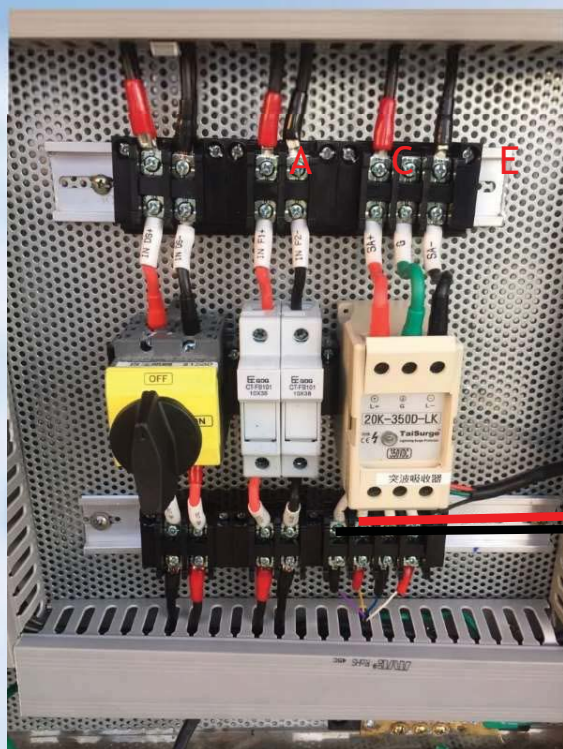


直流接線箱之溫度感測器接線



T+

T-

24AWGX4C 隔離線-1

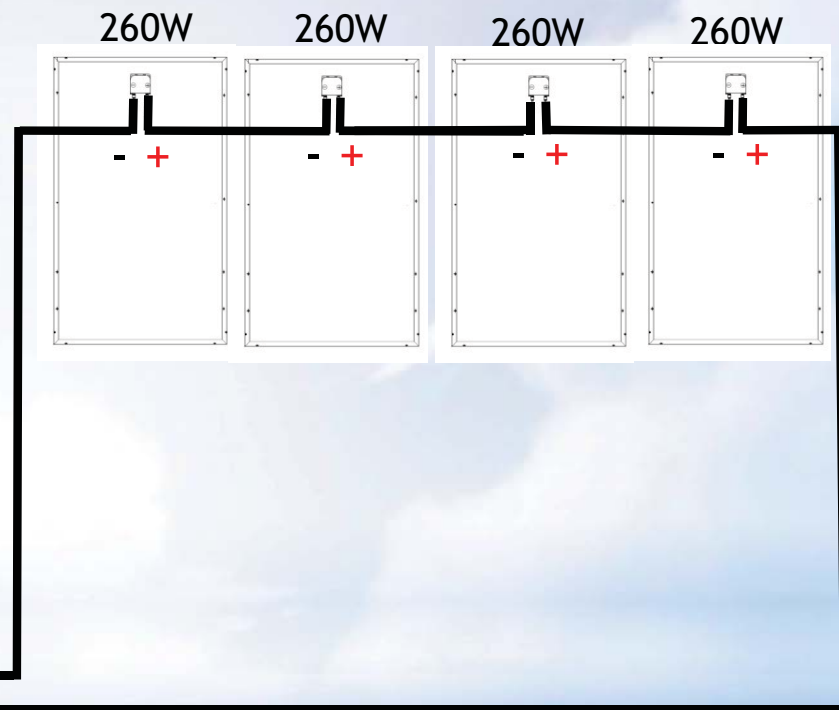
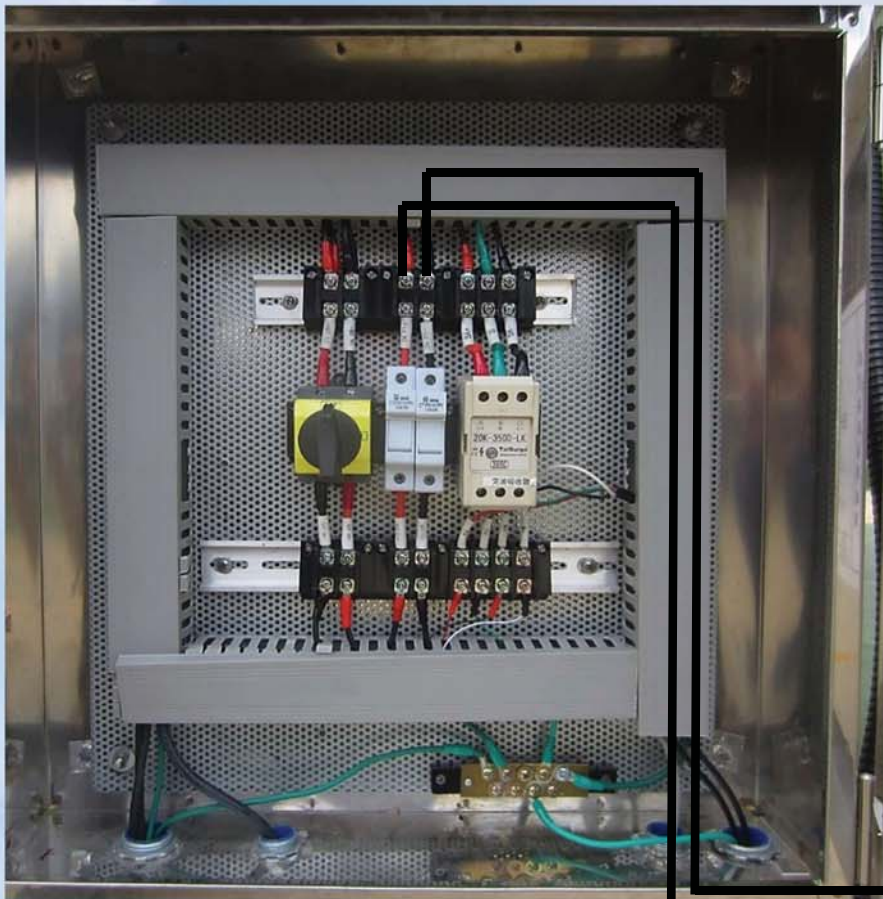
6分金屬軟管



溫度感測器已由檢定場安裝，應檢人必須檢查其安裝是否正常。



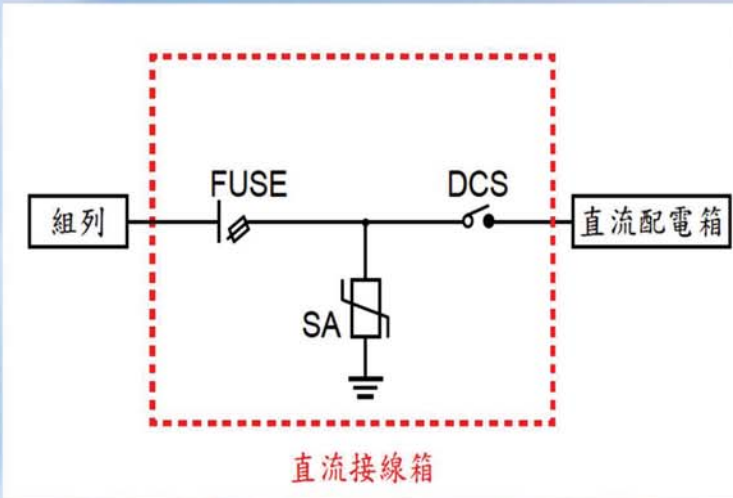
太陽能模組接線-併聯型



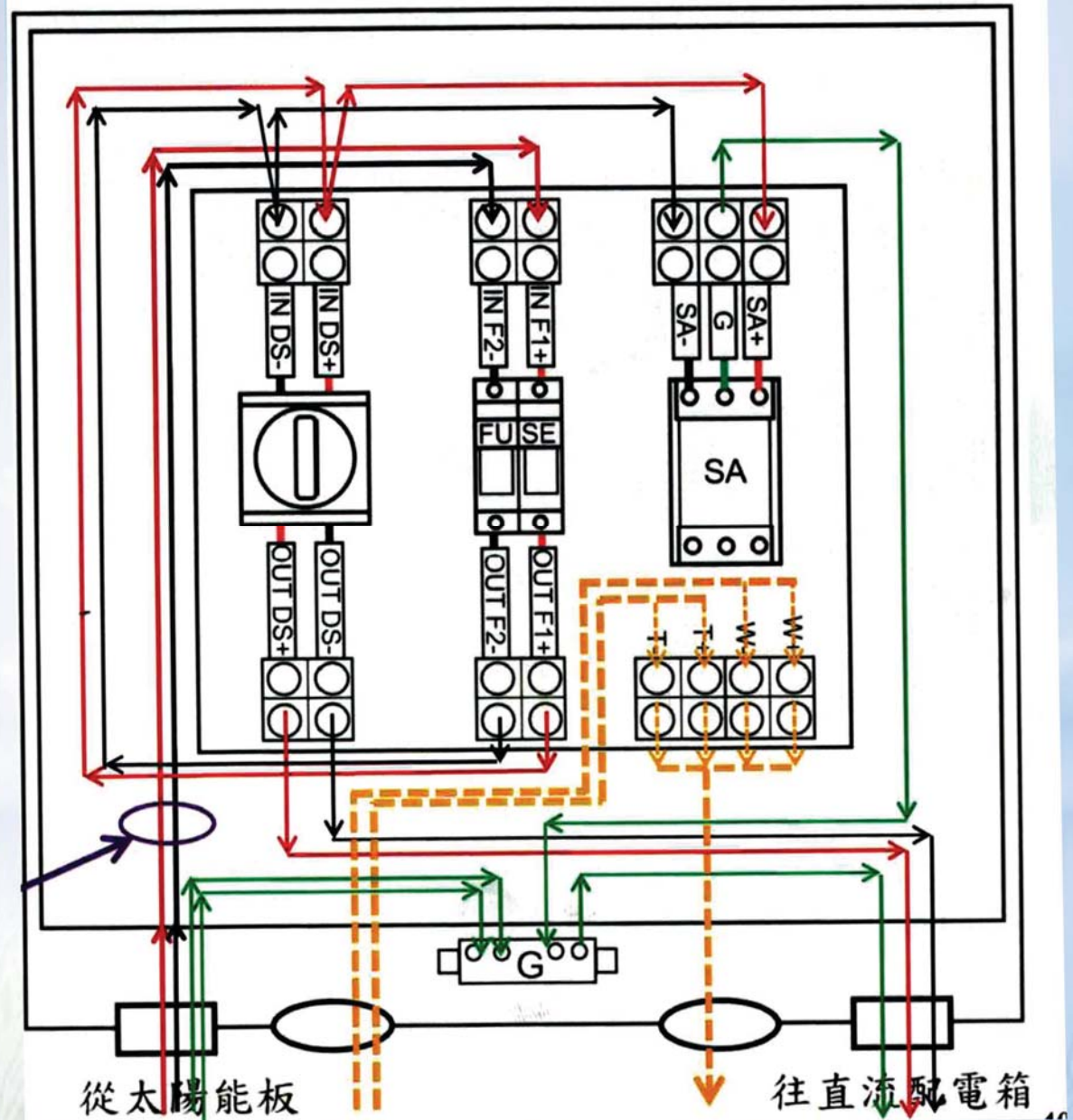
耐候線黑色 4.0mm^2 (使用3.5-40型端子)
加線套(紅黑 8mm^2)



