

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 11 梯次)

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司

職稱姓名：技術員 許原榮

技術員 吳宗諺

助理技術員 施則宏

派赴國家：日本

出國期間：113 年 11 月 28 日至 12 月 27 日

報告日期：114 年 1 月 22 日

摘要

國營臺灣鐵路股份有限公司（原臺灣鐵路管理局）(下稱臺鐵公司)為因應車型老舊，於 2015 年提出「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104~113 年)」，本次購置車輛 E500 電力機車為其汰換車輛計畫下「機車 102 輛(A 組：電力機車 68 輛、B 組：柴電機車 34 輛)案」之 A 組採購案。目前臺鐵公司現有的電力機車，大多因車型老舊導致故障頻繁並影響營運，故此次向東芝採購之 68 輛 E500 電力機車，將逐年替代舊有的電力機車(E1000 型和 E200 — E400 型電力機車)，以期降低故障的發生頻率以達到提升準點率，並給予乘客優良的乘坐品質與體驗。

為了確保車輛品質、車輛性能與安全符合規範要求；本批檢驗人員於 113 年 11 月 28 日起至 12 月 27 日止至東芝府中製造廠，於機車製造期間執行檢驗工作，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；並分別與原廠設計人員及製造品管相關人員進行技術研討及修正，了解機車構造與後續保養返國傳承。



目次

壹、目的-----	3
貳、檢驗週報表-----	4
參、檢驗過程-----	9
一、機車製造簡介-----	9
二、E525 車輛稱重例行測試程序-----	10
三、E525 集電弓例行測試程序-----	15
四、E525 駕駛室的噪音值測試-----	17
五、E525 轉向架出廠測試程序-----	20
六、E525 電子警鐘運作測試-----	25
七、E530 輪軸組殘留不平衡量及車輪踏面輪廓測試-----	34
八、E525 車體配備組裝完成後的移動中水密測試-----	40
肆、通知改善事項-----	49
伍、心得與建議-----	76
陸、專題報告-控制監視系統演進-----	79

壹、目的

國營臺灣鐵路股份有限公司（原臺灣鐵路管理局）為提升傳統鐵路運輸效能，強化臺灣地區軌道運輸系統功能，研提中長程計畫，新購置城際客車 600 輛、區間客車 520 輛、機車 102 輛及支線客車 60 輛，以新購置車輛全面汰換屆齡莒光號及復興號車輛，並透過車種單一化提高行車效率，加強東部幹線及跨線運輸，並提供西部幹線都會區快捷運輸及捷運化服務，以提升服務品質及行車安全，提高民眾對大眾運輸工具之使用率。

本次為第十一梯次，由彰化機務段技術員許原榮、富岡機廠技術員吳宗諺及七堵機務段助理技術員施則宏三員於 113 年 11 月 28 日至 12 月 27 日止，共計 30 天赴日本東芝 TOSHIBA 的府中廠區內，針對 E500 型電力機車進行檢驗及監督，並藉由檢驗過程，參訪東芝廠區內各項工作場所，觀摩作業方式，並學習其工法及管理方式，以期臺鐵檢修作業品質進步及改善，提升車隊的妥善率與乘車服務品質。

貳、檢驗週報表

第一週

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 11 月 25 日 至 113 年 12 月 01 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.11.25	一	1. E523 車輛稱重力行測試 7.1、連結器尺寸測量及解鎖/閉鎖力行測試 7.1、機車靜態車輛界限 7.1。 2. E527 斷路器盤配線初步檢視。 3. E528 側牆組裝檢視。
113.11.26	二	1. E524 ATP 隔離後限速備援系統出廠測試 7.1。 2. PCC 電力轉換裝置之牽引動力單元例行測試 4.5。 3. PCC 電力轉換裝置之 APU/HEP 例行測試 4.2。 4. E526 車下配線配管初步檢視。
113.11.27	三	1. E526 前、後司機室配線改善事項複檢。 2. E525 絕緣測試出廠測試 7.1、7.2。 3. E530 車架底盤反轉檢視。 4. E523、E524 轉向架出廠測試 7.2。
113.11.28	四	1. 第十一梯監造人員(吳宗諱、施則宏、許原榮)赴日本 2. E524 機車靜態車輛界限力行測試 7.2。 3. E524 車輛稱重例行測試 7.1。 4. E527 斷路器盤改善項目檢視。 5. E527 斷路器盤多處配線折角 90 度。 6. E529 #2 轉向架#4 車軸用砂箱空氣管路支架安裝處錯位。 7. E529 轉向架例行測試 7.2、7.3。
113.11.29	五	1. LCMS 機車控制監視系統 41B 館參訪。 2. 第十梯與第十一梯現場交接。
113.11.30	六	1. 例假 2. 第十梯監造人員(王啓同、原昀聖)回國。
113.12.01	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

王啓同 113.11.29

助理工程師 宋安騏 212/400

機務處 蕭建廷 213/0930

機務處 鄭國璽 213/0930

原昀聖 113.11.29

高級工程師 陳勝國 212/1230

許傳學 113.11.29

科長 魏大邦 212/0930

吳宗諱 113.11.29

施則宏 113.11.29

第二週

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 12 月 2 日 至 113 年 12 月 08 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.12.02	一	1. E526 屋頂安裝檢視。 2. E525 空調機出廠測試程序書 7.2 排水裝置測試。 3. E525 集電弓例行測試程序書 7.2 集電弓升降弓測試。 4. E525 軀機與供氣系統測試程序書 7.1 輔助空壓機測試。
113.12.03	二	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529 組裝進度與施工狀況。 2. E526 車下轉向架檢視。 3. E525 電力轉換裝置之牽引動力單元性能例行測試程序書 7.4 牽引馬達隔離測試。
113.12.04	三	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E525 軀機與供氣系統例行測試 7.12。 3. E525 軀機與供氣系統出廠測試 7.8。 4. E525 列車自動防護系統(ATP) 例行測試 7.1。 5. E530 焊接檢查與測試例行測試機械室側牆骨架總成 SIDE-A
113.12.05	四	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E530 車身平台與主變壓器結合檢視。 3. E526 前後司機室內裝檢視。 4. E525 行車紀錄影音輔助監視系統例行測試程序書 7.1、7.2 測試。 5. E528 油漆例行測試程序書 7.1、7.2、7.3、7.4 測試。
113.12.06	五	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E525 軀機與供氣系統例行測試程序書 7.7、7.8、7.9(前端)、7.11(前端)測試。 3. E527 油漆例行測試程序書 7.1、7.2、7.3、7.4 測試。
113.12.07	六	例假
113.12.08	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

