

電動汽車充電樁測試 應用案例

應用案例



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、減少人類對傳統化石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給的能力，受到各國政府的廣泛關注。

作為世界能源消耗大國，中國在積極實施電動汽車科技戰略，不斷調整補貼標準，大力推動電動汽車的銷售。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，主要應用在社區停車位。
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、電壓偏差等電力品質問題。

以下是使用 FLUKE 435-II 高級電力品質分析儀對鼎充電子生產的快速充電樁的測試分析結果。

1. 測試時間

2015 年 1 月 5 日

2. 依據標準

GB/T 29316-2012 電動汽車充換電設施電力品質技術要求

GB/Z17625.6-2003 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

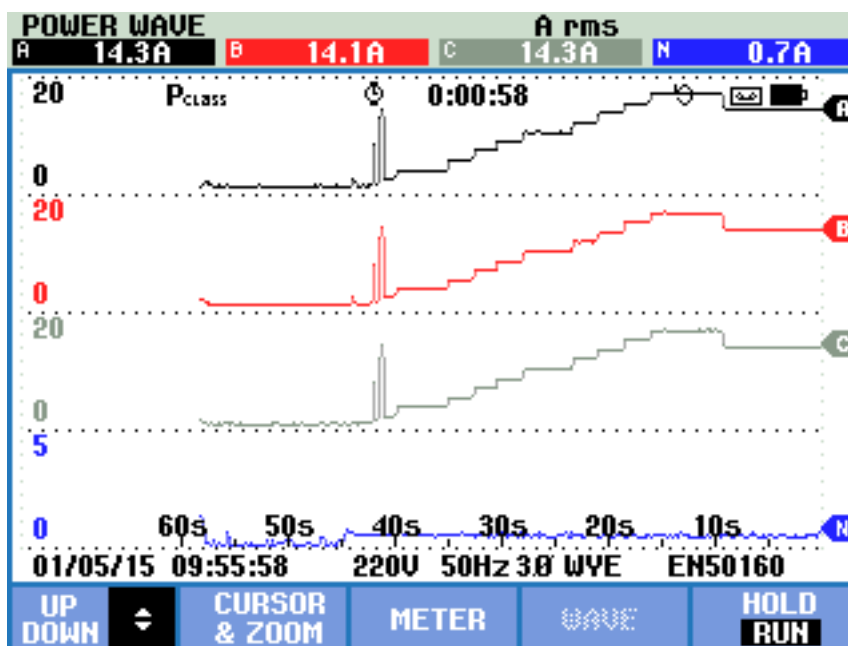
GB 17625.1-2003 電磁相容限值諧波電流發射限值 (設備每相輸入電流 $\leq 16A$)

