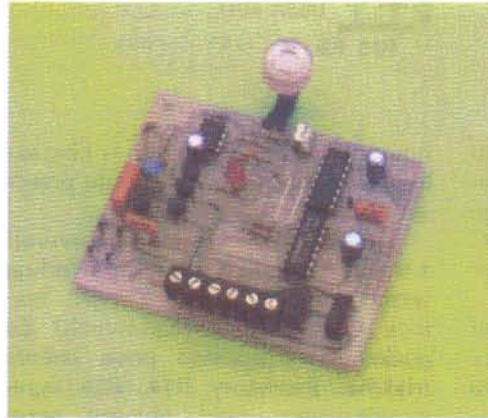


Coraz powszechniej są stosowane elektroniczne sterowniki reklam świetlnych, przede wszystkim ze względu na różnorodność efektów, a także ze względu na możliwość prostego zautomatyzowania pracy układów sterujących. Przedstawiamy prostą konstrukcję całkowicie bezobsługowego sterownika reklamy. Dzięki wbudowanemu układowi pomiaru natężenia oświetlenia zewnętrznego zbędne jest ręczne sterowanie włączeniem i wyłączeniem układu.

Urządzenie mimo swej prostoty sprawdziło się w kilku miejscach, oświetlając lampami halogenowymi 500W duże plansze reklamowe.

Automatyczna reklama świetlna

kit AVT-53



Ze względu na różne wymagania stawiane sterownikom reklam świetlnych wykonano dwie wersje układu:

- reagująca na światło włączeniem lamp;
- reagująca na światło wyłączeniem lamp.

Pierwsza z tych wersji może być wykorzystana do włączania lamp pod wpływem oświetlenia reflektorami samochodów (zmnniejsza to znaczne koszt energii elektrycznej zużywanej przez reklamę), druga jako typowy włącznik zmierzchowy - włącza oświetlenie reklamy wieczorem i wyłącza rano.

Opis układu

Schemat elektryczny sterownika zamieszczono na **rys. 1**. Jak widać, zmianę wersji układu można uzyskać poprzez proste przełączenie jumpersa JP1 na płytce drukowanej. Różnica w wersjach polega tylko na wykorzystaniu bramki US3B z układu 4011 jako inwertera w układzie „nocnym”.

Zasada działania układu jest dość prosta. Jako sensor światłości zastosowano fotorezystor RPP131. Jest on włączony w układ mostka pomiarowego, składającego się z ele-

