

FLUKE®

FLUKE®

值得信賴 全球共識

Keeping your world up and running

電動汽車
充電樁測試方案

臉書粉絲專頁 LINE@生活圈 WeChat公眾號

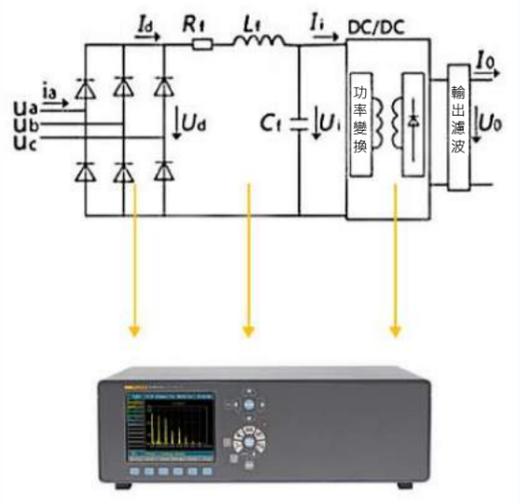


美國福祿克公司 台灣辦事處 電話：(02)2278-3199 地址：新北市三重區重新路五段609巷6號6樓之11
網址：www.fluke.com.tw 傳真：(02)2278-3179 郵箱：info.tw@fluke.com；ruby.ko@fluke.com

充電樁效率和功耗測試

Norma 5000功率分析儀

充電樁效率、功耗和功率因數檢測：



充電樁輸出電量計量對比

Norma 4000功率分析儀

充電樁應具有對輸出電量(wh)進行計量的能力，為了確保計量的準確度，需要用高準確度的功率分析儀來做計量對比測試。



Fluke 15B+ 數位萬用表

- 顯示範圍大出50%，背光為明亮的白色
- 電壓、電阻、電流、電容
- 輸入終端的交流和直流電流測量值為10A
- 二極管測試，數據保持
- 600V CAT III安全設計指標



Fluke 345 電能品質鉤錶

- 交流/直流電流：無須切斷電流即可測量交流電流(最高1400A)和直流電流(最高2000A)
- 符合最高安全標準：600V CAT IV電能品質分析儀可以用在進線口處
- 數據記錄：可以對任何電能品質參數(包括諧波)進行幾分鐘至一個多月的記錄，從而發現間歇性故障
- 排除諧波故障：以數位或圖形形式分析和記錄諧波
- 湧入電流：捕獲和分析令人討厭的電流波動(3秒至300秒)
- 簡單易用：用於顯示波形和趨勢的寬大背光顯示螢幕，方便確認電能測試方式儀設置
- 三相電能：內建平衡負載功能
- 查看圖形和生成報告：將電能分析儀與隨附電能記錄軟體配合使用

