

Prosty autoalarm z procesorem PIC, część 2

kit AVT-278

W tej części artykułu kończymy opis mikroprocesorowej centrali alarmowej do samochodu. Omówione zostały podstawowe zasady obowiązujące podczas montażu układu. Dużo miejsca autor poświęcił na prezentację sposobu uruchomienia centrali.

Płytki drukowane i montaż

Na rys. 3 pokazano płytki drukowane urządzenia. Cały układ zmontowano na dwóch płytkach, umownie nazwanymi płytka procesora i płytka przekaźników. Utrudnia to nieco montaż. Jednym z celów takiego opracowania było pozostanie przy mechanicznej obudowie starej konstrukcji alarmu, „spolszczonej” wersji francuskiego kitu, AVT-64, opublikowanego w numerze EP12/93. Wykorzystano obie prowadnice obudowy KM-34, stąd dwie płytki.

Na schemacie przejścia sygnałów między płytkami są zaznaczone przez linie przerywaną między parami złączy J1-J16. Łatwo zorientować się, które podzespoły są umieszczone na płytce procesora, a które na płytce przekaźników. Na płytce procesora masę zasilania oznaczono pełną kreską, a na płytce przekaźników jest to tylko kontur tej kreski. Inne są również oznaczenia dodatnich biegunów zasilania. VCC zasilą procesor i bufor U3. Dodatni układ zasilania dla U2 istnieje poza urządzeniem i jako VPK. VPK jest węzłem pomocniczym, który służy do podłączenia diod spolaryzowanych zaporowo do +12V. Diody te, zawarte w strukturze układu U2, zabezpieczają tranzystory wyjściowe przed przepięciami, pojawiającymi się we współpracy z cewkami przekaźników.

Montaż rozpoczynamy od wlotowania elementów. Kolejność ich montażu nie gra tu istotnej roli. W zasadzie podstawkę stosujemy tylko do mikrokontrolera, pozostałe układy scalone ich nie potrzebują. Obie płytki trzeba połączyć ośmioma przewodami. Ich długość powinna być dobrana w taki sposób, aby po włożeniu płytek w prowadnice pudełka przewody te powinny być lekko ugięte. Dobranie

długości pojedynczego przewodu jest następujące: ucinamy jeden przewód o długości równej wewnętrznej wysokości pudełka i będzie stanowił wzorec dla pozostałych siedmiu. Punkty połączeniowe na obu płytkach pasują do siebie, czyli nie trzeba czynić żadnych przeplotów na przewodach (rys. 5).

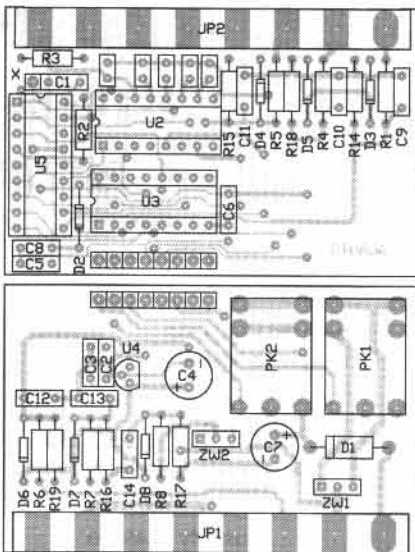
Złącza JP1 i JP2 to ściśle odpowiedniki złącza krawędziowego kitu AVT-64. Wyprowadzenie sygnałów może być wykonane w sposób dwojaki. Pierwszy z nich to przyłutowanie mosiężnych, odpowiednio ukształtowanych końcówek na krawędzi płytki (rys. 8). Wymaga to nieco wprawy i przydałby się uchwyt krepujący. Takim uchwytem może być ścianka maskująca z podłużnymi otworami wyciętymi właśnie pod te końcówki (rys. 9). Producent pudełka KM-34 oferuje coś takiego. Na tej ścianie wyfloczone są numery końcówek, co znakomicie ułatwia montaż alarmu w samochodzie.

