

CapStore - nieulotne pamięci SRAM

Drezdeńska firma ZMD jest producentem unikalnych układów scalonych, które charakteryzują się dość niezwykłymi możliwościami, jak chociażby jednocukłowy oscyloskop prezentowany w EP11/99.

W tym miesiącu przedstawiamy kolejne układy oferowane przez ZMD, które mają wprost niewiarygodne możliwości - nieulotne pamięci RAM pamiętające bez konieczności stosowania baterijnego zasilania podtrzymującego!

Bardzo często w systemach cyfrowych występuje konieczność przechowania danych po wyłączeniu zasilania lub ich zabezpieczenie przed możliwym z jakichś przyczyn zanikiem napięcia. Pierwotnie do realizacji takich zadań wykorzystywano statyczne pamięci RAM, których zawartość podtrzymywana była zewnętrzną baterią. Efektem takiej techniki zabezpieczania danych było powstanie wielu rodzin specjalizowanych układów przełączających zasilanie pamięci ze standardowego na baterijne, a także rozwój technologii produkcji pamięci zapewniający obniżenie poboru prądu przy zasilaniu baterijnym.

Sytuacja nieco się zmieniła po pojawieniu się na rynku stosunkowo tanich pamięci EEPROM oraz Flash, które w porównaniu z pamięciami RAM mają niestety spore wady. Należą do nich:

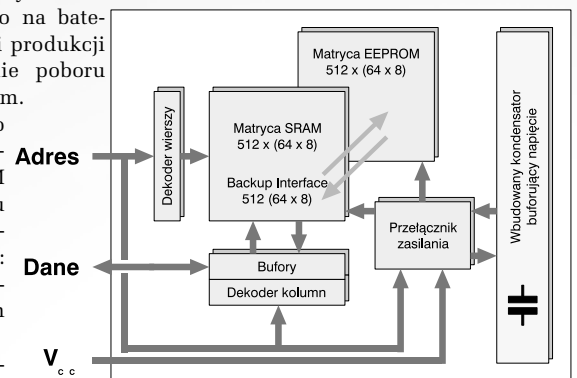
- długi czas dostępu, co wyklucza ich stosowanie w szybkich systemach,
- długi czas zapisywania matrycy pamięciowej, co praktycz-

ZMD

Zentrum Mikroelektronik Dresden

nie uniemożliwia traktowanie pamięci tego typu bez dodatkowego zasilania jako pamięci „ratunkowej”,

- podział pamięci na oddzielnie zapisywane sektory, co zmusza konstruktora



Rys. 1.

Tab. 1. Zestawienie podstawowych parametrów pamięci CapStore firmy ZMD.

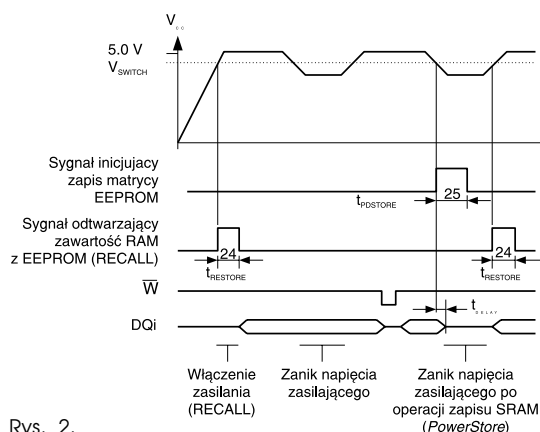
Typ układu	Pojemność [B]	Czas dostępu [ns]	Pobór prądu podczas pracy [mA]	Maksymalny pobór prądu w stanie obniżonego poboru mocy ^[1] [mA]	Czas zapisu matrycy EEPROM [ms]	Czas przepisanie zawartości EEPROM do RAM [ms]	Obudowa
U63716	2048	70	65	22	10	0,65	DIP24
U63764	8192	70	65	22	10	0,65	DIP28
U637256	32768	70	65	22	10	0,65	DIP28
U637H256	32768	25	100	42	10	0,65	DIP28

[1] Podano najbardziej niekorzystną wartość parametru dla pamięci pracującej w rozszerzonym zakresie temperatur.

