

# Niezwykłe pamięci firmy



*Producenci pamięci półprzewodnikowych rozpieszczają konstruktorów urządzeń elektronicznych. Współcześnie produkowane układy pamięciowe mają możliwości niewyobrażalne jeszcze kilka lat temu i wydawać by się mogło, że nic więcej w tej dziedzinie nie da się zrobić. Nie wiedzieli chyba o tym konstruktorzy z firmy Xicor, którzy opracowali pamięci nieulotne o niezwykle możliwościach. Jeżeli więc, drogi Czytelniku, wykorzystujesz w swoich opracowaniach mikrokontrolery z rodziny MCS-51 lub HC11, znajdź chwilę na przeczytanie tego artykułu!*

Pamięci nieulotne EEPROM są powszechnie wykorzystywane we współcześnie budowanych systemach mikroprocesorowych i to zarówno jako pamięci przechowujące program, jak i pamięci dla danych. Propozycja firmy Xicor pozwala w niezwykle prosty sposób wykorzystywać zalety pamięci reprogramowalnych, przy minimalnej liczbie niezbędnych układów scalonych.

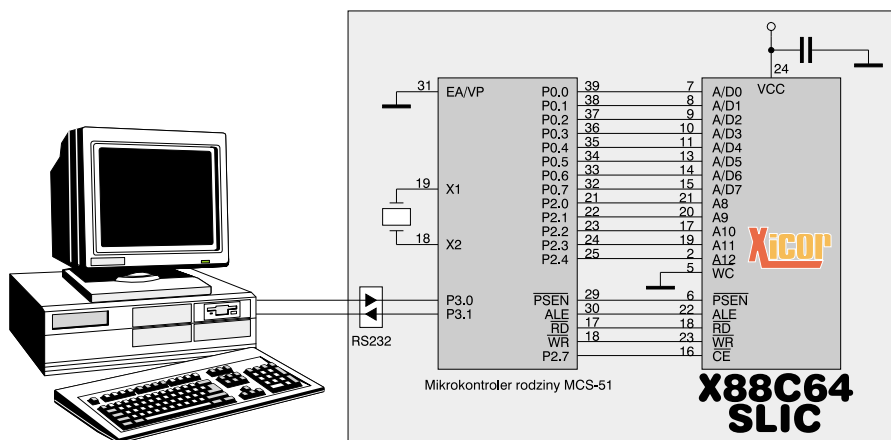
### Tajemnice SLIC-a

Pamięci SLIC (z ang. Self Loading Integrated Code) są zupełnie nowym zjawiskiem na rynku elektroniki. W rzeczywistości są to nieco bardziej rozbudowane od standardowych pamięci EEPROM, których niewielki fragment jest zajęty przez procedury opracowane i zapisane przez producenta. Zadaniem tych procedur jest umożliwienie wpisania programu i danych do wol-



w pamięci X88C64, dokładnie w taki sam sposób, jak w systemach wykorzystujących standardowe pamięci ROM (lub EPROM, EEPROM, Flash). Dzięki wpisaniu w ściśle określone obszary pamięci X88C64 procedur obsługi interfejsu szeregowego oraz procedur umożliwiających wpisywanie do pamięci EEPROM odbieranych danych, projektant systemu może bez trudu zawrzeć w swoim programie możliwość „przeładowania” pamięci programu. Dzięki temu bez żadnego trudu możliwa jest wymiana programu na najnowszą wersję lub „wgranie” nowych parametrów działania programu.

Inaczej mówiąc, projektanci systemów mikroprocesorowych opartych na standardowych procesorach



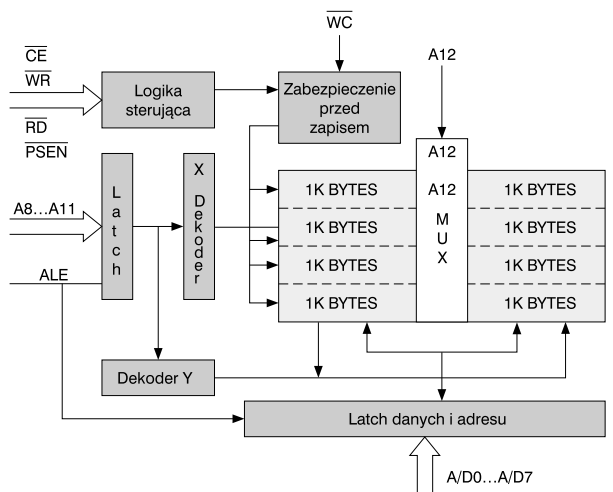
Rys. 1.

