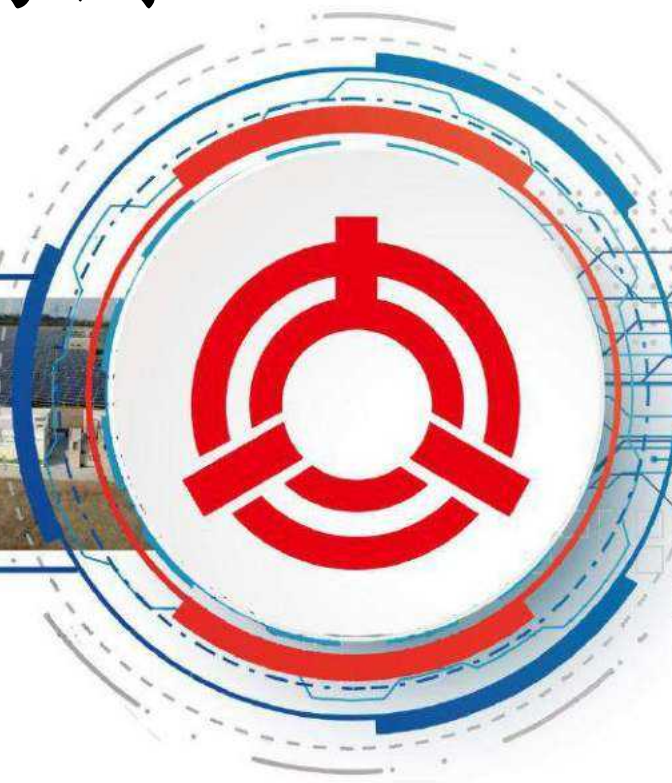


調頻備轉與儲能整合應用分享- 以AFC儲能場域應用為例



TATUNG

林常平 總處長
大同股份有限公司 智慧能源事業部

2020.11.12

□ 大同專業能力與實績

□ 設備重要認證與風險評估

□ 建置規劃與管理

□ 其他專業品質

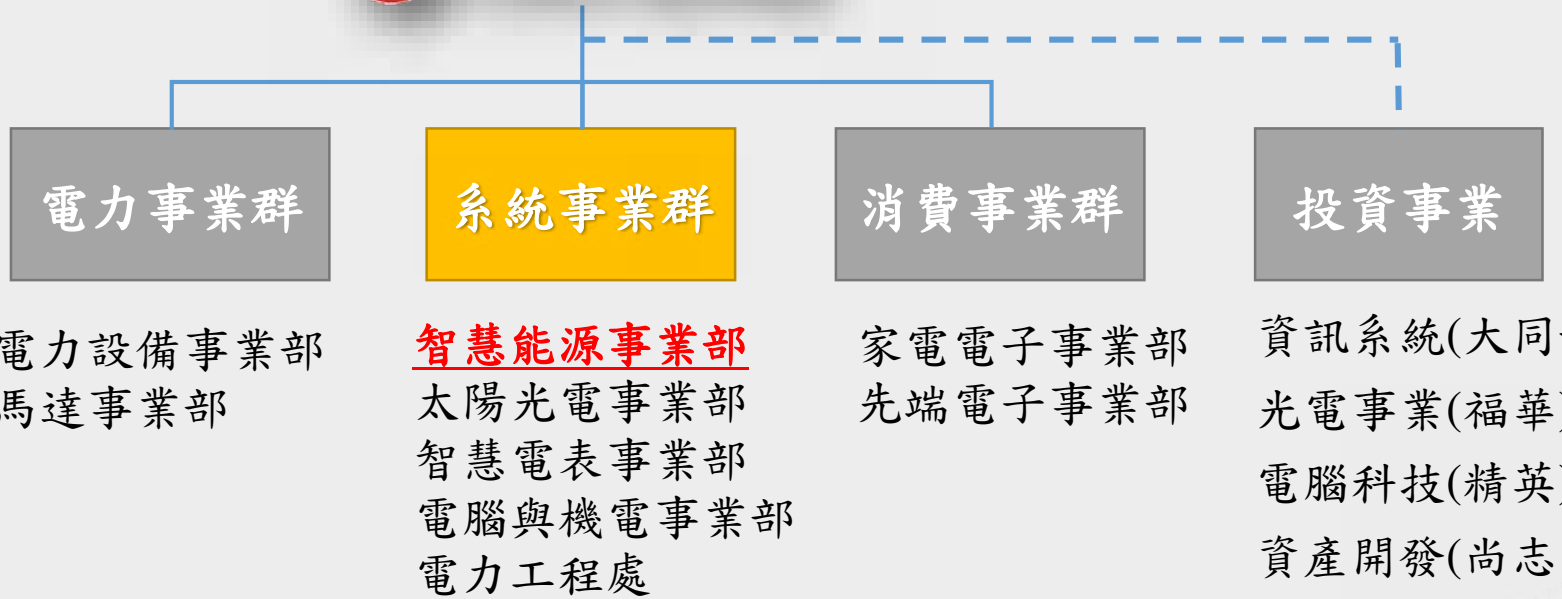
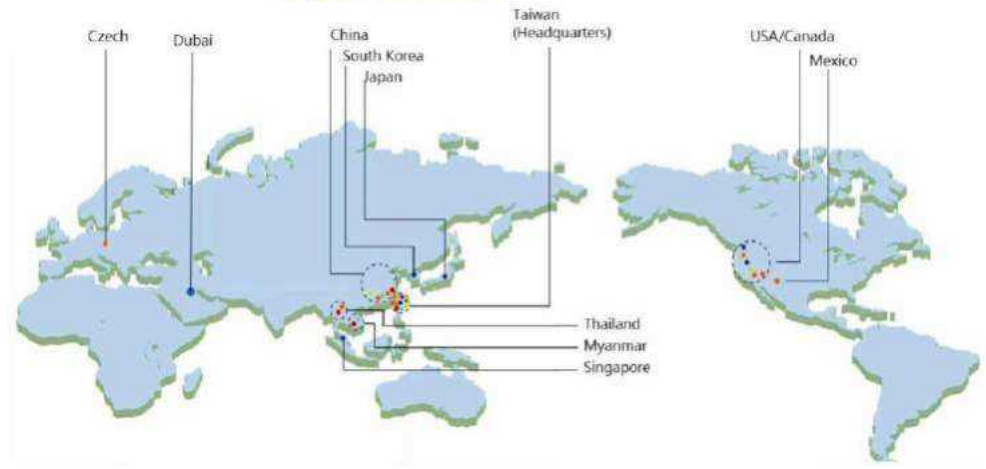


大同專業能力與實績-集團概述

建 立：1918年(已102年)
資本額：新台幣234億(不含投資事業)
營收額：新台幣353億(集團總合)
員工數：總公司2906人(集團總合超過1.1萬人)
總 部：台北/台灣



