

烽燧系列之 LF2 操作手冊

一. 簡介：

LF2 為一支可以由使用者自由編輯亮度及閃爍格式的 LED 手電筒，內含兩段開關機構模組，電路部份採用升壓模式並且搭配 MCU 控制，以 PWM 方式來達成亮度微調及閃爍格式，經由計算補償的方式讓輸入的電壓範圍可以到 0.9V ~ 5.0V，因此 LF2 可以使用單顆 AAA 尺寸的任何電池。

旋轉方式的開關，鎖緊關閉的方式，可以避免燈頭組鬆脫遺失，並且提供兩個段位做為不同輸出或是切換模式使用，切換模式不需關閉輸出提高了使用的便利性；LF2 共有四種操作模式(標準模式,手調模式,閃頻模式及 SOS 模式)都可以直接選取，非循環式需經過不想要的模式，提供六個可以讓使用者編輯的輸出，以及一個可隨時調整亮度的輸出；LF2 尚有四個功能模組(電池電壓回報功能,編輯功能,二次電池保護功能及 Reset 功能)，藉由這些功能使用者可以很方便的隨時掌握電池剩餘電壓，編輯自我風格的亮度或閃爍格式.....

註：展示功能 (Demo function) 為生產製作時的測試功能，非給予使用者使用之功能，故不列入功能模組內。

二. LF2 之參數：

- LED 採用 Cree XR-E : Cree 版本
SSC P4 : P4 版本
- 尺寸 Cree 版本：長 80.5mm 直徑 14mm
P4 版本：長 76.5mm 直徑 14mm
- 鋁合金 CNC 車床加工製作
- HA III 硬膜陽極處理
- 鋁材橘皮反光杯
- AR 鍍膜光學鏡片
- 開關方式：旋轉，三個位置：鎖緊關閉，轉鬆 1/4 圈 P1 位置，再轉鬆 1/4 圈 P2 位置
- 輸入電壓：0.9V ~ 5.0V
- 電池：單顆 AAA 鹼性電池,鎳氫電池,氫氧電池或 10440 鋰電池
- 四種操作模式：標準模式,手調模式,閃頻模式及 SOS 模式
- 四個功能模組：電池電壓回報功能,編輯功能,二次電池保護功能及 Reset 功能
- 生活防水
- 配件：白色塑料燈罩,O-ring,矽油
- 木質禮盒

