

產品描述

EC6261 是一款具有僅 6uA 靜態電流的同步升壓變換器。

EC6261 消除了變換器輸出電容 ESR 對穩定性的影響，提高了輸出電壓的穩態精度；另一方面，使系統的工作頻率高達 1.2MHz，同時又能保持超低的靜態電流，實現最高的效率。

EC 6261 僅需三個週邊元件，並支援小型的外部電感器和輸出電容器。可以實現從 1.8~5.0V 的固定輸出電壓，通過晶片內部調節，調節步進為 0.1V，無需外部電阻調整。

EC6261 採用肖特基二極體也可支援高輸出電流應用。

EC6261 採用 SOT23、SOT23-5 和 SOT89-3 封裝。

產品特性

- ◆最高效率：95%
- ◆最高工作頻率：1.2MHz
- ◆超低啟動電壓：0.65V@ $I_o=1mA$
- ◆靜態待機功耗 $<1\mu A$ ，EN 使能升壓功耗 6uA(典型值)
- ◆輸出電壓精度： $\pm 2.5\%$
- ◆寬輸入電壓範圍：0.65V~5.0V
- ◆低紋波，低雜訊： $\pm 10mV@I_o=50mA$

產品應用

- ◆藍牙充電倉
- ◆無線耳機、無線滑鼠鍵盤、防丟器、汽車防盜器、充電器、VCR、PDA 等手持電子設備
- ◆電子詞典、數碼相機、LED 手電筒、
- ◆LED 燈、血壓計、MP3、遙控玩具