直流接線箱-併聯型



併聯型



併聯 參考用線長
直流接線箱

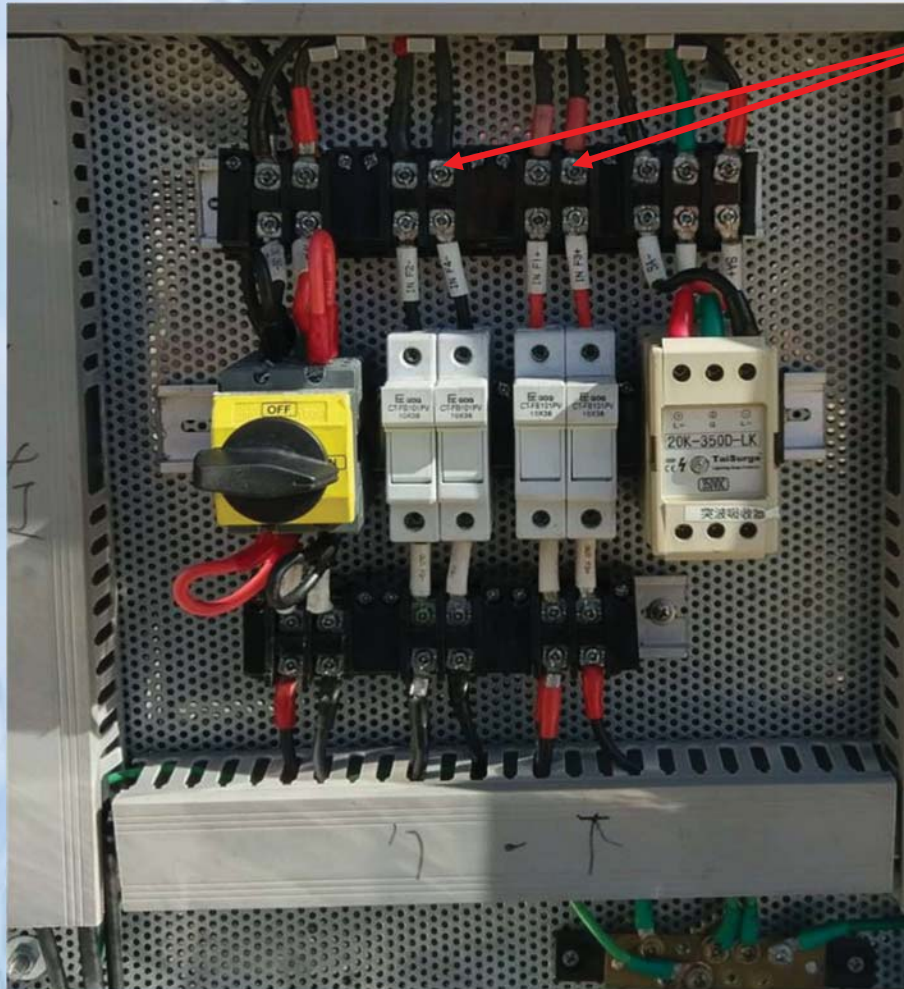
紅(3.5): 黑(3.5):
70cm×1 70cm×1
30cm×1 30cm×1

耐候線4.0mm²

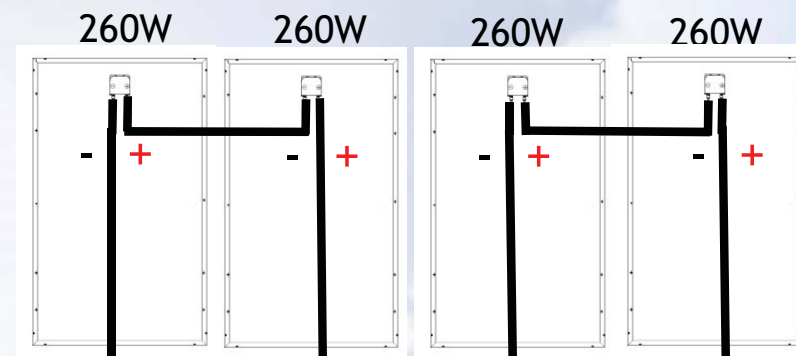
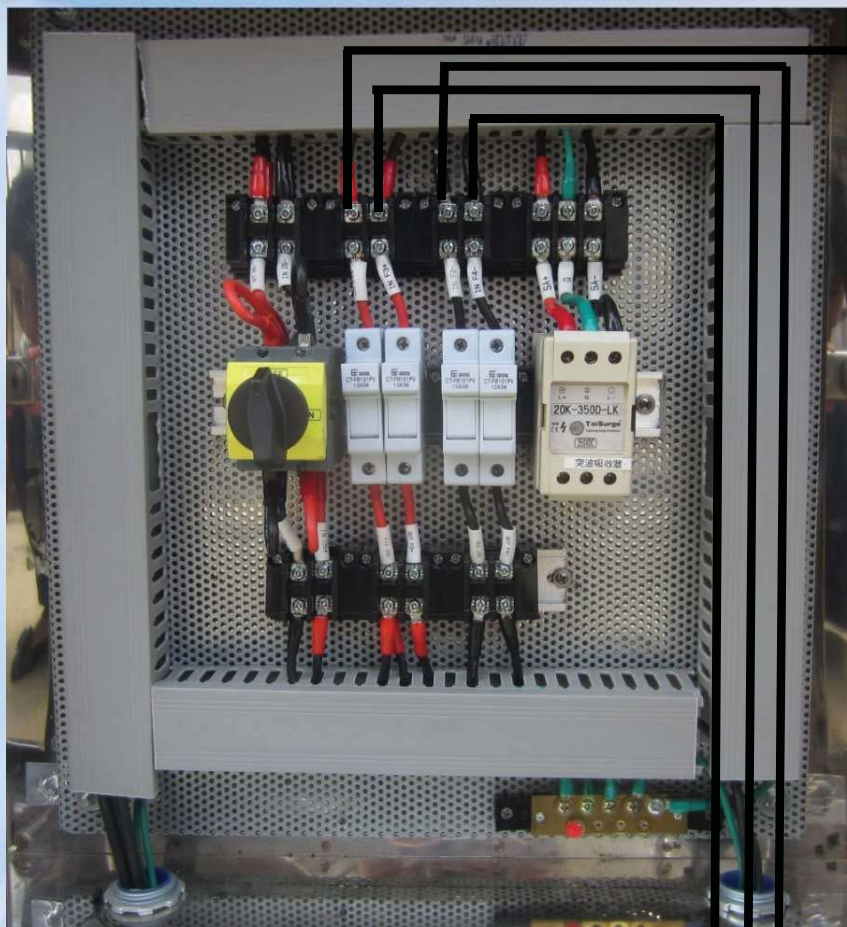
參考總用線: 3.5mm² 200cm

直流接線箱-獨立型

兩組紅和黑分兩側請
依序以方便監評確認。



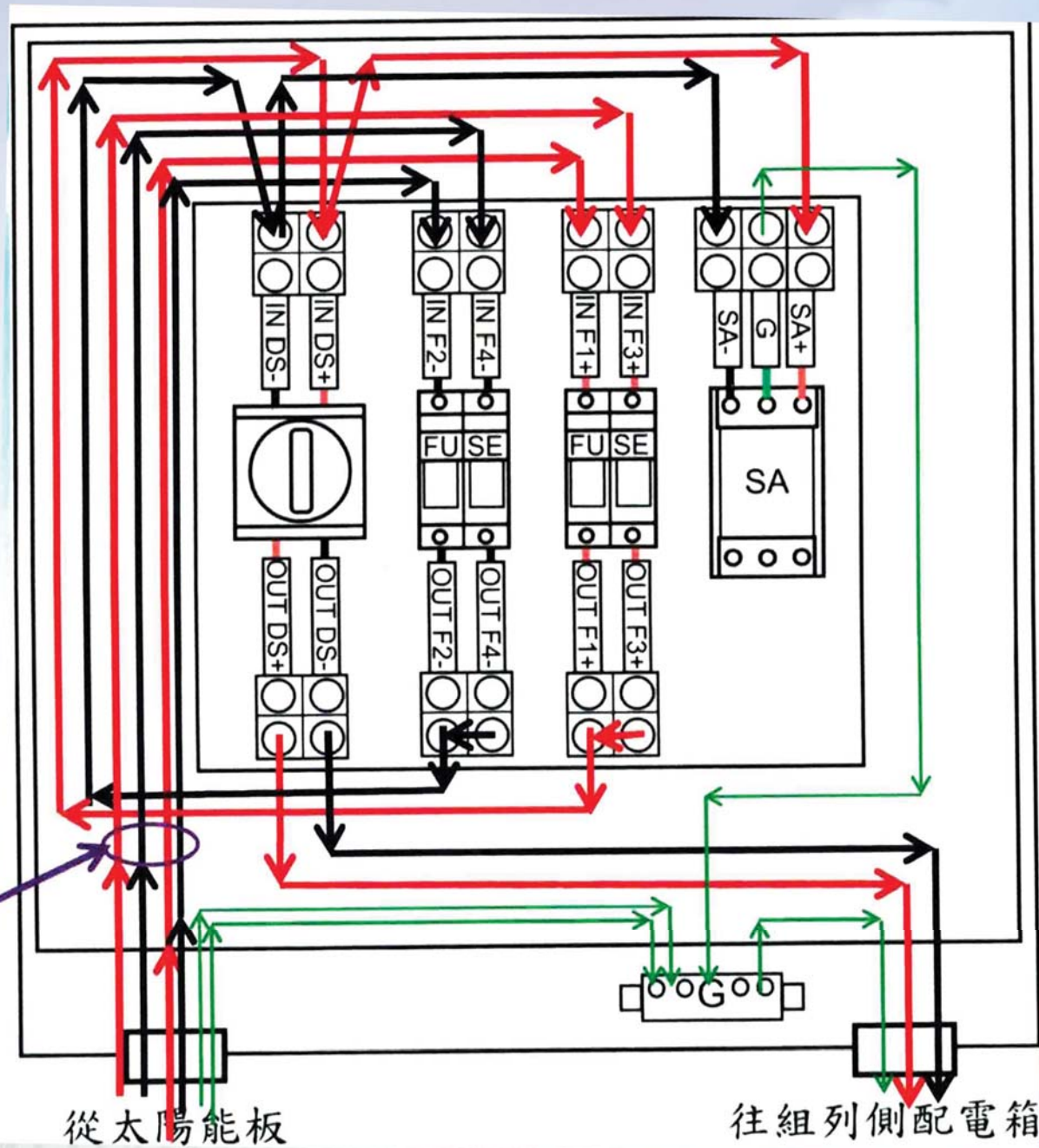
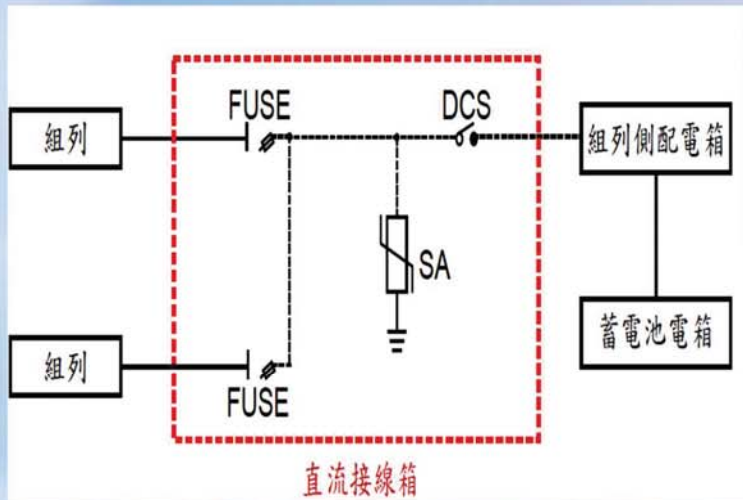
太陽能模組接線-獨立型



