

## F-RAM™在智能电子式电表中的应用

作者: Shivendra Singh

相关项目: 无

相关器件系列: 串行 F-RAM、F-RAM 处理器伴侣

软件版本: 无

相关应用手册: 无

AN87352 描述了 F-RAM™相对于 EEPROM 的优势，并且描述了如何在智能电子式电表应用中使用 F-RAM。

### 简介

本应用手册提供智能电表或智能电子式电表的概述，并且说明在智能电子式电表的设计中使用非易失性串行 F-RAM 而不是使用 EEPROM 的优势。图 1 显示的是智能电子式电表的简化框图。

非易失性存储器是一个电表的重要组成部分。该电表周期性地捕获电力消耗和环境数据，并且在分配的时间间隙内，将数据存储到非易失性存储器中，从而可以计算和记录数据。每个周期的时间间隙结束后，智能电子式电表将信息上载到与供应基础设施相连的网络上。数据捕获周期可以从每几秒到每几毫秒变化一次。

上传的信息包含周期电功率读数和可疑的物理变化，这可以表示篡改电表的尝试。智能电子式电表有助于控制漏电，并且通过管理在精细程度中记录的功耗指标（有功功率、无功功率、视在功率、有时输入和输出）提高电功率的分布。确保电功率消耗的数据的完整性和可靠性是至关重要的。因此，对非易失性存储器的密度需求已迅速增长。

### 电表

电表测量和传输由商业、住宅或电动设备消耗的电能。这些电表显示电能消耗量，单位为 kWh。电能消耗的数据定期被记录，并电费是相应地产生的。

此外，仪表还提供配置设置，以便测量对电力的需求。根据峰值电能消耗，数据用于确定电力使用模式和价格表。这可以在一定的间隔内降低功耗。此外，在某些领域中，电表具有各个继电器，用于需求的脱落响应，以在电能消耗处于高峰期时管理用电负荷。

传统的电子式电能表不支持一个仪表和电网或中央处理系统之间的双向通信。相比之下，智能电子式电表支持这种通信。

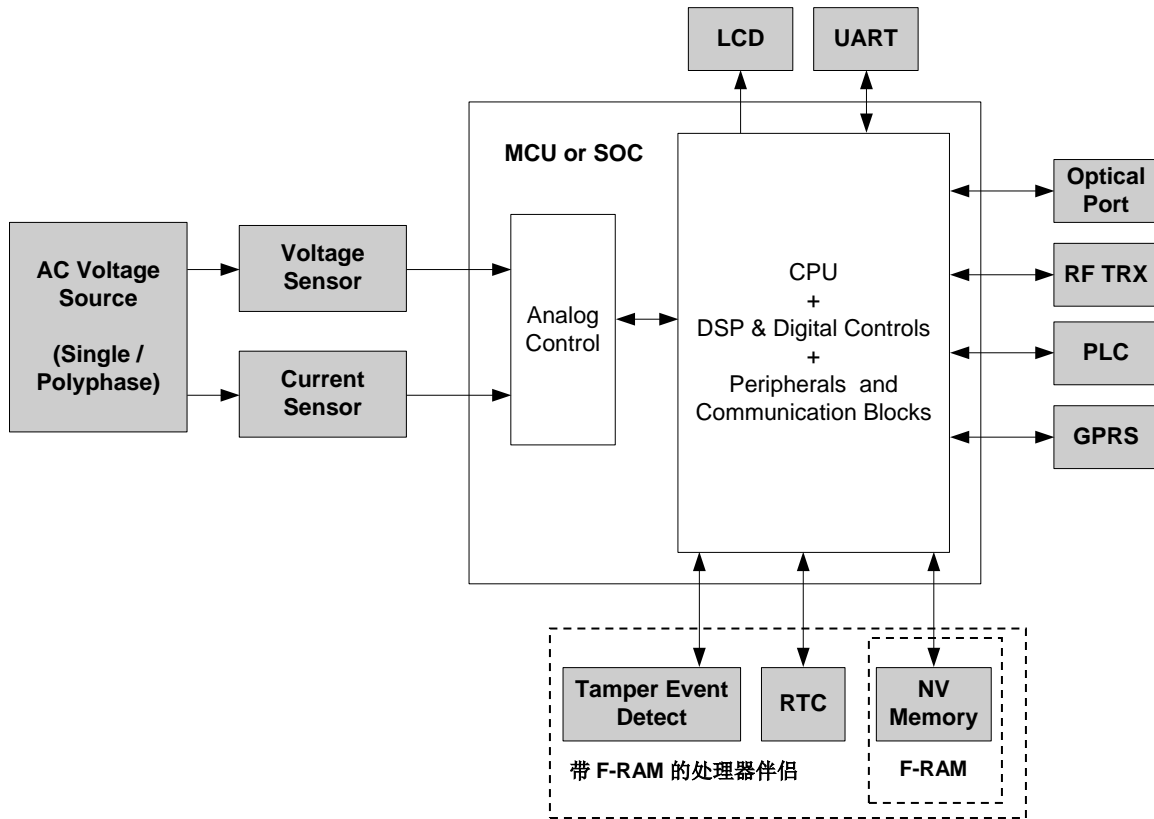
### 智能电子式电表

智能电子式电表在每小时、分钟或秒的间隔内记录电能消耗。该信息与电网进行通信，用以监控和计费。虽然，传统的电表测量总耗电量，但是它们不提供关于电源被消耗的瞬时信息。

