

出國報告（出國類別：視察）

Hitachi Energy Switzerland Ltd
原製造廠家實地評鑑
出國報告

服務機關：經濟部能源署

姓名職稱：夏峪泉 副組長

派赴國家：瑞士

出國期間：113年6月2日至6月7日

報告日期：113年8月29日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：「Hitachi Energy Switzerland Ltd 原製造廠家實地評鑑」出國報告

頁數 33 含附錄：■是□否

出國計畫主辦機關 / 聯絡人 / 電話

經濟部能源署 / 夏峪泉副組長 / (02) 2775-7775

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 視察

出國期間：113 年 6 月 2 日至 6 月 7 日

報告日期：113 年 8 月 29 日

出國地區：瑞士

分類號/關鍵詞：高壓用電設備、氣體絕緣開關設備、原製造廠家、實地評鑑、
日立能源

摘要

為確保高壓用電設備品質及用電安全，經濟部依「用戶用電設備裝置規則」第 401 條規定，訂定「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點」（以下簡稱作業要點），執行檢驗機構與原製造廠家申請認可審查作業、高壓用電設備型式試驗報告申請審查作業，及其相關後市場管理工作。同時於作業要點第 20 點明訂用戶裝用高壓用電設備，於送電前，應檢附型式試驗報告審查合格證明及原製造廠家出具之相同或更新試驗標準出廠試驗報告，送台灣電力股份有限公司審查合格後，始得裝用。

依作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於期限屆滿前 6 個月申請展延，又依作業要點第 7 點認可之 ISO 9001 原製造廠家申請展延時應進行工廠訪察。茲因 Hitachi Energy Switzerland 之高壓用電設備原製造廠家認可登記證（證書號碼：11003006390-2 號）有效期限於 113 年 8 月 10 日屆滿，該廠家於 112 年 11 月 14 日申請認可登記證之展延及登載事項變更，旋即進行書面審查。審查期間因廠家補件作業較遲，經審查委員書面審查原則合格後，方由能源署派員赴瑞士進行實地評鑑。

本次出國計畫係依據能源署「113 年度電力工程技術規範及高壓用電設備管理計畫」（1/3）執行計畫需求內容辦理國外高壓用電設備原製造廠家實地評鑑訪察作業，並邀請高壓用電設備領域專家擔任審查委員共同前往，以確認國外原廠型式試驗核可氣體絕緣開關設備(GIS)之產製、出廠試驗及品質管理能力，俾確保該產品進入我國市場之品質與用電安全。另本次出國評鑑係屬視察性質，並非考察評估是否引入新技術，而係審查擬進入我國裝用的高壓用電設備，其原製造廠產製及試驗能力是否符合我國規範與要求。

為期 2 天的實地評鑑工作，在 Hitachi Energy Switzerland 及台灣日立永續能源股份有限公司相關主管及人員配合之下，已確認該工廠之產製及品管能力符合作業要點對 GIS 原製造廠家之要求。

目 錄

摘要.....	2
目 錄.....	3
壹、出國目的.....	4
貳、出國行程與人員.....	5
參、參訪地點及內容.....	7
一、Hitachi Energy Switzerland Ltd 原製造廠家簡介.....	7
二、評鑑內容.....	9
三、實地評鑑前置作業.....	11
四、實地評鑑情形與結果.....	12
肆、心得與建議.....	22
一、確認國外原製造廠家產製及品質管理能力，確保輸入我國高壓用電設備 品質無虞。.....	22
二、出廠試驗相關人員訓練採學徒制，確保人員能完全掌握試驗流程與細節	22
三、文件落實電腦化管理，提升品質管理效率及可靠度.....	23
四、因應國際政策趨勢，研發新型環保氣體取代 SF ₆ 作為 GIS 絕緣氣體.....	23
伍、附錄.....	25
一、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑簽名冊.....	25
二、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告.....	29
三、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表.....	30

壹、出國目的

為確保高壓用電設備品質及用電安全，經濟部須建立高壓用電設備試驗審查制度，故依據「電業法」第 32 條第 5 項規定，及其子法「用戶用電設備裝置規則」第 401 條規定(以下簡稱 401 規定)，訂定「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點」(以下簡稱作業要點)，管制避雷器、電力及配電變壓器、比壓器、比流器、熔絲、氣體絕緣開關設備(Gas Insulated Switchgear, GIS)、斷路器及高壓配電盤等 8 項高壓用電設備，並由經濟部能源署(以下簡稱本署)作為權責主管機關辦理相關業務。

考量國內所裝用之高壓用電設備部分來自國外原製造廠家，實際試驗係由國外試驗機構辦理，且實務上無法就每一國外原製造廠家進行實地評鑑，爰依作業要點第 6 點及第 7 點規定，分別就 ISO/IEC 17025 與 ISO 9001 不同品質管理系統之原製造廠家訂定對應之管理方式；另依作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於期限屆滿前 6 個月申請展延，又依作業要點第 7 點認可之 ISO 9001 原製造廠家申請展延時，本署應派員進行工廠訪察。藉此對於國外原製造廠家之能力、運作模式及管理制度等進行實地瞭解，並作為將來審查相關報告或法規要點修訂之參考。

Hitachi Energy Switzerland Ltd(以下稱日立能源瑞士廠)於 110 年 8 月 11 日經我國認可為合格原製造廠家(證書號碼：11003006390-2 號)，核可項目為氣體絕緣開關設備(GIS)，有效期限為 113 年 8 月 10 日。該廠家依上開規定於 112 年 11 月 14 日提出展延申請，嗣因書面審查期間補件作業較遲，以致書面審查 113 年 4 月 25 日書面審查合格後，方安排於 113 年 6 月 2 日至 6 月 7 日辦理實地評鑑。

本署為慎重辦理相關事宜，邀請重電領域專家協助審查，以確認申請認可之氣體絕緣開關設備(GIS)與原認可規格及結構一致。評鑑作業包括相關測試人員與報告簽署人之能力、出廠試驗設備的測試儀器與校正文件、品質管理執行方式、出廠試驗報告試驗與出具方式及現場出廠試驗等項目，以確保該設備進入我國市場之品質與用電安全無虞。

貳、出國行程與人員

本次出國評鑑係屬視察性質，係審查擬進入我國裝用的國外原製造廠高壓用電設備之產製及試驗能力是否符合我國規範與要求，以確認進入我國之高壓用電設備品質安全無虞。台灣日立永續能源股份有限公司申請 Hitachi Energy Switzerland Ltd 高壓用電設備原製造廠家認可登記證展延及登載事項變更，本署於 113 年 4 月 29 日函復同意排定於 113 年 6 月 2 日至 6 月 7 日辦理實地評鑑訪察出國計畫。相關參訪行程如表 1 所示。

表 1 參訪行程表

日期	行程內容摘述	住宿
113 年 6 月 2 日	台灣桃園→瑞士蘇黎世 (跨日) 評鑑行前準備	
113 年 6 月 3 日	台灣桃園→瑞士蘇黎世 (跨日) 評鑑行前準備	V
113 年 6 月 4 日	Hitachi Energy Switzerland Ltd 原製造廠家實地評鑑 訪察第 1 天	V
113 年 6 月 5 日	Hitachi Energy Switzerland Ltd 原製造廠家實地評鑑 訪察第 2 天	V
113 年 6 月 6 日	瑞士蘇黎世→台灣桃園 (跨日)	
113 年 6 月 7 日	瑞士蘇黎世→台灣桃園 (跨日)	

本次工廠訪察由本人帶隊，於 113 年 6 月 2 日由桃園國際機場搭飛機經香港轉機至瑞士蘇黎世國際機場；6 月 4 日及 6 月 5 日辦理實地評鑑後，並於 6 月 6 日由瑞士蘇黎世國際機場搭飛機經香港轉機返回桃園國際機場。