邱景元 113.12.06

許偉豪 113.12.06

吳永福 113.12.06

協理 廖安聯 1212

協理 廖安聯 1400

工程師 陳勝國 1212

工程師 陳勝國 1230

工程師 陳勝國 1212

副處長 蕭建廷 1213

副處長 蕭建廷 0930

副處長 蕭建廷 1213

副處長 蕭建廷 0930

副處長 蕭建廷 1213

處長 鄭國豐 1213

處長 鄭國豐 0930

處長 鄭國豐 1213

處長 鄭國豐 0930

處長 鄭國豐 1213

第三週

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 12 月 9 日 至 113 年 12 月 15 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.12.09	一	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E525 軀機與供氣系統例行測試程序書 7.4、7.5、7.6 測試。 3. E525 駕駛室及控制設備功能出廠測試程序書 7.3 測試。 4. E525 低速試運轉出廠測試程序書 7.1 測試。 5. E525 軀機與供氣系統出廠測試程序書 7.5 測試。
113.12.10	二	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E525 車體水密例行測試程序書 7.3 測試。 3. E525 駕駛室及控制設備功能出廠測試程序書 7.4 測試。 4. E525 完成車噪音測試例行測試程序書 7.1 測試。
113.12.11	三	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E528 車身與轉向架配管及線路初步檢視。 3. E527 前後駕駛室內管路及接線檢視。 4. E525 完成車振動測試例行測試程序書 7.1 測試。 5. E525 軀機與供氣系統出廠測試程序書 7.9 測試。 6. E525 電磁波例行測試程序書 7.1 測試。 7. E525 低速試運轉出廠測試程序書 7.7 測試。 E526 ATP 隔離後限速備援系統出廠測試程序書 7.1 測試。
113.12.12	四	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E527 集電弓外觀檢視。 3. E527 後屋頂安裝檢視。 4. E527 駕駛室及側牆油漆檢視。
113.12.13	五	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E530 轉向架例行測試程序書 7.2、7.3 測試。
113.12.14	六	例假
113.12.15	日	例假
備註：		

檢驗人員 蔡元益 113.12.13 車輛科

吳宗發 113.12.13

劉厚忠 113.12.13

助理室 蔡元益 0107
工程師 陳勝國 0107
工程師 魏大翔 0107
科長 魏大翔 0107

副處長

機務處 蕭建廷 0107
副處長 蕭建廷 0107

處長

機務處 鄭國璽 0108
處長 鄭國璽 0108

第四週

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 12 月 16 日 至 113 年 12 月 22 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.12.16	一	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E527 前後駕駛室指示燈及按鈕接線檢視。 3. 車輛稱重例行測試程序書 7.1 測試。 4. 低速試運轉出廠測試程序書 7.9 測試。 5. 機車靜態車輛界限例行測試程序書 7.1 測試。
113.12.17	二	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E527 前後端司機室內空調機斷路器開關箱與多段開關接線檢視。 3. E528 斷路器盤接線檢視。 4. E525 轉向架出廠測試程序書 7.1、7.2 測試。
113.12.18	三	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E527 車體水密例行測試程序書 7.1 測試。 3. 檢視 E500 型 PCC 組裝流程作業。 4. 檢視 E500 型牽引馬達組裝流程作業。
113.12.19	四	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E528 前後駕駛室駕駛位指示燈及多段開關檢視。 3. E526 轉向架出廠測試程序書 7.1、7.2、7.3、7.4 測試。
113.12.20	五	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. 檢視 E500 型 PCC 測試作業流程。 3. E527 絕緣測試出廠設程序書 7.1、7.2 測試。 4. E526 車輛稱重例行測試程序書 7.1 測試。
113.12.21	六	例假
113.12.22	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

113.12.20
113.12.20
113.12.20

工程師 陳勝國
工程師 魏大翔

副處長 蕭建廷

處長 鄭國豐

第五週

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 12 月 23 日 至 113 年 12 月 29 日止			
年 月 日	星期	辦 理 事 項	
113.12.23	一	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E523、E524 軸端保護蓋及 PG 固定螺栓扭力確認。 3. E523、E524 Class C 確認檢視。	
113.12.24	二	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E529 油漆例行測試程序書 7.1、7.2、7.3、7.4 測試。 3. E529 油漆外觀檢視。	
113.12.25	三	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531 組裝進度與施工狀況。 2. E523、E524 甲種運輸連掛作業檢視。 3. E525、E526 軸端保護蓋及 PG 固定螺栓扭力確認。 4. E531#1、#2 轉向架初步檢視。	
113.12.26	四	1. 檢視 E525、E526、E527、E528、E529、E530、E531、E532 組裝進度與施工狀況。	
113.12.27	五	1. 第十一梯監造人員(許原榮、吳宗諤、施則宏)回國。	
113.12.28	六	例假	
113.12.29	日	例假	
備註：			

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

吳宗諤 113.12.26
施則宏

工程師 宋安樂 0107
1640

工程師 陳勝國 0107
1130

科長 魏大翔 107
1830

機務處 蕭建廷 0107
1110

機務處 鄭國雲 0107
1110

施則宏 113.12.26

許原榮 113.12.26

參、檢驗過程

電力機車檢驗測試依順序共分為：

- 1.型式測試：於製造期間進行，應於第 1 輛機車進行「例行測試」前完成並通過。
- 2.例行測試：每一輛機車各部分完工後進行各部分之「例行測試」。
- 3.出廠測試：通過「例行測試」，方能進行「出廠測試」。
- 4.交車測試：機車交車後，將於本公司之廠、段及主線路進行交車測試。交車測試分則分為「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。立約商廠內機車製造完成後主要在廠內進行「例行測試」及「出廠測試」。

以下為本梯次檢驗 E500 型電力機車測試項目：

一、機車製造簡介

電力機車製造程序：工廠內製造程序分為四個主要工程，依製造順序分別為

- A 工程：車上、車下設備裝設工程
- B 工程：駕駛室、側牆結構裝設工程
- C 工程：機械室機器裝設工程
- D 工程：防水膠、屋頂裝設工程工程。

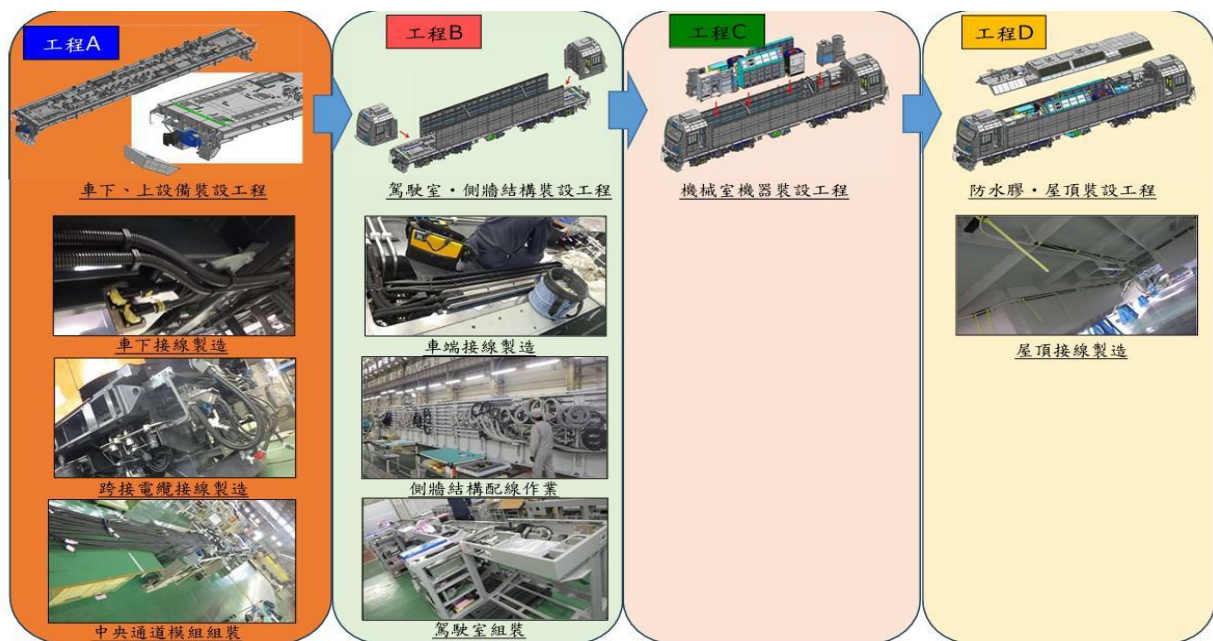


圖 3-1-1 E500 型電力機車組裝流程圖

二、E525 車輛稱重例行測試程序

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])、DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001[ECS-E7-0032-03])之規定實施測試。

