

Urządzeniom alarmowym i przeciwwłamaniowym zamierzamy poświęcać bardzo dużo uwagi. Zamek szyfrowy to podstawowy temat z tej dziedziny. Przedstawiamy konstrukcję zamka opartą na układzie specjalizowanym UA3730, produkowanym przez firmę UMC (United Microelectronics Corporation) z Tajwanu. Układy scalone tej firmy są łatwo dostępne i niedrogie. Płytki oraz kompletne zestawy do samodzielnego montażu (wraz z obudową metalową) są dostępne w ofercie AVT jako kit AVT-49.

Układ UA3730 (spotykane jest jeszcze oznaczenie SH901) jest "mózgiem" zamka szyfrowego. Ma on wspaniałe właściwości, oto niektóre z nich:

- jest to układ unipolarny, wykonany w technologii CMOS;

- może być zasilany napięciem 3-6V DC, przy poborze prądu (max) 4mA lub ok. 10 μ A w stanie Stand-by;

- długość kodu może wynosić od 1 do 12 cyfr, przy czym cyfry mogą się powtarzać, co daje 10¹² możliwych kombinacji kodowych;

- ma trzy wyjścia typu "open drain" - wyjście monostabilne, bistabilne i monostabilne kryterium alarmu. To ostatnie uaktywniane jest po trzykrotnym błędnym wciśnięciu kodu;

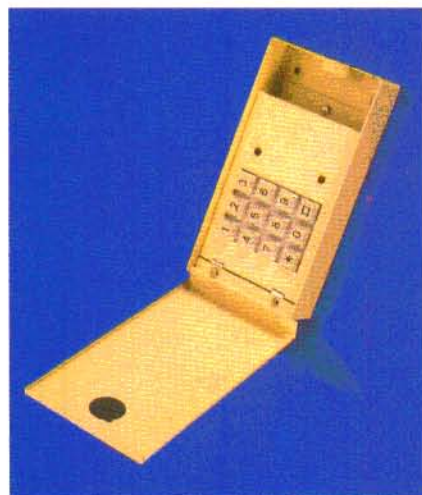
- ma wbudowany generator akustyczny, potwierdzający każdorazowo wciśnięcie klawisza lub też alarmujący o trzykrotnym błędnym wybraniu kodu dostępu;

- kod może być zmieniany przez uprawnionego (znającego poprzedni kod) użytkownika. Możliwa jest zmiana zarówno ilości, kolejności, jak i kodów cyfr. Drugą możliwością jest zmiana kodu za pomocą mikroprzełącznika dołączonego między wyprowadzenie MSV i masę. W tym przypadku konieczne jest rozebranie obudowy zamka, która powinna być chroniona;

- automatyczne przełączanie w stan Stand-by, jeżeli nie wciśnięto żadnego klawisza przez czas dłuższy niż 1 minuta;

- wewnętrzny moduł czuwania u-

Uniwersalny zamek szyfrowy kit AVT-49



możliwia ochronę drzwi wejściowych przed włamaniem;

- układ UA3730 wymaga minimalnej ilości elementów zewnętrznych. Wbudowany generator RC zapewnia poprawną pracę w szerokim zakresie zmian wartości rezystancji R1 i pojemności C1 (niewielkiej zmianie ulegają tylko stałe czasowe układu: czas otwarcia zamka elektromagnetycznego, czas oczekiwania dla stanu Stand-by oraz czas trwania alarmu na wyjściu przetwornika piezoelektrycznego i wyjściu kryterium alarmu).

Dokładne informacje o układzie scalonym UA3730 można znaleźć w biuletynie USKA 3/93.

