

Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za poprawność tych projektów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany**. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 100,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Nawet najbardziej zagorzalemu telemanowi może się zdarzyć zasnąć podczas oglądania programu TV. Nie wyłączony odbiornik marnotrawi energię elektryczną, ponadto pozostawiony bez nadzoru stanowić może w skrajnym przypadku zagrożenie pożarowe. Niektóre typy odbiorników posiadają wbudowane automatyczne wyłączniki, działające z chwilą ustania emisji programu. Zważywszy jednak na to, że programy często kończą się nieomal nad ranem, takie zabezpieczenie jest mało skuteczne, o ile użytkownik odbiornika usnie parę godzin przed zakończeniem programu. Chcąc ustrzec się przed tego typu przypadkami, zaprojektowałem opisane poniżej urządzenie, które wyłączy odbiornik najpóźniej po czasie 20 minut od momentu zaśnięcia.

## Wyłącznik czasowy z odraczeniem

021



Urządzenie zawiera układ czasowy (timer) z elementami sygnalizującymi upływający czas i sygnalizatorem akustycznym przypominającym o konieczności odroczenia chwili wyłączenia odbiornika o następny, taki sam odcinek czasu.

### Zasada działania

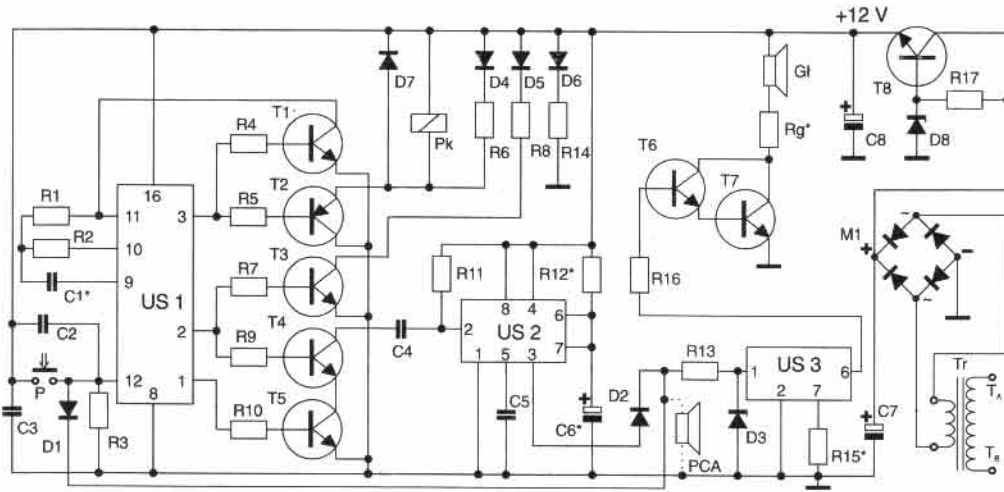
Schemat elektryczny wyłącznika pokazany jest na rysunku 1.

„Sercem” urządzenia jest układ scalony CMOS 4060. Zawiera on w swej strukturze generator i szereg dzielników częstotliwości. Częstotliwość podstawowa generatora zależna jest od wartości C1 i R2. W modelu wynosi ona ok. 14,1Hz. Chcąc zmienić częstotliwość, a tym samym czas wyłączenia, należy zmienić wartości tych elementów. Należy jednak pamiętać, aby  $R1 = 10R2$ , co zapewni poprawną pracę urządzenia. Sygnał z generatora dzielony jest wewnątrz US, a poszczególne stopnie podziału dostępne są z odpowiednich „nózek” układu. Tu wykorzystano trzy ostatnie wyjścia - do sterowania przełącznikami wykonawczym i sygnalizatorami.

Po załączeniu napięcia zasilania na końcówce

12US1 pojawi się krótki impuls napięcia, bliski napięciu zasilania dzięki ładowaniu się kondensatora C2. Spowoduje to wyzerowanie US1. Po chwili napięcie to spada do zera co sprawi, że układ jest gotowy do pracy. Jednocześnie na wyjściu dzielnika  $Q_{14}$  pojawi się stan niski, który zatykając tranzystor T1 umożliwia rozpoczęcie pracy przez generator. Z tego samego wyjścia sterowany jest tranzystor T2, który pod wpływem niskiego stanu na bazie zacznie przewodzić uruchamiając przełącznik Pk. Wyjścia  $Q_{13}$  i  $Q_{14}$  znajdują się także w stanie niskim, więc tranzystory T3, T4, T5 pozostają zatkane. Aby łatwiej zrozumieć procesy zachodzące w układzie odmierzającym czas, na rys. 2 przedstawiono wykresy czasowe interesujących nas wyjść. Jak widać z wykresów, po upływie 1/4 odmierzanego czasu na wyjściu  $Q_{12}$  pojawia się stan wysoki wprowadzając w stan przewodzenia T5. Jednak nic się nie dzieje, gdyż połączony z nim szeregowo tranzystor T4 nadal jest zatkany ( $Q_{13}$  w stanie niskim). Po upływie drugiej „ćwiartki” stan wysoki pojawia się na  $Q_{13}$  odtykając tranzystory T3

