

Symulator instalacji alarmowej

Utrzymująca się wciąż duża liczba włamań do mieszkań i samochodów, oraz nagminne kradzieże mienia prywatnego zmuszają właścicieli do stosowania różnego rodzaju systemów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych zabezpieczających ich mienie. Jeżeli wartość mienia jest duża to opłaca się zainstalować kosztowną elektroniczną instalację alarmową. Jednak w przypadku obiektów o niewielkiej wartości nie opłaca się stosować zabezpieczeń których koszt byłby porównywalny z wartością samego obiektu lub mienia zabezpieczanego (np. w przypadku drewnianej altanki na działce). W takiej sytuacji dobrze jest zastosować prosty i tani układ elektroniczny symulujący obecność instalacji alarmowej, którego jedynym zadaniem jest wprowadzenie w błąd przeciwnika i oddziaływanie psychologiczne na świadomość potencjalnych złodziei i włamywaczy. Dwa tego rodzaju układy przedstawiamy właśnie w tym artykule. Obydwie zaprezentowane w artykule konstrukcje zostały wypróbowane w praktyce na działce autora, gdzie amatorzy cudzej własności zajmujący się zawodowo jedynie spożyciem alkoholu (a czasem wszelkich cieczy które się palą) i złodziejstwem, dawali o sobie znać. Policja z miejscowego komisariatu była „bezzradna”. Dopiero zastosowanie opisanych konstrukcji przyniosło odrobinę wytchnienia.

Opis układów

Schematy obydwu układów są przedstawione na rys.1 i rys.4. Układ z rys.1 jest przeznaczony do zainstalowania w budynku gdzie mamy dostęp do instalacji elektrycznej 230V. Zasadniczą częścią tego układu jest multiwibrator astabilny zbudowany przy użyciu niezwykle popularnego układu czasowego 555. Współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu jest niewiele większy od 50%. Dzięki temu czasy świecenia i zgaszenia diod świecących są zbliżone do siebie. Częstotliwość generowanego przebiegu można regulować za pomocą potencjometru R3 w zakresie od 0,2 - 1 Hz. Częstotliwość ta zależy w głównej mierze od wartości kondensatora C1, i sumy rezystancji R3 + R2. Wartość rezystancji R1 została tak dobrana aby jej wpływ na wartość częstotliwości i współczynnik wypełnienia był pomijalnie mały. Dodatkowo należy zaznaczyć że wartość R1 została tak zoptymalizowana, iż nie należy jej modyfikować. Ewentualnej korekcji częstości migania można dokonać przez dobór odpowiedniej pojemności C1, ewentualnie poprzez modyfikację wartości R2, i R3. Przebieg prostokątny z wyjścia układu US1 jest podawany poprzez rezystor R4 na bazę tranzystora T1, który spełnia podwójną funkcję buforu - wzmacniacza. Dzięki takiemu rozwiązaniu wydajność prądowa na wyjściu zostaje znacznie zwiększona. Umożliwia to podłączenie większej ilości diod, których ilość jest ograniczona jedynie przez wydajność prądową samego zasilacza układu, oraz maksymalną wartość I_c tranzystora T1. W obwodzie kolektora T1 są włączone trzy czerwone diody świecące, których miganie ma wprowadzać w błąd złodziei. Całość jest zasilana z niezwykle prostego zasilacza sieciowego o niestabilizowanym napięciu wyjściowym. Jak wykazały próby techniczne przeprowadzone z modelem układu wykonanym przez autora tego artykułu brak stabilizacji napięcia wyjściowego nie wpływa negatywnie na pracę całego układu. Zasilacz składa się