典型應用電路

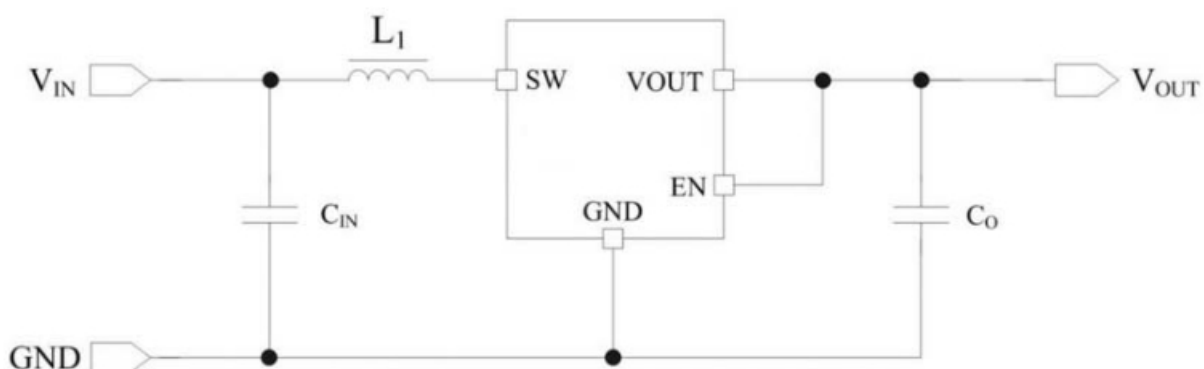


圖 1：EC6261 參考原理圖

藍牙充電倉典型應用原理圖

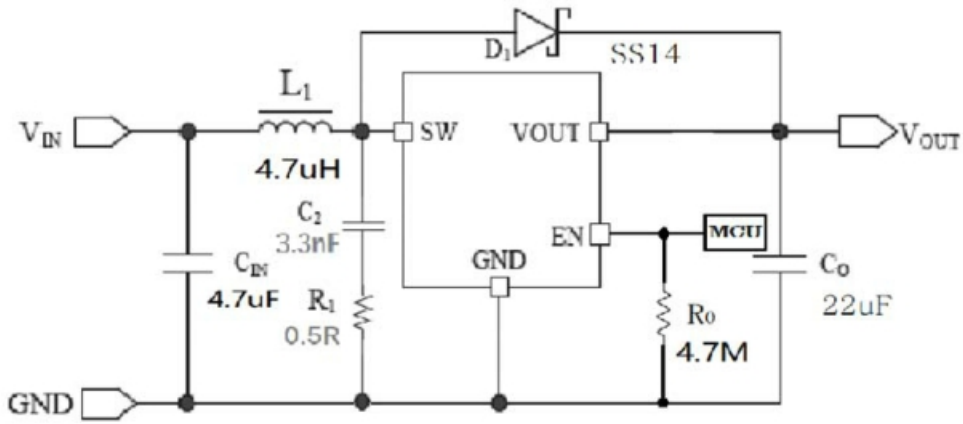
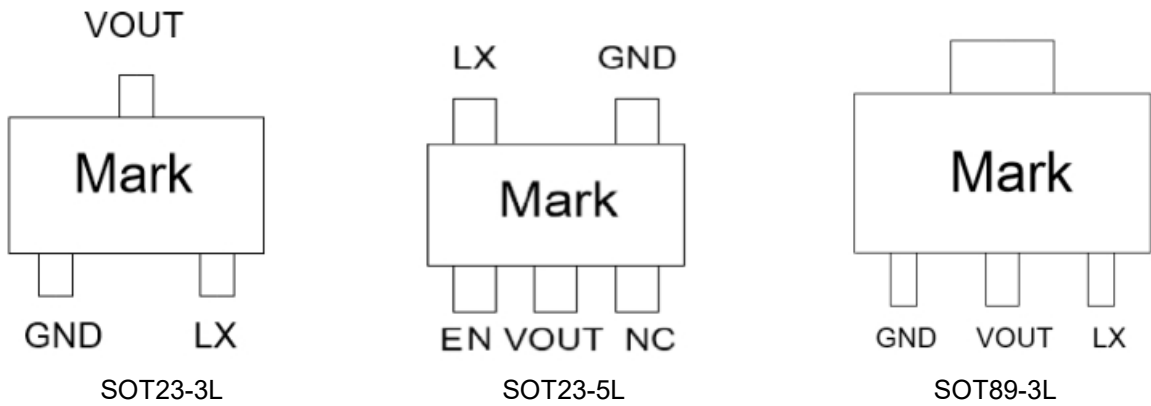


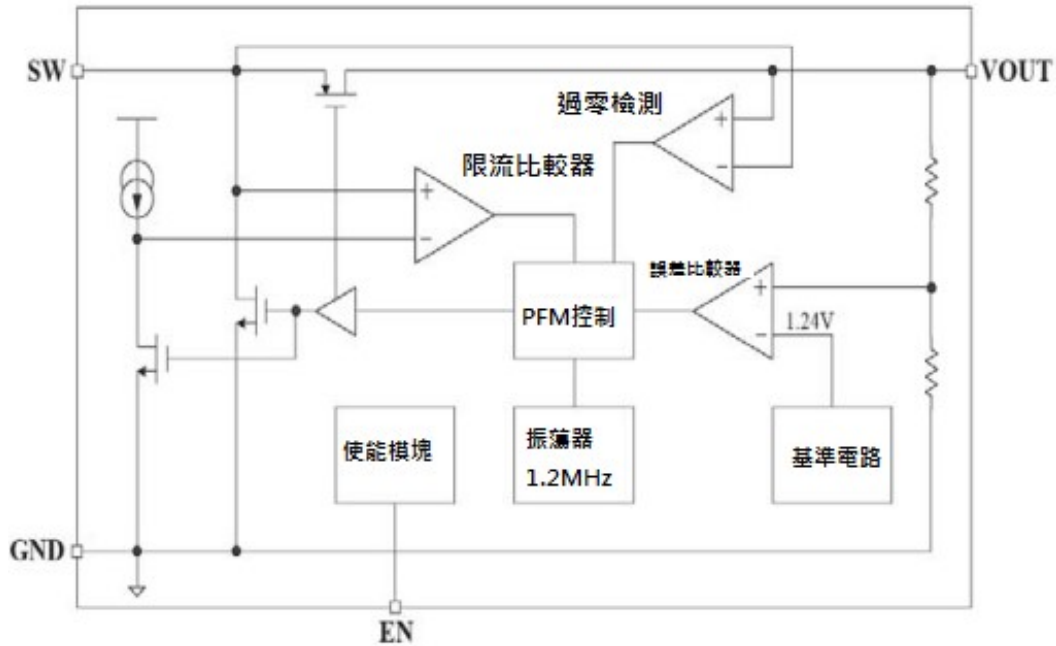
圖2 EC6261在藍牙充電倉方案中典型應用原理圖

管腳圖及功能說明



封裝及管腳序號			管腳名稱	描述
SOT23	SOT23-5	SOT89-3		
2	5	3	SW	開關動作端
3	2	2	VOUT	輸出電壓端
-	1	-	EN	使能端(高電瓶有效)
1	4	1	GND	地
-	3	-	NC	懸空

