

Rejestrator zdarzeń w systemach alarmowych

Wykonanie urządzenia alarmowego jest dla elektronika okazją do wykazania się pomysłowością.

Poważnym problemem, z jakim borykają się także profesjonalni konstruktorzy, jest samoczynne włączanie się alarmu z nieznanymi przyczynami. W takich przypadkach niezastąpionym może okazać się niniejsze urządzenie - rejestrator zdarzeń w systemach.

Rekomendacje:
prezentowany w artykule układ jest niezwykle przydatny każdemu instalatorowi i konstruktorowi urządzeń do systemów alarmowych, a zainstalowany na stałe zdecydowanie zwiększy funkcjonalność każdego systemu ochrony.



Czytelnicy, którzy instalowali już kiedyś system alarmowy we własnym mieszkaniu, przekonali się zapewne, że zadanie to nie należy do najłatwiejszych. Choć sama instalacja i uruchomienie centrali systemu czujników nie przysparza wielu kłopotów, to doprowadzenie całości do stanu funkcjonalności pochłania bardzo wiele czasu.

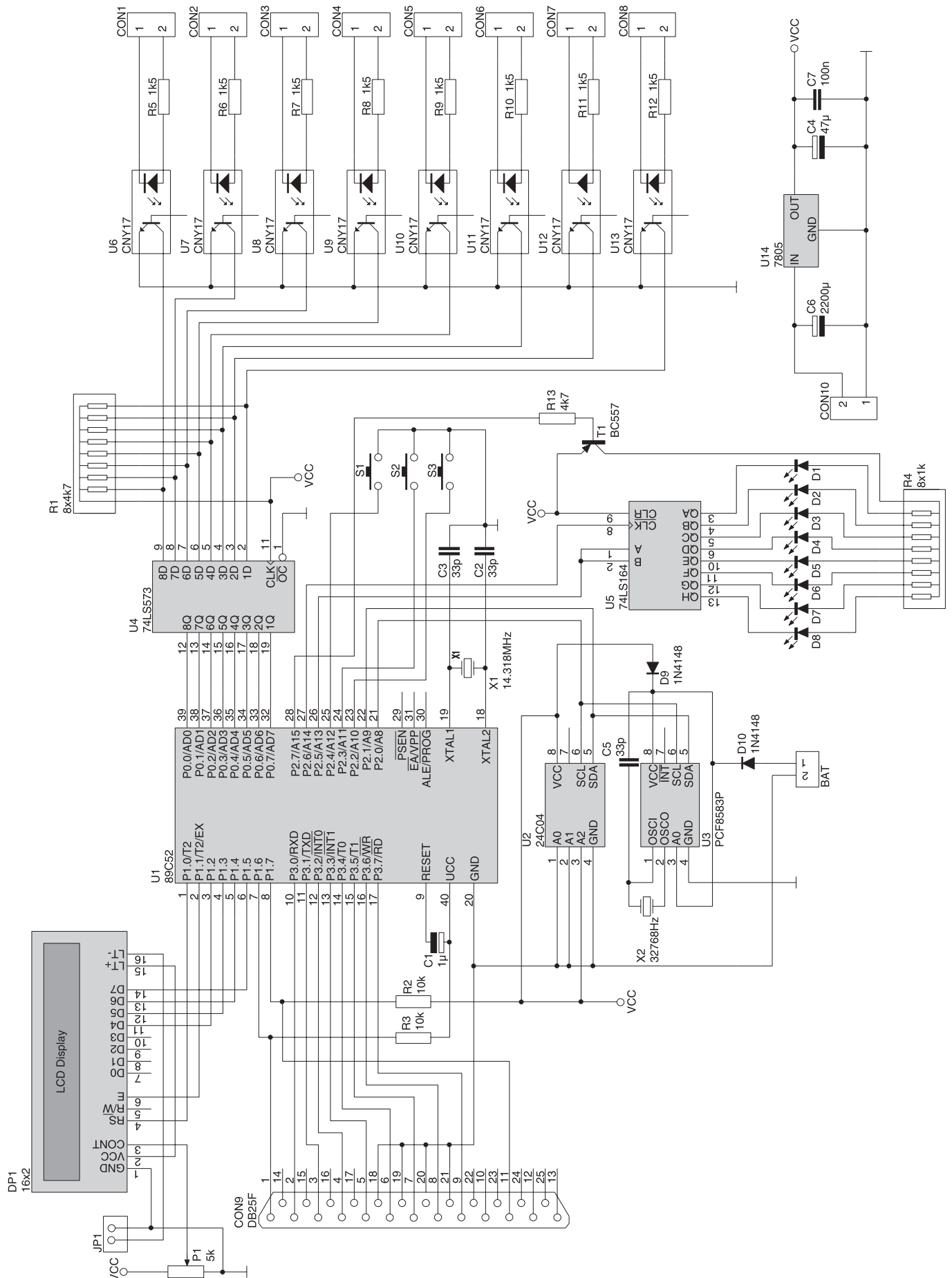
Jedną z głównych przyczyn takiej sytuacji jest to, że zazwyczaj nie wiadomo, albo nie do końca wiadomo, co było przyczyną alarmu. Jest to dość kłopotliwe, zwłaszcza gdy centrala monitoruje kilka linii, do których dołączono czujniki. Ponadto, nawet gdy zlokalizujemy źródło fałszywych alarmów, trudno jest nam ustalić ich przyczynę. Nie znamy daty ani czasu wystąpienia alarmu, a to skutecznie utrudnia dalsze postępowanie.