Worldwide Operations



大同專業能力與實績-公司概述

智慧電表與AMI系統

- >15家國內外電力公司,如日本/泰國/越南

太陽光電電廠

- >150MWp

微電網及儲能系統

- >5MWh
- 具備各種微電網及儲能實證場域
- 家戶型、村莊型、離島型、防災型、水電共生、大型儲能

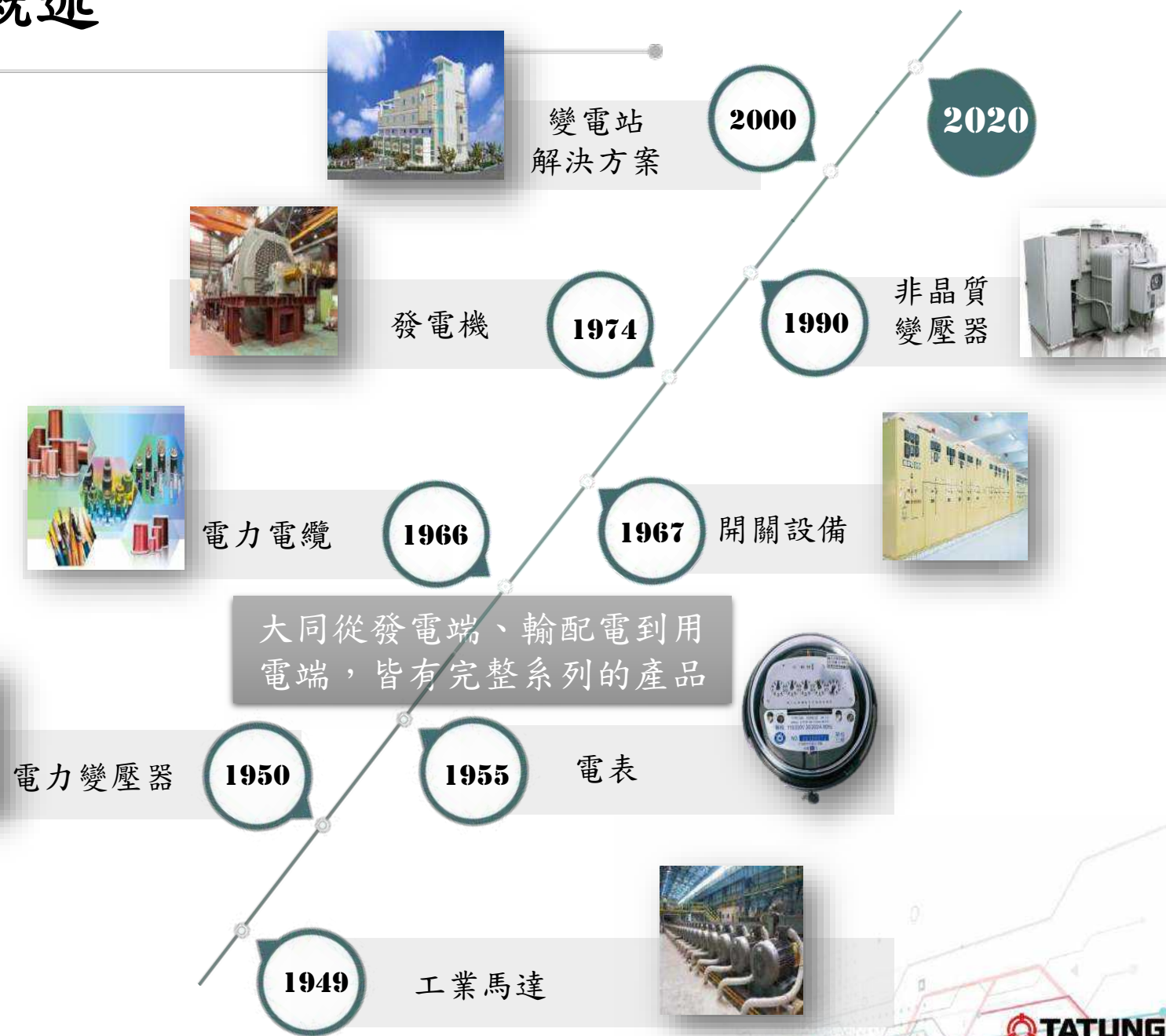
高壓MW等級儲能併網建置經驗與維護能力

- 高雄永安案、沙崙旗艦案、彰濱二期案

智慧節能/家庭/建築解決方案

超過60年機電系統建置與整合經驗

團隊具備電力、資通訊、儲能、大數據分析等專業技能



大同專業能力與實績-系統實績

家戶型

屏東光采二期
屏東春日與來義



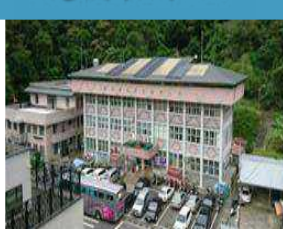
- 6kW PV
- 40 kWh 鋰鐵
- 10kW 轉換器
- 提供照明與通訊



- 5kW PV
- 20 kWh 鋰鐵
- 5kW 轉換器
- 10kW 柴油發電機
- 提供照明與通訊
- **特色:**
- 不斷電系統

防災型

烏來區公所
建國抽水站



- 18kW PV
- 60kWh 鋰鐵
- 20kW 轉換器



- 25kW PV
- 40kWh 鋰鐵
- 20kW 轉換器
- 提供緊急與維生
- **特色:**
- 防災型不斷電系統

村莊型

屏東林邊光采濕地



- 78kW PV
- 10kW Wind
- 159kWh 鋰鐵
- 100kW 轉換器
- 卸載管理
- 發電/負載預測
- 100% 孤島運轉

- **特色:**
- 村莊等級孤島運轉
- 2015 APEC 銀質獎

離島型

菲律賓 Limasawa



- 134kW PV
- 167kWh 鋰電池
- 125kW 轉換器
- 柴油發電機整合

- **特色:**
- 菲律賓國營電力公司第一案例
- 節省柴油

離島型

南沙太平島



- 160kW PV
- 612kWh 鉛酸
- 120kW 轉換器

- **特色:**
- 節省柴油燃料成本

水電共生型

杜拜
緬甸



- 20kW PV
- 84kWh 鉛酸
- 200L 空氣製水機



- 10kW PV
- 100kWh 鉛酸
- 6kW 汲水系統

- **特色:**
- 獨立型水電結合
- 2016 系統整合獎

大型儲能型

高雄永安
沙崙綠能旗艦



- 1.2 MWh 鋰三元
- 1MW 轉換器
- 平滑化
- 穩定出力
- V,F 調節



- 0.8 MWh 鋰鐵
- 1MW 轉換器
- 充放電排程
- **特色:**
- 台灣第一套 MW 示範驗證儲能系統

大同擁有多樣化案例應用

6



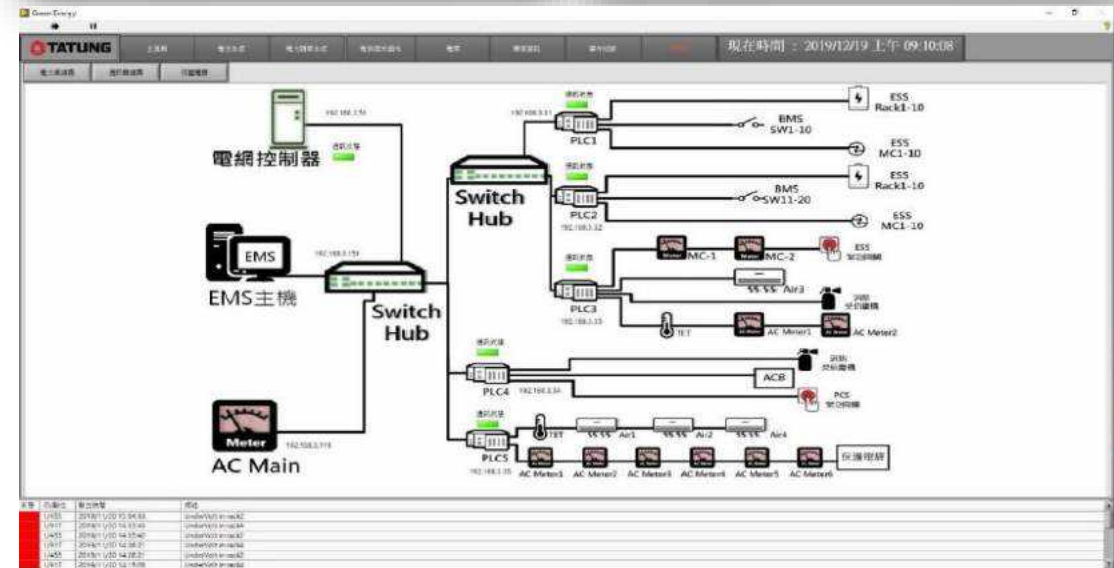
大同自主開發MW儲能能源管理系統

大同專業能力與實績-系統實績

高雄永安儲能1000kW/1200kWh



沙崙綠能旗艦儲能1000kW/800kWh



大同自主開發MW儲能能源管理系統



大同專業能力與實績-系統實績

ESS

SAMSUNG SDI
338kWh



1079kWh



1200kWh



184kWh



100kWh



643kWh



3kWh
(LG 18650)



60kWh



1700kWh



1760kWh

>5000kWh

PCS



1575 kVA



100 kWx2, 1000kW



5kW, 120 kWx2



5 kWx12, 3kVAx14



10kW, 20 kW



5.5kW, 6.8 kWx10



1000 kW, 125 kW



100 kW



100 kWx2

>4500kW

EMS/PLC



SCADA



PLC



SCADA



Cloud



SCADA



PLC



PLC



SCADA/PLC

34套

大同系統整合經驗豐富

簡報內容

- 大同專業能力與實績
- 設備重要認證與風險評估
- 建置規劃與管理
- 其他專業品質



設備重要認證與風險評估-設備認證

- 採用的電池，需具備從電芯Cell、模組Module、機櫃Rack、電池管理系統BMS等完整認證。
- 採用的電力轉換器，需具備EMC、安全與Grid code等完整認證。

