

「電動車輛充電系統-安全要求」 標準草案說明

TAIWAN ELECTRIC RESEARCH & TESTING CENTER

100年4月27日



充電設施相關標準

- IEC 61851 系列
- IEC 62196 系列
- UL 2202 Electric Vehicle (EV) Charging System Equipment
- UL 2231-1 Personnel Protection Systems for Electric Vehicle (EV) supply Circuits: General Requirements
- UL 2231-2 Personnel Protection Systems for Electric Vehicle (EV) supply Circuits: Particular Requirements for Protection Devices for Use in Charging Systems
- UL 2251 Plugs, Receptacles and couplers for Electric Vehicles
- SAE J1772
- GB/T 18487 系列

引用標準

- **IEC 61851-1** 「 Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements 」
- **IEC 61851-21** 「 Electric vehicle conductive charging system - Part 21: Electric vehicle requirements for conductive connection to an a.c./d.c. supply 」
- **IEC 61851-22** 「 Electric vehicle conductive charging system - Part 22: AC electric vehicle charging station 」
- **IEC 62196-1** 「 Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 1: Charging of electric vehicles up to 250 A a.c. and 400 A d.c. 」
- 工業局 「 電動車輛傳導式充電系統實務規範-第3部:安全規範 」

內容提要

- 適用範圍
- 安全要求與驗證項目
- 試驗方法
- 座談會會議記錄

適用範圍

- 適用於電動道路車輛傳導式充電系統。
- 交流充電設備之輸入額定電壓最高為單相220 V，輸出額定電壓最高為單相220 V、交流輸出額定電流最高為80 A。
- 直流充電設備之交流輸入額定電壓最高為三相380 V，直流輸出額定電壓最高為600 V、直流輸出額定電流最高為200 A。
- ~~本實務規範不適用於電動巴士、不能領牌之代步車、越野用車輛、工業用卡車、輪椅、吊車、堆高機、高爾夫球車、船艇、有軌電車、無軌電車、鐵路交通工具等電動車輛。~~

安全要求與 驗證項目

- 安全要求
 - 一般要求
 - 充電設備安全要求 (IEC 61851-22)
 - 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之安全要求 (IEC 62196-1)
 - 電動車輛安全要求 (IEC 61851-21)
 - 安全驗證項目
 - 電氣安全(含人員電擊保護)
 - 機械安全(人員傷害防護)
 - 環境安全(氣候環境與電磁環境)
- p.s. 但不包括與維護有關的其他安全要求。

試驗方法 - 充電設備

測試項目	標準	章節
外觀及結構檢驗	61851-22	
電氣安全		
- 接地阻抗試驗		9.2
- 耐電壓試驗		10
- 絕緣電阻試驗		10.1.3
- 接觸電流試驗		10.2
- 過電流與過電壓保護試驗		10.3
- 空間距離及沿面距離量測		11.6
- 表面溫度試驗		8.3

試驗方法 - 充電設備

測試項目	標準	章節
機械安全	61851-22	
- 衝擊試驗		11.2.2
- 穩定性試驗		11.2.3
環境安全		
- 防護等級試驗		8.4
- 濕熱環境試驗		11.8.3
- 低溫環境試驗		11.1.5
- 電磁環境試驗		11.3

試驗方法 - 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器測試

測試項目	標準	章節
• 外觀及結構檢驗	62196-1	
• 充電連接器電纜檢驗		
• 電氣安全		
- 防電擊試驗		10
- 接地保護試驗		21.2
- 絕緣電阻試驗		21.2.2
- 耐電壓試驗		21.3
- 高濕度環境下之絕緣與耐電壓試驗		20.3
- 啟斷容量試驗		22
- 溫升試驗		24
- 空間距離及沿面距離量測		28
- 耐熱、耐燃與耐電弧試驗		29
- 短路耐受試驗		31

試驗方法 - 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器測試

測試項目	標準	章節
機械安全	62196-1	
- 鎖緊裝置檢驗		27
- 導線牢固性與拉力試驗		13.9~13.10
- 電纜線牢固性試驗		25.3
- 插拔力試驗		16.15
- 撞擊試驗		26.2
- 衝擊試驗		26.3
- 曲折試驗		26.4
- 車輛碾壓試驗		33
- 車輛端插座耐振試驗		SAE、UL
環境安全		
- 防護等級試驗		20
- 耐腐蝕性試驗		30
- 抗老化試驗		15
插拔耐久性試驗	23.3	

試驗方法

-供電設備與與電動車輛整合測試

測試項目	標準	章節
• 電動車輛電氣安全功能檢驗	61851-21	
• 接地連續性試驗		7.2
• 耐電壓試驗		8.1.1
• 電動車輛的絕緣電阻試驗		8.1.2
• 接觸電流試驗		8.2
• 相容性試驗		9

座談會會議記錄

- 對於將工業局公布之電動車實務規範第3部調和成國家標準，各先進、專家及業者皆表示贊同。
- 本標準草案以IEC相關標準為藍本，若有不足之處，以UL以及SAE標準補足。
- 在標準草案「適用範圍」中，將“適用於電動公路車輛傳導式充電系統”修正為“適用於電動道路車輛傳導式充電系統”，另“本實務規範不適用於電動巴士等電動車輛”之條文全部刪除。

座談會會議記錄

- 本標準草案適用範圍已涵蓋直流充電設備，然快速充電相關標準尚未制定，且各國對快速充電之定義皆不相同，故未來快速充電之測試項目與本標準若有不同之處，再行增訂於此標準中。



台灣大電力研究試驗中心

Thank you for your kind attention!

CNS 建-制 1000216

「電動車輛充電系統-第 3 部:安全要求」

DRAFT

目 錄

1. 適用範圍.....	2
2. 引用法規及標準.....	2
2.1 引用法規.....	2
2.2 引用標準.....	2
3. 參考資料.....	3
4. 用語釋義.....	5
4.1 電動車輛(Electric Vehicle, EV)	5
4.2 充電設備(Charging equipment)	5
4.3 傳導式充電(Conductive charging)	5
4.4 車載充電器(On-board charger).....	5
4.5 非車載充電器(Off-board charger)	5
4.6 車輛端耦合器(Vehicle coupler).....	6
4.7 車輛端插頭(Vehicle plug/ Vehicle connector).....	6
4.8 車輛端插座(Vehicle socket/ Vehicle inlet)	6
4.9 充電連接器(Cable assembly).....	6
4.10 電源端插頭(Plug).....	6
4.11 電源端插座(Socket-outlet).....	6
4.12 充電連接器總成.....	6
4.13 電纜控制盒、線上電控盒(In-cable control box)	6
4.14 交流充電(AC charging)	6
4.15 直流充電(DC charging)	6
4.16 控制導引(Control pilot)	7
4.17 電動車輛供電設備(Electric Vehicle Supply Equipment, EVSE).....	7
4.18 鎖緊裝置、栓鎖(Retaining device, latch)	7
4.19 電纜管理系統(Cable management system)	7
4.20 端子(Contact)	7
4.21 外殼(Enclosure).....	7
4.22 帶電體(Live part)	7
4.23 外露導電體(Exposed conductive part)	7
4.24 直接接觸(Direct contact)	8
4.25 非直接接觸(Indirect contact).....	8
4.26 接觸電流(Touch current).....	8
4.27 相容性(Compatibility).....	8
5.通則.....	8
6.安全要求與驗證項目	8

6.1 安全要求.....	8
6.1.1 一般要求.....	8
6.1.2 充電設備安全要求.....	10
6.1.3 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之安全要求.....	13
6.1.4 電動車輛安全要求.....	15
6.2 安全驗證項目.....	16
7. 試驗方法.....	17
7.1 試驗一般要求.....	17
7.2 充電設備安全測試方法.....	18
7.2.1 充電設備測試流程與樣品數.....	18
7.2.2 外觀及結構檢驗.....	19
7.2.3 接地阻抗試驗.....	21
7.2.4 耐電壓試驗.....	21
7.2.5 絕緣電阻試驗.....	21
7.2.6 接觸電流試驗.....	22
7.2.7 過電流與過電壓保護試驗.....	22
7.2.8 空間距離及沿面距離量測.....	23
7.2.9 表面溫度試驗.....	23
7.2.10 衝擊試驗.....	24
7.2.11 穩定性試驗.....	24
7.2.13 濕熱環境試驗.....	25
7.2.14 低溫環境試驗.....	25
7.2.15 電磁環境試驗.....	25
7.3 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之安全測試方法.....	28
7.3.1 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之測試流程與樣品數.....	28
7.3.2 外觀及結構檢查.....	29
7.3.3 充電連接器電纜檢驗.....	30
7.3.4 防電擊試驗.....	31
7.3.5 接地保護試驗.....	31
7.3.6 絕緣電阻試驗.....	32
7.3.7 耐電壓試驗.....	32
7.3.8 高濕度環境下之絕緣電阻與耐電壓試驗.....	33
7.3.9 啟斷容量試驗.....	33
7.3.10 溫升試驗.....	34
7.3.11 空間距離及沿面距離評估.....	35
7.3.12 耐熱、耐燃及耐電弧試驗.....	36
7.3.13 短路耐受試驗.....	40
7.3.14 鎖緊裝置試驗.....	42

7.3.15 導線牢固性與拉力試驗.....	42
7.3.16 電纜線牢固性試驗.....	44
7.3.17 插拔力試驗.....	45
7.3.18 撞擊試驗.....	45
7.3.19 衝擊試驗.....	46
7.3.20 曲折試驗.....	47
7.3.21 車輛輾壓試驗.....	48
7.3.22 車輛端插座耐振試驗.....	49
7.3.23 防護等級試驗.....	49
7.3.24 耐腐蝕性試驗.....	50
7.3.25 抗老化試驗.....	50
7.3.26 插拔耐久性試驗.....	50
7.4 供電設備與電動車輛整合安全測試方法.....	50
7.4.1 供電設備與電動車輛整合測試流程與樣品數.....	51
7.4.2 電動車輛電氣安全功能檢驗.....	51
7.4.3 接地連續性試驗.....	51
7.4.4 耐電壓試驗.....	52
7.4.5 電動車輛的絕緣電阻試驗.....	52
7.4.6 接觸電流試驗.....	52
7.4.7 相容性試驗.....	52

圖 目 錄

圖 1 電擊危險警示標誌.....	10
圖 2 充電系統安全測試項目.....	17
圖 3 充電設備測試流程.....	19
圖 4 單相設備接觸電流之測量示意圖(來源：DDCLCTS50457-1).....	22
圖 5 衝擊能量 20 J 鋼錘之外型尺寸圖例(來源：CNS 14969-2-75).....	24
圖 6 傳導性干擾之限制值(交流輸入端)(來源：IEC 61851-22).....	27
圖 7 傳導性干擾之限制值(訊號輸入/輸出端與控制端)(來源：IEC 61851-22).....	28
圖 8 輻射性干擾之限制值(來源：IEC 61851-22).....	28
圖 9 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之測試流程.....	29
圖 10 測試指尺寸(來源：IEC 62196-1).....	31
圖 11 啟斷容量電路示意圖(來源：IEC 62196-1).....	34
圖 12 球壓試驗裝置示意圖 (來源：IEC 62196-1).....	37
圖 13 熾熱線試驗裝置例(來源：IEC 62196-1).....	39
圖 14 熾熱線與熱電偶位置(來源：IEC 62196-1).....	40
圖 15 兩極單相交流或直流之短路電流耐受試驗用測試電路圖(來源：IEC 62196-1).....	42
圖 16 導線牢固性試驗示意圖(來源：IEC 62196-1).....	44
圖 17 電纜線拉力試驗示意圖(來源：IEC 62196-1).....	45
圖 18 撞擊試驗示意圖.....	46
圖 19 衝擊試驗示意圖(來源：IEC 62196-1).....	47
圖 20 曲折試驗示意圖(來源：IEC 62196-1).....	48
圖 21 車輛輾壓試驗示意圖.....	49
圖 22 供電設備與電動車輛整合測試流程.....	51

表 目 錄

表 1 充電連接器電纜的導線規格要求.....	14
表 2 短時間大電流試驗值.....	32
表 3 耐電壓試驗用之測試電壓.....	33
表 4 啟斷容量試驗參數.....	34
表 5 溫升試驗用測試電流.....	35
表 6 導線拉力試驗標準對照表.....	43
表 7 導線牢固性試驗標準對照表.....	43
表 8 拉力及扭力試驗對照表.....	45
表 9 撞擊試驗對照表.....	46
表 10 曲折試驗對照表.....	47

1. 適用範圍

本「電動車輛傳導式充電系統標準」適用於電動道路車輛傳導式充電系統。交流充電設備之輸入額定電壓最高為單相 220 V，輸出額定電壓最高為單相 220 V、交流輸出額定電流最高為 80 A。直流充電設備之交流輸入額定電壓最高為三相 380 V，直流輸出額定電壓最高為 600 V、直流輸出額定電流最高為 200 A。

本安全標準包含電動公路車輛充電系統的安全要求與測試方法，設置要求及連接介面要求，則分別於「電動車輛傳導式充電系統實務規範」之第 1 部及電動車輛充電系統-第 2 部:介面敘述，不包含在本安全標準內。

2. 引用法規及標準

2.1 引用法規

無。

2.2 引用標準

採用本安全標準時，應一併參考下列標準。標註年份者，僅適用該版次。未標註年份者，則適用其最新版本。

- CNS 14165 電器外殼保護分類等級(IP 碼)
- CNS 14336-1 資訊技術設備-安全性-第 1 部：一般要求
- CNS 14676-1 電磁相容-測試與量測技術-第 1 部：概觀
- CNS 14676-2 電磁相容-測試與量測技術-第 2 部：靜電放電免疫力測試
- CNS 14676-3 電磁相容-測試與量測技術-第 3 部：輻射、射頻、電磁場免疫力測試
- CNS 14676-4 電磁相容-測試與量測技術-第 4 部：電性快速暫態/雜訊的免疫力測試
- CNS 14676-5 電磁相容-測試與量測技術-第 5 部：突波免疫力測試
- CNS 14676-8 電磁相容性-測試與量測技術-第 8 部：電源頻率磁場免疫力測試
- CNS 14796 額定電壓 450/750 V 以下橡膠絕緣電纜
- CNS 14969-2-75 環境試驗-第 2-75 部：試驗-Eh 試驗：鏈擊試驗
- IEC 60112 Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
- IEC 60364-4-43 Low-voltage electrical installations – Part 4-43 : Protection for safety – Protection against overcurrent
- IEC 60364-4-44 Low-voltage electrical installations – Part 4-44 : Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
- IEC 60364-5-54 Electrical installations of buildings – Selection and erection of

electrical equipment – Earthing arrangements

- IEC 60068-2-1 Environmental testing – Part 2-1 : Tests – Test A : Cold
- IEC 60068-2-30 Environmental testing – Part 2-30 : Tests – Test Db : Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
- IEC 60068-2-78 Environmental testing – Part 2-78 : Tests. – Test Cab : Damp heat, steady state
- IEC 60695-2-10 Fire Hazard testing – Part 2-10 : Glowing/hot-wire based test methods–Glow-wire apparatus and common test procedure
- IEC 60664-1 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1 : Principles, requirements and tests
- IEC 60664-3 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3 : Use of coating, potting or moulding for protection against pollution
- IEC 61000-2-2 Electromagnetic compatibility (EMC)–Part 2-2 : Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems
- IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2 : Limits–Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
- IEC 61000-4-11 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11 : Testing and measurement techniques– voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests
- IEC 61180-1 High- voltage test techniques for low- voltage equipment ; Part 1 : Definitions, test and procedure requirements
- CISPR 16 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods
- CISPR 22 Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

3. 參考資料

- IEC 61851-1 Electric vehicle conductive charging system – Part 1 : General requirements
- IEC 61851-21 : 2001 Electric vehicle conductive charging system – Part 21 : Electric vehicle requirements for conductive connection to an a.c./d.c. supply
- IEC 61851-22 Electric vehicle conductive charging system – Part 22 : a.c. electric vehicle charging station
- IEC 62196-1 Plugs, socket-outlets and vehicle couplers – Conductive charging of electricity vehicles – Part 1 : Charging of electric vehicles up to 250 A a.c. and 400 A d.c.

