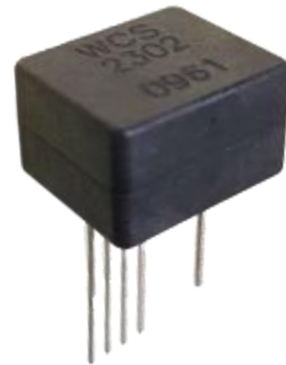


## 電流感測開關元件

### 特性：

- 電流開關兼具電流量測，可現場即時校正
- 響應時間 10us
- 解析度  $\pm 3.0\text{mA}$
- 在工作電壓 5 伏特下，可偵測電流 0 ~ 2.0 安培
- $V_{IP} > V_{set}$  輸出高電位 (HIGH)
- $V_{IP} < V_{set}$  輸出低電位 (LOW)
- 超大工作電壓範圍 3.0~12 伏特.
- 幾乎零遲滯現象
- 反應頻寬 10KHz
- 98 m $\Omega$  低電流通道電阻
- 絕緣電壓 1000V
- 零電流“輸出電壓”為 1/2 工作電壓

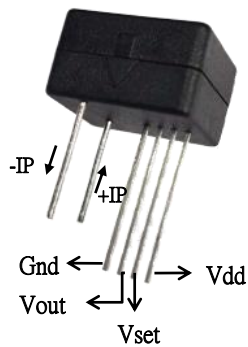


### 功能描述：

WCS2302 專為電流開關及電流量測設計的電流感測開關。電流開關可以透過  $V_{set}$  Pin 腳調整參考電壓值，電流通過內部電流通道時，輸出會根據參考電壓變化。當電流轉換電壓( $V_{IP}$ )大於參考電壓( $V_{set}$ )，輸出電壓轉變為高電位(high)，反之，輸出電壓會轉變為低電位(low)，此一功能廣泛應用於短路電流偵測、過電流偵測與保護等...。電流量測方面提供精準的交流/直流的電流感測解決方案，使用者也可以透過電流量測模式現場即時調整開關模式之參考電壓值。

WCS2302 包含一精準、低溫漂、有溫度補償設計的線性霍爾 IC 與一經高溫燒成的 C 型環的電流轉換器，其極低電阻 98m $\Omega$  的內部電流通道可有效降低電流通過時的耗損並降低工作溫度增加使用壽命。當電流通過內部電流通道時，C 型環的電流轉換器會將此一電流成比例的轉換成磁場，而線性霍爾 IC 又會將此一磁場成比例的轉換成輸出電壓。

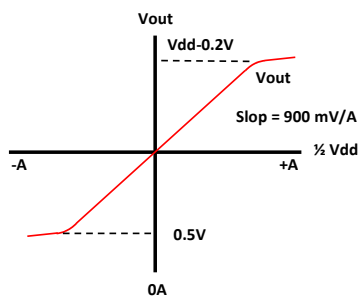
WCS2302 的內部電流通道是獨立的，與線性霍爾 IC 的 Pin 腳是電性絕緣的，其間的耐壓可高達 1000 伏特。此一特性可使 WCS2302 可直接應用於需高壓絕緣的應用環境而不須要另外購買光耦合元件或其他高價的絕緣元件或科技，可以有效的降低系統成本。



### 絕對最大可耐規格

工作電壓, Vdd	-----	14V
通過電流, IP	-----	2.5A
通過電流(10ms pulse)Ipulse,	-----	5A
輸出下沉電流	-----	50uA
輸出上拉電流	-----	1.5mA
基本絕緣電壓	-----	1000V
工作溫度範圍, Ta	-----	-20°C to +125°C
儲存溫度範圍, Ts	-----	-65°C to +150°C
耐功率消耗, Pd	-----	1W

