

出國報告（出國類別：其他）

電力機車 68 輛購案 檢驗及監督(114 年第 11 梯次)

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司富岡機廠

職稱姓名：高級工程師 林嘉城

工程師 邱忠賢

派赴國家：日本

出國期間：114 年 6 月 24 日至 7 月 23 日

報告日期：114 年 9 月 25 日

摘 要

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有 E200、E300、E400 型及推拉式列車之 E1000 型，機車車齡已紛紛逾使用年限，其妥善率差及故障率高。而在 E500 型電力機車投入營運後，取代老舊機車，提升旅運服務品質及妥善率及降低車輛故障率。

本次出國的主要目的是於電力機車(E500)製造期間派遣監造檢驗人員至立約商株式會社東芝（下稱立約商）製造廠駐廠執行檢驗工作，包含現場監造檢視有關 E539、E540、E541、E542、E543、E544、E545、E546 及 E548 等車輛之製造、組裝及測試工作，確認符合契約規範及各程序書內容。本梯監造人員計 2 員於 114 年 6 月 24 日起至 7 月 23 日止為期 30 天，於立約商之府中事業所執行檢驗工作。

目錄

壹、目的.....	1
貳、檢驗週報	2
參、檢驗測試結果及過程相片	9
一、檢驗項目	9
1、E541 主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能	10
2、540 軔機與供氣系統出廠測試	12
3、E540：轉向架出廠測試	15
4、E543:油漆例行測試	26
5、E545-轉向架例行測試	39
6、E548 電源供應器輸出電壓測量測試	50
7、E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試	56
8、E541 完成車噪音出廠測試	70
二、通知改善事項.....	73
肆、專題報告	79
伍、心得與建議	83

壹、目的

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，另推拉式列車(Push-Pull train, PP)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，且面臨部分重要零組件停產缺料及購置成本昂貴等問題，造成檢修困難，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，購置計畫中之電力機車共有 68 輛為電力機車（E500 型），由株式會社東芝得標並製造，購置合約名稱為「電力機車 68 輛購案」。



圖 1-1 本案新購E500 型電力機車(E542)

本次出國的主要目的是前往株式會社東芝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、組裝及測試等工作，確認符合契約規範內容及測試程序合乎程序書(TP)規定。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。

貳、檢驗週報

表 2-1 第一週車輛檢驗週報表

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 114 年 06 月 23 日至 114 年 06 月 29 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
114.06.23	一	1. 上班日
114.06.24	二	1. 移動日，台灣-日本
114.06.25	三	1. E540：車體水密例行測試程序書 7.2 節—車體配備組裝完成後的固定位置水密測試。
114.06.26	四	1. E541：車體水密例行測試程序書 7.1 節—車體配備組裝完成前水密測試。 2. E541:高壓設備出廠測試程序書 7.2 節—主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能。
114.06.27	五	1. E540：軔機與供氣系統出廠測試程序書 7.9 節—軔力對軔缸壓力曲線圖。 2. E541: 絕緣測試出廠測試程序書 7.1 節—電氣絕緣測試(絕緣阻抗)、7.2 節 —電氣絕緣測試(耐電壓)。
114.06.28	六	1. 例假。
114.06.29	日	1. 例假。

表 2-2 第二週車輛檢驗週報表

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 114 年 6 月 30 日至 114 年 7 月 06 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
114. 6.30	一	1. E540：低速試運轉出廠測試程序書 7.1 節—馬達線路連接測試。 2. E541: 耐壓復位。
114. 7.01	二	1. 東芝廠休。
114. 7.02	三	1. E540：轉向架出廠測試程序書 7.1 節—車輪表面檢查、7.2 節—車軸軸承溫升測試、7.3 節—輪軸組反壓測試、7.4 節—輪軸組非破壞性測試。 2. E541: 耐壓復位，電源確認。
114. 7.03	四	1. E540:車輛稱重例行測試程序書(TP56)7.1 節—車輛稱重。 2. E541: 安裝軟體及例行測試。 3. E543:油漆例行測試程序書(TP57)7.1 節—機械室側牆總成、7.2 節—駕駛室結構、7.3 節—車架、7.4 節—色調。
114. 7.04	五	1. E541: 安裝軟體及例行測試。 2. E545: 轉向架例行測試程序書(TP-03)7.2 節—輪軸組殘留不平衡量、7.3 節—車輪踏面輪廓。
114. 7.05	六	1. 例假。
114. 7.06	日	1. 例假。

表 2-3 第三週車輛檢驗週報表

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 114 年 7 月 07 日至 114 年 7 月 13 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
114.7.07	一	1. E541:駕駛室及控制設備功能出廠測試程序書(TP-23) 7.2 節—電動雨刷與 噴水清潔器運作測試。 2. E541:行車紀錄影音輔助監視系統例行測試程序書(TP-72) 7.1 節—檢查電源狀態、7.2 節—檢查影片資料。 3. E542: DR-E。
114.7.08	二	1. E541:電力轉換裝置之牽引動力單元性能例行測試程式書(TP-63)7.4 節—牽引馬達隔離測試。。 2. E541:電力轉換裝置之牽引動力單元性能出廠測試程序書(TP-26)7.4 節—電力電路之過電壓或過低電壓保護措施、7.5 節—接地故障偵測系統。 3. E541: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(TP-27)7.3 節—輔助電源接地或短路之偵測電路、7.4 節—輔助電源過載保護裝置、7.5.2 節—電氣測試。 4. E541:主變壓器保護功能例行測試程式書(TP-62) 7.2 節—一次側過電流、7.3 節—主變壓器油流故障-1.2、7.6 節—主變壓器低油量故障-1.2、7.7 節—主變壓器溫度上升-3、7.8 節—主變壓器壓力上升。 5. E541:駕駛室及控制設備功能例行測試程式書(TP-60) 7.1 節—駕駛台面板(測試 ID1 為前端駕駛室、測試 ID3 為後端駕駛室)、7.2 節—面板盤(測試 ID2 為前端駕駛室、測試 ID4 為後端駕駛室)。 6. E542: 水密測試準備。
114.7.09	三	1. E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書(TP-83)7.1 節—APU 起動測試(ID 1-5、1-12)。 2. E541: 軔機與供氣系統例行測試程序書(TP-58)7.3 節—空氣壓縮機、7.4 節—總風缸洩漏檢驗、7.5 節—安全閥測試、7.6 節—自動排水閥測試、7.7 節—軔管洩漏檢驗、7.8 節—軔機系統功能測試、7.9 節—緊急軔機功能測試、7.10 節—暫停軔機功能測試、7.11 節—停留軔機功能測試。 3. E541:軔機與供氣系統出廠測試程序書(TP-20)7.2 節—主空

		壓機之充壓時間、7.3 節—空氣乾燥器與濾清器測試、7.4 節—自動排水閥測試、7.5 節—排氣隔離塞門測試、7.6 節—空氣相關元件之密封測試、7.7 節—軔缸壓力調整設備、7.8 節—閘瓦間隙自動調整裝置。 4. E541:空調機出廠測試程序書(TP-22) 7.1 節—容量。 5. E541:駕駛室及控制設備功能出廠測試程序書(TP-23)7.1 節—擋風玻璃除霧器運作測試。 6. E542: 水密測試準備。
114.7.10	四	1. E542: 絕緣測試出廠測試程序書(TP-84)7.1 節-電氣絕緣測試(絕緣阻抗)、7.2 節-電氣絕緣測試(耐電壓)。
114.7.11	五	1. E541:高壓通電測試。 2. E541:完成車噪音測試例行測試程序書(TP-88)第 7.1 節—駕駛室的噪音值。 3. E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書(TP-83)第 7.2 節—牽引馬達於固定位置進行起動測試。 4. E541: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(TP-27)7.1 節—輔助供電系統。 5. E541:低速試運轉出廠測試程序書(TP-82)7.1 節—馬達線路連接測試。 6. E541:車體水密例行測試程序書(TP-15)7.2 節—車體配備組裝完成後的固定位置水密測試 7. E542:絕緣復位。
114.7.12	六	1. 例假。
114.7.13	日	1. 例假。

表 2-4 第四週車輛檢驗週報表

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 114 年 7 月 14 日至 114 年 7 月 20 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
114.7.14	一	1. E541:低速試運轉出廠測試程序書(TP-82) 7.6 節—無人裝置功能。 2. E541:完成車振動測試例行測試程序書(TP-89)7.1 節—完成車振動測試。 3. E541: 軔機與供氣系統出廠測試程序書(TP-20)7.9 節—軔力對軔缸壓力曲線圖。 4. E542:絕緣復位、電源確認。
114.7.15	二	1. E539:CLASS C。 2. E540:CLASS C。 3. E541:公司內部測試。 4. E542:軟體安裝。
114.7.16	三	1. E539:入線檢查。 2. E540:入線檢查。 3. E542:例行測試。 4. E544:油漆例行測試程序書(TP-57)7.1 節-機械室側牆總成、7.2 節-駕駛室結構、7.3 節-車架、7.4 節-色調。
114.7.17	四	1. E539：出貨。 2. E540：出貨。 3. E541：車輛稱重例行測試程序書（TP-56）7.1 節-車輛稱重。 4. E541：機車靜態車輛界限例行測試程序書（TP-55）7.1 節-車下設備的測量、7.2 節-靜態車輛界限。 5. E542：調整軟件安裝。 6. E546：轉向架例行測試程序書（TP-03）7.2 節-輪軸組殘留不平衡量、7.3 節-車輪踏面輪廓。
114.7.18	五	1. E541：連結器、主排障器調整。 2. E541：轉向架出廠測試程序書（TP-19）7.1 節車輪表面檢查、7.2 節車軸軸承溫升測試、7.3 輪軸組反壓測試、7.4 節輪軸組非破壞性測試。 3. E542：牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書（TP-83）7.1 節 APU 起動測試。

		4. E543 : DR-E
114.7.19	六	1. 例假。
114.7.20	日	1. 例假。

表 2-5 第五週車輛檢驗週報表

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 114 年 7 月 21 日至 114 年 7 月 27 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
114.7.21	一	1. 東芝廠休
114.7.22	二	1. E542：軔機與供氣系統例行測試程序書（TP-58）7.8 節-軔機系統功能測試。 2. E542：軔機與供氣系統出廠測試程序書（TP-20）7.7 節-軔缸壓力調整設備。 3. E543：車體水密例行測試程序書（TP-15）7.1 節-車體配備組裝完成前水密 4. 測試
114.7.23	三	1. 移動日，日本-台灣
114.7.24	四	1. 上班日
114.7.25	五	1. 上班日
114.7.19	六	1. 例假。
114.7.20	日	1. 例假。

參、檢驗測試結果及過程相片

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	6/26	E541	高壓設備出廠測試程序書7.2節—主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能。
2	6/27	E540	軔機與供氣系統出廠測試程序書 7.9 節—軔力對軔缸壓力曲線圖。
3	7/2	E540	轉向架出廠測試程序書 7.1 節—車輪表面檢查、7.2 節—車軸軸承溫升測試、7.3 節—輪軸組反壓測試、7.4 節—輪軸組非破壞性測試。
4	7/3	E543	油漆例行測試程序書(TP-57)7.1節—機械室側牆總成、7.2節—駕駛室結構、7.3節—車架、7.4節—色調
5	7/4	E545	轉向架例行測試程序書(TP-03)7.2節—輪軸組殘留不平衡量、7.3節—車輪踏面輪廓
6	7/10	E548	電源供應器輸出電壓測量
7	7/11	E541	牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書(TP-83)第7.2節—牽引馬達於固定位置進行起動測試
8	7/11	E541	完成車噪音測試例行測試程序書(TP-88)第7.1節—駕駛室的噪音值

1、E541 主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能

1、依據主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能 7.2 節，測試結果

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0025
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0025

P - 6

共 4 1

測試 ID Test ID	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	主變壓器與高壓穿套 連結裝置之防水功能 Waterproof function of the main transformer and the high voltage bushing couple device	7.2	26/06/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	連結裝置之防水測試 Waterproof test for couple device	水沒有滲入。 No water invasion	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 26/06/2025

日期 Date: 26/06/2025

測試人員
Tested by 菅井

由下列人員見證
Witness by

檢查人員
Checked by 工藤

核定人員
Approved by 村上 理

林嘉城
邱忠聖

圖 3-1-1 E541 主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能測試報告書

2、監造人員會同東芝品管及製造部門人員進行主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能測試，並確認測試之條件及程序與程序書內相符，其測試過程照片如下

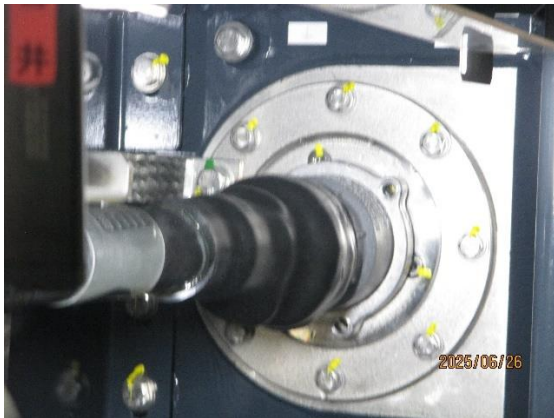


圖 3-1-2-1

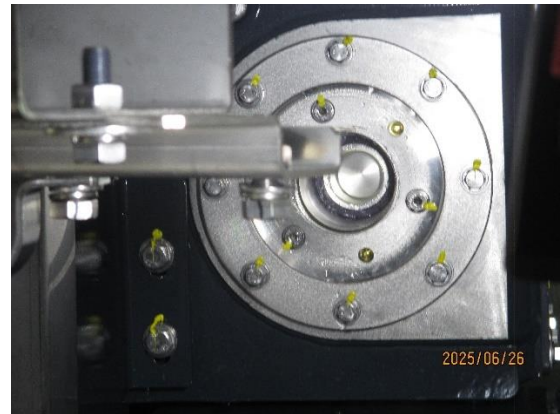


圖 3-1-2-2



圖 3-1-2-3



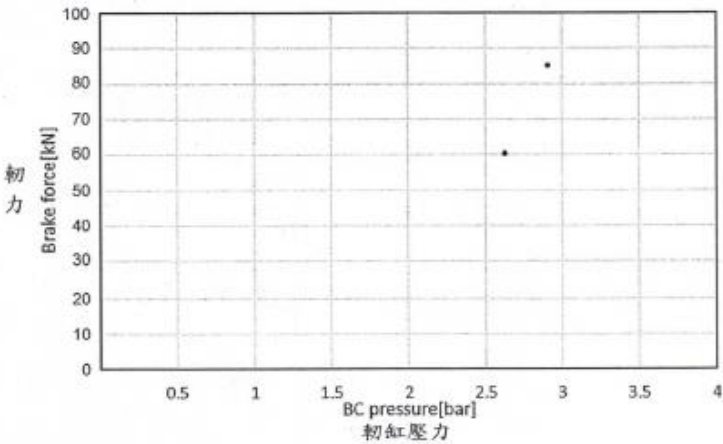
圖 3-1-2-4

圖 3-1-2-1~3-1-2-4 E541 主變壓器與高壓穿套連結裝置之防水功能測試過程，經車體水密測試後，打開連結裝置的保護蓋板，拆解連結裝置並確認其內部。監造人員會同東芝品管及製造部門人員實地共同確認水沒有滲入，符合標準規定。