- IEC 60950-1 Information technology equipment – Safety – Part 1 : General requirements
- IEC 60245 Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V
- IEC 60309-1 Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1 : General requirements
- IEC 60529 (CNS 14165) Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60695-11-10 Fire hazard testing–Part 11-10 : Test flames–50 W horizontal and vertical flame test methods
- IEC 60695-11-20 Fire hazard testing–Part 11-20 : Test flames–500 W flame test methods
- IEC 61000-4-2 (CNS 14676-2) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2 : Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test
- IEC 61000-4-3 (CNS 14676-3) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- IEC 61000-4-4 (CNS 14676-4) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4 : Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
- IEC 61000-4-5 (CNS 14676-5) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5 : Testing and measurement techniques – Surge immunity test
- IEC 61000-4-8 (CNS 14676-8) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8 : Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test
- SAE J1772 : 2010 SAE Electric vehicle and Plug in Hybrid Electric vehicle Conductive Charge Coupler
- UL 2202 Electric Vehicle (EV) Charging System Equipment
- UL 2231-1 Personnel Protection Systems for EV Supply Circuits : General Requirements
- UL 2231-2 Personnel Protection Systems for EV Supply Circuits : Particular Requirements for Protection Devices for Use in Charging Systems
- UL 2251 Plugs, Receptacles and Couplers for Electric Vehicles
- UL Subject 2594 : 2009 Outline of Investigation for Electric Vehicle Supply Equipment, Issue Number : 1, 2009-11-05
- UL 94 Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances
- CLC/TS 50457-1 : 2008 Conductive charging for electric vehicles – Part 1 : D.C. charging station

- JEVS G 101-1993 電氣自動車用 エコ・ステーション急速充電システムの充電器 Chargers applicable to quick charging system at Eco-Station (日文、英文)
- JEVS G 103-1993 電氣自動車用 エコ・ステーション急速充電システムの充電スタンド Charging stands applicable to quick charging system at Eco-Station for EVs (日文、英文)
- JEVS G 105-1993 電氣自動車用エコ・ステーション急速充電システムのコネクタ Connectors applicable to quick charging system at Eco-Station for EVs (日文、英文)
- GB/T 18487.1 「電動車輛傳導充電系統：一般要求」
- GB/T 18487.2 「電動車輛傳導充電系統：電動車輛與交流/直流電源的连接要求」
- GB/T 18487.3 「電動車輛傳導充電系統：電動車輛交流/直流充電機(站)」
- TES-0A-09-01 「電動機車充電系統安全一般規範」，經濟部電動機車性能及安全測試規範，中華民國九十八年。
- TES-0A-09-02 「電動機車充電系統安全連接規範」，經濟部電動機車性能及安全測試規範，中華民國九十八年。

4. 用語釋義

本標準用語名詞定義。

4.1 電動車輛(Electric Vehicle, EV)

任何使用可充式電池或其他可攜式儲能裝置，提供電流給電動機用以驅動的車輛。這些車輛主要行駛於一般道路或高速公路。

4.2 充電設備(Charging equipment)

將供應之標準交流電壓與頻率，調節成特定電壓/電流，以適當的對電動車動力電池進行充電的裝置，可依輸出電流形式，分為交流充電設備或直流充電設備。

4.3 傳導式充電(Conductive charging)

利用實體導線傳輸電力給電動車之充電方式。

4.4 車載充電器(On-board charger)

永久安裝於車輛上，並於車上實施電池充電必要功能之電力轉換器。

4.5 非車載充電器(Off-board charger)

連結交流電網，並於車外實施電池充電必要功能之電力轉換器，電動車輛可經由

此類充電器直接對電池充電。

4.6 車輛端耦合器(Vehicle coupler)

用於連接充電連接器電纜和電動車輛的充電部件；包含車輛端插座和車輛端插頭。

4.7 車輛端插頭(Vehicle plug/ Vehicle connector)

車輛端耦合器的一部分，在傳導式充電過程中，與車輛端插座進行耦合的充電部件。

4.8 車輛端插座(Vehicle socket/ Vehicle inlet)

車輛端耦合器的一部分，安裝於電動車輛上用於耦合車輛端插頭的部件。

4.9 充電連接器(Cable assembly)

充電系統的一部分，用來連結電動車輛和電源供應，包含充電連接器電纜、車輛端插頭和(或)電源端插頭。

4.10 電源端插頭(Plug)

電源端插頭與電源端插座整體的一部分，位於充電連接器之一端。

4.11 電源端插座(Socket-outlet)

電源端插頭與電源端插座整體的一部分，被安裝於固定線路上或整合於設備中。

4.12 充電連接器總成

充電系統的一部分，包含充電連接器、車輛端插座和電源端插座。

4.13 電纜控制盒、線上電控盒(In-cable control box)

被併入充電連接器之裝置，可以實施控制功能。其位置在充電連接器之電源端插頭內或在充電連接器電纜上且離電源端插頭 30cm 內。

4.14 交流充電(AC charging)

使用專用或合乎製造車廠要求電壓與電流規格交流充電設備，經由充電連接器供給交流電至車載充電器，提供電能至電動車或可充式混合動力車之方法。

4.15 直流充電(DC charging)

使用專屬電動車或可充式混合動力車的直流充電設備，經由充電連接器，以提供

電能至電動車或可充式混合動力車之方法。

4.16 控制導引(Control pilot)

位於供電設備或電纜控制盒內的控制導體，經由車輛端控制電路與供電設備地線連接一起。它可用來實施多種功能。

4.17 電動車輛供電設備(Electric Vehicle Supply Equipment, EVSE)

包含相線(phase)、中性(neutral)與接地保護(protective earth)之導線、充電連接器以及其他附件、裝置、電源端插座或將電能從屋內線路傳輸至電動車並允許交互通訊之特定裝置。換言之，供電設備包含從配線端的分支電線一直到車輛端插頭之設備，且一定在車外。

4.18 鎖緊裝置、栓鎖(Retaining device, latch)

當插頭和插座耦合時，能保持插頭於所在位置之機構，並防止插頭無意的脫離。鎖緊裝置可以採用機械方式或電控方式。

4.19 電纜管理系統(Cable management system)

用來保護充電連接器免於受到機械傷害或便於操作之裝置，例如電纜懸掛裝置。

4.20 端子(Contact)

插頭與插座緊密配合後可形成電氣通路的元件。

4.21 外殼(Enclosure)

對充電設備而言，外殼是用以防止某種程度之外界影響，且為避免人員由任何方向直接接觸外殼內危險部位導致火傷、電擊或傷害而設的保護用組件，或者用以限制機內電氣問題引起的火焰延燒、火花與融化金屬之向外逸散。對車輛端插頭、車輛端插座、電源端插頭與電源端插座而言，外殼為包覆絕緣體(insulator)與端子組合體所用之殼體，其中之絕緣體為提供端子支撐及電氣隔離之功能。

4.22 帶電體(Live part)

在正常使用下會帶電之導線或導電體。

4.23 外露導電體(Exposed conductive part)

電氣設備(例如：電動車)可能被人接觸到的導電體，以及正常情況下不帶電，但

可能因故障而帶電之部件。

4.24 直接接觸(Direct contact)

人與帶電體的接觸。

4.25 非直接接觸(Indirect contact)

人與可能因絕緣失效而導電的外露導電體之接觸。

4.26 接觸電流(Touch current)

當接觸到一個或多處可觸及的部位時，流過人體的電流。

備考：接觸電流包含之前所稱的洩漏電流。

4.27 相容性(Compatibility)

電動車輛供電設備與電動車輛相互間的操作協調性或匹配性。通訊相容性則包含電動車輛與供電設備間自開始溝通、充電以迄結束充電等各階段的運作，均能依據設定的通訊協定，精確地控管電能的啟閉、輸入值與輸出值；此外，充電設備、充電連接器與電動車輛各次系統間之運作應能依原設計達到有效整合的運作，而毋需再進行修改或額外之轉換。

5. 通則

本標準所訂定之安全要求及驗證測試，立意為當電動車輛充電時，電動車輛和電動車輛供電設備必須正確連接，使電能安全地從充電設備傳輸給電動車輛，在正常使用情形下，人員疏失或設備的故障，不會導致周圍環境和人員之危險。因此，如果能符合本標準相關要求，並通過相關之安全驗證測試，則視為該電動車輛傳導式充電系統滿足安全性要求。

- 本標準內容若有我國其他相關法令規定者，從其規定。
- 本標準條文若與國家標準(CNS)有關時，應以國家標準為準。

6. 安全要求與驗證項目

6.1 安全要求

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 強制性功能要求

- 充電系統連接符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第1部：設置規範」第6.3節之要求。
- 充電系統介面符合「電動車輛充電系統-第2部：介面」第7.4節之要求。

6.1.1.2 電擊防護

- 符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第1部：設置規範」第6.5節-人員保護系統的相關要求。
- 在正常使用與誤用時，以適當的方法提供人員之電擊防護，包含危險帶電體應避免被觸及、外露導電體不可變成危險帶電體。
- 直接接觸防護：防止在正常操作條件下，人員和危險帶電體接觸的一種或多種防範措施，確保危險帶電體不被人身觸及；此外，電動車輛與供電設備斷開1秒內，任何可接觸導電體之間，或者任何可觸及導電體與地之間的電壓峰值應低於42.4 V(30 V_{rms})，且儲存之能量應低於20 J(參照 CNS 14336-1)；若超過此一界限值，則須在適當位置標示警語或危險警告標誌。危險警告標誌，如圖1之電擊危險警示標誌。
- 非直接接觸防護：具有一種或多種防範措施，例如：加強絕緣措施、等電位連接保護、保護性屏蔽、電源自動斷電等措施。
- 輔助措施：在電動車輛供電設備的接地系統中，應提供一個高感度高速型之漏電流保護裝置 RCD(residual current de Vice)，規格 $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ ，動作時間 0.1 秒以內。
- 供電電路若為隔離電路設計，亦即與電網有電隔離、與大地有電隔離，則隔離電路相對於大地之間、隔離電路相對於電動車輛及供電設備的外露導電體之間必須監測電氣隔離。當監測到電氣隔離有錯誤狀態發生時，供電設備可自動進行斷電或中斷連接。
- 其他的要求：在正常條件、誤動作與偶發性故障條件下，充電系統必須設計為能防止諧波、直流、以及非正弦波電流之串入，以避免對漏電流保護裝置

或其他設備產生可能的影響。



黃底黑字

圖 1 電擊危險警示標誌

6.1.2 充電設備安全要求

6.1.2.1 結構與功能要求

- 符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」第 6.6 節「充電設備切斷功能」及 6.7 節「充電設備之輸入電力中斷」相關要求。
- 標示：符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」第 6.10 節之要求。
- 充電設備的防護等級，在供電或不供電情況下，至少滿足 IP44 之要求。

備考：如電源端插座設計有可啟閉之門板，則將該門板關閉。

- 外殼材料

(1) 金屬外殼：

- 機械強度符合衝擊試驗(7.2.10 節)及穩定性試驗(7.2.11 節)之要求。
- 可使用鋁、鐵、不銹鋼或類似之金屬材料，但不可使用鎂金屬作為外殼之材料。
- 選用之金屬材料必須考慮實際置放環境所需之環境防護。

(2) 非金屬外殼：

- 機械強度符合衝擊試驗(7.2.10 節)及穩定性試驗(7.2.11 節)之要求。
- 外殼材料的耐燃等級(flammability classification)至少 5V；進出外殼之固定電纜

線用線扣(strain relief bushing)的耐燃等級至少 5V。

- 絕緣、屏蔽、殼內用零件等非金屬材料

-殼內用且不作為直接支撐帶電體材料的耐燃等級至少為 V-2。

-不附屬在外殼之裝飾件的耐燃等級至少為 HB。

-印刷電路板材料的耐燃等級至少為 V-1。

- 充電設備裝設之可能引起電弧或火花之零件(如開關、繼電器、插座)，必須離地 45cm 以上。

- 表面溫度允許值

-能徒手握持者，在最大額定電流以及周圍溫度 40°C 條件下，金屬零件溫度值必須不高於 50 °C，非金屬零件溫度值必須不高於 60 °C。

-可能觸及但不握持者，在最大額定電流以及周圍溫度 40 °C 條件下，金屬零件溫度值必須不高於 60 °C，非金屬零件溫度值必須不高於 85 °C。

- 提供充電連接器電纜的存放方法。

- 電源端插座、車輛端插頭存放裝置的高度，符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」第 6.3 節之要求。

6.1.2.2 電氣安全要求

- 電擊防護：避免非直接接觸、漏電流保護裝置(RCD)不應自動復位。手動復位裝置要便於用戶操作。充電設備與輸入電源斷開 1 秒內，任何可接觸導電體之間，或者任何可觸及導電體與地之間的電壓峰值應低於 42.4 V(30 V_{rms})，且儲存之能量應低於 20 J(參照 CNS 14336-1)；若超過此一界限值，則須在適當位置標示警語或危險警告標誌。

- 任何外露導電體和接地電路間的接地電阻不超過 0.1 Ω。

- 監測接地保護的電氣連續性；如有失效情況，應立即關閉輸出至電動車輛的電能。

- 供電電路、超低壓電路、外露帶電體等相互間應具有適當的耐電壓特性。

- 絕緣電阻：直流 500 V 電壓條件下，所有輸入/輸出連成一起相對於可接觸元

件間之電阻至少 1 MΩ。

- 依第 7.2.6 節規定，量測接觸電流不超出 3.5 mA_{rms}。
- 帶電導線在一旦發生過負載或短路情況所造成之過電流，以及大氣或開關操作(switching)引起的過電壓，應有一個或多個適用的保護裝置，以自動切斷電力。過電流保護裝置與過電壓保護裝置應符合 IEC 60364-4-43 與 60364-4-44 之 443 節規範要求。此外，充電設備過電流與過電壓的保護裝置，必須與供電電網調諧。
- 沿面距離與空間距離：安裝於充電設備電子裝置的沿面距離與空間距離應符合相關規範之要求。對於帶電導體與端子座的沿面距離與空間距離，符合 IEC 60664-1 之相關要求。

6.1.2.3 機械安全要求

- 耐 20 J 的機械衝擊能量。
- 依據製造商安裝指示說明安裝後，充電設備必須具有足夠的穩定性，且在承受 500 N 施力後，殼體變形量應符合 7.2.11 之規定，並於報告中載明。

6.1.2.4 環境安全要求

- 氣候環境：

(1)符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」第 6.1 節-操作條件之要求。

(2)IP 等級：至少 IP44 的防護等級。

- 電磁環境：

(1)電磁干擾免疫力(抗電磁干擾)：符合靜電放電免疫力(CNS 14676-2)、低頻傳導性干擾免疫力(CNS 14676-1、IEC 61000-4-11)、高頻傳導性干擾免疫力(CNS 14676-4、CNS 14676-5)、輻射性電磁干擾免疫力(CNS 14676-3)等要求。

(2)限制本身產生的電磁干擾

-低頻傳導性干擾：輸入電流的失真(distortion)限制。即在空載條件下，充電設備輸入電流的諧波限制，遵循 IEC 61000-3-2 規範。

-高頻傳導性干擾：AC 輸入端子、訊號 I/O 與控制端子(Control terminals)等的傳導性干擾限制，遵循 CISPR22、CISPR16 規範。

-輻射性電磁干擾：距離充電設備 10m 處的輻射性干擾限制，遵循 CISPR22、CISPR16 規範。

6.1.3 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之安全要求

6.1.3.1 結構與功能要求

- 端子導通順序：符合「電動車輛充電系統-第 2 部:介面」第 8.2 節之端子導通順序要求。
- 標示：包括額定電流、額定電壓、型號、製造商、相關警語等必要資訊。標示文字應清楚易讀且不易被磨滅。標示字樣應位於使用者可容易看到之位置，標示字體至少 10mm 高度。
- 電源端插頭與電源端插座、車輛端插頭與車輛端插座等構造設計，應確保完全耦合定位。
- 電源端插頭(僅針對交流型式 2A)、車輛端插頭應有防止與耦合插座意外斷開的鎖緊裝置。
- 表面無銳利邊緣。
- 充電連接器電纜：電纜型式及組件符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」之要求。此外，電動車輛與供電設備間之連接電纜，不能使用延長線；電纜之絕緣/機械特性符合 CNS 14796 CNS 66(IEC 60245 IEC 66)電纜型式、同等級或更好等級之電纜型式。電纜內每條導線符合所用連接器型式之額定電壓與額定電流值，如表 1。