i T4. Przewodzący tranzystor T3 zewrze katodę diody LED D5 do masy powodując jej świecenie (co oznacza, że układ zlicza drugą połowę czasu). Na kolektorze przewodzącego tranzystora T4 nie pojawia się nadal „masa”, gdyż z kolei zatkany został tranzystor T5. Z chwilą przekroczenia 3/4 czasu zliczania odtyka się tranzystor T5. Jako, że tranzystor T4 jest nadal odedkany nastąpi połączenie kondensatora C4 z „masą”. Kondensator ten wraz z rezystorem R11 tworzy układ różniczkujący. Pojawiający się impuls w wyniku różniczkowania wyzwoli przerzutnik monostabilny wykonany na US2. Na wyjściu 3 pojawi się napięcie na okres czasu wyznaczony elementami R12 i C6. Napięcie to przez diodę D2 zasili układ US2 generatora akustycznego. Rezystor R13 wraz z diodą D3 tworzy zasilacz stabilizowany tego układu. Sygnał akustyczny z wyjścia układu podany jest następnie do wzmacniacza mocy pracującego w układzie Darlingтона. Sygnał alarmowy będzie pojawiał się tylko przez parę sekund. Czas ten możemy dowolnie zmieniać dobierając wartości elementów R12 i C6. Jako, że wyjście



Rys. 1. Schemat elektryczny wyłącznika.

przerzutnika można obciążyć prądem nie większym niż 200mA, wzmacniacz mocy zasilany jest z ogólnego „plusa“.

Krótki sygnał dźwiękowy oznacza, że do chwili wyłączenia przełącznika została 1/4 całego czasu i jeżeli nie wciśniemy na chwilę przycisku P (np. z powodu zaśnięcia) urządzenie po odmierzeniu tej ostatniej ćwiartki odłączy odbiornik od sieci. Stanie się tak, gdyż po upływie odmierzonego czasu w wyjściu Q<sub>14</sub> pojawi się stan wysoki powodując zatkanie tranzystora T2 i odetkanie T1. Tranzystor T1 zablokuje generator, a T2 wyłączy przełącznik i przyłączoną do niego równoległe diodę LED D4. Wyjścia Q<sub>12</sub> i Q<sub>13</sub> znajdą się w stanie niskim (patrz rys. 2) zgaśnię więc LED D5. Pozostanie załączona tylko LED D6 sygnalizująca włączenie timera do sieci.

Jeśli jednak po sygnale dźwiękowym wciśniemy przycisk P sygnał dźwięko-

wy pojawi się powtórnie (na czas wciśniętego P). Jednocześnie pojawienie się napięcia na końcówce 12 US1 spowoduje wyzerowanie układu, dzięki czemu cały opisany proces rozpocznie się od nowa.

Diody D1 i D2 stanowią zabezpieczenie obwodów sygnalizatora dźwiękowego i chronią przed wzajemnym wpływem na siebie układów US1 i US2.

**Montaż i uruchomienie**

Urządzenie można zmontować na samodzielnie zaprojektowanej płytce drukowanej lub przy odrobinie wprawy metodą montażu „przestrzennego“. Układy US1 i US3 warto zamontować w odpowiednich podstawkach.

Montaż należy zacząć od zasilacza i w dalszej kolejności resztę układu. Montując resztę podzespołów nie wlutowywać elementów oznaczonych gwiazdką (\*). W miejsce C1 należy wlu-

tać „prowizorycznie“ kondensator 1nF. Skróci to czas cyklu pracy do ok. 2-2,5 minuty, co pozwoli na szybkie sprawdzenie działania urządzenia.