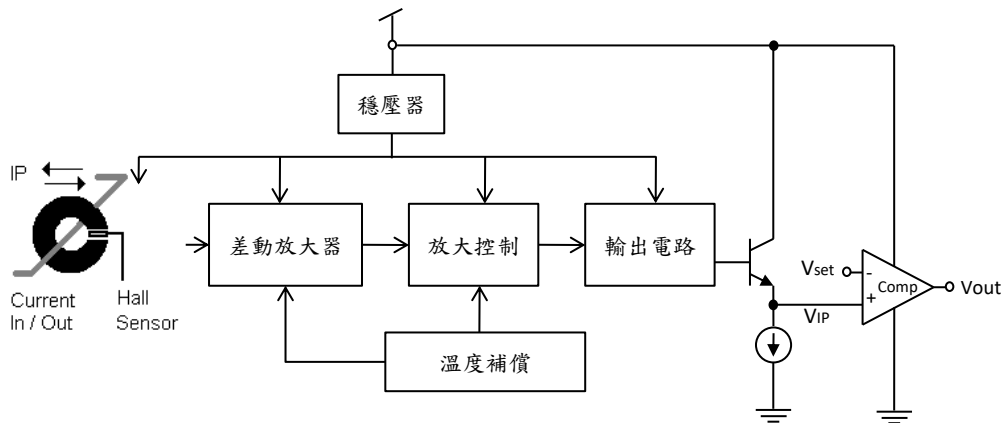
### Vout (輸出電壓) VS. IP (通過電流)



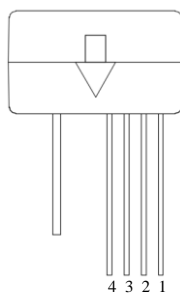
(Vdd = 5V)

功能	電流範圍	解析度	靈敏度
開關	DC:±0~2.0A	±3.0 mA	
線性	DC:±0~2.0A		900 mV/A
	AC:rms 1.5A		

### 功能方塊圖:



功能架構圖



Number	Name	Description
1	Vdd	輸入電源端
2	Vset	設定輸入端(參考電壓)
3	Vout	類比輸出端
4	GND	訊號接地端

Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

**電性特性:** (T=+25°C, Vdd=5.0V)

特性	符號	測試條件	Min	Typ	Max	Units
工作電壓	V <sub>dd</sub>	—	3.0	—	12	V
工作電流	I <sub>supply</sub>	IP = 0 A	—	3.0	6.0	mA

**開關特性:** (T=+25°C, Vdd=5.0V)

特性	符號	測試條件	Min	Typ	Max	Units
輸出電壓	V <sub>H</sub>	Full range	V <sub>dd</sub> -0.2	—	—	V
	V <sub>L</sub>		—	—	0.1	
解析度	IP <sub>Resolution</sub>	—	—	±3	—	mA
可偵測電流範圍	PR	DC Mode	—	±2	—	A
響應時間 (low to high level)	T <sub>RP</sub>	With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 15pF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	13	—	us
		With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 0.01uF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	30	—	
響應時間 (high to low level)		With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 15pF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	10	—	us
		With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 0.01uF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	140	—	
上升時間	T <sub>RISE</sub>	With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 15pF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	0.4	—	us
下降時間	T <sub>FALL</sub>	With 0.25A overdrive C <sub>Load</sub> = 15pF <sup>(1) (2) (3)</sup>	—	0.6	—	us

