

Uniwersalny system alarmowy, część 2

Kończymy opis uniwersalnego systemu alarmowego, zachęcając jednocześnie do indywidualnych prób „rasowania” tego układu.

Konstrukcja tego systemu jest bardzo elastyczna, a przy tym prosta, tak więc każdy może dostosować parametry układu do swoich, często bardzo specyficznych, wymagań.

Zmniejszenie pojemności C19 lub oporności R24 skróci ten czas.

Montaż układu

System alarmowy został zmontowany na dwóch płytkach uniwersalnych o module 0,1". Rozmieszczenie elementów, punktów lutowniczych i nacięć, na głównej płytce jest pokazane na rys.6, a płytki sterownika syreny na rys.7.

Układ wymaga wielu nacięć, które wydaje się, że lepiej będzie wykonać je po zakończeniu montażu elementów. Nacięcia należy wykonywać ostrożnie, nie wywierając zbyt dużego nacisku na płytkę. Jest ona krucha, i może pęknąć, zwłaszcza gdy w jednej linii jest ułożonych więcej nacięć. Godne zalecenia jest użycie odpowiedniego narzędzia do przecinania ścieżek. Nacięcia powinny być wykonywane starannie, bez pozostawiania luźno sterczących wiórów.

Montażu można dokonywać w dowolnej kolejności, zaczynając od elementów najbardziej płaskich. Użycie podstawek układów scalonych jest gorąco zalecane.

Trzeba zwrócić uwagę na polaryzację i zorientowanie kondensatorów elektrolitycznych i półprzewodników. Wszystkie układy scalone należy traktować jak układy CMOS, zachowując zwykle w takich razach środki ostrożności, chroniące je przed elektrycznością statyczną, jak rozładowanie swojego ciała. Po zakończeniu montażu, należy dokładnie spraw-

dzić płytki, poprawne lutowanie i właściwą orientację elementów.

Główny moduł układu alarmowego powinien zostać umieszczony w odpowiedniej metalowej obudowie, która zapewni jego ekranowanie. Trzeba w niej wywiercić otwory na LED, stacyjkę, przewód sieciowy i gniazdko DIN, poprzez które przyłącza się pozostałą część systemu. Otwory będą także potrzebne do przytwierdzenia transformatora i, jeżeli to potrzebne, do przymocowania obudowy do ściany. Konieczne są również otwory ułatwiające przedostawanie się dźwięków brzęczyka na zewnątrz. Głównej płytce układu można użyć jako szablonu do wyznaczenia otworów dla wsporników dystansowych, na których montuje się płytkę w obudowie.

Gdy wszystkie otwory są już wywiercone, można przystąpić do wykończenia płyty czołowej. Maluje się ją np. samochodowym lakierem w sprayu. Opisać ją można naklejanymi literami, które następnie zabezpiecza się przez natryśnięcie lakierem bezbarwnym.

Teraz można umocować w obudowie płytkę, transformator oraz pozostałe podzespoły i połączyć je w sposób przedstawiony na rys. 8. Przewód sieciowy fazy (L) łączy się z uzwojeniem pierwotnym transformatora (PRI, T1) za pośrednictwem bezpiecznika, a masy (N) bezpośrednio. Przewód uziemiający (E) łączy się z obudową za pomocą oczka lutowniczego. Wprowadzenie kabla sieciowego do obudowy powinno zostać zabezpieczone gumową zgietką. W razie użycia transformatora sugerowanego typu, dla uzyskania wymaganej wydajności prądowej oba uzwojenia wtórne (SEC) należy połączyć równolegle.

Stabilizator IC1 za pomocą izolacyjnej tulejki i podkładki przykręca się do obudowy, która pełni rolę radiatora.