(一) 測試設備：軸重量測設備

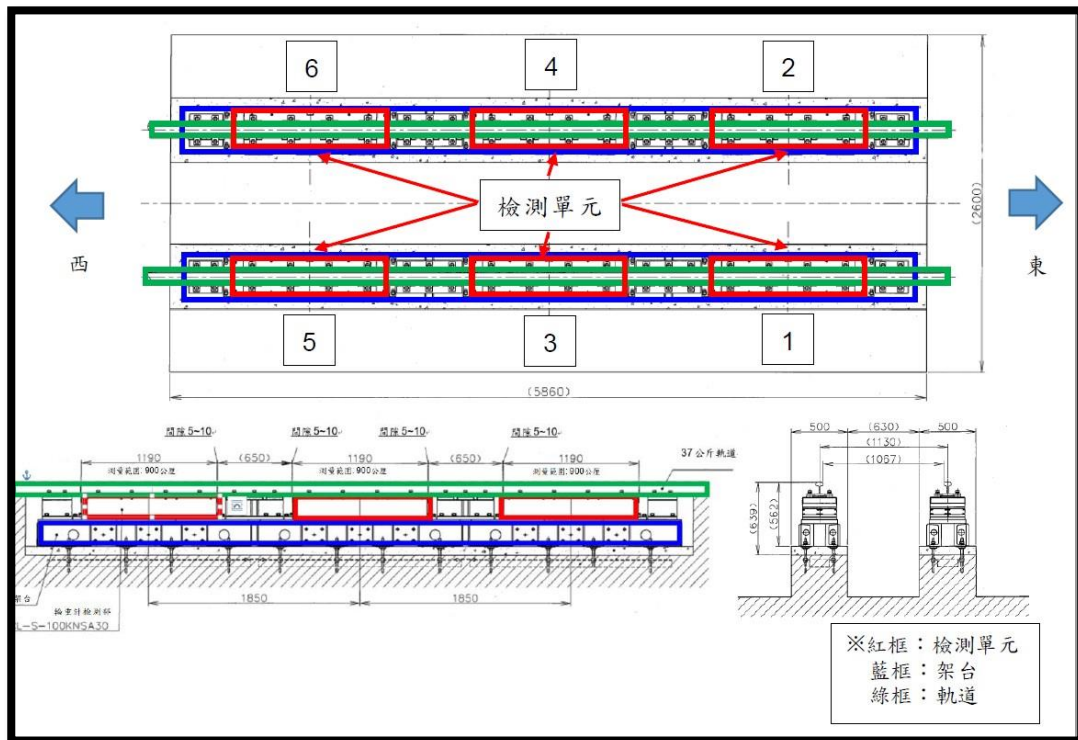


圖 3-2-1 軸重量測設備示意

軸重量測設備有六個測試單元，以檢測單元檢測每個車輪的負載，一次可測量一個轉向架。

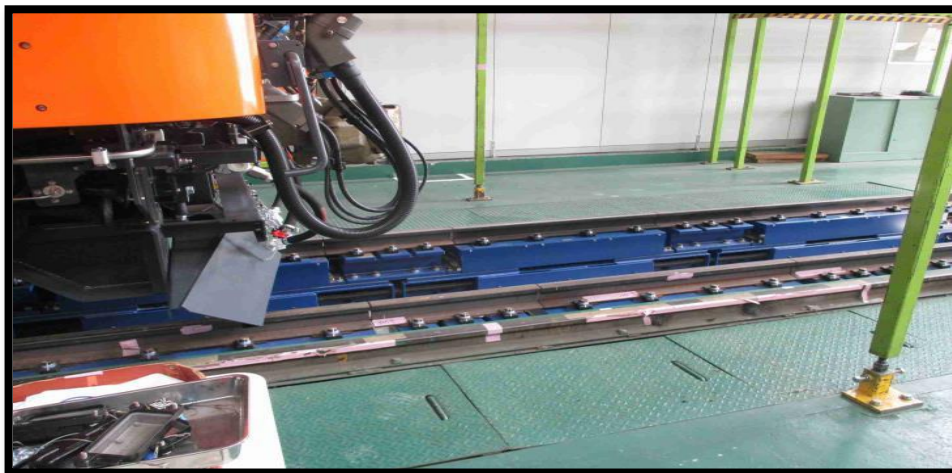


圖 3-2-2 軸重量測設備實拍

測量結果會透過記錄站傳輸至記錄電腦並顯示。根據這 6 個車輪的負載數據，經由電腦軟體計算出車軸負載和左右兩處車輪負載的差異。

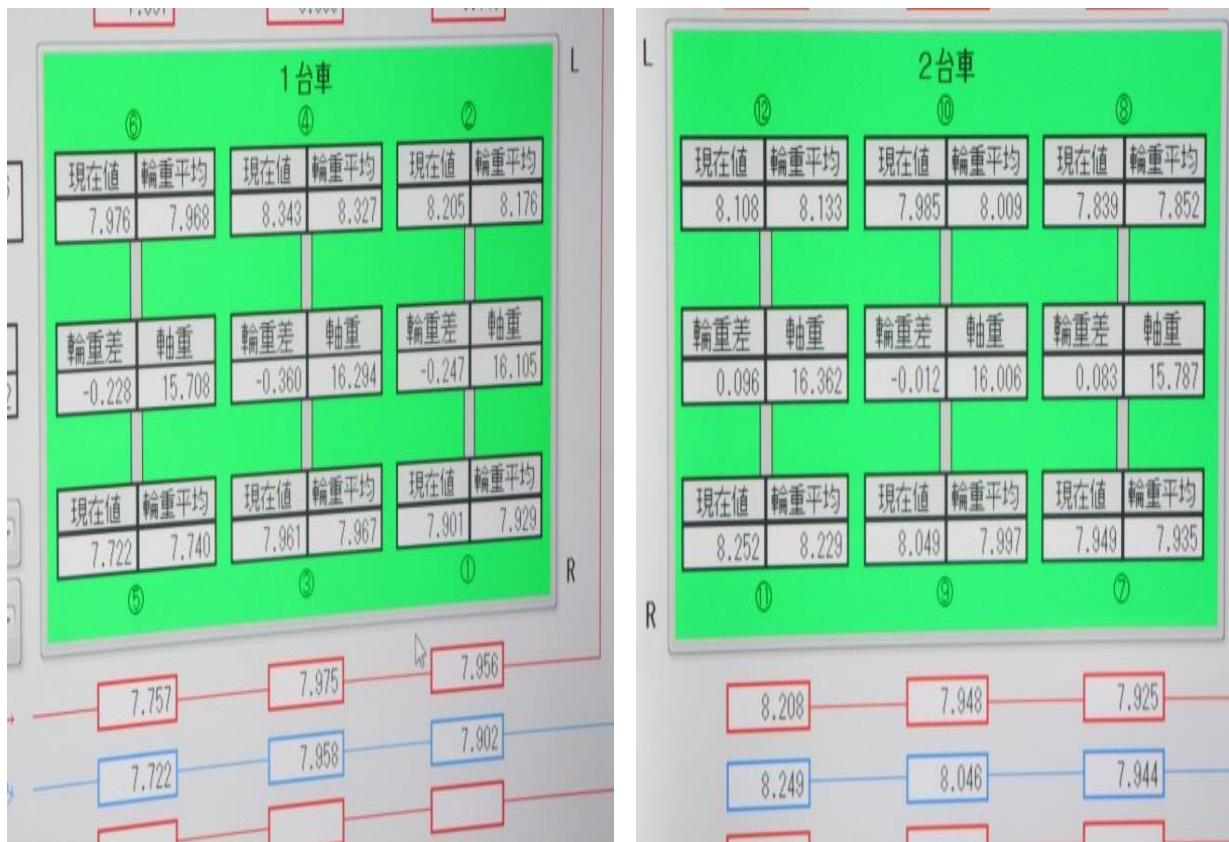


圖 3-2-3 電腦顯示軸重量測數據

(二) 測試程序：

1. 將牽引車由西側移至東側，直至轉向架 1 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。
2. 將牽引車由西側移至東側，直至轉向架 2 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。
3. 將牽引車由東側移至西側，直至轉向架 2 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。
4. 將牽引車由東側移至西側，直至轉向架 1 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。



圖 3-2-4 移動欲測試之電力機車

(三) 測試合格標準：

測試結果為兩次測量數據之平均。每個車軸負載的標準相當於標稱值16.0公噸的 $\pm 3\%$ (15.6 ~16.4公噸)，車輪負載差異需小於0.8公噸，車輛重量的標準為93.2~98.8公噸。

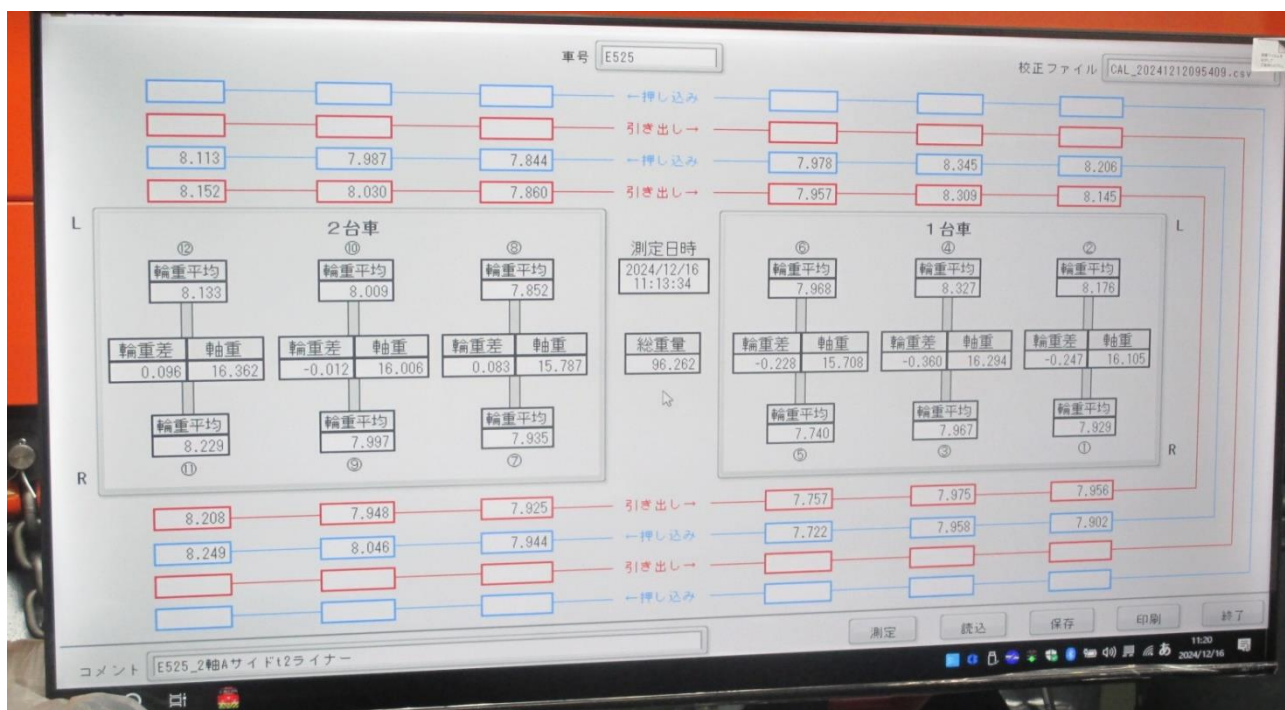


圖 3-2-5 E525 軸重量測數據最終結果

序號 SERIAL No. E 525

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	車輛稱重 Vehicle Weighing	7.1	16 / 12 / 2024	☒ 通過 Pass ☐ 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 #1 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	16.1	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.2	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	#2 車軸 #2 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	16.3	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.4	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	#3 車軸 #3 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	15.7	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.2	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

