

檔 號：

保存年限：

經濟部標準檢驗局 公告

發文日期：中華民國113年10月15日

發文字號：經標檢驗字第11340011470號

附件：戶外電池儲能系統案場驗證技術規範



主旨：公告修正「戶外電池儲能系統案場驗證技術規範」。

依據：自願性產品驗證實施辦法第四條第三項。

公告事項：如附「戶外電池儲能系統案場驗證技術規範」。

局長 陳怡鈴

裝

訂

線

戶外電池儲能系統案場驗證
技術規範

(113年10月版)

目錄

第一章 總則	1
1.1 目的.....	1
1.2 主管機關.....	1
1.3 適用範圍.....	1
1.4 名詞與定義.....	2
1.5 相關法令與標準.....	4
1.6 設計審查與專案驗證之配合.....	4
1.7 設計審查送審文件.....	4
第二章 風險管理.....	5
2.1 通則	5
2.2 危害鑑別	6
2.3 風險考量	7
2.4 風險分析	7
2.5 風險評鑑	8
第三章 設計審查一般要求	9
3.1 一般規定.....	9
3.2 併網式儲能系統零組件安全證明文件.....	10
3.2.1 一般規定	10
3.2.2 電芯/單電池(Cell).....	10
3.2.3 電池系統(Battery system).....	10
3.2.4 電池管理系統(BMS).....	10
3.2.5 貨櫃(Freight container)	11
3.2.6 電池與PCS外箱(Enclosure)	11
3.2.7 電力轉換系統(PCS)	11
3.3 設計簽證文件.....	12
3.3.1 一般規定	12
3.3.2 設置場址基本資料	12
3.3.3 電氣安裝設計要求	12
3.3.4 防火設計與距離要求	12
第四章 案場審查與專案驗證要求	13
4.1 通則	13
4.2 案場完竣文件簽證審查.....	14
4.2.1 一般規定	14
4.2.2 設置場址完竣文件	14
4.2.3 電氣安裝完竣文件簽證	14
4.2.4 防火設計與距離完竣文件簽證	14
4.3 專案驗證確證與測試技術要求	15

4.3.1 電氣危害	15
4.3.2 機械性危害	17
4.3.3 爆炸	18
4.3.4 電場、磁場及電磁場產生之危害	19
4.3.5 火災危害(延燒).....	19
4.3.6 溫度危害	20
4.3.7 化學品效應	21
4.3.8 輔助、控制及通訊系統功能異常產生之危害	22
4.3.9 環境產生之危害	22
4.3.10 併網式儲能系統外箱及防護罩之IP等級.....	23
第五章 安全與管理	24
5.1 給最終使用者之資訊.....	24
5.2 標示要求.....	24
5.3 緊急應變措施.....	24
5.3.1 緊急應變措施之作業流程及基本原則	24
5.3.2 緊急應變計畫書	24
5.3.3 急救、逃生設備與逃生出口	25
第六章 維護要求	26
6.1 一般規定.....	26
6.2 操作及維護計畫.....	26
第七章 定期試驗要求.....	28
7.1 一般規定.....	28
7.2 檢修證明文件要求.....	28
7.3 專案驗證確證與測試技術要求.....	28
7.3.1 電氣危害	28
7.3.2 機械性危害	32
7.3.3 爆炸	33
7.3.4 電場、磁場及電磁場產生之危害	34
7.3.5 火災危害(延燒).....	34
7.3.6 溫度危害	35
7.3.7 化學品效應	36
7.3.8 因輔助、控制及通訊系統功能異常產生之危害	37
7.3.9 因環境產生之危害	37
7.3.10 併網式儲能系統外箱及防護罩之IP等級	38

戶外電池儲能系統案場驗證技術規範

第一章 總則

1.1 目的

本技術規範所規定之方法與要求，目的為藉由本技術規範降低事故發生機率，以及侷限當事故發生時災害發生範圍，減少事故造成的衝擊，進而確保併網式儲能系統設置之安全性。

1.2 主管機關

本技術規範之主管機關為經濟部。

1.3 適用範圍

1. 本技術規範適用於設置戶外之併網式鋰系電池儲能系統（以下簡稱併網式儲能系統）案場，如圖1所示。
2. 本技術規範不適用於以下範圍，惟經權責主管機關同意者不在此限：
 - (1) 設置於室內或屋頂之併網式儲能系統。惟設置位置經權責主管機關同意且於僅地上一層建物內專供儲能系統使用者，不在此限。
 - (2) 設置於各類場所消防安全設備設置標準第193條規定場所之併網式儲能系統。

1.4 名詞與定義

本技術規範之名詞、定義、縮寫及符號，請參照本技術規範之解說。CNS 62619、CNS 62933-1、CNS 62933-5-1、CNS 62933-5-2、IEC 60730-1、IEEE 1547用語及定義適用於本技術規範。

1. 併網式儲能系統：能夠透過電池存儲能量，可向電網輸出電力（放電），或由電網取得電力進行儲存（充電）之儲能設備，如下圖1。
 - (1) 儲能系統由單一或多組電池櫃/電池組(battery rack/pack/cabinet)串、並聯所組成，每一電池櫃由多組電池模組(module)串、並聯組成，每一電池模組由多只電芯/單電池(cell)串、並聯組成。
 - (2) 併網式儲能系統架構包含電芯/單電池、電池系統(組)、電池管理系統(BMS)、控制子系統(control subsystem)、輔助子系統(auxiliary subsystem)、貨櫃(Container)、設備外箱(Enclosure)及電力轉換系統(PCS)等。

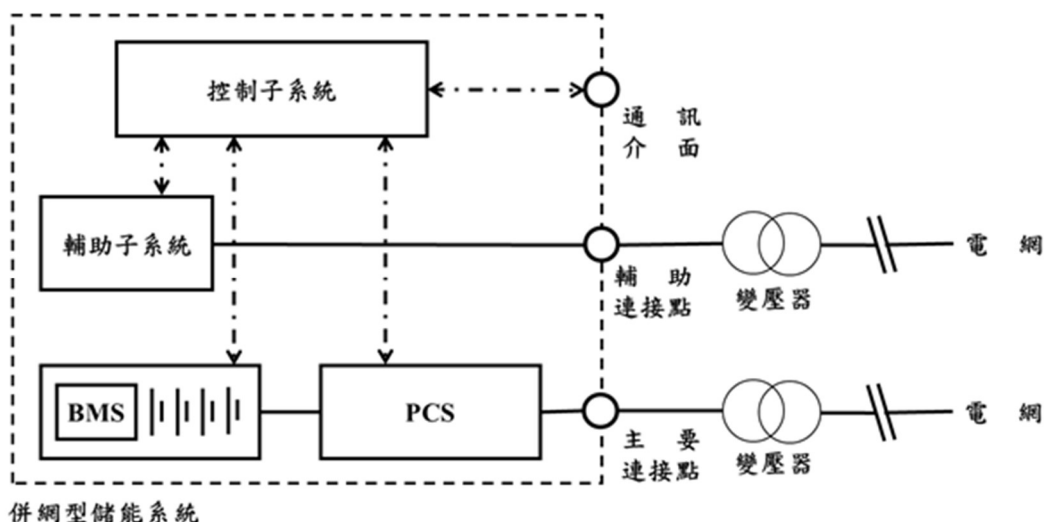


圖1 本技術規範適用範圍(併網式儲能系統為虛線範圍內)

2. 單電池(cell)：二次單電池之電能來自於鋰離子嵌入/遷出反應，或鋰在負極及正極之間的氧化/還原反應。
3. 電池系統(battery system)：一個或多個單電池、電池模組或電池組所組成之系統。其具有在發生過充電、過電流、過放電及過熱的情況下，關斷電源之電池管理系統。
4. 電池管理系統(battery management system, BMS)：控制、監視及優化儲能系統內電池的性能，可收集電池所有的資料，如電壓、電流、溫度等，並將這些資料區分為過電壓、低電壓、放電過電流、充電過電流、高溫充放電、低溫充放電、短路等在發生異常情況時，可斷開電池與儲能系統間之連接。
5. 電力轉換系統 (power conversion system, PCS)：儲能系統中連接電池系統與變壓器、開關設備的裝置，亦稱為功率調節器，能在儲能系統與併網點之間進行交流、直流轉換及電能雙向轉換並可接受儲能管理系統之命令提供能源管理、調度及改善電力品質功能。
6. 蓄能子系統(accumulation subsystem)、儲存子系統(storage subsystem)：其為併網式

儲能系統子系統，由至少1個以某種形式儲存能量之儲能系統所組成。

7. 輔助子系統(auxiliary subsystem)：火、熱及/或煙霧偵測系統、滅火系統、滅火器、HVAC（加熱、通風及空氣調節）、系統錨固、輔助變壓器、輔助配電開關設備、輔助電源不斷電系統。
8. 控制子系統(control subsystem)：包含系統控制器、能源管理系統、操作面板(人機介面)、系統通訊、監視器、表計通訊與電驛。
9. 人員活動場所(occupied site)：帶有頂部遮蔽建築物或結構體之內部或鄰近之處所，其中有人生活或工作。

