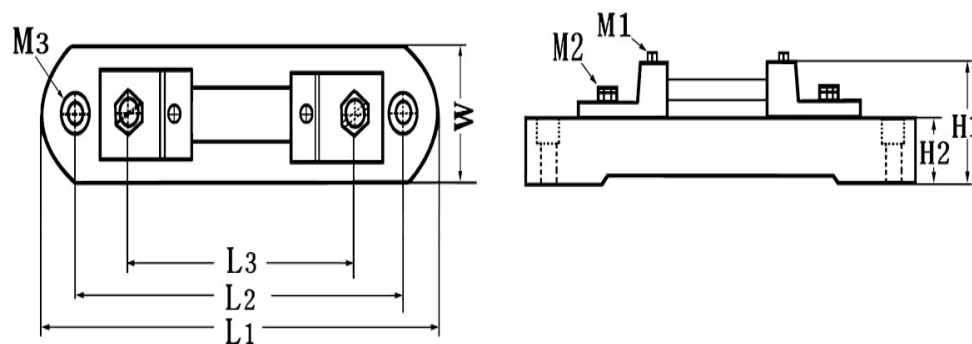


第八節 分流器

- ▶ 分流器英文名稱是shunt
- ▶ 分流器是一種用於量測直流電流的串接類比電阻器，配合量測和顯示儀器使用以擴大直流電流測量範圍
- ▶ 電路中作電流取樣用的標準電阻器，其取樣電壓可看作測量用的一次電流的類比信號，配合的量測儀器必須將取樣的轉換比考慮進去，使得量測的結果等同實際的電流大小



分流器 20A50mV



規格：

種類 50mv 規格 TYPE	總長 L1	安裝 孔距 L2	孔距 L3	寬 W	高 H1	高 H2	大孔徑 M3	M1	M2	重量
1~125A	135	110	75	30	30	16	6	2	6	140



第九節 比流器

- ▶ 兩線式交流電流的感測元件轉換器
- ▶ 俗稱比流器CT，也是一種變壓器，針對於大電流變為小電流的設備，亦稱變流器。
- ▶ 比流器和變壓器的原理類似，但是一個強調電流的轉換，另一個是強調電壓的轉換。



比流器 20/5A



規格：

型號	主要電流值(Amp)	每秒電流值(A)	負荷(VA)	精密度	Power Strength
CL-25CT	10/5A~300/5A	5	3	1.0	40
CL-32CT	10/5A~400/5A	5	15	1.0	40
CL-58CT	400/5A~800/5A	5	15	1.0	40
CL-90CT	800/5A~1200/5A	5	15	1.0	40
CL-110CT	1000/5A~2500/5A	5	15	1.0	40
CL-130CT	2000/5A~1000/5A	5	15	1.0	40



第十章 負載

- ▶ 作為實習之負載物品



燈座 E27

規格：

- ▶ E27燈座
- ▶ 材質:銅導電片，合金金屬
- ▶ 燈頭其他材質:銅
- ▶ 通電方式:E27轉E27螺口式
- ▶ 產品材質:金屬+ABS防火塑膠燈頭
- ▶ 產品參數:使用電壓：AC100-250V 50/60Hz



陶瓷熱燈泡 100W 110V

規格：

- ▶ 產品規格: 100W 110V 陶瓷熱燈泡(直徑78mm)



第十一節 多功能電錶

- ▶ 本系統採用兩類型的數位電錶，基本功能類似。
- ▶ 電錶用來量測直流與交流的電壓、電流、功率等。
- ▶ 集合式電錶可同時量測電壓、電流、功率，需靠面板的控制鍵選擇要呈現的量測參數值。



第一類電表： 數位交流集合式電錶 BCT60

特點：

- 數位全功能電錶 1 ϕ 2W、1 ϕ 3W、3 ϕ 3W、3 ϕ 4W，以及開放式全電壓方便現場人員配線作業
- 數位 RMS 交流雙排顯示，10位數顯示(K W H)
- 5 位數顯示(V. A. KW)手動切換顯示電壓、電流、瓦特
- AC 電流最大可直接接入10A(指定)，負載超過 10A 以上外加 CT(比流器 5A 比)倍數 1~9999 倍可自行參數設定
- 數位化 RS485 通訊功能(Modbus RTU 格式)選購
- 過載能力：電壓 AC650V 連續，電流 3 倍連續
- 採用隔離方式，隔離輸入、輸出與電源三者間避免干擾
- 具有斷電 KWH 累計記憶功能及寬廣的輸入電壓、電流範圍值，可提供多種規模之監控系統使用
- 適用於綠色產業，再生能源市場應用及各空調電力節能計費監控系統以提高供電品質，提高產業競爭力



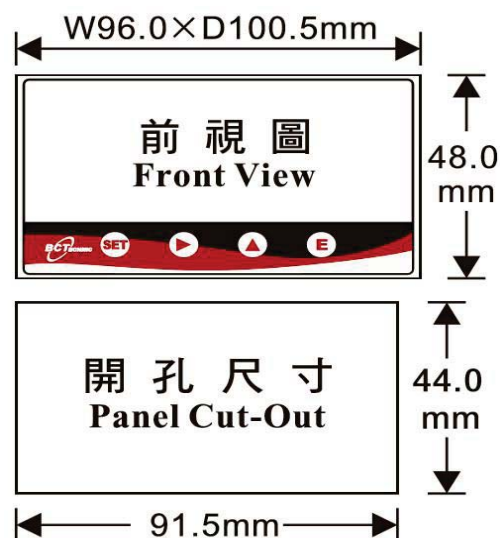
第一類電表： 數位交流集合式電錶 BCT60

主要規格：

- 顯示幕：10位紅色 LED 顯示(字高0.3")(KWH)
5 位綠色 LED 顯示(字高0.3")(V. A. KW)
 - 資料記憶方式：EEPROM
 - 精準度：±0.25%F.S. 滿刻度(Accuracy ±0.25%F.S.)
 - 取樣時間：500ms , 45Hz/60Hz 自動偵測辨別
 - 比值倍數：PT 和 CT 電流比值，可自由規劃設定
 - 操作環境條件：0~60°C(80% RH 以下)
 - 工作電源：AC90~260V
 - 消耗功率：<4VA
 - 耐壓絕緣能力：AC2KV/ 1 min(輸入電源)
 - 絕緣阻抗：100MΩ at DC500V
 - 外殼材質：ABS 符合 UL94 防火等級，耐溫 76°C<85°C
 - 臺灣大電力研究試驗中心編號：EC20110154D
 - 國家度量衡標準實驗室編號：E110372A
- 

數位交流集合式電錶 BCT60

外觀尺寸



SET：參數設定鍵

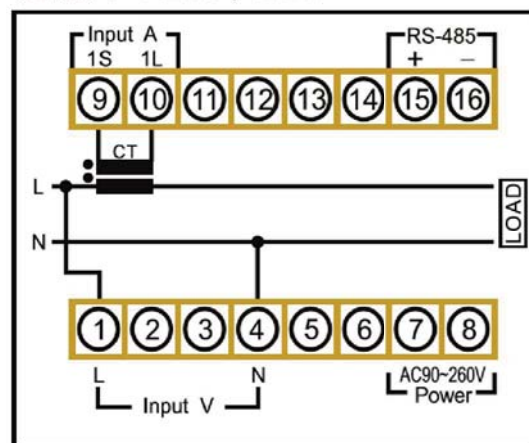
►：位移及單位切換鍵

▲：循環加鍵

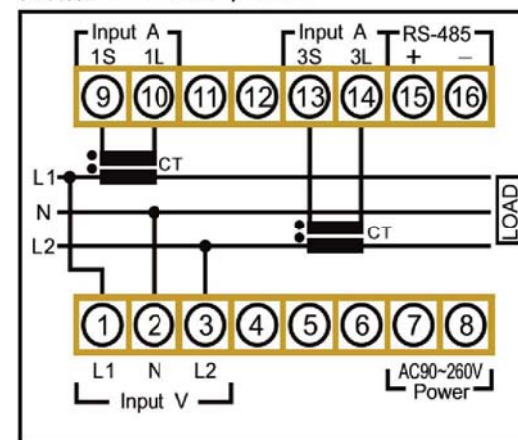
Enter：確認鍵

接線圖

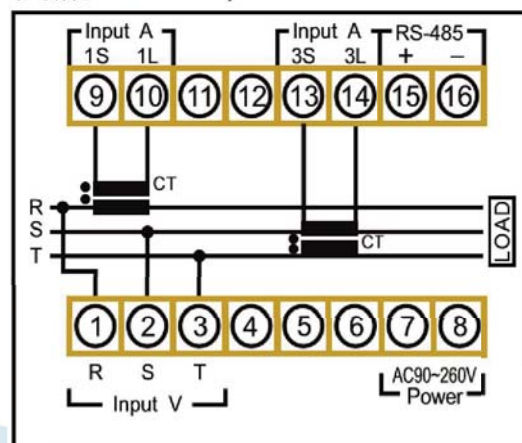
交流 1 Φ 2W, 1CT



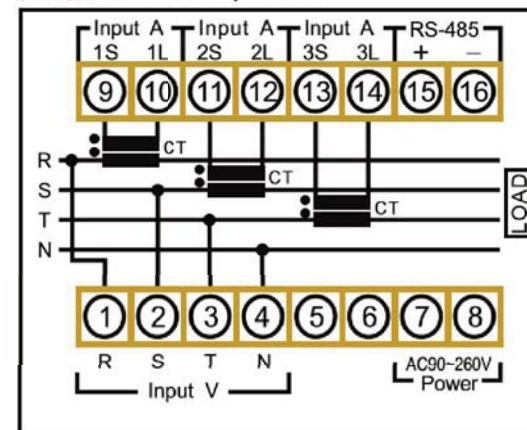
交流 1 Φ 3W, 2CT



交流 3 Φ 3W, 2CT



交流 3 Φ 4W, 3CT



電錶各階層參數說明



※連續按▶位移鍵 單位電力V,A,KW循環切換

※按▲選擇各相電壓、電流及平均值

A : (R相)值

B : (S相)值

C : (T相)值

E : (平均)值

SET : 參數切換

▶ : 位移鍵(單位視窗切換)