智能电子式电表提供测量该特定信息的方法，允许定价监管机构按照一天中的时间和季节来制定电能消耗的不同价格。智能电子式电表还测量及记录浪涌电压和谐波失真，能够诊断电能质量问题。自从电力放松管制和以市场为导向的价格以来，公用事业单位一直在寻找将功耗与生产相匹配的方法。

智能电子式电表通常包含实时或接近实时的传感器、停电通知和电能质量的监测。这些额外特性代表多个简单自动抄表（AMR）。它们在许多方面类似于先进计量基础设施（AMI）的仪表。此外，它们会更容易向国家电网销售自己的微产生电能（如：从太阳能电池板或家用风力发电机的）。重要的是，智能电表将替换当前的电表。

图 1. 智能电子式电表的框图



## F-RAM 的优点

目前，因为以下三个原因，所以几乎所有传统的电子式电表已经使用串行 EEPROM 作为首选的非易失性存储器：

- 低成本
- 标准包装的选择
- 低功耗

这些优点使 EEPROM 占主导地位直到最近，当供应计量公司开始对 AMI 进行开发并推广，以获得高效的发电、输电和配电。在精细的智能电子式电表的发展过程中，AMI 已成为关键的驱动程序。

智能电子式电表在定期的时间间隔内记录电功率参数（如：功耗、有功功率、无功功率、负载条件、电压和频率失真），这些参数可以变化从每隔几秒钟到每隔几毫秒。记录的数据被存储在电表的非易失性存储器中，并定期发送到中央处理系统或电网。

AMI 架构中 EEPROM 的使用限制了电表的性能，因为它的非易失性写入速度慢和有限的耐久性。由于这些限制，EEPROM 输给了非易失性存储器的替代解决方案，比如：F-RAM、nvSRAM 和电池备份 SRAM。

下一节说明了智能电子式电表使用 F-RAM 的优点。

### 写入 F-RAM 的零时钟周期延迟

一个典型的 EEPROM 需要 5 毫秒的写周期时间，以将其页面数据转移到非易失性 EEPROM 内。当需要写入几千字节的数据时，会导致写入时间较长。相比之下，F-RAM 不会使这种写操作变慢；所有写操作按总线速率进行，并非基于存储器延迟。下面两个实例和图 2 说明写延迟的影响。

实例 1：

需要 2 毫秒将 256 字节的页面数据通过 1 MHz I<sup>2</sup>C 总线从控制器传输到 EEPROM 页面内。然后，需要 5 毫秒将数据写入到 EEPROM 内。具有密度为 1 Mbit 和页面大小为 256 个字节的 1 MHz I<sup>2</sup>C EEPROM 需要 28 毫秒来备份 1 Kb 数据（4 x 2 ms + 4 x 5 ms）。