2、E540 軔機與供氣系統出廠測試

1. 依據軔機與供氣系統出廠測試 7.9 節，測試過程與結果

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	緊急緊軔 Emergency Brake	27 km/h	-	-
			8.93 S		-
	14,15		26 km/h		-
			9.58 S		-
	17,18		25 km/h		-
			8.72 S		-
	19	繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖 Draw the BC pressure VS brake force diagram	全緊軔/ Full Service Brake 平均軔力 Average Brake force 60.0 kN	軔力 Brake force EMER > FULL	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
			緊急緊軔/EMER : 平均軔力 Average Brake force 84.1 kN		



日期 Date: 27/06/2025	日期 Date: 27/06/2025
測試人員 Tested by 中島	由下列人員見證 Witness by 林嘉城
檢查人員 Checked by 工藤	鄭忠良
核定人員 Approved by 村上理	

圖 3-2-1-1 E540 軔機與供氣系統出廠測試測試報告書

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.	制動力對制缸壓力之曲線圖 Diagram of Brake force and BC Pressure.	7.9	27/06/2025	☒ 通過 Pass ☐ 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	全緊制 Full Service Brake	26 km/h	-	-
			12.89 S		-
	5,6		26 km/h		-
			12.66 S		-
	8,9		28 km/h		-
			13.57 S		-

日期 Date: 27/06/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

 伊島
 工藤
 村上 理

日期 Date: 27/06/2025

由下列人員見證

Witness by

 林嘉城
 曾忠賢

圖 3-1-1-2 E540 制機與供氣系統出廠測試測試報告書

2、監造人員會同東芝品管及製造部門人員進行全緊軔與緊急緊軔之軔力功能測試，並就規範程序之測試之條件及程序，逐一做測試，其測試過程照片如下



圖 3-2-2-1



圖 3-2-2-2

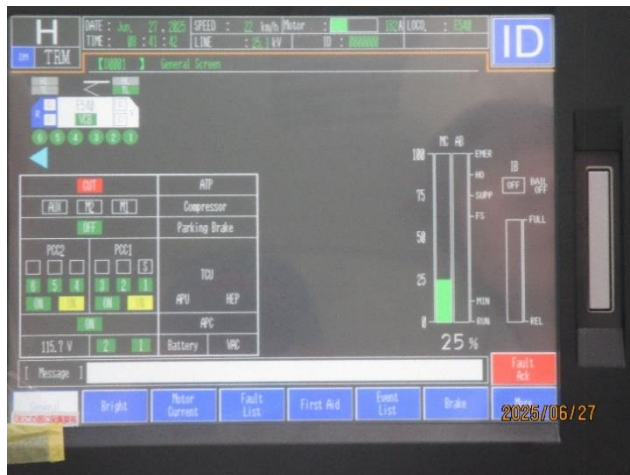


圖 3-2-2-3

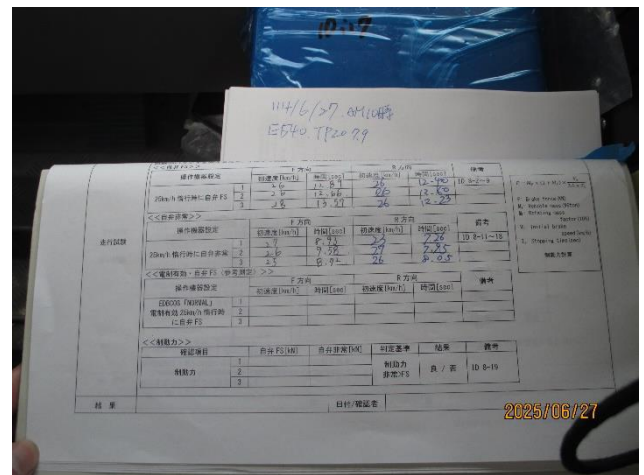


圖 3-2-2-4

圖 3-2-2-1~3-2-2-4 本次出廠測試為 E540，先確認電軔隔離與暫停軔機隔離均為”隔離位”。將司軔閥把手設在「運轉位」，司軔閥把手設在「鬆軔/運轉位」。再將主控制器把手設在「40」位置，當車輛速度達到 25km/h 時，將主控制器把手推回至「OFF」位置，並同時將司軔閥把手切換在「全緊軔位」，啟動碼錶，直至當機車停妥時，停止碼表。最後重複上述動作共 3 次(順行及逆行各 3 次)。

完成「全緊軔位」3 次測試後，接續測試將司軔閥把手位置設於「緊急緊軔位」，並重複上述動作測試 3 次(順行及逆行各 3 次)。

上述 6 次之測試速度均符合程序車輛速度達到 25km/h 時，所得繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖，判斷「緊急緊軔位(EMER)」與「全緊軔位(FULL)」兩種狀態下之軔力，

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

標準為 EMER > FULL。本次 E540 之出廠測試依據
EMER 為 84.1KN，FULL 為 60.0KN，結果為符合標準。 ， 其

3、E540：轉向架出廠測試

1. 依據轉向架出廠測試 7.1-7.4 節，測試結果

TOSHIBA		測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0019 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0019 P - 1
轉向架出廠測試報告書 Factory Test Report for Bogie		
客戶 Customer	交通部臺灣鐵路管理局 (電力機車 68 輛專案) Taiwan Railways Administration (68 EL Project)	
型式 Type / 類型 Form	FC4-CG16A	
製造編號 Manufacturing No.	E540	
序號 / Serial No.	0082/0087	
測試地點 Place of Test	1、Toshiba-Cho, Fuchu-Shi, Tokyo 183-8511, Japan	
測試日期 Date of Test	02/07/2025 (DD/MM/YYYY)	
初版製作 Prepared by	林 秉如	
審閱 Checked by	山本 拓典	
核可 Certified by	村上 理	
Manager of Transportation Systems Quality Assurance Section		
測試程序書 Test Procedure	轉向架出廠測試程序書 / Factory Test Procedure for Bogie (EL68-BOG-TP-2001 Rev. 0 [ECS-QA-E7-TP-0019 Rev. 3])	
外型圖 Outline Drawing	DDR-輪軸組技術規格 / DDR-Technical Specification of Wheel Axle Set (EL68-BOG-DD-0001(0) [ECS-E7-0032-31 Rev. 5])	

圖 3-3-1-1 E540 轉向架出廠測試報告書

TOSHIBA測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0019
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0019

P - 2

序號 SERIAL No. 008210087**1. 測試器材校正有效期限 Certification Record of Test Equipment**

項次 No.	測試器材 Measurement Tools	型式 Type	製造商 Manufacturer	序號 Serial No.	對應章節 Related Chapter	校正 有效期限 Cal. due date
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

2. 測試項目及結果 Test Item & Result

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.	車輪表面檢查 Inspection of Wheel Surface	7.1	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2.	車軸軸承溫升測試 Temperature Rise of Axle Bearing	7.2	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3.	輪軸組反壓測試 Back Pressure Test of Wheel Axle Set	7.3	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	輪軸組非破壞性測試 Non-destructive Test of Wheel Axle Set	7.4	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

圖 3-3-1-2 E540 轉向架出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 008210087

3. 拍攝紀錄 Video Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	拍攝日期 Video Date (DD/MM/YYYY)	錄影機數量 Qty. of video recorders	拍攝人 Recorder
1.	車輪表面檢查 Inspection of Wheel Surface	7.1	N/A	N/A	N/A
2.	車軸軸承溫升測試 Temperature Rise of Axle Bearing	7.2	N/A	N/A	N/A
3.	輪軸組反壓測試 Back Pressure Test of Wheel Axle Set	7.3	N/A	N/A	N/A
4.	輪軸組非破壞性測試 Non-destructive Test of Wheel Axle Set	7.4	N/A	N/A	N/A

上列各項測試以告示板標示，並在測試開始前拍攝告示板。

Above test items are indicated on the board or panel, and recorded on the Video before starting each test.

序號 SERIAL No. 008210087

4. 測試結果 Test Results

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.	車輪表面檢查 Inspection of Wheel Surface	7.1	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Results:

測試ID Test ID	頁次 No.	測試項目 Test Item	合格/不合格 Criteria/Component	通過/失敗/記錄 Pass/Fail/Record
1			轉向架 Bogie	1 S/N <u>0082</u> 2 S/N <u>0087</u>
	1	記錄序號 Record serial number	車輪 Wheel	1 S/N <u>31811-155</u> 2 S/N <u>31811-182</u> 3 S/N <u>31811-170</u> 4 S/N <u>31811-265</u> 5 S/N <u>31811-102</u> 6 S/N <u>31811-189</u> 7 S/N <u>31811-204</u> 8 S/N <u>31811-213</u> 9 S/N <u>31811-186</u> 10 S/N <u>31820-204</u> 11 S/N <u>31820-178</u> 12 S/N <u>31811-221</u>
	2	檢查 Inspection	- 沒有磨平處和明顯的損壞 No flat and significant damage - 車輪踏面與輪緣最大表面 粗度：低於 Ra 12.5 Maximum roughness for the surface of wheel tread and wheel edge : Ra 12.5 or less.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 02/07/2025日期 Date: 02/07/2025測試人員
Tested by 林 秉中朗由下列人員見證
Witness by檢查人員
Checked by 山本 拓典核定人員
Approved by 村上 理林 嘉城
郭 忠賢

序號 SERIAL No. 008210087

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.	車軸軸承溫升測試 Temperature Rise of Axle Bearing	7.2	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：
Test Results:

測試ID Test ID	頁次 No.	測試項目 Test Item	合格標準/部件 Criteria/Component	通過/失敗/記錄 Pass/Fail/Record
2	1	記錄序號 Record serial number	車軸 Axle	1 S/N 31153-167 2 S/N 31160-98 3 S/N 31160-98 4 S/N 31160-96 5 S/N 31160-67 6 S/N 31160-76
	2	目視檢查 Visual Inspection	<120°C	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試條件確認
Confirmation of Test Condition

項目 Item	測試日期 Tested Date (DD/MM/YY, hh:mm)
低速試運轉測試 Low Speed Running Test	30/06/25, 14:00
測試 ID 2-2 目視檢查 Test ID 2-2 Visual inspection	02/07/25, 16:35

Date of placing thermo-labels (DD/MM/YY, hh:mm): 25/04/25, 14:00

日期 Date: 02/07/2025 日期 Date: 02/07/2025

測試人員
Tested by 林 秉中訓
檢查人員
Checked by 山本 拓典
核定人員
Approved by 村上理

由下列人員見證
Witness by 林嘉城
邱忠賢

圖 3-3-1-5 E540 轉向架出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 008210087

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.	輪軸組反壓測試 Back Pressure Test of Wheel Axle Set	7.3	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Result:

測試ID Test ID	頁次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	通過/失敗 Pass/Fail
3	1	文件確認 Document Check	加壓時壓力保持穩定。 Applied force to be stable under pressing.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 02/07/2025測試人員
Tested by 林 秉中朗檢查人員
Checked by 山本 拓典核定人員
Approved by 村上 理日期 Date: 02/07/2025由下列人員見證
Witness by林嘉城
邱忠賢

序號 SERIAL No. 0082-0087

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.	輪軸組非破壞性測試 Non-destructive Test of Wheel Axle Set	7.4	02/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果:

Test Result:

測試ID Test ID	序號 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	通過/失敗 Pass/Fail
4	1	車軸的文件確認 Document Check for Axle	適用標準為 EN13261。 EN13261 to be applied.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2		測試件編號包含本測試報告中對應的部件序號。 No. of tested pieces in the cast identified by component serial number for this report is included.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3		包含測試結果符合標準要求的說明。 There is a statement that the test result conforms the requirement	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 02/07/2025

日期 Date: 02/07/2025

測試人員
Tested by 林 秉朗由下列人員見證
Witness by檢查人員
Checked by 正木 拓典核定人員
Approved by 村上理林嘉城
鄭光賢

序號 SERIAL No. 008210087測試結果：
Test Result:

測試ID Test ID	順序 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	通過/失敗 Pass/Fail
5	1	車輪的文件確認 Document Check for Wheel	適用標準為 AAR M 107/M208。 AAR M 107/M208 to be applied.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2		測試件編號包含本測試報告中對應的 部件序號。 No. of tested pieces in the cast identified by component serial number for this report is included.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3		包含測試結果符合標準要求的說明。 There is a statement that the test result conforms the requirement	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 02/07/2025日期 Date: 02/07/2025測試人員
Tested by 林秉明由下列人員見證
Witness by檢查人員
Checked by 山本 拓典核定人員
Approved by 村上理林嘉城
陳豐

2、監造人員會同東芝品管及製造部門人員進行車下車輪序號、踏面與輪緣表面粗度狀況確認及車軸軸承上溫度貼紙之溫度標示，並就規範程序之測試之條件及程序，逐一做目視及觸摸，其過程照片如下



