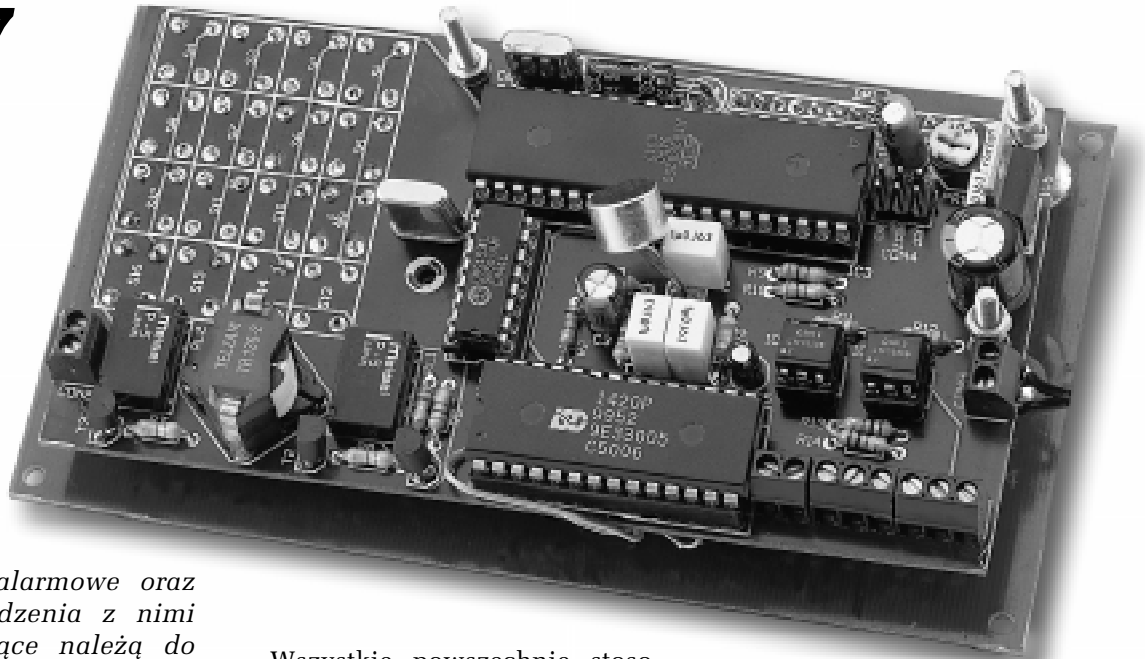


Dialer do systemów alarmowych

AVT-997



Centrale alarmowe oraz urządzenia z nimi współpracujące należą do grupy układów elektronicznych bardzo chętnie budowanych przez hobbystów. Wielokrotnie analizowaliśmy przyczynę tego zjawiska i zawsze dochodziliśmy do wniosku, że samodzielne budowanie systemów alarmowych ma prawie zawsze duże znaczenie praktyczne. Nieprofesjonalne systemy alarmowe są niejednokrotnie większą przeszkodą dla włamywaczy niż układy profesjonalne instalowane przez fachowe, lecz zwykle nieco zrutyinizowane firmy.

Wszystkie powszechnie stosowane i względnie tanie systemy alarmowe, niezależnie czy wykonywane przez profesjonalistów, czy amatorów, składają się zwykle z następujących elementów: centrali alarmowej, której zadaniem jest przyjmowanie sygnałów od zainstalowanych na strzeżonym obszarze czujników, i układów wykonawczych, którymi są zwykle syreny alarmowe i sygnalizatory optyczne. W momencie powstania stanu alarmu uruchamiana jest sygnalizacja alarmowa, i tu właśnie dochodzimy do problemu, któremu chciałem zaradzić konstruując proponowany układ. Włączenie sygnalizacji alarmowej niezbyt często spotyka się z właściwym odzewem i najczęściej jego świadkowie ignorują całkowicie wyjące syreny alarmowe i migające światła sygnalizatorów optycznych. Powodem takiego stanu rzeczy jest fakt, że pierwsze elektroniczne systemy alarmowe instalowane w domach mieszkalnych nie odznaczały się dużą niezawodnością. Powiem więcej, cechowała je najczęściej bardzo wysoka awaryjność, a niezliczone fałszywe alarmy kompletnie znieczuliły ludzi na odgłos syren

alarmowych. Tak więc nie liczymy zbyt na to, że w przypadku powstania alarmu w naszym domu sąsiedzi i tłumy przechodniów pospieszą natychmiast na ratunek naszego dobytku. Spotkamy się raczej z kompletną obojętnością, a nawet złościami pod adresem naszym i „cholerniej” elektroniki.