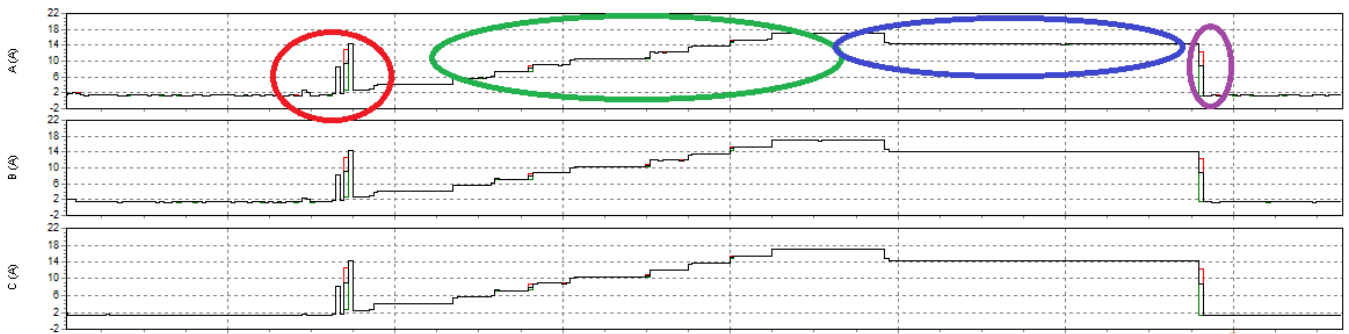
Q/GDW 233-2009 電動汽車非車載充電機通用要求

Q/CSG11516.8-2010 電動汽車充電站及充電樁驗收規範

3. 測試資料與分析結果

3.1 電流趨勢圖及分析





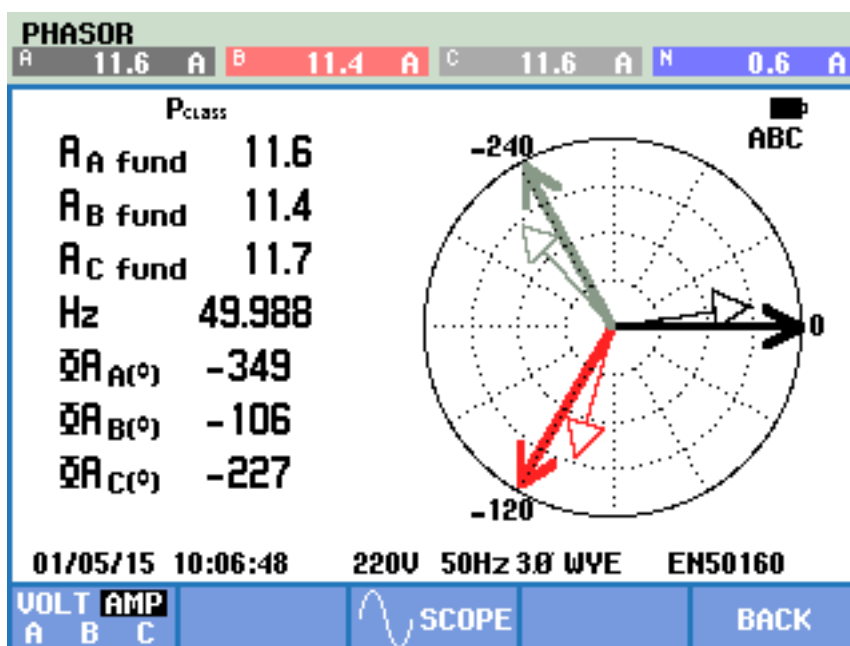
從上圖可以看到，充電樁啟動瞬間，啟動電流 14A 左右（見紅圈），與運行電流平穩時差不多（見藍圈），並不大。而此充電樁的啟動採用了階梯電流技術（見綠圈）。總體來說，充電樁的啟動、運行比較平穩。