耐候線黑色 4.0mm^2 (使用3.5-40型端子)
加線套(紅黑 8mm^2)



直流接線箱-獨立型



獨立 參考用線長
直流通線箱

紅(5.5): 黑(5.5):
70cm×1 70cm×1
30cm×2 30cm×2

耐候線4.0mm²

參考總用線: 5.5mm² 260cm

<有下列任何一個內打「✓」者為不及格>

- 中途棄權 未完成 未依規定報備
未繳交紀錄表 紀錄表評審結果不及格 未經同意送電

(一)支撐架安裝作業：

- 組列方位角，傾斜角調整後未報驗
固定螺絲未安裝1處（含）以上
固定螺絲未牢固或未依規定扭力值鎖緊固定2處（含）以上
支撐架之線槽端蓋未牢固2處（含）以上
螺絲固定處未標線或標示不確實2處（含）以上

(二)模組裝置作業：

- 模組接線錯誤
固定螺絲未安裝1處（含）以上
螺絲組組裝錯誤2處（含）以上
固定螺絲未牢固或未依規定扭力值鎖緊固定1處（含）以上
模組出線弛度超過80mm，2處（含）以上
固定夾與模組邊框重疊部分未達應有寬度2處（含）以上
無電壓
電壓不符



<有下列任何一個內打「✓」者為不及格>

(三)配管作業：

- 配管接頭未依試題規定組裝
- 管變形為原管徑之1/3 以上
- 任一端管口未修整或未牢固
- 可撓式金屬管彎曲半徑小於（不含）管內徑6倍
- 可撓性金屬管之長度超過二接端直線距離1.5倍

(四)配線作業：

- 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達4（含）條以上
- 導線剝線折斷芯線達4（含）處以上者
- 壓接端子規格選用錯誤達4只（含）以上者
- 未使用規定之壓接鉗壓接
- 導線未壓接端子達4只（含）以上者
- 導線色選擇錯誤者
- 導線徑以小代大者
- 模組連接未使用專用接頭
- 線頭未以顏色線套標示錯誤合計達4處（含）以上
- 接地線未接、未用0型端子或組合錯誤，3者合計達2處（含）以上
- 防水接頭製作錯誤或未連接牢固達1處（含）以上
- 盤箱外蓋未復原1處
- 線槽外蓋未復原達4（含）處以上者



<有下列任何一個內打「✓」者為不及格>

(五)功能檢測作業：

- 功能錯誤或無功能（含短路）（請註明）：
- 操作方法錯誤或未作檢查及量測（請註明）：
- 絕緣量測時，正負極測棒短接，損壞儀器。

(六)其他重大錯誤，經監評人員在評審表內登記有具體事實：

- 損壞器具、自行調整扭力扳手之已設定刻度及設備影響功能（請註明）：
- 更改檢定場已配妥之線路
- 不遵守檢定場規則者
- 工作安全未加顧慮者，如：未戴工作安全帽、絕緣手套或其他危險動作等，第一次警告，第二次視為不及格
請註明（警告事項與時間）：
- 未注意安全致使自身或他人受傷（請註明）：
- 未將電力線、接地線與訊號線配接至第二站配電箱內之端子或提前進行第二站之工作



<任四個內(含)以上打「✓」者為不及格

(一)支撐架安裝作業：

支撐架未水平或垂直

(二)模組裝置作業：

固定螺絲未牢固1處或未依規定扭力值鎖緊固定1處

螺絲組組裝錯誤1處

模組出線弛度超過80 mm，1處

兩端中心線未對稱

固定夾與模組邊框重疊部分未達應有寬度1處

模組間距未一致差距超過10mm，1處

支撐架之線槽端蓋未牢固1處

螺絲固定處未標線或標示不確實1處



<任四個□內(含)以上打「✓」者為不及格

(三)配線作業：

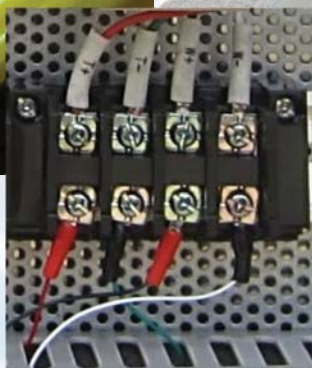
- 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達3 (含) 條以下者
- 導線剝線折斷芯線達3 (含) 處以下者
- 導線未壓接端子達3 (含) 只以下者
- 壓接端子規格選用錯誤達3 (含) 處以下者
- 線頭未以顏色線套標示錯誤合計達3 (含) 處以下者
- 接地線未接、未用0型端子或組合錯誤，3者合計達1處
- 線槽外蓋未復原達3 (含) 處以下者

(四)完成後作業：

- 模組表面與施工區域未清潔
- 工具、儀表或機具設備未復原
- 工具或儀表使用不當或損壞器具不影響功能者 (請註明)：



注意事項



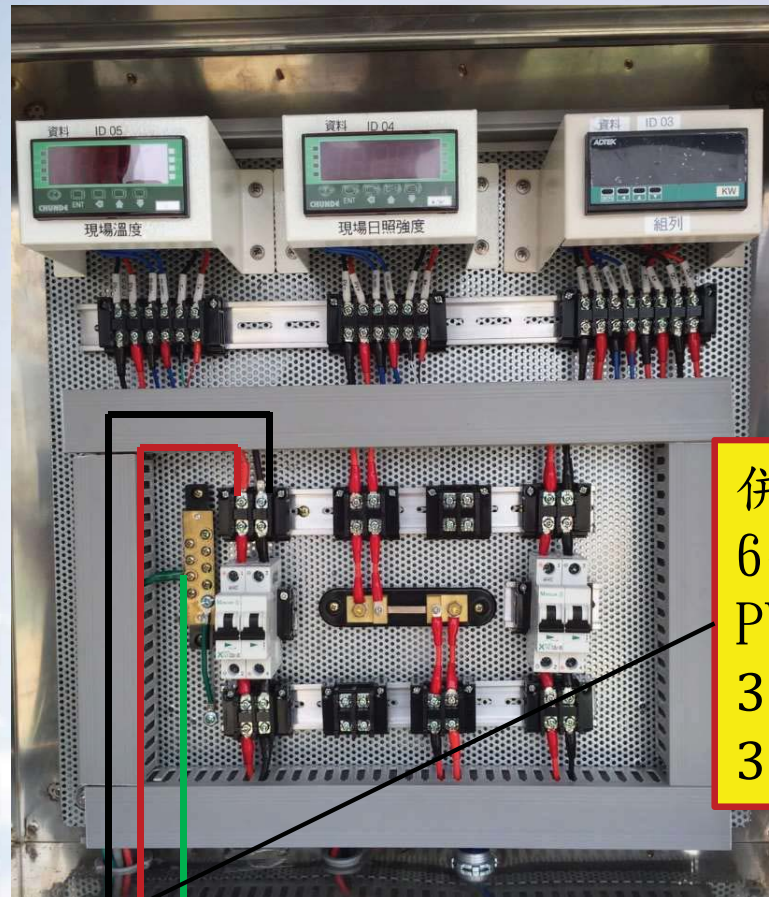
注意：

所有訊號線皆由檢定場預先以針形接頭(歐式端子)壓接製作，供應檢人接線。

- 考試開始前，請考生自行檢查，若發現針型端子壓接不良，必須提出反應，由檢定場人員處理之。
- 考試開始後，若再有問題(例如考生穿線拉斷接頭)，考生須自行以1.25-40端子壓接。



第一站的完成點(以併聯型為例)



併聯型
6分金屬軟管
PVC電線
 3.5mm^2 (紅、黑絕緣套)
 3.5mm^2 (綠絕緣套)

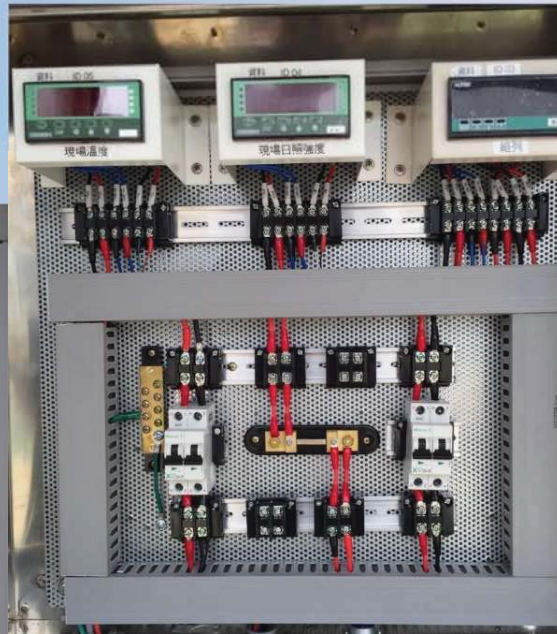
獨立型
PVC電線 5.5mm^2 (紅、黑絕緣套)

