

# 三通道馬達驅動 IC

## AM1229

AM1229 為一個專為遙控直升機所開發的高度整合馬達驅動 IC，其中包含了一組 H 橋驅動器(CH\_A)、兩組開源極 N-MOS 驅動器(CH\_B/C)和一個內置的低壓差線性穩壓器(LDO)，並由 VCC 接腳同時提供了馬達驅動與邏輯控制電源。內置的 LDO 輸出之電壓可提供給微控制器(MCU)及陀螺儀(GYRO)...等使用。

AM1229 操作電壓為 3.0 V 到 6.5 V，CH\_A 可供給最大持續輸出電流至 0.8 A；最大峰值輸出電流至 2.0A，CH\_B 與 CH\_C 可供給最大持續輸出電流至 3.0 A；最大峰值輸出電流至 4.0 A。AM1229 具有過熱保護電路(典型值  $TSD_p = 150^\circ C$ )、過熱保護自動回復溫度(典型值  $TSD_r = 125^\circ C$ )、CH\_B/C 過電流保護電路(典型值  $I_{OCP}=4.5A$ )與內置之低壓差線性穩壓器(LDO)，此 LDO 輸出電壓典型值為  $V_{LDO}=3 V$ 。

為了地球之永續發展，所有 AMtek 的晶片絕不含任何鉛化物。

### ● 應用

遙控直升機

### ● 特性

- 1) 表面貼裝型封裝 (QFN-3X3)
- 2) 低靜態工作電流
- 3) 低待機工作電流 (Typ=5 $\mu$ A)
- 4) 低 MOSFET 導通內阻
- 5) 過熱保護電路
- 6) 過熱保護自動回復
- 7) CH\_B/C 過電流保護電路
- 8) 低壓差線性穩壓器(LDO)

### ● 訂購資訊

產品型號	封裝	標記
AM1229	QFN-3X3	A1229

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

參數	符號	值	單位
最大電源輸入電壓	$V_{CC}$	8.0	V
最大持續輸出電流 (CH_A)	$I_{Ocont}$	0.8	A
最大峰值輸出電流 (CH_A)	$I_{Omax}$	2.0	A
最大持續輸出電流 (CH_B&CH_C)	$I_{Ocont}$	3.0	A
最大峰值輸出電流 (CH_B&CH_C)	$I_{Omax}$	4.0	A
工作溫度範圍	$T_{opr}$	-40~+125	$^{\circ}\text{C}$
儲存溫度	$T_{stg}$	-40~+150	$^{\circ}\text{C}$

● 建議工作條件 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

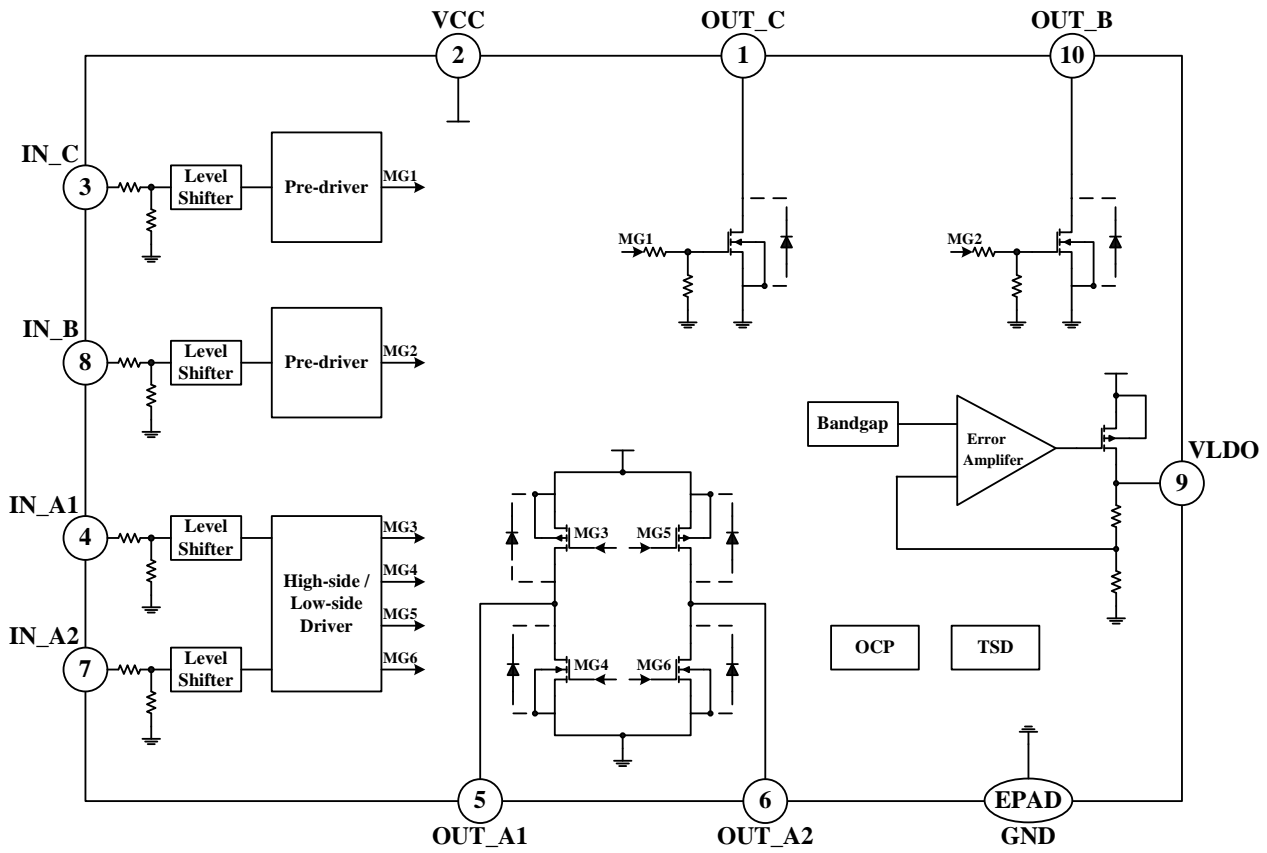
(設定電源電壓需考慮可行的功耗)

