

Product

ITS5300電芯/模組/電池包BOL測試系統

Application fields

3C電池、觀光遊覽車電池、電動工具電池
動力電池、儲能電池、超級電容等



ITS5300電芯/模組/電池包BOL測試系統

ITS5300 Battery cell/Battery module/Battery pack BOL Test System



利法國際有限公司
LIFA International Co., Ltd.

Your Power Testing Solution

ITS5300

電芯/模組/電池包BOL測試系統



ITS5300電池充放電測試系統，為使用者提供從mA級別單體電芯到MW級別電池包的測試解決方案。在充放電迴圈壽命測試 (BOLTest) 基礎上，還可模擬複雜的真實工况，如行駛工况、電流脈衝或自訂的波形，滿足對電池壽命、能量及續航里程的評估。適用於產品研發、品質分析/進料檢驗、生產測試等階段。同時模組化的設計使得測試系統靈活且通道間相互獨立。

應對於產線大批量的測試需求，ITS5300可同時對上百個獨立電池模組/電芯進行性能檢測，提高了產線的測試效率和產量，ITS5300提供能饋式解決方案，回饋效率達95%，解決了大功率儲能電池或大批量電池模組/電芯測試所帶來的高昂用電成本問題。

ITS5300為使用者提供不僅硬體自身具備過壓、過流、過溫、防孤島保護^{*1}等特性。系統還為使用者提供急停，斷電防死機，防反接打火，供電過欠壓等保護模組，有效保證系統長時間運行的可靠性。

ITS5300電池測試系統提供豐富的測試工步和統計分析功能。通道間可同步/獨立運行，互不影響，也支援協力廠商設備控制（溫箱或水冷系統）。使用者無需任何語言程式設計背景，即可快速掌握測試程式編輯和運行。統計分析功能，可協助測試人員快速進行資料篩選和完成電池性能參數分析。

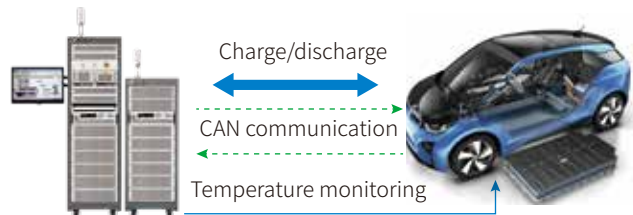
^{*1} 仅能馈式具备

FEATURE

- 模組化設計，功率範圍最大2250V/1152kW
- 高精度量測：最高0.02%+0.02%FS
- 高採樣速率：最高達1ms
- 電流無縫切換模擬道路工况
- 能饋式解決方案：高達95%
- 直流內阻/交流內阻測試功能
- 豐富的充放電測試工步
- 資料查詢和統計分析功能
- 多種安全保護功能
- 擴展性強，集成協力廠商設備

電池包測試方案

ITS5300電池包測試系統結合大功率電池特定應用場合，如電動汽車，儲能電池等，為用戶提供常規測試項以外的複雜應用測試。可模擬車輛行駛工況，冷開機電流 (cold cranking test) 及其他自訂波形等。針對整車上的電池包測試，系統可模擬直流樁和BMS之間的標準充電流程，為電池包提供節能的雙向能饋式解決方案。



適用電池包測試範圍

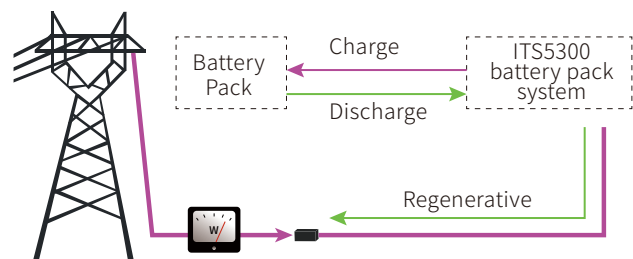
- 電壓範圍:最高達2250V
 - 功率範圍:最大1152kW
 - 最高電流量測精度: $\leq 0.1\%+0.1\%FS$
 - 電流範圍:單機2040A *
 - 最高電壓量測精度: $\leq 0.02\%+0.02\%FS$
 - 超快取樣速率:最快1ms
- * 支持並機擴展電流範圍

電池包系統功能特性

- 雙向能饋式模組，單模組3U達到18kW
- 能量回饋效率達95%
- 光纖主從並機技術，擴展測試功率
- 無縫電流切換
- 行駛工况曲線模擬，模擬點數10,000,000
- BMS報文接收和發送功能
- 輔助供電和參數量測
- 支援協力廠商設備集成，溫箱/水冷系統等
- 通道間運行控制相互獨立
- 模擬直流樁對整車動力電池進行測試
- HPPC/冷開機電流模擬測試
- 快捷的資料查詢和統計分析功能

