



太陽能裝置在安裝在 在及使用上 的安全考慮

港九電器工程電業器材職工會
技術顧問
余永康先生

Prepared By:
Ir. Yu Wing Hong, REA
Mr. Lam Yuk Sing
Mr. Lee Cheuk Ming



目錄

1. 太陽能發電系統概覽
2. 太陽能電系統分類概覽及接駁方法
3. 設計上安全考慮因素
4. 安裝上安全考慮因素
5. 使用上安全考慮因素
6. 安全考慮-逆變器(電力)規格要求
7. 安全考慮-系統設備使用
8. 安全考慮-系統註冊
9. 接駁例子
10. 參考網址

太陽能發電系統概覽



透過太陽的紫外線照射

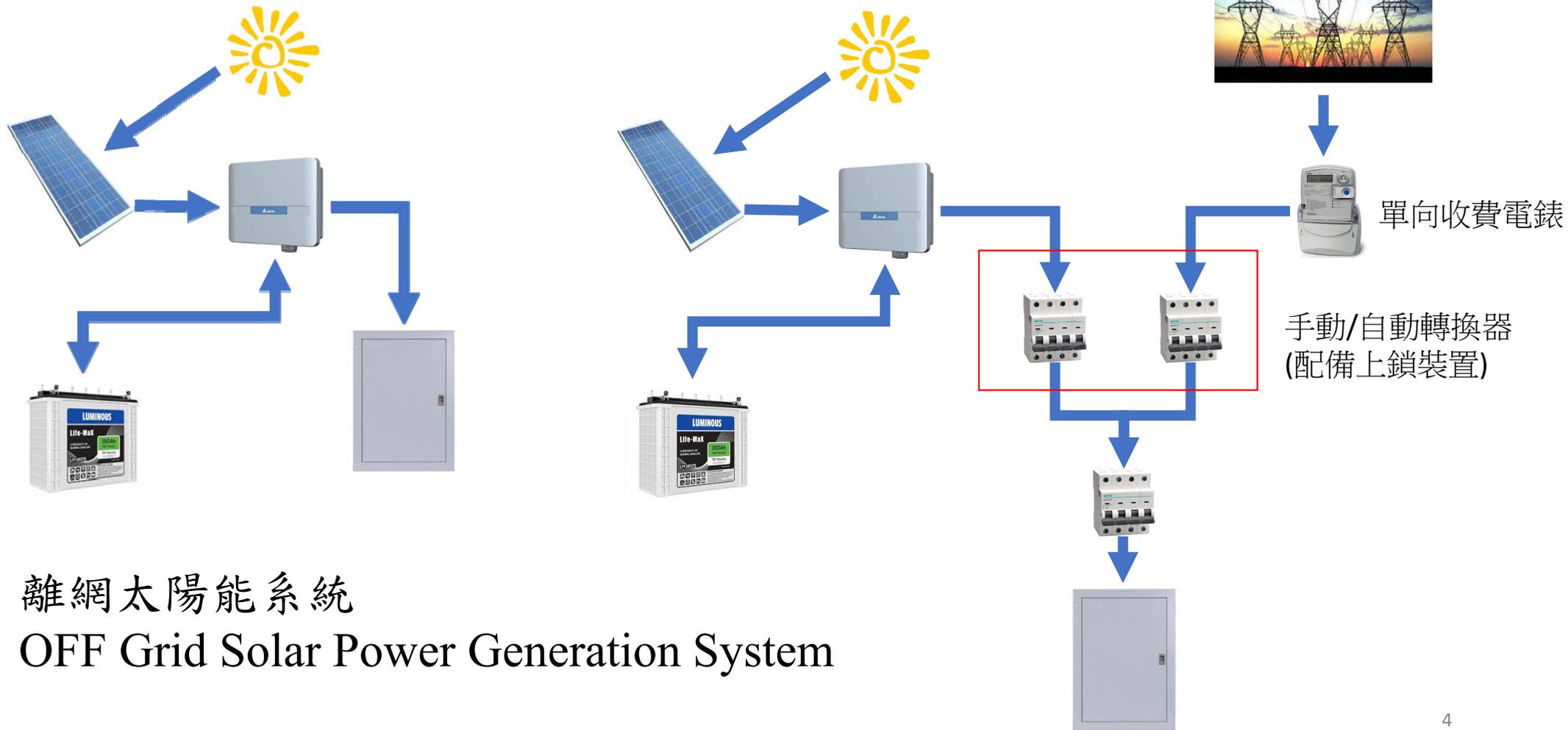


(Solar Panel / PV Panel)
光伏板 將收集到的太陽能量由
光能轉化為電能(低壓直流電)