圖 3-3-2-1 以目視或觸摸確認車輪的踏面與輪緣表面的粗度



圖 3-3-2-2 分別記錄車輪的序號



圖 3-3-2-3 分別記錄車輪的序號



圖 3-3-2-4 分別記錄轉向架序號



圖 3-3-2-5 使用粗糙度標準片



圖 3-3-2-6



圖 3-3-2-7



圖 3-3-2-8



圖 3-3-2-9



圖 3-3-2-10

圖 3-3-2-6~圖 3-3-2-10 依據粗糙度標準片，為目視或觸摸確認車輪的踏面與輪緣表面的粗度。



圖 3-3-2-11

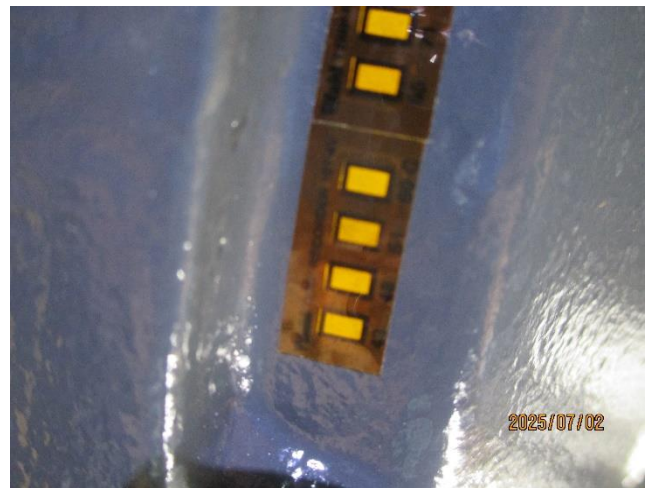


圖 3-3-2-12



圖 3-3-2-13



圖 3-3-2-14

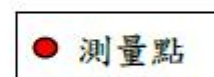
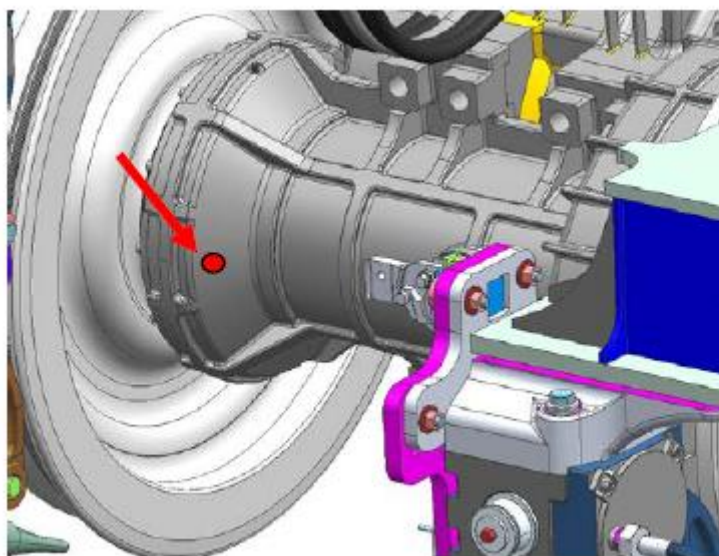


圖 3-3-2-1~3-3-2-18 E540 轉向架出廠測試過程，低速試運轉出廠測試，目視確認貼於車軸軸承上溫度貼紙之溫度標示，確認車軸軸承溫升需 $<120^{\circ}\text{C}$ 。目視檢查結果符合規範標準。

4、E543:油漆例行測試

1. 油漆例行測試 (TP-57) 7.1 節—機械室側牆總成、7.2 節—駕駛室結構、7.3 節—車架、7.4 節—色調，測試結果:

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0057
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0057
P - 1

油漆例行測試報告書 Routine Test Report for Painting

客戶 Customer	交通部臺灣鐵路管理局 (電力機車 68 輛專案) Taiwan Railways Administration (68 EL Project)
型式 Type / 類型 Form	油漆 / Painting
製造編號 Manufacturing No.	E543
序號 / Serial No.	N/A
測試地點 Place of Test	TOSHIBA Fuchu Complex, (Tokyo, Japan)
測試日期 Date of Test	03/07/2025 (DD/MM/YYYY) (DD/MM/YYYY)
初版製作 Prepared by	林 秉史朗
審閱 Checked by	山本 拓典
核可 Certified by	村上 理
	Manager of Transportation Systems Quality Assurance Section
測試程序書 Test Procedure	油漆例行測試程序書 0 版 Routine Test Procedure for Painting (EL68-BDY-TP-1005 Rev. 0 [ECS-QA-E7-TP-0057 Rev. 1])
外型圖 Outline Drawing	

序號 SERIAL No. E543

1. 測試儀器之校正紀錄 Certification Record of Test Equipment

項次 No.	測試儀器 Measurement Tools	型式 Type	序號 Serial No.	程序書章節 Procedure Section	校正有效期限 Cal. Due date
1	膜厚計 Coating thickness gauge	LZ-990	CAMB059	7.1~7.3	2026/08

2. 測試項目及結果 Test Item & Result

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	機械室側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2	駕駛室結構 Cab Structure	7.2	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3	車架 Underframe	7.3	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4	色調 Hue	7.4	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

序號 SERIAL No. E543

3. 拍攝紀錄 Video Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	拍攝日期 Video Date (DD/MM/YYYY)	錄影機數量 Number of Video recorders	拍攝人 Recorder
1	機械室側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	N/A	N/A	N/A
2	駕駛室結構 Cab Structure	7.2	N/A	N/A	N/A
3	車架 Underframe	7.3	N/A	N/A	N/A
4	色調 Hue	7.4	N/A	N/A	N/A

序號 SERIAL No. E543

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	機械室側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 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	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120~5350 (μm)	1. 835 (μm) 2. 740 (μm) 3. 874 (μm) 4. 738 (μm) 5. 465 (μm) 6. 696 (μm)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 03/07/2025

日期 Date: 03/07/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

林 秉史朗

山本 拓典

村上 理

由下列人員見證

Witness by

林嘉城
郭忠賢

圖 3-4-1-4 E543 油漆例行測試報告書

序號 SERIAL No. E543

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	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 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	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120~5350 (μm)	7. 897 (μm) 8. 629 (μm) 9. 943 (μm) 10. 1353 (μm) 11. 454 (μm) 12. 524 (μm)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 03/07/2025

日期 Date: 03/07/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

林 秉中朗

山本 拓典

村上 理

由下列人員見證

Witness by

林嘉城
郭忠賢

序號 SERIAL No. E543

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	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 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	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	80~250 (μm)	13. 109 (μm)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
				14. 112 (μm) 15. 108 (μm) 16. 90.1 (μm)	

日期 Date: 03/07/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

林秉煥

山本 拓典

村上 理

日期 Date: 03/07/2025

由下列人員見證

Witness by

林嘉城
郭忠良

序號 SERIAL No. E543

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	03/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 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	報告書中各檢視項目均無異常情形 There are no abnormalities in the results of each inspection item in the report.	☒ 通過 Pass ☐ 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.	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 03/07/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

林秉中朗

山本 拓典

村上 理

日期 Date: 07/07/2025

由下列人員見證

Witness by

 林嘉城
 邱建良

2、監造人員會同東芝品管及製造部門人員就規範確認駕駛室結構、車架結構及機械室側牆總成塗裝狀況，並就規範程序之量測膜厚計及程序，逐一做目視及觸摸量測，其過程照片如下



圖 3-4-2-1 檢視 E543 駕駛室結構塗裝



圖 3-4-2-2 檢視 E543 駕駛室前端結構塗裝



圖 3-4-2-3 檢視 E543 車架結構塗裝



圖 3-4-2-4 檢視 E543 車架結構塗裝



圖 3-4-2-5 E543 車架結構塗裝為煤灰色



圖 3-4-2-6 檢視塗裝無異常，無外部刮損傷

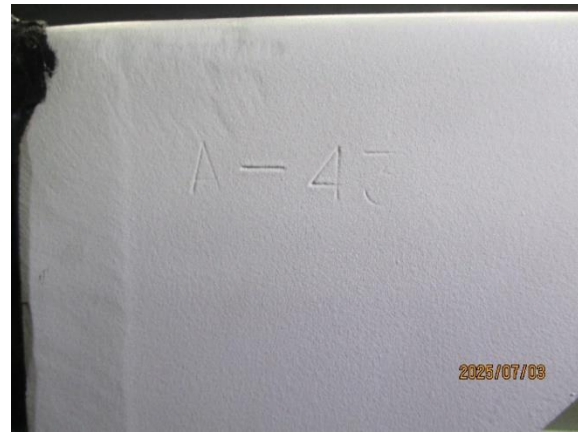


圖 3-4-2-7 檢視塗裝無異常，無外部刮損傷 圖 3-4-2-8 檢視塗裝無異常，無外部刮損傷



圖 3-4-2-9 檢視塗裝無異常，無外部刮損傷 圖 3-4-2-10 檢視塗裝無異常，無外部刮損傷

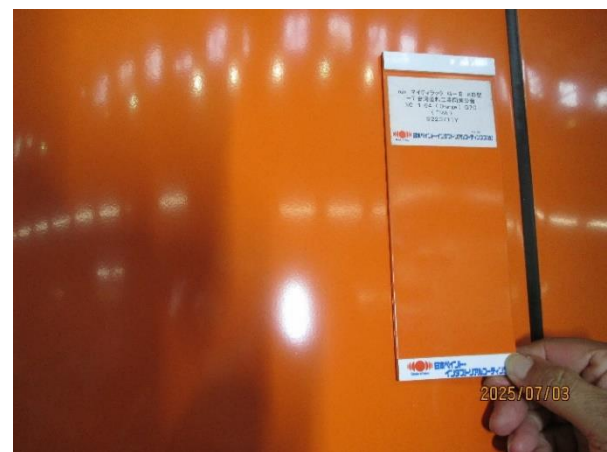


圖 3-4-2-11 依據色卡顯示面漆規格中其光澤度與顏色 圖 3-4-2-12



圖 3-4-2-13

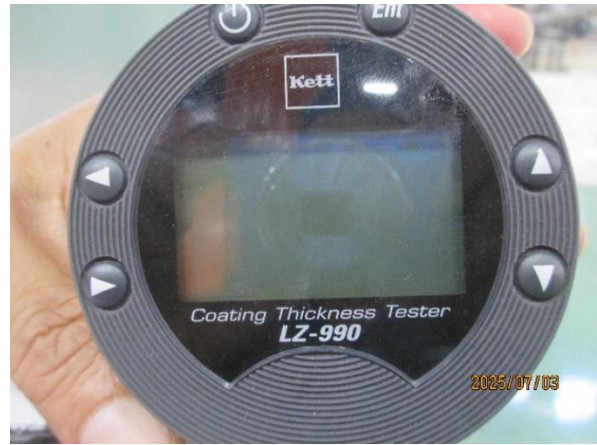


圖 3-4-2-14 膜厚計 Kett LZ-990



圖 3-4-2-15 校正合格在期限內(2026 年 8 月)



圖 3-4-2-16 膜厚量測點機械室側牆總成



圖 3-4-2-17 膜厚合格標準 120~5350 (μm)
位置上



圖 3-4-2-18 將感應器輕輕地按壓在量測
位置上



圖 3-4-2-19



圖 3-4-2-20



圖 3-4-2-21



圖 3-4-2-22



圖 3-4-2-23



圖 3-4-2-24

圖 3-4-2-19~圖 3-4-2-24 分別量測機械室側牆總成、駕駛室結構及車架，油漆膜厚合格標準 120~5350 (μm)，均在規格範圍內。



圖 3-4-2-25



圖 3-4-2-26

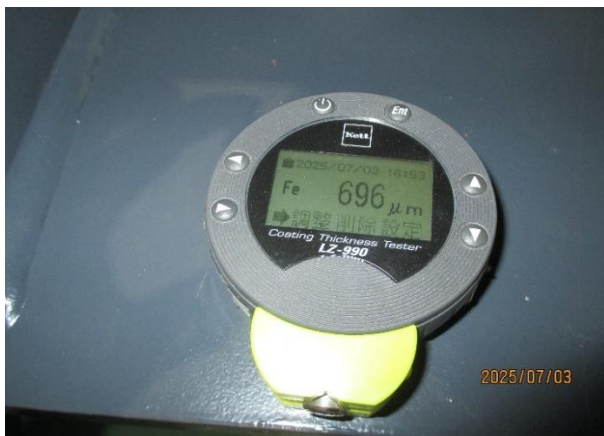


圖 3-4-2-27

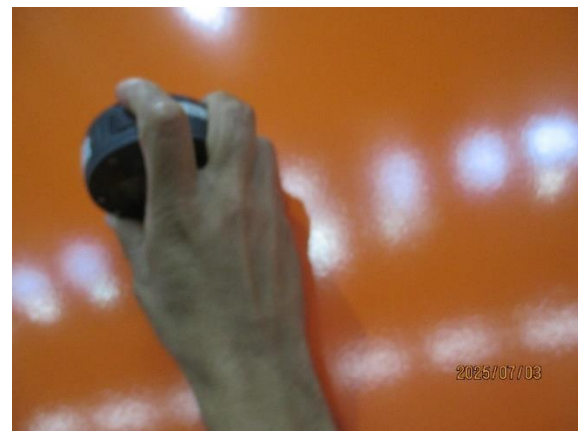


圖 3-4-2-28

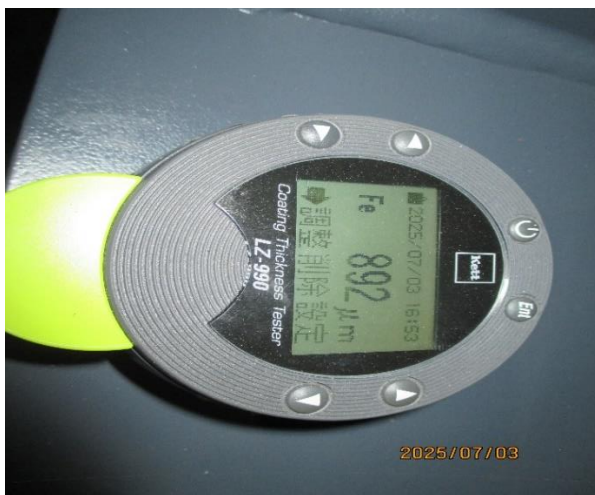


圖 3-4-2-29



圖 3-4-2-30

圖 3-4-2-25~圖 3-4-2-30 分別量測機械室側牆總成、駕駛室結構及車架，依油漆膜厚合格標準 120~5350 (μm)，本次量測結果均在規格範圍內。



圖 3-4-2-31



圖 3-4-2-32



圖 3-4-2-33



圖 3-4-2-34

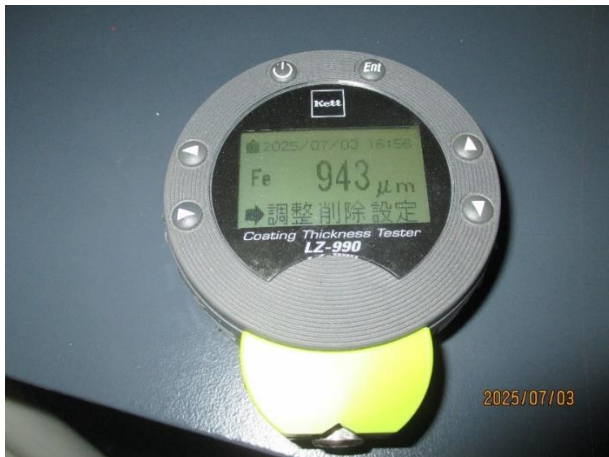


圖 3-4-2-35



圖 3-4-2-36

圖 3-4-2-31~圖 3-4-2-36 分別量測機械室側牆總成、駕駛室結構及車架，油漆膜厚合格標準 120~5350 (μm)，均在規格範圍內。

5、E545-轉向架例行測試

1. E545: 轉向架例行測試程序書(TP-03)7.2 節—輪軸組殘留不平衡量、7.3 節—車輪踏面輪廓，測試結果均合格。

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-1003
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-1003
P - 5

序號 SERIAL No. 0098

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	04/07/2025	27.9	55	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Results:

測試項目 Object	讀值或量測值 Read out or Measured Value				合格標準 Criteria
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	Axle#	#1	#2	#3	< 72 gm
	Gear-side	09	07	17	
	Counter Gear-Side	10	03	20	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	Axle#	#1	#2	#3	< 75 gm
	Gear-side	21	3	18	
	Counter Gear-Side	15	2	20	
轉向架之車輪跳動量測 (量測值) Runout of Wheel on the Bogie (Measured Value)	Axle#	#1	#2	#3	< 0.5 mm
	Gear-side	0.199	0.198	0.182	
	Counter Gear-Side	0.184	0.148	0.164	

關於供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄，在本文件的附錄 1 中。

Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance is attached in Annex 1 of this document.

