

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

壹. 電源：

一. 工作電壓 2.4V-6.0V：

EM57000 系列，改善內部 Clamp circuit 使適於工作電壓(2.4V-6.0V)範圍內，使用者無需任何 option 或外加外部元件

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

二. 消耗電流：

A. Stand-by current：

a. Vo pin：

聲音播放完，應加“下降緣”(如 T32.SCS)將 Vo pin 電流降至最小，以避免產生‘啞’聲，及外部晶體持續動作，而消耗電流甚至燒毀喇叭。

☞ 避免以“STOP”指令停止播放聲音直接 Power Down，如此 Vo pin 電流將保持之前之值，而消耗電流。

☞ 當 VOL=0 時 Vo pin 仍有電流流出，故不可以 VOL=0 當做靜音使用。

b. I/O pin：

進入 Stand-by 時，應將 P2S 及 P3S 清為“0”解除 Tri-state 模式，以避免外部空接時，Noise 干擾至使內部回路感應而動作，導致電流消耗。

若外部應用接於 Vcc 或 Gnd 時應檢知其位準，並輸出相同位準之信號。不可輸出相反位準之信號，以避免電流之消耗。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

c. I/P pin :

若應用於 Level Hold 或輸入腳(P1 & P2)常接至 Vcc 之應用，應考慮每一 pin 之輸入電流約 3uA(at 3V) 至 4.5uA(at 4.5V)。

輸入阻抗：

- ☞ 當外部為 Open 或接地時，內部阻抗為 100K Ω 。
- ☞ 當外部接 Vcc 時，內部阻抗提昇至 1M Ω ，以降低輸入電流。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

d. Port 3.3 之 Flash With Volume :

☞ EASY :

於 EASY 此功能以 FV_ON 啓動，此時 Port 3.3 於 Voice Play 時會隨音量大小而閃爍，但 Play 結束後 P3.3 爲 Tri-state。

故進入 Power down 前應以 “**FV_OFF**” 關閉此一功能。

此時 Port 3.3 爲 I/O Pin 視 P3 之值而輸出，故 Power down 之前應確認其值爲 **Hi**，以避免外接 LED 動作而耗電。

☞ ASSEMBLE :

於 Assemble 此功能以 Mov A #1，Mov Mode, A 設定，此時 Port 3.3 於 Voice Play 時會隨音量大小而閃爍，但 Play 結束後 P3.3 爲 Tri-state。

故進入 Power down 前應以 “**Mov A #0，Mov Mode, A**” 關閉此一功能。

此時 Port 3.3 爲 I/O Pin 視 P3 之值而輸出，故 Power down 之前應確認其值爲 **Hi**，以避免外接 LED 動作而耗電。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

B. Operation current :

a.一般聲音播放時約消耗 150mA ~200mA (at 8Ω喇叭) ,
建議於 Vo pin 對 Gnd 加一”分流電阻 R_b ”約為 1KΩ~470Ω之間,以調整音質並
可降低消耗電流。

b.應用於鈕扣形電池(button cell battery)

應於 Vo pin 對 Gnd 加一”分流電阻 R_b ”,以降低聲音播放時消耗電流,
避免電流消耗過大,使鈕扣形電池電壓劇降,導至電壓低於工作電壓而無
法工作。

並於 Vcc 對 Gnd 並聯一電容約 1uF 吸收電源波動。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

貳. RESET：

一. EM57000 系列 改善 Power ON Reset 檢知回路

即使 Vdd pin 由 0V 較緩慢上昇至工作電壓時，仍可自動起動 RESET，清除暫存器使程式由起點開始執行。

因此在應用上，Vdd pin 可允許並聯電源濾波電容以降低電源波動，約 **100uF** 以下。

二. EM57000 系列 增加 Noise Reset 檢知回路

當 Vcc 有瞬間之 noise 干擾，致使 Vcc 瞬間降至 1.6V~1.8V 並回升時，將自動產生 Reset 信號起動 RESET，清除暫存器使程式由起點開始執行。

但在應用上，建議於 Vdd pin 並聯雜訊濾波電容 0.1uF 以降低雜訊干擾。

三. 當 RESET 時需待 64 mS 以完成所有初始化之動作.

