

Pamięci w elektronice - opis

Materiał z Wikipedia

- EPROM (ang. Erasable Programmable Read-Only Memory) rodzaj pamięci cyfrowej w postaci układu scalonego, przechowującej zawartość także po odłączeniu zasilania. Wykorzystuje specjalnie skonstruowany tranzystor MOS z dwiema bramkami: sterującą, normalnie połączoną elektrycznie z resztą układu i bramką pamiętającą, odizolowaną od reszty układu. Pamięć EPROM programowana jest przy pomocy urządzenia elektronicznego, które podaje na dren tranzystora napięcie wyższe niż normalnie używane w obwodach elektronicznych (zwykle ok. 18 V, w układach cyfrowych stosuje się napięcia 3,3-5 V), zdolne do chwilowego przebicia warstwy izolacyjnej wokół bramki pamiętającej. Programowanie układu polega na przebiciu cienkiej warstwy izolatora i wpuszczeniu do bramki pamiętającej określonego ładunku elektrycznego. Jego obecność na stałe zatyka tranzystor, niezależnie od stanu drugiej bramki. Skasowanie pamięci polega na odprowadzeniu ładunku z bramki.

Raz zapisana, pamięć EPROM może zostać skasowana jedynie przez wystawienie jej na działanie silnego światła ultrafioletowego (wymagana długość fali: 253,7 nm), które jonizuje izolator umożliwiając odpłynięcie zgromadzonego ładunku. Pamięci EPROM wielokrotnego programowania można rozpoznać po przezroczystym okienku ze szkła kwarcowego na górze układu, przez które widać kość krzemową i które umożliwia dostęp światła ultrafioletowego w razie konieczności skasowania. Istnieją wersje jednokrotnego programowania (OTP) które nie posiadają okienka kasowania a układ krzemowy jest zamontowany w obudowie z tworzywa sztucznego. Istotną cechą tego rozwiązania jest znacznie niższa cena układu wynikająca z niższego kosztu samej obudowy.

Pamięć EPROM przechowuje dane przez około dziesięć do dwudziestu lat. Pozwala na około tysiąc cykli zapisu i dowolną liczbę cykli odczytu. Aby ochronić pamięć przed przypadkowym skasowaniem okienko musi być zawsze zasłonięte.

W starszych płytach głównych pamięć EPROM wykorzystywana była do zapisu BIOS-u płyty. Okienko kości EPROM zakrywane było etykietką z nazwą producenta BIOS-u, numerem wersji i notką o prawach autorskich.

- EEPROM (ang. Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory) rodzaj nieulotnej pamięci komputerowej. Oznaczana również jako E²PROM.

Pamięć EEPROM w odróżnieniu od pamięci EPROM może być kasowana tylko przy użyciu prądu elektrycznego. Liczba zapisów i kasowań jest ograniczona, w zależności od typu i producenta pamięci wynosi do 100,000 cykli. Po przekroczeniu tej wartości pamięć ulega uszkodzeniu. Liczba odczytów pamięci jest nieograniczona.

Wykorzystywana do przechowywania małej ilości danych które muszą być dostępne po zaniku zasilania. Rozwinięciem pamięci EEPROM jest pamięć typu Flash.

- PAMIĘĆ FLASH rodzaj pamięci EEPROM (ang. Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory), pozwalającej na zapisywanie lub kasowanie wielu komórek pamięci podczas jednej operacji programowania. Jest to pamięć nieulotna po odłączeniu zasilania nie traci swej zawartości. Standardowe pamięci EEPROM pozwalają zapisywać lub kasować tylko jedną komórkę pamięci na raz, co oznacza, że pamięci flash są znacznie szybsze, jeśli system je wykorzystujący zapisuje i odczytuje komórki o różnych adresach w tym samym czasie. Wszystkie typy pamięci Flash, jak i EEPROM, mają ograniczoną liczbę cykli kasowania, przekroczenie tej liczby powoduje uszkodzenie pamięci. Istnieją dwa rodzaje pamięci flash: NOR i NAND, różniące się typem bramki logicznej zastosowanej w komórkach pamięci. Nazwy rodzajów pamięci pochodzą od użytego typu bramki logicznej. Jako pierwszy pamięć flash (zarówno NOR jak i NAND) zbudował dr Fujio Masuoka pracujący dla Toshiba w 1984. Do masowej produkcji pierwszy wprowadził pamięć flash typu NOR Intel w roku 1988. Ma ona długie czasy zapisu i kasowania, ale umożliwia bezpośredni dostęp do każdej komórki pamięci. Z tego względu nadaje się do przechowywania informacji, które nie wymagają częstej aktualizacji, jak np. firmware różnego rodzaju urządzeń. Wytrzymuje od 10 000 do 100 000 cykli kasowania. Stosowano ją w pierwszych wersjach kart pamięci CompactFlash, ale później zaczęto w nich stosować tańsze pamięci NAND.

