

# 高整合性雙通道 H 橋接式馬達驅動 IC

## AM1127S (整合高性能 LDO)

AM1127S 為最佳性價比的馬達驅動 IC，應用在 2.4G 智能車、機器人、消費性等玩具產品，提供兩個單通道 H 橋接式可控制之 DC 馬達驅動，並整合高性能 LDO，可提供給藍芽、MCU、2.4G 等....穩定的電壓源。**(可大幅降低馬達驅動 IC 成本 = 節省 LDO + 節省打件費 + 較小的 PCB size)**

AM1127S 比目前市場上同類型馬達驅動產品**驅動能力大 40%** 以上的優勢，可操作於更高的工作電流，達到 2.4G 智能車車速更快的效果。

AM1127S 具有**獨特短路防呆保護**(典型值  $I_{OCP} = 3.0\text{ A}$ )，讓客戶減少焊接短路 IC 燒毀的浪費及節省重工費用，且具有過熱保護電路(典型值  $TSD_P = 130^\circ\text{C}$ )、過熱保護自動回復溫度(典型值  $TSD_r = 100^\circ\text{C}$ )。

AM1127S 高性能 LDO 提供雙電壓輸出，電壓值為  $V_{LDO}=3.3\text{ V}$ ，亦可選擇  $V_{LDO}=2.75\text{ V}$ (方便鋰電池電壓的應用)，可穩定輸出 60mA 的工作電流。

為了地球之永續發展，AM1127S 絕不含任何鉛化物 (Pb-Free)。

### ● 應用

- 智能玩具
- 機器人
- 消費性產品

### ● 特性

- 1) 高性能穩壓器(LDO)
- 2) 低 MOSFET 導通內阻，可操作更高工作電流
- 3) 輸出短路防呆保護電路(OCP)
- 4) 低靜態工作電流
- 5) 低待機工作電流 (Typ.=5 $\mu\text{A}$ )
- 6) 表面貼裝型封裝 (SOP-16)
- 7) 過熱保護電路
- 8) 過熱保護自動回復

### ● 訂購資訊

產品型號	封裝	標記
AM1127S	SOP-16	AM1127S

● 絕對最大額定值 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

參數	符號	極限值	單位
最大電源輸入電壓	PVCC/DVCC	7.0	V
CH_L/R 最大持續輸出電流	I <sub>ocont</sub>	0.8(註 1)	A
CH_L/R 最大峰值輸出電流	I <sub>omax</sub>	2.0	A
CH_F/B 最大持續輸出電流	I <sub>ocont</sub>	1.6(註 1)	A
CH_F/B 最大峰值輸出電流	I <sub>omax</sub>	3.0	A
工作溫度範圍	T <sub>opr</sub>	-20~+85	°C
儲存溫度範圍	T <sub>stg</sub>	-40~+150	°C

註 1: 使用在 PCB 規格為 40mm<sup>2</sup> FR4 PCB (1 oz.) 單面板應用。

● 推薦工作條件 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

(設定電源電壓需考慮可行的功耗)

參數	符號	最小	典型	最大	單位
驅動工作電源電壓範圍	PVCC	2.0(註 2)		6.8	V
IC 工作電源電壓範圍	DVCC	2.0(註 3)		6.8	V
輸入訊號電壓 IN_L/R and IN_F/B	V <sub>IN</sub>	-0.3		V <sub>CC</sub> +0.3	V
輸出電流 CH_L/R	I <sub>OUT</sub>	0		0.8(註 1)	A
輸出電流 CH_F/B	I <sub>OUT</sub>	0		1.6(註 1)	A
邏輯輸入頻率	F <sub>IN</sub>	0.02		65	kHz