實地評鑑審查委員共有 2 位，均為財團法人台灣綜合研究院(以下稱台綜院)高壓設備審查委員—吳立成委員及王丕忠委員，其中吳委員任職於台灣電力股份有限公司(以下稱台電公司)，具備豐富的高壓電力設備試驗與管理經驗；王委員現任執業電機技師，曾任職於 ABB 高壓設備部門，對 GIS 產製及管理流程亦相當熟悉；另有台綜院鄭宸旻助理研究員同行協助審查事務。參訪人員名冊如表 2 所示。

表 2 參訪人員名冊

單位	人員	部門 / 職稱
經濟部能源署	夏峪泉	電力發展及管理組 / 副組長
財團法人台灣綜合研究院	吳立成	審查委員
財團法人台灣綜合研究院	王丕忠	審查委員
財團法人台灣綜合研究院	鄭宸旻	研究五所 / 助理研究員

參、參訪地點及內容

一、Hitachi Energy Switzerland Ltd 原製造廠家簡介

依作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於期限屆滿前 6 個月申請展延，並依作業要點第 7 點，認可之 ISO 9001 原製造廠家申請展延時應辦理實地評鑑。日立能源瑞士廠於 110 年 8 月 11 日取得高壓用電設備原製造廠家認可，其認可設備為氣體絕緣開關設備（GIS），該認可登記證（證書號碼：11003006390 號）有效期限於 113 年 8 月 10 日屆滿。相關認可範圍如圖 1 所示。

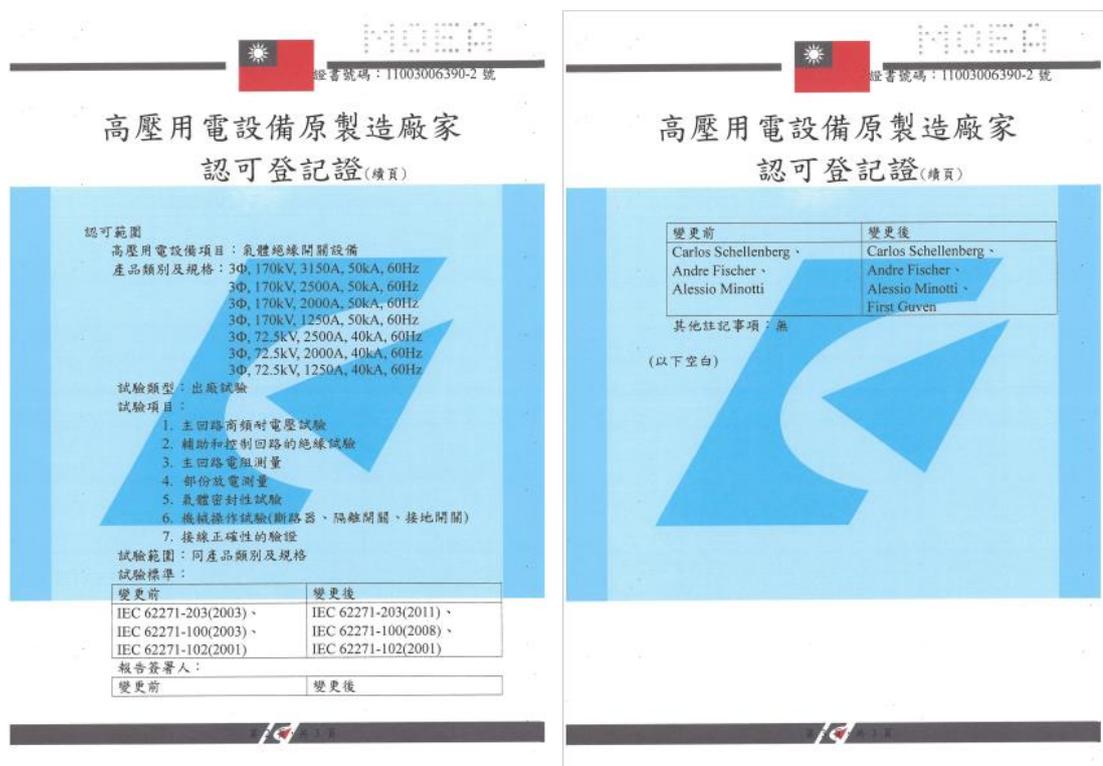


圖 1 日立能源瑞士廠原製造廠家認可登記證認可範圍

日立能源瑞士廠為日本日立製作所所屬，係日立製作所於 2018 年底收購瑞士/瑞典 ABB 集團高壓電網系統部門 80.1%之股份而移轉之重點高壓用電設備製造廠之一，並於 2020 年 10 月 1 日 100%之股份轉移到日立製作所。日立能源公司整合日立與 ABB 兩大工業集團包括高壓輸電系統、變壓器、配電網控制到儲能系統等技術經驗，為公用事業、工業、運輸和基礎設施提供服務，並將高壓用電設備整合入再生能源、智慧

電網和分散式微電網之發展框架，致力提供永續、彈性且穩定的能源方案，以達成 2050 年淨零碳排之全球願景。

日立能源於瑞士境內有多個子公司，其業務涵蓋電網自動化、電網併網、高壓產品、變壓器等相關產品、系統和項目的開發、設計、製造、行銷、銷售和調試，其中日立能源瑞士廠位於蘇黎世市郊，主要負責高壓產品氣體絕緣開關(GIS)及氣體斷路器(GCB)的組裝及測試。能源署認可該廠家之設備，係其高壓產品中的 GIS，故將以之為主要範圍，考察該廠家 GIS 產製與檢驗測試能力。

日立能源瑞士廠共由 4 幢建築物構成，該廠稱之為 TORO 1、TORO 2、TORO 3 及 TORO 4。其中 TORO 1 係該廠主要辦公大樓，TORO 2 為 GIS 組裝測試部門，TORO 3 為 GCB 組裝測試部門，TORO 4 則為高壓產品實驗室。



日立能源瑞士廠主要辦公大樓(TORO 1)



日立能源瑞士廠 GIS 組裝部門(TORO 2)



日立能源瑞士廠 GCB 組裝部門(TORO 3)



日立能源瑞士廠實驗室(TORO 4)

圖 2 日立能源瑞士廠實際照片

二、評鑑內容

依作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於期限屆滿前 6 個月，須向本署申請展延，每次展延期限為 3 年；依第 7 點認可之原製造廠家申請展延時，能源署應派員進行工廠訪察，其訪察項目包括：

1. 符合 ISO 9001 制度之出廠試驗設備的測試儀器與校正文件。
2. 設備之製造生產流程、出廠試驗設備及試驗流程。
3. 工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件。

本次實地評鑑方式原則上係參考國際認證組織所採行之 ISO 9001 品質管理及技術要求制度，經規劃查核重點為產製能力及出廠試驗能力之評鑑。另查核該廠 ISO 9001 品質管理認證系統及相關文件記錄，以簡化實地評鑑之程序與作業時程。

實地評鑑整體排程共 2 天，評鑑查核項目主要分別為書面文件審查與現場察訪(產製能力及出廠試驗)。其中書面文件審查所需時間較多，主要係因許多書面資料對於廠

家來說係屬機敏資料，無法事前以電子檔方式提供，因此須於現場實地評鑑時進行確認。相關評鑑內容如下說明：

1. 書面文件審查：

- (1) 書面審查改善措施確認。
- (2) 出廠試驗設備的測試儀器與校正文件。
- (3) 製程及品質管理系統文件。
- (4) 工廠與實驗室場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件。

2. 出廠試驗項目察訪

- (1) 主回路商頻耐電壓試驗
- (2) 輔助和控制回路的絕緣試驗
- (3) 主回路電阻測量
- (4) 部分放電測量
- (5) 氣體密封性試驗
- (6) 機械操作性試驗
- (7) 接線正確性的驗證

