ICS XXX

# 中華民國國家標準

# C N S

# 太陽光電 (PV) 模組－型式認可、設計及安全確認－再測試

# Photovoltaic (PV) modules − Type approval, design and safety qualification − Retesting

**CNS 草-制 1150258:2026**

中華民國　年　月　日制定公布
**Date of Promulgation:　-　-**

中華民國　年　月　日修訂公布
**Date of Amendment:　-　-**

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

節次 頁次

前言 ..... 2

1. 適用範圍 ..... 3

2. 引用標準 ..... 3

3. 用語及定義 ..... 4

4. 再測試 ..... 5

4.1 一般 ..... 5

4.2 WBT PV 模組(含結晶矽)試驗計畫 ..... 6

4.3 MLI 薄膜 PV 模組試驗程式 ..... 26

參考資料 ..... 44

## 前言

本標準係依據 2023 年發行之第 1.0 版 IEC TS 62915，不變更技術內容，制定成為中華民國國家標準者。

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國 國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

## 1. 適用範圍

本標準規定統一方法，以維持已進行或將進行修改原始評鑑設計的陸上 PV 模組之型式認可、設計及安全確認。本標準涵蓋兩種 PV 模組技術、晶圓基技術(wafer-based technologies, WBT)及單片整合(monolithically-integrated, MLI)薄膜基技術。材料選擇、組件及製程的改變可能會影響修改後產品之電氣性能、可靠度及安全性。本標準列出典型的修改，以及依不同試驗標準對再測試的要求。其提供協助；在某種程度上，可能需要工程判斷。

選擇試驗序列以識別修改後產品之不利變化。

成功遵循本定義試驗序列之該等產品，視為符合其在完整確認評鑑中所依據的標準。

再測試計畫中應包含列於參考標準 CNS 61215 系列與 IEC 61730 系列中的樣品數量及通過/不通過準則。此外，可依 CNS 61215 系列及 IEC 61730 系列的描述使用代表性樣品。

## 2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。有加註年分者，適用該年分之版次，無加註年分者，適用該最新版(包括補充增修)。

| | |
|---|---|
| CNS 61215-1 | 陸上太陽光電(PV)模組－設計確認及型式認可－第 1 部：試驗要求 |
| CNS 61215-2 | 陸上太陽光電(PV)模組－設計確認及型式認可－第 2 部：試驗程序 |
| CNS 12681 | 品質管理系統－要求事項 |
| IEC 61730-1:2023 | Photovoltaic (PV) module safety qualification − Part 1: Requirements for construction |
| IEC 61730-2:2023 | Photovoltaic (PV) module safety qualification − Part 2: Requirements for testing |
| IEC TS 61836 | Solar photovoltaic energy systems − Terms, definitions and symbols |
| lEC 62788-2-1 | Measurementprocedures for materials used in photovoltaic modules − Part 2-1: Polymeric materials − Frontsheet and backsheet- Safety requirements |
| IEC 62790 | Junction boxes for photovoltaic modules − Safety requirements and tests |
| IEC 62852 | Connectors for DC-application in photovoltaic systems − Safety requirements and tests |
| IEC 62930 | Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC |
| IEC 62941:2019 | Terrestrial photovoltaic (PV) modules − Quality system for PV module manufacturing |

IEC TS 63126 2020　Guidelines for qualifying PV modules, components, and materials for operation at high temperatures

## 3. 用語及定義

CNS 61215-1、CNS 61215-2、IEC 61730-1 及 CNS 15113 所規定及下列用語及定義適用於本標準。

### 3.1 不同材料(different material)

與所替代材料在化學組成、類型名稱或規格上不同的材料(包括，例：電氣、光學、機械性質，應考量容許差在內的標稱值)

備考 1. 然而，只要能清楚證明，來自不同供應商或製造地點所提供的相同材料，不必要為不同的材料。

備考 2. 參照相關組成節次以取得進一步定義與澄清。對於聚合物組件，參照相關標準 IEC/CNS 62788-1 及 IEC/CNS 62788-2 系列，以獲得更具體的材料定義，並有其他結構可能視為相同型號。

### 3.2 控制計畫(control plan)

文件化描述控制產品與製程品質所需的系統與過程要求，並針對關鍵特性與工程要求。

[資料來源 IEC 62941:2019 之 3.2]

### 3.3 標稱值(nominal value)

用以指定及識別組件、裝置、設備或系統的量值。

[資料來源 IEC 60050-151:2001, 151-16-09]

### 3.4 UV 截止波長(UV cut-off wavelength)

$\lambda_c uv$

低於截止波長的光，材料視為具有光學吸收性；高於截止波長的光，則材料視為具有透射性。

備考： 在此程序中，絕對透射率 10 % (對應光學吸收率為 1 時)視為 UV 截止波長的閾值。

[資料來源 CNS 62788-1-4:2024 之 3.3]

### 3.5 容許差(tolerance)

宣告標稱值之製造偏差。

### 3.6 第 98 百分位溫度(98$^{th}$-percentile temperature)

當變動溫度過程所得之溫度數據進行排序後，第 98 百分位溫度係指高於其餘 98 %溫度值的溫度，且僅有 2 %的時間會達到或超過此溫度。

備考： 第 98$^{th}$ 百分位溫度將依每小時或更頻繁取得的量測數據予以確定。標準年中，第 98 百分位溫度會達到或超過 175.2 h。

[資料來源 IEC TS 63126:2020 之 3.4]

**3.7 溫度等級 1 (temperature level 1)**

用於分類試驗修改，適用於第 98 百分位溫度落在 70 ℃以上，但小於或等於 80 ℃ 的 PV 模組。

[資料來源 IEC TS 63126:2020 之 3.5]

**3.8 溫度等級 2 (temperature level 2)**

用於分類試驗修改，適用於第 98 百分位溫度大於 80 ℃，但小於或等於 90 ℃的 PV 模組。

[資料來源 IEC TS 63126:2020 之 3.6]

**4. 再測試**

**4.1 一般**

此節次分為 WBT 與 MLI 技術各一小節。在此小節中，針對 IEC/CNS 61215 與 IEC 61730/CNS 15118 (無論是獨立或合併)都定義再測試要求。標準主要修改標題，附有具體支持示例及括號內提及相關 IEC/CNS 標準的節次。

製造商應負責揭露最後試驗版本之 PV 模組類型系列的設計、材料、組件、材料組合、製造商或製程等變更。此等變更可需要依後續節次重複部分或全部確認試驗，以維持型式與安全認可。製造商亦負責提供任何需要數據，以支持組件層級的變更，從而減少再測試要求。對於材料或組件的新厚度或尺度評鑑，應以最初試驗的厚度或尺度作為參考。參數的任何變化，若新值超出此參數標稱值的容許差範圍，則可視為變更。若製造商宣告的容許差超過，導致再測試的要求相對百分比變化(例：玻璃前板厚度減少 10 %)，則該組件將以最不利情況值提交測試。附錄 A 提供所有試驗要求的完整彙總表，以及 IEC 61730:2023 與 CNS 61215-1:2022 詳細合併試驗流程之新版本。

所有材料與組件的組合，應基於 A.3 所提供之詳細矩陣表進行評估。單組件修改所需的試驗序列可從 A.3 之對照表中識別，並與第二次材料實質性修改的要求進行比較。若該組合未被評估組合共享或無法取得，則該組合測試不要求。圖 A.2 中提供一個具體示例以供釐清。

各交付做為再測試之 PV 模組，應依相關型式認可標準進行電氣穩定化(MQT 19)。

參考標準中列出的初始及最終量測應在特定試驗前及試驗後進行，例：

(a) CNS 61215 再試驗項目中的 MQT 01 / 03 / 06.1 / 15 / 19 試驗。

(b) IEC 61730 再試驗項目中的 MST 01 / 03 / 16 / 17 的 試驗。

不清楚的情況參照樹狀測試。例：模組破裂試驗(MST 32)對於 IEC 61730 再測試項目中不要求 MST 03 / 16 / 17，但卻要求 MST 01。

任何情況下，包括光路(optical path)或電路的變更，可需要或不需要依 A.3 詳述的再測試，應包括 STC 輸出功率量測(MQT 06.1)。對於 CNS 61215 相關的再測試計畫(無論是獨立或與 IEC 61730/CNS 15118 合併)，應依 CNS 61215-1 定義的通過準則、測量穩定功率、開路電壓及短路電流應與額定值進行評鑑(條件 1)及(在

再測試情況下)應評鑑輸出功率的相對變化(條件 2)。

標示耐久性(MST 05)與銳邊試驗(MST 06)在所有可能影響測試結果的設計變更時，都應納入考量。除非另有說明，依 CNS 15118 濕熱試驗(MST 53)應指完整期間的 1,000 h。

旁路二極體功能試驗(MST 07)、可觸及性試驗(MST 11)及等電位搭接連續性試驗(MST 13)也將納入所有可影響試驗結果的設計變更。

若需從相同試驗序列進行多次試驗，則必須依照參考標準所規定的順序進行，即使該序列中僅需部分測試進行再測試(例：在 IEC 61730/CNS 15118 的 B 序列中，若省略前側紫外線暴露，則其餘序列應依原始標準依序進行)。

PV 模組設計的任何變更，應基於再測試專案範圍(無論是獨立或合併)而定，符合 IEC 61730-1/CNS 15118-1 及/或 CNS 61215-1 (構造要求)。此外，任何需要修改安裝方法的 PV 模組設計變更，若不符合相容替代方案資格，則需依適用的 4.2.19 或 4.3.20 指定新型號。

**4.2 WBT PV 模組(含結晶矽)試驗計畫**

備考：參照表 A.1 針對 WBT PV 模組的再測試要求總結。

**4.2.1 前板修改**

從玻璃變更為非玻璃，需通過完整確認，反之亦然。對聚合物前板的修改必須確認符合 IEC 62788-2-1 之要求。

修改如下：

- 依 IEC 62788-2-1 要求，以下任何變更會導致聚合物前板型號名稱不同：
  - 任何單一層依靠絕緣(RUI)層的厚度減少不得超過該層厚度的 10 %或±5 μm 中之較大者(同時須維持要求之最小絕緣穿透距離)。
  - 若任一 RUI 層厚度減少小於 10 %，應重新檢查絕緣層穿透的最小距離(MST 04)。在此情況下，MST 04 可以在新層壓板上完成。
  - 對於非 RUI 層，厚度減少超過 20 %。
  - 不同的表面處理，例：前板上的任何塗層(內或外)。
  - 另一種材料，即除上述所述變更外，任何依 IEC 62788-2-1 導致型號名稱變更。

  備考： 關於聚合物前板，參照 IEC 62788-2-1 關於前板型號名稱及一系列類似結構前板之測試要求的指引。
- 不同材料(用於玻璃)
  - 只要以下性質相同，即可視為來自不同供應商或製造地點的相同材料：厚度、採用相同化學與過程的抗反射塗層、壓花(patterned)或浮法太陽能玻璃、允許的最大弧度(例：跨整個玻璃表面 3 mm 至 4 mm)，以及熱或化學強化過程(例：全強化玻璃或熱/化學韌化玻璃)。確定相似性時應考

量標稱值與容許差。

- 玻璃：厚度減少超過 10 %。
- 對於玻璃，若強化過程減少(例：若從強化玻璃改變為熱增強或退火時再測試)。
- 玻璃則需不同的表面處理，例：前板(內或外)上的任何塗層。

對 CNS 61215 重複下列試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 若改變材料、強化過程或厚度減少時，則執行熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)/接線盒於安裝表面之固持(MQT 14.1)。
  - 若$\lambda_c$uv大於等於先前試驗過的玻璃，則整個序列可以省略。
  - 若接線盒未安裝於前板或玻璃厚度改變，則可以省略 MQT 14.1。
- 若非玻璃材料，或是加裝/改變表面處理(內或外)時，則執行濕熱試驗(MQT 13)。
- 若非玻璃且模組依 CNS 61215 定義視為〝可撓性〞時，則執行彎曲試驗(MQT 22)。
  - 若改變僅涉及外部表面處理，則可以省略。
- 靜態機械負載試驗(MQT 16)(對不同外部表面處理，可以省略)。
- 冰雹試驗(MQT 17)(可以因不同表面處理而省略)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複下列試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 若改變材料、強化過程或非玻璃前板厚度減少時，則執行熱斑耐久試驗(MST 22)。
- UV 前處理(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)/端接強度試驗(MST 42)。
  - 若$\lambda_c$uv大於等於先前試驗過的玻璃，則整個序列可以省略。
  - 若接線盒未安裝於前板或玻璃厚度改變時，則 MST 42 可以省略。
- 若非玻璃材料或表面處理(內或外)有添加/變更時，則執行濕熱試驗(MST 53)。
- 靜態機械負荷試驗(MST 34)(可以省略用於不同外部表面處理)。
- 若非玻璃時，執行絕緣厚度試驗(MST 04)。
- 若非玻璃時，執行切割耐受性試驗(MST 12)。
- 若非玻璃材料且厚度減少或材料變更時，需進行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若非玻璃時，執行點火試驗(MST 24)。
- 模組破裂試驗(MST 32)(用於不同表面處理可以省略)。