註 1: 使用在 PCB 規格為 40mm<sup>2</sup> FR4 PCB (1 oz.) 單面板應用。

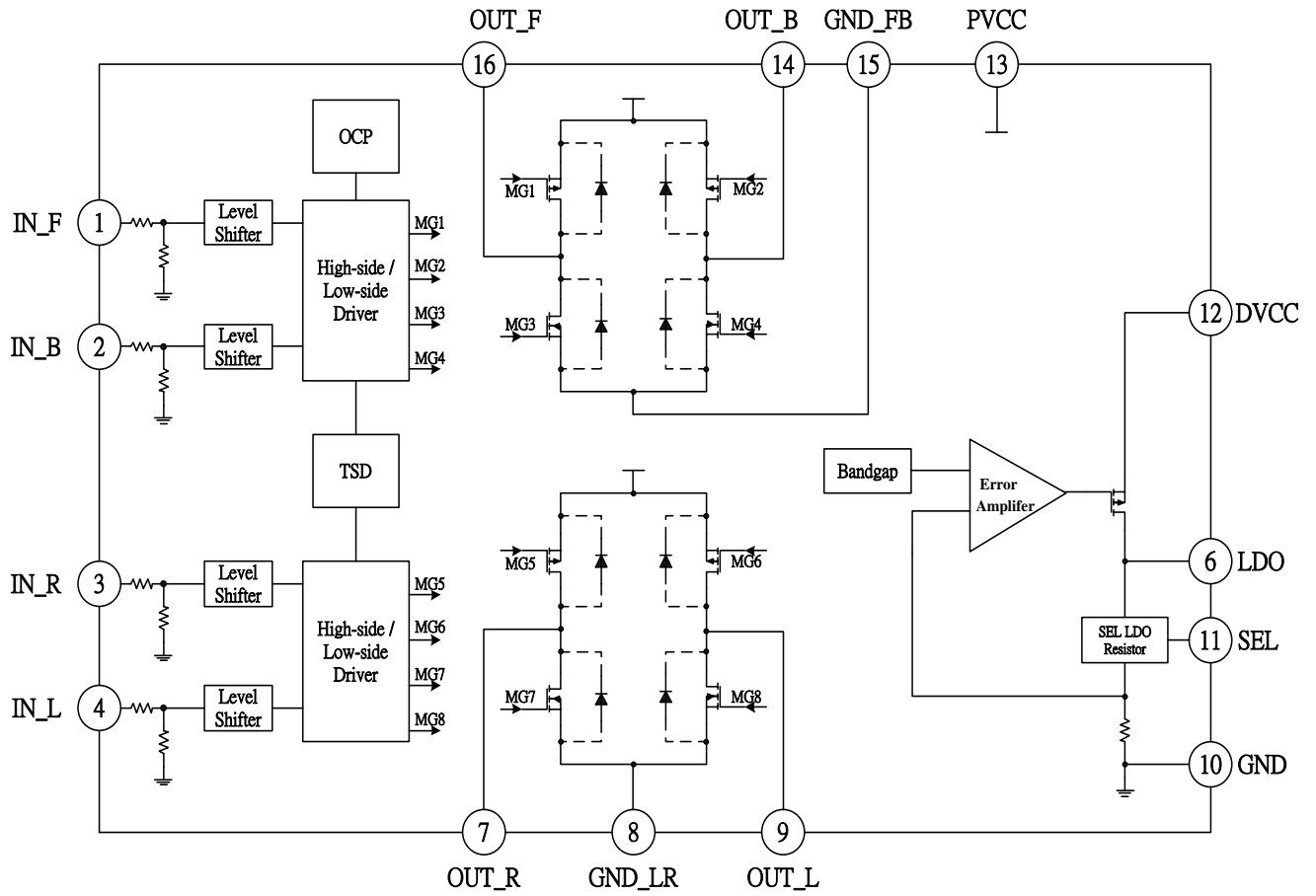
註 2: 2.0V 為馬達驅動最小工作電壓。

註 3: DVCC 最小工作電壓需要考慮 LDO 是否能正常工作。

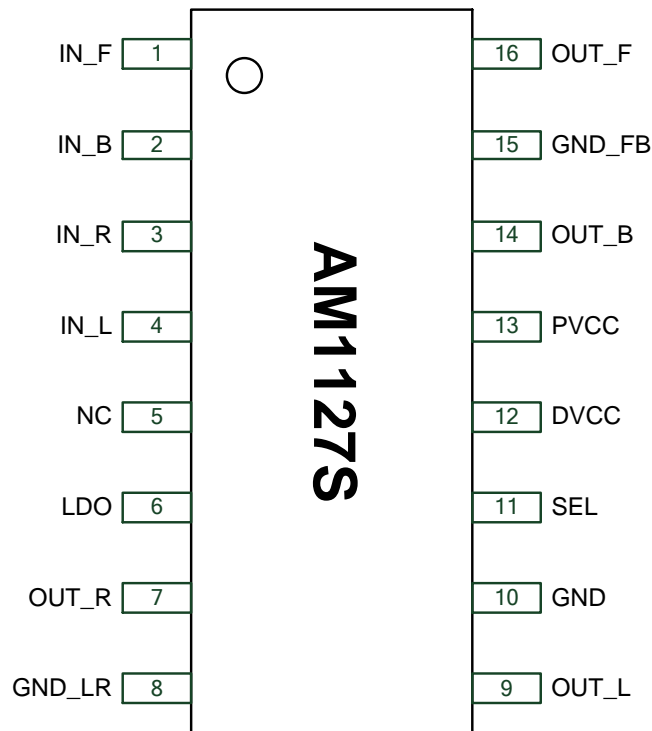
● 電子特性參數值( $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{VCC} = DV_{CC} = 5\text{V}$  除非另有規定 )

