

Układ sterownika świateł zbudowany jest z czterech bloków: generatora, części logicznej ze wskaźnikami, końcówki mocy i zasilacza. Zajmiemy się teraz omówieniem poszczególnych bloków (rys. 1).

Generator zbudowany jest na dwóch bramkach NAND, które pełnią funkcję inwerterów. Jest to bardzo prosty multiwibrator, który generuje falę prostokątną. Układ generatora jak już wspominaliśmy zbudowany jest na dwóch bramkach z jednym rezystorem, potencjometrem i dwoma kondensatorami. Poprzez zmianę rezystancji potencjometru P zmieniamy częstotliwość pracy generatora, jednak w dość wąskim zakresie. Większy skok częstotliwości otrzymujemy przez dołączenie drugiego kondensatora (jeden jest przyłączony na stałe). Dokonuje się tego wciskając lub wyciskając przycisk ZAKRES. Częstotliwość pracy generatora pokazuje dioda świecąca D1, która jest połączona z wyjściem generatora.

Część logiczna zbudowana jest przy użyciu łatwo dostępnego układu scalonego UC 74164. Jest to rejestr przesuwny. Zasada działania tego układu została przedstawiona w „MT” 5/88. Tu zajmiemy się tylko omówieniem konstrukcji i wykonania naszego sterownika świateł.

Układ scalony UC 74164 ma wejście taktujące, inaczej: zegarowe. Jest ono połączone z wyjściem generatora, ale nie bezpośrednio, lecz przez wyłącznik typu Isostat. Po rozłączeniu wyjścia generatora z wejściem taktującym rejestru następuje włączenie funkcji STOP. Cała przesuwaną się kombinacja staje w miejscu. Po zwolnieniu tego przycisku kombinacja dalej się przesuwa. Wejście CRL lub RESET, jak kto woli, umożliwia skasowanie kombinacji. Następuje to w chwili zwarcia go z masą układu. Do kasowania służy przycisk RESET.

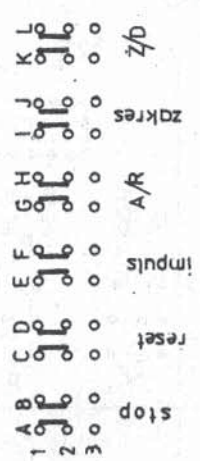
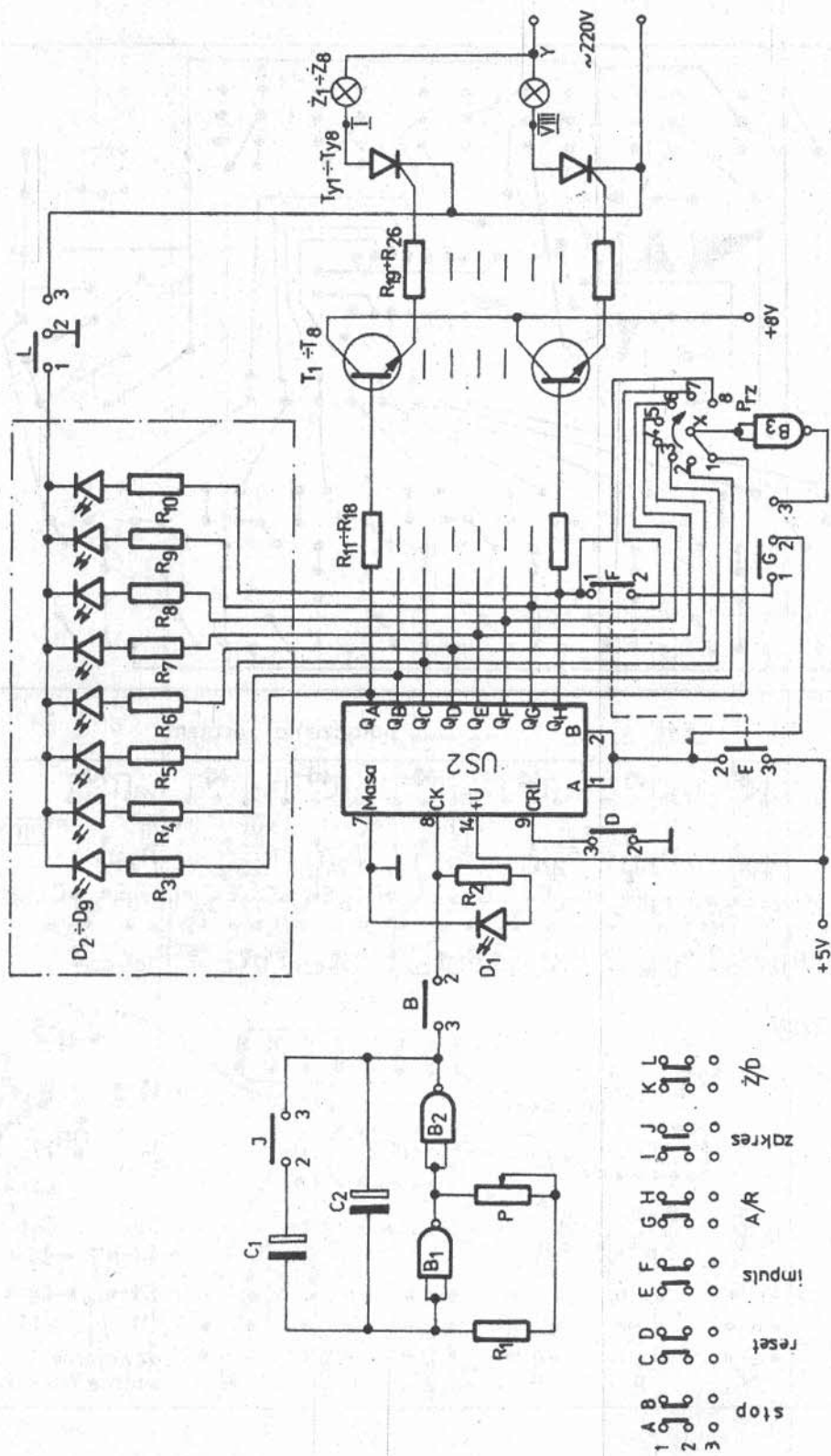
Zajmijmy się teraz programowaniem kombinacji. Jeżeli chcemy sami zaprogramować jakiś układ świetlny, przycisk A/R musi być zwolniony. Służy on do otrzymywania dodatkowych kombinacji, ale o tym później. Wracając do sprawy, po zwolnieniu