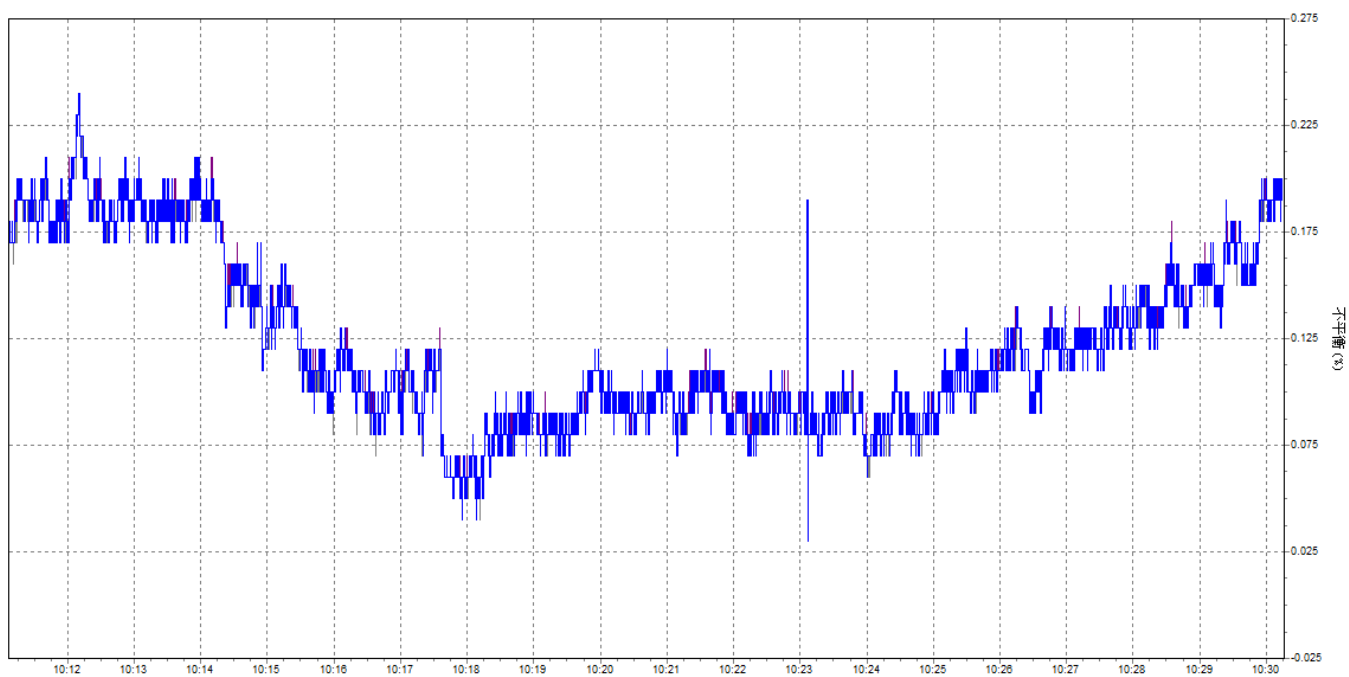
3.2. 電壓趨勢圖及分析



從上圖可以看到，充電樁啟動、運行、停機的整個過程，電壓都非常平穩，電壓偏差都 <0.4%。符合 GB/T 29316-2012 的要求。