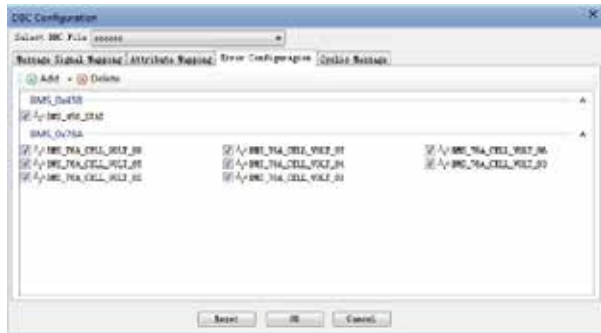
能饋式解決方案

ITS5300電池包測試系統可搭配雙向能饋式硬體模組，解決大功率電池包測試過程中造成的能量浪費。不同于傳統的架構，能饋式解決方案是將電池能量轉換成純淨的交流電，並回饋給廠內其他用電設備使用。這節約了終端高昂的電費成本，並且雙向的設備也節省了機櫃空間，單個機櫃可集成較傳統雙倍的測試通道數，提升測試效率。



BMS交互功能

ITS5300電池包測試系統提供可選的BMS通信交互功能。藉由CANBus通信介面，ITS5300電池包系統可實現與BMS之間的報文發送和接收，並記錄所有的報文，便於後期分析。亦可根據BMS請求動態調整充放電參數，或作為截止條件和告警資訊，支援DBC格式檔導入。



Your Power Testing Solution

ITS5300電芯/模組/電池包BOL測試系統

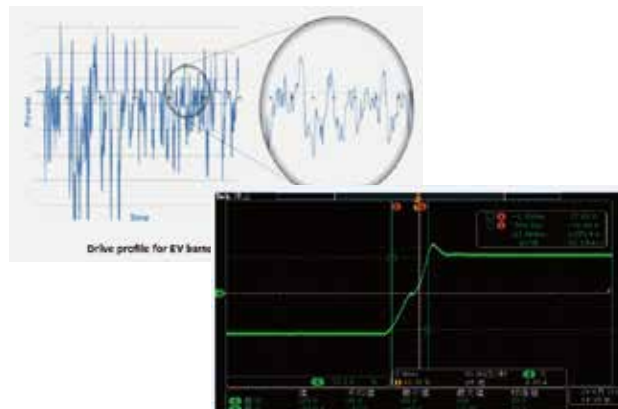
動態工況模擬

ITS5300電池包測試系統，針對EV電池應用提供複雜的動態工況類比功能。軟體支援.csv檔導入，用戶可導入10000000點電流波形資料，類比電動車在城市或郊外不同路況下，啟動、剎車、加速、減速過程中從電池耗電或制動反向充電的過程，系統還可為車廠統計車輛續航里程參數，直接體現電動車性能。

導入波形點數：10,000,000

正負電流切換時間：無縫切換

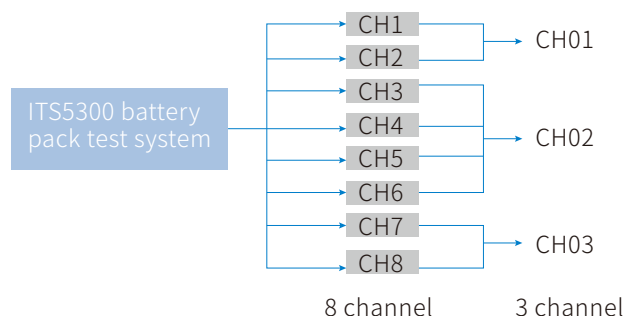
電流回應時間 (-90%~90%) : <2ms



ITS5300電池包系統充放電流切換波形

通道間任意並聯擴展功率

ITS5300大功率電池包測試系統，擁有較高的功率密度，單個27U機櫃功率可高達144kW。支援同電壓不同功率等級的主從並機，又可以切換為多個通道使用，具備較強的使用靈活性，提高設備利用率。



模擬充電樁充電機制

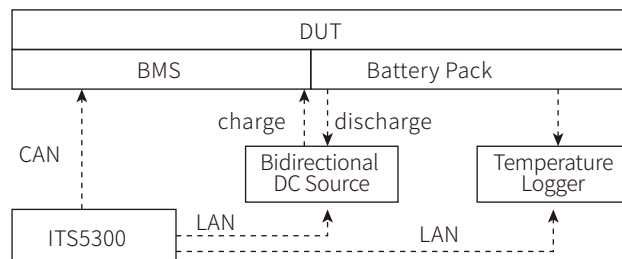
當動力電池包置於整車中進行測試時，ITS5300電池包測試系統可模擬直流充電樁和BMS進行交互，並根據BMS的請求動態調整充電參數；亦可在接受到錯誤報文的狀態下及時停止充電。ITS5300系統支援DBC檔的導入，並在運行結束後，記錄過程中收發的所有CAN報文。