przycisku A/R możemy ustawić kombinację. Dokonuje się tego poprzez zwieranie wejść rejestru AB z plusem 5 V. Służy do tego przycisk IMPULS. Jednak samo zwieranie nie wystarcza. Występuje tu efekt uboczny, ponieważ zapala się ostatnia dioda wskaźnika. Aby to wyeliminować w miejscu między ostatnim wyjściem Q_H rejestru, a przełącznikiem A/R został wstawiony jeszcze jeden wyłącznik. Działa on przeciwnie do włącznika IMPULS. Rozwiera on pętlę zamykającą kombinację. Pętla ta powoduje „chodzenie” układu świetlnego w kółko. A więc ponownie wracamy do ustawiania kombinacji.

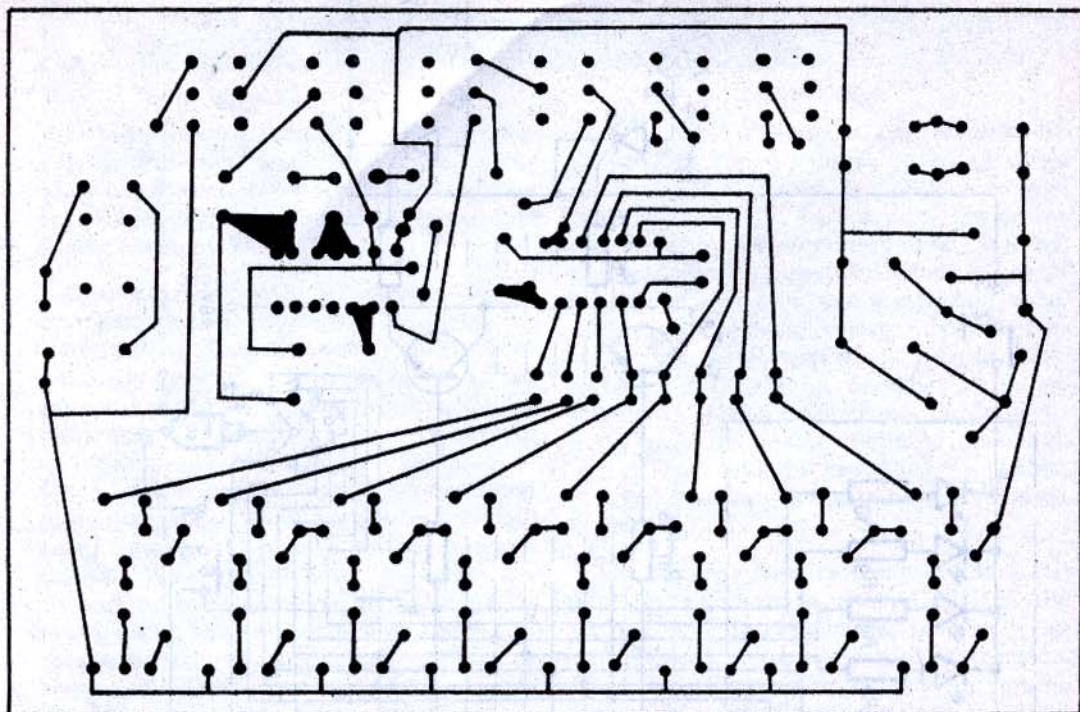
Dokonyjemy zapalenia zawsze pierwszej żarówki za pomocą przycisku IMPULS. Aby się ona zapaliła przycisk ten musimy wcisnąć w chwili, gdy dioda wskazująca częstotliwość pracy generatora świeci. Gdy zgaśnie następuje przesunięcie zapalanej żarówki o jedno miejsce dalej. Gdy przycisk zwolnimy to żarówka nie zapali się i powstanie puste miejsce. Kombinacja przesunie