編號	認證項目	認證類型	認證標準
1	Cell	Safety	UL1642
2	Cell/Module/Rack	Safety	IEC62619
3	Cell/Module	Transportation	UN38.3
4	Module	CE Certification	IEC62477-1
5	Module/Rack	UL	UL1973
6	EMC	EMC	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4
7	FCC	FCC	ANSI C63.4
8	BMS	Functional Safety	UL1998/991 IEC60730 IEC61508
9	Rack	Safety	UL9540A

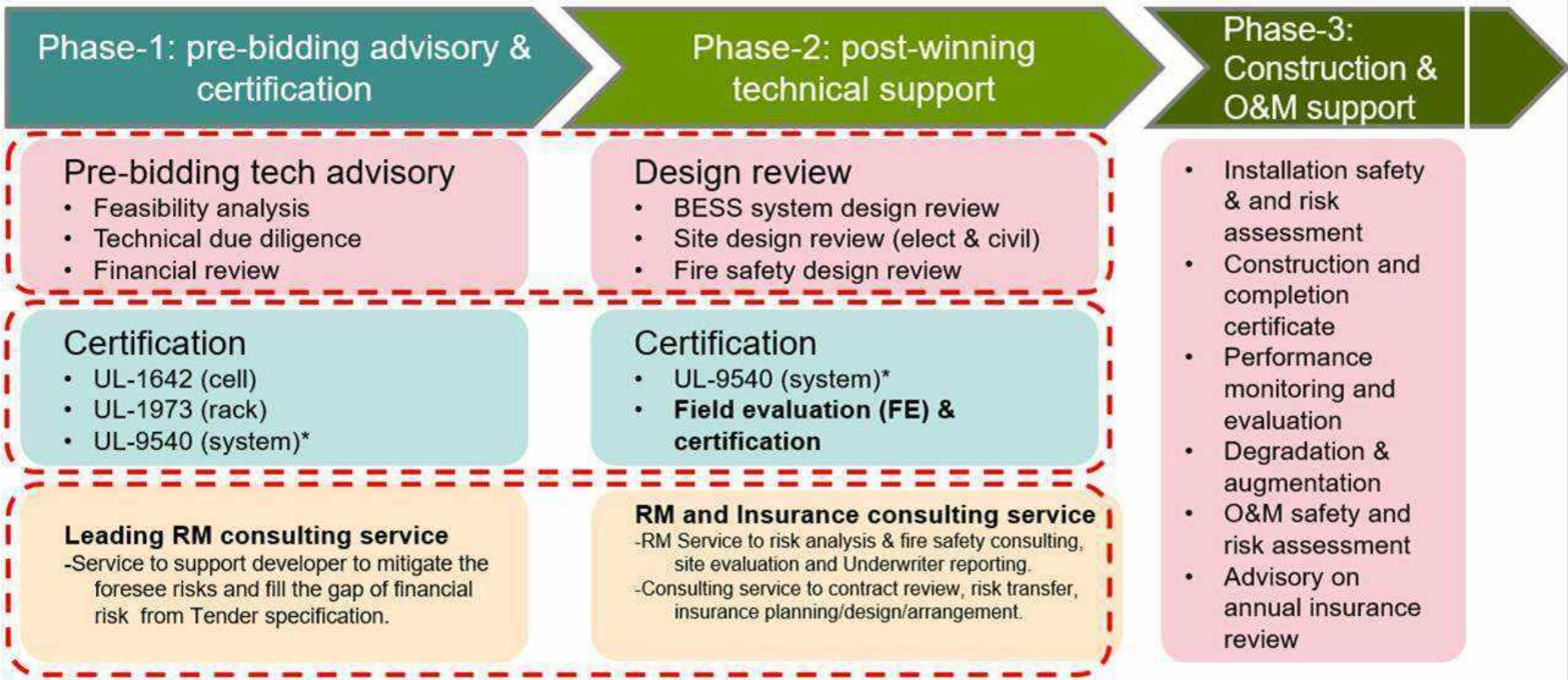
編號	認證類型	認證標準	備註
1	EMC	IEC/EN 61000-6-2 IEC/EN 61000-6-4	
2	EMC	FCC	
3	Safety	CE mark	
4	Safety	IEC/EN 62477-1	
5	Grid code	IEC 61727	Global
	Grid code	IEC 62910	Global
	Grid code	BDEW FGW TG3	Germany
	Grid code	SAGC	South Africa
	Grid code	UL62109 UL1741, 1741SA IEEE1547	Global America



設備重要認證與風險評估-UL9540現地認證

□ UL 9540為整套系統認證，電池系統需具備UL1973，電力轉換器需具備UL1741及其他開關線材亦需有UL相關安規認證，並經過第三方在設計規劃階段的監督到完工的安全測試後始可核發證書。

UL offers full range of support to ESS project



UL1741



UL1973
UL9540A



UL98B



設備重要認證與風險評估-UL風險評估報告

Taiwan Tatung ESS - TAR
Ref. No.: 20-4789444986

Issue: B

Page 7 of 29
Status: Draft

Table 2.1: Summary of Red Flag issues

	Subject	Comment	Risk Appraisal
1	PCS – Company overview	As the PCS supplier ABB just sold its inverter business to the Italian company FIMER on Mar 2020, the transition of the technical expertise and admin system will take some time to settle down, which could affect the warranty support.	無風險
2	PCS - Design	Considering the PCS's key parameters and its compliance to standards such as UL 1741 and UL 1741.SA, UL believes that the product design is able to meet the Project's requirements and therefore there is no risk being identified from this perspective	無風險
3	PCS – Quality review	On one hand UL notes the PVS980-58 series inverter was ABB's best-selling inverter; on the other hand, UL also notes the complaint letter from UK's solar industry association on ABB inverter's higher failure rate and insufficient warranty support, which could be worsen after changing the ownership.	Low 低風險
4	PCS – Warranty arrangement	The transition between the two companies with respect to the technical expertise and admin system will take some time to settle down, which could impact the warranty arrangement. Meanwhile UL also understands that ABB has local technical team in Taiwan providing warranty support to the Client, who is ABB's key account and has long-term good relationship. Therefore UL considers the level of risk is low.	Low 低風險
5	Battery – Company overview	UL understands that Samsung SDI, as one of the top lithium-ion battery suppliers in globe, is in healthy financial status. And as China's production capacity resume in May, UL believes the system will be delivered on time.	無風險
6	Battery – Design review	UL considers the design of M3 battery module is reasonable and capable of supporting the use case of the Project.	無風險
7	Battery – Quality review	UL understands that the chosen battery complies to necessary standards at the cell and pack level. UL also understands the battery unit shows no risk of fire propagation during UL 9540A thermal runaway test. Therefore UL considers there is no risk from this perspective.	無風險
8	Battery – Life-Time Estimation	UL understands from the Life-Time Estimation of the ESS from Samsung SDI that the battery's useful capacity will degrade less than 10% during the AFC contract period (3 years). The estimation is based on a battery power profile simulated based on TPC provided data. UL therefore considers the estimation is reasonable and align with UL's expectation.	無風險
9	Battery – Warranty arrangement	UL requests a performance warranty of the product to ensure the warranty condition align with the operation condition.	Low 低風險
10	Project financial review	UL considers that the CAPEX, OPEX and the estimated to be reasonable to support successful operation of the Project.	無風險



TECHNICAL ADVISORY
REPORT
Technical Advisory Services for an Energy
Storage System

PREPARED FOR:
TATUNG CO., TAIWAN

Ref. No.: 20-63-030739

Taiwan

30 May 2020

CLASSIFICATION
CONFIDENTIAL

ISSUE
B

||
www.ul.com/consulting

▲ UL風險報告

Risk evaluation code:

-	No/minimum risk exists
Low	Aspects of low/slight importance
Med	Aspects of medium/moderate importance
High	Aspects of high or significant importance for the integrity, performance or profitability of the Project