此期間內 EM57000 將無法接受外部信號，且 I/O PIN 之狀態亦無法確知。
此與 EM226A/227A 相同。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

參. OSC :

- 一. EM57000 系列 改善 OSC 振盪回路之設計，降低與 Vdd 波動之關聯，使 EM57000 於 2 個電池或 3 個電池之電力範圍(2.4V~3.2V 或 3.6V~4.8V) 內，均能穩定動作。
 - 二. 因製程之因素仍會影響 OSC 振盪頻率，因此 EM57000 OSC 振盪回路設計於 Rosc= 1M Ω $\pm$ 5%，Vcc= 3V 時之基本頻率 Fosc=1MHz $\pm$ 10%。
其指令週期 Instruction Cycle = 8uS。
 - 三. 與 EM226A/227A 相同，EM57000 系列並不考慮變動基本頻率。
而是以 Fosc=1MHz 為基本頻率，因此，若冒然提昇或降低基本頻率，將導致內部 MROM 讀取不及，以及 Controller 動作不及而無法工作，亦可能出現無法起動，或無法觸發之現象。
- ☞ 工作頻率之上限與 Body 之 ROM size 大小及工作電壓有關
ROM 愈小，工作電壓愈高，工作頻率愈高；反之
ROM 愈大，工作電壓愈低，工作頻率愈低。
故 Kernel chip 的 ROM 最小(外接 EPROM)，工作電壓最高 (5.0V)，
可工作頻率上限最高，故切不可以 Kernel chip 做為工作頻率上限之依據。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

肆.I/O:

一.INPUT PORT...Port 1 :

A.EM57000 系列 改善 Input port 回路設計，提高外部線路阻抗及開關阻抗可達 **40 K Ω max.** 。

若應用於碳膜印刷電路並使用導電橡皮時，則碳膜回路阻抗不可高於 **20 K Ω max.** 。

B.輸入阻抗：

☞ 當外部為 Open 或接地時，內部阻抗為 100K Ω 。

☞ 當外部接 Vcc 時，內部阻抗提昇至 1M Ω ,以降低輸入電流。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

二.I/O PORT --- Port 3 :

Port 3 為輸出入共用

A.輸入部份之線路為固接於 Port 上，與 P3S 之值無關。

B.輸出部份之線路可由 P3S 之值控制，與 Port 關係如下表所示：

P3S	Output Gate	Port 3.x	
1	0	F	Output 無效
1	1	F	
0	0	0	Output 有效
0	1	1	

C. 因輸出入連接一起，輸入之值會受輸出之值與外接電壓之值影響。

Output Gate	0	1	0	0	1	1
Port. 外接	F	F	0	1	0	1
Input Gate	0	1	0	1*	0*	1

*此時即 Port 3 之輸出強制接 Vcc (或接地)，將使得消耗電流大增，但 EM57000 具保護線路，並不會燒掉。但仍應避免之。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

D.一般 CMOS 之 P-mos 與 N-mos 的電流不同，N-mos 較大。
故外部驅動 LED 時，如，應以 N-mos 來推動較佳，
即 Lo-active，負載接 Vcc。以避免聲音波動，而影響音質。

若外部驅動大負載如馬達，燈泡時，應外接 NPN 晶體放大，改以 P-mos 來推動較佳，即 Hi-active，負載接 Vcc。以避免聲音波動，而影響音質。

E. Port 3.3 之 Flash With Volume :

EM57000 系列提供此 pin 另一特殊功能—隨音量閃爍 Flash With Volume

當 **MODE = xxx1b** 時，不論 P3S bit3 之值，
p3.3 於 Voice Play 時會隨音量大小而閃爍，
為 Lo-active，LED 應接於 Vcc。

當 **MODE = xxx0b** 時，p3.3 為一般 I/O pin，視 P3 bit3 之值而定。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

F. Port 3.2 之 38KHz 方波輸出：

EM57000 系列提供此 pin 另一特殊功能—38KHz 方波輸出。

專供紅外線 IR 使用，可替 user 節省外部零件。

需先設定 Port 3 bit2 為 I/O pin，解除 P3S bit2 之 Tri-state，即 P3S bit2= 0

當 MODE = 101xb 時，p3.2 則輸出 38KHz 方波。

當 MODE = 000xb 時，p3.2 為一般 I/O pin，視 P3 bit2 之值而定。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

三.I/O PORT --- Port 2 :

