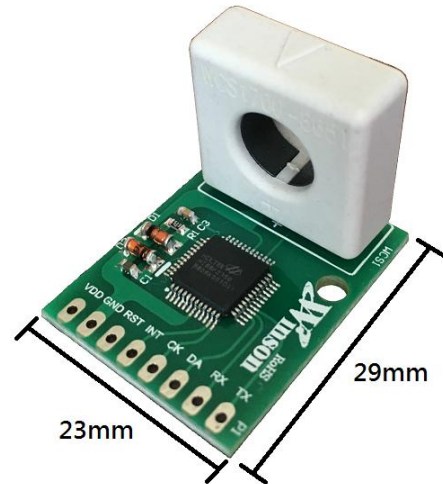


**數位輸出交直流感應電流模組****特性：**

- 分段精度優化：針對小電流區間提供極高靈敏度；大電流區間維持 $\pm 1\%$ 的高線性度表現
- 提供多樣化的量測範圍與極佳的解析度
- 工業級通訊與彈性整合
- 直徑 9.0mm 的電流電線通道
- UART, Baud Rate : 9600 bps, Parity bit : None, Data bit : 8, Stop bit : 1
- 內建工作電壓校準
- 內建溫度校準
- 高絕緣等級 4KV
- 使用說明：<http://www.winson.com.tw/Product/82>

**功能描述：**

育陞半導體 WCM1X00 系列為工業、商業及智慧型電源管理系統提供高效且經濟的交/直流感測方案。產品採用核心感測元件整合高精度 ADC 的設計，並具備 9.0mm 穿孔式結構，支援非侵入式安裝，配合高達 4KV 的絕緣電壓保護，在無需改動系統電路的情況下即可確保量測安全性與完整性。

技術核心在於其卓越的 True RMS(交流 50 / 60Hz)與直流量測能力、工作電壓校準補償與溫度校準補償機制，確保在不同環境下皆能穩定輸出。精度表現採分段優化，在小電流區間僅毫安培誤差，且大電流區間為  $\pm 1\%$  的高線性精度。



### 絕對最大可耐規格

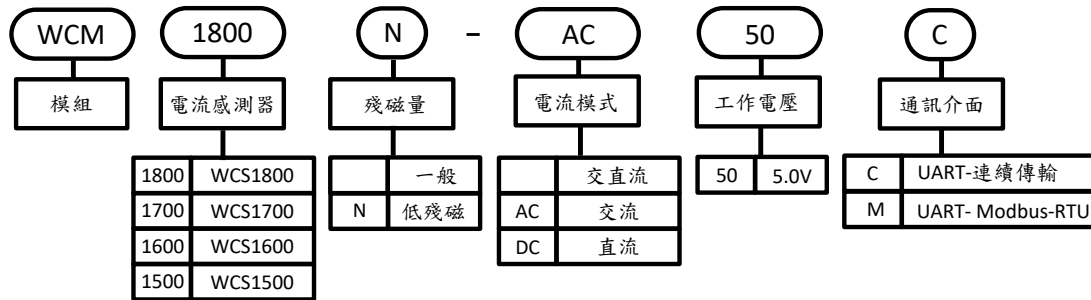
- 工作電壓,  $V_{DD}$  ----- 6V
- 通過電流直徑 ----- 9.0mm
- 電源反接電壓,  $V_R$  ----- -0.3V
- 基本絕緣電壓 ----- 4000V
- 工作溫度範圍,  $T_A$  ----- -40°C to +85°C
- 儲存溫度範圍,  $T_S$  ----- -50°C to +125°C

注:

1. 超過所列值可能會對設備造成永久性損壞

1.VDD 2.GND 3.RST 4.INT 5.CK 6.DA 7.RX 8.TX

### 選擇指南:



1. WCM1500 只支援“浮點數輸出格式”，請參閱應用說明-輸出格式。

### • 量測範圍與解析度

型號	AC 量測範圍	DC 量測範圍	解析度
WCM1800	17A	±25A	18mA
WCM1700	35A	±50A	37mA
WCM1600	50A	±75A	54mA
WCM1500	100A	±150A	110mA

