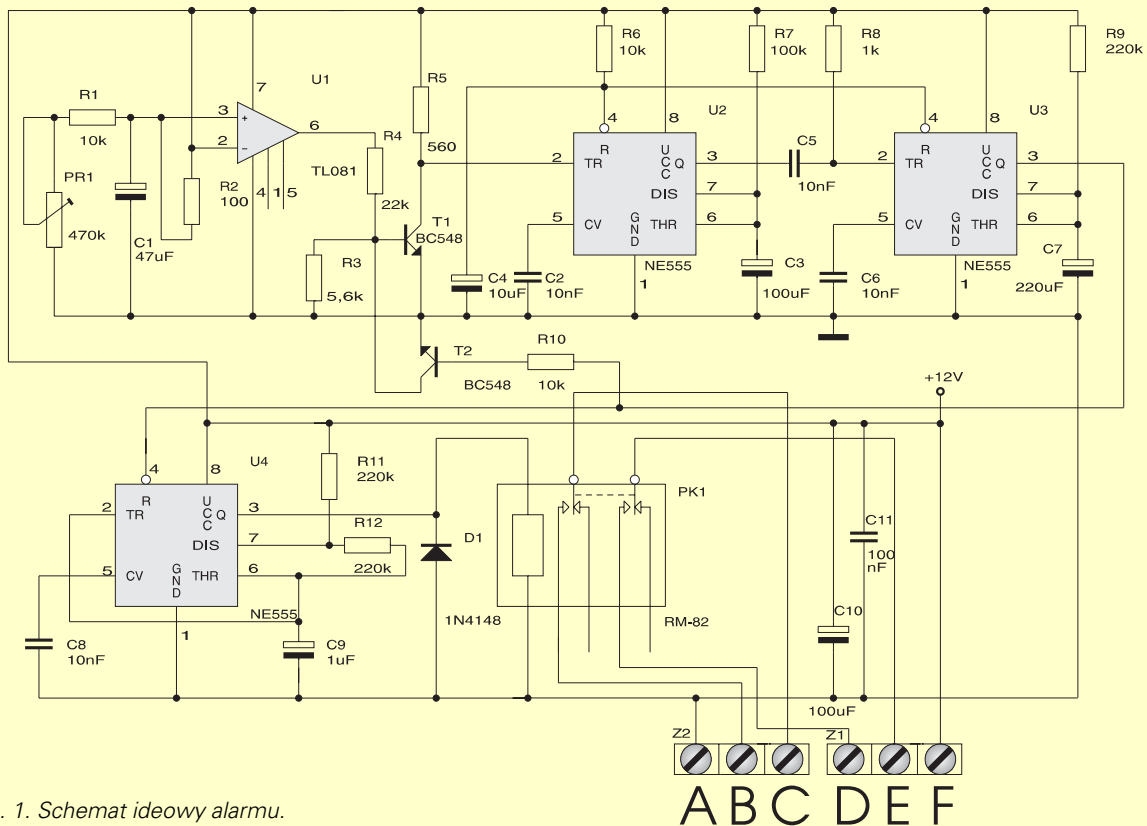
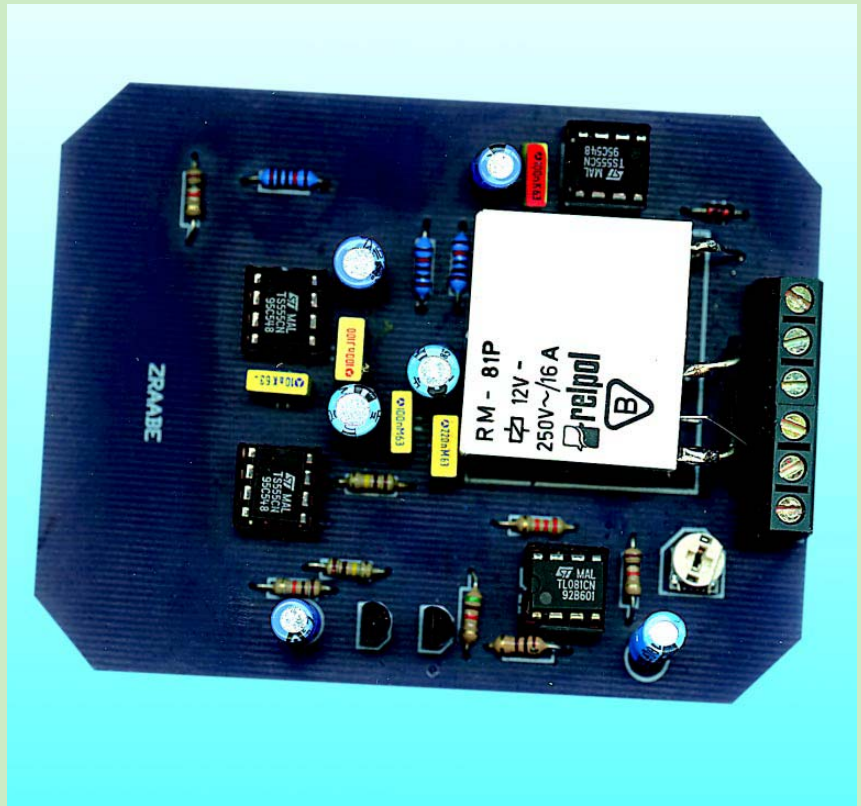