三. 電池更換：

1. 以逆時針方向將燈頭組完全轉出
2. 將 AAA 電池的負極朝下正極朝上，放入筒身內
3. 將燈頭組裝回筒身，並以順時針方向將它鎖緊

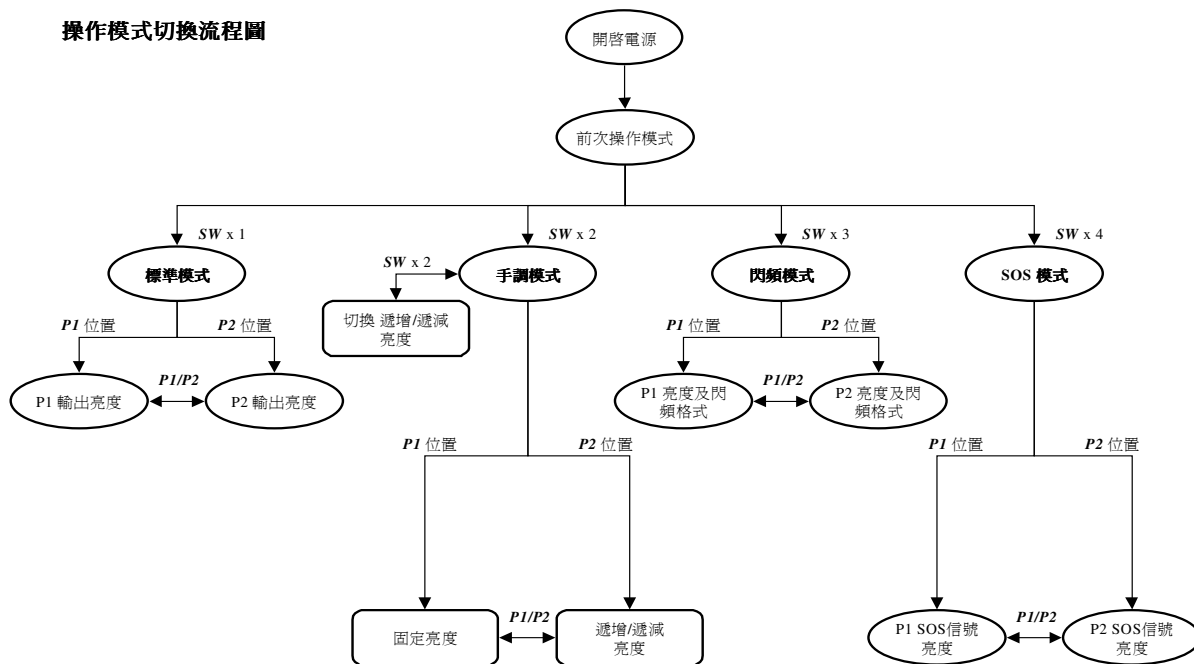
四. 操作定義及出廠設定值：

1. 關閉位置：燈頭鎖緊，約為燈頭組上的白點對到筒身鐳射雕刻字體的位置
2. P1 位置：燈頭轉鬆 1/4 圈的位置，約為白點對到筒身的長凹槽的位置
3. P2 位置：燈頭從鎖緊轉鬆 1/2 圈或 P1 位置再轉鬆 1/4 圈，約為小白點對到無鐳雕字的平面
4. SW 動作：有兩種方式，從 P1 位置轉到 P2 位置再回到 P1 位置，或是從 P2 位置轉到 P1 位置再回到 P2 位置，其中位置的轉換時間都不超過 1 秒，完整的一個循環稱之為一個 SW，例如 SW x3 表示要做三次的 SW 切換動作，而且中間的每一次的位置轉換時間都不超過 1 秒。
5. 出廠原始設定值：

操作模式	P1/P2	亮度	ON-time	OFF-time	頻率
標準模式	P1 位置	15%	-	-	-
	P2 位置	50%	-	-	-
閃頻模式	P1 位置	50%	32ms	992ms	約為 1 Hz
	P2 位置	100%	32ms	32ms	約為 15.6 Hz
SOS 模式	P1 位置	6.5%	-	-	一個週期約 7 秒
	P2 位置	50%	-	-	同上

五. 操作模式：可記憶關閉前的操作模式，再重新開啓時會進入上次的操作模式。

操作模式切換流程圖



1. 標準模式：

- (1) 無論在哪一個操作模式，SW x1 可以切換成標準模式。
- (2) 這個模式為連續性的亮度輸出，有兩個位置提供兩種可由使用者定義亮度的輸出。
- (3) 在 P2 位置做 SW x1 進入標準模式時，會先進入此模式，然後再判斷位置，所以看到的輸出為先是 P1 的亮度，1 秒後轉成 P2 的亮度。

2. 手調模式：

- (1) 無論在哪一個操作模式，SW x2 可以切換成手調模式。
- (2) 手調模式並不記憶使用者所設定的亮度，每次開電後回復到原始值，原始值為：50% 亮度，遞增。使用者設定過後的值，會保留到關閉電源前，例如已經使用了手調模式並且調整亮度到 100%，然後切到別的操作模式，當再次的進入手調模式時它的輸出為 100%；如果關閉電源再開啓電源，則又回到原始值 50%。
- (3) 這個模式為連續性亮度輸出，P1 位置為固定亮度的位置，P2 位置為變動亮度的位置。
- (4) 在 P1 位置做 SW x2 動作進入手調模式，首次進入此模式它的亮度為 50% 遞增亮度，可以再做 SW x2 去切換遞增或遞減亮度，然後將位置轉到 P2 位置，經過 1 秒後（MCU 用來區隔 SW 動作與轉換位置的時間為 1 秒），亮度會開始變化，當亮度到達所需的亮度後，轉到 P1 位置就可以固定住目前的亮度，此亮度會保留到關閉電源前。例如：需要一個比 50% 亮度低的應用，進入手調模式，轉到 P2 位置，因為此時是遞增，在 P2 位置做 SW x2 改成遞減，等到亮度為所需之亮度後，再轉到 P1 位置，完成設定；同樣的另一種方式為，進入手調模式，在 P1 位置先做 SW x2 改成遞減，然後再轉到 P2 位置，等到亮度到達所需之後，轉到 P1 位置，完成設定。
- (5) 在 P2 位置做 SW x2 動作進入手調模式，請記住做完 SW 動作後的位置是 P2 位置，LF2 會在進入手調模式後 1 秒鐘開始做亮度的變化，此時可以做 SW x2 去切換遞增或遞減，當亮度到達所需時，轉到 P1 位置，完成設定。例如：同(4)的例子，需要一個低於 50%亮度的應用，做 SW x2 進入手調模式，進入此模式後再做 SW x2 切換成遞減，然後過 1 秒鐘亮度開始慢慢變暗，當到達所要的亮度後，轉到 P1 位置完成設定。
- (6) 當亮度到達 100% 時，會閃一下代表已經到了最大值。

