第 16234 章 V1.0
太陽光電發電設備

1. 通則

1.1 本章概要

本章係規範太陽光電發電設備及其附屬配件之設計、製造、供應、安裝及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 太陽光電組列

1.2.2 直流接線箱與保護裝置

1.2.3 電力調節器

1.2.4 交流配電盤與保護裝置

1.2.5 支撐架與基礎

1.2.6 監測系統

1.2.7 [遮陰模擬]

1.2.8 [變壓器]

1.2.9 [蓄電池]

1.2.10 [ ]

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 13100 章--避雷設備

1.3.4 第 13801 章--中央監視主控制設備

1.3.5 第 16010 章--基本電機規則

1.3.6 第 16061 章--接地

1.3.7　第 16120 章--電線及電纜

1.3.8　第 16274 章--高壓模鑄式變壓器

1.3.9　第 16291 章--儀表、電驛及控制裝置

1.3.10 第 16401 章--低壓配電盤

1.3.11 第 16411 章--無熔線斷路器

1.3.12 第 16460 章--低壓變壓器

1.3.13 第 16471 章--分電箱

1.3.14 第 16481 章--低壓突波抑制裝置

1.3.15 [　　]

1.4　　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準(CNS)

(1)CNS 598　　配電用變壓器

(2)CNS 13390　樹脂型乾式變壓器

(3)CNS 13542　低電壓金屬閉鎖型配電箱

(4)CNS 13543　低電壓金屬閉鎖型配電箱檢驗法

(5)CNS 14165　電器外殼保護分類等級（IP 碼）

(6)CNS 14816-2 低電壓開關裝置及控制裝置－第 2 部：斷路器

(7)CNS 15113　太陽光電能源系統：名詞與符號

(8)CNS 15114　結晶矽陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可

(9)CNS 15115　薄膜矽陸上太陽光電模組－設計確認和型式認可

(10)CNS 15116　太陽光電模組紫外線測試

(11)CNS 15117　太陽光電系統－電力調節器－量測效率之程序

(12)CNS 15118-1 太陽光電模組之安全確認－第 1 部：構造要求

(13)CNS 15118-2 太陽光電模組之安全確認－第 2 部：測試要求

(14)CNS 15119 太陽光電系統之性能監測-量測、數據交換與分析指南

(15)CNS 15120 太陽光電發電系統用之二次電池－一般要求與測試方法

(16)CNS 15195 陸上用太陽光電發電系統—概述與指南

(17)CNS 15196　太陽光電模組之鹽霧腐蝕試驗

(18)CNS 15197　太陽光電模組抗撞擊損壞能力之測試（撞擊抵抗力測試）

(19)CNS 15198　結晶矽太陽光電陣列之 I-V 現場量測

(20)CNS 15199　建築物之電力安裝-第 7-712 部：特別設立或地點之要求-太陽光電電力供應系統

1.4.2　國際電工委員會（IEC）

(1)IEC 60364-7-712　建築物之電力安裝-第 7-712 部：特別設立或地點之要求-太陽光電電力供應系統（Electrical Installations Of Buildings-Part 7-712: Requirements For Special Installations Or Locations - Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems）

(2)IEC 61215　結晶矽陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可（Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules-Design Qualification And Type Approval）

(3)IEC 61345　太陽光電模組紫外線測試（UV Test For Photovoltaic (PV) Modules）

(4)IEC 61427　太陽光電發電系統用之二次電池－一般要求與測試方法（Secondary Cells And Batteries For Photovoltaic Energy Systems (PVES) - General Requirements And Methods Of Test）

(5)IEC 61643-1 低電壓突波保護裝置-第 1 部：突波保護裝置與低電壓電力配電系統之連接-需求與測試（Low-Voltage Surge Protective Devices - Part 1: Surge Protective Devices Connected To Low-Voltage Power Distribution Systems - Requirements And Tests）

(6)IEC 61646 薄膜矽陸上太陽光電模組－設計確認和型式認可（Thin-Film Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules- Design Qualification And Type Approval）

(7)IEC 61683 （太陽光電系統－電力調節器－量測效率之程序）PhotovoltaicSystems-Power Conditioners-Procedure For Measuring Efficiency

(8)IEC 61701 太陽光電(PV)模組之鹽霧腐蝕試驗（Salt mist Corrosion Testing Of Photovoltaic (PV) Modules）

