

出國報告（出國類別：其他）

電力機車 68 輛購案
檢驗及監督(113 年第 3 梯次)

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司

姓名職稱：助理工程師 陳國豪

助理工程師 蔡宜青

派赴國家：日本

出國期間：113 年 5 月 7 日至 6 月 5 日

報告日期：113 年 7 月 3 日

摘要

目前國營臺灣鐵路股份有限公司（下稱本公司）營運使用之電力機車計有 E200、E300、E400 型及推拉式列車之 E1000 型，機車車齡已逾使用年限，妥善率差、故障率高，在 E500 型電力機車投入營運後，將逐步取代老舊機車，提升旅運服務品質。本次出國的主要目的是於機車製造期間派遣檢驗人員至立約商東芝基礎設施系統株式會社（下稱立約商）製造廠駐廠執行檢驗工作，包含現場檢視有關製造、組裝及測試工作，確認符合契約規範內容。本梯監造人員於 113 年 5 月 7 日起至 6 月 5 日止為期 30 天，至立約商之府中事業所執行檢驗工作。

目 錄

壹、目的.....	2
貳、檢驗週報.....	4
參、檢驗過程.....	9
一、檢驗項目.....	9
1、E513 油漆例行測試.....	10
2、E507 軔機與供氣系統例行測試.....	14
3、E507 軔機與供氣系統出廠測試.....	19
4、E511 車輛稱重例行測試.....	23
5、E511 連結器尺寸量測及解鎖/閉鎖例行測試.....	27
6、E511 機車動態測試例行測試.....	29
7、E512 牽引及 APU 之電路連續性出廠測試.....	30
8、E512 低速試運轉出廠測試.....	38
9、E512 集電弓出廠測試.....	46
10、E512 空調機出廠測試.....	47
11、E512 電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器出廠測試.....	50
12、E512 軔機與供氣系統出廠測試.....	56
二、通知改善事項.....	59
三、機車製造程序簡介.....	62
1、電力機車製造程序.....	62
2、轉向架組裝.....	65
3、PCC 組裝測試.....	66
4、LCMS 組裝測試.....	67
5、馬達組裝.....	68
肆、專題報告.....	69
伍、心得與建議.....	74

壹、目的

目前本公司營運使用之電力機車計有 E200、E300、E400 型，用於牽引莒光號、觀光列車或貨物列車，及推拉式列車之 E1000 型用於牽引自強號列車，機車車齡 25 至 40 年以上，已逾使用年限，妥善率差、故障率高，且面臨部分零組件停產缺料及購置成本昂貴等問題，維修不易致故障頻繁發生，實有必要汰舊購置新機車，於是本公司(前交通部臺灣鐵路管理局)制訂「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104~113 年)」，將採購 1000 餘輛新型車輛取代現有老舊車輛，購置計畫中機車共有 127 輛（目前預計購置 102 輛機車，留待後續擴充 25 輛），目前其中有 68 輛為電力機車（E500 型），由立約商東芝基礎設施系統株式會社得標並製造，購案合約名稱為「電力機車 68 輛購案」。



圖 1-1 本案新購 E500 型電力機車

E500 型電力機車(圖 1-1)，是本公司首次引進日本製造的客貨兩用電力機車。本型車規劃搭載 4G 網路訊號機，當車輛故障時，訊號機能將故障訊息傳回機務段讓機務人員進行維修，是本公司車輛中首度配置此功能的車型，投入營運後，將逐步取代老舊的 E200~E400 及 E1000 型機車，有效提升旅運服務品質。此外，E500 型機車還獲得由本公司和立約商聯合報名參賽之 GOOD DESIGN 設計競賽，在「新ビジネスデザイン」(New Business Design) 領域獲得 2023 new focus award 獎，也顯示本公司重視新車的設計，獲得國際肯定。

本次出國的主要目的是前往立約商位於東京都府中市之工廠，於機車製造期間派遣檢驗人員至製造廠(含零配件製造與組裝廠)執行檢驗工作，包含現場檢視有關製造、組裝及測試之工作，確認符合契約規範內容及測試程序合乎規定。另由於 E501 至 E506 已抵臺作交車測試中，測試中發現的問題將陸續反映給立約商，本次也將檢驗後續製造之機車是否就問題點加以改善或改造，讓後續出貨抵臺之機車擁有更高的品質。同時也將藉由本次行程，觀摩立約商工廠作業情形，借鏡其工法或管理之優良面，以提升改善本公司現場作業品質。

東芝的府中事業所簡介：位於府中市北部，佔地面積約 65.5 公頃，廠內有東芝集團多家公司的生產線、研發設施和電梯支援中心。具體而言，東芝集團的多家公司都在該工廠設有基地，包括東芝基礎設施系統與解決方案有限公司，該公司生產與社會基礎設施相關的產品，如供水和污水監測和控制系統以及電力機車，以及東芝能源系統與解決方案有限公司，生產發電設備及核電和火力發電的輸配電設備，以及製造電梯的東芝電梯。光是東芝集團就約有 6,000 名員工再加上協力廠商，該工廠的員工人數約為 10,000 人。該工廠早在 1940 年戰爭期間就位於當前位置(圖 1-2)。當時，府中工廠是電力機車和電爐的製造基地。後來，在 1967 年，電梯和其他電梯的開發和製造基地建成。此外，「智慧電網研究大樓」於 2010 年竣工，「氫能研發中心」於 2015 年竣工(圖 1-3)。因此，該工廠已經確立了作為東芝集團社會基礎設施部門領導旗艦工廠的穩固地位。(註一)

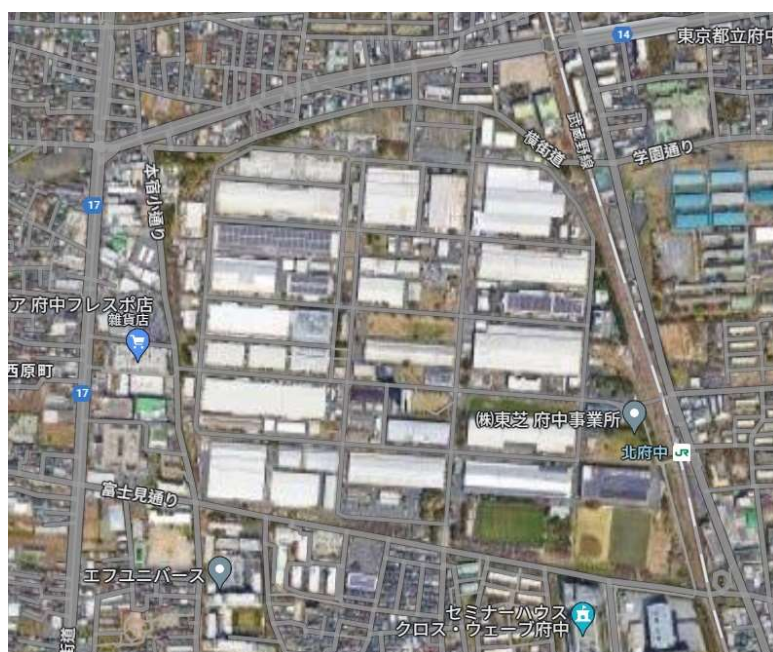


圖 1-2 東芝基礎設施系統株式會社府中事業所，鄰近 JR 東日本武藏野線之北府中站(取自 Google map)



圖 1-3 東芝基礎設施系統株式會社府中事業所俯瞰圖

(註一)資料參考：東芝府中工廠的建設 | Tamashin Institute of Regional Economics (web-tamashin.jp)

貳、檢驗週報

表 2-1 第一週車輛檢驗週報表

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 05 月 06 日 至 113 年 05 月 12 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.06	一	上班日
113.05.07	二	移動日，台灣→日本。
113.05.08	三	1. 廠區巡視介紹。 2. E513、E514、E515 進度檢視。 3. E513 車體油漆例行測試。
113.05.09	四	1. 檢視 E511、E512、E513 工作進度與施工狀況。 2. E507 軋機與供氣系統例行測試程序書 7.8 及 7.9 補攝影。
113.05.10	五	1. 檢視 E511、E512、E513 工作進度與施工狀況。 2. E507 軋機與供氣系統出廠測試程序書 7.4 及 7.7 補攝影。
113.05.11	六	例假
113.05.12	日	例假
備註：		

檢驗人員

陳國豪
蔡宜昇

車輛科

工程師李守謙 0520 0920
高級工程師陳勝國 0520 1806
科長魏大翔 0520 1245

副處長

機務處蕭建廷
副處長 0520 1930

處長

機務處鄭國豐
處長 0520 1930

表 2-2 第二週車輛檢驗週報表

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 05 月 13 日 至 113 年 05 月 19 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.13	一	1. 檢視 E513、E514、E515、E516 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 駐廠人員高處作業安全教育訓練。
113.05.14	二	1. 檢視 E513、E514、E515、E516 組裝進度與施工狀況。
113.05.15	三	1. 檢視 E513、E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況。 2. E513 駕駛室噪音問題改造確認。 3. E514 追加一組 PCSR 接點改造確認。 4. E511 車輛稱重例行測試程序書執行檢測。
113.05.16	四	1. 檢視 E513、E514、E515、E516 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。
113.05.17	五	1. 檢視 E513、E514、E515、E516 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 複檢改善事項回覆 041 內容。
113.05.18	六	例假
113.05.19	日	例假
備註：		

檢驗人員

陳國豪
蔡宜菁

車輛科

工程師李守謙 0520 0920
高級工程師陳勝國 0520 1000
科長魏大翔 0520 1315

副處長

機務處副處長蕭建廷 0520 1930

處長

機務處處長鄭國璽 0520 1930

表 2-3 第三週車輛檢驗週報表

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 05 月 20 日 至 113 年 05 月 26 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.20	一	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況。 2. E507、E510 出貨前最終整備。 3. E513 絕緣耐壓測試前置作業。
113.05.21	二	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況。 2. E507、E510 甲種運輸前尺寸量測。 3. E513 絕緣耐壓測試前置作業。 4. E516「地板與機械室貫通處的接線盒盖板追加膠條加強密封防水」改造確認。
113.05.22	三	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E507、E510 甲種運輸作業。
113.05.23	四	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。
113.05.24	五	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 至轉向架組裝廠(京王重機整備株式會社)參觀與檢視。
113.05.25	六	例假
113.05.26	日	例假
備註：		

檢驗人員

陳國豪
蔡首育

車輛科

工程師李守謙 0529/1010
高級工程師陳勝國 0529/1030
科長魏大翔 0529/1115

副處長

機務處副處長蕭建廷 0520/0910

處長

機務處處長鄭國璽 0520/0910

表 2-4 第四週車輛檢驗週報表

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 05 月 27 日 至 113 年 06 月 02 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.27	一	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 立約商廠內測試牽引及 APU 電路、APU/HEP 性能。
113.05.28	二	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 第四梯駐廠人員薛穗麒、張偉德抵達。
113.05.29	三	1. 檢視 E514、E515、E516、E517 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E512 低速試運轉出廠測試 7.3、7.4、7.6。 3. E512 集電弓出廠測試。 4. E512 空調機出廠測試。 5. E512 電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器出廠測試 7.1。
113.05.30	四	1. 檢視 E514、E515、E516、E517、E518 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. PCC 與牽引馬達組裝、測試工廠參觀。
113.05.31	五	1. 檢視 E514、E515、E516、E517、E518 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. LCMS 工廠參觀。
113.06.01	六	例假
113.06.02	日	例假
備註：		

檢驗人員

陳國豪
蔡宜青
薛穗麒
張偉德

車輛科

工程師李守謙 0531
1650
高級工程師陳勝國 0531
1736
科長魏大翔 0603
1515

副處長

機務處副處長蕭建廷 0603
1720

處長

機務處處長鄭國璽 0603
1720

表 2-5 第五週車輛檢驗週報表

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 6 月 3 日 至 113 年 6 月 5 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.06.03	一	1. 檢視 E514、E515、E516、E517、E518 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。
113.06.04	二	1. 檢視 E514、E515、E516、E517、E518 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E513 軋機與供氣系統例行測試 7.9、7.10、7.11。
113.06.05	三	第三梯駐廠人員蔡宜青、陳國豪返國。
備註：		

檢驗人員

陳國豪
張偉德
蔡宜青
薛德融

車輛科

工程師李守謙 06/26 16:00
高 級 工程師陳勝國 06/26 17:00
科長魏大翔 06/26 18:00

副處長

機務處副處長蕭建廷 06/27 11:00

處長

機務處處長鄭國聖 06/27 11:00

參、檢驗過程

一、檢驗項目

電力機車測試分「型式測試」、「例行測試」、「出廠測試」與「交車測試」。「型式測試」應於製造期間進行，且應於第 1 輛機車進行「例行測試」前完成並通過。每一輛機車完工後且通過「例行測試」，方能進行「出廠測試」。機車交車後，將於本公司之廠、段及主線路進行「交車測試」。「交車測試」分為整備測試、性能測試、試運轉及試運轉成功後最後測試。立約商應負責改正所有測試不合格項目，直到通過測試為止。

於立約商廠內機車製造完成後主要進行「例行測試」及「出廠測試」，以下就本梯次檢驗 E500 型電力機車測試項目介紹其概要，參與測試項目如表 3-1 所列：

表 3-1 參與測試日期與項目

項次	日期	車號	測試項目
1	5/8	E513	油漆例行測試
2	5/9	E507	軛機與供氣系統例行測試程序書_7.8 軛機系統功能測試、7.9 緊急軛機功能測試
3	5/10	E507	軛機與供氣系統出廠測試_7.4 自動排水閥測試、7.7 軛缸壓力調整設備
4	5/15	E511	車輛稱重例行測試
5		E511	連結器尺寸量測及解鎖/閉鎖例行測試 _7.1尺寸量測
6		E511	機車動態測試例行測試_7.1.4懸掛量測
7	5/27	E512	牽引及 APU 之電路連續性出廠測試
8	5/28	E512	低速試運轉出廠測試_7.3速度控制模式之低速運轉功能、7.4牽引力模式之低速運轉功能、7.6無人裝置功能
9		E512	集電弓出廠測試
10		E512	空調機出廠測試
11		E512	電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器出廠測試_7.1輔助供電系統
12		E512	軛機與供氣系統出廠測試_7.9軛機對軛缸壓力

1、E513 油漆例行測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、油漆例行測試程序書(EL68-BDY-TP-1005[ECS-QA-E7-TP-0057])之規定實施測試。

1.1 測試程序：

1.1.1 表 3-2 塗裝測試項目：

表 3-2 塗裝測試項目

測試 ID	測 試 項 目
1	機械室側牆總成
2	駕駛室結構
3	車架
4	色調

1.1.2 核對測量儀器製造商、型式及檢視校正使用期限，如圖 3-1、圖 3-2 所示。

1.1.3 依照測試程序書內標示之檢驗點，量測塗裝模厚，是否合於規定值並記錄，測量點如圖 3-3 所示，量測方法如圖 3-4 所示，量測過程如圖 3-5 所示。

1.1.4 檢視油漆色調無明顯差異。

1.1.5 標記油漆表面輕微瑕疵或髒汙待後續處理，如圖 3-6 所示。



圖 3-1 核對測量儀器製造商及型式



圖 3-2 檢視校正使用期限



※膜厚量測點位置括號內的數字表示對側之位置標記。

圖 3-3 塗裝膜後測量點示意圖

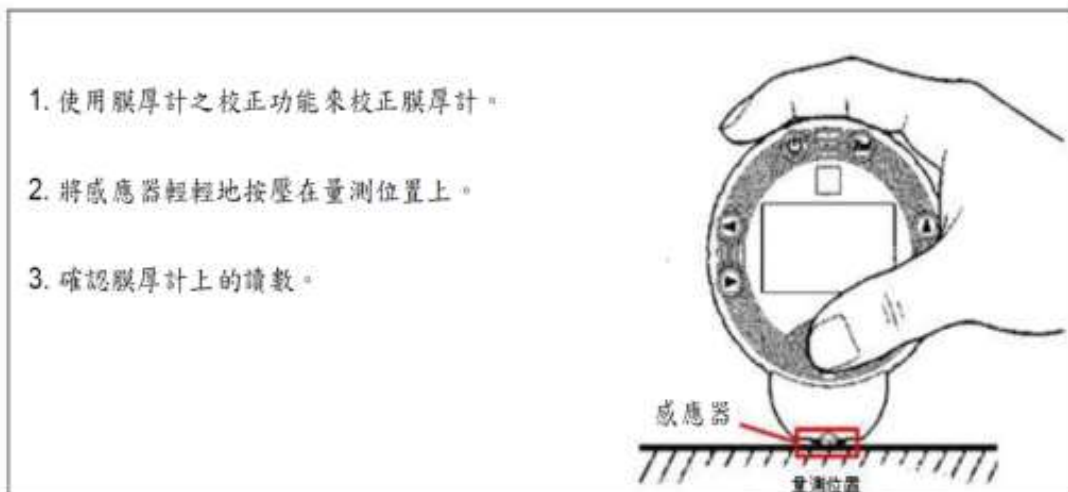


圖 3-4 量測方法



圖 3-5 油漆膜厚度測過程



圖 3-6 標記油漆表面輕微瑕疵或髒汙待後續處理

1.2 測試紀錄：

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	機房室側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	08/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
1	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 1 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 1 Actual product type and usage of the test procedure.	Confirmed Attachment 3 Page 1.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120-5350 (µm)	1. 625 (µm) 2. 1225 (µm) 3. 852 (µm) 4. 1382 (µm) 5. 1042 (µm) 6. 780 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 08/05/2024 日期 Date: 08/05/2024
測試人員 Tested by 林秉明, 邱浩展 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王慶賢
核准人員 Approved by 村=理 蔡宜青