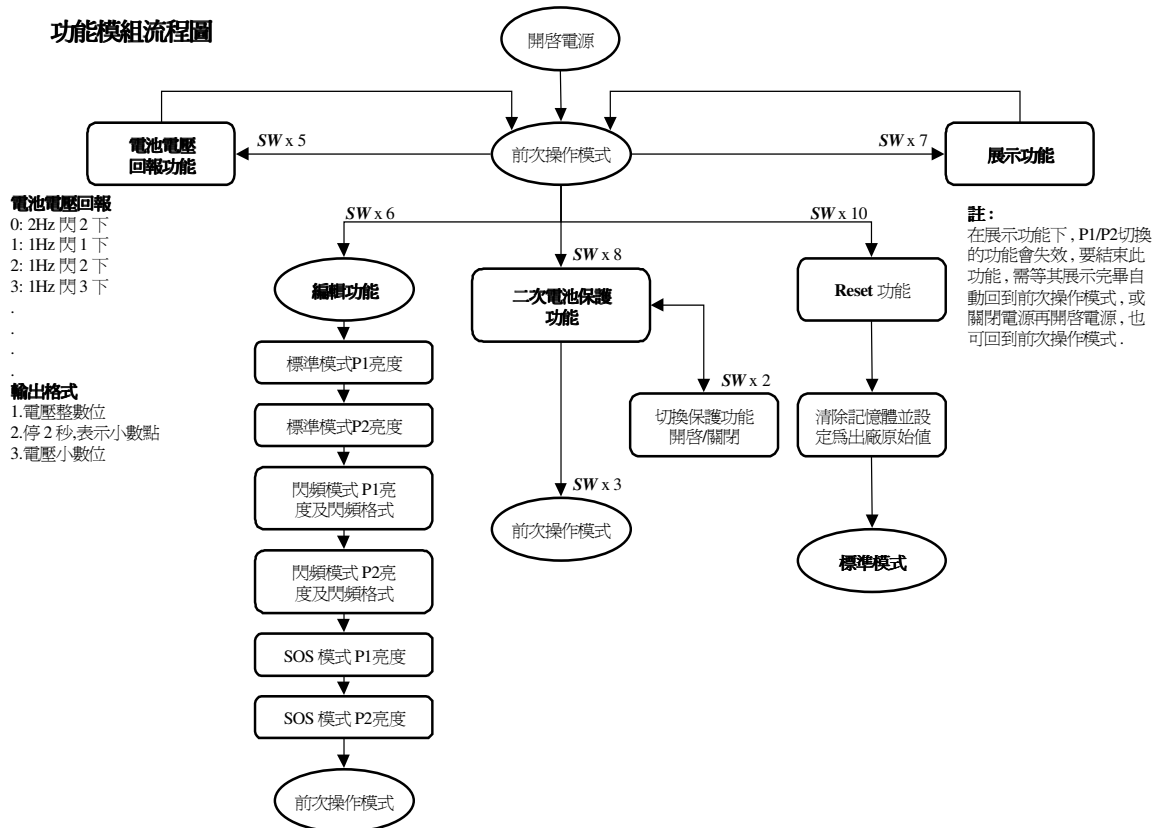
3. 閃頻模式：

- (1) 無論在哪一個操作模式，SW x3 可以切換成閃頻模式。
- (2) 此模式為非連續性亮度輸出，可以區分成 ON-time 跟 OFF-time，ON-time 表示點亮的時間，OFF-time 表示關閉輸出的時間，On-time + OFF-time = 週期，頻率 = 1/週期。ON-time 及 OFF-time 都可以由使用者去定義，它的範圍為 32ms ~ 4064ms (s: 秒, ms: 毫秒, 1 s = 1000 ms)，共有 127 段。
- (3) 此模式提供兩個位置各有不同的亮度及閃頻格式，P1 位置：P1 閃頻亮度，P1 閃頻格式；P2 位置：P2 閃頻亮度，P2 閃頻格式。
- (4) 在 P2 位置做 SW x3 進入閃頻模式時，會先進入閃頻模式，再判斷所在位置，所以輸出為一進入閃頻模式，先輸出 P1 的亮度跟閃頻並且在 1 秒後轉成 P2 的亮度跟閃頻。