- 若設計包含穩固黏接(非為減少厚度、非為不同外表面處理或玻璃強化過程變更)，則可進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 材料潛變測試(MST 37)。
  - 玻璃厚度增加超過 10 %及非玻璃厚度增加 20 %時，僅限無框模組(框架模組則未要求)。
- 若非玻璃時採序列 B。
- 若設計確認為污染等級 1 (不適用於厚度減少、不同外表面處理及玻璃強化過程改變，則採序列 Bl)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複下列試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 若非玻璃時，則執行絕緣厚度試驗(MST 04)。
- 若非玻璃時，則執行切割耐受性試驗(MST 12)。
- 非玻璃材料且厚度減少或材料變更時，則執行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若非玻璃時，則執行點火試驗(MST 24)。
- 模組破裂試驗(MST 32)(用於不同且不影響機械強度的表面處理，可以省略)。
- 若設計包括穩固黏接(不包括厚度改變、不同外表面處理或玻璃強化過程改變)，則進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 材料潛變試驗(MST 37)。
  - 玻璃厚度增加超過 10 %或非玻璃厚度增加 20 %時，僅限無框模組(框架模組則未要求)。
- 若非玻璃採序列 B。
- 若設計確認為污染等級 1 (不適用於厚度減少、不同外表面處理及玻璃強化過程改變，則採序列 Bl)。

**4.2.2 封裝系統之修改**

修改如下：

- 不同的材料。
- 添加劑的量或種類改變，但材料相同(例：EVA)且來自相同製造商。
- 不同層壓過程或設備，且不符合製造商控制計畫(如 IEC 62941 或 CNS 12681，參照上述用語及定義)所定義的相同品質管理體系；此情況下，應描述適當層壓過程控制之品質控制計畫提供審查。
- 單一封裝膜(向陽面或背面)在處理前厚度超過 20 %，厚度應以面密度(aerial density)表示，例：以 $g/cm^2$ 計算，以確保材料量正確指定。

對 CNS 61215 重複以下測試(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MOT 09)。

- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。
  - 可以省略循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)，以改變添加劑的量或種類，但材料相同。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)。
  - 僅在厚度或 $g/m^2$ 減少超過 20 %時才需要。
- 濕熱試驗(MQT 13)。
- 冰雹試驗(MQT 17)，若前板是聚合物。
  - 改變添加劑的量或種類，但材料相同時，則冰雹試驗(MQT 17)可以省略。
- 電位差導致衰減試驗(MQT 21)。
  - 若依 IEC 62788-1-2 規定的向陽面或背面堆疊之體積電阻率降低超過一個數量級(例：1017 Ω-m 對 1018 Ω-m)(原文有錯誤)。
- 若模組依 CNS 61215 定義視為〝可撓性〞，需進行彎曲試驗(MQT 22)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下測試(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- UV 前處理(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。
- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。

— 僅在厚度或 $g/m^2$ 減少超過 20 %時要求。

- 濕熱試驗(MST 53)。
- 若前板或背板為聚合物，需進行切割耐受性試驗(MST 12)。
- 若厚度減小或材料不同，需進行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若材料成分變更，需進行模組破裂試驗(MST 32)。
- 若設計包括封裝材料作為合格穩固黏接的一部分，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 材料潛變試驗(MST 37)。
- 序列 B (僅適用於不同材料或厚度減少)。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 Bl。

對 CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 若前板或背板為聚合物，需進行切割耐受性試驗(MST 12)。
- 若厚度減小或材料不同，需進行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若材料成分變更，需進行模組破裂試驗(MST 32)。
- 若設計包括封裝材料作為合格穩固黏接的一部分，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。

- 材料潛變試驗(MST 37)。
- 序列 B (僅適用於不同材料或厚度減少)。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 B1。

**4.2.3 電池技術修改〔基於晶圓的技術(WBT)專用〕**

修改如下：

- 金屬化材料組成(例：膏狀物，僅無機成分)。
- 電池焊盤與連接帶/線之間的總黏合面積減少超過 15 %。
- 匯流排數量增加。
- 抗反射塗層的改變。
- 電池科技的變革。例如在以下任一情況之間變動：
  - p 型、n 型、鋁背表面場(Al BSF)、鈍化發射極/背接觸(PERC)、助伸射極/後方完全擴散(PERT)、異質接面技術或異質接面本質薄膜(HJT/HIT)、前/後接觸、背接觸金屬穿孔繞回或交指式背接觸(MWT/IBC)、穿隧氧化會鈍化接觸(TOPCon)、選擇性發射體的添加、單面 PERC 至雙面 PERC。
- 晶圓結晶的改變(即單晶、多晶與鑄造單晶)。
- 太陽能電池製造工廠改變，未依製造商控制計畫(如 IEC 62941 或 CNS 12681，參照上述用語定義)定義的品質管理系統;在此情況下，應提供描述關鍵太陽能電池製造流程的品質控制計畫。
- 標稱電池厚度減少超過 10 %。
- 若電池尺寸不同(例：M3/G1,158.75 mm 與 M6,166 mm)，且長、寬或面積差異超過 10 %，惟電池至電池間或電池至匯流排帶間距相同或更大。
- 從全尺寸電池改變為切割電池(例：對半)。
  - 不須要求再試驗：
- 若電池供應商及未切割電池的零件號碼已由模組製造商試驗與確認，且模組製造商已從其他電池供應商(假設此模組製造商為切割電池)取得相同技術的半電池進行確認。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。
- 電位差導致衰減試驗(MQT 21)僅適用於技術改變，例：半導體層材料、抗反射(AR)塗層、結晶或不同製造商。
- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)。

- 濕熱試驗(MQT 13) [因結晶改變或電池外表面化學性質相同(金屬化與抗反射塗層)可以省略]。
- 靜態機械負載試驗(MQT 16)僅用於減少電池厚度或結晶改變。
- 冰雹試驗(MQT 17)僅用於減少電池厚度。
- 若模組依 CNS 61215 定義視為〝可撓性〞，需進行彎曲試驗(MQT 22)。
  - 若抗反射塗層改變、半導體層材料改變、結晶變化或製造廠址/製造商變更，則可以省略。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
- 濕熱試驗(MST 53)[因結晶變化或電池外表面化學性質相同(金屬化與 AR 塗層)可以省略]。
- 靜態機械負荷試驗(MST 34)僅用於減少電池厚度或結晶變化。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。
  - 結晶時可以省略。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。
  - 結晶時可以省略。

**4.2.4 電池與電池串互連材料修改(WBT 專用)**

修改如下：

- 不同的材料(例：合金、塗層、化學成分及核心)。
  - 惟規定以下性質，即可視為來自不同供應商或製造地點的相同材料。厚度、直徑、寬度、合金、化學成分、芯材厚度、芯材直徑(在下方厚度定義改變允許範圍內)、塗層化學成分及塗層厚度(在下方厚度定義改變允許範圍內)。
- 最小抗拉強度減少超過 20 %，或最大降伏強度增加超過 20 %，或最小斷裂伸長率減小超過 20 %。
- 芯材厚度或直徑改變超過 10 %、塗層厚度改變超過 30 %，或截面積(包括帶芯與塗層)改變超過 10 %。
- 連接材料總截面積改變(例：更多匯流排、更多匯流排具更窄寬度)或不同黏接技術(例；紅外線燈過程與感應焊接過程)，並未納入符合製造商控制計畫(如 IEC 62941 或 CNS 12681，見上文定義及用語)所定義的品質管理體系；在此情況下，應提供描述關鍵互連搭接製造過程及品質控制計畫。
- 互連點或搭接點數量的變化，或每個接觸點之搭接面積減少。

- 從一個電池的最後一個搭接到相鄰的第一個搭接,互連材料長度減少超過 10 %。
- 不同的焊膏/線材、助焊劑或導電膠。
- 絕緣膠帶/薄膜的變化(面積改變> 30 %、厚度改變>25 %、材料、製造商)。
- 在互連帶上或周圍改變或添加工程膠帶(如反光膜)。

備考： 不同的串焊設備可能會在環境腔體應力下影響電池與電池串互連搭接的性能。因此，審慎檢查在原始驗證測試期間的品質管理系統，查證新的或不同的串焊設備能定期檢查關鍵製程控制參數，如剝離強度與再結晶深度。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)，用於搭接技術、互連材料、焊錫材料、助焊劑或導電膠的改變。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)。
- 濕熱試驗(MQT 13)，用於材料改變或不同焊膏/線材、助焊劑或導電膠。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)用於搭接技術、互連材料、焊錫材料、助焊劑或導電黏著劑的變更。
- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
- 濕熱試驗(MST 53)，用於材料變化或不同焊錫膏/線材、助焊劑或導電膠。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.2.5 背板修改**

從玻璃變更為非玻璃，需通過完整確認，反之亦然。

修改如下：

- 依 IEC 62788-2-1 要求，以下任何改變均導致聚合物背板型號名稱不同：
  - 厚度減少超過 10 %或±5 μm 中之較大者的厚度，則可維持任一依靠絕緣(RUI)層的最低穿透距離。
  - 若任一 RUI 層厚度減少低於 10 %，則應在序列 B 後重新檢查絕緣層的最小穿透距離(MST 04)。在此情況下，MST 04 可以在新層壓板上完成。
  - 非 RUI 層厚度減少超過 20 %。
  - 不同的表面處理，例：背板上的任何塗層(內或外)。
  - 另一種材料，即除上述所述改變外，任何依 IEC 62788-2-1 導致型號名稱改變。

備考： 針對聚合物背板，參照 IEC 62788-2-1 對背板型號名稱及一系列相似

結構背板之測試要求的指引。

- 不同材料(用於玻璃)。
  - 一 只要指定以下性質，即可視為來自不同供應商或製造地點的相同材料：厚度、抗反射塗層的精確類型、有壓花或浮法太陽能玻璃、允許的最大弧度(例：跨整個玻璃表面 3 mm 至 4 mm)以及熱或化學強化過程(例：全強化玻璃與韌化玻璃)。
- 玻璃：厚度減少超過 10 %。
- 對於玻璃，若強化過程減少(例：再測試是從強化玻璃變為熱強化玻璃或退火玻璃)。
- 玻璃方面，不同的表面處理方式(內或外)。

若背板層的顏色變化，特別是從白色或透明到黑色，且這種顏色變化是因為將白色顏料(或無顏料)替換成純碳黑，則不考量為不同材料。在此情況下，$T_{98th}$ 及 NMOT 必須重新檢查，當超過 70 ℃或位準 1 或位準 2 的原始 $T_{98th}$ 限制值，參照 IEC TS 63126。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 針對玻璃，若熱強化過程發生改變時，則執行熱斑耐久試驗(MQT 09)。針對非玻璃，若厚度減少或材料不同時亦然。20260811 下午
- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)/接線盒於安裝表面之固持(MQT 14.1)。
  - 一 對於在先前試驗過的玻璃上方或上方有 λcuv 的玻璃，整個序列可以省略。僅具上述相同機械性質的玻璃才會被使用。
  - 一 若接線盒未安裝於背板或玻璃厚度改變，則可以省略 MQT 14.1。
- 濕熱試驗(MQT 13)若非玻璃材質，或是加裝/改變表面處理(內或外)。
- 彎曲試驗(MQT 22)若非玻璃且模組依 CNS 61215 定義視為〝可撓性〞。
  - 一 僅與外部表面處理相關改變可以省略。
- 靜態機械負載試驗(MQT 16)若是玻璃(含製造商改變)或安裝(如製造商安裝手冊所述)則取決於背板的黏著力。
- 若剛性取決於背板，需進行冰雹試驗(MQT 17)。
  - 一 剛性取決於背板的模組設計示例包括使用玻璃作為背板(例：玻璃/玻璃或聚合物前板/玻璃)，或使用玻璃纖維/金屬/陶瓷作為背板。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)用於玻璃，若熱強化過程發生變化；非玻璃背板若厚度減少則試驗。

- UV 前處理(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)/端接強度試驗(MST 42)。

  一對於具有相同 λcuv 或以上的玻璃，整個序列可以省略；不是更換玻璃。

  一 若接線盒安裝在前板上，MST 42 可以省略。
- 若非玻璃材質，或是表面處理(內或外)有添加/改變，需進行濕熱試驗(MST 53)。
- 靜態機械負載試驗(MST 34)用於玻璃(含製造商變更)或安裝依賴於背板黏著性時；非玻璃則進行絕緣厚度(MST 04)。
- 非玻璃切割耐受性試驗(MST 12)。
- 非玻璃材質且厚度減少或材料變化時，需進行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 非玻璃點火試驗(MST 24)。
- 玻璃材質的模組破裂試驗(MST 32)(可以省略，以符合不影響機械強度的表面處理)。
- 若設計包括穩固黏接且包含背板，則可進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)(非用於減少玻璃厚度或熱強化)。
- 材料潛變試驗(MST 37)(非用於厚度減少，也未針對不同外表面處理)。
- 序列 B 若非玻璃。
- 若設計確認為污染等級 1 (不適用於厚度減少、不同外表面處理及玻璃強化過程變更，則序列 Bl)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 非玻璃絕緣厚度試驗(MST 04)。
- 非玻璃切割耐受性試驗(MST 12)。
- 非玻璃材質且厚度減少或材料變化時，需進行脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 非玻璃點火試驗(MST 24)。
- 玻璃材質的模組破裂試驗(MST 32)(可以省略，以符合不影響機械強度的表面處理)。
- 若設計包含穩固黏接且包含背板(非用於減少玻璃厚度或熱強化)，則可進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 材料潛變試驗(MST 37)(非用於厚度減少，也非針對不同外表面處理)。
- 序列 B 若非玻璃。
- 若設計確認為污染等級 1 (不適用於厚度減少、不同外表面處理及玻璃強化過程變更，則序列 Bl)。