Najprostszym i najskuteczniejszym rozwiązaniem byłoby zapoznanie się z ofertami firm ochroniarskich działających na terenie naszego miasta i skorzystanie z oferowanej przez nich usługi monitoringu. Jest to rozwiązanie z pewnością najlepsze, dające pełną gwarancję, że w krytycznej sytuacji do naszego domu natychmiast przybędą odpowiednio prze-

List. 1.

```

Readeprom Temp, 2041
'odczytaj zawartość komórki pamięci
' o adresie 2041
If Temp <= 133 Then
  Call Code_registration
  'wywołaj podprogram rejestracji kodu dostępu
  'do menu konfiguracyjnego
End If
'koniec warunku

Set Jumper 'spróbuj ustawić stan wysoki na JP1
If Jumper = 0 Then
  'jeżeli próba nieudana (jumper zwarty), to:
  Call Code_registration
End If
Call Stand_by 'podprogram oczekiwania
  
```

```

List. 2.
Sub Code_registration
Eeprom_address = 2000 'wstępne ustalenie adresu pamięci EEPROM
'Uwaga! Zmienna EEPROM_ADDRESS musi być zadeklarowana jako "WORD", czyli słowo dwubajtowe
Cls 'czyść ekran wyświetlacza LCD
Lcd "Podaj kod:" 'wyświetl komunikat zachęty
Wait 2 'zaczekaj dwie sekundy
Cls: Cursor On 'powtórnie wyczyść ekran wyświetlacza, włącz kursor
Do 'początek niekończącej się pętli programowej
Key = 255 'zmienna KEY przyjmuje wartość 255
Call Keyscan 'skanowanie klawiatury
If Key < 10 Then 'jeżeli naciśnięty został klawisz numeryczny, to:
Writeeeprom Key, Eeprom_address 'zapisz w pamięci EEPROM wartość naciśniętego klawisza
Incr Eeprom_address 'zwiększ adres EEPROM o 1
Lcd Key 'wyświetl na ekranie numer klawisza (kolejną cyfrę kodu)
Waitms 255 'zaczekaj 255 ms
End If

If Key = 11 Or Eeprom_address = 2010 Then
'jeżeli naciśnięty został klawisz ENTER, lub ilość wprowadzonych cyfr wynosi 10, to:
Writeeeprom 133, 2041 'zapisz pod adresem 2041 wartość 133
Eeprom_address = Eeprom_address + 2000 'oblicz ilość wprowadzonych cyfr
Writeeeprom Eeprom_address, 2042 'zapisz obliczoną wartość pod adresem 2042
Eeprom_address = 0 'wyzeruj zmienną określającą adres pamięci EEPROM
Cls
Cursor Off 'wyłącz kursor
Lcd "Kod wprowadzony" 'wyświetl komunikat o zakończeniu wprowadzania kodu
Wait 2 'odczekaj 2 sekundy
Call Menu 'podprogram menu konfiguracyjnego
Exit Do 'wyjdź z pętli programowej
End If
Loop
End Sub

```

szkoleni i uzbrojeni ochroniarze, skutecznie „wyprasając“ niepożądanym gości z naszego domu. Jednak korzystanie z monitoringu ma także jedną, ogromną wadę: bardzo wysoki koszt takiej usługi, na którą wielu z nas po prostu nie stać. Jednak nie po to jesteśmy elektronikami, aby poddawać się takim przeciwnościom i nie postarać się o stworzenie własnego systemu powiadamiania o zaistnieniu krytycznej sytuacji w naszym domu. Każdy z nas ma z pewnością wielu przyjaciół, kolegów i członków rodziny, których może poprosić o pomoc w przypadku próby włamania do strzeżonego przez system alarmowy domu. Jednak powstaje teraz problem: w jaki sposób zawiadomić naszych „ochroniarzy“ o próbie włamania lub sabotażu?

W zasadzie mamy dwie możliwości do wyboru: wykorzystanie łączności radiowej lub telefonicznej. Wykorzystanie transmisji radiowej, aczkolwiek interesujące z technicznego punktu widzenia, napotkałoby na liczne trudności związane z koniecznością uzyskania odpowiednich zezwoleń i atestowania nadajników. A zatem, bez namysłu wybrałem drugą możliwość zakładając, że w każdym chronionym systemem alarmowym mieszkaniu lub domu musi znajdować się dołączony do linii aparat telefoniczny.

Skonstruowane przeze mnie urządzenie ma następujące parametry użytkowe:

1. Umożliwia zapisanie w nieulotnej pamięci EEPROM do 40

różnych numerów telefonów. Liczba ta wydaje się aż nadto wystarczająca, ale w szczególnych przypadkach możemy ją zwiększyć nawet do 80 numerów.