備註: *標準根據為 EN15528。

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

日期 Date: 16 / 12 / 2024	日期 Date: 16 / 12 / 2024
測試人員 Tested by 原田	由下列人員見證 Witness by 王色則
檢查人員 Checked by 工藤	美奈
核定人員 Approved by 村上 理	許厚

圖 3-2-6 車輛稱重例行測試報告書(1)

TOSHIBA

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

序號 SERIAL No. E525

項目 Item		合格標準 Criteria	測量 Measured	結果 Result
轉向架 2 Bogie 2	#4 車軸 #4 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	15.8 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.1 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	#5 車軸 #5 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	16.0 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	#6 車軸 #6 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6 ~ 16.4*	16.4 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~ 0.8	0.1 ☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

備註: *標準根據為 EN15528。

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

日期 Date: 16 / 12 / 2024

測試人員
Tested by
檢查人員
Checked by
核定人員
Approved by

原田
工藤
村上 理

日期 Date: 16 / 12 / 2024

由下列人員見證
Witness by

三宅月矢
吳宗銘
許厚基

圖 3-2-6 車輛稱重例行測試報告書(2)

三、E525 集電弓例行測試程序

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])、DDR-集電弓技術規格(EL68-PAN-DD-0001 [ECS-E7-0032-08])之規定實施測試。