集成協力廠商設備

由於電池特性受環境溫度的影響，當溫度越高時，輸出能量越大；反之越小。在研發實驗階段，為充分驗證電池的溫度特性，可通過將電池包置於溫箱中，設定溫箱溫度，完成高低溫實驗。ITS5300電池包測試系統可根據使用者需求集成協力廠商溫箱或水冷系統，由軟體自動控制溫箱的溫度或啟動水冷系統。

次要通道量測功能

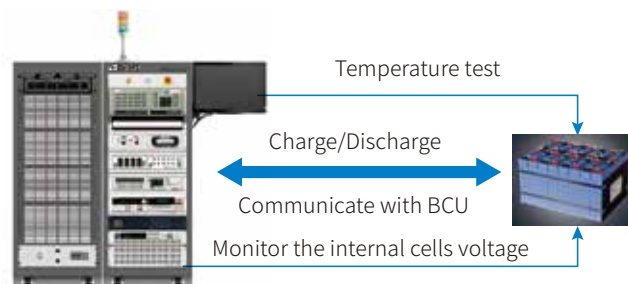
ITS5300電池包測試系統支援輔助量測功能，可擴展選配的溫度採集儀或多通道DVM表對電池包進行額外溫度及電壓的監測。溫度採集儀支援各種類型熱電偶，T, K, B, E, J, N, S, R, C，量測精度高達： $\pm(0.01\% \text{ of reading} + 0.5)^\circ\text{C}$ 。



電池模組測試方案

ITS5300電池模組測試系統，為使用者提供非能饋式和能饋式兩種解決方案，在測試模組性能的同時，可同步監控模組內每個電芯的電壓和溫度。^{*1} 針對智慧3C電池測試，ITS5300支持通過SMBus和電池模組通訊，直接獲取模組內參數。針對動力電池模組測試，ITS5300提供複雜的道路工况模擬，冷開機電流脈衝試驗及HPPC測試等等。軟體提供豐富的測試工步、曲線繪製、資料查詢和統計分析功能。

^{*1} 搭配溫度儀和內阻儀



適用電池模組測試範圍

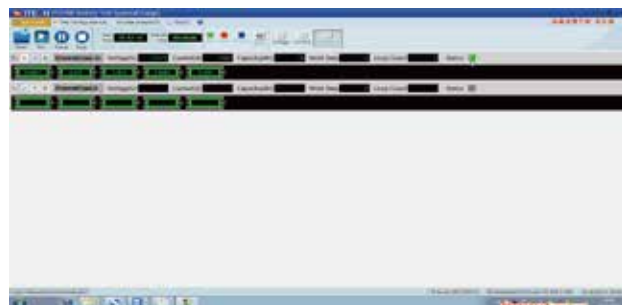
- 電壓範圍：0~1000V
- 最高電壓量測精度： $\leq 0.025\% + 0.025\%FS$
- 取樣速率可達：10ms
- 電流範圍：單機1200A
- 最高電流量測精度： $\leq 0.05\% + 0.1\%FS$

電池模組系統功能特性

- 交流阻抗 (ACIR) 和直流阻抗 (DCIR) 測試
- 庫倫效率 (HPCE) 測試
- 迴圈壽命測試
- 不同溫度充放電特性測試 (常溫/高溫/低溫)
- 不同倍率充放電能力測試
- 荷電保持能力測試
- 支援CANBus或SMBus協定的BMS通信
- HPPC混合功率脈衝特性
- 模組內單體溫度/電壓監測功能

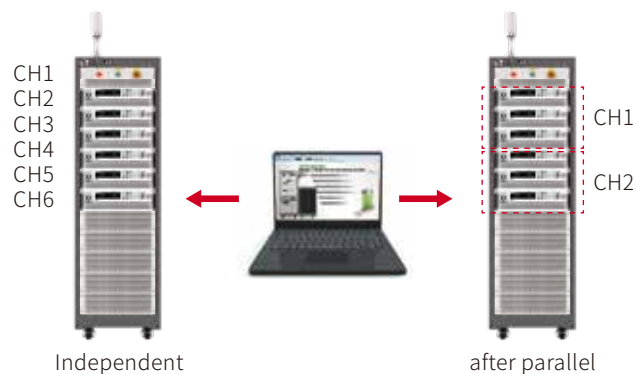
電池模組內單體電壓/溫度監控

ITS5300電池模組測試系統不僅提供模組的內阻量測功能，結合溫度採集儀和內阻測試儀或DVM表等，可線上同步監測模組內單體的電壓和溫度的變化，並且單體壓差超過允許範圍，可停止測試。ITS5300溫度採集儀支援各種類型熱電偶，T, K, B, E, J, N, S, R, C, 量測精度高達： $\pm (0.01\% \text{ of reading} + 0.5) ^\circ C$ 。