參數	符號	值			單位	條件
		最小	典型	最大		
<b>電源參數</b>						
靜態電流	$I_{CC}$		25		$\mu\text{A}$	輸入信號 IN_L/R = IN_F/B = L/H or H/L or H/H, 且 LDO 與 OUT_L/R and F/B 無負載
待機電流	$I_{STB}$		5		$\mu\text{A}$	輸入信號 IN_L/R = IN_F/B = L/L, SEL = L
<b>邏輯輸入參數</b>						
輸入高準位電壓	$V_{IN\_XH}$	2.0		DVCC	V	
輸入低準位電壓	$V_{IN\_XL}$	0		0.7	V	
輸入頻率	$F_{IN\_X}$	0.02		65	kHz	
<b>H-bridge FETs 參數</b>						
CH_L/R 導通內阻	$R_{ds(on)}$		0.53		$\Omega$	$I_{load} = 600\text{mA}$ HS+LS FET 導通內阻總和
CH_F/B 導通內阻	$R_{ds(on)}$		0.33		$\Omega$	$I_{load} = 1000\text{mA}$ HS+LS FET 導通內阻總和
<b>過熱溫度保護參數</b>						
過熱關閉保護溫度	$TSD_p$		130		$^\circ\text{C}$	
回復工作溫度	$TSD_r$		100		$^\circ\text{C}$	
<b>LDO 參數 (SEL =L)</b>						
LDO 輸出電壓	$V_{LDO}$	2.5	2.75	3.0	V	$I_{Load} = 60\text{mA}$
輸出負載效應	$\Delta V_{RL}$			50	mV	$I_{Load} = 0\sim 60\text{mA}$
電源影響	$\Delta V_{DO}$			300	mV	$I_{Load} = 60\text{mA}$
<b>LDO 參數 (SEL =H)</b>						
LDO 輸出電壓	$V_{LDO}$	3.0	3.3	3.6	V	$I_{Load} = 60\text{mA}$
輸出負載效應	$\Delta V_{RL}$			50	mV	$I_{Load} = 0\sim 60\text{mA}$
電源端電壓影響	$\Delta V_{DO}$			300	mV	$I_{Load} = 60\text{mA}$