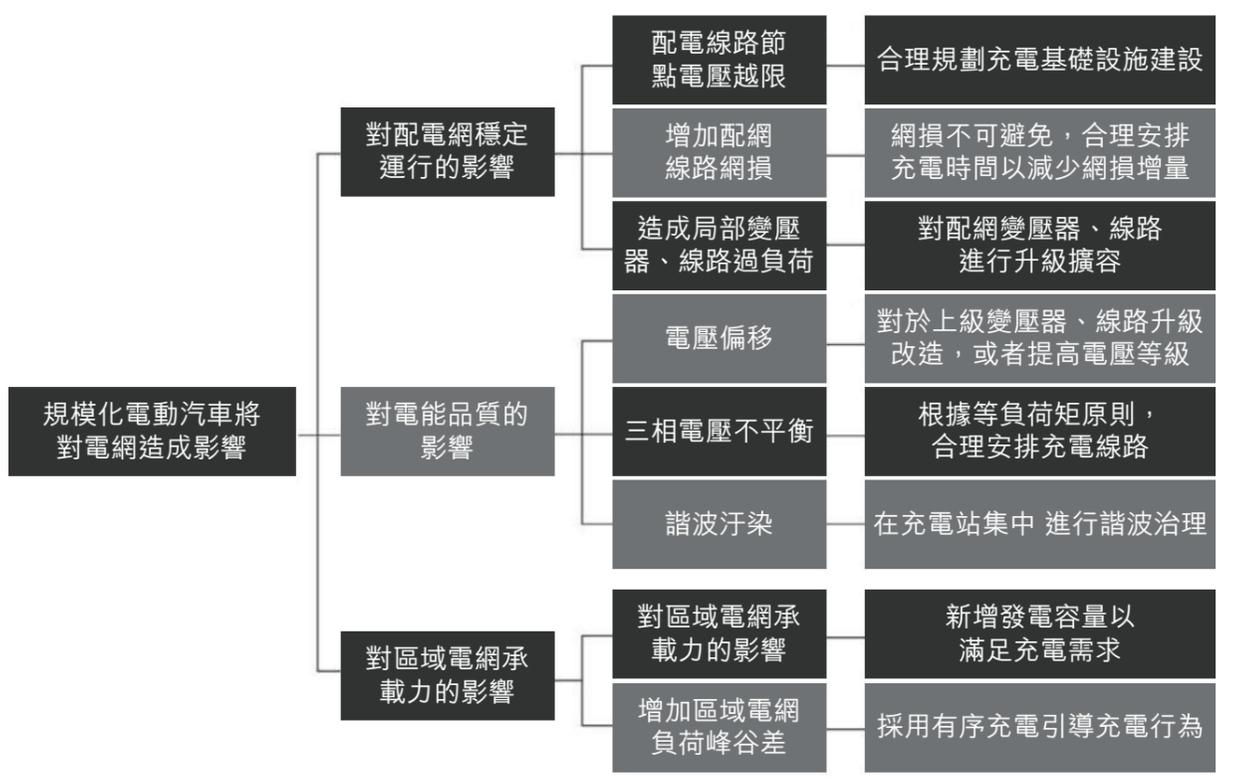


Fluke 1550C 絕緣電阻測試儀

- 測試電壓高達5kV，適合所有應用
- CAT III 1000V，CAT IV 600V安全等級
- 電壓擊穿檢測功能可提醒用戶存在電壓，並給出最高600V(交流或直流)的電壓讀值，提高了用戶安全性
- 在250~1000V範圍內，可以50V步長選擇測試電壓；高於1000V時，可以100V步長選擇測試電壓
- 可在多達99個儲存位置儲存測量值，每個位置可分配一個唯一的用戶定義標籤，以便調用
- 電池壽命長，兩次充電之間可進行750次以上測試
- 自動計算介質吸收比(DAR)和極化指數(PI)，無須其它設置
- 保護系統可消除高組測量時錶面洩漏電流的影響
- 大號數位式/類比式LCD顯示螢幕，便於查看
- 可進行電容和洩漏電流測量
- 具有用於擊穿測試的斜坡功能
- 可測量高達2TΩ的電阻
- 定時測試時，可進行最長99分鐘的定時器設置
- 3年保固



充電樁對電網造成的影響



Fluke 1630 接地電阻鉤錶

- 寬廣的接地迴路電阻測量範圍(0.025Ω至1500Ω)，能夠滿足各種需求
- 35毫米(1.38英寸)大鉗口，可以測是各種接地極和/或等電位母線
- 接地漏電流測量範圍0.2mA至1000mA，無需斷開即可測量，非常適合系統故障診斷
- 寬廣的交流電流測量範圍(0.2A至30A)，適於多種應用
- 用戶自訂一的HI/LO警報限制，可以快速測量評估
- 方便的「顯示保持按鈕」用於在難以接近的地方獲取讀值
- 省時的儲存功能自動記錄和儲存測量值
- 自動自我校準，確保每次測量正確無誤
- 過載保護：200A
- 電池壽命≥8小時(連續工作)



Fluke 360 漏電流測試鉤錶

- 漏電流測量的量程為3mA，解析度高達1μA，可以準確監測絕緣材料的損蝕情況
- 從1μA一直到60A的寬測量範圍可滿足各種裝置的測量需要
- 先進的屏蔽技術，確保在其它導線附近測量時保持準確的測量結果
- 高耐用性鉗口結構可以進行50,000次操作，強化的堅固性可以延長漏電流測試儀的使用壽命
- 袖珍型漏電流測試儀，攜帶方便，鉗口尺寸為40mm(1.5in)
- 方便的「顯示保持按鈕」用於在難以接近的地方獲取漏電流讀值
- 具有自動斷電功能，帶警告蜂鳴器，可節省電池電能，延長電池使用壽命
- 符合IEC 1010和EMC標準，可以放心地測量



Fluke 435II-U/P/E 電能品質分析儀

- 功率逆變器效率：同時測量電力電子系統的交流輸出功率和直流輸入功率(使用可選的直流電流鉤錶)。
- 電參數波形數據捕獲：捕獲快速變化的RMS數據，顯示半周期和波形來描述電氣系統動態特性(發電機啟動、UPS切換等等)。
- 電能損失分析器：透過對標準的有功和無功功率測量、不平衡和諧波功率進行量化，已確定電能損失造成的財務成本。
- 即時故障排除：使用游標和縮放工具分析趨勢。
- 業界內最高安全等級：進戶線額定使用600V CAT IV/1000V CAT III。
- 測量所有三巷和中性線：內建4個軟性電流探頭，增強的細軟性設計以適合最緊密的位置。
- 自動趨勢分析：每次測量都會自動記錄，無須進行任何設置。
- 記錄儀功能：可配置任何測試條件，可按用戶定義的間隔記錄最多600個參數。
- 查看圖形和生成報告：附帶分析軟體。
- 電池壽命：鋰離子電池組每次充電可運行7小時。