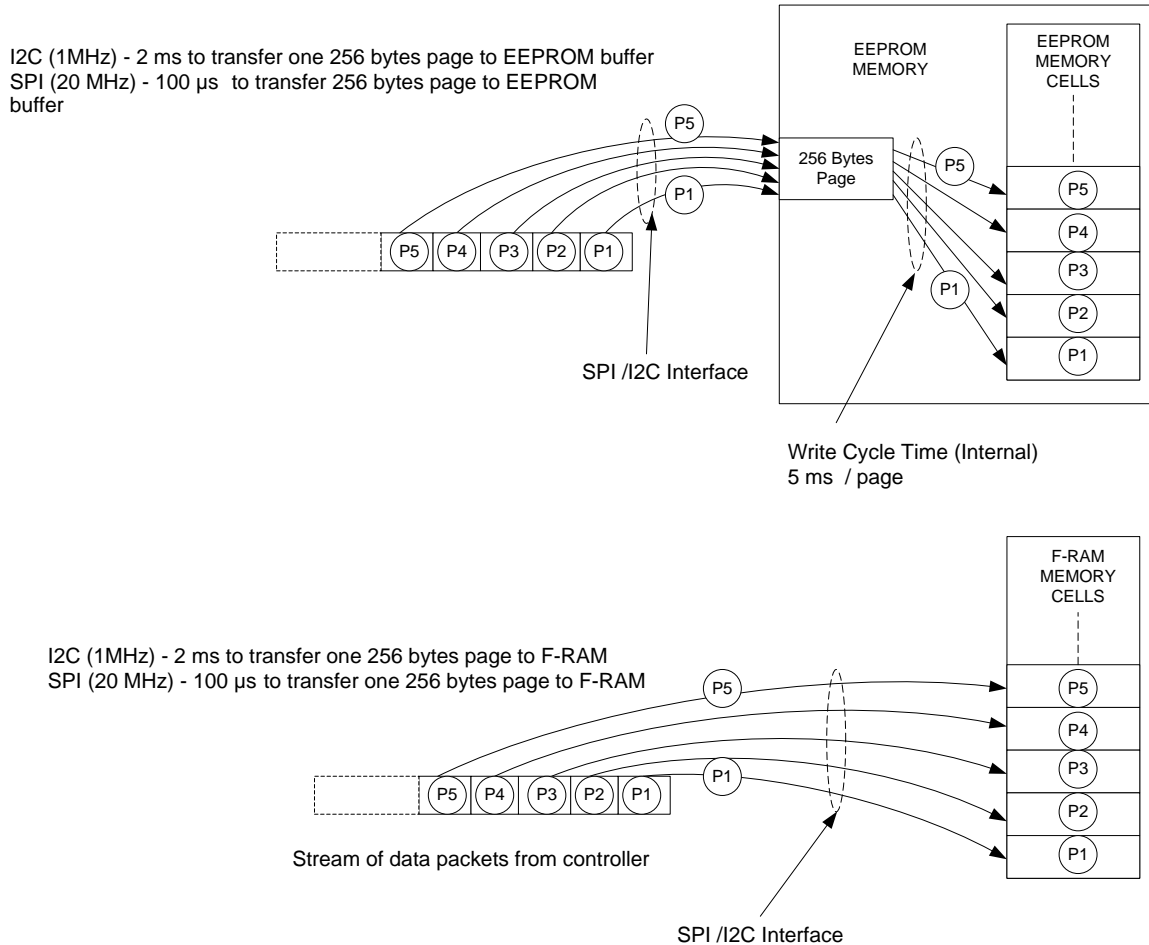
然而，使用 F-RAM 时，只要 8 毫秒（4 x 2 ms）便可以将其 1 Kb 数据写入到 F-RAM 中。（这时测量数据从控制器传输到 EEPROM 缓冲区中所需的总时间。）对于 EEPROM，需要 3.584 秒（512 x 2 ms + 512 x 5 ms）传输整个 1 Mbit 数据，但对于 F-RAM，只需要大约 1.024 秒（512 x 2 ms）。

实例 2:

需要 100  $\mu\text{s}$  将 256 字节的页面数据通过 20 MHz SPI 总线从控制器传输到 EEPROM 页面中，然后需要 5 ms 将一页的数据传输到 EEPROM。具有密度为 1 Mbit 和页面大小为 256 个字节的 20 MHz SPI EEPROM 需要 20.4 ms 来备份

1 Kb 的数据 (4 x 100  $\mu\text{s}$  + 4 x 5 ms)。对于 F-RAM，只需要 400  $\mu\text{s}$  (4 x 100  $\mu\text{s}$ ) 将 1 Kb 的数据写入到 F-RAM 中。(这时间等于数据从 SPI 控制器传输到 EEPROM 缓冲区中所需的总时间)。对于 EEPROM，需要 2.611 秒 (512 x 100  $\mu\text{s}$  + 512 x 5 ms) 传输整个 1 Mbit 数据，但对于 F-RAM，只需要大约 51.1 毫秒 (512 x 100  $\mu\text{s}$ )。

图 2. 写入到 EEPROM 和 F-RAM 中的流程



上述的两个实例显示了零时钟周期写入 F-RAM 中的延迟提高非易失性写入性能优于 EEPROM。

此外，EEPROM 支持不同的页面大小，在这种情况下，EEPROM 中的较低页面大小需要更多页面写操作和更多写周期时间。因此造成额外的写延迟。因为 F-RAM 不是分页的存储器，所以将给定的数据集写入到它时所需的时间不会随存储器的密度而变化。

写入非易失性 (NV) 存储器 F-RAM 和 EEPROM 中的时间显示在表 2 和图 3 中。

表 1. 典型的 1 Mbit EEPROM 配置

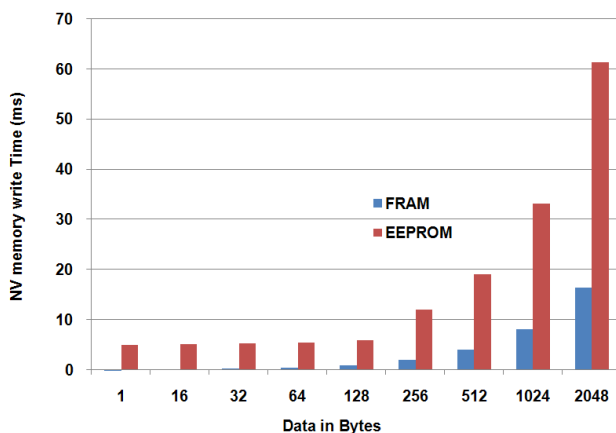
特性	数值	单位
页面大小	256	字节
写周期的时间	5	毫秒
速度 (SPI)	20	MHz

表 2. 使用 1 MHz SPI 接口写入 EEPROM 和 F-RAM 中的时间

数据字节	写入非易失性存储器中的时间 (单位为 ms)	
	F-RAM	EEPROM
1	0.008	5.008
16	0.128	5.128
32	0.256	5.256
64	0.512	5.512
128	1.024	6.024
256	2.048	12.048
512	4.096	19.096
1024	8.192	33.192
2048	16.384	61.384