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
2	駕駛室結構 Cab Structure	7.2	08/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
2	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 2 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 2 Actual product type and usage of the test procedure.	Confirmed Attachment 3 Page 2	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120-5350 (µm)	7. 2302 (µm) 8. 534 (µm) 9. 1047 (µm) 10. 1712 (µm) 11. 914 (µm) 12. 883 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 08/05/2024 日期 Date: 08/05/2024
測試人員 Tested by 林秉明, 邱浩展 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王慶賢
核准人員 Approved by 村=理 蔡宜青

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3	車架 Underframe	7.3	08/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
3	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 3 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 3 Actual product type and usage of the test procedure.	Confirmed Attachment 3 Page 3	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	80-250 (µm)	13. 218 (µm) 14. 165 (µm) 15. 173 (µm) 16. 162 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 08/05/2024 日期 Date: 08/05/2024
測試人員 Tested by 林秉明, 邱浩展 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王慶賢
核准人員 Approved by 村=理 蔡宜青

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	色調 Hue	7.4	08/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	結果 Result
4	1	確認油漆供應商所提供之報告書 Painting supplier's report confirmation	報告書中各檢驗項目均無異常情形 There are no abnormalities in the results of each inspection item in the report.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	色調 Hue in painting	油漆色調無明顯差異 The hue is no abnormalities in painting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 08/05/2024 日期 Date: 08/05/2024
測試人員 Tested by 林秉明, 邱浩展 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王慶賢
核准人員 Approved by 村=理 蔡宜青

2、E507 軔機與供氣系統例行測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、軔機與供氣系統例行測試程序書(EL68-BRK-TP-1001[ECS-QA-E7-TP-0058])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.8 及 7.9)

2.1 軔機系統功能測試(測試程序書章節 7.8)，測試程序如表 3-3 所列。

表 3-3 軔機系統功能測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	將壓力表接入閥操作附屬面板的測試接頭(B01B51.06)。	確認為執行下列測試步驟而接入測試接頭之壓力表上的 BC 壓力。
2	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	確認 BC 壓力為 1.0 ± 0.14 bar。
17	於「最小減壓位」。	
3	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	確認 BC 壓力為 0bar。
18	於「運轉位」。	
4	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	確認 BC 壓力為 $2.7 \text{bar} \pm 0.14 \text{bar}$ 。
19	於「全緊軔位」。	
5	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	-
20	於「運轉位」。	
6	將自動司軔閥把手持續置於「全	BC 壓力為 0bar。
21	緊軔位」，按下單獨司軔閥把手上的快鬆軔按鈕。	
7	釋放單獨司軔閥把手上的快鬆軔	確認 BC 壓力為 0bar。
22	按鈕。	
8	操作 EBV 將自動司軔閥把手置於	BC 壓力為 $2.7 \text{bar} \pm 0.14 \text{bar}$ 。
23	「運轉位」，並再次至於「全緊軔位」。	
9	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	BC 壓力為 $2.7 \text{bar} \pm 0.14 \text{bar}$ 。
24	於「鎮壓位」。	
10	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	BC 壓力為 0bar。
25	於「運轉位」。	
11	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	確認 BC 壓力為 $2.9 \text{bar} \pm 0.14 \text{bar}$ 。
26	於「重聯位」。	
12	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置	確認 BC 壓力為 0bar。
27	於「運轉位」。	
13		確認 BC 壓力為 0bar。

28	操作 EBV 並將單獨司軔閥把手置於「鬆軔/運轉位」。	
14	操作 EBV 並將單獨司軔閥把手置於「全緊軔位」。	BC 壓力為 3.2bar±0.14bar。
29		
15	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「重聯位」。	-
30		
16	於另一端駕駛室重複上述步驟。	確認測試結果是否符合如上述。
31		

2.2 軔機系統功能測試紀錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0058
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0058 P-11

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
7.	軔機系統功能測試 Functional Test of Brake System	7.8	09/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

2507車

測試ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	2	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於最小減壓位。	確認 BC 壓力為 1.0bar±0.14bar	前端 F-end	0.967	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	17	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「MIN」位置。	Verify that BC pressure is 1.0bar±0.14bar.	後端 R-end	0.921	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於全緊軔位。	確認 BC 壓力為 2.7bar±0.14bar	前端 F-end	2.650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	19	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「FS」位置。	Verify that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	後端 R-end	2.660	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	將自動司軔閥把手設定並維持於全緊軔位，並按壓單獨司軔閥的快鬆軔按鈕	確認 BC 壓力為 0 bar	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	21	將自動司軔閥把手設定並維持於全緊軔位，並按壓單獨司軔閥的快鬆軔按鈕	Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	釋放單獨司軔閥上的快鬆軔按鈕。	確認 BC 壓力為 0 bar	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	22	釋放單獨司軔閥上的快鬆軔按鈕。	Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 09/05/2024 日期 Date: 09/05/2024
 測試人員 莊芹, 小竹 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
 Tested by 莊芹, 小竹 Witness by 陳國豪
 檢查人員 王張麗 核定人員 村上理
 Checked by 王張麗 Approved by 村上理
 Approved by 村上理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0058
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0058 P-12

測試ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	9	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於全緊軔位。	確認 BC 壓力為 2.7bar±0.14bar	前端 F-end	2.664	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	24	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「SUPP」位置。	Verify that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	後端 R-end	2.665	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	10	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於運轉位。	確認 BC 壓力為 0 bar	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	25	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「RUN」位置。	Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	11	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於全緊軔位。	確認 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.852	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	26	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「HO」位置。	Verify that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.852	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	操作電子司軔閥並將單獨司軔閥把手置於鬆軔/運轉位。	確認 BC 壓力為 0 bar	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	28	操作 EBV 並將單獨司軔閥把手置於鬆軔/運轉位。	Verify that BC pressure is 0bar. ※請見備註 ※See Note	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 09/05/2024 日期 Date: 09/05/2024
 測試人員 莊芹, 小竹 由下列人員見證 Witness by 陳國豪
 Tested by 莊芹, 小竹 Witness by 陳國豪
 檢查人員 王張麗 核定人員 村上理
 Checked by 王張麗 Approved by 村上理
 Approved by 村上理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	14	操作電子司動閥並將單獨 司動閥把手置於全緊軔。	確認 BC 壓力為 3.2bar±0.14bar	前端 F-end	3.163	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	29	操作電子司動閥並將單獨 司動閥把手置於全鬆軔。	確認 BC 壓力為 3.2bar±0.14bar	後端 R-end	3.154	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

※備註：當初機鬆軔時，由於初機裝置特性上，氣壓降至完全排氣為止需要些許時間。
 因此，初機廠商根據其經驗設定了 0.1bar 的裕度。
 也就是說，BC 壓力下降到 0.1bar 的時候，基本上可視為初機完全鬆軔。
 Note: When releasing the brakes, due to the characteristics of the brake equipment, it takes time to completely exhaust the air pressure.
 Therefore, the supplier sets a margin of 0.1 bar in the test basic on their experience.
 Thus, it is assumed that the BC pressure will drop to 0.1 and the brakes will be basically completely released.

日期 Date: 09/05/2024	日期 Date: 09/05/2024
測試人員 Tested by 崔岸, 小竹	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王廣賢	核定人員 Approved by 村上 理

2.3 緊急軔機功能測試（測試程序書章節 7.9），測試程序如表 3-4 所列。

表 3-4 緊急軔機功能測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	將壓力表接入閥操作附屬面板的 測試接頭(B01B51.06)。	確認為了執行下列測試步驟而接入 測試接頭之壓力表上的 BC 壓力。
2	操作 EBV 並將自動司動閥把手置 於「最小減壓位」。	確認 BC 壓力為 1.0±0.14bar。
3	操作 EBV 並將自動司動閥把手置 於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar。
4	操作 EBV 並將自動司動閥把手置 於「全緊軔位」。	確認 BC 壓力為 2.7bar±0.14bar。
5	操作 EBV 並將自動司動閥把手置 於「運轉位」。	-
6		BC 壓力為 0bar。

21	將自動司軔閥把手持續置於「全緊軔位」，按下單獨司軔閥把手上的快鬆軔按鈕。	
7	釋放單獨司軔閥把手上的快鬆軔按鈕。	確認 BC 壓力為 0bar。
22		
8	操作 EBV 將自動司軔閥把手置於「運轉位」，並再次至於「全緊軔位」。	BC 壓力為 $2.7\text{bar} \pm 0.14\text{bar}$ 。
23		
9	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「鎮壓位」。	BC 壓力為 $2.7\text{bar} \pm 0.14\text{bar}$ 。
24		
10	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「運轉位」。	BC 壓力為 0bar。
25		
11	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「重聯位」。	確認 BC 壓力為 $2.9\text{bar} \pm 0.14\text{bar}$ 。
26		
12	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar。
27		
13	操作 EBV 並將單獨司軔閥把手置於「鬆軔/運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar。
28		
14	操作 EBV 並將單獨司軔閥把手置於「全緊軔位」。	BC 壓力為 $3.2\text{bar} \pm 0.14\text{bar}$ 。
29		
15	操作 EBV 並將自動司軔閥把手置於「重聯位」。	-
30		
16	於另一端駕駛室重複上述步驟。	確認測試結果是否符合如上述。
31		

2.4 緊急制機功能測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0058
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0058
P-14

2507車

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
8.	緊急制機功能測試 Functional test of Emergency Brake	7.9	09/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8	2	操作電子制機開關並將自動制機把手置於緊急制機位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to "EMER" position.	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.855	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	20		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.850	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	操作緊急制機(N69) Operate the emergency valve (N69)	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.852	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	22		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.861	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	按下三合一緊急按鈕 Push the 3 in 1 emergency button.	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.811	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	24		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.832	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 09/05/2024
測試人員 張岸
Checked by 王廣賢
核准人員 村上理

日期 Date: 09/05/2024
由下列人員見證 Witness by 傅國豪 蔡宜青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0058
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0058
P-15

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8		確認 MR 壓力降至 5.5±0.2 bar 時緊急制機動作	Verify that emergency brake applied when MR pressure reduce to 5.5±0.2 bar.	2.969	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			MR: 5.48 bar		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	10	確認 BP 角塞門(B81)並釋放壓縮空氣。操作 EBV 並將自動制機開關把手置於「最小減速位」。再將列車選擇開關轉至「貨車」位。 Cut in the BP hose angle cock (B81) and release the compressed air. Operate EBV and set the automatic brake handle to "MIN" position and TSS "Freight" position.	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	2.761	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 09/05/2024
測試人員 張岸
Checked by 王廣賢
核准人員 村上理

日期 Date: 09/05/2024
由下列人員見證 Witness by 傅國豪 蔡宜青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0058
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0058
P-16

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8	12	將無人電路測試開關設置至測試位。聽聞無人裝置腳踏開關並等待 10 秒	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.865	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	30	Dead man test switch (DMTS) set to "Test" position. Waiting for about 10 sec without step on the dead man pedal.	Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.849	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	5 秒內踩下無人裝置踏板後維持約 70 秒。	確認緊急制機 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.854	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	32	Step on the dead man pedal within 5 sec and keeping about 70 sec.	Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.801	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 09/05/2024
測試人員 張岸
Checked by 王廣賢
核准人員 村上理

日期 Date: 09/05/2024
由下列人員見證 Witness by 傅國豪 蔡宜青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

3、E507 軔機與供氣系統出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、軔機與供氣系統出廠測試程序書(EL68-BRK-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0020])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.4 及 7.7)

3.1 自動排水閥測試(測試程序書章節 7.4)，測試程序如表 3-5 所列。

表 3-5 自動排水閥測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	按下集電弓降弓開關(PanDS)。	當即電弓降弓，確認主風缸的自動排水閥(A21/1)及軔機供氣風缸的自動排水閥(A12/2)有執行排水動作。確認方式如圖 3-7 所示。
2	按下集電弓升弓開關(PanUS)。	-
3、 4	於另一端駕駛室重複上述步驟 1 與步驟 2。	-



圖 3-7 由後端車下兩支排出管確認是否有執行排水動作



圖 3-8 主風缸自動排水閥

3-2 自動排水閥測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020
 P - 7

2507車

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3.	自動排水閥測試 Auto Drain Test	7.4	10/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	結果 Result
3	1	自動排水閥測試 Auto Drain Test	主風缸的自動排水閥(A12/1)以及副機供氣風缸的自動排水閥(A12/2)均能自動啟用 Auto drain valves for MR tank (A12/1) and Brake supply reservoir tank (A12/2) auto drain valve are operated automatically.	前端 F-end	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3			後端 R-end	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 10/05/2024	日期 Date: 10/05/2024
測試人員 Tested by 莊育	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 工藤	存直青
核定人員 Approved by 村上 理	

3.3 軔缸壓力調整設備（測試程序書章節 7.7），調整程序如表 3-6 所列。

表 3-6 軔缸壓力調整設備程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	先操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」，單獨司軔閥把手設於「鬆軔/運轉位」。	確認為了執行下列測試步驟而接入測試接頭之壓力表上的 BC 壓力。
2	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「最小減壓位」。	確認 BC 壓力為 $1.0 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
3	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar 。
4	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「全緊軔位」。	確認 BC 壓力為 $2.7 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
5	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar 。
6	將自動司軔閥把手設於「全緊軔位」，在此狀態下，按下單獨司軔閥之「快鬆軔」按鈕。	確認「全緊軔位」時的 BC 壓力為 $2.7 \pm 0.14 \text{bar}$ ；確認按下「快鬆軔」按鈕的 BC 壓力為 0bar 。
7	釋放單獨司軔閥之「快鬆軔」按鈕。	確認 BC 壓力為 0bar 。
8	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」，接著移動到「鎮壓位」。	確認「運轉位」時的 BC 壓力為 0bar ；確認「鎮壓位」時的 BC 壓力為 $2.7 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
9	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar 。
10	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「重聯位」。	確認 BC 壓力為 $2.9 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
11	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar 。
12	操作 EBV，將單獨司軔閥把手設於「鬆軔/運轉位」。	確認 BC 壓力為 0bar 。
13	操作 EBV，將單獨司軔閥把手設於「全緊軔位」。	確認 BC 壓力為 $3.2 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
14	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「緊急緊軔位」。	確認緊急緊軔已實施，確認 BC 壓力為 $2.9 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
15	將 EBV 維持在「緊急緊軔位」60 秒，操作 EBV 將自動司軔閥把手設於「運轉位」。	確認緊急緊軔已鬆軔，確認 BC 壓力為 0bar 。
16	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「重聯位」。	確認 BC 壓力為 $2.9 \pm 0.14 \text{bar}$ 。
17~32	於另一端駕駛室重複以上步驟 1 至 16。	-

3-4 軔缸壓力調整設備紀錄：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020
P - 10

項次 No.	測試項目 Test Items	程序章章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
6.	軔缸壓力調整設備 Pressure adjustment equipment of the brake cylinder	7.7	10/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	2	操作 EBV，將自動制動把手設於「最小減壓位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「MIN」 position.	BC 壓力為 1.0bar ± 0.14bar BC pressure is 1.0bar±0.14bar.	前端 F-end	0.995	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	18	操作 EBV，將自動制動把手設於「最小減壓位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「MIN」 position.	BC 壓力為 1.0bar ± 0.14bar BC pressure is 1.0bar±0.14bar.	後端 R-end	0.991	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	19	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「FS」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.675	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	20	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「FS」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	後端 R-end	2.665	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	操作 EBV，將自動制動把手設於「運行位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 10/05/2024
測試人員 Tested by: 蔡岸
檢查人員 Checked by: 王廣
核定人員 Approved by: 村上 理
日期 Date: 10/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡宜青