z transformatora sieciowego TS1 o mocy 4 VA obniżającego napięcie sieci do wartości bezpiecznej około 12 Vsk (wartość ta zależy od typu zastosowanego transformatora), prostownika w układzie mostka Graetz'a, oraz filtru pojemnościowego C3, C4, zmniejszającego tętnienia zasilania. Dodatkowym niezwykle ważnym blokiem funkcjonalnym urządzenia jest układ zasilania rezerwowego przewidziany na wypadek zaniku napięcia zasilającego lub celowego sabotażu, składający się z akumulatora kadmowo niklowego 6V o pojemności nie mniejszej niż 0,5 Ah, oraz diody prostowniczej D5 i rezystora R8. Zadaniem diody D5 jest odłączanie akumulatora kiedy pracuje zasilacz sieciowy, oraz przyłączanie akumulatora do układu w chwilach zaniku napięcia zasilającego w sieci 230V. Rezystor R8 jest podłączony w celu zapobieżeniu niekorzystnemu zjawisku samorozładowania się akumulatora. Jego wartość powinna być tak dobrana aby wymusić przepływ prądu o wartości zbliżonej do 5 mA. Prąd o tej wielkości nie ładuje już akumulatora, a jedynie zapewnia jego konserwację i przeciwdziała samorozładowaniu. Wynika z tego, że rozładowany akumulator (jeśli ulegnie rozładowaniu z jakiegokolwiek przyczyny) należy wyjąć z układu i naładować za pomocą odpowiedniej ładowarki.

Drugi z prezentowanych układów, którego schemat widzimy na rys.4 jest przeznaczony do zamontowania w samochodzie, lub w obiekcie (np. altanie) gdzie nie mamy dostępu do zasilania sieciowego 230 V. Jego konstrukcja jest zbliżona do układu z rys.1. Różnice polegają jedynie na braku zasilacza sieciowego, oraz braku rezerwowego układu zasilania. Poszczególne podzespoły tego układu spełniają funkcje analogiczne jak w poprzedniej konstrukcji, natomiast dioda D2 zabezpiecza układ na wypadek odwrotnego podłączenia napięcia zasilającego z instalacji elektrycznej samochodu 12V, lub akumulatora.

Montaż i uruchomienie

Montaż wybranej przez nas wersji układu rozpoczynamy od wykonania odpowiedniej płytki drukowanej. Rysunki płytek są przedstawione na rys.2 i rys.5. Obydwie płytki zostały tak zaprojektowane aby możliwe było ich wykonanie za pomocą pisaka "do druku". Oczywiście bardziej zaawansowani Czytelnicy mogą je wykonać metodą fotochemiczną przy użyciu powszechnie dostępnych w handlu odczynników w aerozolu. W wykonanej płytce należy powiercić wszystkie otwory, po czym możemy przystąpić do montażu elementów. Rozmieszczenia elementów obydwu wersji układu są przedstawione na rys.3 i rys.6. Na płytkach montujemy wszystkie elementy z wyjątkiem diod świecących. W miejscu pól lutowniczych przeznaczonych dla diod, montujemy styki od złącza terminala, do których podłączymy potem, za pośrednictwem odpowiednich wsuwek i kabla o niezbędnej długości diody świecące. Natomiast w miejscu podłączenia napięcia sieciowego 230V, napięcia zasilającego 12V, oraz akumulatora 6V, montujemy złącza z przykręcanymi stykami aby ułatwić sobie późniejsze podłączanie płytek. Kompletnie zmontowane płytki drukowane powinniśmy umieścić w odpowiedniej obudowie. Układ zasilany z sieci 230V można zamontować w puszcze natynkowej do instalacji elektrycznych, natomiast układ przeznaczony do eksploatacji w samochodzie