PREPARED FOR:
TATUNG CO., TAIWAN



簡報內容

- 大同專業能力與實績
- 設備重要認證與風險評估
- 建置規劃與管理**
- 其他專業品質



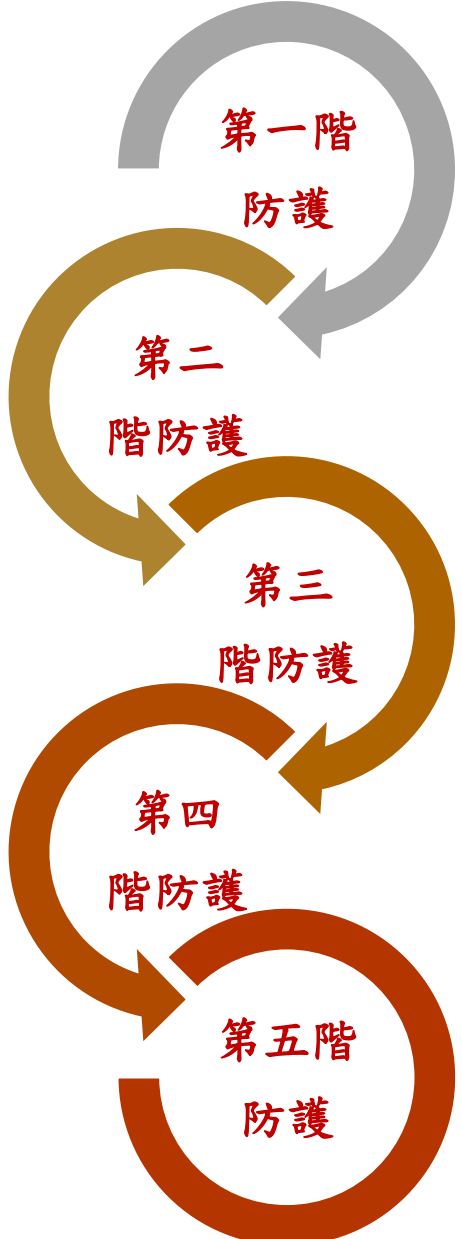
建置規劃與管理-安全與消防設計

- 模組的電池管理系統，具備電壓、溫度與電流偵測。在單電芯過/欠壓、過流、過/低溫皆有警告與保護機制

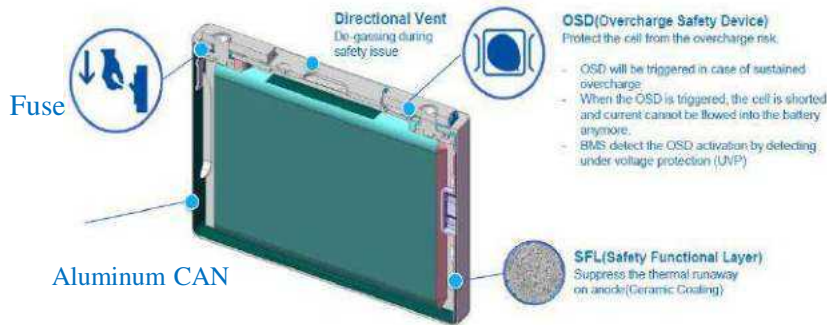


電池模組
OV,UV,OC,OT,
UT Protection

- 總直流輸出端保護，在機電設計中，正負極配置直流開關與直流保險絲



- 電芯自身的保護設計，外殼採用鋁材質，具備高強度結構，且有保險絲預防充電過流保護。



- 機櫃層級電池管理系統對轄下電池模組進行狀態監控，亦對機櫃正負極使用個別的保險絲與接觸器以進行保護

2018年事故後
改良設計



Rack BMS
1500V 200A DC Fuse
(正負極)

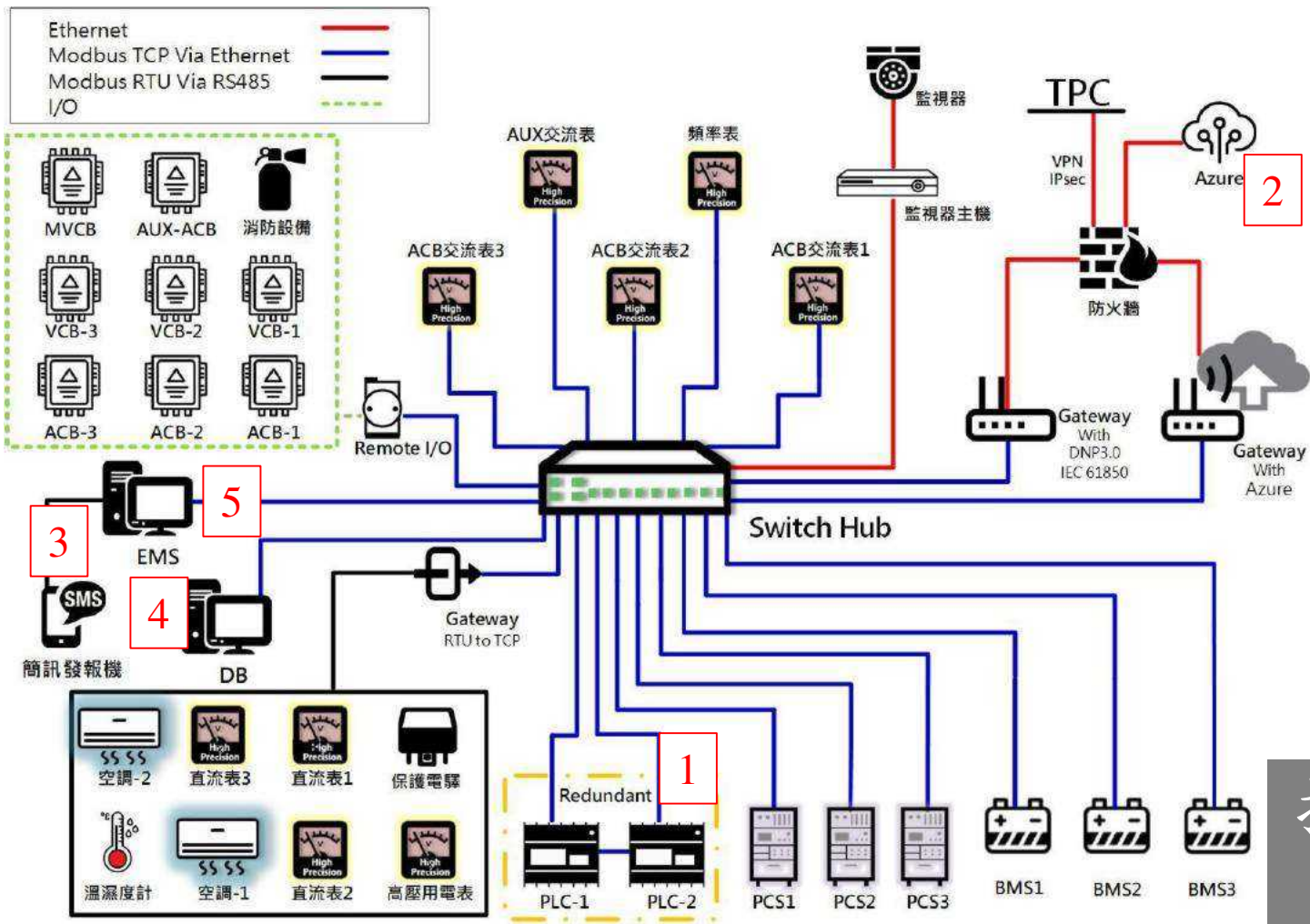
- 電子式二氧化碳、溫度與煙霧偵測器與可通訊警報主機建構預警系統。使用FM-200滅火系統，經消防技師設計/簽證可自動式全區域噴放