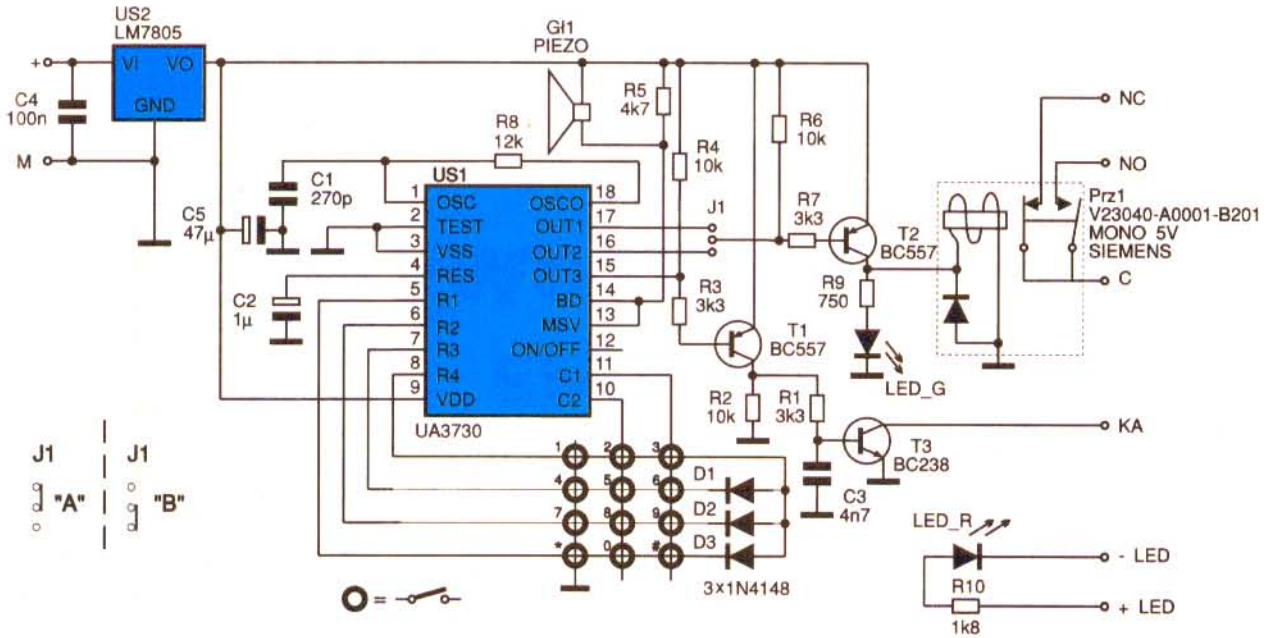
Opis schematu

Schemat elektryczny zamka przedstawiono na **rys. 1**. Jak widać, ilość elementów współpracujących z układem scalonym jest bardzo mała. Zadaniem kondensatora C1 i rezystora R1 jest zapewnienie odpowiedniego punktu pracy generatorowi wzorcowemu systemu. Kondensator C2 jest elementem gwarantującym prawidłowy "restart" zamka po dołączeniu zasilania. Po włączeniu napięcia na krótką chwilę zwiera on wyprowadzenie RES (nóżka 4) do masy. Po każdorazowym kasowaniu układu ustawia w swoich wewnętrznych rejestrach cyfrę "0" jako kod domyślny. Użytkownikowi daje to możliwość zaprogramowania dowolnie wybranego kodu. Sposób programowania zostanie opisany w dalszej części artykułu. Diody D1-D3 (dowolne diody krzemowe małej

mocy) służą do odseparowania układu wejściowego odczytującego kolumny klawiatury od wyjść układu przeszukującego wiersze (nóżki 10 i 11). Jest to konieczne, gdyż konstruktorzy UMC chcąc zaoszczędzić ilość wyprowadzeń układu scalonego (im mniej wyprowadzeń, tym układ tańszy) zastosowali niestandardową metodę odczytu klawiatury - pierwsza kolumna klawiatury jest na stałe podłączona do masy zasilania.

Jako sygnalizator akustyczny najlepiej jest zastosować przetwornik piezoelektryczny, nawet tego typu, jaki jest stosowany w popularnych zegarkach naręcznych. Ponieważ jest to przetwornik pojemnościowy, tzn. w czasie przełączania gromadzi ładunek elektryczny, istnieje konieczność rozładowywania ładunku. Takie sterowanie powoduje zwiększanie amplitudy napięcia sterującego elektrody, co zwiększa poziom głośności generowanego sygnału. Rozładowanie w tym układzie zapewnia rezystor R5. O wiele lepsze rezultaty ze względu na natężenie dźwięku dałoby zastosowanie w miejsce R5 dławika o dużej indukcyjności. Jednakże bardziej dostępne są rezystory i dlatego proponujemy takie rozwiązanie.