日期 Date: 04/07/2025

日期 Date: 04/07/2025

測試人員
Tested by 林秉史朗

由下列人員見證
Witness by 林嘉城

檢查人員
Checked by 山本拓典

核定人員
Approved by 村上理

圖 3-5-1-1 E545 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0098

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	04/07/2025	27.9	55	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Result:

測試項目 Item	量測值 Measured Value (mm)			合格標準 Criteria (mm)
車輪直徑 D Wheel diameter D	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	926.5	$\begin{matrix} +4 \\ \text{Ø}924 \text{ } 0 \\ (= \text{Ø}924 \sim \text{Ø}928) \end{matrix}$
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	926.5	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	926.5	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	

日期 Date: 04/07/2025

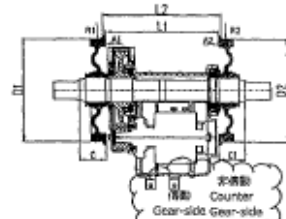
日期 Date: 04/07/2025

測試人員
Tested by 林秉朗由下列人員見證
Witness by檢查人員
Checked by 山本拓典核定人員
Approved by 村上理林嘉城
郭忠良

0028

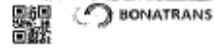
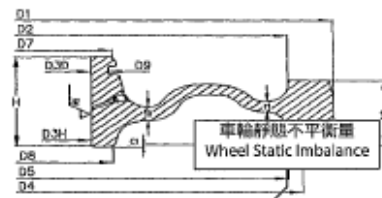
附錄1：供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的記錄

Annex 1: Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance

Wheel Set Measurement Report Sheet
Měřicí list dvojkyNo. 74076/24
C.Contract 23886947/000261
For Quality Dept Za TK a RJ Celník, Miroslav
For consignee Elemtac Europe s.r.o.
Date Datum 22.10.2024Drawing No 455.9.215.227.00-48.64
Name Jméno BONATRANS
Revizor 1234 - 73534-00000
Technická kontrola R
Quantity Počet ks 8

Serial No. Sériové číslo	LN Por. číslo	C-C1	L1a	L1b	L1c	D1	D2	D1-D2	L2	A1	A2	R1	R2	GM1 Gear-side	GM2 Gear-side
		1,000	991,000	991,000	991,000	924,870	925,000	0,130	1004,800	0,300	0,300	0,300	0,300	75,000	75,000
		0,100	990,000	990,000	990,000	924,800	924,900	0,100	1004,800	0,300	0,300	0,300	0,300	75,000	75,000
2006138801	0298	0,100	990,100	990,100	990,100	925,980	925,996	0,016	1053,100	0,300	0,250	0,100	0,100	18	20
2006138811	0299	0,100	990,100	990,100	990,200	925,997	925,981	0,016	1053,100	0,200	0,300	0,100	0,100	21	15
2006056250	0303	0,550	990,850	990,850	990,850	926,120	926,120	0,000	1053,850	0,200	0,200	0,100	0,100	3	2

60-562

The chronic resistance test at all wheel sets complies with the standard and value is $\leq 0,01 \Omega$.Zkouška chemického odporu u všech dvojky vyhověla technickým podmínkám a hodnota je $\leq 0,01 \Omega$.附錄1：供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的記錄
Annex 1: Supplier's record for wheel static imbalance and dynamic imbalance
附錄2：車輪尺寸證書
Annex 2: Certificate for Wheel DimensionsSolid Wheel Measure Report
Měřicí list kolNo. 30834/24
C.Contract 230748/47.000261
For Quality Dept Za TK a RJ Szoltek Martin
For consignee Elemtac Europe s.r.o.
Date Datum 02.05.2024Drawing No 455.9.215.000.48 ZM.C
Name Jméno
Certificate for Wheel Dimensions
Quantity Počet ks 18

Serial No. Sériové číslo	Cast Tausa	LN Por. číslo	D1	D2	D3H	D3D	D4	D5	C1	H	S	T1	T2	PROFIL	UNBAL	Ra
			926,000	199,000	210,040	219,040	834,000	271,000	0,000	100,000	126,000	24,800	31,900		12,000	1,200
			924,000	750,000	219,000	219,000	834,000	269,000	5,000	100,000	126,000	22,900	29,000		72,000	1,200
			926,000	708,000	219,000	219,000	834,000	269,000	0,000	100,000	126,000	22,900	29,000		0,000	0,800
2026153937	31811_23_T	178	925,981	787,400	219,033	219,023	834,200	270,000	6,500	189,600	136,200	23,200	29,500	OK	10,000	2,400
2026154007	31811_23_T	248	925,997	787,500	219,034	219,028	834,200	270,100	6,500	189,600	136,200	23,100	29,600	OK	9,000	2,500
2026153938	31811_23_T	179	925,996	787,400	219,046	219,035	834,300	270,000	6,500	189,600	136,200	23,100	29,500	OK	10,000	2,400
2026153933	31811_23_T	174	925,980	787,500	219,048	219,032	834,200	270,100	6,400	189,600	136,200	23,100	29,900	OK	17,000	2,400

60-565

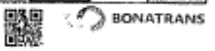
The measured values are the values at 20 °C.
Naměřené hodnoty odpovídají hodnotám při 20 °C.

圖 3-5-1-3 E545 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0099

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	04/07/2025	27.9	55	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Results:

測試項目 Object	讀值或量測值 Read out or Measured Value				合格標準 Criteria
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	Axle#	#1	#2	#3	< 72 gm
	Gear-side	08	14	14	
	Counter Gear-Side	14	09	25	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	Axle#	#1	#2	#3	< 75 gm
	Gear-side	13	27	7	
	Counter Gear-Side	22	26	25	
轉向架之車輪跳動量測 (量測值) Runout of Wheel on the Bogie (Measured Value)	Axle#	#1	#2	#3	< 0.5 mm
	Gear-side	0.211	0.218	0.211	
	Counter Gear-Side	0.214	0.175	0.183	

關於供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄，在本文件的附錄 1 中。

Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic Imbalance is attached in Annex 1 of this document.

日期 Date: <u>04/07/2025</u>	日期 Date: <u>04/07/2025</u>
測試人員 Tested by <u>林秉明</u>	由下列人員見證 Witness by <u>林嘉城</u>
檢查人員 Checked by <u>山本 拓典</u>	<u>郭忠良</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

序號 SERIAL No. 0099

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	04/07/2025	27.9	55	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果：

Test Result:

測試項目 Item	量測值 Measured Value (mm)			合格標準 Criteria (mm)
車輪直徑 D Wheel diameter D	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	926.5	$\overset{+4}{\underset{0}{\varnothing 924}}$ (=924~928)
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	926.5	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	927.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	927.0	

日期 Date: 04/07/2025

日期 Date: 04/07/2025

測試人員
Tested by 林 章明由下列人員見證
Witness by檢查人員
Checked by 山本 拓典核定人員
Approved by 村上 理林嘉城
邱忠厚

序號 SERIAL No. 0099

測試結果：

Test Result:

測試項目 Item	結果 Result (OK / NG)			合格標準 Criteria
車輪輪廓 Wheel Profile	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	OK	需搭配 D11-4-01836 設計圖的指定形狀量具。 踏面量具與實際踏面的間隙以厚薄規進行測量，其間隙應小於或等於 0.5 mm。 To match the shape of the gauge specified by the drawing D11-4-01836. The gap between the inspection gauge and the actual product measured by thickness gauge shall be 0.5 mm or less.
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	OK	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	OK	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	OK	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	OK	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	OK	

附錄 2 的車輪尺寸證書之驗證結果

Confirmation Result of Certificate for Wheel Dimensions as shown in Annex 2

位置 Location	D1	D2	D3H	D3D	D4	D9
通過/失敗 Pass/Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
位置 Location	C1	H	S	T1	T2	踏面 Profile
通過/失敗 Pass/Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 04/07/2025日期 Date: 04/07/2025

測試人員

Tested by

林秉中

由下列人員見證

Witness by

林嘉城

檢查人員

Checked by

山本 拓典

核定人員

Approved by

村上 理

郭忠賢

序號 SERIAL No. 0099**附錄**

附錄 1：供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄

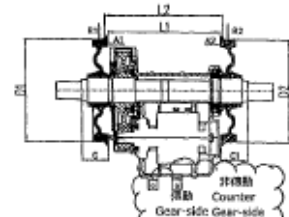
附錄 2：車輪尺寸證書

Annexes**Annex 1: Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance****Annex 2: Certificate for Wheel Dimensions**

0099

附錄1：供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄

Annex 1: Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance

Wheel Set Measurement Report Sheet
Měřicí list dvíkořNo. 74078/24
Č.Contract 24000592.000001
Kontakť
For Quality Dept. Za TK a RJ Čelko Miroslav
For consignee Elemtate Europe s.r.o.
Za odběratele
Date 22.10.2024
DatumDrawing No. 455.9.215.227.00-48.64
Výkř. č.
Name BONATrans
Jméno
Regulátor 1234-735 H (číslo)
Jméno
Technická kontrola
Quantity Počet ks 6

2、監造人員會同東芝品管及製造部門人員就轉向架力行測試程序確認量測輪軸組殘留不平衡量及車輪踏面輪廓，並就規範程序之指示量規、車輪直徑量測工具、踏面輪廓確認量具，厚薄規，並就規範程序逐一做目視及觸摸量測，其過程照片如下

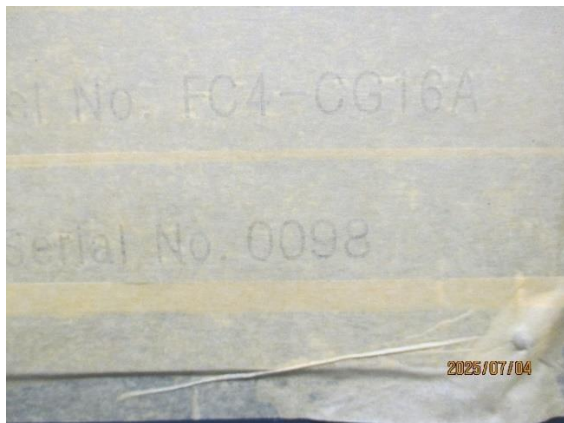


圖 3-5-2-1 量測轉向架序號 0098

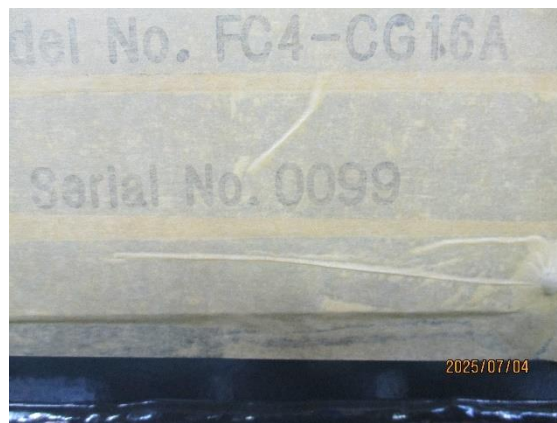


圖 3-5-2-1 量測轉向架序號 0099



圖 3-5-2-3 指示量規



圖 3-5-2-4 車輪直徑量測工具



圖 3-5-2-5 踏面輪廓確認量具



圖 3-5-2-6 厚薄規 採用 0.5mm

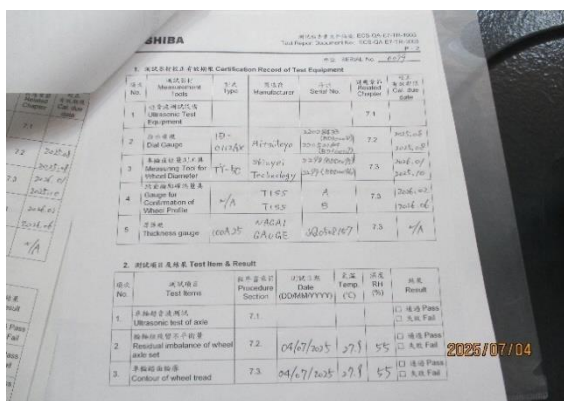


圖 3-5-2-7 使用之量測工具校正有效日期



圖 3-5-2-8 室溫 27.9 度



圖 3-5-2-9 測試環境濕度 55%



圖 3-5-2-10 使用前先做歸零



圖 3-5-2-11 車輪偏轉量測



圖 3-5-2-12 車輪偏轉量測



圖 3-5-2-13 車輪偏轉量測



圖 3-5-2-14 車輪直徑量測



圖 3-5-2-15



圖 3-5-2-16



圖 3-5-2-17 踏面輪廓與厚薄規確認量具

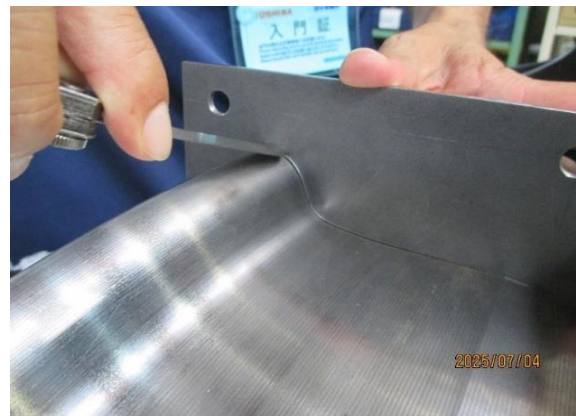


圖 3-5-2-18 車輪踏面輪廓檢視

- 1、E545轉向架(序號為0098與0099)測試過程，先確認預定量測之車輪編號。再用手轉動車輪確認車輪是否平順轉動，使用指示量規作車輪表面測量，確認指示量規的讀值均在合格標準(<5mm)。
- 2、使用車輪直徑量測工具量測車輪直徑，藉以判讀是否在標準值範圍924mm~928mm，經逐一車輪量測檢視，均在合格範圍內。
- 3、量測車輪踏面輪廓，踏面量具與實際踏面的間隙，以厚薄規進行測量的其間隙應小於或等於0.5mm。
- 4、最後判讀供應商提供之車輪靜態不平衡量與輪軸組動態不平衡量報告，依據其轉向架序號、車輪序號，其標準為車輪靜態不平衡量需<72 gm，另輪軸組動態不平衡<72gm。
- 5、經檢視及量測，上述車輪實際數值均在標準範圍內，結果合格。

