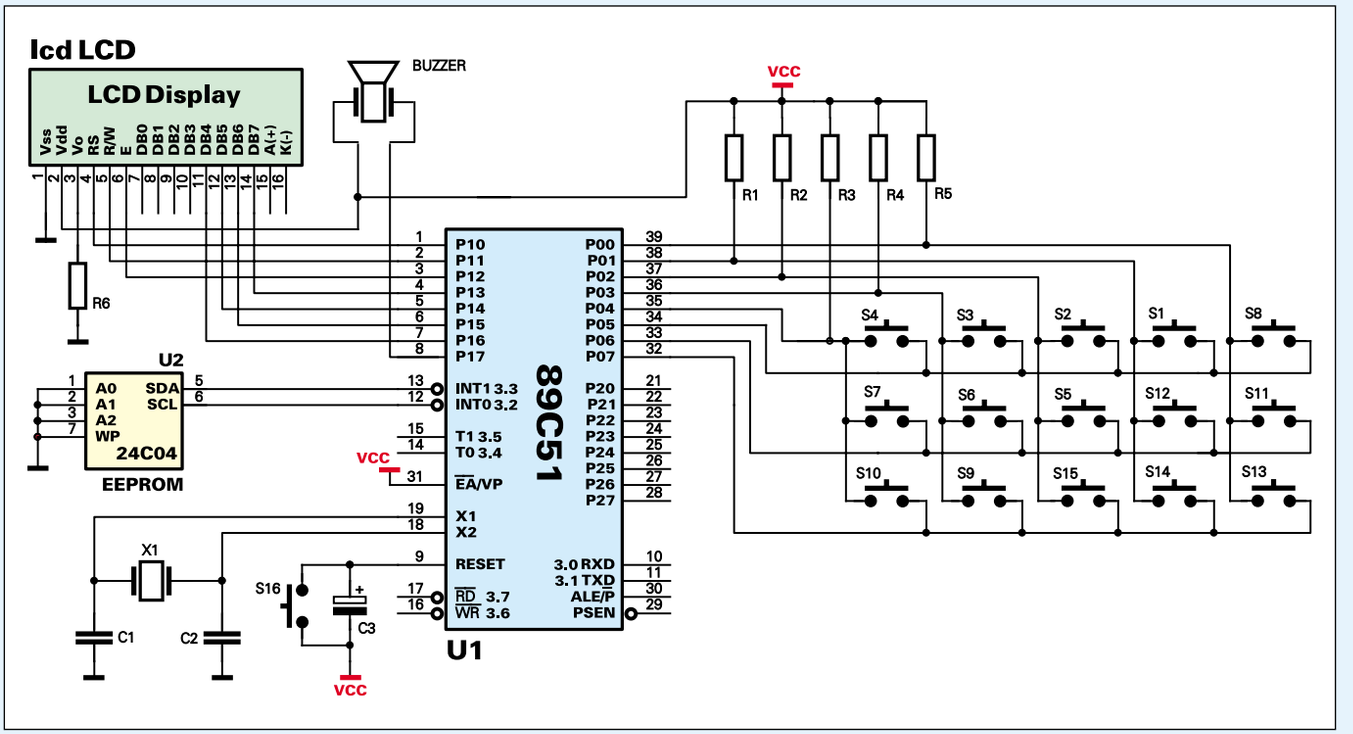
Elektroniczny notatnik - Organizer

Do czego to służy ?

Organizer to notatnik z zegarkiem i kalendarzem. Pozwala zapisać do sześciu informacji po 32 znaki. Do każdej informacji można przypisać datę (bez roku) i godzinę z minutami. W stanie czuwania pokazuje godzinę, datę i dzień tygodnia. Można także zaprogramować informację, która będzie codziennie uruchamiała alarm. Urządzenie posiada też minutnik, który informuje o minięciu zaprogramowanego czasu w zakresie 1-99 minut z maksymalnym błędem ±1 minuta. Posiada inny sygnał dźwiękowy.

Jak to działa?