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020
P - 11

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	6	將自動制動把手設於「全緊制位」時，在此狀態下，按下單獨立制動之「快鬆制」按鈕 Keeping the automatic brake handle at 「FS」 position and press the 「Ball off」 button of independent brake handle.	「全緊制位」時的 BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar 按下「快鬆制」後之 BC 壓力為 0bar Check that BC pressure at 「FS」 is 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure at 「Ball off」 is 0 bar.	前端 F-end	2.665	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	22	將自動制動把手設於「全緊制位」時，在此狀態下，按下單獨立制動之「快鬆制」按鈕 Keeping the automatic brake handle at 「FS」 position and press the 「Ball off」 button of independent brake handle.	「全緊制位」時的 BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar 按下「快鬆制」後之 BC 壓力為 0bar Check that BC pressure at 「FS」 is 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure at 「Ball off」 is 0 bar.	後端 R-end	2.666	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	釋放單獨立制動之快鬆制按鈕 Release the 「Ball off」 button of independent brake handle.	BC 壓力為 0bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	23	釋放單獨立制動之快鬆制按鈕 Release the 「Ball off」 button of independent brake handle.	BC 壓力為 0bar Check that BC pressure is 0 bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	8	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「SUPP」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.670	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	24	操作 EBV，將自動制動把手設於「全緊制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「SUPP」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	後端 R-end	2.671	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	9	操作 EBV，將自動制動把手設於「運行位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	25	操作 EBV，將自動制動把手設於「運行位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	10	操作 EBV，將自動制動把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.869	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	26	操作 EBV，將自動制動把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.873	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 10/05/2024
測試人員 Tested by: 蔡岸
檢查人員 Checked by: 王廣
核定人員 Approved by: 村上 理
日期 Date: 10/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡宜青

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020
P - 12

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	11	操作 EBV，將自動制動把手設於「運行位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	27	操作 EBV，將自動制動把手設於「運行位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	操作 EBV，將單獨立制動把手設於「最初運轉位」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「REL」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	28	操作 EBV，將單獨立制動把手設於「最初運轉位」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「REL」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	操作 EBV，將單獨立制動把手設於「全緊制」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「FULL」 position.	BC 壓力為 3.2bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 3.2bar ± 0.14bar.	前端 F-end	3.175	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	29	操作 EBV，將單獨立制動把手設於「全緊制」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「FULL」 position.	BC 壓力為 3.2bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 3.2bar ± 0.14bar.	後端 R-end	3.176	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	操作 EBV，將自動制動把手設於「緊急制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position.	緊急制位下的 BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.854	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	30	操作 EBV，將自動制動把手設於「緊急制位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position.	緊急制位下的 BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.859	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	15	將 EBV 設於「緊急制位」60 秒 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position for 60sec.	運轉狀態下的 BC 壓力為 0 bar Check that the BC pressure at 「RUN」 is 0bar.	前端 F-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	31	將 EBV 設於「緊急制位」60 秒 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position for 60sec.	運轉狀態下的 BC 壓力為 0 bar Check that the BC pressure at 「RUN」 is 0bar.	後端 R-end	0	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	16	操作 EBV，將自動制動把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.866	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	32	操作 EBV，將自動制動把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.874	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 10/05/2024
測試人員 Tested by: 蔡岸
檢查人員 Checked by: 王廣
核定人員 Approved by: 村上 理
日期 Date: 10/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡宜青

4、E511 車輛稱重例行測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、車輛稱重例行測試程序書(EL68-BDY-TP-1004[ECS-QA-E7-TP-0056])之規定實施測試。

4.1 測試設備：

軸重量測設備按裝於機坑內，計有 6 組量測單元，每次量測一組轉向架，將量測結果傳輸記錄並顯示於電腦上，經由電腦軟體計算出車軸負載及車軸左右負載差異，如圖 3-9 至圖 3-13 所示。

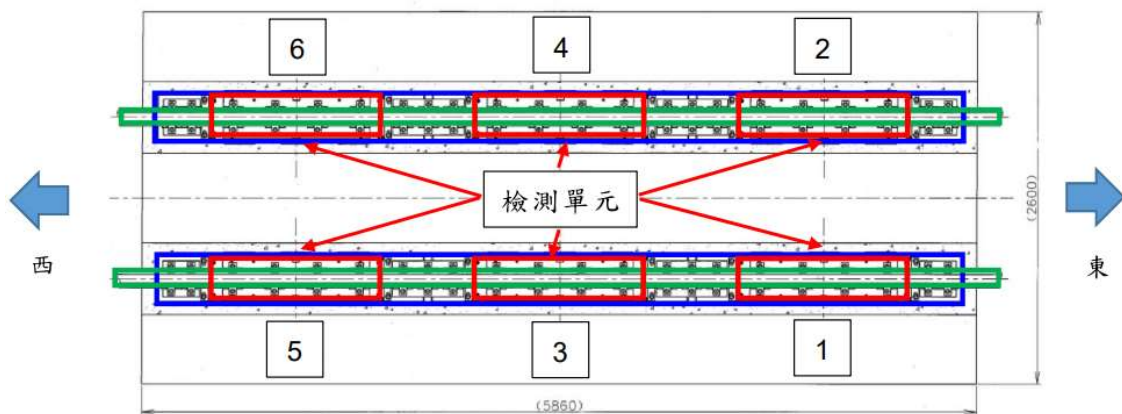


圖 3-9 軸重量測設備分佈



圖 3-10 軸重量測設備

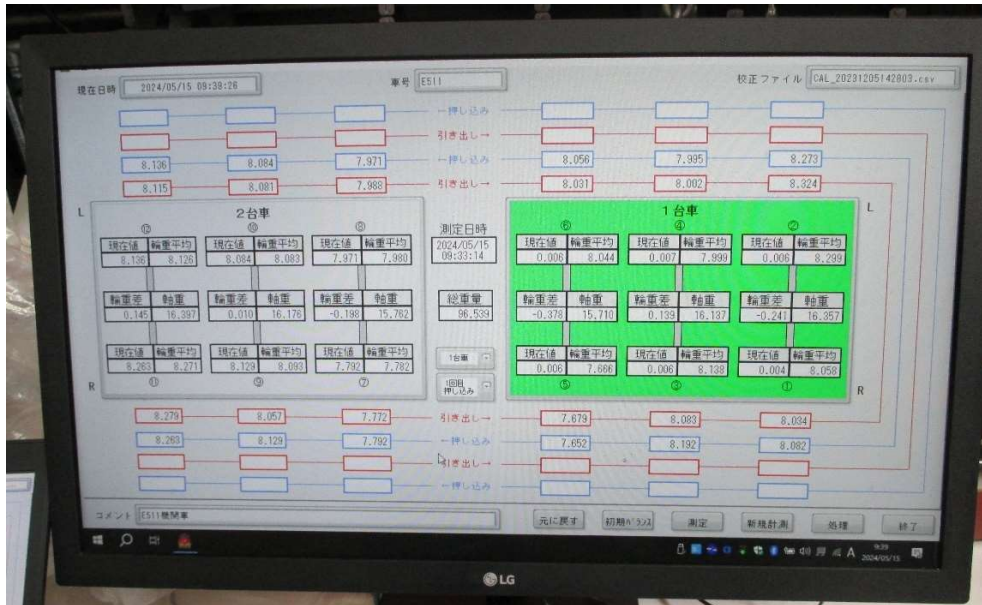


圖 3-11 軸重量測數據顯示

4.2 測試程序如表 3-7 所列。

表 3-7 車輛稱重測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	以牽引車將機車由西向東移，至轉向架 1 的每個車輪位於各量測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示之數值。
2	以牽引車將機車由西向東移，至轉向架 2 的每個車輪位於各量測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示之數值。
3	以牽引車將機車由西向東移，直至轉向架 2 完全移出量測單元。	無
4	以牽引車將機車由東向西移，至轉向架 2 的每個車輪位於各量測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示之數值。
5	以牽引車將機車由東向西移，至轉向架 1 的每個車輪位於各量測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示之數值。

4.3 測試條件如表 3-8 所列。

表 3-8 每次測量條件

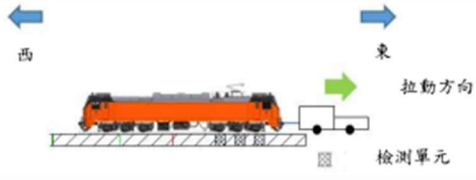




測試 ID	項次	測量點	條件
1	1	轉向架 1 第 1 次	
	2	轉向架 2 第 1 次	
	-	-	
	3	轉向架 2 第 2 次	
	4	轉向架 1 第 2 次	



圖 3-12 牽引車



圖 3-13 砂箱砂重模擬用配重塊

4.4 測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0056
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0056
P - 3

序號 SERIAL No. ES11

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	車輛重量 Vehicle Weighing	7.1	15/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

項目 Item	合格標準 Criteria	測量 Measured	結果 Result
轉向架 1 Bogie 1	#1 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	16.357 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.241 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#2 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	16.137 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.139 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#3 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	15.710 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.378 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

備註: *標準根據為 EN15528。

Note: * Criteria is determined in accordance with of EN15528.

日期 Date: 15/05/2024	日期 Date: 15/05/2024
測試人員 原田 謙	由下列人員見證 Witness by 傅國豪
檢查人員 工藤貴之	
核定人員 村上 理	村上 理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0056
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0056
P - 4

序號 SERIAL No. ES11

項目 Item	合格標準 Criteria	測量 Measured	結果 Result
轉向架 2 Bogie 2	#4 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	15.762 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.198 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#5 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	16.176 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.010 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#6 車軸 Axle Load, t	15.5 ~ 16.4	16.397 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	車軸負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.145 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

備註: *標準根據為 EN15528。

Note: * Criteria is determined in accordance with of EN15528.

日期 Date: 15/05/2024	日期 Date: 15/05/2024
測試人員 原田 謙	由下列人員見證 Witness by 傅國豪
檢查人員 工藤貴之	
核定人員 村上 理	村上 理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

5、E511 連結器尺寸量測及解鎖/閉鎖例行測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、連結器尺寸量測及解鎖/閉鎖例行測試程序書(EL68-CLR-TP-1001[ECS-QA-E7-TP-0017])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.1)

5.1 尺寸檢查(測試程序書章節 7.1)，測試程序如表 3-9 所列。

表 3-9 尺寸檢查測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	確認連結器回到中央位置，並準備測量連結器長度，如圖 3-14 所示。	-
2	使用量測工具測量總長度。	1295±5mm
3	於軌道面設置水平板，並準備從連結器頭部測量點量測連結器高度。	-
4	使用量測工具測量連結器頭部中央點至軌面高度，如圖 3-15 所示。	890+0/-10mm

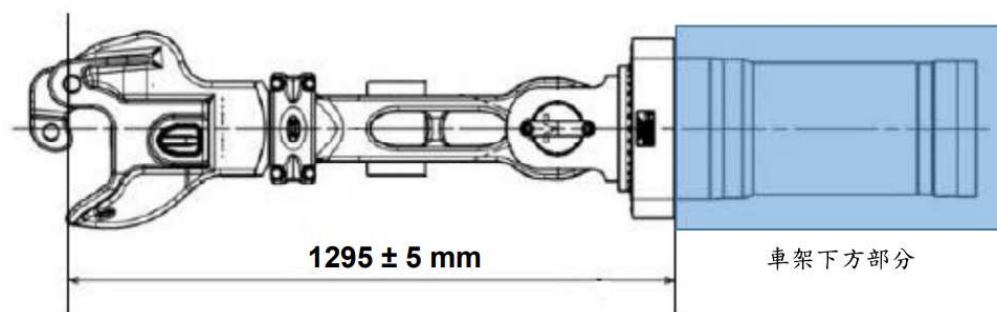


圖 3-14 連結器長度量測基準與標準值

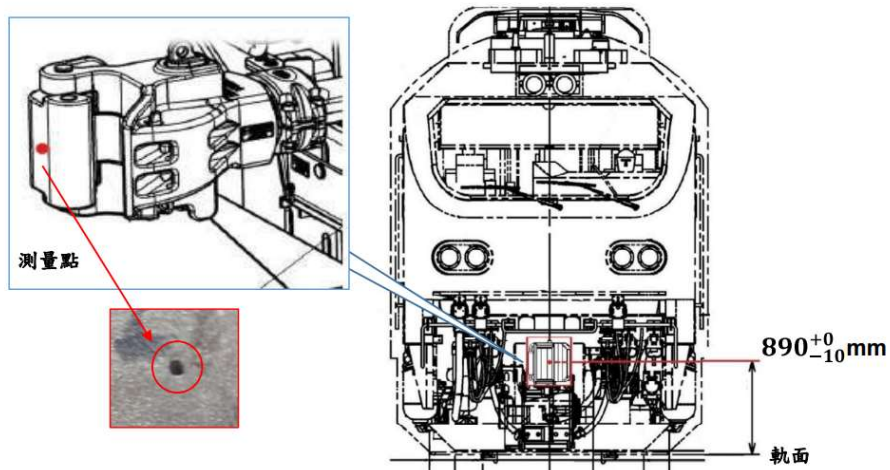


圖 3-15 連結器高度量測基準與標準值

5.2 尺寸檢查測試紀錄：

4. 測試結果 Test Record

ES11車

項次 No.	測試項目 Test Section	對應章節 Section	連結器序號 S/N	測試日期 Date	結果判定 Results
1	尺寸檢查 Dimension check	7.1	(F) 1554127 (R) /000001674	15/05/ 2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result	判定 Pass/Fail
1-2	連結器長度 Total length	1,295 ± 5mm	(F) 1292 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			(R) 1291 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
1-4	連結器高度 The height of coupler	890 + 0 / -10mm	(F) 884 mm	<input type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			(R) 885 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 15/05/2024	日期 Date: 15/05/2024
測試人員 菅井	由下列人員見證
Tested by 菅井	Witness by 陳國豪
檢查人員 王藤貴之	菅直育
Checked by 王藤貴之	
核定人員 村上理	
Approved by 村上理	

6、E511 機車動態測試例行測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、機車動態測試例行測試程序書(EL68-BDY-TP-1006[ECS-QA-E7-TP-0073])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.1.4)

6.1 懸掛測量(測試程序書章節 7.1.4)，測試程序如表 3-10 所列。

表 3-10 懸掛測量測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	使用靜態機車進行橫向尺寸的測量。	測量橫向尺寸L1和L2，如圖3-16所示，合格標準為(L1+L2)/2 不超過51mm。
2	使用靜態機車進行垂直尺寸的測量。	測量並計算垂直尺寸PD1和PD2，如圖3-17、3-18、3-19所示，合格標準為PD1+PD2不超過134.5mm。

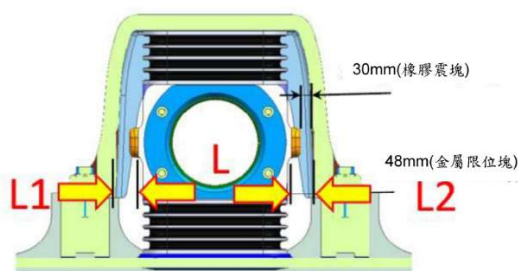


圖 3-16 L1、L2 尺寸定義

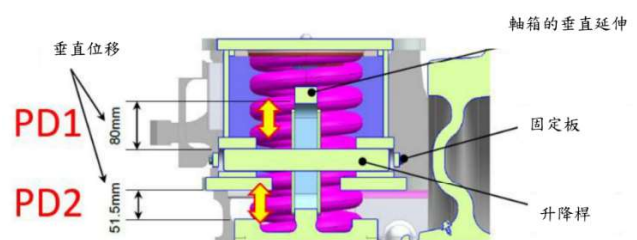


圖 3-17 PD1、PD2 尺寸定義

備註：PD1 可以使用以下方程式計算。
 $PD1 = 190 - 37 - 40 - AD$

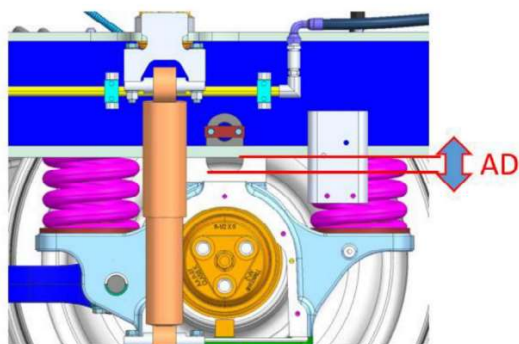


圖 3-18 AD 尺寸定義

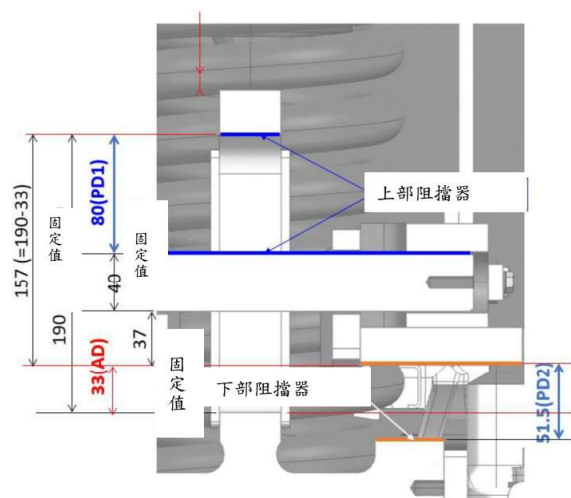


圖 3-19 各部尺寸定義

6.2 懸掛測量測試紀錄：

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	懸掛測量 Measurement for suspension	7.1.4	15/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	檢查項目 Inspection items	懸掛測量 Measured or calculated values	合格標準 Criteria	結果 Result
4-1	轉向架 1 Measurement for the lateral dimension. Bogie1	L1: 47.5	(L1+L2)/2 不超過 51. (L1+L2)/2 is 51 or less.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		L2: 43.0		
		(L1+L2)/2: 45.25		
		L1: 47.5		
4-2	轉向架 2 Measurement for the lateral dimension. Bogie2	L1: 47.5	(L1+L2)/2 不超過 51. (L1+L2)/2 is 51 or less.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		L2: 46.5		
		(L1+L2)/2: 47.0		
		軸 1A/B Axle1A/B		
軸 3A/B Axle3A/B	PD1: 78.0 / 76.5 PD2: 57.5 / 55.8 PD1+PD2: 135.5 / 132.3			
軸 4A/B Axle4A/B	PD1: 78.5 / 78.5 PD2: 58.5 / 58.0 PD1+PD2: 137.0 / 136.5			
軸 6A/B Axle6A/B	PD1: 83.5 / 81.0 PD2: 48.0 / 53.5 PD1+PD2: 131.5 / 134.5			