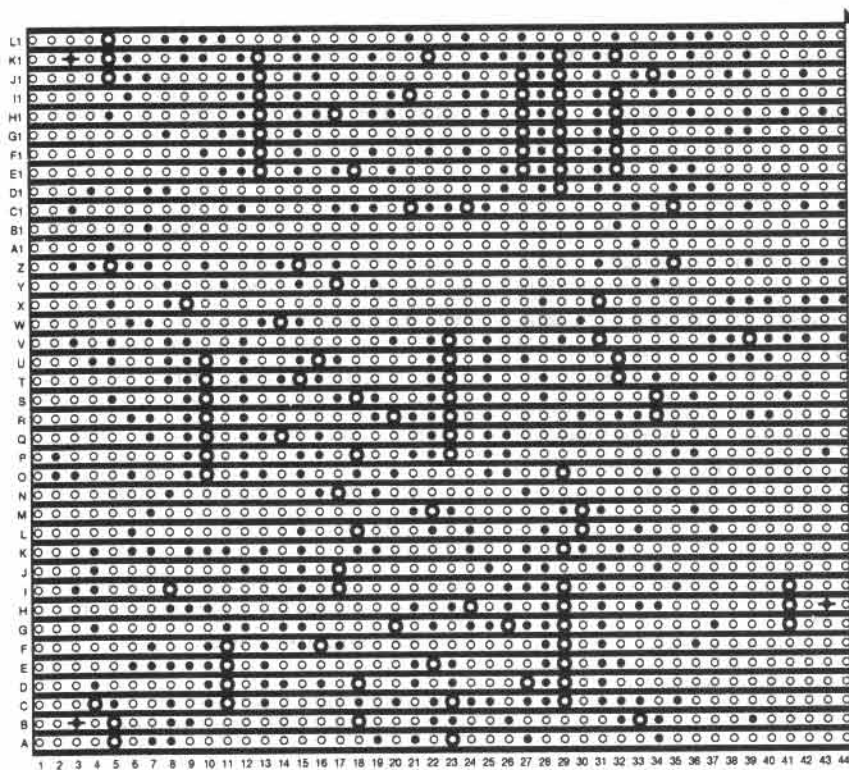
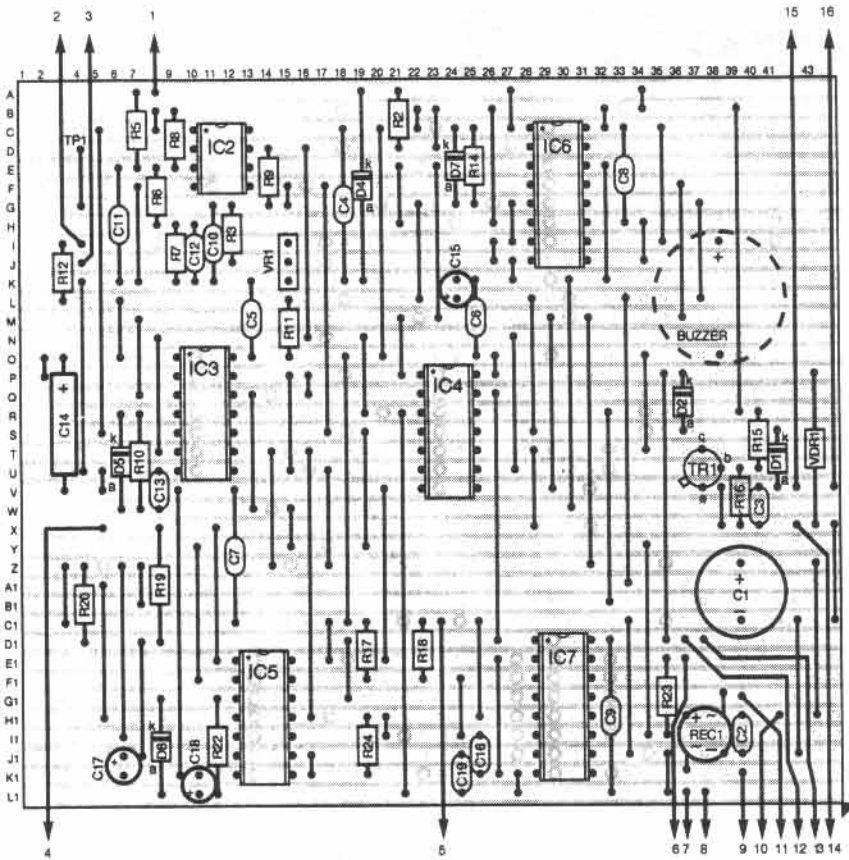
Stale czasowe opóźnień

Wielkości poszczególnych opóźnień systemu zostały zaprojektowane dla konkretnego systemu i mogą nie spełniać wymagań wszystkich użytkowników. W tabeli 1 zestawiono elementy wyznaczające poszczególne opóźnienia, których wielkości mogą zostać obliczone dla innych czasów. Wszystkie opóźnienia są podane w przybliżeniu ze względu na tolerancje pojemności kondensatorów. Dotyczy to zwłaszcza czasu 7 minut, ponieważ prądy upływu kondensatorów o dużej pojemności są duże. Poza tym dokładny czas zależy od poziomów logicznych bramek Schmitta, które mogą się różnić zależnie od producenta układu.