表 1 充電連接器電纜的導線規格要求

端子額定電流值(A)	充電連接器電纜的導線截面積(mm ²)	
	導線截面積	接地保護(PE)導線截面積
2	0.5	-
12	1~2.5	6
16	1~2.5	6
32	2.5~6	6
63	6~16	25
80	10~25	25
200	70~150	25

6.1.3.2 電氣安全要求

- 電擊防護：於正常使用情況下，車輛端插座、車輛端插頭、電源端插頭與電源端插座等的帶電體應避免被人身觸及。
- 連接到接地端子之導線應為綠色或黃綠相間，以利識別接地線。
- 接地端子能耐受額定電流，無過熱現象。
- 端子座應有適當的機械強度，需能牢固導線、不能傷及導線且能防止導線意外鬆脫。
- 操作溫度：車輛端耦合器正常操作時，需耐周圍溫度-10℃至+50℃。
- 適當的啟斷容量(breaking capacity)：
 - 對於交流型式 1 與交流型式 2 之充電型式，為防止在額定電流進行充電時，充電連接器被斷開所產生之破壞，車輛端插頭、車輛端插座、電源端插頭與電源端插座應具有足夠的啟斷容量。
 - 對於直流充電型式，在有負載情況下，不應發生斷開情形；若因故障而斷開，不應有危險情形發生。
- 適當的絕緣電阻及耐電壓強度。
- 空間距離與沿面距離：不同極性帶電體之間、帶電體與可觸及金屬件、帶電體與接地點、帶電體與金屬外殼、帶電體與插座固定處之表面等之間的空間距離、沿面距離遵循 IEC 60664-1,IEC 60664-3 之規定。
- 正常使用下，端子座無過度之溫升。
- 表面溫度允許值
- 能徒手握持者，在最大額定電流以及周圍溫度 40℃條件下，金屬零件溫度值必

須不高於 50 °C，非金屬零件溫度值必須不高於 60 °C。

-可能觸及但不握持之零件，在最大額定電流以及周圍溫度 40 °C 條件下，金屬零件溫度值必須不高於 60 °C，非金屬零件溫度值必須不高於 85 °C。

- 電源端插頭與電源端插座至少能耐受短路電流 10kA。

6.1.3.3 機械安全要求

- 正常使用下，其有抗拉性、抗衝擊性等機械強度。
- 插拔力：連接與拔離操作力(卡門裝置已被解除狀態下)需小於 80 N。
- 使用壽命：耐插拔 10000 次以上。

6.1.3.4 環境安全要求

- IP 防護等級至少 IP44；但車輛端插座在「行駛準備就緒(車輛端插座蓋關上)」下，至少 IP55。
- 橡膠或熱塑性材料製之外殼、以及如密封環、墊片等橡膠材料必須能抗老化。
- 使用材質應具備耐熱性、耐燃性、耐電弧性、抗腐蝕性、抗生鏽等特性。

6.1.4 電動車輛安全要求

6.1.4.1 功能要求

- 電動車應具有啟動連鎖裝置之設計，以確保電動車輛之車輛端耦合器被分開以前，電動車輛之動力系統無法啟動。包含電動車可偵測車輛端插頭是否接於車輛端插座。

6.1.4.2 電氣安全要求

- 接地及接地連續性：電動車輛上所有可連接至供電端的外露導電體應連接在一起，以利故障發生時可將故障電流導入大地。
- 電動車輛接地保護導體的電氣連續性檢查：為了確保供電設備接地端與電動車輛的外露導電體處於等電位狀態，需要一個接地保護導體。該保護導體應具有足夠的電流容量，以滿足 IEC 60364-5-54 的要求。
- 電動車輛的充電電路具有適當之耐電壓強度與 1MΩ 以上之絕緣電阻特性。
- 電動車輛上任何可接觸到的金屬零件與任意一個交流輸入端之間的接觸電流

不能超過 3.5mA。

- 電動車輛與供電設備斷開 1 秒內，任何可接觸導電體之間，或者任何可觸及導電體與地之間的電壓峰值應低於 42.4 V(30 V_{rms})，且儲存之能量應低於 20 J(參照 CNS 14336-1)；若超過此一限值，則須在適當位置標示警語或危險警告標誌。

6.1.4.3 環境安全要求

- 車輛端插座在「行駛準備就緒(車輛端插座蓋關上)」下，防護等級至少 IP55。
- 電動車輛製造商應提供符合電磁相容性之試驗報告。

6.2 安全驗證項目

本標準所列之安全驗證項目，包含電氣安全(含人員電擊保護)、機械安全(人員傷害防護)、環境安全(氣候環境與電磁環境)等三大分類，但不包括與維護有關的其他安全要求。充電系統安全測試項目，如圖 2 所示。

充電設備測試	電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器測試	供電設備與電動車輛整合測試
<ul style="list-style-type: none"> • 外觀及結構檢驗 • 電氣安全 <ul style="list-style-type: none"> - 外觀及結構檢驗 - 接地阻抗試驗 - 耐電壓試驗 - 絕緣電阻試驗 - 接觸電流試驗 - 過電流與過電壓保護試驗 - 空間距離及沿面距離量測 - 表面溫度試驗 • 機械安全 <ul style="list-style-type: none"> - 衝擊試驗 - 穩定性試驗 • 環境安全 <ul style="list-style-type: none"> - 防護等級試驗 - 濕熱環境試驗 - 低溫環境試驗 - 電磁環境試驗 	<ul style="list-style-type: none"> • 外觀及結構檢驗 • 充電連接器電纜檢驗 • 電氣安全 <ul style="list-style-type: none"> - 防電擊試驗 - 接地保護試驗 - 絕緣電阻試驗 - 耐電壓試驗 - 高濕度環境下之絕緣與耐電壓試驗 - 啟斷容量試驗 - 溫升試驗 - 空間距離及沿面距離量測 - 耐熱、耐燃與耐電弧試驗 - 短路耐受試驗 • 機械安全 <ul style="list-style-type: none"> - 鎖緊裝置檢驗 - 導線牢固性與拉力試驗 - 電纜線牢固性試驗 - 插拔力試驗 - 撞擊試驗 - 衝擊試驗 - 曲折試驗 - 車輛碾壓試驗 - 車輛端插座耐振試驗 • 環境安全 <ul style="list-style-type: none"> - 防護等級試驗 - 耐腐蝕性試驗 - 抗老化試驗 • 插拔耐久性試驗 	<ul style="list-style-type: none"> • 電動車輛電氣安全功能檢驗 • 接地連續性試驗 • 耐電壓試驗 • 電動車輛的絕緣電阻試驗 • 接觸電流試驗 • 相容性試驗

圖 2 充電系統安全測試項目

7. 試驗方法

7.1 試驗一般要求

7.1.1 本標準所有測試項目均為型式試驗，若因特殊目的需進行其他項目之試驗，則由製造商與試驗單位協定之。

7.1.2 除非有特殊規定，試驗應依要求樣品數進行測試。該樣品應依照製造商交付之使用說明文件進行配置與連接。

7.1.3 除非有特殊規定，試驗參考本標準所列先後次序進行，以減少試驗用所需樣品數。對於電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之試驗，試驗樣品數 3 個中於某項測試結果若僅失效 1 個，則允許再送樣 3 個進行該項目之複測，並需全數通過。

7.1.4 除非有特殊規定，試驗應在環境溫度為 $25^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 條件下進行。

7.2 充電設備安全測試方法

7.2.1 充電設備測試流程與樣品數

充電設備測試流程與樣品數如圖 3 所示

← 格式化: 階層 2

DRAFT

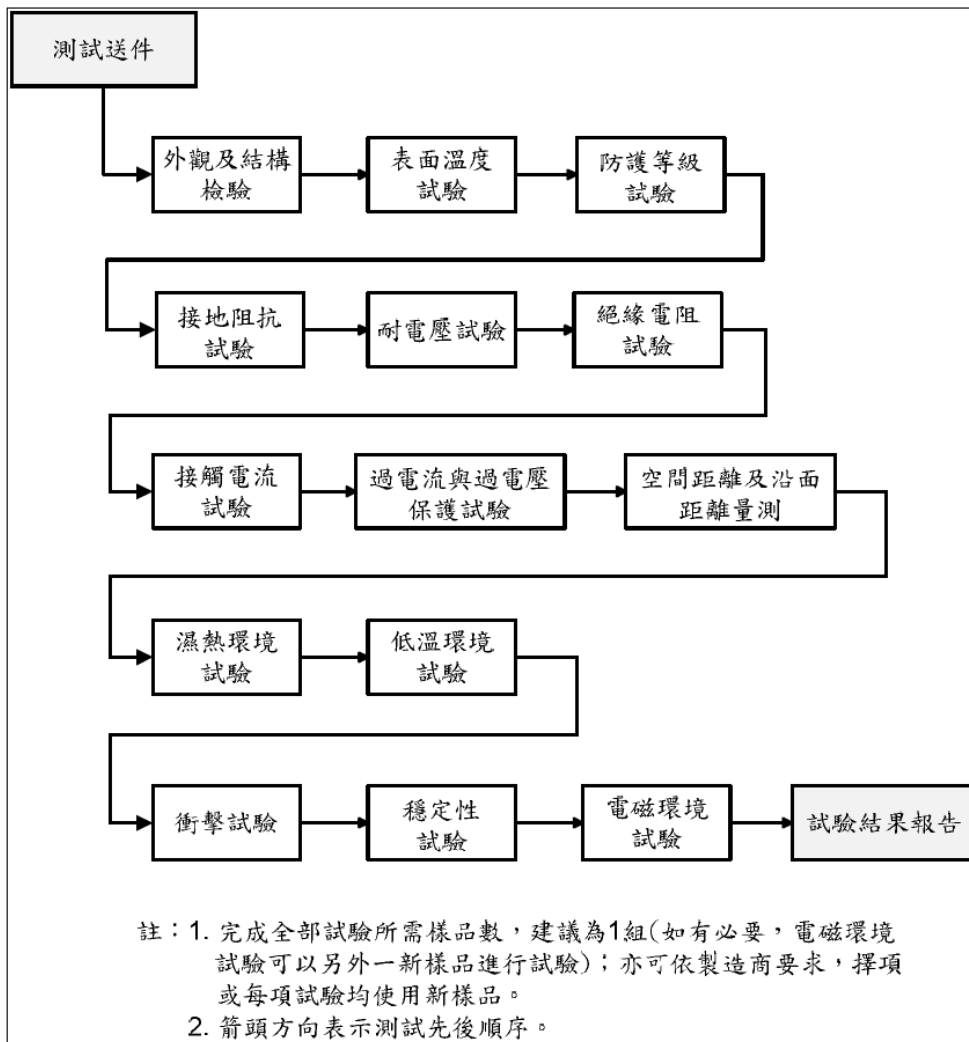


圖 3 充電設備測試流程

7.2.2 外觀及結構檢驗

- 外殼

-隔絕所有對使用者可能有危害之帶電體與電路。

-金屬外殼材料符合第 6.1.2.1 節之要求；非金屬外殼材料符合第 6.1.2.1 節之耐燃等級要求(通過 IEC 60695-11-10，IEC 60695-11-20 驗證測試)。

- 絕緣、屏蔽、殼內用零件等非金屬材料必須符合第 6.1.2.1 節之耐燃等級要求。
- 如有開孔之設計，開孔要求必須符合第 6.1.2.1 節之 IP 要求。
- 充電設備的接地系統中，具有一個高感度高速型之漏電流保護裝置(RCD)，規

格 $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ ，動作時間 0.1 秒以內。RCD 不應自動復位；手動復位裝置要 1 便於用戶操作。

- 供電電路若為隔離電路設計，亦即與電網有電隔離、與大地有電隔離，則隔離電路相對於大地之間、隔離電路相對於電動車輛及供電設備的外露導電體之間必須監測電氣隔離。當監測到電氣隔離有錯誤狀態發生時，供電設備可自動進行斷電或中斷連接。
- 充電設備與輸入電源斷開 1 秒內，任何可接觸導電體之間，或者任何可觸及導電體與地之間的電壓峰值應低於 42.4 V (30 V_{rms})，且儲存之能量應低於 20 J (參照 CNS 14336-1)；若超過此一界限值，則須在適當位置標示警語或危險警告標誌。
- 充電設備裝設之可能引起電弧或火花之零件(如開關、繼電器、插座)，必須離地 45cm 以上。
- 切斷充電設備電力之機制：查驗是否安裝一個緊急斷電設備、開關或按鈕，具有一定的保護裝置，且須防止意外之碰觸並且安裝在人員容易接近的位置。當切斷充電設備電力時，切斷機制應鎖固在開路位置，以確保充電設備維持於電力切斷情況。
- 充電設備之電能僅能為單向電能傳輸，不可以反饋到屋內配線系統。
- 電源端插座、車輛端插頭存放裝置之高度
 - 室內場所用，應位於離地面高度 45 cm 以上且 120 cm 以下之處；
 - 室外場所用：應位於離停車位置之地面高度 60 cm 以上且 120 cm 以下之處。
- 外殼、框架、護蓋、把手等處無尖銳邊角。
- 標示檢驗
 - 字體清楚易讀、於醒目處明確標示「電動車輛用」或「限室內用」(如僅能室內用)，並提供製造商相關標示，包含製造者名稱、序號、製造日期、額定輸入輸出電壓、額定頻率、額定電流、相數、IP 級別、供維護人員辨明內部線路接地之標示；

-對於充電設備之外殼或內部之危險帶電體，必須在其附近張貼符合 6.1.1.2 規定的危險警告標誌或警語。

-以濕布摩擦標示 15 秒，再以浸泡於石油精(petroleum spirit)的布摩擦標示 15 秒，測試後，標示必須清楚、銘板不容易被移除及無捲曲。

7.2.3 接地阻抗試驗

16 A 直流電流源與不超過 12 V 電壓條件下，量測充電設備的接地端子座與任何外露導電體間之電流與電壓降，依此電壓降與電流值計算電阻，接地阻抗值必須不超過 0.1Ω。

7.2.4 耐電壓試驗

- 交流充電設備：以 60 Hz 電力頻率及下列指定之高電壓，進行下列相關電路的耐電壓測試

- 所有的電路與外露導電體之間(共模)、各個獨立電路之間(差模)，以 2000 V_{rms} 之電壓且持續 1 分鐘進行測試；

- 電力電路與超低壓電路之間，以 4000 V_{rms} 之電壓且持續 1 分鐘進行測試；

- 電力電路以共模 6000 V、差模 4000 V 之脈衝電壓(脈衝波 1.2/50 μs)條件進行測試。

- 直流充電設備：以 60 Hz 電力頻率及下列指定之高電壓，進行下列相關電路的耐電壓測試

- 所有的電路與外露導電體之間(共模)、各個獨立電路之間(差模)，以 1500 V_{rms} 之電壓且持續 1 分鐘進行測試；

- 電力電路與超低壓電路之間，以 2500 V_{rms} 之電壓且持續 1 分鐘進行測試；

- 電力電路以共模 6000 V、差模 4000 V 之脈衝電壓(脈衝波 1.2/50 μs)條件進行測試。

- 經耐電壓測試後，必須無絕緣破壞現象。

7.2.5 絕緣電阻試驗

- 以 500 V 直流電壓加載到所有連接在一起的輸入/輸出(包含電力源)端和可觸

及部件(導電體或絕緣體)之間 1 分鐘後，絕緣電阻至少為 1 MΩ。

7.2.6 接觸電流試驗

- 經過 7.2.13 節之濕熱環境試驗後，依照 CNS 14336-1 或圖 4 之測量示意圖，充電設備在 1.1 倍標稱額定電壓條件與額定輸出功率的模擬負載條件下，量測交流供電輸入端任一極與所有連接在一起的可觸及金屬部位間之接觸電流，以及交流供電端任一極與使用薄金屬片覆蓋於外部絕緣部位間之接觸電流，接觸電流必須不超過 3.5 mA。