(9)IEC 61724 太陽光電系統之性能監測-量測、數據交換與分析指南（Photovoltaic System Performance Monitoring-Guidelines For Measurement, Data Exchange And Analysis）

(10)IEC 61730-1 太陽光電模組之安全確認－第 1 部：構造要求（Photovoltaic(PV)Module Safety Qualification-Part 1: Requirements For Construction）

(11)IEC 61730-2 太陽光電模組之安全確認－第 2 部：測試要求（Photovoltaic(PV)Module Safety Qualification-Part 2: Requirements For Testing）

(12)IEC 61829 結晶矽太陽光電陣列之 I-V 現場量測（Crystalline Silicon Photovoltaic(PV) Array-On-Site Measurement Of I-V Characteristics）

(13)IEC 61836 太陽光電能源系統：名詞與符號（Solar Photovoltaic Energy Systems－Terms, Definitions And Symbols）

(14)IEC 62305 避雷保護-全部（Protection Against Lightning－All Parts）

1.4.3 國際標準組織（ISO）

(1)ISO 9060 太陽能-半球和直接太陽日射量測儀器之規格與分級（Solar energy－Specification And Classification Of Instruments For Measuring Hemisphericalsolar And Direct Solar Radiation）

1.4.4 經濟部頒布之「屋內線路裝置規則」及「屋外供電線路裝置規則」

1.4.5 [ ]

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。

1.5.3 施工計畫

(1) 工作時程進度須配合整體施工計畫安排進場時程、檢驗測試等。

(2) [ ]

1.5.4 施工製造圖

(1) 系統架構圖：標示設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

(2) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]、[須考量太陽光電系統不得遮陰之相關規定，並提出避雷設備之設置位置及保護半徑計畫書]。

(3) 材料單：依據系統架構圖所列各項設備組件。

(4) [除契約另有規定外，承包商須配合施工計畫書內之工作時程進度，於[簽約後][施工前][ ]日，提送[5][ ]套施工製造圖送工程司審查，經核可後據以施工]。

(5) [ ]

1.5.5　廠商資料

(1) 器材型錄、器材規格技術文件。

(2) 器材型錄、器材規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於器材型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

(3) 須列出[1 年份][　　]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。

(4) [　　]

1.5.6 [　　]

1.6　品質保證

1.6.1　須符合第 01450 章「品質管理」之相關規定。

1.6.2 [　　]

1.7　運送、儲存及處理

1.7.1　交運之器材應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，器材及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、器材、產地、[組件編號及型式]。

1.7.2　承包商須將器材儲存於清潔、乾燥與安全之室內場所。

1.7.3 [　　]

1.8　現場環境

1.8.1　標高：海平面[1,000][　　]m 以下

1.8.2　相對濕度：[20~80][　　]%(屋內)

[20~95][　　]%(屋外)

1.8.3　溫度：[0~40][　　]℃(屋內)

[0~50][　　]℃(屋外)

1.8.4 [　　]

1.9　保固

1.9.1　承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[其保固依契約規定辦理][驗收合格日起保固 1 年][　　]。

1.9.2　承包商應於工程驗收合格後[1 週][　　]內出具保固保證書，由工程司予核存；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 [　　]

2.　產品

2.1　設計與製造

2.1.1　通則

太陽光電發電系統設置包括太陽光電發電設備、監測系統之構建。太陽光電發電系統為[併聯型][獨立型][整合型][　　]系統，監測系統須具有發電狀況監測與統計功能，可以儲存監測資料，並可驅動[LCD][LED][　]展示看板以顯示即時發電與累計發電等數據，並須經工程司認可[及能取得台電公司併聯同意公文][　　]。