多通道線上運行/並聯擴展功率

ITS5300電池模組測試系統，支援上百個通道模組同時線上測試，通道間相互獨立，可同時運行或分開控制。通道間可主從並聯擴展模組測試功率，PC只需與主機通信即可。通道間可以執行不同的測試程式，提高了系統的應用彈性。



電芯測試方案

電芯測試範圍

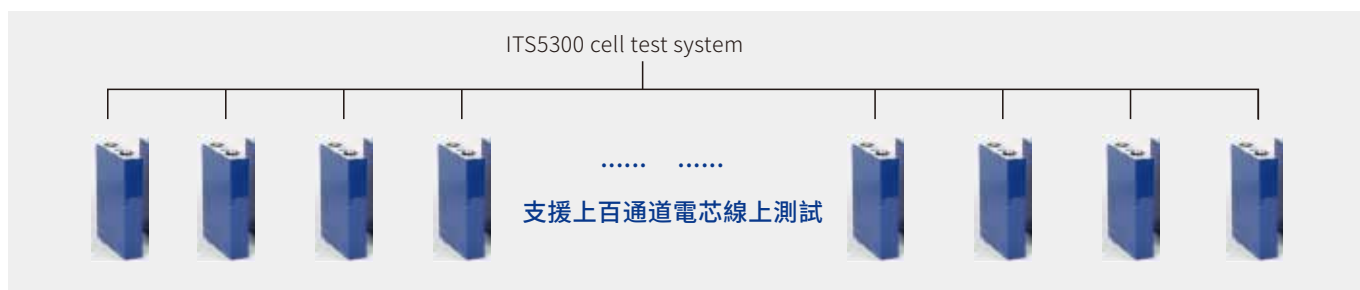
- 單體電壓範圍: 0~10V
- 單體電流範圍: 500mA/10A/100A/200A/400A/500A/600A
- 電壓量測精度: $<0.1\%FS$
- 電流量測精度: $<0.1\%FS$

單體電芯系統功能特性

- 雙向能饋式測試方案
- 交流阻抗 (ACIR)
- 迴圈壽命測試
- 不同溫度充放電特性測試 (常溫/高溫/低溫)
- 不同倍率充放電能力測試
- 自放電特性測試
- 可集成協力廠商設備: 溫箱/水冷系統/DVM表...
- 快捷的資料查詢和統計分析功能

電芯分阻/分容測試

電芯是電池最小的單元，選擇容量和內阻一致性較好的電芯，才能保證串並聯後的電池模組或電池包性能穩定，輸出容量更大。因此在電芯環節，分阻分容測試變得尤為重要。ITECH的ITS5300電芯測試系統支援上百通道電芯同時測試，在提升產線測試效率的同時，系統可量測到每個電芯的內阻和容量值，內阻量測精度高達 $\pm 0.5\% \pm 0.05\%FS$ 。

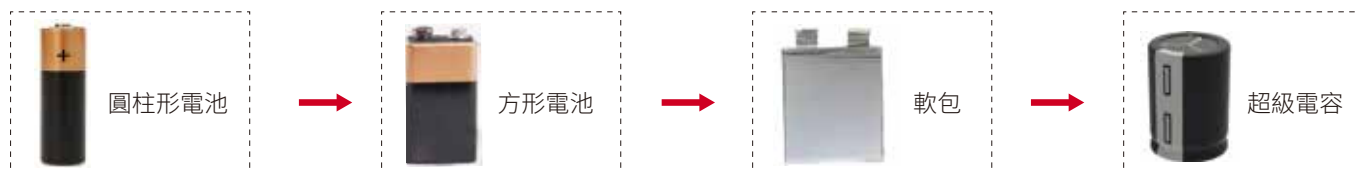


高精度量測

電池容量是衡量電池特性的重要指標。傳統的電池容量採用軟體採樣並求積分的方式實現，受限於通信速度，取樣速率只能達到20ms甚至更長的時間。而ITS5300的電池測試系統，通過硬體模組內置的容量積分功能，提高V/I的量測精度和取樣速率，AD取樣速率高達400KHz。當電流波形發生變化時，依然能夠準確採樣並即時求積分，從而為使用者獲取精確的容量參數。