● 功能框圖 SOP-16



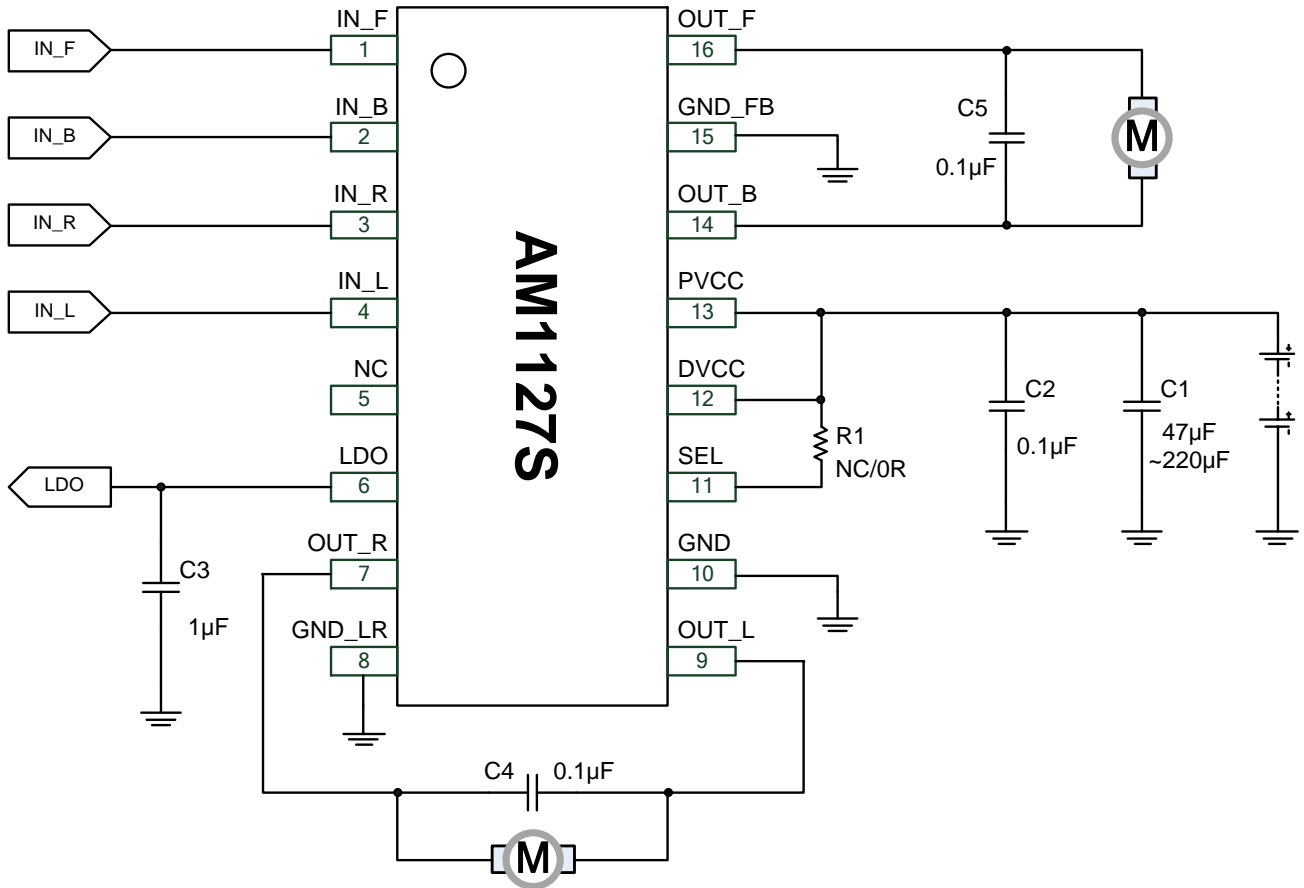
● 引腳配置 SOP-16



● 引腳定義 SOP-16

編號	名稱	輸入/出	功能敘述
1	IN_F	I	前進輸入訊號
2	IN_B	I	後退輸入訊號
3	IN_R	I	右轉輸入訊號
4	IN_L	I	左轉輸入訊號
5	NC	-	無連接
6	LDO	O	LDO 輸出端
7	OUT_R	O	右轉輸出端
8	GND_LR	-	CH_LR 驅動接地端
9	OUT_L	O	左轉輸出端
10	GND	-	電源接地端
11	SEL	I	LDO 電壓選擇輸入端
12	DVCC	-	數位電源輸入
13	PVCC	-	馬達驅動電源輸入
14	OUT_B	O	後退輸出端
15	GND_FB	-	CH_FB 驅動接地端
16	OUT_F	O	前進輸出端

● 應用線路圖 SOP-16



LDO 輸出電壓值選擇	SEL 選擇	R1 電阻匹配
2.75V	L	NC
3.30V	H	0R

### ● 應用電路說明

應用電路上的掛載元件，說明如下：

#### 一、C1、C2：VCC (PIN12、PIN13) 輸入端電容

- 1) 吸收馬達向電源釋放的能量，穩定電源電壓，避免 IC 因突波電壓過高而被直接擊穿，且有濾波之功能。
- 2) 在馬達啟動的瞬間，能釋放電流，幫助馬達迅速啟動。
- 3) VCC 輸入端電容 C1 的選擇需依照 VCC 的電壓穩定性及馬達負載電流大小去選擇電容，在一般應用下，C1 需要 47 $\mu$ F 的電容，如果 VCC 的電壓漣波較大或是馬達負載電流較大，則須選擇更大的電容值(當輸入電壓 5V 以上應用時，建議依情況添加至 220 $\mu$ F)。
- 4) 在 PCB 配置上 C1、C2 電容需盡量靠近 VCC (PIN12、PIN13)。