2. Umożliwia zarejestrowanie dwóch komunikatów słownych, każdy o czasie trwania do 9,5 sekundy. Zastosowanie dwóch różnych komunikatów zostało spowodowane koniecznością rozróżnienia dwóch różnych sytuacji zgłaszanych przez centralę alarmową: próby włamania i próby sabotażu. Każdy z komunikatów może być przesłany pod „przydzielone“ mu numery telefonów. Oczywiście zawsze możemy wysłać obydwa komunikaty pod ten sam numer. Komunikaty rejestrowane są w nieulotnej pamięci układu ISD1420.

3. Umożliwia wybieranie numerów, które jest realizowane za pomocą kodu DTMF. Zrezygnowałem z opcji wybierania impulsowego, ponieważ na terenie Polski nie ma już central telefonicznych akceptujących wyłącznie wybieranie impulsowe. Miałem także inne powody, aby zrezygnować z wybierania impulsowego, o których wspomnimy w dalszej części artykułu.

4. Dostęp do konfiguracji układu, rejestrowania numerów telefonów i nagrywania komunikatów zabezpieczony jest za pomocą hasła, składającego się maksymalnie z 10 cyfr.

5. Podczas projektowanie układu duży nacisk położyłem na wygodę i prostotę jego obsługi. W związku z tym urządzenie wy-

posażone zostało w wygodną klawiaturę numeryczną i dodatkowe klawisze funkcyjne (6 klawiszy). Wszystkie funkcje wybierane są z rozwijanego menu, ukazującego się na wyświetlaczu alfanumerycznym LCD.

6. Układ uruchamiany jest sygnałem doprowadzanym z centrali alarmowej dowolnego typu. Wejścia wyzwalające zabezpieczone są za pomocą transoptorów.

7. Układ dołączany jest do linii telefonicznej tylko wtedy, kiedy zachodzi taka potrzeba. W stanie czuwania urządzenie jest całkowicie odizolowane od linii telefonicznej.

8. Do układu dialera zaprojektowana została płyta czołowa o estetycznym wyglądzie. Płyta ta powinna także ułatwić zamocowanie urządzenia w obudowie.