1. C<sub>Load</sub> 包括探針和夾具電容。
2. 響應時間定義為 0.5A(相對電壓 450mV)輸入位階和 0.25A(相對電壓 225mV)過驅動。
3. 響應時間可參考特性曲線圖表

**線性特性:** (T=+25°C, Vdd=5.0V, V<sub>set</sub> 接腳與 V<sub>out</sub> 接腳短接)

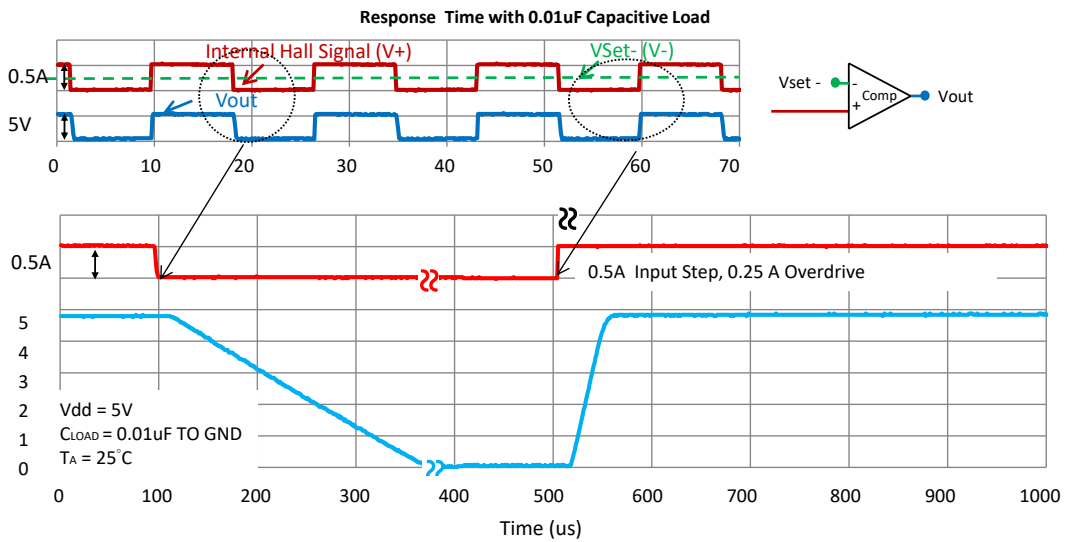
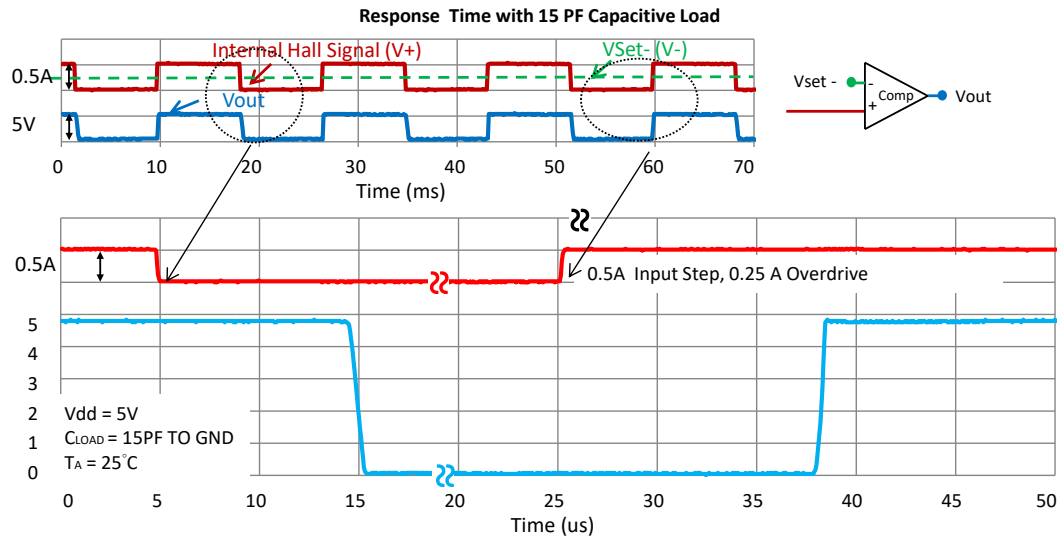
特性	符號	測試條件	Min	Typ	Max	Units
零電流電壓輸出	V <sub>0G</sub>	IP = 0 A	2.35	2.5	2.65	V
靈敏度	Sens	IP = ±1 A	765	900	1035	mV/A
工作頻寬	BW	—	—	10	—	kHz
可量測電流範圍	MR	DC Mode	—	±2.0	—	A
		AC RMS	—	1.5	—	
溫度飄移	△V <sub>out</sub>	IP = 0 A	—	±0.5	—	mV/°C
輸出雜訊	V <sub>Np-p(0.01F)</sub>	IP = 0 A, C <sub>Load</sub> = 0.01uF	—	12	—	mV
	V <sub>Np-p(0.1uF)</sub>	IP = 0 A, C <sub>Load</sub> = 0.1uF	—	7.0	—	

