający odbiorniki energii

elektrycznej na podane wyżej okresy.

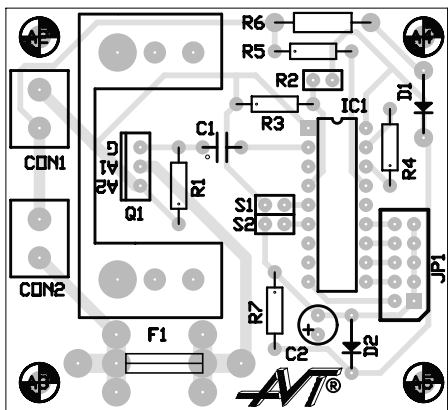
Dodatkową, bardzo sympatyczną cechą timera jest fakt, że wyposażony on jest w układ detekcji przejścia napięcia sieci przez zero i włączania triaka tuż po tym momencie. Eliminuje to konieczność stosowania jakichkolwiek filtrów przeciwzakłóceńowych.

Parametry elektryczne układu HT1315:

Napięcie zasilania: 3..5VDC.
 Pobierany prąd: 25..50µA (w zależności od napięcia zasilania).
 Maksymalny prąd pobierany z wyjścia sterującego triakiem: 7mA.
 Progowe napięcie przełączania wejścia wyzwalania !CDS: 0,5 x napięcie zasilania.



Rys. 1.



Rys. 2.

Opis działania układu

Schemat elektryczny włącznika zmierzchowego pokazano na rys. 1. Jest to typowa aplikacja układu HT1315, w której wszystkie funkcje realizowane są przez układ scalony wyposażony jedynie w kilka elementów dyskretnych i układ wykonawczy. Ponieważ szczegółowe omówienie tej interesującej kostki wykraczałoby poza ramy tego artykułu, zainteresowanych odsyłam do katalogu firmy HOLTEK (znajduje się na płycie CD-EP4).

Układ HT1315 jest zasilany wprost z sieci energetycznej za pomocą prostownika zbudowanego na diodzie D1. Poziom napięcia zasilania wyznaczany jest przez dzielnik złożony z rezystorów R6 i R7, a dioda Zenera D2 dodatkowo zabezpiecza układ przed nadmiernym wzrostem tego napięcia.

Triak Q1 sterowany jest krótkimi impulsami pobieranymi z wyjścia TRIAC IC1. Synchronizację z siecią i detekcję przejścia jej napięcia

przez zero zapewnia rezystor R5 dołączony do wejścia ZC (ang. Zero Crossing).

Timer może zostać wyzwolony trzema sposobami:

1. Przez obniżenie napięcia na wejściu !CDS do poziomu niższego od 0,5 napięcia zasilania. Nastąpi to wtedy, kiedy rezystancja fotoopornika, na skutek spadku natężenia oświetlenia zwiększy się do wartości większej niż 220kΩ. Stan taki musi trwać przez ok. 1 min., co pozwala na wyeliminowanie ewentualnych zakłóceń i zapobiega wyzwoleniu timera na skutek krótkotrwałych zmian poziomu oświetlenia. Należy tu zauważyć, że wartość rezystora R3 powinna być dobrana w zależności od typu zastosowanego w układzie fotorezystora.

2. Przez podanie na wejście !ONESHOT impulsu ujemnego o czasie trwania ≥ 60ms.

3. Przez wymuszenie niskiego poziomu logicznego na wejściu !LEVEL.

Czas włączenia timera ustalany jest za pomocą jumpera JP1, zgodnie z opisem wyprowadzeń układu HT1315.

Montaż i uruchomienie

Zanim przejdziemy do opisu wykonania naszego włącznika zmierzchowego, chciałbym po raz kolejny zapowiedzieć Was o rozważeniu. Wszystkie elementy oraz

ścieżki obwodu drukowanego znajdują się podczas pracy układu pod niebezpiecznym dla życia i zdrowia napięciem sieci energetycznej 220VAC.

Dlatego też zdecydowanie odradzam samodzielne wykonywanie układu przez osoby nie mające doświadczenia z uruchamianiem urządzeń zasilanych bezpośrednio z sieci energetycznej. Wszystkie manipulacje przy układzie należy wykonywać z zachowaniem największej ostrożności, pamiętając o regule pracy jedną ręką. Także zastosowane w układzie przełącznik i przycisk (o ile będą stosowane) muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego. Widok mozaiki ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz pisma.

Montaż wykonujemy w typowy sposób, zachowując jednak szczególną staranność (220V!). Omówienia wymaga jedynie sposób zamontowania triaka wraz z radiatorem. Kolejność postępowania przy montażu tych elementów powinna być następująca:

1. Prowizorycznie przykręcamy triak do radiatora nie dokręcając śruby mocującej zbyt mocno.
2. Wkładamy końcówki triaka i kołki mocujące radiatora w odpowiednie otwory w płytce obwodu drukowanego i lutujemy je do płytki.
3. Dopiero teraz dokręcamy mocno śrubę mocującą triak do radiatora.

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
 R1: 10kΩ
 R2: fotorezystor 220..470kΩ
 R3: 220kΩ
 R4: 560kΩ
 R5: 2,2MΩ
 R6: 43kΩ/0,5W
 R7: 1,5kΩ
- Kondensatory**
 C1: 100nF
 C2: 100µF/25V
- Półprzewodniki**
 D1: 1N4007
 D2: dioda Zenera 5,1V
 IC1: HT1315
 Q1: BT136 lub odpowiednik
- Różne**
 CON1, CON2: ARK2
 F1: oprawka + bezpiecznik 1A
 JP2 : goldpin 5x2 + jumper

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1232.

Taka kolejność postępowania pozwoli na uniknięcie powstawania szkodliwych naprężeń w wyprowadzeniach triaka, które mogłyby doprowadzić do jego uszkodzenia.

Układ zamontowany ze sprawdzonych elementów działa natychmiast poprawnie. Jedyną czynnością przed przekazaniem urządzenia do eksploatacji będzie zaprogramowanie timera za pomocą jumpera JP1.

Moc odbiorników energii dołączonych do układu zależy wyłącznie od typu zastosowanego triaka oraz intensywności jego chłodzenia i w układzie modelowym wynosiła ok. 1000W.

Andrzej Jaruga