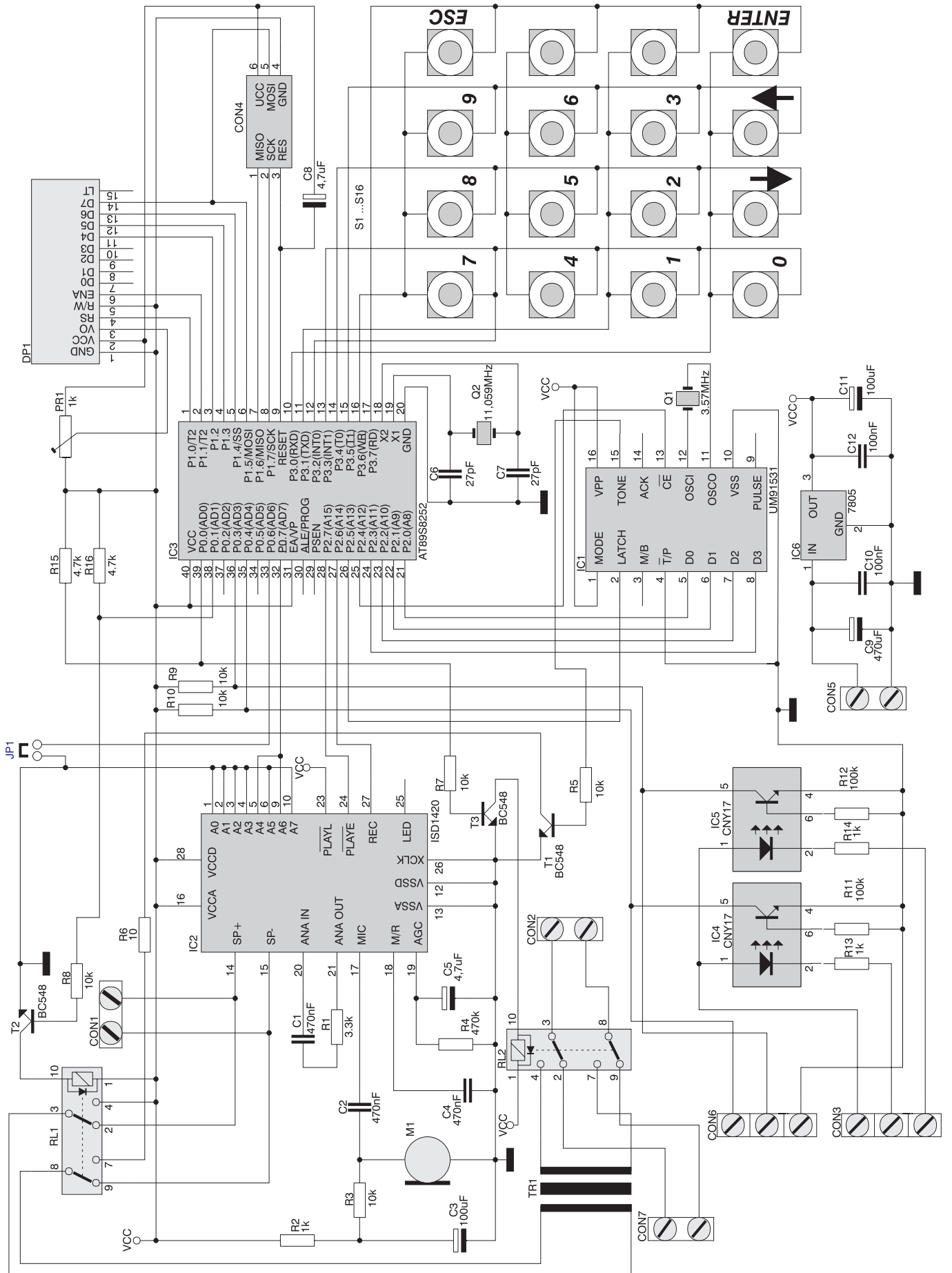
Opis układu

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazano na **rys. 1**. Sercem układu jest zaprogramowany procesor typu AT89S8252, jeden z najlepszych przedstawicieli rodziny popularnych „pięćdziesiątek jedynek“. Zastosowanie tego właśnie procesora pozwoliło na pracę w komfortowych warunkach, bez ustawicznego sprawdzania długości kodu wynikowego. Jednak nie chęć zapewnienia sobie wygody pracy przesądziła o wyborze typu procesora. Obszerna pamięć programu pozwoliła na swobodne operowanie tekstami o praktycznie dowolnej długości, a tym samym na zapewnienie znacznego komfortu obsługi układu. Ogromne znaczenie ma także wbudowana w strukturę procesora wewnętrzna nieulotna pamięć danych typu EEPROM. W pamięci tej, bez koniecz-

```

List. 3.
Sub Keyscan
Key = 255
Set Row1: Set Row2: Set Row3: Set Row4
Reset Row1
If Col1 = 0 Then Key = 7
If Col2 = 0 Then Key = 8
If Col3 = 0 Then Key = 9
If Col4 = 0 Then Key = 16
Set Row1: Reset Row2
If Col1 = 0 Then Key = 4
If Col2 = 0 Then Key = 5
If Col3 = 0 Then Key = 6
If Col4 = 0 Then Key = 15
Set Row2: Reset Row3
If Col1 = 0 Then Key = 1
If Col2 = 0 Then Key = 2
If Col3 = 0 Then Key = 3
If Col4 = 0 Then Key = 14
Set Row3: Reset Row4
If Col1 = 0 Then Key = 0
If Col2 = 0 Then Key = 13
If Col3 = 0 Then Key = 12
If Col4 = 0 Then Key = 11
End Sub

```



Rys. 1. Schemat elektryczny dialera.

ności stosowania jakichkolwiek dodatkowych elementów zewnętrznych możemy przechowywać zarejestrowane numery telefonów, kod dostępu do konfigurowania systemu i dane dodatkowe.

Program sterujący pracą układu został napisany i skompilowany w środowisku pakietu BASCOM8051 produkcji holenderskiej firmy MCS Electronics. Procesor został zaprogramowany bezpośrednio z pakietu BASCOM za pomocą programatora AVT-871. Programator ten, pierwotnie dedykowany procesorom AVR i pakietowi BASCOM AVR, uzyskał obecnie wsparcie software'owe z poziomu BASCOM-a 8051 i nadaje się w śmiesznie do programowania procesorów '51 wyposażonych w sprzętowy interfejs SPI.

Analizę pracy układu rozpoczniemy od momentu pierwszego włączenia zasilania, kiedy to w pamięci danych EEPROM procesora nie ma jeszcze żadnych danych, a w szczególności nie jest tam jeszcze zapisany kod dostępu do menu konfiguracyjnego układu.