日期 Date: 15/05/2024 日期 Date: 15/05/2024
 測試人員 菅井 由下列人員見證
 Tested by 菅井 Witness by 陳國象
 檢查人員 工廠貴之
 Checked by 工廠貴之
 鑑定人員 村口 理
 Approved by 村口 理

7、E512 牽引及 APU 之電路連續性出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書(L68-SYS-TP-2002[ECS-QA-E7-TP-0083])之規定實施測試。

7.1 測試項目如表 3-11 所列。

表 3-11 測試項目

測試 ID	測試項目	章節
1	APU 起動測試	7.1
2	牽引馬達於固定位置起動測試	7.2
3	牽引馬達起動測試	7.3

7.2 APU 起動測試 (測試程序書章節 7.1)，測試程序如表 3-12 所列。

表 3-12 APU 起動測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	BatN 投入位(ON)。	用 BAVM 確認 110Vdc 蓄電池電壓值。

2	於前端駕駛室插入主控制器鑰匙，並轉動到 ON 位。	在 DDU(畫面 ID:D0400)上，確認蓄電池接觸器(BatK1)的狀態。
3	按下集電弓升弓開關。	確認集電弓、VCB、LVIL 及 CVM 的狀態。
4		VCB 閉合後，確認 APU2 的輸出電壓。
5		確認 PCC 的水泵、MTr 的油泵及空氣壓縮機的狀態。
6		確認 APU1 的起動音並帶其穩定後，在 DDU(畫面 ID:M0472)上，確認 APU1 的輸出電壓。
7		確認 TMB 及 CCTB 在 DDU(畫面 ID:F0100)上的狀態。
8	拔出主控器鑰匙並轉動到 OFF 位。	無
9	於後端駕駛室插入主控制器鑰匙，並轉動到 ON 位。	在 DDU(畫面 ID:D0400)上，確認蓄電池接觸器(BatK1)的狀態。
10	按下集電弓升弓開關。	確認集電弓、VCB、LVIL 及 CVM 的狀態。
11		VCB 閉合後，確認 APU2 的輸出電壓。
12		確認 PCC 的水泵、MTr 的油泵及空氣壓縮機的狀態。
13		確認 APU1 的起動音並帶其穩定後，在 DDU(畫面 ID:M0472)上，確認 APU1 的輸出電壓。
14		確認 TMB 及 CCTB 在 DDU(畫面 ID:F0100)上的狀態。

7.3 APU 起動測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 3

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	APU 起動測試 Start-up Test of APU	7.1	27/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID TestID	項次 No.	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
1	前端 Front End			
	1	高於 77V More than 77V.	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	BatK1 在 DDU (畫面 ID:D0400)上顯示為 ON 位。 BatK1 is ON status on DDU (ID:D0400).	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	DDU (畫面 ID:D0001)上顯示集電弓升起、VCB 閉合。電筆線電壓指示燈亮起。 Pantograph rises and VCB is closed shown on DDU (ID:D0001). The catenary voltage indicator turns on.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 許上
檢查人員 Checked by: 王薇
核定人員 Approved by: 柯仁理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡直青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 4

測試 ID TestID	項次 No.	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
1	4	DDU (畫面 ID: M0472)上顯示 440Vac +/- 10%。 440Vac +/- 10% on the DDU (ID:M0472). 於 DDU (畫面 ID:F0100)上。 PCC 的水泵及 MTR 的油壓沒有顯示故障發生。 當空氣壓縮機啟動時，以目視方式確認。 空氣壓縮機的旋轉方向跟設備上的箭頭方向一樣。 No protections are displayed for PCC water pump, MTR oil pump on DDU (ID:F0100). Rotating direction of the air compressor is following the arrow on the equipment. It is confirmed visually when the air compressor starts.	444.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	APU1 的音調會由低到高。 待其音調穩定後，輸出電壓於 DDU (畫面 ID: M0472)上顯示為 176Vac +/- 44Vac。 APU1 sounds from low to high tone and when the tone becomes stable, the output voltage is 176Vac +/- 44Vac on DDU (ID:M0472).	182.4	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	DDU (畫面 ID:D0001)上顯示集電弓升起、VCB 閉合。電筆線電壓指示燈亮起。 Pantograph rises and VCB is closed shown on DDU (ID:D0001). The catenary voltage indicator turns on.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	TMB 啟動，機艙室內有風吹起。 當 CCTB 啟動時，以目視方式確認。 CCTB 的旋轉方向跟設備上的箭頭方向一樣。 TMB 及 CCTB 沒有顯示故障發生。 TMB starts up and the wind blows in the machine room. Rotation direction of CCTB is following the arrow on the equipment. It is confirmed visually when CCTB starts. No protections are displayed for TMB, CCTB on DDU (ID:F0100).	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 許上
檢查人員 Checked by: 王薇
核定人員 Approved by: 柯仁理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡直青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 5

測試 ID TestID	項次 No.	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
1	後端 Rear End			
	9	BatK1 在 DDU (畫面 ID:D0400)上顯示為 ON 位。 BatK1 is ON status on DDU (ID:D0400).	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	10	DDU (畫面 ID:D0001)上顯示集電弓升起、VCB 閉合。電筆線電壓指示燈亮起。 Pantograph rises and VCB is closed shown on DDU (ID:D0001). The catenary voltage indicator turns on.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	11	DDU (畫面 ID: M0472)上顯示 440Vac +/- 10%。 440Vac +/- 10% on the DDU (ID:M0472).	444.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	於 DDU (畫面 ID:F0100)上。 PCC 的水泵及 MTR 的油壓沒有顯示故障發生。 當空氣壓縮機啟動時，以目視方式確認。 空氣壓縮機的旋轉方向跟設備上的箭頭方向一樣。 No protections are displayed for PCC water pump, MTR oil pump on DDU (ID:F0100). Rotating direction of the air compressor is following the arrow on the equipment. It is confirmed visually when the air compressor starts.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	APU1 的音調會由低到高。 待其音調穩定後，輸出電壓於 DDU (畫面 ID: M0472)上顯示為 176Vac +/- 44Vac。 APU1 sounds from low to high tone and when the tone becomes stable, the output voltage is 176Vac +/- 44Vac on DDU (ID:M0472).	182.4	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
14	TMB 啟動，機艙室內有風吹起。 當 CCTB 啟動時，以目視方式確認。 CCTB 的旋轉方向跟設備上的箭頭方向一樣。於 DDU (畫面 ID:F0100)上。 TMB 及 CCTB 沒有顯示故障發生。 TMB starts up and the wind blows in the machine room. Rotation direction of CCTB is following the arrow on the equipment. It is confirmed visually when CCTB starts. No protections are displayed for TMB, CCTB on DDU (ID:F0100).	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 許上
檢查人員 Checked by: 王薇
核定人員 Approved by: 柯仁理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡直青

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

7.4 牽引馬達於固定位置起動測試（測試程序書章節 7.2），測試程序如表 3-13 所列。

表 3-13 牽引馬達於固定位置起動測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	於前端駕駛室的 DDU 上隔離 TM2~6。	確認 TM2~6 的狀態。
2	將 REV 的把手推至「前進」位，並將 MCH 把手推至「10km/h」位。	確認箭頭方向及 TM1 的電流。
3	將 MCH 推至「OFF」位。	確認 TM1 的電流。
4	將 REV 的把手推至「後退」位，並將 MCH 把手推至「10km/h」位。	確認箭頭方向及 TM1 的電流。
5	將主控制把手推至「OFF」位。	確認 TM1 的電流。
6	於 DDU（畫面 ID:M0700）上解除隔離 TM2。	確認 TM2 的狀態。
7	重複上述 No.2~No.5 的步驟	確認箭頭方向及 TM1、TM2 的電流。
8	於 DDU 上解除隔離 TM3，並隔離 TM2	確認 TM2、TM3 的狀態。
9	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認箭頭方向及 TM1、TM3 的電流。
10	於 DDU 上解除隔離 TM4、TM6，並隔離 TM1、TM3。	確認 TM1、TM3、TM4、TM6 的狀態。
11	重複上述 No.2-No.5 的步驟。	確認箭頭方向及 TM4、TM6 的電流。
12	於 DDU 上解除隔離 TM5，並隔離 TM4。	確認 TM4、TM5 的狀態。
13	重複上述 No.2-No.5 的步驟。	確認箭頭方向及 TM5、TM6 的電流。
14	於 DDU 上隔離 TM5。	確認 TM5 的狀態。
15	重複上述 No.2-No.5 的步驟。	確認箭頭方向及 TM6 的電流。
16	於 DDU 上解除隔離 TM1~TM5。	確認 TM1~TM5 的狀態。
17	重複上述 No.2-No.5 的步驟。	確認箭頭方向及所有 TM 的電流。
18	將主控制器鑰匙轉動到 OFF 位，並拔出鑰匙。	N/A
19 至 36	於後端駕駛室插入主控制器鑰匙，並轉動到 ON 位。重複上述 No.1~ No.18 的步驟。	於後端駕駛室驗證上述同樣步驟。

7.5 牽引馬達於固定位置起動測試紀錄：

TOSHIBA
 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
 P - 6

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DDMMYYYY)	結果 Result
2	牽引馬達於固定位置進行起動測試 Motor Start-up Test in stationary position	7.2	27/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 Front End				
2	1	隔離 TM2-6 Cutout TM2-6	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM2-6 顯示為隔離狀態。 TM2-6 are cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	將 REV 的把手推至「前進」位，並將 MCH 把手推至「10km/h」位。 REV "Forward" and MCH "10km/h" position.	DDU 上(畫面 ID:D0001), 箭頭為前進方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200), TM1 的電流顯示為增加。 Arrow is Forward direction on the DDU (ID:D0001). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	將 MCH 把手推至「OFF」位。 MCH "OFF" position	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	將 REV 的把手推至「後退」位，並將 MCH 把手推至「10km/h」位。 REV "Reverse" and MCH "10km/h" position	DDU 上(畫面 ID:D0001), 箭頭為後退方向。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為增加。 Arrow is Reverse direction on the DDU (ID:D0001). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	將 MCH 把手推至「OFF」位。 MCH "OFF" position	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024	日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 王藤	每下列人員見證 Witness by: 陳國豪
檢查人員 Checked by: 王藤	簽名: 王藤
核准人員 Approved by: 王藤	簽名: 王藤

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

7.6 牽引馬達起動測試（測試程序書章節 7.3），測試程序如表 3-14 所列。

表 3-14 牽引馬達起動測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	於後端駕駛室的 DDU 上隔離 TM2~6。	確認 TM2~6 的狀態。
2	將 REV 的把手推至「前進」位，將 MCH 把手推至「10km/h」位，將自動司軔閥把手推至「運轉位」。	確認 TM1 的電流及車輛已向前行駛。
3	將 MCH 推至「OFF」位。 將 EBV 的自動司軔閥把手推至「全緊軔位」。	確認 TM1 的電流及車輛已停下。
4	將 REV 的把手推至「後退」位，將 MCH 把手推至「10km/h」位，將自動司軔閥把手推至「運轉位」。	確認 TM1 的電流及車輛已向後行駛。
5	將 MCH 推至「OFF」位。	確認 TM1 的電流及車輛已停下。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
	將 EBV 的自動司軔閥把手推至「全緊軔位」。	
6	於 DDU 上解除隔離 TM2。	確認 TM2 的狀態。
7	重複上述 No.2~No.5 的步驟	確認 TM1、TM2 的電流及車輛已向前/向後行駛。
8	於 DDU 上解除隔離 TM3，並隔離 TM2。	確認 TM2、TM3 的狀態。
9	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認 TM1、TM3 的電流及車輛已向前/向後行駛。
10	於 DDU 上解除隔離 TM4、TM6，並隔離 TM1、TM3。	確認 TM1、TM3、TM4、TM6 的狀態。
11	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認 TM4、TM6 的電流及車輛已向前/向後行駛。
12	於 DDU 上解除隔離 TM5，並隔離 TM4。	確認 TM4、TM5 的狀態。
13	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認 TM5、TM6 的電流及車輛已向前/向後行駛。
14	於 DDU 上隔離 TM5。	確認 TM5 的狀態。
15	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認 TM6 的電流及車輛已向前/向後行駛。
16	於 DDU 上解除隔離 TM1~TM5。	確認 TM1~TM5 的狀態。
17	重複上述 No.2~No.5 的步驟。	確認所有 TM 的電流及車輛已向前/向後行駛。
18	拔出主控制器鑰匙，並轉動到 OFF 位。	N/A
19	於前端駕駛室插入主控制器鑰匙，轉動到 ON 位，重複上述 No.1-No.18 的步驟。	於前端駕駛室驗證上述相同步驟。

7.7 牽引馬達起動測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 14

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3	牽引馬達起動測試 Motor Start-up Test	7.3	27/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
後端 Rear End				
3	1	隔離 TM2-6 - Cutout TM2-6	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM2-6 顯示為隔離狀態。 TM2-6 are cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	將 REV 的把手推至「前進」位 (10km/h) 將 MCH 把手推至「運轉」位 (10km/h) 將自動制動把手推至「運轉」位 (10km/h) and automatic brake "Run" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為增加。 車輛向前行駛。 TM1 current increases on the DDU (ID:D0200). The vehicle moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	將 MCH 把手推至「OFF」位。 將自動制動把手推至「全緊制動」位。 MCH "OFF" and automatic brake "FS" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 車輛停下。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200). The vehicle stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	將 REV 的把手推至「後退」位 (10km/h) 將 MCH 把手推至「運轉」位 (10km/h) "Reverse" and MCH "10km/h" and automatic brake "Run" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為增加。 車輛向後行駛。 TM1 current increases on the DDU (ID:D0200). The vehicle moves in the reverse direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	將 MCH 把手推至「OFF」位。 將自動制動把手推至「全緊制動」位。 MCH "OFF" and automatic brake "FS" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 車輛停下。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200). The vehicle stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 中島
檢查人員 Checked by: 工藤
指定人員 Approved by: 村 = 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 15

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	6	解除隔離 TM2 - Reset TM2	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM2 顯示為出力正常。 TM2 is normal on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1,2 的電流顯示為增加。 TM1,2 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	8	解除隔離 TM3 並隔離 TM2 - Reset TM3 and cutout TM2	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM3 顯示為出力正常。 TM3 is normal and TM2 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	9	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1,3 的電流顯示為增加。 TM1,3 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	10	解除隔離 TM4,6 並隔離 TM1,3 - Reset TM4,6 and cutout TM1,3	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM4,6 顯示為出力正常。 TM4,6 is normal and TM1,3 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 中島
檢查人員 Checked by: 工藤
指定人員 Approved by: 村 = 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 16

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	12	解除隔離 TM5 並隔離 TM4 - Reset TM5 and cutout TM4	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM5 顯示為出力正常。 TM4 顯示為隔離。 TM5 is normal and TM4 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM5,6 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM5,6 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	隔離 TM5 - Cutout TM5	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM5 顯示為隔離。 TM5 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	15	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM6 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM6 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	16	解除隔離 TM1-TM5 - Reset TM1-5	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM1-TM5 顯示為出力正常。 TM1-5 are normal on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	17	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), 所有 TM 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TMs current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 中島
檢查人員 Checked by: 工藤
指定人員 Approved by: 村 = 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0083
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0083
P - 17