若玻璃厚度增加超過 10 %，非玻璃超過 20 %，則需進行材料潛變試驗(MST 37)。

對於非玻璃，若厚度增加超過 20 %，則若模組依 CNS 61215 定義視為〝可撓性〞，需進行點火試驗(MST 24)及彎曲試驗(MQT 22)。

**4.2.6 電氣端接的修改**

用於電氣端接的組件，如接線盒、電纜及連接器，必須符合 CNS 15118-1 及/或 CNS 61215-1 中所參考之相關 IEC 標準。其與其他組件及材料的組合，應使用符合 CNS 15118-2 (第 6 節)及/或 CNS 61215-1 (第 4 節)相關要求之樣品進行試驗。組件組合的變更可能導致以下 PV 模組試驗，除相關組件標準中列出之試驗外。

若次組件包括接線盒、電纜及連接器分別依據 IEC 62790、IEC 62930 及 IEC 62852 驗證，則部分模組層級測試可能不需進行(參照下文與 IEC 62790 再測試要求相關的子項目)。

修改如下：

- 接線盒外殼材質不同，或導軌/端子材質不同。
- 不同材質的電纜或連接器。
  - 如特定接線盒、電纜及/或連接器組合的組件已試驗並認驗證至 IEC 62790，則無需再測試。
- 不同的接線盒(例：不同設計、品牌/型號或製造商) 。
- 不同的電纜或連接器(例：不同設計、品牌/型號或製造商) 。
  - 若特定接線盒、電纜及/或連接器組合的組件已測試並驗證至 IEC 62790，則無需再測試。
- 接線盒數量。
- 接線盒從背面移至前側(或反之亦然)。
- 接線盒位置變更。
  - 重新評估導體的沿面距離與空間距離，並依據 CNS 15118-1 的絕緣協調要求，透過檢查及/或試驗查證符合性。
- 不同的灌封膠材料(若是由模組製造商灌注)。
- 不同的機械連接/固定方式(例：更換黏著劑)。
- 模組與接線盒端子間電氣連接方式之不同(例：焊接、壓接、焊接等)。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)/端接強度試驗(MQT 14.1 及 14.2)。
  - 對於封裝膠變化、接線盒數量改變，或接線盒未直接曝曬於陽光的情況，可以省略 UV 前處理試驗 。
  - 可以省略引線端子強度試驗(MQT 14.2)：

- 若接線盒已經預先審核合格。
- 用於接線盒與安裝面機械連接的變更或接線盒數量的變更。
- 用於改變位置或從背面移至前側(或反之亦然)。
  - 在電纜電氣連接變更或接線盒數量改變時，可以省略安裝面(MQT 14.1)的接線盒。
  - 對於不同電纜或連接器、不同材質的電纜或連接器，或不同之封裝材料，循環(動態)機械負載試驗可以省略。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)，僅用於更換電氣連接。
- 濕熱試驗(MQT 13)。
- 旁路二極體試驗(MQT 18) [不需更換任何附件、從前側換到背面(或反之亦然)或換位置]。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- UV 試驗(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)/端接強度試驗(MST 42)。
  - 若接線盒未直接曝曬於陽光，對接線盒接線灌膠或更換接線盒灌膠變更，可以省略紫外線試驗(MST 42)。
  - 若電纜錨固性試驗 (MST 42) 可以省略：
- 若接線盒已預先確認。
- 對接線盒與安裝表面的機械連接變更或接線盒數量改變。
- 位置改變或從背面移至前側(或反之亦然)。
  - 接線盒保留在安裝面(MST 42)時，因電纜電氣連接變更或接線盒數量改變而可以省略。
- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)，僅用於更換電氣連接。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 旁路二極體試驗(MST 35) [無需更換任何接頭、從前側到背面(或反之亦然)或位置變更]。
- 可觸及性試驗(MST 11)。
- 僅用於更換黏著劑的點火試驗(MST 24)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)(非更換黏著劑)。
- 螺釘連接試驗(MST 33)若適用。
- 若設計包括穩固黏接(僅限接線盒機械連接)時，絕緣協調性評估(MST 57 之 10.34.3.5)。
- 若設計包含用於接線盒機械連接的穩固黏接，需進行剝離試驗(MST 35)或

搭接剪切強度試驗(MST 36)。

- 材料潛變試驗(MST 37)僅用於更換黏著劑或增加電氣端接重量。
- 序列 B 僅用於更換黏著劑。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 B1。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 可觸及性試驗(MST 11)。
- 僅用於更換黏著劑的點火試驗(MST 24)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)(非更換黏劑)。
- 螺釘連接試驗(MST 33)如適用。
- 若設計包含穩固黏接(僅限接線盒機械連接)時，絕緣協調性評估(MST 57 之 10.34.3.5)。
- 若設計包含用於接線盒機械連接的黏接接合，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 材料潛變試驗(MST 37)僅用於更換黏著劑或增加電氣終端重量。
- 序列 B 僅用於更換黏著劑。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 B1。

**4.2.7 旁路二極體之修改**

安裝於接線盒內的旁路二極體，除下述模組級的再測試要求外，還需符合 IEC 62790 之要求。

修改如下：

- 二極體電流或二極體接面溫度的額定變化。
- 在 PV 模組中，每個次電路旁路二極體中不同數量的電池。
- 不同類型或零件編號的旁路二極體。
- 不同製造商的旁路二極體。
- 不同的安裝方法(實體配置、焊接材料、黏合過程、焊接溫度或過程)。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)僅針對 PV 模組任一次電路中串聯跨接旁路二極體的不同數量電池。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)，僅針對不同安裝方法。
- 旁路二極體試驗(MQT 18)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)僅針對 PV 模組任一次電路中串聯的多顆電池，透過旁路二極體進行。

- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)，僅針對不同安裝方式。
- 旁路二極體熱試驗(MST 25)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)，僅針對不同安裝方法進行。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 僅針對不同安裝方法的反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.2.8 電路系統的修改(專為 WBT 設計)**

修改如下：

- 對互連電路的修改(例：每個旁路二極體增加電池數或重新布置輸出引線)。
- PV 模組的操作電壓/電流重新配置(例：電池串聯/並聯連接)。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)僅在每個旁路二極體的電池數量增加時進行。
- 熱循環試驗，若電池後方有內部導體，則需 200 個循環(MQT 11)。
- 若短路電流增加> 10 %，需進行旁路二極體試驗(MQT 18)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)僅在每個旁路二極體的電池數量增加時進行。
- 熱循環試驗，若電池後方有內部導體，則可進行 200 個循環(MST 51)。
- 若短路電流增加> 10 %，需進行旁路二極體試驗(MST 35)。
- 切割耐受性試驗(MST 12)及絕緣厚度試驗(MST 04)，用於聚合物背板或前板模組的輸出導線重新布線。
- 反向電流過載試驗(MST 26)(僅用於 PV 模組操作電壓/電流增加 10 %或以上)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 切割耐受性試驗(MST 12)及絕緣厚度試驗(MST 04)，用於聚合物背板或前板模組的輸出導線重新布線。
- 反向電流過載試驗(MST 26)(僅用於 PV 模組操作電壓/電流增加 10 %或以上)。

**4.2.9 邊緣密封之修改**

修改如下：

- 不同的材料。
- 不同厚度或寬度。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- UV 前處理試驗(MQT 10)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)，若邊緣密封是外部外殼。
- 濕熱試驗(MQT 13)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 紫外線前處理(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)，若邊緣密封是外殼。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 點火試驗(MST 24)(不適用於不同厚度或寬度)，且僅限於在火焰可觸及到邊緣密封情況下。
- 若設計包括穩固黏接，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 序列 B (不適用於不同厚度或寬度)
- 若設計符合污染程度，則使用序列 B l 。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(若 CNS 61215 已包括)：

- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 點火試驗(MST 24)(不適用於不同厚度或寬度)，且僅限於在火焰可觸及到邊緣密封情況下。
- 若設計包含穩固黏接，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 序列 B (不適用於不同厚度或寬度)。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 Bl。

**4.2.10 框架及/或安裝結構的之修改**

修改如下：

- 以下任何框架材料、形狀及/或橫截面的變更：
  - 不同框架材料(若金屬材質)會降低降服強度>5 %。
  - 新增或移除可能干擾或阻礙先前已評估對框架的黏合或安裝方式效能(例：角落設計的變更)。
  - 將框架管道上段或下段的玻璃捕捉面積減小 20 %或以上。
  - 與安裝硬體、支撐結構表面及黏合硬體接觸的框架截面表面積減少 20 %或以 上。
  - 依圖 1，框架在 X-X 或 Y-Y 軸上的彈性截面模數減少 10 %或以上。或者，可透過 MQT 16 (MST 34)中測量最大框架偏移以評估框架橫截面尺度修改的再測試要求。若採用測試方法，若在相同均勻負載下，框架最大撓度增加 10 %或以上，且安裝系統(框架+安裝位置)需再測試。
  -

備考： 涵蓋工程靜力學基礎與材料力學的教科書描述計算彈性模量的方法[1], [2]l，部分電腦輔助設計(CAD)或有限元素分析(FEA)軟體被

設定為計算特定橫截面的彈性截面模數。

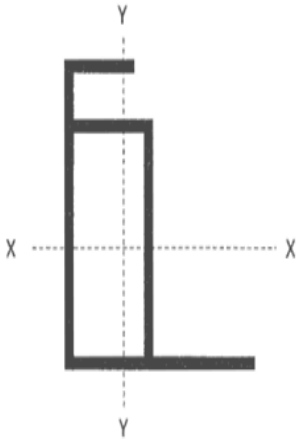



圖 1　與典型 PV 邊框彈性截面模數相關的 X-X 與 Y -Y 軸

- 更換框架黏著劑，或改變框架安裝的材料、形狀和及/或截面(若為聚合物)。
- 用於安裝的黏著劑，包括框架黏著劑材料的變化。
- 從非聚合物安裝框架轉換為聚合物安裝框架，或反之亦然。
- 安裝所需的黏著劑量(黏合面間接觸面積)減少超過 15 %，包括框架黏著劑。
- 用於安裝的黏著劑分布或應用模式(例：從虛線改為點狀)的變化，包括框架黏著劑。

備考：本節的指引適用於線性彈性框架材料，例：材料的應力與應變關係可假設在施加應力範圍內線性，且在卸載循環後無殘餘應變。當施加的應力不造成降伏時，金屬材料通常會如此，但對聚合物材料可能並非如此。

- 不同的安裝方法(依安裝手冊定義)。
- 框架角設計的變更。
- 從有框 PV 模組改為無框 PV 模組，或反之亦然。
- 涉及框架組件的等電位搭接方法變更(例：角鍵設計變更，或製造商安裝手手冊允許的等電位搭接方法變更)。
  - 製造商應針對陽極處理或塗層(如適用)規定等電位搭接方法的硬體及相關程序(例：陽極厚度變化超過 25 %)。
- 框架塗層、表面處理或表面處理厚度變化超過 25 %。
  - 只需重新評估等電位搭接連續性試驗(MST 13)。

對 CNS 61215 重複以下試驗(不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立)：

- 紫外線前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)(若膠黏劑未暴露於直射陽光，則可以省略紫外線預處理)。
  - 僅適用於框架黏著劑的變更，或框架安裝材料、形狀和/或截面(若為聚合物材質)的變更。
- 若安裝採用黏著劑或聚合物框架材料，或從有框架模組改為無框架 PV 模組，或 反之亦然，則進行濕熱試驗(MQT 13)。
- 靜態機械負載試驗(MQT 16)。
- 若從非聚合物框架改為聚合物框架，或從框架模組改為無框架 PV 模組，需進行冰雹試驗(MQT 17)。

對 IEC 61730/CNS 15118 重複以下試驗(不包含 CNS 61215；獨立版)：

- UV 試驗(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)(若未接觸到直射陽光，紫外線前處理應移除)。
  - 僅適用於框架黏著劑的變更，或框架安裝材料、形狀及/或截面(若為聚合物)之改變。
- 若安裝採用黏著性或聚合物框架材料，或從有框架模組改為無框架 PV 模組，反之，則進行濕熱試驗(MST 53)。
- 靜態機械負載試驗(MST 34)。
- 若組裝方法改變(若黏著劑改變，可以省略)需進行等電位搭接連續性試驗(MST 13)。
- 點火試驗(MST 24)對聚合物框架或更換框架黏著劑時可以省略要將矽膠黏合到另一矽膠(含聚合物成分>95 %矽膠含量)。
- 模組破裂試驗(MST 32)。
- 螺釘連接試驗(MST 33)若適用。
- 材質潛變試驗(MST 37)，若框架或其他支撐不再防止潛變。