3. 實地評鑑排程如表 3 所示。

表 3 實地評鑑排程

時間	評鑑第 1 天行程
10:00	評鑑啟始會議 Open Meeting (1) 能源署代表致詞、雙方介紹成員 (2) 說明評鑑程序及廠商配合事項 (3) 確認型式試驗報告/品質管理系統/報告簽署人等 (4) 試驗前預備/ 設備核對
10:30	確認工廠及實驗室之配置
10:45	★ 以下 A/B 兩個項目同時進行。 A. 書面文件審查 B. 實地評鑑測試項目： (1) 主回路商頻耐電壓試驗 (2) 輔助和控制回路的絕緣試驗 (3) 主回路電阻測量 (4) 部分放電測量 (5) 氣體密封性試驗 (6) 機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關) (7) 接線正確性的驗證
16:00	評鑑第 1 天結束
時間	評鑑第 2 天行程
10:00	書面文件審查
15:30	評鑑總結會議 Close Meeting (1) 評審委員討論及填寫評審報告 (受評單位迴避) (2) 致詞、說明評審結果 (受評單位參加)
16:00	評鑑第 2 天結束

三、實地評鑑前置作業

為使實地評鑑執行順利，且考量瑞士之制度及組織文化皆與我國有一定差異，本評鑑團隊行前多次已與申請人台灣日立永續能源股份有限公司及瑞士原廠代表溝通實地評鑑相關注意事項，113 年 5 月 15 日之溝通會議就以下事項達成共識：

- 1.實地評鑑之出廠試驗須施行項目，須依作業要點附表二規定 GIS 出廠試驗項目如上開評鑑排程內容。惟試驗部分，原廠並無準備樣品機，於實評當天將以線上產品進行實測。

2.校正設備一覽表，因來不及於書面審查階段補齊，將於實地評鑑之後提供。另有
關報告簽署人之訓練紀錄，因涉及個資隱私，原廠認定為機敏文件，無法於實
評前提供，因此會在實評當天進行審查。

四、實地評鑑情形與結果

1.評鑑啟始會議

6月4日抵達日立能源瑞士廠，雙方人員彼此介紹。日立能源瑞士廠 GIS 相
關人員包括 Daniel Brandle(品保主管)、Dieter Fuechsle(GIS 產品經理)、Nathan
Muehlberg(品質主管)、Ernst Zellweger(GIS 維修主管)、Suhaib Kappadan(GIS 品質
工程師)、Andre Fischer(機械測試工程師)、Fadwa El-Haddassi(工廠驗收測試工程
師)，台灣日立永續能源股份有限公司則有 Lisa Wen(總經理)及 Sonia Wu(產品副理)
代表出席，如圖 3 所示。



圖 3 實地評鑑雙方人員介紹

惟當天 GIS 組裝部門較為忙碌，多數人員於自我介紹後便返回各自工作崗位，僅剩品保主管 Daniel 及 GIS 產品經理 Dieter 兩位留下參與啟始會議。Daniel 表示，當天廠內繁忙，部門主管難以抽空引領評鑑團隊至廠區內參觀線廠測試，經雙方討論後，決定現場測試更改至次日進行，當天則以文件審查為主。

啟始會議開始後，本評鑑團隊與品保主管 Daniel、GIS 產品經理 Dieter 兩位確認實地評鑑的範圍，包含本次申請設備 GIS 之產製能力、試驗能力、生產銷售實績以及 ISO 9001 品質系統文件等，並由 Dieter 向評鑑團隊簡報該公司自 1883 年設廠以來的歷史脈絡、工廠內部產線的實際情況、目前該公司 GIS 在全世界的銷售實績及未來發展方向等，如圖 4 所示即為該公司產線現況。