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 Front End				
3	19	轉換至前檔駕駛室 - 隔離 TM2-TM6 - Change cab to Front End. Cutout TM2-6	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM2-6 顯示為隔離狀態。 TM2-6 are cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	20	將 REV 的把手推至「前進」位 (10km/h) 將 MCH 把手推至「運轉」位 (10km/h) 將自動制動把手推至「運轉」位 (10km/h) and automatic brake "Run" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為增加。 車輛向前行駛。 TM1 current increases on the DDU (ID:D0200). The vehicle moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	21	將 MCH 把手推至「OFF」位。 將自動制動把手推至「全緊制動」位。 MCH "OFF" and automatic brake "FS" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 車輛停下。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200). The vehicle stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	22	將 REV 的把手推至「後退」位 (10km/h) 將 MCH 把手推至「運轉」位 (10km/h) 將自動制動把手推至「運轉」位 (10km/h) and automatic brake "Run" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為增加。 車輛向後行駛。 TM1 current increases on the DDU (ID:D0200). The vehicle moves in the reverse direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	23	將 MCH 把手推至「OFF」位。 將自動制動把手推至「全緊制動」位。 MCH "OFF" and automatic brake "FS" position.	DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1 的電流顯示為減少。 車輛停下。 TM1 current decreases on the DDU (ID:D0200). The vehicle stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	24	解除隔離 TM2 - Reset TM2	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM2 顯示為出力正常。 TM2 is normal on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 中島
檢查人員 Checked by: 工藤
指定人員 Approved by: 村 = 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	25	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1,2 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM1,2 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	26	解除隔離 TM3 並隔離 TM2。 Reset TM3 and cutout TM2	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM3 顯示為出力正常。 TM2 則顯示為隔離。 TM3 is normal and TM2 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	27	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM1,3 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM1,3 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	28	解除隔離 TM4,6 並隔離 TM1,3。 Reset TM4,6 and cutout TM1,3	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM4,6 顯示為出力正常。 TM1,3 則顯示為隔離。 TM4,6 is normal and TM1,3 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	29	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM4,6 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM4,6 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	30	解除隔離 TM5 並隔離 TM4。 Reset TM5 and cutout TM4	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM5 顯示為出力正常。 TM4 則顯示為隔離。 TM5 is normal and TM4 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 伊島
檢查人員 Checked by: 工藤
核准人員 Approved by: 村上 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育青

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	31	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM5,6 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM5,6 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	32	隔離 TM5。 Cutout TM5	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM5 顯示為隔離。 TM5 is cutout on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	33	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), TM6 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TM6 current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	34	解除隔離 TM1-TM5。 Reset TM1-5	DDU 上(畫面 ID:M0700), TM1-TM5 顯示為出力正常。 TM1-5 are normal on the DDU (ID:M0700).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	35	重複上述 No.2-No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	車輛向前/向後行駛。 DDU 上(畫面 ID:D0200), 所有 TM 的電流顯示為增加。 The vehicle moves in the forward/reverse direction. TMs current increases on the DDU (ID:D0200).	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by: 伊島
檢查人員 Checked by: 工藤
核准人員 Approved by: 村上 理

日期 Date: 27/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
蔡育青

8、E512 低速試運轉出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、低速試運轉出廠測試程序書(EL68-SYS-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0082])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書 7.3、7.4 及 7.6 章節)

8.1 速度控制模式之低速運轉功能(測試程序書章節 7.3)，測試程序如表 3-15 所列。

8.1.1 測試條件：

- a. 測試時需以高壓電對機車供應電力。
- b. 將「速控模式/牽引力模式」模式開關設定為「速度控制」。
- c. 將 REV、MCH 設為 OFF 位。
- d. 將 ABH 設為 FS 位, IBH 設為 FULL 位。
5. 將 TSS 設為無牽引位。

表 3-15 速度控制模式之低速運轉功能測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	確認機車移動。 確認機車速度。
2	MCH 設為「10」位。	檢查機車速度。
3	MCH 設為「20」位。	檢查機車速度。
4	IBH 設為「FULL」位。	檢查軔機。 檢查出力。
5	IBH 設為「REL」位。	檢查軔機。
6	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	檢查軔機。
7	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無。
8 至 14	在後端駕駛室 插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複 上述步驟 1 至 7。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

8.2 速度控制模式之低速運轉功能測試紀錄：

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082
P - 8

序號 SERIAL No. E572

項次 No.	測試項目 Test Items	程序章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3	速度控制模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of Speed control mode	7.3	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 Front End				
3	1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	MCH 設為「10」位。 Set MCH to "10" position.	機車減速至約 10km/h。 The locomotive decelerates around 10km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	IBH 設為「FULL」位。 Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 制機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by: 許長
檢查人員 Checked by: 王傑
核定人員 Approved by: 許長 理

日期 Date: 28/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082
P - 9

序號 SERIAL No. E572

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result	
3	5	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	制機鬆動，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	
	6	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	制機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	
	後端 Rear End				
	8	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	
	9	MCH 設為「10」位。 Set MCH to "10" position.	機車減速至約 10km/h。 The locomotive decelerates around 10km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	
	10	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by: 許長
檢查人員 Checked by: 王傑
核定人員 Approved by: 許長 理

日期 Date: 28/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA

測試報告文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082
P - 10

序號 SERIAL No. E572

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	11	IBH 設為「FULL」位。 Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 制機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	制機鬆動，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	制機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by: 許長
檢查人員 Checked by: 王傑
核定人員 Approved by: 許長 理

日期 Date: 28/05/2024
由下列人員見證 Witness by: 陳國豪 蔡育育

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

8.3 牽引力模式之低速運轉功能（測試程序書章節 7.4），測試程序如表 3-16 所列。

8.3.1 測試條件：

- a. 測試時需以高壓電對機車供應電力。
- b. 將「速控模式/牽引力模式」模式開關設定為「牽引力模式」。
- c. 將 REV、MCH 設為 OFF 位。
- d. 將 ABH 設為 FS 位, IBH 設為 FULL 位。
- e. 將 TSS 設為無牽引位。

表 3-16 牽引力模式之低速運轉功能測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	確認機車移動。 確認機車速度。
2	MCH 設為「OFF」位。	檢查機車滑走中。
3	MCH 設為「20」位。	檢查機車速度。
4	ABH 設為「MIN」位。	檢查軔機。 檢查出力。
5	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。	檢查軔機。 檢查出力。
6	IBH 設為「REL」位。	檢查軔機。
7	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	檢查軔機。
8	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無。
9 至 16	在後端駕駛室 插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複 上述步驟 1 至 8。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

8.3.2 測試過程如圖 3-20、圖 3-21。



圖 3-20 低速試運轉測試



圖 3-21 低速試運轉測試 DDU 畫面

8.4 牽引力模式之低速運轉功能測試紀錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082 P - 11

序號 SERIAL No. E512

項次 No.	測試項目 Test Items	程序章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	牽引力模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of Torque mode	7.4	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	前端 Front End			
	1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行之中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
4	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 制機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by 卞島	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王薇	蔡直育
核定人員 Approved by 卞島 理	

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082 P - 12

序號 SERIAL No. E512

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	前端 Front End			
	5	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。 Set ABH to "Run" position. Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 制機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	制機鬆弛，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	制機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
4	後端 Rear End			
	9	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by 卞島	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王薇	蔡直育
核定人員 Approved by 卞島 理	



測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	10	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	11	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 初機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。 Set ABH to "Run" position. Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 初機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	初機鬆動，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	15	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	初機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>28/05/2024</u>	日期 Date: <u>28/05/2024</u>
測試人員 Tested by <u>中島</u>	由下列人員見證 Witness by <u>陳國豪</u>
檢查人員 Checked by <u>工廠</u>	<u>李立青</u>
核准人員 Approved by <u>村上理</u>	

8.5 無人裝置功能（測試程序書章節 7.6），測試程序如表 3-17 所列。

8.5.1 測試條件：

- a. 測試時需以高壓電對機車供應電力。
- b. 將「速控模式/牽引力模式」模式開關設定為「牽引力模式」。
- c. 將 REV、MCH 設為 OFF 位。
- d. 將 ABH 設為 FS 位，IBH 設為 FULL 位。
- e. 將 TSS 設為無牽引位。

表 3-17 無人裝置功能測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位，且 IBH 設為「REL」位。 MCH 設為「10」位。	機車加速至約 10km/h。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
2	維持項次 1 狀態 1 分鐘。	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP，並檢查 VLA 是否發出警告。
3	鬆開 DMP。	確認 VAL 停止。
4	ABH 設為「MIN」位。	軔機作用，爾後機車停止。
5	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無。
6~10	在後端駕駛室插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複上述步驟 1 至 5。	確認以上操作同樣適用於後端。
11	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「10」位。	機車加速至約 10km/h。
12	維持項次 11 狀態 1 分鐘。	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP，並檢查 VLA 是否發出警告。
13	維持項次 12 狀態 5 秒鐘。	確認 VLA 持續響起 5 秒鐘，且 VSA 發出警告。
14	鬆開 DMP。	確認 VSA 停止。
15	ABH 設為「MIN」位。	軔機作用，爾後機車停止。
16	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無。
17~22	在後端駕駛室插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複上述步驟 11 至 16。	確認以上操作同樣適用於後端。
23	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「10」位。	機車加速至約 10km/h。
24	維持項次 23 狀態 1 分鐘。	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP，並檢查 VLA 是否發出警告。
25	維持項次 24 狀態 5 秒鐘。	確認 VLA 持續響起 5 秒鐘，且 VSA 發出警告。
26	維持項次 25 狀態 5 秒鐘。	確認 VSA 持續響起 5 秒鐘，且緊急緊軔作用。
27	緊急緊軔鬆軔。	確認緊急緊軔已鬆軔。
28~32	在後端駕駛室插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複上述步驟 23 至 27。	確認以上操作同樣適用於後端。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
33	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「10」位。	機車加速至約 10km/h。
34	鬆開 DMP。	未踩踏 DMP 持續 5 秒鐘後檢查 VSA 是否發出警告。
35	持續項次 34 狀態 5 秒鐘。	確認 VSA 持續響起 5 秒鐘，且緊急緊軔作用
36	緊急緊軔鬆軔。	確認緊急緊軔已鬆軔。
37~40	在後端駕駛室插入駕駛員鑰匙， 轉開 KS 並重複上述步驟 33 至 36。	確認以上操作同樣適用於後端。

8.6 無人裝置功能測試紀錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082 P - 16

序號 SERIAL No. 2512

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
6	無人裝置功能 Deadman Function	7.6	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
6	前端 / Front End			
	2	維持項次 1 狀態 1 分鐘。 Continue No.1 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後，VLA 發出警告。After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	鬆開 DMP。 Release the DMP.	VLA 停止。 The VLA stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 / Rear End			
	7	維持項次 6 狀態 1 分鐘。 Continue No.6 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後，VLA 發出警告。After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	8	鬆開 DMP。 Release the DMP.	VLA 停止。 The VLA stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024 日期 Date: 28/05/2024
 測試人員 Tested by: 王偉 由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
 檢查人員 Checked by: 王偉 蔡宜青
 核定人員 Approved by: 柯仁理

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082 P - 17

序號 SERIAL No. 2512

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
6	前端 / Front End			
	12	維持項次 11 狀態 1 分鐘。 Continue No.11 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後，VLA 發出警告。After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	維持項次 12 狀態 5 秒鐘。 Continue No.12 state for 5 seconds.	VLA 持續響起 5 秒鐘，且 VSA 發出警告。 The VLA continues to sound for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	鬆開 DMP。 Release the DMP.	VSA 停止。 The VSA stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 / Rear End			
	18	維持項次 17 狀態 1 分鐘。 Continue No.17 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後，VLA 發出警告。After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	19	維持項次 18 狀態 5 秒鐘。 Continue No.18 state for 5 seconds.	VLA 持續響起 5 秒鐘，且 VSA 發出警告。 The VLA continues to sound for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	20	鬆開 DMP。 Release the DMP.	VSA 停止。 The VSA stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024 日期 Date: 28/05/2024
 測試人員 Tested by: 王偉 由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
 檢查人員 Checked by: 王偉 蔡宜青
 核定人員 Approved by: 柯仁理

序號 SERIAL No. E512

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 / Front End				
6	24	維持項次 23 狀態 1 分鐘。 Continue No.23 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後, VLA 發出警告。 After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	25	維持項次 24 狀態 5 秒鐘。 Continue No.24 state for 5 seconds.	VLA 持續響起 5 秒鐘, 且 VSA 發出警告。 The VLA continues to sound for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	26	維持項次 25 狀態 5 秒鐘。 Continue No.25 state for 5 seconds.	VSA 持續響起 5 秒鐘, 且緊急煞車作用。 The VSA continues to sound for 5 seconds, the emergency brake activated.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	27	緊急煞車鬆動。 Release the emergency brake	緊急煞車已鬆動。 The emergency brake is released.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 / Rear End			
6	29	維持項次 23 狀態 1 分鐘。 Continue No.23 state for 1 minute.	持續 1 分鐘時間踩踏 DMP 後, VLA 發出警告。 After treading on the DMP for 1 minute continuously, the VLA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	30	維持項次 24 狀態 5 秒鐘。 Continue No.24 state for 5 seconds.	VLA 持續響起 5 秒鐘, 且 VSA 發出警告。 The VLA continues to sound for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	31	維持項次 25 狀態 5 秒鐘。 Continue No.25 state for 5 seconds.	VSA 持續響起 5 秒鐘, 且緊急煞車作用。 The VSA continues to sound for 5 seconds, the emergency brake activated.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	32	緊急煞車鬆動。 Release the emergency brake	緊急煞車已鬆動。 The emergency brake is released.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024 日期 Date: 28/05/2024
 測試人員 中島 由下列人員見證
 Tested by 中島 Witness by 陳國豪
 檢查人員 工藤 蔡直青
 Checked by 工藤
 鑑定人員 村上 理
 Approved by 村上 理

序號 SERIAL No. E512

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 / Front End				
6	34	鬆開 DMP。 Release the DMP.	未踩踏 DMP 持續 5 秒鐘後, VSA 發出警告。 After not treading on the DMP continues to for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	35	維持項次 34 狀態 5 秒鐘。 Continue No.34 state for 5 seconds.	VSA 持續響起 5 秒鐘, 且緊急煞車作用。 The VSA continues to sound for 5 seconds, the emergency brake activated.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	36	緊急煞車鬆動。 Release the emergency brake	緊急煞車已鬆動。 The emergency brake is released.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 / Rear End			
6	38	鬆開 DMP。 Release the DMP.	未踩踏 DMP 持續 5 秒鐘後, VSA 發出警告。 After not treading on the DMP continues to for 5 seconds, the VSA send out a warning.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	39	維持項次 34 狀態 5 秒鐘。 Continue No.34 state for 5 seconds.	VSA 持續響起 5 秒鐘, 且緊急煞車作用。 The VSA continues to sound for 5 seconds, the emergency brake activated.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	40	緊急煞車鬆動。 Release the emergency brake	緊急煞車已鬆動。 The emergency brake is released.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024 日期 Date: 28/05/2024
 測試人員 中島 由下列人員見證
 Tested by 中島 Witness by 陳國豪
 檢查人員 工藤 蔡直青
 Checked by 工藤
 鑑定人員 村上 理
 Approved by 村上 理

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1.	集電弓的運轉測試 Test run for Pantograph	7.1	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	結果 Result
1.	集電弓的運轉測試 Test run for Pantograph	確認 DDU 上沒有顯示故障代碼 Confirm that Fault code is not displayed in DDU	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024 日期 Date: 28/05/2024
 測試人員 中島 由下列人員見證
 Tested by 中島 Witness by 陳國豪
 檢查人員 工藤 蔡直青
 Checked by 工藤
 鑑定人員 村上 理
 Approved by 村上 理

9、E512 集電弓出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、集電弓出廠測試程序書(EL68-PAN-TP-2001[ESC-QA-E7-TP-0024])之規定實施測試。

9.1 測試程序如表 3-18 所列。

9.1.1 測試條件：

- a. 運轉測試的軌道上沒有障礙物。
- b. 機車已備妥可進行運轉測試。

表 3-18 集電弓出廠測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	機車在測試軌道上來回運行。	機車以測試軌道的最高速度 25km/h 行進，並往返一趟。機車回到起點，其間沒有異常狀況發生。

9.2 測試紀錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0024
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0024
P - 3

附件 Attachment：測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1.	集電弓的運轉測試 Test run for Pantograph	7.1	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	結果 Result
1.	集電弓的運轉測試 Test run for Pantograph	確認 DDU 上沒有顯示故障代碼 Confirm that Fault code is not displayed in DDU	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date : 28/05/2024	日期 Date : 28/05/2024
測試人員 Tested by 中水	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 Checked by 王敏	蔡直晉
核定人員 Approved by 村 = 理	

10、E512 空調機出廠測試


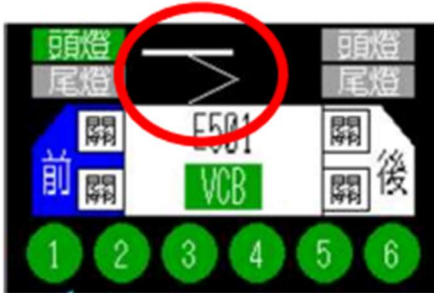
依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、空調機出廠測試程序書(EL68-ACV-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0022])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.1)


10.1 容量測試(測試程序書章節 7.1)，測試程序如表 3-19 所列。

10.1.1 測試設置：

- a. 機車已移動至電車線下方。
- b. 相關蓋板已安裝在車輛上。
- c. 開啟 ACMCN。
- d. 開啟 ACCCN。
- e. 開啟 ACPS。
- f. 開啟 SA 風量調整板。
- g. 使百葉窗葉片與駕駛室地板垂直。