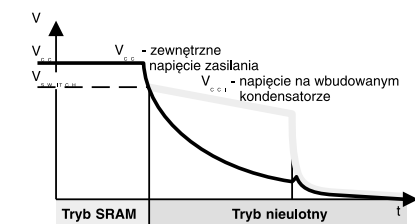
do zapewnienia buforowego zasilania dla całego systemu do chwili zapisania wszystkich danych,

- konieczność stosowania dodatkowych układów zabezpieczających zawartość pamięci przed przypadkowym zapisem, który może wystąpić w nieustalonym stanie pracy systemu podczas włączania lub wyłączania zasilania.

W odpowiedzi na większość wymienionych tutaj problemów opracowano pamięci SRAM zintegrowane z ogniwem zasilającym, które zapewnia podtrzyma-



Rys. 2.



Rys. 3.

nie zawartości pamięci nawet przez kilka lat. Przykładami takich opracowań są niegdyś słynne pamięci *TimeKeeper* (SnapHat i CapHat) i *ZeropowerRAM* firmy STMicroelectronics, czy też *PowerCap* firmy Dallas. Tak naprawdę pamięci tego typu mają jedną, nieco dokuczliwą, wadę - ogniwem zasilającym jest ogniwo litowe, którego żywotność jest co prawda dość duża, ale jego sposób montażu i wysoka cena stanowią istotną przeszkodę do powszechnego stosowania tego typu układów w popularnych aplikacjach.

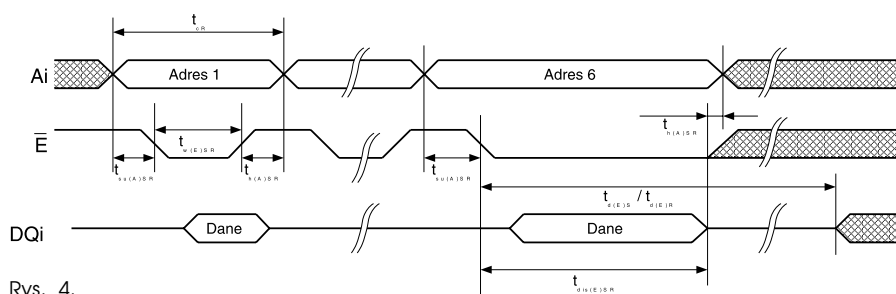
W świetle wcześniejszych uwag, opracowanie firmy ZMD ma szansę stać się rynkową rewelacją - pamięci *CapStore* mają wbudowane (w obudowę o standardowych wymiarach) kondensatory o dużej

nia, co zabiera ok. 650µs i jest procesem całkowicie przezroczystym dla systemu. Także przepisanie zawartości matrycy SRAM do EEPROM odbywa się automatycznie, po wykryciu przez system kontroli napięcia zasilającego jego spadku do wartości mniejszej od 4,5V (rys. 2).

Na rys. 3 znajduje się wykres czasowy przedstawiający zmianę napięcia zasilającego pamięć oraz jego podtrzymanie w wewnętrznym kondensatorze. Ładunek zgromadzony w wewnętrznym kondensatorze wystarcza do zasilania wszystkich bloków pamięci biorących udział w procesie archiwizowania, w tym przetwornicy zwiększającej napięcie zasilające matrycę EEPROM podczas zapisu.

Projektanci pamięci *CapStore* przewidzieli także możliwość zarchiwizowania zawartości matrycy SRAM lub jej odtworzenie z matrycy EEPROM w dowolnej chwili, na życzenie użytkownika. Programowo inicjowany proces zapisu matrycy EEPROM wymaga wykonania sekwencji odczytów spod następujących adresów: 0x000, 0x555, 0x2AA, 0x7FF, 0x0F0, 0x70F (U63716), 0x0000, 0x1555, 0x0AAA, 0x1FFF, 0x10F0, 0x0F0F (U63764) lub 0x0E38, 0x31C7, 0x03E0, 0x3C1F, 0x303F, 0x0FC0 (U637256 i U637H256). Każdy ostatni odczyt inicjuje proces archiwizacji, który trwa ok. 10ms (rys. 4 i 5).