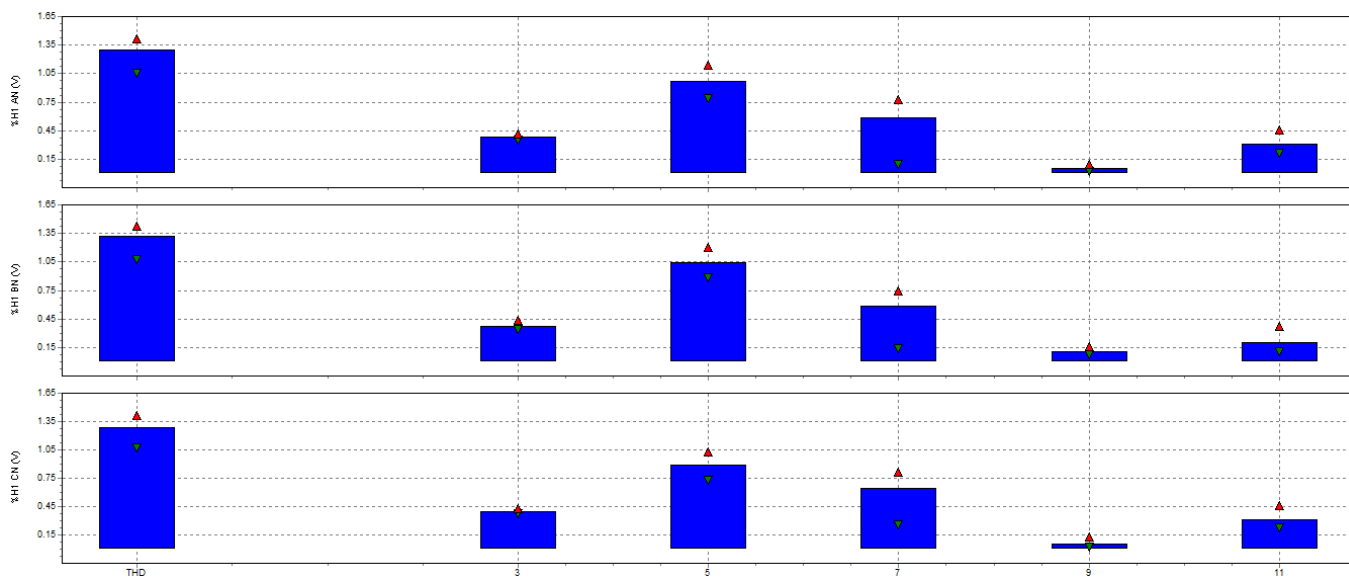
3.3 向量圖、負序電壓不平衡度趨勢圖及分析



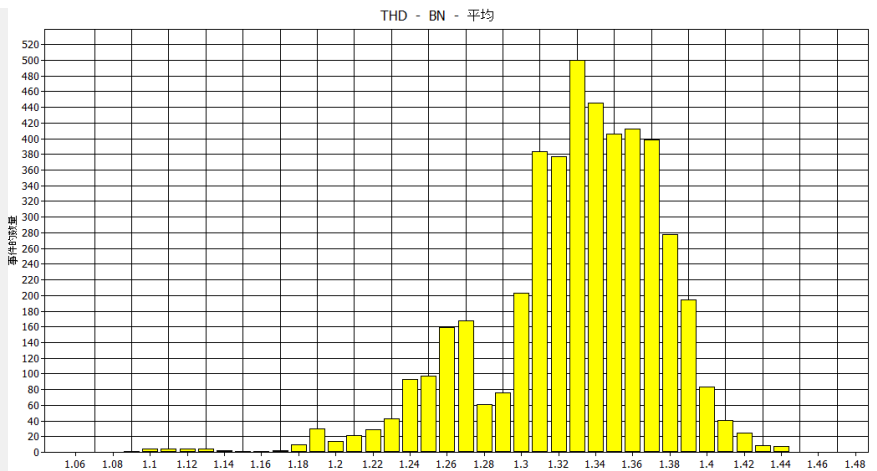


負序電壓不平衡度最大值 <math>< 0.24\%</math>，符合 GB/T 29316-2012 的要求。