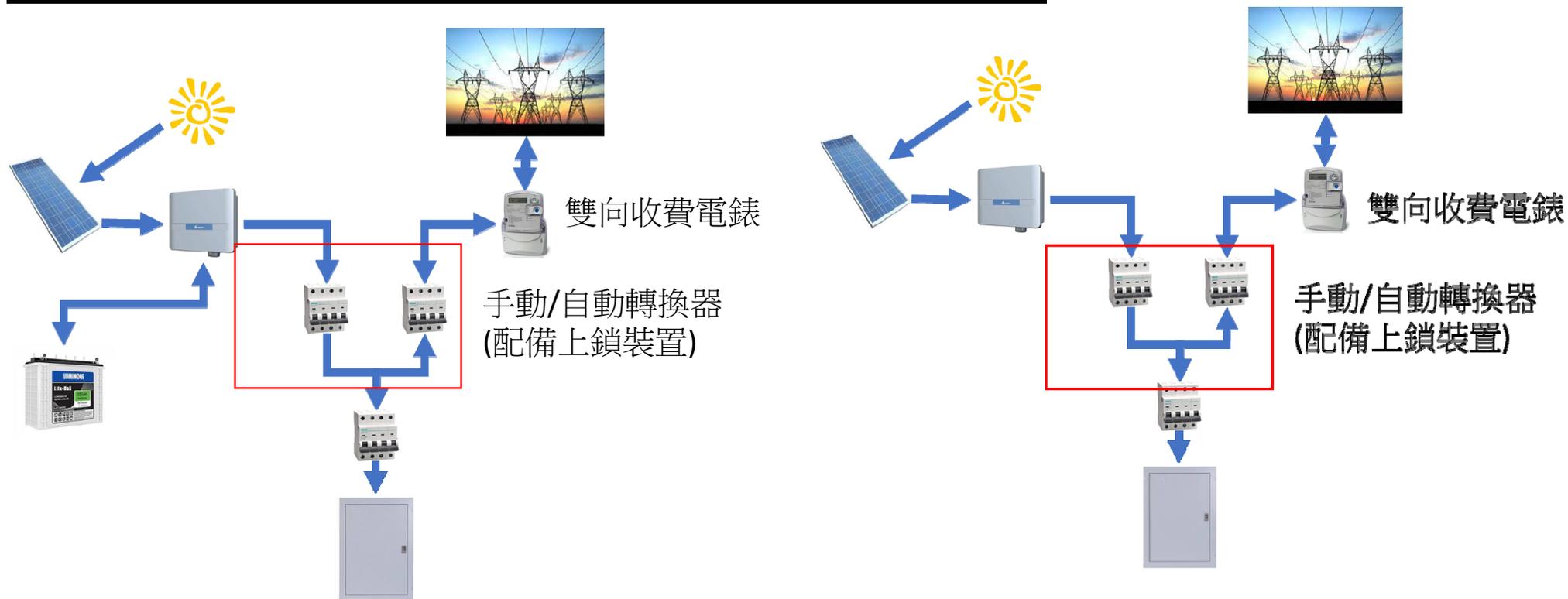


(Invertor)
逆變器就會透過不同的電子
整流及電壓控制零件將特低
壓或低壓直流電轉化為低壓
交流電 (240V/380V)

太陽能發電系統分類概覽及接駁方法



太陽能發電系統分類概覽及接駁方法



併網光伏系統 (Fit – Feed-in Tariff) ON Grid Solar Power Generation System

注意：在太陽能供電系統中配有蓄電池系統的話，必須得到供電公司的批准

設計上安全考慮因素 (1 of 2)

法例的安全要求

- 《電力條例》 406章
- 《建築物條例》 及附屬規例
- 《消防安全(商業處所)條例》 第502章
- 《消防安全(建築物)條例》 第572章
- 兩電電力接駁相關安全供電則例

設計上安全考慮因素 (2 of 2)

環境安全考慮因素

- 現有建築物走火及逃生安全
- 現有建築物結構可承受負載能力
- 避雷設備是否符合安全需要

建築物範疇

承托支架
是否堅固穩牢
Firm Support

防水
是否足夠
Sufficient
Waterproofing

走火通道
暢通無阻
No Barrier to the
Fire Escape
Route

自動/手動
轉換器
操作設計
Dual Source
Operation

設備操作範疇

安裝上安全 考慮因素

光伏板
維護
PV Panel
Maintenance

光伏板
範疇

防止電湧
設備/裝置
Transient Voltage
Surge
Suppressor

避雷設施
L.P.S.