#### 二、C3：LDO (PIN6) 輸出端電容

- 1) 可減少因 VCC 端電壓變化和負載端負載變化所導致的 LDO 變化，建議添加 1 $\mu$ F(依 LDO 穩定需求，若用於 Sensor IC 建議使用 10 $\mu$ F)。

#### 三、C4、C5：馬達輸出端電容

- 1) 可減少馬達在啟動時的突波電壓與轉動時產生的尖波電壓，建議放置 0.1 $\mu$ F 的電容。如果輸出的電壓漣波較大或是馬達負載電流較大，則須選擇較大的電容值。
- 2) 在 PCB 配置上 C4、C5 電容需盡量靠近 OUT\_R/L (PIN 7 /PIN 9) & OUT\_F/B (PIN 16/PIN 14)。

### ● 輸入邏輯說明

功能真值表 CH\_L/R

IN_L	IN_R	OUT_L	OUT_R	模式
L	L	Z	Z	停止
L	H	L	H	右轉
H	L	H	L	左轉
H	H	L	L	剎車

功能真值表 CH\_F/B

IN_F	IN_B	OUT_F	OUT_B	模式
L	L	Z	Z	停止
L	H	L	H	後退
H	L	H	L	前進
H	H	L	L	剎車

### ● 工作模式說明

#### 1) H-Bridge 基本工作模式

##### a) 左轉/前進 模式

定義：IN\_L/F = H, IN\_R/B = L, 此時 OUT\_L/F = H, OUT\_R/B = L

##### b) 右轉/後退 模式

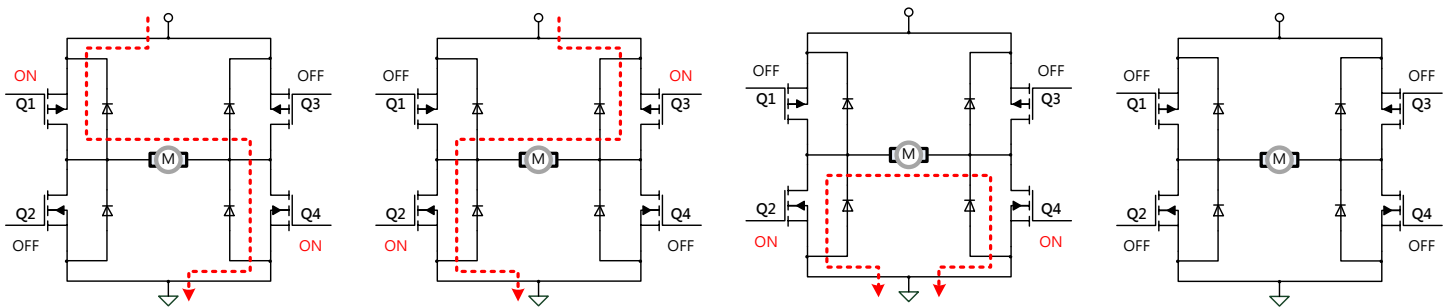
定義：IN\_L/F = L, IN\_R/B = H, 此時 OUT\_L/F = L, OUT\_R/B = H

##### c) 煞車 模式

定義：IN\_L/F = IN\_R/B = H, 此時 OUT\_L/F = OUT\_R/B = L

##### d) 停止模式:

定義：IN\_L/F = IN\_R/B = L, 此時 OUT\_L/F = OUT\_R/B = Z



a) 左轉/前進 模式

b) 右轉/後退 模式

c) 煞車 模式

d) 停止 模式

### ● 保護機制說明

#### 1) 過熱保護電路

使用此 IC 時，當 IC 溫度超過 130° C，此時內置設計的 IC 過熱保護電路會強制關閉所有的驅動輸出，確保客戶產品的安全。當 IC 溫度降至 100° C 時，IC 即會迅速自動回復且開始正常運作。

#### 2) 輸出短路防呆保護電路(OCP)

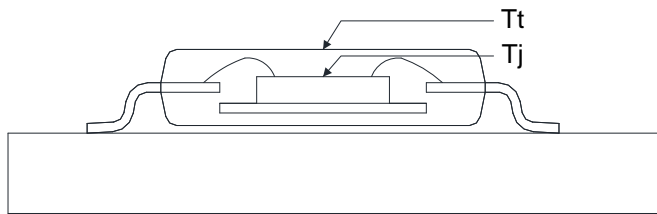
當 IC 流過太大的電流，此時內置設計的 IC 過電流保護電路會偵測此電流值，當此電流達到 3.0 A(典型值)時，會將 IC 強制關閉，避免 IC 內部晶體與線路的損毀，確保 IC 能再次正常工作。