Jeśli dysponujemy ścianką pełną, bez otworów, to musimy wyciąć dwa podłużne otwory na te końcówki (rys. 9).

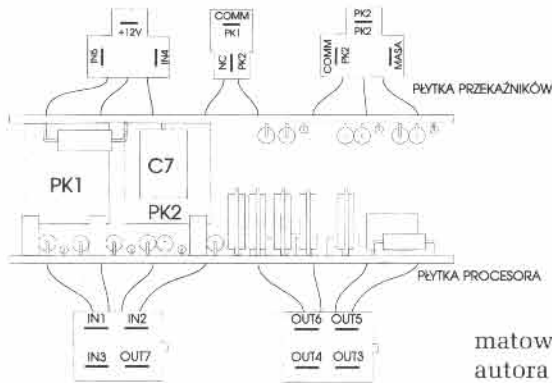
Drugim sposobem jest przyłutowanie do punktów złączy JP1 i JP2 przewodów zakończonych typowymi konektorami samochodowymi. Konektory te grupujemy w kostki. Przykład takiego złożenia pokazano na rys. 4. Specjalnie wykorzystano kostki różnej wielkości, po to żeby było trudniej o pomyłkę podczas spinania alarmu z instalacją samochodu.

Uruchomienie

Uruchomienie polega na wykonaniu kilku prostych sprawdzeń. Do uruchomienia alarmu potrzebny będzie zasilacz 0-15V i wydatku prądowym minimum 500mA. Oprócz niego przydadzą się 4 włączniki monostabilne, w razie



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych (zmniejszone o 20%).



Rys. 4. Przykładowy układ połączeń z kostkami samochodowymi.

ich braku wystarczą przewody połączeniowe, które będą przytykane do plusa albo minusa zasilania. Nadto, do sygnalizacji stanów wyjść, potrzebnych będzie 5 diod LED. Na rys. 7 pokazano układ połączeń układu uruchomieniowego. Układ uruchomieniowy został zmontowany na płytce uniwersalnej. Wyłączniki symulują obecność czujników i klucza, zaś diody LED pokazują stany.

Uruchomienie wykonujemy w domu, na stole. Układ powinien być sprawdzony pod kątem ewentualnych zwarcí, a ucięte końcówki rezystorów i kondensatorów usunięte - one też mogą być przyczyną zwarcí.

Przed włożeniem mikrokontrolera U1 włączamy zasilanie układu. Warto podać napięcie obniżone, nawet od 0V, potem stopniowo je podnosić do 12V. Pobór prądu bez procesora nie powinien przekroczyć 10mA. Prąd powyżej 100mA świadczy o zwarcíu po stronie napięcia 12V albo o uszkodzonym stabilizatorze LM78L05. Zwarcíem może być też odwrotnie włożony kondensator elektrolityczny, który przy wyższym napięciu może detonować (uwaga na oczy!), dlatego proponujemy zaczynać od napięć niższych.

Kiedy pobór prądu jest w normie, sprawdzamy napięcie wyjściowe stabilizatora. Powinno ono wynosić 5V ±5%. Oczywiście odchyłki do 10% są jeszcze dopuszczalne. Stabilizator zasila tylko mikrokontroler U1 i układ U3 4050, który jest układem serii CMOS. Wersja tego stabilizatora o maksymalnym wydatku prądowym 100mA tutaj w zupełności wystarcza. Pobór prądu przez sam

stabilizator U4 i dalej przez U1 i U3 dla alarmu pracującego w stanie czuwania (stan S4 na grafie z rys. 1) wyniósł 8mA dla modelu ze zdjęcia.

