
L13031

One Phase
BLDC Motor
Pre-driver

LUL

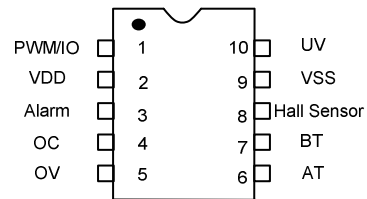
一、特色：

- PWM Highside Drive
- 過電壓保護
- 低電壓保護
- 過電流保護
- Free Stop 功能
- 警示功能
- 堵轉保護功能
- I/O 及 PWM 控制
- Green Package
- 抗干擾、靜電 ESD 強
- 工作溫度廣-40~125°C

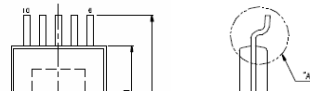
二、簡介

L13031 是一個多功能的單相無刷直流馬達控制器，擁有內部的 RC 時脈，並包含過電壓、低電壓保護電路及過電流保護…等功能。L13031 具有典型馬達運作的功能，如開關啟動、加速，且可以有效率的控制無刷直流馬達運作。

三、封裝型態



L13031 (MSOP10)



SYMBOLS	MIN.	NOM.	MAX.
A	-	-	1.10
A1	0.00	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
b	0.17	-	0.27
c	0.08	-	0.23
D	3.00 BSC		
E	4.90 BSC		
E1	3.00 BSC		
e	0.50 BSC		
L	0.40	0.60	0.80
L1	0.95 REF		
Ø*	0	-	8

UNIT : MM

△ THERMALLY ENHANCED DIMENSIONS

PAD SIZE	E2	D1
75x70E	1.715 REF	1.600 REF

UNIT : MM

四、電氣特性

(一)絕對最大額定值

V _{DD}	5.5V
相對於 V _{SS} 的所有輸入和輸出.....	0.3V~ V _{CC} +0.3V
環境溫度.....	-40°C~125°C
儲存溫度.....	-50°C~150°C

註：如果器件運行條件超過上述各項最大額定值，可能對器件造成永久性損壞。上述參數僅是運行條件的極大值，我們不建議器件在該規範範圍外運行。如果器件長時間工作在絕對最大極限條件下，其穩定性可能會受影響。

(二)直流特性

符號	符號描述	最小值	典型值	最大值	單位	條件(Ta=25°C)
V _{DD}	操作電壓	2.5	5.0	5.5	V	
I _{OP}	操作電流		6		mA	V _{DD} =5V
V _{IH}	高電平輸入電壓	0.7 V _{DD}		V _{DD}	V	
V _{IL}	低電平輸入電壓	0		0.3 V _{DD}	V	
I _{OL}	輸入輸出線反向漏電流		15		mA	V _{DD} =5V, V _{OL} =0.5V
I _{OH}	輸入輸出線驅動電流		-15		mA	V _{DD} =5V, V _{OH} =4.5V
R _{PH}	上拉電阻		80		KΩ	V _{DD} =5V

邏輯輸入參數	符號	最小值	典型值	最大值	單位	條件(Ta=25°C)
PWM/IO, UV, OV, OC	V _{IH}	0.7V _{DD}		V _{DD}	V	
	V _{IL}	0		0.3V _{DD}	V	

感測輸入參數	符號	最小值	典型值	最大值	單位	條件(Ta=25°C)
Hall sensor	V _{IH}	0.7V _{DD}		V _{DD}	V	
	V _{IL}	0		0.3V _{DD}	V	