**注意:** 上述的计算不包括 SPI 指令开销, 以发送即将写入的数据字节之前发送写入 (WRITE) 操作码和地址字节。SPI EEPROM 中的多页编写操作需要发送给每一页编写的 SPI 指令。

图 3. EEPROM 与 F-RAM 中的写入性能



### F-RAM 低功耗设计使写非易失性数据操作消耗更少的功耗

F-RAM 器件消耗的工作电流大约是 EEPROM 的 1/3, 而 F-RAM 的待机/睡眠电流规格与 EEPROM 的待机/睡眠电流规格差不多。有功电流中的差异对功耗产生巨大影响, 特别

是当应用程序 (如: 智能电子式电表) 频繁的记录数据而写密集时。除了 EEPROM 中有功电流不足, EEPROM 还产生额外页编写延迟, 这样导致器件在较长时间内保持活跃模式。它会使得功耗增加。

使用以下的公式 1 和公式 2 计算出写入 F-RAM 和 EEPROM 中所需的能量值。F-RAM 和 EEPROM 中的能耗在表 3 中进行比较, 并显示在图 4 中。此比较演示了相对的能耗; 使用 EEPROM 在长时间内保持活跃状态, 因为它消耗的有功电流比 F-RAM 的大两倍。

计算能源实例:

根据公式 1 确定在写周期中 F-RAM 消耗的能源:

$$E1 = V \times I \times t1 \quad \text{公式 1}$$

其中:

V: 工作电压

I: 有功电流

t1: 将数据写入 F-RAM 中所需的总时间

根据公式 2 确定在写周期中 EEPROM 消耗的能源:

$$E2 = V \times 3I \times t2 \quad \text{公式 2}$$

其中:

V: 工作电压;

I: 有功电流 (F-RAM 有功电流的 3 倍)

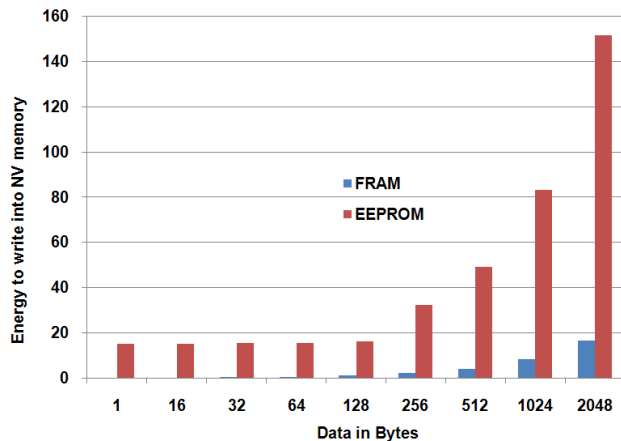
t2: 将数据写入 EEPROM 中所需的总时间

表 3. 写入 EEPROM 和 F-RAM 中的能源

数据字节	写入非易失性存储器中的能源 (相对单位)	
	F-RAM	EEPROM
1	0.008	15.008
16	0.128	15.128
32	0.256	15.256
64	0.512	15.512
128	1.024	16.024
256	2.048	32.048
512	4.096	49.096
1024	8.192	83.192
2048	16.384	151.384

注意：在写/读操作中，一个典型 3 V、256Kbit 的 SPI EEPROM 消耗 3 mA 的有功电流。因此，需要写入 128 字节数据的 SPI EEPROM 的功耗会为 144  $\mu$ W (3 V x 3 mA x 16.024 ms)。

图 4. 在数据写入 EEPROM 和 F-RAM 过程中的能源消耗



**不需要使用多个器件来设计，以获取多级流水线架构**

EEPROM 的写操作包括数据传输的两个阶段：将数据写入到页缓冲器中，然后再写入非易失性存储器中。在写周期内，禁用访问 EEPROM，因此不可进行下一次访问，直到完成正在进行的写周期为止。