(一) 測試設備：碼錶、彈簧秤、雷射測距儀

(二) 集電弓升降弓測試程序及測試合格標準：

項次	項目	驗證
	操作程序	說明
1	BatN 投入(ON)	
2	於前端駕駛室插入主控制器鑰匙，並轉動到 ON 位。	
3	按下集電弓升弓開關。	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由降弓位置升到最高升弓高度。
4	同一時間，集電弓升弓，按下碼表開始測量。	
5	確認集電弓操作高度已達到，最高升弓高度，並停下碼表。	
6	按下集電弓降弓開關。	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由最高升弓高度降到降弓高度。
7	同一時間，集電弓降弓。按下碼表開始測量。	
8	確認集電弓操作高度已達到降弓高度，並停下碼表。	
9	將主控制器轉到 OFF 位，並拔出鑰匙。	
10	插入駕駛鑰匙並打開鑰匙開關，對後端進行 1 到 8 的重複步驟。	將同樣步驟套用在後端並驗證。

表3-3-1 集電弓升降弓測試程序

(三) 集電弓升降弓測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0061
Test report Document No: ECS-QA-E7-TR-0061
P - 3

序號 SERIAL No. 24134

4. 測試結果 Test Result

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.	集電弓升降弓測試 Raising and lowering test of Pantograph	7.1	2/12/2024	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	檢測項目 Inspection items	合格標準 Criteria	通過/失敗 Pass / Fail
1-1 前端 Front END	按下集電弓 升弓開關 Turn on PanUS	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由降弓位置升到最高升弓高度。 Pantographs should be risen from housed height position to maximum extension within 10 seconds. ($t \leq 10s$)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	按下集電弓 降弓開關 Turn on PanDS	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由最高升弓高度降到降弓高度。 Pantographs should be lower from maximum extension to housed height within 10 seconds. ($t \leq 10s$)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-2 後端 Rear END	按下集電弓 升弓開關 Turn on PanUS	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由降弓位置升到最高升弓高度。 Pantographs should be risen from housed height position to maximum extension within 10 seconds. ($t \leq 10s$)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	按下集電弓 降弓開關 Turn on nDS	集電弓應在 10 秒內($t \leq 10s$) 由最高升弓高度降到降弓高度。 Pantographs should be lower from maximum extension to housed height within 10 seconds. ($t \leq 10s$)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 2/12/2024

測試人員 原田

Tested by

檢查人員 工藤

Checked by

核定人員

Approved by 村上 理

日期 Date: 2/12/2024

由下列人員見證

Witness by 張則元

許厚松

吳宗銘

圖 3-3-1 集電弓例行測試報告書(測試 ID1)

四、E525駕駛室的噪音值測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書 (EL68-SYS-PL-0006[ECS- E7-0039])引用 EL68-OTH-TP-1001(B) 之規定，施行例行測試。

(一) 核對使用的測試儀器（噪音計）



圖 3-4-1 使用之測試儀器



圖 3-4-2 測試儀器之使用年限

(二) 測試程序：

測試 ID	測試項目
1	駕駛室內的噪音值

表3-4-1 駕駛室噪音測試項目

1.測試條件：

在開始測試之前，請確保以下條件。

- (1) 所有輔助設備皆在正常運轉且門窗都關閉之情況下，空氣壓縮機及牽引馬達停止運轉。
- (2) 機車則必須是停止狀態。

2.測試位置：

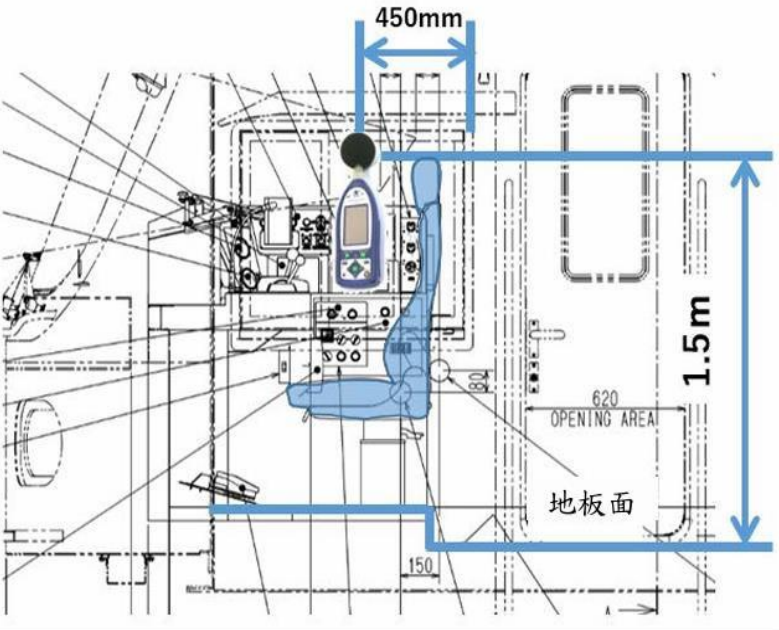
測試 ID	項次	項目	確認
		操作方法	驗證說明
1		在駕駛員座位處地板上方 1.5 公尺量測噪音值。 (設置為 A 加權)	下圖展示噪音的測量點。位於駕駛員座椅的中心。 

表3-4-2 駕駛室噪音測試量測點測試標準

3.測試標準：

實測的噪音值需小於 70 dBA。



圖3-4-4 前端駕駛室噪音測試結果

圖3-4-5 後端駕駛室噪音測試結果

(三) 駕駛室噪音值測試結果：

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

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	10/12/2024	☒ 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: 68.1 dBA R: 67.6 dBA	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024	日期 Date: 10/12/2024
測試人員: 菅井 Tested by	由下列人員見證: Witness by 許厚榮 張良元 吳家驊
檢查人員: 工藤 Checked by	
核定人員: 村上 理 Approved by	

圖3-4-6 完成車噪音測試結果

五、E525轉向架出廠測試程序(測試 ID1、ID2)

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])、DDR-轉向架技術規格(EL68-BOG-DD-0002 [ECS-E7-0032-06])、DDR-輪軸組技術規格(EL68-BOG-DD-0001 [ECS-E7-0032-31])、轉向架型式測試程序書(EL68-BOG-TP-0002 [ECS-QA-E7-TP-0003])、轉向架例行測試程序書(EL68-BOG-TP-1001 [ECS-E7-1000-03])、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。

(一) 測試設備： 粗糙度標準片、溫度貼紙

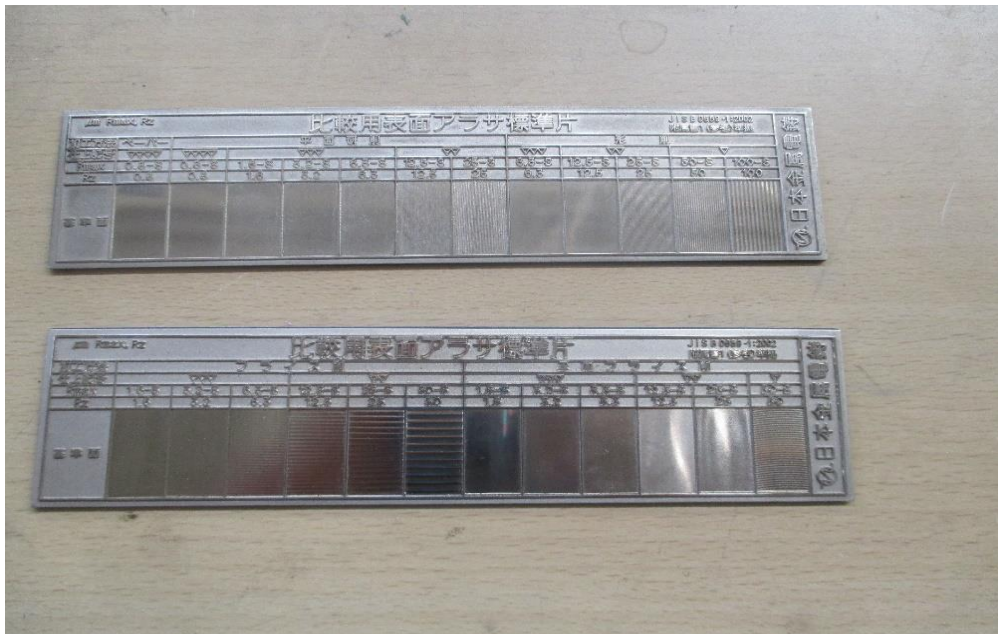


圖3-5-1 粗糙度標準片

101-4V-065

範圍(65-71-76-82°C)