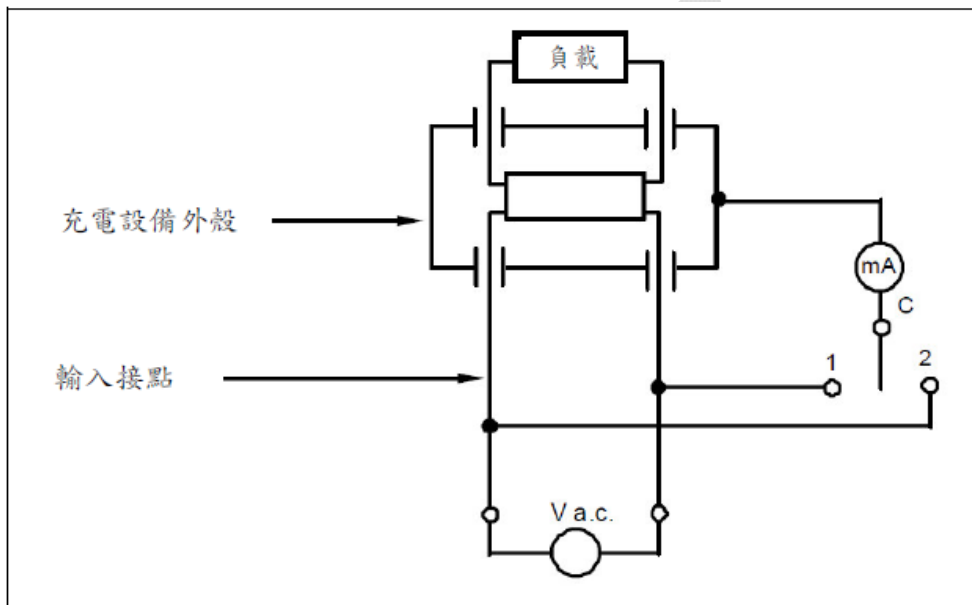


圖 4 單相設備接觸電流之測量示意圖(來源：DDCLCTS50457-1)

7.2.7 過電流與過電壓保護試驗

- 過電流與過電壓的保護裝置，分別符合 IEC 60364-4-43 與 60364-4-44 之 443 節規範之要求。
- 過負載試驗：試驗之負載電流設定為充電設備額定電流的 1.5 倍且功率因素為 0.9~1.0 (交流)。供電電路提供不低於充電設備額定電壓 85% 之閉路電壓；提供不低於充電設備額定電壓 100%~105% 之開路電壓；另以 1A 之保險絲連接於接地供電電路的接地導線與充電設備可觸及的帶電體之間。供電電路接通後，當過電流保護裝置斷開時，視為一個循環試驗。保護裝置復歸後，再

接通供電電路，依此共進行 50 個循環試驗。試驗後，1 A 之保險絲不能燒斷且充電設備功能正常，視為通過此試驗。

- 短路試驗：以電源供應器供給充電設備的電力輸入端最高額定電壓，將充電設備電力輸出端短路(以相同電力導線規格的導線 0.5m 長度連接)，依此進行過電流保護裝置試驗。當過電流保護裝置斷開時，視為一個循環試驗。對於可自動復歸之保護裝置，則持續進行 7 小時的保護裝置斷開試驗；對於手動復歸之保護裝置，共進行 50 個循環試驗。供電電路接通後，過電流保護裝置斷開作動、充電設備開口處無任何火焰產生且充電設備功能正常，則視為通過試驗。
- 過電壓保護試驗：過電壓保護裝置依 IEC 60364-4-44 第 443 節之表 44.B 對於過電壓類別(Over Voltage Category) III 所規定之耐脈衝電壓(impulse withstand Voltage)進行試驗，即 110~240 V 單相額定電壓的充電設備必須耐受 2.5 kV 之脈衝電壓；三相額定電壓為 220/380 V 以下之充電設備必須耐受 4 kV 之脈衝電壓。脈衝電壓施力於輸入各相線與接地保護(PE)之間。共進行 5 個循環試驗。試驗後，充電設備之過電壓保護裝置與充電設備功能正常，則視為通過試驗。

備考：脈衝電壓波形依據 IEC 61180-1 第 6.1 與 6.2 節所定義，試驗波形為 1.2/50 μ s。

7.2.8 空間距離及沿面距離量測

- 符合 IEC 60664-1 第 5.1 節及 5.2 節規定的空間距離、沿面距離。

7.2.9 表面溫度試驗

- 以最大額定電流進行充電設備之表面溫度量測，並修正到環境溫度 40 $^{\circ}$ C，充電設備之最高表面溫度必須不超過下列允許值
- 能徒手握持處，金屬零件溫度上限值為 50 $^{\circ}$ C；非金屬零件溫度上限值為 60 $^{\circ}$ C；
 - 可能觸及但不握持處，金屬零件溫度上限值為 60 $^{\circ}$ C；非金屬零件溫度上限值為 85 $^{\circ}$ C。

備考：40 °C 與測試周圍溫度之差，即為溫度修正量。若測試周圍溫度低於 40 °C，則將實測表面溫度力上此溫度修正量，即為修正後之表面溫度量測值；若測試周圍溫度高於 40 °C，則將實測表面溫度減掉此溫度修正量，即為修正後之表面溫度量測值。

7.2.10 衝擊試驗

- 依據 CNS 14969-2-75 測試程序，以 20 J (鋼槌 5 kg 重、0.4 m 高度) 之衝擊能量撞擊於充電設備本體，撞擊位置為實體上最可能受損之位置，每一撞擊位置撞擊 3 次。圖 5 為鋼錘之外型尺寸圖例，每一測試面撞擊 3 次；
- 撞擊後，充電設備本體必須不受損、不影響門之開放與鎖固、維持電氣間隙；對於具有金屬殼體者，受撞擊後，帶電零件必須不會碰觸到金屬殼體。

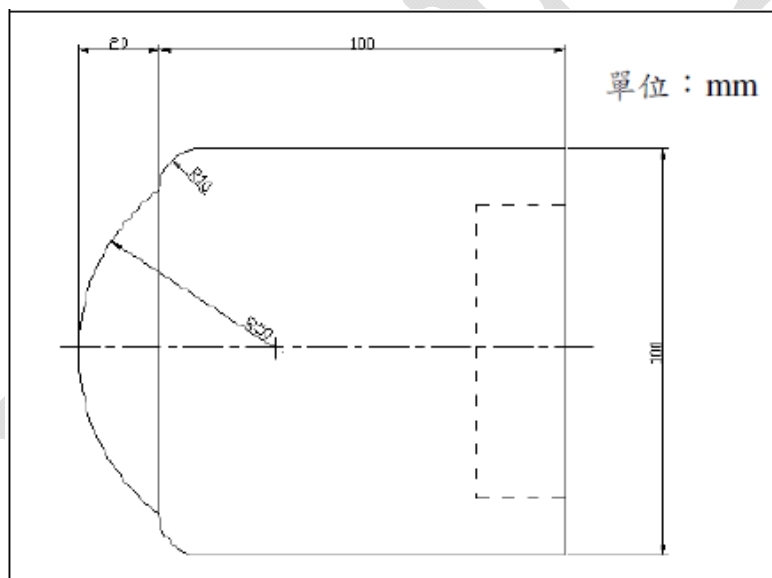


圖 5 衝擊能量 20 J 鋼錘之外型尺寸圖例(來源：CNS 14969-2-75)

7.2.11 穩定性試驗

- 充電設備依原設計之固定方式安裝；
- 以 500N 水平作用力施力於充電設備頂端各面，或者施水平力於充電設備可能最不穩定處，並持續 5 分鐘，量測施力過程中之變形量；
- 充電設備頂端於施力期間之變形量必須不超過 50 mm，作用力釋放後之永久

變形量不超過 10 mm。

7.2.12 防護等級試驗

- 依據 CNS 14165「電器外殼保護分類等級」測試方法，進行供電條件與不供電條件下之 IP 等級試驗；
- 電源端插座如有遮蔽外蓋時，則蓋上後進行試驗，充電設備必須達到至少 IP44 的防護要求。

7.2.13 濕熱環境試驗

- 依下列兩濕熱測試環境擇一進行試驗，充電設備於測試中應工作於標稱電壓、最大輸出功率與最大電流之狀態下
- 穩態濕熱測試(Damp heat, steady state)：於 40 °C ±2 °C 與相對濕度 93%條件下 (IEC 60068-2-78, test Ca)連續 4 天；或者
- 濕熱循環測試(Damp heat cycle test)：於 40 °C 條件下(IEC 60068-2-30, test Db)持續 6 個循環。
- 於濕熱環境試驗後，立即重複進行前述 7.2.5 節之絕緣電阻試驗。
 - 測試後，充電設備必須能達到原有性能要求。

7.2.14 低溫環境試驗

- 充電設備於測試中應工作於標稱電壓、最大輸出功率與最大電流之狀態下；
- 於-10°C±3°C低溫環境條件下(IEC 60068-2-1, test Ab)連續 16 小時。
- 測試後，充電設備必須能達到原有性能要求。

7.2.15 電磁環境試驗

7.2.15.1 免疫力

- 靜電放電免疫力測試

依據 CNS 14676-2，8 kV(空氣放電)或 4 kV(接觸放電)進行測試。測試完畢後，充電設備必須能正常工作，且維持原有性能與功能。

- 低頻傳導性干擾免疫力測試

-供電電壓諧波：可承受電網中非線性負載所引起 50 Hz~2 k Hz 範圍內之供電電

壓諧波，符合 IEC 61000-2-2 相容值乘以 1.7 倍之最低要求。測試過程中，充電設備必須能持續正常工作，且維持原有性能與功能。

-供電電壓突降及瞬斷：依據 IEC 61000-4-11，在指定的供電電壓突降及瞬斷模擬條件下進行試驗，包括：

(1)電壓下降到標稱電壓值的 70%，持續時間 10 ms；(2)電壓下降到標稱電壓值的 50%，持續時間 100 ms；(3)電壓下降到低於標稱電壓值的 5%，持續時間 5 s；
測試完畢後，充電設備必須能正常工作，且維持原有性能與功能。

-磁場免疫力測試：依據 CNS 14676-8 標準，暴露於電源頻率 60 Hz 與 30 A/m 磁場強度環境下，充電設備必須維持正常功能。

- 高頻傳導性干擾免疫力測試

-快速暫態突波群：依據 CNS 14676-4，能承受快速暫態突波 2 kV 與反覆 5 kHz 脈衝，持續 1 分鐘以上。測試完畢後，充電設備必須能正常工作，且維持原有性能與功能。

-電壓突波：依據 CNS 14676-5，能承受 1.2/50 μ s 突波電壓，共模狀態下 2 kV；差模狀態下 1 kV。測試完畢後，若充電功能失效但可藉由控制操作而恢復功能，且允許充電功能暫時失效。

- 輻射性電磁干擾免疫力測試

依據 CNS 14676-3，在 80 MHz~1000 MHz 頻率範圍內，進行下列試驗：

(1)3 V/m 電磁干擾強度試驗：測試過程中，充電設備必須能持續正常工作，且維持原有性能與功能。

(2)10 V/m 電磁干擾強度試驗：測試完畢後，充電設備必須能正常工作，且維持原有性能與功能。

7.2.15.2 干擾

- 低頻傳導性干擾

依據 IEC 61000-3-2 要求，交流輸入電流的失真不能超過規定值；不連接負載條件下，輸入電流之諧波量應小於規定上限。

- 高頻傳導性干擾

-交流輸入端：依據 CISPR 22 與 CISPR 16 要求，以準峰值檢測器(quasi-peak detector)量測交流輸入端對外生成的傳導性干擾，傳導干擾值應小於圖 6 之規定值(0.15 MHz~30 MHz, 66 dB~56 dB $\mu\text{V}/\text{m}$)；

-訊號輸入/輸出端與控制端：依據 CISPR 22 與 CISPR 16 要求，以準峰值檢測器量測訊號輸入/輸出端與控制端對外生成的傳導性干擾，傳導干擾值應小於圖 7 之規定值(0.15 MHz~30 MHz, 40 dB~30 dB $\mu\text{V}/\text{m}$)。

- 輻射性干擾

依據 CISPR 22 與 CISPR 16 要求，充電設備在額定輸出功率操作條件下，以準峰值檢測器量測 30 MHz~1000 MHz 在 10 m 處產生的電場輻射性干擾，輻射干擾強度應小於圖 8 各頻帶之規定值(28~37 dB $\mu\text{V}/\text{m}$)。

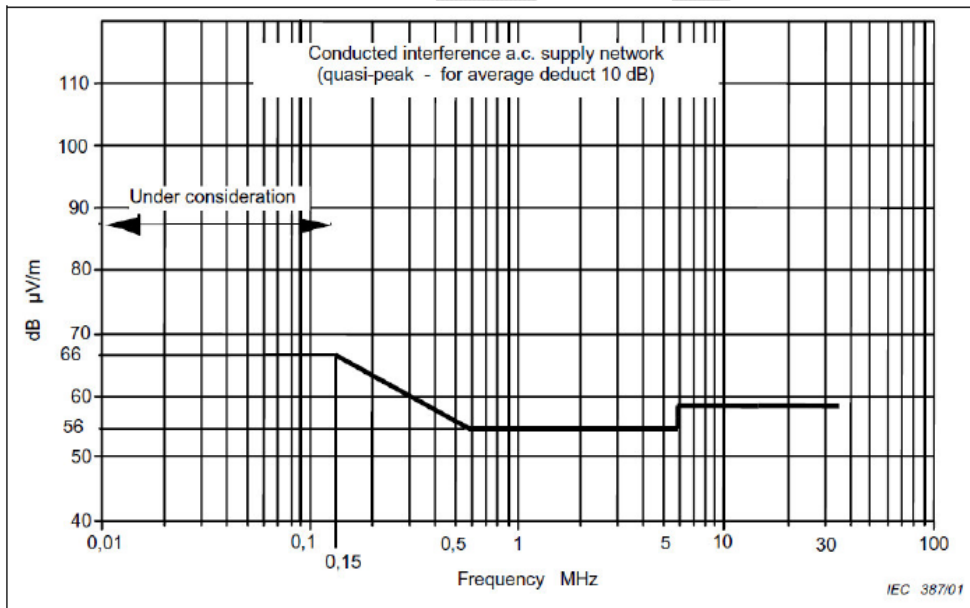


圖 6 傳導性干擾之限制值(交流輸入端)(來源：IEC 61851-22)

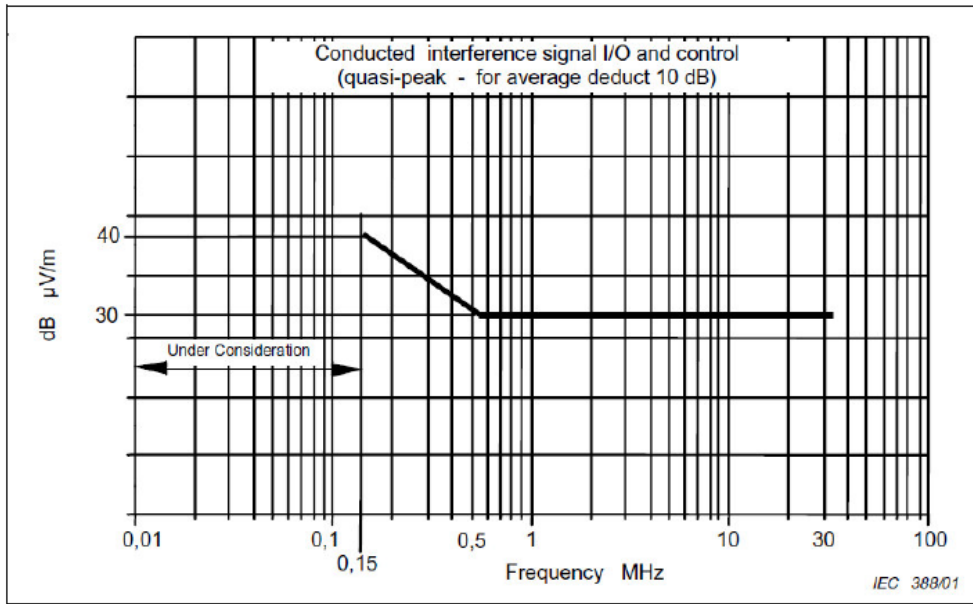


圖 7 傳導性干擾之限制值(訊號輸入/輸出端與控制端)(來源：IEC 61851-22)