1. 所有電壓輸出量測必須使用至少 100kΩ 輸入阻抗的電壓錶進行量測
2. 輸出端需接 0.01uF 電容負載，請勿加任何電阻負載於輸出，這會降低 IC 的表現

Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

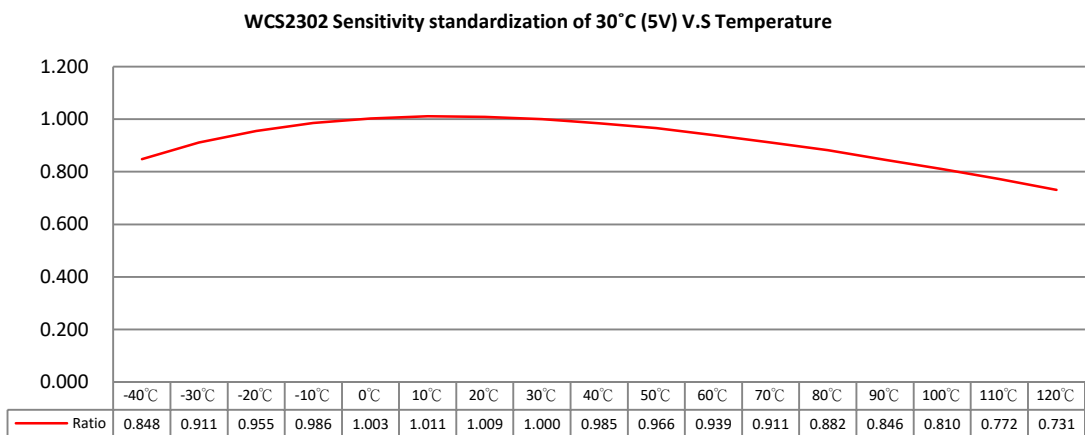
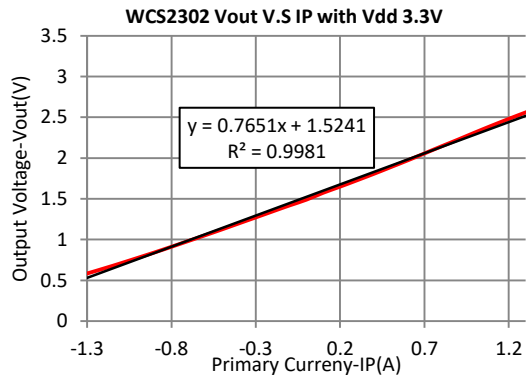
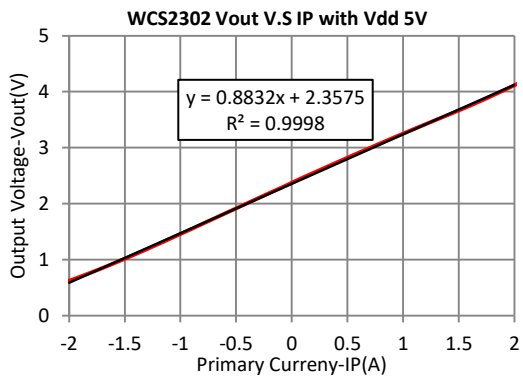
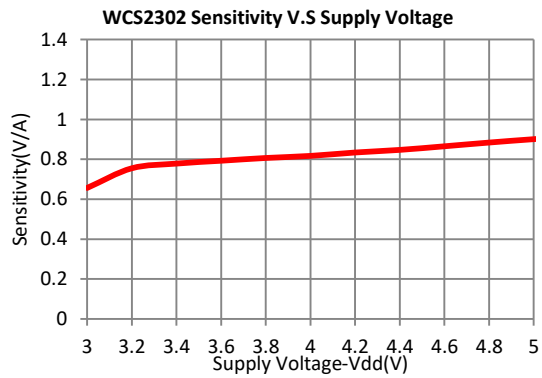
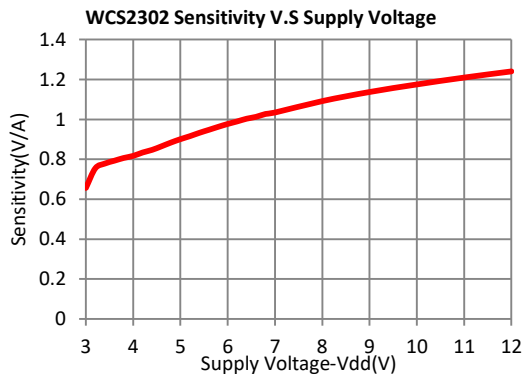
特性曲線圖表：