4. SOS 模式：

- (1) 無論在哪個操作模式，SW x4 可以切換成 SOS 模式。
- (2) 此模式為非連續性輸出，它的格式為 3 短亮 - 3 長亮 - 3 短亮 - 停止輸出約 3 秒 然後再重覆。
- (3) 提供兩個位置的不同亮度輸出，使用者可以去設定它們的亮度，低亮可以讓使用的時間加長，高亮可以讓信號更為明顯。
- (4) 同樣的在 P2 位置 做 SW x4 進入 SOS 模式時，輸出最先為 P1 的亮度，1 秒後才轉成 P2 的亮度。

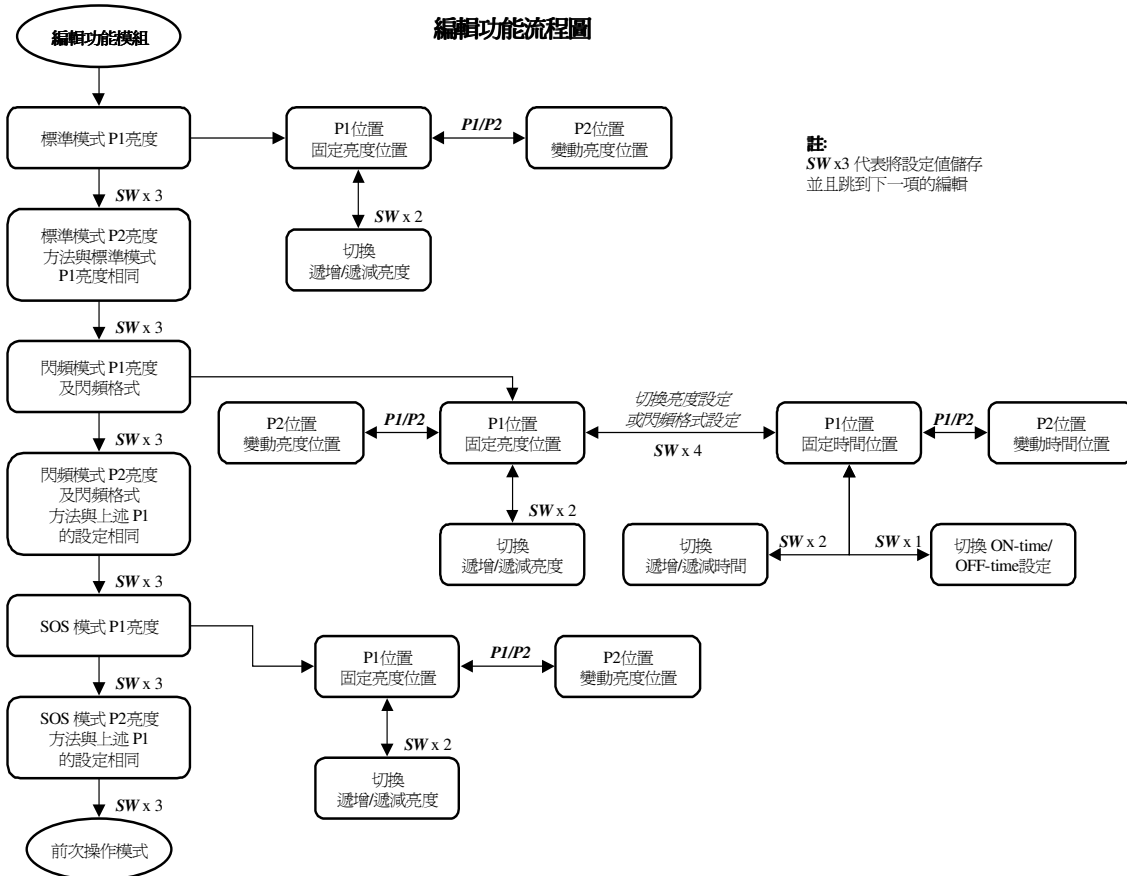
六. **功能模組**：進入功能模組的操作後，必須等此功模組完成動作後，才會回到操作模式，故在進入功能模組後，操作模式的切換將會被禁止，而且各個功能模組不能同時被操作，必須是 操作模式 – 功能模組 – 操作模式 – 功能模組 – 操作模式.....，也就是只有在操作模式下才能夠進入功能模組。