資料來源：日立能源瑞士廠提供簡報

圖 4 日立能源瑞士廠廠內產線

2. 書面文件查核

由於評鑑行程調整，本評鑑團隊於評鑑首日著重在查核該工廠之相關文件，包括（1）書面審查改善措施確認、（2）出廠試驗設備的測試儀器與校正文件、（3）

製程及品質管理系統文件及(4)工廠及實驗室之場地配置圖、產製實績及試驗能力、報告簽署人之人員資格認定及名冊，包含相關能力證明文件。

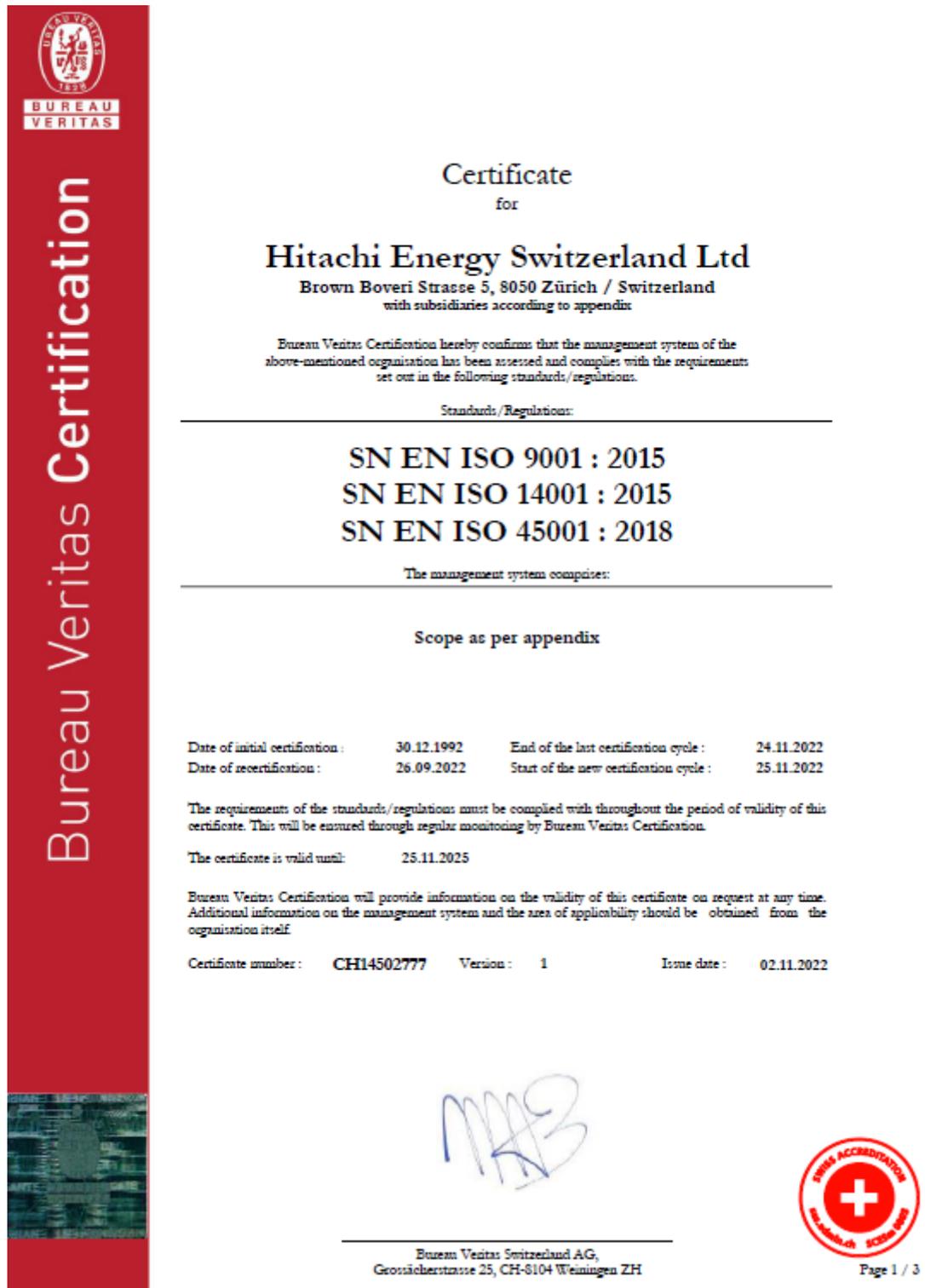


圖 5 日立能源瑞士廠 ISO 9001 證書

(1) 書面審查改善措施確認

本評鑑團隊於書面審查階段，有提出兩項審查意見要求廠家補件，包含試驗設備之名稱與測試範圍一覽表未依照台綜院提供格式填寫、試驗報告審查能力人員未附 ISO9001 受訓證書。由於原廠來不及在書審階段補件，因此本評鑑團隊與申請人台灣日立永續能源股份有限公司於 5 月 15 日溝通會議中取得共識，雙方皆同意於實地評鑑時查核確認。6 月 4 日實地評鑑當天，經本評鑑團隊確認後，試驗設備之名稱與測試範圍一覽表已增加校正測試範圍及合格認定值欄位。另外，由於試驗報告審查能力人員 ISO9001 受訓證書涉及個資，被日立能源瑞士廠視為機敏文件，無法以書面方式提供。惟實地評鑑當天，品保主管 Daniel 從公司系統調閱出試驗報告審查能力人員受訓證書，經本評鑑團隊確認後均符合資格無虞。

(2) 出廠試驗設備的測試儀器與校正文件

日立能源瑞士廠 GIS 出廠試驗所用儀器，包含局部放電校準儀(Partial Discharge Calibrator)、多用途電表(Multimeter)、交流電壓量測儀(740 kV Alternating Volage Measuring System)、斷路器測試分析系統(Circuit Breaker Test System)、SF6 檢漏儀(SF6 Leakage Detector)、微歐姆計(Microohmmeter)及壓力分析儀(Mechanical Pressure Gauge)七項。經本評鑑團隊確認，此七項儀器皆依 ISO 9001 品質手冊執行校正工作，各項儀器之校正報告皆有電腦化管理，管理者可逕自系統調閱校正報告，且系統上就每項儀器近一次校正日期、校正機構與人員及下一次校正日期均有相當明確的記載，令管理者易於掌握儀器校正情況。

(3) 製程及品質管理系統文件

經本評鑑團隊查核，日立能源瑞士廠各式文件皆落實電腦化管理，從測試儀器、品質管理到製程檢驗流程的各項文件，皆完善登錄於 SAP 系統，俾供管理者直接透過電腦管控。如前述出廠試驗設備的測試儀器相關文件，包含儀器設備一覽表、設備財產清單及儀器設備維護紀錄，品管相關文件如進料品質檢驗表(Incoming Quality Control, IQC)、合格供應商考核表及製程品質管控表(In Process Quality Control, IPQC)皆能自 SAP 系統調閱。品保主管 Daniel 表示，對於每個不合格項目(Non Conformity Report, NCR)，無論是在 IQC 或產線現場識別出的，都

會在 SAP 系統中建立品質通知(Quality Notification, QN)，並歸類為供應商問題或內部問題。SAP 系統會根據不同類別的 NCR，自動產生工作流程(workflow)，提供工程師正確即時的有效解決方案。品管部門每週定期召開會議，與相關人員針對 QN 進行檢討，確保 NCR 能有效排除，並於 NCR 排除後關閉 QN。另針對客戶抱怨處理部分，日立能源瑞士廠建有一套客戶抱怨處理程序(Customer Care Response Process, CCRP)，品管部門每月定期分析檢討及改善，並透過 SAP 系統即時掌握客戶抱怨處理情況。

(4) 工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件

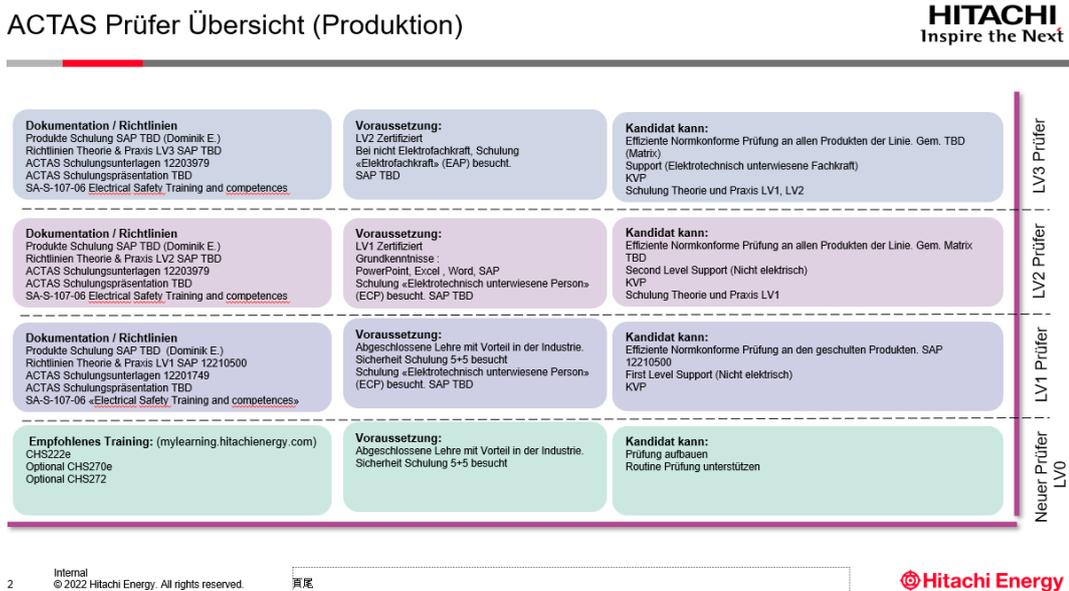
有關工廠及實驗室之場地配置，本評鑑團隊於實評第 2 天(6 月 5 日)查訪該廠 GIS 組裝測試部門(TORO 2)，其場地配置與書審提供文件相符。

產製實績部分，日立能源 GIS 於全球市場有 50 年以上銷售經歷，其電壓範圍涵蓋 72.5 kV 至 1,200 kV，裝設在全球超過 37,000 處。而日立能源瑞士廠銷售之 GIS 電壓範圍在 72.5 kV 至 550 kV 間，其向經濟部能源署申請原製造廠家認可登記展延及登載事項變更案(案件申請編號 1120033474)，其產品規格、依據標準測試如表 4 所示。

表 4 日立能源瑞士廠申請之 GIS 產品規格、依據標準

產品類別	設備規格	試驗標準依據
氣體絕緣 開關設備 (GIS)	3φ, 170 kV, 3150 A, 50 kA, 60 Hz	IEC 62271-100 (2008) IEC 62271-102 (2001) IEC 62271-203 (2011)
	3φ, 170 kV, 2500 A, 50 kA, 60 Hz	
	3φ, 170 kV, 2000 A, 50 kA, 60 Hz	
	3φ, 170 kV, 1250 A, 50 kA, 60 Hz	
	3φ, 72.5 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz	
	3φ, 72.5 kV, 2000 A, 40 kA, 60 Hz	
	3φ, 72.5 kV, 1250 A, 40 kA, 60 Hz	

就出廠試驗相關人員，日立能源瑞士廠訂有一套完善教育及評估制度，將人員依 Know How Map 分為 4 級(LV0、LV1、LV2 及 LV3)，排定一對一訓練計畫，實際參與出廠試驗流程，並施行出廠試驗及出廠試驗報告審查考核能力。每個等級於 3 個月內就實際工作能力認定，不及格者加強訓練，直到 100% 能力核可。如圖 6 所示。此外，公司亦於資料庫中建置教學資料及影片，可供不同等級人員自主學習。