備考：非供人員活動或使用場所之處所稱為「非人員活動場所」。

10. 型式試驗(type test)：對代表生產之一或多個項目執行之符合性試驗。
11. 工廠允收試驗(factory acceptance test, FAT)：證明儲能系統、子系統、組件及額外提供之系統/裝置符合規格之工廠作業活動。
12. 現場允收試驗(site acceptance test, SAT)：證明儲能系統可依據適用之系統規格及安裝說明書操作之現場作業活動。
13. 併網式儲能系統類別名稱定義與說明表。

表1 併網式儲能系統類別名稱定義與說明表

分類特徵	名稱	說明
連接併網式儲能系統之「POC電壓」	V-L	低電壓：V ≤ 1 kV AC或1.5 kV DC
	V-H	高電壓：V > 1 kV AC或1.5 kV DC
併網式儲能系統之「能量容量」	E-S	小型：E ≤ 20 kWh
	E-L	大型：E > 20 kWh
電化學蓄能子系統相關「人員活動場所」	S-O	人員活動場所
	S-U	非人員活動場所
電化學蓄能子系統之「化學」	C-A	使用非水系電解質電池(例如鋰系)
	C-B	使用水系電解質電池(例如鉛酸、鎳系)
	C-C	使用高溫電池之併網式儲能系統(例如 NaS、NaNiCl)
	C-D	使用液流電池之併網式儲能系統
	C-Z	其他

備考：

- (1) 分類之名稱於本技術規範任何要求中敘述為「V-X / E-X / S-X / C-X」(例如 V-H / E-L / S-U / C-C)。若類別之任一限制不適用，則某些特徵可省略。
- (2) 化學式超級電容器，屬於「C-Z」類別中。
- (3) 二或多種化學組合屬於「C-Z」類別中。

1.5 相關法令與標準

下列標準之全部或部分，為本技術規範引用之相關文件，是應用時所不可或缺。本技術規範引用標準有加註年份時僅適用該版本或更新版本，未加註時則適用該文件最新版次（包含任何修訂）：

1. CNS 10205 消防緊急用電蓄電池設備(78年版)
2. CNS 62619含鹼性或其他非酸性電解質之二次單電池及電池組－應用於產業之二次鋰單電池及電池組的安全要求(109年版)
3. CNS 62933-1電能儲存系統(EESS)－第1部：詞彙(110年版)
4. CNS 62933-5-1電能儲存系統(EESS)－第5-1部：併網式電能儲存系統之安全考量－一般規定(108年版)
5. CNS 62933-5-2電能儲存系統(EESS)－第5-2部：併網式電能儲存系統之安全要求－電化學系統(111年版)
6. 台灣電力股份有限公司儲能系統併聯技術要點(109年版)
7. 台灣電力股份有限公司電力交易平台公告事項2-2：併網型儲能設備併網申請作業程序(110年版)
8. IEC 62619:2017 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications
9. IEC 60730-1 Annex H:2013, Automatic electrical controls - Part 1: General requirements.
10. IEEE 1547:2003, IEEE Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems
11. NFPA 855:2020, Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems.

1.6 設計審查與專案驗證之配合

設計階段所提出零組件安全證明文件與各項設計圖面簽證文件，需與案場實際安裝及完竣後一致，並配合本技術規範要求執行專案驗證。

1.7 設計審查送審文件

廠商應於設計階段提供下列文件送審，並供專案驗證執行人員參考：

1. 風險管理報告。
2. 案場配置零組件圖面，並附有零組件清單與對應測試報告或證明文件編號。
3. 併網式儲能系統零組件安全證明文件。
4. 設計簽證文件。
5. 其他有助執行專案驗證參考文件(例如：台電併網審查意見書、廠內自主測試報告等)。

第二章 風險管理

2.1 通則

1. 廠商應依照IEC/CNS 62933-5-1及本技術規範要求，對併網式儲能系統之安裝、測試及運維階段進行風險管理，並提出併網式儲能系統案場「風險管理報告」。
2. 「風險管理報告」應依照危害鑑別、風險考量、風險分析與風險評鑑之步驟，分析併網式儲能系統在各階段的潛在失效模式，並評估因失效而導致安全後果，以及對應預防措施，使併網式儲能系統在安裝、測試及運維過程中，對工作人員及公眾造成的傷害風險降至最低。
3. 應評估儲能系統發生熱失控(thermal runaway)所釋放出的能量、氣體組成、排放措施、防火與防護措施，以及對應火災探測與自動滅火方式。

2.2 危害鑑別

1. 為完成併網式儲能系統風險評鑑，應對併網式儲能系統進行危害鑑別，危害鑑別應包含特定子系統失效模式，作為風險分析之起點。
2. 危害鑑別，應至少包含以下項目：
 - (1) 電氣危害。
 - (2) 機械性危害。
 - (3) 爆炸。
 - (4) 電場、磁場及電磁場產生之危害。
 - (5) 火災危害(延燒)。
 - (6) 溫度危害。
 - (7) 化學品效應。
 - (8) 輔助、控制及通訊系統功能異常產生之危害。
 - (9) 環境產生之危害。
3. 併網式鋰系電池儲能系統，其危害鑑別，可參考以下子系統失效模式進行：
 - (1) 併網式儲能系統之共同危害。

表2 併網式儲能系統之共同危害

「系統危害」— 結合每個子系統		
種類	「子系統事件」危害	
電氣	子系統之間及外罩之安全性必要接地不適當。 子系統之間、外罩及電網連接端子之接地故障偵測錯誤。 子系統之間、外罩及電網連接端子之安全性必要絕緣不適當。 子系統之間及控制子系統之安全性必要連接不適當。	
機械性	子系統及外罩之崩潰、落下及物理性振盪。	
電場、磁場及電磁場	子系統之間、外罩及電網連接端子之電氣雜訊導致子系統功能異常、磁性雜訊導致子系統物理振盪。	
位置、環境及應用相關危害		
	類別	危害
位置	機械性	振動、衝擊
	危險工作條件	危害(限制、受限及有限)工作空間
環境	臨水	水侵入
應用	任何情況	高電壓及過電流

(2) 使用非水系電解質電池併網式儲能系統之危害(C-A類)。

表3 非水系電解質電池併網式儲能系統之危害(C-A類)

「系統危害」— 結合每個子系統	
種類	「子系統事件」危害
電氣	併網式儲能系統共同危害項目。 子系統之間及外罩之電池系統及單電池內部短路。
爆炸	儲能系統及 HVAC 子系統之可燃性氣體滯留。 子系統之間、外罩及電網連接端子之火花。 子系統之間絕緣崩潰。 子系統之間、外罩及電網連接端子之導體熔斷。 子系統之間及 HVAC 子系統內部壓力增加。
火災	自子系統之間、外罩及電網連接端子起火。 自子系統之間、外罩及電網連接端子熱失控傳播。 自子系統之間、外罩及介面之其他子系統起火。
溫度	子系統之間、外罩及介面之受熱表面暴露。
化學品	子系統之間液體溢出、氣體釋出及固體排放。

2.3 風險考量

風險考量應包括子系統間之所有交互作用情境。情境範例應至少包括下列：

1. 自電化學蓄能子系統蔓延至其他子系統。
2. 自非蓄能子系統蔓延。
3. 多個子系統同時失效/故障。
4. 子系統喪失安全性相關功能。

2.4 風險分析

1. 應進行系統層級風險分析，風險分析應由零組件、模組及最終系統層級進行。
2. 系統層級風險分析應基於系統之風險(併網式儲能系統大小/嚴重性)及複雜性，並使用下列技術之一或等效技術執行：
 - (1) 由下而上之第一原理風險分析(例如失效模式及效應分析(failure mode and effect analysis, FMEA)：參照IEC 60812)。
 - (2) 由上而下之分析(例如故障樹分析(fault tree analysis, FTA)：參照IEC 61025)。
 - (3) 組合及/或整合分析(例如危害及可操作性研究(hazard and operability study, HAZOP)：參照IEC 61882，系統理論事故模型及程序(systems theoretic accident model and processes, STAMP))。

2.5 風險評鑑

1. 應進行系統層級風險評鑑，評鑑所有風險對操作員、使用者及併網式儲能系統可能使用場所之鄰近居民之衝擊，並區分為可接受或不可接受。
2. 若系統安全依賴電子設備及軟體，則評估此等控制之功能性，應使用功能性安全標準評估，功能性安全標準應符合下列任一要求。
 - (1) IEC 60730-1(2013年版) Annex H (Class B or C)以上；
 - (2) IEC 61508(2010年版) safety integrity level 2 以上；
 - (3) UL 60730-1(2016年版) Annex H(Class B or C)以上；
 - (4) UL 991(2004年版) 與 UL 1998(2013年版)；
 - (5) ISO 13849-1(2015年版)與ISO 13849-2(2012年版) performance level(PL) “C”。
3. 風險評鑑結果項目為不可接受者，應依據IEC/CNS 62933-5-2第7節及第8節之要求採取適當措施降低風險。