A.port 2 爲輸出入共用，且具 Pull down 電阻，爲 Port 1 與 Port 3 之混合。

B. Port 2 可做爲 Wake-up 輸入，由指令 KEYB 設定與否決定。

初始值爲可做爲 Wake-up 輸入，此時 Port 2 只有 Drive current。

C. 若於程式中加入“KEYB”指令，即設定 Port 2 不可做爲 Wake-up 輸入，爲 I/O Port，且無法回復初始值。

KEYB	P2S	Output	Input	Port 2.x
未設定	0	0	0	(pull-low 100K Ω)
	0	1	1	1
	1	0	0*	(pull-low 100K Ω)
	1	1	0*	(pull-low 100K Ω)
設定	0	0	0	0
	0	1	1	1
	1	0	0*	(pull-low 100K Ω)
	1	1	0*	(pull-low 100K Ω)

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

四. Vo Pin :

A. Vo pin 為定電流輸出式，故直接接電晶體 base 即可。

其輸出電流最大為 3 mA，其音量視 Voice 之振幅與晶體之 hfe 放大倍數有關。

☞ 若音量過大，可於電晶體 base 接一分流電阻(約 $470\Omega \sim 1K\Omega$)對地，以分散電流，或改用較小放大倍數之晶體。

☞ 若音量過小，可改用較大放大倍數之晶體；或於語音編輯時，儘可能放大聲音之振幅。

B. EM57000 系列提供可變音量設計，可將輸出電流做 8 段選擇。

☞ 由於為數位方式等分 8 段，所產生之音量變化並非等分效果，故 User 在使用此功能時，應外接量產用之晶體，並挑選適當之分流電阻，以判斷應選擇那幾級 VOL 做為音量變化最恰當之值。

☞ 當 VOL=0 時 Vo pin 仍有電流流出，故不可以 VOL=0 當做靜音使用，應以 “STOP” 指令將 Vo 關掉。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

伍.Voice Out :

一.EM57000 系列之聲音輸出有三種形式：

A. Speech 語音：

- ☞ EMC 獨特專利的 5Bit ASPCM 編碼方式，可達一般 7Bit PCM 音質效果。
- ☞ 寬廣的取樣頻率(Sample Rate)，從 **4000Hz 至 32000Hz**，任何聲音均可取得最佳音質 / 容量比。
- ☞ 更可利用不同的播放頻率，製造升降音效果，達到單一聲音不同音感。

B. Melody 音樂：

- ☞ Duel tone 雙音軌，寬廣的音域，從低音 Do 至超高音 Do 共 37 度半音，橫跨三個全音階(L1~L7,1~7,M1~M7,H1)
- ☞ 八種拍數(Beat)從 1/4 拍至 4 拍，十六種節拍(Tempo)，滿足各種樂曲需求。

C. Sound Effect 音效：

- ☞ EM57000 系列特別提供 Sound Effect 音效輸出，適用於重覆性較高之聲音，如警笛，鐘聲，蟲鳴，鳥叫...等。
- ☞ Sound Effect 提供雙音軌，每音軌之頻率輸出可從 **61Hz~32KHz**，單位時間從 **2mS~32mS** 及 **8 種音量變化**。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

二. EM57000 系列為單一發聲器架構，故單一時間內僅有一種形式之聲音輸出。

三. 為降低 IC 內部 Vdd 的波動,對聲音產生影響.

☞ 聲音的 Play 與 I/O 的動作不要同時，尤其應用於推馬達之大電流者。
建議應先起動 I/O 的動作，延遲數個 cycle，再 Play 聲音，以取得較佳的聲音音質。

四. 聲音容量之計算：

聲音容量之計算應以 compiler 編輯後之容量為主。

大略之計算方式如下：

(ROM size - use program size) x2/ sample rate unit=word

例如：EM57500 ROM size = 256Kword，若程式使用 2Kword

採用 6K sample rate 則可容納 $(256-2) \times 2 / 6 = 84.7$ 秒之聲音。

各 body ROM size 如下：

unit=word , prog=2KByte

EM57001	EM57100	EM57200	EM57300	EM57400	EM57500	EM57600	EM57700
10K	16K	32K	64K	128K	256K	512K	1024K
≅3sec	≅5sec	≅10sec	≅21sec	≅42sec	≅85sec	≅170sec	≅341sec

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

陸.WAKE-UP :

一本系列 IC 具備 Sleep Mode，當程式執行到“END”指令時，即進入 Sleep Mode。

進入 Sleep mode 前應注意：

☞ 各個 I/O Port 是否設為 Tri-state？

即 P2S 與 P3S 是否設為“1”？

若有，將使得輸入 GATE 浮動，而使 Stand-by 電流加大。

若應用上需設為 Tri-state，應確保外部線路能提供確定之電壓準位，如接地或 Vcc。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

二.WAKE-UP 爲檢知 Wake-up pin 是否有上昇緣或下降緣之觸發(Rising /Falling edge trigger)，由於是邊緣觸發。故

☞ 不可於 Wake -up pin 外接大電容,否則將影響 WAKE-UP 之檢知。

☞ Wake -up pin :

EM57001		Port 2
EM57100~EM57700	未設 KEYB	Port 1 & Port 2
	設定 KEYB	Port 1

☞ Wake -up Time :

Wake-up pin 有上昇緣或下降緣之變化，需待 1- 2 mS 來完成 Wake-up 的確認.

