

使用实时时钟模块的高精度对时

搭载秒以下时间调节功能的爱普生实时时钟模块之解说

【序文】

近年，随着电波手表的普及以及可从 NTP 时间服务器获取标准时间等，获取极为准确的时间已不再繁琐劳神。因此，用于金融、交通管理、电力控制、安全及体育等应用系统设计一般均以可参照正确时间为基础。这类处理系统在数据输入、输出部分必须设置为数众多的终端设备，且这些终端设备也需要有正确的时间。为了回应上述需求，爱普生向市场提供了内建以高稳定频率振荡的石英晶体单元的实时时钟模块。

该产品群中，内建 TCXO 数字式实时时钟模块、具有温度补偿功能的高精度产品如下：RX-4803SA/LC、RA4803SA（串行接口，以下称为“4803 系列”）及 RX-8803SA/LC、RA8803SA（I²C 接口，以下称为“8803 系列”）。这些产品可在-40 至+85℃ 的温度范围内将频率输出精度保持在 $\pm 3.4 \times 10^{-6}$ （相当于月差 9 秒），即每天平均时间误差控制在 ± 0.3 秒以下。

但是，即便上述产品具备高时间精度，有些顾客因用途需要亦要求对低于 1 秒的微小误差进行调节。实时时钟模块生成 1 秒的原理是以 32.768kHz 的石英晶体单元做为波源，通过分频而获得。如果需要让多台设备同时执行某一动作，则有必要对低于 1 秒的误差进行调节，使各设备的时间保持一致。4803 系列与 8803 系列产品可调节低于 1 秒的误差，以回应这种需求。

很多爱普生的实时时钟模块搭载了 RESET 功能，可使用软件对上述低于 1 秒的误差进行调节。但是，使用软件调节时间的方法会因软件处理时间而产生时间偏差。这对需要以精确时间实现同步的用户来说，这个误差也须解决。为此，4803 系列和 8803 系列又搭载了使用硬件调节时间的 ERST 功能。

本次说明内建 TCXO 数字式实时时钟模块 4803 系列与 8803 系列所搭载的用于调节低于 1 秒时间的 RESET 功能及 ERST 功能，并使用时序图等以具体实例进行说明。

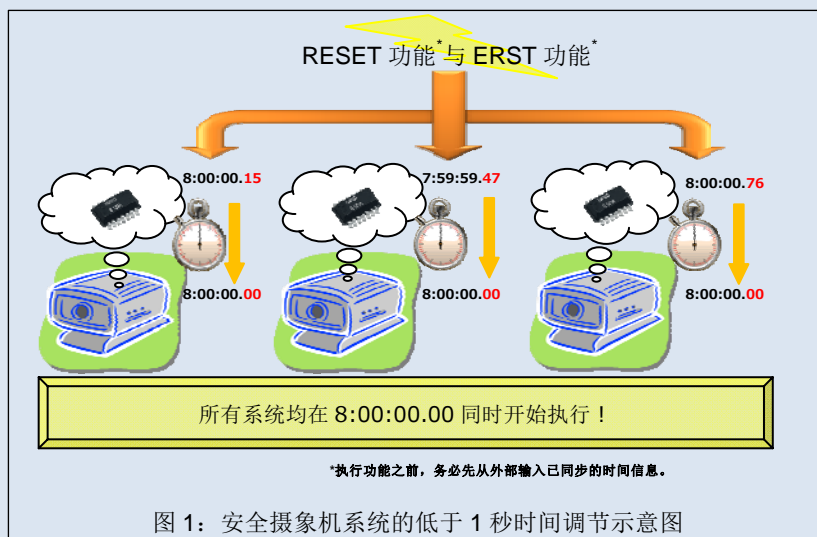


图 1：安全摄像机组系统的低于 1 秒时间调节示意图

【使用爱普生实时时钟模块的高精度对时方法（低于 1 秒时间的调节）】

4803 系列与 8803 系列爱普生实时时钟模块可使用以下两种方法，对低于 1 秒的时间进行高精度调节：

- 1.使用 RESET 位对时 : 应用软件的对时方法
- 2.使用 ERST 位对时 : 应用硬件的对时方法

下文详细说明使用上述两种对时方法相关的寄存器、重置的动作及设定例。使用上述方法之前，务必先从外部输入已同步的时间信息。

1.使用 RESET 位对时例

以软件进行的 RESET 位对时可通过操作实时时钟模块的寄存器调节时间。除了 4803 系列与 8803 系列以外，很多爱普生的实时时钟模块产品采用了该手法。

• 关联寄存器

●4803 系列 (Bank1、2)