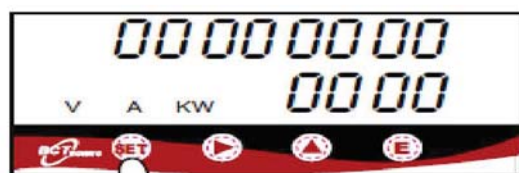
▲ : 數值增加鍵0~9循環

Enter : 確認鍵

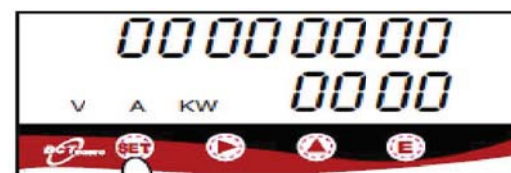
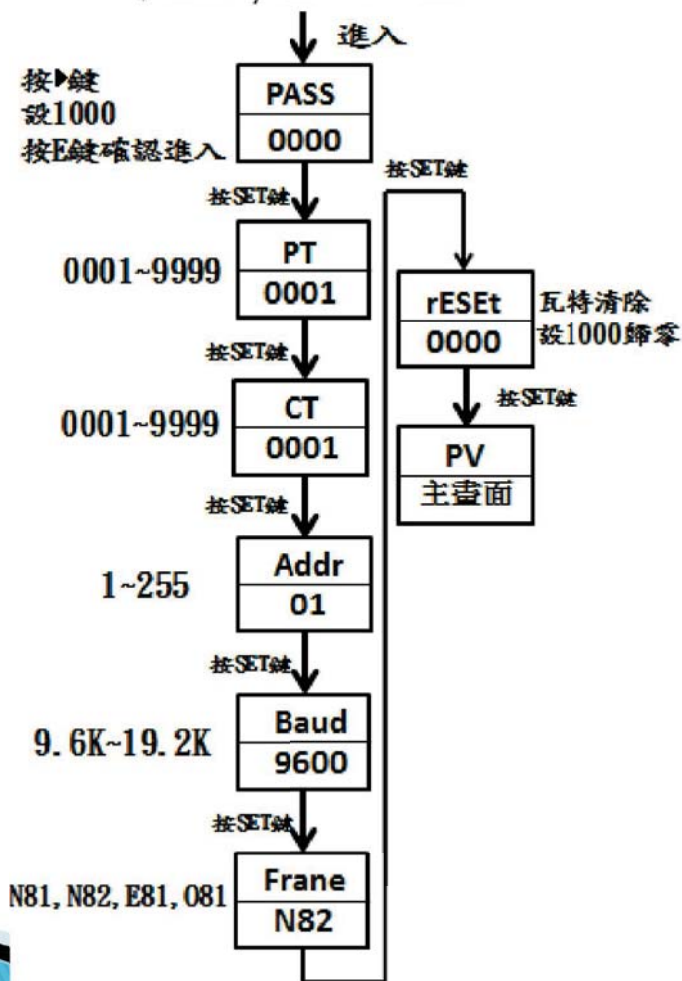
參數設定值意義

	代號說明	出廠值
1	PASS : 密碼1000	1000
2	PT : 比壓器倍數設定	0001
3	CT : 比流器倍數設定	0001
4	Addr : 位址	01
5	Baud : 鮑率	9600
6	Frame : 格式	N82
7	rESEt : 瓦時清除設1000歸零	0000
①	PASS : 密碼2000	2000
②	UrEF : 設定電壓補償	1.000
③	ArEF : 設定電流補償	1.000
④	U-S : ON/OFF	ON
⑤	U-0 : 電壓零點遮蔽	0180
⑥	A-0 : 電流零點遮蔽	0030
⑦	disP(3 ψ 4W) : 線電壓(V-LL)或相電壓(V-LN)	V-LN

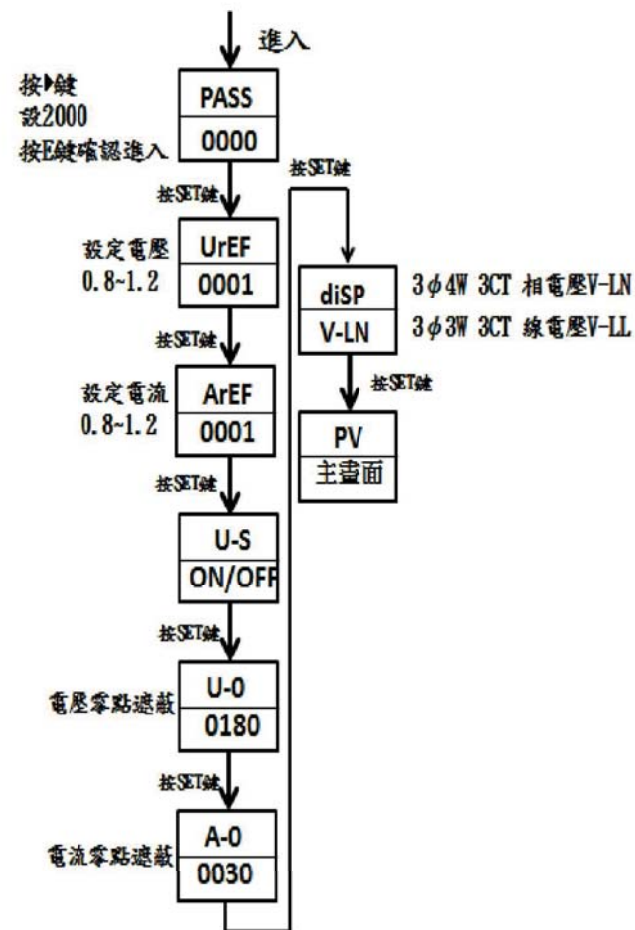
參數設定流程與設定值



按 SET 鍵一下，放



按 SET 鍵一下，放



第一類電表

數位直流集合式電錶 BCT64



特點:

- 數位直流雙排顯示，8位數顯示(KWH)
- 4位數顯示(V.A.KW)手動切換顯示電壓、電流、瓦特
- 直流電流最大可直接接入5A(指定)，負載超過5A以上外加分流器
- 可選購接點警報兩組，警報可自行參數設定KW.A.V單位
- 數位化RS485通訊功能(Modbus RTU格式) 選購
- 採用隔離方式，隔離輸入、輸出與電源三者間避免干擾
- 具有對斷電KWH累計記憶功能及觀廣的輸入電壓、電流範圍值，可供多總規模之監控系統使用
- 適用於綠色慘業，再生能源市場應用及空調電力節能計費監控系統以提高供電品質，提高產業競爭力



第一類電表

數位直流集合式電錶 BCT64

主要規格：

- 顯示幕:8位紅色LED顯示(字高0.3")(KWH)
4位綠色LED顯示(字高0.3")(V.A.KW)
- 設定方式:按鍵輸入設定
- 資料記憶方式:EEPRON
- 精準度:±0.25%F.S. ±2digit(V.A.)
±0.5%F.S. ±2digit(KWH.KW)
- 取樣時間:500ms
- 操作環境條件:0~60°C (80%RH以下)
- 工作電源:AC115/1min (輸入電源)
- 消耗功率:<4VA
- 耐壓絕緣能力:AC 2KV/1 min(輸入電源)
- 絕緣阻抗:100MΩ at 500VDC
- RS485 串列位址:1~255台
- RS485 傳輸速度:19200,900,4800
- 支援系統傳輸格式:N.81, N.82, E.81, O.81