Schemat ideowy pokazany jest na **rysunku 1**. Elektroniczny notatnik zbudowany jest na mikrokontrolerze Atmela 89C51, który steruje wyświetlaczem LCD 2*16 znaków, odczytuje i zapisuje pamięć EEPROM z interfejsem I^2C 24C04 oraz sprawdza stan klawiatury. Pracuje z popularnym kwarcem 11059200 Hz. W pamięci zapisywane są nasze wiadomości tekstowe (6*32 bajty), data i godzina ich pojawienia się (6*4 bajty), bajty wielokrotnego uruchomienia (6*1 bajt) oraz bajt minutnika. Znaki (litery) wiadomości zapisywane są do pamięci w trakcie ich pisania, podobnie jak czas. Czas rzeczywisty, aktualna data oraz dzień tygodnia są przechowywane w pamięci RAM procesora i po włączeniu zasilania są przypadkowe. Zmienne te nie są modyfikowane przy resecie procesora. Jedynie sekundy są zerowane, co umożliwia dokładne ustawienie czasu (przez reset w odpowiednim momencie). Usuwanie znaku odpowiada wpisaniu do pamięci wartości 32 (kod spacji). Sprawdzanie informacji, czy wiado-



Rys. 1

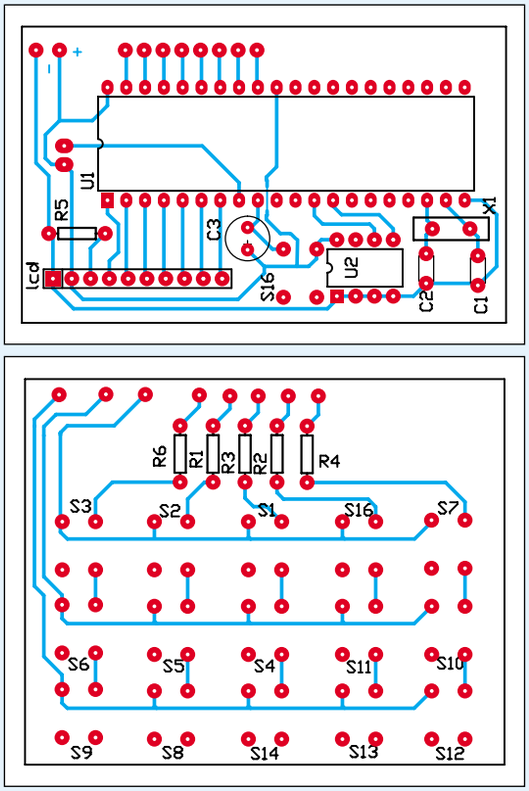
mość jest zajęta, czy pusta, polega na sprawdzeniu, czy wszystkie jej znaki to 32, czy też nie. Dzień tygodnia nie jest obliczany na podstawie daty i trzeba go ustawić ręcznie. Kalendarz uwzględnia lata przestępne. Wyszedłem z założenia, że rok przestępny jest podzielny bez reszty przez 4 (biorę pod uwagę dwie ostatnie cyfry). W mikrokontrolerze odblokowane są dwa przerwania od licznika T1 liczenia czasu i T0 odczyt stanu klawiatury, przy czym większy priorytet ma T1. W procedurze obsługi przerwania od T0 jest zawarta procedura odczytu pamięci. Odczyt jednego bajtu z pamięci zajmuje około 1,5 ms (sprawdziłem w BASCOM-ie). W programie zawartym w mikrokontrolerze odczyt pamięci (dokładnie 4 bajty daty i godziny) następuje co minutę przez sześć kolejnych przerwań. Najpierw odczytywany jest bajt miesiąca, potem dnia, godziny i minuty (jednej wiadomości). Jeśli któryś nie zgadza się z aktualnym czasem, dalsze odczytywanie jest pomijane. Krytyczny moment następuje, gdy ma się pojawić alarm o wiadomości, tzn. wszystkie cztery bajty zgadzają się z czasem rzeczywistym i datą. Wtedy odczyt zajmuje 4*1,5, czyli 6 ms.