montujemy w małym polistyrenowym pudełku jakich wiele jest dostępnych w chwili obecnej w handlu. Obudowa powinna mieć odpowiednie otwory do przeprowadzenia kabli połączeniowych. Dodatkowo na kablu układu do samochodu lutujemy jeszcze odpowiedni przełącznik, za pomocą którego będziemy mogli wyłączyć nasz układ, odłączając go od napięcia 12V z akumulatora samochodowego. Po wykonaniu wszystkich czynności montażowych i sprawdzeniu montażu elektrycznego i mechanicznego możemy przystąpić do uruchomienia układów. Pierwszą czynnością powinno być podłączenie układu do napięcia zasilającego. Układ z rys.1 podłączamy do sieci 230V, a następnie sprawdzamy napięcie wyjściowe na wyjściu zasilacza. Wartość napięcia zasilającego powinna być zawarta w przedziale 13 - 18V (w zależności od użytego transformatora sieciowego). Teraz ustawiamy potencjometr R3 w środkowym położeniu i podłączamy prowizorycznie jedną z diod świecących. Dioda powinna zacząć migać z niewielką częstotliwością, którą można regulować w zależności od naszych upodobań za pomocą R3. Jeżeli zakres regulacji okaże się niewystarczający dla niektórych Czytelników to można skorygować wartość pojemności C1. Zwiększenie tej pojemności spowoduje wolniejsze miganie diody, natomiast zmniejszenie spowoduje wzrost częstości migania diody. Następnie należy odłączyć zasilanie sieciowe i podłączyć naładowany akumulator 6V, układ powinien ponownie rozpocząć działanie. Pozostaje nam jeszcze powtórne podłączenie napięcia sieci, i sprawdzenie wartości prądu konserwującego akumulator. Wartość tego prądu powinna wynosić 0.01 pojemności znamionowej zastosowanego akumulatora. W przypadku akumulatora 0,5 Ah prąd ten ma wartość około 5mA, i można go skorygować przez odpowiedni dobór rezystora R8. Zmontowany i uruchomiony układ montujemy na ścianie budynku od wewnątrz tak aby nie było dostępu do niego dla intruzów. Diody świecące w kolorze czerwonym umieszczamy również wewnątrz budynku ale w taki sposób aby były one łatwo widoczne np. przez szybę w oknie. Sposób umieszczenia diod musi sugerować iż wewnątrz obiektu jest zamontowana działająca instalacja alarmowa. Uruchomienie drugiego z przedstawionych układów w zasadzie sprowadza się jedynie do ustawienia odpowiedniej częstości migania pojedynczej diody świecącej D1. Sprawdzenie układu możemy przeprowadzić podłączając go do napięcia zasilającego 12V z zasilacza, akumulatora lub baterii. Jeżeli układ działa poprawnie to możemy go zainstalować w samochodzie, tak aby umieścić na widocznym miejscu za szybą diodę, natomiast pozostałe elementy i przełącznik w miarę możliwości dobrze ukryć przed okiem intruzów. Jeżeli montażu układu z rys.4 dokonamy nie w samochodzie lecz w miejscu pozbawionym dostępu napięcia sieci (altana ogrodowa z narzędziami), to jako źródło zasilania należy wykorzystać normalny akumulator samochodowy np. 12 V 40Ah. Niestety akumulator ten będzie trzeba w takiej sytuacji doładowywać nie rzadziej niż co 6 miesięcy.

Uwagi końcowe

Przedstawione w tym artykule układy zostały praktycznie wykonane i przetestowane w różnych warunkach przez niżej podpisanego autora artykułu. Przeprowadzone próby techniczne wykazały iż obydwa układy pracują pewnie i stabilnie również w temperaturach poniżej 0°C. Ma to ogromne

znaczenie zimą w nieogrzewanych pomieszczeniach, które pozostają przez długi czas w takim stanie, oraz w samochodach stojących cały rok na wolnym powietrzu np. pod blokiem mieszkalnym, lub w garażu tzw. "blaszaku", który nie zapewnia izolacji termicznej od otoczenia.

W przypadku ewentualnej modyfikacji elementów R1, R2, R3, C1, w celu uzyskania innych niż przewidział to autor artykułu częstotliwości migania diod, należy pamiętać aby suma wartości R2 i R3 była dużo większa od wartości R1. W praktyce wystarczy aby R2+R3 było co najmniej dziesięciokrotnie większe od R1. Spełnienie tego warunku pozwoli na uzyskanie przebiegu prostokątnego którego współczynnik wypełnienia będzie zbliżony do 50% (w rzeczywistości niewiele większy od 50%). Proszę również pamiętać że nadmierne zmniejszenie wartości rezystancji R1 może spowodować uszkodzenie układu 555 na skutek przepływu zbyt dużej wartości prądu przez układ, oraz spowoduje nadmierny pobór mocy ze źródła zasilania. Dla napięć zasilających wykorzystanych w naszych układach R1 nie powinien być w praktyce mniejszy od 4,7kΩ.

