

---

# 技術說明

如何防止將 TAIE 溫控器  
EEPROM 記憶體寫爆

stanley 2011/08/18



TAIWAN INSTRUMENT & CONTROL CO.,LTD.

主題	如何防止將 TAIE 溫控器 EEPROM 記憶體寫爆
案由	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鑒於客戶反應，當通訊主控端(如人機介面或 PC…等)，與溫控器連接時，偶爾會發生 <b>EEPROM over-cycle</b> 的情況(即俗稱的記憶體寫爆)。</li> <li>2. 本文針對發生原因、異常現象、處理方法以及預防對策加以說明。</li> </ol>
狀況敘述	<ol style="list-style-type: none"> <li>1, 溫控器內部是由 EEPROM(非揮發性記憶體)作為其記憶元件，此記憶體會將溫控器內所有參數值留存。</li> <li>2. 例如設定值(SV)，警報值(AL1)，PID 值等等，當電源重置後，記憶的數值並不會消失，依然留存，以便作為每一次開機機後重複使用。</li> <li>3. 當發生記憶體位置 over-cycle 寫爆以後，再執行通訊參數修改，或是以按鍵修改參數，溫控器會在 PV 的位置顯示 <b>“RAMF”</b> (圖一)，造成使用者的困擾。</li> </ol> <div data-bbox="647 869 879 1099" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">(圖一)</p>
原因分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EEPROM 是由記憶單元(memory unit)所組成的，每個記憶單元可儲存一筆參數，而記憶單元都會有寫入次數的限制(讀取不受限)，</li> <li>2. 根據 EEPROM 的製造商所提供的 DATASHEET 裡載明是 100 萬次 (圖二)。</li> <li>3. 當寫入記憶單元超過 100 萬次時，該記憶單元即會失效，而溫控器檢測到記憶單元失效時就會顯示異常訊息” RAMF”。</li> <li>4. 通常由按鍵修改參數，並不可能修改到 100 萬次，而會發生這種錯誤情況，大都是帶有通訊功能的溫控器才會發生。</li> <li>5. 根據統計，大多數是工程師在程式設計時，以 <b>“無窮回圈”</b>的方式去寫入參數值，才會造成這種故障情況 (圖三)。</li> <li>6. 若客戶想利用通訊方式，來修改溫控器數值(ex :寫入 SV)，一旦以這種<b>“無窮回圈”</b>的方式來設計程式，那很快就將 EEPROM 寫到超過 100 萬次，而發生故障。</li> </ol>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">原因分析</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="252 226 699 728" style="width: 45%;"> <p><b>FEATURES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>High speed operation: 2MHz</li> <li>1.8V to 5.5V supply voltage range</li> <li>Selectable x8 or x16 memory organization</li> <li>Sequential read</li> <li>Software write protection</li> <li>Power-up inadvertent write protection</li> <li>Low power CMOS technology</li> <li>1,000,000 Program/erase cycles</li> <li>100 year data retention</li> <li>Industrial temperature ranges</li> <li>RoHS-compliant 8-pin PDIP, SOIC, TSSOP and 8-pad TDFN packages</li> </ul> <p><b>DESCRIPTION</b></p> <p>The CAT93C66 is a 4-Kb CMOS Serial EEPROM device which is organized as either 256 registers of 16 bits (ORG pin at V<sub>CC</sub>) or 512 registers of 8 bits (ORG pin at GND). Each register can be written (or read) serially by using the DI (or DO) pin. The CAT93C66 features sequential read and self-timed internal write with auto-clear. On-chip Power-On Reset circuitry protects the internal logic against powering up in the wrong state.</p> <p>For Ordering Information details, see page 15.</p> </div> <div data-bbox="774 226 1013 705" style="width: 25%;"> <pre> graph TD     START([START]) --&gt; WRITE[WRITE SV]     WRITE --&gt; END((END))           </pre> <p>(圖三)</p> </div> <div data-bbox="1157 226 1348 705" style="width: 25%;"> <pre> graph TD     START([START]) --&gt; WRITE[WRITE SV]     WRITE --&gt; READ[READ SV]     READ --&gt; Right{Right?}     Right -- YES --&gt; END((END))     Right -- NO --&gt; ReTry{Re-try&gt;3}     ReTry -- YES --&gt; END     ReTry -- NO --&gt; WRITE           </pre> <p>(圖四)</p> </div> </div>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">臨時處置</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>當溫控器 PV 顯示”RAMF”字樣時，(EEPROM 發生 over-cycle 的情況)，表示該記憶體的物理特性已被破壞，無法再進行 data 記憶。</li> <li>此時<b>只能將溫控器送回工廠修理，更換 EEPROM，並重新針對溫控器校正及新參數寫入。</b></li> </ol>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">預防對策</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>TAIE 的溫控器具備兩種通訊協定，即 (1) Modbus-rtu 通訊協定 (2)TAIE 通訊協定。</li> <li>使用人機介面或 PC，透過通訊方式讀、寫溫控器參數時，程式設計請考量下列準則： <ol style="list-style-type: none"> <li>Modbus-RTU 通訊協定： <p>建議程式設計師以”單次寫入”的方式設計程式，並搭配”重試次數 3~5 次”的功能(圖四)，即可有效避免 EEPROM over-cycle 的情況發生</p> </li> <li>TAIE 通訊協定： <p>要寫入參數時，下” M” 的指令(見通訊手冊)，此命令只會寫入 CPU 的 RAM ，但並不會寫入 EEPROM，如此一來參數即可做無限次的修改</p> <p>要注意的是，一旦關掉電源，data 也會消失</p> </li> </ol> </li> <li>當顯示” RAMF” 的錯誤訊息時，表示 EEPROM 內某個記憶單元已失效，但溫控器仍然是處於可使用的狀態，顯示、控制，通訊等功能皆不受影響。</li> <li>切換參數後回到 PV/SV 時，RAMF 訊息即可消失，須等到再次執行”寫入”動作時才會出現。</li> </ol>