對 CNS 61215 重複以下試驗(若 IEC 61730/CNS 15118 已包括)：

- 若組裝方法改變，則可以省略等電位搭接連續性試驗(MST 13)。
- 聚合物框架或更換框架黏著劑時可省略要將矽膠黏合到另一矽膠(含聚合物成分>95%矽膠含量)。
- 模組破裂試驗(MST 32)。
- 螺釘連接試驗(MST 33)若適用。
- 材質潛變試驗(MST 37)，若框架或其他支撐不再防止潛變。
- 聚合物框架的序列 B。

若更換框架製造商或安裝系統製造商(材料規格與設計相同)，則無需進行試驗。

**4.2.11 PV 模組尺寸變更**

對於增加超過 20 %的長度、寬度或面積。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱循環試驗，200 次循環(MQT 11)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。
- 靜態機械負載試驗(MQT 16)。
- 冰雹試驗(MQT 17)，若非強化玻璃或非玻璃。
- 彎曲試驗(MQT 22)若模組依 IEC 61215 指定定義被視為「可撓性」。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立)：

- 熱循環試驗，200 次循環(MST 51)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 靜態機械負載試驗(MST 34)。
- 僅針對 MLI 薄膜模組的反向電流過載試驗(MST 26)。
- 模組破裂試驗(MST 32)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 僅針對 MLI 薄膜模組的反向電流過載試驗(MST 26)。
- 模組破裂試驗(MST 32)。

**4.2.12 在相同設計與尺寸下提高或降低輸出功率**

依 CNS 61215 的要求，對於功率輸出提高或降低小於 10 %，應重複條件 1 以依標籤銘板上標示的輸出功率查證。至少分析兩個模組以進行條件 1 的重新查證。

輸出功率增加超過 10 %。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- 若短路電流增加超過 10 %，則進行熱循環試驗 200 週期(MQT 11)。
- 若短路電流增加超過 10 %，需進行旁路二極體試驗(MQT 18)。

關於 STC(MQT 06.1)的性能，參照 4.1。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 若短路電流增加超過 10 %，則可進行熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
- 若短路電流增加超過 10 %，需進行旁路二極體試驗(MST 35)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.2.13 增加過電流保護額定值**

重複針對 IEC 61730/CNS 15118：

- 等電位搭接連續性試驗(MST 13)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.2.14 增加系統電壓超過 5 %**

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。
- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。
- 電位差導致衰減試驗(MQT 21)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 重新評估導體的沿面距離與空間距離，並依據 CNS 15118-1 的絕緣協調要求，透過檢查及/或測試查證符合性。
- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 紫外線前處理(MST 54)/熱循環試驗，50 循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。
- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 絕緣厚度試驗(MST 04)。
- 可觸及性試驗(MST 11)。
- 非玻璃切割耐受性試驗(MST 12)。
- 等電位搭接連續性試驗(MST 13)。
- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 序列 B。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 重新評估導體的沿面距離與空間距離，並依據 CNS 15118-1 的絕緣協調要求，透過檢查及/或測試查證符合性。
- 絕緣厚度試驗(MST 04)。
- 可觸及性試驗(MST 11)。
- 非玻璃材質切割耐受性試驗(MST 12)。
- 等電位搭接連續性試驗(MST 13)。

- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 序列 B。

**4.2.15 電池固定或內部絕緣膠帶之變更(僅限於 WBT)**

修改如下：

- 不同的材料。
- 不同製造商。

重複針對 CNS 61215：

- 濕冷凍試驗(MQT 12)。

**4.2.16 標籤材質變更(外部銘牌標籤)**

修改如下：

- 不同的標籤、墨水或黏著材料。
- 不同製造商。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118：

- 序列 B(省略模組無標籤面的紫外線試驗)可對全尺寸模組進行，或是與全尺寸模組剛性相近且貼有標籤的材料層的樣本。
- 標示耐久性(MST 05)。

**4.2.17 從單面模組到雙面模組之變更**

修改如下：

- 從不透明基板改為透明基板(玻璃或透明背板)，允許現有雙面電池背面照明(4.2.5 亦適用)。
- 從不透明背面封裝材料改為透明，允許現有雙面電池的背面照明(4.2.2 亦適用)。
- 將單面電池轉換為雙面電池，匯流排數量與匯流排間距相同，且現有透明基板(4.2.3 亦適用)。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20) /熱循環試驗，50 週期(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。

  一 僅針對尚未適用 4.2.3 的電池進行變更。
- 熱循環試驗，200 次循環(MQT 11)。
- 溫度係數量測(MQT 04)。
- 低照射度下之性能(MQT 07)。
- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- 旁路二極體試驗(MQT 18.1)。
- 電位差導致衰減試驗(MQT 21)。

－ 僅適用於使用玻璃背板的設計。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- UV 試驗(MST 54)/熱循環試驗，50 循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。

  － 僅適用於尚未適用 4.2.3 的電池變更。
- 旁路二極體熱試驗(MST 25)。
- 熱循環試驗，200 次循環(MST 51)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。
- 等電位搭接連續性試驗(MST 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載(MST 26)。
- 等電位搭接連續性試驗(MST 13)。

**4.2.18 模組操作溫度之變更**

若模組已依 CNS 61215 及/或 IEC 61730/CNS 15118 標準操作溫度通過認可，且第 $98^{th}$ 百分位溫度($T_{98th}$)低於或等於 70 ℃，則應依照 IEC TS 63126 中詳細說明的試驗序列，重複包含修改溫度的試驗序列，以使模組符合更高運作溫度(等級 1 或等級 2)。IEC TS 63126 中的建築要求將重新評估，並依照從位準 1 提升至位準 2 的等效程序。

**4.2.19 影響系統與相同模型不同變體相容性之變更**

修改如下：

- 任何模組設計變體，要求修改機械或電氣安裝方法(例：塗層類型或厚度的改變、延長導軌、需重新鑽孔或不同的夾具)，但此變體不符合相容替代方案資格，包括但不限於：

  － 不同模組長度或寬度超出原始規定的容許差範圍。

  － 框架安裝孔移位至超出原始規定的容許差範圍。

  － 外框橫截面尺度超出原始規定容許差(例：後框架法蘭尺度寸或框架深度不同)。

  — 框架材質的改變(例：從高分子改為金屬或反之亦然，不同的聚合物或不同金屬合

  金)。

  — 模組負載額定的改變(>10 %)對先前合格的安裝配置。

  — 對於均質線性彈性材料，彈性截面模數在 X-X 或 Y-Y 軸附近變化 10 % 或更多(參照圖 1 之 4.2.10)。

要求一個獨特的框架類型變體識別碼，並印在模組的銘板標籤上。

### 4.3 MLI 薄膜 PV 模組試驗程式

備考：參照表 A.2 以了解薄膜 PV 模組的再測試要求匯總。

#### 4.3.1 修改前版

與 4.2.1 相同。

#### 4.3.2 封裝系統的修改

與 4.2.2 相同。

#### 4.3.3 前接觸點之修改(例：TCO)

修改如下：

- 不同製造商。
- 不同材質，材料純度降低。
- 生產過程的改變。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- UV 前處理試驗(MQT 10)/循環(動態)機械負載試驗(MQT 20) /
- 熱循環試驗，50 週期(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- UV 試驗(MST 54)/熱循環試驗，50 個循環(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 脈衝電壓試驗(MST 14)。

反向電流過載試驗(MST 26)。

使用不同供應商的製程氣體或靶材，但最低純度相同，無需再測試。

#### 4.3.4 電池技術之修改

修改如下：

- 電池結構的改變(任何層修改/新增層/整體電池厚度變化>10 %)。
- 製程氣體純度降低(包括混合比)。
- 原始或目標材料的改變，或目標純度降低。
- 摻雜物質組成的改變。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 電位差導致衰減試驗(MQT 21)。

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。

半導體材料/技術的變更需要完整確認。

**4.3.5 電池布局之修改**

修改如下：

- 電池數量改變(給定輸出功率增加> 10 %)。
- 串聯/並聯連接的改變。
- 交叉刻劃線條數量改變。
- 電池寬度改變>10 %。
- 圖案化技術的變化(例：雷射與機械)。
- 每個旁路二極體的電池數量增加。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。
- 若短路電流增加>10 %，則旁路二極體試驗(MQT 18)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 若短路電流增加> 10 %，則旁路二極體試驗(MST 35)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.3.6 反向接觸之修改**

修改如下：

- 不同製造商。
- 不同材質，材料純度降低。
- 生產過程的改變。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MQT 09)。

- 循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕冷凍試驗(MQT 12)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱斑耐久試驗(MST 22)。
- 熱循環試驗，50 週期(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

使用不同供應商的製程氣體或靶材，但最低純度相同，無需再測試。

**4.3.7 邊緣刪除之修改**

修改如下：

- 製程(例：雷射製程與機械製程)。
- 寬度減少(邊緣距離)。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 循環(動態)機械負載試驗(MQT 20)/熱循環試驗，50 個循環(MQT 11)/濕 冷凍試驗(MQT 12)。
- 濕熱試驗(MQT 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱循環試驗，50 週期(MST 51)/濕冷凍試驗(MST 52)。
- 濕熱試驗(MST 53)。
- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若設計包含穩固黏接，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 B1。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 脈衝電壓試驗(MST 14)。
- 若設計包含穩固黏接，需進行剝離試驗(MST 35)或搭接剪切強度試驗(MST 36)。
- 若設計確認為污染等級 1，則為序列 B1。

**4.3.8 修改以連接材料或技術**

修改如下：

- 不同材料(例：合金、化學成分及核心)。
  - 一 只要指定以下性質，即可視為來自不同供應商或製造地點的相同材料：厚度/直徑、寬度、合金、化學成分、芯厚/直徑(在下方厚度定義變更允許範圍內)、塗層化學成分及塗層厚度(在下方厚度定義改變允許範圍內)。
- 最小抗拉強度降低超過 20 %，或最大降伏強度增加超過 20 %，或斷裂最小伸長縮短超過 20 %，核心厚度/直徑變化超過 10 %，或塗層厚度變化超過 30 %。
- 互連材料(總)截面變化超過 10 %。
- 不同的黏合技術。
- 不同的黏合材料(例：黏著劑)。
- 互連點或黏合點數量的變化，或每個接觸點的接合面積減少。
- 接觸布局的變化(例：交叉連接器或電池後方導線的位置)。
- 隔熱膠帶的變化(面積改變>30 %，厚度改變>25 %，材料、製造商)。

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730/CNS 15118；獨立版)：

- 熱循環試驗，200 個循環(MQT 11)。
- 材料改變的濕熱試驗(MQT 13)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (不包含 CNS 61215；獨立版)：

- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
- 材料改變的濕熱試驗(MST 53)。
- 反向電流過載試驗(MST 26)。

