

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 1 mln zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Opisany poniżej układ uniwersalnego wyłącznika szyfrowego może znaleźć zastosowanie w sytuacjach, kiedy zależy nam na zablokowaniu niepowołanym osobom dostępu do urządzeń elektronicznych lub elektrycznych czy też pomieszczeń. Może on współpracować z rygłem elektromagnetycznym (w takim przypadku konieczne jest dodanie na wyjściu przekaźnika lub tranzystora większej mocy). Może on zostać zastosowany do sterowania centralą alarmową, z zastrzeżeniem że nie może być umieszczony w miejscu, w którym ewentualny intruz miałby dużo czasu na obserwację osób używających tego wyłącznika. W takim bowiem przypadku kod mógłby być łatwo „złamany”.

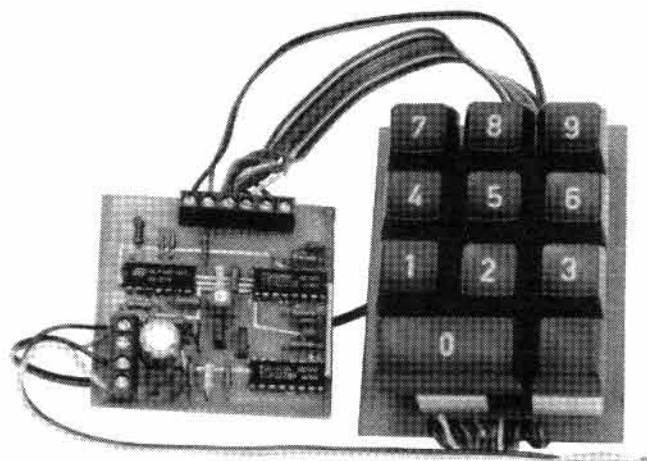
Opisany układ wykonany był w kilkudziesięciu egzemplarzach, nigdy nie stwierdziłem poważniejszych awarii. Jest niesłychanie prosty, nadaje się na pierwszą pracę początkującego elektronika - amatora. Niebagatelna sprawą jest też niski koszt wykonania tego urządzenia. Wartość elementów potrzebnych do jego budowy nie powinna przekroczyć 3 - 4 zł.

Opis działania układu

Zalóżmy, że pierwszy naciśnięty przycisk podłączony jest do wejścia G1, czyli że reprezentuje on pierwszą cyfrę kodu. Po jego naciśnięciu impuls zegarowy doprowadzony jest do wejścia 11 układu U1B, przerzutnik U1B zmienia stan, na wyjściu Q pojawia się stan logiczny „1”. Stan „1” z tego wyjścia doprowadzony jest na wejście J kolejnego przerzutnika U1A, który jest teraz przygotowany do przyjęcia impulsu ze-

Uniwersalny wyłącznik szyfrowy

016



garowego. Poprzez rezystor R8 zaczyna się ładować kondensator C6. Od tego momentu mamy czas określony pojemnością C6 i rezystancją R8 na wybranie pozostałych cyfr kodu. Po upływie tego czasu dodatni impuls wygenerowany przez układ zastępczy tranzystora jednozłączowego (T3, T4) zostanie doprowadzony do wejścia bramki U3B. W wyniku tego stan logiczny „1” pojawi się na wyjściu bramki U3A i wszystkie ewentualnie włączone przerzutniki zostaną wyzerowane.

Jeżeli dwa następnie naciśnięte przyciski będą odpowiadały kolejnym cyfrom kodu, to przerzutniki U1A i U2B kolejno zostaną włączone. Wstępujące zbrocze sygnału doprowadzone z wyjścia Q przerzutnika U2B do wejścia zegarowego przerzutnika U2A zmieni jego stan na przeciwny niż miał przed wybraniem kodu. Sterowane przez układ urządzenie zostanie włączone lub wyłączone.

Rozpatrzmy teraz co się stanie przy nieprawidłowym wybraniu kodu. Jeżeli żaden przerzutnik nie był włączony w momencie naciśnięcia nieprawidłowego

przycisku to nie dzieje się nic. Jeżeli jeden lub dwa przerzutniki były włączone to:

- jeżeli naciśnięty został przycisk z cyfrą, która nie występuje w ustawionym kodzie, to z wejścia G4 stan „1” zostanie doprowadzony do wejścia bramki U3B i układ zachowa się tak jak po przekroczeniu limitu czasowego.
- jeżeli wybrana cyfra występuje w ustawionym kodzie ale została wybrana w złej kolejności to na wejściu J odpowiadającego jej przerzutnika jest stan „0”. Przerzutnik ten nie zostanie włączony a ponadto stan „1” z wyjścia ~Q „poprzedzającego” go przerzutnika i taki sam stan podany z klawiatury spowoduje powstanie stanu „0” na wyjściu bramki U3C lub U3D, a w następstwie „1” na wyjściu bramki U3A i wyzerowanie przednio włączonych przerzutników.