### SLIC-e w praktyce:

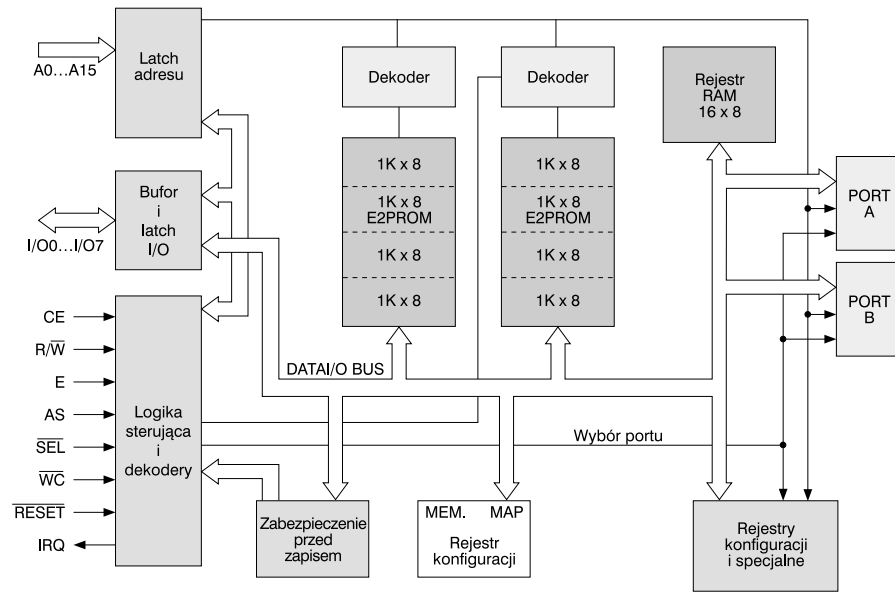
- ✓ zastosowanie pamięci SLIC w systemie umożliwia na życzenie użytkownika szybką wymianę zawartości reprogramowalnej pamięci programu i danych, bez konieczności demontowania urządzenia,
- ✓ dzięki zastosowaniu interfejsów zoptymalizowanych pod kątem wybranych rodzin procesorów (MCS-51 i HC11) pozwalają ograniczyć liczbę układów scalonych stosowanych w systemie (pamięci mają wbudowany system demultipleksujący adres i dane podawane z szyny procesora),
- ✓ w skład rodziny układów SLIC wchodzi także struktury rozbudowane o porty I/O, rejestry RAM oraz kontroler przerwań.

nego obszaru pamięci poprzez port szeregowy procesora. Tak więc, konstruktorzy decydujący się na zastosowanie pamięci SLIC zyskują możliwość bezproblemowej wymiany jej zawartości.

Jak to się robi? Przykład typowej aplikacji jednej z pamięci SLIC przedstawiono na rys. 1. Program sterujący pracą procesora jest zapisany



Rys. 2.



Rys. 3.

(obecnie dostępne są wersje dla MCS-51 oraz HC11) uzyskują możliwość programowania zewnętrznej, reprogramowalnej pamięci procesora bezpośrednio w systemie ISP (z ang. In System Programmability), co dotychczas było zarezerwowane dla niektórych procesorów DSP oraz układów PLD.

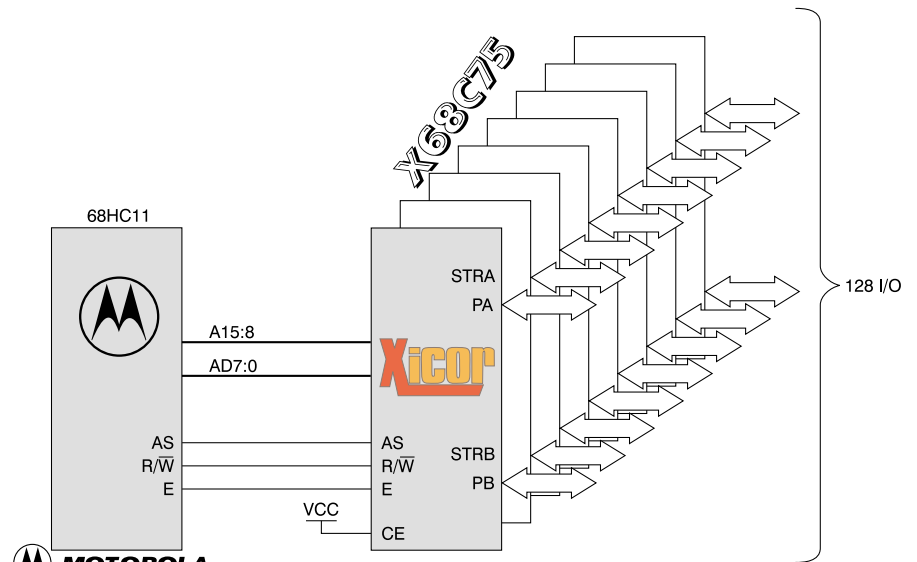
Pamięci SLIC nie różnią się znacznie swoją budową wewnętrzną od standardowych pamięci EEPROM (rys. 2). Cechami je wyróżniającymi jest zastosowanie we wnętrzu pamięci układu rozdzielającego adres i dane (z szyny multipleksowanej) oraz podzielenie matrycy pamięciowej na dwa bloki (po 4kB), w których można niezależnie dokonywać wpisów lub odczytywać zawartość jednego z bloków podczas trwania zapisu do drugiego.