### • 通訊格式

後綴代碼	支援量測類型	通訊格式與描述
AC50C	AC	連續傳輸版 <sup>(1)</sup>
DC50C	DC	連續傳輸版 <sup>(1)</sup>
50C	AC + DC	連續傳輸版 <sup>(1)</sup>
50M	AC + DC	MODBUS-RTU <sup>(2)</sup>

1. 連續版別: UART 通訊, 連續傳輸資料(TX), 外部歸零(RST 下拉到 GND)。

2. Modbus-RTU 版別: UART 通訊, 指令傳輸/接收資料(TX/RX), 內部指令歸零。

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

**腳位說明：**

編號	名稱	I/O	說明
1	VDD	-	正電源輸入
2	GND	-	系統接地
3	RST	I	系統重置
4	X	-	預留腳位
5	X	-	
6	X	-	
7	RX	I	量測電流資料輸出，為 UART 通信，波特率為 9.6K bits/sec
8	TX	O	

**電器特性：**
**共通電器特性**

符號	參數	測試條件	最小值	Typ.	最大值	單位
V <sub>DD</sub>	工作電壓	-	4.9	5	5.1	V
I <sub>DD</sub>	工作電流	-	-	8	10	mA
-	電流通道直徑	-	-	9	-	mm
T <sub>OP</sub>	工作溫度	-	-20	-	70	°C

**-WCM1800**
**T<sub>OP</sub> = 25 °C, V<sub>DD</sub> = 5.000V**

符號	參數	測試條件	最小值	Typ.	最大值	單位
I <sub>OP</sub>	量測直流範圍	-	-25	-	+25	A
	量測交流範圍	-	0	-	17	A
I <sub>RES</sub>	電流解析度	-	-	18	-	mA
E <sub>TOT</sub>	總輸出誤差	I <sub>OP</sub> < 5A	-	50	-	mA
		I <sub>OP</sub> > 5A	-	1	-	%
		Over full range of I <sub>op</sub> T <sub>OP</sub> =-20°C to 70°C	-	5	-	%

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

**-WCM1700**
 **$T_{OP} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 5.000\text{V}$** 

符號	參數	測試條件	最小值	Typ.	最大值	單位
$I_{OP}$	量測直流範圍	-	-50	-	+50	A
	量測交流範圍		0	-	35	A
$I_{RES}$	電流解析度	-	-	37	-	mA
ETOT	總輸出誤差	$I_{OP} < 10\text{A}$	-	100	-	mA
		$I_{OP} > 10\text{A}$	-	1	-	%
		Over full range of $I_{op}$ $T_{OP} = -20^{\circ}\text{C}$ to $70^{\circ}\text{C}$	-	5	-	%