電力分斷能力
Electrical
Breaking
Capacity
Protection

電力範疇

逆變器功能範疇
Inverter Functions



電力質量範疇
Power Quality



操作安全 考慮因素



操作範疇
Operation



電力保護範疇
Power Protection

安全考慮-逆變器(電力)規格要求

電力調節功能

- 逆變器供電電壓必須維持220/230V $\pm 6\%$
- 逆變器供電頻率必須維持50Hz $\pm 2\%$
- 逆變器功率因素數不得小於0.85滯後
- 逆變器電流諧波失真率不得超過 5%
- 整個太陽能能源發電系統設計電力故障水平必須不少於40kA保護
- 逆變器供電必須與電網供電同步，同步誤差率必須少於3%
- 逆變器應配備適當的保護設施，以保護其免受可能來自客戶設施和電網的瞬態異常（例如電源中斷，電壓波動，頻率波動和電壓驟降）的影響。

安全考慮-逆變器(電力)規格要求(續)

- 如果供電電壓或頻率出現波動時候，逆變器必須有能力切斷供電，當相關波動平復後，逆變器必須有能力重新接上電源。

當電網電壓異常，逆變器應與電網脫離最大斷開時間。

電壓(於接駁電網點量度)	最大斷開時間*
$V < 50\%$	0.1 s
$50\% \leq V < 85\%$	2s
$85\% \leq V \leq 110\%$	持續運行
$110\% < V < 135\%$	2 s
$V \geq 135\%$	0.05 s