充電樁電能品質測試

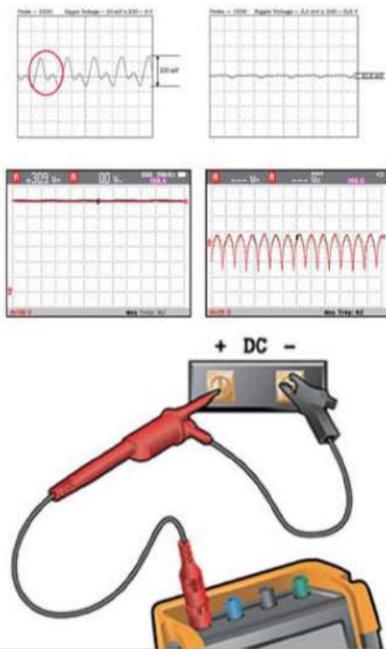
Fluke 435II電能品質分析儀



充電樁直流紋波檢測

Fluke 190II手持式示波器

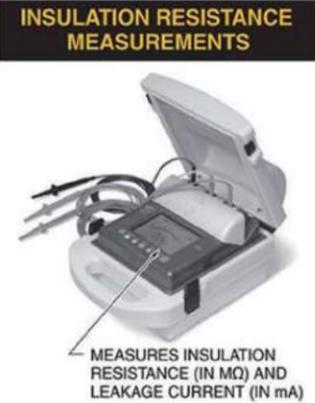
- 低壓輔助電源輸出的紋波係數應小於等於1%
- 如果紋波峰值具有不同的重複水平，則表示某個整流器二極管可能發生了故障。



充電樁電氣安全檢測

Fluke 1550C絕緣電阻測試儀

- 按照標準要求：
充電樁輸入迴路對地、輸出迴路對地、輸入對輸出之間絕緣電阻都需要檢測，阻值應大於等於1MΩ



- 極化指數(PI)
作為絕緣測試的一部份，測試機將在需要極化指數測試需要10分鐘來完成。因此，測試機將會啟動一個10分鐘的倒數計時。當絕緣測試為10分鐘或更長時，將完成並保存計畫測試。透過按 ◀▶ 按鈕或透過保存測試結果並掃描RESULTS(結果)字段，可以在測試期間將結果顯示在顯示螢幕上。該字段使用PI_L表示。

$$PI = \frac{R \times 10min}{R \times 1min}$$

- 介質吸收率
作為絕緣測試的一部份，測試機將在需要時測量並保存介質吸收率(DAR)。DAR測試需要1分鐘來完成。因此，對於1分保存為無效數據。當絕緣測試為1分鐘或更長時，DAR測試便會包含在結果中。透過按 ◀▶ 按鈕或透過保存測試結果並掃描RESULTS(結果)字段，可以在測試期間將結果顯示在顯示螢幕上。該字段使用DAR_L表示。

$$DAR = \frac{R \times 1min}{R \times 30sec}$$

充電樁測試案例

此充電樁啟動電流和運行電流比較平穩，電壓偏差、三巷不平衡度、電壓諧波均符合國家標準要求，而電流諧波存在超標和偏高現象(如右圖)。根據GB/T 29316-2012《電動汽車充換電設施電能品質技術要求》，功率因數大於等於0.9，各次諧波含有率小於等於30%屬於B級設備(A級設備要求功率因數大於等於0.95，電流THD小於等於8%)。根據測試數據，功率因數達標，電流THD不達標，B級設備不帶PFC(有源功率因數校正)，需要對諧波進行集中治理，也就是對於安裝大量充電樁的充電站進行諧波改善即可，考慮到充電樁負載的動態特性，建議使用APF(有源電力濾波器)抑制諧波。如果生產成本允許，從設備本身進行諧波治理是最積極和有效的方式。

諧波電流次數	測試數據%	限值%
3	3.3	21.6
5	8.5	10.7
7	5.65	7.2
9	0.9	3.8
11	1.93	3.1
13	2.77	2
15	0.74	0.7
17	1.62	1.2
19	0.91	1.1
21	0.472	0.6
23	1.09	0.9
25	0.75	0.8



