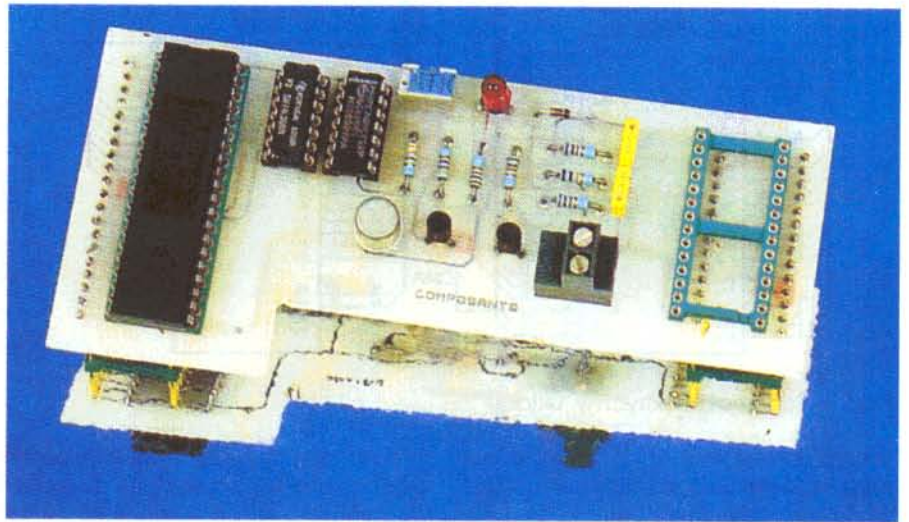


Programowanie systemu akwizycji danych i sterowania

W części opublikowanej wcześniej przedstawiono hardware systemu zbierania danych i sterowania (EP 3/93).

Urządzenie to z pewnych powodów nie ma możliwości zaprogramowania. Po pierwsze, pierwotna wersja urządzenia była zbudowana z użyciem mikrokontrolera 80C32, z całym oprogramowaniem ulokowanym w zewnętrznej pamięci. Taka konfiguracja dysponuje pełnią możliwości realizacji stawianych przed nią zadań, z wyłączeniem programowania. Po drugie, oddzielenie części pozwalającej na programowanie urządzenia jest korzystne ze względu na możliwość uniknięcia błędów w działaniu urządzenia w fazie uruchamiania oprogramowania.

Układ opisany w tym artykule umożliwia wprowadzenie poprawnego programu do pamięci EPROM.



Opis układu (rys. 1)

Programowanie przy użyciu mikrokontrolera 8052AH jest z pewnością najbardziej interesującym zastosowaniem tego procesora. Nie myślimy tu o uniwersalnym programatorze, ale o systemie ładowania do pamięci EPROM programów aplikacyjnych, napisanych i przetestowanych przez użytkownika. 8052AH może umieścić w pamięci EPROM do 255 programów, dokonując ponadto kompresji ich rozmiarów przed zaprogramowaniem pamięci.

Proces programowania EPROM-u rozpoczyna się od pojawienia się na wyjściu P1.5 układu 8052 stanu niskiego, w wyniku czego układ złożony z tranzystorów Q1, Q2 i Q3 podaje na wejście VPP pamięci napięcie umożliwiające jej programowanie. Zależnie od producenta układu, wartość tego napięcia wynosi 12,5V lub 21V (patrz **tablica 1**). Następnie mikrokontroler podaje na

linie szyny adresowej A0 - A7 młodszy bajt adresu, blokuje ALE podając niski poziom na wyjście P1.3, po czym umieszcza starszy bajt adresu na liniach A8 - A15, oraz bajt danych na liniach D0 - D7. Z kolei na wyjściu P1.4 pojawia się stan niski, trwający około 50ms, aktywujący wejście PGM układu pamięci. Oto kilka uściśleń dotyczących instrukcji programowania pamięci EPROM:

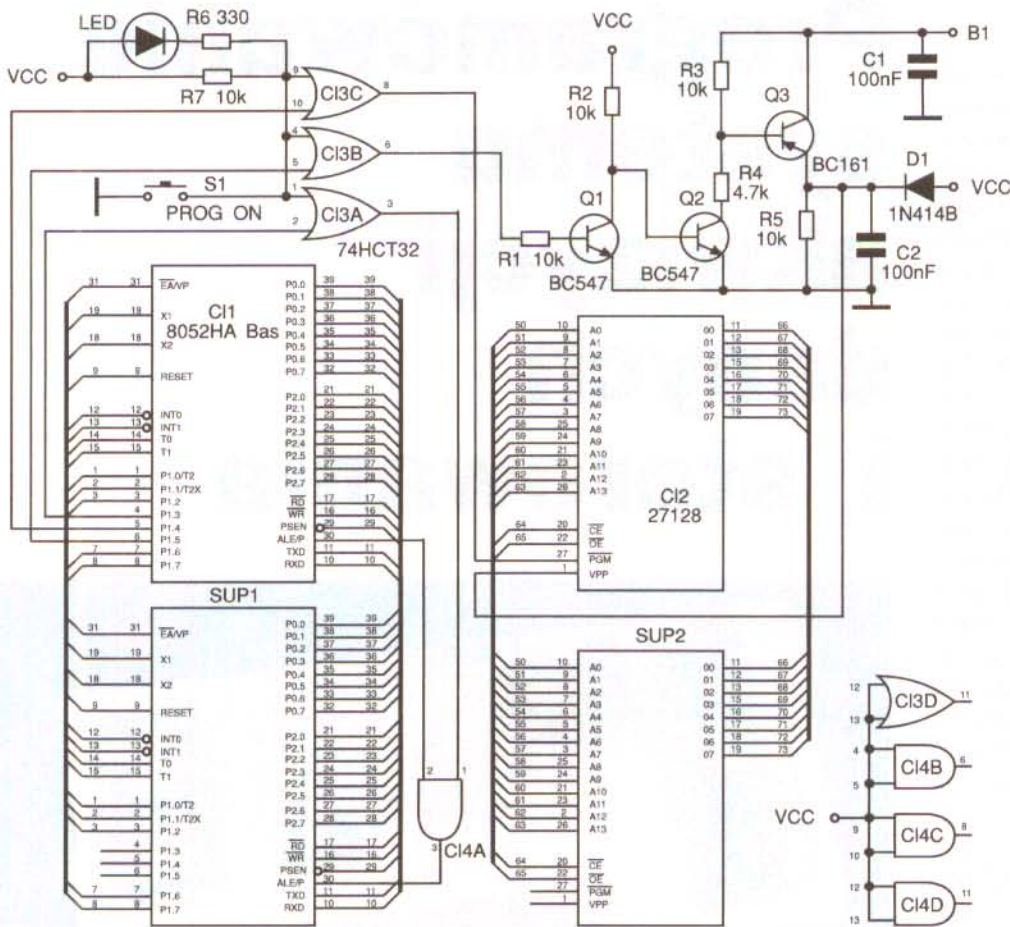
- PROG - polecenie to pozwala umieścić w pamięci EPROM wybrany program, który może się znajdować np. w pamięci RAM (**rys. 1**). Polecenie to nie wymaga podania żadnego parametru, a program jest umieszczany w EPROM-ie bezpośrednio za programem załadowanym poprzednio, przy czym nadawany jest mu numer, który należy podać przy wywoływaniu tego programu poleceniem ROM. W przypadku wystąpienia błędu

programowania pamięci wyświetlany jest odpowiedni komunikat. A oto przykład użycia polecenia PROG:

```
>RAM
Ready
>List
10...
20...
Ready
>PROG
8
Ready
>ROM 8
Ready
```

Jest to fragment procesu uruchamiania programu, znajdującego się w pamięci RAM. Fakt podania polecenia PROG powoduje programowanie EPROM-u, przy czym mikrokontroler sygnalizuje, że program ten będzie miał numer 8. Polecenie ROM 8 wywołuje ten właśnie program.

- PROG1 - powoduje zaprogramowanie szybkości transmisji komu-



Rys. 1. Schemat elektryczny układu

nikacji szeregowej. Po włączeniu zasilania karty mikrokontroler ustawi szybkość transmisji na podstawie danych znajdujących się w EPROM-ie. Polecenia tego należy użyć przed PROG.

- PROG2 - jest to bardzo istotne polecenie, które powoduje zaprogramowanie rozkazu uruchomienia przez procesor 8052 po każdej inicjalizacji systemu programu oznaczonego numerem 1. Dzięki temu - jeśli tylko EPROM został zaprogramowany z użyciem poleceń PROG2 i PROG - terminal staje się zbędny, ponieważ po włączeniu zasilania lub dokonaniu inicjalizacji systemu (RESET) mikrokontroler uruchomi nie interpreter Basicu, ale program aplikacyjny użytkownika. Podobnie funkcjonuje układ 80C32. Polecenie PROG2, podobnie jak PROG1, powoduje zaprogramowanie szybkości transmisji szeregowej.