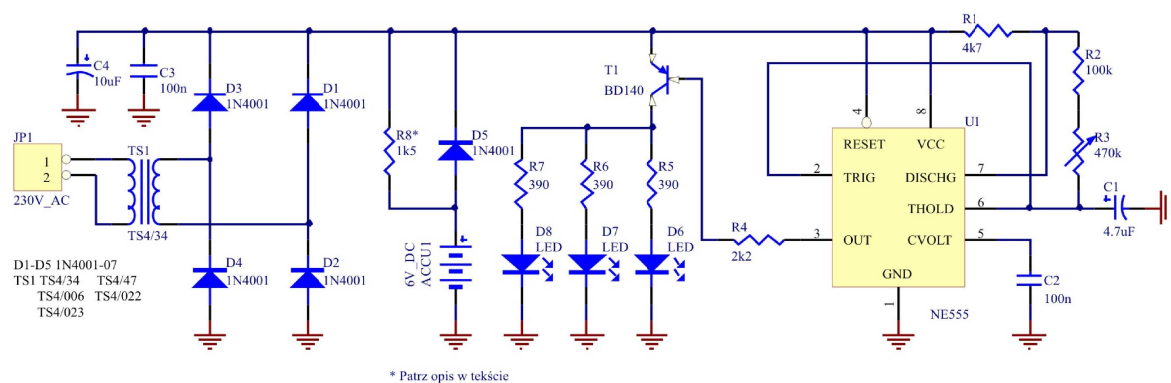
Warto również wspomnieć o tym, że zasilanie rezerwowe może być zrealizowane nie tylko z akumulatora, ale również z dobrej jakości baterii np. alkalicznych. W takiej sytuacji wartość R8 z rys.1 należy zwiększyć do 1MΩ, ponieważ baterie nie mogą być ładowane nawet małymi wartościami prądu, a to ze względu na fakt, że zachodzące tam procesy chemiczne są nieodwracalne, i ewentualne próby ładowania przyniosą więcej szkody niż pożytku. Wynika to z faktu iż w bateriach zawarte są substancje chemiczne spełniające funkcje depolaryzatorów, których zadaniem jest trwałe związanie produktów reakcji chemicznej powstających w miarę zużycia substratów reakcji.

Kilka słów należy również poświęcić prawidłowemu montażowi układu w samochodzie. Otóż generalna zasada podłączania odbiorników energii elektrycznej w pojazdach jest taka aby następowało ich odłączenie w chwili wyjęcia kluczyków ze stacyjki. Dzięki temu zapobiegamy rozładowaniu akumulatora przez przypadkowe pozostawienie włączonego radioodtwarzacza, radiostacji CB, lub innego urządzenia dodatkowo zamontowanego w pojeździe. Niestety takie podłączenie naszego układu sprawiłoby że po wyjęciu kluczyków ze stacyjki stawałby się on zupełnie bezużyteczny. W związku z tym podłączenie należy wykonać bezpośrednio do masy pojazdu i do kabla zasilającego połączonych z plusem akumulatora. Diodę należy wkomponować w deskę rozdzielczą pojazdu tak aby nie była ona szpecącym "ciałem obcym", natomiast przełącznik należy dobrze ukryć pod deską rozdzielczą, w miarę możliwości w niewidocznym miejscu. Sam układ elektroniczny można umieścić w dowolnie wygospodarowanym miejscu.