Do wyjść OUT1, OUT2, OUT3 dołączono tzw. drajwery na tranzystorach T1, T2, T3. Są to proste układy inwerterów z tranzystorami PNP (T1, T2) i NPN (T3). Na płytce drukowanej zamontowano dwupozycyjny przełącznik typu "jumper". Służy on do wyboru wyjścia sterującego przekaźnikiem wyjściowym. W pozycji "A" przekaźnik jest



Rys.1. Schemat ideowy zamka szyfrowego.

kluczowany monostabilnie - styki C i NO są zwierane na ok. 3s. W pozycji "B" wyjście przekaźnikowe jest sterowane jako bistabilne - po każdorazowym, poprawnym wybraniu kodu styki są przełączane. Jako sygnalizator stanu szyfratora wykorzystano diodę LED, oznaczoną LED_G (green - zielona). Jest ona wyprowadzona na zewnątrz obudowy. Jeżeli dioda świeci, to styki C i NO są zwarte. W przeciwnym wypadku zwarte są styki C i NC (C jest wyprowadzeniem wspólnym). Dodatkowo przewidziane zostało miejsce na drugą diodę LED, oznaczoną LED_R (red - czerwona), przeznaczoną do dowolnego wykorzystania przez instalatora. Jej elektrody są wyprowadzone na łączówkę ARK poprzez rezystor R10 o wartości ok. 1,8kΩ.

Montaż i uruchomienie

Widok płytki drukowanej przedstawia rys. 2, natomiast rozmieszczenie elementów na płytce - rys. 3.

Klawiatura zastosowana w modelowym rozwiązaniu pochodzi od krajowych telefonów (np. LOTUS) i bywa dostępna w sklepach Bomis-u.

Przekaźnik (SIEMENS Mono 5V, typ V23040-A0001-B201) może być trudny do zdobycia, ale zastosowano go ze względu na dobre parametry elektryczne, małe wymiary oraz dużą odporność na udary termiczne i mechaniczne. Przekaźnik ten ma wewnątrz diodę impulsową (zaznaczoną na schemacie (rys. 1) bez symbolu),

zabezpieczającą tranzystor T2 przed przepięciami powstającymi w cewce przekaźnika.

Elementy zastosowane w zamku powinny się cechować przede wszystkim odpornością na niskie temperatury (jeżeli zamek będzie instalowany na zewnątrz) i stabilnością parametrów w funkcji czasu. Zachowanie dokładnych wartości elementów podanych na schemacie nie jest niezbędne. Możliwe są zmiany w granicach ok. 20%.

Przetwornik akustyczny zastosowany w modelu jest produkowany przez tajwańską firmę ORACER'a i nosi nazwę PCC-301. Świetnie nadają się do tego zastosowania przetworniki produkowane przez Zakłady Ceramiki Radiowej CERAD, serii PCA XXX. Przy montażu przewodów do elektrod przetwornika konieczne trzeba zwracać uwagę na temperaturę grota lutownicy jak i czas grzania. Zarówno temperaturę jak i czas lutowania należy sprowadzić do minimum, gdyż bardzo łatwo ulegają uszkodzeniu cienkie warstwy srebra naniesionego na powierzchni piezoelementu. Przetwornik z uszkodzoną elektrodą jest praktycznie nienaprawialny.