資料來源：日立能源瑞士廠提供簡報

圖 6 各級人員所需能力及具備權限

3. 出廠試驗項目察訪

為確認日立能源瑞士廠之工廠及實驗室場地配置，本評鑑團隊由品保主管 Daniel 及測試人員 Gaetano 導覽，參觀過程中可見 GIS 相關零組件之存放與製作區、各製程之組裝區的配置及動線均有妥善規劃，其場地配置與書面文件相符。經過進料存放區時，本評鑑團隊發現部分料件上有貼標記，如圖 7 所示，此係告知管理人員該料件屬於 NCR。Gaetano 表示若有 NCR 之狀況，除了在材料上面貼標記外，尚需登錄於 SAP 系統，建立 QN 通知品質部門。



圖 7 現場製程材料之 NCR 標記

產製實績部分，本評鑑團隊於工廠參觀時，至少有 ELK-04 型 3 ϕ , 123 kV, 3150 A, 40 kA, 50 Hz 及 3 ϕ , 145 kV, 3150 A, 40 kA, 50 Hz 兩種規格產品正在線上組裝。

現場實際執行之出廠試驗項目，包含(1)接線正確性的驗證、(2)主回路商頻耐電壓試驗、(3)部分放電測量、(4)輔助和控制回路的絕緣試驗、(5)氣體密封性試驗、(6)主回路電阻測量、(7)機械操作試驗。實施試驗之 GIS 均非樣品機，而是日後要出售客戶之產品。

(1)接線正確性的驗證

有關接線正確性的驗證、主回路商頻耐電壓試驗、部分放電測量三項試驗，實施試驗 GIS 規格為 3 ϕ , 123 kV, 3150 A, 40 kA, 50 Hz，試驗均是透過電腦系統操作。首先接線正確性的驗證，係藉由電腦系統偵測 GIS 接線是否正確，且其結果與後續試驗互鎖。倘若系統判斷其接線錯誤，則無法進行送電測試。

(2)主回路商頻耐電壓試驗

主回路商頻耐電壓試驗，GIS 額定規格為 123 kV，依 IEC IEC 62271-1(2007)標準商頻耐壓為 230kV，透過電腦系統控制，調整系統電壓至 230 kV、送電時間 60 秒，並藉由交流電壓量測儀分別量測相對地電壓、相間電壓及開關裝置開路電壓，能否穩定維持在 230 kV。經本評鑑團隊確認，三項電壓於送電 60 秒內均無明顯變化，代表此項試驗通過。

(3)部分放電測量

部分放電測量，同樣透過電腦系統控制，調整系統電壓至 1.4 倍額定電壓(1.4 * 123 kV = 173 kV)，送電至少 60 秒，並藉由局部放電校準儀量測其部分放電電荷量。經本評鑑團隊確認，部分放電電荷量小於 5 pC，符合 IEC 62271-203(2011)規定。

(4)輔助和控制回路的絕緣試驗

有關輔助和控制回路的絕緣試驗及氣體密封性試驗，實施試驗 GIS 規格為 3 ϕ , 145 kV, 3150 A, 40 kA, 50 Hz。為防範 GIS 操作者發生感電事故，應確認輔助和控制回路對地的絕緣強度。本試驗藉由電腦系統控制，施加 2 kV 交流電壓於輔助和控制回路上，送電 60 秒，如圖 8 所示。經本評鑑團隊確認，其送電 60 秒後之絕緣電阻與送電前並無太大差異，表示此項試驗通過。



圖 8 輔助和控制回路的絕緣試驗

(5)氣體密封性試驗

測試人員手持 SF₆ 檢漏儀，掃描 SF₆ 密封槽周圍，檢測是否有氣體逸散。經評鑑團隊確認，並無偵測到洩漏氣體，表示此項試驗通過。

(6)主回路電阻測量測試

依 IEC 62271-203(2011)標準規定，主回路電阻測試必須施加一直流電流(其值介於 50 A 至額定電流間)於主回路，量測之主回路電阻值不得大於溫升前電阻值(型式試驗量測值)之 120%。經本評鑑團隊確認後，受試產品主回路電阻小於型式試驗量測值的 120%，符合標準規定，表示此項試驗通過。

(7)機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關)

試驗人員依照 IEC 62271-100(2008)，斷路器執行試驗共 5 次，並透過斷路器測試分析系統，確認斷路器的接觸動作時間、衝程測試是否符合斷路器規格要求。另實施隔離開關、接地開關操作試驗各 5 次，確認該二開關與斷路器的互鎖結構是否符合規定。

4. 評鑑總結會議 (Close Meeting)

最後，書面文件查核、產造能力查證及現場出廠試驗評鑑結束後，經本評鑑團隊討論及確認書面審查改善措施、工廠與實驗室場地配置、相關人員能力、製程及品質管理、產製實績、認可設備規格，以及實際執行之出廠試驗項目等結果為符合，並完成與廠家評鑑總結會議，如圖 9 所示。

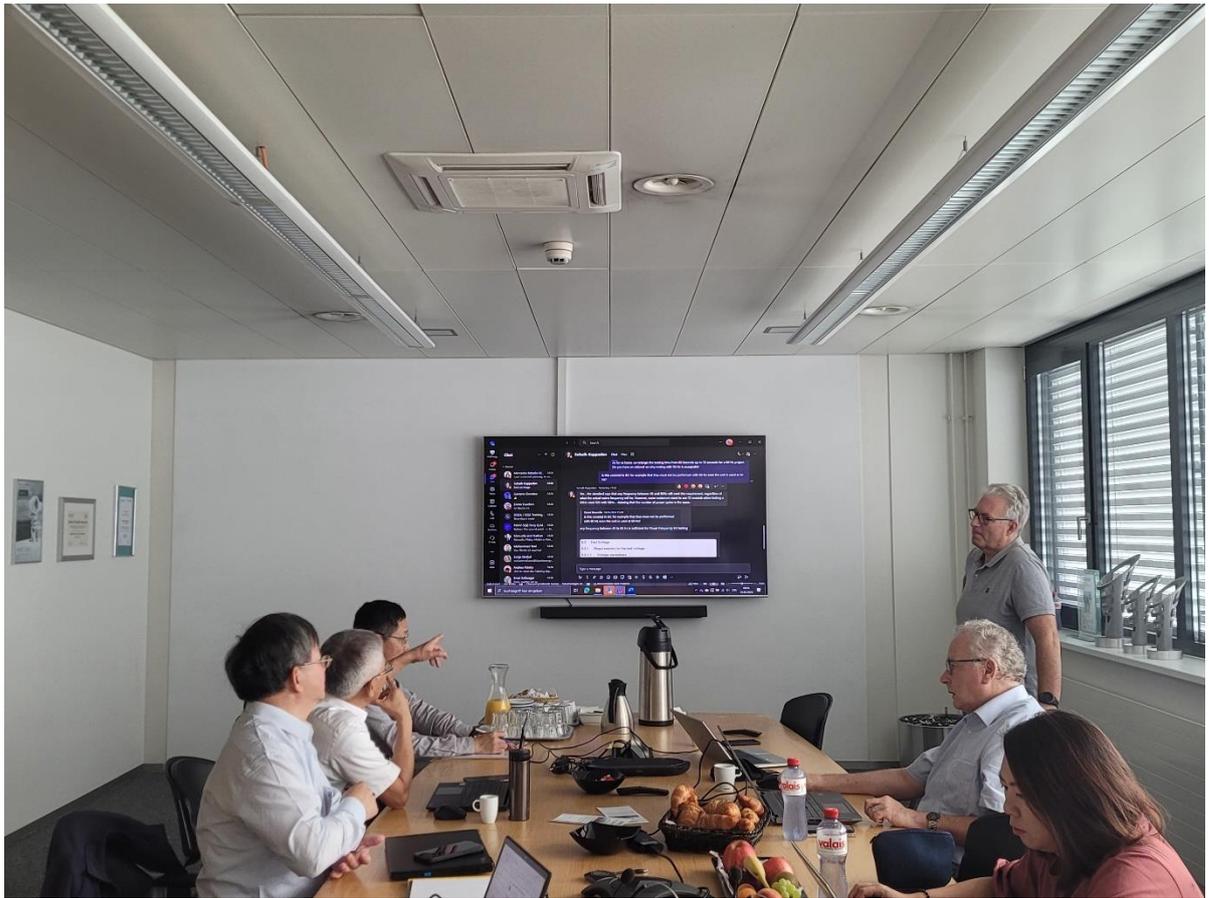


圖 9 評鑑總結會議（Close Meeting）

經本評鑑團隊確認，原製造廠家日立能源瑞士廠之品質管理系統皆有依 ISO 9001 確實執行，相關資料及文件皆落實電腦化管理。出廠試驗有關的測試儀器與校正文件，皆完善建置於公司 SAP 系統內，可即時管理及調閱。