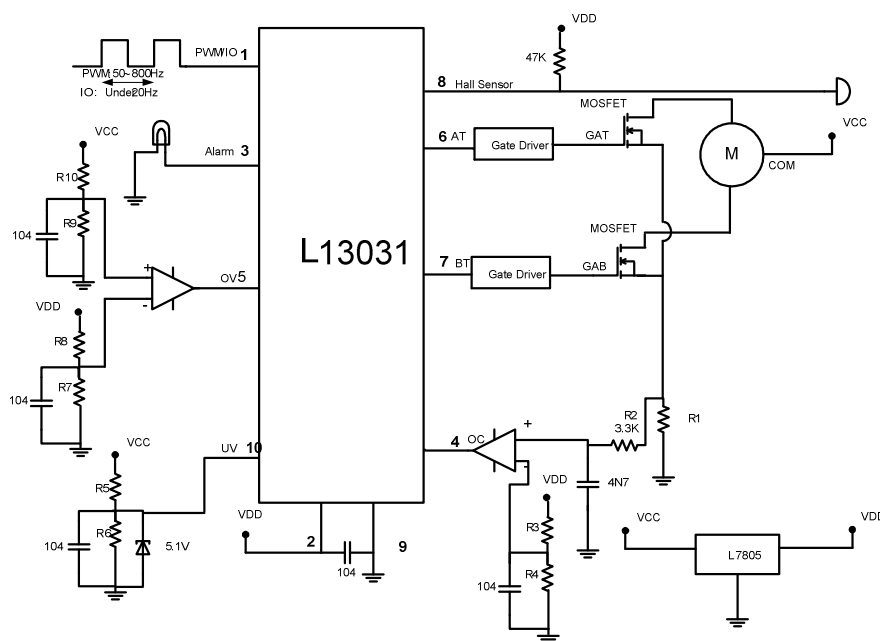
邏輯輸出參數	符號	最小值	典型值	最大值	單位	條件(Ta=25°C)
AT,BT, Alarm	I _{OL}		15		mA	V _{DD} =5V, V _{OL} =0.5V
	I _{OH}		-15		mA	V _{DD} =5V, V _{OH} =4.5V

五、引腳功能

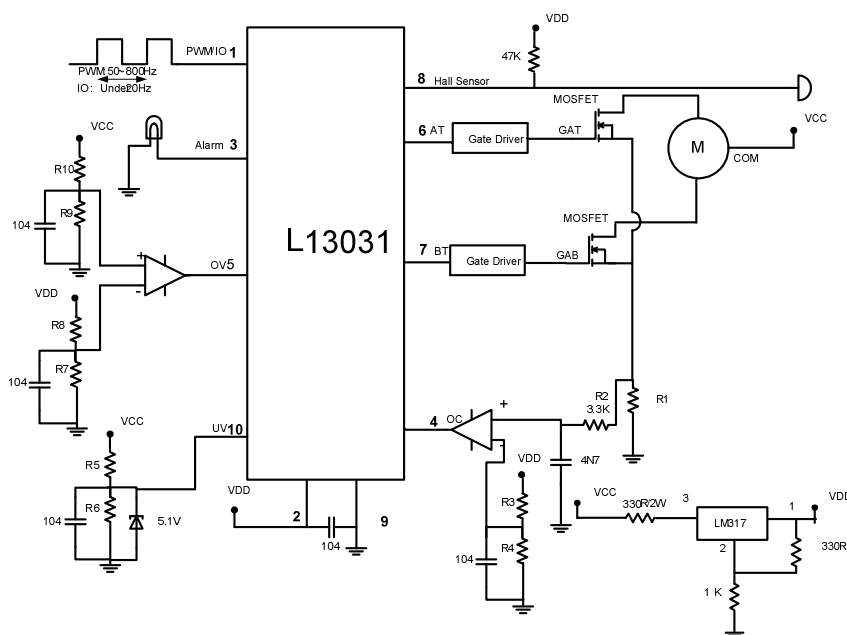
引腳編號	引腳名稱	功能描述
1	PWM/I/O	可使用 I/O 及 PWM 控制, I/O 控制:當輸入為高電平時馬達轉動,低電平時則不驅動馬達使馬達滑行。 I/O 頻率需小於 20Hz。 PWM 控制:工作頻率 50Hz~800Hz, 正邏輯
2	VDD	正電流
3	Alarm	當 UV、OV 及 OC 時,則輸出高電平
4	OC	當接受到高電平時,判斷為過電流
5	OV	當接受到高電平時,判斷為過電壓
6	AT	驅動高端開關 MOSFET
7	BT	驅動低端開關 MOSFET
8	Hall sensor	偵測霍爾效應換相程序
9	VSS	接地
10	UV	當輸入電壓低於 $0.2 \times VDD$ 時,即判斷為低電壓保護