się itd. Oczywiście przed każdorazową zmianą kombinacji należy nacisnąć przycisk RESET. Ustawienie kombinacji staje się niemożliwe, gdy częstotliwość generatora jest duża. Aby ją zmniejszyć wciskamy przycisk ZAKRES.

Istnieje także druga możliwość, wybieranie kombinacji automatycznie. W tym celu przycisk A/R musi być wcisnięty. Przełącznik ZAKRES może być w dowolnej pozycji. Teraz wyboru odpowiedniej kombinacji dokonujemy przełącznikiem obrotowym Prz, ustawiając go w odpowiedniej pozycji. Przełącznik ten łączy odpowiednie wyjście rejestru z wejściami A i B poprzez inwerter, co umożliwia otrzymanie nowych, ciekawych kombinacji.

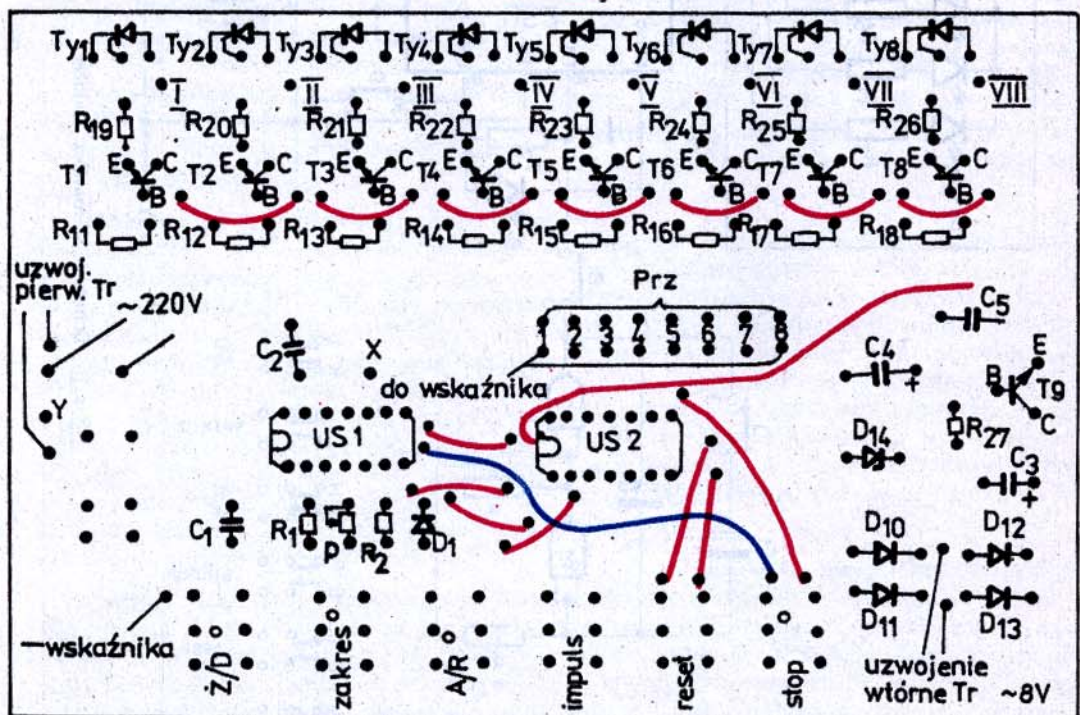
A teraz **końcówka mocy**. Umożliwia ona podłączenie do układu (oczywiście nie bezpośrednio) odbiorników większej mocy o napięciu 220 V. Wejścia tego bloku połączone są z wyjściem rejestru przesuwego. I tak, gdy na wyjściu pojawi się poziom H, poprzez rezystor zostaje wyzwolony tranzystor. Jest