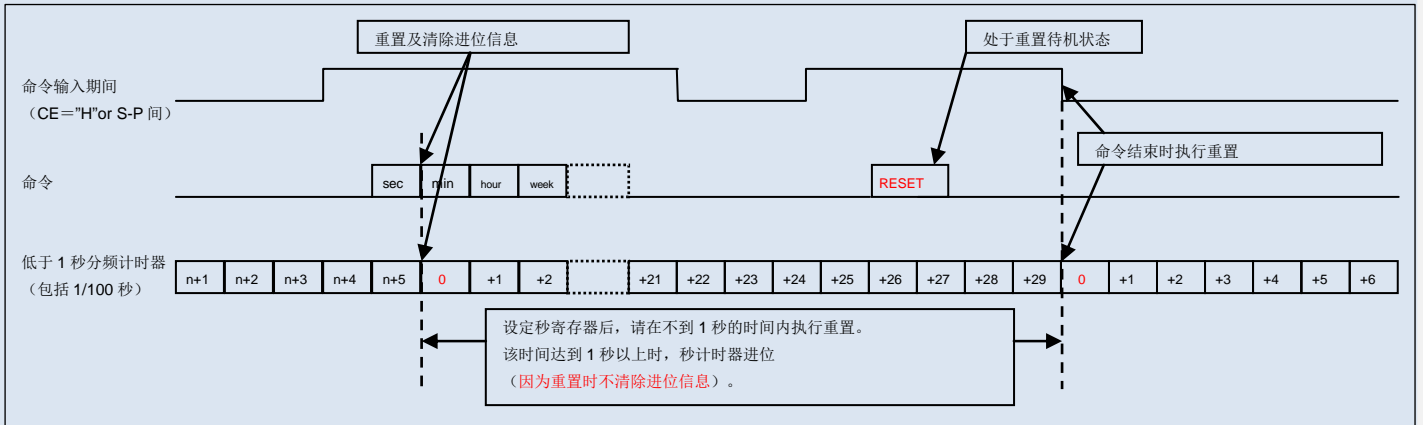
Address	功能	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
F	控制寄存器	CSEL1	CSEL0	UIE	TIE	AIE	EIE	○	RESET

●8803 系列 (Bank1、2)

Address	功能	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
0F、1F	控制寄存器	CSEL1	CSEL0	UIE	TIE	AIE	○	○	RESET

• RESET 位与动作说明 (含时序图例)

RESET 位设定为“1”后，计时电路的低于 1 秒的计时器将在命令结束时被重置。欲在特定时间开始准确计时时，可在设定时间后进行重置，之后将每秒更新秒位计时器。



• 使用RESET位的注意点

RESET位在下列前提条件之下执行动作：

只将RESET位设定为“1”，计时器不停止（继续计时）；

重置与其它命令相对独立，单独动作。写入RESET位后，命令输入结束后低于1秒的计时器被重置。

执行重置时不清除进位信息，为此请在设定秒寄存器后不到1秒的时间内重置低于1秒的计时器；

2.使用 ERST 位对时例

以硬件进行的 ERST 位对时可事先设定寄存器后输入事件信号,以此调节时间。该方法与之前说明的使用 RESET 位对时相比,不会因软件处理时间而产生时间偏差,因此能够以更准确的时间实现同步。

• 关联寄存器

●4803系列 (Bank3)

