



經濟部標準檢驗局委辦計畫

109 年度期末報告

109 年度分散式電源整合調控系統互通
性標準與檢測技術發展計畫

全程計畫：自 109 年 1 月 31 日至 109 年 12 月 31 日

委辦機關：經濟部標準檢驗局

執行單位：財團法人台灣商品檢測驗證中心

中 華 民 國 109 年 12 月

經濟部標準檢驗局委辦計畫委員審查意見表

計畫名稱：109 年度分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術發展計畫

審查委員意見	原頁數	修正後頁數	受託單位回復
委員一：			
1.P16 出現 2 次 IEC 62746-3(第 1 段第 3 行及第 6 行)是否有誤，因為沒有提及 IEC 62746-2。	16	18	謝謝委員指正，確實如委員所述有誤，依委員意見修正第三行為 IEC 62746-2。
2.P13 表格中計畫目標 1 的達成狀況 5，完成建議書並未列有 IEC 61851-21-2？	13	15	謝謝委員指教，因 IEC 61851-21-2 這份標準工作是出國經費變更，9/30 才完成議價，因時程因素，此項標準並未將建議書工作納入工作內容，會再跟局內討論，配合局內辦理。
3.P36 2-6 微控制器週邊功能設計要達的目的是什麼？有何助益？同樣地 P.40 2-7 雜訊生成分析要達到的目的是什麼？有何助益？	36, 40	38,42	本計畫完成智慧家庭系統之微控制器週邊功能設計研究，可作為開發符合 CNS 16014 通訊協定家庭網路開道器之元件使用，進行自主編譯以協助廠商檢測電磁相容性相關試驗。 目前 CNS 16090 測試法沒包含電磁相容性測試，故針對 CNS 16014 智慧家電進行 EMC 檢測評估，在計畫進行電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析，提出智慧家庭系統之電源切換電磁相容問題提出可行之改善對策，減低廠商對於採用 CNS 16014 通訊模組或週邊可能帶來的電磁雜訊干擾影響。
4.P63 針對○鼎智慧電錶進行協助測試 DLMS 功能，除了 X 鼎之外，國內有其他電錶廠商生產的電錶一樣可協助他們測試嗎？有收費嗎？若無？原因是什麼？	63	65	謝謝委員指教，如果國內電表廠商有需要，ETC 可以提供國內所有廠商電表進行 DLMS 符合性測試。 目前沒有收費，以合作輔導方式進行。 因目前沒有國內廠商主動要求需要 DLMS 符合性檢測，廠商目前發展重點為符合台電需求之智慧電表(以國內市場為主，台電智慧電表驗收檢測以台電自訂驗收檢測為主)。

審查委員意見	原頁數	修正後頁數	受託單位回復
5.P90 研討會預定召開 4 場次，為何預定人數是 0？	90	93	謝謝委員指教，預定值以舉辦場次規劃，因此沒預定人數所以值為 0。
6.P94 技術服務件數原訂目標值是空白？	94	98	謝謝委員指正，技術服務件數目標值為 1，疏漏未填寫到。
7.本年度執行之技術服務當初訂定目標值是 1，實際成果是 98，成效是值得肯定，惟當初提案時訂定之量化值有過於保守跡象，宜注意未來提案時應慎重。			謝謝委員意見，依委員意見未來提案時針對技術案目標值會慎重評估。
8.功率開關 IC 雜訊生成分析的抑制技術會公開嗎？如何落實推廣研究成果？			感謝委員意見，功率開關 IC 雜訊生成分析的抑制技術投稿於 2020 能源科技產品暨檢測技術論文研討會，以學術性質對外分享研究成果。
9.微控制器周邊功能設計之成果有下線做出 IC？專利權屬誰？如何落實推廣研究成果？			感謝委員意見，本案微控制器有下線做出 IC，專利屬標準檢驗局。未來可開發作為測試用 HNA 的主要元件，減低電磁相容測試結果誤判風險。
10.附件中的若干中文標準中的圖全以英文呈現是否洽當？			謝謝委員指教，中文標準草案提交國家標準建議案後，標檢局會進行審視，以及後續公開閱覽，會依意見進行修正。
委員二：			
1.在草案制修訂，技術設置及標準研析部分，建議說明其完成後之差異及影響(成效)。		6	謝謝委員建議，依委員建議再補充說明草案制修訂、技術設置及標準研析部分，完成後之差異及影響(成效)
2.智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立上，請說明何時可完成 TAF 認可，另建議說明未來服務之能量及效益。			謝謝委員建議，依 TAF 人員回覆，此領域非 TAF 既有項目，屬於新增項目，技術審查委員需要花時間確認標準內容，如果順利預計大約 110 年 6-7 月取得認可，能量涵蓋 CNS15593-46 及 CNS 15593-51 標準部分，DLMS 檢測能量，除可協助廠商爭取國際市場，當 CNS 15593 中文標準完善，國內發展智慧水表、智慧

審查委員意見	原頁數	修正後 頁數	受託單位回復
			瓦斯表資料格式都可以利用 DLMS 協定，智慧電表 DLMS TAF 實驗室能量可以提供檢測服務，滿足廠商檢測需求。
3.在計畫成果管考與交流上，在成果彙整及季報上請說明成效及時效性，另相關展覽會、研討會等活動之效益及與往年不同之差異。			<p>謝謝委員意見，此項工作配合標檢局綱要計畫資料填報作業需要與時程進行。</p> <p>藉由展覽會、研討會等活動平台，向產業界介紹標檢局能源科專執行內容及成果，促進國內檢測驗證領域技術發展與互相交流，每年主題依照當年度計畫重點而有不同。</p> <p>研討會與往年的差異在於增加投稿數量由 63 篇增加為 84 篇，另外展覽內容有多達 6 項多媒體互動裝置，並有播放紀錄片與憑證小學堂，促進民眾瞭解政府計劃。</p>
4.已完成中文標準草案 10 份，請說明目前中文草案與原文之差異及其原因			<p>謝謝委員意見，本計畫已完成之 10 份中文標準草案，經先期審查會議討論，內容依照原文調和並無差異，後續將經過公開審閱以及標準技術委員討論審查修訂。</p>
5.利用工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統與 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性測試項目試驗，部分項目受限於展示系統功能的限制無法進行請說明未來作法及其他可能處理方式。			<p>謝謝委員意見，TaiSEIA 模擬器工研院有提供更新服務，目前國內已經有部分廠商開始開發 CNS 16014 智慧家庭網路裝置，未來可採購其測試樣品試驗配合工具更新，及持續與 TaiSEIA 協會合作配合，完備 CNS 16014 檢測技術。</p>
委員三：			
1.109 年度需完成分散式電源整合調控中文標準草案(IEC 62056-5-3、IEC TS 62746-3:2015、IEC TR 62746-2:2015)、低壓開關標準草案(IEC 60947-3:2008、IEC 60947-4-1:2018、IEC 60934:2019)及智慧電網相關中			<p>謝謝委員意見，計畫標準草案制定完成會提交國家標準建議書，經標檢局一組審核後，排定時間進行國家標準技術委員會審議。智慧電網相關標準依照目前進度，符合智慧電網標準工作小組規劃需求進度進行。</p>

審查委員意見	原頁數	修正後 頁數	受託單位回復
文標準草案 (IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、 IEC 61970-301) 制修訂，相關草案完成後，後續進度為何？相關草案訂定時程規劃，是否能符合外界需求。			
2.P31 表 2 僅為 HNA 之試驗數據，後續是否針對 HG 進行試驗？	31	33	謝謝委員意見，依目前測試樣品，以及檢測工具能量(目前 TaiSEIA 在檢測工具技術方面還在更動)，CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測僅進行 HNA 之試驗數據，後續依實際情況再針對 HG 進行試驗。
3.CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性之檢測服務是否包含雲端系統？。			謝謝委員意見，本計畫全程所建置 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性之檢測服務能量將會包含雲端系統，因目前實際 CNS 16014 檢測技術發展情況，需要分階段完成。
4.本案為期末報告，報告中仍有許多地方疑似文字誤植或漏字，請委辦單位定稿前再詳細瀏覽檢視，例如： ✓P46「CSIP 指南列出了由 CA Rule 21『義』的一組通用要求和一組 IEEE 2030.5 協議特定的要求，這些要求定義『瞭』如何在 IEEE 2030.5 的上下文中實現這些通用要求」。 ✓P59「以及可以卻移除與驗證此加密保護」應屬文字誤植。		48,61	謝謝委員指正，如委員所述內容誤植遺漏，將依委員指正修正，後續會更詳細確認。
5.技術服務計畫目標(1)與達成數(98)差異頗大，是否有特別理由？			謝謝委員意見，當初執行計畫書並無針對技術服務案件訂立預定目標，因此造成成果差異大呈現，未來會注意這個部分。
6.智慧電網標準草案訂定為政策重點，因標準訂定公告仍需作業時間，建議應及早啟動標準作業。			謝謝委員建議，後續執行中文標準草案制定工作將會提早啟動標準作業，預計可以進行到標準技術委員會會議階段。

審查委員意見	原頁數	修正後頁數	受託單位回復
7.與台電洽談智慧電網需求，台電意見為何？有無困難之處及因應對策。			謝謝委員意見，台電低壓 AMI 電表目前驗收檢測能量足夠暫無需求，智慧電網檢測需求以 IEC 61850 及 DNP 3.0 為主(目前國內已經有檢測能量)，目前針對標準制定局內已經規劃時程配合，已建立聯繫管道，會持續與台電保持溝通了解檢測需求變化。
委員四：			
1.除目錄、圖目錄、表目錄外宜有「縮寫符號一覽表」使 CS(家庭雲端系統)、HG(家庭開道器)、DR(需量反應)、DER(分散式電源) CA Rule 21、CSIP、GBT、CTT...等等符號可對照中英文。		3	謝謝委員意見，依委員意見增加縮寫符號一覽表。
2.查核點說明(P9)目標達成情形(P13)表中「差異說明」與「差異檢討」無太多意義。	9, 13	15	謝謝委員意見，依委員意見調整。
3.表 9(P60)不要分開到 2 頁。	60	63	謝謝委員意見，依委員意見調整。
4.有關智慧電網資安與互通性檢測技術研討會所做意見調查表似可分析報告供參考。(P78)	78	79	謝謝委員意見，依委員意見在報告中補充研討會問券分析內容。
5.重要成果統計(P90)列表不如條記報告。	90	94	謝謝委員意見，重要成果統計表是參考期末報告格式，在重要成果說明有條列各項成果。
6.重要成果說明(P91)與重大突報統計(P93)似可整合而說明。	91, 93	94	謝謝委員意見，依委員意見調整。
7.經費執行率宜與計畫執行率並列報告始有意義。		92	謝謝委員意見，期末報告章節依期末報告範本格式編寫，會在經費執行率章節註明計畫執行率。
8.宜說明技術論文研討會 84 篇中得獎者「對專案之改進」有貢獻之點。		76	謝謝委員指教，物性類論文得獎者題目「小(微)水力再生能源設備發電量驗證技術」有分析小水力發電設備之發電量與附近氣象

審查委員意見	原頁數	修正後頁數	受託單位回復
			觀測結果之關聯，以及水力發電設備入流量與發電量之相關性，分析結果可供後續小水力發電檢測驗證相關專案參考。
9.P22 提所制訂標準對國家有貢獻，又提草案與原引用標準無差異，似乎表示引進國外標準翻譯好即可，故宜考慮我國的特殊狀況(如無下雪、颱風多)加以改進為宜。	22		謝謝委員意見，計畫所制定中文標準草案先依照國際標準調和，潤飾為國家標準格式，後續會再經過公開審閱以及標準技術委員討論審查修訂，會納入產業以及專家意見。
委員五：			
1. 期末報告已依需求規範完成:分散式電源整合調控、CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測、OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析、智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立、低壓開關等標準草案 10 份、辦理 2020 能源科技產品檢測技術論文研討會、論文發表“智慧電表資料交換格式標準-DLMS 標準探討”等項目，計畫執行成果、人力、經費等，與變更後之目標無差異。			謝謝委員肯定。
2. 對於低壓 AMI 電子式電表，標準局將進行型式試驗，本計畫建置 DLMS 智慧電表資料交換協定檢測工具，提供國內智慧電表通訊測試等方面協助，未來並可推廣至國外，惟低壓 AMI 系統因時間縮短與量體增加，目前僅執行計量檢定，未來通訊檢測增加的費用、時間需再加評估。			謝謝委員意見，目前建置 DLMS 檢測能量，提供國內智慧電表通訊測試等方面協助，未來通訊檢測增加的費用、時間會配合國內低壓 AMI 發展進行評估。
3. OpenADR 分散式能源聯網互通性標準分析比對、OpenADR 與 CNS16014，其中因應中小學裝冷氣政策，校園內將安裝能源管理系統與智慧冷氣，本計畫建立			謝謝委員提醒，目前得知校園案採購規範公告與決標時間大約在明年上半年，因此只有要求冷氣須通過 CNS 16014 檢測，EMS 標案中並無要求通過檢測，因為目

審查委員意見	原頁數	修正後頁數	受託單位回復
之 CNS 16014、OpenADR 需量反應等通訊與互通性檢測技術，可讓未來校園能源管理系統與電力輔助服務發揮智慧用電功能，惟時間須保握以便配合時程。			前國內並無 CNS 16014 網路協定裝置 TAF 認可實驗室、以及 OpenADR 目前非 CNS 標準(也無 TAF 實驗室)，本計畫已經制定 OpenADR(IEC 62746-10-1)中文標準草案，後續 CNS 16014 網路裝置申請 TAF，以符合政策產業需求。
4.參考文獻應於報告內文中參考到，另若有摘要及結論則更佳。		2,89,95	謝謝委員意見，依委員意見增加摘要、結論及參考文獻於修正報告內文中。
5.p.84：可協助單位 1. …檢測檢驗中心，應為 檢測驗證中心。	84	87	謝謝委員指正，依委員意見修改。
6.p.90 技術服務預定 0 件實際 98 件，研討會人數預定 0 人，實際 82 人，差異大。	90	93	謝謝委員意見，當初執行計畫書並無針對研討會與技術服務案件預定目標，因此造成成果差異大呈現，未來會注意這個部分。
7.智慧電表之採購係台電綜研所進行測試，可協助其確認互通性，另除做正向測試，亦須進行負向測試，CTT 採新版 3.1。			謝謝委員建議，已拜訪台電綜研所電表組組長了解台電目前低壓 AMI 檢測情況，目前台電採購驗收測試能量滿足需求，但會依委員建議，關注其需求，未來有需求時協助其確認互通性，做正向測試及負向測試，目前 CTT 是採用最新 3.1 版本。
8.家庭自動化通訊協定採 TaiSEIA，未來產品應外銷，可考慮歐美標準。			謝謝委員意見，因家庭自動化通訊協定各國標準都不同，本計畫先以考量國內產業需求，發展國家標準 CNS 16014 檢測能量，未來有經費支持將依委員建議，考量歐美標準。

註：包含委員書面審查意見及會議審查意見

目 錄

壹、前言	1
貳、計畫執行成果	2
一、計畫整體目標與效益	4
二、目標達成情形	8
三、計畫執行情形說明	11
(一) 分散式電源整合調控中文標準草案制修訂	11
(二) CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置	17
(三) OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析	40
(四) 智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立	52
(五) 低壓開關標準草案制修訂	61
(六) 計畫成果管考與交流	64
(七) 智慧電網相關中文標準草案制修訂	74
四、遭遇困難與因應對策	78
五、參考文獻	79
六、實際執行與原規劃差異說明	80
參、執行績效說明	81
一、重要成果統計	81
二、重要成果說明	82
肆、結論、檢討與展望	83
伍、主要成果與重大突破統計(含量化 OUTPUT)	85
陸、主要成果之價值與貢獻度(OUTCOME)	88
一、學術成就(科技基礎研究)	88
二、技術創新(科技技術創新)	88
三、經濟效益(經濟產業促進)	88
四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)	88

五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等).....	89
--	----

圖目錄

圖 1、分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術發展計畫架構圖 5	
圖 2、IEC 62056-5-3、IEC 62746-2 及 IEC 62746-3 中文標準草案	12
圖 3、智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案 公開說明會 DM.....	13
圖 4、智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案 公開說明會意見調查表	14
圖 5、智慧電表中文標準國家標準建議書.....	16
圖 6、HNA 符合性測試配置圖	20
圖 7、HG 符合性測試配置圖	20
圖 8、工研院 TAISEIA 智慧家庭展示系統圖	23
圖 9、TAISEIA SA 模擬器測試配置圖.....	23
圖 10、TAISEIA HNA 模擬器測試配置圖	24
圖 11、TAISEIA SA/HNA 模擬器軟體畫面.....	24
圖 12、TAISEIA HNA 模擬器軟體畫面	24
圖 13、TAISEIA HG 模擬器畫面	25
圖 14、CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具測試配置圖 25	
圖 15 MID-RANGE PIC 中斷程式.....	32
圖 16 ENHANCED MID-RANGE PIC 中斷程式	33
圖 17 PIC MCU 邏輯電路圖	34
圖 18 PIC MCU 邏輯閘層次模擬波形圖	34
圖 19 PIC16LF1826 佈局圖.....	34
圖 20 CISPR 32 傳導量測配置.....	35
圖 21 115 VAC 100% LOAD _LINE	35
圖 22 115 VAC 100% LOAD _NEUTRAL.....	36
圖 23 時域波形量測圖.....	36
圖 24 共模雜訊量測.....	37
圖 25 差模雜訊量測.....	37
圖 26 上下層結構.....	37
圖 27 上下層結構-雜訊電流分布	38

圖 28 上下層結構-輻射雜訊模擬比較	38
圖 29 上下層結構加地.....	39
圖 30 上下層結構加地-輻射雜訊模擬比較	39
圖 31、OPENADR 標準運用於 DER 領域發展	41
圖 32、HDLC BASED DATA LINK LAYER 測試案例架構.....	52
圖 33、DLMS/COSEM APPLICATION LAYER 測試案例架構.....	53
圖 34、THE COSEM INTERFACE OBJECTS 測試案例架構.....	53
圖 35、SECURITY SUITE 0 (SYMSEC_0)測試案例架構	54
圖 36、SECURITY SUITE 1 AND 2 (PUBSEC_1_2)測試案例架構.....	54
圖 37、COSEM DATA PROTECTION 測試案例架構	55
圖 38、GENERAL BLOCK TRANSFER 測試案例架構	55
圖 39、DLMS CTT 軟體操作畫面	56
圖 40、實驗室測試比對說明書.....	57
圖 41、○鼎 智慧型電子式電表.....	59
圖 42、IEC 60947-3、IEC 60947-4-1、IEC 60934 中文標準草案 ..	63
圖 43、低壓開關中文標準建議書.....	64
圖 44、以推軌裝置說明離岸風場建置過程.....	66
圖 45、以智慧家庭說明系統整合.....	66
圖 46、主視覺牆「憑證+綠能，永續護台灣」	66
圖 47、有獎徵答.....	67
圖 48、智慧電網標準與檢測技術研討會問卷資料統計.....	70
圖 49、智慧電網資安與互通性檢測技術研討會意見調查表	71
圖 50、智慧電網標準制定時程.....	72
圖 51、國內智慧電表檢測項目	73
圖 52、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案	75
圖 53、IEC 61850-6 中文標準國家標準建議書	77

表目錄

表 1、智慧家庭互連網路協定測試項目列表.....	17
表 2、智慧家庭互連網路協定互通性試驗數據.....	26
表 3、分散式電源系統調控要求.....	43
表 4、OPENADR 2.0B (新增 DER 附錄)支援.....	44
表 5、IEEE 2030.5 支援.....	45
表 6、OPENADR DER 及 IEEE 2030.5 標準對應 DER 管理系統訊息 要求適用性之差異分析比較表.....	45
表 7、COMMON SMART INVERTER PROFILE 主要內容.....	48
表 8、COMMON SMART INVERTER PROFILE 測試項目.....	50
表 9、DLMS CTT 規格表.....	56

壹、前言

本計畫因應國內綠能發電比例將提高至 20%，風、光發電併入電力系統其間歇特性對電網穩定度之影響，將會有大量分散式電源及用電管理設施導入；同時解決電業法修正後，因電力自由化，產生許多地方型、分散型、社區型的電業，這些分散式能源整合，就需要分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術。

本計畫分別從標準、檢測與成果管考交流三方面進行：

- 標準方面調和國際智慧電表標準 IEC62056-5-3、用戶側管理系統和電能管理系統介面標準 IEC 62746-2、IEC 62746-3、IEC 62746-10-1、智慧電網 EMS IEC 61970-301、電力自動化 IEC 61850-6、電動車 IEC 61851-21-2，及低壓開關標準 IEC 60947-3、IEC 60947-4-1、IEC 60934 共 10 份中文標準，與 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析。
- 檢測技術方面，進行分散式電源智慧系統整合互通性檢測技術發展，包含 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置、智慧家庭電源系統研析，及智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立。
- 成果管考與交流涵蓋：統整能源科專計畫成果彙整作業、會議資訊與進度資訊，LED 照明標準因應小組說明會，整合能源科專計畫成果，辦理(規劃)國內電子或綠能相關展覽之統籌事宜，辦理「能源科技產品檢測技術論文研討會」，及強化與台電針對智慧電網相關檢測驗證需求之交流。

本年度計畫成果將包含分散式電源整合調控系統相關互通性標準研析，國際分散式電源相關中文化標準草案，智慧讀表/智慧家電檢測能量，與檢測技術與服務平台等，健全我國分散式電源整合調控能源管理之產業生態體系。

貳、計畫執行成果

摘要

本計畫分別從標準、檢測與成果管考交流三方面達成計畫需求目標，達成成果如下：

- 標準方面完成 10 份中文標準草案，涵蓋智慧電表、用戶能源管理系統與電力管理間之系統介面、智慧電網、電動車與低壓開關標準。
- 檢測技術方面，完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術、智慧家庭電源系統研析報告 2 份，及智慧電表 DLMS 符合性檢測能量建置申請 TAF。
- 統整能源科專計畫成果彙整作業，辦理 LED 照明標準因應小組說明會、標準局之再生能源科專計畫成果展、2020 能源科技產品檢測技術論文研討會、智慧電網資安與互通性檢測技術研討會，及與台電針對智慧電網相關檢測驗證需求會議。

本報告依序說明計畫整體目標效益、各項工作執行達成率、目標達成情況、執行情況說明、執行績效說明、檢討與展望，及成果價值與貢獻度，完整呈現本計畫執行全貌。

縮寫符號一覽表

縮寫	說明
ADR	自動需量反應 (Automated Demand Response)
AMI	先進讀表基礎建設 (Advanced Metering Infrastructure)
CA Rule 21	加州規定 21
COSEM	能量計量配套規格 (Companion Specification for Energy Metering)
CS	雲端系統 (Cloud System)
CSIP	智慧變流器配置文件 (Common Smart Inverter Profile)
DER	分散式電源 (Distributed Energy Resource)
DERMS	分散式再生能源管理系統 (Distributed Energy Resource Management System)
DLMS	裝置語言訊息規格 (Device Language Message Specification)
DR	需量反應 (Demand response, DR)
DRAS	需量反應自動化系統 (Demand Response Automation Server)
EMS	能源管理系統 (Energy Management System)
ESCO	能源技術服務業 (Energy Service Corporation)
GW	閘道器 (Gateway)
HDLC	高級數據鏈路控制 (High-Level Data Link Control)
HEMS	家庭能源管理系統 (Home Energy Management System)
HG	家庭網路閘道器 (Home Gateway)
HNA	家庭網路轉接器 (Home Network Adaptor)
IOUs	民營電業 (Investor-Owned Utilities)
PUC	公共事業委員會 (The Public Utility Commission)
SA	智慧家電 (Smart Appliance)
TC	測試案例 (Test Case)
GBT	通用區塊傳輸 (General Block Transfer)
CTT	符合性測試工具 (Conformance Testing Tool)

一、計畫整體目標與效益

政府推動 2025 年達成非核家園政策，國內綠能發電比例將予提高，屆時會有大量分散式電源及用電管理設施(如家庭能源管理系統等)導入，同時為提高太陽光電與分散式能源佔比，政府推動綠能屋頂政策，如缺乏此互通標準的檢測驗證，在整個系統整合調控中，將無法達成預期整體調控成效，遂將阻礙綠能科技節能電器與系統整合產業發展，故而產生分散式電源整合調控系統及用電管理設施資訊及網路互通的需求，本計畫將推動分散式電源調控系統及用電管理設施互通性標準與檢測驗證，可確保資料格式共通與設備互操作性，促進分散式能源智慧系統整合。

計畫工作內容，包含「分散式電源整合調控中文標準草案制修訂」、「CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置」、「OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析」、「智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立」、「低壓開關標準草案制修訂」、「分散式能源運用 OpenADR 標準趨勢研析」、「智慧家庭裝置監控協定檢測服務平台建立」、「統整能源科專計畫成果彙整作業、會議資訊與進度資訊」、「整合標準局能源科專計畫成果，辦理(規劃)國內電子或綠能相關展覽之統籌事宜」、「辦理分散式電源相關檢測技術研討會」、「LED 照明標準說明會」、「能源科技產品檢測技術論文研討會」、「與台灣電力公司洽談智慧電網相關檢測驗證需求」、智慧電網相關中文標準草案制修訂等分項工作，將以下圖 1 計畫架構執行，依分散式電源整合調控系統工作內容分為 7 個分項，以此 7 工作分項進行達成計畫目標。