Układ ma dość ważne udoskonalenie, które podczas zapisu małych pakietów danych (do 32 bajtów) pozwala traktować pamięć SLIC jako pamięć RAM (pod względem czasu dostępu!).

**SLIC i jeszcze więcej...**

Konstruktorzy urządzeń elektronicznych lubią się czuć dopiętymi przez producentów półprzewodników. Zdali sobie z tego sprawę także inżynierowie z firmy Xicor i szybko rozszerzyli rodzinę układów pochodnych standardowym pamięciom SLIC.

Układy X68C75 (dla procesorów HC11) i X88C75 (z interfejsem dla procesorów '51) integrują w jednej strukturze nie tylko 8kB reprogramowalnej pamięci SLIC, lecz także



Rys. 4.

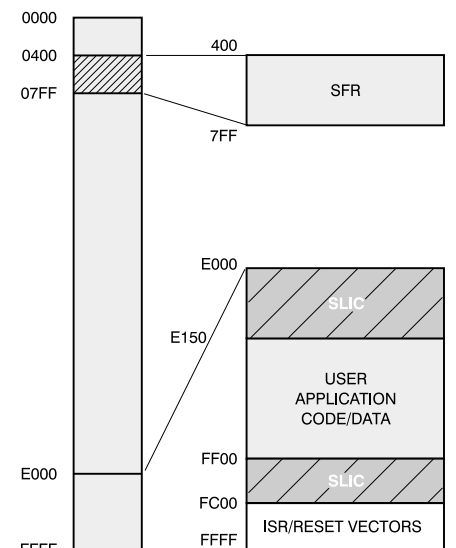
16B rejestrów uniwersalnych (można je wykorzystać jako pamięć RAM) oraz dwa konfigurowalne, 8-bitowe porty I/O. Bardzo praktycznym rozszerzeniem możliwości układów XxxC75 jest także kontroler przerwania, który ułatwia obsługę zdarzeń zewnętrznych w czasie rzeczywistym. Schemat blokowy układu X68C75 przedstawiono na rys. 3.

Uniwersalność prezentowanych układów jest także związana z faktem, że ich konstruktorzy przewidzieli możliwość programowanego mapowania pamięci oraz portów I/O zawartych w strukturze układu (poprzez odpowiedni wpis do jednego z rejestrów specjalnych). Dzięki

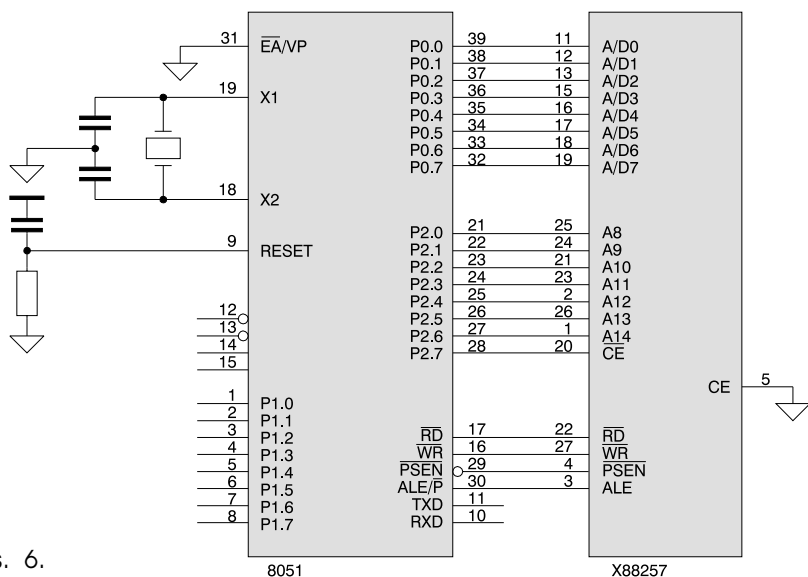
ki temu bez trudu można włączyć do jednego systemu do 8 takich układów (rys. 4).

