

採用 180nm、90nm、65nm 製程的 OTP 記憶體 IP 產品陣容

OTP 記憶體是一種非揮發性記憶體，即使切斷電源記憶體的內容也不會消失。此次富士通推出了採用 180nm，90nm，65nm 製程的 OTP 記憶體 IP 產品系列。本篇將介紹 OTP 記憶體 IP 的特點、方式以及用途等。

*OTP : One Time Programmable

概要

OTP（單次可程式）記憶體是一種非揮發性記憶體，像 EEPROM 和快閃記憶體一樣，即使切斷電源記憶體的內容也不會消失。OTP 記憶體可用於針對類比電路的修整、HDMI 等的安全性資訊儲存、韌體（Firmware）儲存以及其他內容的儲存。

此次富士通推出了採用 180nm，90nm，65nm 製程的 OTP 記憶體 IP 產品系列。

特點

與邏輯製程相容

與快閃記憶體有所區別的是，OTP 記憶體 IP 無需特殊製程，基本上使用與標準 Cell 相同的邏輯製程製造，可以整合各種 IP，從而可以實現低成本。

電容幫浦功能

180nm，90nm OTP 的寫入需要高電壓，首先透過內建的電容幫浦電路進行升壓，然後再執行寫入。這樣，外部電源只用普通的邏輯電源電壓即可，從而實現寫入程序。此外，90nm OTP 產品電容幫浦電路為標準配置。

多次可程式產品（MTP）

OTP 記憶體是單次抹寫產品，但是可以透過改變記憶體位址空間，進行虛擬寫入。OTP 記憶體雖不像快閃記憶體一樣能進行多次改寫，但也可改寫幾次，因此可以取代快閃記憶體，進而有效地降低成本。

巨集面積微小化

OTP 記憶體與快閃記憶體不一樣，不用進行抹除，因而無需抹除電路，巨集面積可以做得很小。

表 1 所示為 OTP 記憶體的概要。

產品模式

EPROM型（180nm）

在浮閘極積累電荷，透過改變電晶體的閾值來實現0/1狀態。

閘極氧化膜擊穿型（90nm）

透過電晶體閘極氧化膜的破壞來實現0/1狀態。

e-Fuse型（90nm，65nm）

透過在金屬矽化多晶硅熔絲上施加高電流改變電阻來實現0/1狀態。

用途

密鑰

OTP 記憶體可用於如 HDMI 所使用的 HDCP 密鑰的儲存應用。

類比修整

在微弱電流和電壓的類比設計方面，製程偏差以及溫度變化致使內部器件資料變化是精度受影響的重要因素。採用修整電路，透過 OTP 記憶體中存有的補正值對特性進行調整，從而獲得較高的精度。

功能選擇

有時需要用 1 個 IC 對應多個工作模式。例如，對應於 80 類介面、68 類介面、串列埠等多種介面時，OTP 記憶體作為功能選擇暫存器使用，可以實現製造後的設定變更。

表 1 OTP 記憶體的概要

OTP 記憶體	180nm	90nm		65nm
模式	1Poly-EPROM	e-Fuse	閘極擊穿	e-Fuse
抹除	UV	不可	不可	不可
記憶體容量	16~512K位元	4~2.5K位元	4K~2M位元	4~2.5K位元
製程	CS80B	CS100A_LL	CS100A_LL	CS200L
追加工程	1 MASK	無	無	無
寫入	6.5V or CP*	2.4V	6.5V or CP*	2.4V

*CP:電容幫浦

產品ID, 固有資料

記錄產品ID和IC固有資料以及製造資訊，實現產品的可追溯性（履歷追蹤）。

程式

用於韌體等程式的儲存。

替代Fuse

用OTP記憶體取代以往的雷射修整，實現了電路面積的減小和耐濕性等可靠度的提高。

表2所示為OTP記憶體的用途，表3為90nm/65nm e-Fuse產品系列，表4為180nm OTP產品系列，表5為90nm OTP系列。

表2 OTP 記憶體的用途

形式	記憶體巨集	替代Fuse	類比MTP
記憶體容量	1K位元~512K位元	8位元~256位元	32位元~32K位元
應用	MCU SOC 數位消費類	類比IC LCD驅動	類比IC LCD驅動 SOC 數位消費類
功能	程式儲存 替代ROM 參數設置	密鑰 履歷追蹤 參數設置 記憶體冗長	履歷追蹤 參數設置

表3 90nm/65nm e-Fuse 產品系列

記憶體容量	狀態
1×4位元	可提供
1×8位元	可提供
1×16位元	可提供
1×32位元	可提供
1×48位元	可提供
1×64位元	可提供
32×32位元	可提供
80×32位元	可提供

表4 180nm OTP 產品系列

記憶體容量	狀態
8K×32位元	可提供
32×32位元	即將提供
1×32位元 8次MTP	即將提供

表5 90nm OTP 產品系列

記憶體容量	狀態
4K×128位元	可提供
2K×32位元	可提供
4K×16位元	可提供
1K×8位元	可提供