參數	符號	最小	典型	最大	單位
工作電源電壓範圍	VCC	3.0		6.5	V
輸入訊號電壓	VIN	-0.3		$V_{CC}+0.3$	V
輸出電流 CH_A	$I_{OUT}$	0		0.8	A
輸出電流 CH_B/C	$I_{OUT}$	0		3.0	A
PWM 輸入頻率	$f_{PWM}$	0.02		65	kHz

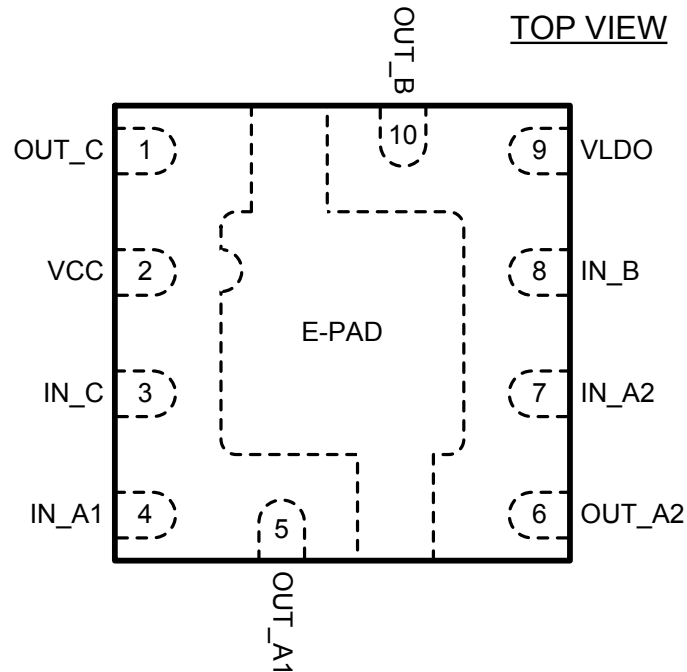
● 電子特性參數值( $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = 5\text{V}$  除非另有規定)