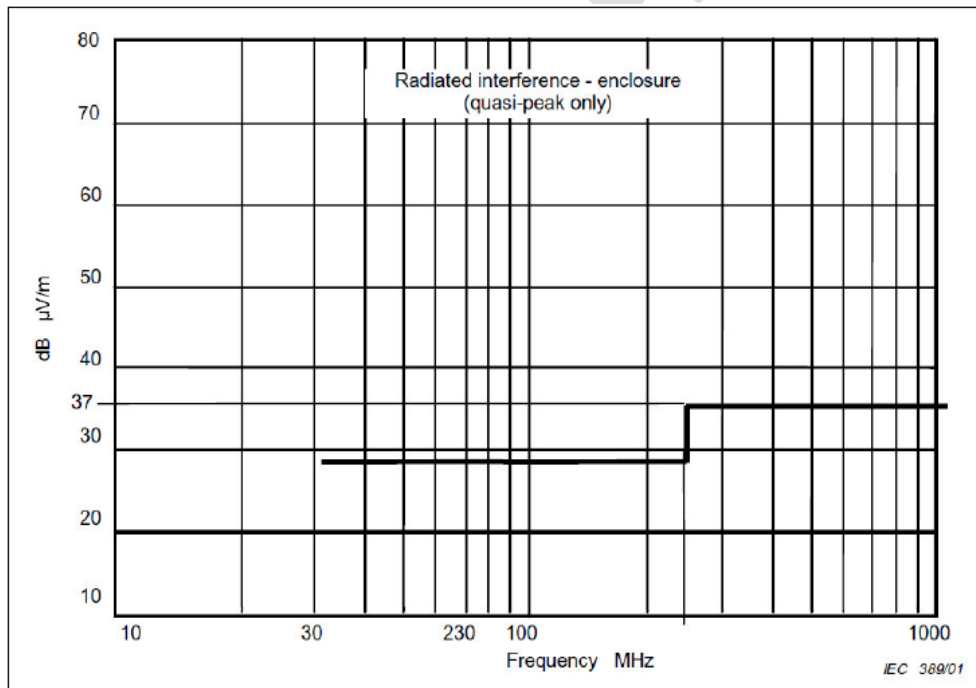


圖 8 輻射性干擾之限制值(來源：IEC 61851-22)

7.3 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之安全測試方法

7.3.1 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之測試流程與樣品數

電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之測試流程與樣品數如圖 9 所示。

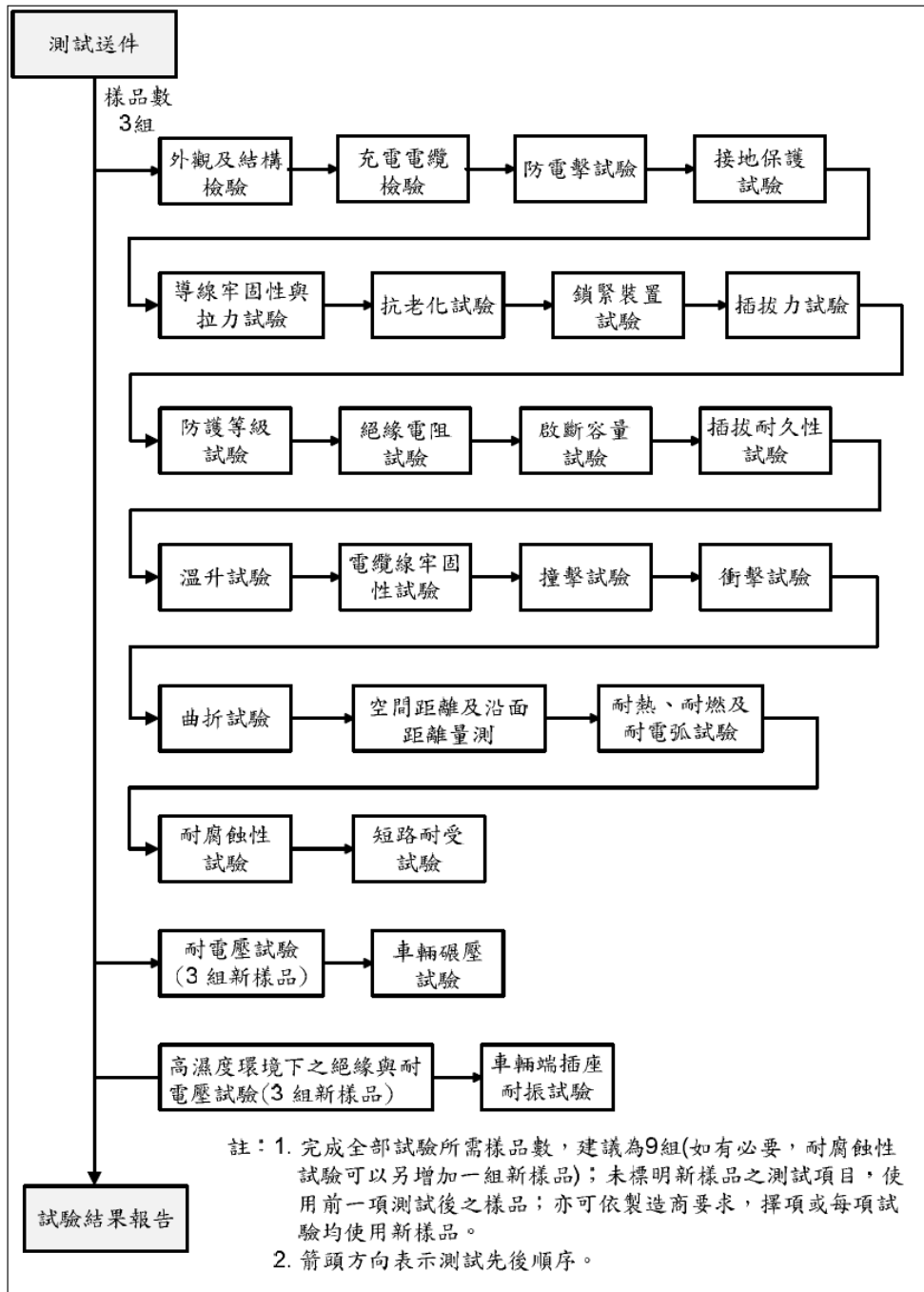


圖 9 電源端插頭、電源端插座與車輛端耦合器之測試流程

7.3.2 外觀及結構檢查

- 檢視端子導通順序符合「電動車輛充電系統-第2部:介面」之要求。
- 插頭與插座之表面無銳利邊緣。
- 電源端插頭(僅針對交流型式 2A)、車輛端插頭應有防止與耦合插座意外斷開

的鎖緊裝置。

- 耦合誤接性試驗：在移除對接之外殼指向特徵後，車輛端插頭、電源端插頭，以低於 180 N 之插入力及任意方向對接耦合時，接地端子均不能接觸到電力端子。
- 資訊標示至少包括額定電流、額定電壓、製造商名字(或商標)或負責經銷商、產品型號等資訊標示。標示字樣應位於使用者可容易看到之位置，標示字體至少 10 mm 高度。
- 將含標示字樣之樣品靜置於指定濕度 91~95 %環境 7 天(168 小時)後，以濕布摩擦標示 15 秒，再以浸泡於石油有的布摩擦標示 15 秒，試驗結果應滿足標示不能被磨滅或且清楚易讀之要求。

7.3.3 充電連接器電纜檢驗

- 符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範-第 1 部：設置規範」第 6.3.2 節對電纜的總長度要求。
- 導線為銅或銅合金材料。
- 每一條導線均符合「電動車輛充電系統-第 2 部：介面」所定義充電連接器各端子的額定電壓與電流，導線截面積依據表 1 之端子額定電流值選擇。
- 電纜之絕緣特性符合 CNS 14796 CNS 66(IEC 60245IEC 66)電纜型式、同等級或更好等級之電纜型式。
- 耐電壓試驗

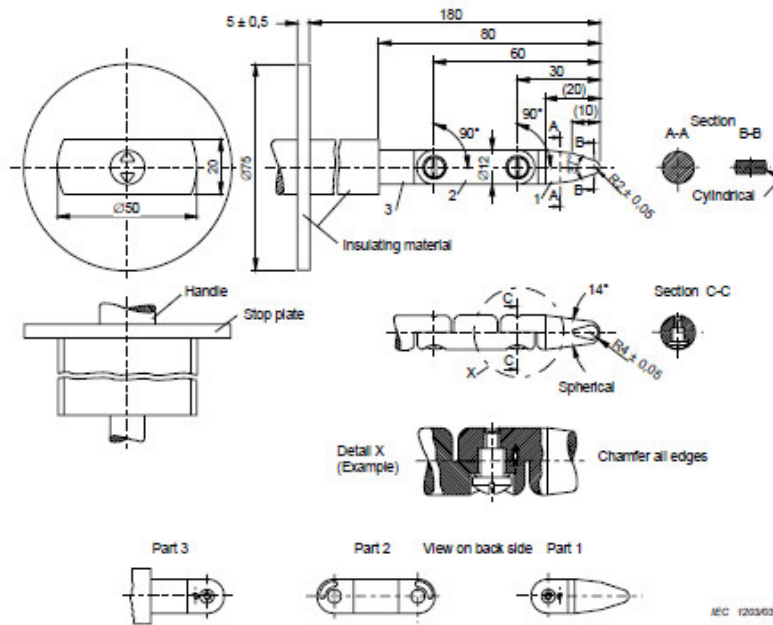
-所有型式(交流、直流)：在各電氣獨立電路相對於其餘連接在一起的其他電路之間，施力 2 kV/60 Hz 之電壓，保持 1 分鐘。

-直流型式：在所有電路與外露帶電體之間，施力 4 kV/60 Hz 之電壓，保持 1 分鐘。

- 電纜之機械特性符合 CNS 14796 CNS 66(IEC 60245 IEC 66)電纜型式、同等級或更好等級之電纜型式。
- 具電纜管理系統之電纜，檢查其收納功能。

7.3.4 防電擊試驗

- 以符合圖 10 規格之測試指，對插頭、插座(包含不用工具就能打開的部分被打開後)，進行觸碰檢驗，其危險帶電體不能被碰觸到。
- 正常使用情況下，電源端插座與車輛端插頭的帶電體均不得被碰觸到；電源端插頭、車輛端插座之帶電體在與其對應件部分耦合或完全耦合情況下，帶電體均不得被碰觸到。備考：電源端插座與車輛端插頭的中性端子及控制導引端子，視為帶電體；訊號端子及接地端子，不屬於帶電體。



Linear dimensions in millimetres

Tolerances on dimensions without specific tolerance:

- on angles: 0° ₋₁₀
- on linear dimensions:
 - up to 25 mm: 0 _{-0.05}
 - over 25 mm: ± 0.2

Material of finger: for example heat-treated steel

Both joints of this finger may be bent through an angle of 90° ₀⁺¹⁰ but in one and the same direction only.

Using the pin and groove solution is only one of the possible approaches in order to limit the bending angle to 90° . For this reason dimensions and tolerances of these details are not given in the drawing. The actual design must ensure a 90° bending angle with a 0° to $+10^{\circ}$ tolerance.

圖 10 測試指尺寸(來源：IEC 62196-1)

7.3.5 接地保護試驗

- 以 25A/60 Hz 與不超過 12 V 電壓條件下，依序量測接地端子與各個可接觸金屬體之間的電壓降，依此電壓降與電流值計算電阻，電阻必須不超過 0.05 Ω 。
- 依表 2 指定之短時間大電流值進行試驗，以原預定尺寸大小且至少 60 cm 長度之接地導線鎖固至待測物的接地端子，將試驗電流依測試時間導通至耦合的充電連接器與串聯的接地導線後，接地路徑之零組件無龜裂、損壞或熔化之現象。再以電阻計或類似儀器進行接地導線之間的電阻量測，確保接地導線間維持接地連續性。

表 2 短時間大電流試驗值

額定電流(A)	測試時間(s)	測試電流(A)
0-15	4	300
16-20	4	470
21-60	4	750
61-100	4	1180
101-200	6	1530

7.3.6 絕緣電阻試驗

- 插座、插頭的各端子之間、端子與殼體之間分別施力 500 V 直流電壓 1 分鐘後，進行電阻量測，絕緣電阻必須至少 5 M Ω 。

(1) 電源端插座、車輛端插頭之電阻量測位置

- 量測所有端子連接一起相對於殼體之間的電阻(包含未耦合及耦合條件下)；
- 量測各端子相對於其他所有端子與殼體連接一起之間的電阻(包含未耦合及耦合條件下)；
- 量測金屬外殼相對於覆蓋在絕緣襯墊內面接觸薄金屬片之間的電阻(薄金屬片與襯墊邊緣保留約 4 mm 間隙)。

(2) 電源端插頭、車輛端插座之電阻量測位置

- 量測所有端子連接一起相對於殼體之間的電阻；
- 量測各端子相對於其他所有端子與殼體連接一起之間的電阻；
- 量測金屬外殼相對於覆蓋在絕緣襯墊內面接觸薄金屬片之間的電阻(薄金屬片與襯墊邊緣保留約 4 mm 間隙)。

7.3.7 耐電壓試驗

插座、插頭的各端子之間、端子與殼體之間，同第 7.3.6 節(1)、(2)量測位置，施加 60 Hz 電源與表 3 所指定的高電壓且持續 1 分鐘。起先，施以不到指定測試電壓之一半值，隨後迅速增壓至指定之測試電壓，測試過程中不能有閃絡(flashover)或破壞之現象。

表 3 耐電壓試驗用之測試電壓

插頭/插座之工作電壓 ^a (V)	測試電壓(V)
0-50	500
大於 50-415	2000 ^b
大於 415-500	2500
大於 500	3000
^a 工作電壓至少等於最高操作之額定電壓。	
^b 對於金屬外殼加絕緣襯墊者，測試電壓改為 2500 V。	

7.3.8 高濕度環境下之絕緣電阻與耐電壓試驗

- 室外用插座、插頭：靜置於濕度箱內空氣溫度維持在 $T \pm 1^{\circ}\text{C}$ (T 為 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間任一選定值)與相對濕度 91%~95%的濕度控制箱內 168 小時，移出濕度控制箱後即刻進行第 7.3.6 節之絕緣電阻與第 7.3.7 節之耐電壓試驗，並通過要求。
- 純室內用插座、插頭：靜置於濕度箱內空氣溫度維持在 $T \pm 1^{\circ}\text{C}$ (T 為 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間任一選定值)與相對濕度 91%~95%的濕度控制箱內 48 小時，移出濕度控制箱後即刻進行第 7.3.6 節之絕緣電阻與第 7.3.7 節之耐電壓試驗，並通過要求。

備考 1：不需工具即可移除之外蓋，則移除該外蓋，並與主要測試件同時靜置於濕度控制箱內。

備考 2：測試件靜置於濕度箱之前，先將測試件維持於溫度 $T\sim(T+4)^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.9 啟斷容量試驗

依表 4 對應之試驗電壓、試驗電流與指定條件，如圖 11 之電路示意圖進行測試，以每分鐘 7.5 行程(一插或一拔稱為 1 行程)與 (0.8 ± 0.1) m/s 的拔插速率(插入或拔離之速率)進行斷開試驗，端子接觸保持時間為 2~4 s，試驗後不致於影響後續之操作使用。對於額定電流為 200 A (DC)者，則不能引起著火或電擊傷害，測試件

毋須維持其原有功能，但也不能用來再進行其他之試驗。試驗完成後，立即進行第 7.3.7 節之耐電壓試驗，並通過要求。

備考：一循環為 2 行程，即 1 插+1 拔。

表 4 啟斷容量試驗參數

額定電流(A)	試驗電流(A)	試驗電壓(V)	$\cos\phi\pm 0.05$	測試循環數
12	15	1.1×最大額定電壓	0.8	50
16	20	1.1×最大額定電壓	0.8	50
32	40	1.1×最大額定電壓	0.8	50
63	78	1.1×最大額定電壓	0.8	3
80	100	1.1×最大額定電壓	0.8	3
200(DC)	200	1.1×最大額定電壓	-	3