6、E548 電源供應器輸出電壓測量測試

1.E548 電源供應器輸出電壓測量測試(機車本車輔助供電單元 APU/客車輔助供電系統 HEP)，並模擬車上動作迴路，其測試過程

TOSHIBA

測試報告書文件編號: DS8-TF-QA1170(Rev.1)
Test Report Document No: DS8-TF-QA1170(Rev.1)

序號 SERIAL No. 25300812

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temperature (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
9	電源供應器輸出電壓測量 Power supply output voltage measurement	4.5	10/07/2025	24.8	55	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

供電 Apply voltage	測量部分 Measuring part	標準 Criteria	結果 Result		
			MPU1	MPU2	MPU3
110.0Vdc	50Vac 輸出 1 50Vac output1	48.5Vac 到 51.5Vac 48.5Vac to 51.5Vac	48.7 Vac	48.8 Vac	48.6 Vac
	50Vac 輸出 2 50Va output2		48.7 Vac	48.8 Vac	48.6 Vac

日期: Date: 10/07/2025	日期: Date: 10/07/2025
測試人員 Tested by N. Nomura	由下列人員見證 Witness by 林嘉城 郭忠聖
檢查人員 Checked by Q. Ebisawa	
核定人員 Approved by T. Matsun	

Copyright © Toshiba Corporation 2025A-14

圖 3-6-1-1 E548 電源供應器輸出電壓測量報告書

序號 SERIAL No. 24300812

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temperature (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
1	電源供應器輸出電壓測量 Power supply output voltage measurement	4.2	10/07/2025	25.1	53	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

No	施加電壓 Apply voltage	電源供應器 Power supply	合格標準 Criteria	結果 Result
1	110.0Vdc	輸出 1/Output1(APU)	22.8Vdc ~ 25.2Vdc	23.98 Vdc
2		輸出 2/Output2(APU)		23.94 Vdc
3		輸出 1/Output1(HEP)		23.99 Vdc
4		輸出 2/Output2(HEP)		23.99 Vdc

日期: Date: 10/07/2025	日期: Date: 10/07/2025
測試人員 Tested by N. Nomura	由下列人員見證 Witness by 林嘉城
檢查人員 Checked by O. Elisara	鄭忠夏
核定人員 Approved by T. Matsuo	

圖 3-6-1-2 E548 電源供應器輸出電壓測量報告書

2.監造人員會同東芝品管及製造部門相關人員，測試前準備，模擬車上動作迴路，確認待測電力轉換裝置 PCC、電源供應器、訊號產生器及控制開關燈號機台、電抗器及溫濕度等相關設備，測試過程如下(輸入 110V，輸出電壓為 48.5V~51.5V 範圍內)。



圖 3-6-2-1 測試濕度為 55%

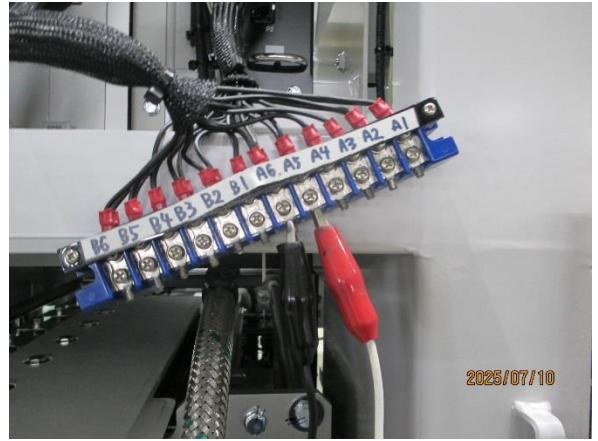


圖 3-6-2-2 量測 MPU1 輸出 A5 與 A6



圖 3-6-2-3 確認接點輸出電壓

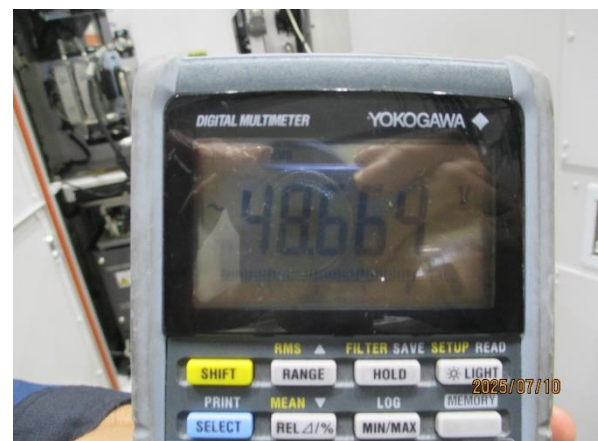


圖 3-6-2-4 確認接點輸出電壓



圖 3-6-2-5 確認輸入電壓 110V



圖 3-6-2-6 電源供應器



圖 3-6-2-7 分別量測各接點

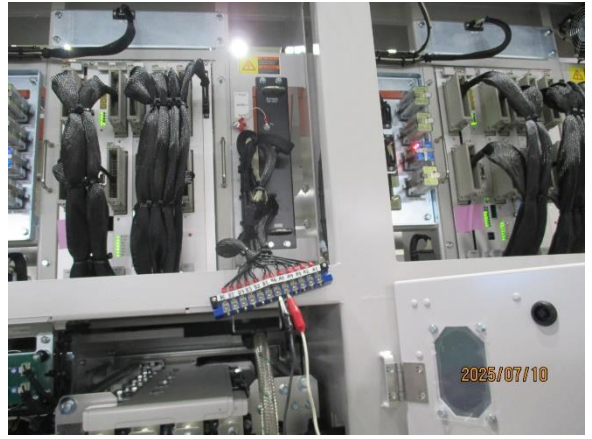


圖 3-6-2-8 量測 MPU2 輸出 A5 與 A6



圖 3-6-2-9 確認接點輸出電壓



圖 3-6-2-10 確認接點輸出電壓

由上各圖，測試環境溫溼度均符合條件，電源供應器之輸入直流電壓 110V 情況下，量測輸出 MPU1~MPU3 之 6 個接點輸出交流電壓均在 48.5V~51.5V 範圍內，判定合格。

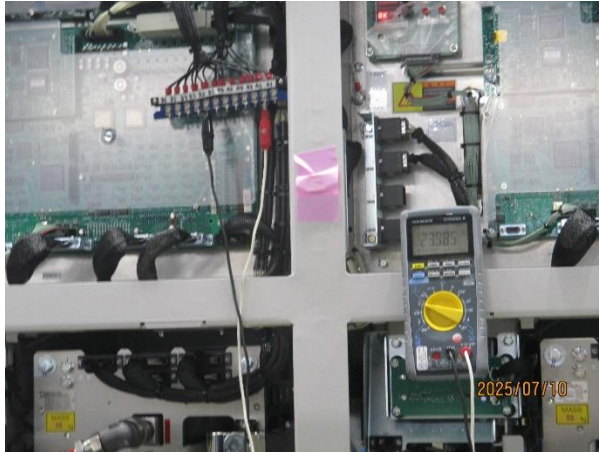


圖 3-6-2-13 CNP3A 接頭的針腳 A2-B2

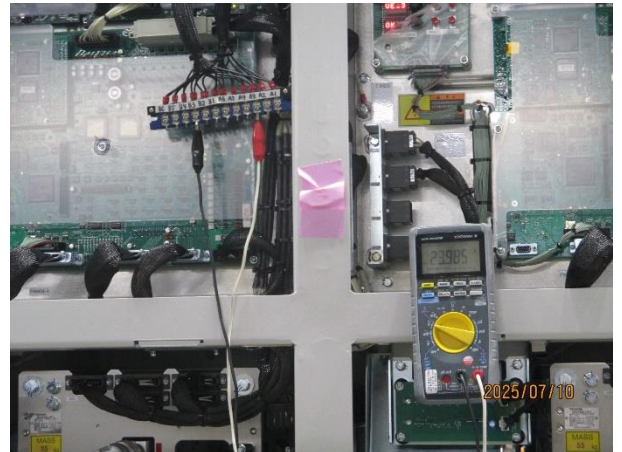


圖 3-6-2-14 CNP3A 接頭的針腳 A3-B3

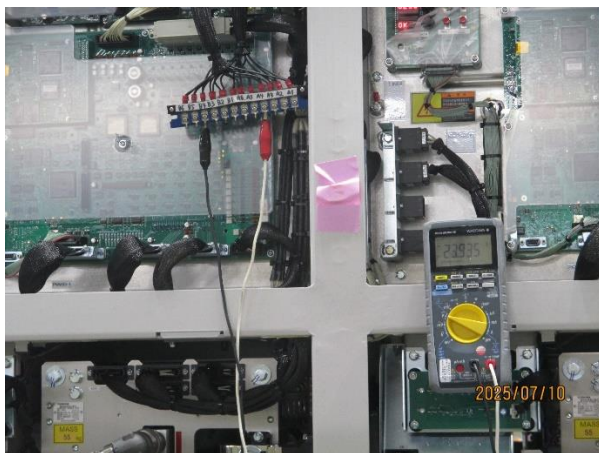


圖 3-6-2-15 CNP3A 接頭的針腳 A4-B4

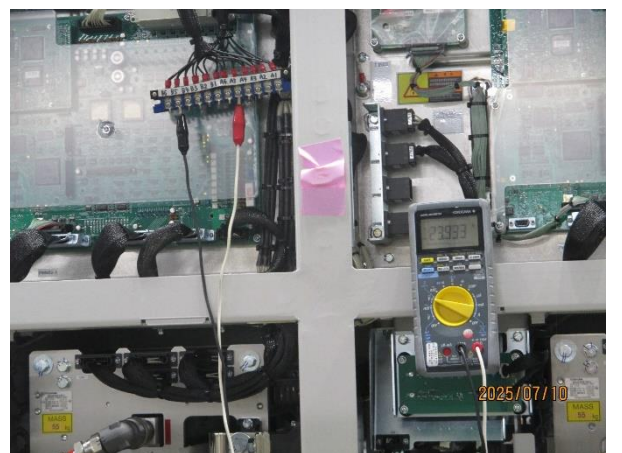


圖 3-6-2-16 CNP3A 接頭的針腳 A5-B5

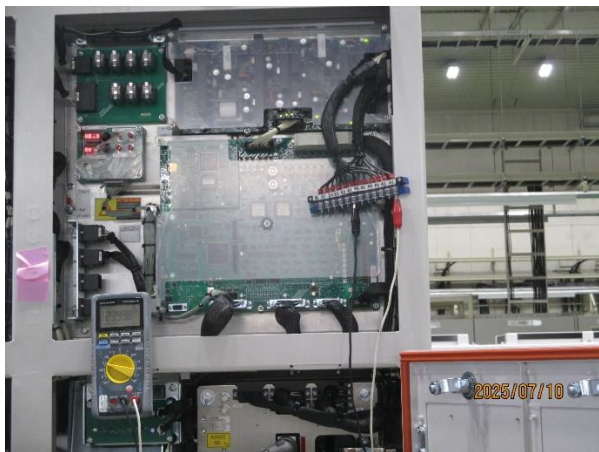


圖 3-6-2-17 CNP3A 接頭的針腳 A1-B1

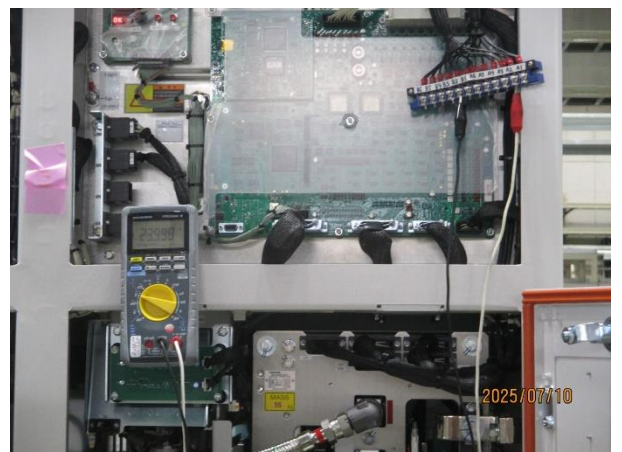


圖 3-6-2-18 CNP3A 接頭的針腳 A2-B2



圖 3-6-2-19

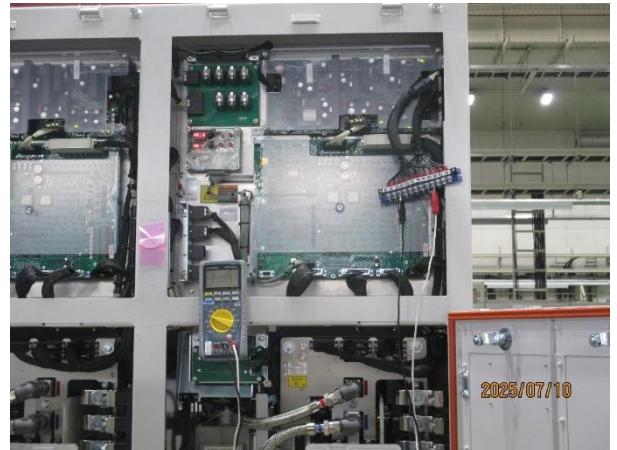


圖 3-6-2-20

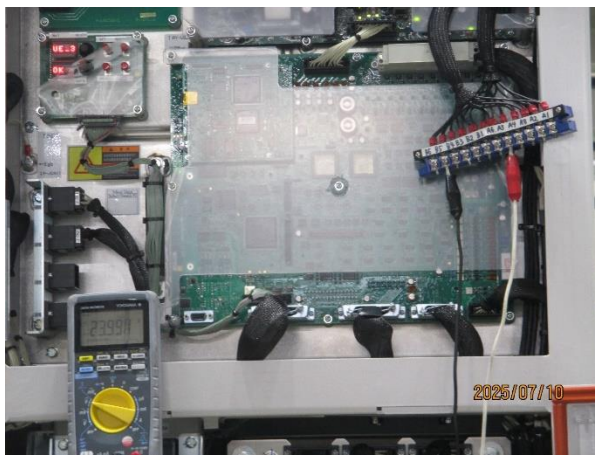


圖 3-6-2-21



圖 3-6-2-22

圖 3-6-2-1~3-6-2-22 E548 電源供應器輸出電壓測量過程

由上各圖，對電力轉換裝置內的 APU/HEP 控制電路施加 110.0Vdc 的控制電壓條件，量測 APU 及 HEP 之輸出 1、2 等接點輸出直流電壓均在 22.8V~25.2V 範圍內，判定合格。