3.4 電壓諧波柱狀圖及分析

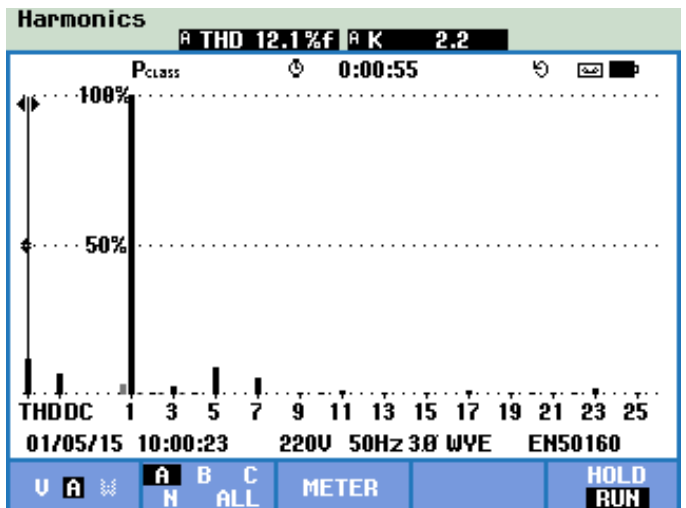
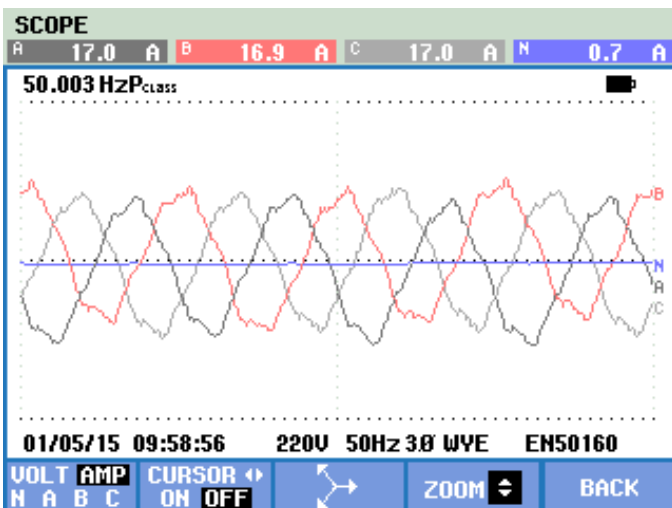
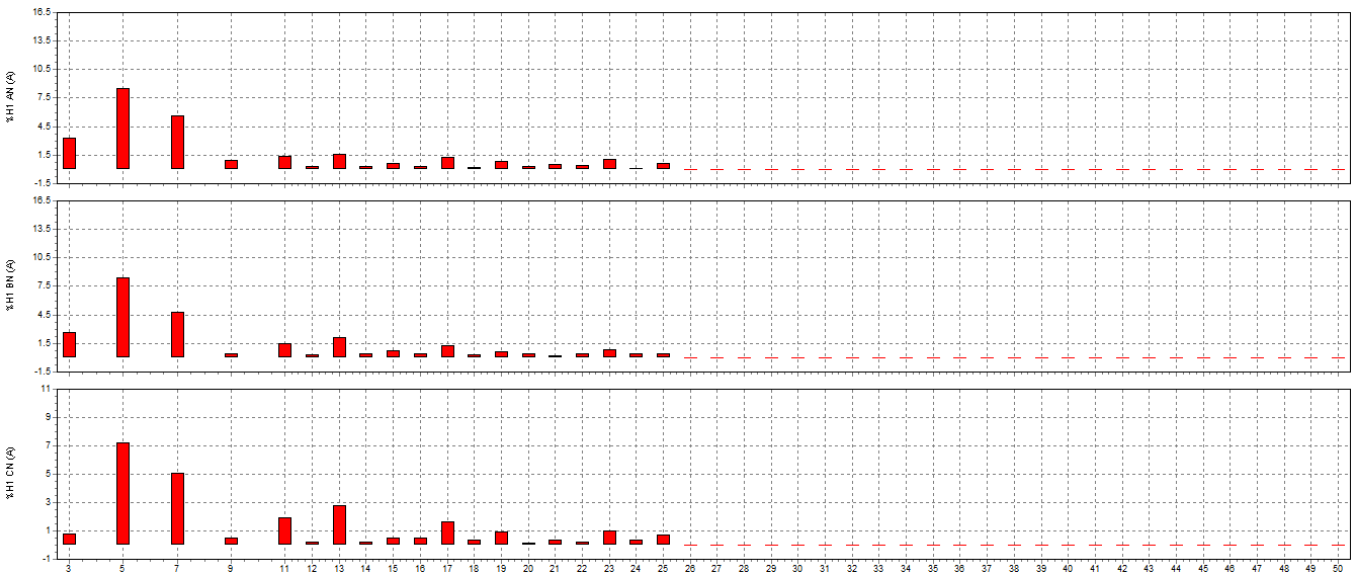