# Prosty w montażu alarm samochodowy



## Do czego to służy?

Chyba nikomu z Czytelników EdW nie trzeba tłumaczyć, do czego służy alarm samochodowy. W urządzenie takie wyposażona jest obecnie większość samochodów. Alarmy samochodowe bywają bardzo różne, od bardzo prostych do skomplikowanych systemów wyposażonych w awaryjne źródła zasilania i sterowanych drogą radiową. Jednak cel zastosowania autoalarmu jest zawsze ten sam: ochrona naszego cennego pojazdu przed złodziejami.



Rys. 1. Schemat ideowy alarmu.

O skuteczności autoalarmów wiele można napisać, zarówno pozytywnych jak i negatywnych. Jedno jest jednak pewne: zawsze lepiej mieć w samochodzie urządzenie alarmowe (może z wyjątkiem pewnych, szczególnych przypadków) niż ufać jedynie w skuteczność zabezpieczeń mechanicznych. I jeszcze jedno: lepiej założyć w samochodzie kilka elektronicznych i mechanicznych zabezpieczeń, niż jeden system alarmowy, który może zostać unieszkodliwiony za pomocą jednego tylko zabiegu. Ponadto wierzyć we własne siły, autor już wielokrotnie podkreślał, że prosty lecz nietypowy alarm amatorski może być większą przeszkodą dla złodzieja niż znany mu produkt nawet najbardziej renomowanej firmy.

Proponowany układ jest konstrukcją dość nietypową, ponieważ nie potrzebuje jakichkolwiek czujników sygnalizujących włamanie czy też próbę uruchomienia samochodu. Jak to jest możliwe, przecież układ alarmowy musi "dowiedzieć się" o próbie sforsowania drzwi lub uruchomienia silnika? Potrzebne są wiązki dodatkowych przewodów, czujniki umieszczone w drzwiach, podłączenie instalacji alarmowej do układu zapłonowego, słowem masa roboty z okablowaniem wnętrza samochodu. Nic podobnego, nasza autoalarm wystarczy podłączyć do pokładowej instalacji elektrycznej samochodu i oczywiście, dołączyć do niego układy wykonawcze: klakson, syrenę, światła kierunkowskazów itp.

Działanie układu opiera się na zupełnie innej zasadzie niż działanie większości typowych autoalarmów. Zamiast prowadzić dodatkowe przewody i instalować czujniki będziemy jedynie mierzyć napięcie panujące w instalacji samochodu. Ale zacznijmy od początku....

Podczas jazdy napięcie w instalacji elektrycznej samochodu przekracza 14V, a po wyłączeniu silnika szybko spada i stabilizuje się na poziomie ok. 12,6V. Zatem mówienie o samochodowej instalacji 12V jest pewnym uproszczeniem, akumulator, na którym bez obciążenia wystąpi takie napięcie, nadaje się już tylko na złom. Nie jest też do końca prawdą, że po wyłączeniu stacyjki z akumulatora nie jest pobierany żaden prąd. Jakiś niewielki prąd płynie zawsze, choćby przez zawilgocone przewody.