Tranzystor T2 nie zawsze jest w tym układzie potrzebny. Włącznik szyfrowy został zaprojektowany do sterowania centralą alarmową przy założeniu, że kiedy na wyjściu Q U2A jest stan „1” i tranzystor T1

przewodzi, centrala jest wyłączona. W takiej sytuacji chwilowe naciśnięcie dodatkowego przycisku P11 spowoduje chwilowe włączenie sterowanego urządzenia (np. w celu sprawdzenia obwodów alarmowych). Przy innych zastosowaniach wyłącznika tranzystor ten można pominąć.

Czasami efektem prawidłowego wybrania kodu ma być nie trwała zmiana stanu na wyjściu układu lecz jedynie krótki impuls. W takim wypadku przecinamy ścieżkę prowadzącą z wyjścia Q U2A w miejscu oznaczonym na płytce i schemacie literą X i umieszczamy zworę w miejscu oznaczonym literą Z. Po wybraniu kodu tranzystor T1 będzie przewodził przez czas określony pojemnością C6 i rezystancją R8. Tranzystor T2 jest w takim układzie całkowicie zbędny.

Jak łatwo zauważyć, opisany układ możemy bez większych problemów rozbudować. Dodanie każdego kolejnego przerzutnika 4027 i bramki 4011 zwiększa długość kodu o jedną cyfrę i tym samym zmniejsza prawdopodobieństwo „złamania” szyfru.