101-4V-082

範圍(82-93-110-121°C)



圖3-5-2 溫度貼紙



圖3-5-3 溫度貼紙黏貼位置

(二) 測試程序及測試結果：

1. 車輪表面檢查

準備一輛完成車於生產線的軌道上，在沒有通電情況下進行測試。本測試中將確認車輪在出廠前為正常的狀態。

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	紀錄序號	記錄轉向架與車輪的序號。
2	目視檢查	使用粗糙度標準片，以目視或觸摸確認12個車輪的踏面與輪緣表面的粗度是否符合合格標準。

表3-5-1 車輪表面目視檢查程序

序號 SERIAL No. 005A10051

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	17/12/2024	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試結果:

Test Results:

測試ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準/部件 Criteria/Component	通過/失敗/紀錄 Pass/Fail/Record
1	1	記錄序號 Record serial number	轉向架 Bogie 車輪 Wheel	1 S/N <u>0054</u> 2 S/N <u>0051</u> 1 S/N <u>56841-042</u> 2 S/N <u>56841-021</u> 3 S/N <u>25675-224</u> 4 S/N <u>25675-208</u> 5 S/N <u>25675-234</u> 6 S/N <u>25675-210</u> 7 S/N <u>31811-160</u> 8 S/N <u>31811-238</u> 9 S/N <u>25675-211</u> 10 S/N <u>25675-251</u> 11 S/N <u>25675-233</u> 12 S/N <u>25675-209</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 粗糙度: 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: 17/12/2024日期 Date: 17/12/2024測試人員
Tested by 林秉安朗由下列人員見證
Witness by 鄧國豪檢查人員
Checked by 山本拓典核定人員
Approved by 村上理

圖3-5-4 車輪表面測試報告書(測試 ID1)

2. 車軸軸承溫升測試

將溫度貼紙貼在車軸軸承表面，如圖3-3-5 所示位置。會記錄貼上溫度貼紙的日期與時間。本測試將在低速試運轉出廠測試(EL68-SYS-TP-2001[ECS-QA-E7-TP-0082])之後進行，目的是確認車軸軸承是否因運轉時潤滑失效，造成異常的溫度上升。

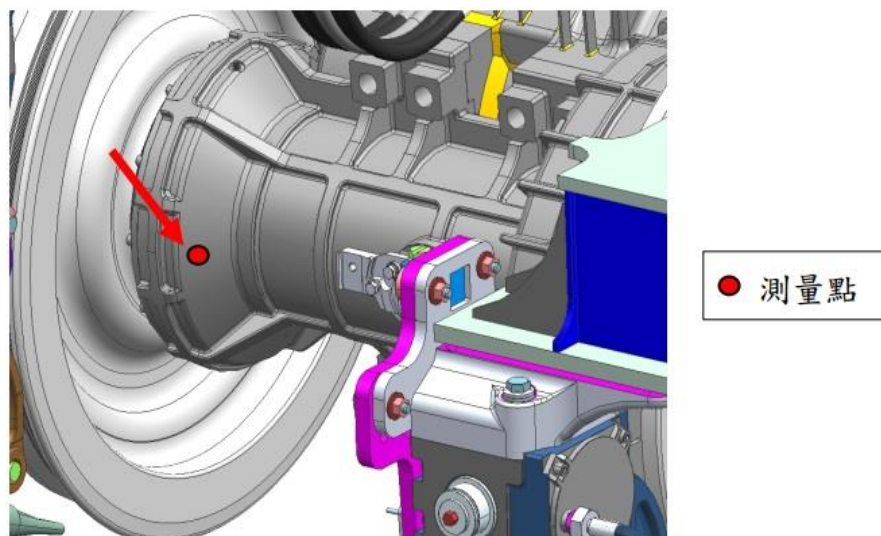


圖3-5-5 車軸溫度貼紙黏貼位置及測量點

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	紀錄序號	記錄車軸序號。
2	目視檢查	確認溫度貼紙上的溫度標示。

表3-5-2 車軸軸承溫升測試程序

序號 SERIAL No. 205410051

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	17/12/2024	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

 測試結果：
 Test Results:

測試 ID Test ID	項次 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 <u>60645-128</u> 2 S/N <u>24288-130</u> 3 S/N <u>24288-109</u> 4 S/N <u>31153-157</u> 5 S/N <u>24288-113</u> 6 S/N <u>24288-106</u>
	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	16/12/24, 10:00
測試 ID 2-2 目視檢查 Test ID 2-2 Visual Inspection	17/12/24, 14:40

Date of placing thermo-labels (DD/MM/YY, hh:mm): 04/10/24, 11:30日期 Date: 17/12/2024日期 Date: 17/12/2024

測試人員

Tested by

林 康史朗

由下列人員見證

Witness by

 鄧厚基
 張則天
 吳永強

檢查人員

Checked by

山本 拓典

核定人員

Approved by

村上 理

圖3-5-6 車軸軸承溫升測試報告書(測試 ID2)

六、E525電子警鐘運作測試

依據電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001 [ECS-E7-0032-03])、DDR-駕駛室技術規格(EL68-DRV-DD-0001 [ECS-E7-0032-07])、DDR-照明設備技術規格(EL68-APS-DD-0001 [ECS-E7-0032-16])、DDR-機車系統技術規格(EL68-SYS-DD-0002 [ECS-E7-0001-020])，DDR-低壓設備技術規格(EL68-SYS-DD-0003 [ECS-E7-0001-021])之規定實施測試。

(一) 測試設備：噪音計(廠牌：RION，型號：NL-52A)



圖3-6-1 現場測試用噪音計實拍

(二) 測試條件：

1. 確認電子警鐘斷路器和電氣喇叭斷路器開啟。
2. 電子警鐘前端和後端分開操作。為分別進行操作，檢測人員位置將安排在機車的前後兩端。
3. 由車輛的後端駕駛室開始進行。
4. 電子警鐘測試時，測試工程師聆聽聲音樣品後，再與安裝的警鈴聲比較。
5. 確認汽笛隔離塞門已開通。

