

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany**. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

## Tester drukarek

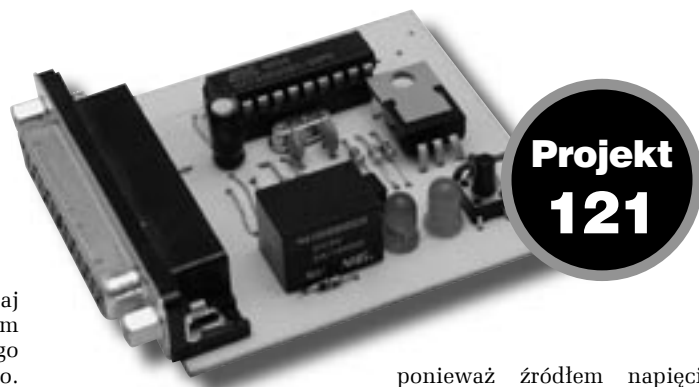
Praktycznie w każdej hurtowni do fakturowania używa się drukarek igłowych, które oprócz niskich kosztów eksploatacji, mają jeszcze jedną bardzo przydatną cechę – możliwość drukowania na papierze kopiowym. Zastanawiając się nad zakupem drukarki, zwłaszcza takiej do biura, warto wziąć pod uwagę możliwość nabycia jej – dosłownie za parę złotych – np. na giełdzie elektronicznej.

**Rekomendacje:** zakupy na giełdzie elektronicznej zawsze niosą ze sobą duże ryzyko nabycia bubla. Prezentowane urządzenie pomoże nam uchronić się przed nieuczciwym sprzedawcą drukarek. Układ testera ma także spore walory dydaktyczne: może stanowić łatwą i przyjemną wstępną do zabawy z obsługą drukarek z interfejsem Centronics (LPT).



### Wstęp

Drukarka jest dzisiaj standardowym urządzeniem prawie każdego domowego zestawu komputerowego. Tego typu urządzenia znajdują zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach naszego życia. Różne bywają także wymagania stawiane drukarkom. O ile w domu liczy się zazwyczaj zadawalająca szybkość i jakość wydruku oraz cicha praca samego urządzenia, o tyle w zastosowaniu biurowym pożądanymi cechami stają się niezawodność i minimalne koszty eksploatacji. W konsekwencji na naszym domowym biurku najczęściej pojawia się drukarka atramentowa, natomiast w firmach – stosowany jest masowo jej igłowy odpowiednik. Aby dokonać rozsądnych finansowo, a zarazem bezpiecznych zakupów, polecam wykonać proponowany w artykule, banalnie prosty układzik i wybrać się na pierwszą lepszą giełdę elektroniczną lub komputerową. Jedną z wielu zalet prezentowanego urządzenia jest minimalna liczba użytych w nim elementów, a co za tym idzie – niskie koszty, małe wymiary, prostota działania i obsługi układu oraz jego niezawodność. Cechy te sprawiają, iż jest ono przydatnym i pełnowartościowym urządzeniem, z którego uruchomieniem poradzi sobie nawet najbardziej początkujący elektronik. Ponieważ kod programu jest bardzo prosty i krótki zarazem (nie przekracza 2 kB), do skompilowania programu wystarczy nam wersja demo programu Bascom 8051 (dostępna m.in. na stronie internetowej



Projekt  
121

Elektroniki Praktycznej pod adresem <http://www.ep.com.pl/download/bascom.exe>].

### Opis układu

„Sercem” urządzenia jest popularny mikrokontroler AT89C2051 (rys. 1). Realizacja podobnego zadania (testowanie drukarki) drogą „dyskretnej” elektroniki cyfrowej wiązałaby się z realizacją bardzo skomplikowanego układu o monstrialnych wymiarach i dużym poborze mocy. W takim przypadku o zasilaniu bateryjnym moglibyśmy jedynie pomarzyć. Warto także podkreślić, że koszt takiego „potwora” z pewnością przekroczyłby kilka – kilkanaście razy koszty związane z budową niniejszego, małego i prościutkiego układu.