電芯測試應用範圍

適用於各類型電池，及超級電容測試。



電池測試系統功能介紹

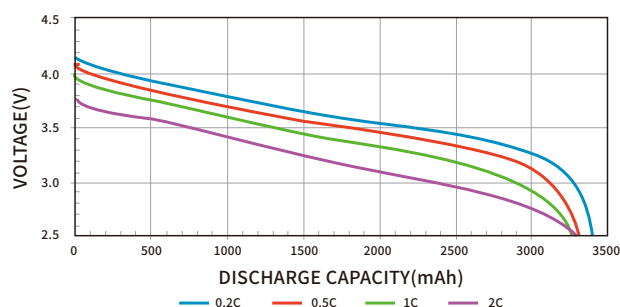
電池DCIR/ACIR測試

電池內阻值關係著電池的放電能力，內阻越大，電池充放電倍率越小，其極容易導致電池發熱。ITECH提供電池交流內阻和直流內阻量測功能，其中交流內阻是搭配專門的交流內阻測試儀，給電池兩端施加1KHz的激勵信號，測得電池靜態下的內阻值。但實際電池使用過程中，還包括極化內阻，連接點的阻抗等，通過直流阻抗測試能更直觀反映電池連續應用中的電阻值。

電池容量測試

由於電池容量受到環境溫度和放電倍率的影響，因此容量的測試通常結合溫度特性和放電倍率進行分析，溫度越高，容量越大；放電倍率越大，容量越小。ITS5300系統可集成協力廠商溫箱，溫槽的控制，模擬常溫，高溫，低溫的環境。ITS5300系統提供使用者自訂X軸，Y軸參數類別的功能，可設定Y軸為容量，X軸為時間，從而獲得不同的曲線。

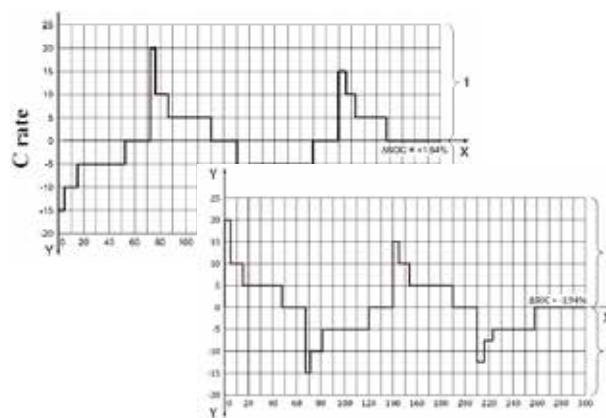
discharge characteristics(by rate of discharge)



電池迴圈壽命測試

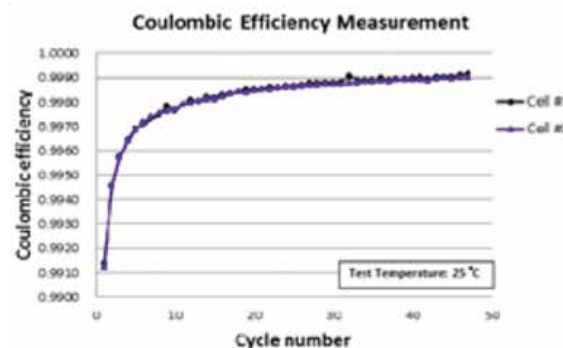
電池迴圈壽命測試是電池必測專案之一，當容量衰退至原先的80%時，可認為壽命終止，一般通過迴圈充放電獲得電池的壽命次數。而影響電池壽命的因素除了溫度和使用頻次之外，動態工況也會加速電池的老化。

ITS5300提供脈衝充放電模式，根據ISO12405-4-2018標準中的富充，富放曲線編輯工步，並最終完成電池的動態工況壽命測試。



庫倫效率測試

庫倫效率是表徵電池可放出電荷量和充入電荷量的比值，放電電荷量越接近充入電荷量，表明電池的利用率更高；反之若比值很小，則表明電池在工藝或其他方面需要改善設計。對於特性好的電池，需要高精度的設備來量測，才能看到充入和放出電荷量的差異。

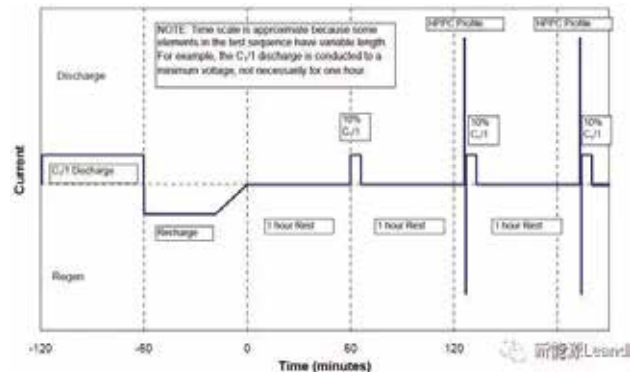


Your Power Testing Solution

ITS5300電芯/模組/電池包BOL測試系統

HPPC測試

HPPC測試是FreemdomCar中一項非常重要的測試，用來測試混合動力車和純電動車的性能，是電池系統/模組或者單體進行評估時的常見測試項。HPPC的主要測試目的是在電池電壓範圍內，建立放電深度和功率函數關係，其次是從電壓電流曲線，建立放電深度與傳導性電阻和極化電阻的函數，並從電阻的量測結果評估後續壽命測試中功率衰退，是充分分析動力電池的一項檢測手段。ITS5300支援使用者根據HPPC曲線編輯放電脈衝和回饋脈衝值。