(三) 測試程序：

1. 電子警鐘

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	將駕駛員鑰匙插入車輛後端的 KS 並開啟。	無
2	開啟電子警鐘開關。	參照測試標準
3	關閉電子警鐘開關。	參照測試標準
4	播放現有列車警鈴聲。	參照測試標準
5	關閉 KS 並取出駕駛員鑰匙。	無
6至10	移動至車輛前端駕駛室，並重複上述項次 1 至 5 的步驟。	於前端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

表3-6-1 電子警鐘鈴聲測試程序

2. 電氣喇叭測試

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	將駕駛員鑰匙插入車輛前端的 KS 並開啟。	無
2	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。	參照測試標準
3	按壓助理側的電氣喇叭開關。	參照測試標準
4	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。	在喇叭5公尺前以及距離40公尺處測量音量。
5	關閉 KS 並取出駕駛員鑰匙。	無
6至10	移動至車輛後端駕駛室，並重複上述項次 1 至 5 的步驟。	於前端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。
備註	使用DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001[ECS-E7-0032-03])附件17：電子喇叭的距離衰減計算(RTD-E0-0578)之公式，以5公尺距離測量值計算距離40公尺處音量。 $L2 = L1 - 20 \log(r2/r1)$ r1:實際進行音量測量的距離 r2:期望測量音量的距離 L1: 實際測量到的音量 L2:以此公式計算出的聲音音量 ($L2 = L1 - 20 \log(r2/r1)$)	

表3-6-2 電氣喇叭測試程序



圖3-6-2 現場噪音計架設(1)



圖3-6-3 現場噪音計架設距車頭5公尺(2)



圖3-6-4 前端電氣喇叭噪音值

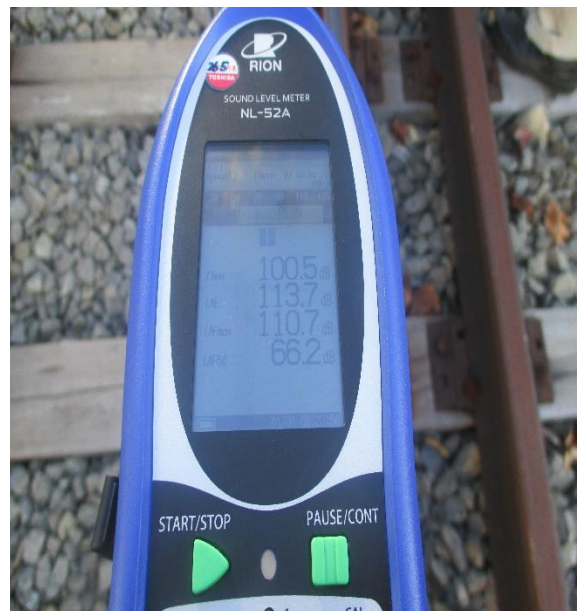


圖3-6-5 後端電氣喇叭噪音值

3. 汽笛測試

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	將駕駛員鑰匙插入車輛後端的 KS 並開啟。	無
2	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。	參照測試標準
3	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。	參照測試標準
4	將駕駛員側的汽笛開關置於 OFF 位置。	無
5	將助理側的汽笛開關置於高音位。	參照測試標準
6	將助理側的汽笛開關置於低音位。	參照測試標準
7	將助理側的汽笛開關置於 OFF 位置。關斷高音側和低音側的汽笛隔離塞門。	無
8	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。	參照測試標準。
9	將駕駛員側的汽笛開關置於 OFF 位置。開通高音側的汽笛隔離塞門。	無
10	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。	無
11	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。	參照測試標準。
12	將駕駛員側的汽笛開關置於 OFF 位置。開通低音側的汽笛隔離塞門。	無
13	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。	無
14	將駕駛員側的汽笛開關置於 OFF 位置。	無
15	關閉 KS 並取出駕駛員鑰匙。	無
16至30	移動至車輛前端駕駛室，並重複上述項次 1 至 15 的步驟。	於前端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。
備註	使用DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001[ECS-E7-0032-03])附件17：電子喇叭的距離衰減計算(RTD-E0-0578)之公式，以5公尺距離測量值計算距離40公尺處音量。 $L2=L1-20\log(r2/r1)$ r1:實際進行音量測量的距離 r2:期望測量音量的距離 L1: 實際測量到的音量 L2:以此公式計算出的聲音音量 ($L2 = L1 - 20\log(r2/r1)$)	

表3-6-3 汽笛測試程序



圖3-6-6 前端高音汽笛噪音值



圖3-6-7 前端低音汽笛噪音值



圖3-6-8 後端高音汽笛噪音值



圖3-6-9 後端低音汽笛噪音值

(四) 測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0023
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0023

P - 9

序號 SERIAL No. E525

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	電子警鐘運作測試。 Operation check of the electric alarm bell.	7.4	10/12/2024	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

<測試結果>

<Test Result>

項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
4-2	開啟電子警鐘開關。 (後端駕駛室) Turn on ARS. (Rear END Cab)	電子警鐘鈴聲響起。 Electric alarm sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4-3	關閉電子警鐘開關。 Turn off ARS.	電子警鐘鈴聲停止。 Electric alarm sound stops.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4-4	播放現有列車警鈴聲。 Send the bell sound of the existing train.	警鐘鈴聲和樣品鈴聲相同。 The existing train bell sound is the same as the electric alarm bell sound.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4-7	開啟電子警鐘開關。 (前端駕駛室) Turn on ARS. (Front END Cab)	電子警鐘鈴聲響起。 Electric alarm sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4-8	關閉電子警鐘開關。 Turn off ARS.	電子警鐘鈴聲停止。 Electric alarm sound stops.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4-9	播放現有列車警鈴聲。 Send the bell sound of the existing train.	警鐘鈴聲和樣品鈴聲相同。 The existing train bell sound is the same as the electric alarm bell sound.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024

日期 Date: 10/12/2024

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

張則亮
許原榮
吳景謨

序號 SERIAL No. E525

<測試結果><Test Result>

項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	測量/計算結果 Measured/ Calculated	結果 Result
5-2	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。 (前端駕駛室) Push the EHS on the driver's side. (Front END Cab)	電氣喇叭聲音響起。 Electronic horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5-3	按壓助理側的電氣喇叭開關。 Push the EHS on the auxiliary's side.	電氣喇叭聲音響起。 Electronic horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5-4	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。 Push the EHS on the driver's side.	距離 40 公尺處 90dB 以上。 90 dB or more at 40 m.	91.1 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5-7	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。 (後端駕駛室) Push the EHS on the driver's side. (Rear END Cab)	電氣喇叭聲音響起。 Electronic horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5-8	按壓助理側的電氣喇叭開關。 Push the EHS on the auxiliary's side.	電氣喇叭聲音響起。 Electronic horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5-9	按壓駕駛員側的電氣喇叭開關。 Push the EHS on the driver's side.	距離 40 公尺處 90dB 以上。 90 dB or more at 40 m.	92.7 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024日期 Date: 10/12/2024測試人員 菅井
Tested by