第一站須將電力線與訊號線配置第二站直流配電箱皆在端子為止，並自行確認接線之正確性。

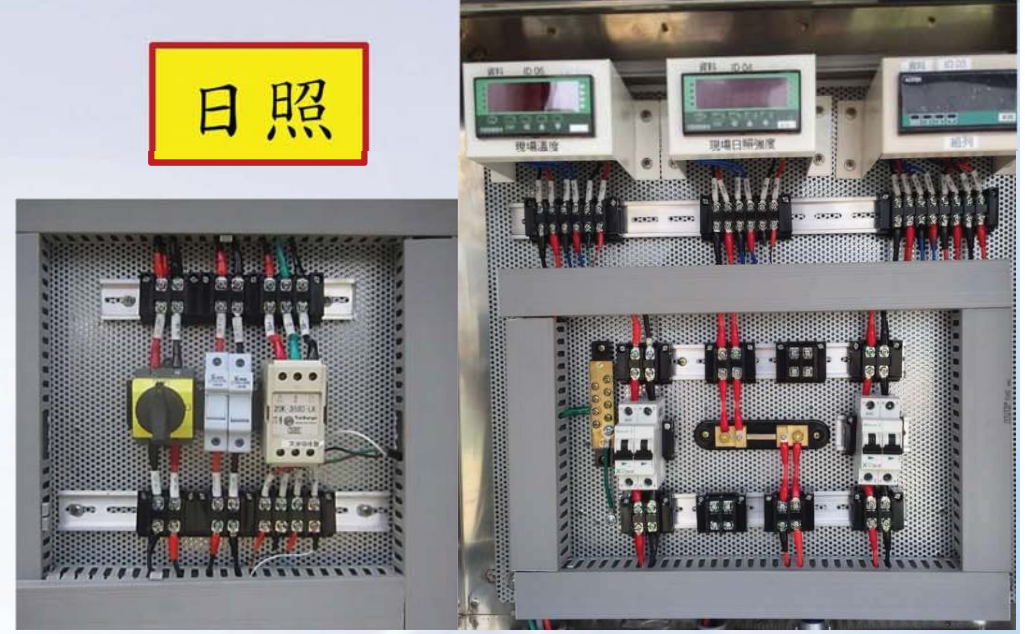


第一站的完成點-併聯型

溫度



日照



- 送電報備前，考生製作之PV(MC4)防水接頭不得接上
- 完成該站所有配管及配線，並應自行檢查線路線徑及配線是否正確後，方可報備送電。
- 送電後，應穿戴絕緣手套來進行各項測試。
- 配置線路時，應檢人得拆卸線槽及盤箱外蓋，但必須在考試時間內將之復原。



故障排除

1. 系統元件或線路故障，應向監評人員報備並完成故障排除
2. 應檢人若需調線時，應向監評人員報備

◆ 未送電前作靜態檢查(電阻量測)

- 保險絲規格不符或損壞
- 掉線或調線(目測)
- 斷線
- 元件故障

◆ 送電後作動態檢查

1. 元件部分之故障及調整設計包含元件規格不符
2. 線路部分之故障及調整設計包含斷線與調線(不得製作接觸不良)
3. 數位電表之調整設定只限於ID調整



第一、二試題第一站之故障及調整項目表

<模組及直流接線箱>

(一)線路部分

- 接地(元件名稱:)
- 訊號線(元件名稱:)
- 元件接線(元件名稱:)
- 其它:

(二)元件部分

- 日射計
- 模組溫度感測器
- 直流開關
- 保險絲
- 其它:

<交直流配電箱>

(一)線路部分

- 接地(元件名稱:)
- 電表接線(元件名稱:)
- 元件接線(元件名稱:)
- 訊號線(元件名稱:)
- 其它:

(二)元件部分

- 保險絲
- 數位電表(元件名稱:)
- 直流負載
- 交流負載
- 開關
- 分流器
- 比流器
- 其它:



第一、二試題第一站之故障及調整項目表

<異常項目(應檢人員無須排除之項目)>

交直流配電箱:

1. 併聯型

數位式溫度表

數位式日射表

直流數位綜合電表

交流數位綜合電表

2. 獨立型

(組列側配電箱)

直流數位綜合電表1

直流數位綜合電表2

(負載側配電箱)

直流數位綜合電表3



保險絲與直流開關規格

考場4片太陽能板串聯得到的

$$V_{OC} 38.85 \text{ V} \times 4 = 155.4 \text{ V} \quad I_{SC} = 9.01 \text{ A}$$

$$V_{MP} 31.32 \text{ V} \times 4 = 125.28 \text{ V}$$

PV輸出電路之過電流保護=(模組 I_{sc} ×1.25×併聯數)×1.25

併聯型/獨立型保險絲、併聯型直流開關

$$\text{過電流保護} = (9.01 \text{ A} \times 1.25 \times 1) \times 1.25$$

$$= 11.3 \text{ A} \times 1.25 = 14.1 \text{ A}$$

→ 保險絲規格請選擇15A、直流開關16A

直流開關—獨立型

$$\text{過電流保護} = (9.01 \text{ A} \times 1.25 \times 2) \times 1.25 = 28.2 \text{ A}$$

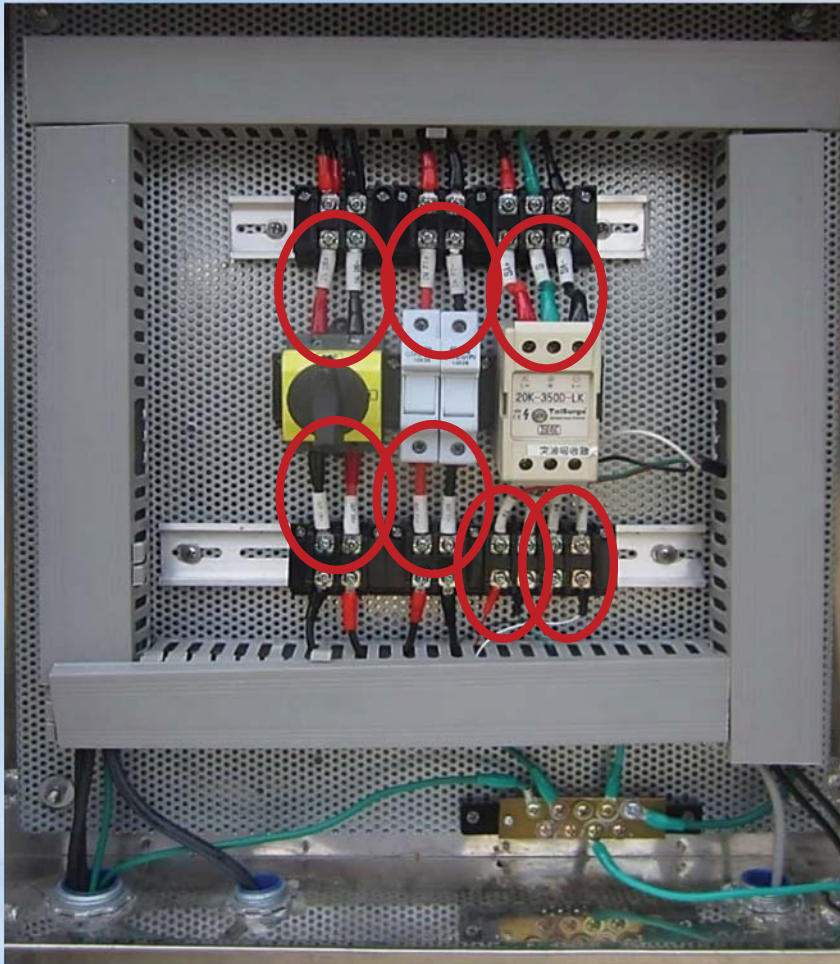
→ 規格請選擇32 A



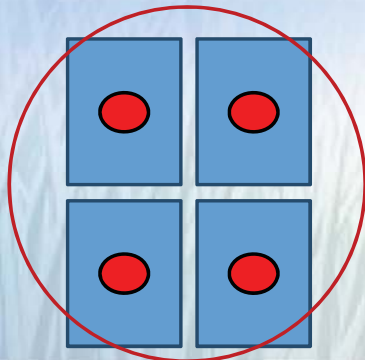
第一二試題第一段:故障點說明

故障或調整方式	檢測方式
1. 直流開關引出線鬆脫、掉線、斷線	目視或短路量測
2. 保險絲引出線鬆脫、掉線、斷線	目視或短路量測
3. 保險絲規格不符、小於 I_{SC} 或大於2倍 I_{SC}	目視
4. 保險絲未放置	目視或短路量測
5. 模組溫度感測器(PT100)掉線、斷線、脫落、位置錯誤	電阻值量測
6. 日射計(LP-03AC)掉線、斷線	電阻值量測、目視
7. 突波接收器掉線、調線、斷線	目視或短路量測
8. 接地不良、接地斷線、掉線、斷線	電阻值量測
模組故障	V_{oc} 及 I_{SC} 量測
模組接線故障	V_{oc} 及 I_{SC} 量測

直流接線箱(併聯型)



1. 直流開關引出線鬆脫、掉線、斷線
2. 保險絲引出線鬆脫、掉線、斷線
3. 保險絲規格不符、小於 I_{SC} 或大於2倍 I_{SC}
4. 保險絲未放置
5. 模組溫度感測器(PT100)掉線、斷線、脫落、位置錯誤
6. 日射計(LP-03AC)掉線、斷線
7. 突波接收器掉線、調線、斷線



溫度感測器
位置錯誤



直流接線箱(獨立型)



