

# BASIC Stamp

## elektroniczny znaczek

W poprzednim numerze EP przedstawiliśmy Czytelnikom opis mikrokomputerka BASIC Stamp II. Tym razem prezentujemy jego starszego brata, który nazywa się „BASIC Stamp”.

Co tak naprawdę kryje się pod nazwą „BASIC Stamp”? Otóż jest to kompletny system mikroprocesorowy zintegrowany ze stabilizatorem napięcia zasilającego i pamięcią EEPROM (reprogramowalna), który wykonuje programy pisane w popularnym języku BASIC, ładowane do jego pamięci poprzez kabel podłączony do portu równoległego Centronics. Złącze to jest wykorzystane w nieco nietypowy sposób, ponieważ transmisja danych odbywa się szeregowo.

W skład systemu mikroprocesorowego wchodzi następujące elementy:

- mikrokontroler PIC16C56 z wpisanym do pamięci programem sterującym pracą całego minisystemu,
- pamięć szeregową EEPROM 93LC56,
- stabilizator napięcia, który gwarantuje utrzymanie napięcia zasilającego na poziomie 5V.

Całość jest zmontowana na miniaturowej płytce drukowanej, której rzeczywiste rozmiary wynoszą ok. 35x10mm. Posiada ona 14 wyprowadzeń, rozmieszczonych w odstępach 2.54mm. Od strony fizycznej układ ten wygląda całkiem niepozornie, jak się jednak okazuje, odpowiednio oprogramowany potrafi naprawdę wiele. W tab.1 znajduje się wykaz rozkazów język BASIC, które rozpoznaje kompilator dołączony do zestawu.

Są wśród nich zarówno rozkazy umożliwiające budowanie pętli programowych (z możliwością rozpoznawania warunku), rozkazy skoków do procedur, jak i rozkazy skoków pod wybrany adres. Osobną grupą rozkazów są polecenia obsługujące porty wejścia - wyjścia, obsługi portu szeregowego i generacji sygnałów dźwiękowych, a także generacji i pomiar sygnałów analogowych.

Programiści tworzący język programowania BASIC Stamp'a pomyśleli także o rozkazach umożliwiających łatwe odmierzenie i pomiar czasu. Rozdzielczość czasowa tych procedur jest stosunkowo wysoka, dzięki czemu możliwy jest bezpośredni pomiar zarówno krótkich, jak i długich odcinków czasu.

Standardowym elementem niemal każdego systemu mikroprocesorowego są przyciski lub klawiatura. To także zostało uwzględnione przez projektantów systemu. Dzięki wbudowaniu w BASIC rozkazu BUTTON zastosowanie przycisku w systemie sterowania jest niezwykle proste - polecenie to zapewnia kompletną obsługę programową przycisku (odkroczenie, automatyczne powtórzenia odczytu).

Dostępne są także rozkazy umożliwiające współpracę mikrokontrolera z pamięcią EEPROM, wbudowaną w BASIC Stamp'a.

Siedem wyprowadzeń uniwersalnych portów wejścia-wyjścia wyprowadzono na zewnątrz. Umożliwiają one sterowanie urządzeniami zewnętrznymi prądem o maksymalnej wartości 50mA. Na złącze stykowe wypro-

wadzano także sygnał zerowania mikroprocesora, złącze transmisji szeregowej (wejście i wyjście) oraz końcówki przeznaczone do doprowadzenia zasilania do układu (max. 15VDC).

Tyle w skrócie o rozwiązaniach sprzętowych zastosowanych w BASIC Stamp'ie. Teraz skrótowo omówimy oprogramowanie przygotowane przez firmę Parallax.

Składa się ono z trzech zasadniczych części:

- kompilatora programów źródłowych do postaci plików \*.obj,
- programu ładującego pliki \*.obj do pamięci programu mikrokontrolera,
- edytora zintegrowanego z kompilatorem, który pozwala na pisanie i edycję programu oraz natychmiastowe ładowanie go do BASIC Stamp'a. Korzystanie z tego programu znacznie upraszcza procedurę programowania mikrokomputera.