Efektom pracy prezentowanego urządzenia jest wydruk raportu, w postaci pełnej listy zdarzeń (z datą oraz godziną), do jakich doszło podczas działania systemu alarmowego. Taki raport nie tylko

ułatwia określenie przyczyny uruchomienia alarmu, ale umożliwia nawet prześledzenie trasy, jaką pokonał w chronionym obiekcie (np. w naszym mieszkaniu) intruz. Możliwe to będzie wówczas, gdy każdemu pomieszczeniu przyporządkowana zostanie oddzielna linia czujników. Wówczas, przeanalizowawszy raport, a dokładniej numery stref ochronnych, otrzymujemy pełną informację o ich naruszeniu. Do niezawodnej pracy rejestratora jest konieczne awaryjne zasilanie, podtrzymujące ustawienia zegara w przypadku zaniku napięcia.

Opis układu

Schemat elektryczny układu pokazano na **rys. 1**. Analizując schemat urządzenia, odnajdziemy tu standardowe bloki funkcyjne, jak klawiatura zbudowana z trzech przycisków typu microswitch i wyświetlacz LCD 16*2, pełniących rolę podstawowych elementów komunikacji rejestratora z użytkownikiem. Na wejściach monitorowanych linii zastosowano za-



Rys. 1. Schemat elektryczny rejestratora zdarzeń w systemach alarmowych

bezpieczenia w postaci transpatorów, dzięki czemu system nadzorujący nie jest narażony na uszkodzenie w wyniku przepięć występujących w liniach. Układ U4 pełni rolę bufora (wejście ~OC podłączone jest na stałe do masy).

Częścią systemu jest drukarka, którą należy dołączyć do złącza CON9. Jeżeli nie zostanie podłączona, uniemożliwi pracę rejestratora i mikrokontroler „upomni się” o nią stosownym komunikatem na wyświetlaczu. Do obsługi drukarki przeznaczono cały port P3 mikrokontrolera oraz dwa wyprowadzenia portu P1 spełniające rolę linii sterujących (P1.6 - *Busy*, P1.7 - *Strobe*). Należy pamiętać, aby te dwa wyprowadzenia zostały „podciągnięte” poprzez rezystory o rezystancji 10 k Ω do plusa zasilania. Pozostałe sześć linii portu P1 wykorzystano do sterowania wyświetlaczem LCD.

Do obsługi klawiatury wykorzystano trzy wyprowadzenia portu P2 (P2.2, P2.3, P2.4). Kolejne trzy wyprowadzenia tego portu przeznaczone są na obsługę rejestru SIPO (*Serial In Parallel Out*) 74LS164, przy czym P2.5 oraz P2.6 wykorzystywano do wystawienia danej na port, natomiast poprzez P2.7 za pośrednictwem rezystora ograniczającego sterowany jest tranzystor, który wygasza diody LED na czas wprowadzania nowej danej.