表 3-19 空調機單元容量測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	插入主控制器鑰匙並開啟前端駕駛室的 KS。	於 DDU 畫面(畫面 ID：D0001)確認蓄電池狀態。當蓄電池運作，其電壓會顯示在畫面上。 
	按下 PanUS。	於 DDU 畫面(畫面 ID：D0001)確認集電弓已升起。 

	<p>將空調機溫度開關(ACTH)的溫度設為低於室外溫度。</p>	<p>確認空調操作面板上的空調機運轉燈亮綠燈。</p> <p>於 DDU 畫面(畫面 ID:D0001)確認空調機運轉。「空調」的圖示顏色為綠色(運轉)。</p>  <p>於空調機控制箱確認下列接觸器動作： 空調機單元的蒸發器鼓風機馬達接觸器 (EBMK)閉合。 3 分鐘後,空調機單元的冷凝風扇馬達接觸器 (CFMK)閉合。 壓縮機接觸器(CPK)閉合。 確認冷空氣從 SA 區域吹出。</p>
	<p>等待 20 分鐘使運轉穩定。</p>	<p>N/A</p>
	<p>使用扇葉式空氣流量計(圖 3-23)量測圖 3-22 所示的 SA 出風口指定位置的風速。風量於 4 個 SA 出風口正下方進行量測(圖 3-24)。</p>	<p>風量 $Q(m^3/min)$由下列公式計算 $風量=風速(m/s)*60*面積(m^2)$ 面積(m^2)為 SA 出風口面積: $177L(mm)*177W(mm)*10^{-6}$ 計算 4 個量測點的風量的總和,確認風量在標準範圍內。</p>
<p>2</p>	<p>拔除前端駕駛室的主控制器鑰匙。</p> <p>於後端駕駛室插入主控制器鑰匙並轉開 KS。</p> <p>重複與上述相同的測試。</p>	<p>於後端駕駛室重複與上述相同的測試。</p>

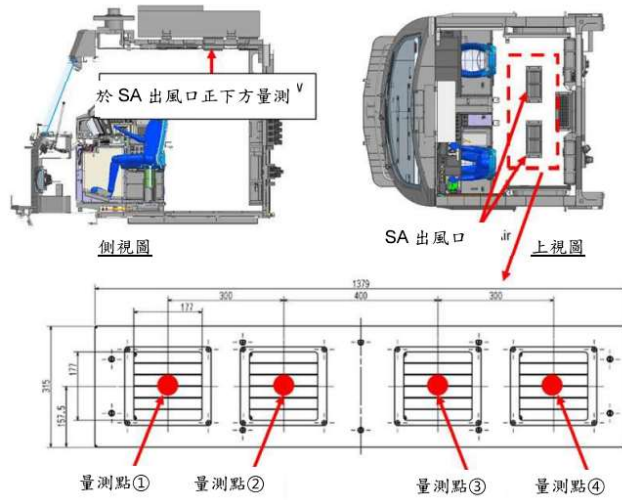


圖 3-22：量測點



圖 3-23 扇葉式空氣流量計



圖 3-24 出風口風量量測

10.2 容量測試紀錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0022
Document No: ECS-QA-E7-TR-0022 P-3
序號 SERIAL No. B-110022
B-110023

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	容量 Capacity	7.1	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	確認項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail	
1-1	前端空調機運轉 Front END VAC operation	確認冷空氣從 SA 區域吹出 Confirm that cold air from SA area is exhausted.	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	
	於指定位置量測風量[m ³ /min] The measurements in a defined position. Air volume[m ³ /min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算) Measurement points (Only record for calculation)	風量總和 Sum of Air volume	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			量測點/Point①: 9.4	35.6	
			量測點/Point②: 5.6		
			量測點/Point③: 11.0		
量測點/Point④: 9.6					

日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 許志輝	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 工儼	蔡直青
經定人員 許志輝	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0022
Document No: ECS-QA-E7-TR-0022 P-4
序號 SERIAL No. B-110022
B-110023

測試 ID Test ID	確認項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
1-2	後端空調機運轉 Rear END VAC operation	確認冷空氣從 SA 區域吹出 Confirm that cold air from SA area is exhausted.	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	於指定位置量測風量[m ³ /min] The measurements in a defined position. Air volume[m ³ /min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算) Measurement points (Only record for calculation) 風量總和 Sum of Air volume 30.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 許志輝	由下列人員見證 Witness by 陳國豪
檢查人員 工儼	蔡直青
經定人員 許志輝	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

11、E512 電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器出廠測試程序書(EL68-APS-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0027])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.1)

11.1 輔助供電系統(測試程序書章節 7.1)，測試程序如表 3-20 所列。

11.1.1 測試設置：

- 車輛移動到有電車線的路線上。
- APU 手動隔離開關(APUIS1)在正常位置。
- HEP 手動隔離開關(HEPIS1)在正常位置。

表 3-20 輔助供電系統測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	BatN 投入位(ON)。	用 BAVM 確認 110Vdc 蓄電池的電壓。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
		110Vdc 蓄電池電壓為 77Vdc 或更高。
2	將 TSS 轉至客車。	確認 DDU(畫面 ID:D0001)為客車模式。
3	於前端駕駛室插入主控制器鑰匙，並轉動到 ON 位。	蓄電池接觸器(BaK1)閉合。 確認蓄電池接觸器(BaK1)在 DDU(畫面 ID:D0400)上的狀態。
4	按下集電弓升弓開關。	於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 APU 正常運轉。 於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 APU 接觸器的操作狀態。 · 機車本車輔助供電接觸器(APK11)閉合。 · 機車本車輔助供電接觸器(APK12)閉合。 於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP 正常運轉。 於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 HEP 接觸器的操作狀態。 · 客車輔助供電接觸器(HPK11)閉合。 · 客車輔助供電接觸器(HPK12)閉合。 於 DDU(畫面 ID:M0472)上確認 APU 電壓。 於 DDU(畫面 ID:M0473)上確認 HEP 電壓。
5	將 APUIS1 設置至 APU1 的隔離位置。	於 DDU(畫面 ID: D0300)上確認 APU1 已停下,並確認 APU2 的運轉狀態。 於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP1 及 HEP2 皆正常運轉。 於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 APU 及 HEP 接觸器的操作狀態。 · APK11 接觸器斷開, · APK12 接觸器閉合。 · HPK11 接觸器閉合。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
		<ul style="list-style-type: none"> · HPK12 接觸器閉合。 · APK20 接觸器閉合。 · APK30 接觸器斷開。
6	將 APUIS1 設置至 APU2 的隔離位置。	<p>於 DDU(畫面 ID: D0300)上確認 APU1 的運轉狀態，並確認 APU2 已停下。</p> <p>於 DDU(畫面 ID: D0300)上確認 HEP1 及 HEP2 皆正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID: D0300)上確認下列 APU 及 HEP 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> · APK11 接觸器閉合。 · APK12 接觸器斷開。 · HPK11 接觸器閉合。 · HPK12 接觸器閉合。 · APK20 接觸器閉合。 · APK30 接觸器斷開
7	將 APUIS1 設置至正常位置。	<p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 APU 正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID: D0300) 上確認下列 APU 接觸器的操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> · APK11 接觸器閉合。 · APK12 接觸器閉合。 <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP 正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID: D0300) 上確認下列 HEP 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> · HPK11 接觸器閉合。 · HPK12 接觸器閉合。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
8	將 HEPIS1 設置至 HEP1 的隔離位置。	<p>於 DDU(畫面 ID: D0300)上確認 APU1 及 APU2 皆正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP1 已停下, 並確認 HEP2 的運轉狀況。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 APU 及 HEP 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> • APK11 接觸器閉合。 • APK12 接觸器斷開。 • HPK11 接觸器斷開。 • HPK12 接觸器閉合。 • APK20 接觸器閉合。 • APK30 接觸器閉合。
9	將 HEPIS1 設置至 HEP2 的隔離位置。	<p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 APU1 及 APU2 皆正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP1 的運轉狀態, 並確認 HEP2 已停下。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 APU 及 HEP 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> • APK11 接觸器閉合。 • APK12 接觸器斷開。 • HPK11 接觸器閉合。 • HPK12 接觸器斷開。 • APK20 接觸器閉合。 • APK30 接觸器閉合。
10	將 HEPIS1 設置至正常位置。	<p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 APU 正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 APU 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> • APK11 接觸器閉合。 • APK12 接觸器閉合。 <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認 HEP 正常運轉。</p> <p>於 DDU(畫面 ID:D0300)上確認下列 HEP 接觸器的操作狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> • HPK11 接觸器閉合。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
		· HPK12 接觸器閉合。

11.2 輔助供電系統測試紀錄：

序號 SERIAL No. E572

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	輔助供電系統 Auxiliary power supply system	7.1	27/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	檢查項目 Inspection Items	合格標準 Criteria			結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
		確認項目 Confirmation	運轉狀況 Operation	顯示 Indication		
1-4	按下急電弓升弓開關。 Press the PanUS.	確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU 運轉 (畫面 ID: D0300) APU operation (ID: D0300)	背景:綠色 字:白色 Background: Green Character: White	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	HEP 運轉 (畫面 ID: D0300) HEP operation (ID: D0300)	背景:綠色 字:白色 Background: Green Character: White	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU 接觸器 (畫面 ID: D0300) APU contactor (ID: D0300)	背景:綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	HEP 接觸器 (畫面 ID: D0300) HEP contactor (ID: D0300)	背景:綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024

日期 Date: 27/05/2024

測試人員 Tested by

檢查人員 Checked by

核定人員 Approved by

村 = 理

由下列人員見證

Witness by

陳國豪

蔡育育

序號 SERIAL No. E572

測試 ID Test ID	檢查項目 Inspection Items	合格標準 Criteria			結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
		確認項目 Confirmation	運轉狀況 Operation	顯示 Indication		
1-4	按下急電弓升弓開關。 Press the PanUS.	確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU1 電壓 (畫面 ID: M0472) APU1 voltage (ID: M0472)	176Vac ± 44Vac	181.4	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU2 電壓 (畫面 ID: M0472) APU2 voltage (ID: M0472)	440Vac ± 44Vac	444.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
1-5	將 APUIS1 設置至 APU1 的隔離位置。 Set APUIS1 to the APU1 ISOLATE position.	確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	HEP 電壓 (畫面 ID: M0473) HEP voltage (ID: M0473)	440Vac ± 44Vac	438.4	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU1 停止 (畫面 ID: D0300) APU1 stopped (ID: D0300)	背景:白色 字:黑色 Background: White Character: Black	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU2 運轉 (畫面 ID: D0300) APU2 operation (ID: D0300)	背景:綠色 字:白色 Background: Green Character: White	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	APU2 電壓 (畫面 ID: M0472) APU2 voltage (ID: M0472)	440Vac ± 44Vac	444.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		確認 DDU 顯示的畫面，如程序中描述的一樣。	HEP1 運轉 (畫面 ID: D0300) HEP1 operation (ID: D0300)	背景:綠色 字:白色 Background: Green Character: White	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 27/05/2024

日期 Date: 27/05/2024

測試人員 Tested by

檢查人員 Checked by

核定人員 Approved by

村 = 理

由下列人員見證

Witness by

陳國豪

蔡育育

序號 SERIAL No. E512

Table with 6 columns: Test ID, Inspection Items, Confirmation, Operation, Indication, Result, Pass/Fail. Contains test results for APUIS1 and APU1 isolation.

日期 Date: 27/05/2024 日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by 中島 工藤
檢查人員 Checked by 中島 工藤
核定人員 Approved by 村 = 理

序號 SERIAL No. E512

Table with 6 columns: Test ID, Inspection Items, Confirmation, Operation, Indication, Result, Pass/Fail. Contains test results for APU1 operation and voltage.

日期 Date: 27/05/2024 日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by 中島 工藤
檢查人員 Checked by 中島 工藤
核定人員 Approved by 村 = 理

序號 SERIAL No. E512

Table with 6 columns: Test ID, Inspection Items, Confirmation, Operation, Indication, Result, Pass/Fail. Contains test results for APU2 isolation and HEPIS1/2 operations.

日期 Date: 27/05/2024 日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by 中島 工藤
檢查人員 Checked by 中島 工藤
核定人員 Approved by 村 = 理

序號 SERIAL No. E512

Table with 6 columns: Test ID, Inspection Items, Confirmation, Operation, Indication, Result, Pass/Fail. Contains test results for HEPIS1/2 isolation and APU1/2 operations.

日期 Date: 27/05/2024 日期 Date: 27/05/2024
測試人員 Tested by 中島 工藤
檢查人員 Checked by 中島 工藤
核定人員 Approved by 村 = 理

測試 ID Test ID	檢查項目 Inspection items	合格標準 Criteria			結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
		確認項目 Confirmation	運轉狀況 Operation	顯示 Indication		
1-9	將 HEPIS1 設置至 HEP2 的隔離位置。 Set HEPIS1 to the HEP2 ISOLATE position.	確認 DDU 顯示的畫面，如程序中所述的一樣。 (ID: D0300) Indications on DDU are as described in procedure. (ID: D0300)	HEP2 停止 HEP2 stopped	背景: 白色 字: 黑色 Background: White Character: Black	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			APK11 接觸器 APK11 contactor	背景: 綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			APK12 接觸器 APK12 contactor	背景: 黑色 Background: Black	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			HPK11 接觸器 HPK11 contactor	背景: 綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			HPK12 接觸器 HPK12 contactor	背景: 黑色 Background: Black	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			APK20 接觸器 APK20 contactor	背景: 綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			APK30 接觸器 APK30 contactor	背景: 綠色 Background: Green	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>27/05/2024</u>	日期 Date: <u>27/05/2024</u>
測試人員 Tested by 檢查人員 Checked by 核准人員 Approved by	由下列人員見證 Witness by

12、E512 軔機與供氣系統出廠測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、軔機與供氣系統出廠測試程序書(EL68-BRK-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0020])之規定實施測試。(本測試僅參與測試程序書章節 7.9)

12.1 軔力對軔缸壓力之曲線圖(測試程序書章節 7.9)，測試程序如表 3-21 所列。

表 3-21 軔力與 BC 壓力之測試程序

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	操作 EBV，將自動司軔閥把手設在「運轉位」，單獨司軔閥把手設在「鬆軔/運轉位」。 將逆轉機把手設在「前進」位置，接著將主控制器把手設在「INCH」位置。	機車啟動。
2	將主控制器把手設在「40」位置。	記錄機車巡航速度(V0)。

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
	當機車速度達到 25km/h 時,將主控制器把手設在「OFF」位置。	
3	操作 EBV,將自動司軔閥把手設在「全緊軔位」,啟動碼錶。當機車停妥時,停止碼錶。	記錄初始速度與碼表所示時間(TS) 使用計算式(1)來計算減速度。
4~9	重複步驟 1 到步驟 3,總共三次。	-
10~12	重複上述測試 1 到 3 之步驟,但將自動司軔閥把手位置設於「緊急緊軔位」。	機車開始減速直到完全停下。確認機車停止時間並計算其減速度。
13~18	重複步驟 10 到步驟 12,總共三次。	-
19	繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖。	比較「緊急緊軔位」與「全緊軔位」兩種狀態下之軔力。

計算式(1):

$$F = M_V \times (1 + M_F) \times \frac{V_0}{3.6 \times T_S}$$

F : 軔力(KN)

M_V : 機車質量(96 噸)

M_F : 迴轉質量係數(10%)

V_0 : 緊軔初始速度(km/h)

T_S : 停止時間(秒)

12.2 制力對制缸壓力之曲線圖測試記錄：

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020 P - 14

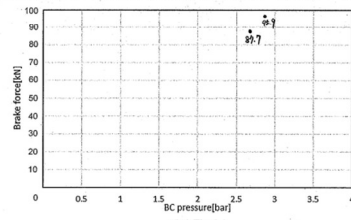
項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
8.	制力對制缸壓力之曲線圖 Diagram of Brake force and BC Pressure.	7.9	28/05/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	量測值 Measured	合格標準 Criteria	結果 Result
8	2,3	全制力 Full Service Brake	27 km/h	-	-
			8.4 S	-	-
	23 km/h		-	-	
	8.8 S		-	-	
	27 km/h		-	-	
	8.6 S		-	-	

日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by: 許	由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
檢查人員 Checked by: 工藤	核定人員 Approved by: 許

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020 P - 15

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	量測值 Measured	合格標準 Criteria	結果 Result
8	11,12	緊急制力 Emergency Brake	29 km/h	-	-
	14,15		8.9 S	-	-
			27 km/h	-	-
	17,18		8.3 S	-	-
			27 km/h	-	-
	19		繪製制力對制缸壓力之曲線圖 Draw the BC pressure VS brake force diagram	全制力 / Full Service Brake 平均制力 Average Brake force 87.7 kN 緊急制力/EMER : 平均制力 Average Brake force 8.9 kN	制力 Brake force EMER > FULL