另經查日立能源瑞士廠具備 ISO/IEC 17025 認證文件，建議下次辦理展延時可改以 ISO/IEC 17025 資格申請，除可增加原製造廠有效期為 5 年，亦可降低原製造廠家實地評鑑次數。

本次實地評鑑，在台灣日立永續能源股份有限公司全力協調的前置作業，致為期 2 天的實地評鑑工作，得以在日立能源瑞士廠品保主管 Daniel 率領相關主管人員配合下，確認該公司之產製及品管能力符合作業要點之 GIS 原製造廠家的要求。

肆、心得與建議

一、確認國外原製造廠家產製及品質管理能力，確保輸入我國高壓用電設備品質無虞。

為確認國外原製造廠家產製及品質管理能力，確保輸入我國高壓用電設備品質無虞，本評鑑團隊辦理以 ISO 9001 資格申請高壓用電設備原製造廠家展延認可審查，事前藉由書面審查階段，先行檢視產製品質管理系統、代表性出廠試驗報告、試驗儀器校正報告以及認可設備規格之相關文件，以確認原製造廠家型式試驗核可高壓用電設備之製程與出廠試驗及品質管理能力。

後續於實地評鑑階段觀察該廠生產流程、品質控制措施及試驗施作，均符合 ISO 9001 標準。經查該廠雖以 ISO 9001 資格申請，但也具備 ISO/IEC 17025 實驗室管理系統證書，此系統定義了校正及測試實驗室的技術能力要求，包含人員的資格及技能、設備的可用性及使用、校正證書內容、量測可追溯性，以及不確定度分析。評鑑團隊透過與該廠工作人員實際交流，觀察到該廠，自品質部門主管到現場測試工程師皆對於自身工作項目瞭若指掌，並具備豐富的技術、知識與對整體產製及試驗程序之掌握能力。

二、出廠試驗相關人員訓練採學徒制，確保人員能完全掌握試驗流程與細節

日立能源瑞士廠人員將出廠試驗相關人員依經驗與能力分為 4 級，各級人員有對應的試驗權限。訓練方式採用一對一的學徒制，例如 LV2 的前輩指導 LV1 的後輩，並帶領後輩實際參與出廠試驗流程。訓練過程中，若後輩有任何疑問皆可直接諮詢前輩，或是透過公司建立的訓練講義或影片自主學習。待後輩對其工作項目完全熟悉後，進行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力進行考核，考核通過後即可晉升至下一級，並於升級後三個月內進行工作能力認定，若未及格者，將持續訓練至百分之百能力核可。

本次實地評鑑，於本評鑑團隊參觀工廠及實驗室時，觀察到該廠出廠試驗相關人員均對於出廠試驗流程相當熟稔，亦能正確判斷試驗數據是否符合標準要求。目前國

內的人員訓練方式多是採集體上課受訓，上課後通過考核即可拿到證書，卻沒有足夠出廠試驗執行經驗，未必能真正掌握出廠試驗流程及細節。日立能源瑞士廠的人員訓練方式，或許可以提供給國內原製造廠家未來人員訓練方針的參考。

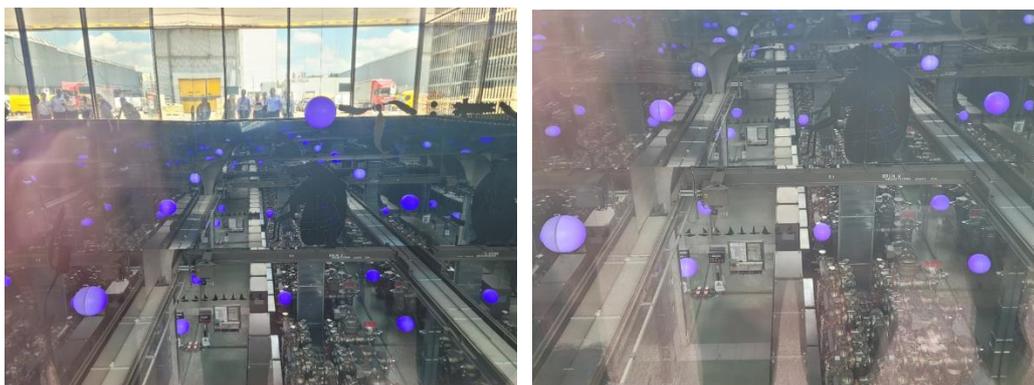
三、文件落實電腦化管理，提升品質管理效率及可靠度

本評鑑團隊於書面文件查核時，需要日立能源瑞士廠提供文件以利確認，該廠皆能即時提供，主要係因該廠文件落實電腦化管理，包含出廠試驗設備的測試儀器與校正文件、製程及品質管理系統文件、型式試驗報告及出廠試驗報告、出廠試驗相關人員名冊及能力證明文件等，皆妥善保管於公司 SAP 系統中。同時，不合格項目(NCR)及客戶抱怨事項亦建立在 SAP 系統中，使品質部門能即時掌握並解決上述問題，有效提升品質管理。

倘管理人員需要查詢資料或文件，可藉由 SAP 系統調閱，不必在文件夾中一頁頁翻找，大幅提升工作效率。文件電腦化管理，除可提高工作效率，亦可防範重要文件丟失，若遇到不合格項目或客戶抱怨事項亦能即時妥善處理。此管理方式，可提供國內原製造廠家做為參考。

四、因應國際政策趨勢，研發新型環保氣體取代 SF₆ 作為 GIS 絕緣氣體

歐盟於 2022 年 7 月公告含氟氣體規範，為減少溫室氣體排放，宣布漸進式禁止 GIS 使用六氟化硫(SF₆)作為絕緣氣體之政策。目前國際趨勢為 2026 年部分禁用，2030 年全面禁用 SF₆ 填充 GIS。日立能源瑞士廠之高壓實驗室，正致力於開發各種電壓規格之環保氣體(Eco insulation gas)GIS，以因應未來國際趨勢與市場。目前該廠已取得型式試驗合格報告之 150 kV 環保氣體 GIS，並已於 2015 年投入 EMZ 電力公司變電站(如圖 10 所示)，運轉至今未有事故發生，成效良好。



資料來源：本評鑑團隊拍攝。

圖 10 瑞士 EMZ 電力公司 150 kV / 22 kV 100 MVA 變電站

隨著國際環保政策持續推動，汰除 SF₆ GIS 已是時勢所趨，建議日立能源可在台灣推廣環保氣體 GIS，俾使我國原製造廠家能進一步了解環保氣體 GIS 的重要性，及早因應未來國際市場的脈動，開發符合國際規定的產品，讓國內電力設備和世界接軌。

