

註：本表所列導線數不包括中性線、接地線、控制線及前應放電燈管者，因中性線有第三諧波電流存在，仍應計入。



第十六節 電池

- ▶ 本系統使用的電池是用2個12V的申循環電池並接而成
- ▶ 規格為12V24Ah



第十六節 電池

規格:

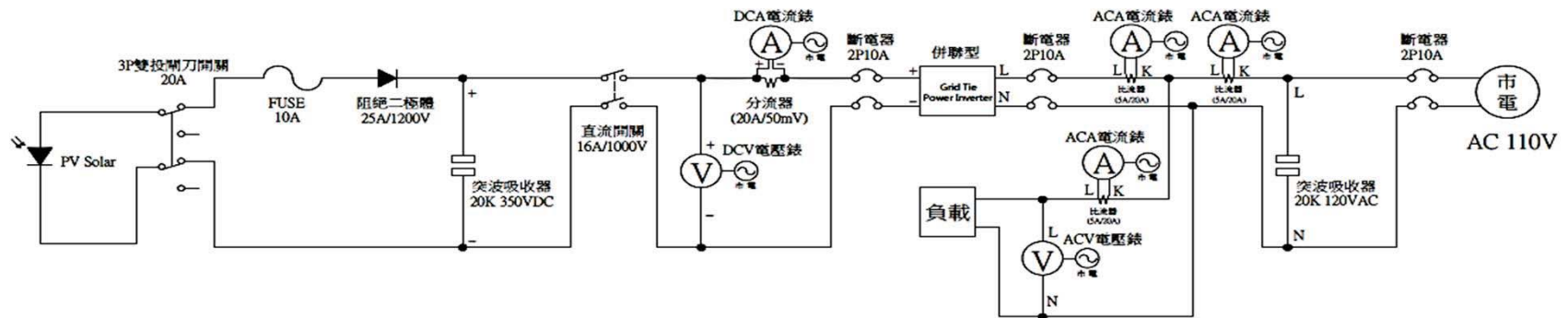


Specifications	
Nominal Voltage (V)	12V
Nominal Capacity	20hour rate (0.6A to 10.50V) 12Ah 10hour rate (1.2A to 10.50V) 11.4Ah 5hour rate (2.04A to 10.20V) 10.2Ah 1C (12A to 9.60V) 6.8Ah 3C (36A to 9.60V) 4.8Ah
Weight	Approx.4.1kg(9.02Lbs.)
Internal Resistance (at 1KHz)	Approx. 5 mΩ
Maximum Discharge Current for	5 seconds: 900A
Charging Methods at 25°C(77°F)	Cycle use: Charging Voltage 14.4 to 15.0V Coefficient -5.0mv/°C/cell Maximum Charging Current : 22.5A Standby use: Float Charging Voltage 13.50 to 13.80V Coefficient -3.0mv/°C/cell
Design Life	12 years
Operating Temperature Range	Charge -15°C(5°F) to 40°C(104°F) Discharge -15°C(5°F) to 50°C(122°F) Storage -15°C(5°F) to 40°C(104°F)
Charge Retention (shelf life) at 20°C(68°F)	1 month 98%; 3 month 94%; 6 month 85%



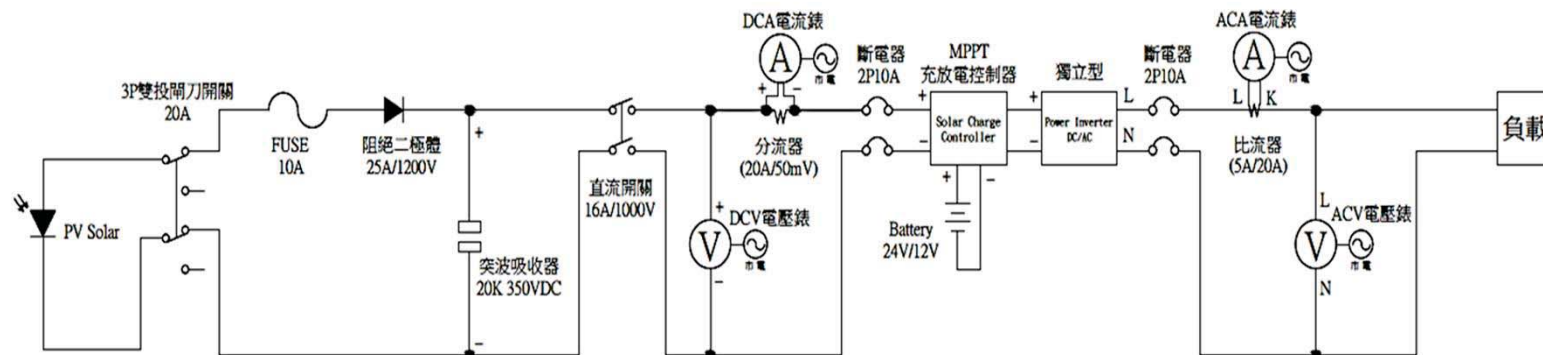
第十七節 習題

- ▶ 問題1、請畫出太陽能發電的併聯系統電路圖？
- ▶ ANS:



問題2、請畫出太陽能發電的獨立型系統電路圖？

ANS:



- ▶ 問題3、拿到貫通式比流器時，上面標明一次貫通5圈，一次測電流20A。但是我只需要5A請問該貫通幾圈?請說明?
- ▶ 答案：



1. 貫通20圈
2. 因貫通5圈20A，貫通10圈10A，20圈5A



- ▶ 問題4、在設計輸出AC220V的1.2kW POWER INVERTER 的，輸出要設多大的斷路器做為保護?(註:可參考附件所附的電工法規及斷路器介紹)

- ▶ 答案：

電工法規 第 159 條

過電流保護應符合左列規定：

- 一、分路過電流保護設備須能通過電動機之起動電流，其額定值應視電動機之啟動情形而定，通常以不超過電動機全載電流之二.五倍。



- ▶ 二、幹線 (Feeder) 過電流保護器以能承擔各分路之最大負載電流及部分起動電流。如各電動機不同時啟動時，其電流額定應為各分路中最大額定之電動機之全載電流一·五倍再與其他各電動機額定電流之和。
- ▶ 三、主幹線之過電流保護器，其電流額定應為最大幹線過電流保護器之電流額定與其他各幹線所屬電動機額定電流之和 (如有電燈及電熱負載時，其負載電流亦應計入)。
- ▶ 因 $1200/220=5.454\text{A}$ ， $5.454\text{A} \times 1.5=8.181\text{A}$
- ▶ 選用10A的MY 210即可