1. 電池電壓回報功能：

- (1) 在任何的操作模式下，SW x5 可以進入此功能。
- (2) 進入此功能後會先將輸出關閉，也就是無輸出。然後再依 電壓整數位 – 停 2 秒 – 電壓小數值 的格式將目前的電池電壓報出，最後再回到原來的操作模式。
- (3) 報電壓的方式是以閃爍的方式來達成，以 1 Hz 的頻率閃 1 下代表 1，閃 2 下代表 2依此類推，而 0 的話則是以 2 Hz 的頻率閃 2 下來表示。例如：1.4V ---- 先閃 1 下，停 2 秒，再閃 4 下；0.9V ----- 先以 2 Hz 頻率閃 2 下，停 2 秒，再以 1 Hz 頻率閃 9 下。

2. 編輯功能：此功能為 LF2 的核心重點，透過這個功能讓使用者能夠依其自己的使用習慣，去編輯最適合他個人的需求。此功能為一連續的設定，它的順序為：標準模式 P1 亮度，標準模式 P2 亮度，閃頻模式 P1 亮度及閃頻格式，閃頻模式 P2 亮度及閃頻格式，SOS 模式 P1 亮度，SOS 模式 P2 亮度，必須照著這個順序進行，如果只是想編輯其中的某一項，可以進入後，以 SW x3 去跳到下一個項目，重覆 SW x3 到達想要編輯的部份進行編輯，編輯完成後再以 SW x3 去儲存並跳到下一項目，再重覆 SW x3 到跳出此功能。



(1) 動作說明：

- P1 位置 為固定亮度或時間（閃頻設定時的 ON-time 或 OFF-time）的位置。
- P2 位置 為變動亮度或時間的位置，變動的方向依遞增或遞減而定。
- SW x1 為切换 ON-time 或 OFF-time，只在編輯閃頻的格式時有效用。
- SW x2 為切换遞增或遞減，並且前一項設定的遞增或遞減並不延續到下一項的設定。
- SW x3 為儲存設定值並跳到下一項設定，如果是在最後一項 SOS 模式 P2 亮度設定時，則是跳出編輯功能模組，回到原來的操作模式。
- SW x4 為切换亮度設定或閃頻格式設定，只在編輯閃頻模式時有效用。

(2) 標準模式 P1 亮度:

- (a) 進入此項設定後會輸出目前的亮度，方向為亮度遞增，要改變亮度可以轉到 P2 位置，或是 SW x2 去切换遞增或遞減亮度，當到達想要的亮度時，轉到 P1 位置可固定此亮度，讓使用者可以檢視是否確實為其所需，如不是則再轉到 P2 位置去調整，等到都滿意它的亮度後，SW x3 可以儲存這個亮度的設定，並且跳到下一項 標準模式 P2 亮度的編輯。
- (b) 在操作上與手調模式非常的相像，同樣的如果是在 P2 位置去做 SW 動作的話，記得所在的位置是 P2，所以停 1 秒之後，就開始做亮度的變化。