W miejsce rezystora R12 wlutować potencjometr ok. 22...25kΩ. Podobnie postąpić z R15 stosując potencjometr 2,2kΩ. Rezystor R9 zastąpić - drutowym 100...180Ω. Suwaki potencjometrów należy ustawić w położeniu środkowym. Jako C6 „na razie“ użyć 47µF. US3 włożyć w podstawkę (nie montować US1) i włączyć zasilanie. Naciskając przycisk P ustawić potencjometrem (R15) „jakość“ dźwięku, a potencjometrem (R9) siłę głosu. Należy tu jednak pamiętać, że sygnał akustyczny służyć ma do zasygnalizowania potrzeby „odroczenia“ czasu wyłączenia a nie spełniać roli budzika. Potencjometry po zmierzeniu rezystancji zastąpić rezystorami o odpowiedniej wartości.

Następnie, zwierając na chwilę kolektor tranzystora

T4 do „masy“, ustawić potencjometrem (R12) czas włączenia sygnalizatora, tak aby wyemitował jedną lub więcej sekencji dźwiękowych i wylutować odpowiedni rezystor.

Po włożeniu układu US1 w podstawkę (przy wyłączonym zasilaniu) i włączeniu zasilania powinien załączyć się przełącznik Pk i LED-y D4 i D6. Po upływie ok. 1 minuty zapali się D5 i po kolejnych 30sek powinien pojawić się krótki dźwięk, po następnych 30sek gasną D4 i D5 oraz wyłącza się przełącznik. Po przeprowadzeniu prób z odracaniem, kondensator 1nF zamienić na właściwy (dla cyklu 20 minutowego - 0,15µF). Ten proces uruchomienia przeprowadza się oczywiście bez części „sieciowej“, obserwując zachowania się przełącznika i diod LED.

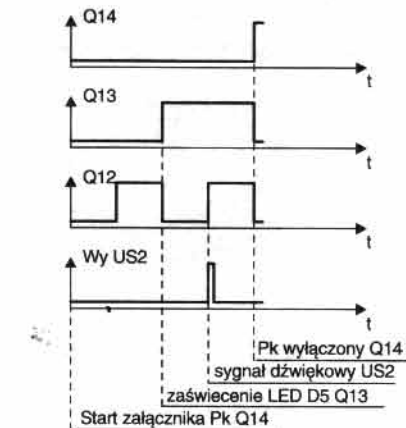
Całe urządzenie zamontowano w obudowie KM-50. Szczególnie starannie należy wykonać połączenia części „sieciowej“, np. wg rysunku 3 używając przewodu LY o przekroju minimum 1mm<sup>2</sup>. Wszystkie miejsca, w których wystąpić może napięcie sieci, należy zabezpieczyć przed możliwością przypadkowego dotknięcia lub zwarcia. Pomocnym w tej części montażu okazać się może schemat montażowy przedstawiony na rysunku 4.

Zastosowano przełącznik Pk typu RM-8, jednak ze względów bezpieczeństwa zalecane jest użycie innego, z podstawką np. RM-2 i umieszczenia go obok płytki drukowanej. Chodzi o to by napięcia sieciowego nie przyłączać do płytki drukowanej.

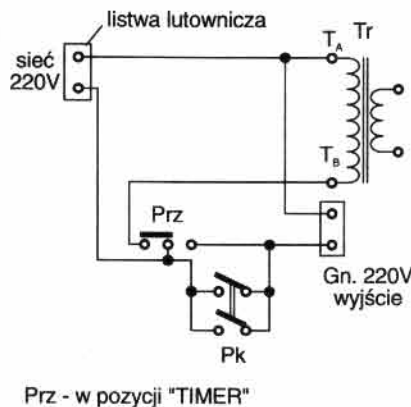
Na tylnej ścianie obudowy umocowano gniazdo sieciowe ściennie typu Pt 10c lub Pt 11, po usunięciu przedniej płytki maskującej. Nie jest zalecane stosowanie tu elementów zastępczych, jak gniazdo do wtyczek bananowych, czy też własnych „wynalazków“.

Przycisk P należy umieścić w małej obudowie, przyłączając go do urządzenia za pomocą cienkiego dwuzłotowego elastycznego przewodu o długości odpowiedniej dla naszych potrzeb.

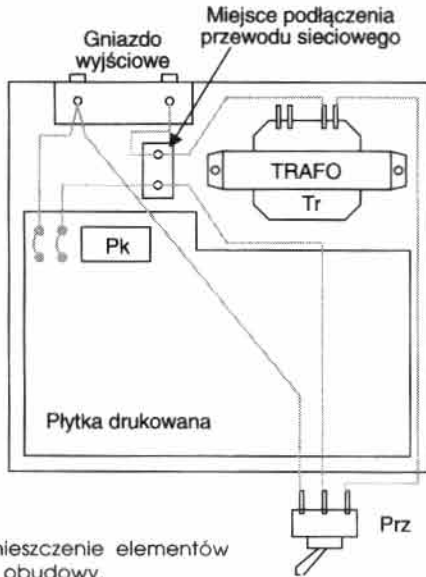
Wygodnie jest zakończyć ten przewód wtykiem słuchawkowym, a na przed-



Rys. 2. Zależności czasowe na wyjściach układu US1.