Obsługa

Dwa przyciski YES i NO odpowiadają klawiszom w komputerze Enter i Esc. Przycisk CLR służy do usuwania pojedynczych znaków wiadomości lub do kasowania całej. Aby to się stało, należy przytrzymać go przez prawie 3 sekundy do momentu aż wiadomość zniknie z wyświetlacza. Strzałki służą do przemieszczania kursora podczas edycji wiadomości oraz do wyboru wiadomości. Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawią się przypadkowo ustawione minuty (najczęściej zera), godzina i data, dzień tygodnia nie będzie wyświetlany. Wybieramy YES, pokazuje się napis ***Wiadomosc 1,*** a pod spodem ***Zajeta*** lub ***Pusta***. Wciskając strzałkę w lewo, mamy możliwość ustawienia czasu i daty (***Ustaw zegar***) oraz zaprogramowania minutnika. Urządzenie prosi nas o podanie roku, miesiąca, dnia, godziny, minuty oraz wybranie dnia tygodnia. Jeśli nie chcemy podawać jakiejś wartości, to wciskamy YES i przechodzimy dalej. Dzień tygodnia wybieramy strzałkami. W każdej chwili możemy się wycofać przyciskiem NO. Przy wpisywaniu wiadomości posługujemy się przyciskami od 1 do 7 dla liter. Jeśli będziemy wciskać jeden przycisk w czasie krótszym niż 2 sekundy, będą się pojawiać kolejno 4 litery przypisane danej liczbie. Dokładnie widać to na **rysunku we wkładce** (klawiatura). Jeżeli już wybierzemy literę i odczekamy 2s, to kursor przesunie się na następną pozycję. Wciśnięcie innego klawisza przed upływem tego czasu powoduje automatyczne przesunięcie się kursora. Rozmiar wiadomości ograniczony jest do 32 znaków, czyli tyle ile, można zobaczyć jednocześnie na wyświetlaczu bez przewijania tekstu. Gdy wiadomość jest już gotowa, wybieramy YES i odpowiadamy na pytanie, czy alarm ma być codziennie, czy też nie. Wprowadzamy kolejno miesiąc, dzień i godzinę z minutami, informację kiedy ma się pojawić alarm i czy ma być jednorazowy. Przy wielokrotnym uruchomieniu nie podajemy miesiąca i dnia. Dane te należy podawać zawsze dwucyfrowo np. dla miesiąca stycznia będzie to 01. Oczywiście można też wprowadzić czas wywołania informacji bez wpisywania jej treści, alarm również zostanie uruchomiony. Przy kasowaniu informacji do komórki pamięci, gdzie przechowywany jest miesiąc (informacji), zapisywane jest zero. Powoduje to pomijanie sprawdzania daty tej informacji w procedurze przerwania. Jeżeli „wybije godzina" którejś wiadomości, to na wyświetlaczu pojawi się napis ***JEST WIADOMOSC*** i numer tej wiadomości. Jednocześnie buzer informuje nas o tym fakcie dźwiękiem. Taki stan będzie trwał do momentu naciśnięcia dowolnego klawisza. Tu dosyć istotna uwaga: należy zawsze pamiętać o tym, żeby pozostawiać organizer w stanie, gdy jest widoczna aktualna data, godzina i dzień tygodnia. Tylko wtedy może być wywołany alarm, chociaż programowy znacznik alarmu ustawiany jest niezależnie od wszystkiego (przerwanie). Urządzenie jest odporne na niepoprawne wprowadzanie liczb, informuje nas o tym dźwiękiem.

Montaż i uruchomienie

Urządzenie jest proste w konstrukcji. Można je zmontować na płytkach drukowanych pokazanych na **rysunkach 2 i 3**. Prawidłowo zmontowany Organizer działa przy pierwszym uruchomieniu. Należy zasilać go napięciem stabilizowanym 5V/100mA, mogą to być baterie alkaliczne (np. 4x1,5V i dioda Zenera 1V połączona w szereg zaporowo).



Rys. 2 i 3 Schematy montażowe

5V zasilania nie jest wartością krytyczną, ale zmiany o 100mV powodują widoczne zmiany kontrastu wyświetlacza. Układ pobiera 8mA prądu w stanie spoczynku i ok. 15mA w stanie alarmu.

Program można ściągnąć ze strony internetowej *www.edw.com.pl* z działu FTP.

Cezary Kuśmierski

Wykaz elementów

Rezystory:
R1-R4 ..... 10 kΩ
R5 ..... 220Ω

Kondensatory:
C1,C2 ..... 22pF
C3 ..... 1µF

Inne:
Buzer z generatorem
X1 ..... kwarc 11MHz
U1 ..... AT89C51
U2 ..... AT24C04
LCD 2*16
16 przycisków reset