參數	符號	值			單位	條件
		最小	典型	最大		
<b>電源參數</b>						
VCC 靜態電流	$I_{CC}$		25		$\mu\text{A}$	輸入信號 IN_A1/A2= L/H or H/L or H/H, LDO 無負載, OUT_A1/A2 無負載
VCC 待機電流	$I_{STB}$		5	10	$\mu\text{A}$	輸入信號 IN_A1/A2= L/L, LDO 無負載, OUT_A1/A2 無負載
<b>邏輯輸入參數</b>						
輸入高準位電壓	$V_{PVMH}$	2.5		$V_{CC}$	V	
輸入低準位電壓	$V_{PWML}$	0		0.7	V	
輸入高準位電流	$I_{PVMH}$		30		$\mu\text{A}$	$V_{CC} = 5\text{V}$ , $V_{IN} = 3\text{V}$
輸入頻率	$F_{PWM}$	0.02		65	kHz	
輸入下拉電阻	$R_{IPD}$		100		k $\Omega$	
<b>MOSFETs 參數</b>						
CH_A 導通內阻	$R_{ds(on)}$		0.72		$\Omega$	$I_{load} = 200\text{mA}$ HS+LS FET 導通內阻總和
CH_B 導通內阻	$R_{ds(on)}$		0.12		$\Omega$	$I_{load} = 600\text{mA}$ N-MOSFET 導通內阻
CH_C 導通內阻	$R_{ds(on)}$		0.12		$\Omega$	$I_{load} = 600\text{mA}$ N-MOSFET 導通內阻
<b>過熱溫度保護參數</b>						
過熱關閉保護溫度	$TSD_p$		150		$^\circ\text{C}$	
回復工作溫度	$TSD_r$		125		$^\circ\text{C}$	
<b>LDO 參數</b>						
LDO 輸出電壓	$V_{LDO}$	2.76	3	3.3	V	$I_{Load} = 40\text{mA}$
輸出負載效應	$\Delta V_{RL}$			25	mV	$I_{Load} = 40\text{mA}$
電源影響	$\Delta V_{VCC}$			50	mV	$(V_{CC} = 3.5\text{V} \sim 7.5\text{V}), I_{Load} = 40\text{mA}$