日期 Date: 28/05/2024	日期 Date: 28/05/2024
測試人員 Tested by: 許	由下列人員見證 Witness by: 陳國豪
檢查人員 Checked by: 工藤	核定人員 Approved by: 許

二、通知改善事項

車號	不良處所	圖片
通案	1. 前後駕駛室 MP-CNB 之兩條電線(135d9、135d10)線長預留過長折到。	圖 3-25
	2. 低壓電氣箱 EHamp 接頭未標示名稱。	圖 3-26
	3. 接頭名稱標籤貼紙易脫落。	圖 3-27
	4. SRM 模組接頭未標示名稱。	圖 3-28
	5. 汽笛隔離塞門(P01/1、P01/2)設置於車下靠汽笛電磁閥處與採購規範 8.7.4 應裝設可於車上操作之汽笛隔離塞門明顯不符。	圖 3-29
	6. 中心鎖鎖固螺栓未塗裝。	圖 3-30
	7. 轉向架螺栓未劃記 I-Mark。	圖 3-31
	8. 車架外露端的哈克螺栓未塗裝。	圖 3-32
	9. 車頂鎖固螺栓未劃記 I-Mark。	圖 3-33
	10. 駕駛室空氣銅、鋼管與板金件碰磨。	圖 3-34
	11. 前、後端駕駛室與車架鎖固之哈克螺栓(下方螺帽側)未塗裝。	圖 3-35
	12. 駕駛室氣壓表濾清器之濾芯螺栓被支架擋住無法拆卸。	圖 3-36
	13. 電子警鐘連接線接頭前方因無護板保護易被道碴擊中，建議向內轉 90 度。	圖 3-37
	14. 車下高、低音汽笛之電磁閥上方排氣口，建議加裝帽蓋，避免水、灰塵或泥土進入內部造成堵塞。	圖 3-38
E512	1. 中心鎖鎖固螺栓表漆塗裝不全。	圖 3-39
	2. 軔機箱 X1 接頭，電線網狀保護套過短，未塞入接頭導管。	圖 3-40
E513	1. 低壓電氣箱 EHamp 右側電線網狀保護套過短，未塞入接頭導管。	圖 3-41
	2. 中心鎖鎖固螺栓表漆塗裝不全。	圖 3-42
	3. B 側側牆(LVE 箱旁)U 型包邊條脫落。	圖 3-43
E514	1. 低壓箱內線束壓於鄰近線束之束線帶剪斷鋒利處，易遭割破。	圖 3-44
	2. 車架與駕駛室鎖固螺栓塗裝不良，局部未覆蓋露出底漆。	圖 3-45
	3. 轉向架配管夾螺栓未劃記 I-Mark。	圖 3-46
E515	1. 駕駛室後端車頂電線佈線以 90° 彎折，請改善佈線工法以較圓滑角度轉向，並於後續車輛施工皆於改善。	圖 3-47
	2. 前、後端駕駛室與車架鎖固之哈克螺栓表漆塗裝不全，且未上底漆。	圖 3-48



圖 3-25



圖 3-26

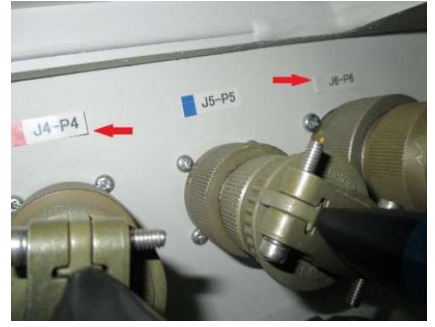


圖 3-27



圖 3-28

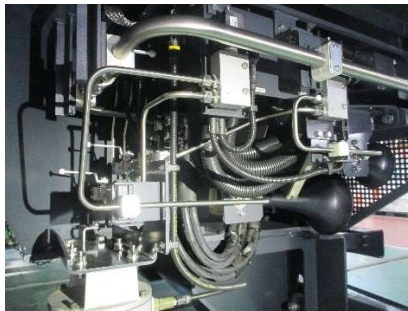


圖 3-29



圖 3-30



圖 3-31



圖 3-32



圖 3-33

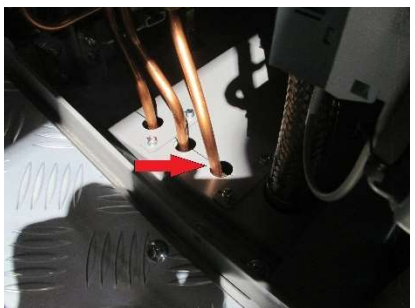


圖 3-34



圖 3-35



圖 3-36



圖 3-37

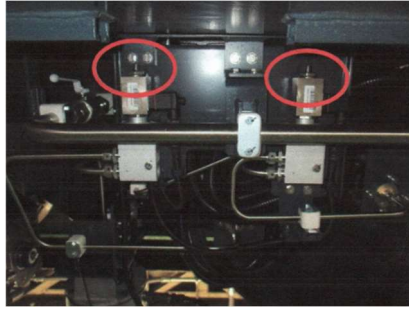


圖 3-38



圖 3-39



圖 3-40



圖 3-41

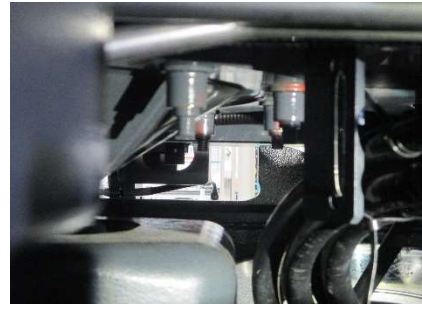


圖 3-42



圖 3-43



圖 3-44



圖 3-45



圖 3-46



圖 3-47



圖 3-48

三、機車製造程序簡介

1、電力機車製造程序

廠內製造程序分為四大主要工程，依製造順序分別為 A 工程、B 工程、C 工程、D 工程，完成後再進入檢查工程。

A 工程：車下、上設備裝設工程

由車架、中心銷組裝及焊道檢查開始，包含車架上與下面之配線、配管等，至轉向架安裝完成，如圖 3-49 至圖 3-58。



圖 3-49 A 工程看板



圖 3-50 車架組裝



圖 3-51 中心銷組裝



圖 3-52 主變壓器組裝



圖 3-53 跨接電纜線安裝



圖 3-54 車下接線安裝



圖 3-55 連結器安裝



圖 3-56 轉向架安裝



圖 3-57 中央通道模組組裝



圖 3-58 中央通道模組安裝

B 工程：駕駛室、側牆設備裝設工程

承接由 A 工程已完成之車架組裝，安裝駕駛室與側牆，包含機械室內支配線作業。如圖 3-59 至圖 3-62。



圖 3-59 B 工程看板



圖 3-60 駕駛室



圖 3-61 側牆配線作業



圖 3-62 機械室配線作業

C 工程：機械室機器裝設工程

承接由 B 工程已完成之組裝，安裝機械室內個機器安裝及駕駛室內配線作業。如圖 3-63、圖 3-64。



圖 3-63 C 工程看板



圖 3-64 機械室機器安裝

D 工程：防水膠、機械室車頂裝設工程

承接由 C 工程已完成之組裝，安裝機械室上車頂及施作防水膠。附屬工程包含車頂設備安裝及配線作業。如圖 3-65 至圖 3-68。



圖 3-65 D 工程看板



圖 3-66 機械室車頂安裝



圖 3-67 車頂配線作業



圖 3-68 車頂設備安裝

2、轉向架組裝

轉向架組裝是委由位於八王子市之「京王重機整備株式會社」組裝，車軸與牽引馬達由東芝於府中工廠組裝完成後再運至京王重機，京王重機則負責轉向架所有組裝(包含配管作業)，其組裝作業流程是依照廠內之工程紀錄表施作(包含螺栓扭力值管理、零件安裝料號管理、速度探針間隙…等)施作，組裝作業完成由其品管人員進行檢驗及配管測漏，全部作業完成後由東芝品管人員到廠檢驗後再出貨至府中工廠。組裝過程如圖 3-69 至圖 3-74。



圖 3-69 馬達輪軸組



圖 3-70 軸箱安裝前檢視及清潔



圖 3-71 軸箱安裝



圖 3-72 馬達懸吊支架安裝



圖 3-73 轉向架與馬達輪軸組安裝



圖 3-74 轉向架與馬達輪軸組安裝

3、PCC 組裝測試

PCC 組裝是同位於機車組裝之 27 號館，自框架本體製造與塗裝至整體組裝，包含測試皆於工廠內完成，如圖 3-75 至圖 3-78。



圖 3-75 PCC 介紹



圖 3-76 PCC 組裝



圖 3-77 PCC 測試



圖 3-78 PCC 測試

4、LCMS 組裝測試

LCMS 組裝測試是位於府中工廠的 41B 號館，測試方式是以 RIO 操控盤來傳送模擬訊號替代現車之 Relay 訊號，網路訊號部份是以電腦傳送模擬訊號，查看 DDU 上是否對應正確動作，如圖 3-79、圖 3-80。



圖 3-79 LCMS 介紹

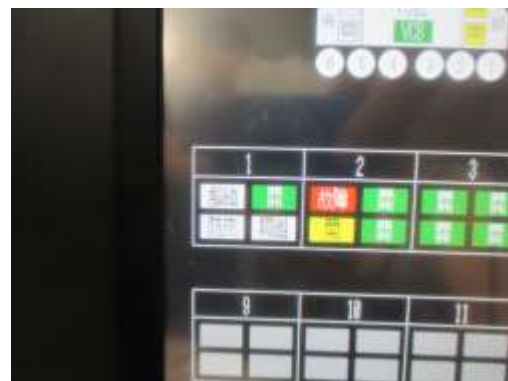


圖 3-80 客車門機狀態顯示

5、馬達組裝

牽引馬達製造是位於府中工廠的 27 號館，加工、組裝及檢查皆由東芝在館內作業，每個馬達皆有 ID 於製程中，車軸與牽引馬達由在此組裝測試完成後再運至協力組裝廠京王重機與轉向架組裝，如圖 3-81 至圖 3-84。



圖 3-81 輪軸組



圖 3-82 牽引馬達



圖 3-83 馬達製程履歷書



圖 3-84 馬達輪軸組

肆、專題報告

主變壓器

1. 概述

主變壓器的電路架構如圖 4-1。每輛電力機車配置一組主變壓器，其功能是将電車線的特高壓電轉換成高壓電，供應給牽引系統及輔助供電系統。主變壓器的負載是 PWM 整流器，而在設計上有考量到諧波產生之效應如額外的耗損。

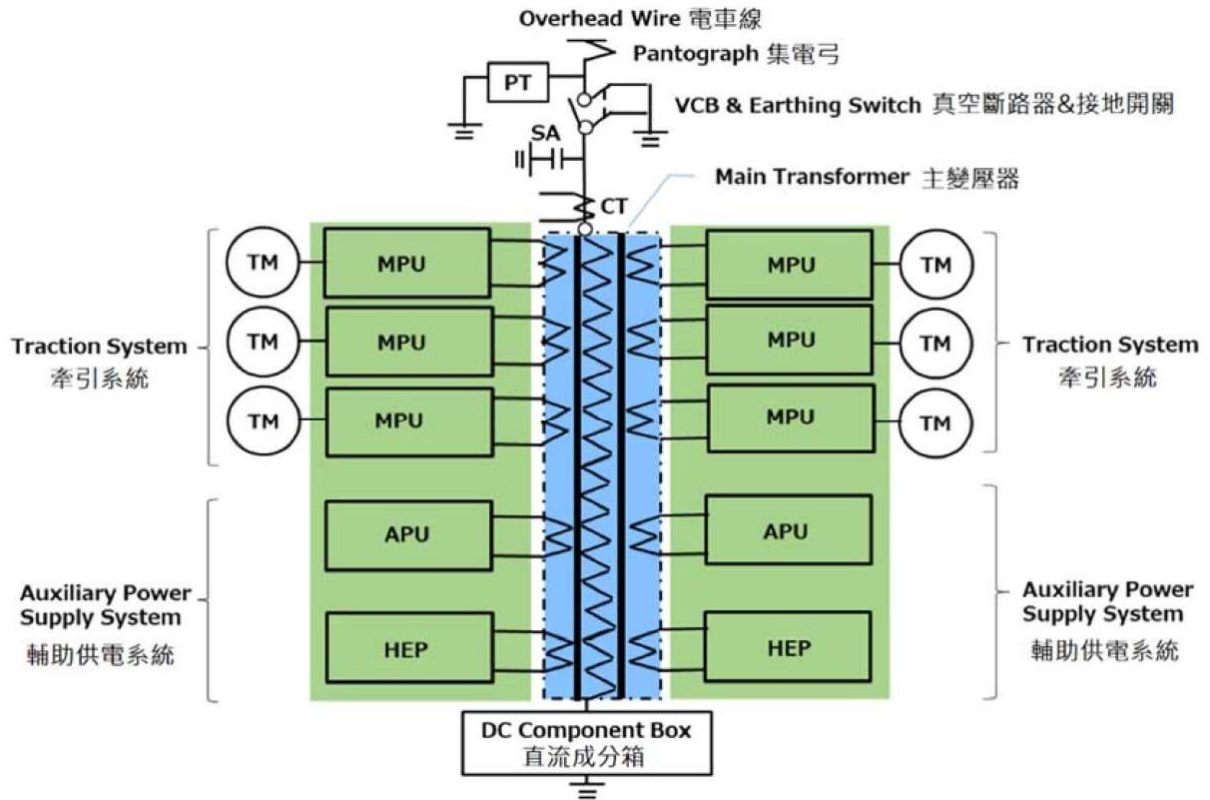


圖 4-1 電力機車高壓電路架構

A. 氣候條件

最高大氣溫度為攝氏 45 度，最低為攝氏 0 度。

B. 電車線電壓

- (A) 額定電壓：25KV AC，單相 60Hz。
- (B) 變動範圍：19KV~28.7KV(連續)。
- (C) 最低：17.5KV(至少 1 秒)。
- (D) 最高：30KV(瞬間)。

C. 主要規格：如表 4-1。

表 4-1

項目	說明
型式	強迫風冷，強迫油冷(KDAF)
箱體材質	鋼
繞組材質	銅
冷卻油	酯類(MIDEL 7131)
絕緣等級	F
額定工作電壓	25kV / 940V / 345V
額定絕緣電壓	27.5kV / 1,800V / 900V
額定工作電流	218A / 809A / 652A
頻率	60Hz
額定脈充電壓	105kV / 無 / 無
最大消耗功率	5,460kVA

D. 額定容量：如表 4-2。

表 4-2

繞組	一次測	二次測	三次測
數量	1	6	4
額定容量(KVA)	5,460	760	225
額定電壓(V)	25,000	940	345
額定電流(A)	218	809	652

E. 冷卻方式

主變壓器的冷卻是強迫油冷及強迫氣冷(KDAF)的油循環方式，繞組和鐵芯產生的熱是以絕緣油的循環來散熱，用兩組循環油泵與外部的油冷卻器循環。油冷卻器由鼓風機從機車外部進氣以達到強迫氣冷。冷卻方式的架構如圖 4-2。