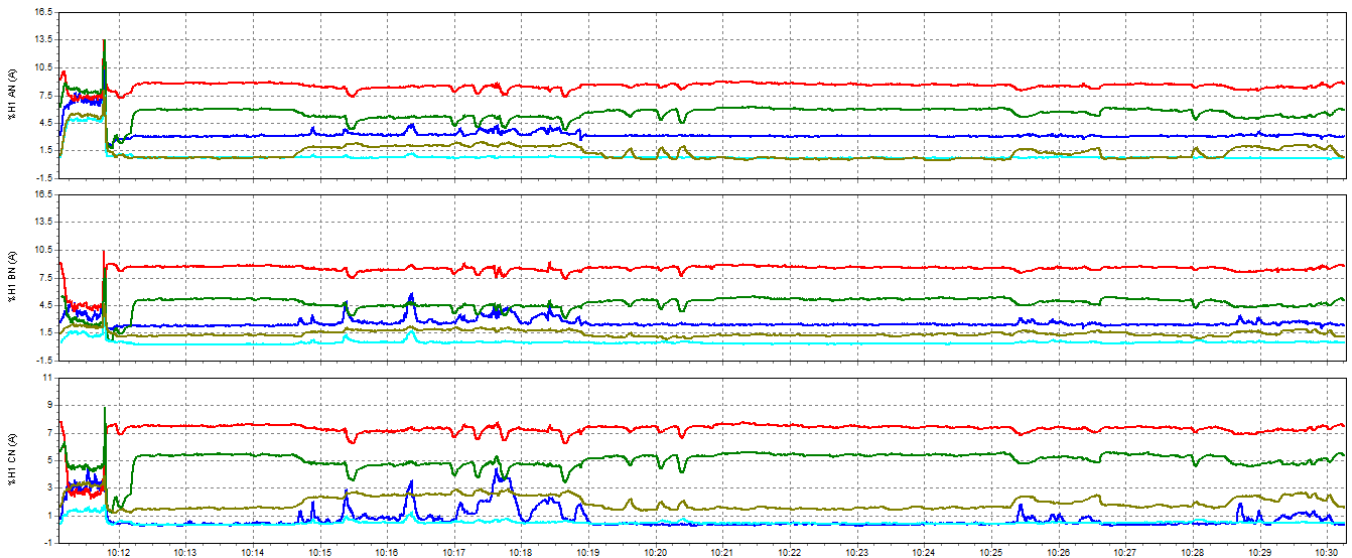
从	2015/1/5 10:11:08
到	2015/1/5 10:30:14
最大值	1.43
位于	2015/1/5 10:26:42
最小值	1.08
位于	2015/1/5 10:12:02
μ	1.31918
s	0.0470996
5%概率	1.23
95%概率	1.38
% [85% - 110%]	0%
% [90% - 110%]	0%