結構框圖



絕對最大額定值

參數	符號	描述	額定值	單位
電壓	V _{MAX}	OUT(V _{OUT} ≤ 3.3V)和 SW 端的最大電壓值	6.5	V
		OUT(V _{OUT} > 3.3V)和 SW 端的最大電壓值	7	V
電流	V _{SW MAX}	SW 端的最大電流值	1500	mA
最大功耗	P _{SOT23}	SOT23 封裝最大功耗	0.3	W
	P _{SOT23-5}	SOT23-5 封裝最大功耗	0.3	W
	P _{SOT89-3}	SOT89-3 封裝最大功耗	0.5	W
溫度	T _A	工作溫度範圍	-20 to +85	°C
	T _{STG}	存儲溫度範圍	-40 to +120	°C
	T _{SD}	焊接溫度範圍 (時間少於 10 秒)	260	°C
ESD	V _{HBM}	HBM	2000	V

*超過上表中規定的極限參數可能會導致器件永久性損壞。

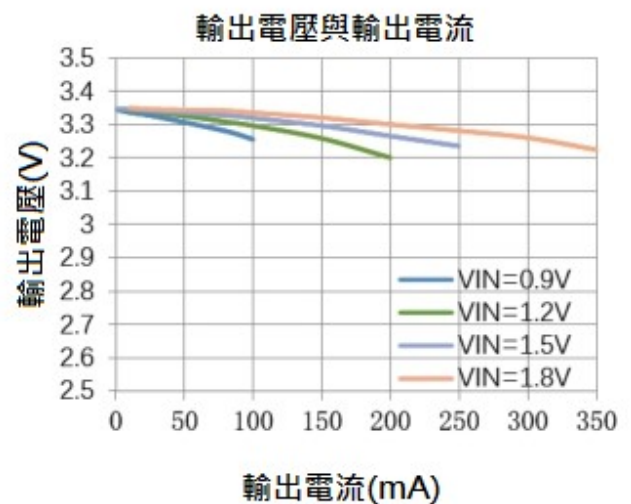
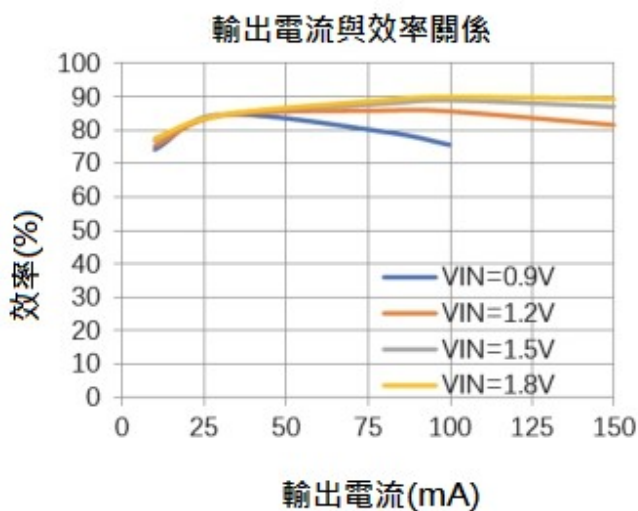
推薦工作條件