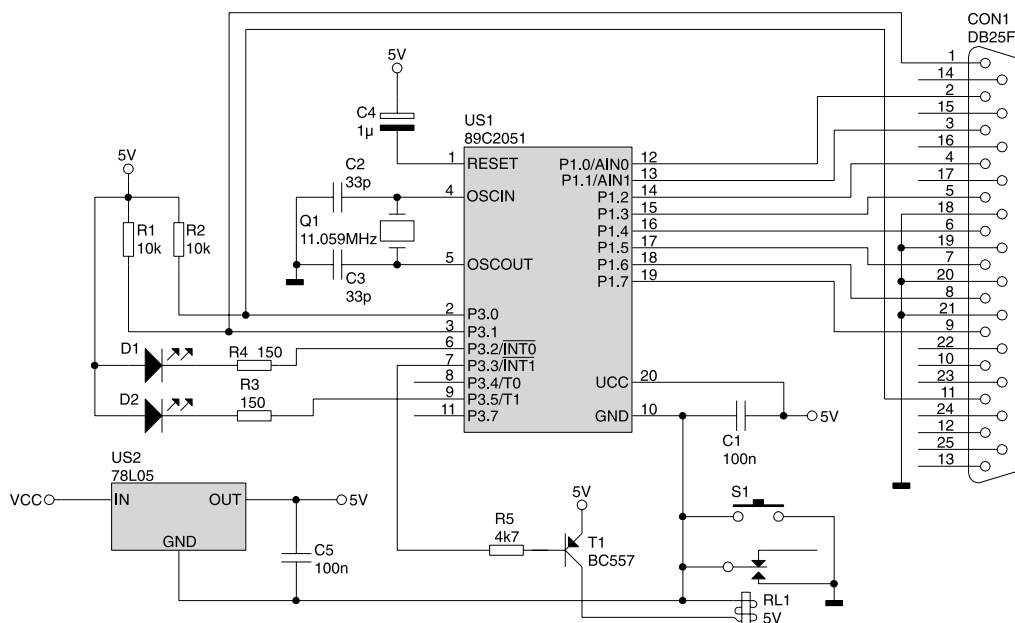
Zasilanie układu odbywa się z baterii 9V. Jak widać na schemacie, napięcie z baterii jest podawane na stabilizator US2, za którym filtrowane jest na kondensatorze C5. Przed stabilizatorem US2 nie zastosowano większych kondensatorów, jak ma to miejsce w przypadku klasycznego bloku zasilacza. Jest tak,

ponieważ źródłem napięcia jest tutaj bateria. Również za stabilizatorem brak jest kondensatora elektrolitycznego, gdyż okazał się on zbędny. Podczas prac nad układem natknąłem się na problemy wywodzące się z występowania napięć na liniach sterujących portu równoległego, podciągniętych przez rezystory do plusa zasilania układu. Gdy urządzenie podłączone było do uruchomionej drukarki, tester zaczynał pracę przed dołączeniem do niego baterii zasilającej. Dlatego też zawsze przy konstruowaniu tego typu urządzeń współpracujących ze sobą i w dodatku załączanych w sposób elektroniczny musimy pamiętać o pełnym rozdzieleniu obu napięć.

Jak już wspomniałem, ze względu na prostotę układu oraz oszczędność baterii układ posiada „inteligentny” włącznik zasilania. Użytkownik musi sprostać jedynie podłączeniu drukarki do urządzenia i naciśnięciu przycisku uruchamiającego. Na tym kończy się jego rola. Mikrokontroler sam włącza sobie napięcie, a układ wyłącza się natychmiast po wykonaniu zadania.

#### List. 1

```
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 5us.
Next
Strobe = 1       'Powiedz drukarce, że dane są już nieważne.
Return          'Koniec podprogramu drukującego znak.
```



**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**  
 R1, R2: 10kΩ  
 R3, R4: 150Ω  
 R5: 4,7kΩ

**Kondensatory**  
 C1: 100nF  
 C2, C3: 33pF  
 C4: 1μF

**Półprzewodniki**  
 US1: AT89C2051 (zaprogramowany)  
 US2: 7805  
 D1: 1N4148  
 D2: LED (zielona)  
 D3: LED (czerwona)  
 T1: BC557