Na wstępie zapoznajmy się z przyporządkowaniem nazw zastosowanych w programie. Pozwoli to na łatwiejsze zrozumienie jego treści.

```
D0 Alias P2.0: D1 Alias P2.1: D2
Alias P2.2: D3 Alias P2.3: Latch
Alias P2.5: Ce Alias P2.4: Play
Alias P2.7
Rec Alias P2.6: R11 Alias P0.1:
R12 Alias P0.0: In1 Alias P3.3:
In2 Alias P3.4: Adres_ISD Alias
P0.7: Jumper Alias P0.6
```

Pierwszą czynnością wykonywaną przez program po ustaleniu konfiguracji sprzętowej i deklaracji zmiennych oraz podprogramów jest sprawdzanie zawartości komórki pamięci EEPROM o ad-

resie 2041. W tym celu wykonywany jest program pokazany na **list. 1**.

Wartość 133 (wybrana zupełnie przypadkowo) jest zapisywana w pamięci danych EEPROM po zarejestrowaniu kodu dostępu. W procesorze z zaprogramowaną tylko pamięcią programu wartość każdej komórki pamięci EEPROM wynosi 255, co jest dla programu sygnałem do przystąpienia do rejestracji kodu. Jednak w wyjątkowych sytuacjach (np. w przypadku zapomnienia kodu) może zaistnieć konieczność sforsowania zabezpieczenia i ponownej rejestracji szyfru. Taką możliwość, dostępną oczywiście tylko dla wtajemniczonych, daje zwarcie jumpera JP1 i ponowne włączenia zasilania.

Zajmijmy się teraz podprogramem, którego zadaniem jest wprowadzenie do pamięci kodu dostępu do menu konfiguracyjnego programu. Kod może być dowolną liczbą, aby tylko liczba cyfr nie przekraczała 10 (oczywiście można stosować liczby o mniejszej ilości cyfr, nawet jednocyfrowe). Podprogram rejestracji kodu został pokazany na **list. 2**.

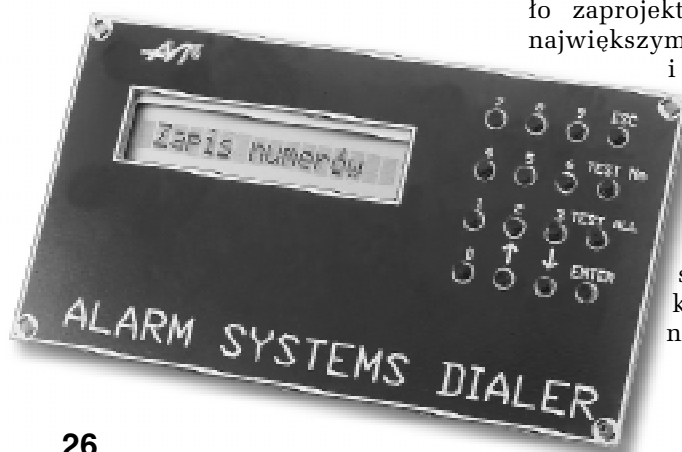
Po wprowadzeniu kodu dostępu, program automatycznie przechodzi do podprogramu menu konfiguracyjnego. Jest to konieczne, ponieważ w pamięci EEPROM nie ma jeszcze żadnych numerów telefonów, a w pamięci silikofonu ISD1420 nie zostały jeszcze zapisane jakiegokolwiek komunikaty. Zapoznajmy się jeszcze z podprogramem skanowania klawiatury, ponieważ będzie on ustawicznie wykorzystywany także w dalszej części programu (**list. 3**).

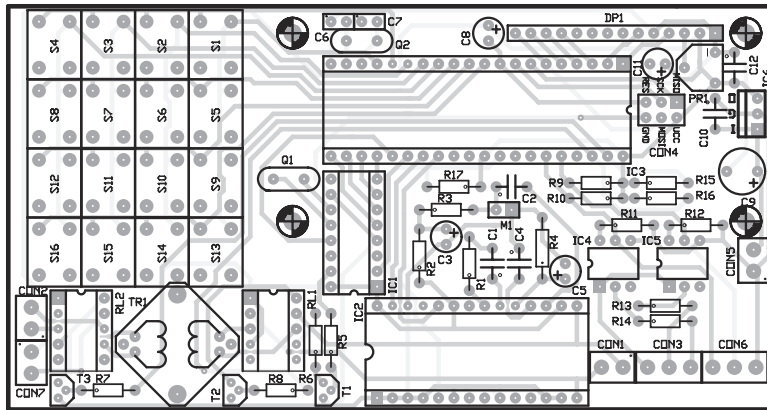
Menu konfiguracyjne służące zapewnieniu dostępu do nagrywania i testowania komunikatów, rejestracji numerów telefonów i innych funkcji urządzenia zostało zaprojektowane z myślą o jak największym komforcie obsługi i szybkości wykonywania potrzebnych czynności. Do poruszania się po menu służą klawisze oznaczone na schemacie i płycie czołowej strzałkami. Wyboru kolejnych opcji dokonujemy za pomocą klawisza ENTER, a rezygnację z realizacji jakiejś funkcji zgłaszamy za pomocą klawisza ESC. Do wyboru mamy następujące opcje:

1. Nagrywanie komunikatu numer 1
2. Nagrywanie komunikatu numer 2
3. Rejestrowanie numerów telefonów
4. Testowanie poprawności nagrania 1
5. Testowanie poprawności nagrania 2
6. Testowanie poprawności wybierania numerów telefonów
7. Wprowadzanie cyfr nowego kodu
8. Przejście układu do stanu nieaktywnego
9. Przejście układu w stan oczekiwania na ewentualny sygnał z centrali

Po wybraniu funkcji nagrywania jednego z komunikatów realizowany jest podprogram pokazany na **list. 4**. Pamięć wewnętrzna układu ISD1420 podzielona została na dwa jednakowe sektory, z których pierwszy zaczyna się od adresu 0, a drugi od adresu 80. Odpowiednie stany na wejściach adresowych wymuszane są za pomocą zmiany stanu wyjścia Adres_ISD procesora. Nagrywanie trwa 9 sekund, a na wyświetlaczu LCD ukazywane są komunikaty informujące o jego przebiegu. W sekundę po zakończeniu nagrania zostaje ono automatycznie odtworzone.

Rejestrowanie numerów telefonów, pod które mają być przekazywane komunikaty, odbywa się równie łatwo, jak nagrywanie komunikatów. Każdy z rejestrowanych numerów może zawierać do 11 cyfr. Kolejne cyfry podajemy z klawiatury numerycznej, a zakończenie wprowadzania numeru telefonu potwierdzamy naciśnięciem klawisza ENTER. Numery mogą być wprowadzane w dowolnej kolejności i dowolnych pozycjach. Każdy zapisany numer telefonu może być w każdej chwili skasowany i zastąpiony nowym. Można też skasować zapisany numer bez zastępowania go nowym. Należy bowiem zauważyć, że przed przystąpieniem do rejestrowania nowego numeru przeznaczona dla niego część pamięci EEPROM jest automatycznie kasowana. Wystarczy zatem, bez podawania jakichkolwiek cyfr, nacisnąć ponownie klawisz ENTER. W pamięci pozostanie wte-





Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

dy „puste miejsce“, pomijane podczas wybierania numerów.

Kolejną opcją dostępną z menu głównego jest wprowadzanie nowego kodu dostępu. Kod zaprogramowany po pierwszym uruchomieniu układu możemy w każdej chwili zmienić wybierając za pomocą klawisza ENTER odpowiednią pozycję z menu. Procedura wprowadzania kodu została już omówiona wyżej.

Następną możliwością jest sprawdzenie poprawności wybierania zapisanego numeru. Po wybraniu odpowiedniej pozycji z menu wybieramy za pomocą klawiszy ze strzałkami numer, który chcemy sprawdzić i potwierdzamy to klawiszem ENTER. Układ automatycznie rozpocznie wybieranie numeru, a po wykonaniu tej czynności połączenie telefoniczne jest utrzymywane aż do momentu naciśnięcia klawisza ESC, co pozwala na podniesienie słuchawki dołączonego równoległe do dialera telefonu i przeprowadzenie rozmowy.

Sprawdzenie nagranych komunikatów nie wymaga szerszego komentarza. Wybieramy z menu opcję „Komunikat 1“ lub „Komunikat 2“ i odsłuchujemy treść nagrania korzystając z dodatkowego głośnika dołączonego do złącza CON1. W razie stwierdzenia konieczności zmiany komunikatu lub wprowadzenia poprawek do jego treści wracamy do menu głównego i wybieramy funkcję nagrywania komunikatów.

Pozostały nam jeszcze do omówienia tylko dwie pozycje menu głównego programu. Po wprowadzeniu do pamięci numerów telefonów i zarejestrowaniu komunikatów mamy dwie możliwości do wyboru: możemy wprowadzić układ w stan nieaktywny, w którym będzie pozostawał aż do ponownego przejście do menu konfiguracyjnego lub też uaktywnić układ dialera tak, aby reagował na ewentualne sygnały odbierane z centrali. Możemy zatem wybrać „Oczekiwanie“ lub „Uaktywnienie“, pamiętając że po

naciśnięciu klawisza ENTER powrót do menu głównego będzie możliwy dopiero po podaniu hasła dostępu. Niezależnie jaką opcję wybierzemy, na ekranie zostanie wyświetlony stosowny komunikat informujący w jakim stanie znalazł się układ dialera. Ze stanu oczekiwania, tak jak uaktywnienia, możemy wyjść dopiero po podaniu zarejestrowanego wcześniej hasła dostępu.