Dośkonałą pomocą dla projektantów korzystających z możliwości BASIC Stamp'a są przykładowe programy napisane w języku BASIC, które prezentują szereg możliwości wykorzystania tego mikrokomputera. Wśród przykładów są następujące aplikacje: elektroniczny sonar do pomiaru odległości, obrotomierz, sterownik silnika krokowego, terminal obsługujący wyświetlacz LCD, termometr elektroniczny i wiele innych.

Oprócz dyskietki z oprogramowaniem w skład zestawu wchodzi także doskonale opracowany podrecznik - przewodnik po BASIC Stamp'ie, w którym omówiona została dokładnie składnia języka, przykłady zastosowań układu, sposób podłączenia do komputera PC, sporo miejsca zajęło dokładne omówienie niektórych przykładów dołączonych do zestawu na dyskietce.

BASIC Stamp jest na naszym rynku zjawiskiem stosunkowo nowym i jeszcze mało popularnym. Wszystko jednak wskazuje na to, że będzie on coraz częściej stosowany, zwłaszcza przez konstruktorów o mniejszym doświadczeniu w zakresie aplikacji mikroprocesorowych. Jest to także doskonałe narzędzie dla laboratoriów szkolnych, gdzie w prosty sposób i przy pomocy bardzo przystępnego języka programowania, można budować różnorodne aplikacje cyfrowe.

pz

Mikrokomputer „BASIC Stamp” wraz z dokumentacją i oprogramowaniem udostępniła redakcji częstochowska firma ADCOM.

Tabela 1.

Wykaz rozkazów języka BASIC mikrokomputera BASIC Stamp.

|            |  |
|------------|--|
| IF...THEN  | rozpoznanie warunku JEZELI...TO,   |
| BRANCH     | skok pod adres podany z offsetem,  |
| GOTO       | skok pod podany adres,   |
| GOSUB      | skok do podprogramu o podanym adresie,   |
| RETURN     | powrót z podprogramu,  |
| FOR...NEXT | pętla bezwarunkowa,  |
| LOOKUP     | rozkaz dostępu do tablic danych,   |
| LOOKDOWN   | przeszukiwanie tablic danych,  |
| RANDOM     | generacja liczby pseudolosowej,  |
| INPUT      | ustawienie trybu pracy dla wybranego pinu na wejście,  |
| OUTPUT     | ustawienie trybu pracy dla wybranego pinu na wyjście   |
| REVERSE    | zmiana na przeciwny kierunkowości wybranego wyprowadzenia (pinu)   |
| LOW        | wyzerowanie wybranego wyjścia  |
| HIGH       | ustawienie wybranego wyjścia   |
| TOGGLE     | ustalenie trybu pracy wyprowadzenia na wyjście i zmiana jego stanu na przeciwny  |
| PULSIN     | pomiar czasu trwania impulsu na wejściu (rozdzielczość pomiaru wynosi 10µs)  |
| PULSOUT    | generacja impulsu o zadanym czasie trwania (z rozdzielczością 10µs) na wybranym wyjściu                                    |
| BUTTON     | obsługa przycisku (odkroczenie, automatyczne powtarzanie)  |
| SERIN      | obsługa wejścia danych portu szeregowego,  |
| SEROUT     | szeregowo transmisja danych z szybkością 300...2400 bitów/s (transmisja bez parzystości, 8 bitów danych, 1 bit stopu,      |
| PWM        | generacja na wyjściu sygnału PWM, co umożliwia zbudowanie prostego przetwornika C/A o zakresie napięcia wyjściowego 0..5V, |
| POT        | pomiar rezystancji dołączonej do wejścia,  |
| SOUND      | generacja sygnału akustycznego o zadanym parametrach,  |
| EEPROM     | wpisanie danych do pamięci EEPROM (przed załadowaniem programu),   |
| READ       | odczyt zawartości pamięci EEPROM,  |
| WRITE      | wpisz bajt danych do pamięci EEPROM,   |
| PAUSE      | wstrzymanie pracy procesora na zadany czas (0..65536ms),   |
| NAP        | „uspianie” procesora na krótki czas  |
| SLEEP      | „uspianie” procesora na zadany odcinek czasu (max. 65536 sek.). Pobór prądu spada do 20µA,                                 |
| END        | zakończenie wykonywania programu,  |
| DEBUG      | wysyłanie zawartości rejestrów zawierających zmienne systemowe do PC.  |