● 功能框圖



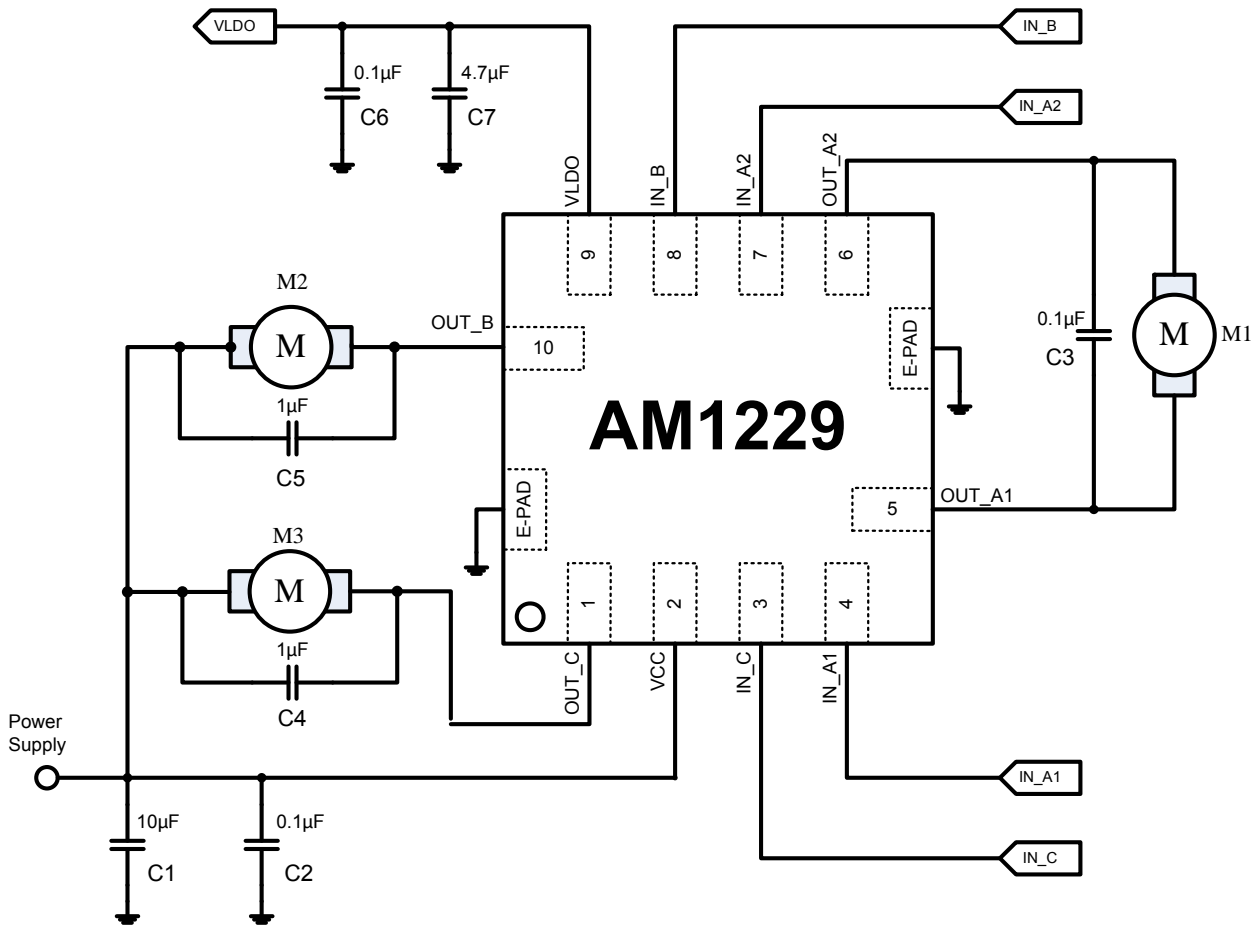
● 引腳配置



● 引腳定義

編號	名稱	輸入/出	功能敘述
1	OUT_C	O	CH_C 輸出端
2	VCC	-	電源輸入
3	IN_C	I	CH_C 信號輸入
4	IN_A1	I	CH_A 正轉信號輸入
5	OUT_A1	O	CH_A 輸出正端
6	OUT_A2	O	CH_A 輸出負端
7	IN_A2	I	CH_A 反轉信號輸入
8	IN_B	I	CH_B 信號輸入
9	VLDO	O	LDO 輸出
10	OUT_B	O	CH_B 輸出端
11	E-PAD	-	接地端

## ● 應用電路



## ● 應用電路說明

1. 應用電路上的七個電容，在此做個說明：

**C1, C2:**  $V_{CC}$  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)  $V_{CC}$  輸入端電容需依照  $V_{CC}$  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，需要  $10\ \mu\text{F}$  的電容，如果  $V_{CC}$  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。
- 4) 在 PCB 配置上 C1, C2 電容需盡量靠近  $V_{CC}$ 。

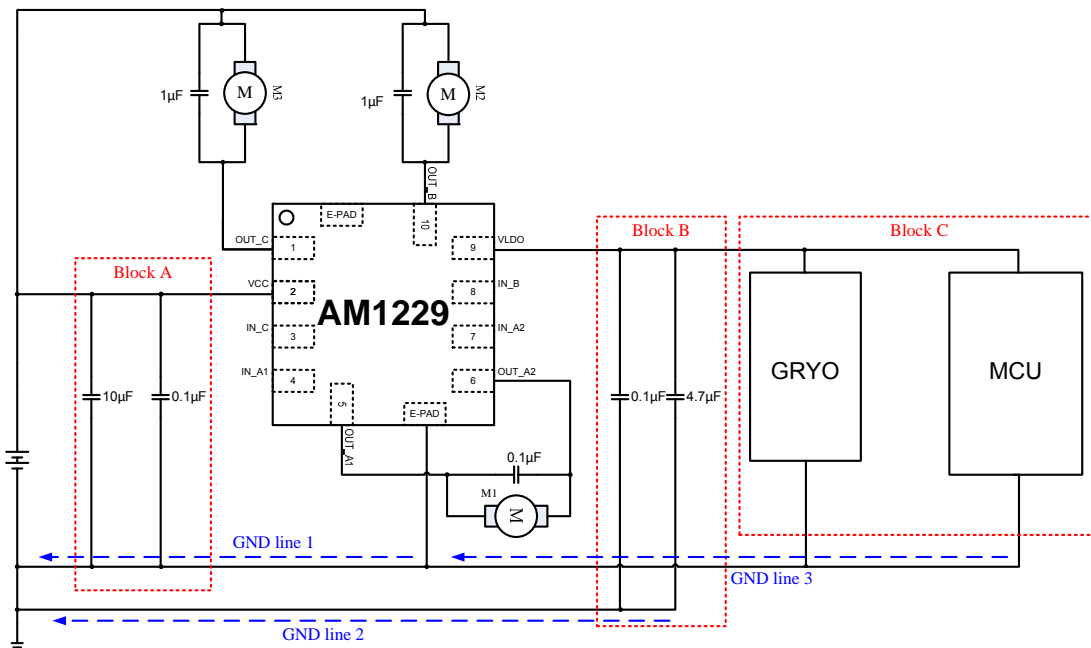
**C3, C4, C5:** 馬達兩端跨接電容。

- 1) C3: 可減少馬達在啟動時的突波電壓，建議放置  $0.1\ \mu\text{F}$  的電容。
- 2) C4, C5: 可減少馬達在啟動時的突波電壓，建議放置  $1\ \mu\text{F}$  的電容。
- 3) 如果輸出的電壓漣波較大或是馬達負載電流較大，則須選擇更大的電容值。
- 4) 在 PCB 配置上 C3, C4, C5 電容需盡量靠近馬達。