(3) 標準模式 P2 亮度:

方式與 (2) 相同，SW x3 可以儲存這個亮度的設定值，並且跳到下一項 閃頻模式 P1 亮度及閃頻格式編輯。

(4) 閃頻模式 P1 亮度及閃頻格式:

(a) 進入此項設定後會輸出原來的設定亮度及閃頻格式，方向為亮度遞增，時間遞增，進入點為亮度的設定，可以 SW x4 切換亮度或格式設定。

(b) 經由 SW x4 進入到格式設定時，進入點為 ON-time 的編輯，可以 SW x1 去切換 ON-time 或 OFF-time。

(c) 在設定亮度下，SW x2 可切換亮度遞增或遞減。

(d) 在設定格式下，SW x2 可切換時間遞增或遞減。

(e) 一般在編輯時，可以先編輯亮度完成後再編輯閃頻格式，或者是一進入後就先 SW x4 切換到閃頻格式編輯，完成後再 SW x4 回到亮度編輯；基本上不建議兩者交錯進行編輯，容易造成混亂。

(f) 亮度的編輯與上述的標準模式亮度編輯相同，P1 位置為固定亮度位置，P2 位置為變動亮度位置，轉到 P2 位置會遞增或遞減亮度，到達所需的亮度時，轉到 P1 位置則亮度固定住不再變動，如需要做閃頻格式編輯，則 SW x4 可切換到閃頻格式編輯。

(g) 閃頻格式編輯原理也相同，P1 位置為固定時間位置，P2 位置為變動時間位置，轉到 P2 位置會遞增或遞減時間，第一次進入閃頻格式編輯時，進入點是針對 ON-time 做編輯，可以 SW x1 切換成對 OFF-time 做編輯，當完成 OFF-time 編輯後也可以再次 SW x1 再切換到 On-time 去做調整，基本上編輯時，手電筒會同時輸出目前的格式與亮度，使用者可以藉此去檢查是否為其所要的亮度及閃頻格式；完成閃頻格式編輯後可以再 SW x4 去對亮度做調整。

(h) 完成亮度及閃頻格式的編輯之後，SW x3 可以儲存目前的設定，並且跳到下一項 閃頻模式 P2 亮度及閃頻格式編輯。

(5) 閃頻模式 P2 亮度及閃頻格式:

方式與 (4)相同，SW x3 可以儲存設定值，並且跳到下一項 SOS 模式 P1 亮度設定。

(6) SOS 模式 P1 亮度:

(a) 進入此項設定後，會以原來的亮度輸出，P1 位置為固定亮度位置，P2 位置為變動亮度位置，方向為亮度遞增，可以 SW x2 切換遞增或遞減亮度。

(b) 轉到 P2 位置 1 秒後，則開始亮度遞增或遞減，當亮度達到需求的亮度時，轉到 P1 位置可以固定亮度不再變更，並且可以檢查是否為所要的亮度，需要再調整時則再轉到 P2 位置去變更，當亮度確認後，可以 SW x3 儲存目前的亮度並跳到下一項 SOS 模式 P2 亮度編輯。

(7) SOS 模式 P2 亮度:

方式與 (6)相同，可以 SW x3 儲存目前的亮度，並且跳出編輯功能模組，回到原來的操作模式。

3. 二次電池保護功能：

- (1) 在任何操作模式下，SW x8 可以進入此功能，二次電池保護功能為一設定的開關，打開後則會對電池電壓做偵測，防止二次電池（可充式電池）因為過放電而損壞，關閉此功能的話則不管電池電壓為多少，都會一直工作下去，直到電池的電力完全耗盡為止。
- (2) 進入此功能後會顯示目前的狀態，1 Hz 的閃爍代表 關閉，2 Hz 的閃爍代表 開啓，可以做 SW x2 來 切換 關閉或開啓，當設定完成，SW x3 可以將你的設定儲存並且回到原來的操作模式。
- (3) 在此功能打開的情況下，會自動去分辨 鎳氫電池與鋰電池，當鎳氫電池的電壓到 1.0V 或鋰電池電壓到 3.0V 時，會每隔 40 秒閃爍 3 下來提醒使用者已經低電壓了，如果使用者繼續使用，當鎳氫電池電壓降到 0.8V 或鋰電池電壓降到 2.8V 時，則以快速閃爍約 6 秒的方式告訴使用者，即將關閉手電筒的輸出，然後進入休眠的模式，此時只剩下升壓模組的消耗電流，約為 1 mA，如此可以避免電池過放電，當然使用者必須了解，此時只是讓電池不再有過大的電流消耗，並不是完全切斷電源，長期在此休眠模式下還是會將電池的電完全耗盡，建議使用者在出現低電壓警示時，就該更換電池。