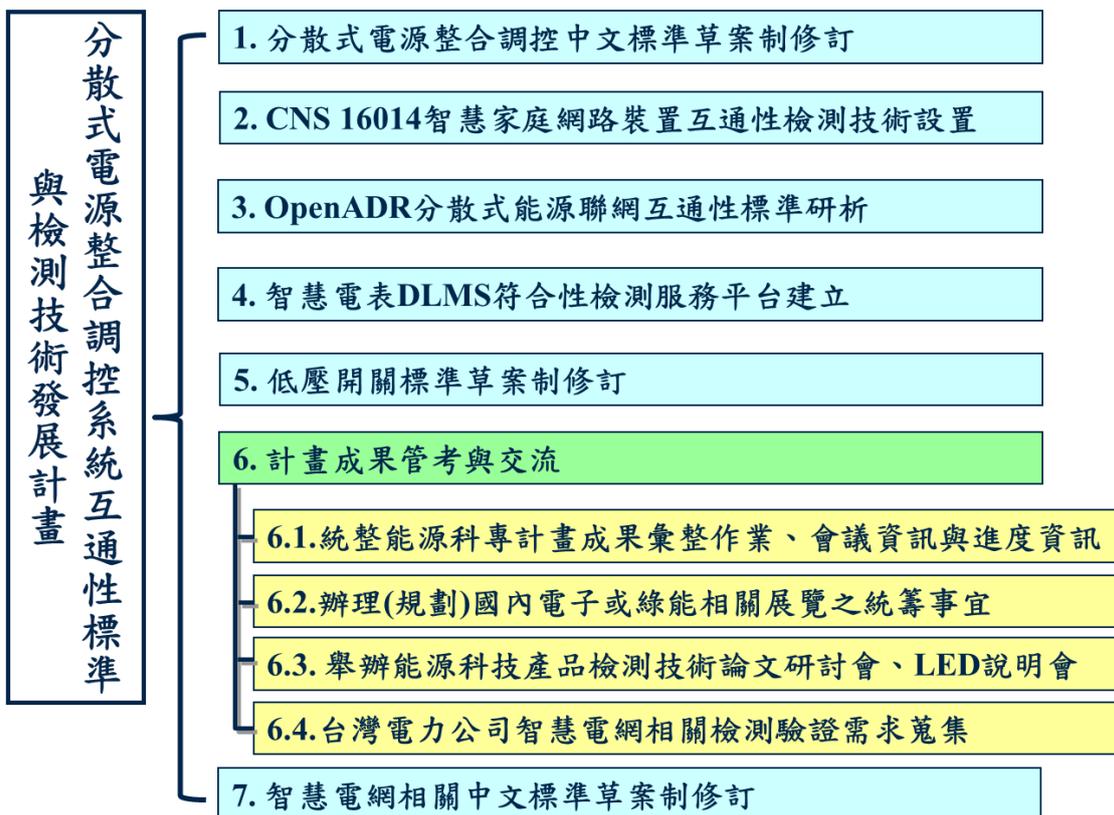


圖 1、分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術發展計畫架構圖

計畫目標為：

- 完成智慧電表 IEC 62056-5-3、智慧電網 IEC 62746-3、IEC 62746-2、IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301、電動車 IEC 61851-21-2、低壓開關 IEC 60947-3、IEC 60947-4-1 及 IEC 60934 中文標準草案制修訂共 10 份。
- 完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置。
- 進行智慧家庭電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析，及應用於智慧家庭系統之微控制器周邊功能設計研究。
- 完成 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析。
- 完成智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立。
- 舉辦分散式電源智慧系統整合互通性檢測技術相關研討會 1 場，及 LED 照明標準說明會 1 場。
- 完成科專計畫書及成果報告彙整作業，及相關管考平台 4

份季報。

- 舉辦國內電子或綠能相關展覽會 1 場。
- 舉辦能源科技暨產品檢測技術論文研討會 1 場次且投稿量達 50 篇。
- 與台電公司進行智慧電網相關檢測驗證需求會議 1 場次。

2.本計畫成果效益：

- (1) 完成智慧電表 IEC 62056-5-3、智慧電網 IEC 62746-3、IEC 62746-2、IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 等用戶側管理系統與電力管理間之系統介面中文化標準草案，讓分散式電源讀表資料格式與能源管理系統介面互通性標準與國際同步，完成國內首份自動需量反應協定中文標準草案研擬。
- (2) 完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置，提升國內 CNS 16014 協定檢測能量，由原本只有智慧家電設備，擴充至智慧家庭互聯網路開道器與網路轉換器裝置的檢測，完善智慧家庭裝置檢測驗證機制。
- (3) 完成智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立，將加速國內智慧電表 DLMS 符合性檢測服務 TAF 實驗室建立，提供國內分散式電源整合調控系統產品互通性檢測輔導服務，進行國際符合性檢測。
- (4) 完成 IEC 60947-3、IEC 60947-4-1 及 IEC 60934 設備用斷路器、隔離開關以及電磁接觸器等三項中文標準草案，以利國家標準與國際接軌，提供業界最新國際標準資訊，提升產品競爭力，並保障國內消費者安全。
- (5) 完成 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準分析，對 OpenADR 與 IEEE 2030.5 標準在分散式能源聯網運用分析比對，歸納出 IEEE 2030.5 與 OpenADR 分散式電源系統中各自運用的優缺點，提出 IEEE 2030.5 協定之測試程

序內容，可供未來建立檢測技術，及規劃建置對應檢測能量參考採用。

- (6) 協助將能源科專計畫成果上傳於能源科技產品標準驗證計畫相關管考平台及確實落實計畫推動執行，俾利掌握計畫完成參考之資訊，作為後續相關計畫之規劃及執行參考。
- (7) 透過展示活動，向產業界介紹政府能源科專計畫內容及成果，促進國內檢測驗證領域技術發展，吸引觀展民眾瞭解國內能源政策、能源科專各分項計畫之內容與成果。
- (8) 辦理能源科技產品檢測技術論文研討會，提供檢測領域專業人員交流之平台，學習能源科技產品創新技術，提升國內檢測技術水平。
- (9) 辦理 LED 照明標準因應小組暨相關國家標準說明會，使國內業界掌握目前列檢類型 LED 照明產品的國家標準重點內涵，保障消費者使用安全及促進 LED 產品品質之提升，並瞭解 LED 因應小組運作概況及分享相關資訊。
- (10) 透過台電公司智慧電網相關檢測驗證需求會議的交流活動，完成台電近期智慧電網檢測驗證需求資訊蒐集，可供未來檢測技術發展參考，貼合我國智慧電網需求面，發揮檢測驗證能量最大效益。

二、 目標達成情形

計畫目標	達成狀況
1. 分散式電源整合調控中文標準草案制修訂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 IEC 62056-5-3 、IEC 62746-2、IEC 62746-3、IEC 61851-21-2 中文標準草案 4 份。 2. 9 月 11 日召開標準草案公開說明會。 3. 10 月 20 及 27 日、11 月 12 日召開 5 場 IEC 62056-5-3 、IEC 62746-2、IEC 62746-3 中文標準草案先期試審會議。 4. 10 月 22 日、10 月 29 日、11 月 5 日、11 月 12 日召開 8 場電 IEC 61851-21-2 中文標準草案先期審查會議。 5. 完成 IEC 62056-5-3 、IEC 62746-2、IEC 62746-3 國家標準建議書。
2. CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術建置報告 1 份 2. 完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具(工研院 TaiSEIA SA/HNA/HG 模擬器)設置。 3. 完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術人員訓練。 4. 完成智慧家庭電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析報告 1 份。 5. 完成應用於智慧家庭系統之微控制器周邊功能設計研究報告 1 份。
3. OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進行 OpenADR、IEEE 2030.5 標準在分散式電源訊息傳遞的適用性分析比，完成 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準分析報告 1 份， 2. 於 2020 年能源科技暨產品檢測技術論文研討會投稿發表【智慧電表資料交換格式標準-DLMS 標準探討】論文 1 篇
4. 智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成檢測技術內部檢測人員教育訓練。 2. 完成 DLMS 智慧電表 HDLC 項目符合性檢測能力比對實測 1 場。 3. 完成 DLMS 智慧電表符合性檢測作業程序書。 4. 國內廠商○鼎 DLMS 智慧電表產品進行國

	<p>際 DLMS 符合性檢測輔導 1 案。</p> <p>5. 向 TAF 提出 DLMS 智慧電表符合性檢測實驗室認可申請。</p> <p>6. 完成分散式電源智慧讀表 DLMS 資料格式互通性檢測技術設置報告 1 份。</p>
5. 低壓開關標準草案制修訂	於 11 月 10 日、11 月 11 日、11 月 12 日、11 月 13 日共舉辦 8 場 IEC 60947-3、IEC 60947-4-1、IEC 60934 標準草案試審會及完成國家標準草案建議書各一份。
6.1 統整能源科專計畫成果彙整作業、會議資訊與進度資訊，並上傳於能源科技產品標準檢測驗證計畫相關管考平台。	完成科專計畫書及成果報告彙整作業，及相關管考平台第一-四季相關季報資料
6.2 整合標準局能源科專計畫成果，辦理(規劃)國內電子或綠能相關展覽之統籌事宜	10 月 14-16 於 2020 台灣國際智慧能源週完成綠能相關展覽 1 場
6.3 辦理分散式電源相關檢測技術研討會、LED 照明標準說明會，與「能源科技產品檢測技術論文研討會」	<p>1. 能源科技暨產品檢測技術論文研討會已於 10/15 假台北南港展覽館 1 館 501-503 會議室，順利舉辦完成。</p> <p>2. LED 照明標準說明會於 10/13 假經濟部標準檢驗局大禮堂，共 63 人參與，順利舉辦完成。</p> <p>3. 10 月 23 日下午舉辦【智慧電網資安與互通性檢測技術研討會</p>
6.4 與台灣電力公司洽談智慧電網相關檢測驗證需求	<p>1. 完成與台電進行分散式電源互通性檢測需求討論會議 2 場次</p> <p>2. 完成台灣電力公司智慧電網相關檢測驗證需求彙整記錄</p>
7 計畫期中期末報告	<p>1. 完成 109 年度分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術發展計畫期中報告 1 份，已於 7 月 10 日前送達標準局。</p> <p>2. 日完成 109 年度分散式電源整合調控系統互通性標準與檢測技術發展計畫期末報告</p>

	1 份，11 月 30 送達標準局。
8. 智慧電網相關中文標準草案制修訂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 EC 62746-10-1、IEC 61850-6 及 IEC 61970-301 中文標準草案 3 份。 2. 9 月 11 日與 10 月 29 日召開標準草案公開說明會。 3. 10 月 19 日、10 月 26、10 月 27 日日召開 5 場 EC 62746-10-1、IEC 61850-6 及 IEC 61970-301 中文標準草案先期試審會議。 4. 完成 EC 62746-10-1、IEC 61850-6 及 IEC 61970-301 國家標準建議書。

以上達成狀況與計畫目標無差異，故不列差異檢討說明。

三、計畫執行情形說明

(一) 分散式電源整合調控中文標準草案制修訂

1.1 分散式電源整合調控中文標準草案制定

本項工作依據國際標準 IEC 62056-5-3:2017 Electricity metering data exchange - The DLMS/COSEM suite - Part 5-3: DLMS/COSEM application layer[1]、IEC 62746-2:2015 Systems interface between customer energy management system and the power management system - Part 2: Use cases and requirements[2]、IEC 62746-3:2015 Systems interface between customer energy management system and the power management system - Part 3: Architecture[3]標準中文標準草案制修訂，依下列步驟逐步完成：

- i. 購置 IEC 62056-5-3、IEC 62746-3:2015、IEC 62746-2:2015 標準。
- ii. 進行 IEC 62056-5-3、IEC 62746-3:2015、IEC 62746-2:2015 標準中文翻譯。
- iii. 進行 IEC 62056-5-3、IEC TS 62746-3:2015、IEC 62746-2:2015 標準中文 CNS 標準格式潤稿。
- iv. 邀請國內標準、電力與資通訊領域專家進行標準試審會議。
- v. 依照標準試審意見修正標準草案，提交國家標準建議案。

IEC 62056-5-3 中文標準草案名稱為【電力計量資料交換-DLMS/COSEM 套件-第 5-3 部:DLMS/COSEM 應用層】，IEC 62746-2 中文標準草案名稱為【用戶能源管理系統與電力管理系統間之系統介面-第 2 部: 使用案例與要求事項】，IEC 62746-3 中文標準草案名稱為【用戶能源管理系統與電力管理系統間之系統介面-第 3 部:架構】。

IEC 62056-5-3 定義 DLMS / COSEM 客戶端與伺服器之結構、服務與協議方面之應用層，及用於 DLMS / COSEM 通信

剖繪之規則，以建立及釋放應用程序關聯之服務，及用於訪問 COSEM 接口對象的方法和屬性的數據通信服務，此標準共 352 頁。

IEC 62746 描述不同系統間之互通性，涵蓋智慧電網與智慧家庭/建築/工廠間介面與訊息，包含能源調度與需量反應間之使用案例，IEC 62746-2 定義使用案例與要求事項，共 354 頁，IEC 62746-3 定義架構，共 40 頁。

IEC 62056-5-3、IEC 62746-2 及 IEC 62746-3 中文標準草案內容可查閱附件二，封面如下圖 2 所示。

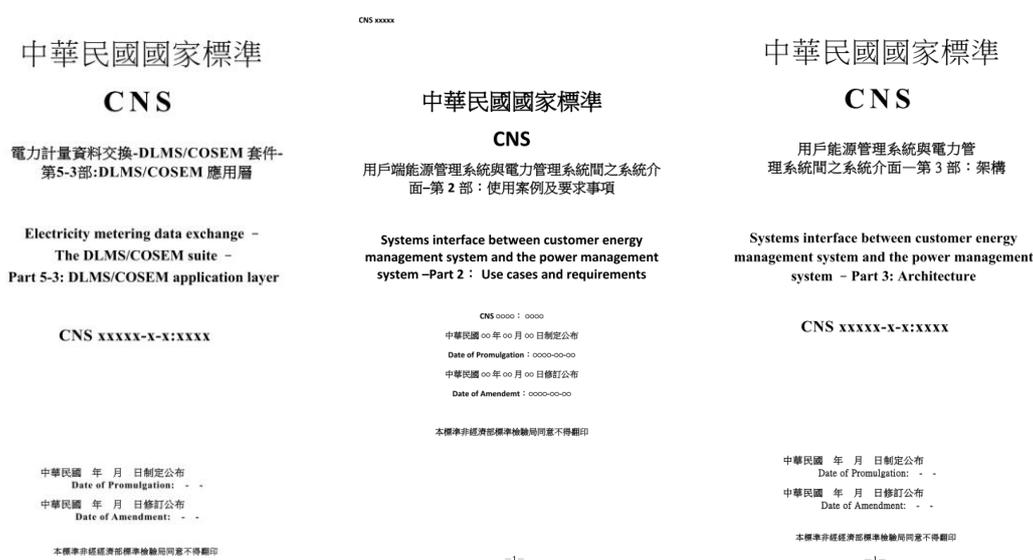


圖 2、IEC 62056-5-3、IEC 62746-2 及 IEC 62746-3 中文標準草案

1.2 智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案 公開說明會

本中心於9月11日假標準檢驗局總局 第六組電化教室，舉辦智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 標準草案 公開說明會，說明本計畫依據最新版國際標準規範進行制修訂，與國內相關業者進行資訊與技術交流，徵集產官學研先進之標準建言，促使本中文標準草案制修訂符合業界需求，下圖 3 為智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 標準草案公開說明會 DM，共有 23 人次參與，包含台灣電力公司、工研院與電力能源產業廠商，同時透過意見調查表(圖 4)蒐集業界意見，廠商對此標準修訂無反對同意。經由問卷所蒐集之建議，將會

作為未來規畫之參考。



經濟部標準檢驗局



財團法人台灣商品檢測驗證中心

智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 標準草案公開說明會

-智慧電表 IEC 62056、用戶能源管理系統及需量反應 IEC 62746

活動目的	經濟部標準檢驗局配合我國推動智慧電網基礎建設之能源政策，規劃制定【智慧電表及用戶能源管理系統與電力管理系統介面(需量反應)】相關系列國家標準，為達成與世界接軌之目標，依據 IEC 62056 及 IEC 62746 最新版國際標準規範進行制修訂，辦標準草案公開說明會，與國內相關業者進行說明與資訊交流，徵集產官學研先進之標準建言，促使本中文標準草案制修訂符合業界需求。
活動時間	109 年 9 月 11 日(五)
活動地點	標準檢驗局總局 第六組電化教室 (臺北市濟南路一段四號)
指導單位	經濟部標準檢驗局
執行單位	財團法人台灣商品檢測驗證中心
報名方式	報名方式：一律線上報名 https://forms.gle/xDNXdDFjRsU9fQVHA 報名截止：109 年 9 月 9 日(三) 名額有限，額滿為止
連絡人:	陳小姐 (03-3280026#568)
時間	議程
09:45-10:00	來賓報到
10:00-10:25	「電力計量－電力計量資料交換- DLMS/ COSEM 套件- 第 5-3 部：DLMS/COSEM 應用層」中文標準制訂草案說明(IEC 62056-5-3)
10:25-10:50	「用戶能源管理系統和電力管理系統之間的系統界面－第 2 部：使用案例及要求」中文標準制訂草案說明(IEC 62746-2)
10:50-11:10	「用戶能源管理系統和電力管理系統之間的系統界面－第 3 部：架構」中文標準制訂草案說明(IEC 62746-3)
11:10-11:30	「用戶能源管理系統和電力管理系統之間的系統界面－第 10-1 部：OpenADR 剖繪規格」中文標準制訂草案說明(IEC 62746-10-1)
11:30-11:45	意見交流
11:45-	散會

圖 3、智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案
公開說明會 DM

智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統介面中文標準草案 意見調查表

親愛的學員，您好：

感謝您參與本次中文標準草案公開說明會，麻煩撥冗填答本問卷，提供您的寶貴意見，作為本中文標準草案修訂與相關標準制修訂的重要參考，謝謝！

一、智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統介面中文標準草案

1. 參與本次中文標準草案公開說明會主要是針對此標準(可複選)

● 智慧電表 IEC 62056-5-3

標準制修訂目的 標準內容 標準制修訂現況 提供標準制修訂建議

其他 _____

● 用戶能源管理系統與電力管理系統介面 IEC 62746

標準制修訂目的 標準內容 標準制修訂現況 提供標準制修訂建議

其他 _____

2. 目前貴單位是否已採用此相關標準或開發相關產品 是 否 其他 _____

3. 對於本次中文標準草案有何建議:

標準建議: _____

無意見，依本次說明會制修訂 目前有需求，請盡快制修訂 其他 _____

4. 對於本次中文標準草案制修訂需求

工作業務需求 研究開發需求 個人興趣 無 其他 _____

二、建議未來針對那些領域標準或國際標準進行中文標準草案制修訂？

智慧電網 智慧家庭 需量反應 智慧電表(DLMS)

其他(標準名稱或編號) _____

三、其他意見、需求與建議？

—讓我們更了解您—

→ 公司行號: _____ 單位名稱: _____

→ 姓名: _____ 電話: _____ E-mail: _____

→ 您的職級: 企業負責人 高階主管 中階主管 基層主管 一般職員

→ 部門別: 管理 生產 行銷業務 人資 研發 財務 資訊 其他 _____

→ 您參加本說明會的動機(至多複選3項)

主題吸引 職務需求 公司安排 升遷/轉職所需

本表所蒐集個人資料，將依據個人資料保護法規定，

僅針對本課程之目的進行蒐集、處理及利用，不做其他用途。

非常感謝您參加本標準說明會，請留下上述個人資料以便後續寄發說明會電子檔。

圖 4、智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案

公開說明會意見調查表

1.3 智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統 中文標準草案 先期試審會

安排 10 月 20 日、10 月 27 日及 11 月 12 日於標準檢驗局總局會議室舉辦智慧電表暨用戶能源管理系統與電力管理系統中文標準草案先期試審會，邀請對此領域學有專精的專家學者擔任中文標準草案先期試審會委員，共 8 位委員，包含 6 位資訊及通信國家標準技術委員，電力系統領域學者專家 1 位，通訊協定與電表相關專家 1 位，進行此標準草案先期試審，會後依據委員意見進行中文標準草案修正。

1.4 智慧電表中文標準國家標準建議書

依據委員意見修正中文標準草案，於提出智慧電表中文標準國家標準建議書，建議書內容如下圖 5 所示。

國家標準建議書

Proposal for CNS national standards

(制定 establishment 修訂 revision 廢止 withdrawal)

標題 Title	電力計量資料交換—DLMS/COSEM 套件— 第 5-3 部：DLMS/COSEM 應用層 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 5-3: DLMS/COSEM application layer
範圍 Scope	本標準從 DLMS/COSEM 客戶端及伺服器端之結構、服務及協定方面，規定 DLMS/COSEM 應用層，並定義用以規定 DLMS/COSEM 通訊割繪之規則，用於建立及釋放應用結合之服務，及用於存取定義於 IEC 62056-6-2 中使用邏輯名稱 (LN) 或短名稱 (SN) 參引之 COSEM 介面物件的方法及屬性之資料通訊服務。
目的及理由 Purpose and reason	目的：完備我國智慧電表 CNS 15593 標準，幫助國內智慧電表布建，與智慧電表產業發展。 理由：為了配合我國智慧電表的布建，標準局於 100 年開始進行 IEC 62056-21、IEC 62056-42、IEC 62056-46 與 IEC 62056-61 中文化標準調和，制定國家標準 CNS 15593，但近年來國際標準 IEC 62056 進行版本更新，及新增章節內容，為達成標準與國際同步，及配合產業發展，進行此標準制訂。
相關文件資料 Related documents	IEC 62056-5-3 Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 5-3: DLMS/COSEM application layer
可協助單位及事項 Available resources	1. 財團法人台灣商品檢測檢驗中心：可提供試驗及數據蒐集 桃園縣龜山鄉樂善村文明路 29 巷 8 號 03-3280026 2. 台北市電腦商業同業公會：可提供意見整合 105 台北市松山區八德路三段 2 號 02-25774249
利害關係人 Stakeholder	1. 台灣電力股份有限公司 臺北市羅斯福路三段 242 號 02-23651234 2. 玖鼎電力資訊股份有限公司 新竹科學園區工業東九路 3-2 號 4 樓 0-3-5631359 3. 工業技術研究院 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 0800-45-8899
專利權 Patent	<input checked="" type="checkbox"/> 無 No <input type="checkbox"/> 有 Yes <input type="checkbox"/> 已公告：(專利權人、專利號碼、聯絡方式) Published : (patentee, publication number, contact information) <input type="checkbox"/> 申請中：(申請人、聯絡方式) Submitted to Intellectual Property Office : (applicant, contact information)

圖 5、智慧電表中文標準國家標準建議書

1.5 IEC 61851-21-2:2018 草案制修

檢視及評估舊有之 CNS 版本標準，蒐集並翻譯 IEC 版本標準調和後，制訂為 CNS 標準。

將依據「IEC 61851-21-2:2018 Electric vehicle conductive charging system - Part 21-2: Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off board electric vehicle charging systems」，規定格式打字排版，制訂之 CNS 國家標準草案。

已於 10/22、10/29、11/05、11/12 召開 8 場電子類電動車輛國家標準草案先期審查會(試審會)，亦完成試審會修正稿之編撰作業。於 11/30 將最終試審會調和的標準內容轉交至標準檢驗局第一組，以做為審查會起草徵求意見彙編，以及國家標準草案預審會議(技術審)的標準草案參考，以利未來此份標準送至技術委員會審查。

(二) CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術設置

2.1 智慧家庭互連網路協定互通性檢測標準

經濟部標準檢驗局於 106 年公告「智慧家庭之裝置互連協定」，此協定目前被國內大多數家電廠商所以採用，此標準也包含智慧家庭互連網路協定，本計畫智慧家庭互聯網路協定也以此標準為研究標的；而標準檢驗局於 107 年 12 月公告 CNS 16090「智慧家庭之裝置互連協定測試法」，CNS 16090“智慧家庭之裝置互連協定測試法” [4] 定義測試方法，用以判定智慧家電、家庭開道器及家庭網路轉接器是否符合 CNS 16014”智慧家庭之裝置互連協定”之規定，智慧家庭互連網路協定互通性檢測標準測試項目如下表 1，詳細內容請查閱附件四。

表 1、智慧家庭互連網路協定測試項目列表

產品	項目	分項
HNA 測試	HNA 初始安裝功能測試	ID 取得過程測試 安全機制確認過程測試

		註冊過程測試
	HNA 之 SA 端通訊介面	訊號位準 通訊速率
	SA 裝置監控過程測試	轉傳 SA 裝置監控功能測試 批次 SA 裝置監控功能測試
	SA 裝置管理過程測試	SA 裝置管理過程測試案例一 SA 裝置管理過程測試案例二 SA 裝置管理過程測試案例三 SA 裝置管理過程測試案例四 SA 裝置管理過程測試案例五
	家庭網路重建過程測試	測試案例一：僅 HG 模擬器之網路位址變更 測試案例二：僅受測 HNA 之網路位址變更 測試案例三：受測 HNA 之網路位址及所連接之 SA 皆變更 測試案例四：僅受測 HNA 所連接之 SA 變更 測試案例五：HG 模擬器及受測 HNA 之網路位址及所連接 SA 皆變更
	安全機制變更過程測試	金鑰更新過程測試 測試案例一：受測 HNA 支援手動更新金鑰 測試案例二：受測 HNA 不支援手動更新金鑰
	HNA 通訊功能測試	
	HNA 韌體更新過程測試	
	HNA 重置過程測試	
HG 測試	SA 裝置管理過程測試	SA 裝置管理過程測試案例一：