1. 直流開關引出線鬆脫、掉線、斷線

2. 保險絲引出線鬆脫、掉線、斷線

3. 保險絲規格不符、小於 I_{sc} 或大於2倍 I_{sc}

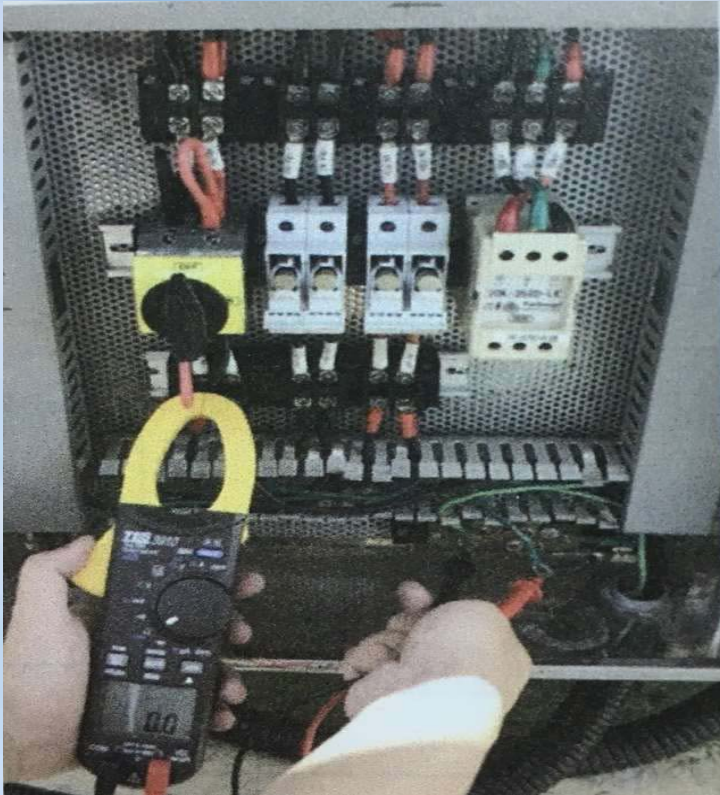
4. 保險絲未放置

5. 模組溫度感測器(PT100)掉線斷線、脫落、位置錯誤

6. 日射計(LP-03AC)掉線、斷線

7. 突波接收器掉線、調線、斷線

接地故障

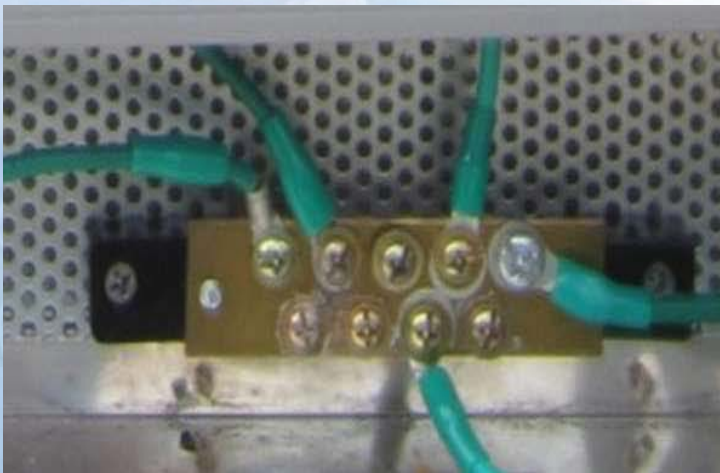


接地不良、電阻太大→

- 檢查每個接地點的螺絲組合。
(環形接地內齒墊片緊臨模組)
- 檢查螺絲組合是否鎖緊。

接地斷線→

- 一條一條以電阻擋查其斷線。

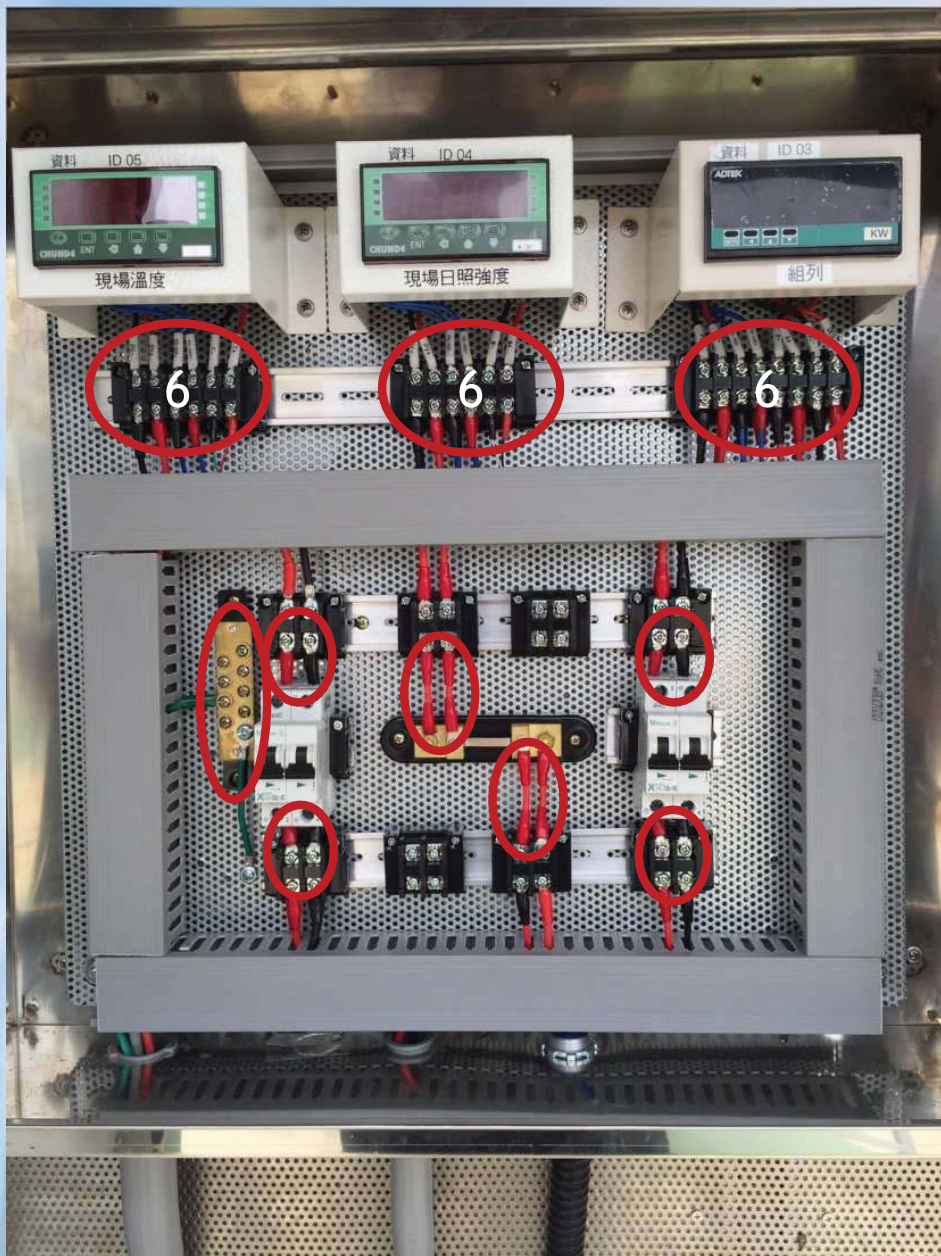


第一試題(併聯型)第二段:故障點說明

故障或調整方式	檢測方式
1. 斷路器引出線斷線、移除、鬆脫	目視或短路量測
2. 分流器引出線斷線、移除、鬆脫	目視或短路量測
3. 比流器一次側匝數錯誤(用3匝取代原標準10匝)	目視
4. 接地掉線、鬆脫	目視
5. 電表接線掉線、鬆脫	目視
6. 訊號線掉線、鬆脫	目視



直流配電箱-併聯型



1. 斷路器引出線斷線、移除、鬆脫

2. 分流器引出線斷線、移除、鬆脫

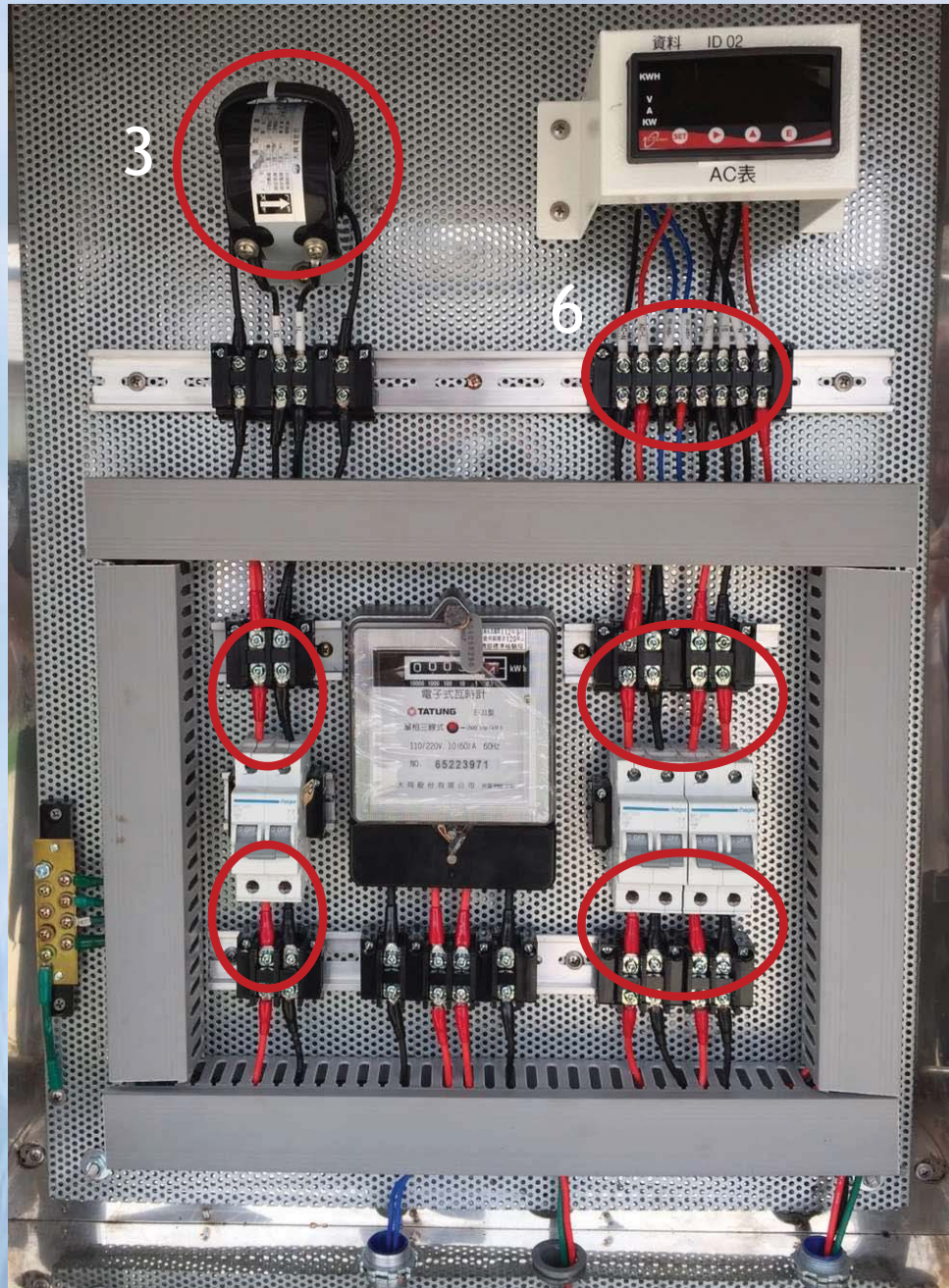
4. 接地掉線、鬆脫

5. 電表接線掉線、鬆脫

6. 訊號線掉線、鬆脫



交流配電箱-併聯型



1. 斷路器引出線斷線、移除、鬆脫
3. 比流器一次側匝數錯誤 (用3匝取代原標準10匝)
4. 接地掉線、鬆脫
5. 電表接線掉線、鬆脫
6. 訊號線掉線、鬆脫