六、應用參考線路

(一)12V、24V 應用參考線路圖



(二)36V 應用參考線路圖



七、產品功能描述

(一)馬達狀態控制與輸出訊號編碼

1.驅動訊號(AT、BT)

根據霍爾效應訊號或反電動勢訊號，決定輸出驅動電路訊號，其中 AT 為高端驅動電路訊號，BT 為低端驅動電路訊號。

2.相位偵測(Hall Sensor)

相位偵測訊號由 Hall sensor(腳位 8)輸入來進行訊號解碼動作。

3.霍爾效應訊號解碼

霍爾效應感測元件偵測馬達轉子位置，訊號傳回 L13031，達到準確換相進而正常運轉，若霍爾元件損壞而導致回傳訊號錯誤，即切斷驅動電路電壓，使馬達自然停止運轉以保護馬達。

(二)使用者控制介面

1.啟動/關閉(PWM/IO)

馬達的開關控制是由 PWM/IO(腳位 1)決定。

當開關用 I/O 控制方式時，高電平時，系統為正常狀態下，會傳送訊號至驅動電路使馬達運轉；為低電平時，會傳送停止訊號至驅動電路，使馬達滑行至停止狀態。

當開關用 PWM 控制方式時，PWM 為正邏輯控制，PWM Duty 開的越小，馬達運轉的越慢，PWM Duty 開的越大，馬達運轉的越快。

2.過電流偵測(OC)

藉由外部應用電路提供一信號輸入至 OC(腳位 4)，一般狀態 OC 處於低電平。當電流大於設定電流值時，OC 腳位為高電平，芯片接收到此信號即關閉所有輸出，使馬達停止運轉並經由 Alarm(腳位 3)輸出一高電平訊號，發出故障警示，解除保護狀態方式為手動解除狀況，必須重新 Power off→Power on。

當電流小於設定電流值時，馬達則正常工作。

3.過電壓偵測(OV)

藉由外部應用電路提供一信號輸入至 OV(腳位 5)，一般狀態 OV 處於低電平。當電壓大於設定電壓值時，OV 腳位為高電平，芯片接收到此信號即關閉所有輸出，使馬達停止運轉並經由 Alarm(腳位 3)輸出一高電平訊號，發出故障警示，解除保護狀態方式為手動解除狀況，必須重新 Power off→Power on。

當電壓小於設定電壓值時，馬達則正常工作。

4.低電壓偵測(UV)

可藉由外部應用電路提供一電壓輸入至 UV(腳位 10)，當輸入電壓低於 0.2VDD 時，即判斷為低電壓保護，芯片接收到此信號即關閉所有輸出，使馬達慣性停止運轉，解除保護狀態方式為手動解除狀況，必須重新 Power off→Power on；當電壓高於 0.2VDD 時，馬達正常運作。

5.自然慣性停止(Free Stop)

Free Stop 是由 L13031 內部邏輯控制，當 PWM/IO(腳位 1)無啟動訊號、低電壓保護、過電壓保護、過電流保護或轉速異常產生時，而馬達會依 L13031 內部邏輯控制自然慣性停止。