FM-200

建置規劃與管理-通訊架構與系統功能

整合電池管理系統BMS、電力轉換器PCS、消防及環境、監視器、直/交流電表、開關狀態等相關設施之監控。

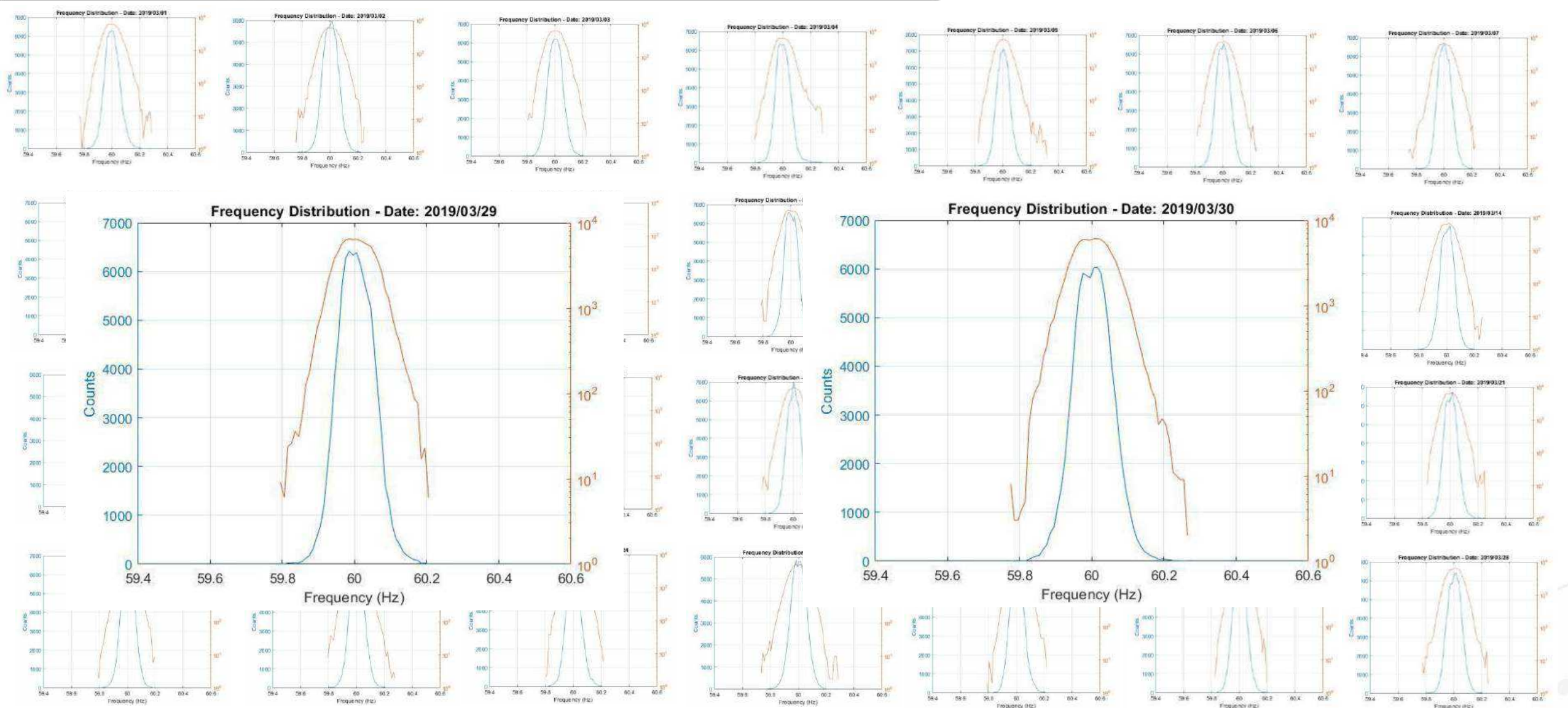


1. PLC/EMS自動備援
2. 提供雲端管理平台
3. 系統異常立即通報(簡訊與Line)
4. 資料庫DB儲存電芯等級資料
5. 近端EMS具備功率自動修正功能

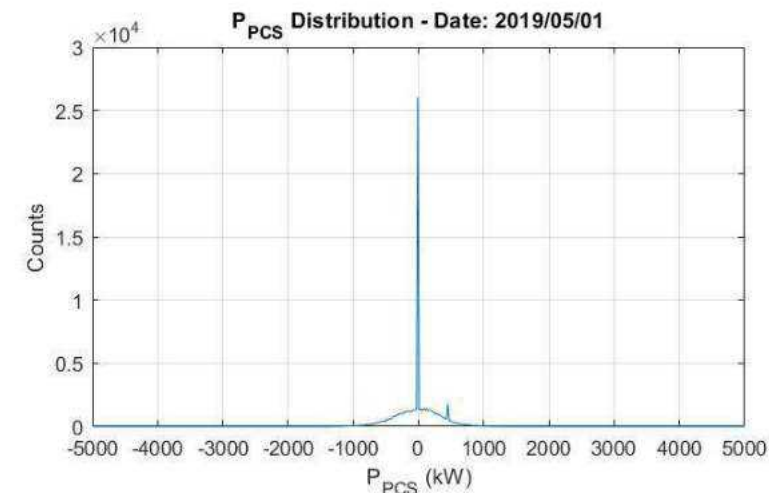
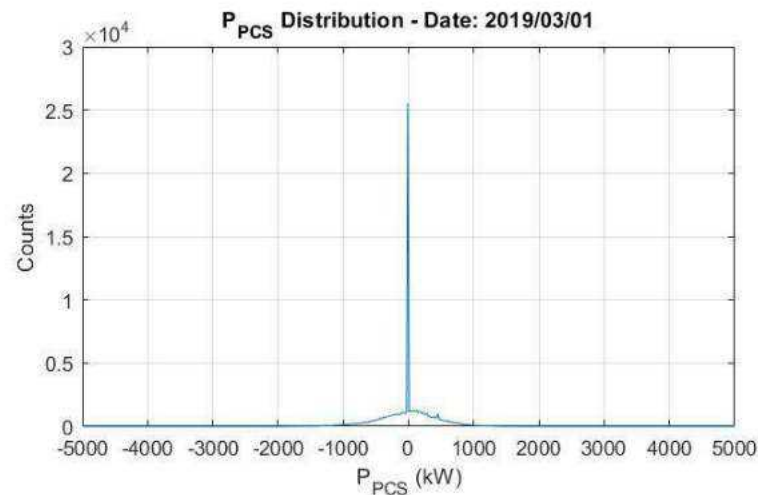
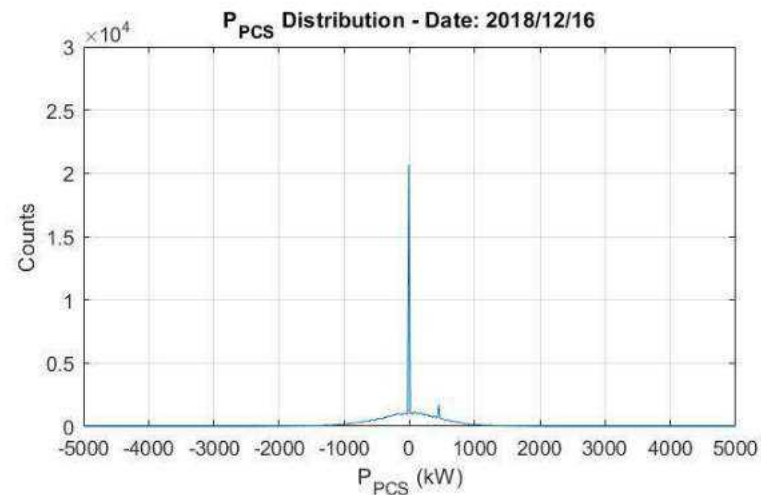
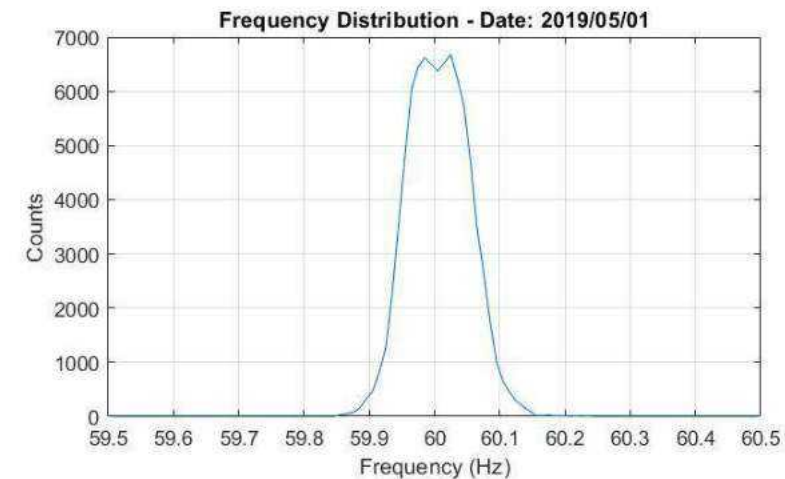
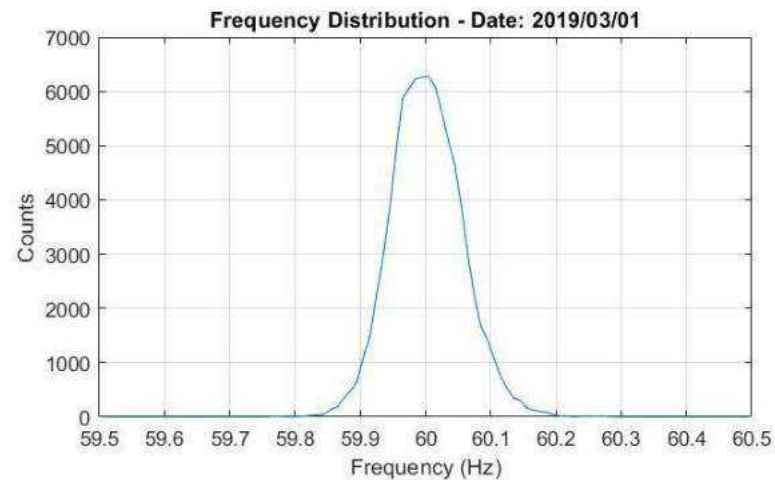
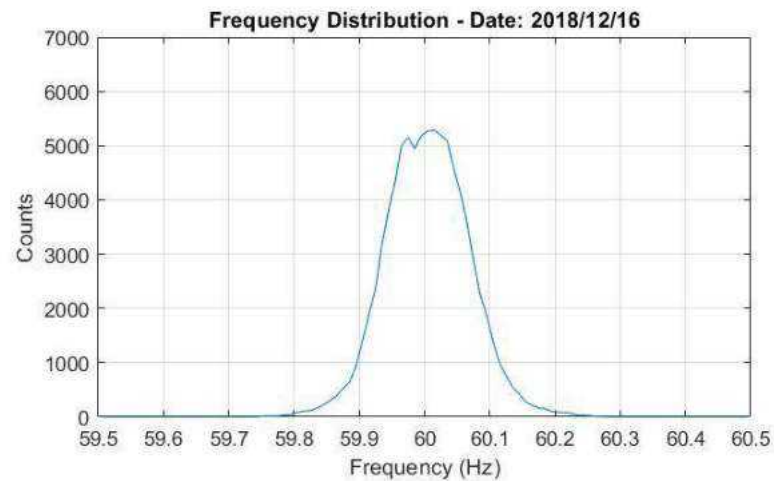
提供數據分析與設備故障前預知
統一管理平台，以利後續擴增