**C6, C7:** LDO 輸出端電容

- 1) 可減少因  $V_{CC}$  端電壓變化和負載端負載變化所導致的  $V_{LDO}$  變化。

### 3. Layout 注意事項：



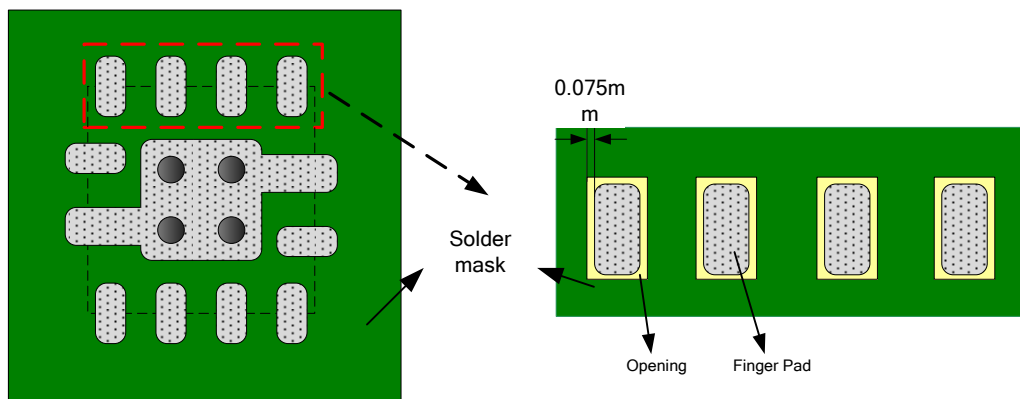
- (1) AM1229 IC 位置需靠近電池 ( GND line 1 越短越好, 以減少 IC 地端準位偏差)。
- (2) Block A 電容盡量靠近 AM1229 IC pin2(VCC), 可減少電源變動和反電動勢造成的影響。
- (3) Block B 穩壓電容的地端直接拉回電池負端(GND line2), 靠近 LDO 端, 減少 LDO 電壓的變動量。
- (4) Block C 陀螺儀 / MCU 地線(GND line 3) 需先回到 AM1229 地端, 再回到電池負端(GND line 1), 確保參考準位相同。