Na dwóch pierwszych bitach tego samego portu zrealizowano magistralę I²C (P2.0 SCL, P2.1 SDA). Za pomocą tej magistrali mikrokontroler komunikuje się z dwoma układami peryferyjnymi - zegarem czasu rzeczywistego U3 (adres 162) oraz pamięcią EEPROM - U2. W układzie modelowym nie wykorzystano, co prawda, możliwości współpracy z taką pamięcią, niemniej na płycie drukowanej przewidziano dla niej miejsce. Ma to istotne znaczenie w przypadku rozbudowy programu, a tym samym zwiększenia możliwości funkcjonalnych rejestratora. Na zaprojektowanej płycie pamięć ta ma adres zapisu 168 oraz adres odczytu 169.

W układzie przewidziano podłączenie baterii 3,6 V podtrzymującej pracę zegara czasu rzeczywistego w przypadku zaniku napięcia. Do tego celu służy złącze oznaczone jako BAT.

Do złącza CON10 dołączone jest stałe napięcie o wartości od 6 do 16 V. Napięcie to jest podawane na typowy stabilizator 7805 oraz filtrowane za pomocą kondensatorów C4, C6 i C7. W przypadku zastosowania wyświetlacza z podświetlaniem jest konieczne zastosowanie na stabilizatorze małego radiatora, wykonanego np. z kawałka blachy aluminiowej. Prawidłowe zerowanie mikrokontrolera zapewnia kondensator C1.

Program sterujący pracą mikrokontrolera

Program sterujący mikrokontrolerem jest bardzo rozbudowany. Do podstawowych operacji wykonywanych przez program należą:

- odczyt danych z zegara (układu RTC),
- prezentacja danych na wyświetlaczu,
- sprawdzenie stanu klawiatury,
- sprawdzenie stanu wejść czujników.

Czynności te są oczywiście wykonywane w pętli. W przypadku wykrycia wciśnięcia klawisza albo zlokalizowania uaktywnionego czujnika, program przechodzi do wykonywania określonych podprogramów. Po zakończeniu wszystkich operacji podprogramu procesor wraca do wykonywania zadań w pętli głównej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 8x4,7 k Ω drabinka rezystorowa
 R2, R3: 10 k Ω
 R4: 8x1 k Ω drabinka rezystorowa
 R5...R12: 1,5 k Ω
 R13: 4,7 k Ω
 P1: 4,7 k Ω

Kondensatory

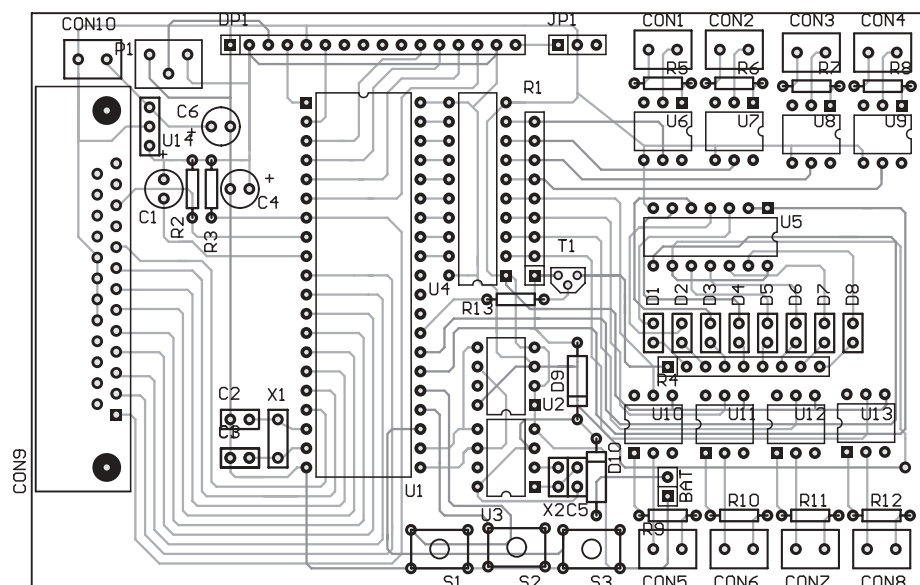
C1: 1 μ F/16V
 C2, C3, C5: 33pF
 C4: 47 μ F/25V
 C6: 2200 μ F/25V
 C7: 100 nF

Półprzewodniki

U1: AT89C52 (zaprogramowany)
 U2: 24C04
 U3: PCF8583P
 U4: 74LS573
 U5: 74LS164
 U6...U13: CNY17
 U14: 7805
 D1...D8: LED
 D9, D10: 1N4148
 DP1: wyświetlacz LCD 16*2