Plus napięcia zasilania układu U3 4050 znajduje się na nóżce 1, a nie, jak to jest zazwyczaj, na nóżce 16. Pomyłka w schematowej bibliotece podzespołów autora spowodowała, że pierwotna wersja płytki była wykonana z błędem: zasilanie podano na nóżkę 16. Poprawienie polegało na połączeniu nóżki 16 z 1, nie było bowiem miejsca na wykonanie przelotki. Nie szkodzi to układowi 4050, ponieważ nóżka 16 jest wolna.

Zasadą sprawdzania poprawności zasilania układów jest badanie napięć między nóżką masy samego układu a plusem. Unikamy w ten sposób błędu, jakim jest brak masy na samym układzie, jeśliśmyśmy połączyli na stałe jeden z przewodów miernika z masą zasilacza.

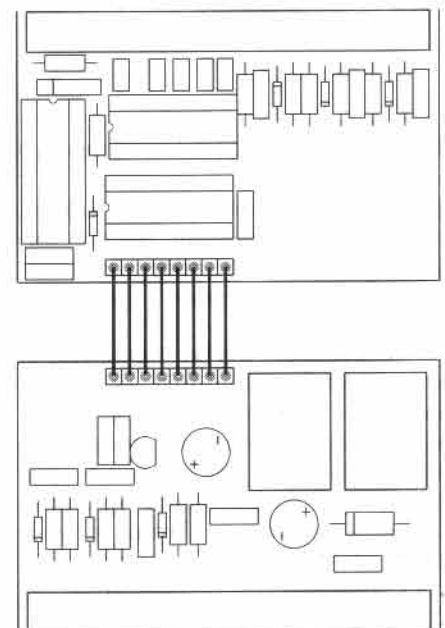
Kiedy już mamy pewność, że nie będzie kłopotów z zasilaniem, po wyłączeniu układu, wkładamy doń mikrokontroler. W ułamek sekundy po włączeniu zasilania powinna zaświecić się dioda LED połączona z wyjściem OUT3 układu uruchomieniowego (rys. 7). Po upływie ok. 30s dioda powinna zacząć migotać. Każde naciśnięcie przycisku symulującego klucz musi wygasić wszystkie diody i ewentualnie wyłączyć przełączniki.

Naciskamy jeden z przycisków połączonych z wejściami IN2, IN3, IN4 - dioda sygnalizacyjna powinna odpowiedzieć przyspieszonym migotaniem. Kiedy poczekamy ok. 30s, dioda powróci do wolniejszego migotania.

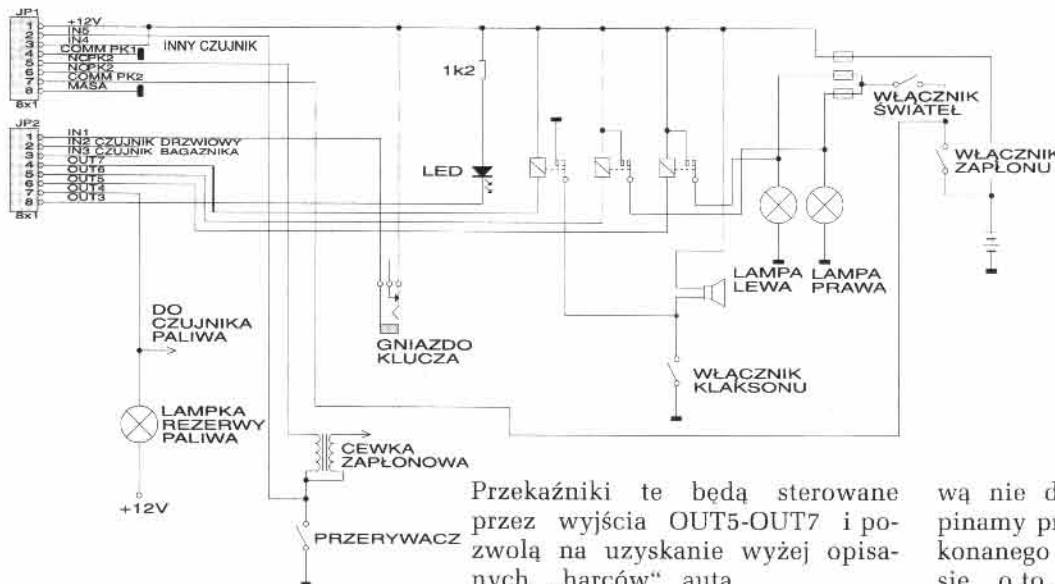
Wejście NC PK2 jest wejściem IN6, czyli stan wysoki na nim, niezależnie od stanu alarmu już uzbrojonego, powinien wygasić diodę sygnalizacyjną i zaświecić diodę rezerwy paliwa. Idąc dalej, po 10 sekundach musi włączyć się przełącznik PK2. Gdy wejście IN6 (NC PK2) przytrzymamy dłużej w stanie wysokim niż 10 sekund, po dwóch minutach włączy się przełącznik PK1 i diody wyjść OUT5, OUT6 i OUT7 cyklicznie będą się zapalać, a dioda sygna-