### 4. PCB 設計：

#### (1) 引腳墊設計：

##### a) NSMDC(Non-Solder Mask Defined)：

錫墊尺寸由佈銅尺寸決定, 而 Solder Mask 開口(Opening)須大於佈銅尺寸, 每邊應大於 0.075mm (如下圖)。



##### b) 引腳墊之尺寸：

- 長度: 爲了能得到較好的爬錫量, 建議在 QFN 膠體外端多 0.2mm, 於內端多 0.05mm(如下圖.1)。

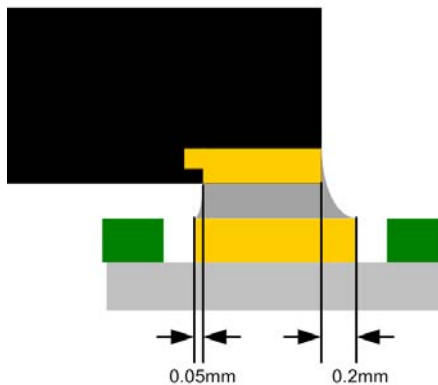


圖.1 長度

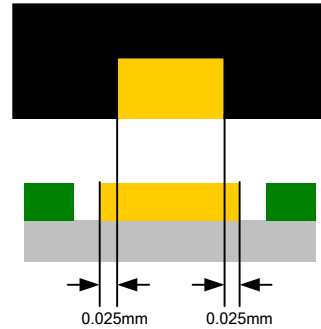


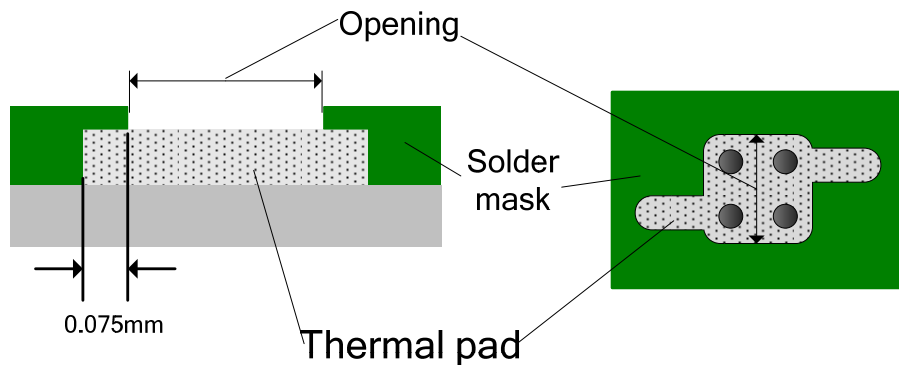
圖.2 寬度

➤ 寬度:建議寬度可等於引腳寬度或大於 0.05mm(每邊 0.025mm) (如上圖.2)

(2) 散熱墊設計：

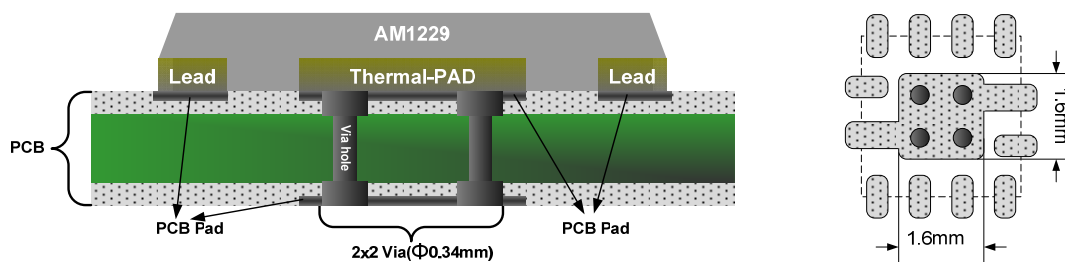
a) SMD(Solder Mask Defined)：

錫墊尺寸由綠漆開口(Opening)尺寸來決定，其中佈銅尺寸大於開口,建議用在散熱墊上，其中佈銅尺寸每邊至少大於開口 0.075mm(如下圖)，而開口大小與 IC 外露墊相同即可。



b) 導熱孔設計：

導熱孔數量越多，孔徑越大則導熱效果越好，為考慮孔徑太大，易發生悍錫突出會造成 QFN 之站立高度(Stand-off)太低，而影響悍錫接點之強度及信賴度，故建議導熱孔之尺寸為 0.34mm.(如下圖)





