

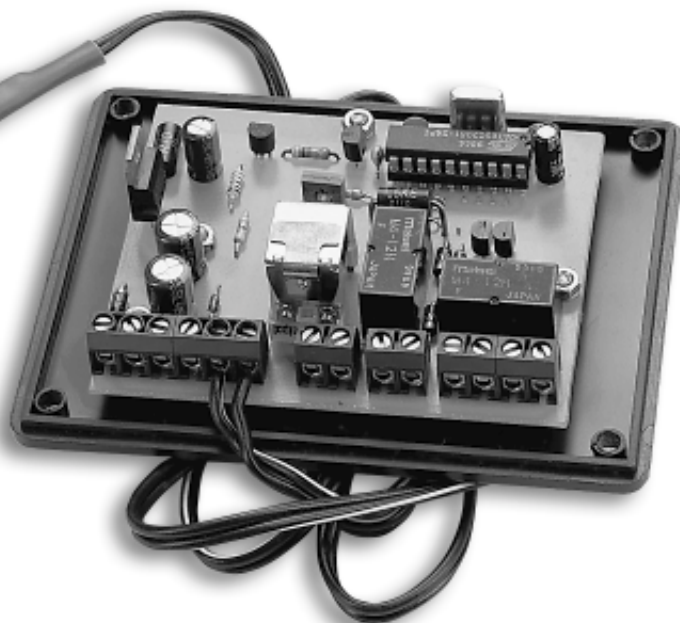
Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

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

"Inteligentny" immobilizer

część 2

Przedstawiamy drugą część bardzo interesującego projektu mikroprocesorowego systemu alarmowego do samochodu. W tej części artykułu autor skupia się na omówieniu algorytmu jego działania oraz montażu i uruchomienia.



**Projekt
073**

Opis algorytmu działania

Na rys. 3 przedstawiono algorytm działania mikrokontrolera sterującego pracą alarmu. Po dołączeniu zasilania następuje wyzerowanie U2 i ustawienie rejestrów sterujących, np. odblokowanie przerwania INTO. Następnie sprawdzany jest stan linii P1.4 do P1.7. Jeżeli wszystkie sekcje SW1 są zwarte, to układ wchodzi w tryb serwisowy. W innym przypadku następuje stan oczekiwania na autoryzację - silnik jest zablokowany i pulsuje kontrolka z częstotliwością 1Hz. Aby dokonać autoryzacji, należy przy wyłączonej stacyjce zbliżyć magnes do ukrytego kontaktronu na czas około 7s (nie krócej niż 5s) - kontrolka zgaśnie. Następnie należy przekreślić kluczyk w stacyjce - kontrolka zacznie migać. Po odpowiedniej liczbie błysków należy wyłączyć stacyjkę. O ile proces autoryzacji przebiegł pomyślnie, to na 3s zaświeci się kontrolka i układ przejdzie w stan czuwania, w przeciwnym razie procedurę autoryzacji należy powtórzyć.

Ustawienia SW1, odpowiadające im liczby błysków kontrolki do dokonania autoryzacji oraz czas opóźnienia (oczekiwania na odblokowanie układu po uruchomieniu silnika) są zawarte w tab. 1. W stanie czuwania działanie układu jest niezauważalne - brak sygnalizacji i reakcji na otwarcie drzwi. Po włączeniu stacyjki, w czasie do 0,5 s włą-

cza się przekaźnik Pk1 umożliwiając uruchomienie silnika; położenie drzwi jest ignorowane. Stan taki utrzymuje się przez zdefiniowany przez SW1 czas opóźnienia. W czasie tym należy:

- uruchomić silnik - w razie potrzeby można kilkakrotnie wyłączyć i włączyć stacyjkę bez odblokowywania za każdym razem immobilizera, ale czas opóźnienia liczony jest od pierwszego włączenia stacyjki i nie podlega wydłużeniu (przydługie szczególnie zimą przy problemach z rozruchem),
- pozamykać wszystkie drzwi (o ile są jeszcze otwarte),
- dokonać odblokowania przez chwilowe zbliżenie

Tab. 1.

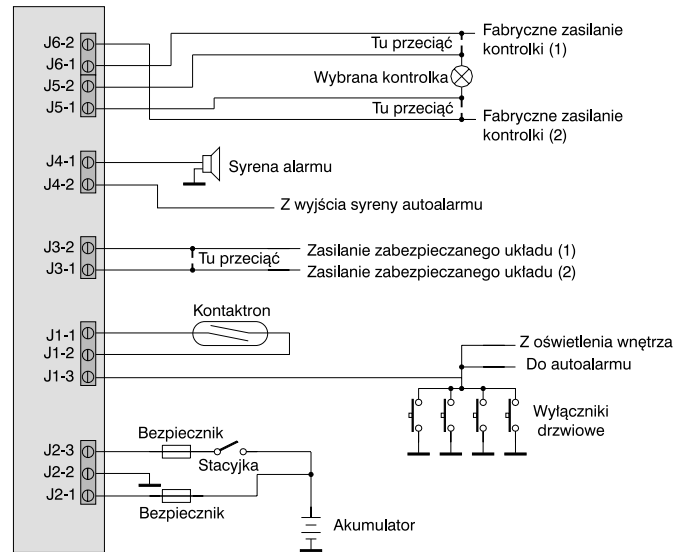
| SW1-1 (P1.4) | SW1-2 (P1.5) | SW1-3 (P1.6) | SW1-4 (P1.7) | Czas opóźnienia [s] | Kod autoryzacji (liczba błysków kontrolki) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--|
| OFF | OFF | OFF | OFF | 150 | 15 |
| ON | OFF | OFF | OFF | 140 | 14 |
| OFF | ON | OFF | OFF | 130 | 13 |
| ON | ON | OFF | OFF | 120 | 12 |
| OFF | OFF | ON | OFF | 110 | 11 |
| ON | OFF | ON | OFF | 100 | 10 |
| OFF | ON | ON | OFF | 90 | 9 |
| ON | ON | ON | OFF | 80 | 8 |
| OFF | OFF | OFF | ON | 70 | 7 |
| ON | OFF | OFF | ON | 60 | 6 |
| OFF | ON | OFF | ON | 50 | 5 |
| ON | ON | OFF | ON | 40 | 4 |
| OFF | OFF | ON | ON | 30 | 3 |
| ON | OFF | ON | ON | 20 | 2 |
| OFF | ON | ON | ON | 10 | 1 |
| ON | ON | ON | ON | tryb serwisowy | |