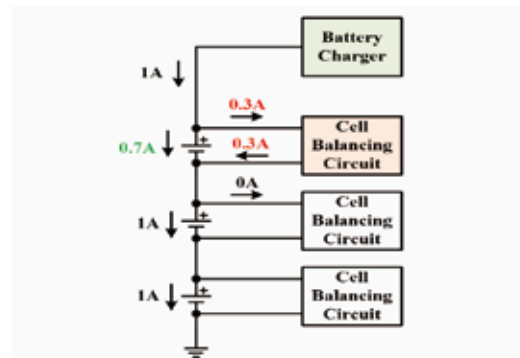


電池過充/過放承受能力試驗

對密閉性的二次電池來說，在過充過放的情況下，都會引起氣體在密閉容器內的迅速累積，內壓迅速上升，極容易導致電池爆炸。過充過放是考驗電池安全性能的重要測試項，在一定的過充程度下，電池外形不應該發生變化和起火。為保證電池的安全使用，GB/T 31241-2014標準中指出，需要明確電池的充電限制電壓，充電上限電壓，放電下限電壓以及最大充電電流和推薦充電電流等參數。

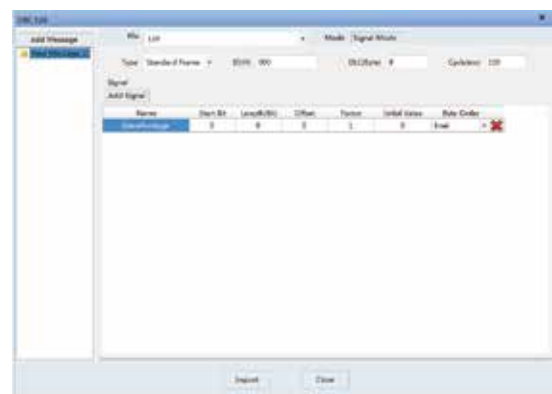
均衡充放電測試

生產製造和使用過程的差異性，會造成電池內部單體的不一致性，表現在單體的容量，內阻及充放電效率等方面。為了避免個別單體性能的下降影響整體電池包的壽命和容量損失，BMS一般帶有均衡的功能。目前每個BMS的均衡策略不同，或單體間互相均衡，也可能採用耗能型方式，在每個單體的後端連接電阻，將電量較高的單體電量消耗。ITS5300可以在充放電過程中，對電池進行均衡操作，防止電池單體差異較大，延緩電池壽命。



整車動力電池包測試

當動力電池包置於整車中進行測試時，電池充放電系統需模擬直流充電樁和BMS進行交互，並根據BMS的請求動態調整充電參數；或在接受到錯誤報文的狀態下及時停止充電。ITS5300系統支援DBC檔的導入，並在運行結束後，記錄過程中收發的所有CAN報文。



動態工況模擬測試

ITS5300針對EV電池應用提供複雜的動態工況類比功能。用戶可導入10,000,000點電流波形資料，類比電動車在城市或郊外不同路況下，啟動、剎車、加速、減速過程中從電池耗電或制動反向充電的過程，軟體支援.csv文件導入。ITS5300軟體還可為車廠統計車輛續航里程參數，以進一步反應電動車性能。

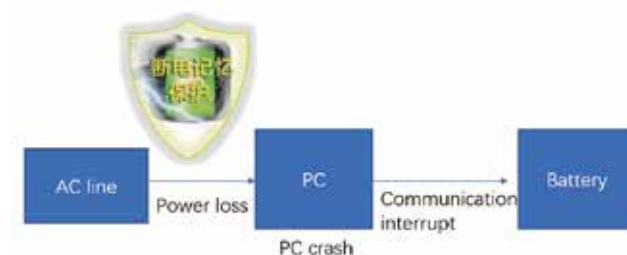
電池測試系統保護功能介紹

聲光急停

ITS5300電池芯/模組/電池包測試系統提供聲光急停保護裝置，當異常狀況發生時，可通過急停按鍵，迅速切斷輸出，保證設備可靠斷電。機櫃上部分配套三色燈，通過紅/黃/綠燈指示不同的運行狀態，便於遠距離識別系統的狀態，並提供聲音的報警提示。