第三章 設計審查一般要求

3.1 一般規定

本技術規範要求之測試報告、驗證證書等證明文件，除另有規定，須經以下任一組織認可之測試實驗室/驗證單位核發：

1. 全國認證基金會(TAF, Taiwan Accreditation Foundation)。
2. 國際實驗室認證聯盟(International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC) 或國際認證論壇(International Accreditation Forum, IAF)簽署相互承認(Mutual Recognition Arrangement, MRA)或多邊相互承認協議(Multilateral Recognition Arrangement, MLA)之機構。
3. 國際電工委員會電氣設備符合性測試及驗證體系(IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components, IECEE) 認可列名之機構。
4. 美國 OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 之 NRTLs (Nationally Recognized Testing Laboratories) 。
5. 其他經經濟部標準檢驗局(以下簡稱本局)認可之測試或驗證機構。

3.2 併網式儲能系統零組件安全證明文件

3.2.1 一般規定

併網式儲能系統零組件應符合下列安全性要求，並出具證明文件。

3.2.2 電芯/單電池(Cell)

電芯/單電池(Cell)應符合以下要求：

1. CNS 62619(109年版)之要求，並取得本局驗證證書及測試報告，驗證證書得為自願性產品驗證(VPC)證書、商品型式認可證書（並應於案場審查前提交商品合格證書）或商品驗證登錄證書。
2. 提供同型式電芯/單電池組成之電池系統驗證證書，證明其使用之電芯/單電池符合 CNS 62619(109年版)之要求者，視同符合本項規定。

3.2.3 電池系統(Battery system)

電池系統(Battery system) 應符合以下要求：

1. CNS 62619 (109年版)電池系統(組) (須執行延燒測試)或CNS 63056(110年版)小型家用儲能之電池系統(組)之要求(須執行延燒測試)，並取得測試報告及本局驗證證書。
2. 本局驗證證書得為自願性產品驗證(VPC)證書、商品型式認可證書（並應於案場審查前提交商品合格證書）或商品驗證登錄證書。

3.2.4 電池管理系統(BMS)

電池管理系統(BMS) 應符合以下其中一項要求：

1. IEC 60730-1(2013年版) Annex H (Class B or C)以上；
2. IEC 61508(2010年版) safety integrity level 2 以上；
3. UL 60730-1(2016年版) Annex H(Class B or C)以上；
4. UL 991(2004年版)與 UL 1998(2013年版)；
5. ISO 13849-1(2015年版)與ISO 13849-2(2012年版) performance level(PL) “C”。

檢附以下任一項符合性證明文件視為符合本項要求：

- (1) 電池管理系統其中一項要求標準之測試報告。
- (2) 電池管理系統其中一項要求標準之驗證證書。
- (3) 電池系統IEC 62619(2017年版)測試報告或驗證證書足資證明符合電池管理系統要求標準。
- (4) 電池系統CNS 62619(109年版) 測試報告或驗證證書足資證明符合電池管理系統要求標準。
- (5) 電池系統UL 1973(2018年版)或儲能系統UL 9540(2020年版)之測試報告或驗證證書。

書。

3.2.5 貨櫃(Freight container)

電池或電力轉換系統應包覆於符合本技術規範要求之貨櫃或外箱內。採貨櫃包覆者，得提供以下任一文件作為風險考量及審查補充資料，採外箱包覆者，此項目未強制要求提供。第1、2款符合性文件得由船級社核發。惟未能提供審查補充資料者則應於定期試驗加強確認環境(塵、水與鹽霧)或塗裝損害等所造成風險：

1. 貨櫃驗證證書或國際安全貨櫃公約「安全認可牌CSC SAFETY APPROVAL」照片。
2. 塗裝證書或其他符合性文件。
3. CNS 14165(104年版)防護等級，或IEC 60529(2013年版)防護等級符合性文件。

3.2.6 電池與PCS外箱(Enclosure)

戶外型電池與PCS外箱(Enclosure)應符合以下其中一項要求，除另有規定者，應附測試報告或驗證證書。惟以其他證明文件可資證明符合本項要求者；或以貨櫃作為電池或PCS外箱並以貨櫃項下安全證明文件替代者，視同符合本項規定：

1. CNS 14165(104年版)防護等級IP 54以上之要求；
2. IEC 60529(2013年版)防護等級IP 54以上之要求；
3. NEMA 250(2014年版)或UL 50E(2015年版)3R以上要求。

3.2.7 電力轉換系統(PCS)

電力轉換系統(PCS)應符合本局電力轉換系統自願性產品驗證標準並取得自願性產品驗證(VPC)證書或以下要求之測試報告或驗證證書：

1. 併網：應符合IEEE 1547(60 Hz)(2003年版)或併網型儲能系統之電力轉換系統併聯要求技術規範(113年9月版)。
2. 電氣安全規範：應符合IEC/EN 62477-1(2012年版)或UL 1741(2010年版)。
3. 電磁相容性，應符合下列其中一項要求，本項符合性文件得由符合歐盟CE驗證規定之符合性文件替代：

- (1) CNS 14674-1(95年版)及CNS 14674-3(111年版)。
- (2) IEC/EN 61000-6-1(2005年版)及IEC/EN 61000-6-3(2020年版)。
- (3) FCC part15 class B。

設置於工業區者，應改採符合下列其中一項要求：

- (4) CNS 14674-2(95年版)及CNS 14674-4(105年版)。
- (5) IEC/EN 61000-6-2(2005年版)及IEC/EN 61000-6-4(2011年版)。
- (6) CISPR 11(2015年版) + AMD1(2016年版) + AMD2(2019年版)。
- (7) EN 55011(2016年版) + A1(2017年版) + A11(2020年版) + A2(2021年版)。

(8) FCC part15 class A。

4. FCC part15 符合性文件，得由FCC 認可之Conformity Assessment Body機構核發。
5. 設置於非工業區且距離住宅30 公尺以上檢附可資證明文件者，準用本項設置於工業區要求規定。

3.3 設計簽證文件

3.3.1 一般規定

併網式儲能系統案場設計應出具以下文件。

3.3.2 設置場址基本資料

1. 主管機關另有規定者，從其規定。
2. 應檢附案場設置基本資料，內容應包含下列項目：
 - (1) 設置場址基地座落地號與建號。
 - (2) 土地使用分區。
 - (3) 備查圖說。
3. 應檢附以下備查圖說：
 - (1) 地籍圖。
 - (2) 平面配置圖。
 - (3) 其他得檢附備查圖說(如基地位置圖、基地測量圖、剖面示意圖與立面圖等)。

3.3.3 電氣安裝設計要求

1. 應符合能源主管機關規定。
2. 儲能系統之配置及設計，應符合最新版《用戶用電設備裝置規則》相關規定。
3. 應檢附經電業審核訖備查圖說及電力工程設計審驗紀錄單，並由依法登記執業之電機技師設計簽證。

3.3.4 防火設計與距離要求

1. 應符合消防主管機關規定。
2. 儲能系統消防之設置、設計及安全距離，應符合最新版《提升儲能系統消防安全管理指引》相關規定。
3. 應檢附設計書圖及文件，且經依法登記執業之消防設備師設計及簽證。

第四章 案場審查與專案驗證要求

4.1 通則

符合「第三章 設計審查一般要求」之案場，應依本章進行案場審查與專案驗證，包含「4.2 案場完竣文件簽證審查」與「4.3 專案驗證確證與測試技術要求」。

1. 併網式儲能系統安全性應依CNS 62933-5-2(111年版) 進行確證與測試(validation and testing)。
2. 前款確證與測試，附錄C 大型燃燒試驗自114年7月1日起實施。
3. 廠商應提供下列文件，供FAT或SAT人員執行試驗時確認：
 - (1) 案場配置零組件圖面，並附有零組件清單與對應測試報告或證明文件編號。
 - (2) 其他有助執行試驗參考文件（例如廠內自主測試報告）。
4. 本項試驗要求應提供測試報告或驗證證書等證明文件。但符合下列情形者，從其規定：
 - (1) SAT執行項目合格且有證明文件者，得免出具該同樣項目FAT合格證明文件。
 - (2) FAT執行項目合格且有證明文件者，該同樣項目得免於SAT重複測試。