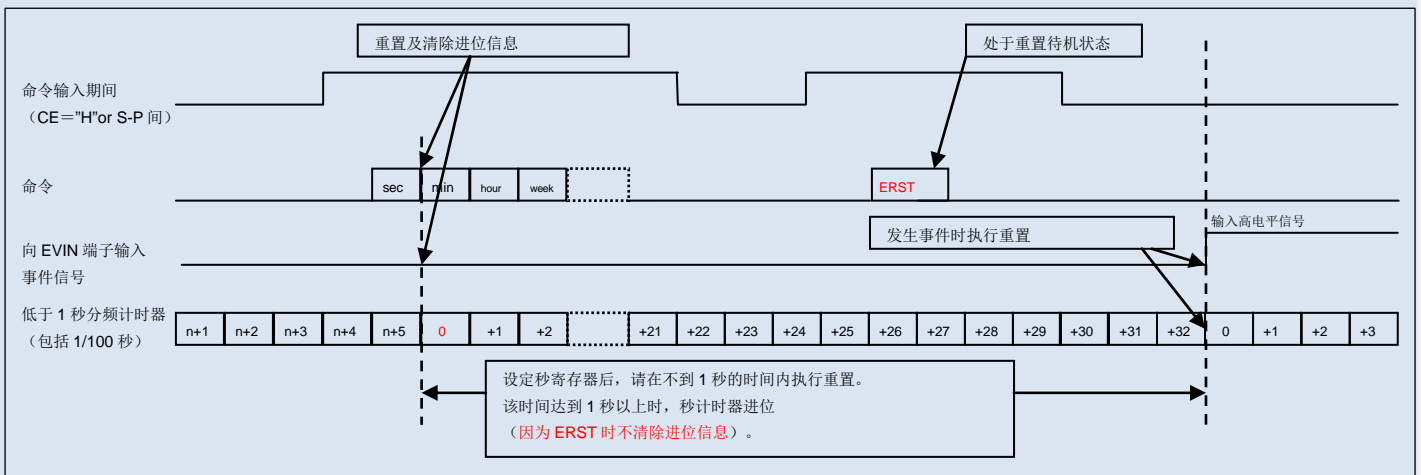
Address	功能	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
F	事件控制	ECP	EHL	ET1	ET0	○	○	○	ERST

●8803系列 (Bank3)

Address	功能	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
2F	事件控制	ECP	EHL	ET1	ET0	○	○	○	ERST

• ERST 位与动作说明 (含时序图例)

ERST 位设定为“1”后,计时电路的低于 1 秒的计时器将在检测出输入 EVIN 端子的外部事件的同时被重置。欲在特定时间开始准确计时,可在设定时间后向 EVIN 端子输入事件,之后将每秒更新秒位计时器。EHL 位为“0”时,向 EVIN 端子输入信号的事件检测结果为低电平;EHL 位为“1”时则检测出高电平(*a)。以下是 EHL 位设定为“1”(检测出高电平)时的动作例。



• 使用 ERST 位的注意点

ERST 位在下列前提条件之下执行动作:

只将 ERST 位设定为“1”,计时器不停止 (继续计时);

ERST 与其它命令相对独立,单独动作。写入 ERST 位后,输入事件时低于 1 秒的计时器被重置;