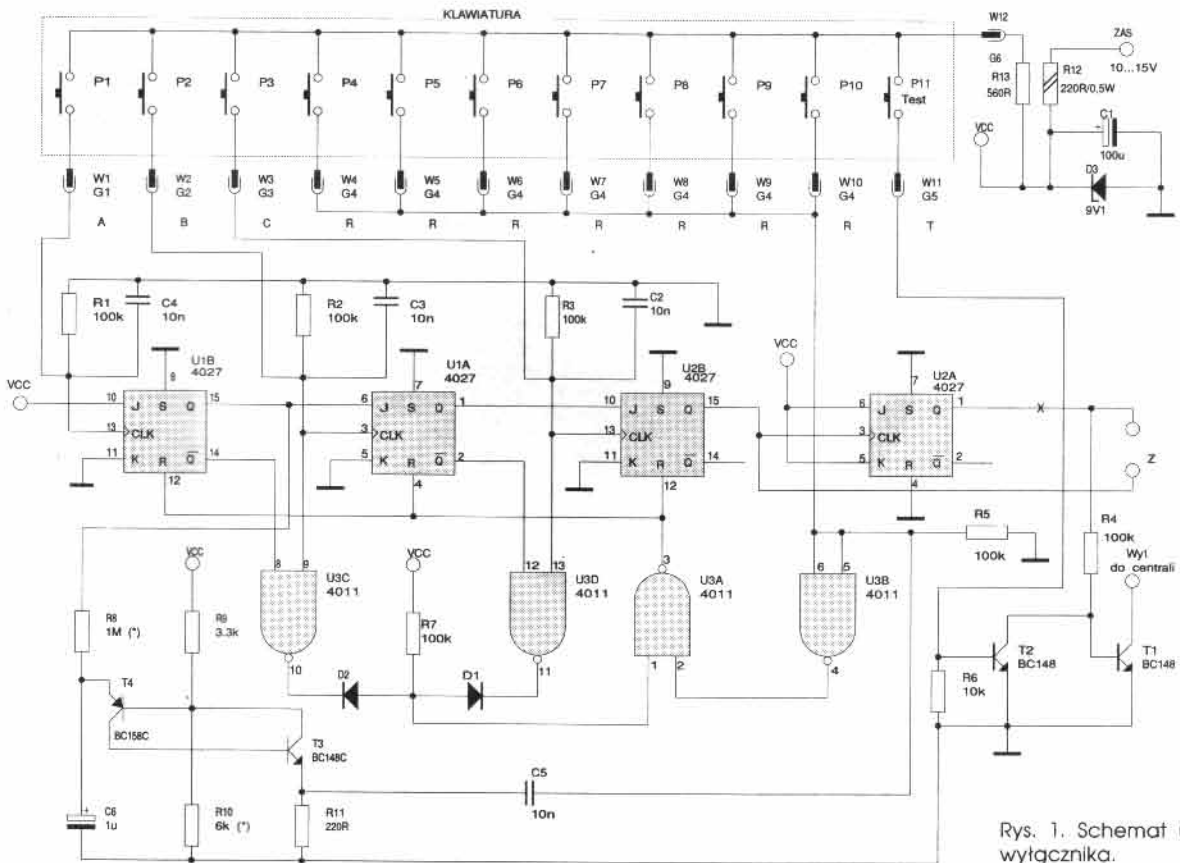
Montaż i uruchomienie

Montaż płytki

Płytką obwodu drukowanego została zaprojektowana tak, aby możliwe było jej wykonanie nawet w warunkach „domowych”. W żadnym miejscu ścieżki nie są prowadzone pomiędzy nóżkami kostek a do przechożenia na drugą stronę płytki wykorzystywane są końcówki elementów. W takich miejscach punkty lutownicze po stronie elementów zostały poszerzone, aby ułatwić lutowanie.

Klawiatura

Jak zwykle jest to największy problem. W egzem-



Rys. 1. Schemat układu wyłącznika.

plarzu modelowym została wykorzystana część klawiatury numerycznej odcięta z "demobilowej" klawiatury komputerowej. Przyciski zostały wylutowane z oryginalnej płytki. Aby ułatwić sobie dokładne rozmieszczenie otworów w nowej płytce posłużyłem się zbędnym już fragmentem oryginalnej płytki jako matrycą do wiercenia otworów, skręcając go z arkuszem laminatu i wierząc poprzez otwory istniejące już na płytce klawiatury komputera. Klawiaturę można wykonać także przerabiając odpowiednio klawiaturę telefo-

niczną lub z dowolnych przycisków monostabilnych a nawet z Isostatów.

Programator

W egzemplarzu modelowym programator został wykonany w sposób najprostszy z możliwych: z wykorzystaniem złącza ARK2. Przewody odpowiadające kolejnym cyfrom kodu przykręcamy kolejno do wejść G1, G2 i G3 a pozostałe 7 przewodów do wejścia G4. Należy stosować cienkie przewody, aby mieściły się w otworze złącza.

Uruchomienie

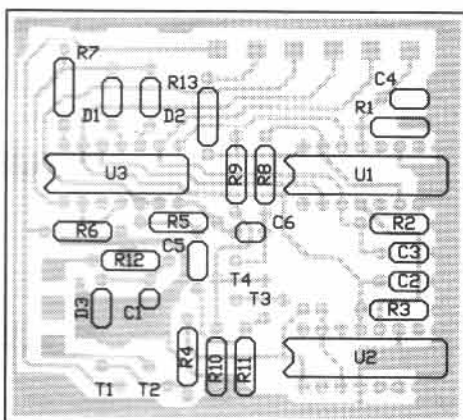
Jedynymi elementami

wymagającymi regulacji przy uruchamianiu są rezystor R10 oraz rezystor R8 lub kondensator C6. Rezystor R10 dobieramy doświadczalnie tak, aby włączenie tranzystorów T3 i T4 nastąpiło przy możliwie najwyższym napięciu na kondensatorze C6. Dokonujemy tego w następujący sposób: Podłączamy zasilanie i klawiaturę a do wyjścia Q U1B woltomierz lub sygnalizator stanów logicznych. Zamiast rezystora R10 wlotujemy potencjometr montażowy 10k. Wybieramy pierwszą cyfrę kodu. Na badanym wy-

jęciu powinien pojawić się stan 1 i po jakimś czasie zaniknąć. Potencjometr montażowy ustawiamy tak, aby ten czas był jak najdłuższy. Po osiągnięciu tego mierzymy ustawioną rezystancję i wlotujemy właściwy rezystor.

Rezystor R8 lub kondensator C6 dobieramy tak, aby na wybieranie kodu mieć wystarczającą ilość czasu ale nie jego nadmiar.

Zbigniew Raabe



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory.

- R1, R2, R3, R4, R5, R7: 100k / 0.125W
- R6: 10k / 0.125W
- R8: ok. 1M / 0.125W (dobrać podczas uruchamiania)
- R9: 3.3k / 0.125W
- R10: ok. 6k / 0.125W (dobrać podczas uruchamiania)
- R11: 220R / 0.125 W
- R12: 220R / 0.5 W
- R13: 560R / 0.125 W

Kondensatory.

- C1: 100uF/10V

elektrolityczny

- C2, C3, C4, C5: 10n

ceramiczny

- C6: 1nF elektrolityczny

Półprzewodniki.

- U1, U2: CMOS 4027
- U3: CMOS 4011
- T1, T2: BC 148
- T3: BC 148C
- T4: BC 158C
- D1, D2: dowolne diody krzemowe małej mocy
- D3: dioda Zenera 9.1 V

Różne

- G1 ... G6, ZAS, WY1, GND
- Złącze ARK2
- P1 ... P11: Styki klawiatury