斷電記憶保護功能

電池性能驗證，往往是一個長時間的測試過程，斷電記憶保護模組正是專門應對長時間測試而設計研發的，可以有效保證長時間測試的資料在異常斷電或電腦死機等情況下，其仍然能夠完好的保存，並且待系統恢復正常運行後，程式接著出錯的工步繼續往下執行，避免重複測試提升了實驗的安全性和可靠性。



防反接防打火保護

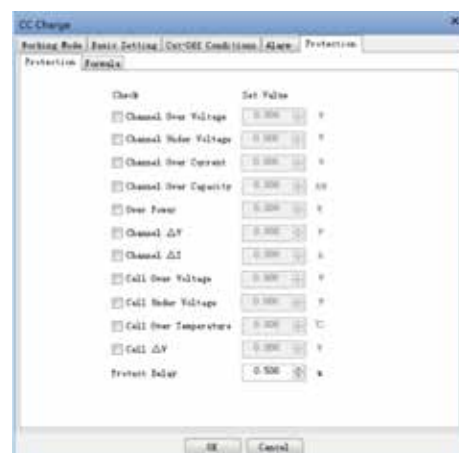
防反接防打火模組是專門為提升安全接線及可靠上電而設計的功能模組，以解決接線中電池瞬間給設備內部電容充電而產生的打火現象，亦可防止電池反接導致設備損壞。

用戶許可權管理功能

ITS5300測試系統可以通過使用者許可權設定功能，給品質、研發和生產人員開放不同的操作許可權，防止系統程式被任意修改或者人為的非正常停止，進一步保證了系統的可靠性和安全性。

全方位充放電保護功能

在電池BOL測試中，為避免電池的過充和過放，需即時監控單體電芯及整個電池包的狀態，並在達到一定條件時，及時切斷回路保護電池。ITS5300系統提供非常完善的保護功能：通道過欠壓，單體過欠壓，單體壓差，過溫，過功率等。使用者可以根據電池規格自訂單個或多種保護設置。



防孤島保護功能(能饋式系統)

針對能量回饋式電池系統解決方案，設備硬體自身帶防孤島保護功能，避免在市電斷電情況下，設備繼續向電網回饋能量，而造成不必要的人員傷害。能饋式系統硬體，提供純淨的交流電回饋，諧波成分<5%，滿足國家電網的並網要求，回饋的能量可作為廠內其他設備供電使用，節省了用電成本，特別是對於大功率電池包或大量電芯同時測試的應用場合。

Your Power Testing Solution

ITS5300電芯/模組/電池包BOL測試系統

ITS5300測試系統軟體功能介紹

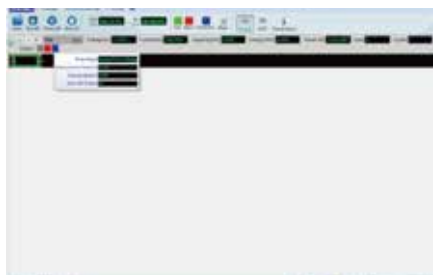
ITS5300電池測試系統採用軟體架構，無需任何語言程式設計基礎，使用者便可快速完成測試程式編輯。另一方面，軟體提供豐富的測試工步，較快的採樣速率以及報表分析功能，不僅滿足各類電池測試需求，更有助於測試後期的電池工藝改進和品質問題追溯。可擴展性強，軟體預留介面用於集成協力廠商設備，如溫箱和水冷系統等。

ITECH系統軟體優勢

- 無需程式設計基礎，介面友好簡潔
- 豐富的充放電工步
- 多種保護功能及截止條件
- 較快取樣速率：高達1ms
- 通道間測試程式快速複製
- 通道間獨立或同步運行控制
- 資料查詢/統計分析功能
- 故障告警/故障資訊記錄功能
- BMS交互&報文記錄功能
- 用戶許可權管理功能



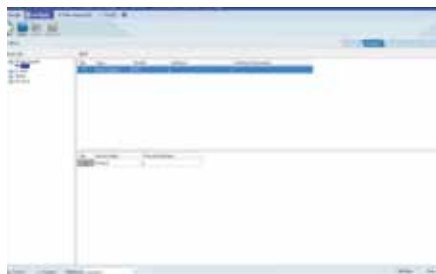
主頁面



運行介面



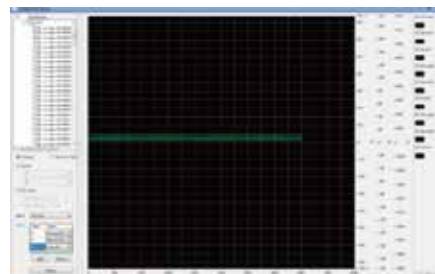
報表介面



配置介面



即時顯示



曲線描繪

豐富的測試工步

- 測試工步：CC/CV/CP/CC-CV/CP-CV/CR/Reset/Pulse/DCIR/ACIR/Waveform等 *
- 截止條件：CAN message/變化率/運算式/常規截止條件（單體電壓，單體壓差，時間，容量，電流，通道電壓...）
- 無限次迴圈，無限次迴圈嵌套
- Goto跳轉
- 復位/擱置工步
- 電池預判斷