	試	SA 裝置管理過程測試案例二： SA 裝置管理過程測試案例三： SA 裝置管理過程測試案例四： SA 裝置管理過程測試案例五：
	家庭網路重建過程 測試	測試案例一：僅受測 HG 模擬器之 網路位址變更 測試案例二：僅 HNA 之網路位址 變更 測試案例三：HNA 之網路位址及所 連接之 SA 皆變更 測試案例四：僅 HNA 所連接之 SA 變更 測試案例五：受測 HG 及 HNA 模擬 器之網路位址及所連接 SA 皆變更
	金鑰更新過程測試	測試案例一：HNA 模擬器模擬手動 方式更新金鑰 測試案例二：由受測 HG 進行通訊 安全金鑰之更新

HNA 符合性測試項目包含 SA 通訊介面之訊號位準、初始設定及其它通訊流程及功能測試，HNA 符合性測試配置圖如下所示，其中於受測 HNA 與 SA 模擬器之轉接線連接處，分線連接示波器以進行訊號位準量測。

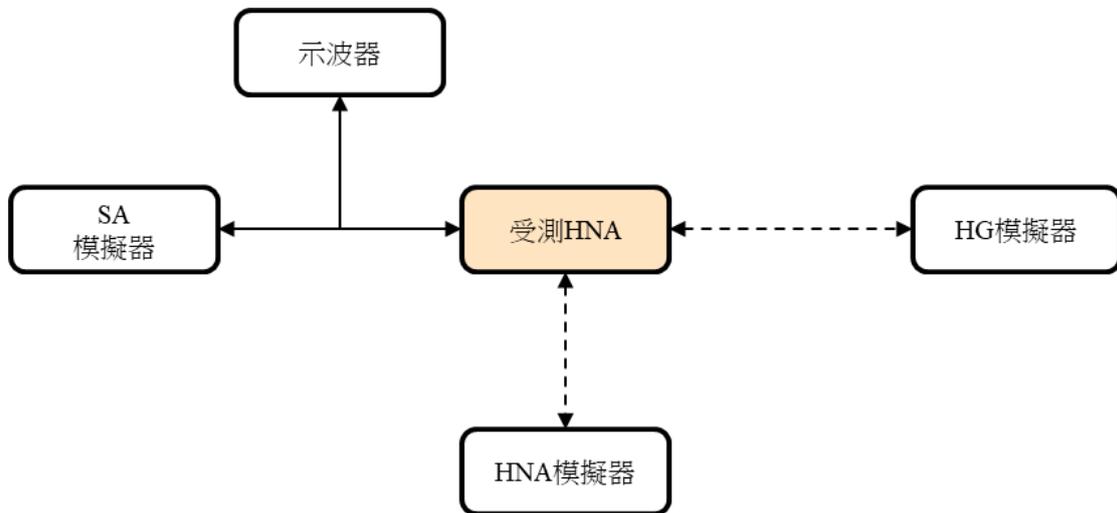


圖 6、HNA 符合性測試配置圖

HG 符合性測試項目包含 HG 與 HNA 間之初始設定等應用層通訊流程及其它通訊功能測試。HG 符合性測試配置圖如下圖所示，由 2 組 HNA 模擬器與受測 HG 進行測試。

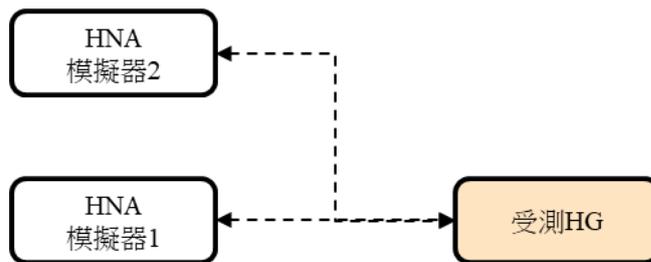


圖 7、HG 符合性測試配置圖

2.2 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具

依照 CNS 16090 檢測標準要求，CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具設備要求如下：

➤ HNA 符合性測試設備

所有測試均應利用經檢驗合格的測試設備來執行，除了下面所討論的量測裝置之外，也應要用到其他的適當裝置，例如：電源供應器、纜線等。

■ HG 模擬器

應使用 HG 模擬器透過連接測試用通訊模組，以受測 HNA 之製造商所指定之無線或有線網路，與受測 HNA 進行通訊功能測試。HG 模擬器應產生測試用之 TaiSEIA101 網路請求封包，並接收受測 HNA 之 TaiSEIA101 網路回應封包，以測試 TaiSEIA101 網路通訊功能。HG 模擬器一般可由 PC 進行實作，以電腦程式編碼產生測試用 TaiSEIA101 網路請求及回應封包。

■ SA 模擬器

應使用 SA 模擬器之 UART 介面接收來自受測 HNA，以 5V CMOS 訊號位準輸入之 TaiSEIA101 裝置監控請求封包，並產生正常及異常之 TaiSEIA101 裝置監控回應封包，以檢測受測 HNA 與 SA 間之通訊功能，SA 模擬器一般可由 PC 進行實作，依接收到之 TaiSEIA101 裝置監控請求封包，以電腦程式編碼產生測試用 TaiSEIA101 裝置監控回應封包。

■ HNA 模擬器

應使用 HNA 模擬器透過連接測試用通訊模組，以受測 HNA 之製造商所指定之無線或有線網路，與受測 HNA 進行裝置對裝置之通訊功能測試。HNA 模擬器應產生測試用之 TaiSEIA101 網路請求封包，並接收受測 HNA 之 TaiSEIA101 網路回應封包，以測試裝置與裝置間之通訊功能。HNA 模擬器一般可由 PC 進行實作，以電腦程式編碼產生測試用 TaiSEIA101 網路請求及回應封包。

■ 測試用通訊模組

應使用測試用通訊模組，使 HG 模擬器及 HNA 模擬器於連接測試用通訊模組後，得以受測 HNA 之製造商所指定之無線或有線網路，與受測 HNA 進行網路通訊，一般測試用通訊模組為可安裝於 PC 具 USB 介面之通訊模組，由受測 HNA 之製造商提供，僅具轉傳 TaiSEIA101 應用層通訊封包之功能。

■ 示波器

應使用示波器檢測受測 HNA 輸出及接收之 TX/RX 通訊訊號位準，是否符合 5VCMOS 訊號位準規格。

➤ HG 符合性測試設備

所有測試均應利用經檢驗合格的測試設備來執行，除了下面所討論的量測裝置之外，也應要用到其他的適當裝置，例如：電源供應器、纜線等。

■ HNA 模擬器

應使用 HNA 模擬器透過連接測試用通訊模組，以受測 HG 之製造商所指定之無線或有線網路，與受測 HG 進行通訊功能測試。HNA 模擬器應接收受測 HG 產生之測試用 TaiSEIA 101 網路請求封包，並回應 TaiSEIA 101 網路回應封包予受測 HG，以測試 TaiSEIA 101 網路通訊功能，HNA 模擬器一般可由 PC 進行實作，以電腦程式編碼產生測試用 TaiSEIA 101 網路請求及回應封包。

■ 測試用通訊模組

應使用測試用通訊模組，使 HNA 模擬器連接測試用通訊模組後，得以受測 HG 之製造商所指定之無線或有線網路，與受測 HG 進行網路通訊。一般測試用通訊模組為可安裝於 PC 具 USB 介面之通訊模組，由受測 HG 之製造商提供，僅具轉傳 TaiSEIA 101 應用層通訊封包之功能。

依據以上要求，本中心分別向工研院綠能所購置工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統，及 TaiSEIA SA/HNA/HG 模擬器，工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統包含 1 台 IHD(智慧家庭

APP)、1 個智慧燈具、雲端服務(ITRI_CS) 平台 1 式、智慧家電通訊模組(ITRI_HNA)5 個，這套展示系統可以連接取得 TaiSEIA 智慧家電標章的家電，透過 IHD 的智慧家庭 APP 遠端控制家電，並取得家電各項資訊。



圖 8、工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統圖

如上文所述 TaiSEIA SA/HNA 模擬器都是軟體，TaiSEIA HG 模擬器是一個雲端網頁平台，各測試配置與軟體的畫面如下圖所示，測試步驟依照 CNS 16090 標準內容。

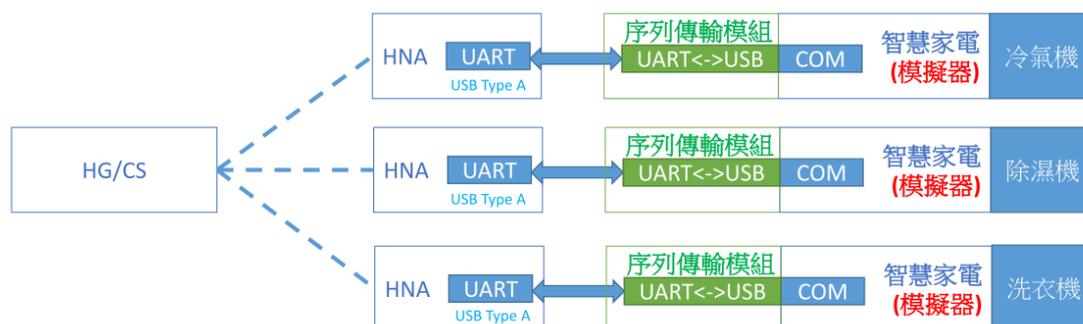


圖 9、TaiSEIA SA 模擬器測試配置圖

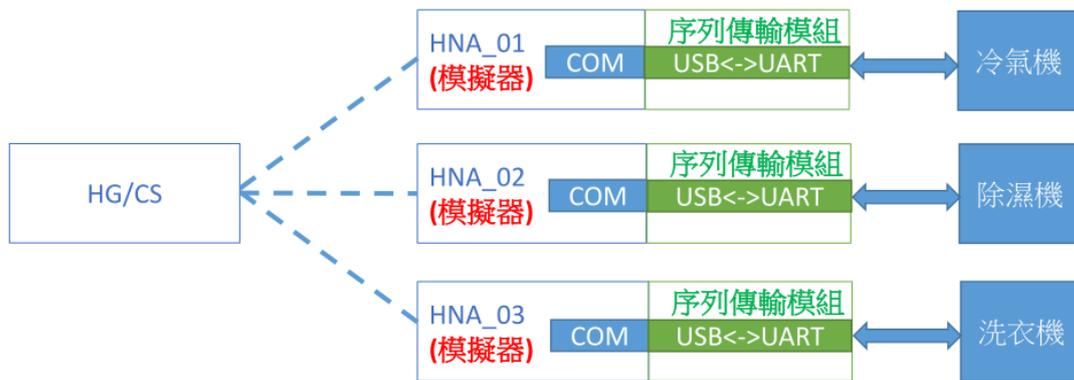


圖 10、TaiSEIA HNA 模擬器測試配置圖

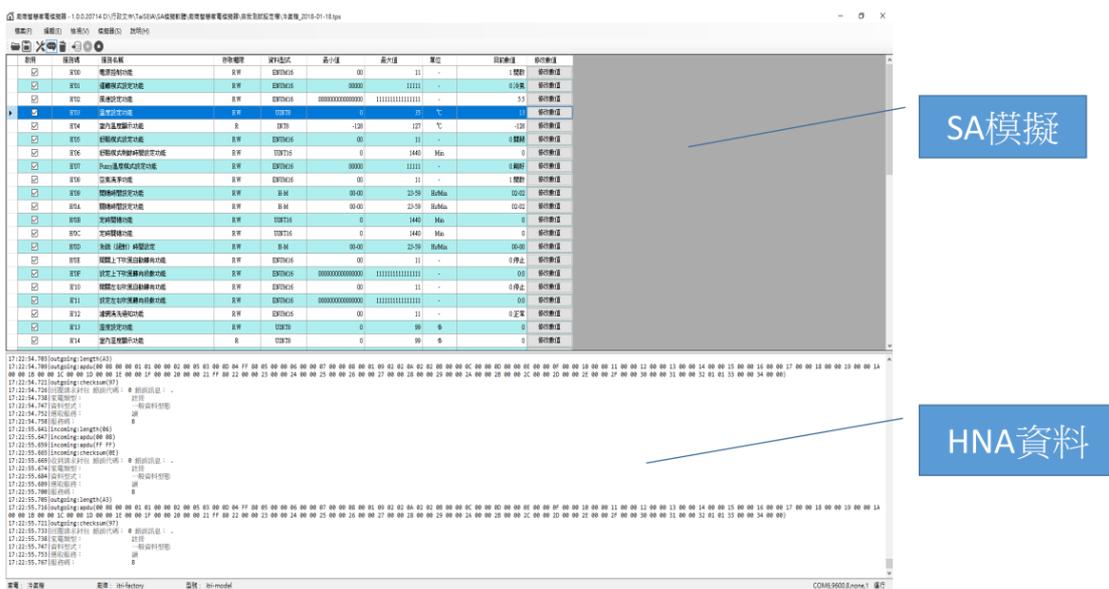


圖 11、TaiSEIA SA/HNA 模擬器軟體畫面

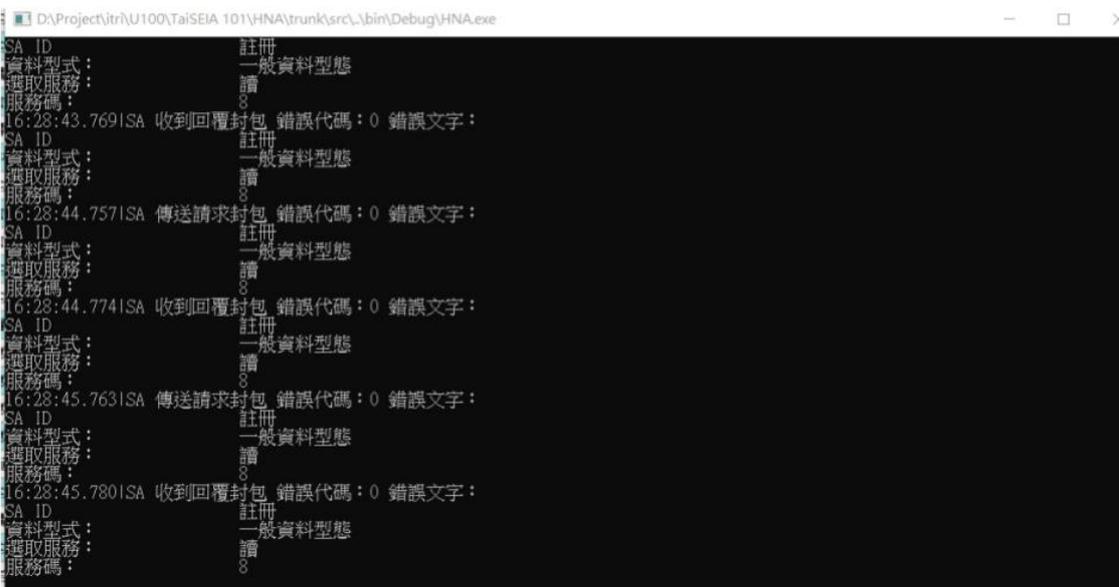


圖 12、TaiSEIA HNA 模擬器軟體畫面



<https://www.metermonitor.tw/n8yKZE00XJcmK9aMmmJ8jchc/index.php>

圖 13、TaiSEIA HG 模擬器畫面

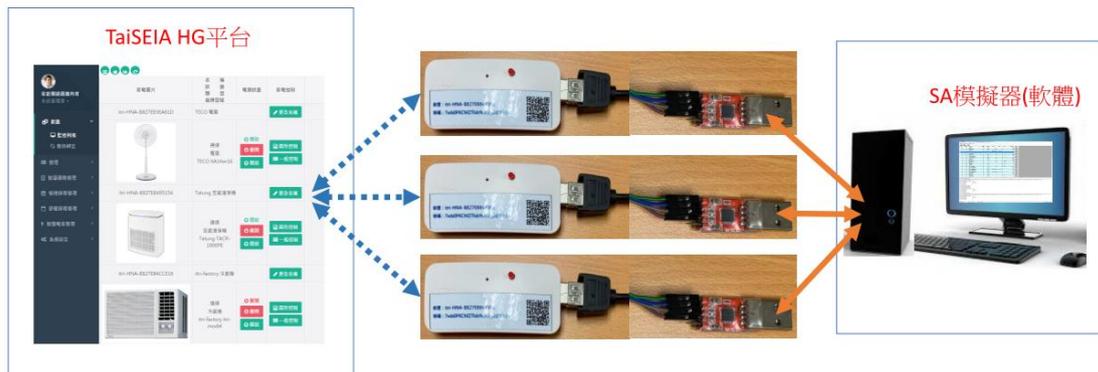


圖 14、CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具測試配置圖

2.3 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性試驗

利用上述工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統，與 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測工具，進行 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性測試項目試驗，試驗數據結果如下表所示，受限於工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統功能的限制，因此部分測試項目無法進行，如批次 SA 裝置監控功能、安全機制變更、韌體更新，本中心購置工研院 TaiSEIA 智慧家庭展示系統、TaiSEIA SA/HNA 模擬器及 TaiSEIA HG 模擬器工研院有提供軟體更新服務，後續更新後會再進行相對應試驗。

目前測試樣品，以及檢測工具能量(目前 TaiSEIA 在檢測工具技術方面還在更動)，CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測先進行 HNA 之試驗數據，後續依實際情況再針對 HG 進行試驗。

表 2、智慧家庭互連網路協定互通性試驗數據

產品	項目	分項			
HNA 測試	HNA 初始安裝功能測試	ID 取得過程測試			
		安全機制確認過程測試			
		註冊過程測試			
		子測試項目	步驟	判定	
				通過	失敗
		ID 取得過程測試	1	√	
		結果	符合		
		安全機制確認過程測試	1	√	
		結果	符合		
		註冊過程測試	1	√	
結果	符合				
HNA 初始安裝功能測試測試結果數據圖					
HNA 之 SA 端通訊介面		訊號位準 通訊速率			
子測試項目	步驟	判定			
		通過	失敗		
訊號位準測試	1	√			
結果	符合				
通訊速率測試	1	√			
	2	√			

HNA 之 SA 端通訊介面測試結果數據圖

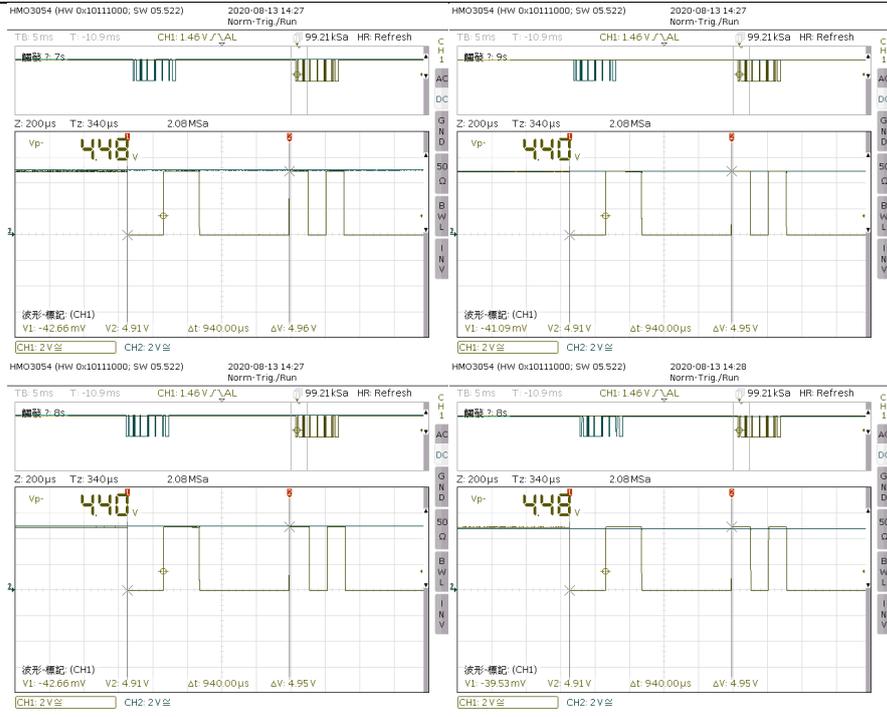
1. 訊號位準測試-(黃色模擬 SA 訊號，青色 HNA 訊號)



2. 通訊速率測試-1(黃色 HNA 訊號，青色模擬 SA 訊號)



3. 通訊速率測試-TX(黃色模擬 SA 訊號，青色 HNA 訊號)



SA 裝置監控過程
測試

轉傳 SA 裝置監控功能測試
批次 SA 裝置監控功能測試

子測試項目	步驟	判定	
		通過	失敗
轉傳 SA 裝置監控功能測試	1	√	
	結果	符合	
批次 SA 裝置監控功能測試	1		
	結果	NA	

HNA 之 SA 裝置監控過程測試結果數據圖：

1. 轉傳 SA 裝置監控功能測試

*受測 HNA 裝置不支援批次 SA 裝置監控功能測試，所以此項測試不進行測試，結果為 NA。

SA 裝置管理過程
測試

- SA 裝置管理過程測試案例一
- SA 裝置管理過程測試案例二
- SA 裝置管理過程測試案例三
- SA 裝置管理過程測試案例四
- SA 裝置管理過程測試案例五

子測試項目	步驟	判定	
		通過	失敗
SA 裝置管理過程測試案例一	1	√	
	結果	符合	
SA 裝置管理過程測試案例二	1	√	
	結果	符合	

SA 裝置管理過程測試案例三	1	√	
	結果	符合	
SA 裝置管理過程測試案例四	1	√	
	結果	符合	
SA 裝置管理過程測試案例五	1	√	
	結果	符合	
家庭網路重建過程測試	<p>測試案例一：僅 HG 模擬器之網路位址變更</p> <p>測試案例二：僅受測 HNA 之網路位址變更</p> <p>測試案例三：受測 HNA 之網路位址及所連接之 SA 皆變更</p> <p>測試案例四：僅受測 HNA 所連接之 SA 變更</p> <p>測試案例五：HG 模擬器及受測 HNA 之網路位址及所連接 SA 皆變更</p>		
子測試項目	步驟	判定	
		通過	失敗
測試案例一	1	√	
	結果	符合	
測試案例二	1	√	
	結果	符合	
測試案例三	1	√	
	結果	符合	
測試案例四	1	√	
	結果	符合	
測試案例五	1	√	
	結果	符合	
安全機制變更過程測試	<p>金鑰更新過程測試</p> <p>測試案例一：受測 HNA 支援手動更新金鑰</p> <p>測試案例二：受測 HNA 不支援手動更新金鑰</p>		
受測 HNA 裝置不支安全機制變更，所以此項測試不進行測試，結果為 NA。			
HNA 通訊功能測試			
子測試項目	步驟	判定	
		通過	失敗

	HNA 通訊功能測試	1	√	
		結果	符合	
	HNA 韌體更新過程測試			
	受測 HNA 裝置不支援韌體更新，所以此項測試不進行測試，結果為 NA。			
HNA 重置過程測試				

2.4 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測人員的訓練

針對 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測人員的訓練，分別由工研院在 4 月 30 日進行 TaiSEIA 智慧家庭展示系統操作訓練，6 月 30 日進行 TaiSEIA SA/HNA/HG 模擬器測試工具操作使用訓練，以及 10 月 28-29 日由 TaiSEIA 協會舉辦之 TaiSEIA 101 智慧家庭標準實作課程，藉此達成檢測人員技術的學習。

TaiSEIA 101 智慧家庭標準實作課程於 10 月 28 至 29 日在工研院中興院區舉行，可以深入了解 CNS 16014 智慧家庭之裝置互連協定與 CNS 16090 智慧家庭之互連裝置產品檢測標準與技術，課程可以分為兩大部分，分別是標準技術的說明，以及智慧家庭實作，課程安排為，第一天上午授課的內容包括智慧家庭標準簡介(CNS 16014 智慧家庭之裝置互連協定)、智慧家庭產品檢測驗證制度及方法(CNS 16090 智慧家庭之裝置互連協定測試法)、智慧家庭產品驗證(安規檢測)，下午則進行實作部分，包含智慧家電開發介紹，運用工研院所開發的智慧家庭開發工具套件進行智慧家庭實作，此工具包含 HNA 模擬器、SA 模擬器，以及工研院 CS 雲端系統，透過實際的操作，讓學員更加了解 CNS 16014 這份標準在智慧家電部分的內容，以及實際產品之協定功能運用。

第二天的課程內容主要針對智慧家庭之網路裝置，包含通訊模組與家庭閘道器，在標準中定義的通訊組為家庭網路轉接器(HNA)，課程大綱為 CNS 16090 智慧家庭之裝置互連協定測

試法-針對家庭網路轉接器(HNA)、家庭閘道器(HG)與智慧家庭雲端系統(CS)測試程序，智慧家電通訊模組開發介紹(以 Wi-Fi 為例)，最後就是智慧家庭通訊模組實作。