● 熱的資訊

$\theta_{ja}$	介面(junction)到環境的熱阻抗	80.13°C/W
$\Psi_{jt}$	介面(junction)到封裝表面的熱特性參數	4.31°C/W

- $\theta_{ja}$ 是在一個JESD-51中所指定的JEDEC標準1s0p板來模擬所獲得之參數。
- 上述之 $\theta_{ja}$ 數值是當IC被安裝於標準的JEDEC板上時，所預估出來的上升溫度多寡。
- 當IC被安裝於實際的PCB板上時， $\theta_{ja}$ 值在JEDEC板上是完全不同於在實際PCB板上的。
- $\Psi_{jt}$ 是節錄自JESD-51中所描述之 $\theta_{ja}$ 量測所使用的程序來估算IC在一個實際PCB板上之介面溫度的模擬參數。
- 熱特性參數 $\Psi_{jt}$ ，在JEDEC JESD-51-12中描述它是封裝頂部與介面之溫度差比例，因此它對於一個工程師在實際PCB版環境中來驗證IC溫度，是一個有用的值。
- 當希臘字母是不被允許時， $\Psi_{jt}$ 可寫成Psi-jt。
- 定義:



$$\text{定義} : \Psi_{jt} = (T_j - T_t) / P_d$$

其中:

$\Psi_{jt}$  (Psi-jt) = 晶體介面-封裝上部 °C/W

$T_j$ = 晶體介面溫度. °C

$T_t$ = 封裝上部中心溫度. °C

$P_d$ = 功率消耗. Watts

- 實際上，大部分IC的熱會經由PCB所散去，只有一個非常低的熱流會流經過封裝頂部，因此，**Tj**和**Tt**之間的溫度差很小，故任何PCB變化所造成的誤差量是很小的。
- 可表示此常數**Ψjt**是完全獨立於PCB之變化且當**Tt**是被正確量測時，可用來預測在各環境中實際PCB上的**Tj**值。

● 如何預測在各環境中實際PCB上的**Tj**值。

步驟 1：使用上述所列出之模擬**Ψjt**值。

步驟 2：使用下列方法測量**Tt**

➤ 熱電偶法

我們建議使用一個約為40標準尺寸(直徑3.15釐米)的熱電偶，磁珠和熱電偶線應接觸封裝的頂部，並且用少量的導熱環氧樹脂覆蓋。熱電偶線應該為絕熱來預防磁珠由於熱流失到線中所造成的冷卻。預防**Tt**量測過於低溫是很重要的，因為這也將會導致計算**Tj**時過於低溫。

➤ 紅外線光點法

紅外線光點法應該只被用於當使用的設備擁有足夠小之光點面積來獲真正的表面熱中心點。許多所謂“小光點”的設備仍然在封裝表面與設備零距離時，有著測量區域為0~100+釐米的存在。這個光點面積對於許多小包裝來說是過大的且很可能會量測出比熱電偶法更低的溫度。因此，當使用紅外線光點法來測量**Tt**時，光點大小與封裝大小之間的匹配是重要的。