輸出 1:供給變流器單元的閘極驅動；輸出 2:供給整流器單元的閘極驅動。

7、E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試

1. E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試程序書(TP-83)第 7.2 節—牽引馬達於固定位置進行起動測試，測試結果:

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

頁 41

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	牽引馬達於固定位置進行 起動測試 Motor Start-up Test in stationary position	7.2	11/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	前端 Front End			
	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).	☒ 通過 Pass ☐ 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:D0200)， 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:D0200). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 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:D0200)， 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:D0200). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025	日期 Date: 11/07/2025
測試人員 菅井	由下列人員見證
Tested by 菅井	Witness by 林嘉城
檢查人員 工藤	
Checked by 工藤	
核定人員 村上 理	
Approved by 村上 理	

圖 3-7-1-1 E541:牽引及 APU 之電路連續性出廠測試報告書

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	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).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID:D0200) , TM1,2 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID:D0200) , TM1,2 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM1,2 current increases on the DDU (ID:D0200). TM1,2 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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, TM2 則顯示為隔離。 TM3 is normal and TM2 is cutout on the DDU (ID:M0700).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM1,3 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) TM1,3 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM1,3 current increases on the DDU (ID:D0200). TM1,3 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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, TM1,3 則顯示為隔離。 TM4,6 is normal and TM1,3 is cutout on the DDU (ID:M0700).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井
Tested by檢查人員 工藤
Checked by核定人員 村上 理
Approved by

日期 Date: 11/07/2025

由下列人員見證

Witness by

林 楊 斌
印 中 學

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	11	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM4,6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM4,6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM4,6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM4,6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	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 則顯示為隔離。 TM5 is normal and TM4 is cutout on the DDU (ID:M0700).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM5,6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM5,6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM5,6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM5,6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井

由下列人員見證

檢查人員 工藤

Witness by 林嘉城

核定人員

Approved by

村上 理

郭忠良

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	15	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) TM6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	16	解除隔離 TM1~TM5。 Reset TM1~5	DD 上(畫面 ID:M0700) , TM1~TM5 顯示為出力正常。 TM1~5 are normal on the DDU (ID:M0700).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , 所有 TM 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , 所有 TM 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TMs current increases on the DDU (ID:D0200). TMs current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	後端 Rear End			
	19	轉換至後端駕駛室 , 隔離 TM2~TM6。 Change cab to Rear 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

日期 Date: 11/07/2025

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

由下列人員見證

Witness by

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	20	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:D0200)， 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:D0200). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	21	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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	22	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:D0200)， 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:D0200). TM1 current increases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	23	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).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

村上 理

日期 Date: 11/07/2025

由下列人員見證

Witness by

林嘉城

邱忠賢

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	25	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM1,2 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM1,2 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM1,2 current increases on the DDU (ID:D0200). TM1,2 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM1,3 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM1,3 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM1,3 current increases on the DDU (ID:D0200). TM1,3 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井

由下列人員見證

Tested by

Witness by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

村上理

林嘉城

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	29	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM4,6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM4,6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM4,6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM4,6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	31	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200) , 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM5,6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200) , TM5,6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM5,6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM5,6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井

Tested by 菅井

檢查人員 工藤

Checked by 工藤

核定人員

Approved by 村上理

日期 Date: 11/07/2025

由下列人員見證

Witness by

林嘉城
郭忠厚

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	33	重複上述 No.2~No.5 的步驟。 Perform the same process as above No.2 to No.5	DDU 上(畫面 ID:D0200), 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200), TM6 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200), TM6 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TM6 current increases on the DDU (ID:D0200). TM6 current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 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).	☒ 通過 Pass ☐ 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	DDU 上(畫面 ID:D0200), 箭頭為前進/後退方向。 DDU 上(畫面 ID: D0200), 所有 TM 的電流顯示為增加。 DDU 上(畫面 ID: D0200), 所有 TM 的電流顯示為減少。 Arrow is Forward/Reverse direction on the DDU (ID:D0200). TMs current increases on the DDU (ID:D0200). TMs current decreases on the DDU (ID:D0200).	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025

測試人員 菅井

Tested by

檢查人員 工藤

Checked by

核定人員

Approved by 村上 理

日期 Date: 11/07/2025

由下列人員見證

Witness by

林嘉城
張慶

- 3、會同東芝品管及製造部門人員，就 TP-83 7.2 牽引馬達於固定位置進行 E541 起動測試，速度控制/牽引力模式開關到「牽引力模式」。主控制器把手並推至「Inch(寸動)」位，確認單一馬達出力狀況(前進及後退，隔離其他 5 顆牽引馬達(TM))。



圖 3-7-2-1 切換至牽引力模式

圖 3-7-2-2 電車線電壓指示燈亮及 VCB 閉合



圖 3-7-2-3 隔離 TM2~TM6

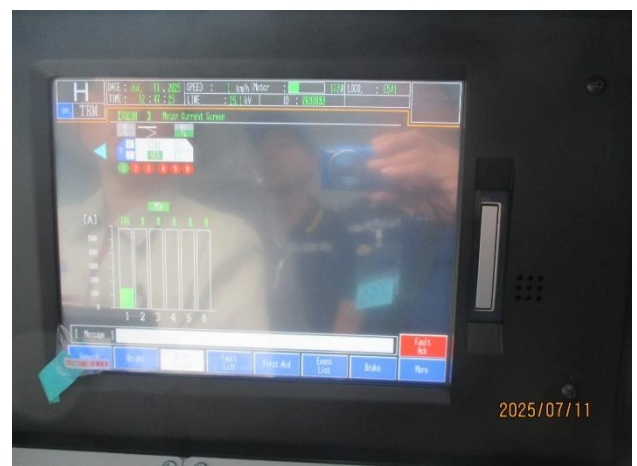


圖 3-7-2-4 前進位 TM1 出力(電流 146A)



圖 3-7-2-5 後退位 TM1 出力(電流 146A)

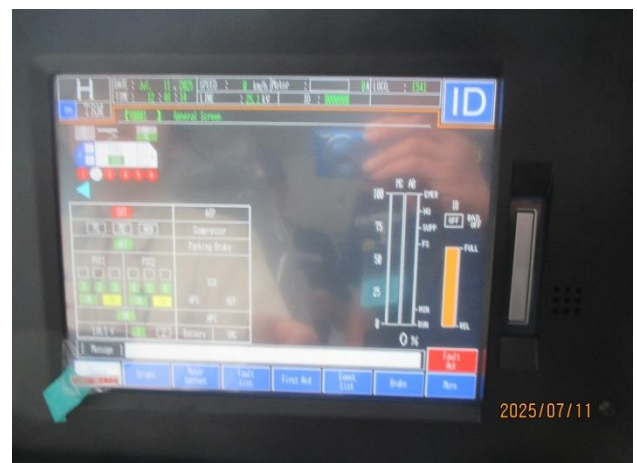


圖 3-7-2-6 隔離 TM1、TM3~TM6



圖 3-7-2-7 前進位 TM2 出力(電流 138A)



圖 3-7-2-8 切換後退位測試 TM2



圖 3-7-2-9 後退位 TM2 出力(電流 138A)

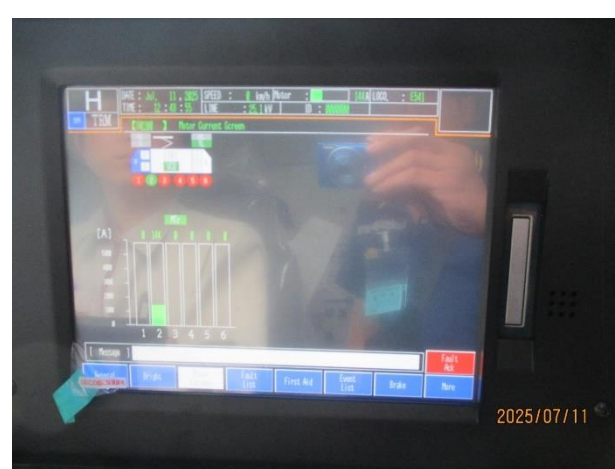


圖 3-7-2-10 電流逐漸降低

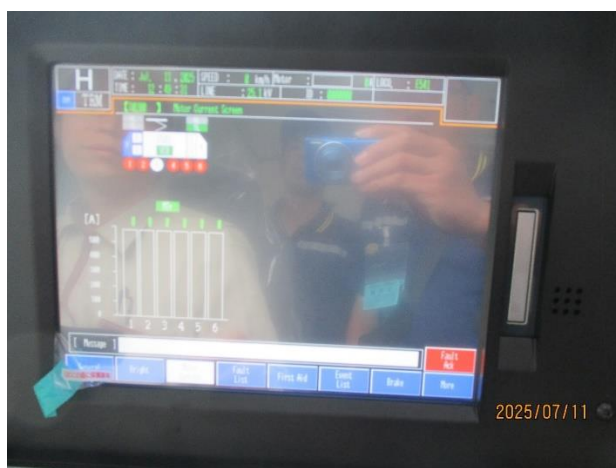


圖 3-7-2-11 隔離 TM1~TM2、TM4~TM6

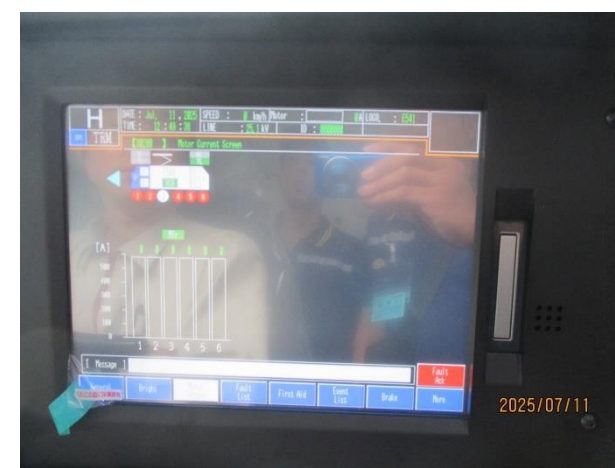


圖 3-7-2-12 前進位測試 TM3 出力狀況



圖 3-7-2-13 前進位 TM3 出力(電流 138A)

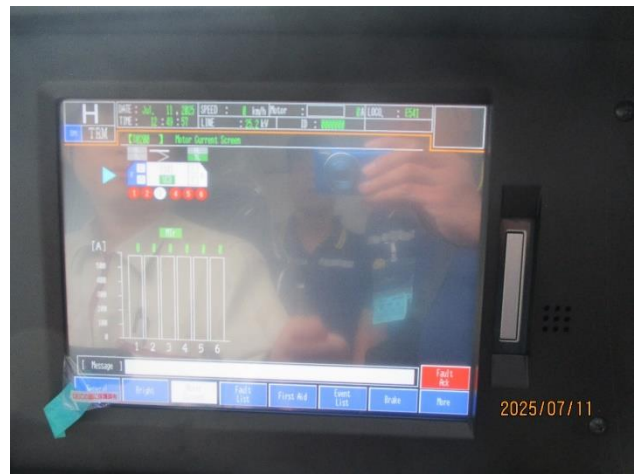


圖 3-7-2-14 切換後退位測試 TM3

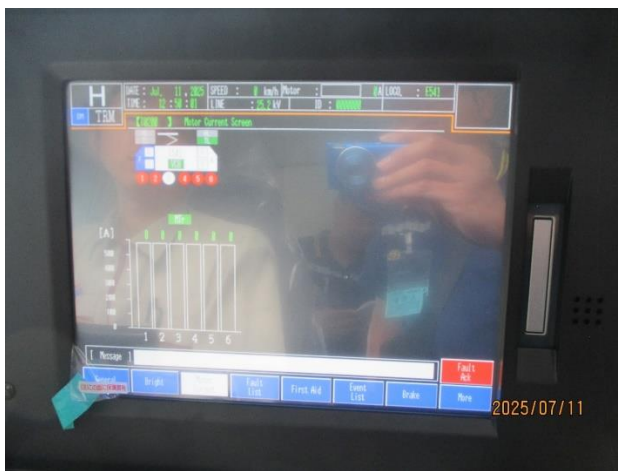


圖 3-7-2-15 TM3 電流輸出 0A

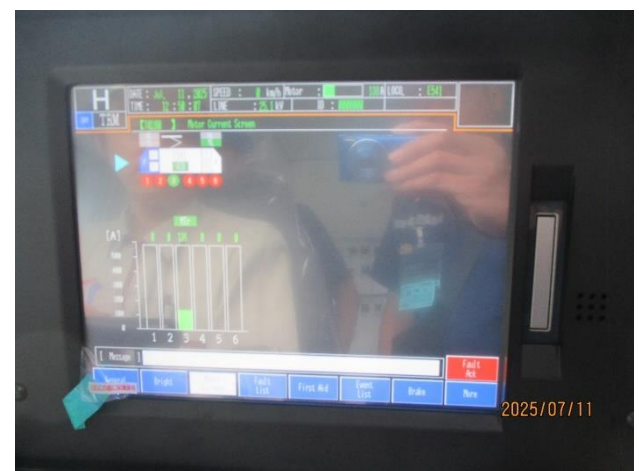


圖 3-7-2-16 後退位 TM3 出力(電流 138A)



圖 3-7-2-17 隔離 TM1~TM3、TM5~TM6



圖 3-7-2-18 前進位 TM4 出力(電流 138A)

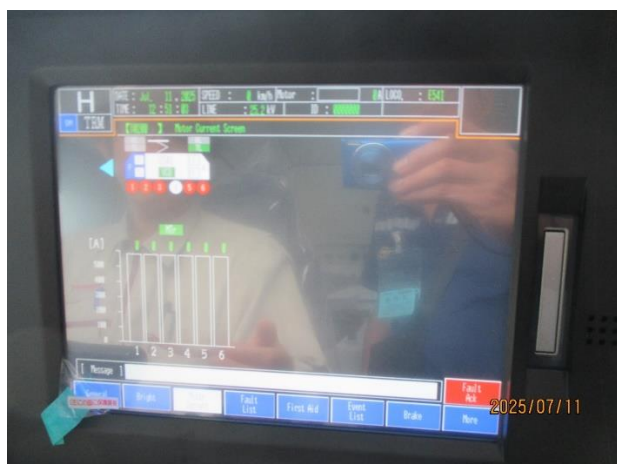


圖 3-7-2-19 TM4 電流輸出 0A



圖 3-7-2-20 切換後退位測試 TM4 出力



圖 3-7-2-21 後退位 TM4 出力(電流 138A)