(1) 開關特性曲線



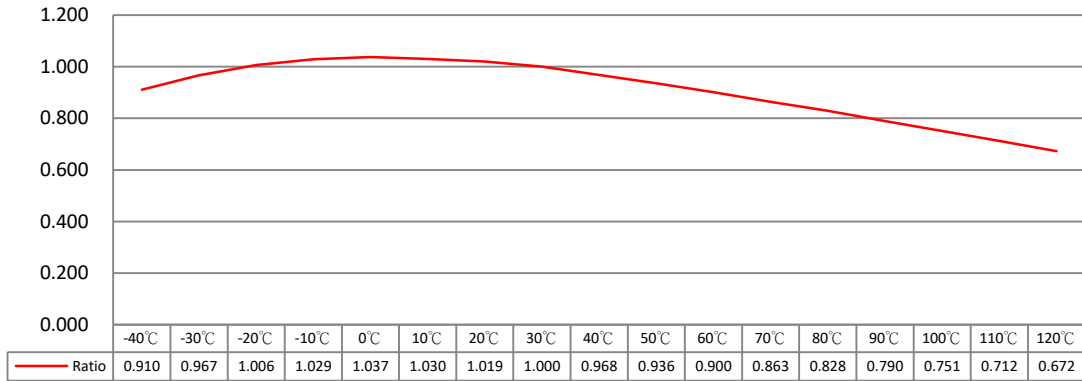
Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

(2) 線性特性曲線



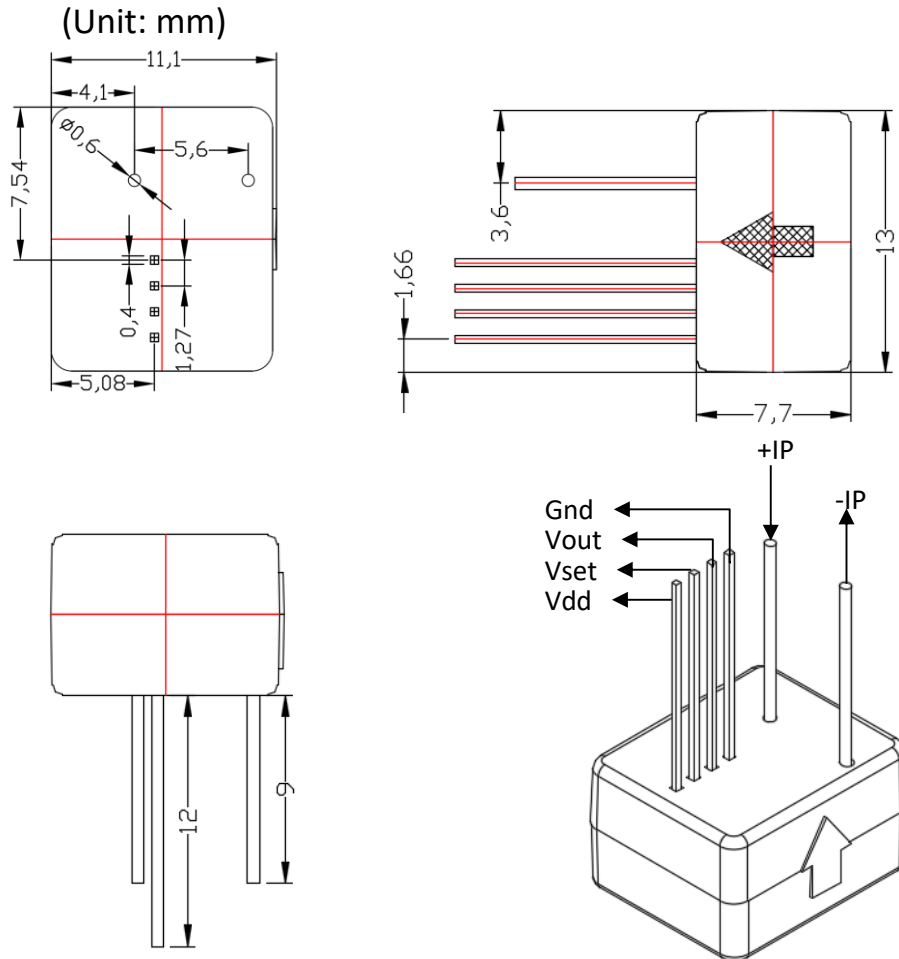
Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