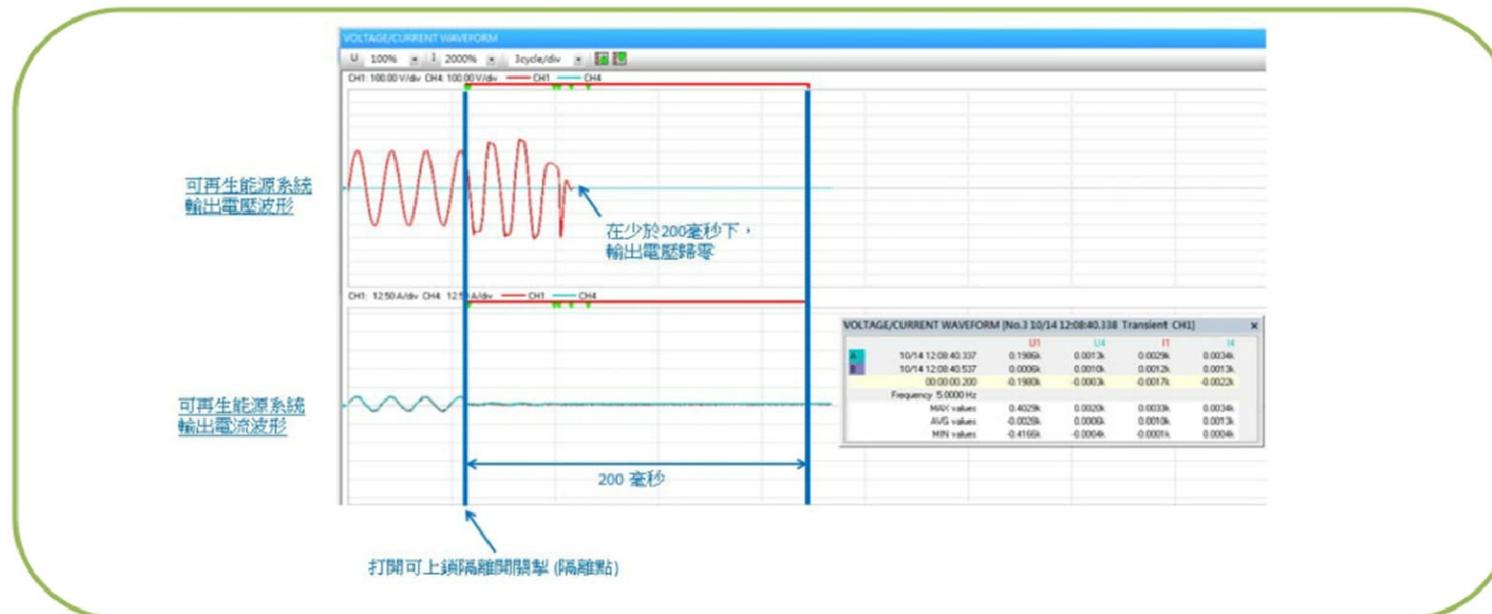
當電網頻率異常，逆變器應與電網脫離最大斷開時間。

頻率(於接駁電網點量度)	最大斷開時間*
$f < 49\text{ Hz}$	0.2 s
$f > 51\text{ Hz}$	0.2 s

安全考慮-逆變器(電力)規格要求(續)

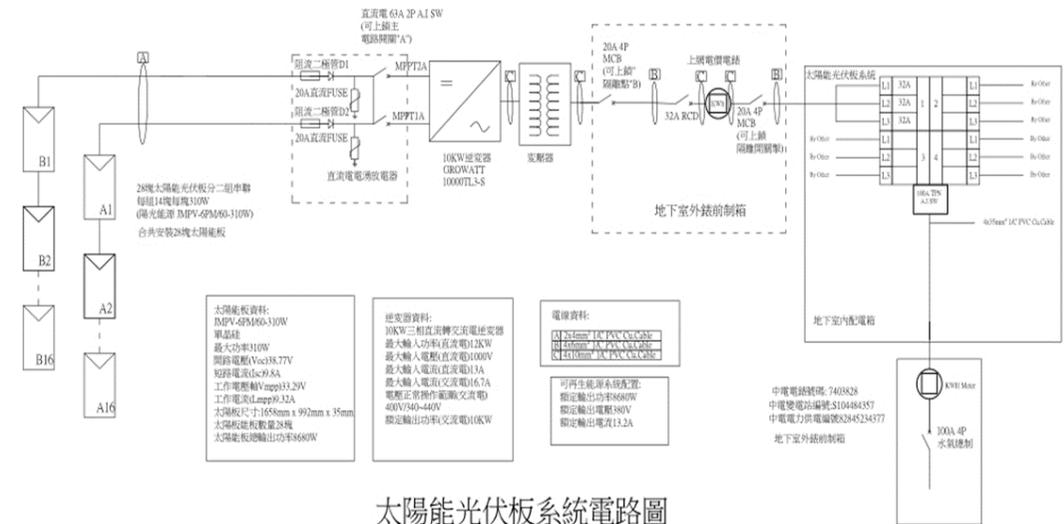
防孤島功能

- 當電網側的電力因故障或其它原因而中斷，系統應在中斷後指定時間內(200ms 或 0.2s)自動把逆變器脫離電網的配電系統，以避免逆變器繼續向配電系統提供電力，使相關工程人員引致觸電危險。



安全考慮-系統設備操作

- 所有太陽能能源併網運行系統，均是雙電源供電的。
- 人手操作以進行相關電源隔離是不可避免。
- 電路圖必須張貼在開關掣附近。
- 維修人員在正常及緊急操作的情況下，均能正確地切斷太陽能能源發電系統與電網的接駁。



太陽能光伏板系統電路圖

安全考慮-系統設備操作 (續)

- 適當警告告示牌，提醒工作維修人員及承辦商，在太陽能能源發電電力設備上，設有直流電警告牌和雙重供電電源，以作識別保障安全。
- 「雙重供電電源」警告告示牌必須清晰張貼在當眼位置讓操作人員能夠識別。



安全考慮-系統設備操作 (續)

- 所有開關掣，必須是雙極(單相系統)或四極(三相系統) 開關
- 開關掣必須配備上鎖裝置。讓工程人員對相關系統進行隔離後能夠上鎖掛牌。



安全考慮-系統註冊

• 太陽能能源發電設施的擁有人必須向香港機電工程署署長註冊有關設施。但如該發電設施符合以下情況，則屬例外 ——

- (a) 在航空器上使用；
- (b) 在船艇上使用；
- (c) 在氣墊船上使用；
- (d) 裝於陸上交通工具，而又沒有與該交通工具以外的線路裝置接駁一起；
- (e) 在《工廠及工業經營條例》(第59章)所界定及管制的建築工程中使用；
- (f) 屬於本條例規定須向署長提交定期測試證明書的電力裝置的一部分；或
- (g) 只供應電力予擁有人所擁有的電力裝置。