4.2 案場完竣文件簽證審查

4.2.1 一般規定

併網式儲能系統案場設置完竣，於執行專案驗證確證與測試前應出具下列文件。

4.2.2 設置場址完竣文件

1. 主管機關另有規定者，從其規定。
2. 應檢附平面配置圖竣工圖說。

4.2.3 電氣安裝完竣文件簽證

1. 應符合能源主管機關規定。
2. 應檢附電力工程竣工審驗紀錄單及竣工圖面，並由依法登記執業之電機技師簽證。

4.2.4 防火設計與距離完竣文件簽證

1. 應符合消防主管機關規定。
2. 儲能系統消防之設置、設計及安全距離，應符合最新版《提升儲能系統消防安全管理指引》相關規定。
3. 應檢附消防安全設備文件與竣工圖說，並由依法登記執業之消防設備師簽證。

4.3 專案驗證確證與測試技術要求

4.3.1 電氣危害

4.3.1.1 短路保護

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 併網式儲能系統直流電路應於交流側及直流側提供短路(或防短路)保護。每個電化學蓄能子系統應提供短路保護，每個電力轉換子系統應提供短路保護。施加適合模擬訊號後，短路保護應作動以防止併網式儲能系統損壞而導致之危險情況，短路保護應依設計作動。

4.3.1.2 過充電、大電流充電及接地故障保護

1. 本項屬確證項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 設置後，併網式儲能系統應使用適合模擬訊號試驗，以確定當偵測到過充電、電化學蓄能子系統之大電流充電或全併網式儲能系統接地故障之狀態時，充電電路是否依設計解連。
3. 作為保護控制之型式試驗FAT檢查(對於「V-L」類併網式儲能系統)或設置後作為SAT(對於「V-H」類併網式儲能系統)，任何於充電期間提供保護之子系統功能，應於正常充電操作期間依下列故障事件以適用模擬訊號進行試驗：
 - (1) 每次施加1項故障。
 - (2) 指示過充電電化學蓄能子系統的電壓。
 - (3) 指示過電流電化學蓄能子系統的電流。
 - (4) 指示接地故障時。
4. 由於施加之故障，併網式儲能系統過充電、高率充電及接地故障保護應防止併網式儲能系統損壞而導致之危險情況，保護機制應依設計作動。

4.3.1.3 脈衝耐受電壓保護

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 此試驗為可導致待測併網式儲能系統損壞之型式試驗。脈衝電壓試驗係用以查證固體絕緣耐受額定脈衝電壓之能力。本試驗所用之電壓波形宜模擬大氣成因(atmospheric origin)之過電壓，且涵蓋低壓設備切換之過電壓。
3. 應依據CNS 15620-1之6.1.3.3執行，至少應採用CNS 15620-1之表F.1之第III (針對「V-L」類併網式儲能系統本身)或IV(針對「V-H」類併網式儲能系統之安全性相關子系統)過電壓種類決定額定脈衝電壓基準。至少應採用CNS 15620-1之表F.2之第2或3污染等級決定空間距離基準。作為施加脈衝電壓之結果，固體絕緣於試驗中不得擊穿或局部崩潰，但允許局部放電。階梯狀之波形發生於連續脈衝初期，判斷屬局部崩潰。初始脈衝引起之崩潰可能表示絕緣系統完全失效，或表示設備中過電壓限制裝置作動。
4. 若併網式儲能系統採用採用已針對預期突波評估之突波保護，則可免除脈衝試驗。

4.3.1.4 介電試驗

1. 本項屬測試項目。
2. 交流介電試驗宜查證固體絕緣體耐受下列項目之能力：
 - (1) 短時間暫時過電壓。
 - (2) 最高穩態電壓。
 - (3) 經常性峰值電壓。
3. 若交流介電試驗電壓之峰值等於或大於額定脈衝電壓，則CNS 62933-5-2 8.2.1.3之脈衝耐受電壓保護由交流介電試驗代替。
4. 應依據CNS 15620-1之 6.1.3.4執行交流介電試驗。至少應採用CNS 15620-1之表F.1之第III(針對「V-L」類併網式儲能系統本身)或IV(針對「V-H」類併網式儲能系統之安全性相關子系統)過電壓種類決定額定脈衝電壓基準。至少應採用CNS 15620-1之表F.2之第2或3污染等級決定空間距離基準。
5. 可依據CNS 15620-1之6.1.3.6執行直流介電試驗，替代交流介電試驗。
6. 此試驗之結果，試驗電路應無絕緣崩潰之跡象。
7. 介電試驗亦應於全併網式儲能系統或至少於工作電壓超過ELV之電化學蓄能子系統作為FAT執行。

備考：此試驗可能造成電池組單電池或電化學蓄能子系統內部電弧，並伴隨引燃以及氣體及電解質之爆炸，因此，將採取安全試驗程序。

4.3.1.5 絕緣電阻

1. 本項屬測試項目。
2. 絕緣電阻試驗宜依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.3及6.4.3.4執行。
3. 用於併網式儲能系統內危害電壓電路絕緣之電阻應符合IEC 60364-6:2016表6.1之值。

4.3.1.6 接地系統查核

1. 本項屬測試項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 併網式儲能系統之接地系統應依據下列方法確認，並應於接地系統之任意兩位置間量測。
3. 對於「V-L」類，併網式儲能系統之接地系統應依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.7.2量測接地電極之電阻，或依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.7.3量測接地故障迴路阻抗，予以確證。
4. 對於「V-H」類，併網式儲能系統之接地系統應依據IEC 61936-1:2010及2014年發行之補充增修1之第10節確證。

4.3.1.7 防孤島效應

1. 本項目排除，於國內檢測能量建置前暫緩實施。
2. 併網式儲能系統之任何防孤島效應功能應以適當方式確證或測試，以確定CNS 62933-5-2 7.11.3.1之要求。

4.3.2 機械性危害

4.3.2.1 外箱抗衝擊強度

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 對於「E-S」類併網式儲能系統，外箱應依據IEC 62477-1:2012之5.2.2.4.3執行衝擊試驗。衝擊試驗之結果，應如同CNS 62933-5-2 8.2.10測定結果，無可導致觸及危險部件之損壞。於此試驗後，併網式儲能系統應如同CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電試驗測定結果，無任何電擊危害。
3. 對於「E-L」類，併網式儲能系統子系統之外箱應執行上述衝擊試驗。

4.3.2.2 外箱抗靜力強度

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 對於「E-S」類併網式儲能系統，外箱應依 IEC 62477-1:2012 之 5.2.2.4.2.3 執行試驗。靜力試驗之結果，應如同 CNS 62933-5-2 8.2.10 測定結果，無可導致觸及危險部件之損壞。於此試驗後，併網式儲能系統應如同 CNS 62933-5-2 8.2.1.4 之介電試驗測定結果，無任何電擊危害。
3. 對於「E-L」類，併網式儲能系統子系統之外箱應執行上述靜力試驗。

4.3.2.3 運輸及震波事件(例：地震)期間之衝擊及振動

1. 本項屬確證項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 運輸及震波事件(例：地震)期間抗衝擊及振動之安全設計等級通常取決於國家法規及設置環境，然而，安全等級本身宜依據系統風險評鑑結果於現場確認(參照CNS 62933-5-2第6節)。至少應依據標準、製造商說明書及國家法規於SAT查證下列狀態：
 - (1) 每個子系統及全系統宜牢固地固定於結構、基座或地面。
 - (2) 震波跡象後，子系統間之電力電路及連接點宜保持功能。
 - (3) 震波跡象後，控制、監視及接地電路宜保持功能。

4.3.3 爆炸

4.3.3.1 易燃性氣體之規格

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 需偵測之易燃性氣體應於適當系統設計過程期間規定。

備考：此要求將取決於電化學蓄能子系統之化學。參照CNS 62933-5-2 附錄B，某些併網式儲能系統可於正常操作條件下排放易燃性氣體，而其他併網式儲能系統於誤用條件期間可排放爆炸性或易燃性氣體，導致併網式儲能系統過熱並可能起火或爆炸。

4.3.3.2 氣體偵測/排氣偵測

1. 本項屬確證項目。
2. 併網式儲能系統可能由型式試驗結果而產生之氣體，應藉由適當技術方法於易燃性特性及爆炸性環境相關風險方面進行鑒定。

備考：此外，對依據CNS 62933-5-2附錄B可能經歷熱失控之併網式儲能系統，可能需執行包含監測易燃性氣體排放之大型燃燒試驗。於試驗期間取得之易燃性氣體排放類型及排放量之數據，可幫助決定適合之爆燃排氣，以防止併網式儲能系統火災時之爆炸危害。大型燃燒試驗相關詳細說明參照CNS 62933-5-2附錄C。

3. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規對用於報告易燃性氣體事件之偵測系統、音響警報及視覺訊號之任何功能試驗，以確認其功能於易燃性氣體濃度超出製造商指示之限制時自動操作，且其功能應依設計操作。應完成偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗。併網式儲能系統結合偵測系統、音響警報及視覺訊號之FAT或SAT，亦應使用適合模擬訊號完成，以便偵測事件。
4. 有關易燃性氣體偵測器之指引參照IEC 60079-29(各部)。