**WCS2302 Sensitivity standardization of 30°C (3.3V) V.S Temperature**

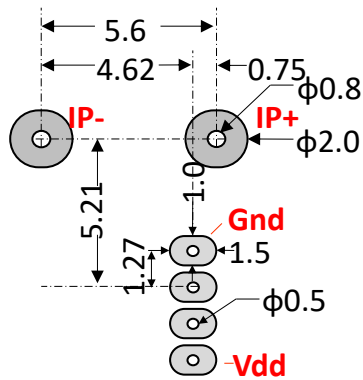


Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

封裝資訊:



PCB Layout Reference View(Top View)



Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.

**應用電路及說明:**
**(1) 電流開關方案-直接設定方式:**

1. 工作電壓 : 輸入工作電壓  $V_{dd}$ 。

2. 量測過電流值:  $V_{set}$  與  $V_{out}$  短路, 如圖 Fig. 1,  $V_{out}$  無需接任何負載, 將欲設定 IP 過電流通過電流感測元件, 使用電錶 DC 檔位量測輸出電壓  $V_{out}$ , 並記錄此電壓。

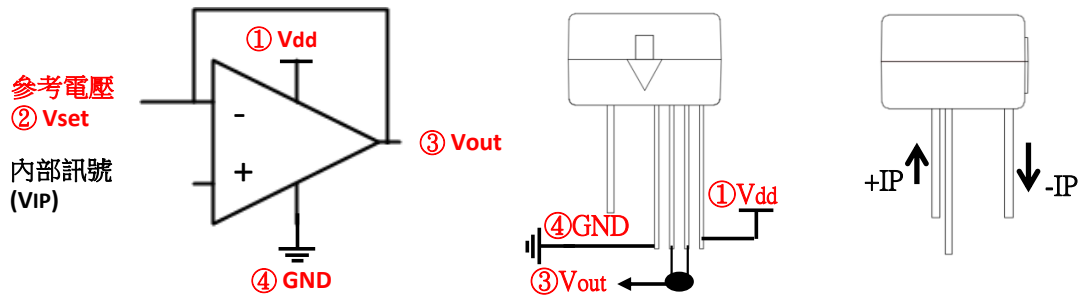


Fig. 1

3. 設定過電流值:  $V_{set}$  與  $V_{out}$  開路, 如圖 Fig. 2, 於  $V_{set}$  接腳輸入上述量測電壓值。 $V_{IP}$  為內部 Hall 感測訊號, 會根據 IP 電流呈線性變化。

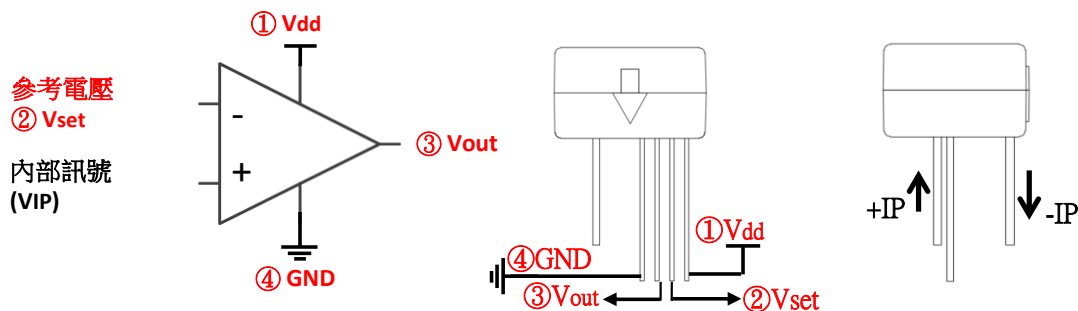


Fig. 2

4. 輸出變化: 輸出電壓會根據  $V_{set}$  電壓變化。

$V_{IP} > V_{set}$  輸出高電位 (HIGH)