Co robi program obsługujący nasz dialer podczas pozostawania w stanie oczekiwania? To proste: nie robi nic z wyjątkiem sprawdzania czy przypadkiem nie został naciśnięty klawisz ENTER. Natomiast w stanie uaktywnienia nieustannie sprawdzany jest stan wejść IN1 i IN2. Jeżeli na którymkolwiek z nich powstanie stan niski, to program natychmiast przechodzi do wykonywania procedur alarmowych, czyli do wybierania podanych numerów telefonów i przekazywania nagranych komunikatów. W zależności od tego, które wejście zostało uaktywnione, pod odpowiednie numery przekazywany jest komunikat 1 lub 2.

Podczas projektowania części sprzętowej układu oraz podczas pisania obsługującego ją programu natrafiłem na jedną trudność: jak jednoznacznie stwierdzić czy pod wybranym numerem telefonu została podniesiona słuchawka? Niegdyś takie stwierdzenie nie było trudne: wszystkie centrale po nawiązaniu połączenia odwracały biegunowość napięcia w linii telefonicznej. Niestety, większość nowoczesnych central stosowanych na terenie Polski nie realizuje już tej funkcji i stwierdzenie odebrania telefonu (podniesienia słuchawki) mogłoby polegać jedynie na wykrywaniu głosu rozmówcy. Byłaby to jednak metoda skomplikowana i zawodna, a więc dlatego wybrałem rozwiązanie znacznie prostsze i skuteczniejsze: po prostu, po wybraniu numeru rozpoczyna się nadawanie komunikatu w pętli i zostaje ono powtórzone 10 razy. Daje to w sumie aż 90 sekund, czyli czas zupełnie wystarczający do odebrania telefonu i wysłuchania wiadomości.

Po dziesięciokrotnym odtworzeniu komunikatu program prze-

List. 4.

```
Sub Recording_message
'podprogram nagrywania komunikatów

For Temp = 3 Downto 0
  Cls 'wyczyść ekran LCD
  Lcd "Start za "; Temp; " sec"
  'wyświetl komunikat informujący o czasie pozostałym do rozpoczęcia nagrania
  Wait 1 'zaczekaj 1 sekundę
Next Temp

Reset Rec 'ustaw stan niski na wejściu RECORD układu ISD1420
Cls
Lcd "Nagrywanie sec"; 'komunikat o rozpoczęciu nagrywania
For Temp = 1 To 9
  Wait 1 'zaczekaj 1 sekundę
  Locate 1, 12 'przesuń kursor na wskazaną pozycję
  Lcd Temp 'wyświetl czas nagrywania
Next Temp

Set Rec 'zakończ nagrywanie
Cls
Lcd "Koniec nagrania" 'komunikat o zakończeniu nagrania
Wait 1 'zaczekaj 1 sekundę
Cls
Lcd "Odtwarzanie" 'komunikat o rozpoczęciu odtwarzania kontrolnego
Reset Play 'generacja impulsu inicjującego odtwarzanie
Waitms 100
Set Play
Wait 9 'zaczekaj 9 sekund

End Sub
```

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

PR1: 1kΩ
 R1: 3,3kΩ
 R2, R13, R14: 1kΩ
 R3, R5, R7..R10: 10kΩ
 R4: 470kΩ
 R6: 10Ω
 R11, R12: 100kΩ
 R15, R16: 4,7kΩ

Kondensatory

C1, C2, C4: 470nF
 C3: 100μF/16V
 C5, C8: 4,7μF/16V
 C6, C7: 27pF
 C9: 470μF/25V
 C10, C11, C12: 100nF
 C11: 100μF/16V

Półprzewodniki

IC1: UM91531
 IC2: ISD1420
 IC3: AT89S8252
 IC4, IC5: CNY17
 IC6: 7805
 T1..T3: BC548

Różne

ARK2/500 3,5mm 4 szt.
 ARK3/500 3,5mm 2 szt.
 DP1: wyświetlacz alfanumeryczny LCD 16*1
 Q1: rezonator kwarcowy 3,57MHz
 Q2: rezonator kwarcowy 11,059MHz
 RL1, RL2: przekaźniki OMRON 5V
 M1: mikrofon elektretowy
 S1..S16: microswitch 10mm
 TR1: transformator separujący 600/600
 Listwa goldpin 1x16
 CON4: goldpin 2x3

chodzi do wybrania kolejnego numeru telefonu i przekazania do niego informacji. Po wybraniu wszystkich numerów program powraca do stanu aktywnego. Jeżeli kryterium alarmu nie zostało usunięte, to wybieranie numerów rozpoczyna się od początku.