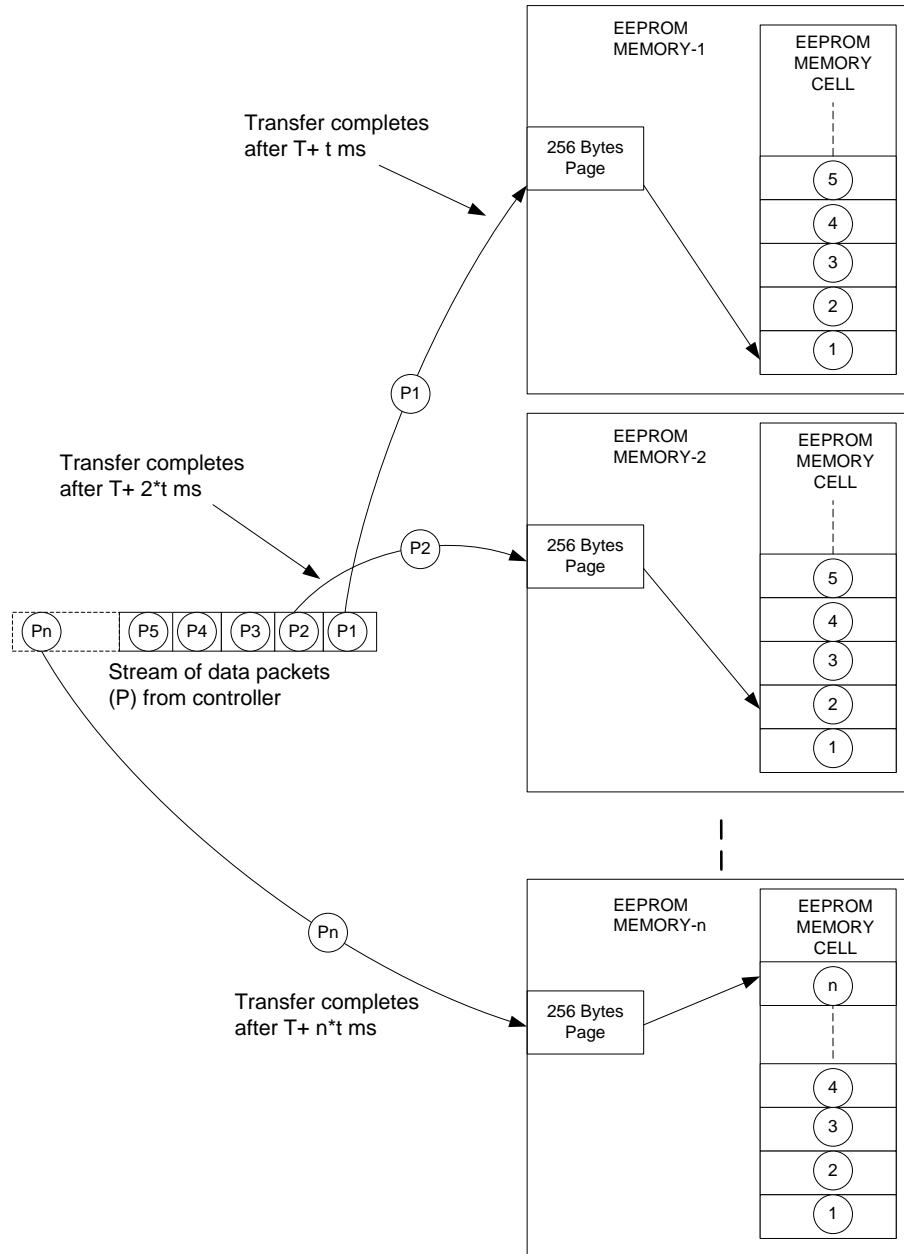
某些应用实例并行使用多个 EEPROM 器件，以提高 EEPROM 中的数据写入吞吐量，如图 5 所示。在这种情况下，一个 EEPROM 器件正忙于执行非易失性写周期时，则控制器可以在另一个 EEPROM 器件中开始进行写操作，并可以按照这个顺序在同一总线上并行连接剩下 EEPROM。控制器在最后 EEPROM 器件的页缓冲器中完成数据传输时，第一个 EEPROM 器件就绪访问。I<sup>2</sup>C/SPI 总线速度确定了流水线阶段的数量（例如，EEPROM 器件并行共享系统总线的数量）。

访问速度为 400 kHz 的 I<sup>2</sup>C 接口 EEPROM 需要 5 ms 传送 256 个字节或一页数据。它需要额外 5 毫秒完成页面的非易失性写周期。因此，只要实现两阶段的流水线，就可以以总线速度对 EEPROM 进行写操作。

访问速度为 1 MHz 的 I<sup>2</sup>C EEPROM 接口需要 2 毫秒传送 256 个字节（一页）数据，并需要 5 毫秒完成每一页的非易失性写周期。因此，需要实现三阶段的流水线，以总线速度对 EEPROM 进行写操作。

访问速度为 20 MHz 的 SPI 接口 EEPROM 需要 100  $\mu$ s 传送 256 个字节（一页）的数据，并需要 5 毫秒完成每一页的非易失性写周期。因此，需要实现 50 阶的流水线，以总线速度对 EEPROM 进行写操作。

图 5. 使用流水线架构以总线速度写入到 EEPROM 中



### 无需构建存储器占用，使其与页面大小相匹配

页模式的其他结果是通过架构和 EEPROM 大小改变页面大小。必须灵活地写连接至存储器的子程序，以便适应于页面大小的变化，并必须在储存条件的范围内连续测试。F-RAM 没有规定限制页面大小；所以可以写入任意大小的数据模块，独立于被使用的存储器的总页面大小。