☞ Wake-up 進入點：

確認後，程式由 “INIT” 處進入執行。。

(EASY 以 TR_STATE 所定義之 path_name 或 path_name=TR1~TR64 進入執行)。

EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

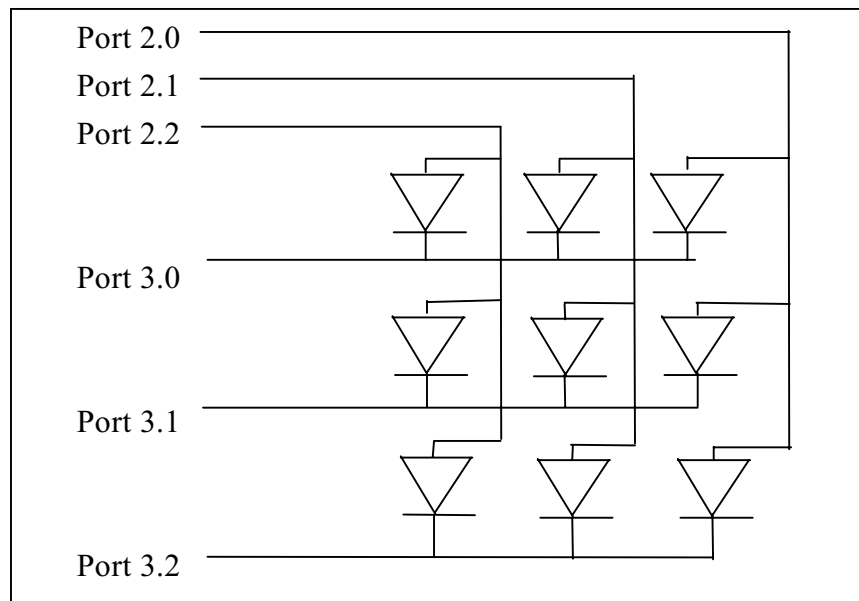
柒.APPLICATION :

LED SCAN :

由於 EM57000 系列 I/O Pin 有限，因此在某些需要推動較多 LED 的應用場合，可採用 LED SCAN 方式。

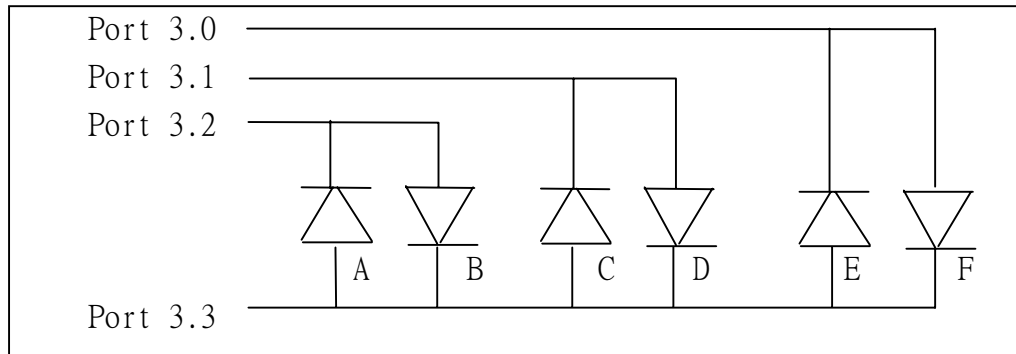
☞ 採用 LED Scan 時應注意 I/O pin 之 Pmos 與 Nmos 之推動電流不同。

☞ 建議可採用此方式:



EM57000 SERIAL APPLICATION NOTE

☞ 如使用此方式：



當 LED-A 動作時,Port 3.3 電壓會因負載關係而有稍降，不等於 V_{cc} 。
但 Port 3.0/3.1 若輸出為 Hi(V_{cc})。將使 LED-D；LED-F 因壓差而微亮。
故此時 Port 3.0/3.1 應設為 Tri-state 以避此現象。