2.1.2　太陽光電組列

(1) 太陽光電模組種類：[單晶][多晶][非晶][薄膜][　　]。

(2) 太陽光電組列輸出電壓須能搭配每一組電力調節器之最佳電力特性。

(3) 太陽光電模組 10 年內轉換效率(或標準測試條件下輸出功率)衰減：不得大於 10%，且須提出原廠保證文件。

(4) 每一片太陽光電模組須附出廠測試數據(Data Sheet)。

(5) 太陽光電模組功率和系統容量，其允收標準須符合且同時滿足下列之規定：

A. 太陽光電模組標籤上標示之功率須與型錄之額定功率規格一致，且太陽光電模組額定功率以模組標籤上標示之功率為憑。

B. Pi（單片模組出廠實測功率）≧0.95×Pm（型錄額定功率）。

C. 系統全部模組出廠實測功率總和（Psum）等於各單片模組出廠實測功率（Pi）總和，且須大於或等於申請系統設置容量（P0），並配合於申報系統竣工查驗時，須提供每片模組出廠實測功率數據。

D. 申請設置容量定義為預裝設之組列中所有太陽光電模組額定功率之總和等規定如下：

$$P_{sum} = \sum_{i=1}^{N} P_i \geq P_0$$ N：系統模組總片數

E. [　　]

(6)[　　]

2.1.3　直流接線箱與保護裝置

(1) 直流接線箱:須具防水、防塵功能且保護等級[IP 55][　　]，應符合[CNS 14165][　　]。

(2) 功能：太陽光電組列之輸出，搭配各保護裝置後再經直流[隔離開關][　　]連接至電力調節器[或直流配電箱]之輸入端。

(3) 保護裝置

A. 低壓突波抑制裝置: [電力調節器僅具有 1 個最大功率追蹤器(MPPT)者，該電力調節器對應之串列並聯後，應在其正與負極分別對地安裝 1 個低壓突波抑制裝置][電力調節器具有多個最大功率追蹤器且每一最大功率追蹤器連接一串列者，則每一串列之正與負極應分別對地安裝 1 個低壓突波抑制裝置]。

B. 低壓突波抑制裝置之耐連續最大直流電壓須為對應之串列或太陽光電組列於 0℃下開路電壓 Voc 以上（仍須考量當地歷年最低氣溫情況）。

C. 低壓突波抑制裝置之耐突波電流容量須為 I_{max}≧40kA(8/20μs)/每只。

D. [阻絕二極體]

E.[　　]

(4)[　　]

2.1.4　電力調節器(Inverter)

（1）電力調節器須符合台電公司併聯技術要點之規定。

（2）型式:具防水、防塵功能保護等級[IP55][　]，符合[CNS 14165][　]。

（3）可匹配之太陽光電組列輸出功率：[50kWp][　]。

（4）交流輸出規格：[須保證併聯作業正常]，不得產生跳機或過熱、過載狀況。

（5）併聯保護裝置：包括電力系統低電壓、過電壓、低頻、過頻及預防孤島效應之檢出能力。

（6）顯示功能：至少可顯示電壓與電力等電氣信號及各項異常訊息。

（7）電氣規格：

項目	規格	附註
額定輸出	為對應太陽光電組列額定容量之 0.9~1.2 倍	可規劃單機或多機之組合
頻率與相位判別	自動	須符合併接點電力系統條件需求
電力輸出控制方式	電流控制型	
最大輸出功率追蹤電壓之範圍	至少涵蓋對應太陽光電組列於模組溫度 0~75℃之最大功率輸出電壓範圍	範圍越大者越佳
最大容許輸入電壓	至少大於對應太陽光電組列於模組溫度 0℃ 時之開路電壓	越高者越佳
最大轉換效率 （在系統功率額定值）	≥ [93][　]%(額定值) ≥[90][　]%(額定值10%)	（輸出交流功率/輸入直流功率）× 100%（越高者越佳）
總諧波失真	THD≦[5][　　]%	
功能	● 具有最大功率追蹤功能	[須能取得台電公司併聯

	● 輸入與輸出電流限制 ● 系統低電壓、過電壓、低頻、過頻保護 ● 孤島效應保護 ● 過熱保護	同意公文]

(8) 提供詳細電力調節器使用及維護說明書。

(9) [　　]

2.1.5　交流配電盤與保護裝置

(1) 交流接線箱:其保護等級[IP 55][　　]。

(2) 保護裝置：

A. 交流斷路器：須依經濟部頒布之「屋內線路裝置規則」辦理。

B. [交流隔離開關]

C. [　　]

(3) 交流配電盤須包括比流器(CT)、交流儀表(電壓、電流、功率、瓦時)及信號擷取器等監測組件。

(4) [　　]

