

基于 180nm、90nm、65nm 制程的 OTP 存储器 IP 产品阵容

OTP 存储器是一种非易失性存储器，即使切断电源存储器的内容也不会消失。此次富士通推出了基于 180nm，90nm，65nm 制程的 OTP 存储器 IP 产品系列。本篇将介绍 OTP 存储器 IP 的特点、方式以及用途等。

*OTP: One Time Programmable

概要

OTP（一次性可编程）存储器是一种非易失性存储器，像 EEPROM 和闪存存储器一样，即使切断电源存储器的内容也不会消失。OTP 存储器可用于面向模拟电路的修调、HDMI 等的安全信息保存、固件（Firmware）保存以及其他内容的保存。

此次富士通推出了基于 180nm，90nm，65nm 制程的 OTP 存储器 IP 产品系列。

特点

兼容逻辑工艺

与闪存存储器有所区别的是，OTP 存储器 IP 无需特殊制程，基本上使用与标准单元相同的逻辑制程制造，可以集成各种 IP，从而可以实现低成本。

电荷泵功能

180nm，90nm OTP 的写入需要高电压，首先通过内置的电荷泵电路进行升压，然后再执行写入。这样，外部电源只用普通的逻辑电源电压即可，从而实现字段的写入。此外，90nm OTP 产品电荷泵电路为标准配置。

多次可编程产品（MTP）

OTP 存储器是一次性擦写产品，但是可以通过改变存储器地址空间，进行虚拟写入。OTP 存储器虽不像闪存存储器一样能进行多次改写，但也可改写几次，因此可以代替闪存存储器，从而有效地降低成本。

宏面积微小化

OTP 存储器与闪存存储器不一样，不用进行擦除，因而无需擦除电路，宏面积可以做得很小。

表 1 所示为 OTP 存储器的概要。

产品模式

EPROM 型（180nm）

在浮栅上积累电荷，通过改变晶体管的阈值来实现 0/1 状态。

栅极氧化膜击穿型（90nm）

通过晶体管栅极氧化膜的破坏来实现 0/1 状态。

e-Fuse 型（90nm，65nm）

通过在金属硅化多晶硅熔丝上施加大电流改变电阻来实现 0/1 状态。

用途

密钥

OTP 存储器可用于如 HDMI 所使用的 HDCP 密钥的保存应用。

模拟修调

在微弱电流和电压的模拟设计方面，制造工艺偏差以及温度变化致使内部器件数据变化是精度受影响的重要因素。采用修调电路，通过 OTP 存储器中存有的补正值对特性进行调整，从而获得较高的精度。

功能选择

有时需要用 1 个 IC 对应多个工作模式。例如，对应于 80 类接口、68 类接口、串口等多种接口时，OTP 存储器作为功能选择寄存器使用，可以实现制造后的设定变更。

表 1 OTP 存储器的概要

OTP 存储器	180nm	90nm		65nm
模式	1Poly-EPROM	e-Fuse	栅极击穿	e-Fuse
擦除	UV	不可	不可	不可
存储器容量	16~512K 位	4~2.5K 位	4K~2M 位	4~2.5K 位
工艺	CS80B	CS100A_LL	CS100A_LL	CS200L
追加工程	1 MASK	无	无	无
写入	6.5V or CP*	2.4V	6.5V or CP*	2.4V

*CP: 电荷泵

产品ID，固有数据

记录产品ID和IC固有数据以及制造信息，实现产品的可追溯性（履历追踪）。

程序

用于固件等程序的保存。

替代Fuse

用OTP存储器取代以往的激光修调，实现了电路面积的减小和耐湿性等可靠性指标的提高。

表2所示为OTP存储器的用途，表3为90nm/65nm e-Fuse产品系列，表4为180nm OTP产品系列，表5为90nm OTP系列。

表 2 OTP 存储器的用途

形式	存储器宏	替代Fuse	模拟MTP
存储器容量	1K位～512K位	8位～256位	32位～32K位
应用	MCU SOC 数码消费类	模拟IC LCD驱动	模拟IC LCD驱动 SOC 数码消费类
功能	程序存储 替代ROM 参数设置	密钥 履历追踪 参数设置 存储器冗长	履历追踪 参数设置

表 3 90nm/65nm e-Fuse 产品系列

存储器容量	状态
1×4位	可提供
1×8位	可提供
1×16位	可提供
1×32位	可提供
1×48位	可提供
1×64位	可提供
32×32位	可提供
80×32位	可提供

表 4 180nm OTP 产品系列

存储器容量	状态
8K×32位	可提供
32×32位	即将提供
1×32位 8次MTP	即将提供

表 5 90nm OTP 产品系列

存储器容量	状态
4K×128位	可提供
2K×32位	可提供
4K×16位	可提供
1K×8位	可提供