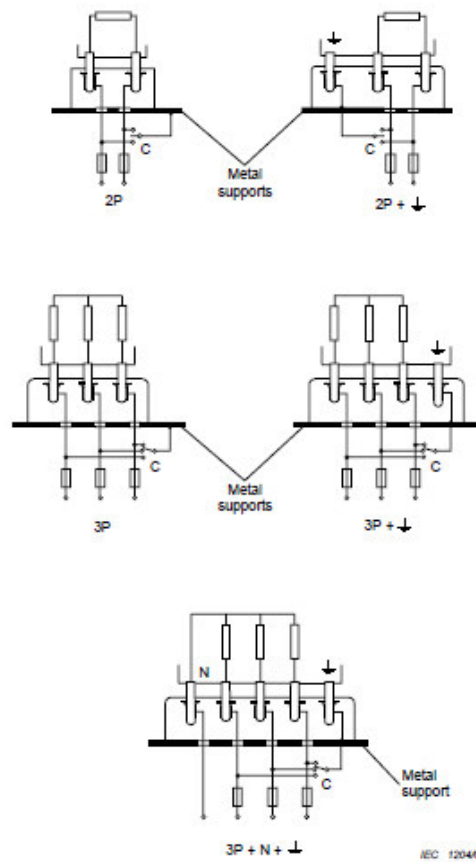


圖 11 啟斷容量電路示意圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.10 溫升試驗

7.3.10.1 溫升試驗

- 採用交流電進行溫升試驗，測試電流依表 5。

- 如有控制導引與訊號接地端子，則同時流經電流 2A。
- 試驗應持續進行直到端子達到熱穩定值。

備考：連續 3 次讀值，每次讀值間隔不少於 10 分鐘，讀值的變動幅度未超過 2 °C 時，視為已達到熱穩定值。

- 指定測試電流條件下，端子座之溫升不超過 50 °C。

7.3.10.2 表面溫度試驗

- 以額定電流條件，重複前述之溫升試驗(中性端子試驗除外)，進行電源端插頭與車輛端插頭的表面溫度量測，於周圍溫度(25 ± 5) °C 條件下進行測試，並將測試結果修正到周圍溫度 40 °C 條件下。

備考 1：40 °C 與測試周圍溫度之差，即為溫度修正量。若測試周圍溫度低於 40 °C，則將實測表面溫度力上此溫度修正量，即為修正後之表面溫度量測值；若測試周圍溫度高於 40 °C，則將實測表面溫度減掉此溫度修正量，即為修正後之表面溫度量測值。

備考 2：依製造商之意願，表面溫度試驗可與 7.3.10.1 之溫升試驗同步進行。

- 測試結果必須通過下列要求

-正常手握操作接觸位置之溫度，符合金屬零件不高於 50 °C，非金屬零件不高於 60 °C；

-非手握但可能碰觸位置之溫度，符合金屬零件不高於 60 °C，非金屬零件不高於 85 °C。

表 5 溫升試驗用測試電流

額定電流(A)	測試電流(A)
2	2
12	16
16	22
32	42
63	63
80	80
200	200

7.3.11 空間距離及沿面距離評估

空間距離及沿面距離評估對象包括：

- 不同極性帶電體相互之間。
- 帶電體相對於下列部件之間
 - 可觸及金屬件；
 - 接地端子、固定螺絲與類似裝置；
 - 外部組立用螺絲；
 - 未加絕緣材料的金屬外殼，包含線管或電纜之配件；
 - 電源端插座(僅針對交流型式 2A)固定基座的表面；
 - 電源端插座(僅針對交流型式 2A)基座凹進處的任何導線末端。
- 通過密封膠(sealing compound)者
 - 覆蓋至少 2.5 mm 厚度密封膠之帶電體相對於電源端插座(僅針對交流型式 2A)固定基座表面之間；
 - 覆蓋至少 2 mm 厚度密封膠之帶電體相對於任何隱藏於電源端插座(僅針對交流型式 2A)基座上的導線末端之間。
- 依 IEC 60664-1 與 IEC 60664-3，配合下列原則，評估空間距離及沿面距離
 - 插頭、插座均視為過電壓級別 II (Over Voltage Category II)；
 - 印刷電路板上在任何鍍層之相鄰導電材料與到達另一側導電材料之間，可視為汙染等級 2 (pollution degree2)；
 - 至少施力 0.8 mm 厚層矽橡膠等特定之印刷電路板位置，可視為汙染等級 1；
 - 空間距離與沿面距離之評估，依據 IEC 60664-1 第 4 節、第 5 節、5.1 節與 5.2 節之測試要求與方法。

7.3.12 耐熱、耐燃及耐電弧試驗

- 試驗對象：車輛端插頭、車輛端插座、電源端插頭、電源端插座。
- 耐熱試驗：待測物放入(110±5) °C之加熱箱 1 小時，若靜置後仍可正常使用，並且密封膠不得流動到造成帶電體的外露，標示仍清楚可辨，則通過試驗。
- 球壓試驗：絕緣元件(不包含陶瓷材料之元件)平放於直徑 5mm 鋼球之下方並施力 20 N，如圖 12 之架設，放置於加熱箱內，於下列指定溫度置放 1 小時後，

移開鋼球並量測絕緣元件的壓痕大小，若絕緣元件的壓痕直徑不超過 2 mm，則通過試驗。

-可換線式插頭、可換線式插座(rewireable accessories)帶電體的支撐絕緣元件，加熱箱溫度為 (125 ± 5) °C；

-其他絕緣元件，加熱箱溫度為 (80 ± 3) °C。備考：當插頭、插座的電纜線或配線之構造方式為可更換式，包括使用人員可自行更換或維修人員可於現場更換，即為可換線式插頭、可換線式插座。

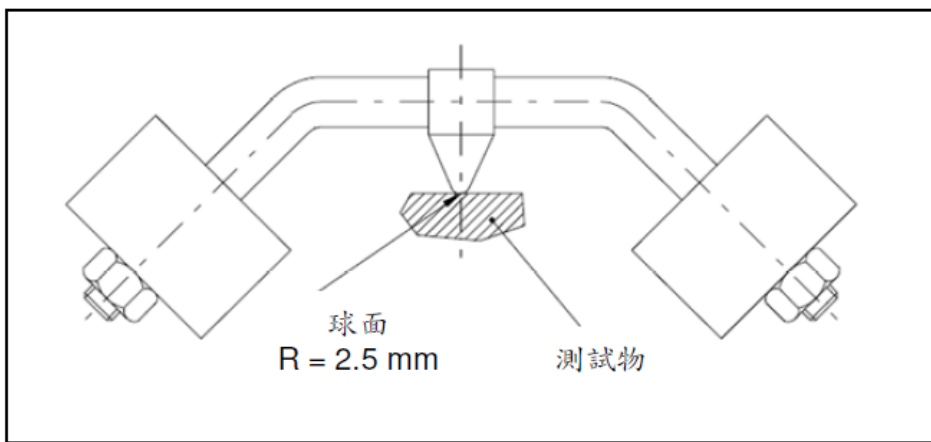


圖 12 球壓試驗裝置示意圖 (來源：IEC 62196-1)

- 熾熱線試驗(glow-wire test)：外表用之絕緣材料以及支撐帶電體的絕緣材料元件，樣品數 1 個，如圖 13、14 之測試架設，另以厚度約 10 mm 之松木板上鋪一張薄紙，放置於熾熱線試驗位置下方 (200 ± 5) mm 處；熾熱線至待測物之移動距離必須限制在 7 mm。依據下列溫度規格及 IEC 60695-2-10 熾熱線試驗方法，以 1 N 施力於測試樣品之中央位置且持續 (30 ± 1) s。熾熱線端點溫度如下：

-不須維持帶電元件位置之絕緣材料元件，溫度為 (650 ± 10) °C；

-必須維持帶電元件位置之絕緣材料元件，溫度為 (850 ± 15) °C。試驗後，若無可見之火焰且無持續燃紅；或者在移除熾熱棒後，火焰或燃紅現象在 30 s 內自行熄或且周圍元件未燒完；薄紙未被點燃且松木板無焦痕，則通過試驗。

- 耐電弧試驗：用以支撐帶電體的絕緣元件，應使用具有耐電弧之材料；依據

IEC 60112 試驗方法，以大小至少 15 mm × 15 mm 且厚度至少 3 mm 平整表面之樣品，水平放置於試驗台上，在耐電弧指數(proof tracking index)175 V 條件下，經 50 滴測試液 A(solution A)與每滴間隔 30 s ± 5 s 之試驗後，無絕緣破壞者，視為通過試驗。

備考 1：厚度未符合要求尺寸者，可以堆疊方式達到 3 mm 厚度，或使用 3 mm 厚度之相同材料。

備考 2：測試液 A 為取自純度不低於 99.8 % 的氯化銨溶液且電導度(conductivity)不高於 1 mS/m，符合在溫度(23 ± 1) °C 條件下，電阻率(resistivity)為(3.95 ± 0.05) Ωm 之測試溶液。

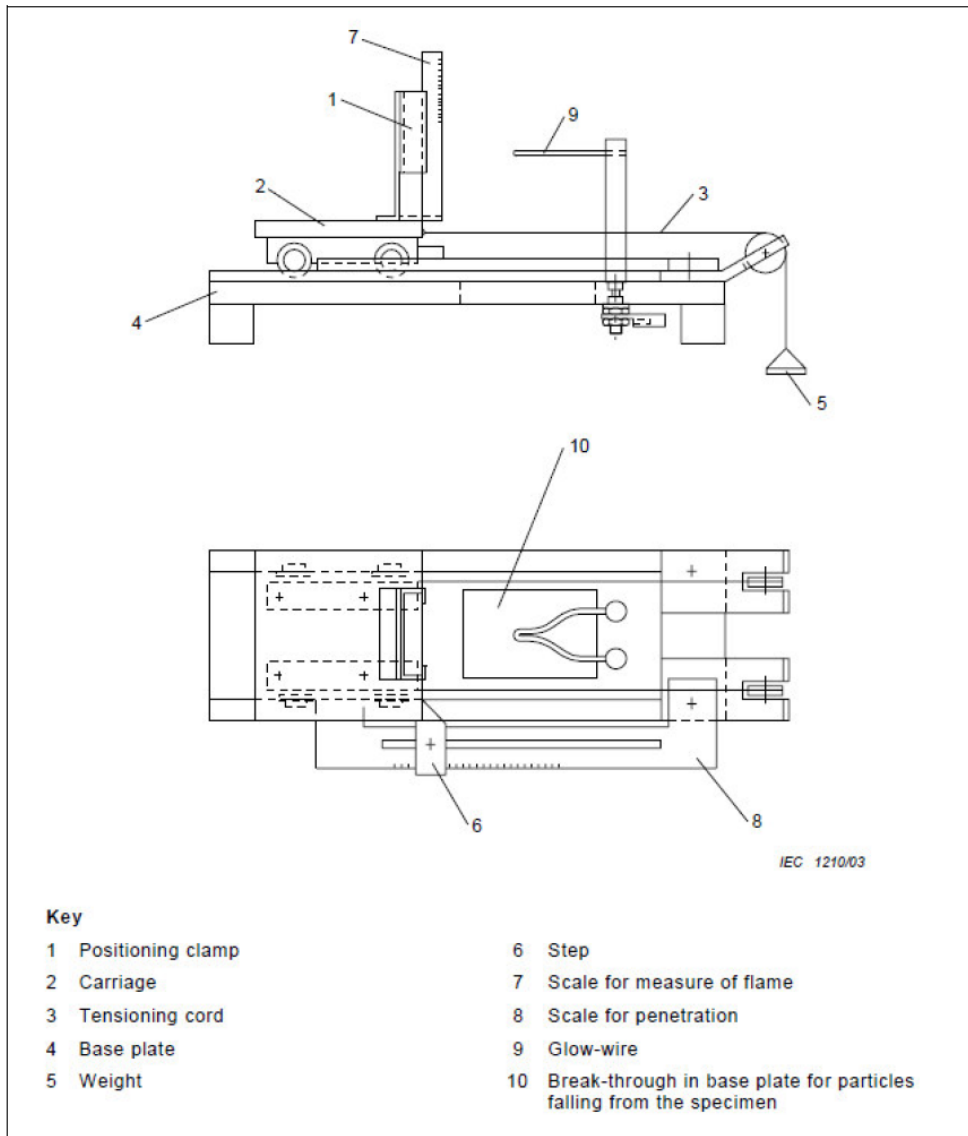


圖 13 熾熱線試驗裝置例(來源：IEC 62196-1)

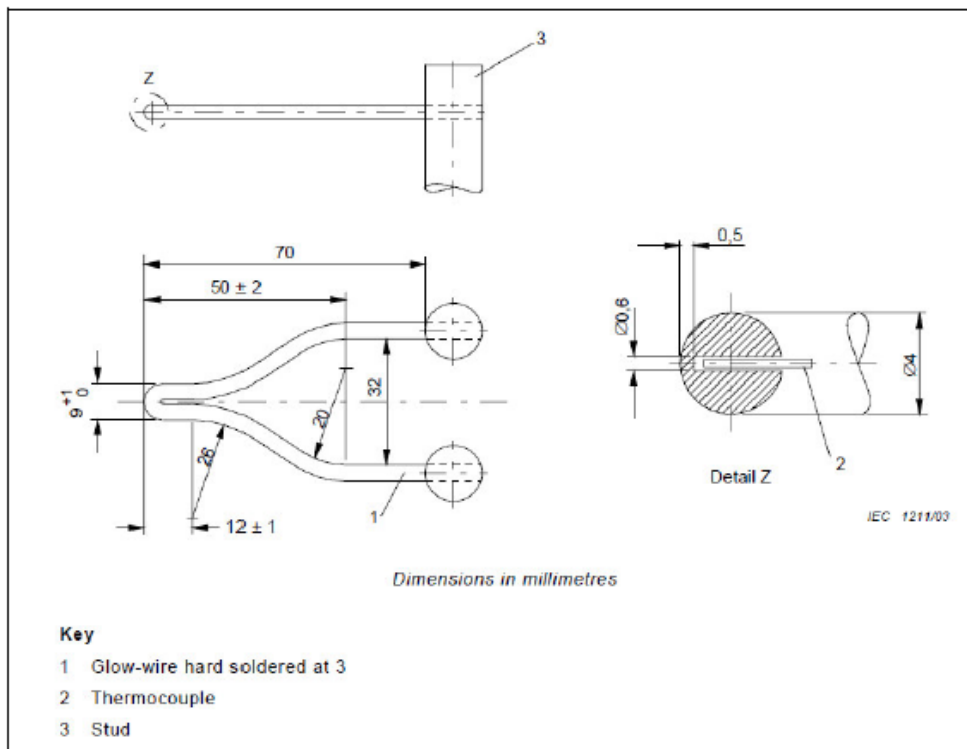


圖 14 熾熱線與熱電偶位置(來源：IEC 62196-1)

7.3.13 短路耐受試驗

- 試驗對象：電源端插座與配對之電源端插頭。
- 以新的電源端插座與配對之電源端插頭，依正常使用方式耦合，並依照圖 15 的測試電路連接方式進行試驗。
- 短路保護裝置必須使用「gG」型保險絲，且與電源端插座/插頭有相同額定電壓與電流。若無相同額定規格之保險絲，則需使用高一等級之規格。
- 測試電壓為待測之電源端插座/插頭的額定工作電壓。
- 試驗電路要求：

(1) 供電端(S)供電至測試迴路中的可變電阻(R_1)、可變電感(X)以及待測之電源端插座/插頭(D)。

(2) 可變電阻與可變電感位於 S 與 D 之間；接點開關(A)與電流感測器(I_1, I_2)之位置可以與圖 15 所示位置不同。

(3) 測試電路中僅能有一個接地點，此接地點可以是供電端 S 的中性接點或者是

其他適合之接點。

(4)電源端插座/插頭於平常使用時的所有接地點(包括接地端子、控制導引端子、外殼等),都必須與地隔離,且依圖 15 連接於一接點。此接點包含可熔元件 F_2 (0.8 mm 直徑的銅導線且至少 50mm 長度)或 30/35 A 保險絲,以利於偵測錯誤電流 (fault current)。