重複針對 IEC 61730/CNS 15118 (若 CNS 61215 已包括)：

- 反向電流過載試驗(MST 26)。

**4.3.9 修改背板**

與 4.2.5 相同。

**4.3.10 電氣終端的修改**

與 4.2.6 相同。

**4.3.11 旁路二極體之修改**

與 4.2.7 相同。

**4.3.12 邊緣密封之修改**

與 4.2.9 相同。

**4.3.13 框架及/或安裝結構之修改**

與 4.2.10 相同。

**4.3.14 PV 模組尺寸改變**

與 4.2.11 相同，僅在熱循環方面有以下說明：

重複針對 CNS 61215 (不包含 IEC 61730；獨立版)：

- 熱循環試驗，200 週期(MQT 11)。
  - 一 對於單片整合(MLI)薄膜模組，僅包含連接布局變更(例：較長的交叉連接器)。

執行 IEC 61730/CNS 15118 (不搭配 CNS 61215)：

- 熱循環試驗，200 個循環(MST 51)。
  - 一 對於單片整合(MLI)薄膜模組，僅包含連接布局變更(例：較長的交叉連接器)。

**4.3.15 輸出功率較高或較低，但設計及尺寸相同**

與 4.2.12 相同。

**4.3.16 過電流保護等級提升**

與 4.2.13 相同。

**4.3.17 系統電壓之提升**

與 4.2.14 相同。

**4.3.18 標籤材質變更(外部銘牌標籤)**

與 4.2.16 相同。

**4.3.19 從單面模組變更為雙面模組**

與 4.2.17 相同

**4.3.20 模組運作溫度的變更**

與 4.2.18 相同。

**4.3.21 影響與同版本變體相容性變更**

與 4.2.19 相同。

**4.3.22 文件變更**

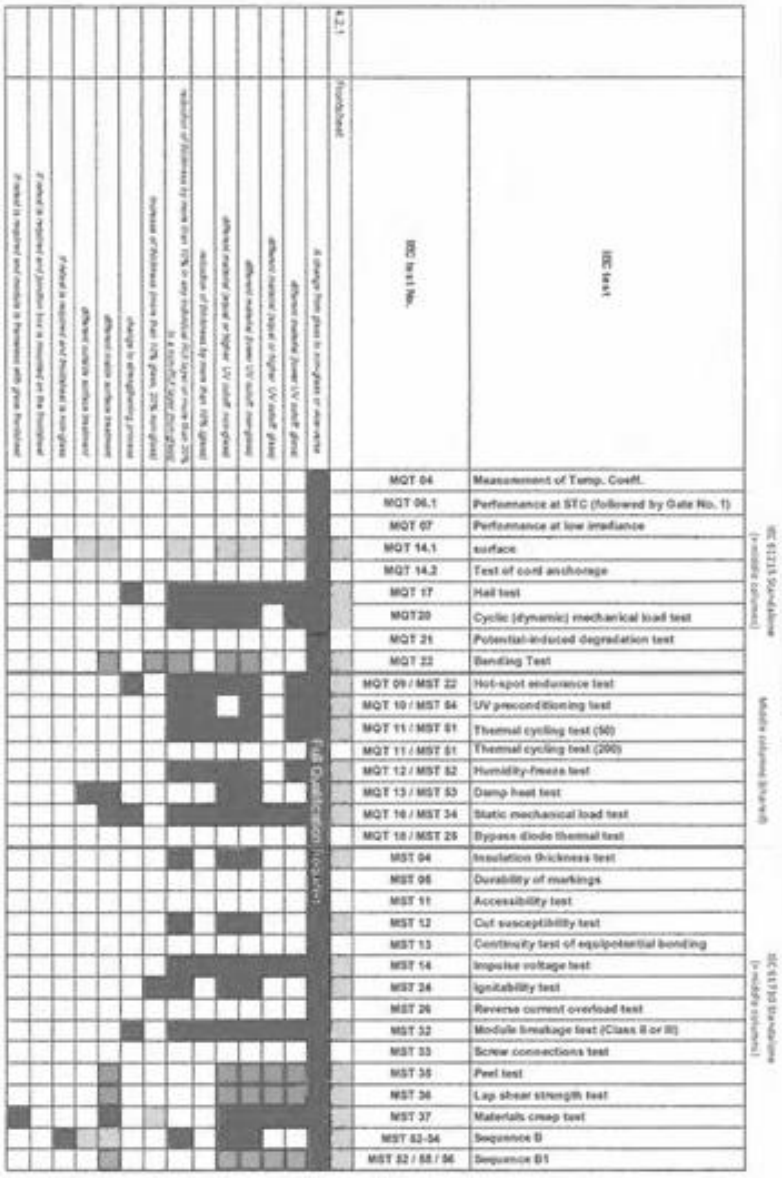
與 4.2.20 相同。

# Annex A
(normative)

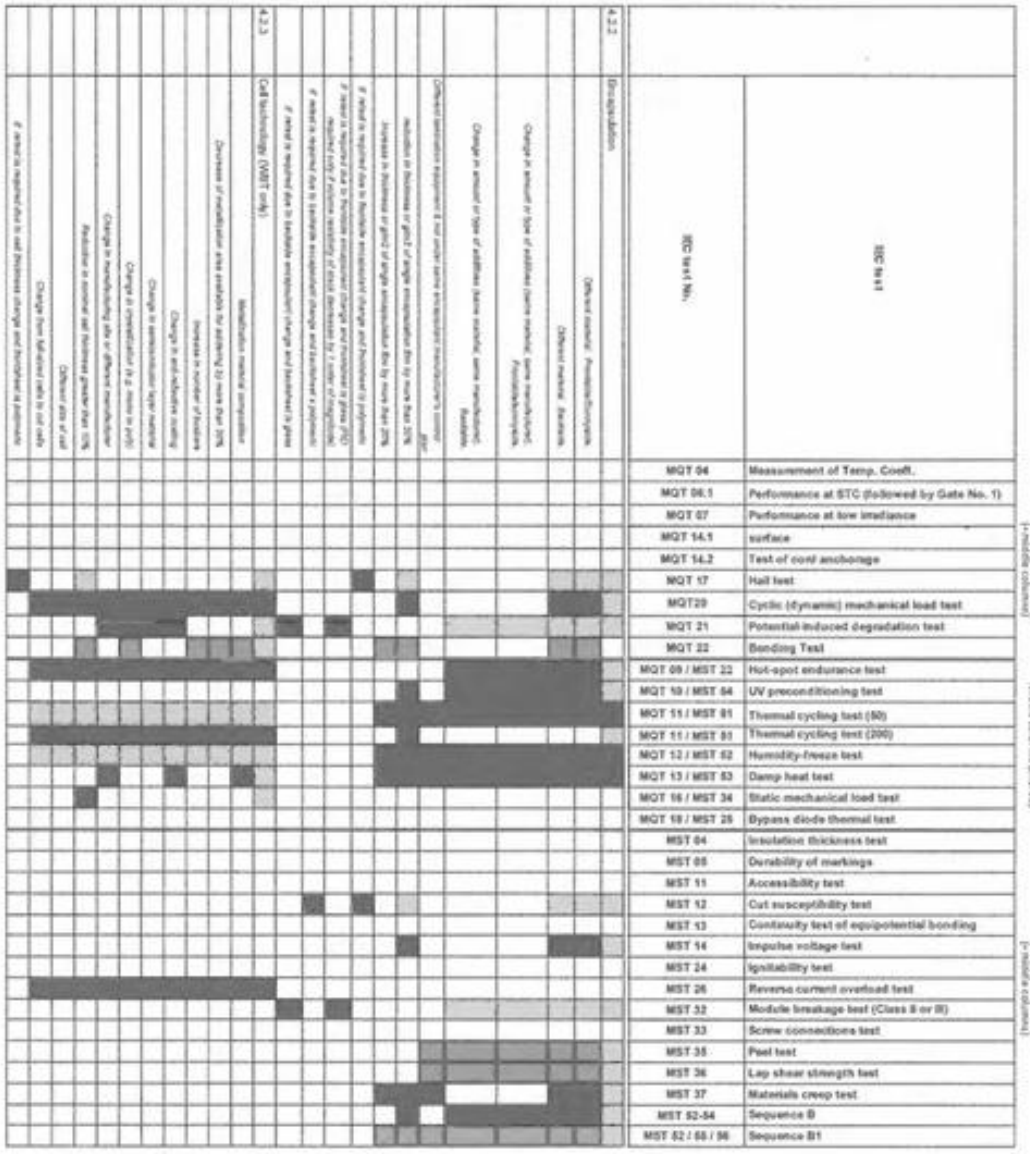
## Retests and test flow

### A.1 Required retests for PV modules, tabular overview

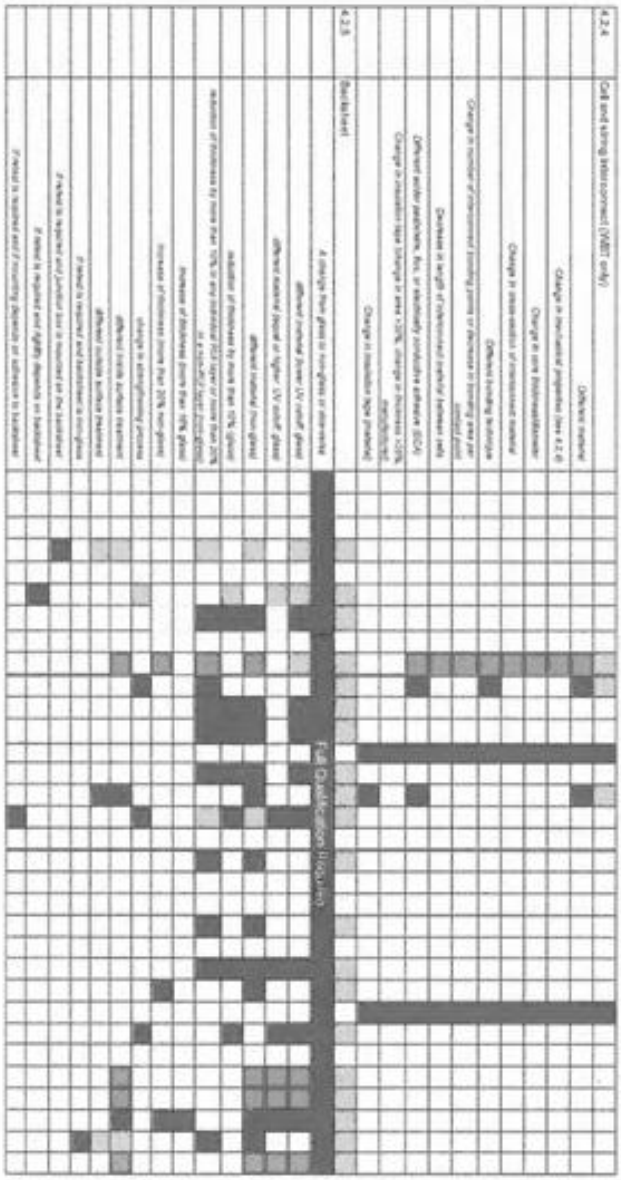
Table A.1 – Required retests for PV modules



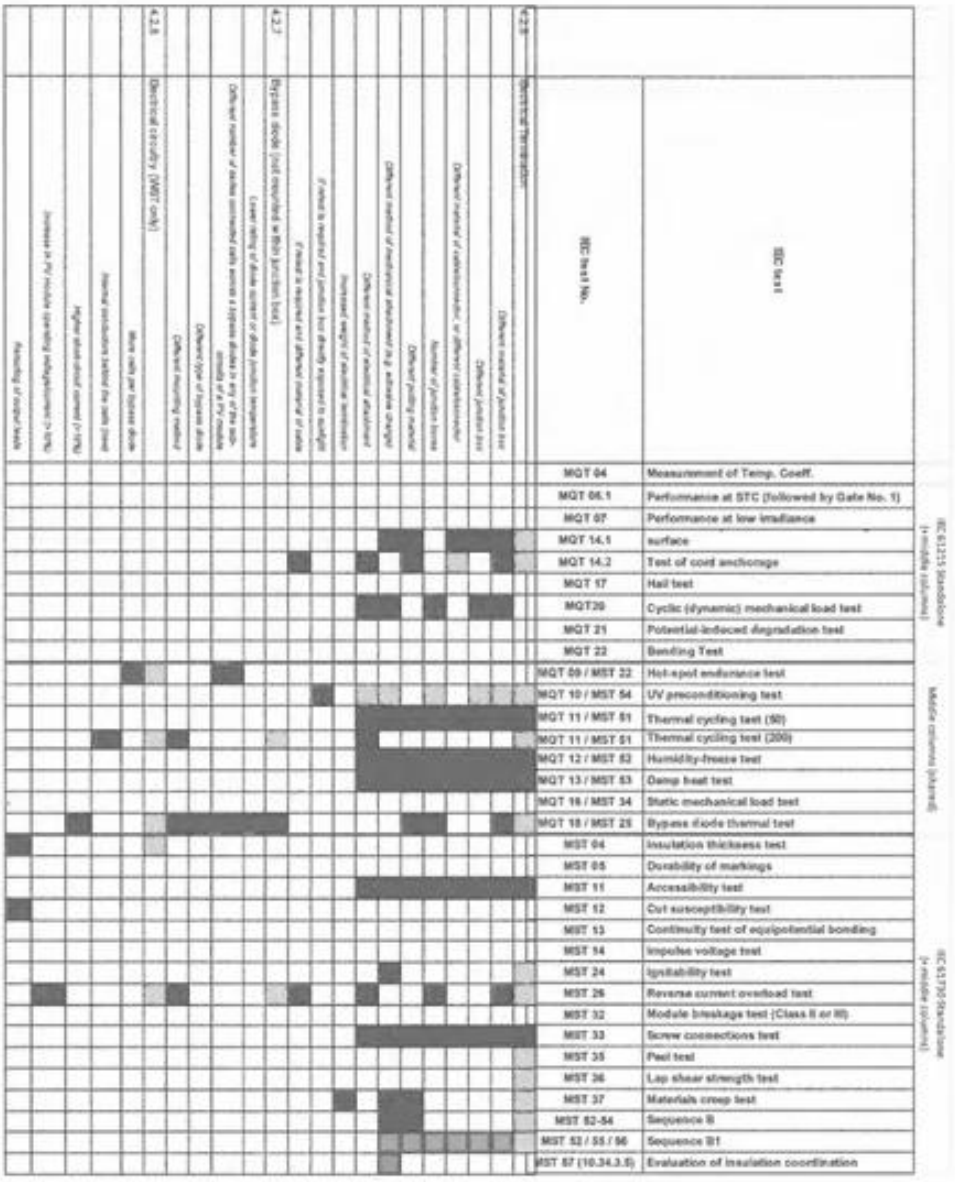
| IEC test No. | IEC test |
|---|---|
| MQT 04 | Measurement of Temp. Coeff. |
| MQT 06.1 | Performance at STC (followed by Gate No. 1) |
| MQT 07 | Performance at low irradiance |
| MQT 14.1 | surface |
| MQT 14.2 | Test of cord anchorage |
| MQT 17 | Hail test |
| MQT20 | Cyclic (dynamic) mechanical load test |
| MQT 21 | Potential-induced degradation test |
| MQT 22 | Bending Test |
| MQT 09 / MST 22 | Hot-spot endurance test |
| MQT 10 / MST 54 | UV preconditioning test |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (50) |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (200) |
| MQT 12 / MST 52 | Humidity-freeze test |
| MQT 13 / MST 53 | Damp heat test |
| MQT 16 / MST 34 | Static mechanical load test |
| MQT 18 / MST 26 | Bypass diode thermal test |
| MST 04 | Insulation thickness test |
| MST 06 | Durability of markings |
| MST 11 | Accessibility test |
| MST 12 | Cut susceptibility test |
| MST 13 | Continuity test of equipotential bonding |
| MST 14 | Impulse voltage test |
| MST 24 | Ignitability test |
| MST 26 | Reverse current overload test |
| MST 32 | Module breakage test (Class II or III) |
| MST 33 | Screw connections test |
| MST 35 | Peel test |
| MST 36 | Lap shear strength test |
| MST 37 | Materials creep test |
| MST 52-54 | Sequence B |
| MST 52 / 55 / 56 | Sequence B1 |