Jak już wspomniano napięcie na nieobciążonym lub słabo obciążonym akumulatorze stabilizuje się na pewnym poziomie i bardzo powoli spada. Jeżeli jednak do akumulatora dołączymy jakiegokolwiek obciążenie, to napięcie skokowo obniży się o kilkanaście-kilkadziesiąt miliwoltów. Zjawisko to wystąpi szczególnie wyraźnie po dołączeniu do akumulatora

żarówki, nawet o małej mocy. Rezystancja zimnego włókna żarówki jest bowiem wielokrotnie mniejsza niż po jego rozgrzaniu. Właśnie zjawisko nagłego spadku napięcia wykorzystamy jako sygnał dla naszego alarmu. Spadek napięcia wystąpi w przypadku otwarcia drzwi samochodu (oczywiście jeżeli samochód posiada przy drzwiach styki włączające lampkę oświetlenia kabiny, ale tak jest prawie we wszystkich samochodach), przy próbie uruchomienia silnika czy włączenia stacyjki. To co autor napisał o braku konieczności prowadzenia dodatkowych przewodów nie do końca jest jednak prawdą. Na przykład cud techniki, jakim jest bez wątpienia Fiat 126, posiada styk włączający lampkę oświetlenia tylko przy drzwiach od strony kierowcy. W takich więc "samochodach" warto doroobić styk także w drzwiach od strony pasażera. Wiemy już, jakie zalety posiada proponowany układ i zapewne domyślaliśmy się, jakie ma wady. Przejdźmy więc do szczegółowej analizy zasady jego działania.

### Jak to działa?

Schemat elektryczny układu przedstawiony został na **rysunku 1**. No tak, znowu aż się roi od NE555! Tylko na okrasę dodany został jeden wzmacniacz operacyjny i od wyjaśnienia jego roli rozpoczniemy opis układu. Wzmacniacz TL081 pracuje w układzie komparatora napięcia. Jego wejście odwracające połączone zostało z plusem zasilania, a wejście nieodwracające pomiędzy dzielnik napięcia utworzony przez rezystancję R2 i R1 + PR1. A zatem na wejściu 3 napięcie jest w stanie stabilnym odrobinę mniejsze niż na wejściu 2 i na wyjściu wzmacniacza panuje stan "niski". Jeżeli teraz do akumulatora dołączymy jakiegokolwiek obciążenie, to napięcie na wejściu 2 spadnie o kilkadziesiąt miliwoltów, poniżej napięcia na końcówce 3. Napięcie na tym wyprowadzeniu także się obniży, ale po czasie określonym pojemnością kondensatora C1. Tak więc, po powstaniu kryterium alarmu, wyjście wzmacniacza będzie przez chwilę w stanie "wysokim" i sterowany z niego tranzystor T1 będzie pracował. Za pomocą potencjometru montażowego PR1 możemy w szerokich granicach zmniejszyć czułość układu. Praktyka wykazała jednak, że nasz alarm pracuje najlepiej przy wartości PR1 ok. 300kΩ.

Przewodzenie tranzystora T1 spowoduje powstanie krótkiego impulsu ujemnego na wejściu wyzwajającym uniwersalnego U2. Zdaniem tego układu jest spowodowanie opóźnienia włączenia alarmu, tak aby kierowca miał czas na jego wyłączenie. Z elementami takimi jak na schemacie czas ten wynosi ok. 6 sek.