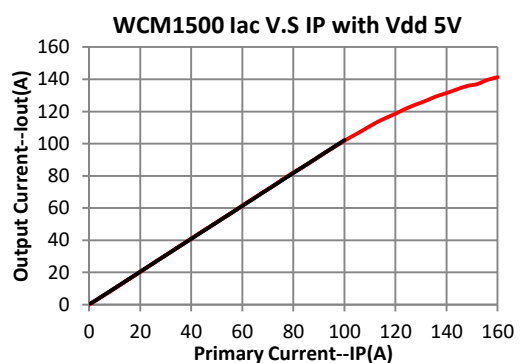
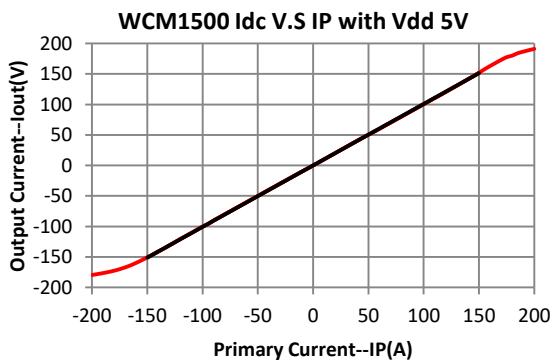
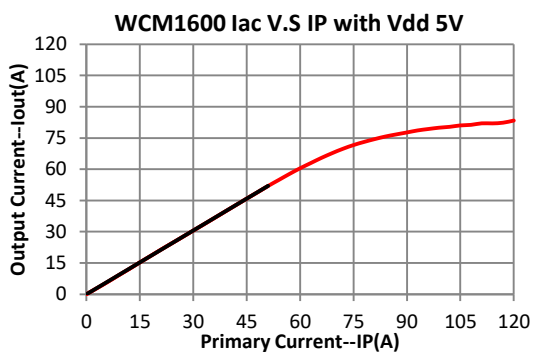
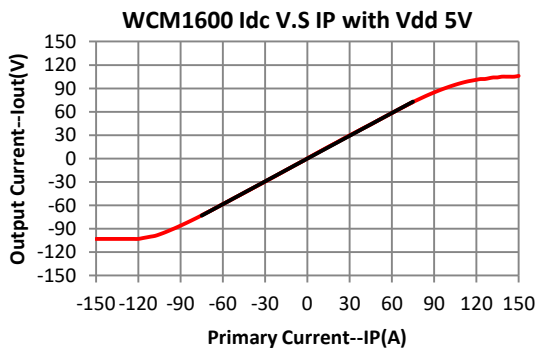
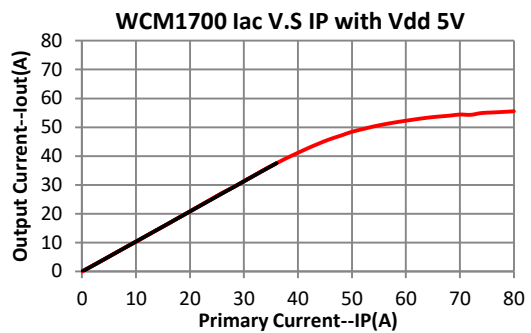
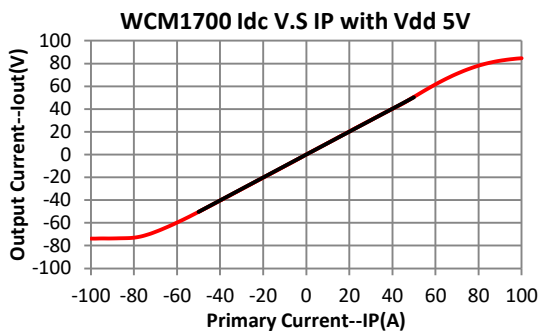
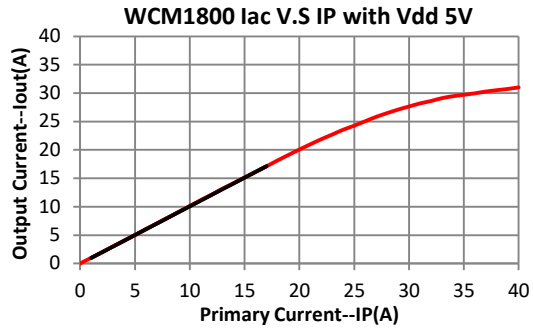
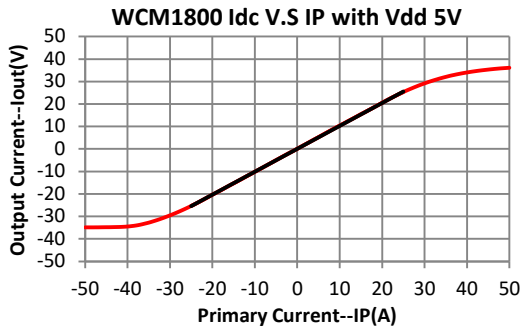
**-WCM1600**
 **$T_{OP} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 5.000\text{V}$** 

