

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadransy, a z jego uruchomieniem można poradzić sobie w ciągu kilkunastu minut. "Miniprojekty" mogą być układami stosunkowo skomplikowanymi funkcjonalnie, lecz prostymi w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie projekty opisywane w tej rubryce są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich wchodzi do oferty kitów AVT jako wyodrębniona seria "Miniprojekty" o numeracji zaczynającej się od 1000.

## Timer kuchenny

Proponujemy wykonanie prostego układu, będącego czymś pośrednim pomiędzy zabawką a przedmiotem użytkowym. Będzie to kolejny „timer do jajek”.

W pismach przeznaczonych dla elektroników opisano bardzo wiele takich przyrządów, ale ten wyróżnia się kilkoma cechami, niespotykanymi w innych rozwiązaniach.

Najważniejszą cechą timera jest wygoda jego obsługi i programowania. Drugą cechą, którą nie zawsze łatwo jest pogodzić z pierwszą, miała być maksymalna prostota i niskie koszty wykonania. Mam nadzieję, że udało się to osiągnąć.

Wszystkie potrawy, jakie zwykle przyrządza się w domowej kuchni, można pod względem czasu gotowania lub pieczenia sklasyfikować w grupach. Takich grup jest mniej więcej dwanaście: jajka, makaron, ryż, pieczeń, ciasto, frytki, zapiekanka, pizza, kurczak, warzywa i dwie grupy dodatkowe.

Każdej z wymienionych grup można przyporządkować czas gotowania potrawy, mieszczący się w przedziale od 1 minuty do 255 minut, czyli do ponad 4 godzin. Czasy mogą być dowolnie zmieniane, a następnie automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM procesora.

### Opis działania układu

Schemat elektryczny timera przedstawiono na rys. 1. Sercem układu jest procesor typu AT90S2313 - „pinowy” odpowiednik popularnego '2051. Wybór tego właśnie typu procesora został podyk-

towany chęcią zminimalizowania liczby elementów w układzie. W procesor '2313 wbudowano pamięć danych EEPROM, co pozwala zrezygnować ze stosowania pamięci zewnętrznej, w której moglibyśmy przechowywać informacje o zadanych czasach.

Wewnętrzny oscylator procesora stabilizowany jest rezonatorem kwarcowym Q1 o częstotliwości 8MHz. Kondensator C3 zapewnia pewny start procesora po włączeniu zasilania. Do portu PB dołączony został typowy wyświetlacz alfanumeryczny LCD 16\*1 znaków. Kontrast wyświetlacza możemy regulować za pomocą potencjometru montażowego PR1. Piezoceramiczny przetwornik akustyczny został dołączony do pinów 4 i 5 portu D procesora. Podczas generacji sygnału wyjścia te są sterowane w przeciwfazie.



### Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego wykonanego na laminacie jednostronnym. Montaż płytki z elementami elektronicznymi nie wymaga komentarza, z wyjątkiem jednej sprawy: **szereg goldpinów, do których będzie przymocowany wyświetlacz LCD oraz przyciski S1..S4 należy przylutować do pół lutowniczych OD STRONY ŚCIEŻEK!** Po zmontowaniu płytki musimy bardzo dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia, ponieważ po przylutowaniu wyświetlacza nie będziemy mie-