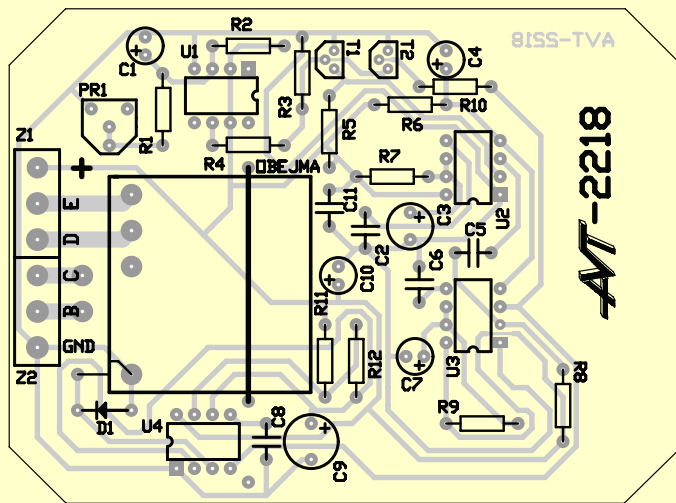
i może być w szeroki zakresie zmieniany przez dobór wartości R7 i C3.

Jeżeli w czasie generowania impulsu przez U2 zasilanie układu nie zostało wyłączone, to opadające zbocze tego impulsu spowoduje wyzwolenie drugiego generatora monostabilnego - U3. Czas trwania impulsu generowanego przez ten układ jest znacznie dłuższy i z elementami podanymi na schemacie wynosi ok. 45 sek. Stan wysoki z wyjścia Q U3 zostaje doprowadzony do wejścia zerującego generatora multistabilnego zbudowanego na układzie U4. Układ ten zaczyna generować ciąg impulsów prostokątnych o częstotliwości ok. 2Hz, cyklicznie włączając i wyłączając przełącznik PK1, do którego dołączone są urządzenia wykonawcze. Jeżeli zasilanie nie zostanie wyłączone, to po zakończeniu się impulsu generowanego przez U3 układ powraca do stanu czuwania.

Omówienia wymaga jeszcze rola kondensatora C4 i rezystora R6. Stan niski, trwający przez chwilę po włączeniu zasilania na wejściach zerujących U2 i U3 zabezpiecza przed uruchomieniem alarmu przez stany nieustalone tuż po włączeniu zasilania. Natomiast tranzystor T2 zwiiera do masy bazę tranzystora T1 podczas trwania alarmu. Zabezpiecza to przed wzbudzeniem się układu na skutek "traktowania" przez układ wejściowy skoków napięcia zasilania wywołanych przez układy wykonawcze, jako kryterium alarmu.

### Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Płytkę została wykonana na laminacie jednostronnym i szczęśliwie uniknięto stosowania jakiegokolwiek zwolek. Zostało to jednak okupione koniecznością zastosowania zbyt wielkiej jak na kondensator elektrolityczny 1µF obudowy pod C9. Przeprowadzenie dwóch ścieżek pomiędzy wyprowadzeniami tego kondensatora było (chyba) jedyną możliwością zaprojektowania płytki bez zworek. Montaż układu wykonujemy w typowy sposób, z jednym wyjątkiem: przełącznik PK1 musimy zamocować poziomo, najpierw przyklejając go do płytki, a następnie przylutowując jego wyprowadzenia za pomocą kawałków srebrzanki. Takie właśnie zamocowanie przełącznika zostało podyktowane wymiarami zalecanej obudowy, która poza tym jednym utrudnieniem idealnie nadaje się do umieszczenia w niej naszego układu. Niezależnie od przyklejenia stosunkowo ciężkiego przełącznika, warto go dodatkowo przymocować za pomocą obejm wykonanej ze srebrzanki lub odcinka drutu. Na płytce przewidziano dodatkowe, odpowiednio oznakowane punkty lutow-



Rys. 2. Płytką drukowaną alarmu.

nicze do wlutowania takiej obejmy. Pozostałe elementy montujemy już normalnie, pamiętając, że montaż musi być wykonany wyjątkowo starannie. Nasz autoalarm będzie bowiem pracował w najbardziej niekorzystnych warunkach, jakie możemy sobie wyobrazić. Będzie narażony na skrajne temperatury, wstrząsy, wilgoć i agresywne związki chemiczne (sól!). Z tego też względu dyskusyjna jest sprawa stosowania podstawek pod układy scalone. Jeżeli je zastosujemy, to muszą to być podstawki naprawdę doskonałej jakości. Kiedyś ktoś powiedział, że łatwiej było skonstruować elektronikę do programu APOLLO, niż niezawodny układ zapłonowy do samochodu!