第三章 太陽光能單模組發電系統實習項目



第三章 太陽光能單模組發電系統實習項目

實習一：發電元件與系統架構說明

實習二：太陽光能直流發電與DC集合式電錶功能

實習三：充放電控制器與獨立型變流器配線與功能

實習四：獨立型發電系統之負載實習

實習五：併聯型發電系統與負載實習



實習一：發電元件與系統架構說明



實習一：發電元件與系統架構說明

◆實習重點:

針對發電系統架構與元件功能加以說明，可以讓學員在後續的學習上更容易深入。



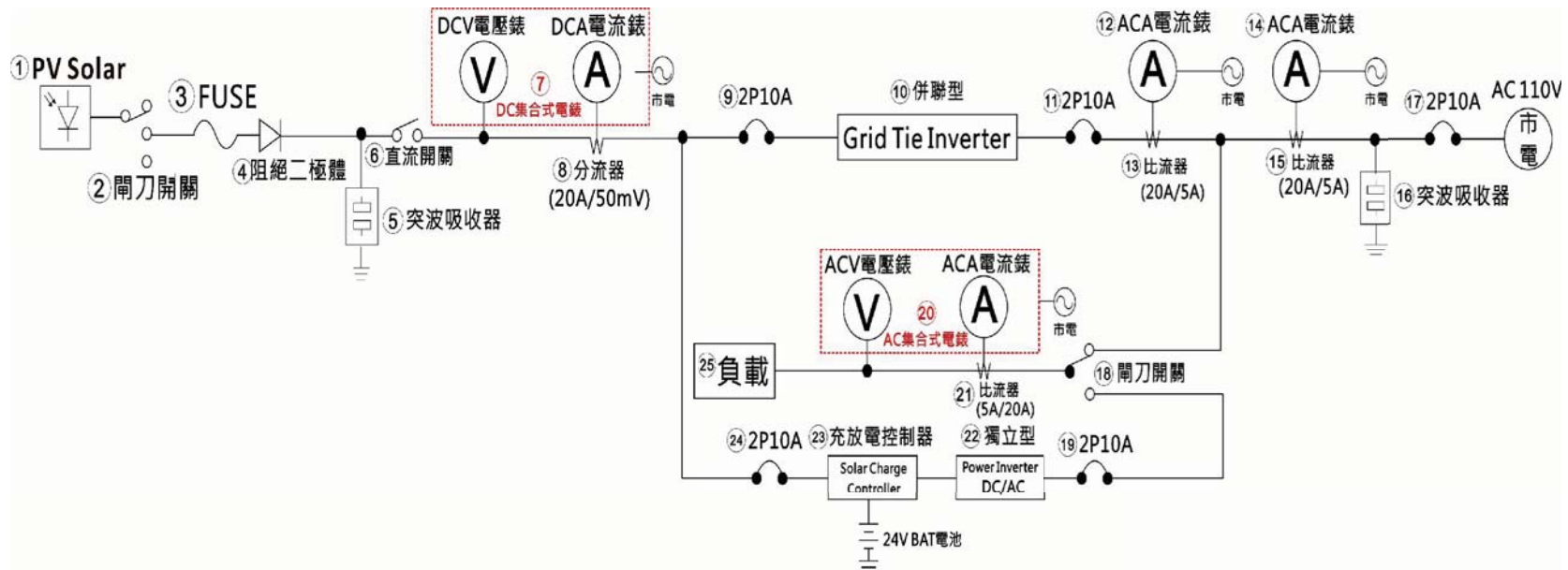
實習一：發電元件與系統架構說明

◆實習目標：

1. 知道發電系統的功能與對應的區域和元件功能
2. 知道獨立型發電區域和元件功能
3. 知道併聯型發電區域和元件功能
4. 知道共用負載區的架構

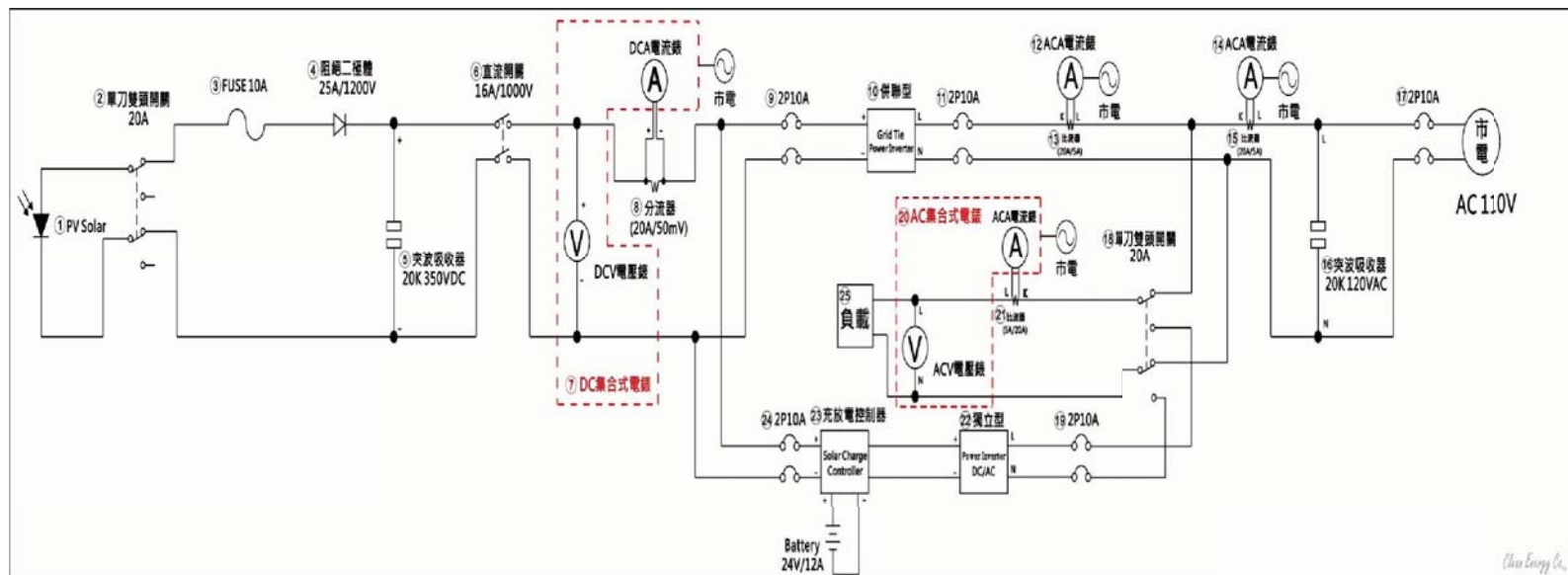


◆實習電路：系統單線圖



實習一：發電元件與系統架構說明

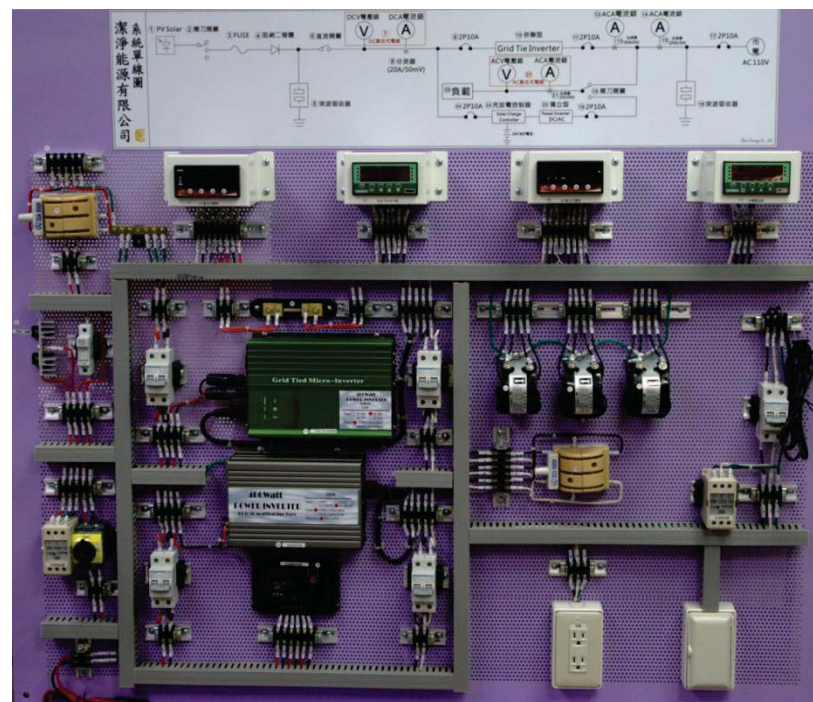
◆實習電路：系統複線圖



實習一：發電元件與系統架構說明

教學模組之架構:

1. 直流發電區域
2. 充放電控制氣與獨立型變流器
3. 併聯型變流器與併網電路
4. 共用負載區
5. 配合之外接點



實習一：發電元件與系統架構說明

◆實習程序

A：太陽能發電_直流系統

- 1、直流發電區的單線圖如圖2-1，共包含8個主要元件。
- 2、系統包含的元件共有①PV Solar ②閘刀開關 ③FUSE ④阻絕二極體 ⑤突波吸收器 ⑥直流開關 ⑦DC集合式電錶 ⑧分流器，如圖2-1所示。
- 3、元件功能說明：
 - ①PV Solar：外接的太陽能板模組，接點在模組板的左上方
 - ②閘刀開關：太陽能發電之直流進入系統的直流總開關
 - ③FUSE：預防從太陽能模組傳過來的電流過大之保險絲
 - ④阻絕二極體：確保太陽能發電直流順著二極體方向流動
 - ⑤突波吸收器：導通瞬間的大電壓、大電流到地，避免燒壞後續的元件