Wykonanie

Płytką drukowana jest wykonana dwustronnie, z metalizacją otworów. Podstawki SUP1 i SUP2 powinny mieć długie wyprowadzenia,

ponieważ za ich pośrednictwem płytką ta będzie wstawiona do gniazda kontrolera (CI1) i pamięci (CI5) płyty głównej systemu.

Przykład użycia systemu jako urządzenia alarmowego

Styki, których stan nadzorowany jest przez system, są podłączone do gniazda JP3 płyty głównej, bez względu na rodzaj czujnika urządzenia alarmowego - kontakty elektryczne, detektor podczerwieni czy radar. Program dokona uruchomienia instalacji alarmowej stosownie do rodzaju czujnika. Sygnał kontroli stanu instalacji (ochrona przed otwarciem obudów) jest podany na wejście S1, które w normalnych warunkach pracy jest aktywne, a następnie na wejście INT1 kontrolera. Umożliwia to przerwanie działania programu i uruchomienie alarmu w dowolnym momencie. Stany kontaktów i detektorów instalacji alarmowej są sygnalizowane przez diody LED znajdujące się na płycie głównej. Jedno z wejść zastosowane jest do włączania i wyłączania instalacji alarmowej.

Przełącznik K2 steruje uruchomieniem syreny alarmowej. Przełączniki K4 i K8 mogą być wykorzystane do symulowania obecności (włączanie oświetlenia) lub sterowania reflektorem znajdującym się na zewnątrz budynku.

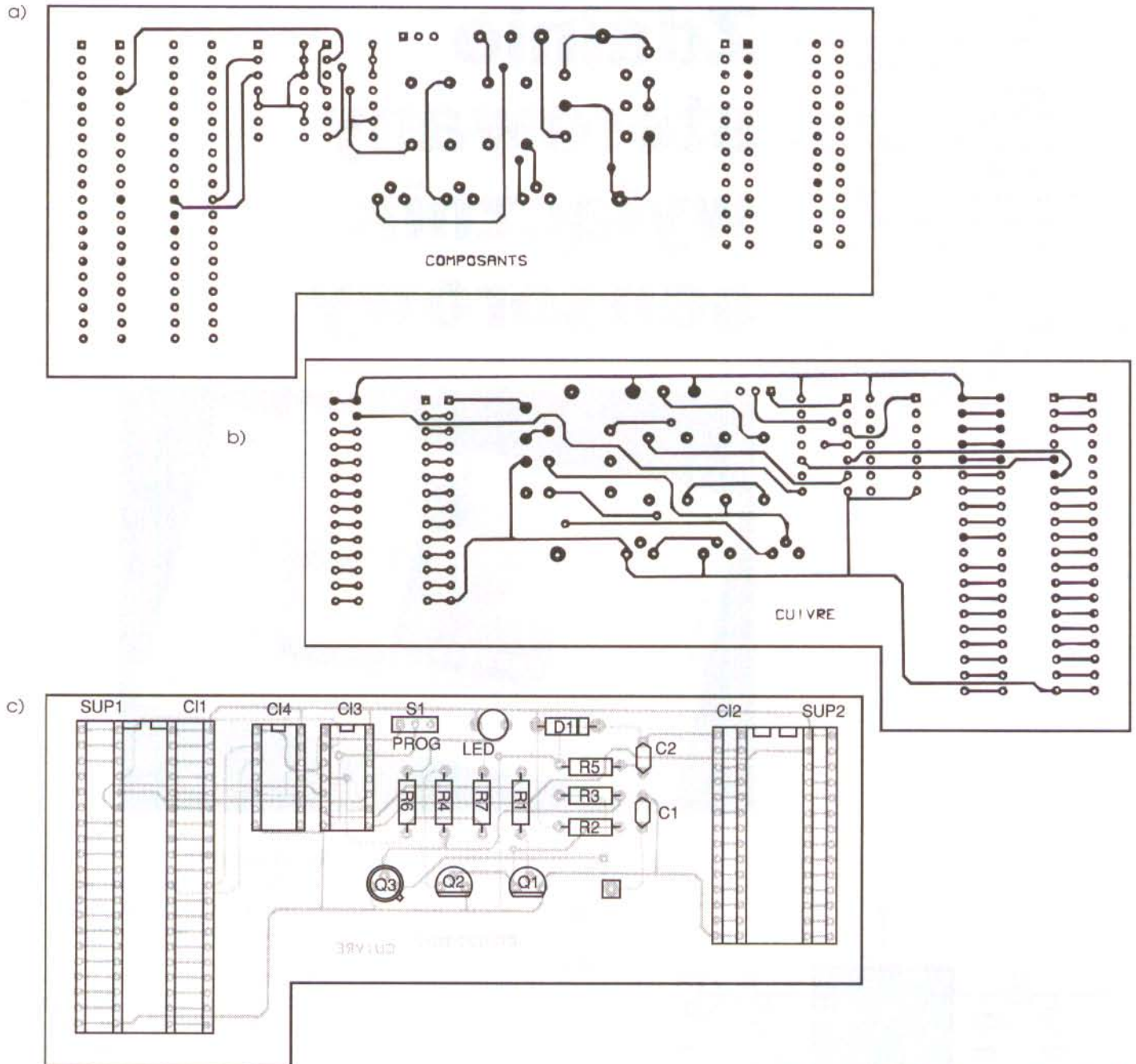
Rozwiązanie bardziej elastyczne wymaga wykorzystania dwóch wejść, z których jedno służyć będzie do włączenia alarmu, drugie zaś do selekcji sposobu działania:

- kiedy mieszkanie jest puste, system nadzoruje stan wszystkich czujników, ewentualnie uruchamia syrenę alarmową i dokonuje zgłoszenia telefonicznego;
- kiedy mieszkańcy są obecni, system nadzoruje stan wybranych czujników, ewentualnie uruchamia brzęczyk alarmowy.

Interfejs telefoniczny działa w następujący sposób. Po uruchomieniu alarmu przez przełącznik K2 wysyłany jest w linię telefo-

Tab. 1. Wartości napięcia sygnału programującego dla układów 27128 produkowanych przez różne firmy

Nazwa		Napięcie
ADVANCE MICRO DEVICES	27188	21V
	27128A	12.5V
FUJITSU	27128	21V
	27C128	21V
HITACHI	4827128G	21V
	4827128P	21V
	27128AG	12.5V
INTEL	27128	21V
	27128A	12.5V
	27128B	12.5V
	27C128	12.5V
MITSUBISHI	27128	21V
	27C128	21V
ATMEL	27C128	12.5V
MICROCHIP	27C128	12.5V
NS	27C128	12.5V
	27CP1128	12.5V
NEC	27128	21V
OKI	27128	21V
	27128A	12.5V
SGS	27128A	12.5V
TI	27128	21V
	27C128	12.5V
	27PC128	12.5V
TOSHIBA	27128	21V
	27128A	12.5V
	271287D	21V



Rys. 2. Mozaika ścieżek (a, b) i rozmieszczenie elementów (c) na płycie drukowanej

niczną sygnał wywołania numeru telefonu, pod którym znajduje się osoba zainteresowana. Po uzyskaniu połączenia następuje zadziałanie przełącznika K3, powodującego - przez pewien czas - wysyłanie przez transformator T1 w linię telefoniczną charakterystycznego sygnału, po czym system ustawia się w stan oczekiwania. Po odebraniu telefonu informującego o zaistnieniu sytuacji alarmowej osoba zainteresowana może zatelefonować pod numer domowy, co zostanie zdetekowane przez system. Jeżeli telefony na to poz-

walają, można przesłać do systemu odpowiedni kod czterocyfrowy, zakodowany częstotliwościowo, który zostanie zdekodowany przez układ CI21 (SSI202) znajdujący się na płycie głównej. O ile kod jest poprawny, system wyłączy sygnalizację alarmu oraz zakończy inne czynności związane z obsługą zaistniałej sytuacji. Jeśli tak nie jest, cykl zostanie powtórzony, tym razem z innym numerem telefonu. Informacja o zaistniałym wydarzeniu zostanie wyświetlona na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym.

ERP

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1 - R3, R5, R7: 10kΩ
R4: 4,7kΩ
R6: 330Ω

Kondensatory

C1, C2: 100nF

Elementy półprzewodnikowe

D1: 1N4148

D2: LED

Q1, Q2: BC547

Q3: BC161

Układy scalone

IC1: 8052AH Basic

IC2: 27128 (do zaprogramowania)

IC3: 74HCT32

IC4: 74HCT08