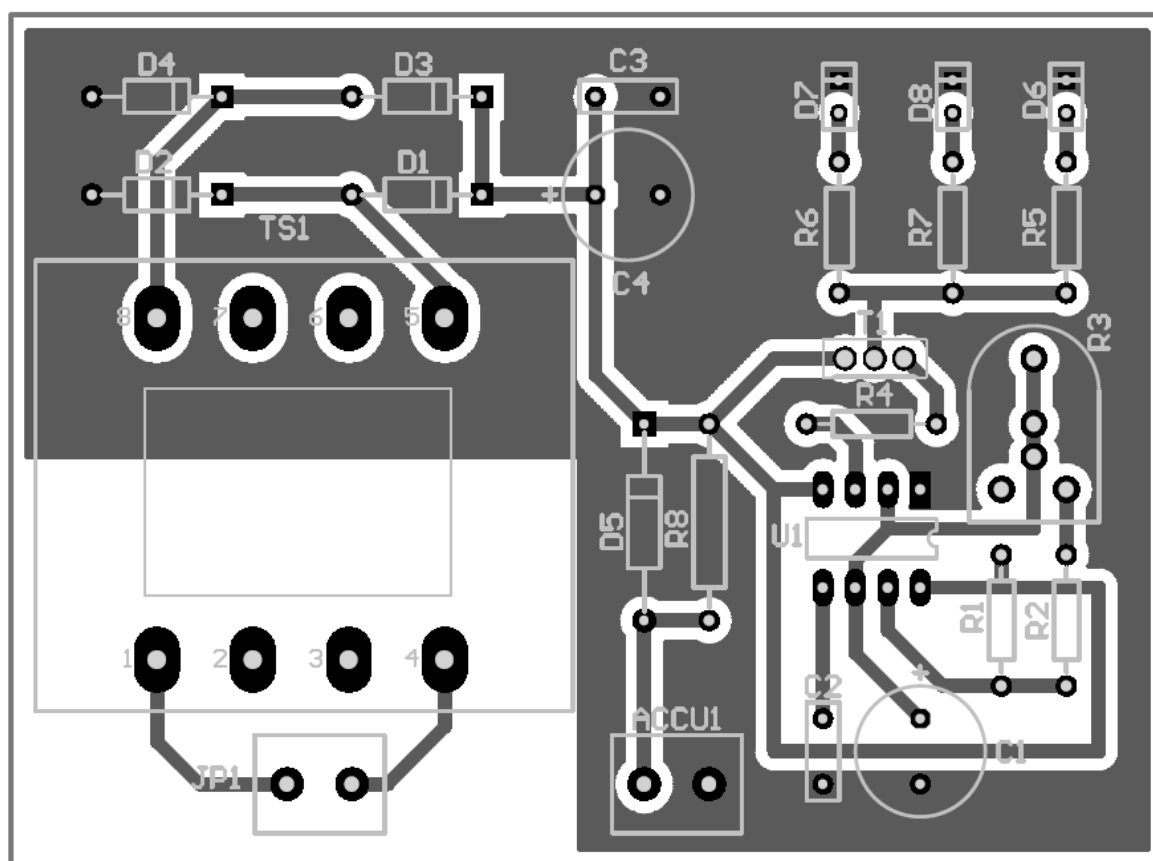
Uwaga!

Autor publikacji nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z nieumiejętnego i niefachowego wykorzystania przedstawionej konstrukcji. Proszę pamiętać że żadna instalacja alarmowa i żadne zabezpieczenia nie są w stanie zagwarantować całkowitego bezpieczeństwa i należy je traktować jedynie jako utrudnienie „pracy” złodziei.