符號	參數	測試條件	最小值	Typ.	最大值	單位
$I_{OP}$	量測直流範圍	-	-75	-	+75	A
	量測交流範圍		0	-	50	A
$I_{RES}$	電流解析度	-	-	54	-	mA
ETOT	總輸出誤差	$I_{OP} < 15\text{A}$	-	150	-	mA
		$I_{OP} > 15\text{A}$	-	1	-	%
		Over full range of $I_{op}$ $T_{OP} = -20^{\circ}\text{C}$ to $70^{\circ}\text{C}$	-	5	-	%

**-WCM1500**
 **$T_{OP} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 5.000\text{V}$** 

符號	參數	測試條件	最小值	Typ.	最大值	單位
$I_{OP}$	量測直流範圍	-	-150	-	+150	A
	量測交流範圍		0	-	100	A
$I_{RES}$	電流解析度	-	-	110	-	mA
ETOT	總輸出誤差	$I_{OP} < 30\text{A}$	-	300	-	mA
		$I_{OP} > 30\text{A}$	-	1	-	%
		Over full range of $I_{op}$ $T_{OP} = -20^{\circ}\text{C}$ to $70^{\circ}\text{C}$	-	5	-	%

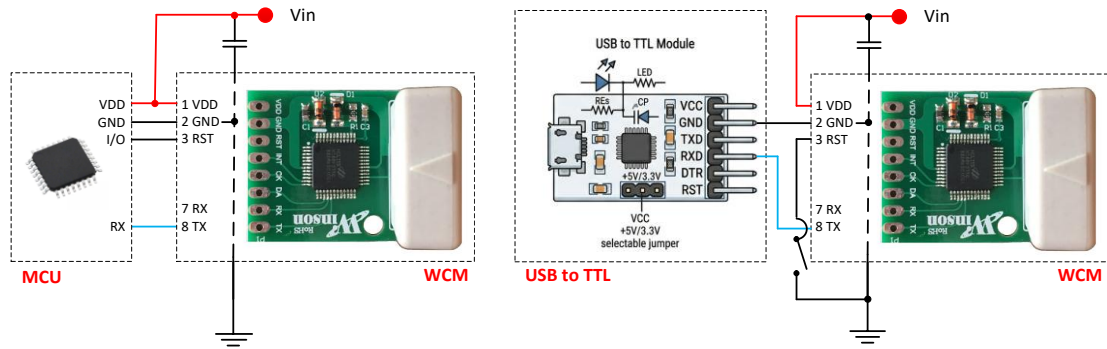
Winson reserves the right to make changes to improve reliability or manufacturability.



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

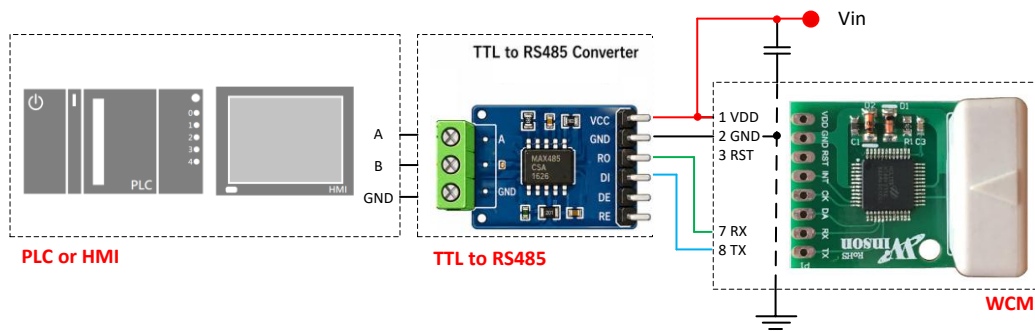
## 應用說明:

### 應用電路:

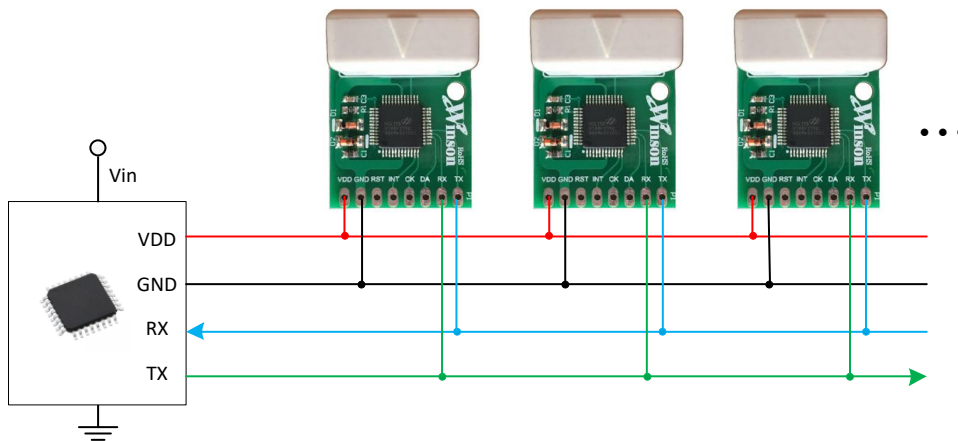


應用 1. MCU 接線(連續)

應用 2. USB-TTL 接線(連續)



應用 3. TTL - RS485 接線



應用 4. Modbus 接線

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

---

## 輸出格式

### 1. 連續傳輸版:

範例說明請參考"電流感測模組使用說明"

量測所得電流值透過 UART 以 ASCII 格式連續輸出，每筆資料固定為 8 Bytes，格式如下：

[符號][數值 5 碼][CR][LF]

- 符號定義：

~：交流電流 (AC)

＋：正直流電流 (DC+)

-：負直流電流 (DC-)

- 數值格式：

固定為 5 碼數字 (不含小數點)，不足補 0

例：1.23 A → 01230

例：10.76 A → 10760

- 結尾控制碼：

\r：Carriage Return

\n：Line Feed

- 輸出範例：

AC 1.23 A → ~01230\r\n

AC 10.76 A → ~10760\r\n

DC+ 1.23 A → +01230\r\n

DC- 1.23 A → -01230\r\n

### 2. WCM1500 輸出格式 (例外說明)

WCM1500 採用固定小數點 ASCII 輸出格式，每筆資料固定 8 Bytes：

[符號][整數].[小數點][CR][LF]

- 輸出範例：

AC 1.23 A → ~1.230\r\n

AC 10.76 A → ~10.76\r\n

DC+ 1.23 A → +1.230\r\n

DC- 100.8 A → -100.8\r\n

**3. MODBUS-RTU 版:**

範例說明請參考"電流感測模組使用說明"

**傳送格式(讀、寫)**

設備位址	功能代碼	暫存器地址 (高位在前)	暫存器數 (高位在前)	CRC16 校驗碼 (低位在前)
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

**接收格式(讀)**

設備位址	功能代碼	資料長度 (高位在前)	資料 (高位在前)	CRC16 校驗碼 (低位在前)
1 Byte	1 Byte	1 Byte	N x Byte	2 Byte

接收格式(寫):回傳相同傳送格式

**接收格式:異常碼**

設備位址	功能代碼	異常碼	CRC16 校驗碼 (低位在前)
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

異常響應時，功能碼的 MSB(Most Significant Bit)自動設為 1，0X80(異常) + (功能代碼)