伍、附錄

一、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑簽名冊

原製造廠家 Hitachi Energy Switzerland Ltd 實地評鑑簽名冊				
High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer				
On-Site Assessment Attendance List				
時間 Date	2024.06.04	地點 Address	Brown-Boveri-Strasse 5, 8050 Zürich, Switzerland	
出席人員 Attendees		職稱 Job Title	簽名 (請以正楷書寫，以利辨識) Signature (Please Write in Block Letters)	備註 Remark
1.	經濟部能源署 Energy Administration, Ministry of Economic Affairs 夏裕泉 HSIA, YU-CHUAN	副組長 (Deputy Director)	夏裕泉	
2.	台灣綜合研究院 Taiwan Research Institute 王丕忠 WANG, PI-CHUNG	委員 (Auditor)	王丕忠	
3.	台灣綜合研究院 Taiwan Research Institute 吳立成 WU, LI-CHENG	委員 (Auditor)	吳立成	
4.	日立能源瑞士廠 Hitachi Energy Switzerland Ltd		S	
5.			Fuchsle Dieter	
6.			Staudle Daniel	
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				

14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.	台灣日立永續能源 股份有限公司 (Hitachi Energy Taiwan Co., Ltd.)		Sonia Wu	
20.				
21.				
22.				
23.	台灣綜合研究院 (Taiwan Research Institute) 鄭宸旻 CHENG, CHEN-MIN	高級助理 研究員 (Senior Assistant Research Fellow)		

原製造廠家 Hitachi Energy Switzerland Ltd 實地評鑑簽名冊
High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer
On-Site Assessment Attendance List

時間 Date	2024.06.05	地點 Address	Brown-Boveri-Strasse 5, 8050 Zürich, Switzerland	
出席人員 Attendees	職稱 Job Title	簽名 (請以正楷書寫, 以利辨識) Signature (Please Write in Block Letters)	備註 Remark	
1.	經濟部能源署 Energy Administration, Ministry of Economic Affairs 夏峪泉 HSIA, YU-CHUAN	副組長 (Deputy Director)	夏峪泉	
2.	台灣綜合研究院 Taiwan Research Institute 王丕忠 WANG, PI-CHUNG	委員 (Auditor)	王丕忠	
3.	台灣綜合研究院 Taiwan Research Institute 吳立成 WU, LI-CHENG	委員 (Auditor)	吳立成	
4.	日立能源瑞士廠 Hitachi Energy Switzerland Ltd		Dieter Fuchsle	
5.			D. Fuchsle	
6.			Daniel Brändle	
7.			Daniel Brändle	
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				

14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.	台灣日立永續能源 股份有限公司 (Hitachi Energy Taiwan Co., Ltd.)		Sonia Wu	
20.				
21.				
22.				
23.	台灣綜合研究院 (Taiwan Research Institute) 鄭宸旻 CHENG, CHEN-MIN	高級助理 研究員 (Senior Assistant Research Fellow)		

二、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告

高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告 High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer On-Site Assessment Summary Report

受評機構 (Applicant)	日立能源瑞士廠 Hitachi Energy Switzerland Ltd
評核地址 (Address)	Brown-Boveri-Strasse 5, 8050 Zürich, Switzerland
主管代表簽名 (Signature of Manager Representative)	
申請編號 (Application Number)	1120033474

評核類別(Types of Application) : 初次認可(Initial)
 展延認可(Extension)
 變更認可(Application for changes)

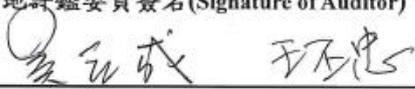
實地評鑑日期(Site Evaluation Date) : 2024/06/04 ~ 2024/06/05

設備類別(Name of Products) : 氣體絕緣開關設備
(Gas Insulated Switchgear, GIS)

實地評鑑結果(On-Site Assessment results) :

- 符合(Conformance)
 不符合(Non-Conformance)
 保留(Retention)

實地評鑑委員簽名(Signature of Auditor) :



能源署代表簽名(Signature of Energy Administration) :



日期(Date) : 2024.6.5

第 1 頁，共 1 頁

三、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表

<p>高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表 High Voltage Electric Facilities Original Manufacturer On-Site Assessment Auditor Opinion Sheet</p>
受評製造廠(Applicant)：日立能源瑞士廠 Hitachi Energy Switzerland Ltd
評核類別(Types of Application)： <input type="checkbox"/> 初次認可(Initial) <input checked="" type="checkbox"/> 展延認可(Extension) <input checked="" type="checkbox"/> 變更/增項認可(Application for changes)
實地評鑑日期(Date)：2024年6月4日(Tue.)~6月5日(Wed.)
申請設備(Name of Products)：氣體絕緣開關設備 Gas-insulated metal-enclosed switchgear
評鑑結果(Assessment results) <input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance) <input type="checkbox"/> 不符合(Non-Conformance) <input type="checkbox"/> 保留(Retention)
一、查核事實紀錄與觀察建議(Fact-checking records and observation suggestions)： 1. 書面審查改善措施確認(Improvement measures confirmation of the document review stage)： <input type="checkbox"/> 書面審查委員已同意(Agreed) <input checked="" type="checkbox"/> 現場補件完成且符合(On-Site Supplementary Documents) <input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated) a. 試驗設備一覽表已增加顯示校正測試範圍及合格認定值。 b. 現勘查驗品質管理文件，產品製造及試驗都依品質計畫書提供程序書及表格紀錄文件。 c. 其他實地評鑑現場核對釐清事項，有關相關人員能力確認，如下第3項說明符合；有關製程及品質管理確認如下第4項說明符合。 2. 工廠與實驗室場地配置之確認(Site layout of factories and laboratories)： <input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance) <input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated) a. 查訪工廠及實驗室，場地配置與書審提供文件相符。 3. 相關人員能力(施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力)之確認： (Personnel qualifications and roster of the signatories of the report, including ability to conduct routine testing and review routine test reports) <input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance) <input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated) a. 查核訓練計畫及訓練紀錄，實驗室人員依 know how map 分級(LV0 新進~LV4 最資深)排定個人排定訓練計畫，並施行出廠試驗及出廠試驗報告審查考核能力，依規
第 1 頁 / 共 4 頁

定認定人員資格能力，每個等級於三個月內就實際工作能力認定，不及格加強訓練，直到 100%能力核可。

4. 製程及品質管理確認(Manufacturing process and quality management system document)

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

- a. 查核製程品質管制及製程檢驗流程，從進料 IQC 到製程檢驗 Bar code 都電腦化管制，以 SAP 系統進行 NCR 登錄管控，管理者可以直接從電腦管控，每周進行 NCR 品質管控會議。
- b. 產製所需設備及量測儀器(含儀器設備一覽表、設備財產表及儀器設備維護紀錄等)及進料檢驗清單和合格供應商家考核，都結合 SAP 軟體系統進行，掌握設備維護紀錄、時間及成本分析管控。
- c. 生產人員依 know how map 分級(LV0 新進~LV3 最資深)排定個人排定訓練計畫，並施行生產及品管能力考核，依規定認定人員資格能力，每個等級於三個月內就實際工作能力認定，不及格加強訓練，直到 100%能力核可。
- d. 使用 CCRP(Customer care response process) 對外對內針對客戶抱怨處理，管理階每個月品質會議，檢討分析進度及改善，並可透過系統即時掌握客戶抱怨處理狀況。

5. 產製實績之確認(Production performance)：

符合(Conformance)

不同意，簡述如說明(Disagreed, as stated)

- a. 申請規格如下，都已取得經濟部能源局型式試驗報告展延合格認可函，除 3 Φ , 72.5 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz 沒有提供實績外，但此規格已取得型式試驗，且為展延規格，同意展延。

3 Φ , 170 kV, 3150 A, 50 kA, 60 Hz；

3 Φ , 170 kV, 2500 A, 50 kA, 60 Hz；

3 Φ , 170 kV, 2000 A, 50 kA, 60 Hz；

3 Φ , 170 kV, 1250 A, 50 kA, 60 Hz；

3 Φ , 72.5 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz；

3 Φ , 72.5 kV, 2000 A, 40 kA, 60 Hz；

3 Φ , 72.5 kV, 1250 A, 40 kA, 60 Hz；

6. 建議認可之設備規格(Recommended equipment specifications for approval)：

■符合(Conformance)