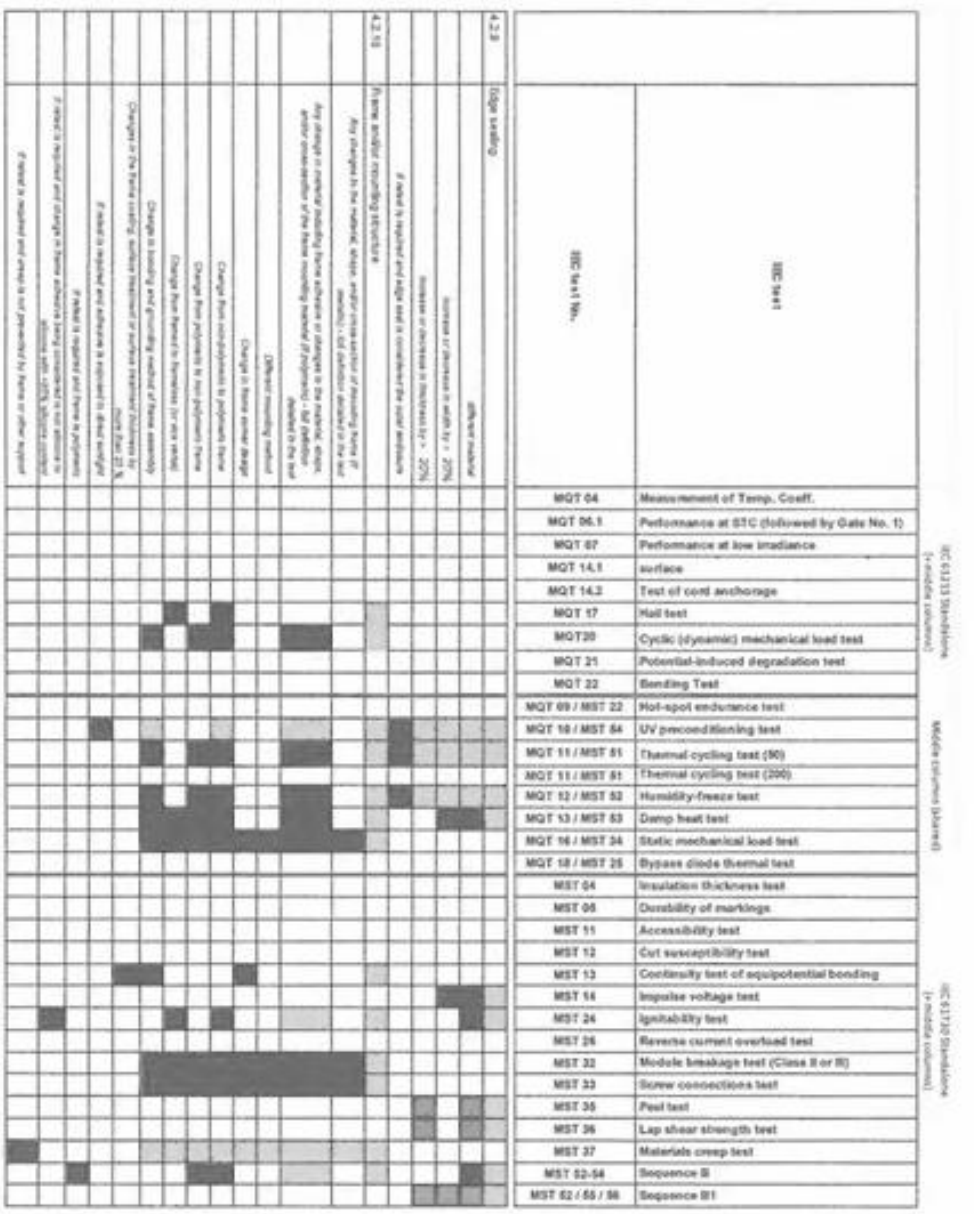
| IEC 61215-1 | IEC 61730-1 |
|---|---|
| MQT 04 | Measurement of Temp. Coeff. |
| MQT 06.1 | Performance at STC (followed by Gate No. 1) |
| MQT 07 | Performance at low irradiance |
| MQT 14.1 | surface |
| MQT 14.2 | Test of cord anchorage |
| MQT 17 | Hail test |
| MQT20 | Cyclic (dynamic) mechanical load test |
| MQT 21 | Potential-induced degradation test |
| MQT 22 | Bonding Test |
| MQT 09 / MST 22 | Hot-spot endurance test |
| MQT 10 / MST 04 | UV preconditioning test |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (50) |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (200) |
| MQT 12 / MST 52 | Humidity-freeze test |
| MQT 13 / MST 53 | Damp heat test |
| MQT 16 / MST 34 | Static mechanical load test |
| MQT 18 / MST 25 | Bypass diode thermal test |
| MST 04 | Insulation thickness test |
| MST 05 | Durability of markings |
| MST 11 | Accessibility test |
| MST 12 | Cut susceptibility test |
| MST 13 | Continuity test of equipotential bonding |
| MST 14 | Impulse voltage test |
| MST 24 | Ignitability test |
| MST 26 | Reverse current overload test |
| MST 32 | Module breakage test (Class B or B) |
| MST 33 | Screw connections test |
| MST 35 | Peel test |
| MST 36 | Lap shear strength test |
| MST 37 | Materials creep test |
| MST 52-54 | Sequence B |
| MST 52 / 55 / 56 | Sequence B1 |

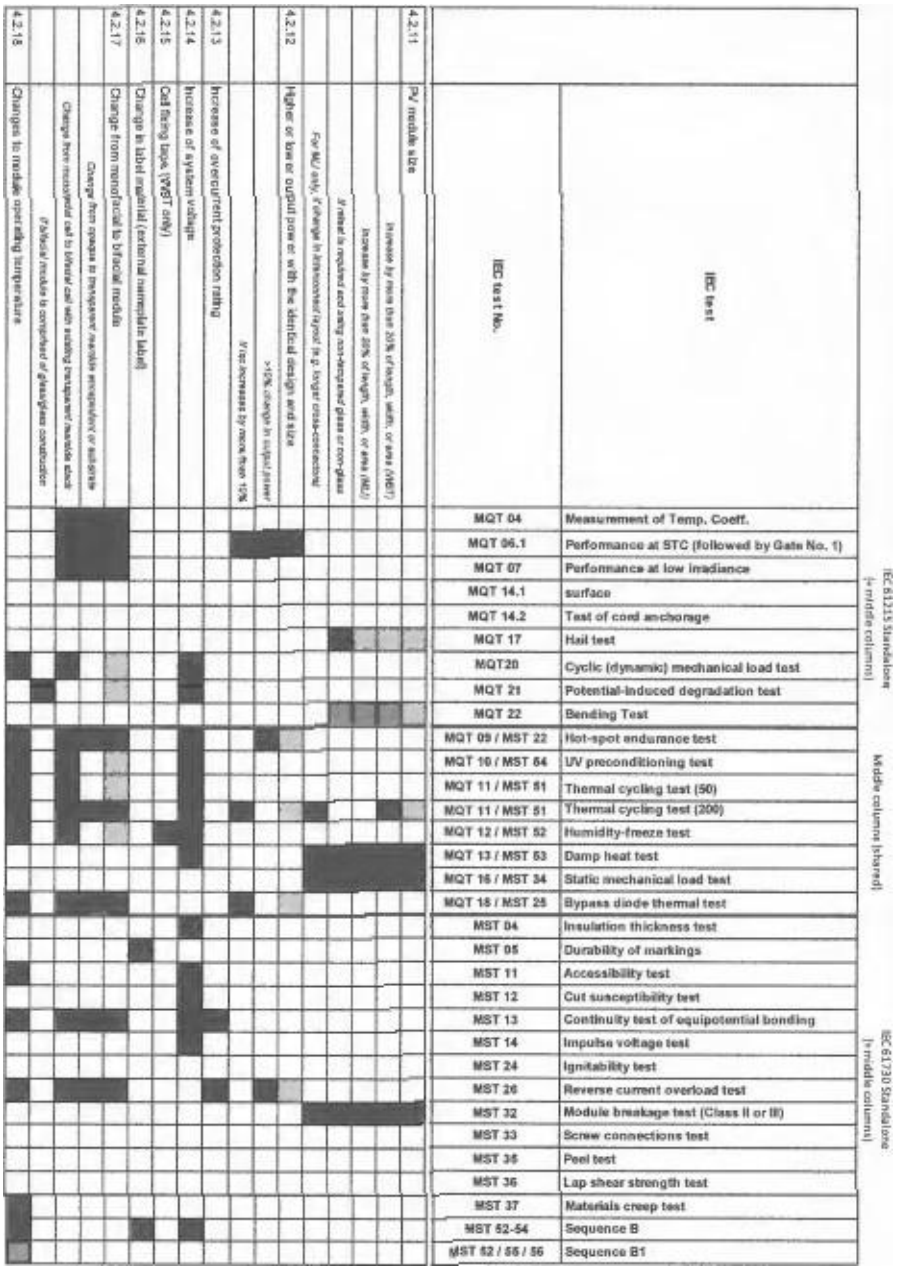


| IDD test No. | IEC test |
|---|---|
| MQT 04 | Measurement of Temp. Coeff. |
| MQT 06.1 | Performance at STC (followed by Gate No. 1) |
| MQT 07 | Performance at low irradiance |
| MQT 14.1 | suface |
| MQT 14.2 | Test of cord anchorage |
| MQT 17 | Hail test |
| MQT20 | Cyclic (dynamic) mechanical load test |
| MQT 21 | Potential-induced degradation test |
| MQT 22 | Bending Test |
| MQT 09 / MST 22 | Hot-spot endurance test |
| MQT 10 / MST 54 | UV preconditioning test |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (50) |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (200) |
| MQT 12 / MST 52 | Humidity-freeze test |
| MQT 13 / MST 53 | Damp heat test |
| MQT 16 / MST 34 | Static mechanical load test |
| MQT 18 / MST 25 | Bypass diode thermal test |
| MST 04 | Insolation thickness test |
| MST 05 | Durability of markings |
| MST 11 | Accessibility test |
| MST 12 | Cut susceptibility test |
| MST 13 | Continuity test of equipotential bonding |
| MST 14 | Impulse voltage test |
| MST 24 | Ignitability test |
| MST 26 | Reverse current overload test |
| MST 32 | Module breakage test (Class II or III) |
| MST 33 | Screw connections test |
| MST 35 | Peel test |
| MST 36 | Lap shear strength test |
| MST 37 | Materials creep test |
| MST 52-54 | Sequence B |
| MST 52 / 55 / 56 | Sequence B1 |