▲通訊架構圖

建置規劃與管理-2019年3月份日頻率資料分析

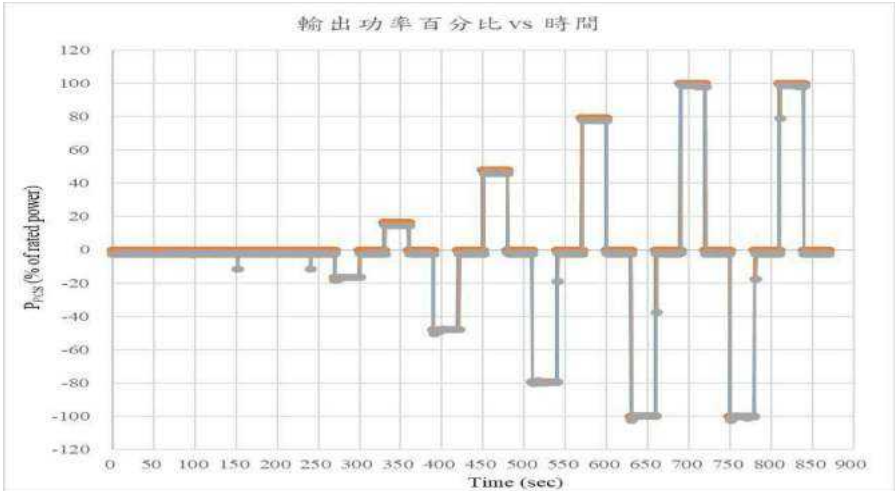
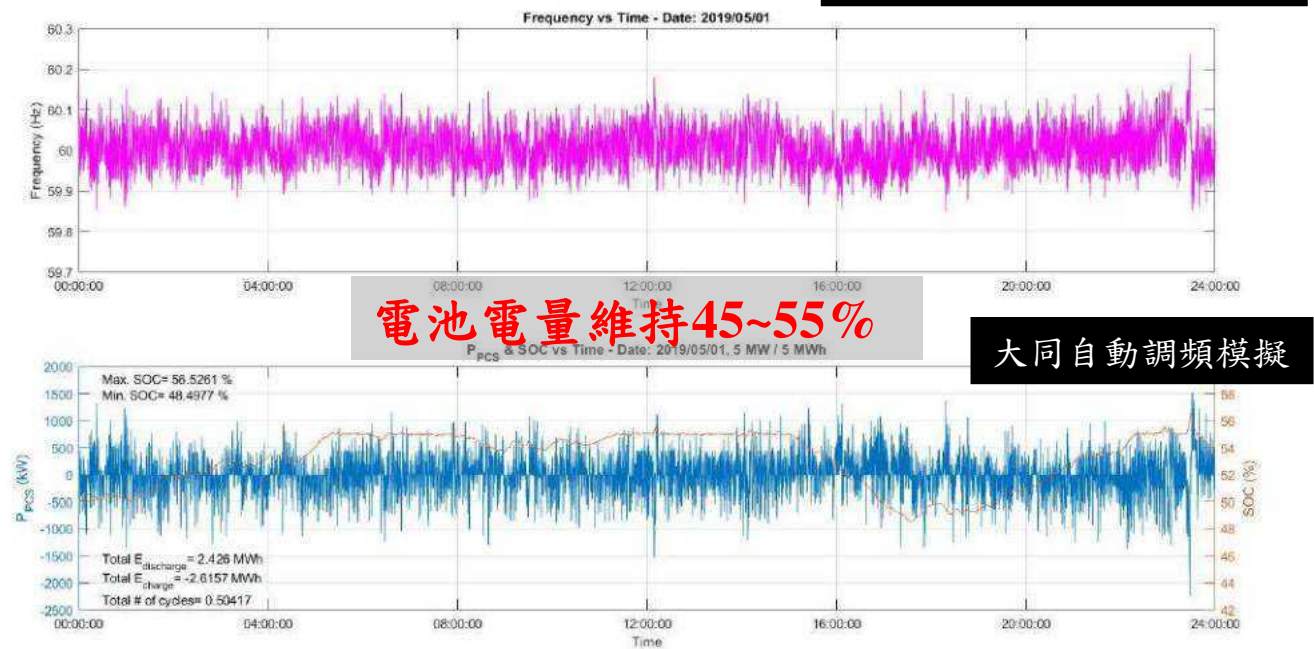


建置規劃與管理-不同月份日頻率資料分析



建置規劃與管理-模擬分析

台電調度處提供之頻率資料



▲實場頻率測試反應圖(橘線:理想值；灰線:實際量測值)

▲ 2019年5月1日頻率與充放電模擬圖

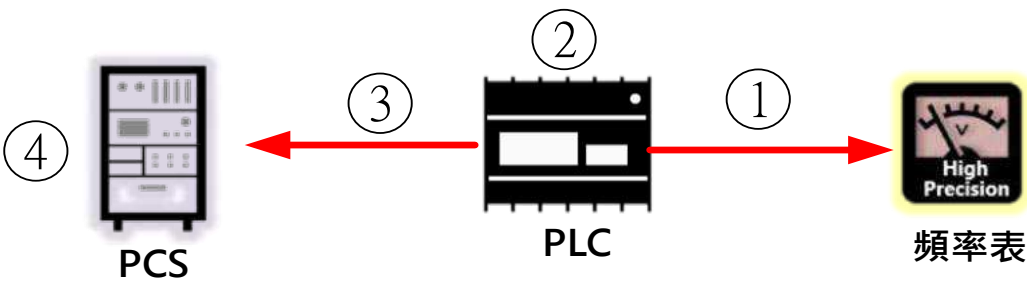
年月份	日平均累計總放電量 E _{discharge} (MWh)	日平均累計總充電量 E _{charge} (MWh)	日平均充放電 次數* (1C方案)
2018年12月	3.5106	3.5115	0.7022
2019年3月	3.0625	3.0715	0.6134
2019年5月	2.6727	2.6815	0.5354