 - ⑥直流開關：第二個直流控制開關
 - ⑦DC集合式電錶：同時具有量測直流電壓、電壓和功率等功能，但只顯示一種量測值，必須透過面板按鈕來選擇要看的量測項目，是用來量測太陽能的直流發電量
 - ⑧分流器：將大電流透過分流器轉換成小電壓加以量測，可以減少量測和維修人員的安全顧慮



實習一：發電元件與系統架構說明

- 4、配線要領:根據主要元件位置的相對距離及種類，注意直流正負電線顏色的區分，交流電和信號傳輸線的顏色區分也要注意，製作適合線長與端子的導線，依據單線圖與複線圖來配線以完成系統。
- 5、由於主要元件是不動的，且要避免常配線造成的損壞，配線的接點通常在元件旁的端子，必須注意連線的關係才能配出一個正確且漂亮的電路。
- 6 配線時，不可加入電源，配線完成後也要再檢查一次，並確定接線位置的牢靠程度，才可開始送電進行實習。

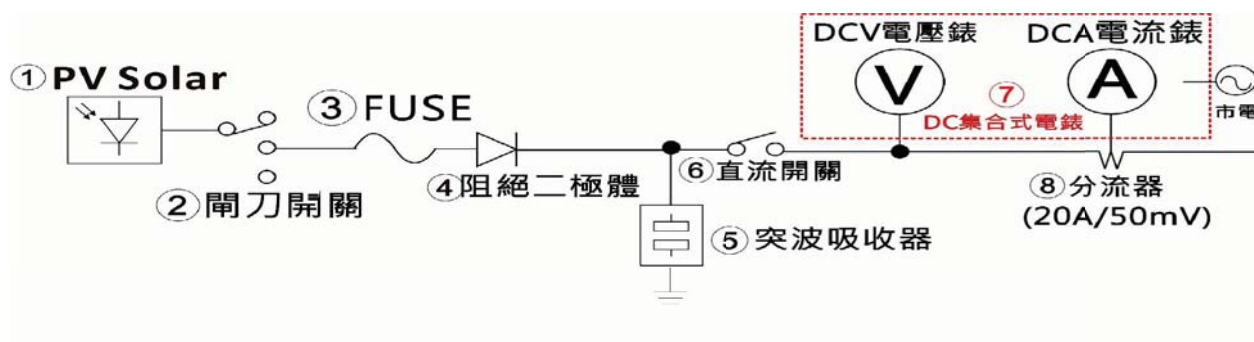


圖2-1



實習一：系統架構與發電元件

◆實習程序

B：充放電控制器與獨立型變流器

1、如圖2-2所示，包含的元件共有②④2P10A的開關 ②③充放電控制器

②②獨立型變流器 ②①2P10A的開關等4個。

2. 元件功能說明：

②④ 2P10A的開關：管理直流輸入的開關

②③充放電控制器：將輸入的直流對電池充電，電池充滿後可以透過充放電控制器對獨立型變流器供電，必須研究操作方式和注意接線位置，才能達到預期的功能

②②獨立型變流器：將輸入的直流電轉換成交流電，供給負載使用，但不能與市電併聯

②① 2P10A的開關：控制變流器輸出之交流供給負載的開關

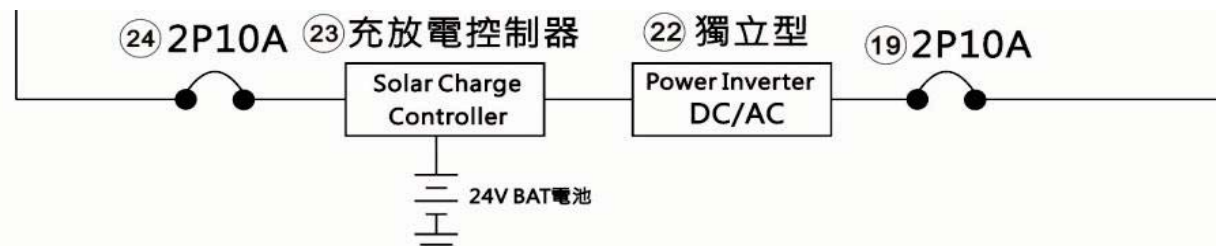


圖2-2



實習一：系統架構與發電元件

◆實習程序

C：併聯型變流器與併網電路

1、如圖2-3所示，系統包含的元件共有⑨2P10A的開關 ⑩併聯型變流器 ⑪2P10A的開關 ⑬比流器 ⑭ACA電流錶 ⑮比流器 ⑯ACA電流錶 ⑰突波吸收器 ⑱2P10A的開關，市電就是當地的電力公司提供的電源。