其他，建議認可規格如說明(Other, as stated)

a. 如上所言，建議認可之設備規格如下：

3 Φ , 170 kV, 3150 A, 50 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 170 kV, 2500 A, 50 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 170 kV, 2000 A, 50 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 170 kV, 1250 A, 50 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 72.5 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 72.5 kV, 2000 A, 40 kA, 60 Hz ;

3 Φ , 72.5 kV, 1250 A, 40 kA, 60 Hz ;

7. 實際執行之出廠試驗項目(Actual Execution of Routine Test)：

■ (1) 主回路商頻耐電壓試驗(Power-frequency voltage tests on the main circuit)

■ (2) 輔助和控制回路的絕緣試驗(Power-frequency voltage on auxiliary/control and control circuit)

■ (3) 主回路電阻測量(Measurement of the resistance of the main circuit)

■ (4) 部份放電測量(Partial discharge measurement)

■ (5) 氣體密封性試驗(Gas tightness test)

■ (6) 機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關)(Mechanical operation tests)

■ (7) 接線正確性的驗證(Verification of the correct wiring and functional tests)

a. 主回路商頻耐電壓試驗及部份放電測量試驗，以電腦控制試驗流程，試驗前部份放電設備現行校正後，再分開每相以最高電壓及最低氣體壓力進行耐壓試驗。本次試驗 GIS 樣本規格為 145kV 2500A 50Hz。

b. 試驗報告詳如試驗報告附件。

二、說明與建議(Instructions and recommendations)：

a. STS 0011 Certificate EN - Hitachi Energy Switzerland Ltd.pdf 為 ISO/IEC 17025 認證文件，建議下次展延改以 ISO/IEC 17025 身分申請，可增加原製造廠認任有效期五年，及降低實地評鑑次數。

b. 參觀 PEHLA 實驗室，配合歐盟停用 SF6 絕緣氣體時程，目前都在協助開發新一代 Clear Gas 的 GIS 型式試驗。日立已取得 Clear Gas 145kV GIS 型式試驗，且在瑞士變電站已有運轉實績，建議日立可以申請此型式 GIS 國內 401 認可，推展國內業務，讓國內電力產品和世界接軌。



評審員簽名(Signature of Auditor) : _____

日期(Date) : 113 年(y) 06 月(m) 05 日(d)

高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表
High Voltage Electric Facilities Original Manufacturer On-Site Assessment Auditor Opinion Sheet

受評製造廠(Applicant)：日立能源瑞士廠

Hitachi Energy Switzerland Ltd

評核類別(Types of Application)：初次認可(Initial) 展延認可(Extension)

變更/增項認可(Application for changes)

實地評鑑日期(Date)：2024年6月4日(Tue.)~6月5日(Wed.)

申請設備(Name of Products)：氣體絕緣開關設備 Gas-insulated metal-enclosed switchgear

評鑑結果(Assessment results)

符合(Conformance) 不符合(Non-Conformance) 保留(Retention)

一、查核事實紀錄與觀察建議(Fact-checking records and observation suggestions)：

1. 書面審查改善措施確認(Improvement measures confirmation of the document review stage)：

書面審查委員已同意(Agreed)

現場補件完成且符合(On-Site Supplementary Documents)

其他，如說明(Other, as stated)

1.1 有關於現場評鑑時，Hitachi ABB 公司提供其 ISO9001、ISO14001 及 SO 45001 之認證合格證書(2GHE006059_en_ISO_Certificate_9001_14001_45001_2022-2025)及 IEC17025 合格證書(STS 0011 Certificate EN - Hitachi Energy Switzerland Ltd)。

1.2 試驗設備之名稱與測試範圍一覽表如附件「儀器校正清單及校正報告」，與現場符合。

1.3 經現場確認，其送書審資料符合實際。

2. 工廠與實驗室場地配置之確認(Site layout of factories and laboratories)：

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

2.1 現場評鑑時，公司除指派相關人員簡報公司現況及品質管理系統(QMS_Presentation_2024-04)。

2.2 實際現場檢視，所見皆符合書面工廠與實驗室場地配置規劃。

3. 相關人員能力(施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力)之確認：

(Personnel qualifications and roster of the signatories of the report, including ability to conduct routine testing and review routine test reports)

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

3.1 Hitachi ABB 在人員本職學能上，已訂有 LV0-LV3 完善教育及評估制度(詳如 2GHE007353_en ACTAS Pruefer Zertifizierungskonzept 德文簡報就明)。

3.2 公司資料庫建置相關訓練資料及影片，提供不同層級人力查詢及學習。

3.3 報告簽署人審查不一致一事，經與原廠確認，因其簽署人 Alessio Minotti & First Guven 已離職。

4. 製程及品質管理確認(Manufacturing process and quality management system document)

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

4.1 現場抽驗製程品質管控之試驗儀器，皆依其 ISO9001 品質手冊做好校正工作，請參考附件文件：

A. 240201_CH-1282：SF6 偵測儀器。

B. HIT-CH-1033-MTE_Certificate_of_Calibration_No_217-04005_204498_1：部份放電量測設備。

C. HIT-CH-1116-MTE_Fluke 233：多用途電表。

D. HIT-CH-1207-MTE_Mjølner600：接觸電阻量測儀器。

E. HIT-CH-1223-MTE_220721_Kalibrierschein_C24_23001000102：斷路器動作特性量測儀器。

F. HIT-CH-1244-MTE_cal_2023：交流耐壓系統。

G. HIT-CH-1495-MTE：SF6 壓力試驗系統。

4.2 現場製程材料有不符合要求時，其品管部門會開立 NCR 標示於該材料上(照片如下)，並檢討改善直到材料品質符合要求。



4.3 公司製程材料如有其它公司所提供之元件(如 CT)，除已附試驗報告外，公司品管

部門會再實測其特性，確保生產品質符合原設計規劃。

5. 產製實績之確認(Production performance)：

符合(Conformance)

不同意，簡述如說明(Disagreed, as stated)

6. 建議認可之設備規格(Recommended equipment specifications for approval)：

符合(Conformance)

其他，建議認可規格如說明(Other, as stated)

7. 實際執行之出廠試驗項目 (Actual Execution of Routine Test)：

(1) 主回路商頻耐電壓試驗(Power-frequency voltage tests on the main circuit)

(2) 輔助和控制回路的絕緣試驗(Power-frequency voltage on auxiliary/control and control circuit)

(3) 主回路電阻測量(Measurement of the resistance of the main circuit)

(4) 部份放電測量(Partial discharge measurement)

(5) 氣體密封性試驗(Gas tightness test)

(6) 機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關)(Mechanical operation tests)

(7) 接線正確性的驗證(Verification of the correct wiring and functional tests)

請參考現場實測附件報告:Routine test report-1 及 Routine test report-2。

二、說明與建議(Instructions and recommendations)：

1. 本次實地評鑑 Hitachi Energy Switzerland Ltd，其有依 ISO9001 管理系統執行，其具工場作業如產品 NCR 皆於實物上可明顯了解其改善情形，並有完善數位化管理。

2. 有關減碳環保部份，其 GIS ECO 環保氣體 150kV 產品，已在 2015 年 EMZ 電力公司用於工廠附近變電站運轉至今(詳如附件瑞士 EMZ 電力公司 150kV ABB ECO 環保氣體變電站照片檔)，成效良好，建議在台推廣，提升國家 ESG 形象。

3. 工廠相關測試設備皆有校正管理系統，有效掌握設備狀態，且測試人員對其設備非常熟悉，並有數位自動化 3D 軟體輔助，皆依 SOP 及 IEC 標準執行，可保證品質良好。

評審員簽名(Signature of Auditor)：

日期(Date)：113 年(y) 6 月(m) 21 日(d)