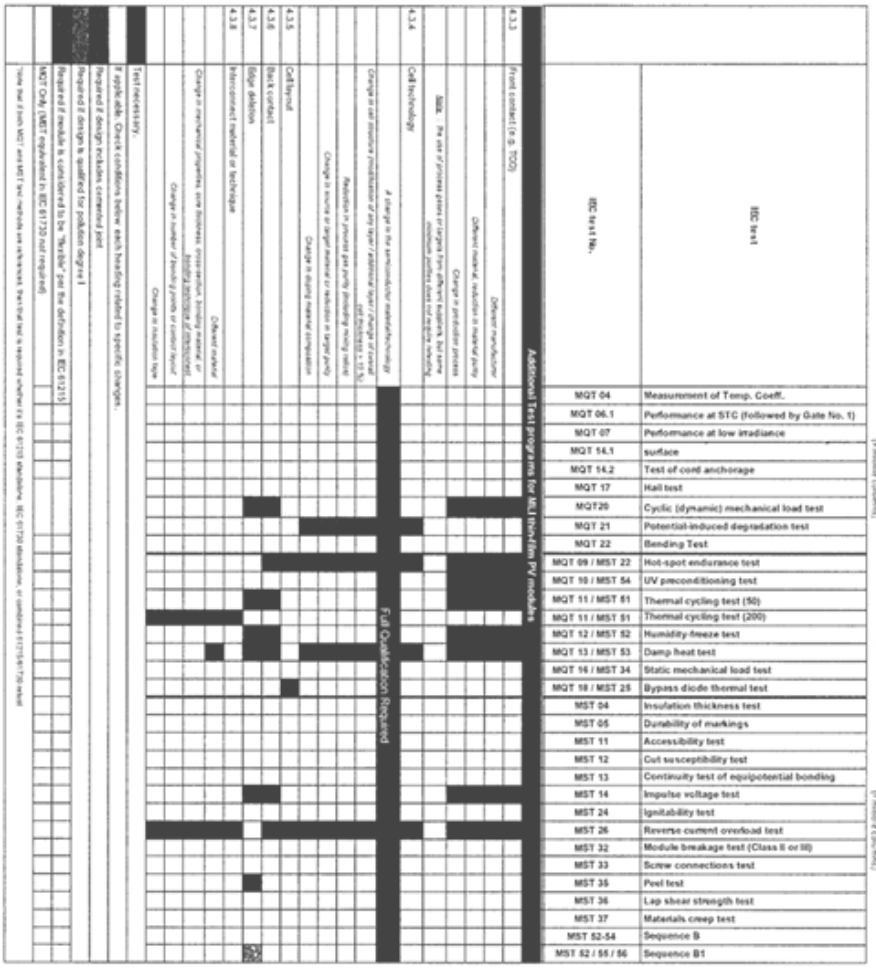


| IEC Test No. | IEC test | |
|---|---|---|
| MQT 04 | Measurement of Temp. Coeff. | IEC61215 Standalone (+single cycle tests) |
| MQT 06.1 | Performance at STC (followed by Gate No. 1) | |
| MQT 07 | Performance at low irradiance | |
| MQT 14.1 | surface | |
| MQT 14.2 | Test of cord anchorage | |
| MQT 17 | Hail test | |
| MQT20 | Cyclic (dynamic) mechanical load test | |
| MQT 21 | Potential-induced degradation test | |
| MQT 22 | Bending Test | |
| MQT 09 / MST 22 | Hot-spot endurance test | Mixed combinations |
| MQT 10 / MST 54 | UV preconditioning test | |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (50) | |
| MQT 11 / MST 51 | Thermal cycling test (200) | |
| MQT 12 / MST 52 | Humidity-freeze test | |
| MQT 13 / MST 53 | Damp heat test | |
| MQT 16 / MST 34 | Static mechanical load test | |
| MQT 18 / MST 25 | Bypass diode thermal test | |
| MST 04 | Insulation thickness test | IEC61730 Standalone (+single cycle tests) |
| MST 05 | Durability of markings | |
| MST 11 | Accessibility test | |
| MST 12 | Cut susceptibility test | |
| MST 13 | Continuity test of equipotential bonding | |
| MST 14 | Impulse voltage test | |
| MST 24 | Ignitability test | |
| MST 26 | Reverse current overload test | |
| MST 32 | Module breakage test (Class II or III) | |
| MST 33 | Screw connections test | |
| MST 35 | Peel test | |
| MST 36 | Lap shear strength test | |
| MST 37 | Materials creep test | |
| MST 52-54 | Sequence B | |
| MST 52 / 55 / 56 | Sequence B1 | |
| MST 57 (10.34.3.5) | Evaluation of insulation coordination | |


IEC test No.
IEC test
MQT 04
Measurement of Temp. Coeff.
MQT 06.1
Performance at STC (followed by Gate No. 1)
MQT 07
Performance at low irradiance
MQT 14.1
surface
MQT 14.2
Test of cord anchorage
MQT 17
Hail test
MQT20
Cyclic (dynamic) mechanical load test
MQT 21
Potential-induced degradation test
MQT 22
Bonding Test
MQT 09 / MST 22
Hot-spot endurance test
MQT 10 / MST 54
UV preconditioning test
MQT 11 / MST 51
Thermal cycling test (50)
MQT 11 / MST 51
Thermal cycling test (200)
MQT 12 / MST 52
Humidity-freeze test
MQT 13 / MST 53
Damp heat test
MQT 16 / MST 34
Static mechanical load test
MQT 18 / MST 35
Bypass diode thermal test
MST 04
Insulation thickness test
MST 05
Durability of markings
MST 11
Accessibility test
MST 12
Cut susceptibility test
MST 13
Continuity test of equipotential bonding
MST 14
Impulse voltage test
MST 24
Ignitability test
MST 26
Reverse current overload test
MST 32
Module breakage test (Class II or III)
MST 33
Screw connections test
MST 35
Peel test
MST 36
Lap shear strength test
MST 37
Materials creep test
MST 52-54
Sequence B
MST 52 / 55 / 56
Sequence B1


IEC test
IEC test No.
MQT 04 Measurement of Temp. Coeff.
MQT 06.1 Performance at STC (followed by Gate No. 1)
MQT 07 Performance at low irradiance
MQT 14.1 surface
MQT 14.2 Test of cord anchorage
MQT 17 Hail test
MQT20 Cyclic (dynamic) mechanical load test
MQT 21 Potential-induced degradation test
MQT 22 Bending Test
MQT 09 / MST 22 Hot-spot endurance test
MQT 10 / MST 54 UV preconditioning test
MQT 11 / MST 51 Thermal cycling test (50)
MQT 11 / MST 51 Thermal cycling test (200)
MQT 12 / MST 52 Humidity-freeze test
MQT 13 / MST 53 Damp heat test
MQT 15 / MST 34 Static mechanical load test
MQT 18 / MST 25 Bypass diode thermal test
MST 04 Insulation thickness test
MST 05 Durability of markings
MST 11 Accessibility test
MST 12 Cut susceptibility test
MST 13 Continuity test of equipotential bonding
MST 14 Impulse voltage test
MST 24 Ignitability test
MST 26 Reverse current overload test
MST 32 Module breakage test (Class II or III)
MST 33 Screw connections test
MST 35 Peel test
MST 36 Lap shear strength test
MST 37 Materials creep test
MST 52-54 Sequence B
MST 52 / 55 / 56 Sequence B1
IEC 61215 Standalone [+ middle columns]
Middle columns [shared]
IEC 61730 Standalone [+ middle columns]
4.2.11 PV module size
Increase by more than 30% of length, width, or area (MST)
Increase by more than 20% of length, width, or area (MQT)
If retest is required and using non-tempered glass or non-glass
For MQT only, if change in interconnect layout (e.g. longer cross-connections)
4.2.12 Higher or low or output power with the identical design and size
>10% change in output power
If rec increase by more than 10%
4.2.13 Increase of overcurrent protection rating
4.2.14 Increase of system voltage
4.2.15 Cell fixing tape (WBT only)
4.2.16 Change in label material (external nameplate label)
4.2.17 Change from monofacial to bifacial module
Change from opaque to transparent backsheet encapsulant or substrate
Change from monocrystal cell to bifacial cell with visible transparent backsheet
If bifacial module is comprised of glass/glass construction
4.2.18 Changes to module operating temperature


IEC test
IEC 61215 test sequence
(crystalline silicon)
MQT 04 Measurement of Temp. Coeff.
MQT 06.1 Performance at STC (followed by Gate No. 1)
MQT 07 Performance at low irradiance
MQT 14.1 surface
MQT 14.2 Test of cord anchorage
MQT 17 Hail test
MQT20 Cyclic (dynamic) mechanical load test
MQT 21 Potential-induced degradation test
MQT 22 Bending Test
IEC 61730 test sequence
(crystalline silicon)
MQT 09 / MST 22 Hot-spot endurance test
MQT 10 / MST 04 UV preconditioning test
MQT 11 / MST 51 Thermal cycling test (50)
MQT 11 / MST 51 Thermal cycling test (200)
MQT 12 / MST 52 Humidity-freeze test
MQT 13 / MST 53 Damp heat test
MQT 16 / MST 34 Static mechanical load test
MQT 18 / MST 25 Bypass diode thermal test
MST 04 Insulation thickness test
MST 06 Durability of markings
MST 11 Accessibility test
MST 12 Cut susceptibility test
MST 13 Continuity test of equipotential bonding
MST 14 Impulse voltage test
MST 24 Ignitability test
MST 26 Reverse current overload test
MST 32 Module breakage test (Class II or III)
MST 33 Screw connections test
MST 35 Peel test
MST 36 Lap shear strength test
MST 37 Materials creep test
MST 52-54 Sequence B
MST 52 / 55 / 56 Sequence B1


IEC test No.
IEC test
Additional Test programs for MLI Innofilm PV modules
Full Qualification Required
MQT 04
Measurement of Temp. Coeff.
MQT 06.1
Performance at STC (followed by Gate No. 1)
MQT 07
Performance at low irradiance
MQT 14.1
surface
MQT 14.2
Test of cord anchorage
MQT 17
Hail test
MQT20
Cyclic (dynamic) mechanical load test
MQT 21
Potential-induced degradation test
MQT 22
Bending Test
MQT 09 / MST 22
Hot-spot endurance test
MQT 10 / MST 54
UV preconditioning test
MQT 11 / MST 51
Thermal cycling test (50)
MQT 11 / MST 51
Thermal cycling test (200)
MQT 12 / MST 52
Humidity-freeze test
MQT 13 / MST 53
Damp heat test
MQT 16 / MST 34
Static mechanical load test
MQT 18 / MST 25
Bypass diode thermal test
MST 04
Insulation thickness test
MST 05
Durability of markings
MST 11
Accessibility test
MST 12
Cut susceptibility test
MST 13
Continuity test of equipotential bonding
MST 14
Impulse voltage test
MST 24
Ignitability test
MST 26
Reverse current overload test
MST 32
Module breakage test (Class II or III)
MST 33
Screw connections test
MST 35
Peel test
MST 36
Lap shear strength test
MST 37
Materials creep test
MST 52-54
Sequence B
MST 52 / 55 / 56
Sequence B1
4.3.3
Front contact (e.g. TCO)
4.3.4
Cell technology
4.3.5
Cell layout
4.3.6
Back contact
4.3.7
Edge deletion
4.3.8
Interconnect material or technique
Test necessary
If applicable. Check conditions below each heading related to specific changes.
Required if design includes connector port
Required if design is qualified for pollution degree I
Required if module is considered to be "flexible" per the definition in IEC 61215
MQT 04b, UMET equivalent to IEC 61730 (not required)