2.5 智慧節能家電檢測驗證服務

計畫進行國內廠商智慧家電(冷凍空調及 LED 照明)檢測技術服務，電冰箱、空調機及熱泵熱水器產品、LED 照明產品檢測、校正服務案，及 TaiSEIA 101 智慧家庭產品檢測，服務項目為產品性能、電磁相容及安規等的檢測，今年 1 月至 11 月底共完成 79 案，冷凍空調產品案件數 67 件，LED 照明產品案件數 12 件，申請安規之類別不只侷限在國內 BSMI 認證，其中也包括歐盟之 CE 認證與日本 PSE 認證，檢測服務聯繫資訊可至本中心官網 www.etc.org.tw 查詢，都可以得到詳細檢測服務資訊。

智慧家庭裝置監控協定檢測服務平台，109 年 4 月取得 TAF 認可，提供檢測驗證服務，進行 8 家廠商(松○、日○、聲○、艾○、大○、大○、東○、禾○碩)檢測服務，案件數 18 件，累計至 109 年 11 月底幫助 406 款智慧家電 (目前認證產品類型(5 項):冷氣機、除濕機、洗衣機、燈具、全熱交換器)通過檢測，申請 TaiSEIA 101 智慧家庭產品驗證，取得 TaiSEIA 101 智慧家庭產品標章，109 年第 1 季首款洗衣機產品取得標章、第二季首款全熱交換機產品取得標章。

2.6 應用於智慧家庭系統之微控制器周邊功能設計

微控制器周邊功能設計模擬與實現，中斷源的種類有很多種，外部中斷、計時器中斷及周邊裝置發出的中斷信號等，對於所有需要用到的中斷源給予開啟並設定中斷的觸發條件，而對於未使用的中斷，則必須給予關閉。當中斷發生時，程式會

暫停目前執行的程式，而去執行中斷服務程序(Interrupt Service Routine)。

本計畫選用 Enhanced Mid-Range PIC 的優點是，當發生中斷時，硬體會自動存取 Core Registers 的值至相對應的 Shadow Registers 中，省去了軟體做存取的動作；而中斷結束後只需由 RETFIE 指令負責將資料載回。使用相同的 C 程式，比較 Mid-Range PIC 圖 15 及 Enhanced Mid-Range PIC 圖 16 編譯後產生的指令，可觀察出 Mid-Range 產生的指令相較於 Enhanced Mid-Range 多，因此效能會較低。

Line	Address	Opcode	Label	Disassembly
1	000	280B		GOTO 0xb
2	001	3FFF		
3	002	3FFF		
4	003	3FFF		
5	004	00CE		MOVWF 0x4e
6	005	0E03		SWAPF STATUS, W
7	006	1283		BCF STATUS, 0x5
8	007	008C		MOVWF 0xc
9	008	080A		MOVF PCLATH, W
10	009	008D		MOVWF 0xd
11	00A	280E		GOTO ISR
12	00B	280C		GOTO 0xc
13	00C	0183		CLRF STATUS
14	00D	281B		GOTO main
15	00E	1A0B	ISR	BTFSC INTCON, 0x4
16	00F	1C8B		BTFSS INTCON, 0x1
17	010	2813		GOTO 0x13
18	011	3004		MOVLW 0x4
19	012	0085		MOVWF PORTA
20	013	108B		BCF INTCON, 0x1
21	014	080D		MOVF 0xd, W
22	015	008A		MOVWF PCLATH
23	016	0E0C		SWAPF 0xc, W
24	017	0083		MOVWF STATUS
25	018	0ECE		SWAPF 0x4e, F
26	019	0E4E		SWAPF 0x4e, W
27	01A	0009		RETFIE
28	01B	178B	main	BSF INTCON, 0x7
29	01C	160B		BSF INTCON, 0x4
30	01D	1683		BSF STATUS, 0x5
31	01E	0185		CLRF PORTA
32	01F	3001		MOVLW 0x1
33	020	1283		BCF STATUS, 0x5
34	021	0085		MOVWF PORTA
35	022	148B		BSF INTCON, 0x1
36	023	281F		GOTO 0x1f

圖 15 Mid-Range PIC 中斷程式

Line	Address	Opcode	Label	Disassembly
1	000	3180		MOVLW 0
2	001	280D		GOTO 0xd
3	002	3FFF		MOVWI [-1]FSR1
4	003	3FFF		MOVWI [-1]FSR1
5	004	3180	ISR	MOVLW 0
6	005	1A0B		BTFSC INTCON, 0x4
7	006	1C8B		BTFSS INTCON, 0x1
8	007	280B		GOTO 0xb
9	008	3004		MOVLW 0x4
10	009	0020		MOVLB 0
11	00A	008C		MOVWF PORTA
12	00B	108B		BCF INTCON, 0x1
13	00C	0009		RETFIE
14	00D	3180		MOVLW 0
15	00E	280F		GOTO 0xf
16	00F	0020		MOVLB 0
17	010	2811		GOTO main
18	011	178B	main	BSF INTCON, 0x7
19	012	160B		BSF INTCON, 0x4
20	013	0021		MOVLB 0x1
21	014	018C		CLRF PORTA
22	015	3001		MOVLW 0x1
23	016	0020		MOVLB 0
24	017	008C		MOVWF PORTA
25	018	148B		BSF INTCON, 0x1
26	019	2815		GOTO 0x15

圖 16 Enhanced Mid-Range PIC 中斷程式

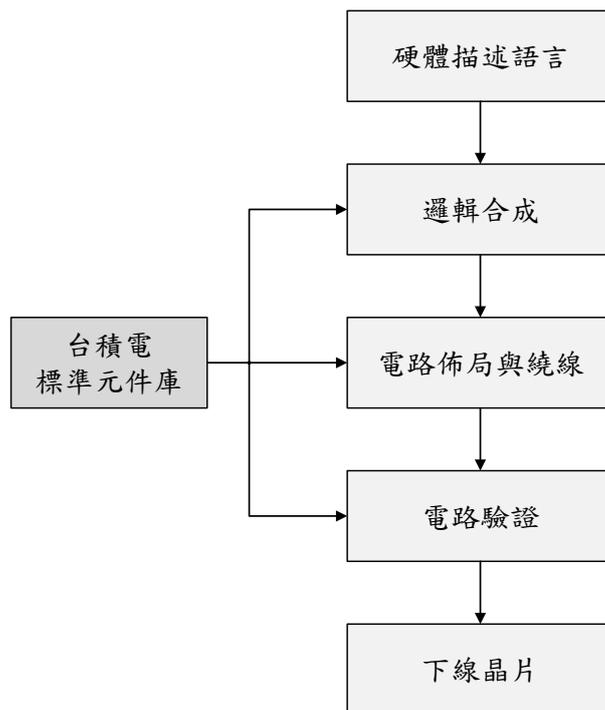


圖 17 為本計畫 PIC MCU 經轉換的電路圖，合成完之後會再以 Modelsim 軟體，進行邏輯閘層次模擬 (Gate-level Simulation)，邏輯閘層次模擬的模擬波形圖如圖 18 所示。

2.7 智慧家庭電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析

電磁雜訊干擾量測配置依照法規 CISPR 32 傳導量測配置，如圖 20。

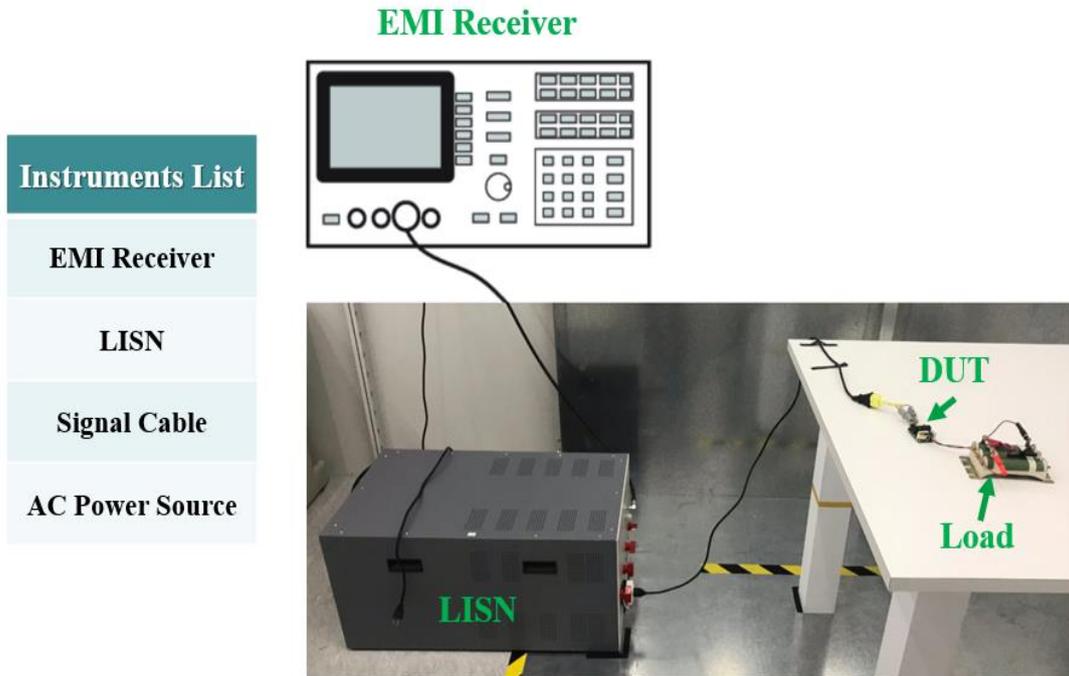


圖 20 CISPR 32 傳導量測配置

圖 21 及圖 22 為 65 W 應用電路板傳導波型依照法規 CISPR 32 的量測結果，不論是火線還是水線，在 150k Hz 到 30 MHz 的量測頻段中，雜訊位準皆超過了法規量測限制值，尤其在低頻段的部分 (207 kHz、310 kHz、414 kHz 等) 雜訊位準特別高且超出限制值非常多。

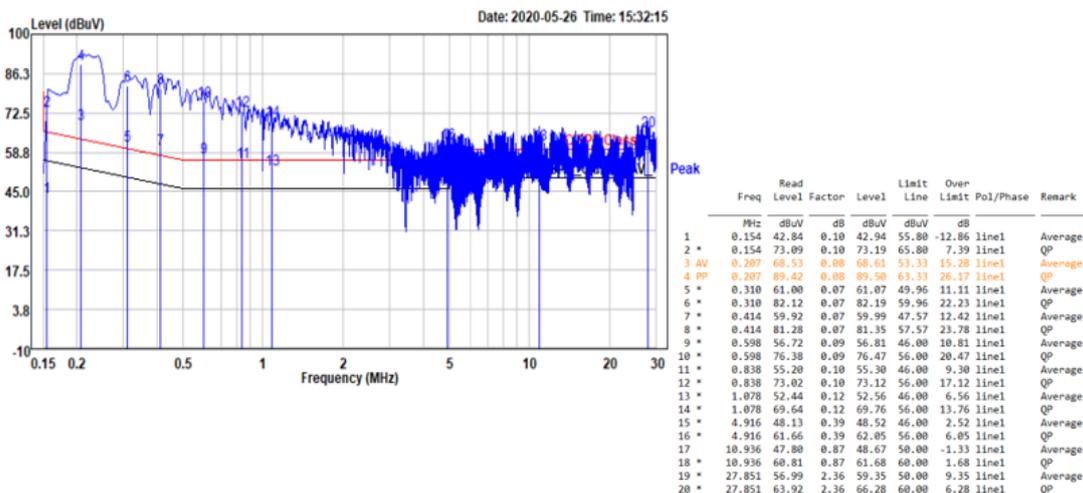


圖 21 115 VAC 100% Load_Line

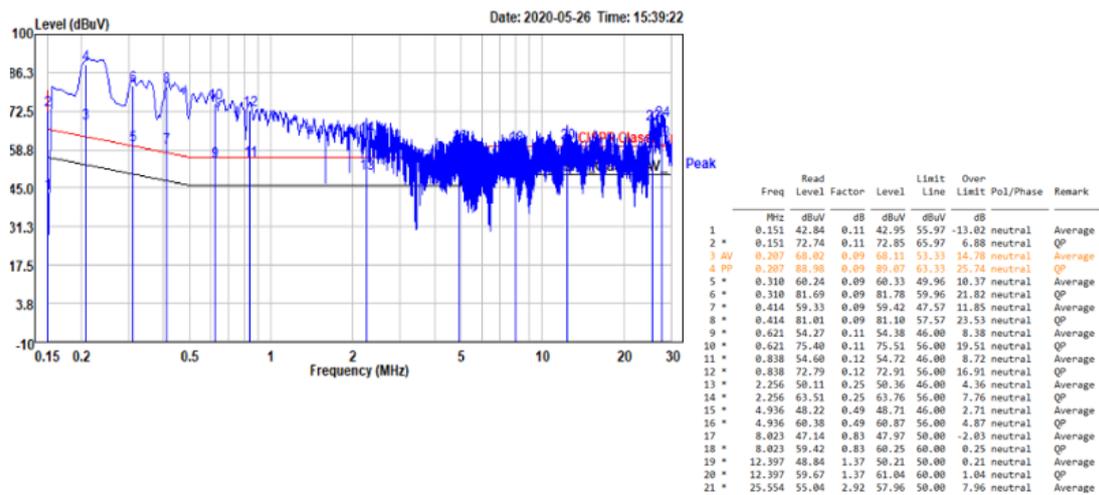


圖 22 115 VAC 100% Load_Neutral

量測 Low-side MOSFET Vds 時域波形，如圖 23，透過波形週期換算得到電源功率模組切換頻率，驗證雜訊源為電源功率模組切換所產生，可以觀察到週期為 9.6 μ s 換算成頻率為 104 kHz。

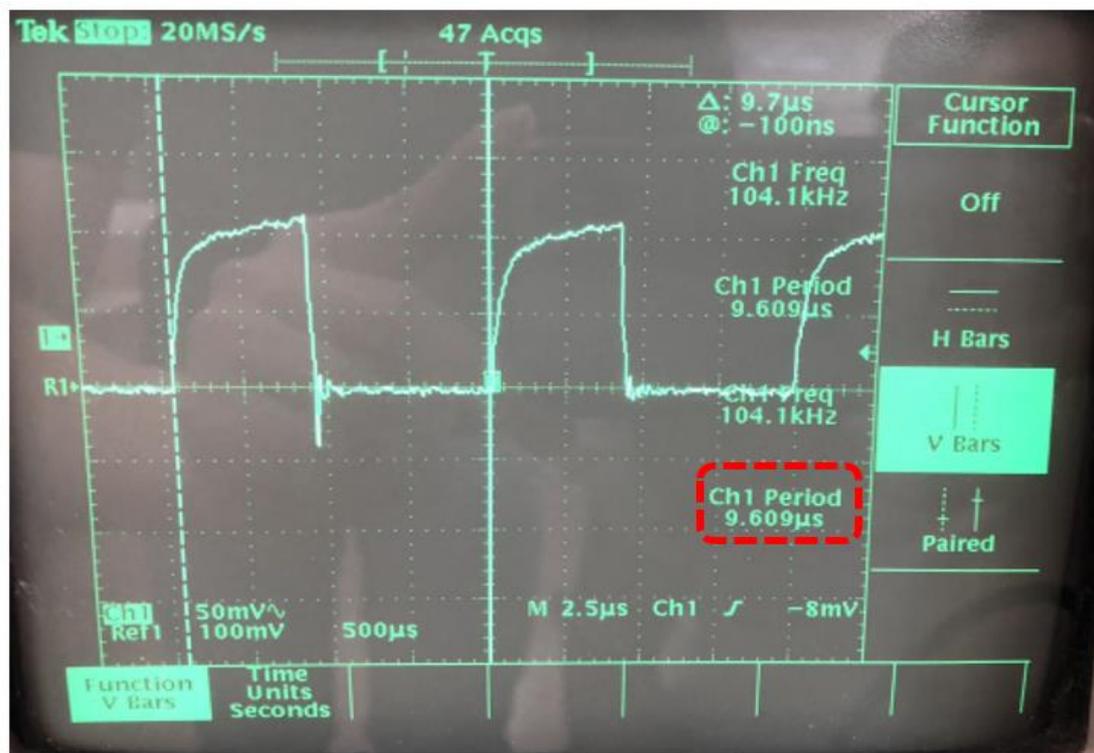


圖 23 時域波形量測圖

圖 24 為共模雜訊量測結果，共模雜訊在傳導量測全頻段皆會產生。差模雜訊量測結果如圖 25 所示，在低頻超出法規限制值。

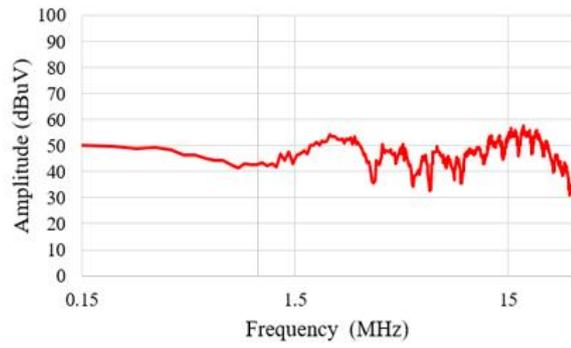
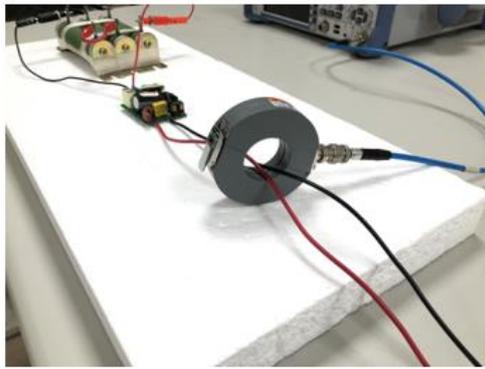


圖 24 共模雜訊量測

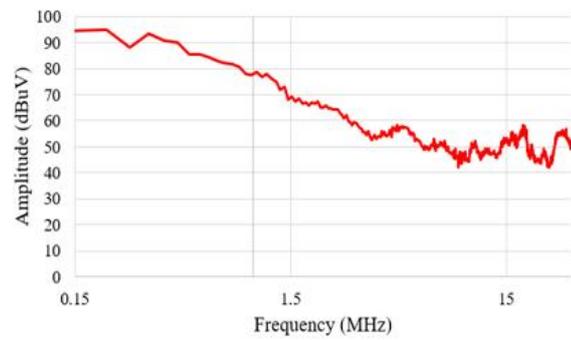
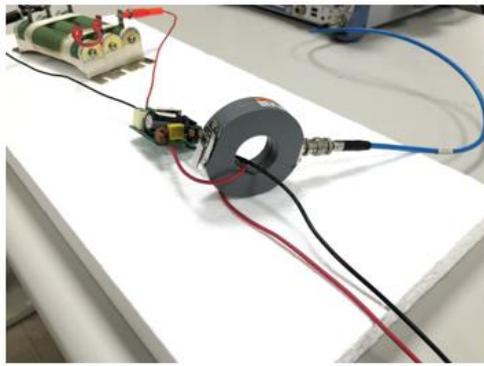


圖 25 差模雜訊量測

電磁雜訊改善對策分析，以模擬的方式透過變更電路板佈局，作為改善傳導及輻射干擾的參考依據。

將 High-side 迴路改至 Low-side 迴路上層，兩條迴路形成上下層堆疊狀態，如圖 26 所示。

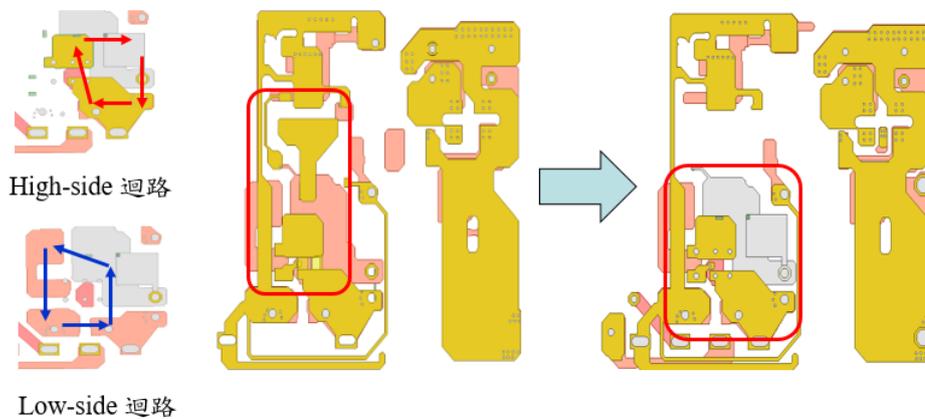


圖 26 上下層結構

圖 27 為電流分布圖，顯示 High side 迴路縮短有助於抑制雜訊。

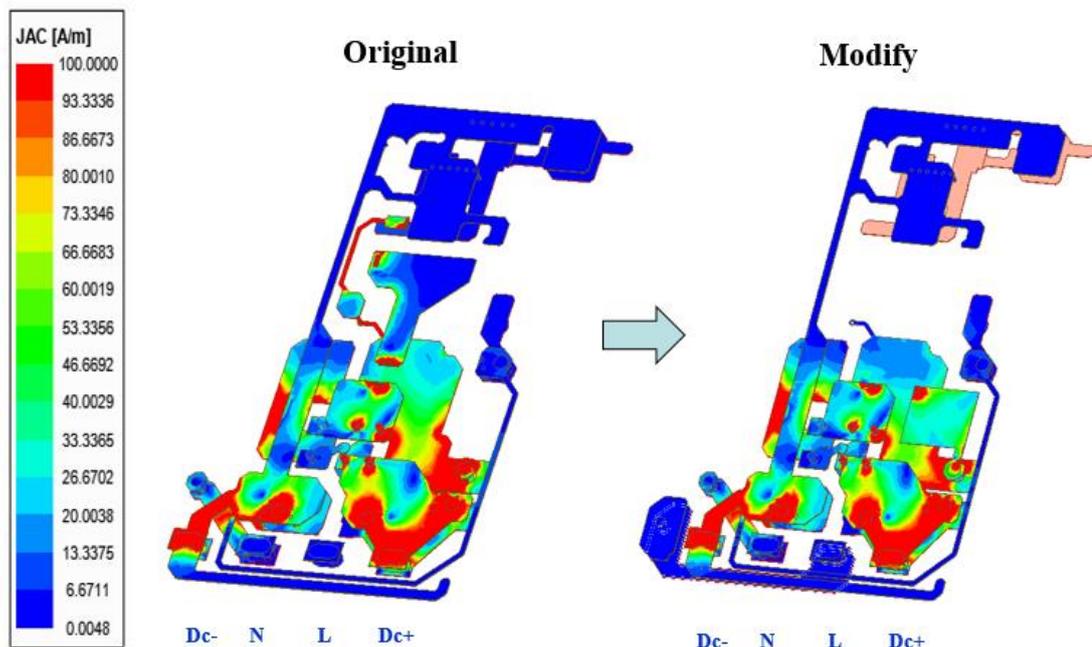


圖 27 上下層結構-雜訊電流分布

上下堆疊的結構及縮小 MOS 迴路路徑，對輻射雜訊的高頻成分有良好的抑制，如圖 28 所示。

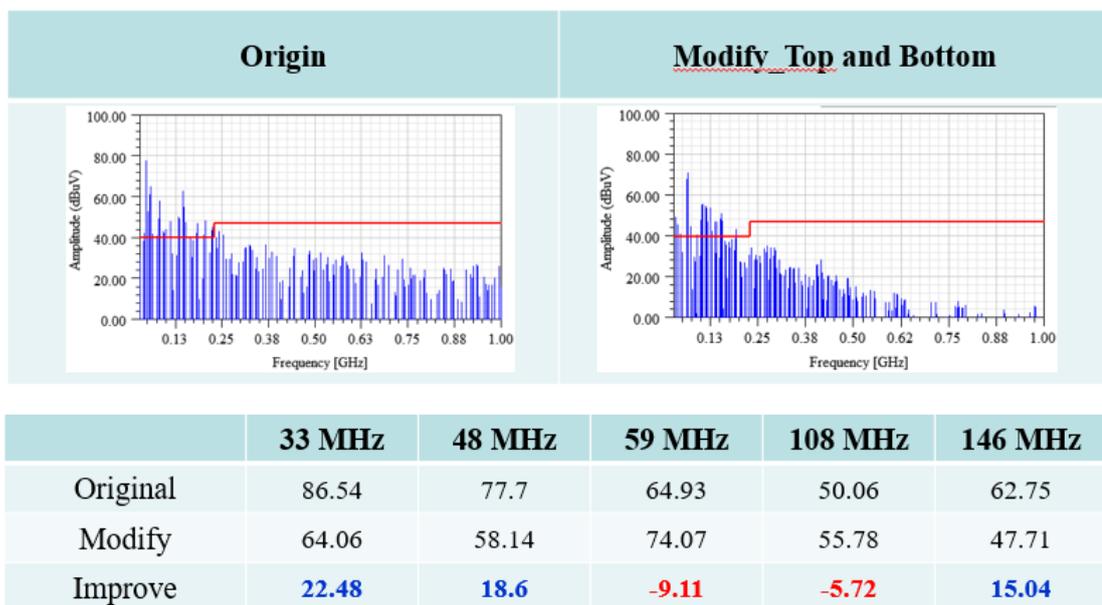


圖 28 上下層結構-輻射雜訊模擬比較

圖 29 為 High-side 迴路改至 Low-side 迴路下層並且增加接地面積，上下層結構加地為將原本的上下層結構迴路的接地線

面積加大。

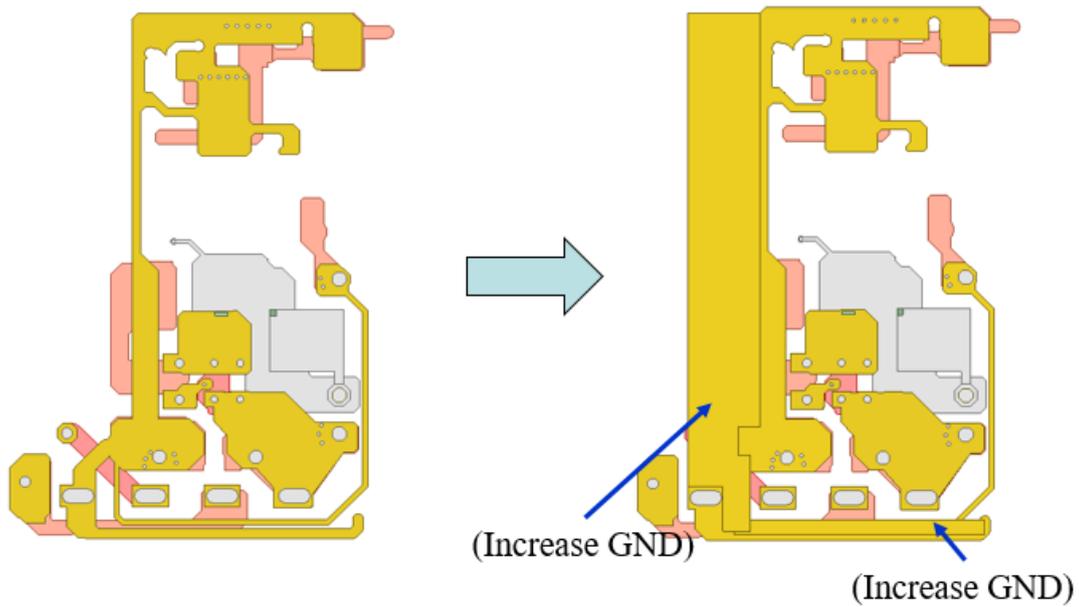


圖 29 上下層結構加地

在上下堆疊的結構下增加接地面積，反而使高頻雜訊增加，主要是接地面與 High side MOS 迴路平行，使雜訊更容易與接地面耦合至空氣中，接地面積不完全遮蔽 Low side MOS 迴路面積，除了無法抑制 Low side MOS 迴路，更容易形成天線效應使迴路雜訊輻射至空氣中，如圖 30。