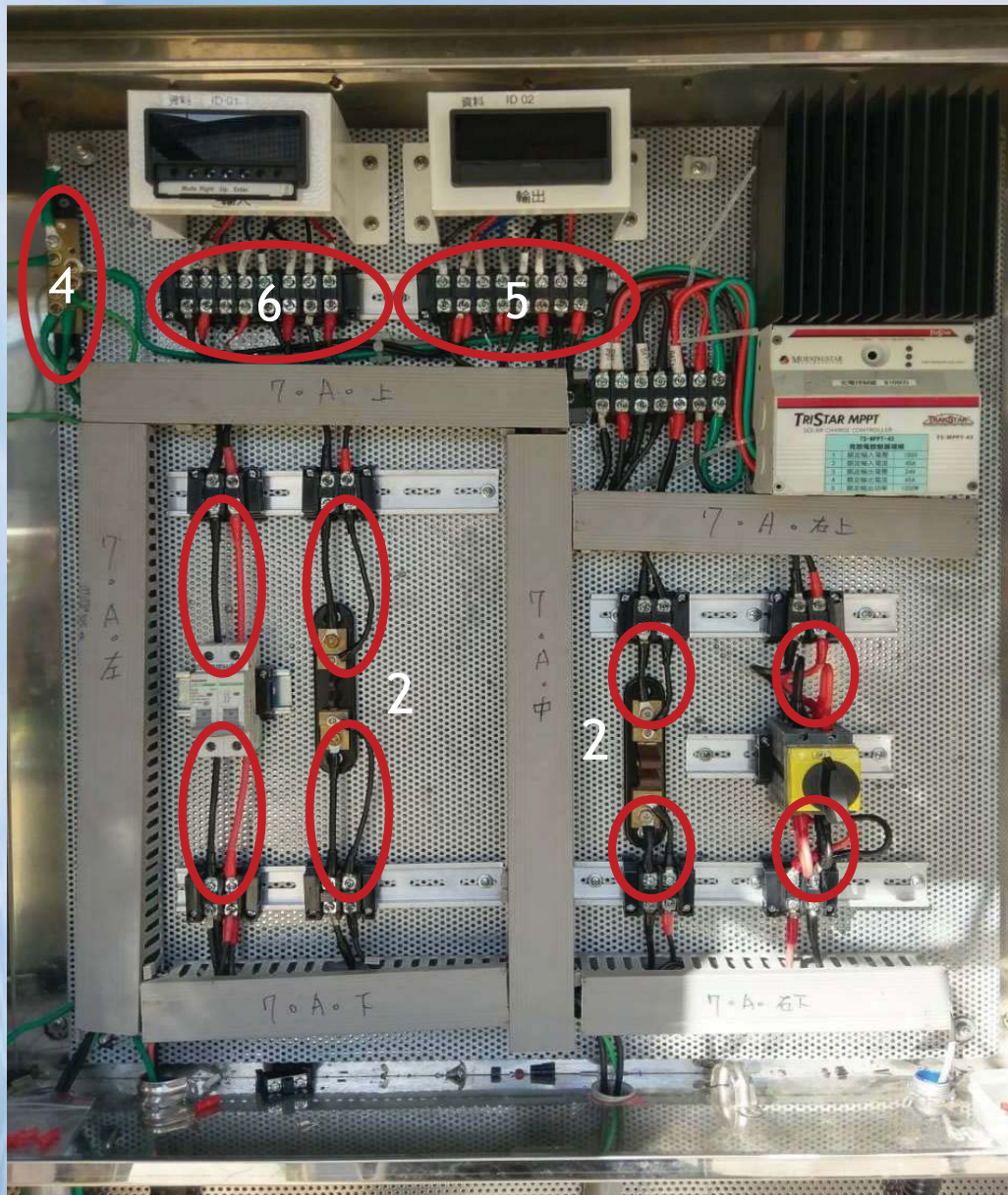


第二試題(獨立型)第二段:故障點說明

故障或調整方式	檢測方式
1. 斷路器引出線斷線、移除、鬆脫	目視或短路量測
2. 分流器引出線斷線、移除、鬆脫	目視或短路量測
3. 蓄電池保險絲熔斷、規格不符	目視或短路量測
4. 接地掉線、鬆脫	目視
5. 電表接線掉線、鬆脫	目視
6. 訊號線掉線、鬆脫	目視
7. 直流負載掉線、鬆脫	目視、電阻量測
8. 交流負載掉線、鬆脫	目視、電阻量測