Na schemacie należy jeszcze zwrócić uwagę na przekaźnik RL2, który pełni w układzie podwójną rolę. Po powstaniu alarmu lub podczas testów dołącza on do układu dialera linię telefoniczną. Wyobraźmy sobie jednak sytuację, w której włamywacze dostali się do naszego domu (odpuścić!) i po unieszkodliwieniu lub zlekceważeniu sygnalizacji alarmowej przystąpili do penetrowania terenu. Złodzieje nie

wiedzą nic o zainstalowaniu w systemie alarmowym dialera i o tym, że już dawno rozpoczął on wybieranie numerów telefonicznych i informowanie naszych znajomych o zaistniałej sytuacji. Może się jednak zdarzyć, że któryś z osobników podniesie słuchawkę stojącego w widocznym miejscu telefonu. Usłyszy wtedy przekazywane przez telefon komunikaty i jego reakcja będzie oczywista. Takiej sytuacji może właśnie zapobiec przekaźnik RL2, do którego drugiej pary styków (złącze CON7) powinien zostać dołączony telefon lub telefony zainstalowane na strzeżonym obszarze. Po podniesieniu słuchawki intruz stwierdzi tylko panującą na linii ciszę, która jednak nie powinna wzbudzić jego podejrzeń. Jeżeli nawet tak się nie stanie i intruz zewrze lub przetnie linię telefoniczną prowadzącą do aparatu, to i tak nie unieszkodliwi w ten sposób wysyłającego komunikaty dialera. Ważne jest jedynie to, aby linia telefoniczna prowadząca z zewnątrz mieszkania do dialera została dobrze ukryta.

Układ dialera powinien być zasilany napięciem stałym o wartości 9..16VDC doprowadzonym do złącza CON5.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego wykonanego na laminacie dwustronnym z metalizacją. Na wkładce możemy zobaczyć płytę czołową urządzenia, wykonaną w postaci trochę nietypowej płytki obwodu drukowanego: bez jakichkolwiek ścieżek i miejsca na montowanie elementów. W płytce tej, nieco większej od płytki z układami elektronicznymi, wykonany został duży otwór na wyświetlacz alfanumeryczny i szereg otworów na przyciski S1..S16. Po zmontowaniu obydwóch płytek i połączeniu ich ze sobą za pomocą śrub i tulejek dystansowych uzyskamy zwarty pakiet, który bez większego trudu będziemy mogli umieścić w praktycznie dowolnej obudowie.

Sposób montażu układu nie odbiega zbyt od postępowania przy budowie innych urządzeń

elektronicznych, z jednym wyjątkiem: **wyświetlacz alfanumeryczny LCD i przyciski S1..S16 muszą być przylutowane na wierzchniej stronie płytki obwodu drukowanego!** Problemy mogą powstać, jeżeli w układzie będziemy chcieli zastosować wyświetlacz alfanumeryczny 16*2 z podświetleniem. Wyświetlacze takie są znacznie grubsze od ich odpowiedników bez podświetlającego zespołu diod LED i wówczas długość przycisków S1..S16 może okazać się niewystarczająca. Należy wtedy przylutować te elementy do powierzchni pół lutowniczych, bez przeprowadzania ich wyprowadzeń przez otwory w punktach lutowniczych.

Po zmontowaniu układu musimy jeszcze podjąć jedną decyzję. Będzie nią sposób połączenia dialera z centralą alarmową. Mamy tu dwie możliwości: albo wykorzystać izolację galwaniczną zapewnianą przez transoptory IC4 i IC5 i dołączyć przewody prowadzące z centrali do złącza CON3, albo zrezygnować z tego zabezpieczenia i wykorzystać złącze CON6. W tym drugim przypadku transoptorów w ogóle nie warto montować na płytce.

Na koniec chciałbym wspomnieć o złączu oznaczonym na schemacie jako CON4. Jest to złącze ISP (ang. In System Programming), które było przeze mnie wykorzystywane podczas pisania i testowania programu. W zasadzie, w gotowym i sprawdzonym układzie nie jest ono już potrzebne i można by było usunąć je ze schematu i płytki obwodu drukowanego. Obawiam się jednak, że usunięcie tego złącza mogłoby być potraktowane jako zwykła złośliwość wobec tych Kolegów, którzy chcieliby dokonać modyfikacji w napisanym przeze mnie programie lub napisać własny. Tak więc złącze, do którego można podłączyć programator AVT-871, pozostało na płytce.

Zbigniew Raabe, AVT
zbigniew.raabe@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/luty01.htm> oraz na płycie CD-EP02/2001B w katalogu PCB.