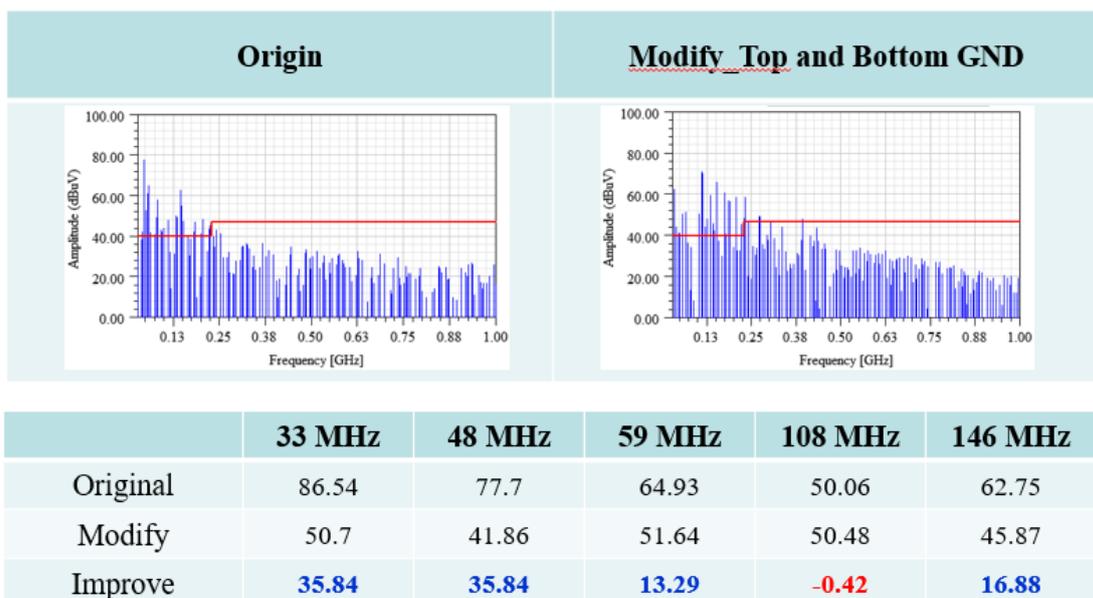


圖 30 上下層結構加地-輻射雜訊模擬比較

(三) OpenADR 分散式能源聯網互通性標準研析

3.1 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準

OpenADR 聯盟由美國電力能源管理利益相關廠商於 2010 年成立，旨在建立技術活動的基礎，以支持商業 OpenADR 的開發、測試和部署，並促進其加速和廣泛採用，目前 OpenADR 聯盟目前擁有 130 多個成員，包括公用事業、軟件供應商、設備製造商、國家實驗室、DR 聚合商、測試認證實驗室、系統集成商和諮詢公司，成員獲得聯盟技術和營銷委員會的支持，以縮短開發週期。

OpenADR 聯盟的創建是為了標準化，自動化和簡化需量反應 (DR) 措施施行和分散式電源 (DER) 調控，使公用事業和用戶群代表能夠經濟地、高效率地管理不斷增長的能源需求和分散式電源設施，並讓客戶控制自己的能源裝置，OpenADR 是一種開放，高度安全的雙向信息交換模型和智慧電網標準。

目前 OpenADR 2.0 在北美等許多地方進行採用，包括加利福尼亞州，內華達州，德克薩斯州，佛羅里達州，亞利桑那州，夏威夷以及歐洲、中國、日本和韓國的全球各地，台電自動需量反應系統也有採用；最新聯盟發展主軸協助電力能源公司管理不斷增長的分散式電源，其中包括可再生能源，儲能，需求響應和電動汽車充電，OpenADR 標準支持所有 DER 資源的通信，以管理 DER 資產的負載形狀，能量輸入和功率特性的變化。

目前 OpenADR 聯盟對於 OpenADR 標準運用於 DER 領域發展構想如圖 31 所示，制定用於分散式電源的 profile，配合原本 OpenADR 在需量反應的 OpenADR 2.0 profile 標準達成初步 OpenADR 協定運用於分散式電源的標準涵蓋。

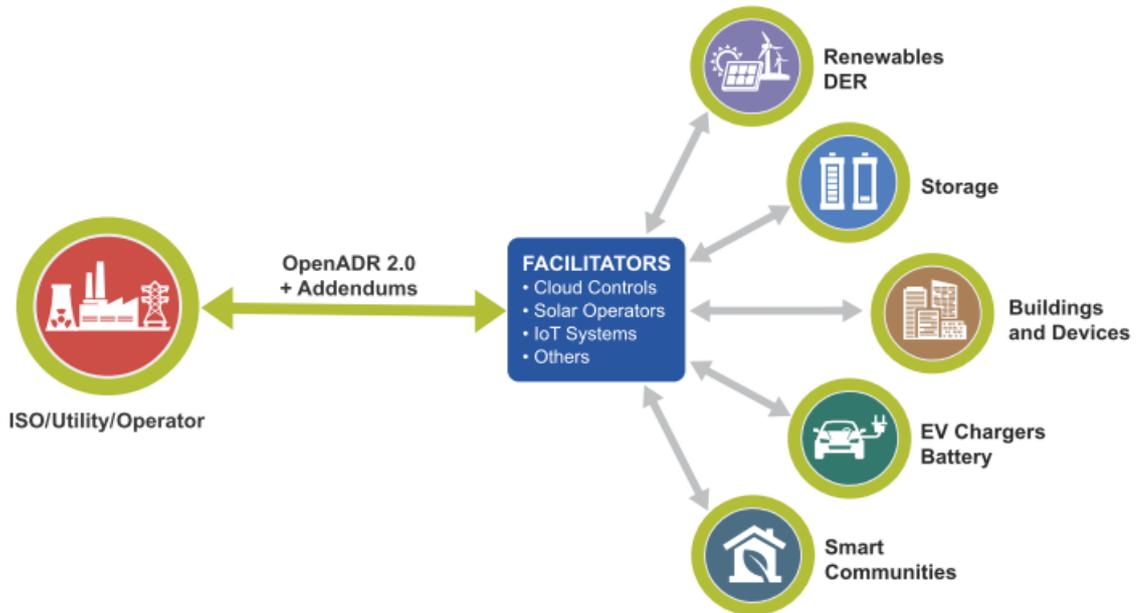


圖 31、OpenADR 標準運用於 DER 領域發展
(資料來源:OpenADR 聯盟)

加州的公共事業委員會(The Public Utility Commission, PUC)定義規則 21 規定(CA Rule 21),以描述要連接到公用事業公司配電系統的發電設施的互連,運作和計量要求,OpenADR 聯盟針對 CA Rule 21 的對應策略為 CSIP,利用基於變流器的技術與投資者擁有的民營電業 (IOUs) 互連的發電設施 (例如太陽能發電,風力發電機,儲能電池等) 必須支持應用層通信協議,公用程序使用此協議來配置高級變流器功能並從變流器接收狀態信息。

CA Rule 21 和底層的通用智慧變流器配置文件 (Common Smart Inverter Profile, CSIP) 引用 IEEE 2030.5 協議與變流器或聚合點進行通信的功能,儘管允許其他協議, IEEE 2030.5 協議支持廣泛的 DER 應用,其中變流器控制代表該功能的子集,加州的主要 IOU 創建了通用智慧變流器配置文件工作組,以定義旨在支持 CA Rule 21 要求的正式 CSIP 指南,CSIP 指南列出由 CA Rule 21 定義的一組通用及一組 IEEE 2030.5 協議特定的要求,定義如何運用 IEEE 2030.5 實現通用要求,而 IEEE 2030.5 協議特定的要求假設公用事業公司想直接與數百萬個客戶擁有的變流器互通,提供客戶服務、數據分析,為通信基礎設施

等帶來挑戰。

3.2 OpenADR 分散式能源聯網互通性標準分析比對

OpenADR 與 IEEE 2030.5 標準在分散式電源訊息傳遞的適用性比較，OpenADR 和 IEEE 2030.5 具有明顯不同的目標使用案例，OpenADR 通常依靠網路設備，構建 EMS 或聚合器將實用程序 DR / DER 要求轉換為特定的設備行為，而 IEEE 2030.5 主要設計為直接控制設備，OpenADR 聯盟並無規劃在 CA Rule 21 的對策中重複或替換 IEEE 2030.5。

OpenADR 協議最初旨在促進需量反應 (DR)，但它非常靈活，並且可適應傳統 DR 以外的各種使用案例，包括智慧變流器和 DER 資源的控制，從電動汽車充電基礎設施到虛擬電廠，OpenADR 聯盟目前正在研究廣泛使用的 OpenADR 2.0b 配置文件規範，新增兩個附錄，以實現更具體的 DER 通訊 (DER 附錄目前已經發布草案) 和無功能源交易 (TE 附錄 - 預計於 2020 年底公告)。

DER 附錄概述如何使用 OpenADR 2.0b 來實現與智慧變流器進行一般事件通信，如加州 PUC 在 2018 年 3 月發布的通用智慧變流器配置文件實施指南 (CSIP 指南) 的 2.1 版中所概述的，該文件將採用 CSIP 指南定義的與實現 CA Rule 21 的目的相關的每項要求，並說明如何使用 OpenADR 實施這些要求。本指南將針對以下 CSIP 指南類別進行連結：

- 可以通過最佳實踐建議實現的 CSIP 準則，例如用於傳達高級變流器功能的特定事件信號定義
- OpenADR 支持的 CSIP 指南，幾乎不需要指導，例如安全基礎結構。
- 與 CA Rule 21 的一般事件無關的 CSIP 準則，例如對發布/訂閱或訪問控制列表功能的要求，或不在 OpenADR 使用模型之外的 CSIP 準則，以至於無法實施，不會嘗試符合這些要求。

在可行的情況下，附錄中用於說明 OpenADR 最佳做法的有效負載樣本將保留 IEEE 2030.5 數據模型（該模型由 IEC 61850-7-420 衍生而來）。

CSIP 中有許多實施策略，有些使用 OpenADR 實施可能不切實際；相反，該附錄可以用作使用 OpenADR 來實現 CA Rule 21 總體目標的指南，這將使用戶能夠擴展 DER 行為的監視和管理，從而在 DER 電源快速擴展的情況下實現智慧電網的穩定性，可靠性和彈性。

通常 DER 管理系統要求 DER Real-Time 控制、緊急 RT 發送、調電壓/頻率支持、通知/警報、DER 設置/曲線、DER 時間表、IEC 61850-7-420 模型、DER 信息/狀態、組態、計量/性能、內置安全性、群組作業、聚合器管理、報名/註冊、資產所有者/公用程序、個別 DER 設備資訊、價格信號、競標、談判/預測、交易/結算等訊息交換與功能，以直接裝置控制、用戶群代表穿透、用戶群代表調控、市場或激勵機制方式調控分散式電源裝置系統，以下是 DER 管理系統訊息要求表。

表 3、分散式電源系統調控要求

訊息 \ 機制	1. 直接裝置控制	2. 用戶群代表穿透	3. 用戶群代表調控	4. 市場或激勵機制
DER Real-Time 控制	R			
緊急 RT 發送	R			
電壓/頻率支持	R	R	R	
通知/警報	R	R	R	
DER 設置/曲線		R	R	
DER 時間表		R	R	R
IEC 61850-7-420 模型		R	R	
DER 信息/狀態	R	R	R	R
組態	R	R		R
計量/性能	R	R	R	R
內置安全性		R	R	R
群組作業管理		R	R	R
聚合器管理		R	R	R
報名/註冊		R	R	R
資產所有者/公用程序		R	R	R
單個 DER 設備資訊		R		
價格信號				R

競標				R
談判/預測				R
交易/結算				R
合計要求項目	7	14	12	12

R=要求

依據 OpenADR 2.0b 標準以及 Distributed Energy Resources (DER)附錄內容，對應上方 DER 管理系統訊息要求，可整理出下表 OpenADR 2.0b (新增 DER 附錄)支援度，由表中看出，OpenADR 對於分散式電源裝置的直接控制支援不高，呼應前文說明的 CSIP 中有許多實施策略，有些使用 OpenADR 實施可能不切實際。

表 4、OpenADR 2.0b (新增 DER 附錄)支援

機 制 訊 息	1. 直接裝置控制	2. 用戶群代表穿透	3. 用戶群代表調控	4. 市場或激勵機制
DER Real-Time 控制				
緊急 RT 發送				
電壓/頻率支持		●	●	
通知/警報		●	●	
DER 設置/曲線		●	●	
DER 時間表		●	●	●
IEC 61850-7-420 模型		●	●	
DER 信息/狀態		●	●	●
組態				
計量/性能	●	●	●	●
內置安全性		●	●	●
群組作業管理		●	●	●
聚合器管理		●	●	●
報名/註冊				
資產所有者/公用程序				
單個 DER 設備資訊				
價格信號				●
競標				
談判/預測				●
交易/結算				
合計支援項目	1	10	10	8

依據 IEEE 2030.5 標準對應上方 DER 管理系統訊息要求，可整理出下表 IEEE 2030.5 支援度，由表中看出，IEEE 2030.5

對於分散式電源裝置的直接控制支援度比 OpenADR 來的高，說明 IEEE 2030.5 主要設計為直接控制設備，所以 OpenADR 聯盟並不打算在 CA Rule 21 的上下文中重複或替換 IEEE 2030.5。

表 5、IEEE 2030.5 支援

機 制 訊 息	1. 直接裝置控制	2. 用戶群代表穿透	3. 用戶群代表調控	4. 市場或激勵機制
DER Real-Time 控制				
緊急 RT 發送				
電壓/頻率支持	●	●	●	
通知/警報	●	●	●	
DER 設置/曲線		●	●	
DER 時間表		●	●	●
IEC 61850-7-420 模型		●	●	
DER 信息/狀態	●	●	●	●
組態	●	●		
計量/性能	●	●	●	●
內置安全性		●	●	●
群組作業管理		●	●	●
聚合器管理		●	●	●
報名/註冊				
資產所有者/公用程序				
單個 DER 設備資訊		●		
價格信號				●
競標				
談判/預測				
交易/結算				
合計要求項目	5	12	10	7

下方表 6 為 OpenADR DER 及 IEEE 2030.5 標準對應 DER 管理系統訊息要求適用性之差異分析比較表。

表 6、OpenADR DER 及 IEEE 2030.5 標準對應 DER 管理系統訊息要求適用性之差異分析比較表

標準 機制	OpenADR DER	IEEE 2030.5	說明
直接裝置控制 項目數	1	5	相同項目:1
直接裝置控制 項目	計量/性能	電壓/頻率支持、通知/警報、DER 信息/狀態、組態、計量	

		/性能	
用戶群代表穿透項目數	10	12	相同項目:10
用戶群代表穿透項目	電壓/頻率支持、通知/警報、DER 設置/曲線、DER 時間表、IEC 61850-7-420 模型、DER 信息/狀態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理	電壓/頻率支持、通知/警報、DER 設置/曲線、DER 時間表、IEC 61850-7-420 模型、DER 信息/狀態、組態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理、單個 DER 設備資訊	
用戶群代表調控項目數	10	10	項目都相同
用戶群代表調控項目	電壓/頻率支持、通知/警報、DER 設置/曲線、DER 時間表、IEC 61850-7-420 模型、DER 信息/狀態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理	電壓/頻率支持、通知/警報、DER 設置/曲線、DER 時間表、IEC 61850-7-420 模型、DER 信息/狀態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理	
市場或激勵機制項目數	8	7	相同項目:7
市場或激勵機制項目	DER 時間表、DER 信息/狀態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理、價格信號、談判/預測	DER 時間表、DER 信息/狀態、計量/性能、內置安全性、群組作業管理、聚合器管理、價格信號	

綜整以上資料，可以看出 OpenADR 在分散式能源聯網互通性標準，在直接控制 DER 設備模式將採用 IEEE 2030.5 協定更為合適。

3.3 IEEE 2030.5 協定之測試程序

進一步針對 IEEE 2030.5 的測試程序進行研析，IEEE 2030.5 協定目前標準版本為 IEEE 2030.5-2018 - IEEE Standard for Smart Energy Profile Application Protocol，IEEE 標準之智慧能源剖繪

應用協定，在此標準中定義 TCP / IP 應用層在傳輸層及 Internet 層中提供功能，以對終端用戶能源環境的公用事業管理，包括需量反應、負載控制、時間電價、分散式電源管理、電動汽車等。除非與應用程序協議有直接相互影響，否則此標準不討論下層協定。在此標準定義交換應用程序訊息之機制、交換的確切訊息（包括錯誤訊息）以及用於保護應用程序訊息之安全功能。對應開放式系統互連（OSI）網絡模型，此標準使用四層 Internet 堆棧模型結構。所定義應用剖繪源自許多現有標準（例：IEC 61968 和 IEC 61850）之元素，並遵循使用 IETF 協議（例：HTTP）的 RESTful 架構。

IEEE 2030.5 標準可用於需量反應、負載控制、時間電價、分散式電源管理、電動汽車等眾多範圍，為實現 IEEE 2030.5 標準在分散式電源管理的應用，Common Smart Inverter Profile 工作小組，擬訂【Common Smart Inverter Profile - IEEE 2030.5 Implementation Guide for Smart Inverters】，此指南可幫助製造商、分佈式電源(DER)運營商、系統集成商及 DER 聚合商實施 IEEE 2030.5 之共通智慧變流器規範(CSIP)，CSIP 是為美國加州規則 21 之智慧變流器推動而產生，旨在為變流器通訊建立共通通訊剖繪，各方都可依靠它來達成“即插即用”的通訊互操作性關係（加州 IOU 與第三方操作之智慧變流器或管理這些變流器系統/服務提供商間），規則 21 之智慧變流器推動期程，將智慧變流器的功能及實現劃分為三個漸進階段：第一階段：包括變流器連接到加州投資者擁有之公用事業（IOU）配電系統時必須支持的自我調整功能及相關設置；第二階段：規定 IOU 與 DER 聚合器、DER 管理系統，及 DER 自身間之通信；第三階段：詳細介紹第二階段通訊在監視、控制，及其他必要用途之應用。

此實施指南是第 2 階段必要成果，第 2 階段將 IEEE 2030.5 指定為 Rule 21 Smart Inverter 通訊默認協定，此指南與 IEEE 2030.5 規範共同用於開發加州所需之 IEEE 2030.5 客戶端一致性測試計畫及認證計畫；2030.5 剖繪之推動及範圍是為滿足加州 IOU 的通訊要求，但此剖繪實現通用之使用案例，使 CSIP 具有通用性，並可能適用於加州以外的其他地區，指南中描述規則 21 和 IEEE 2030.5 DER 客戶

端的全部要求，但是許多實際之實現細節及要求項目要從公用事業中獲得，表 7 為 Common Smart Inverter Profile 主要內容列表，包含 CSIP 要求、安全、通訊等，以及實現範例。

表 7、Common Smart Inverter Profile 主要內容

章節	內容
4	General CSIP Requirements
4.1	Security Requirements
4.2	Registration and Identification of DERs
4.3	Group Management
4.4	DER Control Events and Settings
4.4.1	Definition and Usage
4.4.2	Requirements
4.4.3	Prioritization
4.5	Communication Interactions
4.6	Reporting DER Data
4.6.1	Monitor Data
4.6.2	Status Information
4.6.3	Alarms
5	IEEE 20305 Implementation and Requirements
5.1	Overview
5.1.1	High-Level Architecture
5.1.2	Resources and Function Sets
5.2	IEEE 20305 Requirements
5.2.1	Security Requirements
5.2.2	Commissioning and Identification of DER Requirements
5.2.3	Group Management Requirements
5.2.4	DER Controls and DER Default Control Requirements
5.2.5	Communication Interactions Requirements
5.3	Maintenance
5.3.1	Maintenance of Inverters (EndDevice, EndDeviceList)
5.3.2	Maintenance of Groups (Function Set Assignments)
5.3.3	Maintenance of Controls (DERControl, DERControlList)
5.3.4	Maintenance of Programs (DERProgram, DERProgramList)
5.3.5	Maintenance of Subscriptions
6	CSIP IEEE 20305 Implementation
6.1	Utility Server Operation
6.1.1	Server and Resource Discovery
6.1.2	Registration
6.1.3	Out-Of-Band DER Registration
6.1.4	In-Band DER Registration
6.1.5	Aggregator Registration
6.1.6	Group Assignment of Inverters
6.1.7	EndDevice Creation
6.1.8	DER Control Management
6.2	Aggregator Operations
6.2.1	Host and Service Discovery
6.2.2	Security, Authentication, and Authorization

6.2.3	Getting Server Resources
6.2.4	Acting on DER Controls
6.2.5	Reporting DER Data
6.3	DER Device Operations
6.3.1	Host and Service Discovery
6.3.2	Security, Authentication, and Authorization
6.3.3	Getting Server Resources
6.3.4	Acting on DER Controls
6.3.5	Reporting DER Data
7	Examples

而針對 CSIP 產品之檢測驗證目前 SunSpec 聯盟制定推動執行相關程序，組成 SunSpec IEEE 2030.5 一致性剖繪工作組，針對 IEEE 2030.5 規範及協議之不同用途開發，及維護一致性剖繪；SunSpec 聯盟是一個由 100 多個太陽能、儲能及分散式電源產業參與者組成的聯盟，共同追求資訊標準，以實現“即插即用”系統之互操作性，SunSpec 標準解決智慧電網上太陽能發電及儲能場域（包括住宅，商業和公用事業規模的系統）之運營問題，從而降低了成本，促進技術創新並加速產業發展。

相關測試技術文件為【SunSpec Common Smart Inverter Profile (CSIP) Conformance Test Procedures】，而 SunSpec IEEE 2030.5 / CSIP 認證測試必須由 SunSpec 授權測試實驗室（ATL）進行，SunSpec 評估測試結果是否符合 SunSpec CSIP 和【SunSpec CSIP 測試程序】，然後頒發證書。

【SunSpec Common Smart Inverter Profile (CSIP) Conformance Test Procedures】用於驗證伺服器(Server)、分散式電源（DER）客戶端和 DER 聚合客戶端，實現之共通智慧變流器剖繪（CSIP）要求的符合性的測試過程。

CSIP 指定 IEEE 2030.5 為與公用事業單位伺服器間之預設通訊協議，規定使用及具有 IEEE 2030.5 標準通訊之智慧變流器系統，所支持各種智慧設備的功能。

CSIP 規範以以下兩種方式進行伺服器和 DER 系統間之互通：

- 直接 DER 通訊，包括發電設施管理系統（GFEMS）
- 聚合方式的通訊

因此，測試規範包含以下功能剖繪：

- 伺服器測試
- DER 客戶端測試
- DER 聚合客戶端測試

伺服器測試包括測試過程中規定的多數測試，伺服器必須能夠支持與 DER 客戶端或 DER 聚合器的互通；DER 客戶端測試包括客戶端測試之基本 IEEE 2030.5 和 DER 功能；DER 聚合器客戶端測試包括聚合方式之通訊所需的功能。

CSIP 測試包含伺服器，DER 客戶端和 DER 聚合客戶端三個測試剖繪相關之必需測試，分為 Communication Fundamentals Tests、Core Function Set Tests、Basic Functions Tests、Utility Server Aggregator Model Tests、Aggregator Operation Tests、Error Handling Tests、Maintenance of the Model Tests。