### 无需耗损均衡技术或堵塞追踪技术

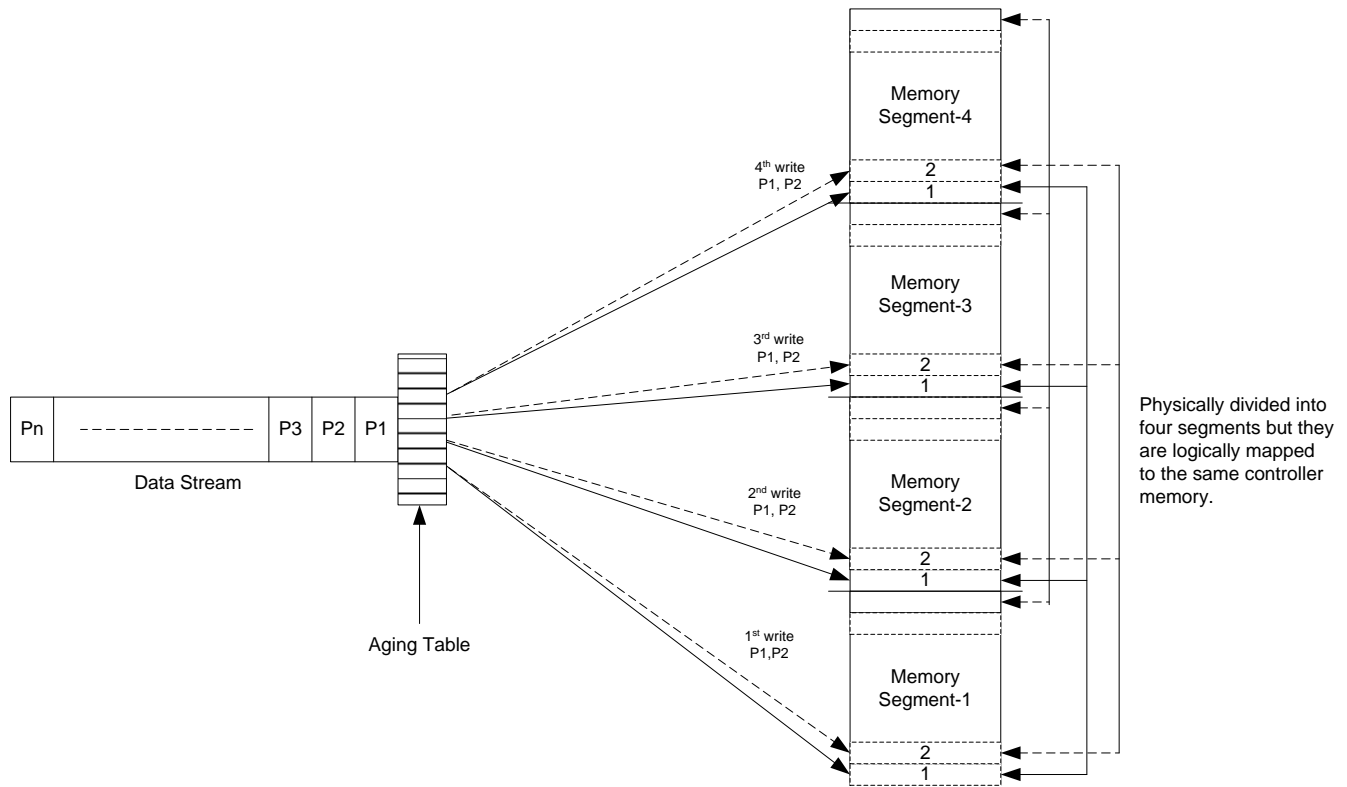
一页或部分页面（例如，一个字节）的每一个 EEPROM 的写操作计数非易失性技术的耐久极限。这在智能电子式电表中起的关键作用，其中数据可能每隔几秒甚至每隔几毫秒记录一次。

细心的地址管理用于所有基于 EEPROM 的系统，该系统定期写入到 EEPROM 存储器中。这种方法被称为耗损均衡技

术，旨在平衡每个页面被写入的次数。耗损均衡技术适用于 EEPROM，以增加有效的耐力极限。在实现耗损均衡技术的过程中，将整个存储器阵列分为多个段，但它们被映射到一个微控制器或处理器的相同地址。例如，如果在当前的存储器段中某些地址位置上发生写操作，则在那个地址位置上

的后续写操作将在另一个段上执行。因此，耗损均衡技术防止在相同的地址上多次进行写操作，从而提高 EEPROM 的有效耐久性。耗损均衡技术的实现显示在图 6 中。

图 6. EEPROM 中的耗损均衡技术机制



这个过程需要控制器中的适当复杂驱动器子程序，从而对所有非易失性访问进行管理。该子程序将数据结构的内部寻址转换到存储器中的物理寻址方案。通常，存储器阵列上的“老化表”跟踪器件的使用情况。这会消耗小型存档系统中的大量代码空间。

由于数据完整性在智能电子式电表的应用中具有基本的重要性（这是在许多地区法律规定的），对此子程序进行大量测试的负担。在一个架构的变化中，当转移到新的处理器系列时，将使设计周期时间增加。

F-RAM 中的基本非易失性存储物理层与 EEPROM 的相似。然而，与 EEPROM 进行比较，铁磁材料耗损较慢。例如，一个典型 EEPROM 器件指定耐久性周期为  $1 \times 10^6$ ，而 F-RAM 器件的耐久性次数为  $1 \times 10^{14}$  — 比典型 EEPROM 的耐久性周期大 100 万次。赛普拉斯的 F-RAM 不需要耗损均衡技术或老化追踪。因此，对于任何存储信息（用于计费）的安全性、位置、格式和可访问性的信息，F-RAM 更加符合智能电子式电表中的要求。