谐波电压 THD 和各次分量均符合 GB/T 29316-2012 的要求。

1.3.5 电流谐波柱状图、电流波形图及分析

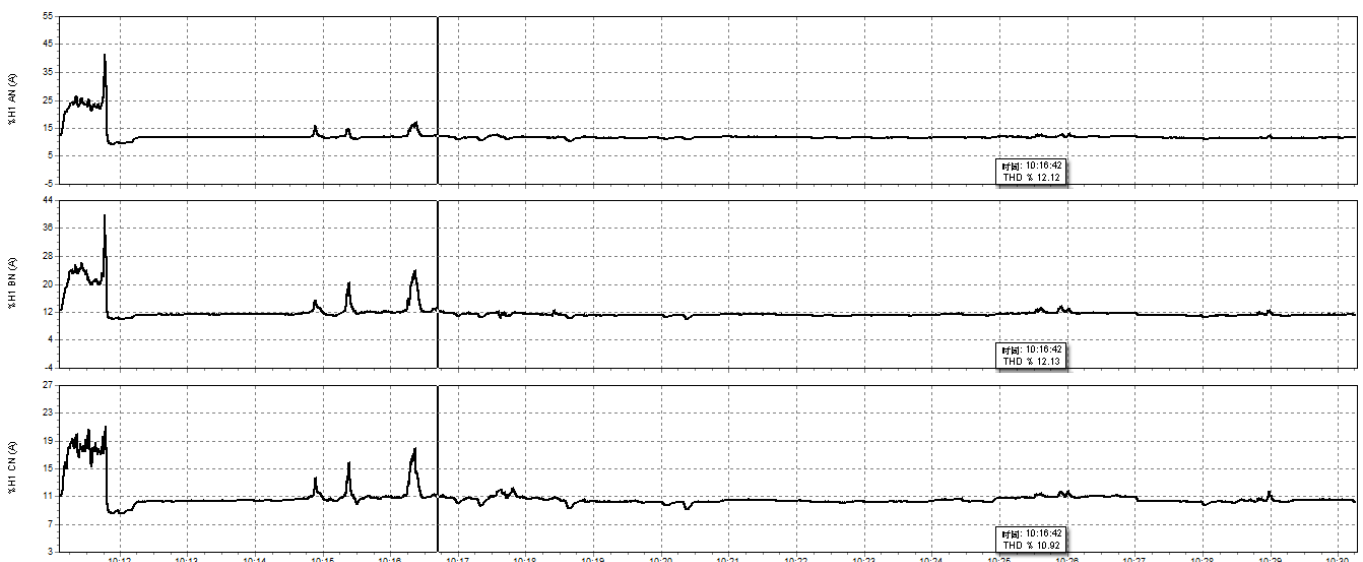


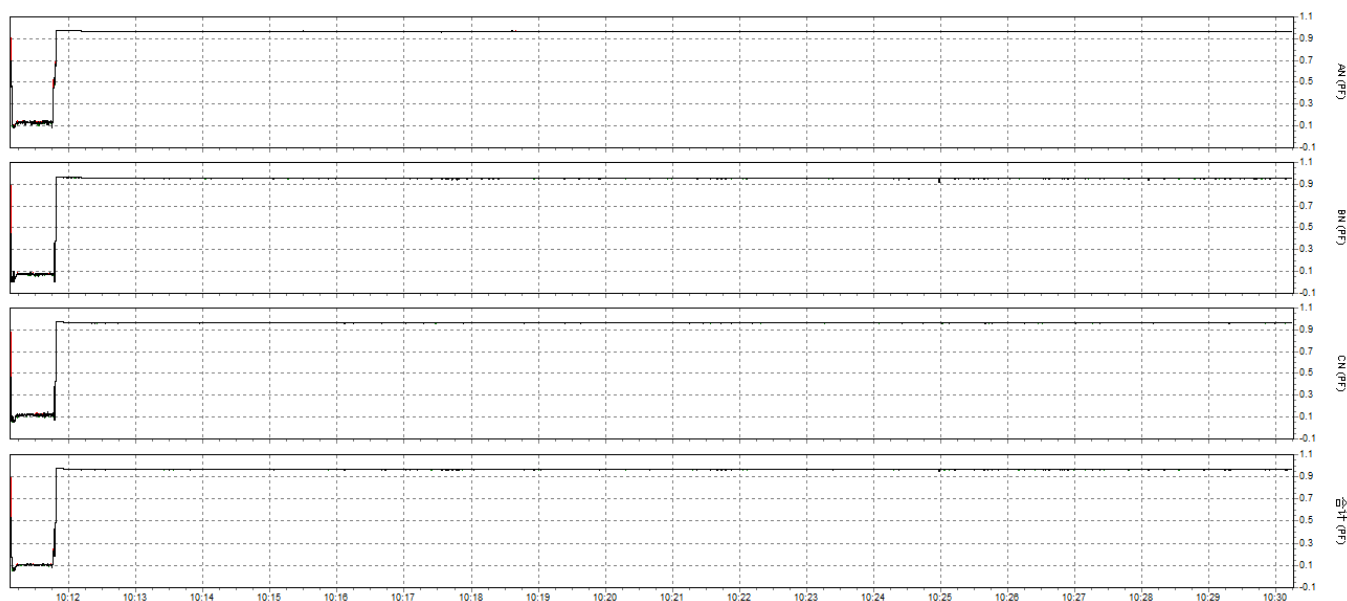


13、15、17、23 次諧波電流分量超過 GB/T 29316-2012 和 GB/Z17625.6-2003 標準的要求。

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

3.6 電流 THD 和功率因數趨勢圖





4. 測試結論

此充電樁啟動電流和運行電流比較平穩，電壓偏差、三相不平衡度、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。

根據 GB/T 29316-2012《電動汽車充換電設施電力品質技術要求》，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%)。根據測試資料，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。