下表中帶有 X 標記為各別系統剖繪之符合性測試必測項目。

表 8、Common Smart Inverter Profile 測試項目

Test ID	Server	DER Client	DER Aggregator Client
AGG-001	X		X
AGG-002	X		X
AGG-003	X		X
AGG-004	X		X
AGG-005	X		X
AGG-006	X		X
AGG-007	X		X
AGG-008	X		X
AGG-009	X		X
AGG-010	X		X
AGG-011	X		X
AGG-012	X		X
BASIC-001	X	X	X
BASIC-002	X	X	X
BASIC-003	X	X	X
BASIC-004	X	X	X
BASIC-005	X	X	X
BASIC-006	X	X	X
BASIC-007	X	X	X
BASIC-008	X	X	X
BASIC-009	X	X	X
BASIC-010	X	X	X
BASIC-011	X	X	X

BASIC-012	X	X	X
BASIC-013			
BASIC-014			
BASIC-015	X	X	X
BASIC-016	X	X	X
BASIC-017	X	X	X
BASIC-018	X	X	X
BASIC-019	X	X	X
BASIC-020	X	X	X
BASIC-021	X	X	X
BASIC-022	X	X	X
BASIC-023	X	X	X
BASIC-024	X	X	X
BASIC-025	X	X	X
BASIC-026	X	X	X
BASIC-027	X	X	X
BASIC-028	X	X	X
BASIC-029	X	X	X
COMM-001			
COMM-002	X	X	X
COMM-003	X	X	X
COMM-004	X	X	X
CORE-001	X		
CORE-002	X		
CORE-003		X	X
CORE-004	X		
CORE-005	X	X	X
CORE-006	X		
CORE-009	X	X	X
CORE-010	X	X	X
CORE-011	X	X	X
CORE-012	X	X	X
CORE-013	X	X	X
CORE-014	X	X	X
CORE-018	X		X
CORE-019	X		X
CORE-021	X	X	X
CORE-022	X	X	X
ERR-001		X	X
ERR-002	X		X
MAINT-001	X		X
MAINT-002	X		X
MAINT-003	X		X
MAINT-004	X		X
MAINT-005	X		X
MAINT-006	X		X
UTIL-001	X		
UTIL-002	X		X
UTIL-003	X		X
UTIL-004	X		X

(四) 智慧電表 DLMS 符合性檢測服務平台建立

4.1 智慧電表 DLMS 符合性檢測能量建置

智慧電表 DLMS 符合性檢測能量建置依循國家標準 CNS 15593、國際標準 IEC 62056 標準內容，以及 DLMS 聯盟測試程序規範與產品認證要求-黃皮書【Conformance Testing Process】[5]文件執行智慧電表 DLMS 符合性檢測能量。

DLMS 檢測項目記載於 Conformance Testing Process 文件第 5 章節，測試資訊分別如下：

- HDLC based data link layer 測試項目，此類項目是針對高階數據鏈路控制（HDLC, High-Level Data Link Control）基本資料連結層的測試，測試項目細項分類如下圖 32 所示，詳細規範內容定義於 DLMS UA 1001-3: ATS_DL 文件。

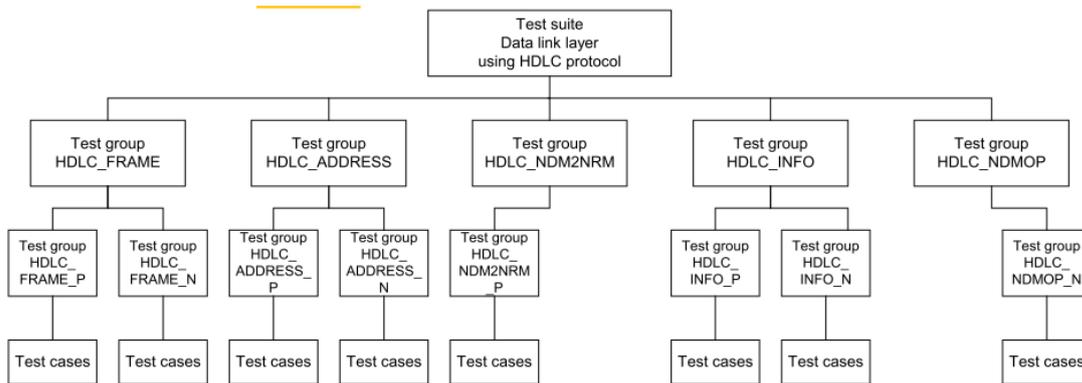


圖 32、HDLC based data link layer 測試案例架構

- The DLMS/COSEM application layer 測試項目，此類項目是針對 DLMS/COSEM 應用層的測試，測試項目細項分類如下圖 33 所示，詳細規範內容定義於 DLMS UA 1001-8 文件。

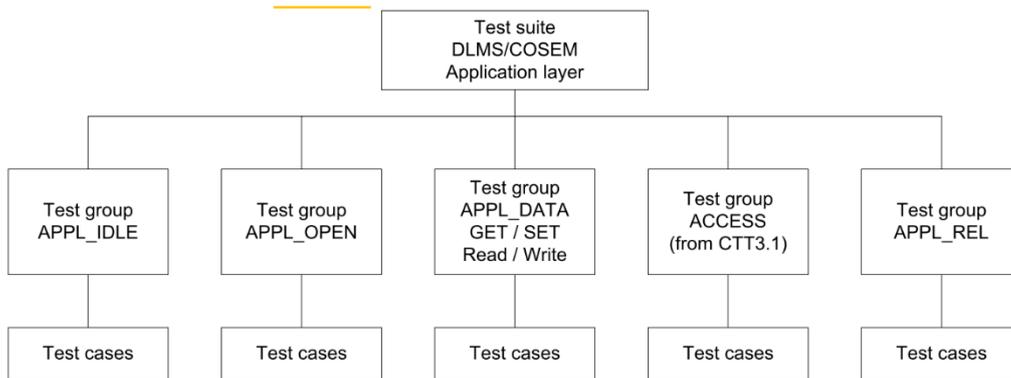


圖 33、DLMS/COSEM application layer 測試案例架構

- The COSEM interface objects 測試項目，此類項目是針對 COSEM 介面元件定義的測試，測試項目細項分類如下圖 34 所示，詳細規範內容定義於 DLMS UA 1001-8 V 2.2 文件。

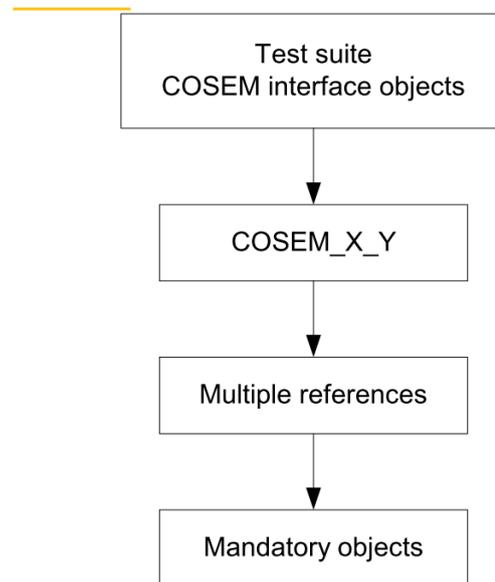


圖 34、The COSEM interface objects 測試案例架構

- The Security Suite 0 (SYMSEC_0) 測試項目，此類項目是針對安全等級為 Suite 0 的測試，測試項目細項分類如下圖 35 所示，詳細規範內容定義於 DLMS UA 1001-8 V 2.2 文件。

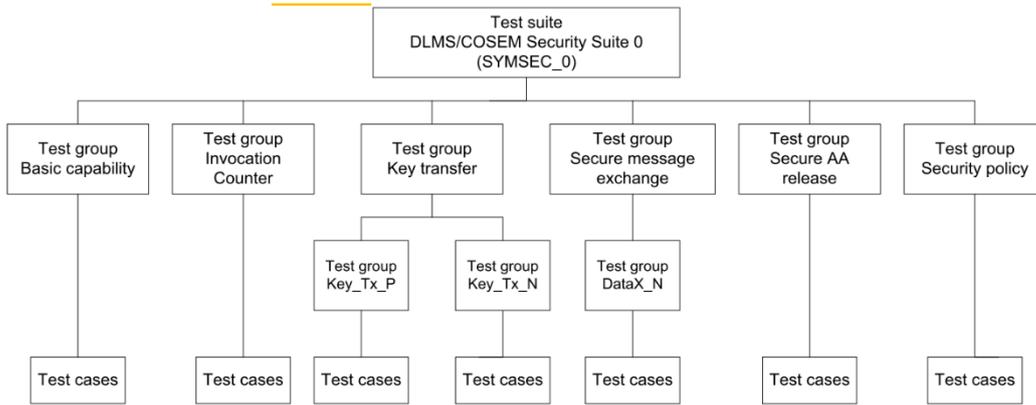


圖 35、Security Suite 0 (SYMSEC_0)測試案例架構

- The Security Suite 1 and 2 (PUBSEC_1_2) 測試項目，此類項目是針對安全等級為 Suite 1 and 2 的測試，測試項目細項分類如下圖 36 所示，詳細規範內容定義於 DLMS UA 1001-8 V 2.2 文件。

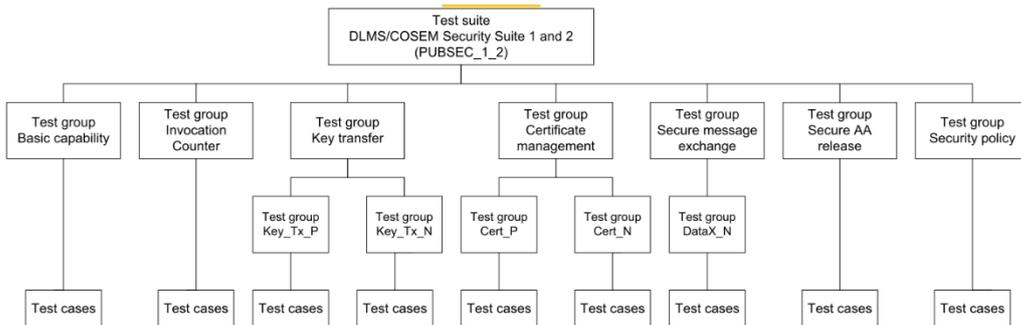


圖 36、Security Suite 1 and 2 (PUBSEC_1_2)測試案例架構

- The COSEM Data protection 測試項目，此測試用以驗證加密保護應用、驗證加密，及加密保護移除功能，當 COSEM 元件的屬性與方法通過資料保護存取，測試項目細項分類如下圖 37 所示。

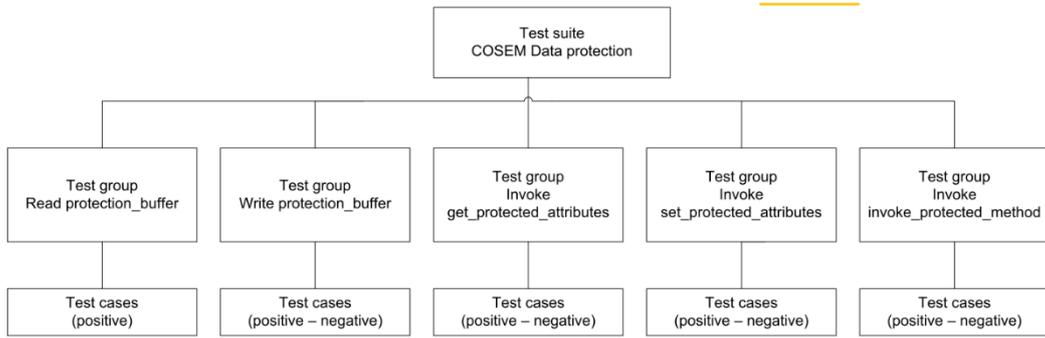


圖 37、COSEM Data protection 測試案例架構

- The General Block Transfer 測試項目，此測項用以驗證受測裝置是否正確實作 GBT 的傳輸協定，測試項目細項分類如下圖 38 所示。

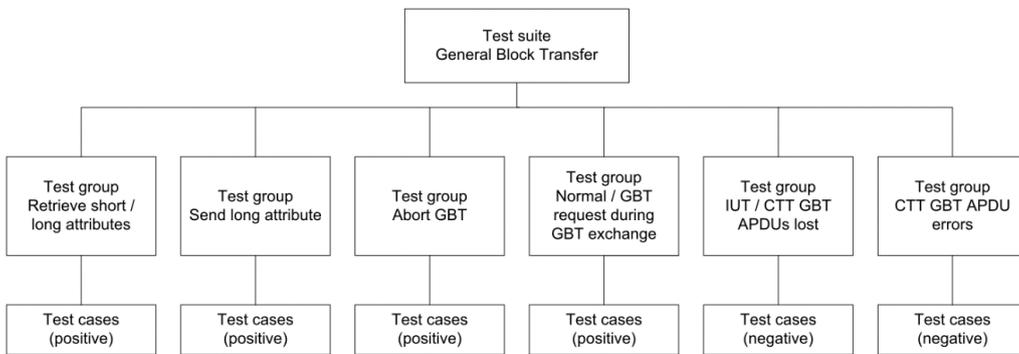


圖 38、General Block Transfer 測試案例架構

4.2 智慧電表 DLMS 符合性檢測檢測工具

DLMS 聯盟為確保檢測驗證的一致性，發行維護一致性測試工具 CTT(Conformance Testing Tool)，此工具相關資訊整理如下表，詳細資訊可於 DLMS 聯盟官網查詢。

表 9、DLMS CTT 規格表

項次	項目名稱	規格內容 / 品質標準 / 符合規範
01	支援規格	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Test DLMS/COSEM servers; ◆ The COSEM Interface objects; ◆ HLS authentication mechanisms 6 and 7; ◆ Security suite 0, 1 and 2; ◆ The xDLMS service ACCESS; ◆ General Block Transfer (GBT) positive and negative test cases; ◆ "Data protection" COSEM interface class.
02	測試項目	符合 DLMS GB Ed. 8.x and BB Ed. 12.x 測試功能要求。
03	軟體授權	最多提供 3 個有效許可授權(可分別授權讓 3 台電腦同時運行 CTT，進行 DLMS 檢測)。
04	軟體版本要求	版本為 3.1 版以上。
05	作業系統相容性	相容 64 位元 Windows 7 以上作業系統。
06	軟體版權	由 DLMS 聯盟公告正式版本，委託授權 EuroDCS 公司進行販售維護。
07	軟體更新維護	3.1 版本提供軟體更新維護期間至 110 年 12 月 31 日。

本計畫建置能量使用以上 DLMS 聯盟認可 DLMS 符合性測試工具(CTT)，工具操作使用畫面如下圖 39 所示。

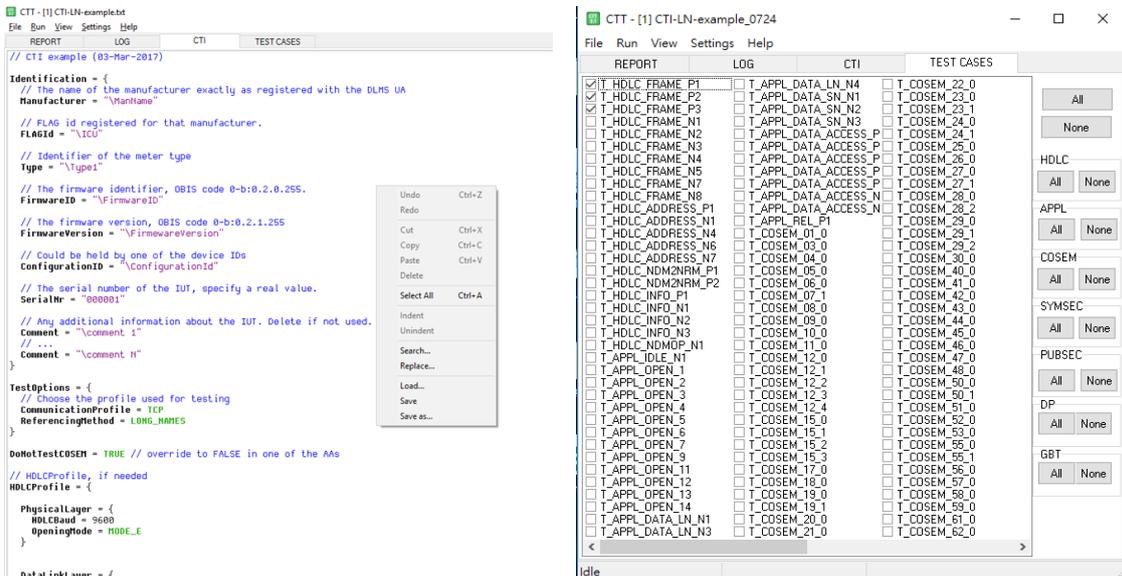


圖 39、DLMS CTT 軟體操作畫面

DLMS CTT 測試工具所產生測試數據包含，CTI(Conformance Test Information)文件、測試使用雜湊(Hash)值、測試進行記錄(log)、測試數據報告(Report)，與測試進行的傳輸數據資料，提供很完整的測試數據資料，除了可以判定測試結果，也可以提供給廠商進行測試除錯。

4.3 智慧電表 DLMS 符合性檢測實驗室測試比對

為確保實驗室之測試品質，利用同一測試比對樣品分別由不同的工程師，進行測試比對，以確保實驗室的品保系統無誤，測試說明書如下圖 40，比對結果一致，詳細內容請查閱附件九。

實驗室測試比對說明書

為確保實驗室之測試品質，利用同一測試比對樣品分別由不同的工程師，進行測試比對，以確保實驗室的品保系統無誤，其參與測試比對資料如下：

測試比對項目：DLMS 智慧電表符合性測試

測試比對範圍：HDLC 測試項目

一、 實驗室測試比對時程：

配合項目	時間	備註
測試比對時程	109/07/30-109/07/30	◎ 測試地址： 財團法人台灣商品檢測驗證中心 桃園市龜山區文明路 29 巷 8 號

二、 樣品說明

測試比對樣品：DLMS 智慧電表

廠牌/型號：玖鼎/EM 3100

三、 測試方法

依照本實驗室申請 TAF 認證之測試方法執行測試。

四、 資料彙整

檢測數據共 2 份，測試比對總結報告 1 份。

五、 注意事項

此次實驗室測試比對由財團法人台灣電子檢驗中心資通訊檢測實驗室(以下簡稱 ETC)主辦，目前此項目均無任何機構有舉辦能力試驗及量測稽核，利用同一測試比對樣品分別由不同的工程師，進行測試比對，過程採用實驗室測試比對方式進行，以執行結果作為衡量實驗室測試能力之指標。

六、 本案連絡人

ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心資通訊檢測實驗室

連絡人：謝群相

地址：333 桃園市龜山區文明路 29 巷 8 號

電話：(03)3280026#596

傳真：(03)3276198

E-mail：tonking@etc.org.tw

C00-OP-070-02

圖 40、實驗室測試比對說明書

4.4 智慧電表 DLMS 符合性檢測試驗

運用 DLMS CTT 工具，分別對 X 鼎智慧型電子式電表，與 Icube Universal COSEM simulator (UCS1)進行 DLMS 智慧電表測試試驗，X 鼎電力資訊股份有限公司以智慧電網核心的智慧電表系統為切入點，整合電力量測、通訊、系統整合技術，研發適用新世代的智慧電表、電力監控系統及電力增值服務等相關的產品及服務；發展出一系列的智慧型電力監控儀表與電能管理系統化服務產品，被客戶廣為採用，包括國內主要高科技廠、大型企業、各級學校及領導性系統整合商所採用，且部份外銷到東南亞、日本、歐洲。X 鼎已成為國內電力監控儀表領導性品牌之一。

目前已取得台電「單相雙向計量智慧電表」及「三相雙向計量智慧電表」的標案，可以生產符合台電需求智慧電表，擁有開發 DLMS 智慧電表技術，不過產品並未做過國際 DLMS 符合性測試，而且 DLMS 協定包含多項協定功能，其產品無法確認其產品是否能完全通過 DLMS 符合性測試，以及支援所有功能，因此透過本計畫與其聯繫，協助其 DLMS 智慧電表產品進行國際 DLMS 符合性檢測，X 鼎公司提供其智慧型電子式電表型號 EM 3100 進行測試，此 DLMS 電表現階段只支援 HDLC 及 COSEM 基本功能，故目前只針對這兩個 Test Group 項目進行檢測試驗，10 月已經檢測初步結果提供給○鼎公司，讓其調整修正調整產品功能以符合測試項目。



圖 41、○鼎 智慧型電子式電表

4.5 智慧電表 DLMS 符合性檢測 TAF 認可實驗室申請

智慧電表 DLMS 符合性檢測量測不確定度評估報告旨在說明本實驗室依照 ISO 1725 量測不確定度指引，分析評估本實驗室依照 DLMS 聯盟之規定執行 DLMS/COSEM Conformance Testing Process 之測試不確定度的分析方法與評估結果。

確定樣品實施本試驗時之連接方式，係根據 DLMS 聯盟 DLMS/COSEM Conformance Testing Process，依據 DLMS/COSEM Conformance Testing Process 內容，DLMS/COSEM 符合性檢測項目共七項。

依據 TAF 有關量測不確定度之政策文件 (TAF-CNLA-R06(7))中，第 4 章節對測試實驗室要求說明：測試結果為非定量值（如定性 (qualitative) 或半定量 (semi-quantitative)）的測試結果），暫不要求實驗室估算量測不確定度，亦不要求實驗室進行相關變異之分析，惟本會鼓勵實驗室儘可能地瞭解測試結果之變異性或鑑別量測不確定度之主要因子。

DLMS/COSEM 符合性檢測項目：

第一項【HDLC based data link layer 測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第二項【DLMS/COSEM application layer 測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第三項【COSEM interface objects 測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第四項【Security Suite 0 (SYMSEC_0)測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第五項【Security Suite 1 and 2 (PUBSEC_1_2)測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第六項【COSEM Data protection 測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。

(2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

第七項【General Block Transfer 測試】

造成這項測試結果誤差源的因素有：

- (1) 測試人員操作與判讀數值時所造成之可能重覆性變異。
- (2) DLMS CTT 檢測工具軟體所造成之可能變異。

測試作業之量測不確定度評估數學模式，因為 DLMS/COSEM 符合性檢測項目都定性測試，故不估算量測不確定度。

以上實驗室建置與檢測技術文件，詳細內容可查閱附件九，為確保實驗室檢測驗證技術品質，未來拓展智慧電表驗證服務需求，本中心已於 11 月 13 日向財團法人全國認證基金會(TAF)申請 DLMS 智慧電表符合性檢測實驗室認可需求，準備提交 TAF 實驗室認可所需文件，TAF 人員收到申請已進行相關作業。

(五) 低壓開關標準草案制修訂

5.1 低壓開關標準草案制修訂

本項工作依據 CNS 國家標準制修訂程序，參考國際標準 IEC 60934:2019、IEC 60947-3:2008+AMD1:2012+AMD2:2015 CSV 與 IEC 60947-4-1:2018 進行低壓開關中文標準草案制修訂，方法與步驟如下：

- i. 購置 IEC 60934:2019、IEC 60947-3:2008 + AMD1:2012 + AMD2:2015 CSV 與 IEC 60947-4-1:2018 標準。
- ii. 進行 IEC 60934:2019、IEC 60947-3:2008 + AMD1:2012+AMD2:2015 CSV 與 IEC 60947-4-1:2018 標準翻譯。
- iii. 針對 IEC 60934:2019、IEC 60947-3:2008 + AMD1:2012 + AMD2:2015 CSV 與 IEC 60947-4-1:2018 標準翻譯結果進行校稿與潤筆。
- iv. 召開標準試審會議，邀請國內相關領域專家提供審查意見。

v. 依據審查委員之專業意見，修正標準草案。

執行三份低壓開關標準草案其中文名稱分別如下 IEC 60947-3「低壓開關設備和控制設備－第3部分：開關，隔離開關，隔離開關和熔線組合單元」、IEC 60947-4-1「低電壓開關裝置及控制裝置第4-1部：接觸器與電動機起動器—電磁接觸器與電動機起動器」、IEC 60934「設備用斷路器（CBE）」。

IEC 60947-3 適用於額定電壓不超過 1000 V AC 或 1500 V DC 之配電電路和電動機電路的開關，隔離開關，隔離開關和熔線組合單元及其專用配件。配件含互連單元、擴展端子、內部線圈、輔助接點、電動機操作器等，作為基本單元提供的配件，標準草案架構共 96 頁。

IEC 60947-4-1 本標準適用於—電磁接觸器和起動器，包括電動機保護開關裝置（MPSD）；接觸器電驛的致動器；專用於該接觸器或該接觸器電驛的線圈電路接點；—專用配件（例：專用配線、專用門鎖配件）；用於連接額定電壓不超過交流 1000 V 或直流 1500 V 之配電電路、電動機電路及其他負載電路。亦涵蓋了安全應用中使用之機電過載保護的評估程序，例：保護位於爆炸性環境中之電機免受外部環境的影響，標準草案架構共 260 頁。

IEC 60934 標準適用於設計為家用和類似應用的“設備斷路器”（CBE）的機械開關設備。根據本標準之 CBE 旨在為電氣設備內的電路提供保護，包括其組件（例如，電動機，變壓器，內部接線）。IEC 60934 涵蓋適用於在欠電壓和/或過電壓情況下保護電氣設備的 CBE，草案架構共 124 頁。