2.元件功能說明：

⑨ 2P10A的開關:管理直流輸入的開關

⑩併聯型變流器:將輸入之直流電轉換成交流電，且確保轉換後的交流電可以與市電的電壓大小、頻率一樣，達到同步併網的要求。也因此併聯型變流器必須與市電併聯後才會啟動功能，否則就會處於待機狀態。

⑪ 2P10A的開關:控制變流器輸出之交流供給負載或併網的開關

⑬(15) ⑮比流器:將大功率的交流電流透過比流器轉換成小電流加以量測，可以減少量測和維修人員的安全顧慮

⑭ ACA電流錶:量測併聯型變流器的輸出電流大小，也就是太陽能發電系統可以產生交流電供給市電的測量點，賣電給台電的測量點

⑯ ACA電流錶:進行負載實習時，量測市電流入負載的電流大小。如果沒有負載，這個電錶量測到的值就是併聯型變流器的輸出電流，量測值會與(12)相同

⑱ 2P10A的開關:決定是否併入市電的開關

⑰突波吸收器:導通瞬間的大電壓、大電流到地，避免燒壞後續元件

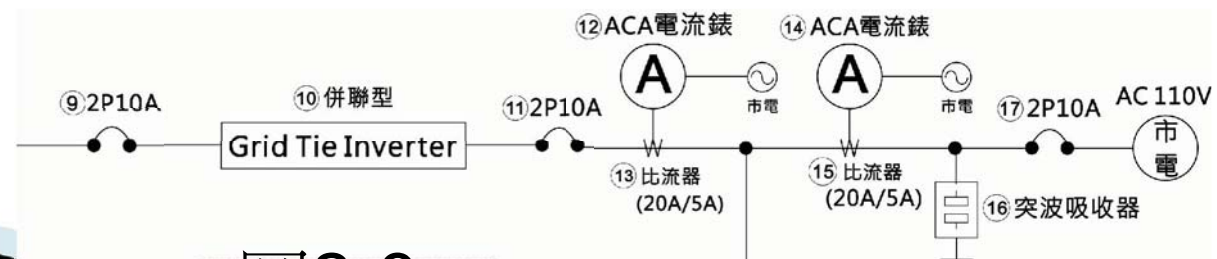


圖2-3



實習一：系統架構與發電元件

◆實習程序

D: 共用負載區

1. 如圖 2-4所示，包含之元件有⑱閘刀開關 ⑳AC集合式電錶 ㉑比流器 ㉒負載等4種。
2. 元件功能說明：
 - ⑱閘刀開關:選擇提供負載電力是來自於獨立型變流器或是併聯電力網
 - ⑳ **AC集合式電錶**:具有同時量測交流電壓、電流和功率等功能，但只顯示一種量測值，必須透過面板按鈕來選擇要看的量測項目，是用來量測負載消耗的交流電量
 - ㉑比流器:將大功率的交流電流透過比流器轉換成小電流加以量測，可以減少量測和維修人員的安全顧慮
 - ㉒負載:外接消耗電力的電器，以確認電力系統的運作狀況。



圖2-4



實習一：系統架構與發電元件

◆實習程序

E: 配合之外接點

- ▶ 共有4個外接點
- ▶ 左上角的外接太陽能模組接點，要接屋頂的太陽能模組的輸出電源。
- ▶ 左下角的電池接點，與充放電控制器配合的電池就由這裏接進系統。
- ▶ 右側邊的市電接點，由於全部電錶都是由市電供電，只要進行實習就一定要接上市電，並將開關⑰ON，市電才能對電錶供電。由於市電要一直接上，是否併網就由開關⑪控制。
- ▶ 右下角的負載插座盒是留給外接負載的接點，要實習時將負載燈泡的插頭插上即可進行實習。
- ▶ 右下角的封蓋盒是RS485的接點，全部電錶都有串接RS485的接線，可由此接點抓取各電錶的量測值。此配線是由模組廠商完成的，如上課老師覺得有必要讓學生練習，可拆掉重新配線。如果沒有要進行RS485的通訊測試，可以不必拆掉重配。



實習一：系統架構與發電元件

◆實習程序

F：單線圖主要的功能就是簡單清楚的將系統架構、元件位置表達出來，讓使用者快速了解系統的狀況。

G：複線圖主要是呈現系統架構、元件位置與正負電配線的關係，所以配線要根據複線圖來施工，以確保正負端的連接是正確的。



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

- ◆ 實習重點：
說明整套教學模組之直流發電系統的配線與DC集合式電錶的功能。



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

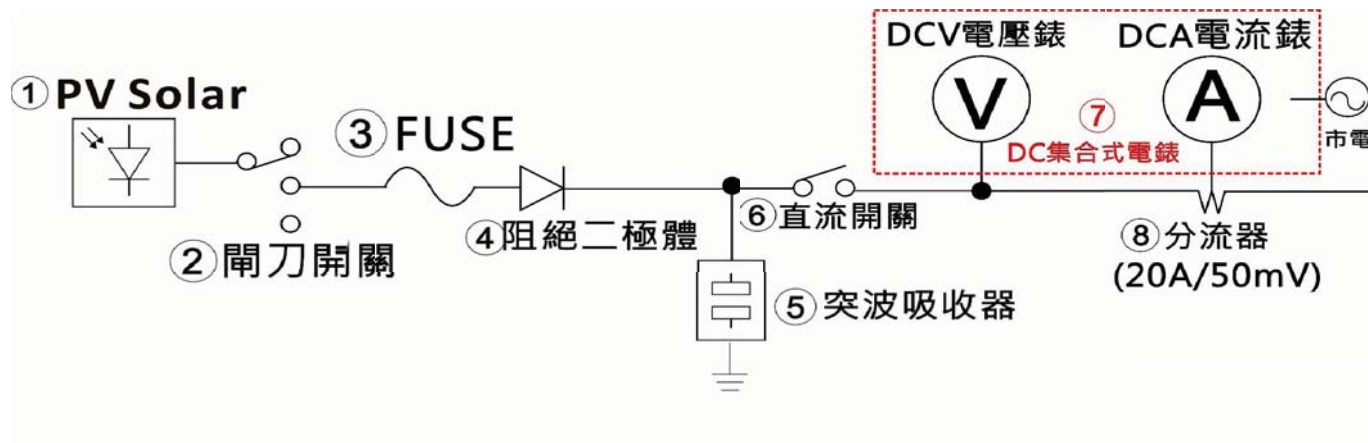
◆實習目標

- 1、知道直流發電區域及區域內元件功能
- 2、知道直流發電區的配線
- 3、知道DC式電錶的功能
- 4、知道如何搭配單線圖與複線圖達到配線成功的目標
- 5、確認直流發電系統功能正常