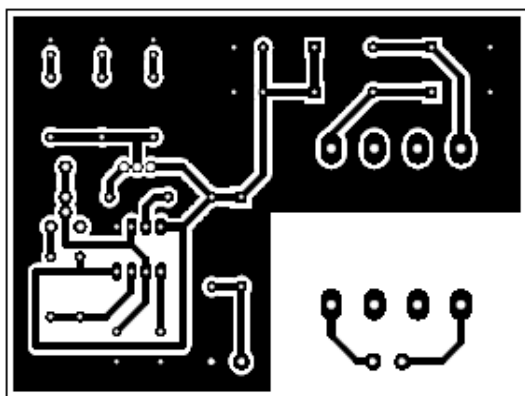
Mariusz Janikowski



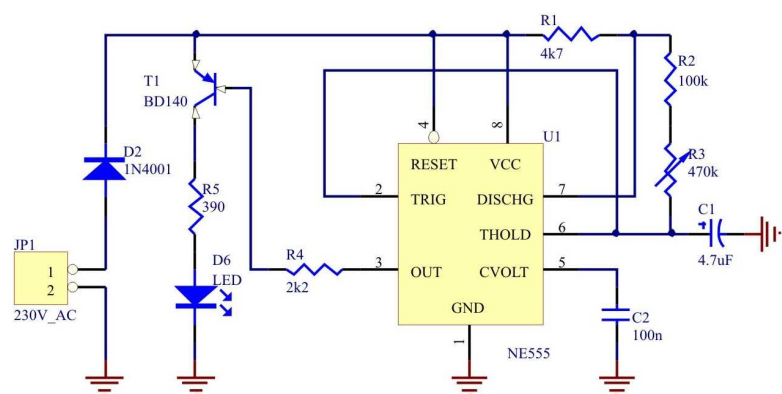
Rys. 1.



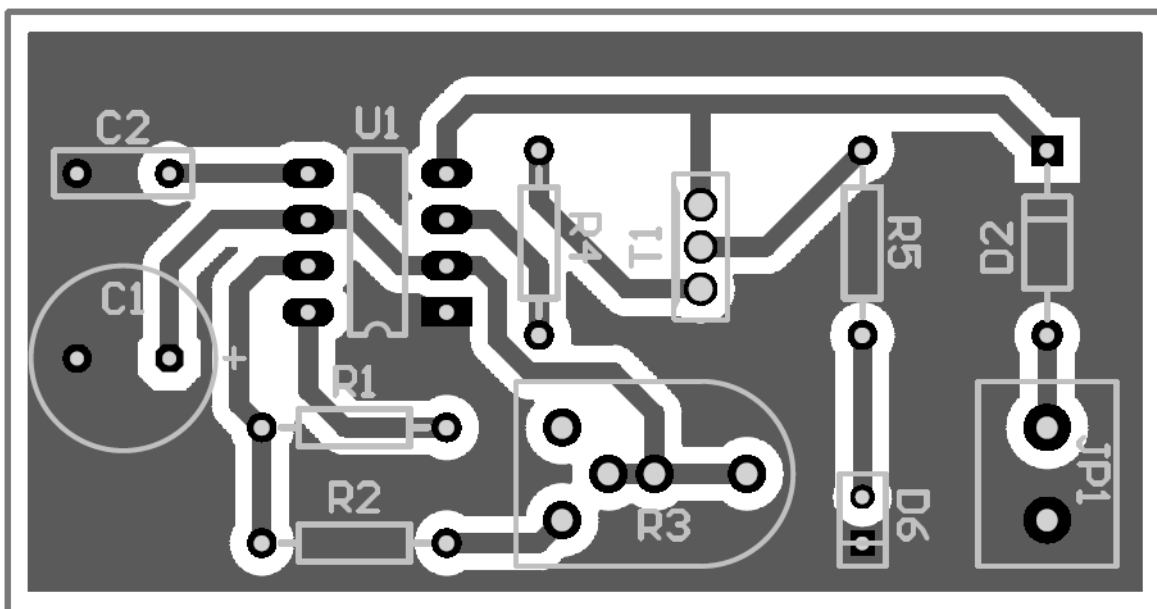
Rys. 2.



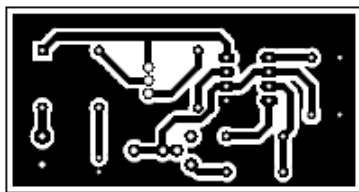
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.