

從電梯控制系統探討即時時鐘模組的應用- AN022 (Mar. , 2022)

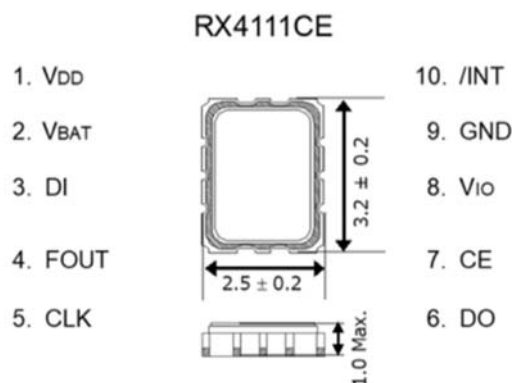
文: 王建斌，服務於台灣愛普生科技股份有限公司，電子零件事業部。

愛普生 RX4111CE 內建時間戳記和自動監測異常記錄功能，應用於電梯系統面板控制或工業設備控制可使用情境範例說明

RX4111CE (SPI-Bus)功能介紹

愛普生的即時時鐘模組將 32.768kHz 石英晶振與即時時鐘 IC 封裝成一個模組，可以省下振盪電路設計與時間精度調整的需要，有利於客戶提高電路板的空間效率。

而 RX4111CE 是一款尺寸為 3.2 x 2.5 mm 小封裝，內建八組時間戳記功能可存儲在 RAM 中。有自動電源切換功能，透過監控 VDD 電壓自動切換到備用電源(VBAT)。在備用模式下的耗電為 100nA，為 SPI 的溝通介面，下圖一為 RX4111CE 腳位定義與外觀尺寸：



圖一: RX4111CE 腳位定義與外觀尺寸

電梯控制系統介紹

現今電梯控制系統廠商大多採用 32 位元微處理器晶片 (MCU)，這類型的晶片功能強大，晶片內部通常會有 RTC 功能，僅需要外置一顆頻率 32.768kHz 的晶振，即可做到即時時鐘的功能。但相較於獨立 RTC 的模組，耗電程度會有差異，一般情況下使用微處理器內建的 RTC 功能會比較耗電，以至於使用上會有一些侷限，下個章節會介紹在電梯控制系統使用愛普生獨立型的即時時鐘模組可以獲得的優勢和情境。

即時時鐘模組使用情境

1. 時間維持與備份:

在電梯控制系統中，為了讓達到省電，電梯未啟動休息時 MCU 會進入深度休眠狀態，這時 32.768kHz 的時脈有可能不會工作，即時時鐘模組 RX4111CE 就可以做為一組很好的替代備用時

間。另外也可以與 MCU 內建 RTC 互相比對並且校正時間，避免電梯內選是螢幕的時間顯示錯誤或不精準造成設備發生不必要的異常或叫修問題。

2. 廣告時間計時(Time Of Unit)

現今電梯內的顯示螢幕會搭配結合分眾廣告，更精準的廣告投射和費用收取，將依廣告的尖峰與離峰露出時間來區分不同價位，那麼跟時間有關的功能就非常適合獨立型的精準穩定度高的即時時鐘模組。前一點有提到，MCU 的 32.768kHz 休眠是有可能不工作，無法使用內建的 RTC 時間，那就需要額外的時間備份與同步，而 RX4111CE 就可以提供一組備份時間，僅需要鈕扣電池、超級電容或可充電鋰電池即可維持時間。並且有 Timer 和日期功能，可以做到區分工作日或上下班尖峰時間來區別廣告投射的時間和費用計價。

3. 電源監控與時間戳記(Time Stamp)

前面有提到 RX4111CE 內建八組時間戳記功能可存儲在 RAM 中，可以紀錄時間戳記的項目(其最小時間單位可計算到 1/256 秒)，除了時間還有即時時鐘模組內部狀態 VDET 和 XST 可以被紀錄，如下圖二:時間戳記記錄暫存器

Table 55 Time Stamp Record Register

Bank2 Address	Function	Time stamp data
0h	Time Stamp 1/1024S	256Hz,512Hz.
1h	Time Stamp 1/128S	1Hz~256Hz
2h	Time Stamp SEC	Seconds
3h	Time Stamp MIN	Minutes
4h	Time Stamp HOUR	Hours
5h	Time Stamp WEEK	Day
6h	Time Stamp DAY	Date
7h	Time Stamp MONTH	Month
8h	Time Stamp YEAR	Years
9h	Status Stamp	RTC Internal status (VDET, XST)

圖二: 時間戳記記錄暫存器

時間戳記 – VDET (工作電源異常發生，自動偵測記錄)

這功能是當 $VDD > VBAT$ 時，內部暫存器判斷+VDET1 約為 1.35V [typ.] 觸發當下時間點的戳記。反之，當 $VDD < VBAT$ 時，內部暫存器判斷-VDET1 約為 1.30V [typ.] 觸發當下時間點的戳記。

通常電源異常或意外關閉時 MCU 的功能也會失效，電梯控制系統可能無法完全動作，所以這功能可以記錄當下電梯控制系統電源異常或意外關閉的時間，方便設計人員追蹤電梯控制系統的電源是否發生過異常，紀錄發生的時間點。

時間戳記 – XST (振盪電路異常發生，自動偵測記錄)

愛普生即時時鐘模組內建 32.768kHz 的石英晶振，前面有提到使用即時時鐘模組可以做為備用時間，或是與 MCU 內建 RTC 互相比對並且校正時間。但如何確認時間是否曾經停止或異常過？時間戳記 - XST 就可以用來確保時間是正確的，這功能是當模組內的石英晶振停止振盪時記錄當下的時

間，設計人員維修或是刊登廣告時發現有這筆時間戳記時，就可以注意到時間可能為異常並不是真正的時間，進而找出產品時間異常的時間點。

結論

增加獨立型的即時時鐘模組確實會增加產品的零件成本，但對於整個產品的附加價值是有很大的加分，也可以從即時時鐘模組增加的功能提升產品可靠度和精準的時間進而提升產品價值，特別是，新款 Epson RX-4111CE (SPI-bus)和 RX-8111CE (I²C-bus)內建的時間戳記和異常自動偵測記錄，都非常方便系統設計者的除錯，和運行監控相關後台管理。

以上為 RX4111CE 內建時間戳記和內建自動監測功能相關說明，如有任何使用上問題，可隨時洽詢台灣愛普生公司各授權電子零件代理商，或是與我們聯絡。

更多有關 Epson RX4111CE (SPI-bus)、RX8111CE (I²C-bus) 產品資訊，請參考

<https://www5.epsondevice.com/en/products/rtc/rx4111ce.html>

<https://www5.epsondevice.com/en/products/rtc/rx8111ce.html>

RX4111CE 產品最新版華應用設計規格書，請參考，

https://support.epson.biz/td/api/doc_check.php?dl=app_RX4111CE&lang=en

更多有關 Epson 即時時鐘模組產品和影片說明資訊，請參考，

<https://www5.epsondevice.com/en/information/#rtc>

https://www5.epsondevice.com/en/information/technical_info/rtc/

#台灣愛普生 #電子零件事業部 #石英振盪器 #石英元件 #RTC #Real Time Clock #即時時鐘 #RX-4111CE #RX4111CE