Różne

X1: 14,318 MHz
 X2: 32768 Hz
 S1...S3: Przycisk typu microswitch
 JP1: goldpin 3x1+ zworka
 BAT: goldpin 2x1
 CON1...CON8, CON10: złącze ARK2
 CON9: złącze DB25 żeńskie
 Listwa goldpinów 16pin + gniazdo 16pin do mobilnego zamontowania wyświetlacza



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

List. 1. Procedura odpowiedzialna za realizację wydruku

Drukuj:	'Podprogram drukujący znak na drukarce:
Bitwait Busy, Reset	'Czekaj dopóki drukarka nie będzie gotowa.
P3 = Znak	'Wyślij bajt drukarce.
Strobe = 0	'Powiedz drukarce, że może odebrać dane.
For C = 1 To 20	'Czekaj 5s.
Next	
Strobe = 1	'Powiedz drukarce, że dane są już nieważne.
Return	'Koniec podprogramu drukującego znak.

Jedną z zasadniczych operacji jest procedura drukowania. Obsługa drukarki jest zadaniem łatwym. Celem wydrukowania ciągu znaków na drukarce należy przesłać na linię danych szeregowo ciąg znaków w postaci ich kodów ASCII, przy czym każdy z nich należy potwierdzić sygnałem *Strobe*. Aby drukarka wydrukowała ciąg przesłanych znaków, należy przesłać jej znak końca linii, czyli kod odpowiadający wciśnięciu przycisku *Enter* (sekwencja &H0D oraz &HOA). Procedurę realizującą wydruk pokazano na **list. 1**.

W programie źródłowym zawarto ponadto gotowe procedury ob-

sługi pamięci EEPROM, dla której miejsce przygotowano na płycie drukowanej. Zadaniem tymi zajmują się podprogramy zadeklarowane jako *Erase_eeprom*, *Write_eeprom* oraz *Read_eeprom*.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest łatwy i nie powinien przysporzyć większych problemów. Schemat montażowy płytki drukowanej pokazano na **rys. 2**. Jedyne, co może zabrać nam chwilkę czasu, to przygotowanie odpowiedniego radiatora dla stabilizatora napięcia zasilającego, przy czym radiator ten jest opcjonalny i jego zastosowanie zależy od typu wyświetlacza (z podświetlaniem czy bez).

Pod wszystkie układy scalone zalecam stosowanie podstawek, tym bardziej że płytka jest dwustronna (z metalizowanymi otworami) i ewentualna wymiana uszkodzonego elementu może doprowadzić do uszkodzenia druku. Do wyświetlacza najlepiej przylutować listwę goldpinów, a na płycie drukowanej sterownika odpowiednie gniazdo.

Programowanie rejestratora

Po włączeniu poprawnie zmontowanego układu na wyświetlaczu pojawi się powitalny

komunikat w postaci adresu e-mailowego autora. Następnie mikrokontroler przejdzie do wykonywania głównego programu. Na wyświetlaczu pojawi się informacja o czasie oraz dacie. Jeżeli nie podłączyliśmy wcześniej baterii, będzie to godzina 00:00:00 oraz data 01.01. Wszelkich zmian w ustawieniach dokonujemy za pomocą trzech przycisków: TIME, DATE, SET.

Po naciśnięciu przycisku TIME (<) sterownik zapyta, czy chcemy zmodyfikować ustawienie godziny. Analogicznie, po naciśnięciu przycisku DATE - zapyta, czy chcemy ustawić datę. Aby dokonać zmiany czasu albo daty, należy na zadane pytanie odpowiedzieć klawiszem SET (->). Można również odpowiedzieć negatywnie i wrócić do pętli głównej programu (opcja ESC) klawiszem: (<-).

Przy ustawianiu zegara licznik sekund zostanie wyzerowany. Teraz możemy przejść do ustawiania godzin i minut. Służą do tego w tym momencie odpowiednio przyciski TIME i DATE. Po ustawieniu prawidłowej informacji dokonujemy zapisu za pomocą przycisku SET. Informacja o manipulacji ustawień zostanie umieszczona w raporcie. Analogicznie postępujemy podczas wprowadzania daty.

Mariusz Ciszewski

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: pcb.ep.com.pl oraz na płycie CD-EP4/2004B w katalogu PCB.