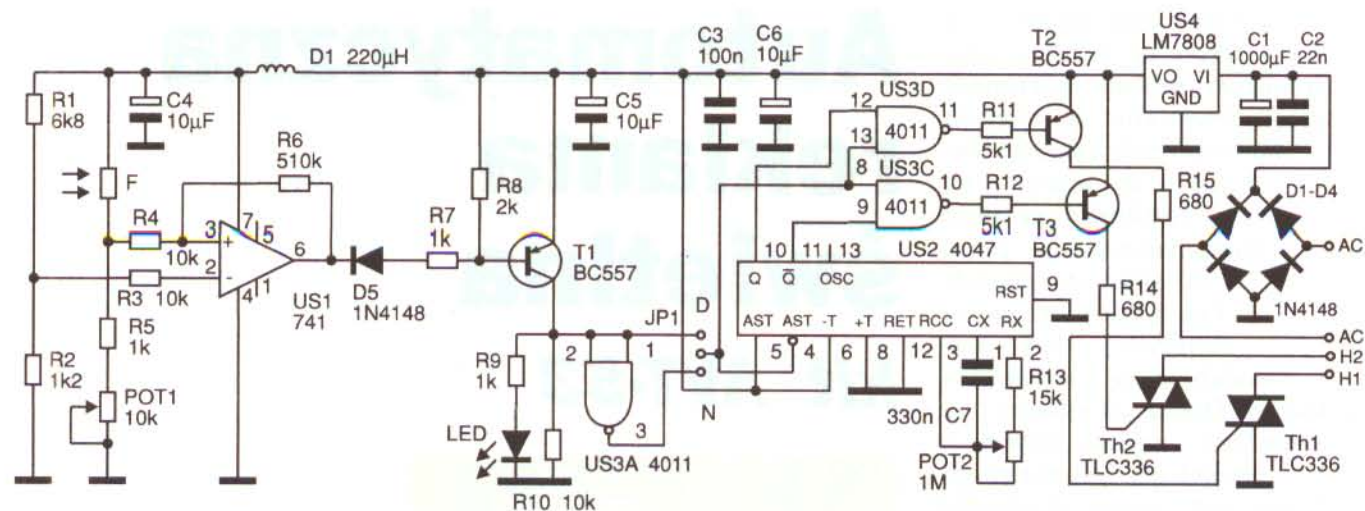
mentów R1, R2, R5, POT1. Rezystory R4 i R3, włączone w szereg z wejściami wzmacniacza operacyjnego US1, minimalizują wpływ prądu wejściowego na pracę mostka. Elementy R1 i R2 stanowią gałąź odniesienia dla układu pomiarowego. Zmiana natężenia światła padającego na fotorezystor powoduje zmianę wartości napięcia na wejściu nieodwracającym wzmacniacza operacyjnego. Jeżeli napięcie to będzie miało wartość większą od napięcia na wejściu odwracającym to na wyjściu wzmacniacza będzie utrzymywany wysoki poziom napięcia, bliski napięciu zasilania. Jest to stan charakterystyczny dla braku oświetlenia fotorezystora lub oświetlenia go zbyt małym światłem. Jeżeli napięcie na wejściu „+” obniży się poniżej wartości napięcia odniesienia (napięcia na wejściu „-“), to na wyjściu wzmacniacza pojawi się napięcie bliskie zeru (zwarcie z masą układu). Jest to stan charakterystyczny dla oświetlenia fotorezystora. Potencjometr POT1 umożliwia regulację progu zadziałania układu - można powiedzieć że jest to regulator czułości sterownika.

Zatem wzmacniacz US1 pracuje dwustanowo. Część liniowa charak-

terystryki przejściowej nie jest wykorzystana. Taki sposób pracy wzmacniacza operacyjnego jest charakterystyczny dla komparatorów napięcia. Ponieważ w opisywanym układzie nie są wymagane doskonałe parametry czasowe komparatora, zastosowano więc łatwo dostępne i tanie wzmacniacze operacyjne.

Ponieważ, jak zauważono wcześniej, wzmacniacz operacyjny ma obszar liniowej pracy na charakterystyce przejściowej, możliwe byłoby wystąpienie oscylacji - załączania i blokady układu - w sytuacji, gdy natężenie oświetlenia jest bliskie progu przełączenia komparatora. Chcąc uniknąć tej sytuacji zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne - zapewnia je rezystor R6. Sprzężenie to nadaje układowi pewną histerezę przełączania. Jej szerokość można regulować za pomocą wartości rezystora R6.

Z wyjścia wzmacniacza, poprzez diodę D5 jest sterowana baza tranzystora T1. Jest to dodatkowy stopień inwersji, który wraz z diodą D5 zapobiega załączaniu się generatora od przypadkowych zakłóceń. W obwód kolektora T1 jest włączona dioda LED (poprzez rezystor R9) i rezystor R10. Dioda ma sygnalizować załącze-



Rys. 1. Schemat elektryczny

nie układu, natomiast rezystor R10 służy do zapewnienia odpowiedniego poziomu napięcia „0” logicznego na wejściach bramek US3D i US3C oraz na wejściu blokującym generatora US2.

Jako generator impulsów został zastosowany multiwibrator astabilny z układem US2 typu 4047. Jest to popularny układ CMOS, wymagający mało elementów zewnętrznych i posiadający bardzo uniwersalną strukturę wewnętrzną. Spośród wielu trybów pracy w proponowanym rozwiązaniu wykorzystano tryb bramkowanego generatora astabilnego

Elementami określającymi częstotliwość są C7, R13 i POT2. Przy takich wartościach elementów można osiągnąć minimalną częstotliwość rzędu 0,7Hz. Płynna regulacja częstotliwości przebiegu na wyjściu jest możliwa dzięki potencjometrowi POT2.