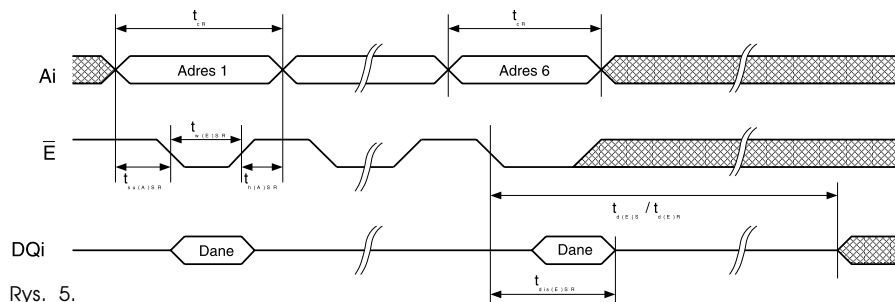
Podobnie przebiega odtwarzanie zawartości matrycy SRAM zapisanej w EEPROM-ie. Programowo zainicjowanie tego procesu wymaga przeprowadzenia sekwencyjnych odczytów spod adresów: 0x555, 0x2AA, 0x7FF, 0x0F0, 0x70E (U63716), 0x0000, 0x1555, 0x0AAA, 0x1FFF,



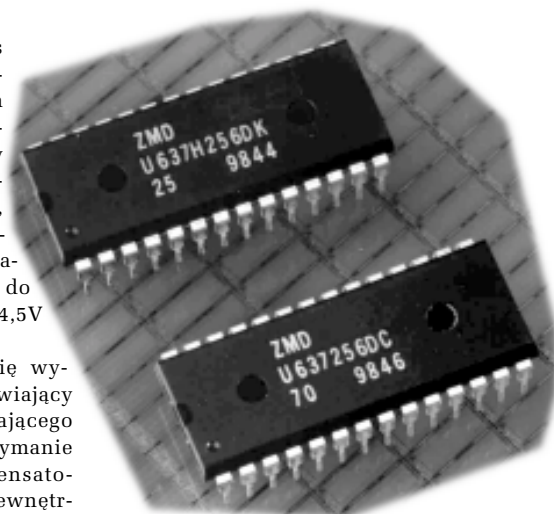
Rys. 4.

pojemności i podwójną matrycę pamięciową: SRAM i EEPROM. Schemat blokowy wnętrza pamięci *CapStore* przedstawiamy na rys. 1.

Konstrukcja pamięci została opracowana w taki sposób, że mikrokontroler operujący na jej zawartości ma dostęp do szybkiej matrycy SRAM o czasie dostępu ok. 70ns (25ns w szybkiej wersji - tab. 1). Zawartość matrycy SRAM jest automatycznie odtwarzana po włączeniu zasilania,



Rys. 5.



0x10F0, 0x0F0E (U63764) lub 0x0E38, 0x31C7, 0x03E0, 0x3C1F, 0x303F, 0x0C63 (U637256 i U637H256).

Przyjęty przez projektantów pamięci *CapStore* sposób programowego inicjowania dostępu do matrycy EEPROM jest najpoważniejszą i chyba jedyną ich wadą - podczas pisania programów dla mikrokontrolerów operujących na zawartości tej pamięci należy zapobiegać przypadkowemu odczytom zawartości SRAM w podanej kolejności, ponieważ spowoduje to trudne do przewidzenia skutki w działaniu urządzenia. Uwaga ta nie dotyczy cykli zapisu!

Piotr Zbysiński, AVT
piotr.zbysinski@ep.com.pl

Noty katalogowe pamięci *CapStore* dostępne są na płycie CD-EP4/2000 w katalogu \Nowe Podzespoły\CapStore, a także w Internecie pod adresami:
http://www.zmd.de/memory/pdf/nvsram/16k_nv/63716.pdf
http://www.zmd.de/memory/pdf/nvsram/64k_nv/63764.pdf
http://www.zmd.de/memory/pdf/nvsram/256k_nv/637256.pdf
http://www.zmd.de/memory/pdf/nvsram/256k_nv/637h256.pdf

Na płycie CD-EP4/2000 znajdują się także przykładowe noty katalogowe pamięci *TimeKeeper* oraz *PowerCap* (linki z artykułu znajdującego się w katalogu \Nowe Podzespoły\CapStore).

Przedstawicielem firmy ZMD w Polsce jest firma EBV Elektronik (tel. (0-71) 342-29-44).