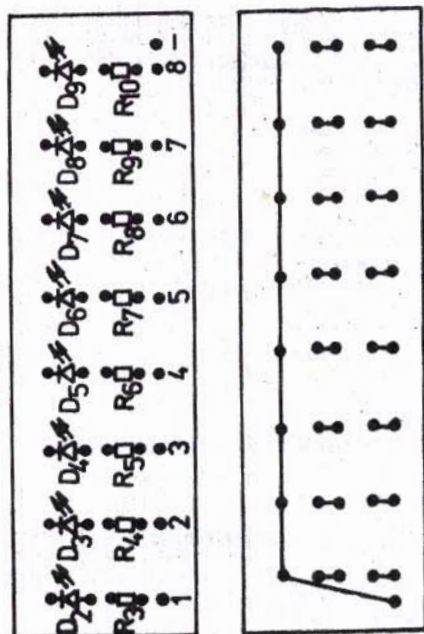


Rys.1 Schemat sterownika światel



Rys. 4 — połączenia drutem





Rys. 2

on teraz w stanie przewodzenia. Poprzez opornik, tranzystor wysterowuje tyrystor, który załącza żarówkę. W prototypie zamiast triaków zastosowano tyrystory, ponieważ są tańsze i łatwiej dostępne w sklepach. Lepsze do tego celu są triaki. Trzeba jednak wtedy pamiętać o zmianie rezystorów R₁₉-R₂₆ ze 100 omów na rezystory 330 omów. Reszta pozostaje bez zmian.

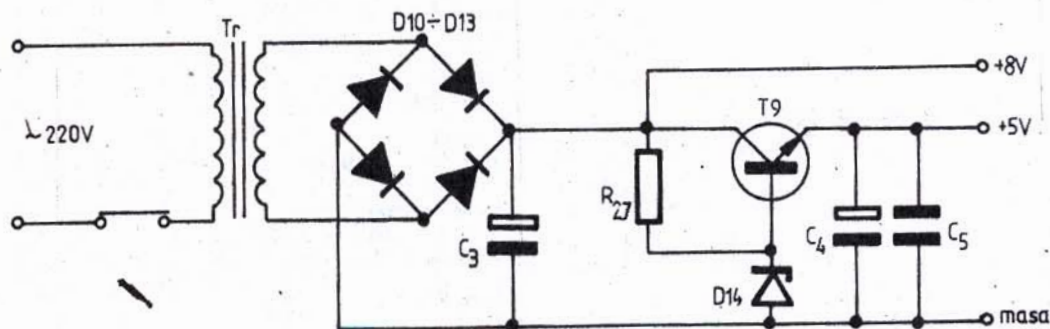
Zajmijmy się omówieniem wskaźników. Nie jest to nic innego jak diody świecące połączone szeregowo z rezystorami, a następnie podłączone do wyjść rejestru przesuw-

nego. Wskaźnik ma wspólną katodę, która jest podłączona do masy, lecz nie bezpośrednio. Diody pobierają zbyt dużo prądu, by mogły działać równocześnie z końcówką mocy. Masa układu jest przełączana na diody lub tyrystory za pomocą przełącznika Ż/D.

Układ wskaźnika zmontowany został na oddzielnej płytce (rys. 2) o wymiarach 85×24 mm. Rozstaw diod wynosi 10 mm. Rezystory na tej płytce należy wlotować od strony druku, co umożliwi umocowanie wskaźnika w obudowie wraz z płytką. Wskaźnik połączony jest z płytką główną za pomocą dziewięciu przewodów (8 – idących do wyjść rejestru i 1 – minusa idącego w odpowiednie miejsce na płytce).