lizacyjna będzie pulsować szybszym rytmem. Tak też się stanie, jeśli trzy razy na krótko podamy stan wysoki na NC PK2. Po zaprezentowaniu przez alarm swoich „harców“, minie kolejne 30 sekund i alarm przejdzie do reakcji na każde naruszenie strefy chronionej. W układzie próbnym przejawia się to tym, że każde naciśnięcie przycisków czujnikowych na czas ich przyciśnięcia włącza diody wyjść OUT5-OUT7. Oba przełączniki są wtedy włączone, dioda sygnalizacyjna ciągle szybko migocze.

Na tym kończy się sprawdzenie alarmu w warunkach domowych. Na koniec, przed włożeniem płytek do obudowy warto zabezpieczyć je przed skutkami działania wilgoci i unoszącej się z nimi soli. Wprowadzie firmowa płytka AVT jest pokryta maską przeciwlutowaną, która daje samym ścieżkom bardzo dobre zabezpieczenie, ale miejsca lutowania pozostają odkryte i tam z pewnością dosięgnie je korozja. Korozja dosięgnie również końcówki podzespołów. Przełączniki RA2 posiadają atest Fiata na stosowanie w samochodach tej firmy, możemy więc założyć, że cechuje je zwiększona odporność na działanie naszego klimatu. Do zabezpieczenia płytek autor użył preparatu woskowo-lanolinowego Fluidol. Płytki zostały pokryte nim z obu stron. Na płytce przełączników trzeba zabezpieczyć styki sa-

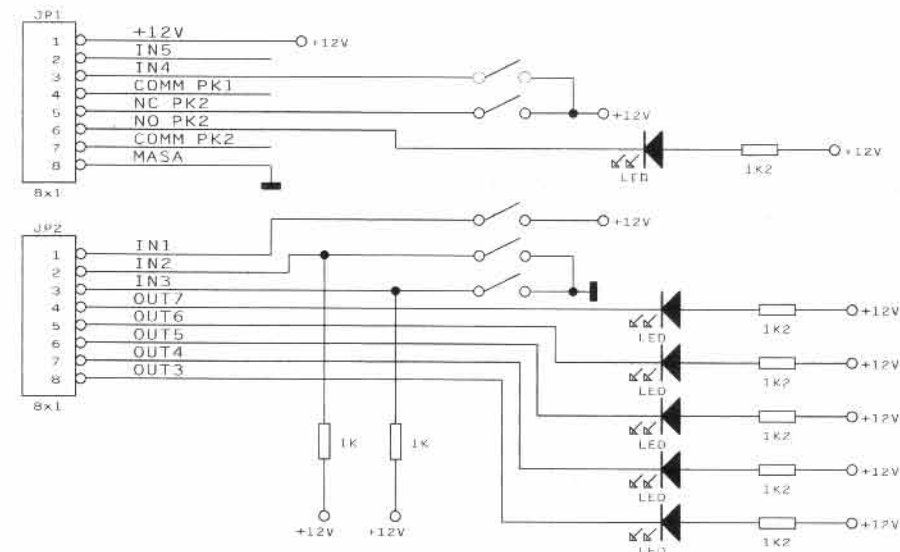


Rys. 5. Tak należy łączyć płytki alarmu.