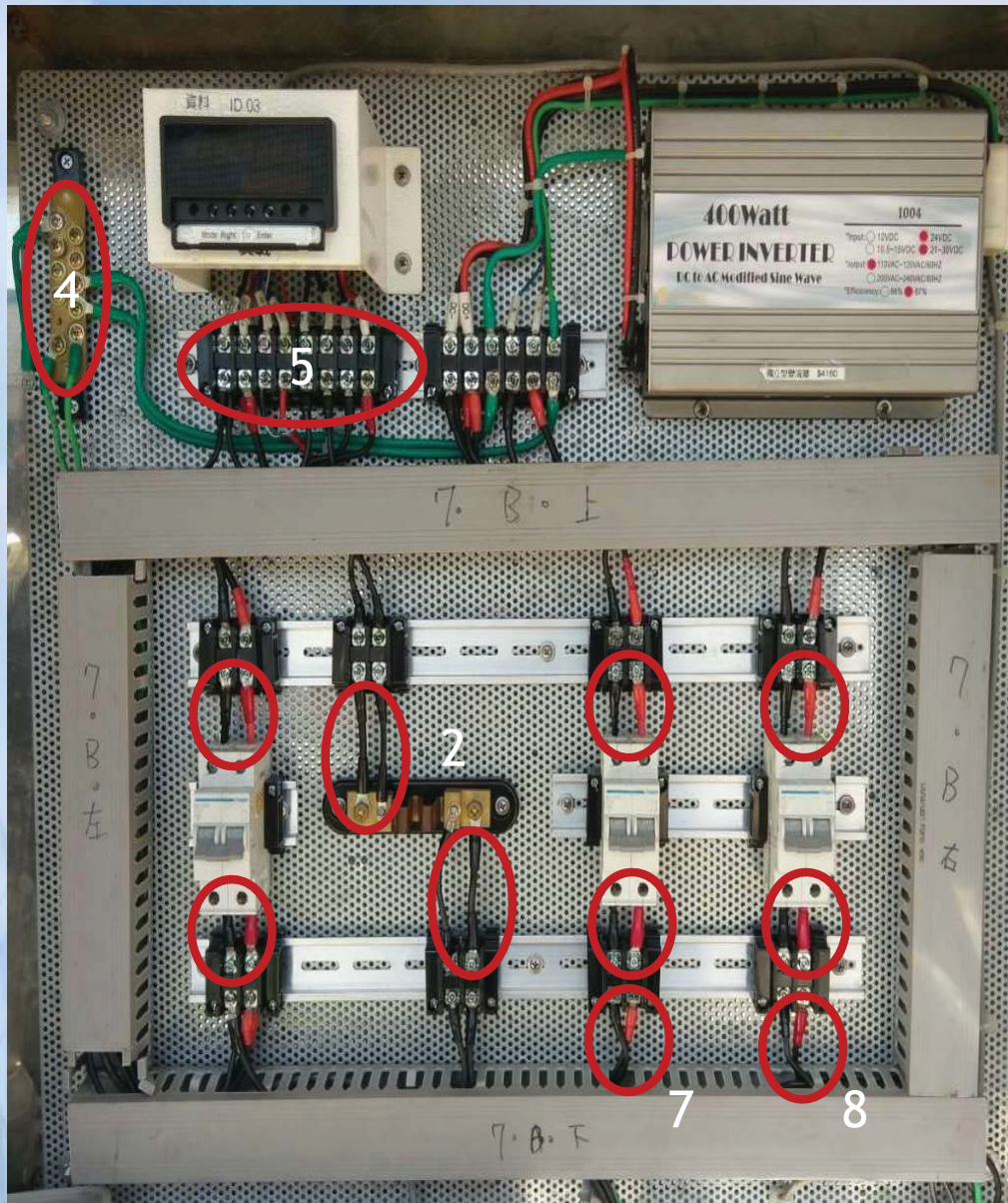
組列側配電箱-獨立型



1. 斷路器引出線斷線、
移除、鬆脫
2. 分流器引出線斷線、
移除、鬆脫
4. 接地掉線、鬆脫
5. 電表接線掉線、鬆脫
6. 訊號線掉線、鬆脫



負載側配電箱-獨立型



1. 斷路器引出線斷線、移除、鬆脫

2. 分流器引出線斷線、移除、鬆脫

4. 接地掉線、鬆脫

5. 電表接線掉線、鬆脫

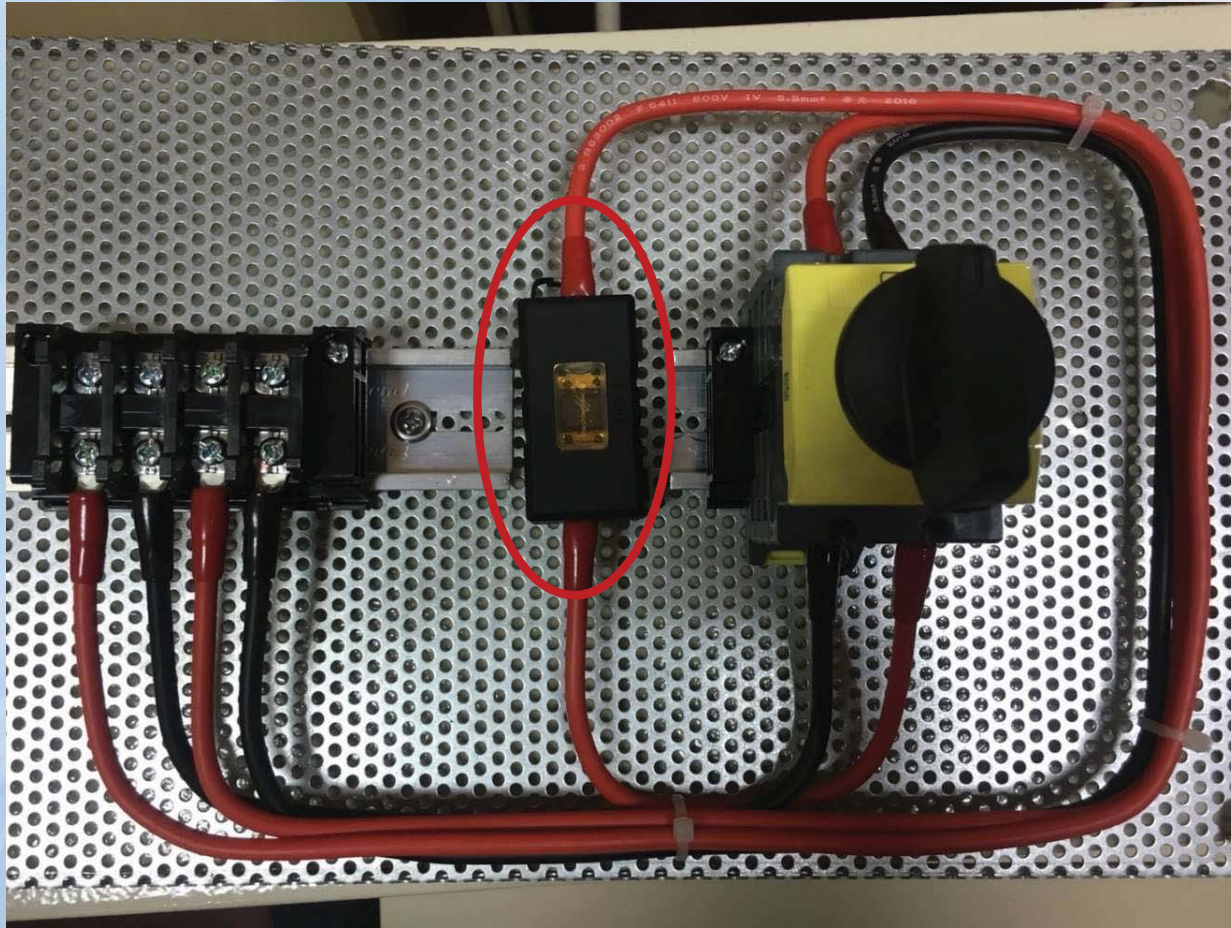
6. 訊號線掉線、鬆脫

7. 直流負載掉線、鬆脫

8. 交流負載掉線、鬆脫



蓄電池電箱



3. 蓄電池保險絲熔斷、規格不符



功能檢測紀錄

壹拾、術科測試試題第一、二測試試題第一站功能檢測紀錄表

附表 1-1

術科測試編號			檢定日期	年 月 日	
姓名			檢定起訖時間	時 分至 時	
檢定系統類型	<input type="checkbox"/> 獨立型 <input type="checkbox"/> 併聯型		檢定崗位	第 崗	
一、模組角度(監評人員填寫：方位角 傾斜角)					
項次	項目	紀錄值	單位	應檢人自行判定	監評人員評定結果
1	方位角			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
2	傾斜角			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
二、太陽光電模組規格					
項次	項目	紀錄值	單位		監評人員評定結果
1	最大功率點 (P_{mp})				
2	最大功率點電壓 (V_{mp})				
3	最大功率點電流 (I_{mp})				
4	開路電壓 (V_{oc})				
5	短路電流 (I_{sc})				
三、串列特性					
項次	項目	紀錄值	單位	應檢人自行判定	監評人員評定結果
1	組列設備接地連續性	兩條接地引入線間電阻		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常	
2	開路電壓 (V_{oc})	日照強度 Voc		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常	
3	短路電流 (I_{sc})	日照強度 Isc		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常	
4	組列輸出與接地端絕緣量測(獨立型量測 2 串列)	儀器輸出電壓 P ₁ -E N ₁ -E P ₂ -E N ₂ -E		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常	
說明： 1.方位角以正南方為0度，正東方為-90度，正西方為+90度。 2.本紀錄表中，每一小項未依實際值記錄、單位填寫錯誤、判斷結果錯誤或未作判斷，監評人員評定該小項為不及格，評定不及格之小項合計達3小項者，本紀錄表評定為不及格。 3.評定結果由監評人員填寫，上述各項評定結果及格打「○」，不及格打「×」。					
紀錄表評審結果		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格(請註明原因)：			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)			

說明：

1.方位角以正南方為0度，正東方為-90度，正西方為+90度。

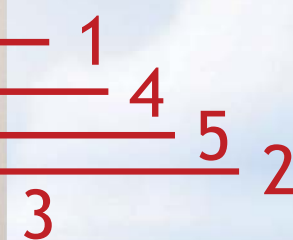
2.本記錄表中，每一小項未依實際值紀錄、單位填寫錯誤、判斷結果錯誤或未作判斷，監評人員評定該小項為不及格，評定不及格之小項合計達3小項者，本記錄表評定為不及格。



太陽光電模組規格

二、太陽光電模組規格

項次	項目	紀錄值	單位	監評人員 評定結果
1	最大功率點 (P_{mp})	260	W	
2	最大功率點電壓 (V_{mp})	31.21	V	
3	最大功率點電流 (I_{mp})	8.36	A	
4	開路電壓 (V_{oc})	38.85	V	
5	短路電流 (I_{sc})	9.01	A	

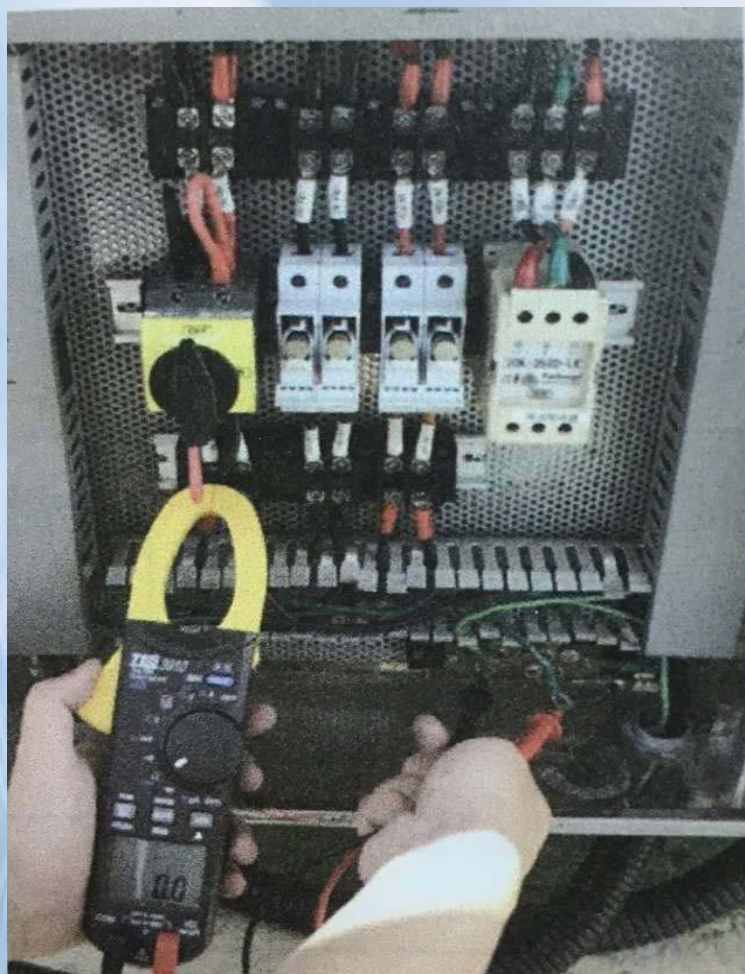


太陽能板背面



接地引入線間電阻

三、串列特性		紀錄值	單位	應檢人 自行判定	監評人員 評定結果
項次	項目				
1	組列設備接地連續性 兩條接地引入線間電阻	0.0	Ω	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常	



要領：

電表要先探針正負接觸、歸零。
一端固定於接地銅排，一端未接上銅排，兩端測量其電阻。

若是電阻太大，請即檢查每個接地點的螺絲組合。(內齒墊片緊鄰模組)

若電阻為開路，請檢查是否為故障點。



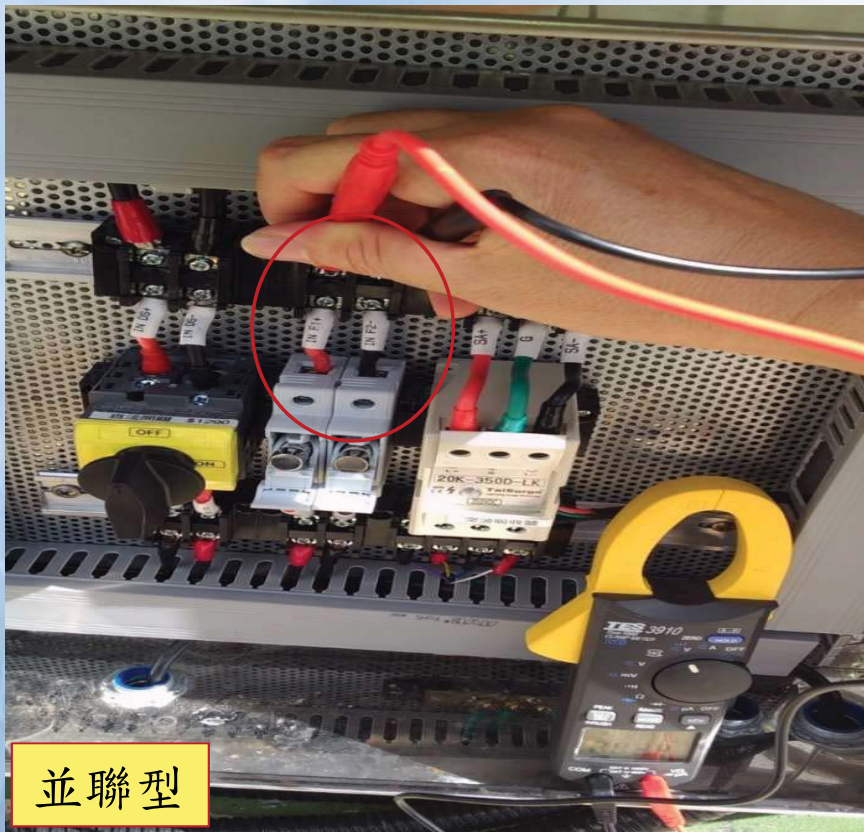
開路電壓

併聯型 → 日照強度依表頭內日照計數值

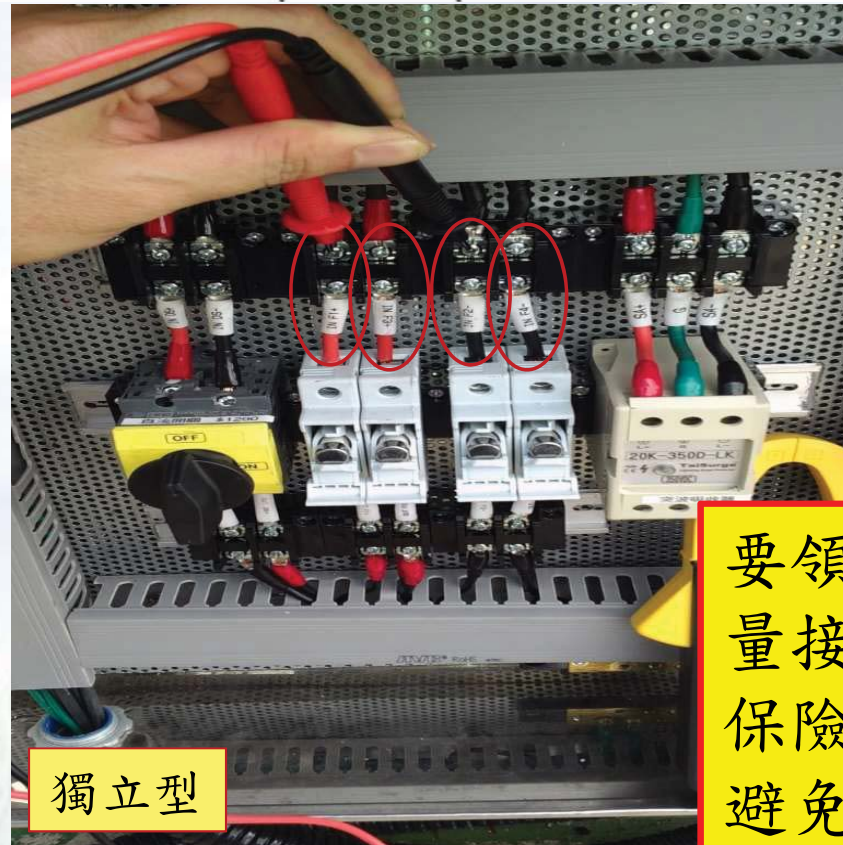
2	開路電壓 (V _{oc})	日照強度	800	W/m ²	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
		V _{oc}	188	V	