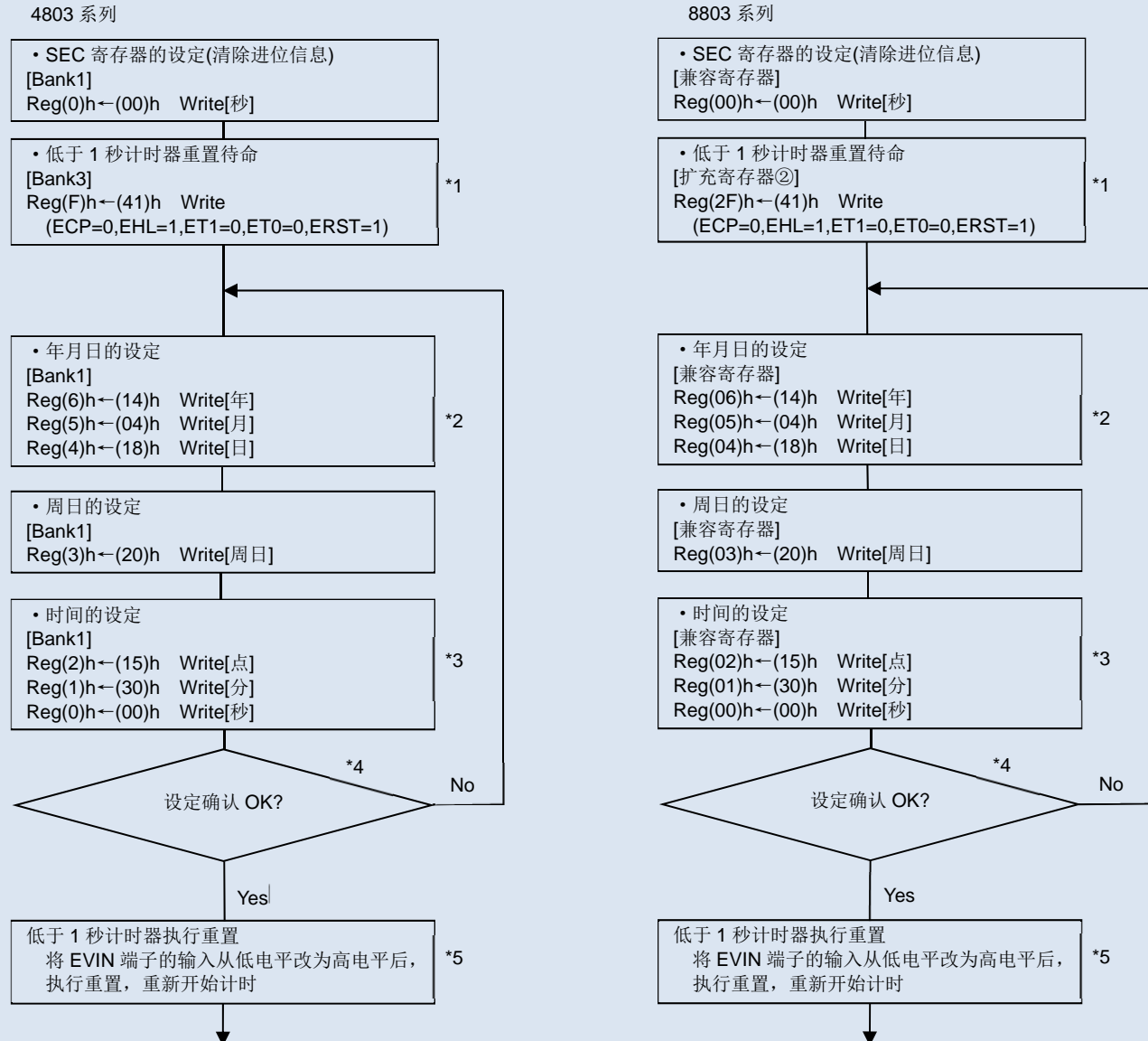
执行 ERST 时不清除进位信息,为此请在设定秒寄存器后不到 1 秒的时间内重置低于 1 秒的计时器;