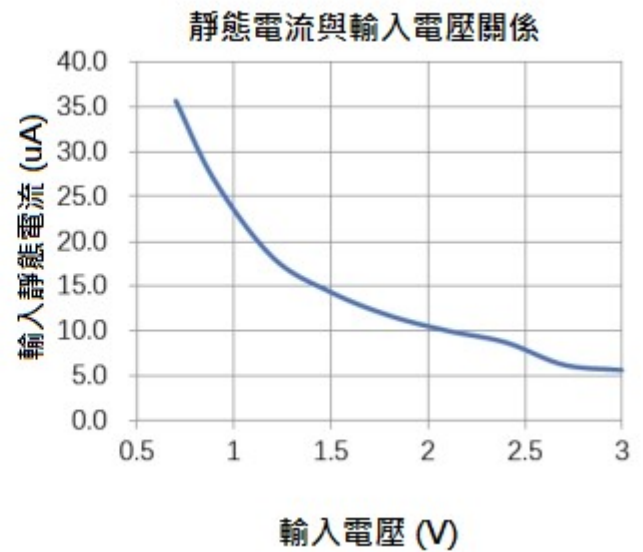
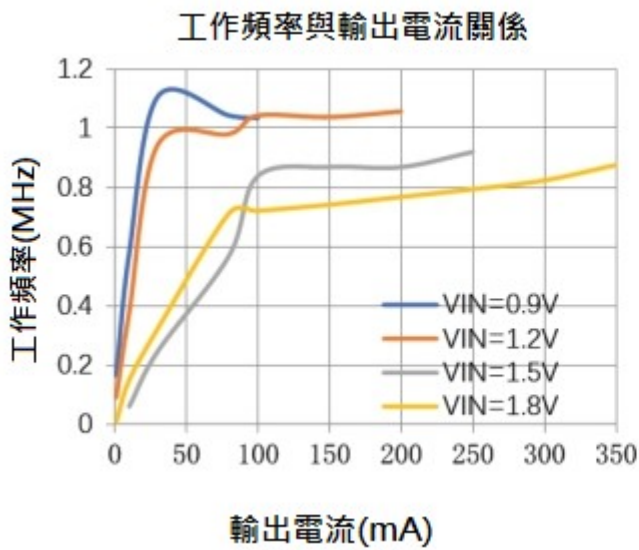
符號	描述	最小值	典型值	最大值	單位
V _{IN}	V _{OUT} ≤ 3.3V, 輸入電壓範圍	0.65		3.3	V
	V _{OUT} > 3.3V, 輸入電壓範圍	0.95		5.0	V
V _{OUT}	輸出電壓範圍	1.8		5.0	V
L1	電感	1	3.3	10	uH
Co	輸出電容	4.7	22	100	uF
T _J	工作結溫	-40		125	°C

*超出這些工作條件，器件工作特性不能保證; 超過最大值條件下暴露的時間過長都有可能影響器件的可靠性和使用壽命

電氣特性 (VIN=5V ; TJ=25°C , 除非另有說明)

符號	參數	條件	最小值	典型值	最大值	單位
V _{in}	輸入電壓				V _{OUT}	V
V _{START}	啟動電壓	V _{OUT} ≤ 3.3V, I _{LOAD} = 1mA V _{IN} 從 0V 上升到 2V		0.65		V
		V _{OUT} > 3.3V, I _{LOAD} = 1mA V _{IN} 從 0V 上升到 2V		0.95		V
V _{HOLD}	保持電壓	V _{OUT} ≤ 3.3V, I _{LOAD} = 1mA V _{IN} 從 2V 下降到 0V		0.3		V
		V _{OUT} > 3.3V, I _{LOAD} = 1mA V _{IN} 從 2V 下降到 0V		0.6		V
ΔV _{OUT}	輸出電壓精度	V _{IN} = 1.5V , I _{LOAD} = 10mA	-2.5		+2.5	%
I _{IN0}	無負載輸入電流	V _{IN} = 1.8V , V _{OUT} = 3.3V		6	15	uA
I _{OUT0}	V _{OUT} 輸入電流	驅動 V _{OUT} 引腳電壓為正常 V _{OUT} 電壓+0.5V		6		uA
I _{IN1}	待機輸入電流	無負載 , EN 為低電平			1	uA
η	效率			90	95	%
V _{CEH}	EN高電平電壓		0.4 * V _{out}			V
V _{CEL}	EN低電平電壓				0.2	V
F _{MAX}	最高工作頻率			1.2		MHz
D _{OSC}	最大振盪占空比			85		%
R _{DS(ON)_LS}	開關管導通電阻			0.1		
R _{DS(ON)_HS}	同步管導通電阻			0.5		
L _{LIMIT}	開關管電流限值		1.3	1.5	1.7	A

 典型曲線 (除非特別說明, C_{IN} = 10uF , C_{OUT} = 22uF , L = 3.3uH , T_J = 25°C)