## A.2 Combined test flow IEC 61215 and IEC 61730 (see Figure A.1 and Table A.2)

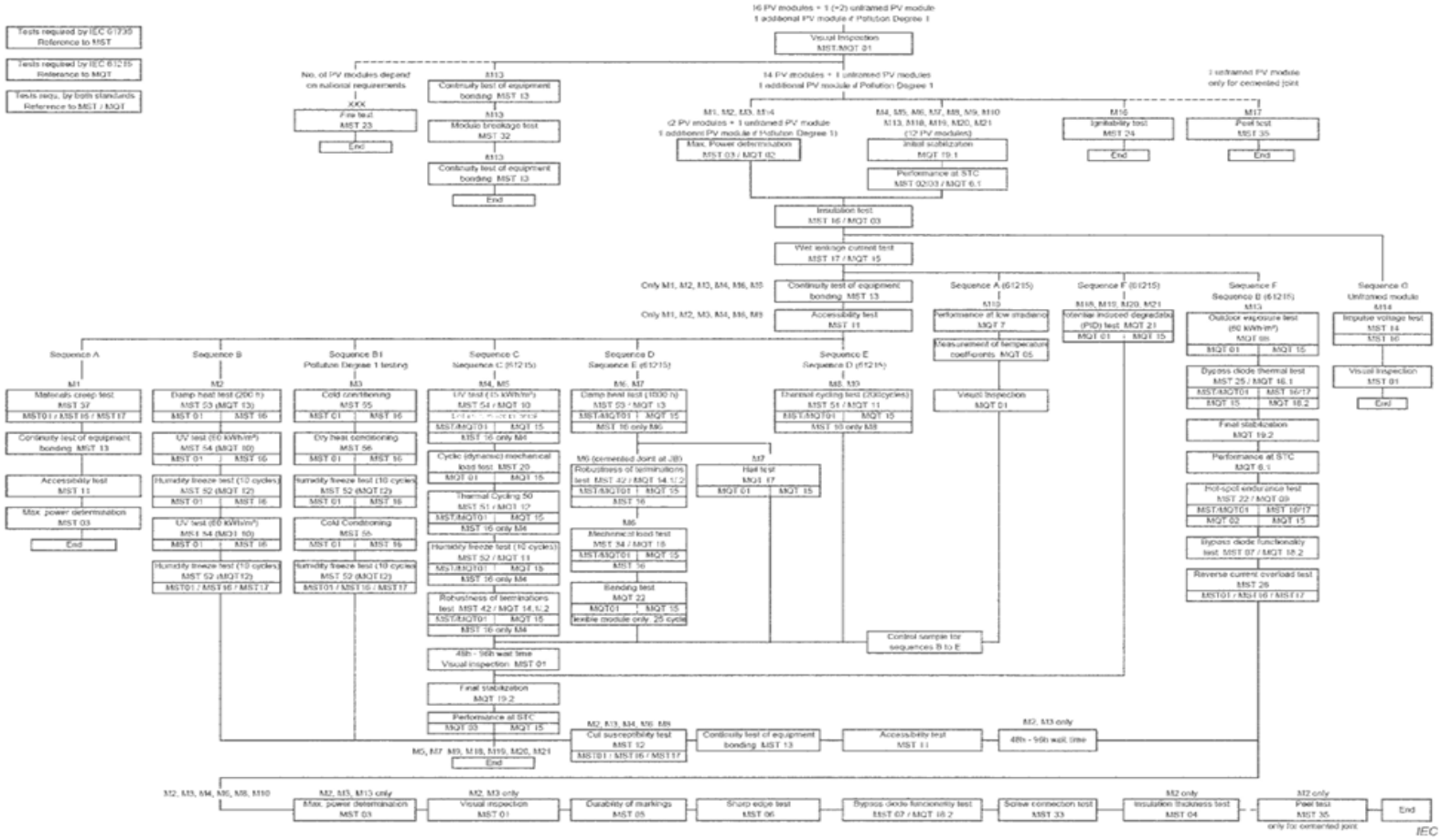



**Figure A.1 – Combined test flow IEC 61215 and IEC 61730**

Table A.2 – IEC identifiers for test sequences

| IEC identifier | Type of sample | Standard covered | Test sequence |
|---|---|---|---|
| M1 | PV module | IEC 61730 | IEC 61730 Sequence A |
| M2 | Unframed PV module | IEC 61730 | IEC 61730 Sequence B |
| M3 | PV module | IEC 61730 | IEC 61730 Sequence B1 |
| M4 | PV module | IEC 61215 + IEC 61730 | IEC 61215 Sequence C + IEC 61730 Sequence C |
| M5 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Sequence C |
| M6 | PV module | IEC 61215 + IEC 61730 | IEC 61215 Sequence E + IEC 61730 Sequence D |
| M7 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Sequence E |
| M8 | PV module | IEC 61215 + IEC 61730 | IEC 61215 Sequence D + IEC 61730 Sequence E |
| M9 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Sequence D |
| M10 | PV module | IEC 61215 + IEC 61730 | IEC 61215 Sequence A + IEC 61730 Control |
| M13 | PV module | IEC 61215 + IEC 61730 | IEC 61215 Sequence B + IEC 61730 Sequence F |
| M14 | Unframed PV module | IEC 61730 | IEC 61730 Sequence G |
| M15 | PV module | IEC 61730 | IEC 61730 Module Breakage Test |
| M16 | PV module | IEC 61730 | Ignitability test |
| M17 | Unframed PV module | IEC 61730 | Peel test reference sample, if applicable |
| M18 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Seq. F (PID) |
| M19 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Seq. F (PID) |
| M20 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Seq. F (PID) |
| M21 | PV module | IEC 61215 | IEC 61215 Seq. F (PID) |
| Tbd | PV module | IEC 61730 | Fire test samples |

## A.3 Tests for new combinations of materials and/or components

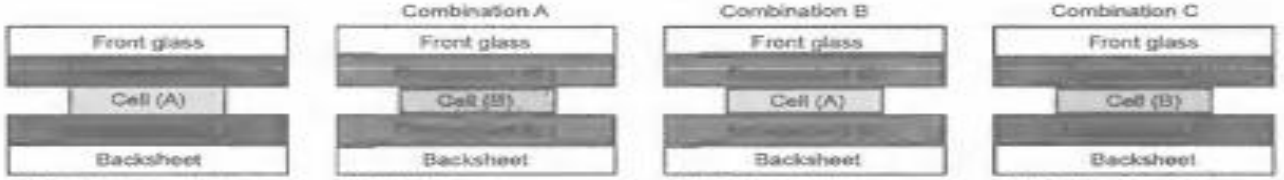
If more than one component is newly qualified and shall be used as an alternative to other already qualified components, care has to be taken that the performed tests cover all specific material combinations.

| | Frontsheet | Encapsulant | Cell | Interconnect | Backsheet | J-box/Elec. Term | Frame | Label | Back-Contact (MLI) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontsheet | | | | | | | | | |
| Encapsulant | • | | | | | | | | |
| Cell | • | • | | | | | | | |
| Interconnect | | • | • | | | | | | |
| Backsheet | | • | • | • | | | | | |
| J-box/Elec. Term | • | | | | • | | | | |
| Frame | • | | • | | • | | | | |
| Label | • | | | | • | | • | | |
| Back-Contact (MLI) | | • | | • | • | | | | |
| Front Contact (MLI) | • | • | | • | | | | | |

| | |
|---|---|
| • | Must-test combination |
| | Not applicable |
| • | Must-test combination (only for frame-mounted labels that are used as required marking) |
| | Applies separately to both WBT and MLI (two sets of tables will be required for each technology) |
| | Requires further evaluation of sub-component combinations |




**Fully qualified module type**

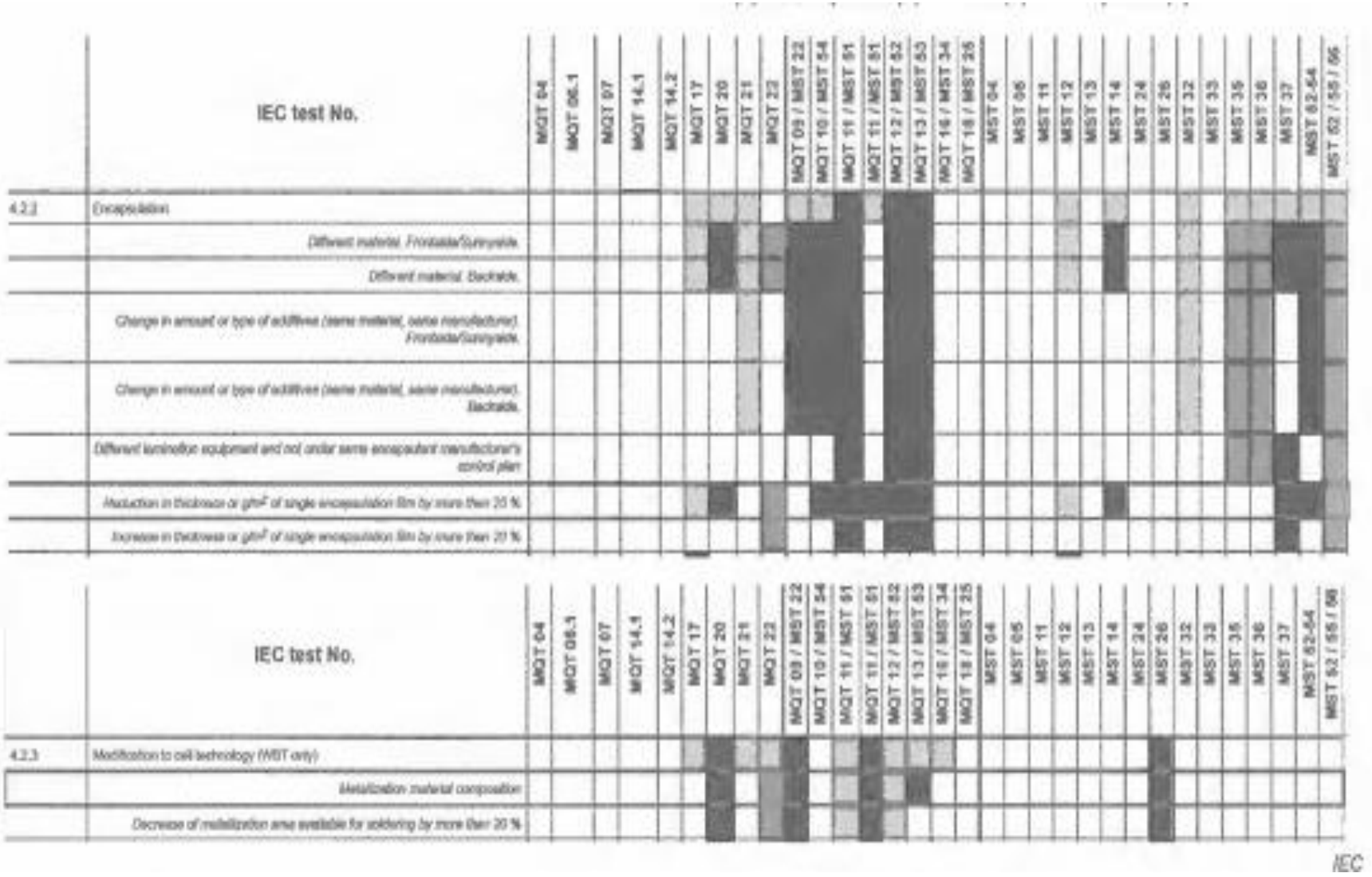



Full tests are required if not done yet.

All tests following IEC TS 62915 are required.

Material combination tests are required for Cell (A) vs. Encapsulant (B).

Material combination tests are required for Cell (B) vs. Encapsulant (A).


IEC test No.
MQT 04
MQT 06.1
MQT 07
MQT 14.1
MQT 14.2
MQT 17
MQT 20
MQT 21
MQT 22
MQT 09 / MST 22
MQT 10 / MST 54
MQT 11 / MST 51
MQT 11 / MST 61
MQT 12 / MST 52
MQT 13 / MST 53
MQT 16 / MST 34
MQT 18 / MST 35
MST 04
MST 05
MST 11
MST 12
MST 13
MST 14
MST 24
MST 26
MST 32
MST 33
MST 35
MST 36
MST 37
MST 62-64
MST 52 / 55 / 66
4.2.2
Encapsulation
Different material: Frontside/Sunnyside
Different material: Backside
Change in amount or type of additives (same material, same manufacturer): Frontside/Sunnyside
Change in amount or type of additives (same material, same manufacturer): Backside
Different luminaire equipment and not similar same encapsulant manufacturer's control plan
Reduction in thickness or g/m² of single encapsulation film by more than 20 %
Increase in thickness or g/m² of single encapsulation film by more than 20 %
IEC test No.
MQT 04
MQT 06.1
MQT 07
MQT 14.1
MQT 14.2
MQT 17
MQT 20
MQT 21
MQT 22
MQT 09 / MST 22
MQT 10 / MST 54
MQT 11 / MST 51
MQT 11 / MST 61
MQT 12 / MST 52
MQT 13 / MST 53
MQT 16 / MST 34
MQT 18 / MST 35
MST 04
MST 05
MST 11
MST 12
MST 13
MST 14
MST 24
MST 26
MST 32
MST 33
MST 35
MST 36
MST 37
MST 62-64
MST 52 / 55 / 66
4.2.3
Modification to cell technology (MST only)
Metallization material composition
Decrease of metallization area available for soldering by more than 20 %
IEC

備考： 本例中考慮的封裝劑與電池的具體變化分別是厚度的減少 >20%與金屬化材料組成的改變，

組合 A 則重複。MOT 17 (若前板為聚合物)、MQT 20、MOT 22 (若模組被視為 •flexible')，

MOT 09/MST 22，MOT IO\MST 54，MOT II 與 MST 51 (TC50 TC200)。MOT 12/MST 52，MOT 13/MST 53，MST 12 (如果 MST 14、MST 26、MST 37、MST 63、MST 54、MST 52 (序列 B)及 MST 55、MST 56、MST 52(序列 B.1 代表污染等級 1)。

組合 B 則重複：MQT 17 (若前片為聚合物)、MQT 20、MQT 22(若模組被視為「彈性」)、MQT IO/MST 54、MQT 1 1/MST 51 (TC50 + TC200)、MQT 12/MST 52、MQT 13/MST 53、MST 12 (若前片為聚合物)、MST 14、MST 37、MST 53、MST 54、MST 52(序列 B)及 MST 55，MST 56、MST 52 (序列 B. 1 代表污染度 1)。

對於組合 C，重複：MQT 20、MQT 22 (若模組被視為「彈性」)、MOT 09/MST 22、MQT 11 (TC50)、MQT 1 1/MST 51 (TC200)、MQT 12、MQT 13/MST 53、MST 26。

圖 A.2　新材料組合所需測試範例示意

## 參考資料

[1] Russel Hibbeler, Engineering Mechan ics: Statics

[2] Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr., John T. DeWolf, David F. Mazurek, Mechan ics of Materials

[3] IEC 60050-151:2001, International Electrotechnica/ Vocabular y (/EV) − Part 151: Elec trical and magnetic devices
IEC 60050-151 :2001/AMD1 :2013
IEC 60050-151 :2001/AMD2:2014
IEC 60050-151 :2001/AMD3:2019
IEC 60050-151 :2001/AMD4:2020
IEC 60050-151 :2001/AMD5:2021

[4] IEC 62788-1-4:2016, Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules − Part 1-4: Encapsulants − Measurement of optical transmittance and calcula tion of the solar-we ighted photon transm ittance, yellowness index, and UV cut off wavelen gth IEC 62788-1-4:2016/AMD1:2020

**相對應國際標準**

IEC TS 62915:2023 Photovoltaic (PV) modules − Type approval, design and safety qualification − Retesting

關鍵字：

中華民國國家標準
發行機關：經濟部標準檢驗局
局　　址：臺北市中正區濟南路一段四號
電　　話：(02)2343-1700
網　　址：https://www.bsmi.gov.tw
編輯排版：文山彩藝有限公司
銷售網址：https://www.cnsonline.com.tw
定　　價：依上開銷售網站公告之售價為準
GPN　　：4911300047
本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印