4. Reset 功能：

- (1) 在任意的操作模式下，SWx10 可以將儲存在 MCU 的 EEPROM 記憶體裡面的資料清成出廠的原始設定值，完成 reset 後會回到 標準模式。
- (2) 此功能是在當資料混亂或是因不當操作到無法辨別的模式下，可以透過先關閉電源，再打開電源，然後 SW x10 的動作，讓 LF2 回到原始值。

七. 展示功能說明：此功能模組為 LF2 生產時所須的測試功能，藉此來判斷生產出來的 LF2 是否功能正常，雖然不是提供給使用者使用，但是使用者也可以進入此功能，去看一看 LF2 的一些輸出變化。

- (1) 在任何操作模式下，SW x7 可以進入此功能，一進入此功能後將會把 P1/P2 的偵測模組關閉，也就是說在展示功能下，所有的 P1/P2 轉換動作都不被接受，要離開此功能必須等它完全跑完流程或是關閉電源再打開，才能回到原來的操作模式。
- (2) 展示功能共分 4 個部份，但是並沒有做區隔分開，是連續下去的。
- (3) 第 1 個部份為標準模式：把 P1 的輸出亮度設成 0.2%，P2 的亮度設成 100%，P1 亮度為遞增，P2 亮度為遞減，然後做 P1/P2 輸出的切換，你將可以看到兩個亮度的切換，又因為一個是漸亮一個是漸暗，當兩個亮度接近交錯時，會看不出它的閃爍變化，最後亮度的差異又拉開，可以看到好像閃頻一般的閃爍（與閃頻不同的是它只是亮度的差異，並沒有關掉輸出，閃頻是關掉輸出的）。
- (4) 第 2 部份為手調模式：先把亮度訂為 0.2% 的最低亮，然後慢慢遞增到 100% 的最大值，再慢慢遞減到 0.2% 的最小值。
- (5) 第 3 部份為閃頻模式：啓始時是將 ON-time 及 OFF-time 設成最低值 32ms
 - (a) 固定 OFF-time，ON-time 開始遞增，點亮的時間越來越長，一直到 On-time = 1024 ms 為止（PS: 如果到 4064ms 則時間會拖很長，所以只到 1024ms）。
 - (b) 固定 ON-time (1024ms)，OFF-time 開始遞增，暗的時間越來越長，一直到 OFF-time = 1024 ms 為止。
 - (c) 固定 OFF-time (1024 ms)，ON-time 開始遞減，因為此時暗的時間比較長，點亮的時間越來越短，越來越像是燈塔的信號，一直遞減到最低值 32ms 為止。

- (d) 固定 ON-time (32 ms), OFF-time 開始遞減，一直到最低值 32ms 為止。
- (6) 第 4 部份為 SOS 模式：從低亮到高亮，分成 16 次展示。
- (7) 做完以上的流程後，回到原來的操作模式。

八. 清潔保養：

1. 手電筒於使用一段時間後，在螺絲牙上會因為磨擦而有一些髒污，請以清潔的布料予以擦拭乾淨，兩段開關的部份也需要清潔，如此可增加其導電性，避免因髒污去影響到手電筒的操作。
2. O-ring 部份請以乾淨的布料擦拭乾淨，並且使用所附贈之矽油，均勻的塗抹於 O-ring 上，可以增加潤滑度及防止 O-ring 提早氧化。
3. 長期收藏不使用時，請將電池取出，防止電池漏液去腐蝕到兩段開關及驅動線路。