應用資訊

工作原理

EC6261 是一款低靜態電流、高效率、PFM 模式控制的同步升壓變換器。

EC6261 所需的外部元件非常少，只需要一個電感和輸入、輸出電容就可以提供 1.8~5.0V 的穩定的低雜訊輸出電壓。晶片內部包括輸出電壓回饋和修正網路、紋波補償電路、啟動電路、振盪電路、參考電壓電路、PFM 控制電路、過流保護電路、同步管控制以及功率管等。振盪電路提供基準震盪頻率和固定的脈寬；參考電壓電路提供穩定的參考電平；並且由於採用內部的修正技術，保證了輸出電壓精度可達到±2.5%。

電感選擇

電感值有以下幾個方面需要考慮：首先是需要保證能夠使得變換器在連續電流模式能夠正常工作的最小電感值 L_{MIN}:

$$L_{MIN} \geq \frac{D * (1 - D)^2 * R_{LOAD}}{2 * F_s} \quad (1)$$

其中 D 為占空比：

$$D = 1 - \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \quad (2)$$

該公式是在連續電流模式，忽略其他諸如寄生電阻、二極體的導通壓降的情況下推導出的，實際的值還要大一些。

其次，考慮到通過電感的電流的紋波問題，同樣在連續電流模式下忽略寄生參數，當電感過小時，會造成電感上的電流紋波過大，從而使得通過電感、晶片中的同步管和功率管的最大電流過大。由於同步管和功率管不是理想的，所以在特別大的電流時其功率損耗會加大，導致整個 DC-DC 電路的轉換效率降低。

第三，一般來說，不考慮效率問題，小電感的負載能力強於大電感。但是由於在相同負載條件下，大電感的電流紋波和最大的電流值相對較小，所以大電感可以使得電路在更低的輸入電壓下啟動。(以上均是在相同的寄生電阻條件下推導出的結論)

EC6261 的工作頻率高達 1.2MHz，其目的是為了能夠減小外部的電感尺寸和輸出電容容值，故 EC6261 只需要 1uH 以上的電感就可以保證正常工作，但是輸出端如果需要輸出大電流負載（例如：輸出電流大於 200mA），為了提高工作效率，建議使用較大一點的電感。同時，在大負載下，電感上的串聯電阻會極大地影響轉換效率，假設電感的寄生電阻為 R_L，負載電阻 R_{LOAD}，那麼在電感上的功率損耗大致如下式計算：

$$\Delta \eta \approx \frac{R_L}{R_{LOAD} * (1 - D)^2} \quad (3)$$

例如當輸入為 1.5 V，輸出 3.0V，負載 20Ω（即輸出電流為 150mA），R_L 為 0.5Ω時，則效率損失 10%。綜合考慮，建議使用 3.3uH、寄生串聯電阻小於 0.5Ω的電感。如果需要提高大負載時的效率，則需要使用更大電感值、更小寄生電阻值的電感。

輸出電容選擇

不考慮電容的等效串聯電阻（ESR），輸出電壓的紋波為：

$$r = \frac{\Delta V_{OUT}}{V_{OUT}} = \frac{D}{R_{LOAD} * C_{OUT}} \quad (4)$$

所以為了減小輸出的紋波，需要比較大的輸出電容值。但是輸出電容過大，就會使得系統的反應時間過慢，成本也會增加。所以建議使用一個 22uF 的電容，或者兩個 22uF 的電容並聯使用。如果需要更小的紋波，則需要更大的電容。如果負載較小（10mA 左右），則可以使用較小的電容。當考慮電容的 ESR 時，輸出紋波就會增加：

$$r' = r + \frac{I_{MAX} * R_{ESR}}{V_{OUT}} \quad (5)$$

當大負載的時候，由於 ESR 造成的紋波將成為最主要的因素，輸出電壓紋波可能會大大超過 50mV。同時，ESR 又會增加效率損耗，降低轉換效率。所以建議使用 ESR 低的陶瓷貼片電容，或者多個電容並聯使用。

輸入電容

只要輸入電源穩定，即使沒有輸入濾波電容，DC-DC 電路也可以輸出低紋波、低雜訊的電源電壓。但是當電源離 DC-DC 電路較遠，建議在 DC-DC 的輸入端就近加上 4.7uF 以上的濾波電容，可以減小輸出的雜訊。

大電流應用

EC6261 在輸出帶載超過 350mA 電流或者 VOUT 所接的負載經常存在插拔操作衝擊的應用時，需增加外部升壓肖特基二極體及 SW 腳對 GND 加 RC 吸收電路。