4.3.3.3 通風

1. 本項屬確證項目。
2. 應試驗於併網式儲能系統所在場所提供或於併網式儲能系統本身內部提供之通風系統。應完成個別組件之型式試驗，亦應完成具有通風系統併網式儲能系統之SAT。試驗執行結果，通風系統應依設計自動操作。
3. 對於「V-H/S-O/C-A、C-B、C-D及C-Z」類併網式儲能系統，若提供強制通風系統，則強制通風系統之SAT亦應使用適合模擬訊號執行，此等訊號將於偵測至易燃性氣體之可燃濃度時發送。試驗結果，通風系統應依設計自動操作。
4. 評估電池組隔間通風之方法，參照IEC 60079-7:2015之6.6.4或IEC 60079-13。

4.3.4 電場、磁場及電磁場產生之危害

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 併網式儲能系統安全性相關子系統之安全功能應符合IEC 61000-6-7，或若適用，應依據IEC 61000-1-2考量電磁現象之功能性安全。
3. 併網式儲能系統子系統干擾引起功能異常之保護措施應使用IEC 60364-4-44之方法確證。
4. 對「V-L」類，與上述要求之符合性應藉由代表性併網式儲能系統之型式試驗予以確認。
5. 對「V-H」類，與上述要求之符合性應藉由個別安全性相關併網式儲能系統子系統之型式試驗及併網式儲能系統控制子系統之現場確證予以確認。

4.3.5 火災危害(延燒)

1. 本項屬確證項目。
2. 「C-A」類電化學蓄能子系統應依據CNS 62619之7.3.3要求測試及確證。
3. 依據CNS 62933-5-2附錄B，有可能展示熱失控之併網式儲能系統之火災特性宜透過併網式儲能系統大型燃燒試驗決定，此試驗對具有及不具有滅火系統之預期併網式儲能系統設置評估延燒及熱生成。大型燃燒試驗結果產生之試驗數據，可對具有預期滅火系統之併網式儲能系統設置確證。大型燃燒試驗相關詳細說明參照CNS 62933-5-2附錄C。
4. 設置時，應檢查下列措施：
 - (1) 對於「S-O」類併網式儲能系統，火災警報器及滅火子系統於併網式儲能系統位置安裝及試運轉。
 - (2) 對於「S-U」類併網式儲能系統，於附近提供任何火災警報器及滅火子系統。
 - (3) 於此二者情況下，若火災警報器偵測到火災危害，則滅火子系統自動操作。
5. 若系統層級風險評鑑之結果證明不需滅火系統，則不需安裝滅火系統。通訊功能之有效性應由輸入適合模擬訊號確認，訊號應依設計安全傳輸至通訊網路、電驛、接收器及滅火子系統。
6. 設置時，火災偵測系統、用於報告火災事件之音響警報及視覺訊號以及滅火器之任何功能，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規試驗，以確認於火災事件發生時，其功能應依設計自動操作。應完成偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗，亦應完成結合偵測系統、音響警報及視覺訊號以及滅火系統之全併網式儲能系統設置之FAT或SAT。

4.3.6 溫度危害

4.3.6.1 熱控制操作查證

1. 本項屬確證項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 併網式儲能系統應接受下列確證或測試：
 - (1) 具電池組溫度量測之電化學蓄能子系統，應由在指示過溫條件之適合模擬訊號下檢查，以查證系統響應。
 - (2) 當併網式儲能系統溫度高於規定值時，熱控制應停止或以控制充電及放電保持規定操作條件。
 - (3) 若先前未執行型式試驗之部分，則於設置時，併網式儲能系統應檢查以確定當電化學蓄能子系統之溫度超出製造商指示之溫度限制時，充電及放電是否停止。
 - (4) 於電化學蓄能子系統外部配備限流裝置之情況下，限流裝置功能應由系統確證或由過充電或溫升之適合模擬訊號試驗予以檢查。
3. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規確證或試驗過熱偵測系統、用於報告過熱事件之音響警報及視覺訊號之任何功能，以確認其功能於監測溫度超出製造商提供之限制時自動操作。並應執行偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗。
4. 對於「V-H」類併網式儲能系統，應執行結合偵測系統、音響警報及視覺訊號之全併網式儲能系統設置SAT。
5. 上述所有功能應依設計操作。
6. CNS 62933-5-2附錄G提供熱控制操作相關之進一步資訊。

4.3.6.2 通風子系統異常操作

1. 本項屬確證項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 此試驗對具通風系統之併網式儲能系統或外箱中具通風開口之併網式儲能系統執行。先將併網式儲能系統之通風系統阻隔或斷開，接著併網式儲能系統將受到任何內部熱源(即電化學蓄能子系統之放電/充電週期)之影響，以查看控制器是否偵測到通風系統故障，以及是否於併網式儲能系統過熱前終止充電及放電。試驗可於通風系統操作且任何通風開口或管道堵塞之情況下執行。
3. 此試驗應於通風系統操作下重複執行，但堵塞任何通風開口或管道。
4. 設置時，併網式儲能系統應檢查以確定是否將通風子系統異常情況之偵測向操作員報告。
5. 設置時，併網式儲能系統應檢查以確定當電化學蓄能子系統之溫度超出製造商指示之溫度限制時，向操作員報告之功能是否自動操作。
6. 任何警告裝置之功能應藉由使用適合模擬訊號之系統試驗予以檢查。
7. 上述所有功能應依設計操作。

4.3.6.3 正常操作試驗之溫度

1. 本項屬測試項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 於最大操作負載及參數下操作時，併網式儲能系統溫度感測組件之溫度應於其規定之定額內，電化學蓄能子系統之操作參數應於其規定之電壓、電流及溫度操作參數範圍內。
3. 併網式儲能系統應於最大正常負載條件下進行充電及放電操作。於此操作期間，應監測包含電化學蓄能子系統內之溫度關鍵組件溫度，以及電化學蓄能子系統之電壓及電流，以確定是否於其規定之溫度、電流及電壓範圍內操作。
4. 上述所有功能應依設計操作。

4.3.7 化學品效應

4.3.7.1 危害流體之規格

1. 「C-A」類電化學蓄能子系統不適用本項。
2. 於適當系統設計過程期間，應首先識別及指定需偵測之危險流體。
備考：此要求之結果取決於電化學蓄能子系統之化學，參照CNS 62933-5-2附錄B。

4.3.7.2 流體偵測

1. 「C-A」類電化學蓄能子系統不適用本項
2. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規試驗偵測系統、用於報告危險流體事件之音響警報及視覺訊號之任何功能，以確認於危險流體集中或洩漏發生時，其功能應依設計自動操作。偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之SAT應對待偵測事件以適合模擬訊號執行。
3. 若危險化學感測器及警報系統為併網式儲能系統之一部分，而非以設置現場所安裝保護系統之一部分，則此等試驗可作為型式試驗執行。

4.3.7.3 危險流體保護性措施

1. 「C-A」類電化學蓄能子系統不適用本項。
2. CNS 62933-5-2 7.11.3.1要求之危險流體保護措施之任何功能應依據適當標準、製造商說明書及國家法規確證或測試，其功能應依設計操作。

4.3.8 輔助、控制及通訊系統功能異常產生之危害

1. 本項屬確證項目，且不適用工廠允收試驗。
2. 決定是否由併網式儲能系統之輔助系統功能異常、控制系統功能異常、內部通訊系統功能異常及外部通訊系統功能異常而導致危害之試驗，應依據CNS 62933-5-1執行。系統分析應提供併網式儲能系統之此等子系統的可能故障之指引。
3. 安全互鎖之正確操作應依據CNS 62933-5-2 8.2.8規定之過程確證。
4. 即使系統已正確停機，併網式儲能系統參數應可透過通訊網路使用。
5. 上述所有功能應依設計操作。

4.3.9 環境產生之危害

4.3.9.1 一般

下列試驗適用於具環境等級或預期安裝處之環境條件可影響其安全性之併網式儲能系統。

4.3.9.2 暴露於濕氣侵入

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 併網式儲能系統應由依據系統層級風險評鑑結果(參照CNS 62933-5-2第6節)之系統設計檢查，或依據其宣稱侵入保護(IP)(環境)等級以CNS 14165進行完整試驗予以確認。
3. 若併網式儲能系統進行濕氣侵入試驗，則併網式儲能系統不應出現火災或爆炸跡象，如同CNS 62933-5-2 8.2.10測定結果，外箱應無可導致觸及危險組件之損壞，保護子系統應保持功能。併網式儲能系統應如同符合CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電電壓耐受試驗測定結果，不造成電擊危害。
4. 預期安裝於可能遭受淹水場所之併網式儲能系統，應接受鹽水(水中含重量百分率5%之NaCl)浸沒暴露試驗。併網式儲能系統應完全浸沒或將併網式儲能系統中受浸水影響之部分浸沒2 h或直到反應似乎已停止，浸沒之結果不應起火或爆炸。
5. 若於水存在下釋出有毒氣體或流體，則應偵測出氣體或流體，並應於適當系統設計過程中識別(性質)及規定(釋放量)。應參照CNS 62933-5-2 7.11.3.6提供對化學品效應之保護。
6. 符合上述要求之過程包含於CNS 62933-5-2 附錄D之試驗範例。