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習電路：直流發電系統單線系統圖



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習程序

A：以單線圖來說明太陽能發電_直流系統

1、系統包含的元件共有①PV Solar ②閘刀開關 ③FUSE ④阻絕二極體 ⑤突波吸收器 ⑥直流開關 ⑦DC集合式電錶 ⑧分流器，如圖2-1所示。

2、元件功能說明：

①PV Solar：外接的太陽能板模組，接點在模組板的左上方

②閘刀開關：太陽能發電之直流進入系統的直流總開關

③FUSE：預防從太陽能模組傳過來的電流過大之保險絲

④阻絕二極體：確保太陽能發電直流順著二極體方向流動

⑤突波吸收器：導通瞬間的大電壓、大電流到地，避免燒壞後續的元件

⑥直流開關：第二個直流控制開關

⑦DC集合式電錶：同時具有量測直流電壓、電壓和功率等功能，但只顯示一種量測值，必須透過面板按鈕來選擇要看的量測項目，是用來量測太陽能的直流發電量

⑧分流器：將大電流透過分流器轉換成小電壓加以量測，可以減少量測和維修人員的安全顧慮



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習程序

B：直流發電系統配線與檢查重點

- 1、由於主要元件均固定好位置，且在元件間增加端子台以減少配線對元件的損壞，參考複線圖並確認元件種類。兩個元件中間有端子台的，配線就是依據正負電配合正確顏色的電線，從元件配到端子台或是從端子台配線到元件。
- 2、原則上，直流電的配線，正電是用 2mm^2 紅色導線，負電是用 2mm^2 黑色導線。
- 3、配線從左上角的PV Solar端子台開始，外接太陽能模組之輸出線，往下接②(2)單刀雙擲開關，參照配線下圖加以配線。③FUSE和④阻絕二極體是並排，要注意正電要先配到FUSE，再到阻絕二極體。⑤突波吸收器和⑥直流開關也是並排且並聯，參照下圖加以配線，配到端子台。



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習程序

B：直流發電系統配線與檢查重點

- 4、DC集合式電錶的配線共有8條，包含電壓的正負端、電流正負端、電錶電源正負端與信號傳輸RS485的正負端，參照下圖加以配線，為預防電錶端子因配線練習容易損壞，端子台到電錶的配線仍保留，配線就被配到端子台的下方，要注意配線正確性，否則電錶也會因供電不對而燒毀。
- 5、配線前可先確認電錶是否正常，用三用電表量測DC集合式電錶的電源端阻抗值約 223Ω 、訊號端阻抗約 $2.073K\Omega$ ，正常的電錶其阻抗誤差值在3%以內。
- 6、DC集合式電錶的電源事由市電提供，直流發電配線完成後要進行測試，必須先裝上市電，且要導通⑰2P10A的開關，從市電到DC集合市電錶的配線是系統配好，就不讓學生去配線。
- 7、要透過DC集合式電錶去量測發電系統的電壓和電流值，電壓可以直接並聯量測，如直接串連量測直流電流，會造成大功率消耗及電表損耗，必須透過分流器分出固定比率的電壓提供量測，量測電錶也必須可以反映這樣的比率原則來顯示正確的電流值。



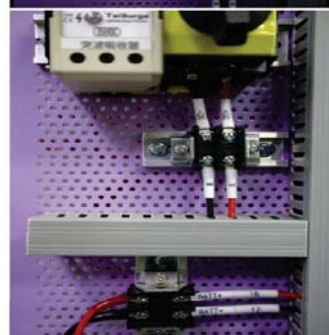
實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習程序

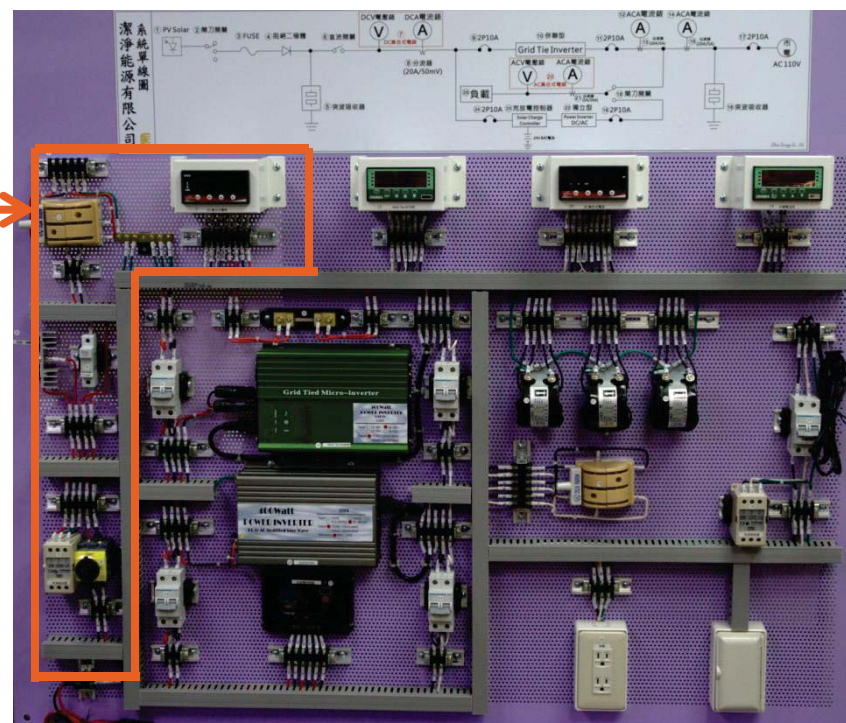
B：直流發電系統配線與檢查重點

- 8、從⑥直流開關之後的配線，要分別配到⑦DC集合式電錶、⑨2P10A開關與⑭ 2P10A開關前的端子台，以便提供後續不同變流器系統使用。
- 9、從⑥直流開關之後的配線，配線較長，且要將線透過線槽延伸到要去的地方，必須注意長度的準確，以及併聯分線的正確性與安全性。
- 10、RS485的訊號傳輸線是透過線槽連結到右下角的RS485的連線盒中，外界如需要透過RS485的介面抓取電錶的量測資料，就可以由此點進入，如沒打算讓學生學習抓取訊號，可以考慮不要去拆除這些線。如想讓學生練習，就必須拆除後重新配線。
- 11、DC集合式電錶的量測項目切換是按面版上的按鍵來改變的，相關的使用資訊請參考第一章的電錶相關內容。