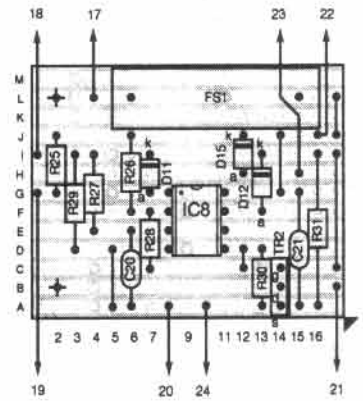
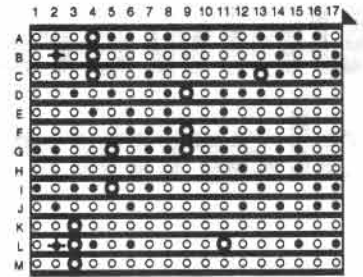
Czas działania syreny (ok. 20 minut) można zmienić dwoma sposobami - przez użycie innego niż Q11 wyjścia licznika IC7, albo przez zmianę częstotliwości zegarowej, generowanej przez IC5d.

Tabela 1. Opóźnienia i sposoby ich zmiany.

Opóźnienie	Obliczenie	Czas
wyjście z domu	0,6•R20•C17 sekund	0,6•1,5MΩ•33μF = 30s
wejście do domu	R22•C18 sekund	470kΩ•33μF = 15,5s
wyjście z petli	1,1•R11•C14 sekund	1,1•3,9MΩ•100μF = 429s
	dla dużych C, z dużym upływem 0,6 R11 C14 sekund	= 7min
wejście do petli	R14 C15 sekund + wejście do domu	3,3MΩ 33μF + 15,5s = = 108 + 15,5 = 123,5s = 2min



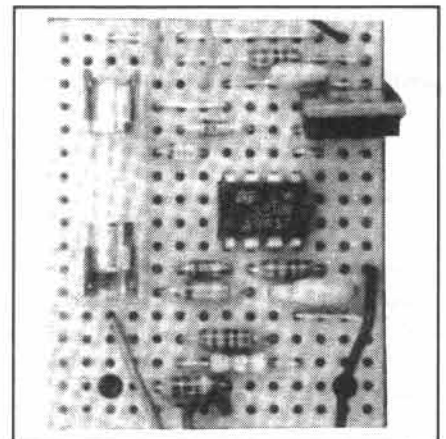
Rys. 6. Widok płytki głównej centrali.



Rys. 7. Widok płytki syreny.

Sterowanie pracą układu

W prototypie jako przełącznika S1 użyto dogodnie zlokalizowanego wyłącznika oświetlenia zewnętrznego, który został w tym celu zmodyfikowany. Oryginalny pojedynczy wyłącznik został wyjęty z puski i zastąpiony podwójnym. Jeden z nich jest używany tak jak poprzednio, a drugi służy jako S1. Musi być on jednak dwupozycyjnym przełącznikiem. W jego pokrywie został wywiercony otwór na LED D6. Dioda ta musi zostać zabezpieczona przed przypadkowym przemieszczeniem i zwarciem z sąsiednim obwodem sieciowym. Jednak jako S1 można również użyć zwykłego przełącznika wmontowanego w obudowę systemu.



Instalacja alarmu

Główną część systemu alarmowego można przymocować w dowolnym dogodnym miejscu. Prototyp został umieszczony w szafce z domowymi bezpiecznikami i tam bezpośrednio połączony z siecią.

Płytkę sterownika syreny wraz z akumulatorem, syreną i wyłącznikiem zabezpieczającym S4 zostały wmontowane w typową obudowę dzwonkową. Trzeba wywiercić w niej otwory do umocowania łączników dystansowych dla płytki. Obudowę warto pokryć lakierem ochronnym, chroniącym ją przed wpływami wilgoci atmosferycznej. Syrena została przykręcona odpowiednimi śrubami do obudowy, a akumulator przytwierdzony na wsporniku. Do umocowania wyłącznika S4 wykorzystano istniejący otwór. W pokrywie wywiercono otwory na LED D13 i D14. Podzespoły wewnątrz obudowy dzwonkowej należy połączyć według schematu na rys.9, odkładając połączenie syreny i wyłącznika S4 na później. Obudowę można umocować do ściany domu za pomocą śrub rozprężnych w otworach wywierconych wiertłem widiowym.