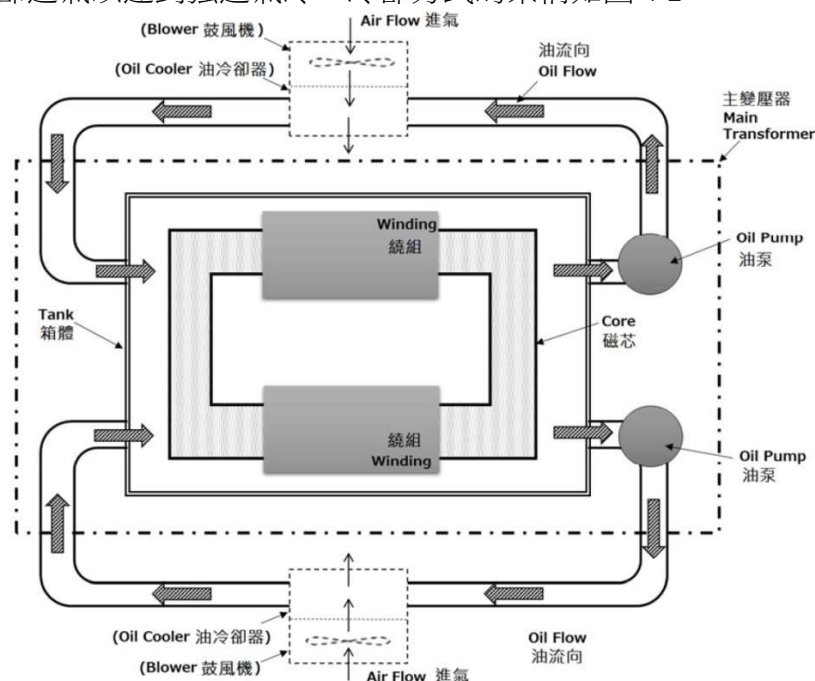


圖 4-2 冷卻方式的架構

電力機車整體的冷卻系統如圖 4-3，包括主變壓器及電力轉換裝置，如果主變壓器循環油泵的其中一顆故障，則主變壓器的總輸出容量將限制降載到 70%。

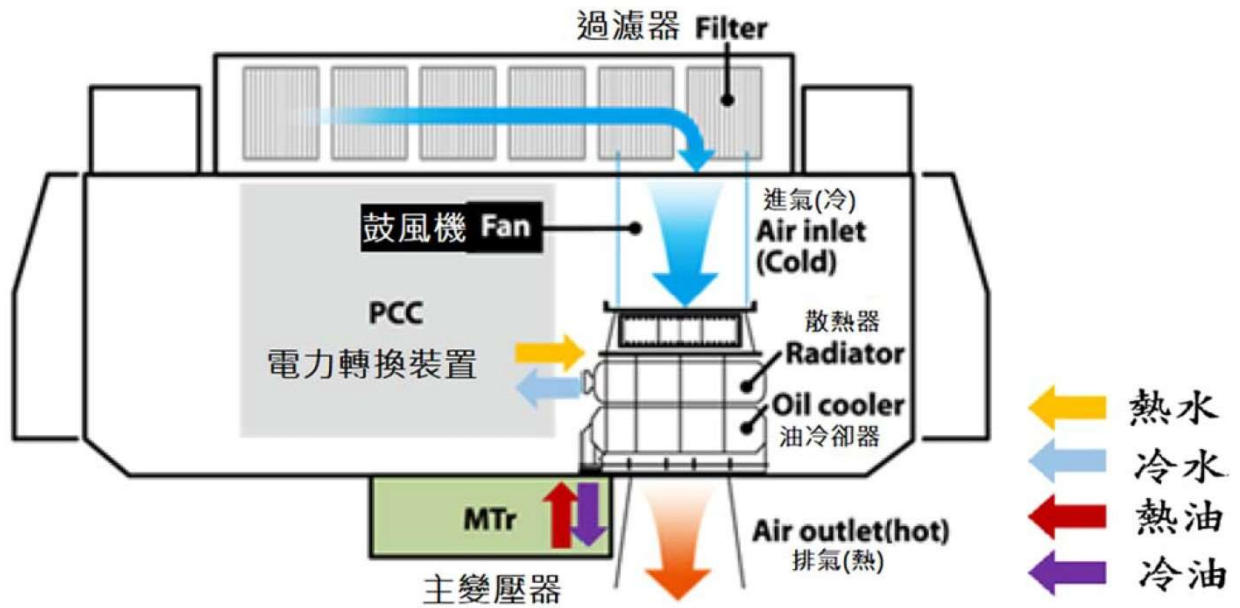


圖 4-3 電力機車冷卻系統

F. 主變壓器外觀

主變壓器外觀及主要設備如圖 4-4 及圖 4-5。

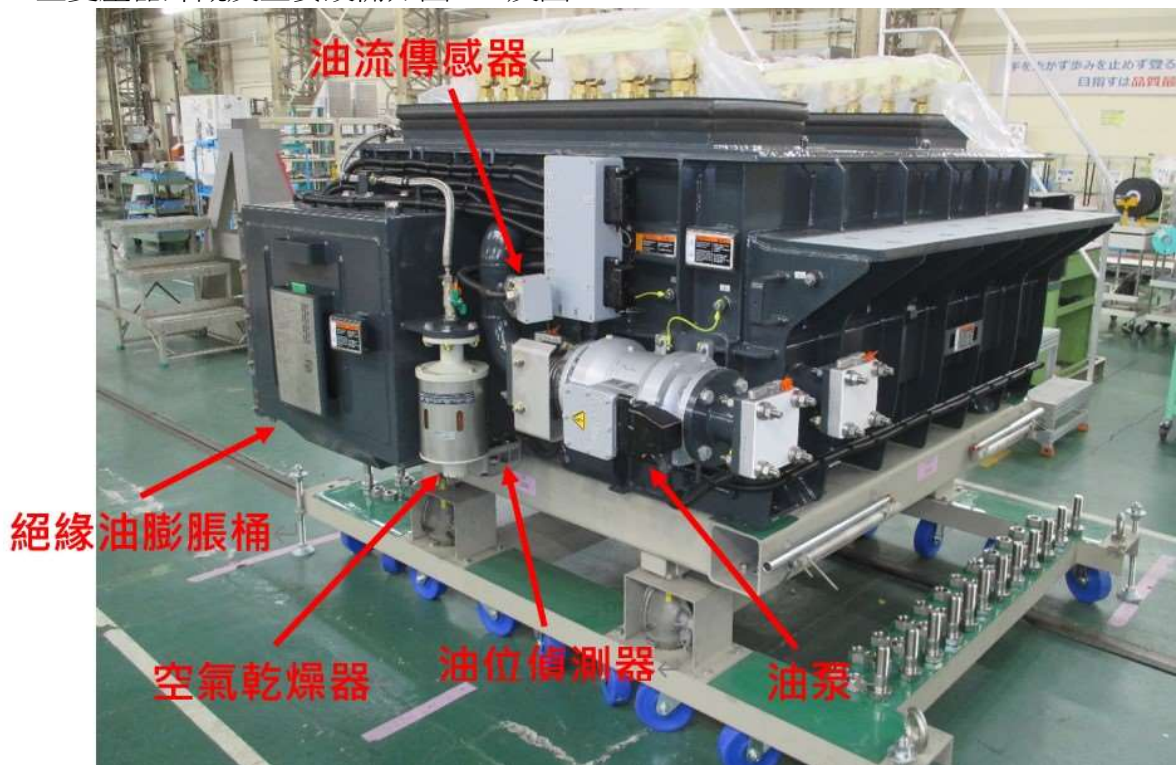


圖 4-4 主變壓器外觀 1

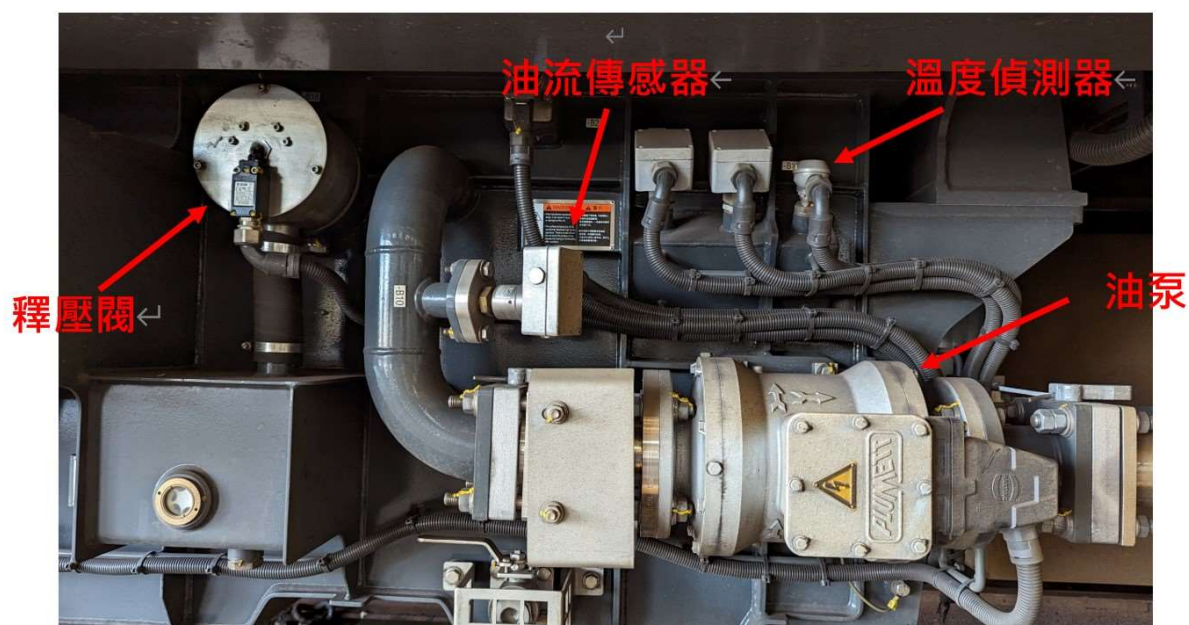


圖 4-5 主變壓器外觀 2

2. 主變壓器保護功能

主變壓器系統保護功能如表 4-3。

表 4-3 主變壓器保護功能

故障名稱	訊號名稱	保護功能說明
一次側過電流	ACOCR	主變壓器一次側電流超過設定值，真空斷路器即跳脫
主變壓器油流故障	MTOF1 MTOF2	主變壓器的兩組油泵各設置油流傳感器。 MTOF1：一個油流傳感器偵測到異常狀態(油停止循環)的情況下，則輸出功率將會降低 MTOF2：兩個油流傳感器都偵測到油流故障的情況下，則使真空斷路器跳脫
主變壓器油泵斷路器跳脫 1 及 2	MTOM1 MTOM2	偵測到主變壓器油泵斷路器跳脫時，由於失去循環或循環不良，油溫可能升高。 MTOM1：一個油泵斷路器跳脫的情況下，不施行功率限制，但 LCMS 將作故障紀錄。 MTOM2：兩個油泵斷路器都跳脫的情況下，則使真空斷路器跳脫。

故障名稱	訊號名稱	保護功能說明
複合冷卻塔鼓風機斷路器跳脫	CCTBM	偵測到複合冷卻器鼓風機馬達斷路器的跳脫，絕緣油的冷卻將受影響。若其中一個斷路器跳脫，則切開 MPU/APU/HEP 接觸器作為保護
主變壓器低油量故障 1 及 2	MTOLD1 MTOLD2	主變壓器油量不足時，油溫可能升高。油量的設定為足以提供必要的冷卻。 MTOLD1：油位低於設定油位，即向 LCMS 發出警報以提醒執行檢修。 MTOLD2：油位進一步低於最低油位，則使真空斷路器跳脫。
主變壓器溫度上升	MTTh1 MTTh2 MTTh3	偵測到主變壓器油溫異常時，依照油溫程度分為 3 級的保護措施。 MTTh1：第 1 級輕微故障時僅作輸出功率降載(110°C)。 MTTh2：第 2 級中度故障時則切開 MPU/APU/HEP 接觸器 (115°C)。 MTTh3：第 3 級重度故障時則使真空斷路器跳脫(125°C)。
主變壓器壓力上升	MTOVP	若主變壓器壓力異常上升，高於 0.8bar 時，則使釋壓閥開放釋壓並使真空斷路器跳脫。

3. 主變壓器偵測及保護裝置

主變壓器由箱體及各保護裝置組成，以達到功能。主變壓器如表 4-3 所列之保護功能由表 4-4 主變壓器偵測與保護裝置所列之裝置配合保護電路來達到。

表 4-4 主變壓器偵測及保護裝置

裝置名稱	功能敘述
油位偵測器	此裝置偵測油位過低狀況。偵測器的浮筒浮在油面，帶動開關，開關狀態由電力轉換裝置的控制單元監視，由控制單元作動保護措施。
溫度偵測器	溫度偵測器監視絕緣油的溫度。偵測器是 Pt100 型號的白金電阻式溫度計含轉換器，溫度範圍是-40°C 至+150°C。如果偵測到溫度過高，則會作動保護措施。
釋壓閥	主變壓器內部壓力超過設定值的時候，釋壓閥會開放以釋放壓力，並會作動保護措施。
油流傳感器	此偵測器監視絕緣油的循環狀態。如果偵測到循環停止，則會作動保護措施。
絕緣油膨脹桶	呼吸式包含空氣乾燥器，容許絕緣油熱漲冷縮的體積變化。

伍、心得與建議

1. 安全裝備與工作服

立約商員工所配戴之安全帽與工作鞋皆會定期作檢查，檢查內容包含耐壓試驗與外觀完整堪用程度，合格者會貼上合格貼紙標示，如圖 5-1 至圖 5-3，不合格者即作更換新品，此做法可作為本公司參考，能有機制的汰換不堪使用之安全防護具。



圖 5-1 安全帽有效期限



圖 5-2 安全帽檢驗合格證



圖 5-3 安全鞋檢驗合格證

本公司的員工工作服可考慮選用更好品質的材料，能讓員工在工作中感到更加舒適，尤其於夏季炎熱天氣一套可透氣不悶熱的工作服，更有助降低工作中的煩悶感，而提升工作效率。員工也更有意願穿著工作制服，如此也能展現公司的紀律及提升形象。

2. 登高用鋁梯與踏台

立約商廠內使用之鋁製登高梯與踏台，如圖 5-4、圖 5-5，重量約鐵製品之 30~40%，重量差異甚大，具備輕量化和便捷性，能降低人員搬運的負擔，可減少體力消耗，搬運時也較安全，進而能提高工作效率與降低人員受傷風險。鋁製品相較於鐵製品也具有更好的耐腐蝕性，更加耐用，可減少維護和更換的頻率。另本公司車下作業於機坑使用之踏台，目前使用之材質亦為鐵製品，如圖 5-6，在機坑空間狹隘條件下，搬運移動著實費力，如將其替換為鋁製品，則可更利於車下作業。



圖 5-4 登高用鋁梯



圖 5-5 登高用踏台



圖 5-6 本公司機坑車下作業用踏台

3. 工作相關資訊看板

立約商廠內以電子螢幕看板顯示方式來呈現工程進度表及作業人員各項能力值、持有的特殊證照及期望成長補強面向…等，如圖 5-7 至圖 5-11，能清楚呈現該員是否具備有執行某項工作專業技能。



圖 5-7 電子螢幕看板



圖 5-8 工程進度表



圖 5-9 員工能力表

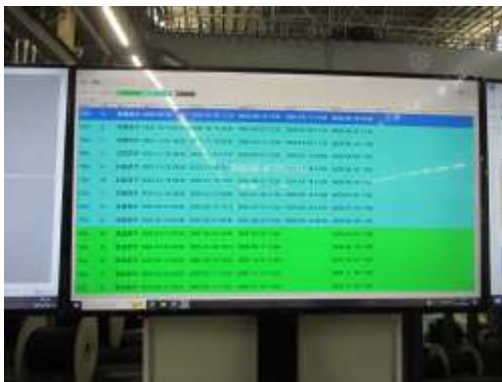


圖 5-10 工程進度表

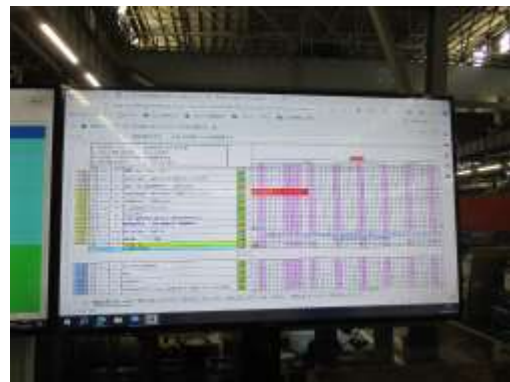


圖 5-11 各階段工程進度表

4. 鎖固螺絲

立約商廠內鎖固用螺絲是依使用數量整齊的排列在整理盒中，如圖 5-12 及圖 5-13，方便拿取與核對應鎖付數量，直至將盒內螺絲用完，不會有遺漏未鎖到的孔，此做法可作為本公司參考，在車輛維修時，將拆下的螺絲妥善地分類收納於盒中，以避免鎖回時有遺漏情形。



圖 5-12 螺絲整理盒 1



圖 5-13 螺絲整理盒 2

5. 提醒用標示

立約商工廠於製程中或測試階段，有發現不良處所需再處理，如圖 5-14，或暫時組裝用螺栓作標示，如圖 5-15，用於提醒需再修改之處避免遺漏，並可讓後續接手者可清楚了解。



圖 5-14 不良處標示



圖 5-15 暫時組裝用螺栓標示

6. 量具定期校驗

量測工具須定期校驗，如圖 5-16，以保持量具獲得準確的量測結果。



圖 5-16 量具定期校驗

7. 可在車外顯示器增加顯示下一個停靠站站名

這次駐廠檢驗人員下榻飯店位於東京立川車站附近，到立約商府中工廠必須搭乘 JR 東日本鐵道，由立川站到府中站必須在西國分寺站轉車，中央線轉武藏野線，JR 列車與臺鐵相似，因停靠站的多寡分成不同等級的列車，JR 東日本分為普通、快速、急行、特急，與本公司區間、區間快、莒光、自強類似，但是 JR 東日本的車型外觀都一樣，只由外觀辨識不出該列車的等級，所以 JR 東日本列車的車外顯示器除了顯示列車等級之外，還有下一停靠站站名，方便旅客快速分辨是否可搭乘該班列車。立川往東京車站的方向，依序停靠站為國立、西國分寺、國分寺…等，不同列

車等級停靠站不同，「特快」的下一停靠站是國分寺，「快速」的下一停靠站是國立，如圖 5-17 及圖 5-18 所示。臺鐵現行只有在車站的顯示器會有跑馬燈顯示各停靠站，建議在車外顯示器顯示下一停靠站站名，更能方便旅客搭乘。



圖 5-17 特快



圖 5-18 快速