直流發電
區配線_
參考照片



實習二：太陽光能直流發電配線與DC集合式電錶功能

◆實習程序

C：直流發電系統配線與供電實習

1. 在直流發電系統配線完成後，要送直流電加以測試，以確認配線及系統之正確性。此時要先加入市電，開啟⑰之開關，讓市電供應⑦DC集合市電錶之電源，才能開始量測。
2. 有外掛太陽能模組板者，就將模組之輸出線接到左上角的端子，讓直流電透過②閘刀開關進入直流發電系統，如只有一片250W的太陽模模組，將②閘刀開關和⑥直流開關開啟，在直流電錶上，電壓錶應該看到約 30 ~ 38V，電流錶應該看到約 0A，因為太陽能模組之輸出功率會隨著日照量不同而改變，但目前沒有接上負載，所以電錶看到的數字就只有電壓，電流必須在有負載的情況下才會產生，電流大小也會因負載不同而有所不同。可用三用電錶從②和⑥的開關處量測電壓值，與DC集合式電壓錶所量是否接近來判定配線與發電量之正確性。如正確則配線與發電量就都正確了，本實習就算完成。
3. 如沒有外掛太陽能模組或是天氣不佳擔心太陽能電力不穩，可用電流量3A以下的電源供應器來替代太陽能模組的發電電源，也可以進行上述的供電實習，此時的電壓就是由電源供應器提供，比較容易確認DC電壓錶的量測正確性。



實習三：充放電控制器與獨立型變 流器配線與功能



實習三：充放電控制器與獨立型變流器 配線與功能

◆實習重點：

讓學生熟悉充放電控制器與獨立型變流器的配線與功能。



實習三：充放電控制器與獨立型變流器 配線與功能

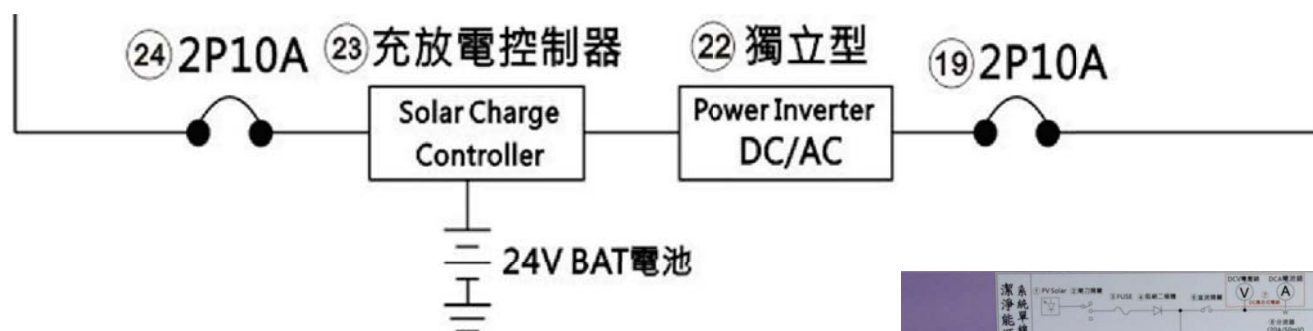
◆實習目標

- 1、知道充放電控制器的配線與功能
- 2、知道獨立型變流器的配線與功能
- 3、知道如何使用搭配單線圖達到配線成功的目標



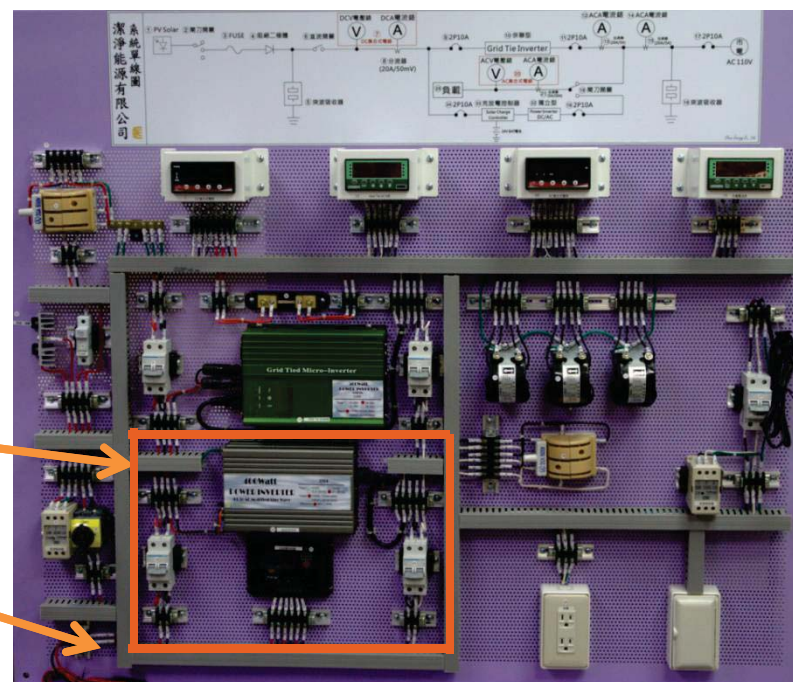
實習三：充放電控制器與獨立型變流器配線與功能

◆實習電路：單線圖



獨立型
發電區

外加電
池端子



實習三：充放電控制器與獨立型變流器配線與功能

◆實習程序

A：配線

- 1、實習二的直流發電配線已經配到②42P10A前面的端子，本實習的配線就從這裡開始。參考下頁之配線照片。
- 2、參考第一章的充放電控制器與獨立型變流器的接腳圖，並配合已經擺放好的元件位置和沒有拆除的接線，將線材從端子接到充放電控制器，充放電的6個端點都要接上且穩固，再接到變流器，2個開關、AC集合式電錶和負載盒上。
- 3、充放電控制器和電池線配一定要特別注意，外接電池的位置是在左下角，沒接電池系統是無法動作的。