數位直流集合式電錶 BCT64

外觀尺寸與案件說明



SET : 參數切換

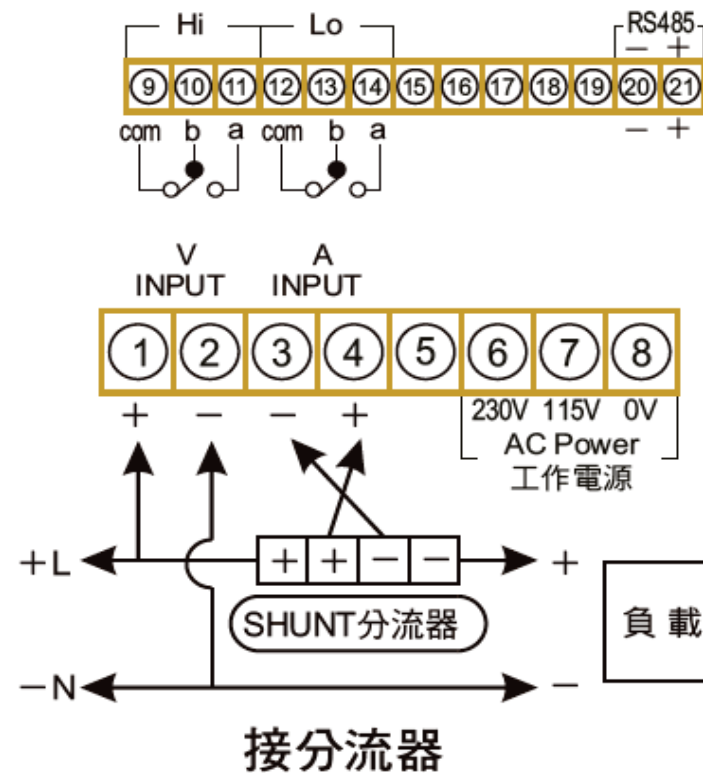
▶ : 位移鍵及切換視窗單位(連續按)

▲ : 數值增加鍵0~9循環

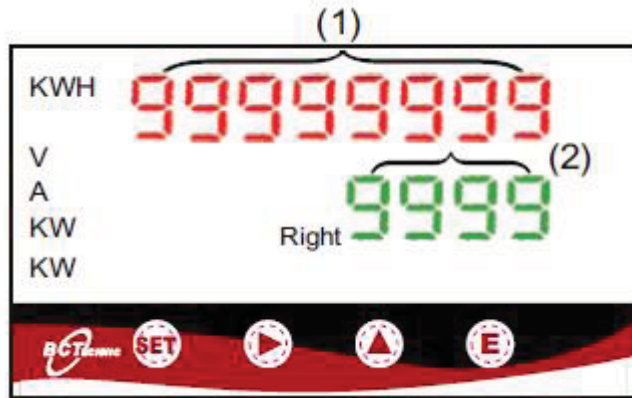
Enter : 確認鍵



接線圖



電錶各階層參數說明



SET : 參數切換

▶ : 位移鍵及切換視窗單位(連續按)

▲ : 數值增加鍵0~9循環

Enter : 確認鍵

※ 瓦時歸零

按 ▶ 位移鍵 + Enter 按住不放超過3~4秒會顯示(PASS)

按 ▶ 位移鍵 0000, 設2000按Enter確認近入模式rESet顯示0000
，設定1000再按Enter確認清除

可設定之參數及說明

代 號 說 明	出廠值
PASS : 進入設定模式請投1000進入	0000
Addr : 設定位址的表情符號	01
BAud : 設定鮑率的表示符號	9600
FranE : 設定通訊格市的表示符號	N. 8. 2
FSC1 : 設定電壓對應最大值	500VDC
OFS1 : 設定電壓對應最小值	0000
ZEr1 : 設定電壓測量值多少以下零點遮蔽	0005
Dep1 : 設定電壓小數點	00. 00
Fsc2 : 設定電流對應最大值	0500A
OFS2 : 設定電流對應最小值	0000
ZEr2 : 設定電流測量值多少以下零點遮蔽	0005
Dep2 : 設定電流小數點	000. 0



參數設定流程與設定值

進入參數	按▶位移鍵+Enter按住不放超過3~4秒會顯示(PASS) 按▶位移鍵0000，設定1000再按Enter確認近入模式Addr
位址 ↓Addr 按SET	按▶位移鍵 看設定值，在按▶位移鍵，位移閃爍 按▲加鍵 改變0~99按Enter 確認 按SET 離開Addr進入Baud
鮑率 ↓Baud 按SET	按▶位移鍵 看設定值按▲加鍵 改變 19200,9600,4800,2400,1200 按Enter 確認按SET 離開Baud進入Frame
格式 ↓Frame 按SET	按▶位移鍵 看設定值按▲加鍵 改變N8.2,E8.1,O.8.1 按Enter 確認 按SET 離開Frame進入FSC1
電壓最大值 ↓FSC1 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▼位移 閃爍 按▲加鍵 改變0~9999按Enter 確認 按SET 離開FSC1進入OFS1
電壓最小值 ↓OFS1 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移 閃爍 按▲加鍵 改變0~9999按Enter 確認 按SET 離開OFS1進入ZEr1
電壓零點遮蔽 ↓ZEr1 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移鍵 位移閃爍 按▲加鍵 改變0~9999按Enter 確認 按SET 離開ZEr1進入dFP1
電壓小數點 ↓dFP1 按SET	按▶位移鍵 看設定值 再按▶位移鍵 位移閃爍 按Enter 確認按SET 離開dFP1進入FSC2
電流最大值 ↓FSC2 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移鍵 位移閃爍 按▲加鍵 改變0~9999按Enter 確認 按SET 離開FSC2進入OFS2
電流最小值 ↓OFS2 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移鍵 位移閃爍 按▲加鍵 改變0~9999 按Enter 確認按SET 離開OFS2進入ZEr2
電流零點遮蔽 ↓ZEr2 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移鍵 位移閃爍 按▲加鍵 改變0~9999 按Enter 確認按SET 離開ZEr2進入DEP2
電流小數點 ↓DEP2 按SET	按▶位移鍵 看設定值再按▶位移鍵 位移閃爍 按▲加鍵 改變0~9999 按Enter 確認按SET 離開DEP2進入PV量測值



第二類電表: 4位數類比輸入數字顯示CG4



特點:

- 複合式輸入顯示值切換之功能
- CE認證規範
- 可具有自動歸零，保持(一般值或最大值)
- 穩定性高，防燃材質機殼(PC)，安全性高.
- 高亮度0.8"LED顯示範圍-9999~9999顯示值. 小數點可任意規劃
- 可量測交直流電壓/交直流電流/電位計/電阻/傳送器/PT-100
- /荷重元.等信號
- 精準度: $\pm 0.1\%$ 滿刻度， ± 1 位數(直流/電位計/電阻/PT-100/荷重元)
- $\pm 0.2\%$ 滿刻度， ± 1 位數(交流)
- 可選購防水套，即可達到IP 65等級

規格特性:

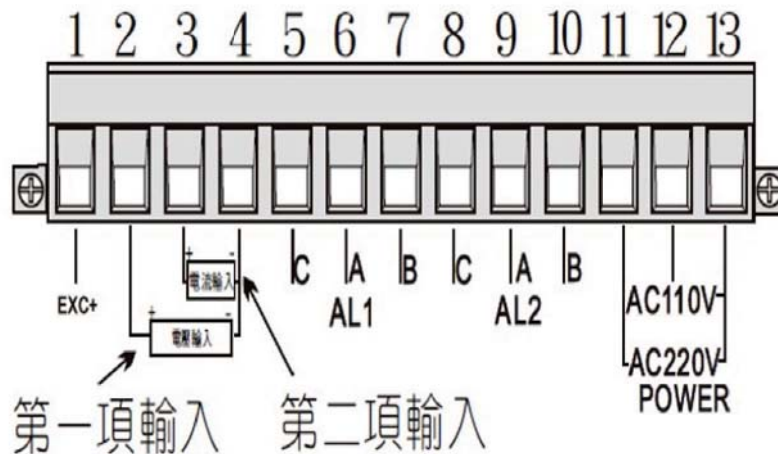
- 精確度: $\pm 0.1\%$ 滿刻度， ± 1 位數(直流/電位計/電阻/PT-100/荷重元); $\pm 0.2\%$ 滿刻度， ± 1 位數(交流)
- 顯示幕: 高亮度紅色LED，自高20.3mm(0.8")
- 取樣時間: 16 cycles/sec
- 顯示範圍: -9999~9999
- 零值調整範圍: -9999~9999
- 過載顯示: doFL/ioFL 或 -doFL/-ioFL
- 極性顯示: 當輸入訊號相反值顯示"-"
- 參數設定方式: 按鍵輸入設定
- 資料記憶方式: EEPROM記憶體
- 警報動作方向: " $\geq$ (Hi)動作" 或 " $>$ (Lo)動作" 可設定
- 警報延遲動作時間: 0~99秒
- 繼電器接點容量: AC 277V/7A ; DC 30V/7A
- 溫度係數: 100ppm/ $^{\circ}\text{C}$ (0~60 $^{\circ}\text{C}$)
- 使用環境溫溼度: 0~60 $^{\circ}\text{C}$ 20~90%RH(非結霧)
- 存放環境溫溼度: -10~70 $^{\circ}\text{C}$ 20~90%RH(非結霧)
- 工作店員: AC/DC 110~220V $\pm 10\%$
- 消耗功率: 6.5VA 2段RELAY(無RELAY 3VA)
- 絕緣耐壓能力: 2KVac/1min (輸入/電源)
- 輸入阻抗: 電壓: $>2\text{V}$ 以上 ; $20\text{K}\Omega/\text{V}$; $\leq 2\text{V}$ 以下 ; $200\text{M}\Omega$
電流: $\geq 0.2\text{A}$ 以下 100mV(端點壓降); 0.2A以下
1V(端點壓降)