2.1.6　支撐架與基礎

(1) 承載太陽光電組列之結構物或樓板載重、基礎、支撐架與模組間之固定等設計須經結構安全計算：依一般建築法規進行，應包括：

A. 載重計算：

a. 自重

b. 風力(依設置地理位置與高度，參考相關建築法規)

c. 地震力(依設置地理參考相關建築法規)。

B. 構材強度計算及應力檢核。

C. 基礎錨碇設計與計算。

D. 組列間隔設計之最小間距計算。

E. 太陽光電組列最高位置距離屋頂平台或地面之高度計算

F. [　　]

(2) [　　]

2.1.7 監測系統

(1)[日射計]

A.須匹配合宜之類比數位轉換器。

B.精確度應符合 ISO 9060 Second Class 以上。

C.傾斜角：與太陽光電模組相同設置角度。

D.[　　]

(2)模組溫度計

A.溫度範圍：至少適用[-20~120][　　]°C 範圍。

B.從 0℃升溫至 100℃，響應時間≦30 秒。

C.裝置位置：太陽光電模組之中央位置太陽電池背面。

D.[　　]

(3)直流發電資料監測儀表

[如電力調節器可提供直流電壓/電流/功率之讀值時，可由電力調節器讀取代替之]。

A.直流電壓/電流/功率：

a.量測範圍：須大於太陽光電組列之電壓/電流/功率最大值之[1.2][　　]倍以上。

b.量測精確度：直流電壓讀值[±1][　　]%以下、電流讀值[±1][　　]%以下、功率讀值[±2][　　]%以下。

B.[監測位置：太陽光電組列及電力調節器之間]。

C.[　　]

(4)交流發電資料監測儀表

[如電力調節器可提供交流電壓/電流/功率/瓩時之讀值時，可由電力調節器讀取代替之]。

A.交流電壓/電流/功率/瓩時：

a.量測範圍：測量各相電壓值，須大於系統之輸出電壓/電流/功率最大值之[1.2][　　]倍以上。

b. 量測精確度：在 PF=1.0 額定電流下，交流電壓讀值[±1][　　]%以下、電流讀值[±1][　　]%以下、功率讀值[±2][　　]%以下、瓩時（kWh）讀值[±2][　　]%以下。

B.[監測位置：電力調節器與市電接連處之間]。

C.[　　]

（5）[資料收集器]

[　　]

（6）[發電資料伺服器 PC]

[　　]

（7）動態展示功能應能展示下列各項統計圖訊息：

A. 歷年統計圖表/年統計圖表/月統計圖表：每 kWp 系統發電量統計圖、系統總電量統計圖等。

B. 日趨勢圖：功率與日照強度、電壓與日照強度、電流與日照強度等。

C.[　　]

（8）[　　]

2.1.8 [遮陰模擬]

[　　]

2.1.9 [變壓器]

[　　]

2.1.10 [蓄電池]

[　　]

2.1.11 [　　]

2.2 [工廠品質管理]

[　　]

2.3　[備品]

[　　]

3.　施工

3.1　安裝

3.1.1　箱體均應接地並依設計圖與接地系統連接。

3.1.2　安裝工作須依經濟部頒布之「屋內線路裝置規則」施工。

3.1.3　[　　]

3.2　竣工

3.2.1　承包商須於驗收前依工程司之指示提供[3][　　]份文件，如下述：

(1) 器材操作維護手冊。

(2) 器材規格技術文件。

(3) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。

(4) 提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練時間、訓練地點及負責訓練人員等，送[工程司][　　]認可後實施。

(5) [　　]

3.2.2 [　　]

3.3　檢驗

3.3.1　施工完畢後，委任政府核可之[檢查機構][技術顧問機構][　　]辦理檢驗，至少包含下列各項目:

(1) 絕緣電阻。

(2) 接地電阻。

(3) 系統直流發電比：在[300][　]W/m^{2}日照強度以上，系統性能查驗標準，直流發電比R_A≧[80][　]%。

(4)[　　]

3.3.2 [　　]

3.4 訓練

3.4.1 承包商於本工程[竣工][檢驗]完畢後，經洽工程司決定適當時間，依照所提送並經核准之訓練計畫書實施訓練。

3.4.2 [　　]

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][　　]計量，[備品數量予以計量]。

4.1.2 [　　]

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][　　]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 [　　]

<本章結束>