充電樁測試方案

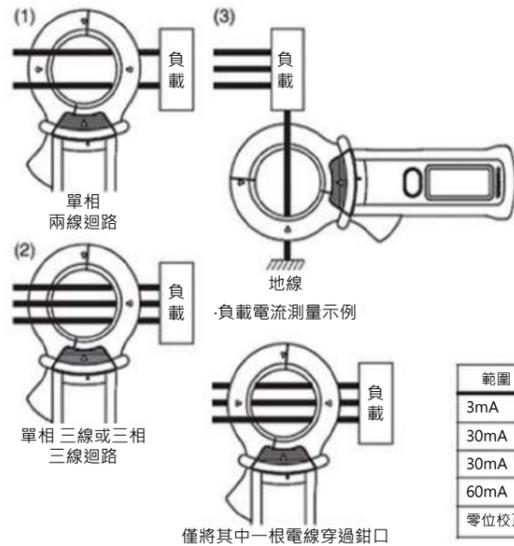
- 主要的電氣測試項目有：
絕緣、漏電流、耐壓、浪湧、電能品質、電能轉換效率、溫升。
- Fluke測試方案：
萬用表Fluke 15B+、電流鉤鉗Fluke 345，絕緣電阻測試儀Fluke 1550C，接地電阻鉤錶Fluke 1630，漏電流測試儀Fluke 360，電能品質分析儀Fluke 435II、功率分析儀NOORMA、手持式示波器Fluke 190II-202、熱影像儀。

充電樁電氣安全檢測

Fluke 360漏電流測試儀

按照標準要求：

充電樁對地漏電流需要檢測，漏電流應小於3.5mA。



範圍	解析度	準確度(50/60Hz)	最大允許電流
3mA	0.001mA	1%+5	60A有效值
30mA	0.01mA		
30mA	0.01A	0至50A：1%+5	
60mA	0.1A	50至60A：5%+5	

零位校正：小於約0.01mA的小數將被校正為零。

充電樁測試案例

隨著全球能源危機的不斷加深，石油資源的日趨枯竭以及大氣污染、全球氣溫上升的危害加劇，各國政府及汽車企業普遍認識到節能和減排是未來汽車技術發展的主攻方向。電動汽車作為新一代的交通工具，在節能減排、減少人類對傳統石化能源的依賴方面具備傳統汽車不可比擬的優勢。

電動汽車具備接入電網進行電能補償的能力，受到各國政府的廣泛關注。



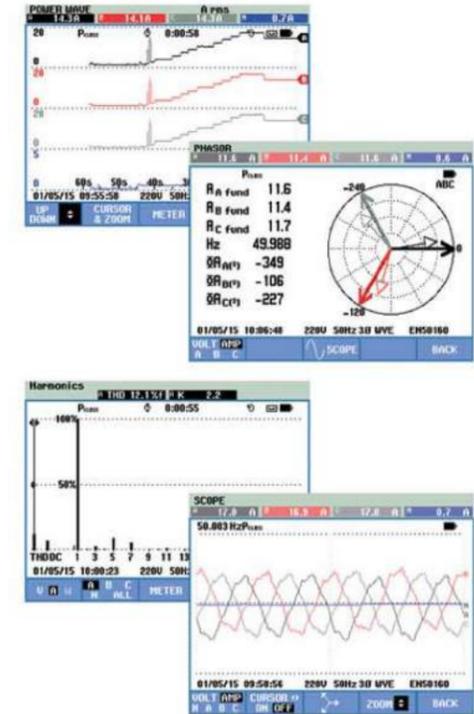
應用案例

作為世界能源消耗大國，中郭在積極實施電動汽車科技戰略，不斷調整補貼標準，大力推動電動汽車銷售。這其中充電基礎設施為電動汽車提供能量補給，是發展電動汽車所必須解決的關鍵問題之一。

目前電動汽車主要有三種充電模式，分別是：

1. 分散式慢充，充電時間5~8小時，主要應用在小區停車位
2. 集中式快充，充電時間20分鐘~2小時，主要應用在大型充電站
3. 集中式換電，所需時間10~20分鐘，主要應用在公共交通

但是隨著大型的充電站的不斷建設，快速充電樁的需求量大增，這又會影響電網的安全穩定運行，從而產生諧波、電壓偏差等電能品質問題。使用Fluke 435II高級電能品質分析儀對應鼎充電子生產的快速充電樁的測試分析



依據標準

GB/T 29316-2012 電動汽車充換電設施電能品質技術要求

GB/T 17625.6-2003 電磁相容限值對額定電流大於16A的設備在低壓供電系統中產生的諧波電流的限制

GB 17625.1-2003 電磁相容 限值 諧波電流發射現職(設備每相輸入電流≤16A)

Q/GDW 233-2009 電動汽車非車載充電機通用要求

Q/CSG 11516.8-2010 電動汽車充電站及充電樁驗收規範