**Różne**  
 X1: 11,059MHz  
 RL1: przekaźnik 5V  
 S1: przycisk typu microswitch  
 CON1: złącze DB25 żeńskie  
 Złącze typu „kijanka”

Rys. 1. Schemat elektryczny testera

Jak zrealizowane jest to od strony technicznej? Wiadać to wyraźnie na schemacie ideowym układu. Dopiero naciśnięcie S1 spowoduje podanie napięcia (minusa) do stabilizatora, i za jego pośrednictwem napięcia 5 V do reszty układu. Po podaniu napięcia mikrokontroler, po automatycznym zerowaniu, rozpocznie wykonywanie testu podłączonej doń drukarki. Równocześnie, za pośrednictwem tranzystora T1, podłączone zostanie samopodtrzymanie zasilania mikroprocesora – możemy zatem już zwolnić przycisk S1. Napięcie zostanie wyłączone dopiero po wykonaniu całego testu bądź po odłączeniu drukarki od urządzenia. Podczas wykonywania testu, za pośrednictwem

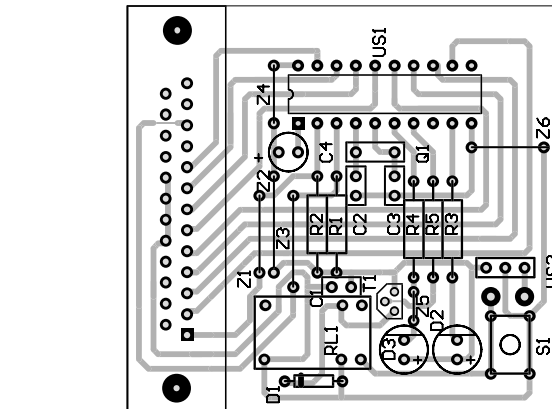
portu P1 mikrokontrolera oraz dwóch linii portu P3, do drukarki przesyłane są odpowiednie kody znaków oraz kody sterujące. Urządzenie posiada dwie diody sygnalizacyjne LED:

D2 – dioda zielona informuje o tym, czy w danej chwili urządzenie jest włączone oraz czy jego praca przebiega prawidłowo,  
 D3 – czerwona LED informuje nas o sygnale zajętości drukarki.

Na list. 1 przedstawiono procedurę wykonującą wydruk (w Bascomie).

**Montaż i uruchomienie**

Montaż urządzenia zaczynamy od zamontowania zworek, następnie wlotujemy podstawkę pod mikroprocesor, rezystory,



Rys. 2. Schemat montażowy płytki drukowanej

kondensatory, stabilizator, diody, rezonator kwarcowy, przekaźnik i na końcu złącze drukarkowe. Podstawka pod mikrokontrolerem ma zasadnicze znaczenie, zwłaszcza kiedy będziemy chcieli nieco rozbudować możliwości naszego układu, zmodyfikować zawartość strony testowej – i w ogóle, kiedy będziemy chcieli poeksperymentować z różnymi drukarkami. Niniejszy zestaw jest świetną okazją do tego.

Po poprawnym zmontowaniu układ powinien działać od razu. Do złącza typu „kijanka” podłączamy baterię 9 V, następnie drukarkę, za pomocą kabla Centronics łączymy badaną drukarkę z naszym układem. Gdy wszystko jest już gotowe, naciskamy przycisk S1 i obserwujemy pracę obu urządzeń. Jeżeli

drukarka jest sprawna, już po kilku chwilach otrzymamy testowy wydruk. Ciągłe świecenie czerwonej diody LED oznacza, że drukarka znajduje się w stanie zajętości. Może to świadczyć np. o braku papieru w drukarce. Jeżeli jednak wszystko jest w porządku, a mimo to druk nie jest realizowany, może to oznaczać, że drukarka nie działa prawidłowo (prawdopodobnie jest uszkodzona). Jeżeli przez kilkanaście sekund transmisja nadal będzie niemożliwa bądź też drukarka zostanie odłączona, tester wyłączy się automatycznie. Podobnie stanie się po prawidłowym wykonaniu testu. Nie ma więc mowy o przypadkowym rozładowaniu baterii. Test wydruku można ponownie wciśnięciem przycisku S1.

**Mariusz Ciszewski**