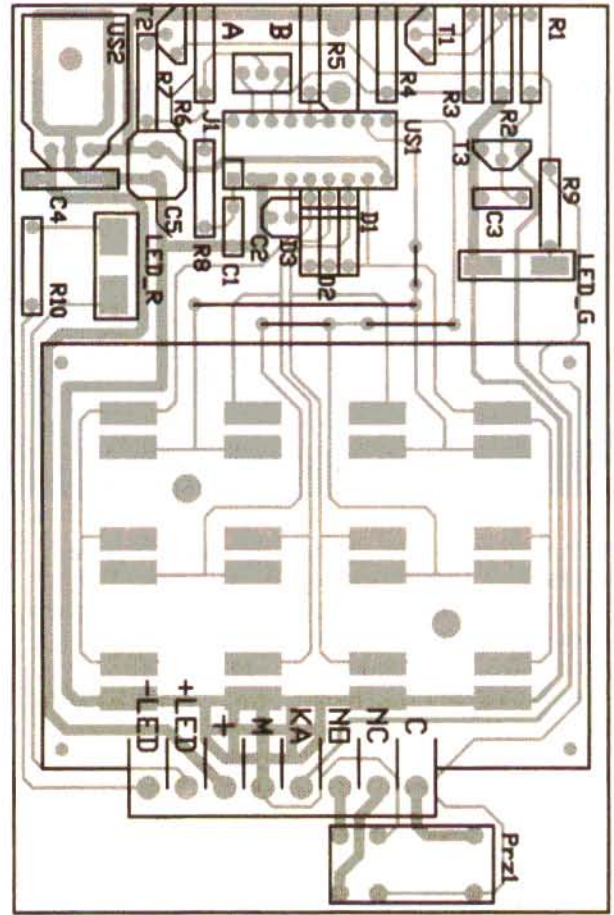
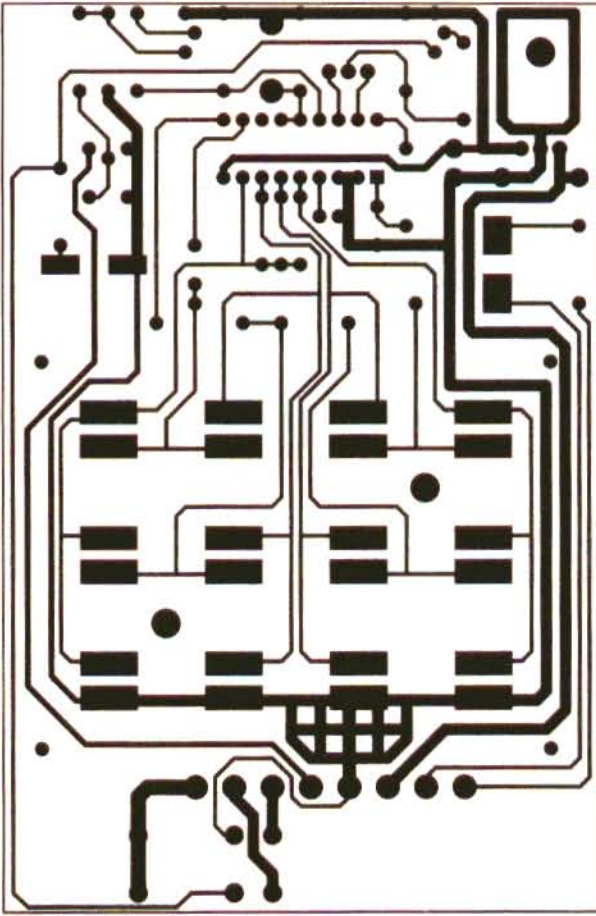
Zamek szyfrowy jest zamknięty w metalowej, lakierowanej obudowie z pokrywą. Możliwe jest zaprojektowanie własnej obudowy, należy jednak pamiętać o dodaniu do obrysu płytki drukowanej miejsca na punkty mocujące.

Montażu płytki drukowanej na-

leży dokonać z zachowaniem zasad typowych dla układów CMOS. Montaż układu UA3730 powinien się odbyć na samym końcu, po wlutowaniu wszystkich pozostałych elementów. Najpierw montujemy rezystory i kondensatory C1 i C3 (ceramiczne). W dalszej kolejności diody, tranzystory i kondensatory elektrolityczne. Diody LED i klawiaturę montujemy od strony lutowania, pamiętając o konieczności dokładnego oczyszczenia miejsc kontaktowych poszczególnych klawiszy. Łączówka ARK i jumper J1 są montowane na końcu, tuż przed US2 i US1.