Generator US2 posiada trzy wyjścia:

- OSC - przebieg o częstotliwości $f=2.22 \cdot (R13+POT2) \cdot C7$ i wypełnieniu zależnym od wartości elementów RC;
- Q i \bar{Q} - przebieg o wypełnieniu 50% i częstotliwości równej połowie częstotliwości na wyjściu OSC.

W sterowniku wykorzystano wyjścia komplementarne Q i \bar{Q} , z których są sterowane wejścia bramek NAND układu US3. Na wyjściach bramek otrzymujemy przebiegi komplementarne o częstotliwości równej częstotliwości wyznaczonej z wyżej podanego wzoru, pojawiające się tylko w czasie gdy oświetlenie zewnętrzne przekroczy próg określony za

pomocą POT1. Przebiegi w charakterystycznych punktach układu przedstawia rys. 2.

Dodatkowe stopnie inwersji z tranzystorami T2 i T3 powodują wzmocnienie sygnału z wyjść bramek CMOS (niskoprądowych) do poziomu wymaganego przez bramki triaków. Rezystory R14, R15 ograniczają nieco prąd płynący przez bramki sterujące.

Jako wyjściowe przełączniki mocy zastosowano triaki firmy SGS Ates typu TLC336. Zapewniają one beziskrowe (zjawisko często występujące w przypadku stosowania przekaźników) załączenie stosunkowo dużych prądów (do 6A).

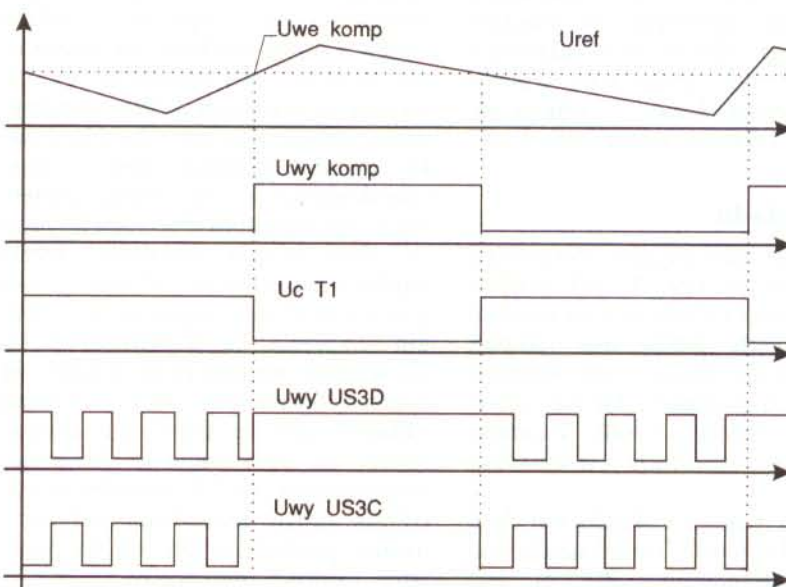
Zasilacz stanowią diody D1-D4, kondensator filtrujący C1 i C2 oraz stabilizator scalony US4 typu

LM7808. W jego miejsce można zastosować nieco zmodyfikowaną wersję tego samego stabilizatora - układ LM78L08. Wynika to z faktu, iż układ pobiera prąd rzędu 30mA i to w wypadku gdy świeci dioda LED i jest zasilana bramka triaka. W stanie spoczynku prąd zasilania nie przekracza 4mA. Zastosowanie stabilizatora zostało podyktowane koniecznością zapewnienia dobrej stabilizacji napięcia zasilającego komparator i mostek pomiarowy.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej jest przedstawiona na wkładce, a rozmieszczenie elementów na rys. 3.

Montaż układu należy rozpocząć od elementów o najmniejszych gabarytach - rezystorów i diod D1-D5.



Rys. 3. Przebiegi w charakterystycznych punktach układu