獨立型發電系統配線_
參考照片



實習三：充放電控制器與獨立型變流器配線與功能

◆實習程序

B：檢查

- 1、檢查所有配線的牢固程度和正確性。
- 2、確認電池接上且極性正確。
- 3、量測獨立型變流器直流輸入端的電阻約1.982KW，量測獨立型變流器交流輸出端的電阻約2.057KW。
- 4、量測充放電控制器的直流輸入端子的電阻約2.075KW，量測充放電控制器的直流輸出端子(對電池)的電阻約1.85KW，量測充放電控制器的直流輸出端子(對負載)的電阻約2.082KW。
- 5、量測交流數位電壓錶工作電源的電阻約2.083KW，量測交流數位電流錶工作電源的電阻約2.083KW，量測交流數位電壓錶訊號輸入的電阻約2.083KW，量測交流數位電流錶訊號輸入的電阻約11W。



實習三：充放電控制器與獨立型變流器配線與功能

◆實習程序

C：送電實習

- 1、對電池充電的實習: 拿一個沒電的電池接到系統中，接上太陽能模組的輸入的直流電壓到系統，將開關②⑥②④都要接上(ON)，讓太陽能到充放電控制器的輸入來供電，此時充放電控制器以輸出PWM脈波方式對電池充電，可用示波器觀察此充電波形，一直充到電池的額定電壓值。(要進行此實習必須連實習二的配線要完成，且太陽能模組可以發出足夠的電壓，要充飽電池的時間很長，觀察現象即可)
- 2、負載實習:這部分實習可不用太陽能模組的供電，改用電池來當電源，所以要找一個充滿電的電池接到系統中。斷開開關②④(OFF)，接上開關①⑧(ON)，開啟②⑩的集合式電錶，開啟充放電控制器將電池的電力供給變流器，變流器的輸出交流電就會被集合式電錶量測到電壓，此時接上負載②⑤的燈泡，集合式電錶上就可以看到負載消耗的電流和功率，到此實習完成。



實習四：獨立型變流器功能與負載實習



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

◆實習重點：

獨立型變流器，接上負載，根據負載電流來了解獨立型變流器的之負載特性與電壓調整率與效率。



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

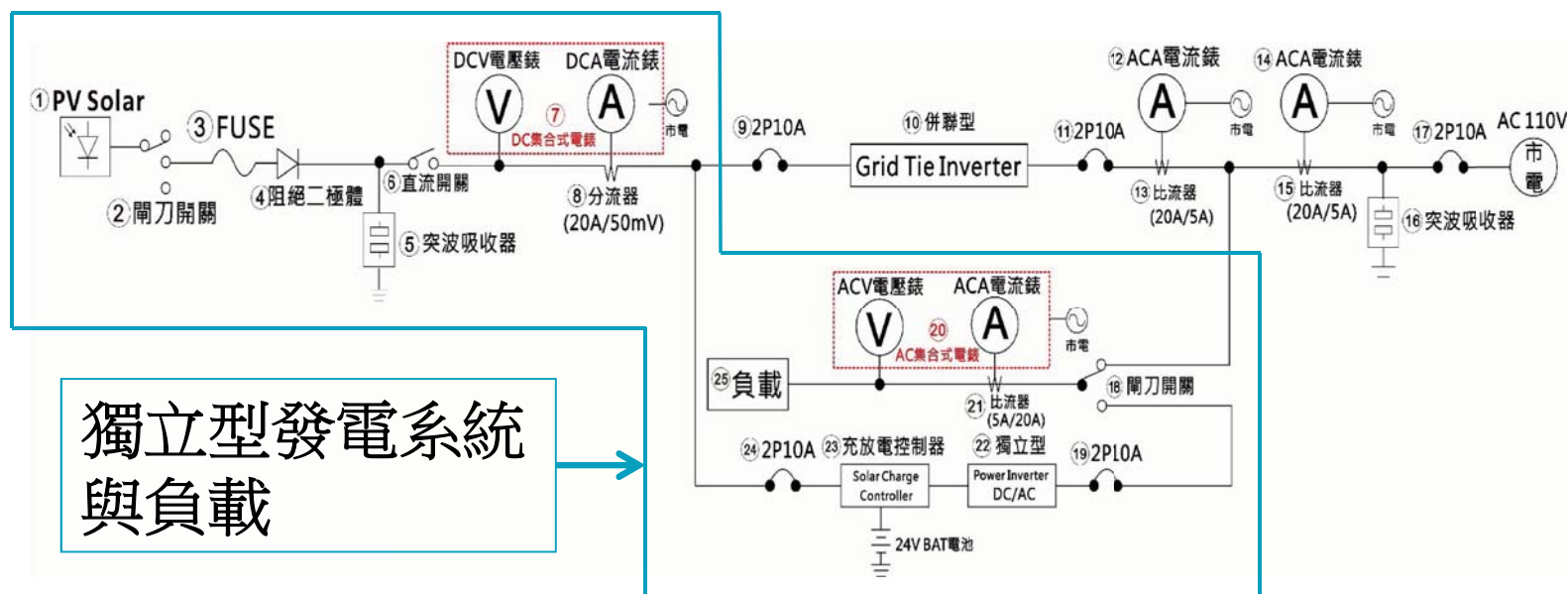
◆實習目標

- 1、學會變流器的轉換效率
- 2、學會變流器與負載的電壓調整率



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

◆實習電路：單線圖



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

◆實習程序

- 1、直接使用實習三的配線在加上公用負載區的配線即可，參考下頁之配線參考圖。
- 2、以實習三的負載實習進行此實習:這部分實習可不用太陽能模組的供電，改用電池來當電源，所以要找一個充滿電的電池接到系統中。斷開開關⑳(OFF)，接上開關㉑㉒(ON)，開啟㉓的集合式電錶，開啟充電控制器將電池的電力供給變流器，變流器的輸出交流電就會被集合式電錶量測到電壓，此時接上負載㉔的燈泡，集合式電錶上就可以看到負載消耗的電流和功率。
- 3、根據表(1)，量測變流器的輸入直流和輸出交流，來計算其轉換效率。





獨立型發電系統加上公用
負載區_參考配線



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

◆實習程序

表(1):變流器轉換效率紀錄，

變流器輸入（直流）			變流器輸出（交流）			獨立型變流器效率 計算 $\eta = \frac{P_o}{P_i}$
電壓 (V)	電流 (A)	功率 (P _I)	電壓 (V)	電流 (A)	功率 (P _O)	



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

- 4、計算變流器線電壓調整率和負載調整率，根據表(2)且將負載由小負載調到大負載（0%至125%），逐漸紀錄變流器之輸入和輸出值。
- 5、線電壓調整率就是輸出與輸入電壓變化量比值之百分比，
即 線電壓調整率 = $(\text{輸出電壓變化量} / \text{輸入電壓變化量}) \times 100\%$
- 6、改變負載要了解變流器的負載調整率，就是負載調整率
= $[(\text{無載電壓} - \text{滿載電壓}) / \text{滿載電壓}] \times 100\%$