安全考慮-系統註冊



- 任何人如違反上述規定可處罰款\$10,000.00
- 裝置擁有人必須填寫申請表表格GF-1
- 註冊發電設施的擁有人，必須在該設施的所在處展示註冊證明書。
- 無論何人，不得使用本條規定須註冊而沒有註冊的發電設施。

安全考慮-系統註冊(續)

- 再生能源發電設施擁有人必須使其發電設施經常保持運作安全

及

- 在該發電設施所在處展示告示列明該設施保養承辦商(註冊電業承辦商)的名稱、註冊號碼及相關聯絡資料

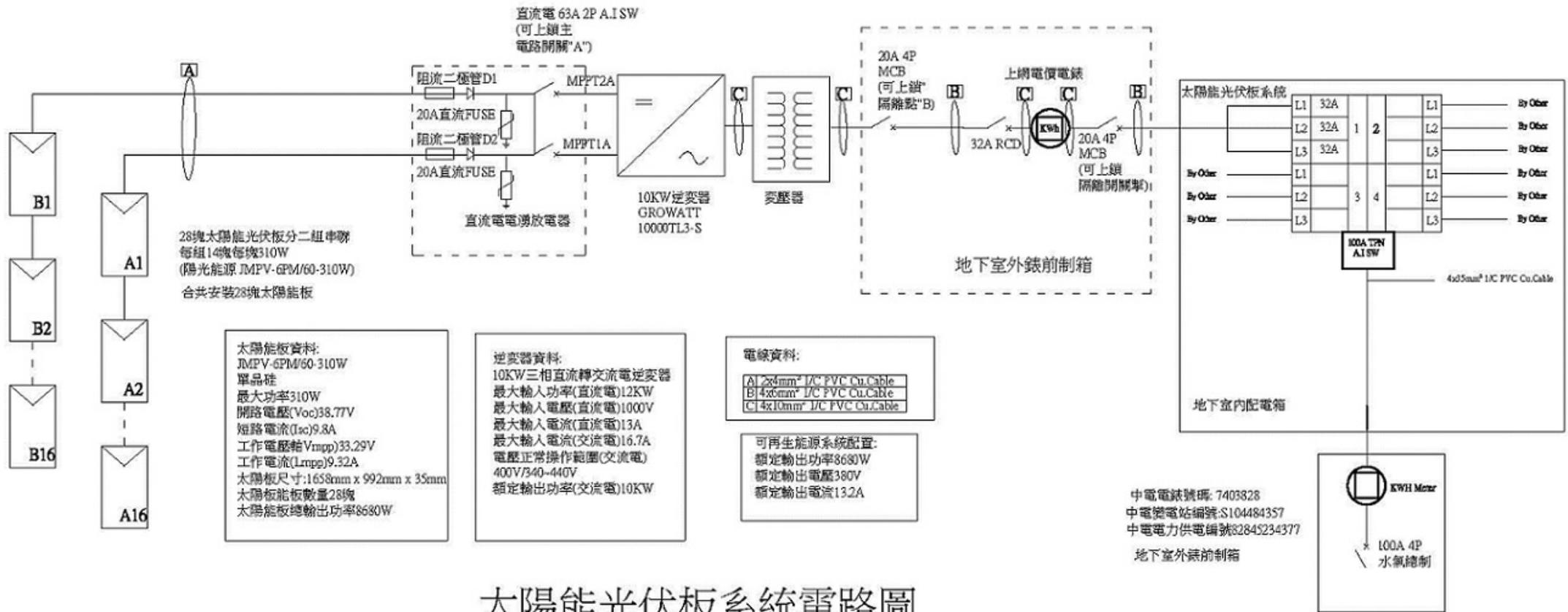
*電力條例第24條列明

發電設施保養告示

註冊電業承辦商名稱：電力維修工程公司

註冊號碼：123456

接駁例子



太陽能光伏板系統電路圖

總結

安全

- 為確保電力系統安全運作，客戶的太陽能電力系統（無論是與電力公司電網並網運行／非並網運行(通過系統轉換裝置)）必須向電力公司提出申請

規定

- 太陽能電力系統的擁有人、註冊電業工程人員與註冊電業承辦商須確保系統符合所有現行的法定規定以及本地及海外實務指引