$V_{IP} < V_{set}$  輸出低電位 (LOW)

**(2) 電流開關方案-公式演算方式:**
**1. 得知目前電流值**

1.1 量測零電流電壓  $V_{0A}$ :  $V_{set}$  與  $V_{out}$  短路, 如圖 Fig. 1,  $V_{out}$  無需接任何負載, 直接使用電錶 DC 檔位量測輸出電壓  $V_{out}$ 。

Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.



1.2 感測電流值 ⇨ 電壓  $V_{0A}$ : 5V 工作電壓下，無電流(0A)通過電流感測元件並記錄此時得輸出電壓。

$$V_{IP} = V_{0A} \doteq 2.5V$$

## 2. 設定過電流值

2.1 設定參考電壓  $V_{set}$ :  $V_{set}$  與  $V_{out}$  開路，如圖 Fig. 2，在  $V_{set}$  接腳輸入電壓範圍  $0 \sim V_{dd}$ 。

2.2 過電流值 ⇨ 電壓  $V_{set}$ : 5V 工作電壓下，WCS2302 靈敏度約為 **900mV/A**。  
( $\Delta V = \text{電流值} * \text{靈敏度}$ )

Ex1: 假設過電流值為 1A

$$V_{set} = V_{10A} = (V_{0A} + \Delta V) = 2.5 + (1 * 0.9) \doteq 3.4$$

Ex2: 假設過電流值為 -1A

$$V_{set} = V_{-10A} = (V_{0A} - \Delta V) = 2.5 - (1 * 0.9) \doteq 1.6V$$

Ex3: 假設過電流值為 2A

$$V_{set} = V_{20A} = (V_{0A} + \Delta V) = 2.5 + (2 * 0.9) \doteq 4.3V$$

3. 輸出變化: 輸出電壓會根據  $V_{set}$  變化。

$V_{IP} > V_{set}$  輸出高電位 (HIGH)

$V_{IP} < V_{set}$  輸出低電位 (LOW)

### (3) 電流量測方案:

1. 工作電壓: 輸入工作電壓  $V_{dd}$ 。

2. 量測零電流電壓  $V_{0A}$  (內部訊號  $V_{IP}$ ):  $V_{set}$  與  $V_{out}$  短路，如圖 Fig. 3，輸出  $V_{out}$  需接電容性負載至 GND，建議值為 0.01uF。(內部使用比較器，比較器沒有內建相位補償電容，如果用於負回授放大會產生震盪，需於輸出端並接電容器)

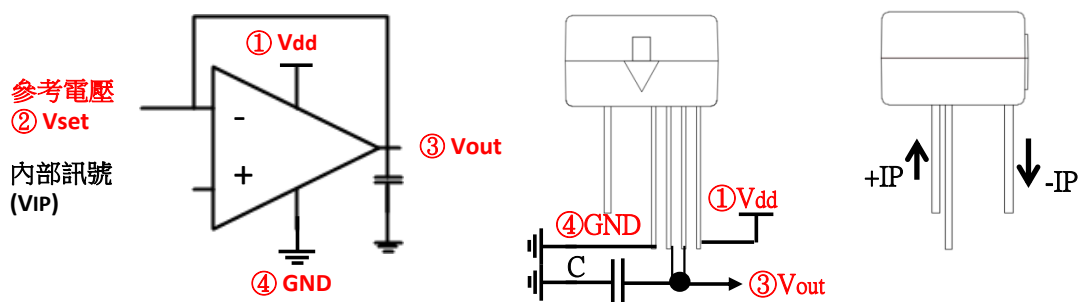


Fig. 3

3. 校正: 請參考 Winson 網站->產品介紹->使用手冊->WCS 系列電流感測元件使用說明: <http://www.winson.com.tw/Product/82>

Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.