圖 3-7-2-22 TM4 不出力時電流輸出 0A

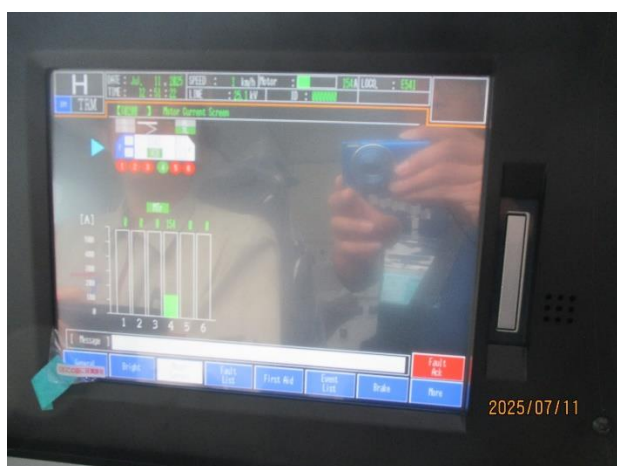


圖 3-7-2-23 後退位 TM4 出力(電流 154A)



圖 3-7-2-24 隔離 TM1~TM4、TM6



圖 3-7-2-25 前進位 TM5 出力(146A)



圖 3-7-2-26 切換後退位

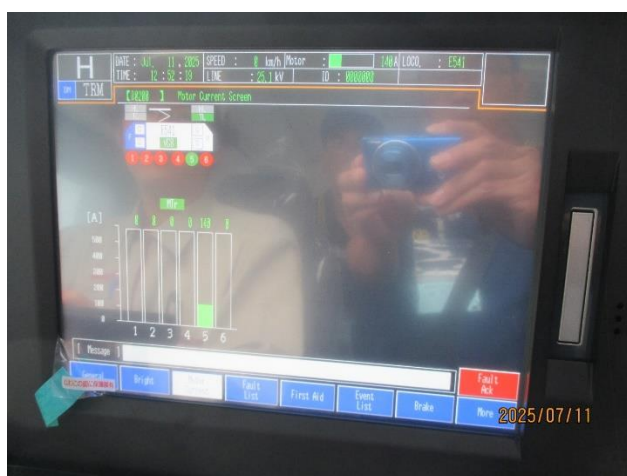


圖 3-7-2-27 TM5 出力狀況

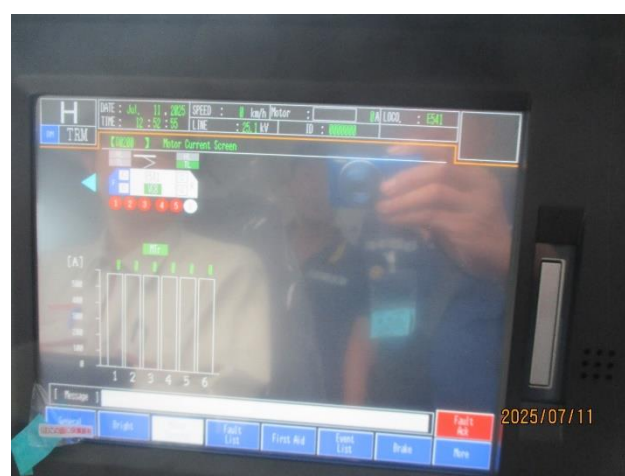


圖 3-7-2-28 隔離 TM1~TM5



圖 3-7-2-29 前進位 TM6 出力狀況(138A)



圖 3-7-2-30 後退位 TM6 出力狀況(142A)



圖 3-7-2-31 未隔離任一 TM 狀態

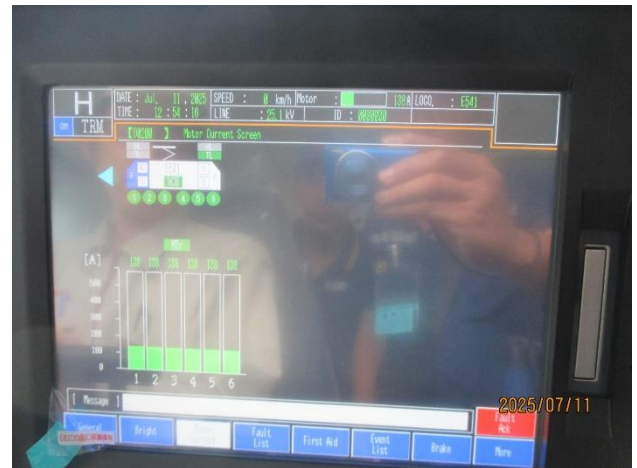


圖 3-7-2-32 前進位 TM1~TM6 共同出力

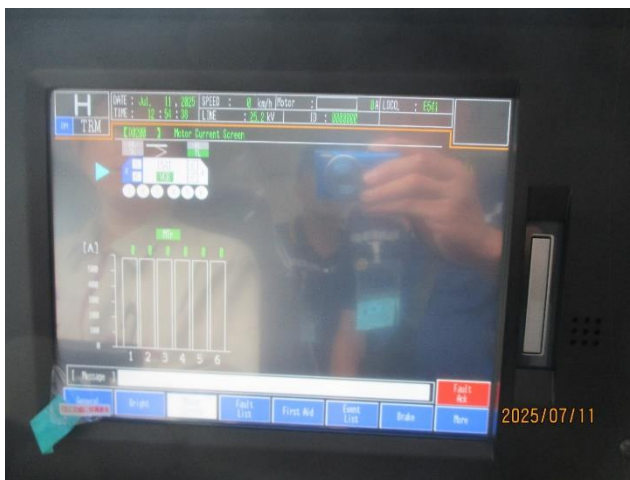


圖 3-7-2-33 切換後退位



圖 3-7-2-34 後退位 TM1~TM6 共同出力



圖 3-7-2-35 至 E541 後端



圖 3-7-2-36 重複上述前端測試動作

由上述測試，陸續完成 E541 前端及後端之前進位(後退位)各牽引馬達出力狀況，均符合規範。

8、E541 完成車噪音出廠測試

1. E541:完成車噪音測試例行測試程序書(TP-88)第 7.1 節—駕駛室的 噪音值，測試之目的為對完成車進行噪音測試。測試結果如下

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0088
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0088
P - 3

41

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.	電力機車駕駛室噪音值 Electric Locomotive Noise level in the cab	7.1	11/07/2025	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

項次 No.	測試項目 Test Items	標準 Criteria	量測值 Measured	結果 Result
1.	電力機車駕駛室噪音值 Electric Locomotive Noise level in the cab	低於 70 dBA Less than 70 dBA	F: 69.7 dBA R: 68.3 dBA	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 11/07/2025	日期 Date: 11/07/2025
測試人員: 菅井 Tested by	由下列人員見證: Witness by 林嘉城
檢查人員: 工藤 Checked by	郭忠賢
核定人員: 村上 理 Approved by	

圖 3-8-1-1 E541:完成車噪音測試例行測試報告書

會同東芝品管及製造部門人員，共同參與本案測試過程，確認輔助設備皆在正常運轉空氣壓縮機及牽引馬達停止運轉且機車門窗緊閉是停止狀態。其取樣量測點如下

表 7-2 駕駛室噪音測試量測點

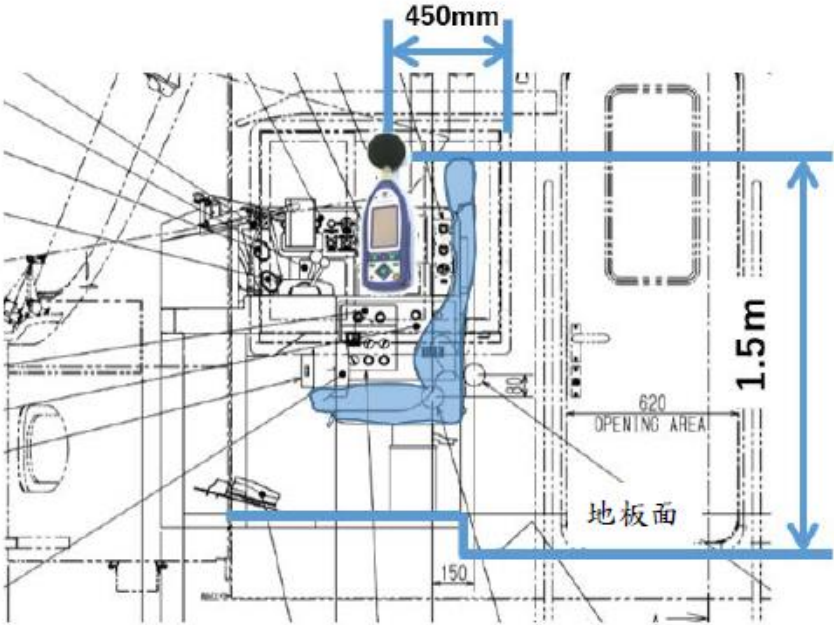
測試 ID	項次	項目	確認
		操作方法	驗證說明
1		在駕駛員座位處地板上方 1.5 公尺量測噪音值。 (設定為 A 加權)	下圖展示噪音的測量點。位於駕駛員座椅的中心。 



圖 3-8-2-1 螢幕確認設備皆在正常運轉



圖 3-8-2-2 量測點距離後方 450mm



圖 3-8-2-3 距離地板 150cm



圖 3-8-2-4 採用 A 加權，低於 70dbA

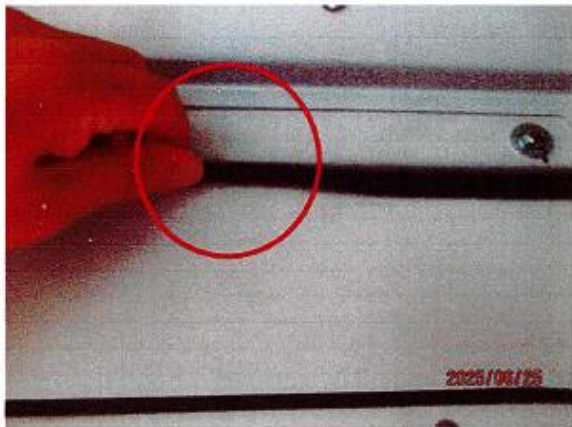
經使用噪音計(NL-52A)於駕駛員座椅中心實際量測，噪音量為 67.5dbA，低於標準 70dbA，判定符合。

二、通知改善事項

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00237 Rev.0

改善通知單編號 No. : 250626_E540	回答日期 Date : 2025/07/14
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E540
缺失內容 Punch Items 後端助理側內門上方膠條未黏固 	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善 	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature  茲接受以上改善內容或說明。 14.07.14 Accept the above improvement or explanation.

Toshiba Corporation

表 2-1 E540 後端助理側內門上方膠條未黏固之改善事項

改善通知單編號 No. : 250627_All

回答日期 Date : 2025/07/16

類型 Type :

☐說明 Explanation ☒改善 Improvement ☐其他 Others

車號 Train No. :

All

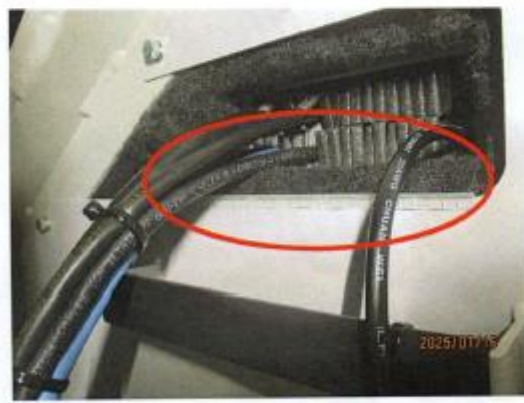
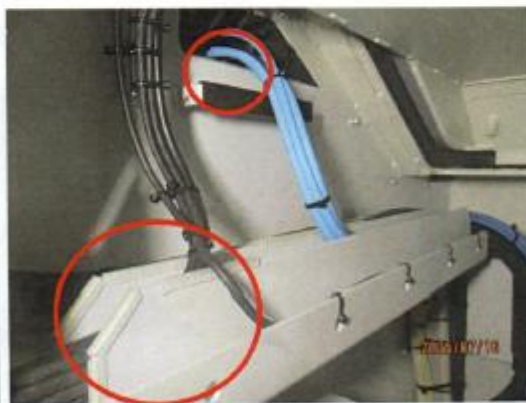
缺失內容 Punch Items

前後端駕駛室後方維修區梯形穿線孔的電纜線易與護板碰撞，建議加裝邊條防護。



改善內容 Improvement / 說明 Explanation

已加裝邊條防護。



東芝人員簽名 Toshiba Signature

村上 理

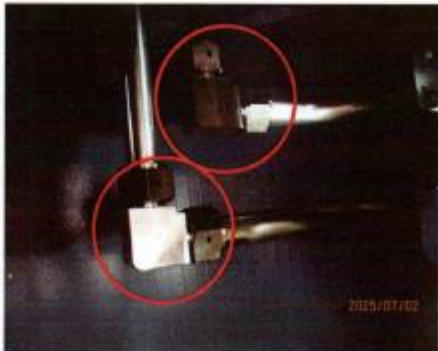
台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature

林嘉城 2025/7/16
邱德宏 114.07.16

茲接受以上改善內容或說明。

Accept the above improvement or explanation.

表 2-2 前後端駕駛室後方維修區梯形穿線孔未作電纜線邊條防護之改善事項

改善通知單編號 No. : 250702_All	回答日期 Date : 2025/07/8
類型 Type : ☒ 說明 Explanation ☐ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : All
缺失內容 Punch Items 前後端駕駛室車底下方 MR 及 BP 管路接頭螺栓鎖固未畫 I-Mark 	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 所提出部件之配管接頭卡套較為特殊，無法對相關零件施加扭力，而是用扳手將其鎖緊。因此不會標記 I-mark。而是在緊固檢查確認後會點上●點。 這是因為該配管接頭卡套形狀為錐形，其結構不允許扭力控制，供應商在作業指示中告知東芝手動緊固後要以指定的轉圈數($1\frac{3}{4}$ 圈)來確保緊固度。  ●點緊固確認	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature  茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00233 Rev.0

改善通知單編號 No. : 250703_E543

回答日期 Date : 2025/07/4

類型 Type :

☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others

車號 Train No. :

E543

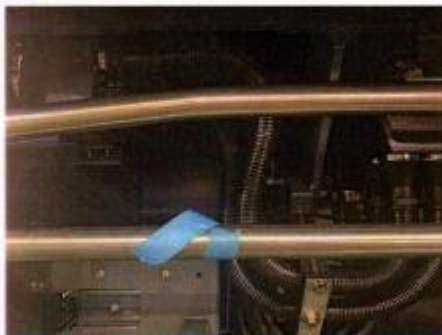
缺失內容 Punch Items

前端駕駛室車底下方 MR 管路油漆汙損



改善內容 Improvement / 說明 Explanation

已改善



東芝人員簽名 Toshiba Signature

村上 理

台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature

林嘉城 114/17/04
邱忠賢 114/07/04

茲接受以上改善內容或說明。

Accept the above improvement or explanation.

