

BA45F57xx 万年历应用

文件编码: AN0576SC

简介

BA45F57xx 系列为 Smoke Detector Flash MCU，其中 BA45F5740、BA45F5750、BA45F5760 具有万年历功能，万年历主要用于记录下事件发生时间，如设备上电/掉电时间、发生报警时间等等。

本文对于感烟探测器举例历史记录的功能，以及如何压缩万年历的时间格式，减少所需的储存空间；并估算压缩后需要的储存空间，引导读者该如何选择内部 Flash ROM(通过 IAP)或外挂 EEPROM，作为历史记录的储存空间。

功能说明

本章节举例感烟探测器的如何规划事件记录，如设备上电/掉电时间、发生报警时间等等，将这些事件的时间记录下来，可以判断设备是否有正常工作。

事件记录要求

感烟探测器(简称探测器)的事件记录功能，可以参考 GB15322.2-2019(可燃气体探测器第 2 部分：家用可燃气体探测器)记载的事件记录功能，进行以下规划。

- 探测器内部应具有计时装置
- 探测器内部应具有报警历史记录
- 探测器掉电后，历史记录应能保存
- 历史记录包含：探测器报警记录、报警恢复记录、故障记录、故障恢复记录、掉电记录、上电记录、传感器失效记录

历史记录对于要记录哪些事件，范例如表 1，由此得知探测器需要预先规划储存空间，用于记录 701 笔的事件时间。

记录类型	记录笔数
探测器报警记录	规范要求不少于 200 条
探测器报警恢复记录	规范要求不少于 200 条
探测器故障记录	规范要求不少于 100 条
探测器故障恢复记录	规范要求不少于 100 条
探测器掉电记录	规范要求不少于 50 条
探测器上电记录	规范要求不少于 50 条
传感器失效记录	规范要求不少于 1 条

表 1. 各类报警历史记录

因此为满足计时、历史记录储存与掉电后数据保存等需求, Holtek 推出内建 Calendar 的 MCU, 休眠时 Calendar 耗电为 $0.1\mu\text{A}$ @ 3V, BA45F57xx 系列 ROM 在 8K(含) words 以上皆含有 IAP, 当发生事件时, MCU 读取时间通过 IAP 储存到 MCU 内部 Flash ROM; 若内部 Flash ROM 剩余空间不足, 则需外挂 EEPROM 储存历史记录, 当掉电后历史记录也能保存。

万年历(Calendar)说明

BA45F57xx 系列内建的万年历提供年、月、日、时、分、秒、星期, 并自动调整闰年, 时间数据为 BCD 数据格式。万年历采用串行 I/O 传输方式与 MCU 连接。仅需要三条信号线: 1、 $\overline{\text{REST}}$; 2、SCLK; 3、DIO。可以一次传送一个字节或一串脉冲传送 8 个字节。

万年历须采用 32768Hz 的晶振, 以符合日误差小于 30s。

万年历详细的通信与设置方式, 请参考 BA45F57xx 系列 Datasheet。

工作原理

本章节说明如何压缩万年历的时间格式, 减少所需的储存空间; 并估算压缩后需要的储存空间, 来引导读者该如何选择内部 Flash ROM(通过 IAP)或是外挂 EEPROM, 作为历史记录的储存空间。

数据压缩方式说明

常见的历史记录功能, 要求记录下事件的年、月、日、时、分(简称事件时间), 万年历提供的数据格式为 BCD 码, 为了节省储存空间, 将万年历的 BCD 码转换为二进制格式, 且将年份改成计算差值的方式, 以下详细说明做法与差异:

- 1、万年历提供的数据格式为 BCD 码, 因此单笔事件时间需要 32-bit(4-byte), 如表 3,; 而探测器的历史记录需求为 701 笔的事件时间, 因此在储存空间上需要划分出 2804-byte 的空间。
- 2、数据压缩的做法, 将万年历的 BCD 码转换为二进制格式, 且将年份改为计算差值的方式, 当探测器出厂时会先设置时间并储存到内部 Flash, 之后年份依差值储存, 其他为当下时间, 举例来说: 假设出厂时间为 2020/04/28 10:00, 这时间会先储存到内部 Flash, 当 2021/04/28 同时间读取内部 Flash 上的时间记录, 则读到表 2。