**• 功能碼**

03H: 讀取單一個或多個暫存器的值

06H: 寫入一個暫存器的值

**• 異常碼**

01H: 功能碼錯誤

02H: 資料位址錯誤

03H: 資料筆數超出範圍

**Modbus 協定參數列表**

項目	暫存器地址	字節	讀/寫	說明
歸零	0x0000	2	Write	輸入 256 (0x0100), 歸零
電流	0x0002	4	Read	十六進制有符號, 單位:0.001A 實際值=16 進制/ 1000 (A)
溫度	0x0004	4	Read	十六進制有符號, 單位:0.1°C 實際值=16 進制/ 10 (°C)
設備位址	0x0010	2	Write	默認值 0x0001, 默認地址為 01 輸入地址 1~247
直流/交流	0x0020	2	Write	0:直流 / 1:交流

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

**True RMS 電流量測:**

一般 RMS 運算過程中，需要取“零”電流位準，對稱波形之“零”電流值為週期信號之平均值  $V_o(dc)$ ，如圖 1 所示，依此作為運算的基準。

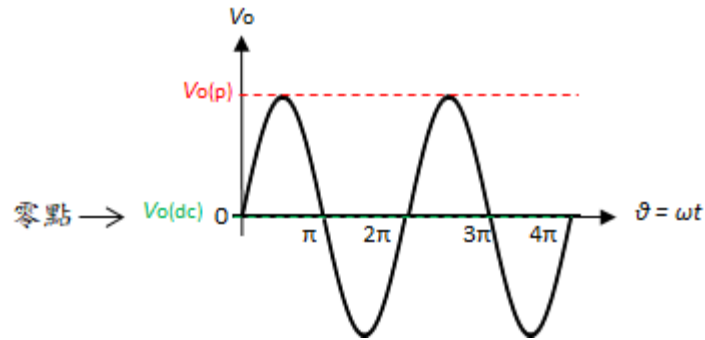


圖 1 正弦波形之零點

然而，在非對稱波形量測“零”電流值，取平均值  $V_o(dc)$ 並非真正的“零”電流值，如圖 2 所示，依此計算 RMS 值，會造成運算錯誤。

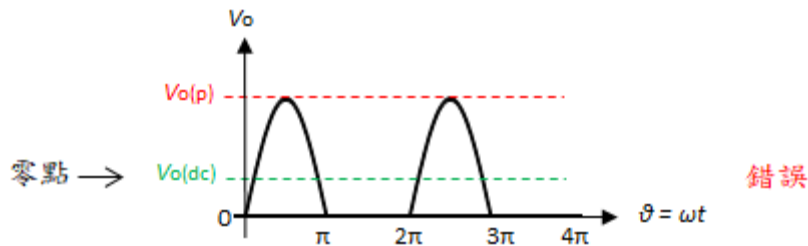


圖 2 切相位波形錯誤之零點

WCM 系列提供解決非對稱波形“零”電流值量測問題，可偵測初始“零”電流值，如圖 3 所示，因此可計算出實際正確的 RMS 值。

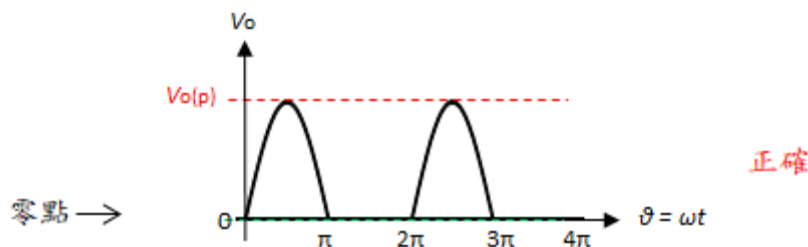
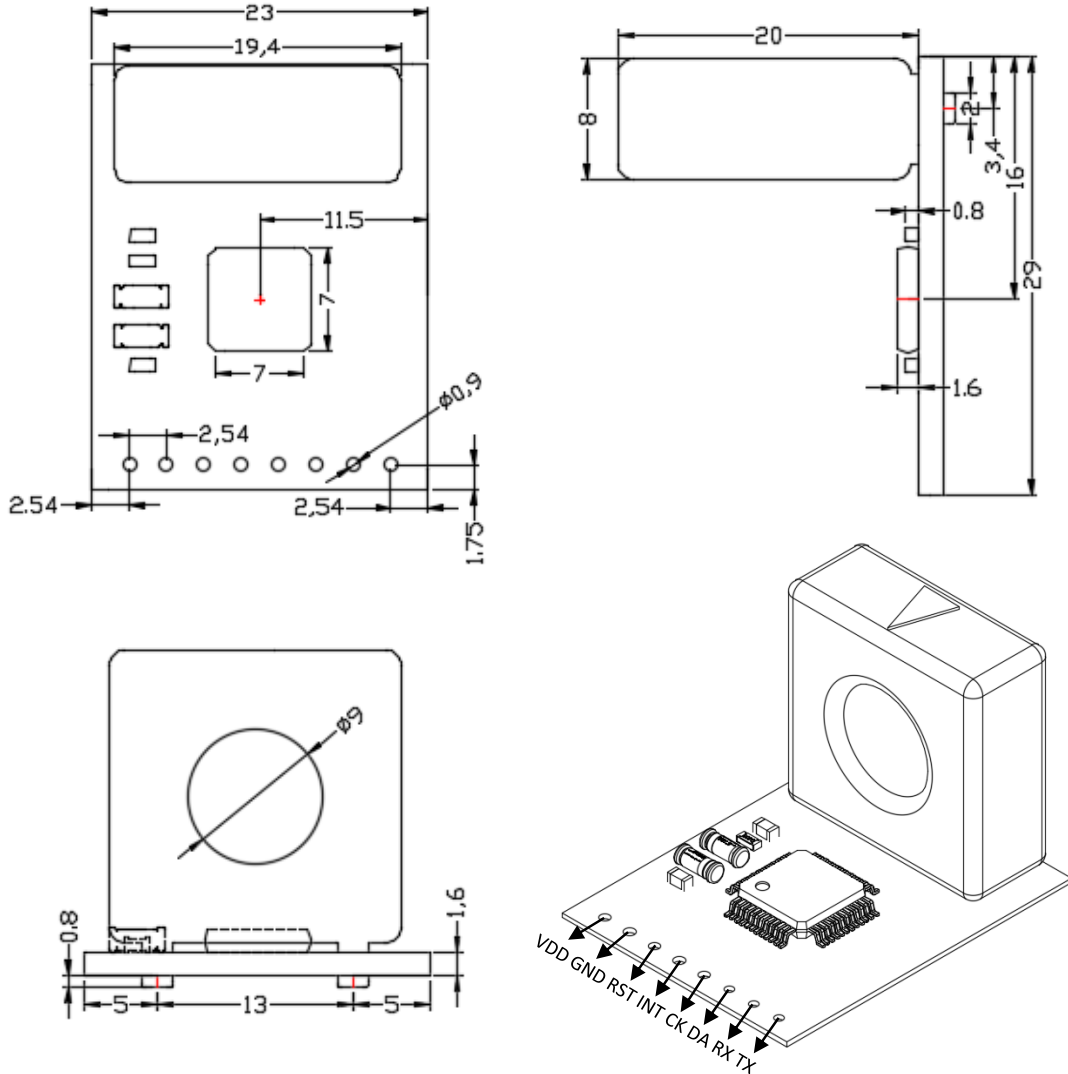


圖 3 切相位波形正確之零點

## 封裝資訊:

(Unit: mm)



WCM 系列電流感測元件使用說明：請參考 Winson 網站->產品->使用手冊->

WCM 系列電流感測模組使用說明：<http://www.winson.com.tw/Product/82>

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