→ 若採用2C電池設計
日平均充放電次數會超過1次

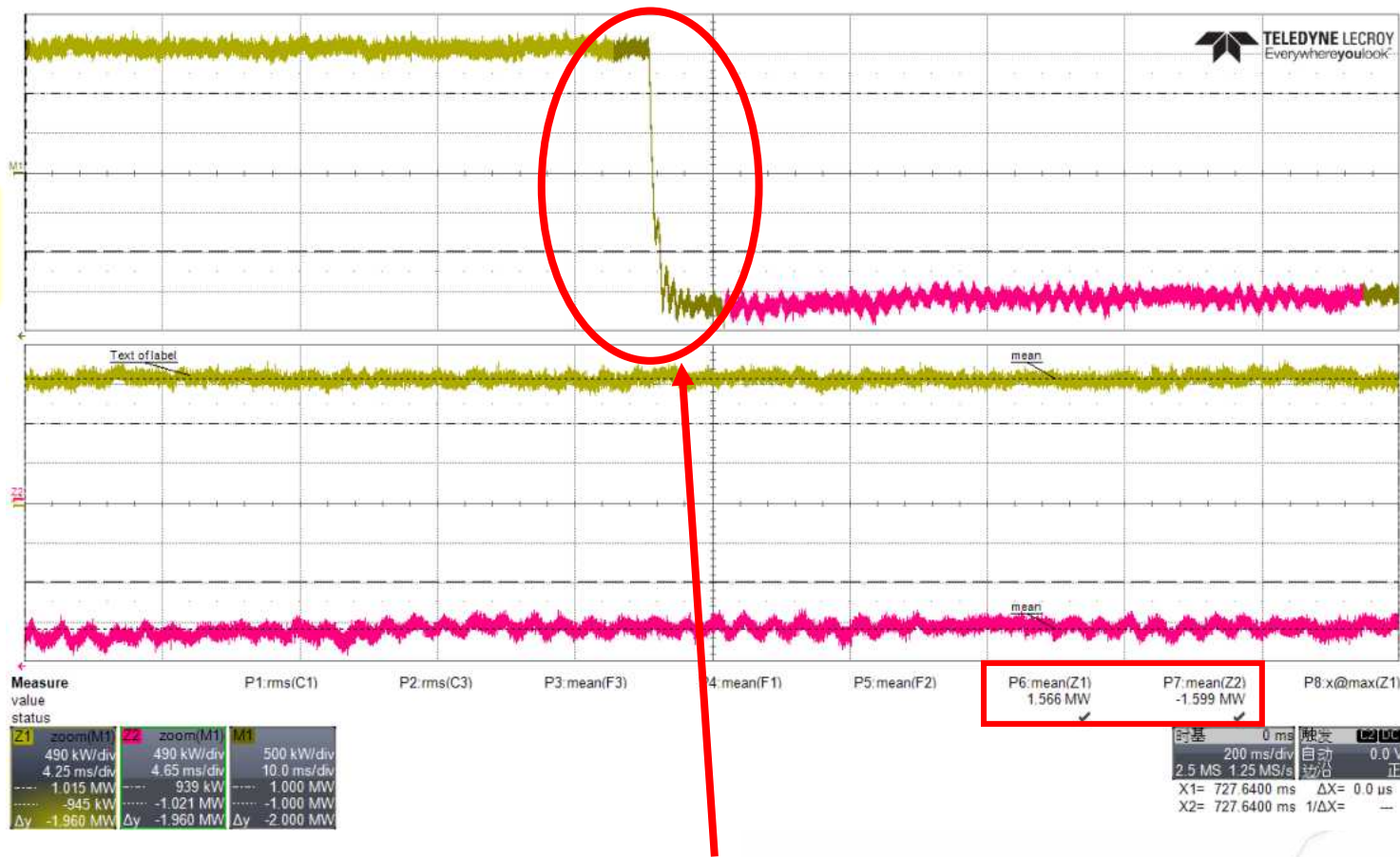
18 *註: 日平均充放電次數=(E_{discharge}+E_{charge})/(5+5), 每日充放電各5MWh視為一次



建置規劃與管理-通訊評估與實測



- 1. PLC對頻率表取樣時間100 ms
 - 2. PLC內部運算處理時間25 ms
 - 3. PLC傳送命令至PCS時間25 ms
 - 4. PCS轉換運作時間20~200 ms (滿載輸出時間)
- 從讀取到頻率變動至儲能系統輸出共需約
 $100 + 25 + 25 + 200 = 170\sim350\text{ ms} < 1000\text{ms}$



滿功率充放實測轉換時間<20ms

建置規劃與管理-未來擴充性



統一的雲端管理平台

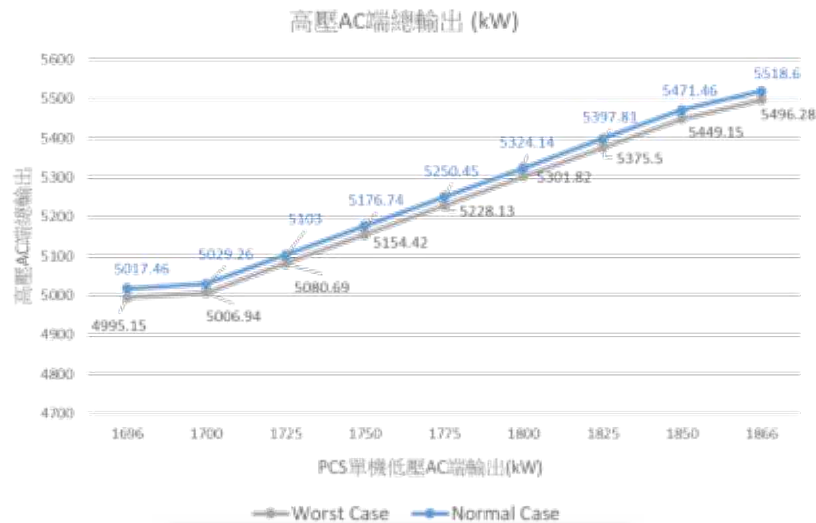


簡報內容

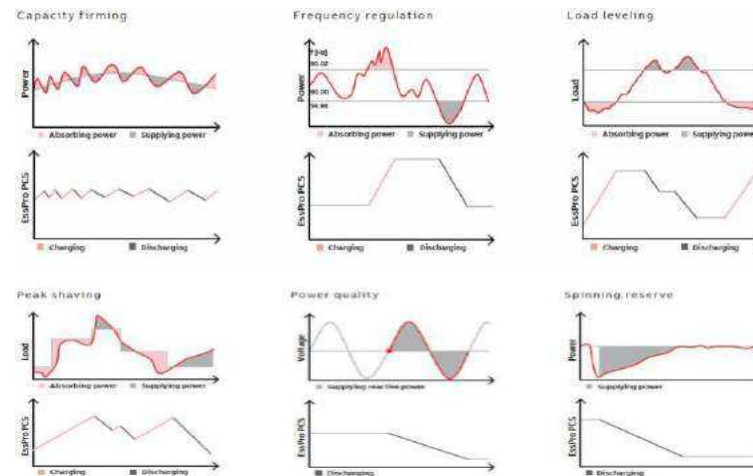
- 大同專業能力與實績
- 設備重要認證與風險評估
- 建置規劃與管理
- 其他專業品質