Jak widać, zastosowanie takiego układu w systemie mikroprocesorowym znacznie ułatwia pracę konstruktorowi - wszystkie niezbędne elementy peryferyjne systemu mikroprocesorowego znajdują się w jednym, łatwym w podłączeniu, układzie scalonym. Co więcej, dzięki zastosowaniu idei SLIC system jest łatwy w przeprogramowaniu, co w praktyce wymaga zastosowania tylko portu szeregowego RS232 i odpowiedniego programu sterującego pracą procesora, aby w określonych przez użytkownika sytuacjach oddawał on sterowanie do procedur zawartych w obszarach SLIC.

Na rys. 5 przedstawiono podział obszaru pamięci systemu mikropro-



Rys. 5.



Rys. 6.

cesorowego z kontrolerem HC11, w którym zastosowany został układ X68C75.

**Mniej nie znaczy gorzej**

Wszystkie układy przedstawione dotychczas w artykule mają także „uproszczone“ wersje (tab. 1). „Uproszczenie“ polega na pozostawieniu całej pamięci reprogramowalnej wolnej dla użytkownika - procedury SLIC nie są po prostu

zapisywane przez producenta. Zarówno interfejs, jak i parametry czasowe i elektryczne są identyczne dla wersji SLIC i zwykłych. Jest to więc idealna pamięć do stosowania w typowych systemach z mikrokontrolerami MCS-51 oraz HC11 i pochodnymi.

Uzupełnieniem tej niezwykłej rodziny specjalizowanych pamięci nieulotnych są układy noszące oznaczenia Xx8257. W praktyce są to

standardowe pamięci nieulotne o znacznej pojemności (aż 32kB), zintegrowane z interfejsem umożliwiającym bezpośrednio podłączenie układu do multipleksowanej szyny danych i adresu. Jest to więc układ dopasowany idealnie do większości typowych aplikacji spotykanych w praktyce. Matryca pamięciowa nie jest dzielona na bloki ani strony.

Schemat aplikacyjny prezentujący sposób wykorzystania układów Xx8275 przedstawiono na rys. 6.

Oferta firmy Xicor nie ma na razie żadnego liczącego się konkurenta. Pomysł wykorzystany w pamięciach SLIC oraz ich wersjach bez kodu samoładującego wart jest upowszechnienia, ponieważ pozwala na znaczne uproszczenie konstrukcji systemów mikroprocesorowych bez wydatnego wzrostu ich ceny.

**Piotr Zbysiński, AVT**

Więcej informacji na temat układów firmy Xicor można znaleźć w Internecie pod adresem [www.xicor.com](http://www.xicor.com) lub u krajowych dystrybutorów firmy Xicor: E2000-Setron oraz Elatec.

Oznaczenie układu	Pojemność pamięci EEPROM [kB]	Napięcie zasilania/programowania [V]	Podział na bloki/strony	Zabezpieczenie przed zapisem sprzętowe/programowe	Interfejs przystosowany dla procesora	Procedury SLIC	Inne
X68C64	8	5	8/2	+/+	6801/3, 68HC11	-	Obudowy DIP24, SOIC24
X68C64 SLIC	8	5	8/2	+/+	6801/3, 68HC11	+	Obudowy DIP24, SOIC24.
X68C75 SLIC	8	5	8/2	+/+	6801/3, 68HC11	+	Dwa programowane porty 8-bitowe oraz 16B rejestr SRAM. Obudowy PDIP48, PLCC44, TQFP44.
X68257	32	5	-/-	-/+	6801/3, 68HC11	-	Obudowy PCIP28, DIP28, SOIC28, LCC32, PLCC32.
X88C64	8	5	8/2	+/+	MCS-51	-	Obudowy DIP24/SOIC24.
X88C64 SLIC	8	5	8/2	+/+	MCS-51	+	Obudowy DIP24/SOIC24.
X88C75 SLIC	8	5	8/2	+/+	MCS-51	+	Dwa programowane porty 8-bitowe oraz 16B rejestr SRAM. Obudowy PDIP48, PLCC44, TQFP44.
X88257	32	5	-/-	-/+	MCS-51	-	Obudowy PCIP28, DIP28, SOIC28, LCC32, PLCC32.