Rys. 6. Jeden ze sposobów instalacji alarmu w samochodzie.

mych przekaźników przed zalaniem preparatem. Po tym zabiegu



Rys. 7. Układ połączeń w czasie uruchamiania układu.

plytki nie wyglądają może ładnie, za to wpływ klimatu będzie minimalny. Musimy poczekać kilka godzin, fluidol musi porządnie zaschnąć.

Wsuwamy płytki urządzenia w prowadnice obudowy, całość zamykamy przednią ścianką. Pozostaje nam instalacja autoalarmu w samochodzie. Na rys. 6 jest pokazany schemat ogólny przykładowego połączenia alarmu z instalacją elektryczną samochodu. Oprócz gniazda klucza potrzebne będą też trzy przekaźniki. Wybieramy przekaźniki obudowane, stosowane w Polonezach, np. typ541.

Przekaźniki te będą sterowane przez wyjścia OUT5-OUT7 i pozwolą na uzyskanie wyżej opisanych „harców” auta. Umieszczenie centrali alarmu jest bardzo ważne. Położenie jej w widocznym czy oczywistym miejscu zdekonspiruje całe zabezpieczenie i lepiej w ogóle nie za-

to poświęcić kilka metrów przewodu więcej niż stracić auto o wartości wielokrotnie wyższej niż owe kilka metrów przewodu. Owinięcie centrali kawałkiem gąbki wycisza stuki kotwic przekaźników. Autor spotkał się z centralą alarmu wkomponowaną w maskotkę przymocowaną w okolicach tylnej szyby.

Maskowanie przewodów jest również sprawą nie do pominięcia. Jeśli rozpinamy przewody z połączenia wykonanego fabrycznie, postaramy się o to, aby na ich miejscu znalazły się przewody w tych samych kolorach. Dodatkowe przewody powinny być wplecione w istniejące tak, ażeby były trudne do odróżnienia. Szczególnie ma to znaczenie w wiązkach prowadzonych na wierzchu obłachowania komory silnika czy w bagażniku, a także w miejscach łatwych do odsłonięcia.

Mirosław Lach, AVT

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R4, R5, R6, R7, R8, R14, R15, R16, R17, R18, R19: 100kΩ

R2: 47kΩ

R3: 91kΩ

R9...R13: 1kΩ

Kondensatory

C1: 200pF

C2, C3, C5, C6, C8: 100nF

C4, C7: 100μF

C9...C14: 330pF

Półprzewodniki

U2: ULN2003

U3: 4050

U4: 78L05

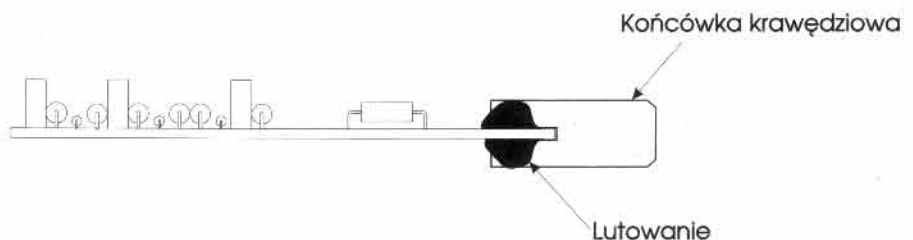
U5: PIC16C71 zaprogramowany

D1: BYP401/50

D2...D8: 1N4148

Różne

PK1, PK2: przekaźnik RA2P



Rys. 8. Sposób zamocowania końcówki na krawędzi płytki.