4位數類比輸入數字顯示CG4

接線圖:

複合式輸入(S01,S02,S03):



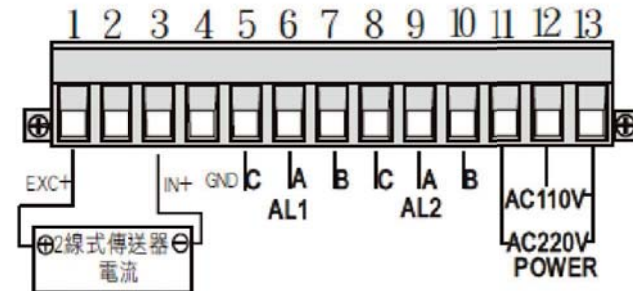
※註: 1. EXC+ $\geq 15V(20mA)$

2. 接第一項輸入, iP.SEL 參數請切換至i1, 接第二項輸入iP.SEL 參數請切換至i2 (正常顯示值按 ∇ 3秒等同參數設定 iP.SEL 的切換)

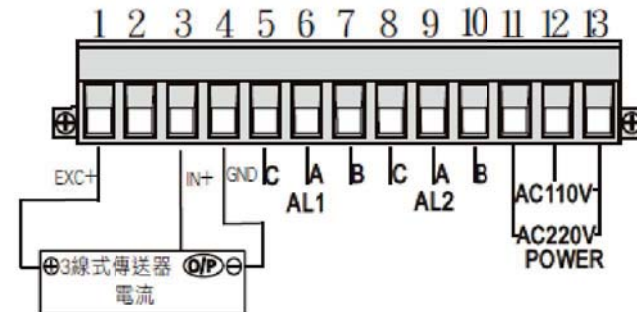
3. 2線傳送器(Transmitter)配線方法如:例1

4. 3線傳送器(Transmitter)配線方法如:例2,例3

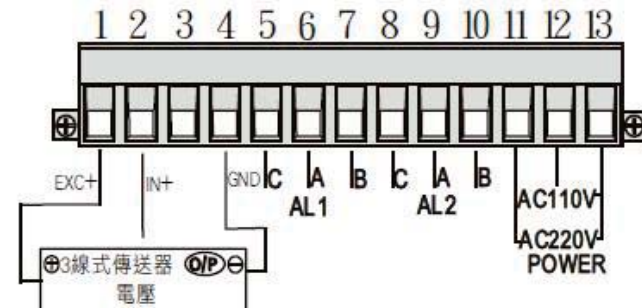
● 例1:



● 例2:



● 例3:



右邊是參數設定的流程，有關參數值請參閱教材內容

CG4		4 位類比輸入顯示(0.8 ")控制&顯示表	操作手冊
**首次操作請先熟悉面板上各按鍵及指示燈之功能			
1.1 顯示面板指示燈說明			
1.2 按鍵操作說明			
⑦	功能按鍵	1. 在正常顯示畫面時，此鍵可執行FKEY所設定之功能	
ENT	進入參數設定及資料儲存按鍵	1. 在正常顯示畫面時，此鍵可進入參數設定群組 2. 在參數修改模式時，此鍵可儲存修改後之數值並進入下一個參數	
←	警報設定及向左移動按鍵	1. 在正常顯示畫面時，此鍵(3秒))可進入警報設定值之顯示及修改 2. 在參數設定頁面時，此鍵可進入參數修改模式 3. 在參數修改模式時，此鍵可將閃爍的游標向左循環移動	
↑	顯示值設定群組及向上遞增按鍵	1. 在正常顯示畫面時，此鍵 (3秒) 可進入顯示值設定群組之顯示 2. 在參數設定頁面時，此鍵可回到上一個參數設定頁面。 3. 在參數修改模式時，此鍵可將閃爍之游標數值向上遞增	
↓	向下遞減按鍵	1. 在正常顯示畫面時，此鍵(3秒)可換顯示值為第一項輸入 或第二項輸入 2. 在參數設定頁面時，此鍵可進入下一個參數設定頁面 3. 在參數修改模式時，此鍵可將閃爍之游標數值向下遞減	
↑↓	複合按鍵	1. 在任何畫面時，按此複合鍵可回到正常顯示畫面	

第二類電表: 5位數類比輸入數字顯示CM5H



特點:

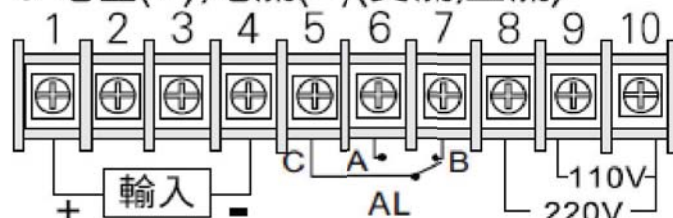
- 精準度: $\pm 0.1\%$ 滿刻度, ± 1 位數(直流/電位計/電阻/PT-100/荷重元)
: $\pm 0.2\%$ 滿刻度, ± 1 位數(交流)
- 可量測交直流電壓/交直流電流/電位計/電阻/傳送器/PT-100/荷重元.等信號
- 高亮度0.8" LED顯示範圍-19999~99999顯示值.小數點可認字規劃
- 輸入額定最高值時,顯示範圍可依使用需要自行調整
- 可具有自動歸零, 保持(一般值或最大值).2~4段警報(高低警報可自行設定)
- 類比輸出(15 bit解析度).數位通訊(RS-485介面)的功能
- (上述為選用功能, 亦可同時存在)
- 穩定性高, 防燃材質機殼(PC), 安全性高



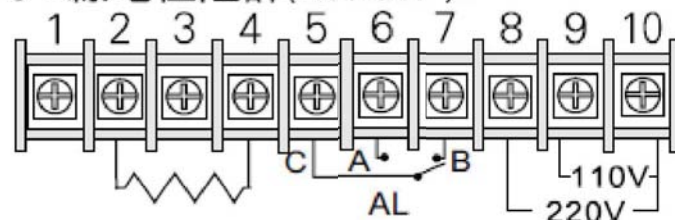
- 規格:
- 顯示幕: $\pm 0.2\%$ 滿刻度, ± 1 位數(交流) 高亮度紅色LED
 - 取樣時間: 16 cycles/sec
 - 顯示範圍: -19999~99999
 - 零值調整範圍: -19999~99999
 - 過載顯示: doFL/ioFL或 -doFL/-ioFL
 - 極性顯示: 當輸入訊號相反值顯示" -"
 - 參數設定方式: 按鍵輸入設定
 - 警報動作方向: " $\geq$ (Hi)動作" 或 " $>$ (Lo)動作" 可設定
 - 警報延遲動作時間: 可自行設定(0~99秒)
 - 繼電器接點容量: AC 277V/7A DC 30V/7A
 - 類比輸出解析度: 15 bit數位轉類比
 - 類比輸出反應速度: $< 250\text{ms}$ (0~90%)
 - 類比輸出推動能力: 電壓輸出: $< 20\text{mA}$ 電流輸出: $< 10\text{V}$
 - 通訊方式及協議: RS-485 Modbus RTU mode
 - 通訊傳輸速率: 19200/9600/4800/2400鮑率(可選擇)
 - 溫度係數: $100\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ (0~60 $^{\circ}\text{C}$)
 - 使用環境溫溼度: 0~60 $^{\circ}\text{C}$ 20~90%RH(非結霧)
 - 存放環境溫溼度: -10~70 $^{\circ}\text{C}$ 20~90%RH(非結霧)
 - 工作店員: AC/DC 100~240V ; AC/DC 22~60V
 - 消耗功率: $< 8.5\text{VA}$ (全功能輸出)
 - 絕緣耐壓能力: 1.5KVac/1min (輸入/電源)
 - 輸入阻抗: 電壓: $> 2\text{V}$ 以上 $20\text{K}\Omega$; $\leq 2\text{V}$ 以下 大於 $200\text{M}\Omega$
電流: $\geq 0.2\text{A}$ 以下 100mV (端點壓降); $< 0.2\text{A}$ 以下 1V (端點壓降)
- 