Do widocznej na rys.10, umieszczonej w przestrzeni dachowej, 8-końcówkowej puszką połączeniowej został doprowadzony kabel od wtyczki DIN głównej części systemu. Zespół syreny łączy się z tą puszką kablem 4-żyłowym. Przez wykonany wiertłem widiowym otwór w ścianie kabel ten można wprowadzić bezpośrednio do przestrzeni dachowej i połączyć z puszką. Jeżeli nie jest to możliwe, kabel należy poprowadzić pod okapem w sposób możliwie dyskretny.

Podobny kabel powinien zostać użyty do połączenia czujników PIR, trzeba jednak unikać prowadzenia go równoległe do przewodów sieciowych. Przewód dzwonkowy pętli czujnikowej powinien zostać doprowadzony prosto do przestrzeni dachowej i tam połączony z puszką połączeniową. Po wykonaniu połączeń można układ sprawdzić, po czym należy przykręcić pokrywę obudowy dzwonkowej.

Testowanie

W czasie prób trzeba pamiętać, że układ jest połączony z siecią energetyczną i że należy zachować maksymalną ostrożność. W razie wątpliwości należy zwrócić się do wykwalifikowanego elektryka.

Przed włączeniem zasilania trzeba sprawdzić oporność całego układu od strony zasilania. Powinna być większa od 6kW. Jeżeli różni się znacznie od tej wielkości, to trzeba sprawdzić orientację wszystkich elementów i upewnić się, że wszystkie nacięcia ścieżek zostały prawidłowo wykonane. Przy wyłączonym wyłączniku stacyjki (S3) i wyłączonym S1, należy włączyć zasilanie. Powinny zaświecić się trzy LED, D3, D9 i D13, a brzęczyk powinien milczeć. Napięcie w punkcie łączącym D2 z VDR1 powinno wynosić 13,8V.

Przy poprawnie połączonej pętli zewnętrznej (wszystkie drzwi i okna zamknięte itp.) należy zmierzyć napięcie w punkcie TP1 i doprowadzić je za pomocą potencjometru VR1 do 5V. Następnie trzeba sprawdzić, czy wejście 12 IC3 jest w stanie niskim, a wejście 4 IC6 w stanie wysokim (13,8V). Po włączeniu przełącznika S1 powinna zaświecić się LED

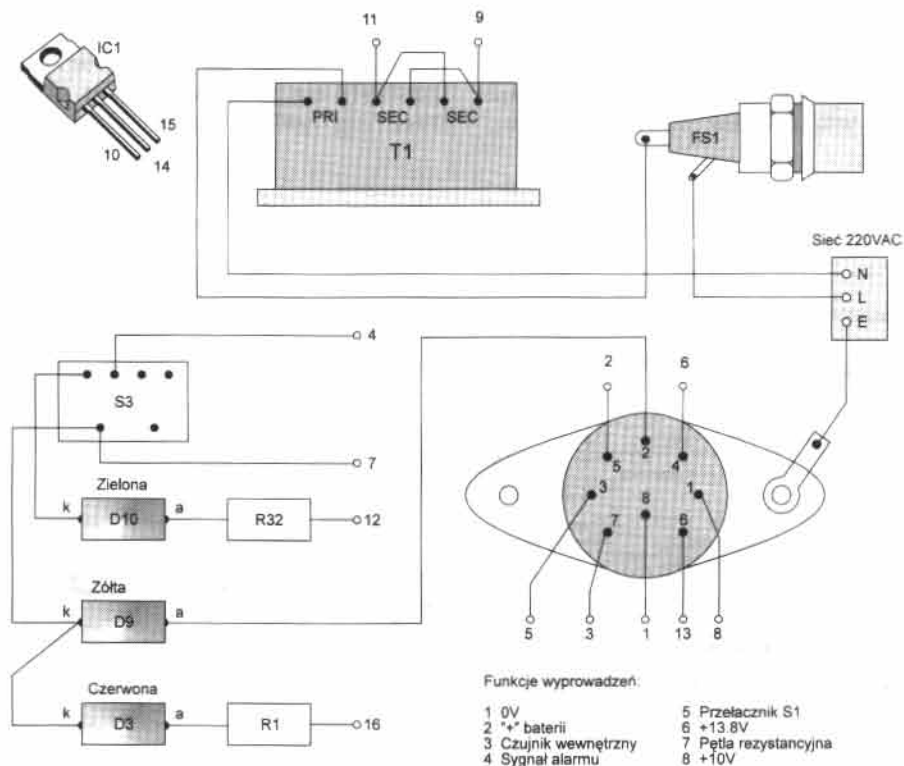
D6, a po upływie około 7 minut wejście 4 IC6 powinno przejść w stan niski.