(5)待測物 D 之測試銅導線依表 1 之導線截面積要求,插頭與插座兩端之導線長度盡可能短且不超過 1 m。

- 測試程序如下：

(1)先依圖 15 連接暫時性電路 B 迴路,進行 10 kA 的短路耐受電流試驗值校正。

(2)將 B 迴路更換為待測之電源端插座/插頭耦合件,進行短路耐受電流試驗。

(3)測試過程中必須進行下列變動範圍之試驗：

-電流：自 90 %到 110 %

-電壓：自 100 %到 105 %

-頻率：自 95 %到 105 %

- 通過準則：測試過程中,各端子間無電弧、無閃絡等現象,可熔元件(F_2)無熔化;測試後,可正常地操作,並通過 7.3.7 節之耐電壓試驗。

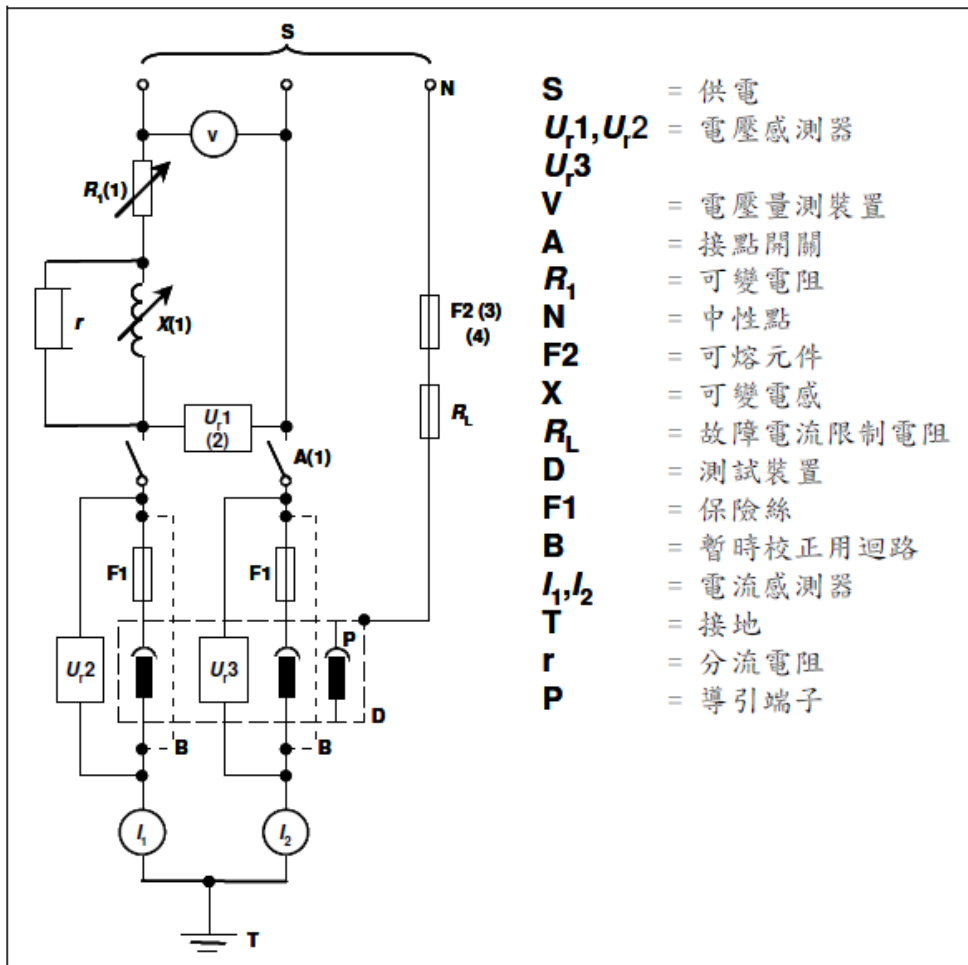


圖 15 兩極單相交流或直流之短路電流耐受試驗用測試電路圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.14 鎖緊裝置試驗

- 車輛端插頭、交流型式 2A 之電源端插頭必須具有防止與耦合插座意外斷開的鎖緊裝置。
- 車輛端插頭、交流型式 2A 之電源端插頭各配合 4 m(交流電小於或等於 32 A) 或 1.5 m(高功率之交流或直流)電纜長度後之重量後，鎖緊裝置必須不鬆脫。

7.3.15 導線牢固性與拉力試驗

- 試驗對象：車輛端插頭之導線固定用端子座、電源端插頭之導線固定用端子座。
- 拉力試驗：

插頭之端子與導線(測試用導線之最大長度為 1m)連接後，組裝至插頭前，先依表 6 該導線尺寸規定之拉力持續 1 分鐘試驗。試驗後，導線不得被拉出，測試件鎖固處必須無損壞或鬆動。

● 導線牢固性試驗：

插頭之端子與導線(測試用導線長度至少比圖 16 之高度 H 多 75 mm)連接後，組裝至插頭前，依表 7 指定之導線牢固性試驗標準對照表，參考圖 16 之試驗示意圖，以 (75 ± 2) mm 轉動直徑及 9 rpm 速率，共 135 次迴轉試驗後，測試件導線不得被拉出鎖固裝置，且導線不能有破壞或可看見之分離現象。

表 6 導線拉力試驗標準對照表

截面積(mm ²)	拉力(N)
0.5	15
1.0	30
2.5	50
4	50
6	60
10	80
35	120
50	140
150	220
185	240
240	270
300	300

表 7 導線牢固性試驗標準對照表

截面積(mm ²)	導孔直徑(mm)	高度 H(mm)	負重(kg)
0.5	6.5	260	0.3
1.0	6.5	260	0.4
1.5	6.5	260	0.4
2.5	9.5	280	0.7
4	9.5	280	0.9
6	9.5	280	1.4
10	9.5	280	2.0
35	14.5	320	6.8
50	16	340	9.5
150	22	410	15.0
185	25	430	16.8
240	29	460	20.0
300	29	460	22.7

備註：倘若該等級之導孔無法容納導線，則以下一等級之導孔直徑取代。
高度 H 誤差為±15 mm

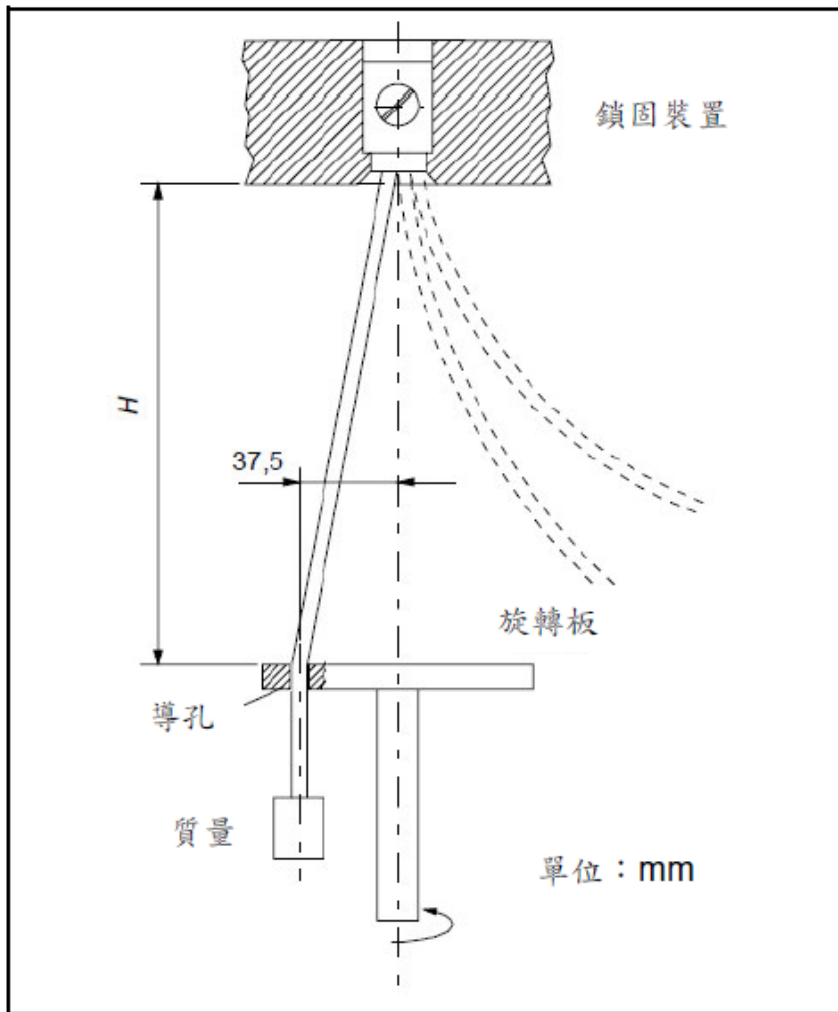


圖 16 導線牢固性試驗示意圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.16 電纜線牢固性試驗

- 試驗對象：含電纜線之車輛端插頭、含電纜線之電源端插頭。
- 參考圖 17 之架設，依充電連接器之額定電流規格，第一階段依據表 8 指定拉力條件下，進行 100 次拉力試驗，每次拉力持續 1 秒鐘；
- 第二階段立即施加大 8 指定扭力於電纜線指定位置(距離鎖固面 150 mm)1 分鐘。測試過程中，電纜線不能有受損；測試後，導線、導線絕緣層、導線護套等之軸向位移量必須在規定值範圍內，且電纜線正常牢固。

備考 1：扭力方向選擇最不利於鎖緊結構之方向。

備考 2：軸向位移量之量測，可於試驗前劃標記線在距離電纜線末端或鎖固裝

置面約 2 cm 處。

表 8 拉力及扭力試驗對照表

額定電流(A)	拉力(N)	扭力(N·m)	最大位移量(mm)
12	160	0.4	2
16	160	0.4	2
32	200	0.7	2
63	240	1.4	2
80	320	2.7	2
200	500	5.4	5

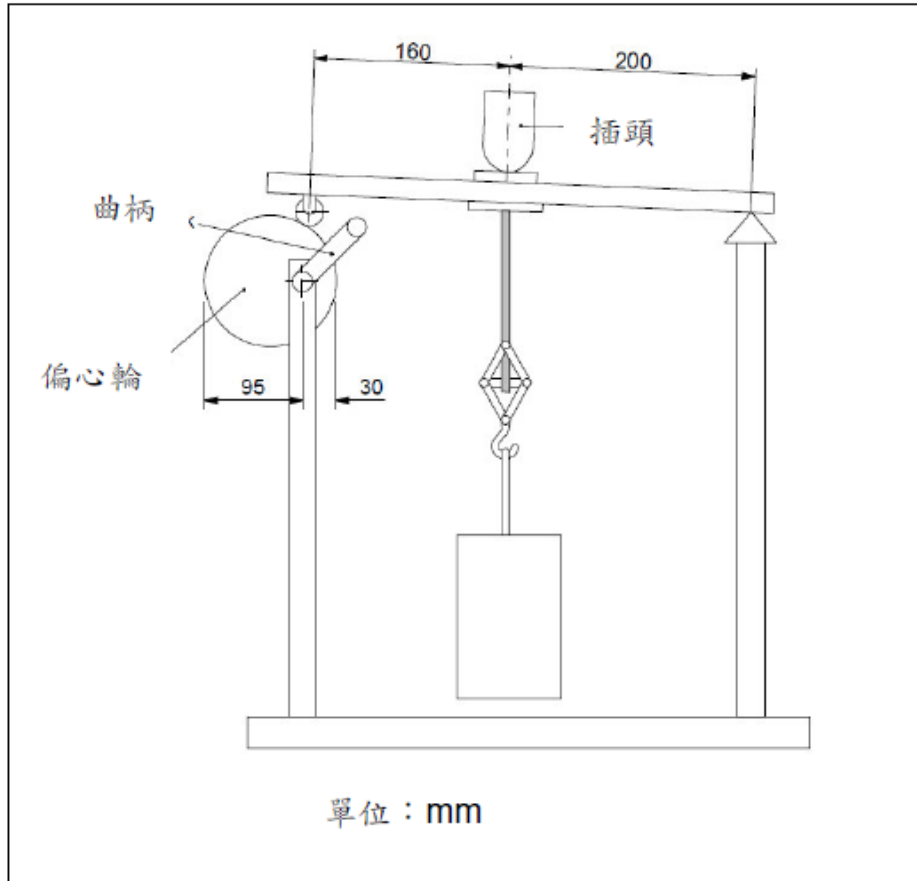


圖 17 電纜線拉力試驗示意圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.17 插拔力試驗

- 試驗對象：車輛端插頭、電源端插頭。
- 卡門裝置被解除狀態下，插入力、拔出力必須小於 80 N。

7.3.18 撞擊試驗

- 試驗對象：電源端插座、車輛端插座以及用於電纜管理系統的充電連接器。
- 插座為金屬外殼者，依 7.1.4 節之環境溫度條件進行試驗；對於外殼為彈性

或熱塑性材料者，先將之置放於 $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$ 低溫箱環境下至少 16 小時(包含其基座或充電連接器電纜)，取出後即刻進行試驗。如圖 18 架設方法，將測試件依正常使用狀態固定於一垂直板面上，以直徑 50.8 mm、重 0.535 kg 之鋼球，依表 9 指定的撞擊能量撞擊 5 次。鋼球擺錘於自由狀態時，恰好碰觸到待測物之側邊。前 4 次撞擊為側面撞擊，撞擊點為各側面中心點或該側面適合的投影面中心點，將鋼球舉起、放開以進行撞擊試驗，再依序轉動各個側面 90° ，使 4 個側面各承受 1 次撞擊；第 5 次撞擊則施加於測試件固定面之垂直方向，亦即距離固定板最遠距離處。

- 測試後，待測物必須無損壞、零件無分離或鬆脫。

表 9 撞擊試驗對照表

額定電流(A)	能量(J)	
	車輛端插座	電源端插座
12	1	1
16	1	1
32	1	1
63	2	2
80	2	2
200	2	-

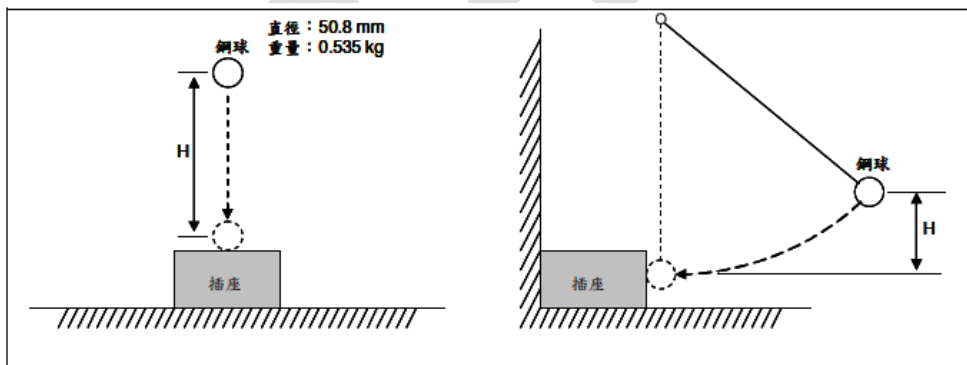


圖 18 撞擊試驗示意圖

7.3.19 衝擊試驗

- 試驗對象：電源端插頭(含充電連接器電纜)、車輛端插頭(含充電連接器電纜)。
- 插頭為金屬外殼者，依 7.1.4 節之環境溫度條件進行試驗；對於外殼為彈性或熱塑性材料者，先將之置放於 $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$ 環境下至少 16 小時(包含其基座或充電連接器電纜)，取出後即刻進行試驗。如圖 19 架設方法，自 1 m 高度落下撞擊地面，且每次轉動插頭 45° ，共反覆進行 8 次。測試後，待測物必須無損壞，