實習四：獨立型變流器功能與負載實習

◆實習程序

表(2):變流器電壓調整率

變流器輸入（直流）			變流器輸出（交流）			獨立型變流器 負載率 計算 $f = \frac{\text{輸出電流}}{\text{額定電流}}$	獨立型變流器電壓 調整率 計算 $VR\% = \frac{\text{輸出電壓}}{\text{無載電壓}} \times 100\%$
電壓 (V)	電流 (A)	功率 (P _I)	電壓 (V)	電流 (A)	功率 (P _O)		



實習五：併聯型發電系統與負載實習



實習五：併聯型發電系統與負載實習

◆實習重點：

學會併聯型變流器與併網的配線要領，也學會負載的概念。



實習五：併聯型發電系統與負載實習

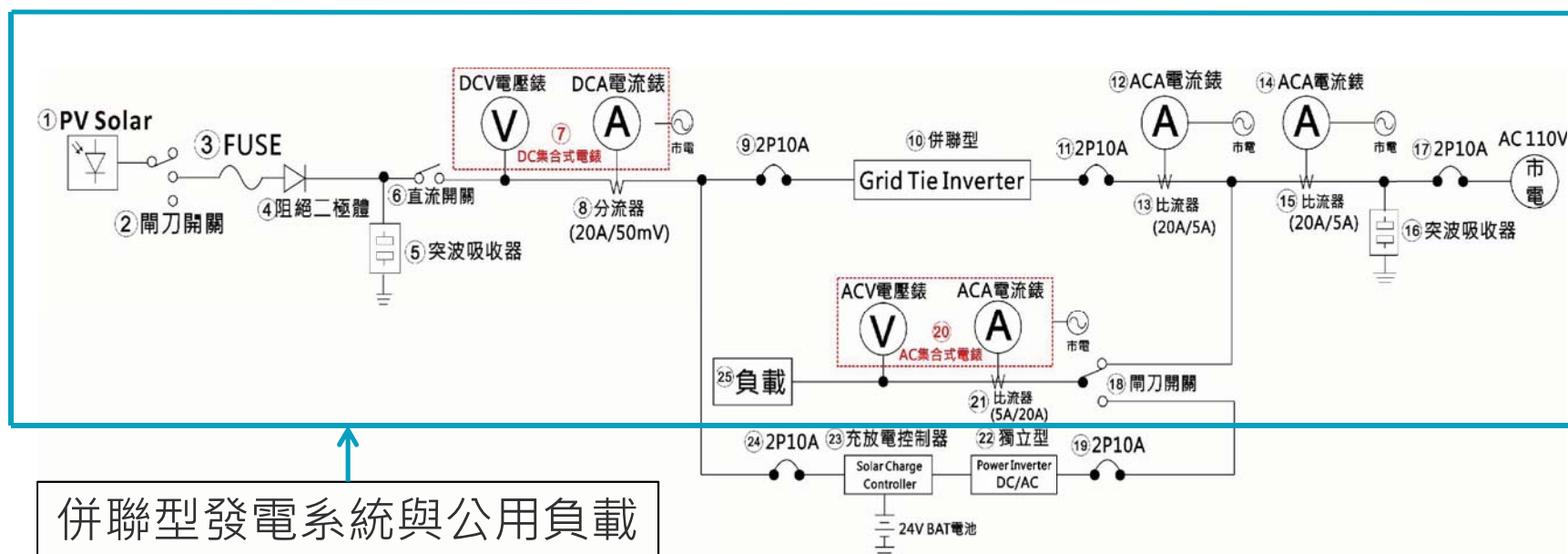
◆學習目標

- 1、學會併聯型變流器的配線要領
- 2、學會市電併網的配線要領
- 3、學會併聯變流器、併網和負載的概念



實習五：併聯型發電系統與負載實習

◆實習電路：單線圖



實習五：併聯型發電系統與負載實習

◆學習程序

A：配線

- 1、以實習二的直流配線為基礎，從開關⑨配線到⑩併聯型變流器、開關⑪、比流器⑬和ACA電流錶⑫，分成兩路，一邊配線到比流器⑮、ACA電流錶⑭、突波吸收器⑯和開關⑰且接上市電；另一邊配線開關⑱、比流器⑳、ACA電流錶㉔和負載盒㉕。
- 2、配線過程中，要注意元件正負極的正確性，比流器的接法，RS485的接法，開關在配線過程中都必須維持在OFF狀態。參考下圖之配線。





併聯型發電系統與
公用負載配線



實習五：併聯型發電系統與負載實習

◆學習程序

B：供電併網實習

- 1、在系統上的配置上，ACA電流錶⑫是量測來自太陽能發電的直流電經過併網型變流器轉換的交流電大小，ACA電流錶⑭是量測來自市電的交流電大小或是在沒負載時量測來自ACA電流錶⑫的電流，ACA電流錶⑳是量測負載使用的交流電大小，要思考的就是負載的電力來源是來自於變流器或是市電，這就是負載併網的目的。
- 2、另一種是不加負載，太陽能的直流電就透過併網行變流器轉換成交流電且加入到市電中，也就是“賣電”的系統。



實習五：併聯型發電系統與負載實習

3、併網實習:不接負載下實習，開關⑱維持在OFF。接上確實有發電的太陽能模組，開關②⑥⑨先維持ON，電表⑦應該會看到直流發電量的數值，確定有直流電的供應，此時將開關⑪⑰ON，讓太陽光能電網與市電併聯，觀察電流錶⑫⑭的數值是一樣的，就是變流器的電流流進市電的電網，也就是賣電電力的計算基礎。

4、負載實習

- ▶ (a)、負載電力由誰提供：延續實習五的併網實習，要在完成併網實習後才能進行本實習。將開關⑱ON，在負載盒⑳接上燈泡負載，觀察電錶㉑電流大小，看是由市電或是變流器供給？觀察電錶⑫和⑭的電流變化來決定，也可以開關燈泡觀察變化來判斷。



實習五：併聯型發電系統與負載實習

- ▶ (b)、若上述實習過程中，突然下雨，太陽光能減弱到無法提供足夠電壓給變流器，變流器會進入待機狀態，此時負載的電力就由市電全部供給。
 - ▶ (c)、若上述實習過程中，突然市電停電，此時負載的電力也會停電，因為併聯型變流器會偵測市電的狀態的電力狀態，市電停電，變流器就待機不供電，所以負載也就沒電。
- 5、由於併聯型變流器會偵測市電動態，沒有市電就會進入待機，所以無法針對併聯型變流器進行線電壓和負載電壓調整率的實習。



感謝聆聽