4.3.9.3 暴露於海洋周邊環境(鹽霧)

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 預期設置於海洋周邊環境中或周圍(例如靠近海岸、碼頭等)之併網式儲能系統，應依據系統風險評鑑結果(參照CNS 62933-5-2第6節)之系統設計檢查，或完整接受IEC 60068-2-52規定之暴露試驗法2，予以確認。

備考：IEC 60068-2-52為於海洋周邊環境中或周圍連續使用之設備定義試驗法2。

3. 鹽霧暴露結果，併網式儲能系統不應出現起火或爆炸跡象，外箱應無可導致觸及危險組件之損壞。併網式儲能系統應符合CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電電壓耐受試驗測定結果，不造成電擊危害。
4. 若於鹽水存在下釋出有毒氣體或流體，則應偵測出氣體或流體，並應於適當系統設計過程中識別(性質)及規定(釋放量)。應參照CNS 62933-5-2 7.11.3.6提供對化學品效應之保護。
5. 符合上述要求之可能完成過程包含於CNS 62933-5-2 附錄D所示之試驗範例。

4.3.10 併網式儲能系統外箱及防護罩之IP等級

1. 本項目不適用工廠允收試驗與現場允收試驗。
2. 併網式儲能系統外箱及保護裝置應符合CNS 14165或IEC 60529(2013年版)觸及危險部件(例如危險活動部件、處於危險電壓之非絕緣電氣部件)之IP等級。

第五章 安全與管理

5.1 給最終使用者之資訊

主管機關另有規定者，從其規定。提供給最終使用者資訊至少應包含：

1. 警告標示及併網式儲能系統使用限制條件。
2. 明確顯示併網式儲能系統任何危險部件之現場告示牌及標籤。
3. 警告裝置(音響警報及視覺訊號)或其他。
4. 安全設計之時序圖，敘述方式可參考國際標準規定之方法(例如IEC 60617(各部))。
5. 所有併網式儲能系統安全設計及功能相關資訊，應保持所有適用之併網式儲能系統利害關係人可取得及使用。

5.2 標示要求

主管機關另有規定者，從其規定。

1. 應符合CNS 62933-5-2(111年版)附錄F之要求。
2. 安全警告標誌設計須符合NFPA 704、IEC 60417、ISO 7000、ISO 7010或ISO 3864相關標準。

5.3 緊急應變措施

5.3.1 緊急應變措施之作業流程及基本原則

主管機關另有規定者，從其規定。緊急應變措施之作業流程及基本原則至少應包含：

1. 緊急應變組織與組織內成員所擔負責任和聯絡方式。
2. 事前預防與準備措施。
3. 緊急應變措施與演練。
4. 復原工作。
5. 事故後檢討報告。

5.3.2 緊急應變計畫書

1. 主管機關另有規定者，從其規定。
2. 為使緊急應變管理得以實質保障併網式儲能系統案場與作業人員安全。併網式儲能系統案場設置者應設置緊急應變編組，並訂定緊急應變計畫，以利於發生緊急事故時，得依照該計畫採取因應措施。
3. 前項緊急應變計畫應方便取得，且須依各式緊急狀況內容分類，並制定對應之因應

措施。

5.3.3 急救、逃生設備與逃生出口

1. 主管機關另有規定者，從其規定。
2. 對於人員活動場所「S-O」內設置併網式儲能系統案場，逃生出口及路線的設置應足夠讓每個人順利逃生，逃生出口應連接至安全區域並保持淨空，逃生出口標示燈及避難方向指示燈應依規定設置並定期檢查。

第六章 維護要求

6.1 一般規定

1. 為確保案場後續運作及保養維護安全，併網式儲能系統應符合下列要求：
 - (1) 出具並提供利害關係人「操作及維護計畫」。
 - (2) 符合要求取得自願性產品驗證(VPC)證書之併網式儲能系統，應依據作業要點規定，每2年執行定期試驗。
2. 前項定期試驗項目，應符合第七章 定期試驗要求。

6.2 操作及維護計畫

1. 併網式儲能系統設置者應制定「定期維護計畫」，得以操作及維護手冊形式呈現，內容至少應包含：
 - (1) 維護期間保持安全方法(包含各種維護操作之安全說明書及所需人員保護設備(personal protective equipment, PPE)之規格)。
 - (2) 偵測、管理及控制火災、爆炸及有毒氣體滯留等方法，包括緊急情況下向外排放氣體之可能性。
 - (3) 禁止之操作程序，例如：禁止過充電、禁止過度放電(以避免極性反轉)與禁止於超出製造商提供之操作溫度限制下充電或放電。
 - (4) 緊急聯絡電話號碼。
 - (5) 公開揭露之安全性議題(例如併網式儲能系統周圍之限制未經授權人員出入區域)。
 - (6) 如何使用安全子系統。
 - (7) 所有保護子系統之鎖定及解鎖程序。
 - (8) 併網式儲能系統危險部件之識別及規格。
 - (9) 於自動及/或遠端控制下頻繁操作之零組件。
 - (10) 可能因土壤侵入、植物過度生長、過濾器、過濾器堵塞或管道堵塞等引起之失效及/或功能異常風險及維護措施。
 - (11) 清潔及消耗品更換排程。
2. 併網式儲能系統設置者應提供終端使用者設計或建造安全資訊，內容至少應包含：
 - (1) 所有安全性相關子系統參數。
 - (2) 子系統及軟體之組合，可能因等效(更換)裝置影響系統安全性。
 - (3) 過去故障實例、問題及品質問題相關之裝置更換可視為等效。
 - (4) 量測準確度及感測器設置條件。
 - (5) 氣體感測器之靈敏度及設置條件。

3. 併網式儲能系統設置者應制定「預防性維護計畫」，內容至少應包含：

- (1) 考量使用頻率、經過時間及周圍環境之維護（例如清潔、消耗品更換及系統監視）
- (2) 考量長期使用而導致系統或子系統之組件及/或部件之功能異常及性能劣化現象之維護。（例如非預期天氣狀況而導致水或者土壤侵入，或當鳥類或者齧齒動物等動物影響系統外箱之完整性時，亦須被動性維護。）
- (3) 考量由於長期使用而導致系統或子系統之組件及/或部件之功能異常及性能劣化，其可於無明顯跡象情況下出現所需採取因應維護措施。

第七章 定期試驗要求

7.1 一般規定

併網式儲能系統定期試驗，應符合下列要求：

1. 消防安全設備檢修報告書。
2. 高低壓電力設備定期檢測紀錄總表。
3. 專案驗證確證與測試技術要求。
4. 併網式儲能系統於本技術規範公告施行日前已取得台電公司核發「併聯審查意見書」，且取得UL 9540(2020年版)現場允收試驗合格測試報告者。前款專案驗證確證與測試技術要求，得採符合UL 9540(2020年版)第17、18、22、23、28、30、31與38節要求並出具符合性文件替代，視同符合前款規定。
5. 廠商應提供下列文件，供執行定期試驗人員確認：
 - (1) 案場配置零組件圖面，並附有零組件清單與對應測試報告或證明文件編號。
 - (2) 其他有助執行定期試驗參考文件（例如設計簽證文件、案場完竣簽證文件與專案驗證確證與測試符合性文件等）。

7.2 檢修證明文件要求

1. 除消防主管機關另有規定，應檢附消防安全設備檢修報告書，並由「消防安全設備檢修及申報辦法」依法執業檢修人員或檢修機構執行。並附有檢修人員或檢修機構證明文件影本。
2. 除能源主管機關另有規定，應檢附高低壓電力設備定期檢測紀錄總表，並由「用電場所及專任電氣技術人員管理規則」規定專任電氣技術人員或委託用電設備檢驗維護業執行檢驗，且附有電業備查證明。

7.3 專案驗證確證與測試技術要求

7.3.1 電氣危害

7.3.1.1 短路保護

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 併網式儲能系統直流電路應於交流側及直流側提供短路(或防短路)保護。每個電化學蓄能子系統應提供短路保護，每個電力轉換子系統應提供短路保護。施加適合模擬訊號後，短路保護應作動以防止併網式儲能系統損壞而導致之危險情況，短路保護應設計作動。

7.3.1.2 過充電、大電流充電及接地故障保護

1. 本項屬確證項目。
2. 設置後，併網式儲能系統應使用適合模擬訊號試驗，以確定當偵測到過充電、電化學蓄能子系統之大電流充電或全併網式儲能系統接地故障之狀態時，充電電路是否依設計解連。
3. 作為保護控制之型式試驗FAT檢查(對於「V-L」類併網式儲能系統)或設置後作為SAT(對於「V-H」類併網式儲能系統)，任何於充電期間提供保護之子系統功能，應於正常充電操作期間依下列故障事件以適用模擬訊號進行試驗：
 - (1) 每次施加1項故障。
 - (2) 指示過充電電化學蓄能子系統的電壓。
 - (3) 指示過電流電化學蓄能子系統的電流。
 - (4) 指示接地故障時。
4. 由於施加之故障，併網式儲能系統過充電、高率充電及接地故障保護應防止併網式儲能系統損壞而導致之危險情況，保護機制應依設計作動。