Teraz należy rozewrzeć i zerwać pętlę rezystywną i sprawdzić, czy wewnętrzny brzęczyk sygnalizuje to natychmiast, a napięcie w punkcie TP2 przechodzi w stan niski po około 2 minutach. Na czas tego testu warto przytłumić brzęczyk! Po ponownym rozwarciu pętli brzęczyk powinien ponownie zareagować i dać się wyłączyć rozwarciem S1. LED D6 powinna wtedy zgasnąć.

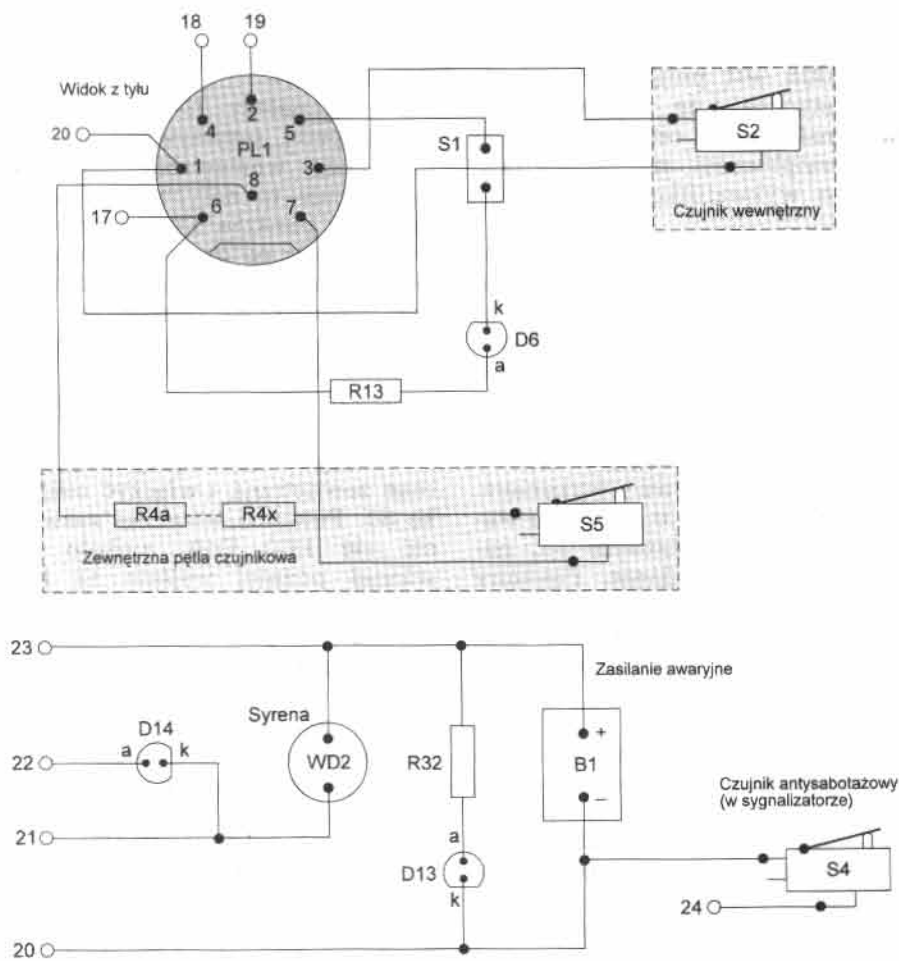
Następnie trzeba przyłączyć syrenę zewnętrzną i włączyć stacyjkę S3. Powinna wówczas zaświecić się LED D10, a około 30 sekund później wejście 12 IC6 przerzucić się w stan niski. W 15 sekund po pobudzeniu któregoś z czujników syrena powinna zabrznieć, a LED D14 zacząć pulsować. Po wyłączeniu stacyjki syrena powinna zamilknąć, a D10 i D14 powinny zgasnąć. Po wyłączeniu zasilania systemu powinna zgasnąć także LED D3.