步驟 3：計算熱消耗如下

$$P \cong (VCC - |V_{o\_H} - V_{o\_Lo}|) \times I_{out} + VCC \times I_{cc}$$

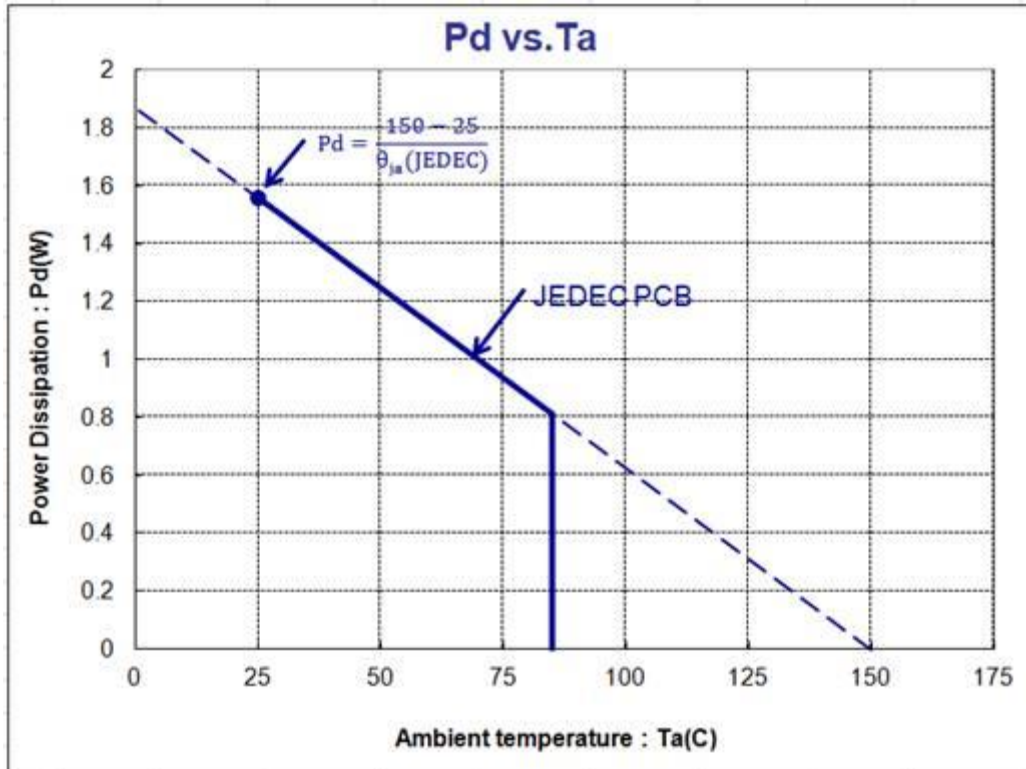
步驟 4：估算**Tj**值如下

$$Tj = \Psi_{jt} \times P + Tt$$

步驟 5：利用已知的 **Tj** 來計算實際 PCB 上的 **Θja** 值

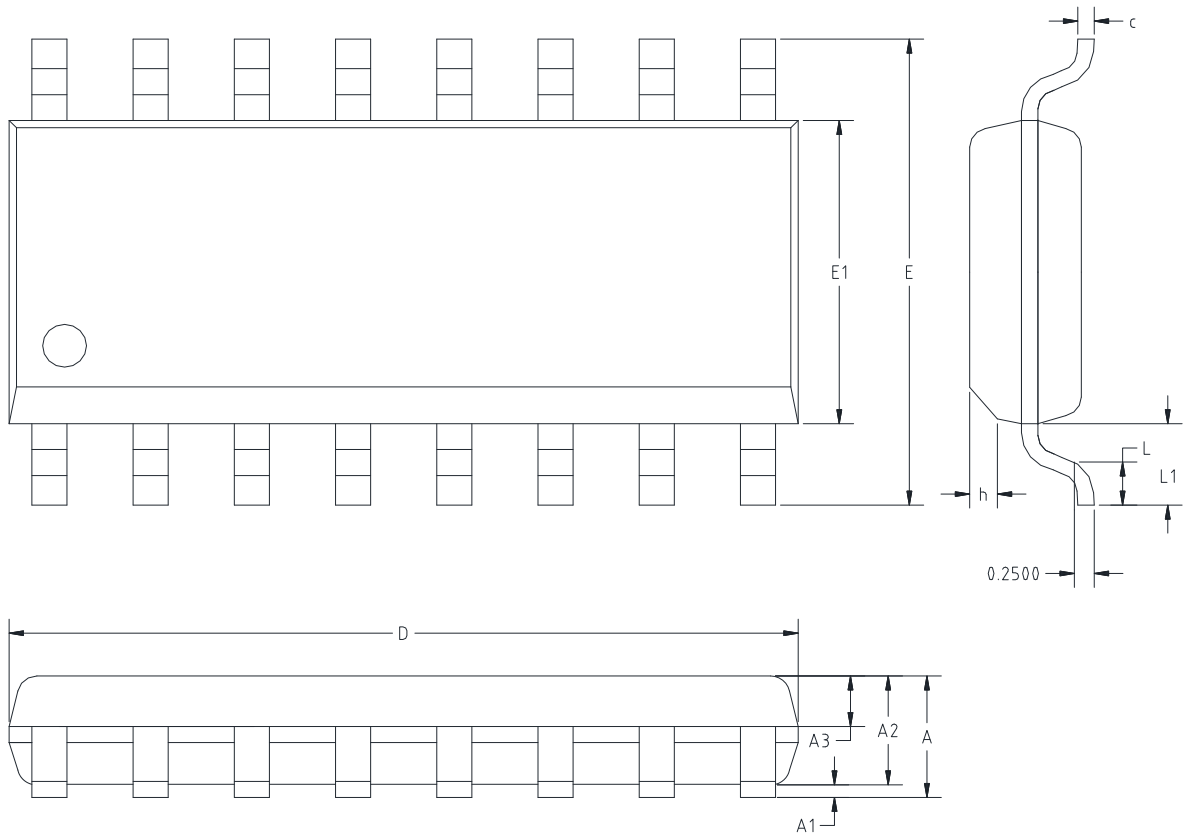
$$\Theta_{ja(\text{actual})} = (Tj - Ta) / P$$