pującymi w samochodzie mogą być przyczyną pęknięcia elementów. Chwilę uwagi należy poświęcić przekaźnikowi Pk1. Przełączniki o pełnym oznaczeniu: RA2-3082-15-1012 pobierają około 100 mA prądu. W związku z tym wydziela się na nich przeszło 1W mocy, co powoduje, że przy długich czasach włączenia nagrzewają się one do temperatury około 60 stopni Celsjusza - nie zaobserwowałem, aby nagrzewały się elementy umieszczone w sąsiedztwie. Według informacji uzyskanych w warszawskim przedstawicielstwie producenta, taka temperatura nie powinna ujemnie wpływać na niezawodność tych przekaźników, ale lepiej nie stosować do nich obudów (są zresztą sprzedawane w takiej postaci). W układzie modelowym zastosowałem jako Pk1 przekaźnik o pełnym oznaczeniu: RA2A-3082-15-1012 (lub RA2-3082-15-112A), mający większą o około 30% rezystancję cewki, co spowodowało spadek temperatury. Jedynym problemem jest to, że przekaźniki w tej wersji nie są powszechnie dostępne w sklepach, ale na szczęście nie ma problemu z otrzymaniem ich na zamówienie (nawet pojedynczych sztuk).

Rezygnując z umieszczenia Pk1 na płytce modułu można zastosować samochodowy przekaźnik o numerze 541. Jako czujników odblokowania i autoryzacji nie powinno się stosować kontaktów miniaturowych, gdyż są one bardzo kruche i mogą pękać przy montażu lub zimą przy silnych mrozach.

Zmontowany układ nie zawiera żadnych elementów regulacyjnych ani doboranych - powinien działać od razu po podłączeniu zasilania. Przed zainstalowaniem w samochodzie warto przetestować układ używając zasilacza +12V/500mA (nie musi być stabilizowany). Zanim zostanie zamontowany w podstawce U2 (lub wlutowany) należy sprawdzić napięcie między pinami 10 i 20 - powinno ono wynosić 5V. Jeżeli napięcie zasilające mikrokontroler mieści się w tolerancji napięcia wyjściowego stabilizatora, to po odłączeniu zasilania można zamontować U2. W stanie czuwania, gdy wszystkie przekaźniki są wyłączone, immobilizer pobiera około 15mA prądu. Można zewrzeć wyprowadzenie RST (1) mikrokontrolera do +5V wymuszając zadziałanie Pk1, Pk2 i Pk3 - Q2, Q3, Q4 powinny znajdować się w nasyceniu, a napięcie na odpowiednich wyprowadzeniach sterujących kontrolera zawierać się w przedziale od 4 do 5V. Jeżeli tak nie jest, to należy zastosować odpowiednie tranzystory o większym wzmocnieniu prądowym.

Po przetestowaniu realizowania przez układ założonego algorytmu działania można zainstalować immobilizer w samochodzie. Schemat podłączenia do instalacji elektrycznej pojazdu znajduje się na rys. 4. Przy montażu bardzo pomocny będzie schemat instalacji elektrycznej samochodu. W przypadku trudności ze znalezieniem połączenia, którego przerwanie powoduje wyłączenie silnika



Rys. 4.

pojazdu (i tylko silnika), należy poprosić o pomoc fachowca, najlepiej z autoryzowanej stacji obsługi - wszelkie błędy w montażu mogą się zakończyć uszkodzeniem, najczęściej bardzo drogiego, różnych układów elektronicznych montowanych fabrycznie w samochodach. Połączenia najlepiej wykonywać pojedynczymi różnokolorowymi przewodami o przekroju 1,5 mm² uformowanymi w wiązki - przewody zabezpieczonego obwodu nie mogą mieć mniejszego przekroju od zastosowanych fabrycznie. Jako kontrolki można użyć dowolnej lampki sygnalizacyjnej 12V zamontowanej fabrycznie, która nie świeci się po przekręceniu kluczyka w stacyjce przy wyłączonym silniku. Przy podłączaniu kontrolki umieszczonej na giętkich obwodach drukowanych należy postępować wy-

jątkowo ostrożnie, gdyż obwód taki bardzo łatwo uszkodzić. Oprócz układu zapłonowego, przedstawiany immobilizer może na przykład odcinać zasilanie układu sterującego wtryskiem elektrycznej pompy paliwowej lub sterować elektrozaporem odcinającym dopływ paliwa (w zależności od konstrukcji konkretnego samochodu).

Robert Grabowski
rgrabek@polbox.com

Program dla mikrokontrolera w formacie Intel HEX oraz wzór płytki drukowanej znajdują się na płycie CD-EP5/2000 w katalogu \Noty katalogowe do projektów\Inteligentny immobilizer - projekty czytelników.

Program ten może być wykorzystywany tylko na użytek własny - wykorzystywanie go w celach zarobkowych wymaga zgody autora.