Po optycznym sprawdzeniu poprawności montażu przystępujemy do jego przetestowania. Jeżeli posiadamy zasilacz z płynnie regulowanym napięciem, do możemy układ wypróbować w warsz-

tacie. W przeciwnym wypadku musimy go prowizorycznie zamontować w samochodzie. Po dołączeniu zasilania gwałtownie obniżamy napięcie o kilkanaście-kilkadziesiąt miliwoltów (w samochodzie włączamy np. lampkę oświetlającą kabinę kierowcy). Po ok. 10 sek. powinien zadziałać przekaźnik PK1. Jeżeli tak się nie stanie, to musimy poszukać błędu w montażu. Jeżeli nasz układ działa poprawnie, to musimy wykonać jeszcze jedną czynność montażową: zabezpieczyć przed wilgocią płytkę układu. Najlepiej uczynić to za pomocą specjalnego lakieru poliuretanowego w spray u. Lakier taki znajdują się w ofercie handlowej AVT pod nazwą "Plastik 70" firmy Kontakt Chemie. Autor przestrzega natomiast przed stosowaniem lakierów nitro i innych "wynałków", których skuteczność jest co najmniej wątpliwa. Oczywiście, w wypadku zabezpieczenia lakie-

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

- PR1: 470kw (500kw) pot. montażowy
- R1, R7: 100kw
- R2: 100w
- R3: 5,6kw
- R4: 22kw
- R5: 560w
- R6, R10: 10kw
- R8: 1kw
- R9, R11, R12: 220kw

### Kondensatory

- C1: 47µF/16V
- C2, C5, C6, C8: 10nF
- C3, C10: 100µF/16V
- C4: 10µF/16V
- C7: 220µF/16V
- C11: 100nF

### Półprzewodniki

- D1: 1N4148 lub odpowiednik
- T1, T2: BC548 lub odpowiednik
- U1: TL081 (TL071, TL061)
- U2, U3, U4: NE555

### Różne

- Z1, Z2: ARK3
- PK1: RM-82/12V
- Obudowa typu KM29B

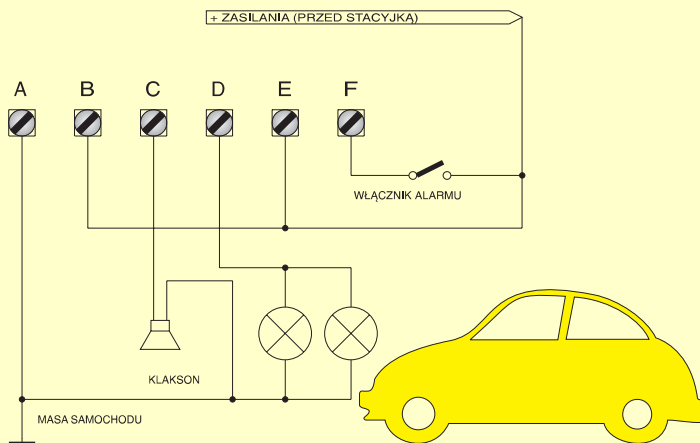
rem nie wolno używać podstawek pod układy scalone.

Do wyjść przekaźnika możemy dołączyć elementy wchodzące w skład wyposażenia samochodu, czyli najczęściej klakson i np. światła pozycyjne. Można też zastosować np. syrenę alarmową, ale w takim przypadku przekaźnik lepiej dołączyć do wyjścia układu U3, a nie U4. Nie ma potrzeby (ani możliwości) instalowania żadnego dodatkowego wyłącznika alarmu. Jego zadanie pełni przełącznik włączający zasilanie naszego układu.

Układ montujemy w dostarczonej w kicie obudowie i umieszczamy w dobrze ukrytym miejscu we wnętrzu samochodu. Z oczywistych względów autor nie podaje tu przykładów takich miejsc.

Na rysunku 3 pokazano przykładowy schemat połączenia autoalarmu z instalacją elektryczną samochodu.

Zbigniew Raabe



Rys. 3. Przykładowy schemat połączenia autoalarmu.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2218.