- 根據 JEDEC PCB 的最大功率消耗(降額曲線)



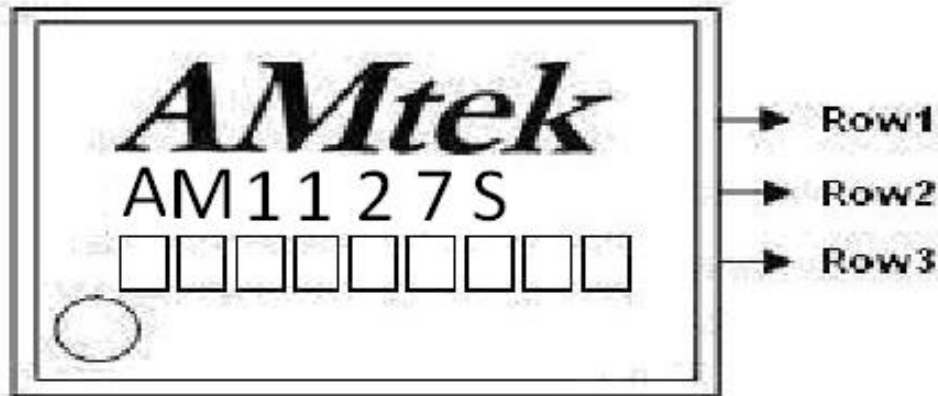
● 包裝概述--- SOP16

單位: mm



SYMBOL	MILLIMETERS		INCHES	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	--	1.75	--	0.069
A1	0.05	0.225	0.002	0.009
A2	1.30	1.50	0.051	0.059
A3	0.60	0.70	0.024	0.028
b	0.39	0.48	0.015	0.019
c	0.21	0.26	0.008	0.010
D	9.70	10.10	0.382	0.398
E	5.80	6.20	0.228	0.244
E1	3.70	4.10	0.146	0.161
e	1.27 TYP.		0.05 TYP.	
h	0.25	0.50	0.010	0.020
L	0.50	0.80	0.020	0.031
L1	1.05 TYP		0.041 TYP.	

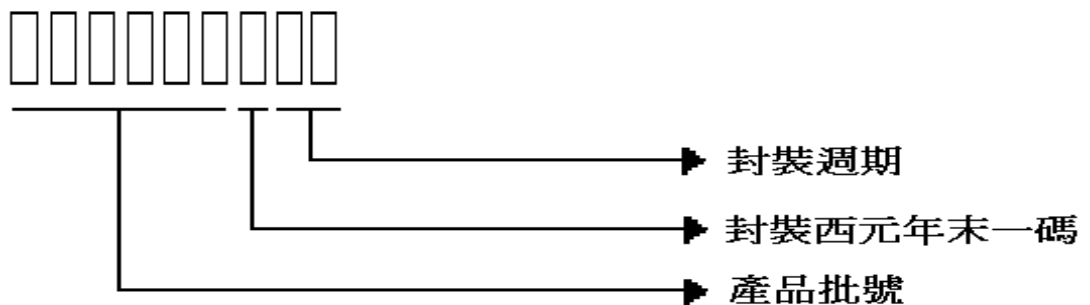
● 標記定義



說明一 Row1 : 公司名稱 Logo

說明二 Row2 : 產品型號 Device

說明三 Row3 : 產品批號 Wafer Lot No、封裝年末一碼 Assembly Year、  
封裝週期 Assembly Date Code



例如: Wafer lot no為 888888 + 西元年末一碼為 D (D=3) + 第23週所生產，

就打“888888D23”

封裝西元年末一碼，代碼如下：

( Year\_A=0,B=1,C=2,D=3,E=4,F=5,G=6,H=7,I=8,J=9,例如2013=D )