CM5H-A 配線圖

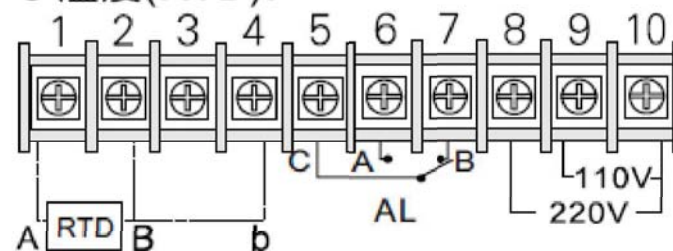
● 電壓(V),電流(A)(交流,直流):



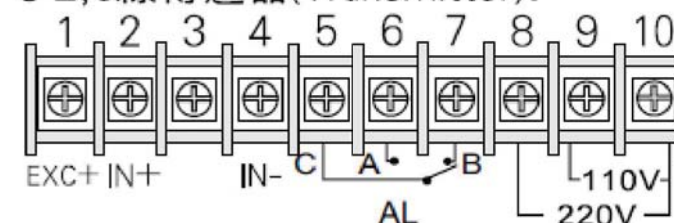
● 2線電位阻計(Resistor):



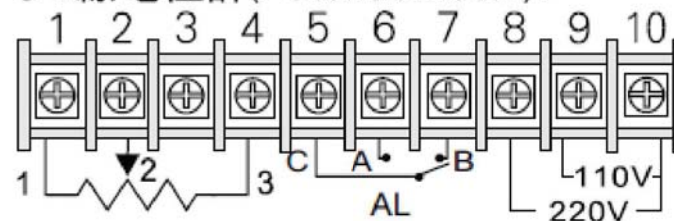
● 溫度(RTD):



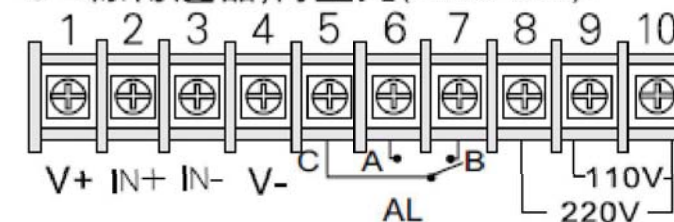
● 2,3線傳送器(Transmitter):



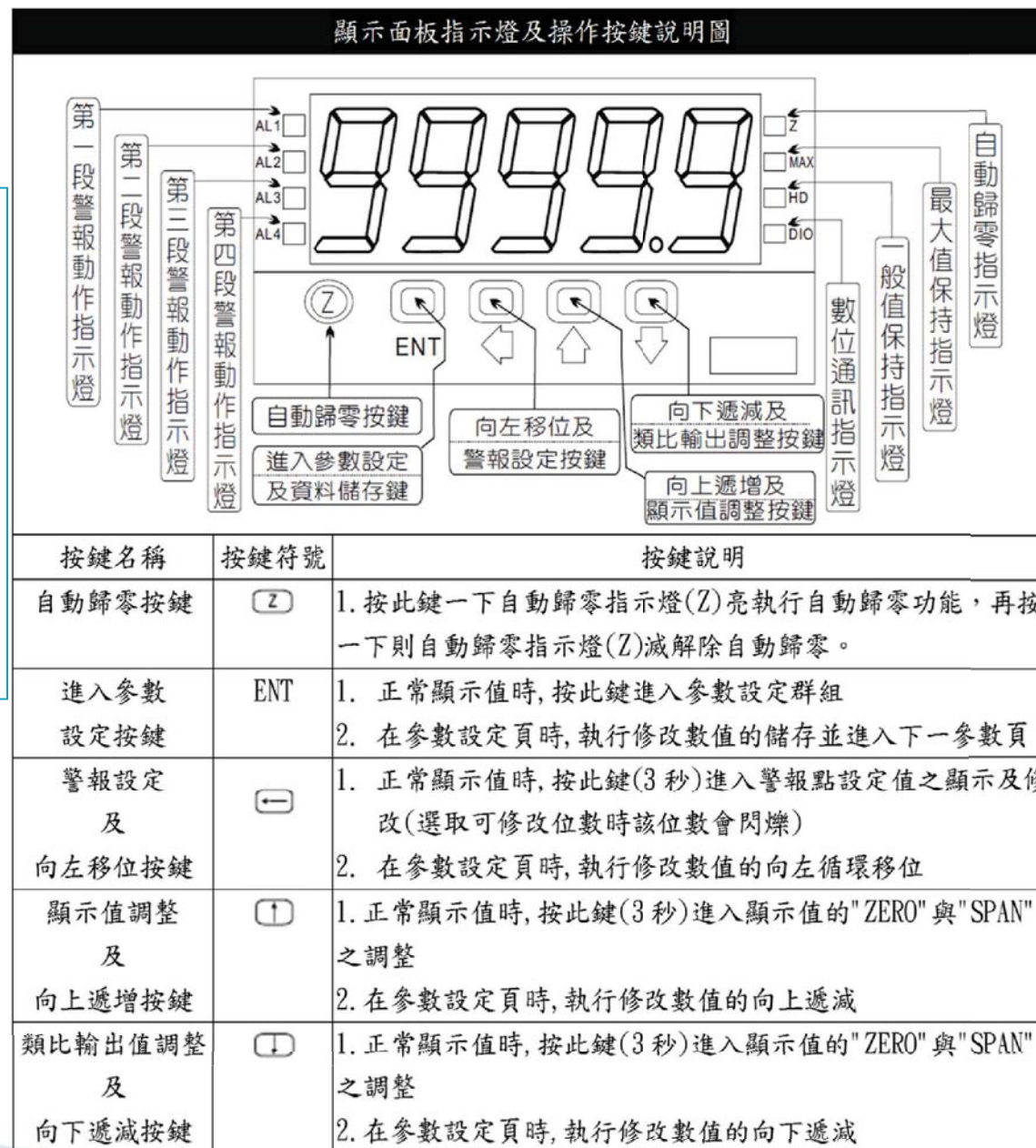
● 3線電位計(Potentiometer):



● 4線傳送器,荷重元(Load cell):



右邊是參數設定的流程，有關參數值請參閱教材內容



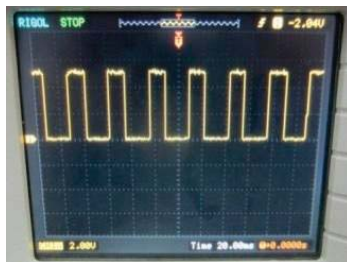
第十二節 Solar充放電控制器

- 太陽光發電系統因受天氣影響，無法獨立供應給負載持續穩定的能源，必須裝置儲能設備，在太陽光大的時候透過充放電系統來給電池儲能，天氣不好時就由電池供電。
- 目前的系統是太陽能發電時透過控制器對電池充電，沒發電時由電池供電給控制器到負載。
- 本系統採用兩種充放電控制器，外觀不同，但功能和接線一樣，具有可替代性。
- 這兩種充放電控制器都採用PWM充放電技術來對不同的電池進行充放電，以達到充放電速度最快，電池使用壽命最長的目標。



第一種控制器:PWM充放電控制器

規格：



型號	20A
總額定充電電流	20A
總額定負載電流	20A
系統電壓	12V ; 24V/12V AUTO
過載、短路保護	1.25倍額定電流60秒，1.5倍額定電流5秒時過載保護動作 ≥3倍額定電流短路保護動作
空載損耗	≤5mA
充電迴路壓降	不大於0.26V
放電迴路壓降	不大於0.15V
超壓保護	17V ; ×2/24V
工作溫度	工業級；-35℃至+55℃
提升充電電壓	14.6V ; ×2/24V ; (維持時間：10min) (僅當出現過放電時調用)
直充充電電壓	14.4V ; ×2/24V ; (維持時間：10min)
浮充	13.6V ; ×2/24V ; (維持時間：直至降到充電返回電壓動作)
充電返回電壓	13.2V;×2/24V
溫度補償	-5mv/°C/2V (提升、直充、浮充、充電返回電壓補償)
欠壓電壓	12.0V;×2/24V
過放電壓	11.1V-放電率補償修正的初始過放電壓 (空載電壓) ; ×2/24V
過放返回電壓	12.6V ; ×2/24V
控制方式	充電為PWM脈寬調製