草案內容請查閱附件十，封面如下圖 42 所示。

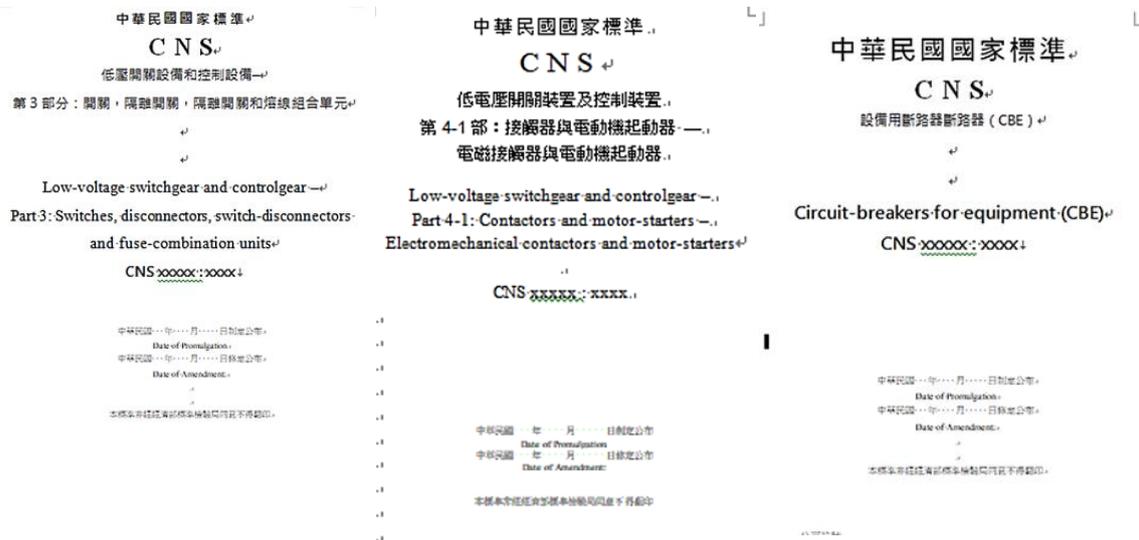


圖 42、IEC 60947-3、IEC 60947-4-1、IEC 60934 中文標準草案

5.2 召開低壓開關標準草案試審會議，邀請國內相關領域專家提供審查意見。

已安排 11 月 10 日、11 月 11 日、11 月 12 日及 11 月 13 日各上午、下午場共 8 場，於標準檢驗局總局第四會議室舉辦低壓開關中文標準草案先期試審會，邀請對此領域學有專精的專家學者擔任中文標準草案先期試審會委員，共 11 位委員，包含 7 位安規領域國家標準技術委員，相關業界技術專家 4 位 (包含台灣松下電材(股)公司、東元電機(股)公司、士林電機(股)公司)，進行此標準草案先期試審，會後依據委員意見進行中文標準草案修正。

5.3 低壓開關中文標準國家標準建議書

依據列席委員及技術專家意見修正中文標準草案，擬提出低壓開關中文標準建議書，建議書內容如下圖 43。

經濟部標準檢驗局
國家標準建議書 (制定 修訂 廢止)

標 題	低電壓開關裝置及控制裝置第 4-1 部：接觸器與電動機起動器 — 電磁接觸器與電動機起動器 Low-voltage switchgear and controlgear –Part 4-1: Contactors and motor-starters –Electromechanical contactors and motor-starters
範 圍	適用於-電磁接觸器和起動器，包括電動機保護開關裝置 (MPSD)；接觸器電驛的致動器；專用於該接觸器或該接觸器電驛的線圈電路接點；- 專用配件 (例:專用配線、專用門鎖配件)；用於連接額定電壓不超過交流 1000 V 或直流 1500 V 之配電電路、電動機電路及其他負載電路。亦涵蓋了安全應用中使用之機電過載保護的評估程序，例:保護位於爆炸性環境中之電機免受外部環境的影響。
目的及理由	目的:建立我國內完整電磁接觸器和起動器檢驗標準，協助國內業者做為檢測電磁接觸器和起動器之依據。 理由: (1) 期望透過國家標準之制定，作為產業依循之參考，塑造資源有效利用之標準化環境 (2) 協助國內廠商強化自家產品安全規格要求，以符合國際安全標準，提升產品競爭力及品質後亦可進軍國際市場商業運轉謀取更大商機
相關文件資料	IEC 60947-4-1 Low-voltage switchgear and controlgear –Part 4-1: Contactors and motor-starters –Electromechanical contactors and motor-starters
可協助單位及事項	1. 財團法人台灣商品檢測驗證中心:草案研擬及資料蒐集
利害關係人	1. 東元電機股份有限公司/台北市南港區三重路 19 之 9 號/02-26553333 2. 士林電機廠股份有限公司/台北市中山北路六段 88 號 16 樓/02-28342662 3. 台灣松下電材股份有限公司/桃園市大溪區信義路 228 號 /03-3889500
建議者	財團法人台灣商品檢測驗證中心 03-3280026

備考：1. 如各欄位不敷填寫，請加附頁，並請儘可能提供本建議書之電子檔，請於填妥後 email 至 b01pl@bsmi.gov.tw。
2. 本建議書之電子檔可至標準檢驗局中文版網站 (<http://www.bsmi.gov.tw>) 之「申辦服務及書表下載/標準業務/國家標準制定」選項，直接下載使用。

1

圖 43、低壓開關中文標準建議書

(六) 計畫成果管考與交流

6.1 統整能源科專計畫成果彙整作業、會議資訊與進度資訊，並上傳於能源科技產品標準檢測驗證計畫相關管考平台

本工作項目標完成科專計畫書及成果報告彙整作業，與相關管考平台 4 份季報，已完成科專計畫書及第一至第三季季報與相關填報作業，第四季季報資料持續彙整，依照管考平台填報期程填報，達成計畫規劃工作進度。

6.2 整合能源科專計畫成果，辦理(規劃)國內電子或綠能相關展覽之統籌事宜

本計畫於 10 月 14 日~16 日假南港展覽館之智慧能源週舉辦計畫成果展覽，本專區包含總體成果區、計畫內容區及活動區等三區。在總體成果區，以「綠能，讓下一代看到希望」為主旨的紀錄片介紹標準局之再生能源科專計畫成果與再生能源憑證實例。

在計畫內容區，以創能、儲能、系統整合及綠能憑證四大區塊，帶領民眾透過現場人員解說與互動體驗(包含影片欣賞、推軌裝置、電流急急棒、拼圖、平板體驗)，輕鬆認識再生能源相關檢測驗證知識。為了提高民眾參觀的意願，現場亦備有精美禮物並舉辦有獎徵答，帶動現場氣氛，並體會綠能與日常生活息息相關，並非冷冰冰的專業技術，達到珍惜資源、愛護地球的目的。

本次「憑證+綠能，永續護台灣」專區，期望以深度與廣度兼顧的方式向社會大眾呈現標準局在推廣再生能源應用的努力與成果。此展覽共吸引 1454 人次參觀，其中 419 人次參加所有互動裝置體驗，活動相關相片如圖 44~圖 47。

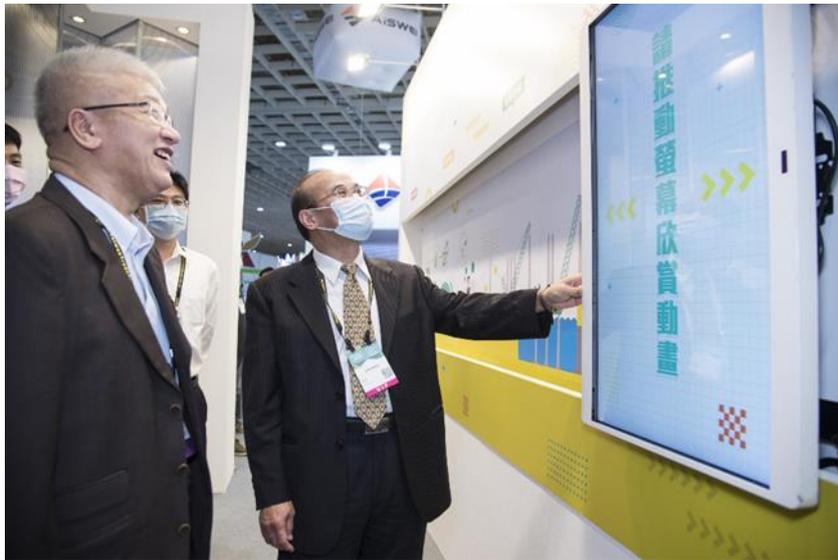


圖 44、以推軌裝置說明離岸風場建置過程



圖 45、以智慧家庭說明系統整合



圖 46、主視覺牆「憑證+綠能，永續護台灣」



圖 47、有獎徵答

6.3 辦理分散式電源相關檢測技術研討會、LED 照明標準說明會，與「能源科技產品檢測技術論文研討會」

6.3.1 2020 能源科技產品檢測技術論文研討會

此次「能源科技產品檢測技術論文研討會」於 10 月 15 日假南港展覽館的 501~503 會議室進行，共徵集 84 篇論文，分成電性、物性、化性共 3 類論文審查，評審老師分別為中○大學陳○一教授、中○大學賴○明教授、清○大學李○宏教授。會議當天共進行 18 場次的口頭論文發表，以及 12 篇壁報論文的展示，每一類別選出前三名致贈獎品與獎狀一只。

物性類論文得獎者題目「小(微)水力再生能源設備發電量驗證技術」有分析小水力發電設備之發電量與附近氣象觀測結果之關聯，以及水力發電設備入流量與發電量之相關性，分析結果可供後續小水力發電檢測驗證相關專案參考。

6.3.2 LED 照明因應小組暨 LED 照明國家標準說明會

經濟部標準檢驗局已制定 LED 相關國家標準可供各界參採，並於 101 年 8 月成立「LED 照明標準因應小組」，以協助落實政府推動綠能科技之政策目標，此外，配合世界標準日之活動，推廣相關國家標準，使各界掌握 LED 照明領域中相關重

要國家標準之內涵，特於 10 月 13 日假標準檢驗局台北總局大禮堂舉辦 LED 照明相關國家標準說明會 1 場次，此說明會邀請電機工程國家標準技術委員會之委員介紹 LED 燈具—第 1 部：一般要求及試驗 CNS 14335：2020、雙燈帽 LED 燈管-性能要求 CNS 16027:2019 年版，及 LED 燈管之安全性標準解析(CNS 15438、CNS 15829、CNS 15983 及 CNS 62931)，此次說明會共計 63 人參加。

6.3.3 分散式電源相關檢測技術研討會

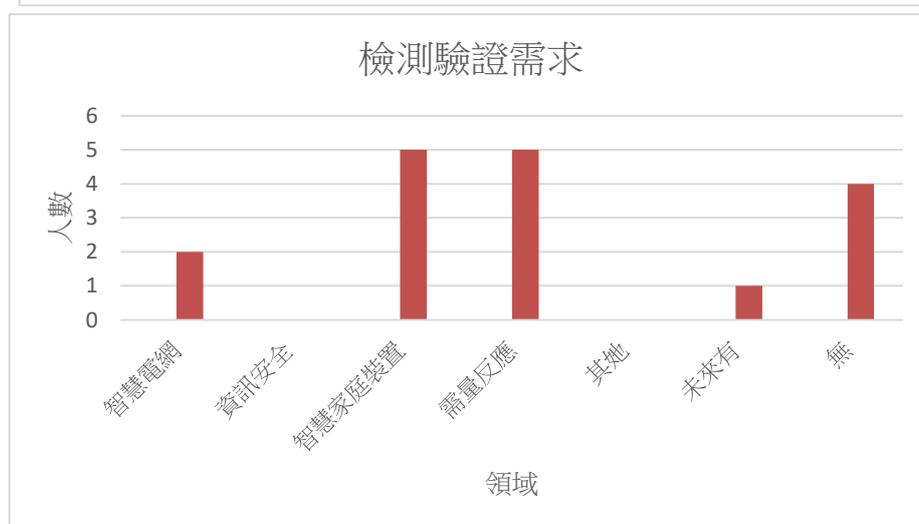
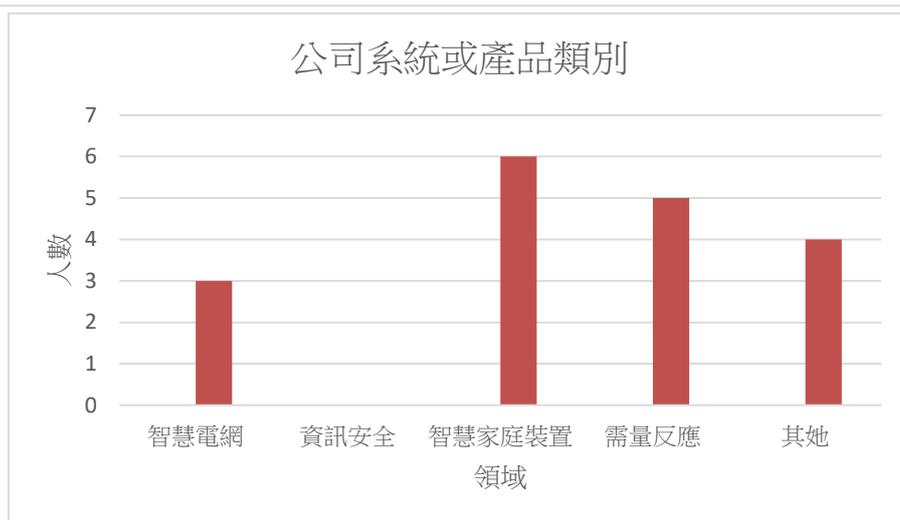
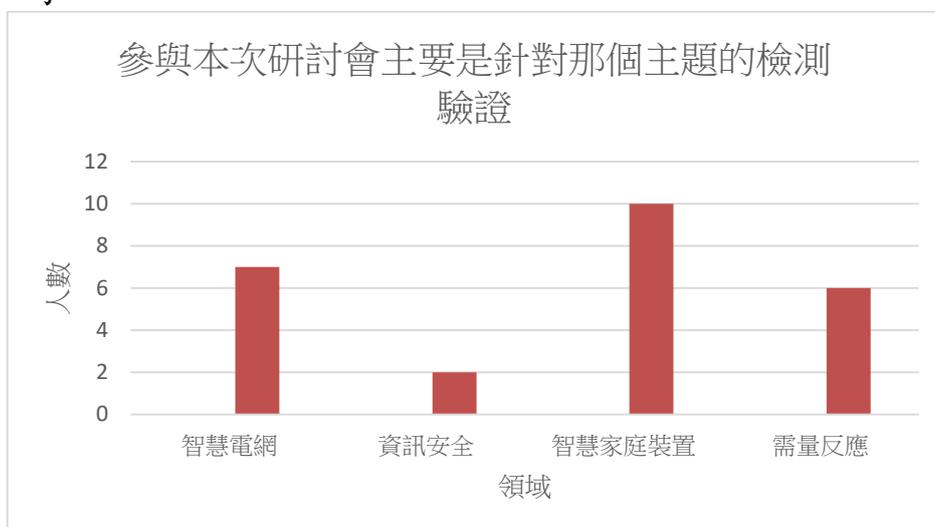
本中心於 10 月 23 日假標準檢驗局台北總局簡報室，舉辦【智慧電網資安與互通性檢測技術研討會-智慧電網資安、OpenADR 需量反應與 CNS16014 智慧家電】，藉由本次檢測技術研討會，將向業界先進分享本中心在智慧電網檢測技術能量與計畫研究成果，介紹 IEC 61850、OpenADR、CNS 16014 檢測標準、檢測技術與檢測服務，讓與會人員了解產品相關檢測需求與程序，與產業廠商進行交流，為智慧電網資安與互通性檢測技術研討會 DM，共有 19 人次參與，包含家電公司、電信公司、電表、HEMS 產業廠商，同時透過意見調查表蒐集業界意見，經由問卷所蒐集之產業資訊，瞭解廠商對於本中心所建置檢測技術的意見及需求，將會作為未來建置分散式電源互通性檢測能量規畫之參考。

除此之外，為規劃未來智慧電網、分散式電源相關研究方向，本次說明會亦製作一份問卷調查，作為未來辦理之參考。

針對本次問卷調查，主要分成三大面向，以不計名方式獲得實際回應，以順利達成收集與會者交流意見的目的，問卷分別為智慧電網標準與檢測技術需求、智慧電網標準與檢測技術希望再深入了解的部份、其他意見與建議。

依據問卷調查統計回覆之意見顯示，約 9 成以上之與會者對於研討會內容都感興趣與需求，而在智慧電網標準與檢測技術需求方面主要針對智慧家庭、IEC 61850、OpenADR(需量反

應)，並無其他意見與建議，由以上問卷以及參與廠商人員現場回饋，本計畫成果對於業界是相當有助益，所發展的檢測技術都符合國內廠商之需求，將會作為未來智慧電網發展規畫之參考。



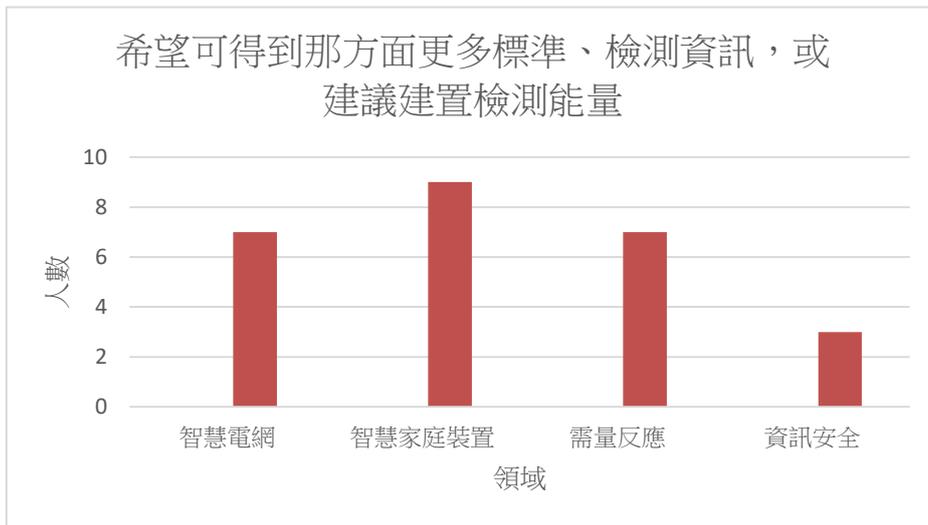


圖 48、智慧電網標準與檢測技術研討會問卷資料統計

智慧電網資安與互通性檢測技術研討會 意見調查表

親愛的學員，您好：

感謝您參與本次檢測技術研討會，麻煩撥冗填答本問卷，提供您的寶貴意見，作為日後我們智慧電網檢測技術服務整體規劃與改善的重要參考，重要參考，謝謝！

一、智慧電網標準與檢測技術需求？

1. 參與本次研討會主要是針對那個主題的檢測驗證(可複選)

智慧電網 資訊安全 智慧家庭裝置 需量反應 其他 _____

2. 貴單位系統或產品屬 智慧電網 智慧家庭裝置 資訊安全 需量反應

其他 _____

3. 目前是否有檢測驗證需求，領域為何(可複選)?

有，智慧電網 智慧家庭裝置 資訊安全 需量反應 其他 _____

未來有需求，關於 _____，

無

4. 希望可得到那方面更多標準、檢測資訊，或建議建置檢測能量

智慧電網 智慧家庭裝置 需量反應 資訊安全 其他 _____

二、對於本次智慧電網標準與檢測技術希望再深入了解的部份？

三、其他意見與建議？

—讓我們更了解您—

→ 公司行號: _____ 單位名稱: _____

→ 姓名: _____ 電話: _____ E-mail: _____

→ 您的職級: 企業負責人 高階主管 中階主管 基層主管 一般職員

→ 部門別: 管理 生產 行銷業務 人資 研發 財務 資訊 其他 _____

→ 您參加本說明會的動機(至多複選3項)

主題吸引 職務需求 公司安排 升遷/轉職所需

本表所蒐集個人資料，將依據個人資料保護法規定，

僅針對本課程之目的進行蒐集、處理及利用，不做其他用途。

非常感謝您參加本標準說明會，請留下上述個人資料以便後續寄發說明會電子檔。

圖 49、智慧電網資安與互通性檢測技術研討會意見調查表

6.4 與台灣電力公司洽談智慧電網相關檢測驗證需求

6.4.1. 「智慧電網標準工作小組」會議

本單位分別於3月11日、6月24日及8月31日協助「智慧電網標準工作小組」會議，會議成員包含標準檢驗局、經濟部能源局、工業局、台電智慧電網標準相關單位人員，以及3

位專家學者，討論推動「智慧電網標準整體規劃方案」，經過4次「智慧電網標準工作小組」會議，訂出至2025年智慧電網中文標準制修訂優序時程，如下圖所示，詳細會議資料可查閱附件十四「智慧電網標準工作小組」會議議程與簡報資料。

智慧電網相關標準公布期程規劃

2020 (109年)		2021 (110年)		2022 (111年)	
61850-2 Ed 2.0 電力自動化-詞彙		61850-6 電力自動化-組態描述語言		61970-452 EMS-API CIM 靜態傳輸割繪	
61850-7-510 電力自動化-水力電廠LNs功能建模之使用		61850-7-500 電力自動化-使用邏輯節點對變電所之應用功能進行建模		61970-453 EMS-API 圖像配置割繪	
61850-8-1 電力自動化-網路對映		61850-90-6 電力自動化-配電自動化		61970-456 EMS-API 電力系統狀態割繪	
61850-90-1 電力自動化-變電所之間通信		61850-90-4 電力自動化-網路工程指引		61970-556 EMS-API 基於CIM之圖形交換格式	
61850-90-2 電力自動化-變電所與控制中心之間通信		61850-90-12 電力自動化-廣域網路工程指引		61968-11 配電CIM	
61850-90-3 電力自動化-狀態監測診斷及分析		61970-301 EMS-API CIM 基礎		62056-5-3 電力計量資料交換-DLMS/COSEM 應用層	
61850-90-8 電力自動化-電動車及充電設備之物件模型		62056-4-3 電力計量資料交換-IP網路之DLMS/COSEM 應用層		62746-3 用戶EMS&PMS之間的系統介面-架構	
	871 頁	62056-4-1 電力計量資料交換-物件識別系統	1888 頁	61850-7-6 電力自動化-基本應用架構(BAPs)定義之指引	
IEC 61850 電力自動化				62351-4 電網資訊安全-MMS/XMPP安全	1118 頁
IEC 61970 能源管理系統					
IEC 61968 配電管理系統					
IEC 62056 智慧電表					
IEC 62351 資訊安全					
IEC 62746 用戶EMS與PMS介面					

註：1. 紅色字體: 新增
2. 藍色字體: 順序更改
3. PMS為電力管理系統

備註 1：有關智慧電表Route B部分，建議於2020先完成產業標準，並於2021年完成CNS16014國家標準之修訂。
2：IEC 62325系列中文草案及時程，暫不列入。
3：2021年以後擬依標準局能量與智網發展滾動進行檢討。

智慧電網相關標準公布期程規劃

2023 (112年)		2024 (113年)		2025 (114年)	
62746-2 用戶EMS&PMS之間的系統介面-使用條件與要求		62056-4-2(CNS 15793-62)電力計量-介面割繪		61968-7 DMS 與電網擴充計畫介面(經查IEC無此標準)	
62351-5 電網資訊安全-IEC 60870-5安全		61968-3 DMS 與配電網路運轉介面		61968-10 DMS 與商業管理介面(經查IEC無此標準)	
62351-7 電網資訊安全-網路系統管理		61968-4 配電記錄及資產管理		61968-5 DMS 與作業規劃及最佳化	
62351-8 電網資訊安全-角色存取控制RBAC		62351-9 電網資訊安全-套裝管理		61968-6 DMS 與維護與建構介面	
62056-6-9 IEC 61968-9 & IEC 62056 資料模型割繪		62056-3-4(CNS 15793-31)電力計量-使用雙線通訊及自能之通訊網路		61968-9 DMS 與讀表及控制介面	
62056-7-6 電力計量資料交換-基於HDLCL的透傳導向的三層透傳切取		62746-10-3 用戶EMS&PMS之間的系統介面-開放式自動電量反應-IEC通用CIM		62357-1 參考架構	
62746-10-1 用戶EMS&PMS之間的系統介面-開放式自動電量反應		61850-90-17 電力自動化-使用IEC 61850 傳輸電力品質數據		62357-2 使用案例及角色模型	
61850-90-5 電力自動化-基於IEEE C37.118使用IEC 61850 傳輸同步量量資訊		61968-8 DMS 與用戶支援介面		62357-200 IPV4到IPV6之簡介	
	1192 頁		1176 頁	(61968-7及61968-10不計) 1178 頁	
IEC 61850 電力自動化					
IEC 62357 電力系統整體簡介					
IEC 61968 配電管理系統					
IEC 62056 智慧電表					
IEC 62351 資訊安全					
IEC 62746 用戶EMS與PMS介面					

圖 50、智慧電網標準制定時程

6.4.2.與台灣電力公司洽談智慧電網相關檢測驗證需求交流會議

透過工作小組會議與臺灣電力公司綜合研究所，及台電智慧電網相關單位人員建立交流構通管道，依照「智慧電網標準工作小組」決議，擬定相關對應的檢測驗證議題，聯繫相關窗口人員，於9月21日拜訪台電綜合研究所針對國內智慧電表