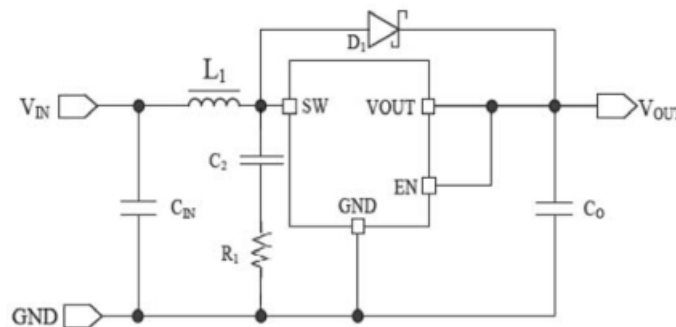


圖 3：EC6261 大電流應用電路圖

EN 使能控制

EN 腳在 MCU 控制應用時，必須增加下拉電阻，以防出現懸空狀態導致 IC 工作不正常，建議下拉電阻值為 4.7M。

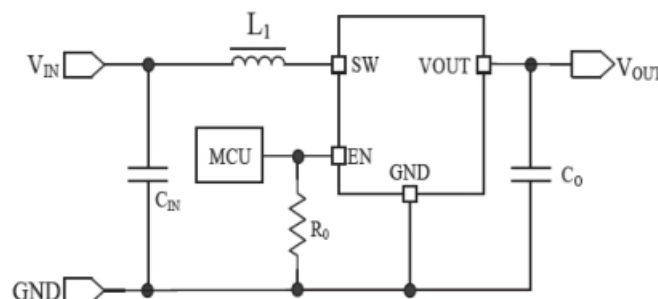


圖 4：EC6261 EN 腳接 MCU 應用電路圖

PCB LAYOUT 注意事項

對所有的開關電源來說，良好的 PCB 佈局對於最大程度保證系統穩定性以及低雜訊來說很重要，尤其對於工作頻率高的變換器來說更是如此。對於主電流通路來說，通常需要 PCB 走線寬、走線短，電感和輸出電容則盡量靠近 IC 的引腳，如圖 5~7 所示。