且不能有分離或鬆動。測試後必須能通過 7.3.7 節之耐電壓試驗。

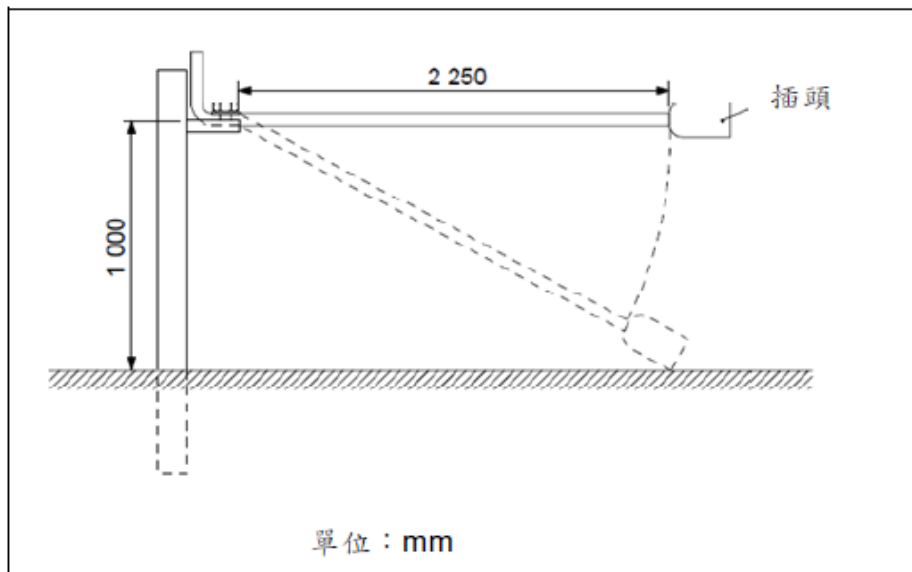


圖 19 衝擊試驗示意圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.20 曲折試驗

- 試驗對象：不可換線式之電源端插頭、不可換線式之車輛端插頭以及用於電纜管理系統之不可換線式充電連接器。
- 電纜依表 10 指定之施力，如圖 20 之架設，掛載重物重量依據表 10 之施力條件。導線同時施加額定電流及額定電壓，每曲折 90° (垂直軸兩側各 45°) 為 1 次曲折，以每分鐘 60 次的曲折速率反覆曲折 20000 次。測試後，待測物必須無損壞。

備考：當待測物的電纜線或配線之構造方式為必須以永久性失效方式才能將待測物與配線分開，否則便無法將待測物與配線分開，即為不可換線式。

表 10 曲折試驗對照表

額定電流(A)	施力(N)
12	20
16	20
32	25
63	40
80	50
200	70

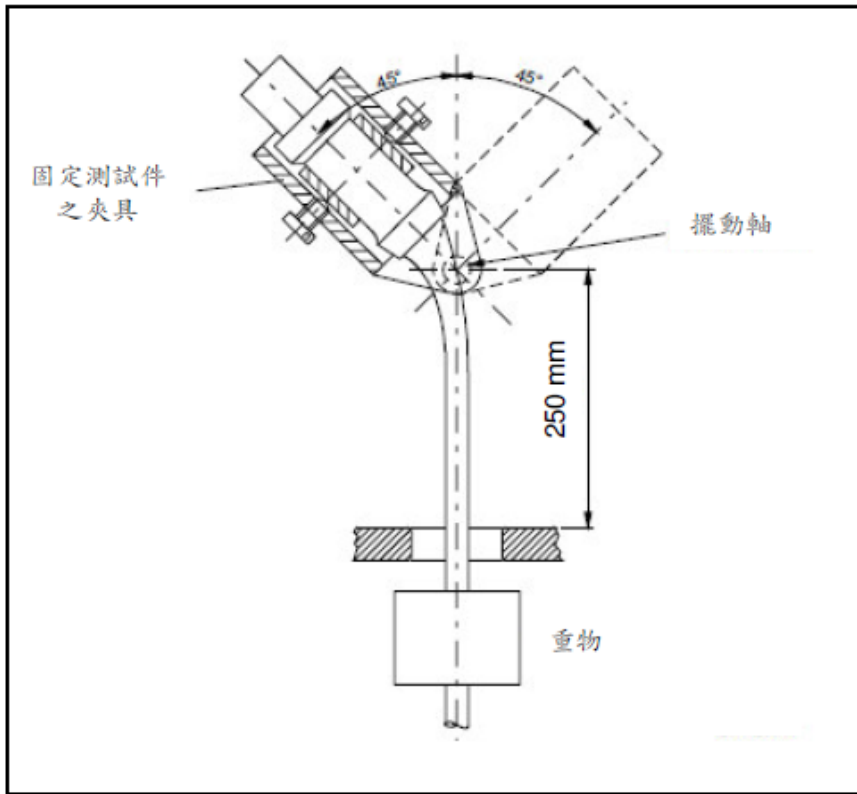


圖 20 曲折試驗示意圖(來源：IEC 62196-1)

7.3.21 車輛輾壓試驗

- 試驗對象：車輛端插頭、電源端插頭。
- 若電纜管理系統能防止插頭脫落掉到地上，則不需要進行車輛輾壓試驗。
- 待測物先依其自然平放之位置擺放，並以適當方式維持或阻擋於該位置後，如圖 21 方式，以 (5000 ± 250) N 之外力，經由 P225/75R15(胎壓 2.2 ± 0.1 bar) 規格或可提供相同負荷之汽車輪胎，以 (8 ± 2) km/h 車速輾過待測物後，待測物任何之裂痕、損壞或變形等，均不會造成使用上干涉或電氣危險性。

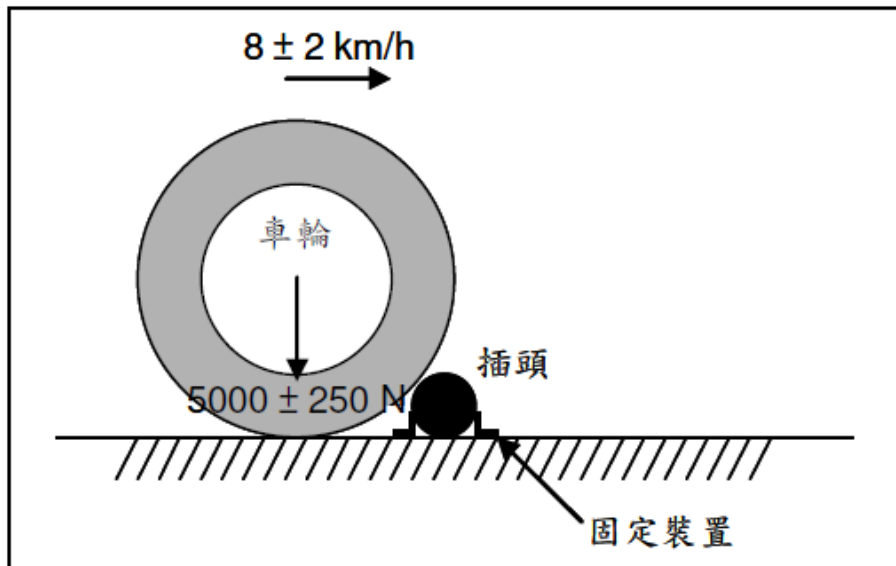


圖 21 車輛輾壓試驗示意圖

7.3.22 車輛端插座耐振試驗

- 試驗對象：車輛端插座。
- 振動方向：與安裝於電動車輛相同情況下的垂直地面方向。
- 振動頻率：自 10 Hz 增加到 55 Hz 再降低到 10 Hz 頻率的線性掃描方式，掃描速率為 2 分鐘掃描一週期。
- 振幅：1 mm (p-p) 振幅。
- 測試時間：60+1/-0 分鐘。
- 通過準則：測試後，功能必須維持正常、無鬆動件、如有裂痕或破裂則必須不影響實車之鎖附。

7.3.23 防護等級試驗

- 試驗對象：車輛端插頭、車輛端插座、電源端插頭、電源端插座。
- 依據 CNS 14165 進行外殼 IP 防護等級測試。
- 車輛端插頭、車輛端插座、電源端插頭、電源端插座在未耦合與耦合狀態下，至少達 IP44。
- 車輛端插座在「行駛準備就緒(車輛端插座蓋關上)」，至少達 IP55 保護等級。
- 測試後必須通過 7.3.7 節之耐電壓測試，絕緣不被擊穿，並檢視進水未達帶電

體。

7.3.24 耐腐蝕性試驗

- 試驗對象：充電連接器總成的金屬元件(包含外殼)。
 - 依下列規定的耐腐蝕性能試驗
- 將金屬件浸入乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)、丙酮($(\text{CH}_3)_2\text{CO}$)、丁酮($\text{CH}_3(\text{CO})\text{C}_2\text{H}_5$)或等效脫油劑中 10 分鐘，以去除所有油脂。然後將其放入溫度為 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的 10%氯化銨溶液中 10 分鐘；
- 將試驗樣品上的液滴甩掉後，放入溫度為 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的飽和水氣濕熱箱中 10 分鐘，再放置到溫度為 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的加熱箱裡 10 分鐘進行烘乾。
- 試驗後，金屬表面不得出現銹痕。

7.3.25 抗老化試驗

- 試驗對象：橡膠或熱塑性材料，包含外殼以及例如密封環、墊片等元件。
 - 將試驗樣品是掛於加熱箱中，進行加速老化試驗。加熱箱溫度及試驗時間依下列規定
- 橡膠： $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ 置放 240 小時；熱塑性材料： $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 置放 168 小時；
- 取出試驗樣品，等待回到室溫環境後，試驗樣品必須無肉眼可見之裂痕，且材料不會有黏稠性或油膩性。

7.3.26 插拔耐久性試驗

- 交流充電用之充電連接器：交流負載下進行插拔試驗 50 個循環(1 循環=1 插+1 拔)，以及空載帶電插拔試驗 10000 個循環。
- 直流充電用之充電連接器：進行空載帶電插拔試驗 10000 個循環。
- 通過準則：測試過程中不得出現持續性之電弧；測試完畢後，充電連接器必須無損壞、無外殼或隔板之劣化、無電氣或機械連接處鬆動、無密封膠滲漏、維持訊號與控制導引端子耦合訊號的連續性，並通過 7.3.7 節之耐電壓試驗(測試電壓比規定測試電壓降低 500 V)。

7.4 供電設備與電動車輛整合安全測試方法

7.4.1 供電設備與電動車輛整合測試流程與樣品數

如圖 22 所示。

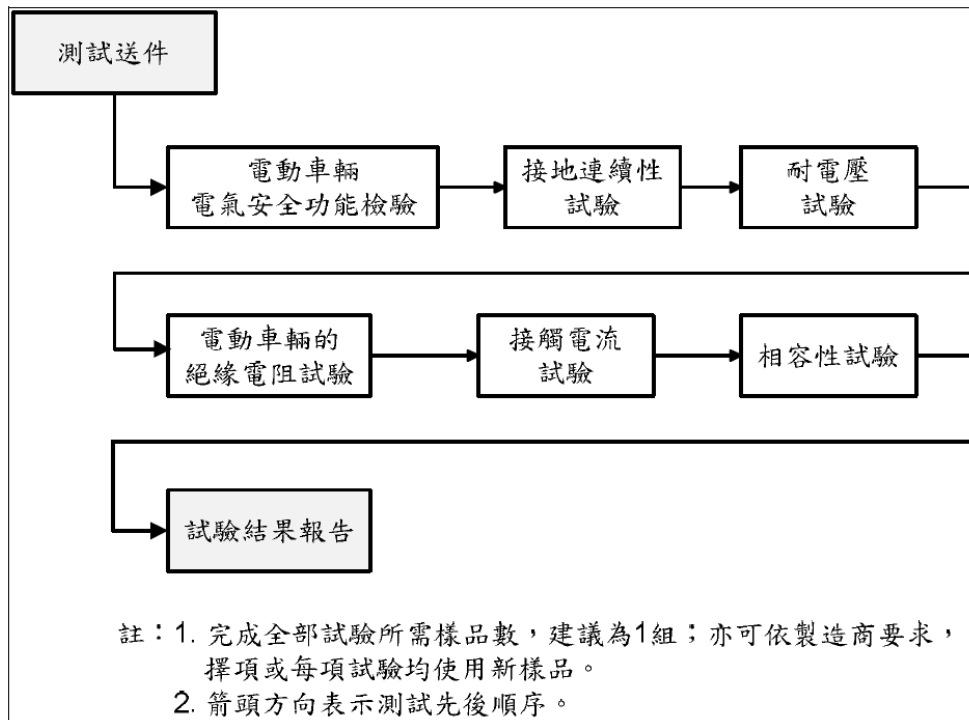


圖 22 供電設備與電動車輛整合測試流程

7.4.2 電動車輛電氣安全功能檢驗

- 車輛端插頭與車輛端插座未分開前，電動車輛之動力系統無法啟動。
- 電動車輛與供電設備間之連接電纜，不可使用延長線。
- 電動車輛與供電設備斷開 1 秒內，任何可接觸導體之間，或者任何可觸及導體與地之間的電壓峰值應低於 42.4 V(30 V_{rms})，且儲存之能量應低於 20 J(參照 CNS 14336-1)；若超過此一界限值，則須在適當位置標示警語或危險警告標誌。

7.4.3 接地連續性試驗

- 電動車輛上所有可連接至外部電源的外露導體應連接在一起，以利故障發生時，將故障電流導入大地。
- 使用直流 16 A 與不超過 12 V 測試電壓的電流源，檢驗外露的導體與接地迴

路間的連續性。

- 外露的導電體與接地迴路間的阻抗，必須不超過 0.1Ω 。

7.4.4 耐電壓試驗

- 將電動車輛訊號電路(signaling circuits)的所有外部連接點接地，於電動車輛的交流/直流輸入端子與電動車接地端子間施加 60 Hz 交流 $2U+1000 \text{ V}$ 之試驗電壓(U 為額定電壓)，且至少 1500 V，施加時間為 1 分鐘。
- 測試期間，測試端子間不能出現電暈、閃絡、爆炸或擊穿現象。試驗後，檢查連接到充電設備上的電動車電路基本性能。
- 若電動車輛上有附加的安全低壓電路(safety extra low Voltage, SELV)，應在所有交流或直流電壓的輸入端與安全低壓電路之間進行 4 kV 的耐電壓試驗。

7.4.5 電動車輛的絕緣電阻試驗

- 在所有連接在一起的輸入/輸出端(包含電源)與外露導電體之間施加直流電壓 500 V，持續 1 分鐘，測試期間電池必須切離。
- 新車之絕緣電阻必須大於或等於 $1 \text{ M}\Omega$ 。

7.4.6 接觸電流試驗

- 在電動車連接至電源，並依額定容量進行充電，依據 CNS 14336-1 要求方法，進行接觸電流之量測。
- 電動車輛上所有可觸及金屬體連接在一起與交流(或直流)輸入端任一極之間，電動車輛上外部絕緣體(使用薄金屬片緊貼測試表面)與交流(或直流)輸入端任一極之間，接觸電流必須不超過 3.5mA。

7.4.7 相容性試驗

- 電動車輛之電池管理系統(BMS)與供電設備間自開始溝通、充電以迄結束充電等各階段之通訊相容性暨充電程序驗證，例如交流充電用通訊或直流充電用通訊、車輛狀態對應之電壓、控制導引工作週期相對於充電設備供應之電流、設備接地的持續性確認、可依充電狀態中止或結束充電，需要室內充電排氣者另增加動作電壓之驗證。

-交流型式 1 或 2 依據「電動車輛充電系統-第 2 部:介面」第 9 節之要求，進行通訊相容性暨充電程序驗證；

-直流充電依據「電動車輛充電系統-第 2 部:介面」第 11 節之要求，進行通訊相容性暨充電程序驗證。備考：直流充電介面研擬中，未確定前則暫緩執行。

- 充電設備可依據電池充電級別需求，即時調整充電參數，確保充電過程正常進行

-定電壓充電模式下，充電設備輸出的電壓在設定值誤差允許範圍內穩定輸出，輸出的電流不能超過電流需求值；

-定電流充電模式下，充電設備輸出的電流在設定值誤差允許範圍內穩定輸出，輸出的電壓不能超過電壓需求值。

- 依據製造商對於接觸偵測電路之電阻值設定，參考「電動車輛充電系統-第 2 部:介面」附錄 E，量測接觸偵測電路相關的等效負載電阻值，最大與最小電阻值必須為中間值 $\pm 10\%$ 範圍內，確認接觸偵測動作之功能。
- 依製造商及檢驗單位間之協議，模擬可能的錯誤訊號或誤動作，對供電設備與電動車輛不能產生電氣危險，並於報告中載明。。