W roku 1989 pojawiły się pamięci NAND firm Samsung i Toshiba.

W stosunku do pamięci NOR pamięć NAND ma krótszy czas zapisu i kasowania, większą gęstość upakowania danych, korzystniejszy stosunek kosztu pamięci do jej pojemności oraz dziesięciokrotnie większą wytrzymałość.

Jej główną wadą jest sekwencyjny dostęp do danych, przez co może być stosowana jako pamięć masowa, np. w kartach pamięci, lecz jest bezużyteczną jako pamięć komputera. Pierwszą kartą pamięci używającą pamięci NAND była karta SmartMedia, później zaczęto ich używać w innych typach, jak: MMC, Secure Digital, Memory Stick i xD, dyskach USB.

Ograniczenia

By można było zapisać komórkę pamięci flash, należy ją wcześniej skasować. Nie jest możliwe ponowne zapisanie danych do już zapisanej komórki. Jakkolwiek można odczytać i zapisać dowolną komórkę pamięci, to operacja kasowania umożliwia skasowanie tylko całych bloków komórek. Nie można skasować pojedynczej komórki. Z tego powodu zapis danych nie jest w pełni swobodny. Pamięci te umożliwiają odczyt i zapis dowolnej komórki, ale już nie swobodne kasowanie i nadpisanie zawartości.

Powyższe ograniczenia powodują pewne trudności w obsłudze dostępu do danych w pamięciach masowych. Zapis plików musi być skoordynowany z operacją kasowania bloków pamięci. Zazwyczaj jeśli plik ma zostać zaktualizowany lub nadpisany, system zarządzania pamięcią tworzy nową kopię pliku w innym miejscu, oznaczając tylko poprzednią wersję jako bezużyteczną. Taka wersja pliku nadal zajmuje wolne miejsce, jest ono zwalniane jeśli operacja kasowania jest możliwa, czyli w danym bloku pamięci nie ma fragmentu innego pliku. W celu efektywniejszego kasowania bloków pamięci możliwe jest też przenoszenie części innych plików (nie wymagających modyfikacji) w inne miejsce, tak by blok nadawał się do skasowania. Dodatkową komplikacją jest fakt, że operacja kasowania jest znacznie dłuższa niż operacja zapisu i odczytu.

Przykładowy wykaz pamięci eeprom wraz z ich organizacją:

SGS THOMSON

- I2C :

ST24C02 (256*8)

ST24C02A (256*8)

ST25C02A (256*8)

ST24C04 (512*8)

ST24C08 (1024*8)

- MICRO WIRE :

M9306 (16*16)

M9346 (64*16)

ST93C06 (32*8),(16*16)

ST93C46 (128*8),(64*16)

ST93CS46 (64*16)
ST93CS47 (64*16)
ST93C56 (128*16)
ST93CS56 (128*16)
TS59C11 (128*8),(64*16)
TS93C46 (128*8),(64*16)

SAMSUNG

- MICRO WIRE :

KM93C06 (16*16)
KM93C07 (16*16)
KM93C46 (64*16)

SIEMENS

- J2C :

SDA2516 (128*8)
SDA2526 (256*8)
SDA2526A (256*8)
SDA2546 (512*8)
SDA2586 (1024*8)

- OTHER :

SDA2506-2(128*8)
SDA2506A2(128*8)