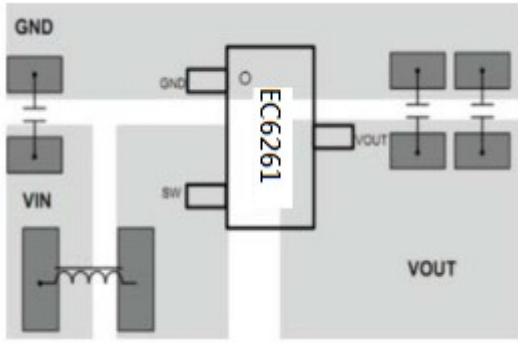


圖 5

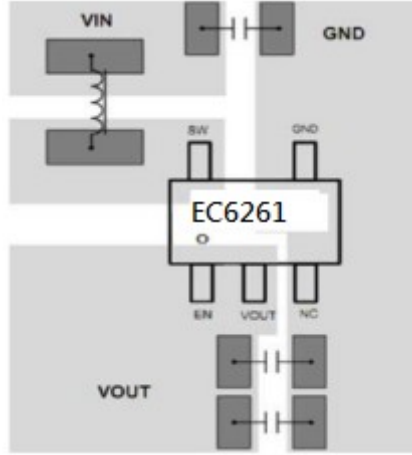


圖 6

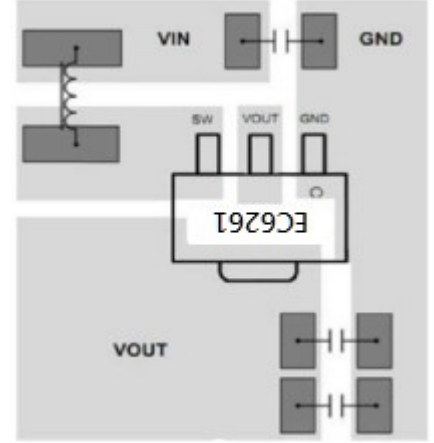


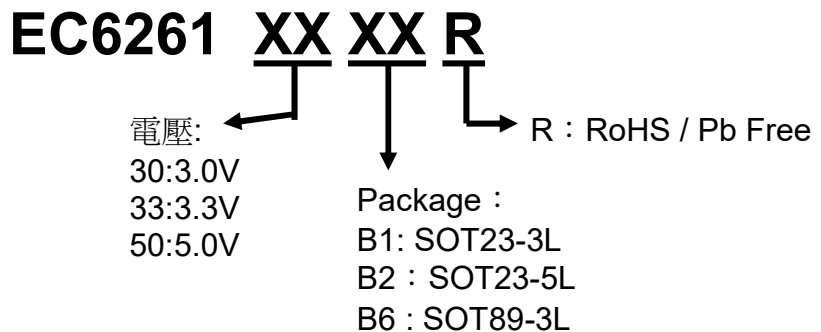
圖 7

靜電防護措施

CMOS 電路為靜電敏感器件，在生產、運輸過程中需採取下面的預防措施，可以有效防止 CMOS 電路由於受靜電放電影響而引起的損壞；

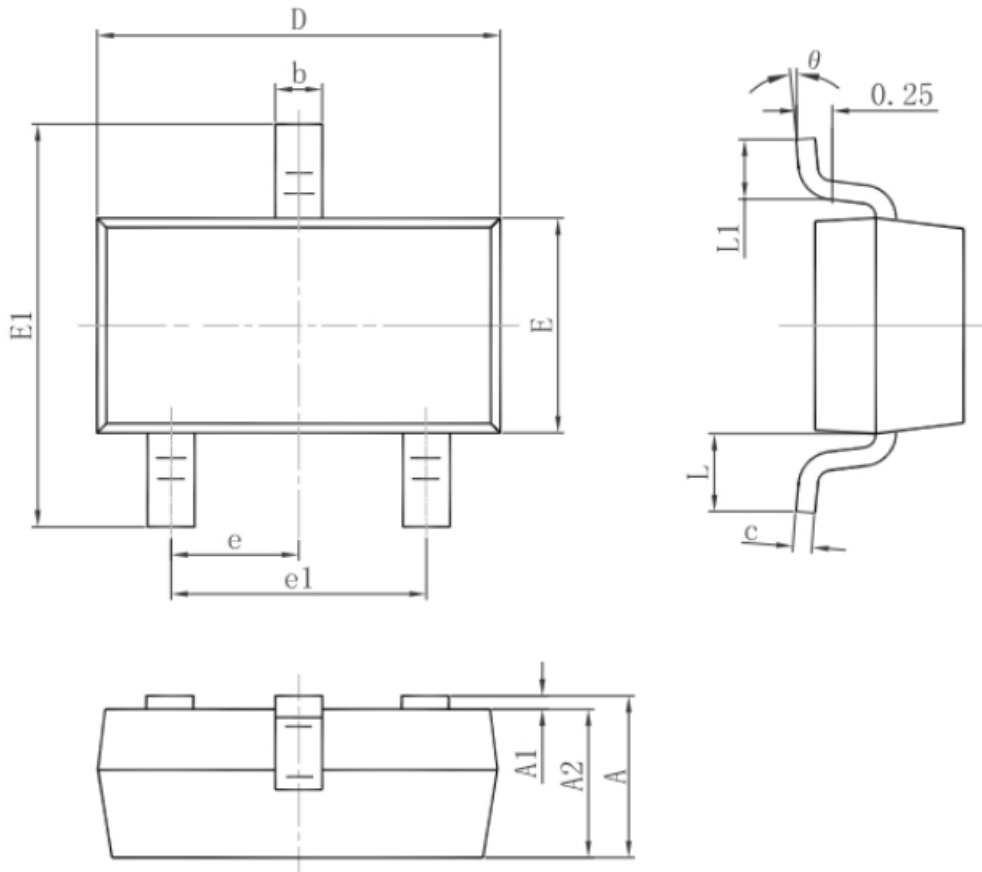
1. 操作人員要通過放靜電腕帶接地；
2. 生產設備外殼必須接地；
3. 裝配過程中使用的工具必須接地；
4. 必須採用半導體包裝或抗靜電材料包裝或運輸。