7.3.1.3 脈衝耐受電壓保護

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 此試驗為可導致待測併網式儲能系統損壞之型式試驗。脈衝電壓試驗係用以查證固體絕緣耐受額定脈衝電壓之能力。本試驗所用之電壓波形宜模擬大氣成因(atmospheric origin)之過電壓，且涵蓋低壓設備切換之過電壓。
3. 應依據CNS 15620-1之6.1.3.3對併網式儲能系統執行脈衝電壓試驗。至少應採用CNS 15620-1之表F.1之第III(針對「V-L」類併網式儲能系統本身)或IV(針對「V-H」類併網式儲能系統之安全性相關子系統)過電壓種類決定額定脈衝電壓基準。至少應採用CNS 15620-1之表F.2之第2或3污染等級決定空間距離基準。作為施加脈衝電壓之結果，固體絕緣於試驗中不得擊穿或局部崩潰，但允許局部放電。階梯狀之波形發生於連續脈衝初期，判斷屬局部崩潰。初始脈衝引起之崩潰可能表示絕緣系統完全失效，或表示設備中過電壓限制裝置作動。
4. 若併網式儲能系統採用採用已針對預期突波評估之突波保護，則可免除脈衝試驗。

7.3.1.4 介電試驗

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 交流介電試驗宜查證固體絕緣體耐受下列項目之能力：
 - (1) 短時間暫時過電壓。
 - (2) 最高穩態電壓。
 - (3) 經常性峰值電壓。
3. 若交流介電試驗電壓之峰值等於或大於額定脈衝電壓，則CNS 62933-5-2 8.2.1.3之脈衝耐受電壓保護由交流介電試驗代替。
4. 應依據CNS 15620-1之 6.1.3.4執行交流介電試驗。至少應採用CNS 15620-1之表F.1之第III(針對「V-L」類併網式儲能系統本身)或IV(針對「V-H」類併網式儲能系統之安全性相關子系統)過電壓種類決定額定脈衝電壓基準。至少應採用CNS 15620-1之表F.2之第2或3污染等級決定空間距離基準。
5. 可依據CNS 15620-1之6.1.3.6執行直流介電試驗，替代交流介電試驗。
6. 此試驗之結果，試驗電路應無絕緣崩潰之跡象。
7. 介電試驗亦應於全併網式儲能系統或至少於工作電壓超過ELV之電化學蓄能子系統作為FAT執行。

備考：此試驗可能造成電池組單電池或電化學蓄能子系統內部電弧，並伴隨引燃以及氣體及電解質之爆炸，因此，將採取安全試驗程序。

7.3.1.5 絕緣電阻

1. 本項屬測試項目。
2. 絕緣電阻試驗宜依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.3及6.4.3.4執行。
3. 用於併網式儲能系統內危害電壓電路絕緣之電阻應符合IEC 60364-6:2016表6.1之值。

7.3.1.6 接地系統查核

1. 本項屬測試項目。
2. 併網式儲能系統之接地系統應依據下列方法確認，並應於接地系統之任意兩位置間量測。
3. 對於「V-L」類，併網式儲能系統之接地系統應依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.7.2量測接地電極之電阻，或依據IEC 60364-6:2016之6.4.3.7.3量測接地故障迴路阻抗，予以確證。
4. 對於「V-H」類，併網式儲能系統之接地系統應依據IEC 61936-1:2010及2014年發行之補充增修1之第10節確證。

7.3.1.7 防孤島效應

本項目不適用於定期試驗。

7.3.2 機械性危害

7.3.2.1 外箱抗衝擊強度

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 對於「E-S」類併網式儲能系統，外箱應依據IEC 62477-1:2012之5.2.2.4.3執行衝擊試驗。衝擊試驗之結果，應如同CNS 62933-5-2 8.2.10測定結果，無可導致觸及危險部件之損壞。於此試驗後，併網式儲能系統應如同CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電試驗測定結果，無任何電擊危害。
3. 對於「E-L」類，併網式儲能系統子系統之外箱應執行上述衝擊試驗。

7.3.2.2 外箱抗靜力強度

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 對於「E-S」類併網式儲能系統，外箱應依IEC 62477-1:2012之5.2.2.4.2.3執行試驗。靜力試驗之結果，應如同CNS 62933-5-2 8.2.10測定結果，無可導致觸及危險部件之損壞。於此試驗後，併網式儲能系統應如同CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電試驗測定結果，無任何電擊危害。
3. 對於「E-L」類，併網式儲能系統子系統之外箱應執行上述靜力試驗。

7.3.2.3 運輸及震波事件(例：地震)期間之衝擊及振動

1. 本項屬確證項目。
2. 運輸及震波事件(例：地震)期間抗衝擊及振動之安全設計等級通常取決於國家法規及設置環境，然而，安全等級本身宜依據系統風險評鑑結果於現場確認(參照CNS 62933-5-2 第6節)。至少應依據標準、製造商說明書及國家法規於SAT查證下列狀態：
 - (1) 每個子系統及全系統宜牢固地固定於結構、基座或地面。
 - (2) 震波跡象後，子系統間之電力電路及連接點宜保持功能。
 - (3) 震波跡象後，控制、監視及接地電路宜保持功能。

7.3.3 爆炸

7.3.3.1 易燃性氣體之規格

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 需偵測之易燃性氣體應於適當系統設計過程期間規定。

備考：此要求將取決於電化學蓄能子系統之化學。參照CNS 62933-5-2 附錄B，某些併網式儲能系統可於正常操作條件下排放易燃性氣體，而其他併網式儲能系統於誤用條件期間可排放爆炸性或易燃性氣體，導致併網式儲能系統過熱並可能起火或爆炸。

7.3.3.2 氣體偵測/排氣偵測

1. 本項屬確證項目。
2. 併網式儲能系統可能由型式試驗結果而產生之氣體，應藉由適當技術方法於易燃性特性及爆炸性環境相關風險方面進行鑒定。

備考：此外，對依據CNS 62933-5-2 附錄B可能經歷熱失控之併網式儲能系統，可能需執行包含監測易燃性氣體排放之大型燃燒試驗。於試驗期間取得之易燃性氣體排放類型及排放量之數據，可幫助決定適合之爆燃排氣，以防止併網式儲能系統火災時之爆炸危害。大型燃燒試驗相關詳細說明參照CNS 62933-5-2 附錄C。

3. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規對用於報告易燃性氣體事件之偵測系統、音響警報及視覺訊號之任何功能試驗，以確認其功能於易燃性氣體濃度超出製造商指示之限制時自動操作，且其功能應依設計操作。應完成偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗。併網式儲能系統結合偵測系統、音響警報及視覺訊號之FAT或SAT，亦應使用適合模擬訊號完成，以便偵測事件。
4. 有關易燃性氣體偵測器之指引參照IEC 60079-29(各部)。

7.3.3.3 通風

1. 本項屬確證項目。
2. 應試驗於併網式儲能系統所在場所提供或於併網式儲能系統本身內部提供之通風系統。應完成個別組件之型式試驗，亦應完成具有通風系統併網式儲能系統之SAT。試驗執行結果，通風系統應依設計自動操作。
3. 對於「V-H/S-O/C-A、C-B、C-D及C-Z」類併網式儲能系統，若提供強制通風系統，則強制通風系統之SAT亦應使用適合模擬訊號執行，此等訊號將於偵測至易燃性氣體之可燃濃度時發送。試驗結果，通風系統應依設計自動操作。
4. 評估電池組隔間通風之方法，參照IEC 60079-7:2015之6.6.4或IEC 60079-13。

7.3.4 電場、磁場及電磁場產生之危害

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 併網式儲能系統安全性相關子系統之安全功能應符合IEC 61000-6-7，或若適用，應依據IEC 61000-1-2考量電磁現象之功能性安全。
3. 併網式儲能系統子系統干擾引起功能異常之保護措施應使用IEC 60364-4-44之方法確證。
4. 對「V-L」類，與上述要求之符合性應藉由代表性併網式儲能系統之型式試驗予以確認。
5. 對「V-H」類，與上述要求之符合性應藉由個別安全性相關併網式儲能系統子系統之型式試驗及併網式儲能系統控制子系統之現場確證予以確認。

7.3.5 火災危害(延燒)