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Kondensatory

- C1, C2: 27pF
- C3: 4,7µF/16V
- C4: 100µF/16V
- C5: 100nF

#### Rezystory

- PR1: 1kΩ

#### Półprzewodniki

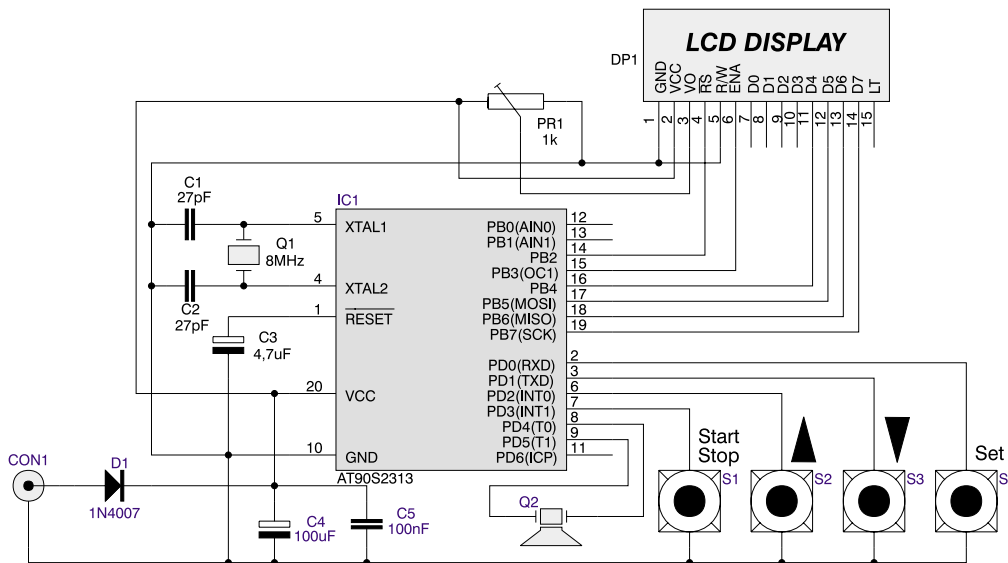
- IC1: zaprogramowany procesor AT90S2313

#### Różne

- DP1: goldpin 1x16 + złącze szufladkowe
- Q1: 8MHz
- Q2: przetwornik piezo
- S1..S4: microswitch

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1300.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pdf/marzec01.htm> oraz na płycie CD-EP03/2001 w katalogu PCB.



Rys. 1.

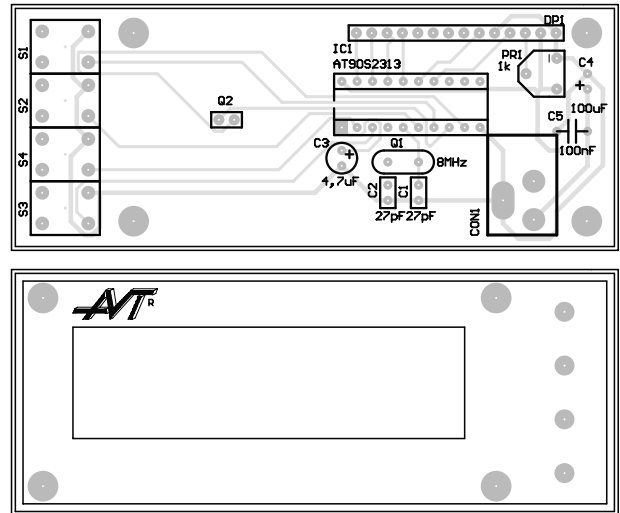
li dostępu do punktów lutowicznych i dokonanie jakichkolwiek poprawek będzie bardzo utrudnione.

Do dyspozycji mamy także drugą płytkę wykonaną z laminatu epoksydowo-szklanego, która jednak nie jest płytką obwodu drukowanego. Jest to po prostu płyta czołowa timera umożliwiająca szybkie i w miarę estetyczne obudowanie układu. Obydwie płytki łączymy za pomocą czterech śrubek o średnicy 3mm z nakrętkami. Łebki śrub lutujemy do dużych pól lutowicznych umieszczonych na spodniej stronie płyty czołowej.

Po włączeniu zasilania na ekranie wyświetlacza ukazuje się komunikat powitalny, a następnie nazwa pierwszej grupy potraw i domyślny, przeznaczony dla niej czas przyrządzania. Wyboru gru-

py potraw dokonujemy za pomocą klawiszy oznaczonych na płytce strzałkami. Po naciśnięciu przycisku SET mamy możliwość zmiany wartości ustawionego czasu, którą możemy przeprowadzić za pomocą przycisków oznaczonych strzałkami. Wejście w tryb ustawiania czasu jest dodatkowo sygnalizowane wyświetleniem na ekranie litery „S“, umieszczonej na ostatnim polu wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie przycisku SET powoduje zapisanie ustawionego czasu w pamięci EEPROM i powrót do menu głównego.

Timer uruchamiamy za pomocą przycisku START/STOP i tym samym przyciskiem możemy w dowolnym momencie przerwać jego działanie. Zliczanie upływającego czasu jest obrazowane na wyświetlaczu, na któ-



Rys. 2.

rym dodatkowo wyświetlany jest migający prostokąt. Zakończenie odmierzenia czasu sygnalizowane jest

przerwanym sygnałem akustycznym, trwającym ok. 10 sekund.

**Andrzej Gawryluk, AVT**