Przy wlutowaniu US1 należy zachować następującą kolejność grzania wyprowadzeń - najpierw końcówki zasilania (nóżki 3 i 9), następnie pozostałe, na koniec zostawiamy wejście i wyjście oscylatora (nóżka 1 i 18). Zachowanie podanych zasad przy montażu minimalizuje prawdopodobieństwo uszkodzenia układu.

Uruchomienie zamka, po dokładnym sprawdzeniu połączeń, nie powinno wymagać żadnych dodatkowych czynności. W niektórych wypadkach może okazać się konieczne dobranie wartości rezystorów szeregowo łączonych z diodami LED (w celu dobrania jasności świecenia) lub też wartości R3 i R7, w wypadku gdy wzmocnienia tranzystorów są zbyt małe i trzeba zwiększyć prąd bazy.



Rys.2. Widok płytki drukowanej zamka szzyfrowego.

Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce zamka.

Programowanie zamka

Są dwa sposoby zaprogramowania kodu zamka.

Pierwszy z nich to programowanie z klawiatury, co sprowadza się do wykonania następującego ciągu czynności:

- wybrać dotąd obowiązujący kod. Jeżeli programowanie odbywa się po włączeniu zasilania, tym kodem jest cyfra "0";

- po wybraniu kodu wcisnąć klawisz oznaczony "*" (z lewej strony "0");
- kolejno wprowadzać cyfry nowego kodu (może ich być od 1 do 12, z dowolną ilością powtórzeń znaków);

- ponownie nacisnąć klawisz "*", co kończy programowanie nowego kodu.

Nowy kod może wprowadzić tylko ta osoba, która zna dotąd obowiązujący kod. Ma to na celu podniesienie bezpieczeństwa pracy szryfatora.

Druga metoda programowania polega na sterowaniu zapisem do pamięci zamka za pomocą zewnętrznego przełącznika MSV. W tym wypadku programowanie wymaga wy-

konania następujących kroków:

- załączyć przełącznik MSV (zwarty);
- wprowadzić cyfry nowego kodu;
- zakończyć wprowadzanie kodu klawiszem oznaczonym "*";

Przełącznik MSV służy więc tylko do inicjacji zapisu nowego kodu dostępu.

Zaprogramowany kod można wykorzystać do przełączania zamka w następujący sposób:

- wybrać cyfry kodu;
- wcisnąć klawisz "#", kończący wprowadzanie kodu;
- jeżeli kod został wybrany poprawnie następuje przełączenie prze-

łącznika Przl w stan przeciwny (jeżeli jumper J1 jest w pozycji "B") lub na chwilę zostaną zwarte zestyki C i NO (J1 w pozycji "A");

- jeżeli kod był wybrany błędnie, zamek oczekuje na ponowne wprowadzenie kodu, a błąd sygnalizuje długim dźwiękiem. Jeżeli trzykrotna próba wprowadzenia kodu nie powiedzie się następuje wywołanie alarmu przez generowanie przerywanego sygnału akustycznego oraz zwarcie do masy wyprowadzenia KA (wyjście "Kryterium alarmu").

AVT, Piotr Zbysiński

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory (0,125W)

- R1, R3, R7: 3,3kΩ
- R2, R4, R6: 10kΩ
- R5: 4,7kΩ
- R8: 12kΩ (5%)
- R9: 750Ω
- R10: 1,8kΩ

Kondensatory

- C1: 270pF (5%)
- C2: 1μF/10V
- C3: 4,7nF
- C4: 100nF

C5: 47μF/10V

Elementy półprzewodnikowe

- U1: UA3730
- U2: LM7805
- D1, D2, D3: 1N4148
- T1, T2: BC 557
- T3: BC 238
- LED_G: dowolna zielona dioda LED
- LED_R: dowolna czerwona dioda LED

Różne

- G1: przetwornik piezoelektryczny
- Przl: przekaźnik V23040-A0001-B201