檢測驗證需求討論，了解國內智慧電表檢測情況，目前國內低壓 AMI 模組化電表檢測要求如圖 51 所示，包含表體試驗與通訊試驗，表體試驗分為 6 項，通信試驗 2 項，分別為光讀寫頭 P5 與對控制中心 P1 資料傳輸試驗，標準國內 CNS 15593-21、61、62(依據 IEC 62056 調和)，台電低壓 AMI 電表雖參考依據國際 IEC 62056 標準框架開發，不過部分依照台電特定需求調整，如依國際 DLMS 聯盟符合性測試要求，使用 DLMS CTT 工具進行檢測無法完全適用，因此台電現行所使用低壓 AMI 檢測系統由工研院針對台電需求開發，目前台電方面評估此測試系統可滿足台電目前智慧電表布建採購驗收需求，對智慧電表檢測驗證需求暫無新檢測能量需要。

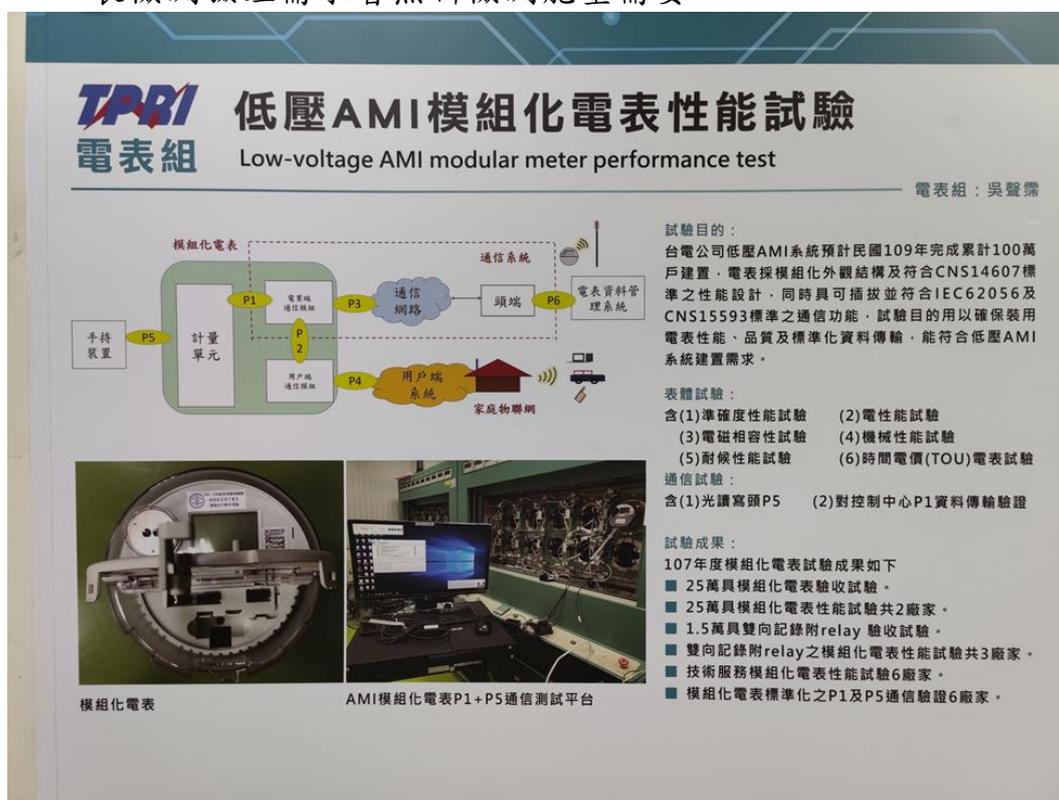


圖 51、國內智慧電表檢測項目

11月16日於台電大樓，與台電調度處、台電綜研所、台經院、加雲公司人員進行智慧電網檢測驗證需求會議，了解調度處執行業務所使用之架構與通訊協定，及檢測驗證之相關需求，目前台電對於智慧電網檢測需求以 IEC 61850 及 DNP 3.0 為主（目前國內已具備此檢測能量）；近期正在試行之電力輔助服務

市場即是在 MO 端處理欲參與之可調度支援的整合，透過 IEC 61850 之方式傳遞資訊，將使用 IEC 61850 定義之服務：File Transfer 來傳遞資訊。不使用 IEC 61850 支援的 Data Set 或 Report 功能傳遞資訊，仍在試行當中，故短期尚無規劃納入檢測方案，若未來此方案驗證可行及穩定，才思考檢測驗證之可行性(可能可針對設置於用戶群代表 aggregator 之 IEC 61850 閘道器)。

(七) 智慧電網相關中文標準草案制修訂

7.1 智慧電網相關中文標準草案制修訂

依據國際標準 IEC 62746-10-1[6]、IEC 61850-6[7]、IEC 61970-301[8]進行智慧電網相關中文標準草案制修訂，方法與步驟如下：

- i. 購置國際 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 標準。
- ii. 進行 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 標準中文翻譯。
- iii. 進行 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 標準中文 CNS 標準格式潤稿。
- iv. 舉辦 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案公開說明會，邀請國內智慧電網相關領域專家與廠商，說明標準草案內容以及聽取會彙整業意見。
- v. 邀請國內標準、電力與資通訊領域專家，及國家標準委員進行標準試審會議。
- vi. 依照標準試審意見修正標準草案，提交國家標準建議案。

其中 IEC 61850-6、IEC 61970-301 這兩份中文標準草案委託台北市電腦公會執行。

IEC 61850-6 定義一種文件格式，用於描述與通信有關的 IED（智能電子設備）配置、IED 參數、通信系統配置、功能交換碼結構及其之間的關係，目的是讓不同製造商的系統工程

工具之間交換 IED 功能描述和 SCADA 系統描述

IEC 61970-301 定義公共信息模型 (CIM)，它是一個抽象模型，表示電力企業中涉及公用事業運營的所有主要通用對象，CIM 有助於集成由不同供應商獨立開發的網絡應用程序，對 SCADA 進行建模以支持電力系統仿真和控制中心間通信所必需。CIM 通過基於 CIM 定義共通語言 (即語義) 來促進集成，從而使這些應用程序或系統能夠訪問共通數據並交換信息，而與內部信息的表達方式無關。

IEC62746 描述不同技術間的互通性，涵蓋智慧電網與智慧家庭/建築/工廠間介面與訊息，包含能源調度與需量反應間的使用案例，因此是分散式電源整合調控系統重要的互通標準，而 IEC 62746-10-1 定義自動需量反應協定 OpenADR。

IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案內容可查閱附件十五，封面如下圖 52 所示。

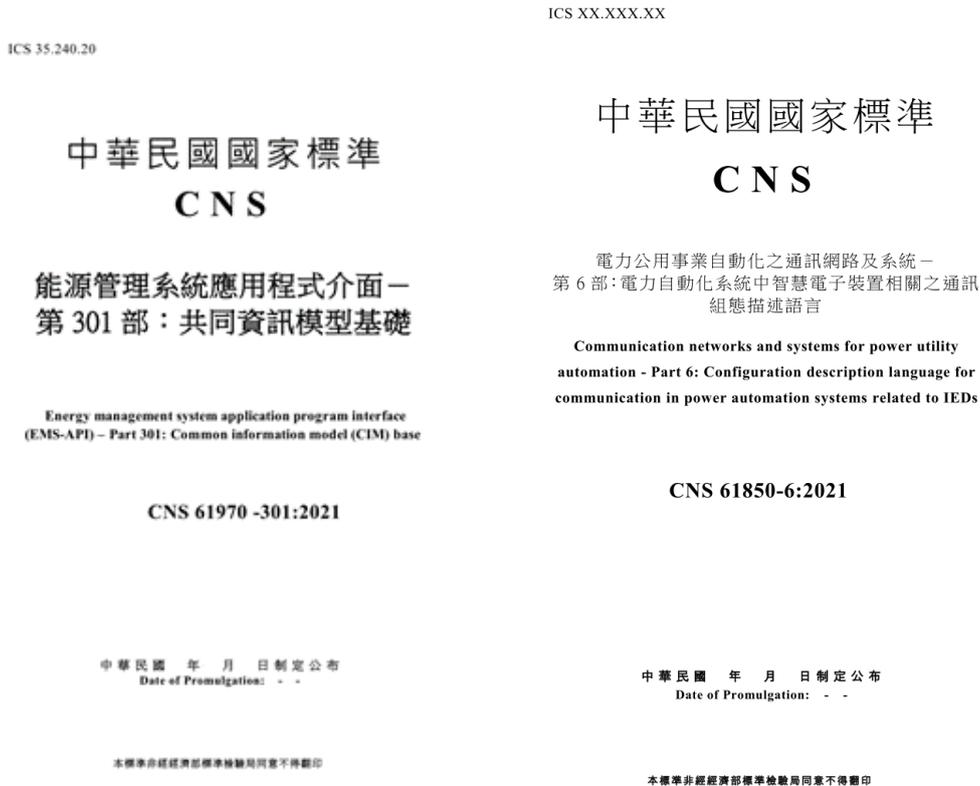


圖 52、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案

7.2 智慧電網 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案先期試審會

安排 10 月 20 日、10 月 27 日及 11 月 12 日於標準檢驗局總局會議室與台北市電腦公會舉辦 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準草案先期試審會，邀請對此領域學有專精的專家學者擔任中文標準草案先期試審會委員，共 8 位委員，進行此標準草案先期試審，會後依據委員意見進行中文標準草案修正。

7.3 智慧電網 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準國家標準建議書

依據委員意見修正中文標準草案，於提出 IEC 62746-10-1、IEC 61850-6、IEC 61970-301 中文標準國家標準建議書，建議書內容如下圖所示。

國家標準建議書

Proposal for CNS national standards

(制定 establishment 修訂 revision 廢止 withdrawal)

標題 Title	電力公用事業自動化之通訊網路及系統－第6部：電力自動化系統中智慧電子裝置相關之通訊組態描述語言 Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in power automation systems related to IEDs
範圍 Scope	本標準規定用以描述通訊相關 IED 組態及 IED 參數、通訊系統組態、開關場(功能)結構，以及彼此間關係之檔案格式。此格式旨在於不同製造者之 IED 工程工具與系統工程工具間，以相容方式交換 IED 能力描述及變電所自動化(substation automation, SA)系統描述。
目的及理由 Purpose and reason	目的：完備我國智慧電網電力自動化 CNS 61850 系列標準，幫助國內智慧電網推動布建，與智慧電網產業發展。 理由：為了配合我國智慧電網，標準局於 102 年開始進行 IEC 61850 系列標準中文化標準調和，制定國家標準 CNS 61850，但近年來國際標準 IEC 61850 陸續進行版本更新，及新增標準內容，為達成標準與國際同步，及配合產業發展，進行此標準制訂。
相關文件資料 Related documents	IEC 61850-6 Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in power automation systems related to IEDs
可協助單位及事項 Available resources	1. 財團法人台灣商品檢驗驗證中心：可提供試驗及數據蒐集 桃園市龜山區文明路 29 巷 8 號 03-3280026 2. 台北市電腦商業同業公會：可提供意見整合 105 台北市松山區八德路三段 2 號 02-25774249
利害關係人 Stakeholder	1. 台灣電力股份有限公司 臺北市羅斯福路三段 242 號 02-23651234 2. 工業技術研究院 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 0800-45-8899
專利權 Patent	<input checked="" type="checkbox"/> 無 No <input type="checkbox"/> 有 Yes <input type="checkbox"/> 已公告：(專利權人、專利號碼、聯絡方式) Published : (patentee, publication number, contact information) <input type="checkbox"/> 申請中：(申請人、聯絡方式) Submitted to Intellectual Property Office : (applicant, contact information)
建議者 Proposal holder	財團法人台灣商品檢驗驗證中心 桃園市龜山區文明路 29 巷 8 號 03-3280026

圖 53、IEC 61850-6 中文標準國家標準建議書

四、 遭遇困難與因應對策

無

五、 參考文獻

- [1] IEC 62056-5-3 Electricity metering data exchange - The DLMS/COSEM suite - Part 5-3: DLMS/COSEM application layer, 2017.
- [2] IEC 62746-2 Systems interface between customer energy management system and the power management system - Part 2: Use cases and requirements, 2015.
- [3] IEC 62746-3 Systems interface between customer energy management system and the power management system - Part 3: Architecture, 2015.
- [4] CNS 160090 智慧家庭之裝置互連協定, 標準檢驗局, 2018.
- [5] Conformance Testing Process , Revision 6.1, DLMS Alliance, 2018.
- [6] IEC 62746-10-1 Systems interface between customer energy management system and the power management system - Part 10-1: Open automated demand response, 2018.
- [7] IEC 61850-6 Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in power utility automation systems related to IEDs, 2018
- [8] IEC 61970-301 Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 301: Common information model (CIM) base, 2020.

六、 實際執行與原規劃差異說明

原計畫規劃日本與美國出國，因為疫情影響無法出國，因此提出計畫變更，經費變更為 IEC 61851-21-2 中文標準草案制定。

參、執行績效說明

一、重要成果統計

單位：仟元

成 果		預定	實際達成	成 果		預定	實際達成		
專利權 (項數)	申請	國內	0	0	研究報告 (篇數)	年度執行報告	3	3	
		國外	0	0		技術調查	2	2	
	獲得	國內	0	0		訓練	0	0	
		國外	0	0		出國	4	0	
	運用	國內	0	0		分包	0	0	
		國外	0	0		博碩士培育	博士	0	0
論文 (篇數)	期刊	國內	0	0	技術引	碩士	0	0	
		國外	0	0		件數	0	0	
	研討會	國內	1	1		一般技術授權	件數	0	0
		國外	0	0			項數	0	0
業界合作 (一) 合作研究	件數	0	0	技術服務	技術授權金		0	0	
		項數	0		0		權利金	0	0
	配合款	0	0		其他	0	0		
	先期技術授權	0	0	件數		1	98		
	權利金	0	0	項數	0	0			
業界合作 (二) 先期參與	件數	0	0	分包研究	學界	件數	2	2	
		項數	0			0	金額	0	0
	技術服務費	0	0		業界	件數	0	0	
	先期技術授權	0	0			金額	0	0	
	權利金	0	0	研討會 (座談會、示範觀摩會)	場次	4	4		
促進投資生產	項數	0	0		人數	0	82		
	件數	0	0	金額	0	0			
宣導	數量	0	0	推廣活動	場次	0	0		
	金額	0	0		金額	0	0		

註：累計至 109 年 11 月底之統計資料。

二、重要成果說明

成果項目及數量		重要成果說明
論文	1 篇	「智慧電表資料交換格式標準-DLMS 標準探討」論文，投稿至【2020 能源科技產品暨檢測技術論文研討會】，與國內產官學界分享用智慧電表 DLMS 標準研究成果。
標準草案	10 份	(1). 智慧電表 IEC 62056-5-3 中文標準草案 (2). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-2 中文標準草案 (3). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-3 中文標準草案 (4). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-10-1 中文標準草案 (5). 智慧電網 IEC 61850-6 中文標準草案 (6). 智慧電網 IEC 61970-301 中文標準草案 (7). 電動車 IEC 61851-21-2 中文標準草案 (8). 低壓配電盤 IEC 60947-3 中文標準草案 (9). 低壓配電盤 IEC 60947-4-1 中文標準草案 (10). 低壓配電盤 IEC 60934 中文標準草案
研究報告	3 篇	(1). 分散式能源運用 OpenADR 標準研析報告 1 篇 (2). 智慧家庭電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析報告 1 篇 (3). 應用於智慧家庭系統之微控制器周邊功能設計研究報告 1 篇
技術報告	2 篇	(1). CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術建置報告 1 篇 (2). 智慧電表 DLMS 符合性檢測能量分析報告 1 篇
學術活動	1 場	「2020 能源科技產品暨檢測技術論文研討會」1 場次
推廣活動	4 場	(1). 智慧電網資安與互通性檢測技術研討會 1 場次 (2). 台灣國際智慧能源週「憑證+綠能，永續護台灣」專區 1 場。 (3). LED 照明因應小組暨 LED 照明國家標準說明會 1 場次。 (4). 智慧電網相關檢測驗證需求交流會議 1 場次。

以上各重要成果的效益說明，列於下方主要成果與重大突破統計表中。

肆、結論、檢討與展望

- 一、本計畫期依需求規範完成：分散式電源整合調控及低壓開關等標準草案10份、CNS 16014智慧家庭網路裝置互通性檢測技術、OpenADR分散式能源聯網互通性標準研析、智慧電表DLMS符合性檢測服務平台建立、辦理2020能源科技產品檢測技術論文研討會、論文發表「智慧電表資料交換格式標準-DLMS標準探討」等項目，計畫執行成果、人力、經費等，與變更後之目標無差異，各項工作執行率與經費執行率100%，達成目標，成果符合預期。
- 二、透過本次計畫「智慧電網標準工作小組」會議，訂出至2025年符合台電需求之標準制定時程，所需制定智慧電網中文標準工作量很大，本執行團隊將持續努力協助標準檢驗局在智慧電網相關標準中文草案制定工作執行，已達成2025年標準制定目標。
- 三、本計畫依循國際DLMS聯盟檢測要求所設置之符合性檢測技術，申請TAF檢測實驗室認證，並與國內電表廠商交流，展望未來替國內廠商進行國際檢測驗證服務，外銷國際。
- 四、本計畫建立智慧家庭裝置網路協定檢測技術，未來申請TAF認可進行檢測能力評鑑，與TaiSEIA協會合作進行檢測驗證，服務國內廠商，配合已經現有的智慧家電檢測能量，將可提供智慧家電與智慧家庭網路裝置互通性測試能量，完備整個智慧家庭裝置檢測能量，可協助國內智慧家庭產業發展。
- 五、經本計畫研析分散式能源聯網互通性標準，了解國際上分散式電源發展進度比較快的美國加州，已經針對分散式電源裝置要求採用共通之協定標準，相關檢測驗證制度都已經完整，國內亦有廠商採用參與，因此建議國內要規劃建置此方面能量技術，以協助國內廠商爭取美國加州分散式電源裝置市場，及後續國內台電布建發展分散式電源系統時可參考採用。
- 六、本次台灣國際智慧能源週期間之展區展示活動，向產業界介紹政府執行能源科專執行內容及成果，促進國內檢測驗證領域技術發展與互相交流，使其瞭解國內能源科技產品相關政策、標準及檢測驗證能量，未來也會持續協助標準局舉辦此類活動，讓

民眾更能瞭解綠能科技方面的檢測驗證資訊。

七、本計畫所舉辦之「能源科技產品檢測技術論文研討會」，以檢測驗證領域為核心，提供檢測領域人員實務與學術之交流平台，期許透過這個平台讓檢測技術突破各檢測實驗室各自範疇，達到交流目的讓國內整體檢測技術提升。

伍、主要成果與重大突破統計(含量化 output)

屬性	績效指標類別	績效指標項目		109 年度		效益說明 (每項以 500 字為限)	重大突破
				原訂目標值	實際達成值		
學術成就 (科技基礎研究)	A. 論文	研討會論文	國內(篇)	1	1	發表「智慧電表資料交換格式標準-DLMS 標準探討」論文 1 篇，與國內產官學界分享智慧電表 DLMS 標準研究成果。	
	D1. 研究報告	研究報告篇數		3	3	完成分散式能源運用 OpenADR 標準研析報告、智慧家庭電源系統架構與功率開關 IC 雜訊生成分析報告、應用於智慧家庭系統之微控制器周邊功能設計研究報告共 3 篇，供後續國內分散式電源互通性檢測技術，與智慧家庭產品開發參考。	
	E. 辦理學術活動	國內學術會議、研討會、論壇次數		1	1	舉辦「2020 能源科技產品暨檢測技術論文研討會」1 場次，邀集國內產官學研界分享發表能源科技與檢測技術論文，共徵集 84 篇論文。	
技術創新	H. 技術報告及檢驗方法	新技術開發或技術升級開發之技術報告篇數		2	2	完成 CNS 16014 智慧家庭網路裝置互通性檢測技術建置報告，及智慧電表 DLMS 符合性檢測能量分析報告共 2 份，可供未來檢測單位建立檢測能量依循。	

科技 技術 創新	I1. 辦理 技術 活動	辦理技術研討會場 次	4	4	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 舉辦智慧電網資安與互通性檢測技術研討會 1 場，將檢測技術研究成果分享給廠商。 ➢ 在台灣國際智慧能源週設置「憑證+綠能，永續護台灣」展覽會 1 場，向各界展現標準局於再生能源憑證制度、離岸風機第三方驗證及相關能源產品驗證平台成果。 ➢ 為協助 LED 照明產業發展，辦理 LED 照明因應小組暨 LED 照明國家標準說明會 1 場次，邀集產、官、研各界代表共計 63 人參與。 ➢ 智慧電網相關檢測驗證需求交流會議 1 場次。
	S1. 技術 服務 (含委 託案及 工業 服務)	技術服務件數	1	98	提供智慧節能家電(冷凍空調及 LED 照明)檢測技術服務，達成委託案 79 案，CNS 16014 智慧家電檢測案件 18 件，國內廠商 X 鼎 DLMS 智慧電表產品進行國際 DLMS 符合性檢測輔導 1 案。

其他效益（科技政策管理及其他）	K. 規範/標準或政策/法規草案制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準件數	10	10	<p>完成下列 10 份中文標準草案：</p> <p>(1). 智慧電表 IEC 62056-5-3 中文標準草案</p> <p>(2). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-2 中文標準草案</p> <p>(3). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-3 中文標準草案</p> <p>(4). 用戶管理系統與電能管理間之系統介面 IEC 62746-10-1 中文標準草案</p> <p>(5). 智慧電網 IEC 61850-6 中文標準草案</p> <p>(6). 智慧電網 IEC 61970-301 中文標準草案</p> <p>(7). 電動車 IEC 61851-21-2 中文標準草案</p> <p>(8). 低壓配電盤 IEC 60947-3 中文標準草案</p> <p>(9). 低壓配電盤 IEC 60947-4-1 中文標準草案</p> <p>(10). 低壓配電盤 IEC 60934 中文標準草案</p>	
-----------------	--------------------	--------------------	----	----	---	--

陸、主要成果之價值與貢獻度(outcome)

一、學術成就(科技基礎研究)

- (1)舉辦能源科技論文研討會，以提供檢測領域人員實務與學術之交流平台，透過與專家學者相互交流，以精進國內檢測驗證技術的產業發展，並藉由此論文研討會提供檢測領域人員技術與學術之交流平台，促進國內能源科技產品檢測驗證技術提升。
- (2)投稿 1 篇論文至 2020 能源科技產品暨檢測技術論文研討會，與國內產官學界分享用智慧電網相關標準研析研究成果：
【智慧電表資料交換格式標準-DLMS 標準探討】

二、技術創新(科技技術創新)

建立國內智慧家庭之裝置互連網路協定檢測技術，為國內唯一擁有此技術檢測實驗室，未來完備檢測服務程序，進行國內智慧家庭網路裝置檢測服務，協助 EMS 廠商取得智慧家庭裝置標章，促進台灣家庭能源管理系統產業推進。

三、經濟效益(經濟產業促進)

- (1)設置國際 DLMS 智慧電表資料交換協定檢測工具，後續提供國內智慧電表廠商取得國際聯盟證書檢測服務，提升廠商產品國際能見度，協助爭取國際智慧電表訂單。
- (2)建立國內智慧家庭之家電裝置 CNS 16014 檢測 TAF 認可實驗室，提供國內智慧家電檢測服務，冷氣產品通過 CNS 16014 符合性檢測，協助廠商取得 20 萬台全國中小學裝冷氣標案資格，爭取金額達 92.7 億元的商機。

四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

- (1)制修訂智慧電表 IEC 62056-5-3 中文化標準草案，提供國內台電

智慧電表布建採購依據，加速我國智慧電表布建，達成綠能政策。

(2) 制修用戶能源管理系統與電力系統間之系統介面 IEC 62746-2、IEC 62746-3、IEC 62746-10-1、電力共通資訊模型 IEC 61970-301、電力自動化 IEC 61850-6 中文標準草案，提供國內能源局推動智慧電網總體規劃方案使用，加速我國智慧電網布建、推動需量反應，及實施輔助服務，穩定供電。

(3) 因應中小學裝冷氣政策，校園內將安裝能源管理系統與智慧冷氣，本計畫所建立 CNS 16014、OpenADR 等檢測能量，能確保智慧家電及 EMS 的功能性、通訊與互通性，讓未來校園能源管理系統發揮智慧節約用電功能，提供穩定電力系統輔助服務。

(4) 為能提升我國能源自主，政府全力推動新興能源產業發展。本年度為配合達到經濟與能源轉型目標，積極建置綠能科技產品驗證技術，透過在臺灣國際智慧能源週期間之展區展示活動，向產業界介紹政府執行能源科專執行內容及成果，促進國內檢測驗證領域技術發展與互相交流，使其瞭解國內能源科技產品相關政策、標準及檢測驗證能量。

五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)

(1) 制修訂智慧電表 IEC 62056-5-3、用戶能源管理系統與電力系統間之系統介面 IEC 62746-2、IEC 62746-3、IEC 62746-10-1、電力共通資訊模型 IEC 61970-301、電力自動化 IEC 61850-6 以及電動車 IEC 61850-21-2 中文化標準草案，協助標準局中文標準制定，讓國內標準與國際同步。

(2) 協助能源科專計畫成果上傳於能源科技產品標準驗證計畫相關管考平台及確實落實計畫推動執行，俾利掌握計畫完成參考之資訊，作為後續相關計畫之規劃及執行參考。