将 ERST 位设定为“1”后,只要在事件发生之前将 ERST 位设定为“0”,就可使 ERST 功能失效。

(*a)进行高精度对时时,信号检测不去除输入切跳,但最小脉冲宽度保持时间必须达到 367 微秒以上,以便在内部时钟实现计时动作和 EVIN 端子输入的同步。

• 使用 ERST 位的高精度对时设定例

时间与日历的设定例【设定值：2014 年 4 月 18 日[周五] 15:30:00】

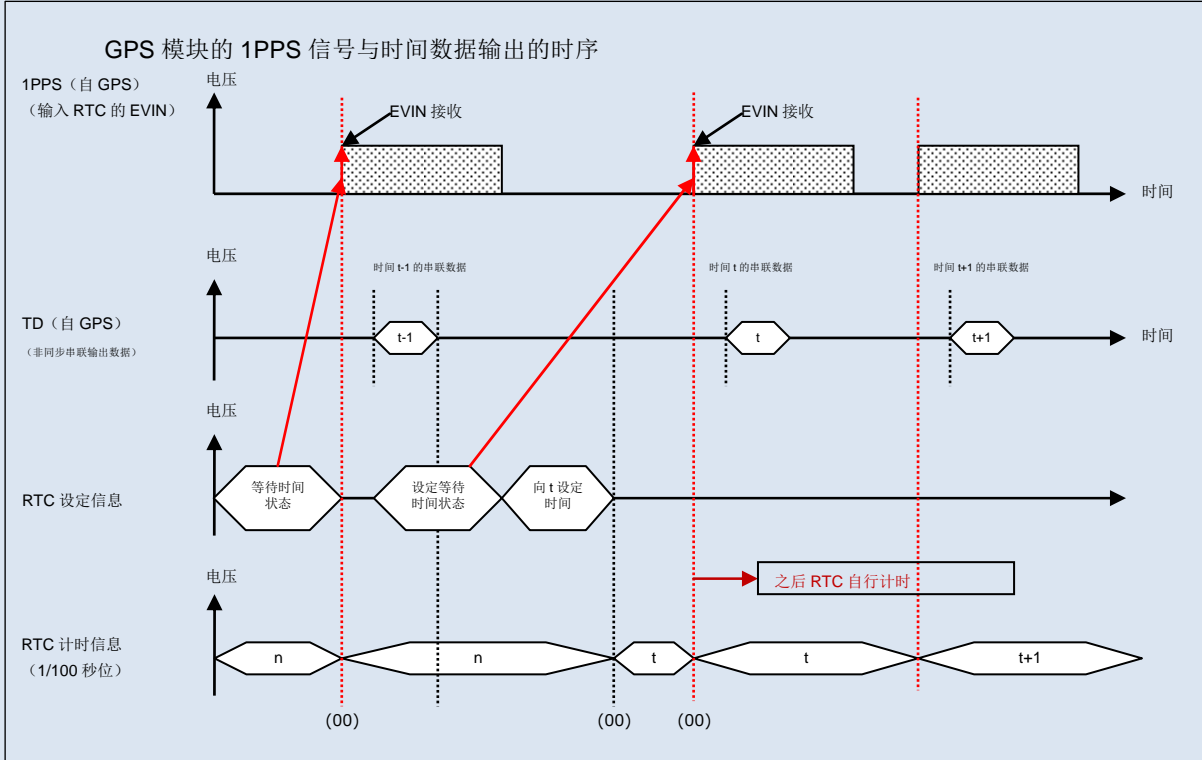


*1) ERST 位为“1”时低于1秒的计时器进入重置待命状态, 又进入等待外部事件输入的状态。
 *2)、*3) 数据是二进制编码十进制。
 *4) 查看写入的数据, 确认是否写入了需要的数据(可省略)。
 *5) 当 EVIN 端子输入所需的外部事件时, 低于1秒计时器被重置。
 不受 ET0 和 ET1 位所设定的去除 EVIN 端子输入切跳的设定所限, 将立即执行计时器的重置(但受内部元件延迟的影响将产生几十毫微秒的延迟)。

• 与 1PPS 信号同步的高精度时间设定

使用 ERST 位进行的硬件对时也可将 GPS 模块等的 1PPS 信号（每秒脉冲数，1Hz 输出信号）做为外部事件输入，以此接收 GPS 的准确时间信号进行高精度对时。

下列是 GPS 模块输出的 1PPS 信号与时间数据输出的时序图。



请务必注意的是，该功能在 GPS 模块无法正确接收卫星信息的环境下有可能不能准确对时。

如至今为止的说明所示，爱普生在向顾客提供高性能（=时钟精度）实时时钟模块的同时，还将提供搭载顾客所需功能的产品，为构建高精度同步时间处理系统而助力。而且，爱普生的实时时钟模块在出厂前均调整了频率精度，在保证了精度的基础上提供给顾客，所以使用时不需要调节频率，为顾客提高设计效率和产品质量做出贡献。