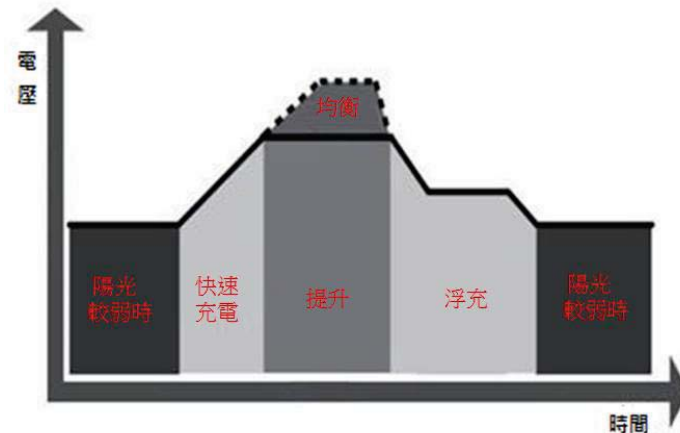
脈寬調製技術

- 脈寬調製(PWM)方式，調節 0 ~ 100%的PWM脈波寬度，能夠在任何系統條件下對蓄電池快速穩定的充電。
- PWM充電方式是用自動變換脈波寬度的脈衝電流對蓄電池進行充電，如此脈動充電可以使蓄電池更為安全和快速的充滿電量，斷開期使蓄電池經化學反應產生的氧氣和氫氣有時間重新化合而被吸收掉，使濃差極化和歐姆極化自然而然地得到消除，從而減輕了蓄電池的內壓，使蓄電池可以吸收更多的電量。
- 脈衝充電方式使蓄電池有較充分的反應時間，提高了蓄電池對充電電流的接受率。



電池充放電過程說明

- ▶ 充放電過程分為快速充電、提升、浮充等三個主要階段。
- ▶ 在快速充電階段，蓄電池電壓尚未達到充滿電壓的設定值，控制器將提供100%的可用太陽能電量為蓄電池充電。
- ▶ 當蓄電池充電到提升電壓的設定值時，控制器不斷地調整蓄電池充電電流以維持在提升電壓設定點。
- ▶ 這樣可以防止蓄電池過熱、防止蓄電池產生氣體。提升充電時間為 120 分鐘，然後轉到浮充階段。



浮充階段

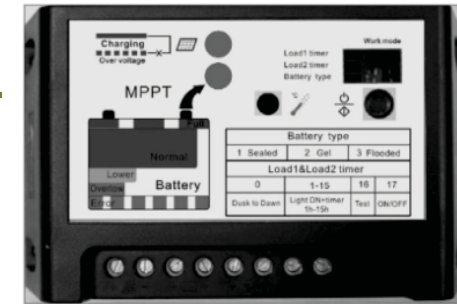
- ▶ 當提升充電完成後，控制器轉入浮充控制階段。
- ▶ 當蓄電池完全充滿後，就不再有更多的電化學反應，這時所有的充電電流轉化為熱量和析出氣體。
- ▶ 這時進入浮充階段，浮充階段會以更小的電壓和電流進行充電，這樣可以在降低蓄電池的溫度和析出氣體的同時，達到非常微弱的充電。
- ▶ 浮充的目的是補償蓄電池因自放電和系統較小的負載產生的電量消耗，同時維持蓄電池存儲電量的飽滿。在浮充階段，負載可以繼續從蓄電池獲取電力。
- ▶ 倘若系統的負載超過了太陽能充電電流，控制器將不再能夠把蓄電池電壓維持在浮充設定值。
- ▶ 如果蓄電池電壓低於提升充電恢復設定值，控制器將退出浮充階段，回到快速充電階段。



第二種控制器

Solar MPPT充放電控制器

規格：



Description	Parameter
Nominal system voltage	12VDC or 24VDC
Rated battery current	10A
Battery voltage range	9-36V
Max solar input voltage	TRACER 1206 60VDC TRACER1210 100VDC TRACER 1215 150VDC
Max PV input power	12V/120W 24V/240W
Self-consumption	$\leq 16\text{mA}$
RJ45 connection	8pin
Load surge protect	35A



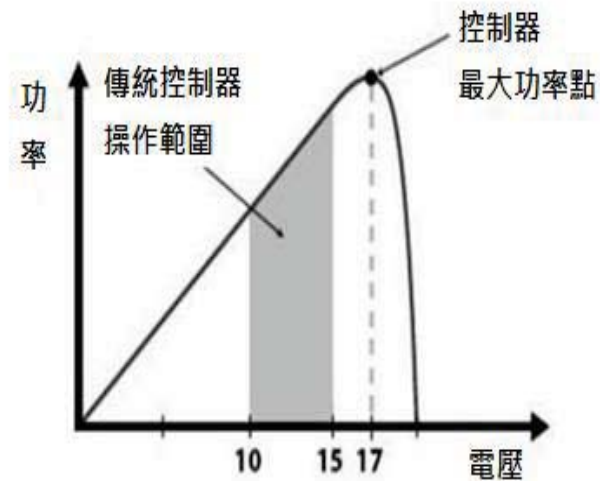
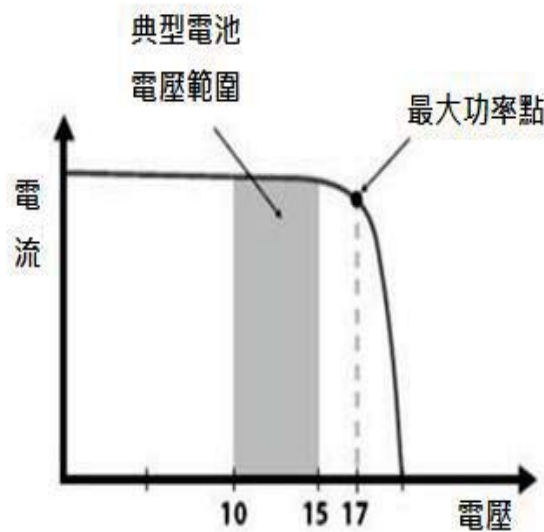
PWM充放電與最大功率點跟蹤技術

- 本控制器採用**PWM**充放電技術，同時加上最大功率點跟蹤技術來提升充電電量。
- 控制器利用最大功率點跟蹤技術是要從太陽能陣列中提取最大的功率為蓄電池充電。最大功率點跟蹤方式是完全自動，不需要使用者調整。
- 在陣列最大功率點隨環境條件而變化時，控制器自動跟蹤陣列最大功率點，確保從太陽能陣列中獲取最大的能量。
- 控制器不會產生額外電流，但輸入控制器的能量和其輸出能量相等。因為太陽能的電壓通常大於電池額定電壓很多，所以充電電流就會很大。



最大功率點跟蹤技術的特點

- ▶ 額定電壓 12V 電池接受本系統充放電控制器與傳統控制器之電流與電壓和輸出功率曲線。



本系統充放電控制器之充電過程

傳統控制器之充電過程



充放電控制器使用說明



- 電路負載完全獨立控制，可分別設置不同的工作模式; 五種負載工作模式: 純光控、光控+定時、手動、調試模式、常開模式。
- 當出現過放時，對蓄電池進行提升電壓充電，進行一次補償維護，正常使用時，使用直充充電和浮充結合的充電方式，每7天進行一次提升充電，防止蓄電池硫化，延長蓄電池壽命；同時具有高精密溫度補償。
- 參數設置具有停電保存功能，系統模式和控制參數等重要數據均保存在控制器內部，停電後不丟失。
- 充電迴路採用雙MOS串聯電路，充電採用PWM模糊控制，使充電效率大幅提高。
- LED顯示太陽能電池、蓄電池和負載的狀態，顯示調節參數，讓用戶實際了解系統運行狀況，並且具有多種參數設置，用戶可以根據不同使用環境設置相應的工作模式。
- 具有過充、過放、過載保護以及獨特電子短路保護與防反接保護，所有保護均不損害任何部件，不燒保險；具有TVS防雷保護，無跳線設計，可提高系統的可靠性、耐用性。
- 雙位數字LED顯示，雙按鍵操作，使用方便直觀。

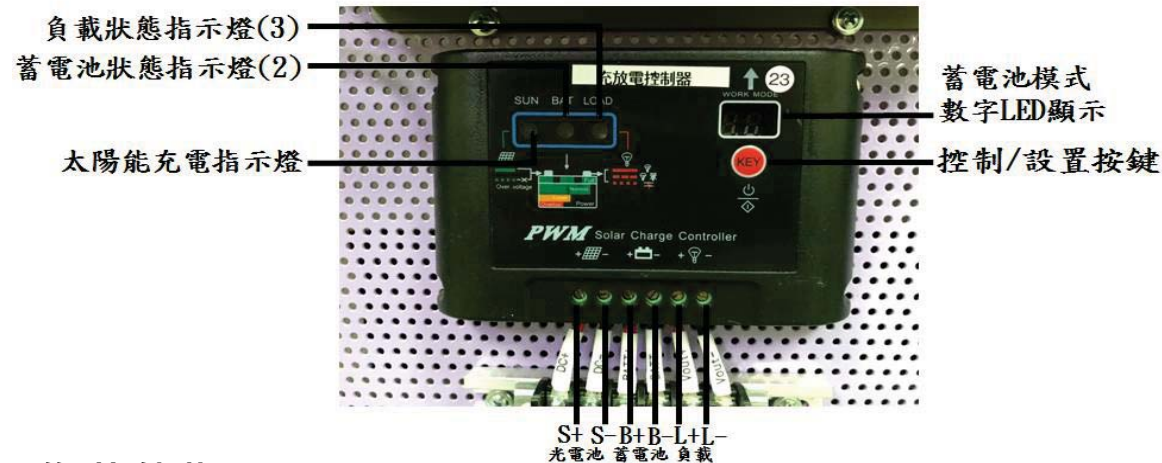
充放電控制器使用說明

安裝及使用:

- 導線的準備：使用與電流相匹配的電纜，計畫好長度，將接控制器一側的接線頭剝去5mm的絕緣，盡可能減少連接線長度，以減少電損耗。
- 連接蓄電池：注意正負極，不要接反。如果連接正確，蓄電池指示燈會亮，否則需要檢查連接是否正確。
- 連接太陽能板：注意正負極，不要接反。如果有陽光，太陽能板指示燈會亮，否則需要檢查連接是否正確。
- 連接負載：將負載連接線接入控制器負載1或是負載2，電流不能超過控制器額定電流，並注意正負極，不要接反，以免損壞設備。



充放電控制器使用說明



工作狀態指示:

- 電池板指示：當太陽能電池板輸出電壓達到一定值時太陽能電池指示燈長亮；開始給蓄電池充電時，太陽能電池板指示燈慢閃；系統超壓時，指示燈快閃。
- 蓄電池指示：當蓄電池欠壓時蓄電池指示燈慢閃，當蓄電池過放時蓄電池指示燈快閃，同時關閉負載；蓄電池狀態正常時，蓄電池指示燈長亮。
- 負載指示：當負載正常工作時，負載指示燈長亮；負載過流時，負載指示燈慢閃，當電流超過額定電流1.25倍持續30s，或電流超過額定電流1.5被持續5s，控制器將關閉負載；負載短路時，控制器立刻關閉負載，同時負載指示燈快閃。

充放電控制器使用說明

設定方式：

- 按下Load1Setup或Load2Setup持續3s以上，LED燈開始閃爍，第一個LED燈指示負載1工作模式，第二個LED燈指示負載2工作模式，鬆開按鍵，按下Load1Setup第一個LED燈會轉換數字，按下Load2Setup第二個LED燈會轉換一個數字，調到所需模式後停止按鍵，等LED燈停止閃爍或是按下Load1Setup或Load2Setup按鍵3s以上即完成設置。

常見問題及處理方法

現象	問題及處理方法
有陽光時，電池板指示燈(1)不亮	請檢查光電池連線是否正確，接觸是否可靠
電池板充電指示燈(1)快閃	系統超壓，請檢查蓄電池連線是否可靠，或是蓄電池電壓過高
蓄電池指示燈(2)不亮	蓄電池供電故障，請檢查蓄電池連線是否正確
蓄電池指示燈(2)快閃，無輸出	蓄電池過放，充足後自動恢復
負載指示燈(3)慢閃，無輸出	負載功率超過額定功率，減少用電設備後，長按鍵一次恢復
負載指示燈(3)快閃，無輸出	負載短路，故障排除後，長按鍵一次或第二天自動恢復
負載指示燈(3)常亮，無輸出	請檢查用電設備是否正確、可靠
其它現象	檢測接線是否可靠，12V/24V自動識別是否正確(對有自動識別的型號)

充放電控制器使用說明

模式介紹:

- **純光控(0)**：當沒有陽光時，光強降至啟動點，控制器延遲10分鐘確認啟動信號後，根據設置參數開通負載，負載開始工作；當有陽光時，光強升到啟動點，控制器延遲10分鐘確認關閉信號後關閉輸出，負載停止工作。
- **光控+時控(1~4)**：啟動過程與純光控相同，當負載工作到設定時間就自動關閉，設置時間1~14小時。
- **手動模式(5)**：該模式下用戶可以通過按鍵控制負載的打開與關閉，而不管在白天或晚上。此模式用於特殊負載的場合或是調試時使用。
- **調試模式(6)**：用於系統調試時使用，有光信號時即關閉負載，無光信號開通負載，方便安裝調試時檢查系統安裝的正確性。
- **常開模式(7)**：上電負載一值保持輸出狀態，此模式適合需要24小時供電的負載。



工作模式設置表

LED顯示	模式	LED顯示	模式	LED顯示	模式
0	純光控模式	6	光時控6小時	2.	光時控12小時
1	光時控1小時	7	光時控7小時	3.	光時控13小時
2	光時控2小時	8	光時控8小時	4.	光時控14小時
3	光時控3小時	9	光時控9小時	5.	手動模式
4	光時控4小時	0.	光時控10小時	6.	調試模式
5	光時控5小時	1.	光時控11小時	7.	常開模式

常見問題及處理方法

現象	問題及處理方法
有陽光時，電池板指示燈(1)不亮	請檢查光電池連線是否正確，接觸是否可靠
電池板充電指示燈(1)快閃	系統超壓，請檢查蓄電池連線是否可靠，或是蓄電池電壓過高
蓄電池指示燈(2)不亮	蓄電池供電故障，請檢查蓄電池連線是否正確
蓄電池指示燈(2)快閃，無輸出	蓄電池過放，充足後自動恢復
負載指示燈(3)慢閃，無輸出	負載功率超過額定功率，減少用電設備後，長按鍵一次恢復
負載指示燈(3)快閃，無輸出	負載短路，故障排除後，長按鍵一次或第二天自動恢復
負載指示燈(3)常亮，無輸出	請檢查用電設備是否正確、可靠
其它現象	檢測接線是否可靠，12V/24V自動識別是否正確(對有自動識別的型號)



第十三節 DC/AC INVERTER

- ▶ 本變流器適用於獨立型(Stand-Alone)太陽光電系統。
- ▶ 配合使用蓄電池，白天太陽光電系統發電，供負載及對電池充電，夜間由電池供電，可以自給自足。
- ▶ 獨立型太陽能系統設計時的考慮因素：主要是充電控制器最好要具有 MPPT功能，可增加對電池之充放電效率和壽命，另外就是要選擇深循環的蓄電池，才能增長電池壽命。



電池之估算

估計獨立型太陽光電電池的容量大小:

- 範例: 10W LED路燈一盞每日要亮10小時，希望可以支撐陰天5天。

Ld : 10W LED路燈1日(10小時)所需之電力負載量(kWh)為100wH

Df : 非日照日(天)=假設為5天

Vb : 蓄電池額定電壓 (鉛蓄電池為12V)

N : 蓄電池個數

DOD: 放電深度(%)=60% (比例越高越好)

- 推算所需蓄電池容量

$$(C)=(Ld*Df)/(Vb*N*DOD)=(100*5)/(12*1*0.6)=69.5AH$$

電池容量應選70AH以上，這樣在電池充飽後可以支撐連續5天的陽光不足。



400W POWER INVERTER (DC/AC)



	型號	112	124	148	212	224	248
輸出	功率	400W連續使用; 460W使用3分鐘; 600W使用10秒鐘及800W短暫供電30個電源週期。					
	電壓頻率	110Vac, 60HZ (出廠設定值)			230Vac, 50HZ (出廠設定值)		
		100/110/115/120Vac (可由Setting最彈性調整)			200/220/230/240Vac (可由Setting最彈性調整)		
		50/60Hz (可由Setting紐彈性調整)					
	波形	純正弦波THD < 3.0% (於額定輸入電壓條件測試)					
	保護	輸出短路保護,過負載保護,過溫度保護					
輸入	電池電壓	10.5 ~ 15.0V	21.0 ~ 30.0V	42.0 ~ 60.0V	10.5 ~ 15.0V	21.0 ~ 30.0V	42.0 ~ 60.0V
	DC電流	40A	20A	10A	40A	20A	10A
	效率	84.5%	86%	87%	86%	87.5%	88.5%
	關機耗電	於關機(OFF)莊太下小於1.0mA					
	保護	過電流保護,電池反接保護(內建保險絲)電池電壓過低警示及關機保護					



400W POWER INVERTER (DC/AC)

面板說明:

- 前面板說明:

(A)AC Output輸出插座:因應世界各地區使用需求，具備多總部同型式插座使用者選擇。

(B)LED燈號(Status):顯示變流器的工作狀態。

(C)功能設定建(Setting):設定選擇輸出電壓與頻率。

(D)通風孔:供變流器散熱與穩定工作，保持通風順暢，可確保產品使用壽命。

LED顯示	綠色	橘色(閃爍)	紅色
狀態模式	正常工作	遠端遙控關機	工作異常

- 後面板說明:

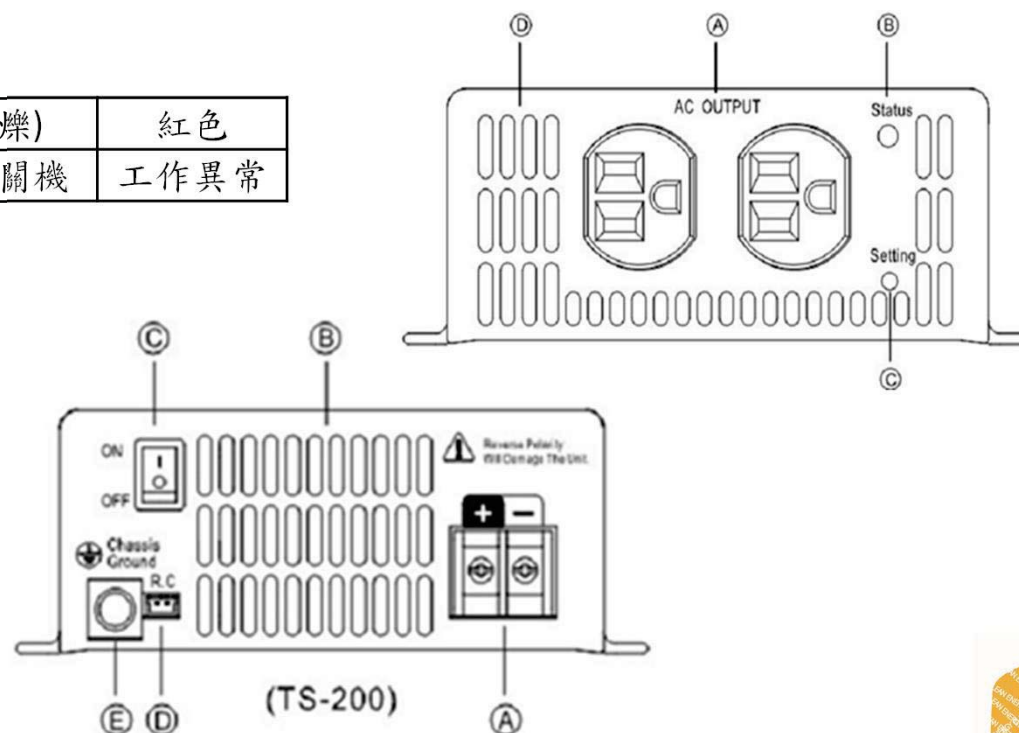
(A)電池輸入端子(+), (-)。

(B)通風孔。

(C)啟動開關。

(D)遠觀遙控接點(JST B-XH)。

(E)機殼接地端子(FG)。

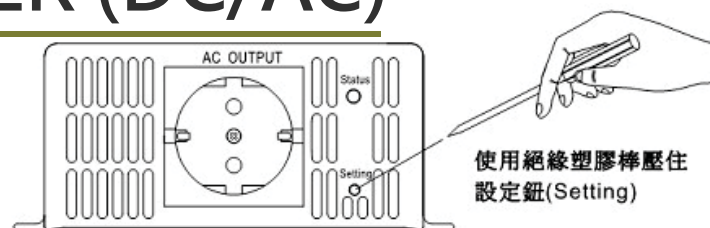


400W POWER INVERTER (DC/AC)

輸出電壓與頻率設定步驟

• 初始出廠設定狀態說明

出場設定狀態為110Vac 60Hz或230Vac 50Hz，使用者可依實際需求，透過功能設定鍵(Setting)彈性調整交流輸出電壓與頻率(設定方式請參閱手冊)。更改設定完成後將會自動開機，並依使用者設定值為初始設定值，往後如因電池移除或任何因素造成無輸入的狀態需重新開機時，變流器內部設定值仍將維持使用者最終所設定之初始狀態。



• 變流器輸出電壓、頻率變更設定步驟

步驟一：重新設定時需將變流器關機，輸入端需連接電池，並且將負載移除。

步驟二：以一絕緣棒先押住設定鈕(Setting)不放，然後將啟動開關切至ON，面板LED會呈橘色燈號閃爍，持續押住約5秒後，待變流器發出長嗶一聲即可放開按鈕，並已進入設定程序。

步驟三：依下表輸出電壓設定對照之燈號，判斷是否為需求之電壓，若已為所需求之電壓，請跳至本說明步驟五開始設定；若非所需求之輸出電壓，請依說明步驟四進行設定調整直到調整至所需之輸出電壓為止。

輸出電壓	100V/(200V)	110V(220V)	115V/(230V)	120V/(240V)
LED 顯示	● (紅)	★ (紅)	● (綠)	★ (綠)

輸出電壓設定顯示燈號表

400W POWER INVERTER (DC/AC)

步驟四：輸出電壓調整，每次押住設定鈕約一秒後放開按鈕，燈號即會依序改變狀態，請依此方式調整設定電壓規格。

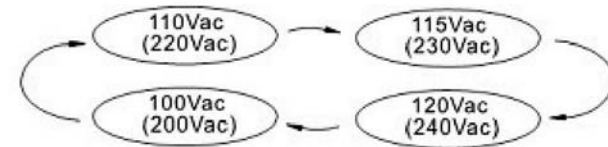


圖 輸出電壓設定變換順序圖

步驟五：當調整至所需電壓規格之對應燈號後，請持續押住設定鈕3~5秒，待變流器發出嗶一聲，即可放開按鈕，完成電壓設定並進入頻率調整設定。

步驟六：依4-2頻率設定對照表之燈號，判斷頻率是否為所需之設定。若已為所需設定請跳至本說明步驟八，若非需求之頻率請依說明步驟七進行設定調整直到調整所需之輸出頻率為止。

頻率	LED顯示
50Hz	● (橘)
60Hz	★ (橘)

● 亮
★ 閃爍

頻率設定顯示燈號表

步驟七：輸出頻率調整，押住設定鈕約1秒後，放開按鈕，燈號會反覆改變狀態，請依此方式調整設定輸出頻率。

步驟八：當調整至所需頻率值後，請押住設定鈕約5秒後，待變流器發出嗶一聲，即可放開按鈕完成設定，變流器會儲存設定值與自動開機開始供電。



第十四節 GRID TIE POWER INVERTER

- ▶ 太陽光能發電系統的併聯功能是經由變流器將太陽光能所產生的直流電轉換成交流電能後加入市電電網。
- ▶ 要將太陽光能的直流電轉換成可加入市電電網的交流電，必須轉換後的交流電的震幅、頻率和相位都和市電幾乎一樣才可併網，否則會產生電力衝撞現象。
- ▶ 所以獨立型變流器不可併網，必須併網型變流器才可併連市電。
- ▶ 併網型變流器最好是具有MPPT功能，追蹤太陽光能的最大功率點加以轉換成市電的電流和電壓，以達到最高效率轉換。



GRID TIE POWER INVERTER

特性:

- 最大功率電追蹤(MPPT)技術，MPPT>99%
- 太陽能模組可串、並聯輸入，簡化系統組網調整
- 完善的孤島檢測技術，可避免維修人員的受傷
- 多重系統保護功能，安全可靠
- 多狀態LED顯示功能



GRID TIE POWER INVERTER

規格	500WP. 600WP-110~220V
直流輸入參數	
太陽能功率範圍 (W)	500 600
直流輸入支路數	1
最大直流輸入功率 (W)	500 600
最大直流輸入電壓範圍 (V) *	12~28 /24V~38V/ , 24V~50V
MPPT跟蹤範圍 (V)	12~28 /21V~38V/ , 21V~50V
交流輸出參數	
交流電壓 (V)	110/ 220
交流電壓範圍 (V) *	90-140/180-260
交流頻率 (Hz)	60Hz
交流頻率範圍 (Hz) *	58-62
其它電氣性能	
MPPT跟蹤效率	> 99%
輸出功率因數	> 0.95
輸出電流總諧波THD	< 5%
孤島效應保護	VAC;FAC
工作狀態指示方式	三色LED
效率	
最大逆變效率	92%
夜間待機功耗	< 350mW
機械資料	
儲存溫度	-40°C / +85°C
工作環境溫度	-20°C / +60°C
防護等級	IP50
冷卻	風冷
電磁相容	EN61000-6-1 /EN61000-6-3
並網介面	VDE0126
安全規範	EN50178

GRID TIE POWER INVERTER



LED指示燈:

LED		狀態	功能
	電源指示燈 綠色	熄燈	START開關沒有打開或設備直流輸入端沒接上太陽能板電池
		閃爍	電網電壓或頻率不在准許範圍內
		常亮	設備輸入輸出電源正常
	MPPT跟蹤 藍色	熄燈	輸入電壓不在MPPT跟蹤範圍內
		閃爍	設備跟蹤太陽能板電池最大功率點
		常亮	設備已鎖定太陽能板電池最大功率點
	溫度 紅色	熄燈	設備溫度正常 $< 45^{\circ}\text{C}$
		閃爍	設備溫度偏高溫 $> 45^{\circ}\text{C}$
		常亮	1. 溫度較高 $> 60^{\circ}\text{C}$ ，關閉輸出 2. 當溫度降到 40°C 時設，備恢復工作



第十五節 線材

- 在系統配線裡，線徑的大小及線材可承受的電流與溫度是很重要的，依據各國的電工法規要求。
- 線材規範依據美國線規表(AWG) UL 758。