	年	月	日	时	分
二进制	0001	0100	11100	01010	000000
十进制	1(以差值表示)	4	28	10	0

表 2

假设探测器使用寿命为 10 年，此时间记录方式已足够应用，压缩后的单笔事件时间需要 24-bit(3-byte)，如表 3；而探测器的历史记录需求为 701 笔的事件时间，以及因为计算差值的方式，所以还需记录一笔出厂时间(4-byte)，因此在储存空间上需要划分出 2107-byte 的空间，相比于数据压缩前，所需的储存空间约减少 25%。

数据格式	年	月	日	时	分	事件时间加总
BCD (万年历原始格式)	8-bit	5-bit	6-bit	6-bit	7-bit	32-bit
二进制 (压缩后)	4-bit (以差值记录)	4-bit	5-bit	5-bit	6-bit	24-bit

表 3

3、万年历的数据经压缩后，需要规划出 2107-byte 的空间用来储存历史记录，历史记录在设备掉电时，依然需要储存数据，因此只能选用内部的 Flash ROM 或外挂的 EEPROM，而 Flash ROM 主要用于储存程序数据，依照产品功能不同，使用的 Flash ROM size 也不同，当编译后剩余的内部 Flash ROM Size 大于 2107-byte(1054-word)，就可以将剩余的空间用来存放历史记录，省下外挂 EEPROM 的元件成本。

内置 Flash ROM 与 IAP 功能

BA45F57xx 系列为 Flash 型 MCU，Flash 型程序内存便于用户在同一芯片上对程序进行更新和修改。MCU 提供的 IAP 功能使用户可以方便地对 Flash 程序内存进行多次程序设计。IAP 功能可以通过内部固件进行程序的更新，而无需外接烧录器或 PC。因此在内部 Flash ROM 剩余空间如果大于 2107-byte 就可以规划用于储存历史记录，详细 IAP 功能操作方式，请参考 BA45F57xx 系列 Datasheet。

外挂 EEPROM

如果内部 Flash ROM 剩余空间不足 2107-byte，就无法满足本文提出的历史记录功能所需的储存空间，因此要外挂 EEPROM 来储存历史记录，推荐 HT24LC32，提供 4096-byte 的 EEPROM，详细设置与通信方式参考 HT24LC32 Datasheet。

结论

本文通过范例引导如何规划历史记录的功能，包含事件类型、事件笔数，并以范例介绍如何压缩万年历的时间格式，将万年历的数据经过压缩后储存空间需要 2107-byte，相比于压缩前约减少 25%；并提出当内部 Flash ROM 剩余空间不足 2107-byte 时，就需要外挂 EEPROM 才能满足历史记录的功能。

在本文内提供的历史记录仅为范例，用户可以根据自己的产品需求进行更动，并以压缩后的格式，单笔数据 3-byte 乘上历史记录总笔数，来估算至少需要多少 Flash ROM Size 储存历

史记录，才不需要外挂 EEPROM。

参考资料

参考文件 BA45F57xx 系列 Datasheet。

如需进一步了解，敬请浏览 Holtek 官方网站 <http://www.holtek.com.cn>。

版本及修改信息

日期	作者	发行
2020.11.16	郭闵翔	V1.00

免责声明

本网页所载的所有数据、商标、图片、链接及其他数据等（以下简称「数据」），只供参考之用，合泰半导体（中国）有限公司及其关联企业（以下简称「本公司」）将会随时更改数据，并由本公司决定而不作另行通知。虽然本公司已尽力确保本网页的数据准确性，但本公司并不保证该等数据均为准确无误。本公司不会对任何错误或遗漏承担责任。

本公司不会对任何人士使用本网页而引致任何损害（包括但不限于计算机病毒、系统故障、数据损失）承担任何赔偿。本网页可能会连结至其他机构所提供的网页，但这些网页并不是由本公司所控制。本公司不对这些网页所显示的内容作出任何保证或承担任何责任。

责任限制

在任何情况下，本公司并不须就任何人由于直接或间接进入或使用本网站，并就此内容上或任何产品、信息或服务，而招致的任何损失或损害负任何责任。

管辖法律

以本公司所在地法律为准据法，并以本公司所在地法院为第一审管辖法院。

免责声明更新

本公司保留随时更新本免责声明的权利，任何更改于本网站发布时，立即生效。