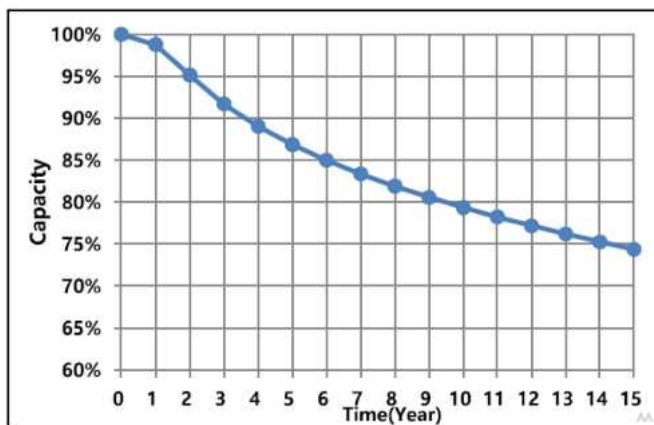
其他專業品質



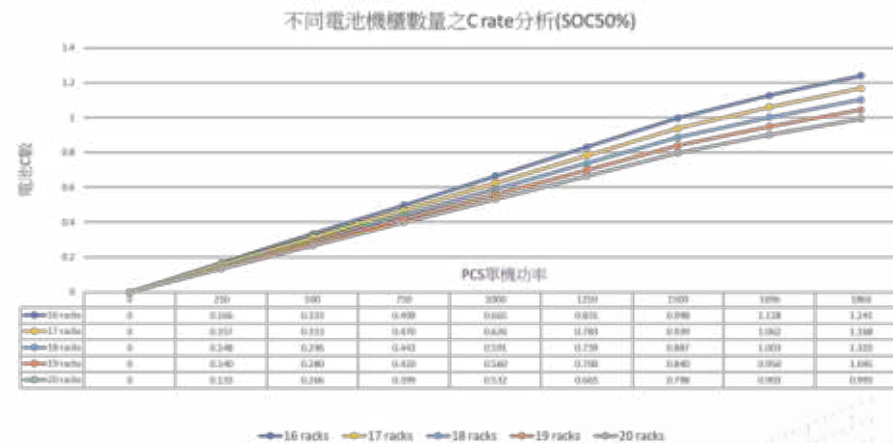
高壓側AC輸出功率估算



轉換器功能與反應能力

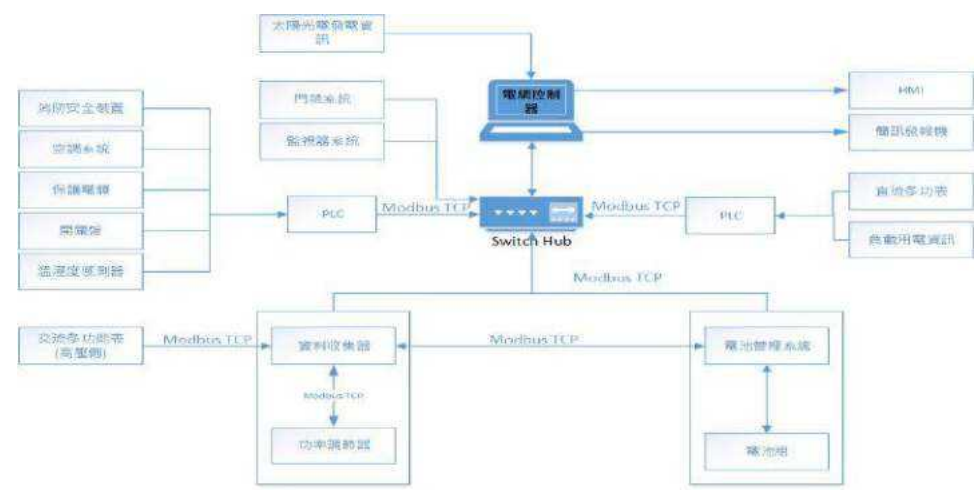


電池保證容量分析

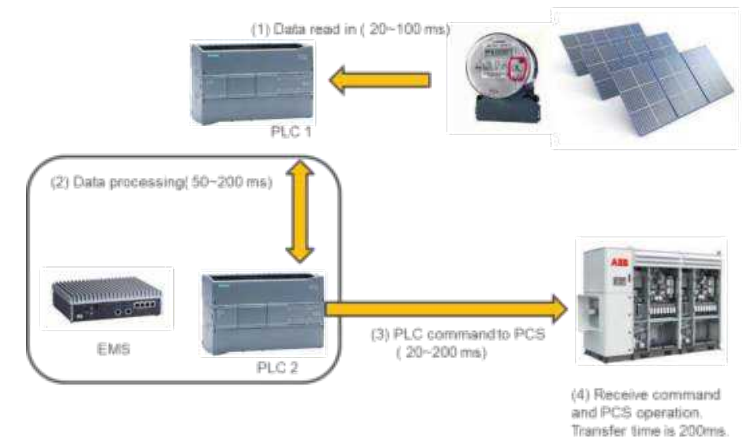


電池機櫃數量與C數推估

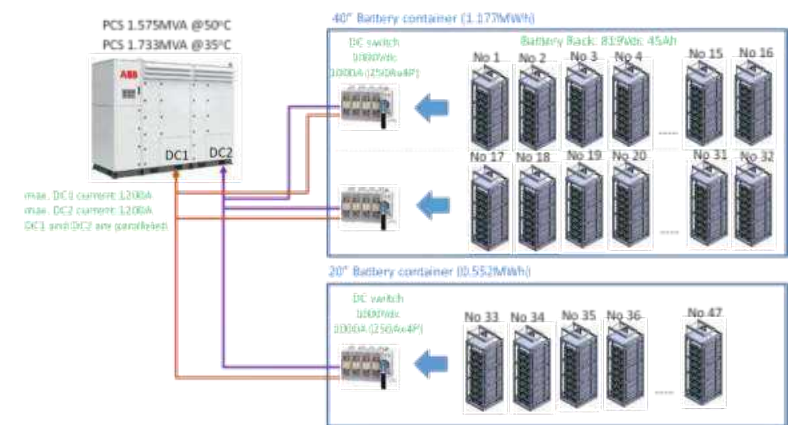
其他專業品質



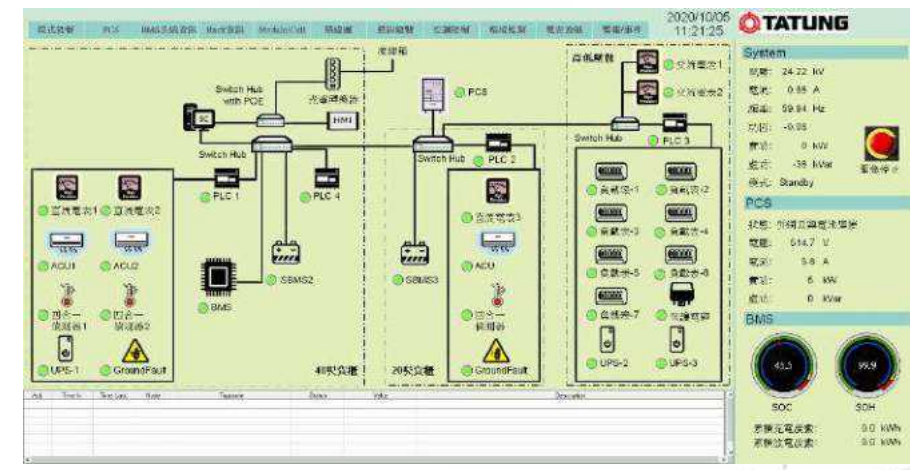
通訊架構設計



通訊速度評估



機電設計

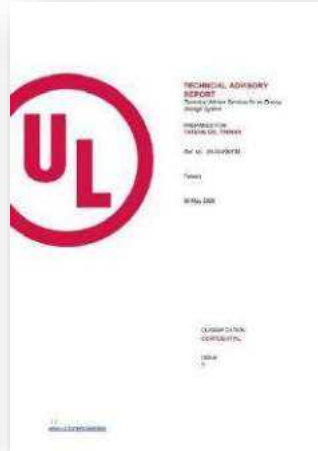


能源管理系統及功能開發

其他專業品質



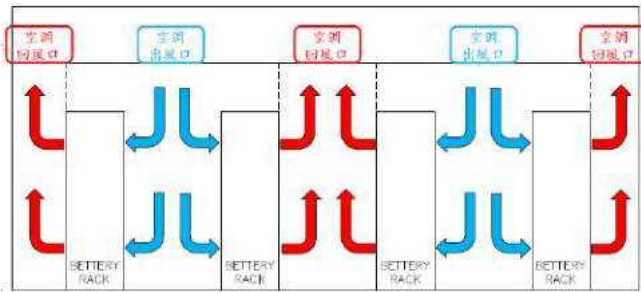
資料庫、雲端與告警推播系統



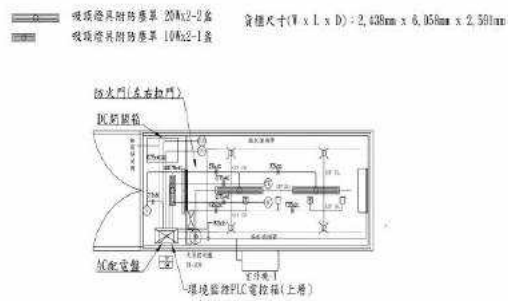
第三方風險評估或認證



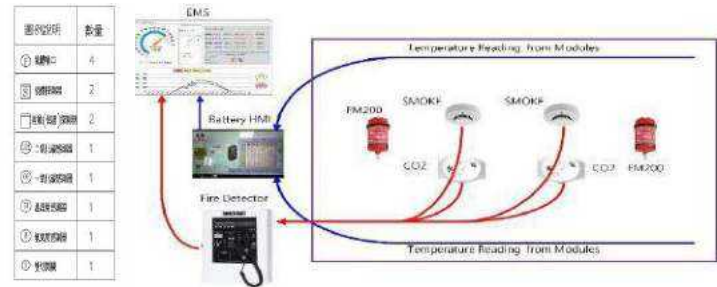
通訊干擾防制



空間配置與散熱分析



消防、環控與不斷電系統設計



簡報完畢 敬請指教!



嚴肅看待
審慎評估
超前佈署
全力做好

Your Partner
With Reliability