● 輸入邏輯說明

CH\_A 功能真值表

IN_A1	IN_A2	OUT_A1	OUT_A2	模式
L	L	L	L	停止
L	H	L	H	反轉
H	L	H	L	正轉
H	H	L	L	停止/煞車

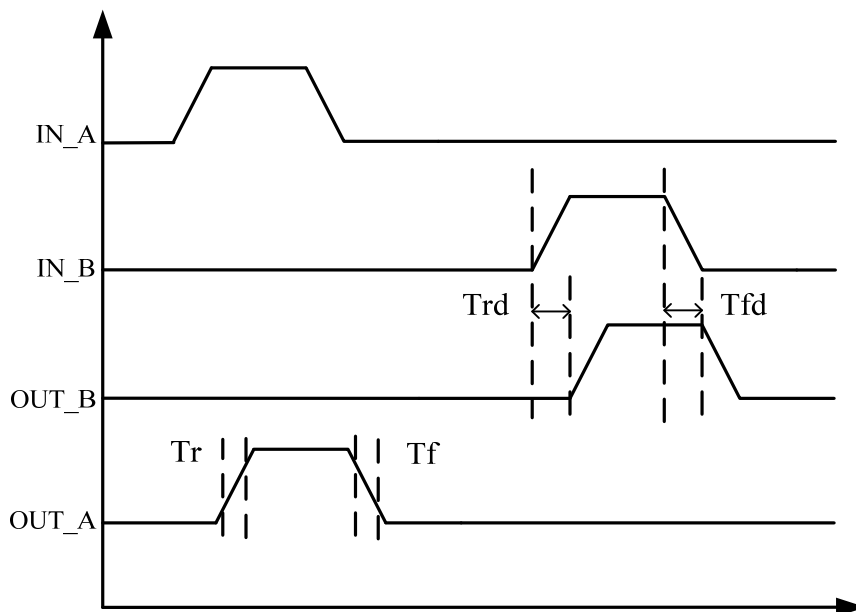
CH\_B/CH\_C 功能真值表

IN_B/IN_C	OUT_B/OUT_C	模式
L	H	停止
H	L	啓動

※當 IN\_A1 = IN\_A2 = IN\_B = IN\_C = L 時，則進入待機模式

● 時間參數

時間參數	符號	典型值	單位	條件
CH_A 輸出上升時間	$T_r$	110	ns	$T_A = 25^\circ \text{C}$ , $V_{CC} = 5 \text{V}$ , $f_{\text{PWM}} = 10 \text{kHz}$ , $R_{\text{load}} = 20 \Omega$
CH_A 輸出下降時間	$T_f$	30	ns	
CH_B/C 輸出上升時間	$T_r$	25	ns	
CH_B/C 輸出下降時間	$T_f$	130	ns	
CH_A 輸出上升延遲時間	$T_{rd}$	460	ns	
CH_A 輸出下降延遲時間	$T_{fd}$	370	ns	
CH_B/C 輸出上升延遲時間	$T_{rd}$	210	ns	
CH_B/C 輸出下降延遲時間	$T_{fd}$	80	ns	



- 1)  $T_r$  : 輸出電壓值從 10% 上升至 90% 的時間差。
- 2)  $T_f$  : 輸出電壓值從 90% 下降至 10% 的時間差。
- 3)  $T_{rd}$  : 輸入訊號開始上升起, 到輸出電壓開始上升的時間差。
- 4)  $T_{fd}$  : 輸入訊號開始下降起, 到輸出電壓開始下降的時間差。

● 工作模式說明

1) H-Bridge 基本工作模式

a) 正轉模式

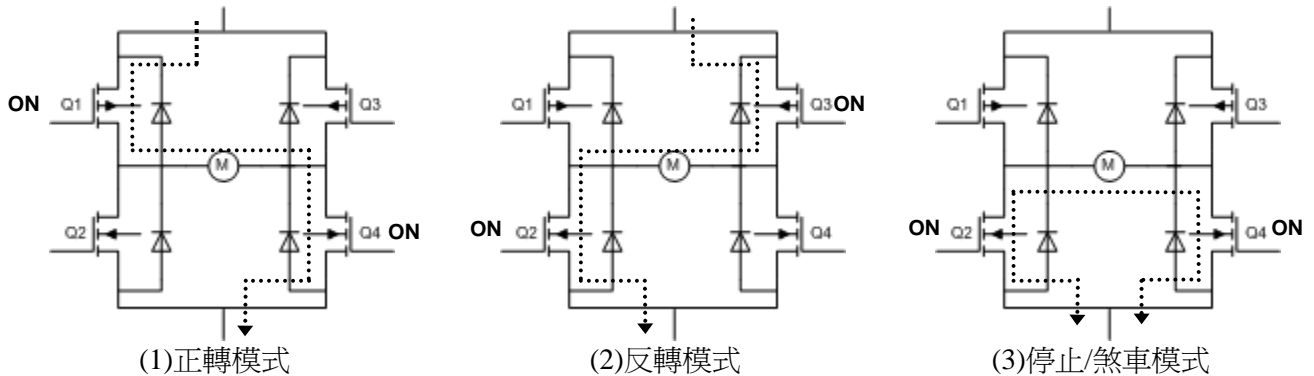
正轉模式定義：IN\_A1=H，IN\_A2=L，此時 OUT\_A1=H，OUT\_A2=L