Można teraz przyłączyć wyłącznik zabezpieczający S4, co spowoduje włączenie się syreny. Przykręcenie pokrywy obudowy powinno ją uciszyć.

Trzeba pamiętać, że rozłączanie złącza DIN gdy układ jest



Rys. 8. Sposób połączenia podzespołów części głównej systemu.



Rys. 9. Sposób połączenia podzespołów w obudowie syreny.

włączony może spowodować zniszczenie układów scalonych CMOS.

Po pomyślnym przeprowadzeniu testów system alarmowy można włączyć do stałego użytku.

Zakończenie

System alarmowy jest używany przez autora od wielu miesięcy i w tym czasie na szczęście nie zdarzyły się próby włamania. Zdarzył się jeden alarm fałszywy,

spowodowany zbyt dużym luzem drzwi komórki ogrodowej. Autor doszedł więc do wniosku, że niezawodność systemu jest doskonała, co jest bardzo ważną cechą - częste fałszywe alarmy psują realną skuteczność systemu.

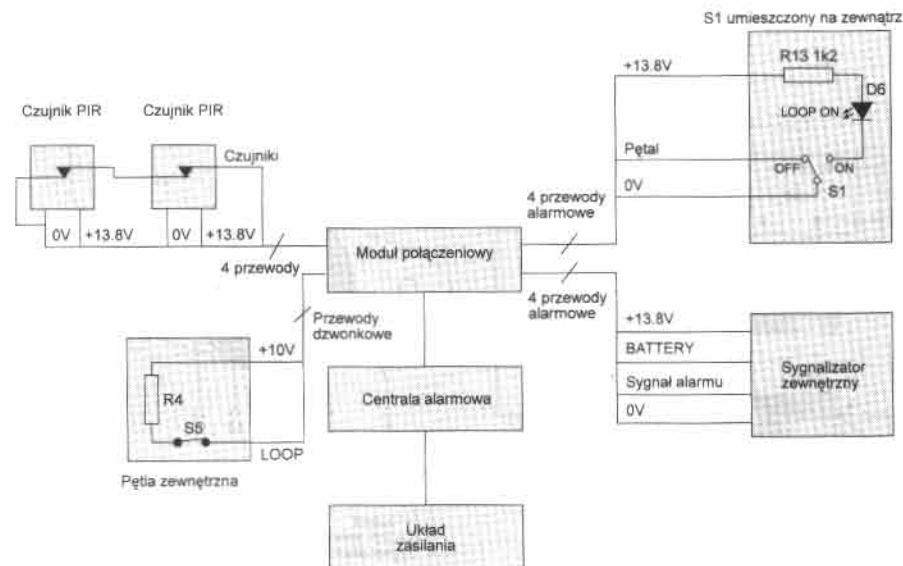
Jeżeli wewnętrzny brzęczyk okaże się za cichy, można umieścić go na zewnątrz, zamieniając złącze 8-stykowe na 13-stykowe, aby przez dodatkowe styki wyprowadzić obwód brzęczyka. Pobór prądu przez brzęczyk nie przekracza 100mA.

W systemach alarmowych zazwyczaj stosuje się światło obrotowe, a nie pulsującą LED, która została wybrana z powodu znacznie niższej ceny. Okazała się ona jednak niespodziewanie dobrze widoczna. Ale jeżeli użytkownik zdecyduje się na użycie lampy obrotowej, to należy połączyć ją równoległe do syreny, a D14 i D15 można pominąć.

System daje się łatwo przystosować do użycia wyłącznika paniki. Jego zestyki bierne (normalnie zwarte) włącza się wtedy szeregowo w pętlę, a zestyki czynne (normalnie rozwarte) pomiędzy linię sygnału alarmu a 0V. System może także zostać uzupełniony o funkcję alarmu pożarowego. Czujniki dymu można dołączyć do układu na takich samych zasadach jak wyłącznik paniki.

Duncan Boyd, EwPE

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika „Everyday with Practical Electronics”.



Rys. 10. Przykład okablowania systemu alarmowego