Rys. 3. Schemat elektryczny połączeń od strony sieci energetycznej.



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów we wnętrzu obudowy.

niej ściance timera umocować gniazdo do jego przyłączenia. Obudowę przycisku należy zabezpieczyć przed zsuwaniem się jej ze stolika, czy fotela pod ciężarem swobodnie wiszącego przewodu. Można to zrobić podklejając spód obudowy gumą i dodatkowo zwiększyć jej ciężar wklejając w środek „ciężkie” elementy metalowe.

Po wykonaniu wszystkich połączeń można sprawdzić działanie całości. W tym celu przełącznik timera ustawiamy w pozycji „sieć”. Do gniazda wyjściowego przyłączamy, pełniącą rolę odbiornika telewizyjnego, lampkę nocną. Załączamy ją jej własnym wyłącznikiem. Powinna się zaświecić. Następnie przełącznik timera przestawiamy w pozycję

„Timer”, tym samym uruchamiając go i przyłączając do niego lampkę (odbiornik). Lampka świeci nadal a timer rozpoczął odmierzenie czasu zgodnie z wcześniejszym opisem. Po upływie zadanego czasu lampka gaśnie, ale timer nadal pozostaje włączony do sieci, co sygnalizuje świecąca się dioda LED D6. Aby go wyłączyć (np. rano) należy wyłącznikiem lampki „wyłączyć” ją, a następnie przełącznik timera przestawić w położenie „sieć”. Nie należy postępować odwrotnie, gdyż niepotrzebnie uruchomimy odbiornik. Takie zachowanie urządzenia wynika z faktu, że z chwilą przełączenia „Prz”, na odbiornik jest podawane bezpośrednio napięcie sieciowe.

Układ można nieco uprościć dołączając do wyjścia US2 brzęczyk, czy syrenkę np. PCA 11-06-V, eliminując zarazem układ generatora dźwiękowego z US3 i wzmacniacz mocy z tranzystorami T6 i T7.

Sposób przyłączenia tego typu sygnalizatora zaznaczono linią przerywaną na rys. 1. Stosując brzęczyk należy upewnić się, czy nie pobiera on prądu większego niż 200mA - dopuszczalnego dla US2.

Podczas ok. ośmiomiesięcznego okresu używania tego urządzenia okazało się, że nie zawsze zeruje się ono podczas załączania, co powoduje niepożądane wyłączenie odbiornika.

Mimo wielu prób nie udało znaleźć stuprocentowego środka pozwalającego usunąć tę niedogodność. Rada na tą wadę jest następująca: najpierw należy nacisnąć przycisk „P”, następnie przełączyć przełącznik w pozycję „Timer” i zwolnić przycisk.

Opisane urządzenie nie jest przeznaczone wyłącznie do współpracy z OTV. Również dobrze może sterować różnymi odbiornikami, gdzie wymagane jest spełnienie opisanych warunków. Przy współpracy z odbiornikami o znacznej mocy np. urządzeniami grzewczymi istnieje potrzeba stosowania przekładnika pośredniczącego, odpowiedniego do mocy odbiornika lub nawet stycznika.

Jan Maciążek

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 4,7M
- R2: 470k
- R3: 100k
- R4: 4,7k
- R5...R10, R14, R16: 1k
- R11: 12k
- R12: 10k - dobrać
- R13: 2,2k
- R15: 820Ω - dobrać
- R17: 510Ω

Kondensatory

- C1: 0,15μF - dobrać
- C2, C3: 0,1μF
- C4, C5: 10nF
- C6: 47μF
- C7: 470 - 1000μF/25V
- C8: 470 - 1000μF/16V

Półprzewodniki

- T1, T3...T6: BC107
- T2, T7, T8: BC211
- D1, D2: dowolna krzemowa
- D3: BAP811
- D4: LED zielona
- D5: LED czerwona
- D6: LED żółta
- D7: BVP401
- D8: BZP683C12
- μ1: np. 880C50
- US1: MCY74060
- US2: ULY7855
- US3: MC1211

Różne

- G1 - dowolny 8Ω lub słuch. W-66
- PK-RM-8 lub RM2/12V
- P - monostabilny - normalnie rozwart
- Tr - TS10/4
- Prz - dowolny
- PCA - PCA-11-06-V