b) 反轉模式

反轉模式定義：IN\_A1=L，IN\_A2=H，此時 OUT\_A1=L，OUT\_A2=H

c) 停止/煞車模式

停止/煞車模式定義：IN\_A1=IN\_A2=L or H，此時 OUT\_A1=OUT\_A2=L



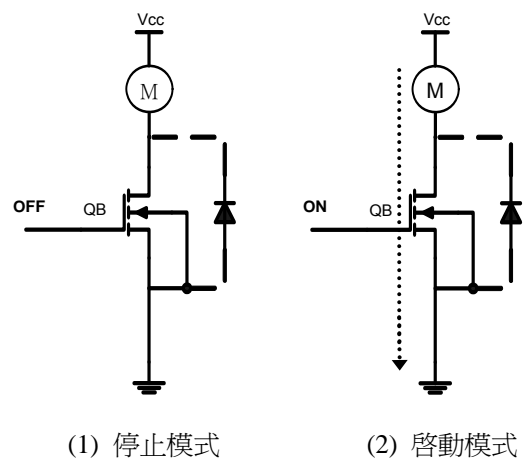
2) CH\_B/C 基本工作模式

a) 停止模式

停止模式定義：IN\_B/C = L，此時 OUT\_B/C = H

b) 啓動模式

啓動模式定義：IN\_B/C = H，此時 OUT\_B/C = L



● 保護機制說明

1) 過熱保護電路

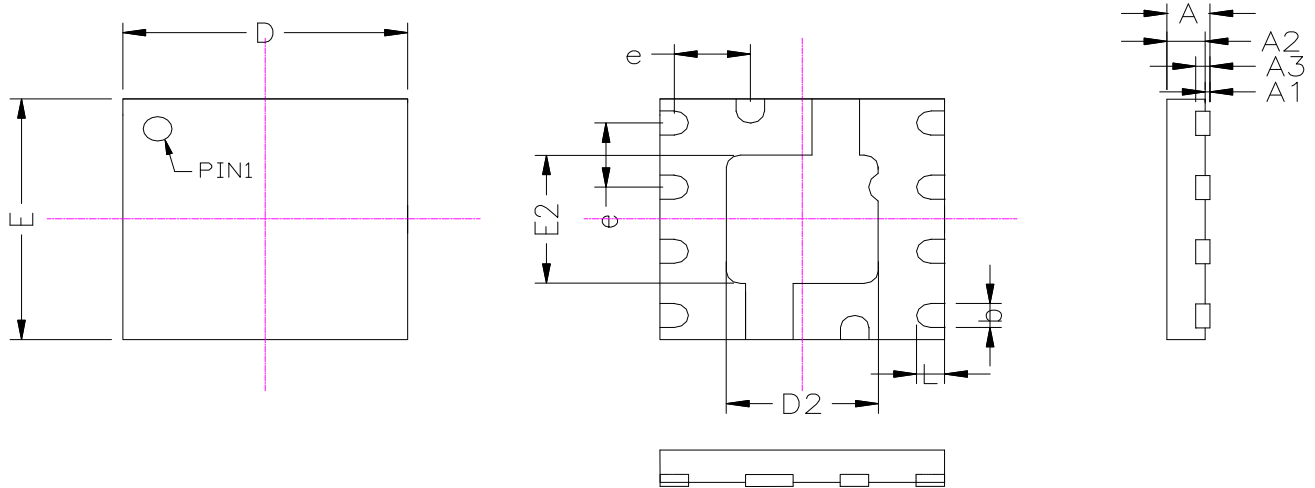
使用此 IC 時，當 IC 溫度超過 150° C(典型值)，此時內置設計的 IC 過熱保護電路會強制關閉所有的驅動 MOS 輸出，確保客戶產品的安全。當 IC 溫度降至 125° C(典型值)時，IC 即會迅速自動回復且開始正常運作。

2) 過電流保護電路

當 IC 的 CH\_B/C 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 4.5 A(典型值)時，會將 IC 的 CH\_B/C 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。

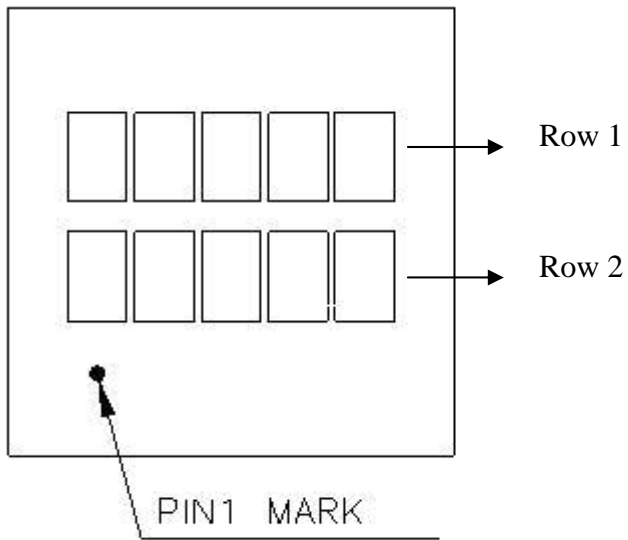
● 包裝概述--- QFN-3X3

單位 : mm



SYMBOL	MILLIMETERS		INCHES	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	-	0.50	-	0.020
A1	-	0.05	-	0.002
A2	-	0.30	-	0.012
A3	0.15 REF		0.006 REF	
b	0.25	0.35	0.010	0.014
D/E	3.00 BSC		0.118 BSC	
D2	1.55	1.65	0.061	0.065
E2	1.55	1.65	0.061	0.065
L	0.25	0.35	0.010	0.014
e	0.8 BSC		0.031 BSC	

● 標記定義



Row 1  
A1229

Row 2  
Date & Lot number