## 在发生意外断电时，无需任何操作

将数据写入 F-RAM 中后，F-RAM 立即使数据非易失性。这是使用 F-RAM 器件的重要优点之一；在极端故障的条件下，它增加了对系统数据完整性的信心。所有写操作直接发生在非易失性存储器 F-RAM 中。因此，不需要提供备用电源或扩展电源，掉电后还能保存数据。

相反地，当检测到掉电事件时要保存在基于 EEPROM 的系统中的有效数据，控制器必须启动，并执行一个完整的写周期以获得数据模块的所需大小。在这个过程中，主电源必须存储足够的能量，保证为控制器及其外设供电。控制器必须防止由电源故障中快速切换电源导致的崩溃。该系统固件必须在故障条件的范围内彻底测试，以确保断电前在任何系统状态中执行正确的操作。

## 专用序列号寄存器用来存储唯一的序列号

每一个智能电子式电表确定了一个唯一的序列号，将其存储在写保护的专用密度小的 EEPROM 或非易失性数据记录存储器的一部分中。某些 F-RAM 器件（如：FM24VN10、FM25VN10 和处理器伴侣器件）提供专用 8 字节（64 位）的存储，用于序列号读取和写入。

序列号位置是专用 F-RAM 寄存器，只要一个独特的指令可以读取或写入该寄存器中，从而防止任何意外访问到该序列号。F-RAM 提供了一个独特的一次性可编程的序列号锁定位，一旦设置，便不能被删除。此外，在整个产品生命周期内，它防止任何意外的写入序列号寄存器中。直到将序列号锁定位设置为“1”为止，序列号才可以根据需要进行多次写操作。该设置是非易失性的，但可变。

## 带有处理器伴侣功能的 F-RAM

赛普拉斯的 F-RAM 存储器集成了通用性极强的处理器陪伴功能，此用于设计最先进系统，包括智能电子式电表。以下各节简述了处理器陪伴功能、优点以及用例。详细的信息显示在相应的产品数据手册中。使用处理器陪伴功能来设计前，系统设计人员应参阅产品数据手册。

## 带日期和日历更新的实时时钟（RTC）

RTC 功能向系统提供时间和日历的更新。除了标准 RTC 外，处理器伴侣还提供片上软件校准功能，它可以纠正 RTC 时钟的 PPM 漂移，并提高 RTC 时钟的误差从  $\pm 512$  PPM 到  $\pm 2.17$  PPM；换句话说，将  $\pm 22.11$  分钟/月的时序误差校正为  $\pm 2.592$  秒/月。通过该软件校准功能，可以设计一个非常精确的系统时钟在受控环境中运行。

**注意：** 该软件校准功能只用来纠正在 RTC 时钟中的常量 PPM 误差（在  $\pm 512$  PPM 的范围内）。PPM 误差可以由多种因素引起：

- 具有高 PPM 错误率的 RTC 晶体的不正确选择
- 晶体的负载不匹配数据手册中推荐的负载（CL）

- 在给定温度下 RTC 晶体的固有温度特性
- RTC 信号布局不当
- 组件放置

## 检测到具有用户可编程阈值的低电压

设计低电压检测功能来跟踪并在应用于其他重要电路前确定系统供电状态。通过用户可编程的低电压检测阈值，系统设计人员可以根据系统的运行条件来灵活性地确定和设置阈值。

智能电子式电表可以使用该功能监控传输线供电状态。通过设置适当的阈值，可以提前检测意外停电或意外电源波动。因此，您可以采取适当的行动：发送早期预警到电网系统或实施计量系统的安全关闭。

## 带可编程超时的看门狗定时器

该处理器伴侣芯片提供一个看门狗定时器，可编程超时时间为 100 毫秒至 3 秒。当超时时，它在专用输出引脚中的一个上生成不可屏蔽的中断（NMI）。通过设计处理器陪伴的看门狗定时器功能，可以外部监控系统的运行状况。

## 对电压敏感系统的设计进行生成早期电源故障警告。

这是一个简单而有效的功能，用来在电源降至其最低规格前触发一个早期电源失效的报警。供电输入与固定的内部阈值电压（1.2 V）相比较，当电源下降到低于阈值电平时，它会产生不可屏蔽的中断。

## 两个 16 位非易失性事件计数器在备用电源端有效

处理器伴侣芯片提供两种备份电池事件计数器引脚（即 CNT1 和 CNT2）。输入引脚 CNT1 和 CNT2 均是可编程边缘检测器，并每个引脚给 16 位计数器提供脉冲。一个边缘发生时，计数器将增加相应寄存器。这两个 16 位计数器可互相级联，以创建一个 32 位的计数器。在级联模式下，CNT1 是可用的，CNT2 是内部禁用，因此，不能使用。