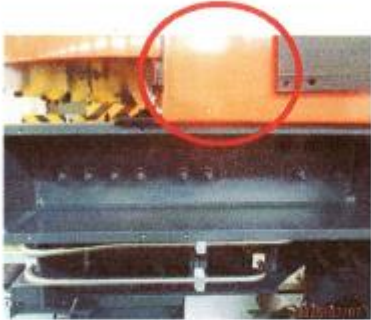
Toshiba Corporation

表 2-4 E543 前端駕駛室車底下方 MR 管路油漆汙損之改善事項

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00243 Rev.0

改善通知單編號 No. : 250707_All	回答日期 Date : 2025/07/17
類型 Type : ☒ 說明 Explanation ☐ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : All
缺失內容 Punch Items 前端及後端駕駛室下方 BP 及 MR 考克位置，建議在車側用紅色及白色倒三角型標示，以利辨識。  	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 車體標記已於車體外觀設計(EL68-BDY-CD-0001)取得原則同意。 若有需要追加標示將屬有償對應。此外，BP 及 MR 考克位置設有銘板可供識別。	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 林嘉城 114.7.17 郭中賢 114.7.17 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

Toshiba Corporation

表 2-5 前段端駕駛室下方 BP 及 MR 考克位置，建議於車側用紅色及白色倒三角標示

改善通知單編號 No. : 250708_All		回答日期 Date : 2025/07/11	
類型 Type : ■說明 Explanation□改善 Improvement □其他 Others		車號 Train No. : All	
缺失內容 Punch Items 駕駛室下方 96 芯線一分四接線箱處,建議用顏色或是接頭設計來區分標示,以利辨識。  			
改善內容 Improvement /說明 Explanation 所指正的部分不是接頭,而是保護蓋。由於四條電纜直接通過接線盒,因此不需要進行維護作業。此外,從 96 芯跳線電纜到車體的接頭,插入部位形狀不同,易於辨識。 (請參考下圖照片) ↓ 連接到車體的接頭(纜線接頭)  ↓ 防呆機制,接頭形狀各異(車體接頭) 			
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理		台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 林嘉城 114/7/11 郭忠賢 114.7.11 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.	

表 2-6 駕駛室下方 96 芯一分四接線箱,接頭設計用顏色或形狀防呆改善事項

肆、專題報告

蓄電池充電器

1、概述

主迴路

交流輸入三相三線 AC440V 輸入，T1 變壓器做降壓，由 THY/DIODE1~3 做三相全波半控整流，經 LC 濾波後，再經過 D4 防逆二極體，輸出給負載及電池組直流電源，負載端有裝置 D5 二極體防止回灌。

控制迴路

三相電源會先由 AC UVR 電驛做偵測，經 F1~F3 保險絲到 T2 輔助變壓器做降壓，供給 GTCB-1 板及 BC2ET1 電驛工作及偵測電源，GTCB-1 板依據 T2 變壓器相位觸發 THY1~3 做全波整流，用 SH1 及 SH2 回授訊號來控制輸出電壓及限制電流。ALARM-3c 板透過 P、N、SH1 訊號判斷輸出是否異常，控制充電器做停機保護，FO 保險絲兩端有拉至 ALARM-3c 板做狀態監視，T2 輔助變壓器的 5T、6T 接至 ALARM-3c 板作交流電源偵測，ALARM-3c 板附告警指示燈做顯示，為遠端告警輸出。

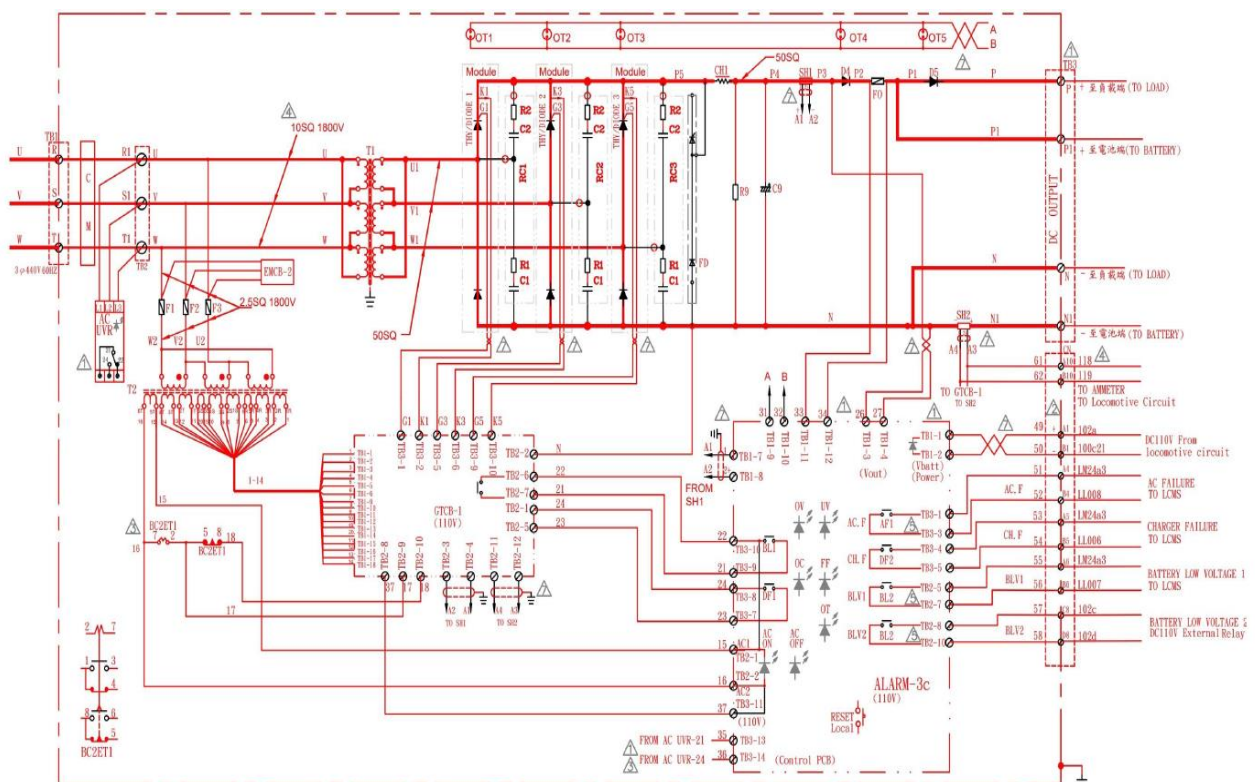


圖 4-1 E500 型充電器電路

2、DC 110V/20KW 充電器規格說明

項目	規格說明
輸入電壓	3Ø3W，AC440±5%，60Hz
額定容量	20kW
輸出電壓	DC117.6V (可調)
輸出電流	170A (DC117.6V)
電壓漣波率	5%以下
電壓準確率	+1/-2%
效率	80%以上(滿載)
重量	430kg
尺寸	1050mm(W) × 783mm(D) × 725mm(H)

表 4-1 E500 型充電器規格



圖 4-1 E500 型充電器

3. DC 110V/20KW 充電器元件功能說明

元件	功能說明
GTCB-1：閘極觸發電路板	1.閘流體的閘極觸發電路 2.充電器電壓調整電路 3.充電器限流電路
ALARM-3c：告警檢知板 內含告警指示燈、偵測電路及開關	1.交流輸入(AC ON)指示燈(綠色) 2.交流輸入故障(AC OFF)指示燈(紅色) 3.直流低電壓(UV)偵測及指示燈(紅色) 4.直流過電壓(OV)偵測及指示燈(紅色) 5.直流過電流(OC)偵測及指示燈(紅色) 6.保險絲熔斷(FF)偵測及指示燈(紅色) 7.過高溫(OT)偵測及指示燈(紅色) 8.RESET 復歸開關 9.電池低電壓偵測(觸發自動升壓控制) 10.電池低電壓偵測(告警)
EMCB-2：電磁干擾保護板	防止干擾用
F1,F2,F3：保險絲	控制線路保險絲
RC1~3：RC 保護電路板	防止閘流體導通時出現異常突波
BC2ET1：時間電驛	升壓充電時間設定
AC UVR：交流偵測電驛	偵測交流輸入電壓用
T2：變壓器	隔離和降壓提供控制 GTCB-1 電源和同步訊號
D4：二極體	防止電池端電源迴流至整流迴路
D5：二極體	防止負載端電源迴流至充電器
THY/DIDOE1~3：閘流體模組	將三相電源做全波整流
R9：繞線電阻	使閘流體能維持最低導通電流用
FO：輸出保險絲	保護輸出端出現短路情形
FD：飛輪二極體	使電流可以較平緩的變化，避免突波電壓產生
OT1~5：溫度開關	偵測散熱片溫度用
CN：信號連接器	外部控制告警信號用

表 4-2 E500 型充電器元件功能說明

元件	功能說明
SH1：分流器	分流器偵測充電器輸出電流，供 GTCB-1 偵測充電器輸出電流做為電流抑制， 供 ALARM-3c 偵測充電器輸出電流做為過電流信號檢知。
SH2：分流器	偵測電池端電流用
CM：共模電感	防止干擾用
C9：濾波電容	使整流後波形變成更趨近於直流的波形
CH1：電感器	使整流後波形變成更趨近於直流的波形
T1：變壓器	將交流電降壓為更適合整流的電壓值
TB1：端子台(3P)交流輸入	外部銜接導線用
TB3：端子台(4P)直流輸出	外部銜接導線用

表 4-3 E500 型充電器元件功能說明

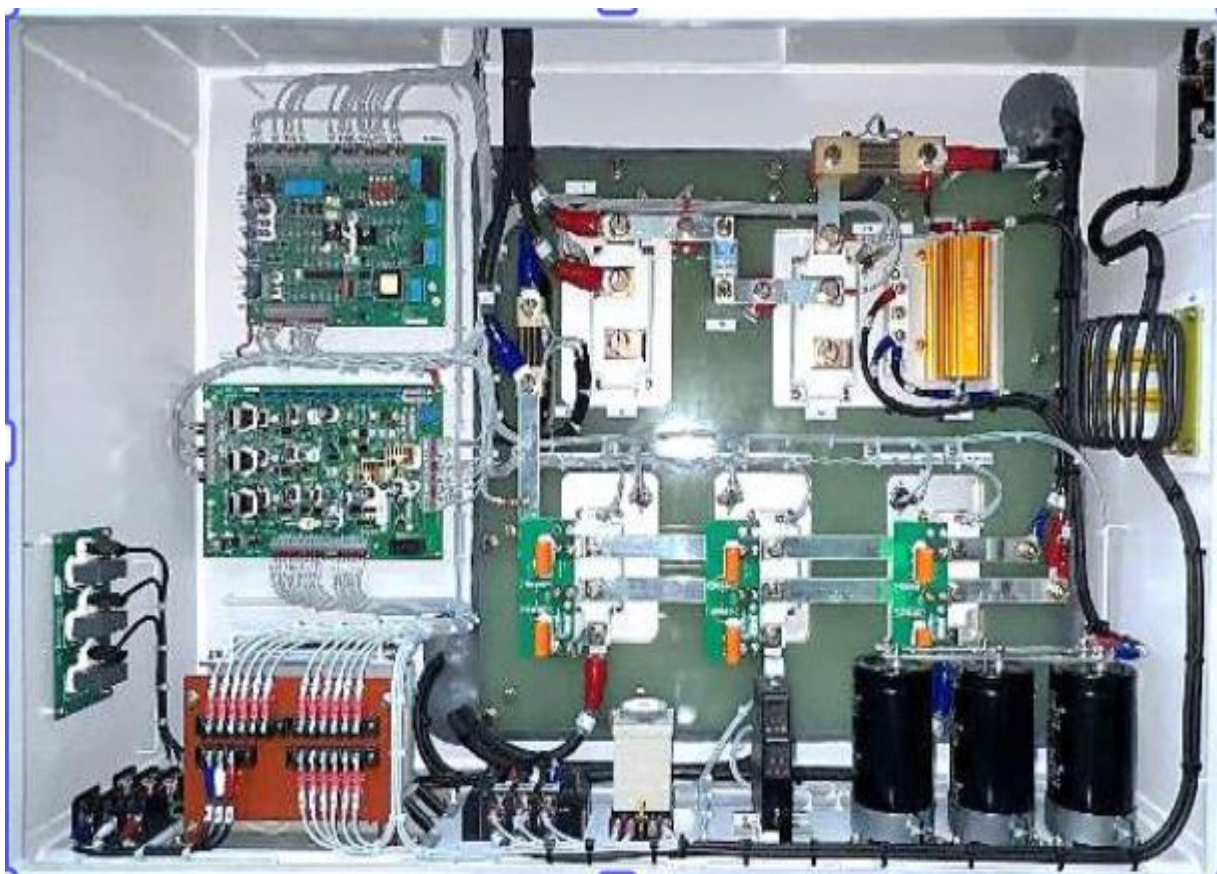


圖 4-2 E500 型充電器內部元件

參考資料來源:E500 型教育訓練檢修資料

伍、心得與建議

1. 安全標示

立約商員工在工作場所執行車輛檢查，檢查內容包含耐壓試驗等危險程度，檢查員會在地面設置標示，如圖 5-1，此做法可作為本公司參考，能有機制的保護員工安全。



圖 5-1 安全標示

2. 廠房內軌道間隙

立約商工廠於製程中或測試階段，在廠房內部軌道間隙處，均會填放軌道填縫條，使路面更為平整。如圖 5-2，當員工推運工作車時，如遇到軌道間隙時，可以不受場地限制，工作車可以輕鬆推運，或平台車移動時的物品不易損壞，如圖 5-3。



圖 5-2 軌道間隙填充物



圖 5-3 軌道間隙填充後地面平整

3. 螺絲整理盒

立約商廠內員工鎖螺絲是依使用數量整齊的排列在螺絲整理盒中，如圖 5-4，可以方便拿取及核對數量，不會有遺漏沒有鎖到的孔位，此做法可作為本公司參考。另外在車輛維修時，可以將拆下的螺絲妥善地分類收納於盒中，另可以避免回裝物件時有遺漏未裝之情形。



圖 5-4 螺絲整理盒

4. 鎌倉高校平交道爪釘

在日本訪查期間，鐵路臨界公路平行，為避免公路車輛於平交道侵入軌道，故於該處設置爪釘，如圖 5-5，逼使車輛僅於平交道停止，不至於讓車輛深入軌道影響後續救援難度。



圖 5-5 鎌倉高校平交道爪釘

5. 東芝廠區車輛上下坡道地面安全設計

車道地面設計避免過於光滑，故於地面上設計圓凹點，如圖 5-6，增加車道阻尼摩擦，預防車輛煞車失速。



圖 5-6 東芝廠區上下車道地面設計