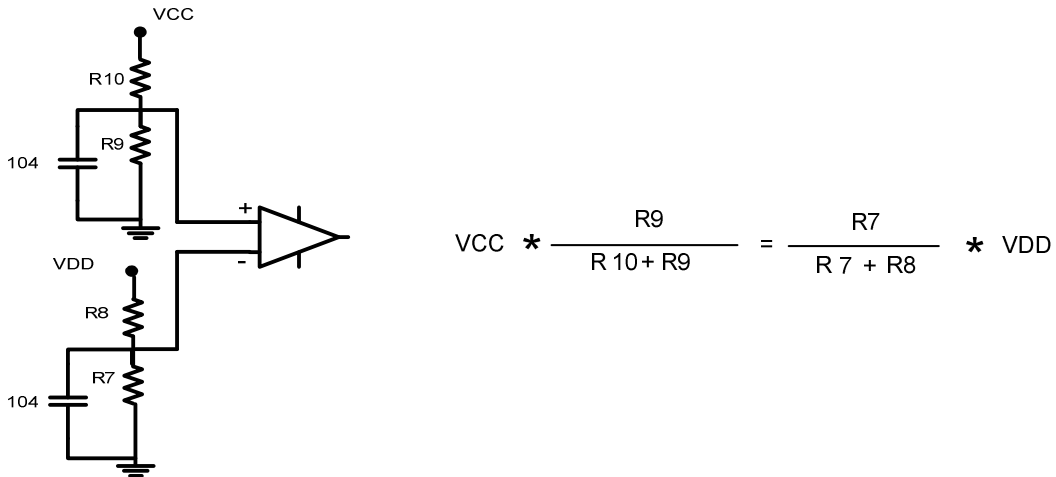
6.堵轉保護

當芯片得知馬達換相不正確時，芯片即判定為堵轉狀況，並輸出關閉馬達運轉信號，使馬達停止運轉並經由 Alarm(腳位 3)輸出一高電平訊號，發出故障警示，解除保護狀態方式為手動解除狀況，必須重新 Power off→Power on。

(三)保護功能設定

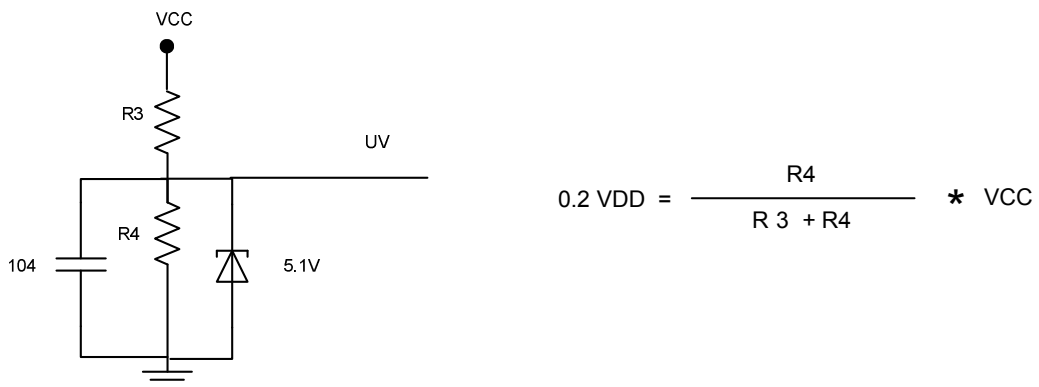
1.過電壓電壓設定(Over Voltage time Setting)

請參考下列程式設定過電壓保護(VDD = 5V)



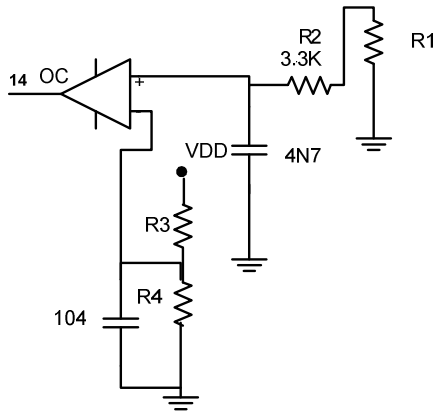
2.低電壓電壓設定(Under Voltage time Setting)

請參考下列程式設定低電壓保護電壓高低，當輸入電壓小於 0.2*VDD 時，則判斷為低電壓，高於 0.2*VDD 時，則否。(VDD = 5V)



3.過電流保護電流設定(Over Current Protect time Setting)

請參考下列程式設定過電流保護電流大小，當電流超過所設定電流值 A 時，即判斷為過電流狀況。(VDD = 5V)



$$A * R1 = \frac{R4}{R3 + R4} * VDD$$

$$A^2 * R1 \leq 2W$$