事件计数器功能可以用于检测智能电子式电表中的篡改。篡改尝试，以去外壳电表外壳或未经授权的访问电表电路/系统/连接的形式，可以使用信号已知的状态（高或低）转到相反的状态来实现。在处理器陪伴的部分中，F-RAM 处于活跃模式还是断电模式，则在事件计数器引脚上容易检测到该信号的切换。在 CNT 引脚上检测到的每次切换都会使非易失性计数器值增加‘1’。上电后器件处于活跃状态时，主机控制器任何时间都可以读出该值。



## 总结

EEPROM 在电表应用中是非易失性数据记录存储器的事实上的选择。其优点包括工业标准封装中的成本低、简单的界面和可用性。直到几年前，由 EEPROM 提供的功能已经能够满足多数电表设计的关键要求。然而，AMI 和智能电网的到来以及它们在世界的许多地区中的迅速普及，已经彻底改变了电表架构和设计。电表的新类称为智能电子式电表。

智能电子式电表需要在较短的时间间隔内定期存储的大量数据。EEPROM 不可满足这个要求，因为它的写速度慢和耐久性周期被限制。本应用手册解决所有重要挑战（针对基于 EEPROM 的智能电子式电表）。我们向您介绍 F-RAM 如何在相同大小中解决这些不足之处而无需修改任何硬件或架构。

## 文档修订记录

文档标题: F-RAM™在智能电子式电表中的应用 — AN87352

文档编号: 001-92105

修订版	ECN	原始变更	提交日期	变更说明
**	4341549	JCUI	04/11/2014	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-87352 Rev**。
*A	4345947	WAHY	05/26/2014	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 001-87352 Rev*B。

## 全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、工厂代表和经销商组成的全球性网络。要找到离您最近的办事处，请访问[赛普拉斯所在地](#)。

### 产品

汽车	<a href="http://cypress.com/go/automotive">cypress.com/go/automotive</a>
时钟与缓冲区	<a href="http://cypress.com/go/clocks">cypress.com/go/clocks</a>
接口	<a href="http://cypress.com/go/interface">cypress.com/go/interface</a>
照明和电源控制	<a href="http://cypress.com/go/powerpsoc">cypress.com/go/powerpsoc</a> <a href="http://cypress.com/go/plc">cypress.com/go/plc</a>
存储器	<a href="http://cypress.com/go/memory">cypress.com/go/memory</a>
PSoC	<a href="http://cypress.com/go/psoc">cypress.com/go/psoc</a>
触摸感应	<a href="http://cypress.com/go/touch">cypress.com/go/touch</a>
USB 控制器	<a href="http://cypress.com/go/usb">cypress.com/go/usb</a>
无线/射频	<a href="http://cypress.com/go/wireless">cypress.com/go/wireless</a>

### PSoC®解决方案

[psoc.cypress.com/solutions](http://psoc.cypress.com/solutions)

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#)

### 赛普拉斯开发者社区

[社区](#) | [论坛](#) | [博客](#) | [视频](#) | [培训](#)

### 技术支持

[cypress.com/go/support](http://cypress.com/go/support)

PSoC 和 F-RAM 是赛普拉斯半导体公司的注册商标。此处引用的所有其他商标或注册商标归其各自所有者所有。

	赛普拉斯半导体	电话	: 408-943-2600
	198 Champion Court	传真	: 408-943-4730
	San Jose, CA 95134-1709	网站	: <a href="http://www.cypress.com">www.cypress.com</a>

©赛普拉斯半导体公司，2013 - 2014。此处所包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。除赛普拉斯产品内嵌的电路外，赛普拉斯半导体公司不对任何其他电路的使用承担任何责任。也不根据专利或其他权利以明示或暗示的方式授予任何许可。除非与赛普拉斯签订明确的书面协议，否则赛普拉斯产品不保证能够用于或适用于医疗、生命支持、救生、关键控制或安全应用领域。此外，对于合理预计会发生运行异常和故障并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯将不批准将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

该源代码（软件和/或固件）均归赛普拉斯半导体公司（赛普拉斯）所有，并受全球专利法规（美国和美国以外的专利法规）、美国版权法以及国际条约规定的保护和约束。赛普拉斯据此向获许可者授予适用于个人的、非独占性、不可转让的许可，用以复制、使用、修改、创建赛普拉斯源代码的派生作品、编译赛普拉斯源代码和派生作品，并且其目的只能是创建自定义软件和/或固件，以支持获许可者仅将其获得的产品依照适用协议规定的方式与赛普拉斯集成电路配合使用。除上述指定用途外，未经赛普拉斯的明确书面许可，不得对此类源代码进行任何复制、修改、转换、编译或演示。

免责声明：赛普拉斯不针对该材料提供任何类型的明示或暗示保证，包括（但不限于）针对特定用途的适销性和适用性的暗示保证。赛普拉斯保留在不另行通知的情况下对此处所述材料进行更改的权利。赛普拉斯不对此处所述之任何产品或电路的应用或使用承担任何责任。对于合理预计可能发生运转异常和故障，并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统，则表示制造商将承担因此类使用而导致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

产品使用受适用的赛普拉斯软件许可协议限制并完全按照此协议使用。