1. 本項屬確證項目。
2. 「C-A」類電化學蓄能子系統應依據CNS 62619之7.3.3要求試驗及確證。
3. 依據CNS 62933-5-2 附錄B，有可能展示熱失控之併網式儲能系統之火災特性宜透過併網式儲能系統大型燃燒試驗決定，此試驗對具有及不具有滅火系統之預期併網式儲能系統設置評估延燒及熱生成。大型燃燒試驗結果產生之試驗數據，可對具有預期滅火系統之併網式儲能系統設置確證。大型燃燒試驗相關詳細說明參照CNS 62933-5-2 附錄C。
4. 設置時，應檢查下列措施：
 - (1) 對於「S-O」類併網式儲能系統，火災警報器及滅火子系統於併網式儲能系統位置安裝及試運轉。
 - (2) 對於「S-U」類併網式儲能系統，於附近提供任何火災警報器及滅火子系統。
 - (3) 於此二者情況下，若火災警報器偵測到火災危害，則滅火子系統自動操作。
5. 若系統層級風險評鑑之結果證明不需滅火系統，則不需安裝滅火系統。通訊功能之有效性應由輸入適合模擬訊號確認，訊號應依設計安全傳輸至通訊網路、電驛、接收器及滅火子系統。
6. 設置時，火災偵測系統、用於報告火災事件之音響警報及視覺訊號以及滅火器之任何功能，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規試驗，以確認於火災事件發生時，其功能應依設計自動操作。應完成偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗，亦應完成結合偵測系統、音響警報及視覺訊號以及滅火系統之全併網式儲能系統設置之SAT。

7.3.6 溫度危害

7.3.6.1 熱控制操作查證

1. 本項屬確證項目。
2. 併網式儲能系統應接受下列確證或試驗：
 - (1) 具電池組溫度量測之電化學蓄能子系統，應由在指示過溫條件之適合模擬訊號下檢查，以查證系統響應。
 - (2) 當併網式儲能系統溫度高於規定值時，熱控制應停止或以控制充電及放電保持規定操作條件。
 - (3) 若先前未執行型式試驗之部分，則於設置時，併網式儲能系統應檢查以確定當電化學蓄能子系統之溫度超出製造商指示之溫度限制時，充電及放電是否停止。
 - (4) 於電化學蓄能子系統外部配備限流裝置之情況下，限流裝置功能應由系統確證或由過充電或溫升之適合模擬訊號試驗予以檢查。
3. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規確證或試驗過熱偵測系統、用於報告過熱事件之音響警報及視覺訊號之任何功能，以確認其功能於監測溫度超出製造商提供之限制時自動操作。並應執行偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之型式試驗。
4. 對於「V-H」類併網式儲能系統，應執行結合偵測系統、音響警報及視覺訊號之全併網式儲能系統設置SAT。
5. 上述所有功能應依設計操作。
6. CNS 62933-5-2附錄G提供熱控制操作相關之進一步資訊。

7.3.6.2 通風子系統異常操作

1. 本項屬確證項目。
2. 此試驗對具通風系統之併網式儲能系統或外箱中具通風開口之併網式儲能系統執行。先將併網式儲能系統之通風系統阻隔或斷開，接著併網式儲能系統將受到任何內部熱源(即電化學蓄能子系統之放電/充電週期)之影響，以查看控制器是否偵測到通風系統故障，以及是否於併網式儲能系統過熱前終止充電及放電。試驗可於通風系統操作且任何通風開口或管道堵塞之情況下執行。
3. 此試驗應於通風系統操作下重複執行，但堵塞任何通風開口或管道。
4. 設置時，併網式儲能系統應檢查以確定是否將通風子系統異常情況之偵測向操作員報告。
5. 設置時，併網式儲能系統應檢查以確定當電化學蓄能子系統之溫度超出製造商指示之溫度限制時，向操作員報告之功能是否自動操作。
6. 任何警告裝置之功能應藉由使用適合模擬訊號之系統試驗予以檢查。
7. 上述所有功能應依設計操作。

7.3.6.3 正常操作試驗之溫度

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 於最大操作負載及參數下操作時，併網式儲能系統溫度感測組件之溫度應於其規定之定額內，電化學蓄能子系統之操作參數應於其規定之電壓、電流及溫度操作參數範圍內。
3. 併網式儲能系統應於最大正常負載條件下進行充電及放電操作。於此操作期間，應監測包含電化學蓄能子系統內之溫度關鍵組件溫度，以及電化學蓄能子系統之電壓及電流，以確定是否於其規定之溫度、電流及電壓範圍內操作。
4. 上述所有功能應依設計操作。

7.3.7 化學品效應

7.3.7.1 危害流體之規格

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 於適當系統設計過程期間，應首先識別及指定需偵測之危險流體。
備考：此要求之結果取決於電化學蓄能子系統之化學，參照CNS 62933-5-2附錄B。

7.3.7.2 流體偵測

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 設置時，應依據適當標準、製造商說明書及國家法規試驗偵測系統、用於報告危險流體事件之音響警報及視覺訊號之任何功能，以確認於危險流體集中或洩漏發生時，其功能應依設計自動操作。偵測系統、音響警報及視覺訊號個別組件之SAT應對待偵測事件以適合模擬訊號執行。
3. 若危險化學感測器及警報系統為併網式儲能系統之一部分，而非以設置現場所安裝保護系統之一部分，則此等試驗可作為型式試驗執行。

7.3.7.3 危險流體保護性措施

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. CNS 62933-5-2 7.11.3.1要求之危險流體保護措施之任何功能應依據適當標準、製造商說明書及國家法規確證或測試，其功能應依設計操作。

7.3.8 因輔助、控制及通訊系統功能異常產生之危害

1. 本項屬確證項目。
2. 決定是否由併網式儲能系統之輔助系統功能異常、控制系統功能異常、內部通訊系統功能異常及外部通訊系統功能異常而導致危害之試驗，應依據CNS 62933-5-1執行。系統分析應提供併網式儲能系統之此等子系統的可能故障之指引。
3. 安全互鎖之正確操作應依據CNS 62933-5-2 8.2.8規定之過程確證。
4. 即使系統已正確停機，併網式儲能系統參數應可透過通訊網路使用。
5. 上述所有功能應依設計操作。

7.3.9 因環境產生之危害

7.3.9.1 一般

下列試驗適用於具環境等級或預期安裝處之環境條件可影響其安全性之併網式儲能系統。

7.3.9.2 暴露於濕氣侵入

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 併網式儲能系統應由依據系統層級風險評鑑結果(參照CNS 62933-5-2第6節)之系統設計檢查，或依據其宣稱侵入保護(IP)(環境)等級以CNS 14165進行完整試驗予以確認。
3. 若併網式儲能系統進行濕氣侵入試驗，則併網式儲能系統不應出現火災或爆炸跡象，如同CNS 62933-5-2 8.2.10測定結果，外箱應無可導致觸及危險組件之損壞，保護子系統應保持功能。併網式儲能系統應如同符合CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電電壓耐受試驗測定結果，不造成電擊危害。
4. 預期安裝於可能遭受淹水場所之併網式儲能系統，應接受鹽水(水中含重量百分率5 %之NaCl)浸沒暴露試驗。併網式儲能系統應完全浸沒或將併網式儲能系統中受浸水影響之部分浸沒2 h或直到反應似乎已停止，浸沒之結果不應起火或爆炸。
5. 若於水存在下釋出有毒氣體或流體，則應偵測出氣體或流體，並應於適當系統設計過程中識別(性質)及規定(釋放量)。應參照CNS 62933-5-2 7.11.3.6提供對化學品效應之保護。
6. 符合上述要求之過程包含於CNS 62933-5-2 附錄D之試驗範例。

7.3.9.3 暴露於海洋周邊環境(鹽霧)

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 預期設置於海洋周邊環境中或周圍(例如靠近海岸、碼頭等)之併網式儲能系統，應依據系統風險評鑑結果(參照CNS 62933-5-2第6節)之系統設計檢查，或完整接受IEC 60068-2-52規定之暴露試驗法2，予以確認。
備考：IEC 60068-2-52為於海洋周邊環境中或周圍連續使用之設備定義試驗法2。
3. 鹽霧暴露結果，併網式儲能系統不應出現起火或爆炸跡象，外箱應無可導致觸及危險組件之損壞。併網式儲能系統應符合CNS 62933-5-2 8.2.1.4之介電電壓耐受試驗測定結果，不造成電擊危害。
4. 若於鹽水存在下釋出有毒氣體或流體，則應偵測出氣體或流體，並應於適當系統設計過程中識別(性質)及規定(釋出量)。應參照CNS 62933-5-2 7.11.3.6提供對化學品效應之保護。
5. 符合上述要求之可能完成過程包含於CNS 62933-5-2 附錄D所示之試驗範例。

7.3.10 併網式儲能系統外箱及防護罩之IP等級

1. 本項目不適用於定期試驗。
2. 併網式儲能系統外箱及保護裝置應符合CNS 14165觸及危險部件(例如危險活動部件、處於危險電壓之非絕緣電氣部件)之IP等級。