Ostatnim blokiem jest zasilacz (rys. 3). Jest to konwencjonalny układ zasilacza składającego się z transformatora, prostownika, kondensatorów filtrujących i stabilizatora. Napięcie na uzwojeniu wtórnym transformatora powinno wynosić około 8 V przy prądzie 0,5 – 1,0 A. Zasilacz zmontowany został na tej samej płytce co generator, część logiczna i końcówka mocy. Jednak z uwagi na oszczędność laminatu transformator, tranzystor T9 oraz kondensator C₃ znajdują się poza płytką główną. Elementy te połączone są z płytką przewodami. Dotyczy to również diody, przełącznika Prz oraz potencjometru P.

Listwę przełączników należy wykonać we własnym zakresie z części innych przełączników typu Isostat. Przełączniki na schemacie montażowym oznaczone kropkami są przełącznikami stabilnymi, pozostałe są niestabilne (chwilowe).



Rys. 3 Schemat zasilacza do sterownika świateł

Ścieżki narażone na przepływ prądu większej mocy powinny być pobielone cyną.

UWAGA!!!! Istnieje niebezpieczeństwo związane z możliwością porażenia prądem o napięciu sieci w obwodach niskonapięciowych układu elektronicznego, ze względu na możliwość podłączenia przewodu fazowego bezpośrednio do masy układu. Konieczne jest zastosowanie obudowy wykonanej całkowicie z elementów izolacyjnych bez wystających elementów metalowych.

Uruchomienie

Na początku należy w płytce (rys. 4) włutować elementy zasilacza i zmierzyć napięcia, sprawdzając je ze schematem. Gdy zasilacz działa, można zabrać się do włutowania reszty elementów uważając, by nie przegrzać układów scalonych. Przy sprawnych elementach i prawidłowym zmontowaniu, układ powinien działać, bez żadnych dodatkowych czynności.

Układ jest wypróbowany i działa bez usterek ponad rok.

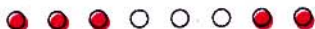
Na zakończenie podajemy kilka ciekawych kombinacji, resztę pozostawiając fantazji konstruktorów:



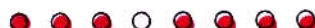
przy jednorazowym chwilowym naciśnięciu przycisku IMPULS,



przy automatycznym wybraniu kombinacji Prz w pozycji 1,



przy automatycznym wybraniu kombinacji Prz w pozycji 3,



przy pozostawieniu tylko jednej nie zapalanej żarówki (ustawianie ręczne kombinacji).

Piotr Dymowski

Spis części

Rezystory o mocy 0,125 W:

- R₁ – 200,
- R₂ – R₁₀ – 100
- R₁₁ – R₁₈ – 3k,
- R₁₉ – R₂₆ – 100,
- R₂₇ – 560.

Potencjometr P-1k.

Kondensatory:

- C₁ – 220µF/10 V,
- C₂ – 47µF/10 V,
- C₃ – 2200µF/16 V,
- C₄ – 220µF/10 V,
- C₅ – 100nF

Diody

- D1 – dowolna dioda świecąca, np. czerwona,
- D2 –
- D3 –
- D4 –
- D5 – dowolne diody świeące, np. zielone,
- D6 –
- D7 –
- D8 –
- D9 –
- D10– BYP 401–50,
- D11– BYP 401–50,
- D12– BYP 401–50,
- D13– BYP 401–50,
- D14– dowolna dioda Zenera na napięciu 5V6,

Tranzystory

- T1 – BC 107,
- T2 – BC 107,
- T3 – BC 107,
- T4 – BC 107,
- T5 – BC 107,
- T6 – BC 107,
- T7 – BC 107,
- T8 – BC 107,
- T9 – BD 354.

Transformator

Tr – dowolny o napięciu wtórnym 8 V (około).

Przełączniki

Prz – przełącznik obrotowy, 8-pozycyjny

Listwa przełączników:

4 – stabilne,
2 – niestabilne,
1 – błyskawiczny
Wszystkie listaty jednosekcyjne

Tyrystory

Ty1 – Ty8 – KT 206/400

Układy scalone

US1 – UC 7400,
US2 – UC 74164.

Żarówki

Z₁ – Z₉ – żarówki na napięciu 220V ≈ o mocy 100 W