訂購資訊



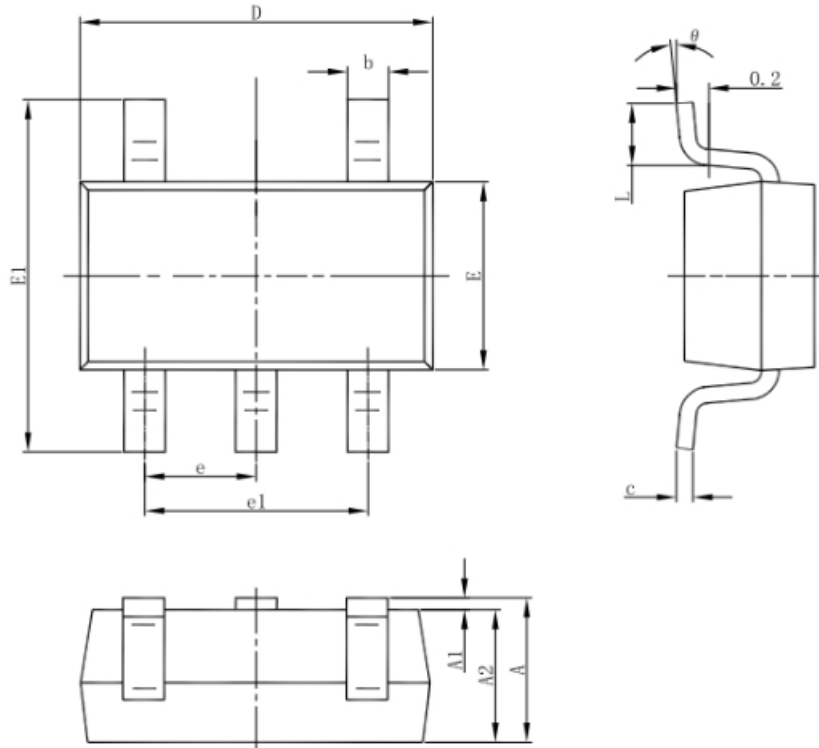
封裝尺寸圖

SOT23-3L



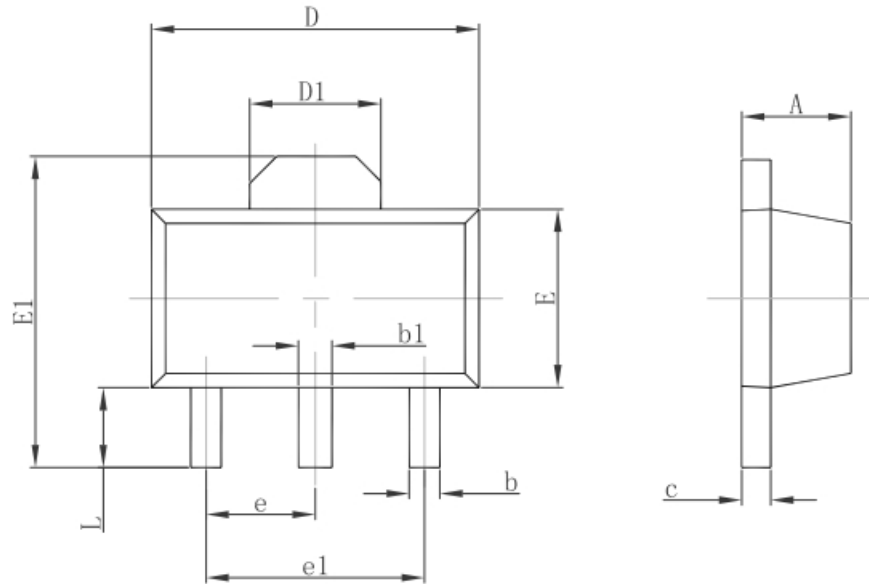
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.900	1.150	0.035	0.045
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.050	0.035	0.041
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.080	0.150	0.003	0.006
D	2.800	3.000	0.110	0.118
E	1.200	1.400	0.047	0.055
E1	2.250	2.550	0.089	0.100
e	0.950 TYP.		0.037 TYP.	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.550 REF.		0.022 REF.	
L1	0.300	0.500	0.012	0.020
θ	0°	8°	0°	8°

SOT23-5L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
theta	0°	8°	0°	8°

SOT89-3L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.020
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF.		0.061 REF.	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP.		0.060 TYP.	
e1	3.000 TYP.		0.118 TYP.	
L	0.900	1.200	0.035	0.047