獨立型 → 日照強度讀值依現場共用日射值顯示器

2	開路電壓 (V _{oc})	日照強度	800	W/m ²	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
		V _{oc}	68 70	V	



並聯型



獨立型

要領：
量接入端；
保險絲OFF，
避免SA干擾。

短路電流

併聯型 → 日照強度依表頭內日照計數值

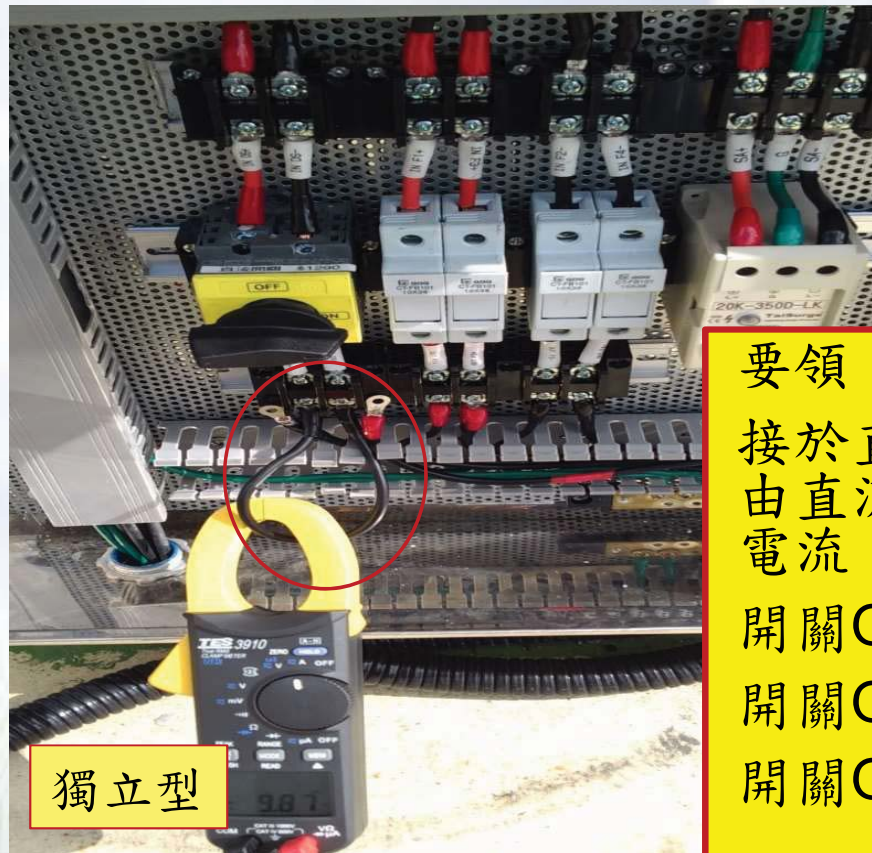
3	短路電流 (I_{sc})	日照強度	800	W/m^2	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
		I_{sc}	7.4	A	

獨立型 → 日照強度讀值依現場共用日射值顯示器

3	短路電流 (I_{sc})	日照強度	800	W/m^2	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
		I_{sc}	17.8	A	



並聯型



獨立型

要領：
 接於直流開關後，
 由直流開關啟斷
 電流！！
 開關OFF、接線
 開關ON、量測
 開關OFF、拆線

絕緣電阻-高阻器



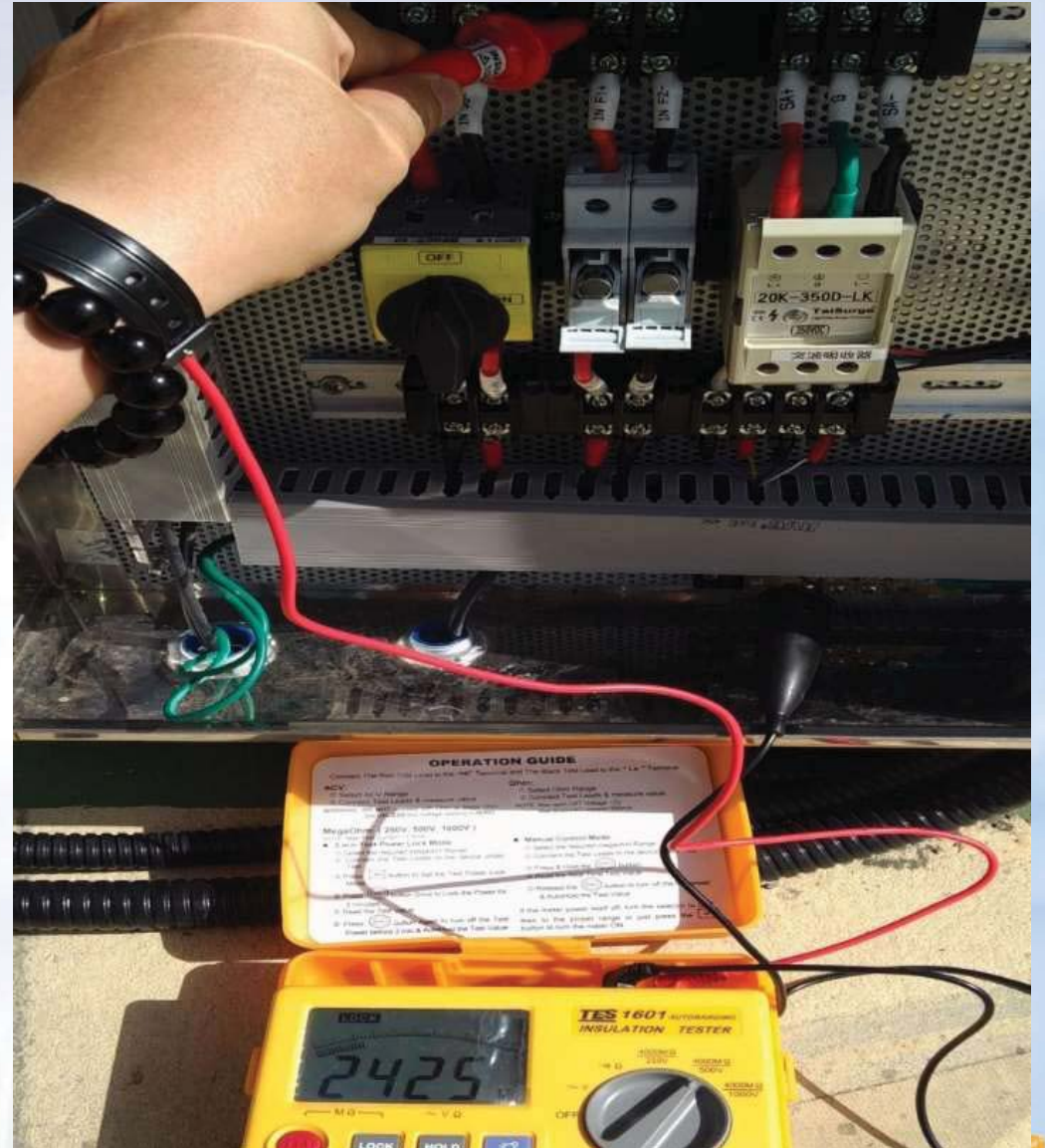
測試接線端



測試按鈕



檔位旋鈕



絕緣電阻-高阻器

1. 併聯型：太陽能板單一片 Voc 輸出 38.85V 串接了 4 片
 $38.85V \times 4 = 155.4V$ ，得到值 $155.4V \times 1.65 = 256.41V$ 。

→ 高阻計轉盤電壓要轉到 4000MΩ/500V。

2. 獨立型：太陽能板單一片 Voc 輸出 38.85V。2 片串接
 $38.85V \times 2 = 77.7V$ ，得到值 $77.7V \times 1.65 = 128.21V$ 。

→ 高阻計轉盤電壓要轉到 4000MΩ/500V。

Test method	System voltage (Voc x 1.25) 系統電壓	Test voltage (V) 測試電壓 500V	Minimum insulation resistance (MΩ) 最小絕緣電阻 1M Ω
Test method 1 : Separate tests to array positive and array negative	<120	250	0.5
	120-500	500	1
	>500	1000	1
Test method 2 : Array positive and negative shorted together	<120	250	0.5
	120-500	500	1
	>500	1000	1



絕緣電阻-高阻器

4	組列輸出與 接地端絕緣 量測(獨立型 量測 2 串列)	儀器輸出電壓	500	500	V	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
		P ₁ -E	1123	2300	MΩ	
		N ₁ -E	850	2300	MΩ	
		P ₂ -E		2300	MΩ	
		N ₂ -E		2300	MΩ	

併聯型 獨立型



要領：
負夾接地，正量輸入端；
保險絲OFF，隔離SA的電容。

並聯型

獨立型

第一、二測試試題第二站

一、檢定範圍：

太陽光電發電系統配管、配線、功能檢測及性能量測與計算。

二、檢定時間：13:00~15:00。120分鐘。

13時00分至15時00分

壹拾貳、術科測試試題第二測試試題第二站量測紀錄表

附表 2-2

P(1/2)

術科測試編號	檢定日期	年	月	日
姓名	檢定起訖時間	時	分至	時分
檢定系統類型	獨立型	檢定崗位	第	崗

注意事項

1. 第二站考試時，除因測試需要，可開斷或閉合第一站之直流開關外，不得再更動第一站任何元件或線路。
2. 電動起子(考生自備)僅限使用於配管管夾之固定，不得使用於其他工作，如配線等。
3. (併聯型第二站)比流器二次側應確認接妥，方可送電。

功能正常後，依附表2-1(併聯型)或附表2-2(獨立型)項目量測與計算，並將實際數據填入，繳交紀錄表才算完成。



配管

1. PVC管主要彎曲有L型彎曲、擴管、小S型彎曲及喇叭口等。
2. PVC管配置均須以 Ω 夾固定，其裝置尺寸位置需以現場標示線施作。

擴管

小S型彎曲

Ω 夾直線部分

L型彎曲

注意

電動起子(考生自備)僅限使用於配管管夾之固定，不得使用於其他工作，如配線等。