*根據具體配置而定

測試的最終目的是為了電池性能分析

ITS5300電池測試系統為使用者提供資料查詢及匯出功能，記錄全測試時間段範圍內的電池資訊，如通道電壓/電流/功率/容量/能量等，亦可通過篩選功能，顯示某工步或某個單體電池片的資料。

- 支援CSV檔案格式的檔匯出
- 曲線縮放功能，記錄全時間段或局部的運行曲線
- 資料篩選功能：執行時間/測試工步/迴圈次數...

統計分析功能，提升電池性能分析效率

統計分析是為協助工程師從龐大的測試原始記錄資料中，快速完成電池性能指標分析而設計的功能。通過靈活的資料篩選及曲線配置，軟體將自動統計出最大容量，最小容量等一系列關鍵資料，從而為使用者評估電池的容量衰減比，電壓衰減比等提高分析效率。

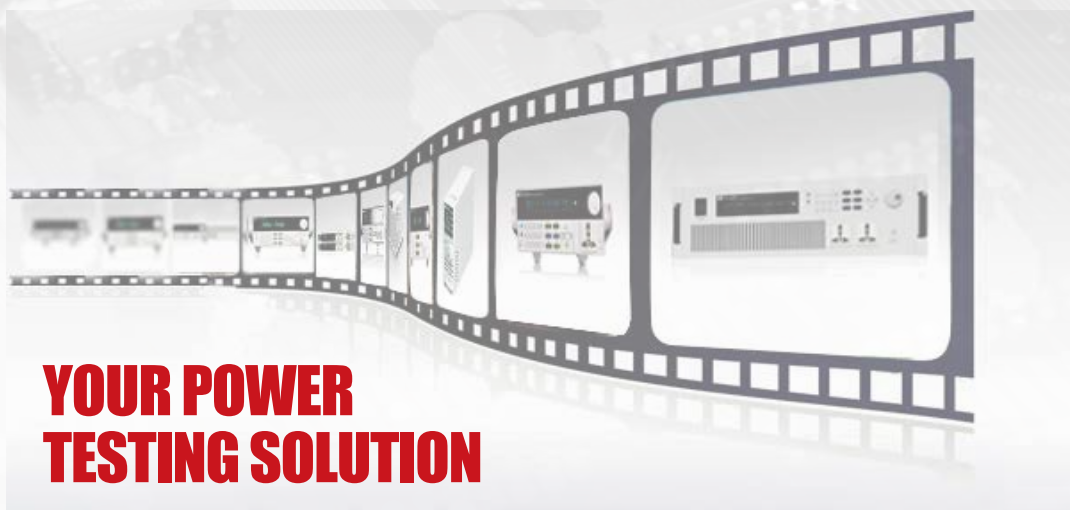
故障記錄功能，助力電池異常的原因追溯

ITS5300電池測試系統不僅能夠實現安全可靠的自動化控制，完善的保護功能，同時具備類似“黑匣子”的記錄功能。詳細記錄發生保護的時刻點，發生保護的工步，保護源及實際保護值等，以便於後期追溯及電池設計優化改善。



多曲線顯示功能，直觀體現電池性能變化趨勢

ITS5300提供曲線編輯功能，使用者可自訂橫軸和縱軸的參數，獲取不同的電池特性曲線，如C-t, C-V, V-t等，且曲線可進行縮放調整，以觀察整體或局部的特性變化，操作非常靈活。ITS5300提供電池性能曲線縱向對比分析功能，可以將不同溫度或不同放電深度下的特性曲線放在一張圖表中，直觀體現電池性能受外部條件的影響程度。



此樣本提供的產品概述僅供參考，既不是相關的建議和推薦，也不是任何合同的一部分，由於本公司產品不斷更新，因此我們保留對技術指標變更的權利、產品規格變更的權利，恕無法另行通知，請隨時訪問www.itechate.com官網、登陸愛德克斯臉書瞭解其他產品並參與活動。



業務部

張紀宇 Arvin Zhang

0913-111-922

利法國際有限公司

台北市信義區信義路5段5號5樓

TEL/FAX: 02-29407485

arvin@lifa-tw.com

統一編號: 90722871

System • Measurement • Automotive solution