由下列人員見證

檢查人員

Witness by

Checked by

核定人員

Approved by

村上 理池田 亮
許原 豪
吳東 謨

圖3-6-11 前後端電氣喇叭測試報告書

序號 SERIAL No. FS-25

<測試結果><Test Result>

項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	測量/計算結果 Measured/ Calculated	結果 Result
6-2	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。(後端駕駛室) Set AHS to HIGH position on the driver's side. (Rear END Cab)	高音位汽笛聲響起。 High air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-3	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	低音位汽笛聲響起。 Low air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-5	將助理側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the auxiliary's side.	高音位汽笛聲響起。 High air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-6	將助理側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the auxiliary's side.	低音位汽笛聲響起。 Low air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-8	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the driver's side.	無汽笛聲響起。 No sound		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-10	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the driver's side.	在汽笛前 40 公尺測量, 汽笛音量應為 110dB(A) 以上。 110 dB or more at 40 m.	111.8 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-11	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	無汽笛聲響起。 No sound		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024

日期 Date: 10/12/2024

測試人員 菅井

由下列人員見證

Tested by

Witness by

檢查人員 工藤

Checked by

核定人員

Approved by 村上 理

許厚基
吳榮發

圖3-6-12 前後端高低音汽笛測試報告書(1)

序號 SERIAL No. E525

6-13	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	在汽笛前 40 公尺測量，汽笛音量應為 90dB(A)以上。 90 dB or more at 40 m.	106.8 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-17	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。 (前端駕駛室) Set AHS to HIGH position on the driver's side. (Front END Cab)	高音位汽笛聲響起。 High air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-18	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	低音位汽笛聲響起。 Low air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-20	將助理側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the auxiliary's side.	高音位汽笛聲響起。 High air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-21	將助理側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the auxiliary's side.	低音位汽笛聲響起。 Low air horn sounds.		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-23	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the driver's side.	無汽笛聲響起。 No sound		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-25	將駕駛員側的汽笛開關置於高音位。 Set AHS to HIGH position on the driver's side.	在汽笛前 40 公尺測量，汽笛音量應為 110dB(A)以上。 110 dB or more at 40 m.	111.1 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-26	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	無汽笛聲響起。 No sound		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6-28	將駕駛員側的汽笛開關置於低音位。 Set AHS to LOW position on the driver's side.	在汽笛前 40 公尺測量，汽笛音量應為 90dB(A)以上。 90 dB or more at 40 m.	104.9 dB(A)	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024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: 10/12/2024

由下列人員見證

Witness by 佐藤許厚志吳卓諤

圖3-6-13 前後端高低音汽笛測試報告書(2)

七、E530輪軸組殘留不平衡量及車輪踏面輪廓測試

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])、DDR-轉向架技術規格(EL68-BOG-DD-0002 [ECS-E7-0032-06])、DDR-輪軸組技術規格(EL68-BOG-DD-0001 [ECS-E7-0032-31])，轉向架型式測試程序書(EL68-BOG-TP-0002 [ECS-QA-E7-TP-0003])之規定實施測試。

(一) 測試設備：指示量規、車輪直徑量測工具、踏面輪廓確認量具，厚薄規



圖3-7-1 車輪直徑量測工具



圖3-7-2 指示量規



圖3-7-3 踏面輪廓確認量具



圖3-7-4 厚薄規

(二) 測試程序：

1. 輪軸組殘留不平衡量

項次	操作方式
1	記錄車輪和輪軸組的不平衡量。不平衡量打印在車輪表面上。
2	用手轉動車輪確認車輪是否可以平順地轉動。
3	設置指示量規指向車輪表面測量。
4	轉動車輪並量測其偏轉，確認指示量規的讀值在合格標準內。

表3-7-1 輪軸組殘留不平衡量測試程序

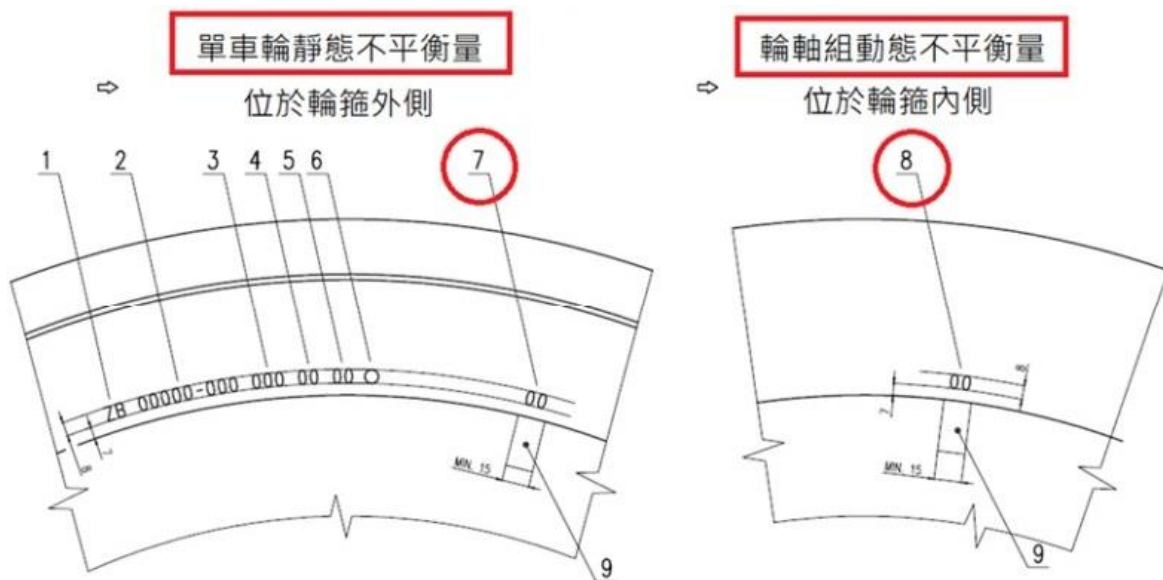


圖3-7-5 單車輪靜態不平衡量及輪軸組動態不平衡量標示位置



圖3-7-6 車輪偏轉量測

2. 車輪踏面輪廓

項次	操作方式
1	將一組完整的轉向架移動到測試區域進行測量。
2	目視檢查車輪踏面，確認是否有損壞和異物。
3	準備車輪直徑測量工具 TY-50 及車輪踏面確認量規。
4	測量車輪直徑並記錄在表中。
5	轉動車輪並量測其偏轉，確認指示量規的讀值在合格標準內。

表3-7-2 車輪踏面輪廓測試程序

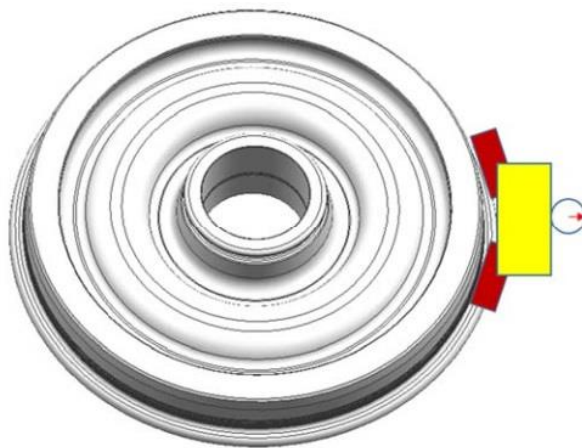


圖3-7-7 車輪踏面檢視及直徑量測



圖3-7-8 現場車輪直徑量測



圖3-7-9 車輪踏面輪廓檢視

(三) 測試結果：

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. 0075

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.	13/12/2024	13.9	28	☒ 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	35	23	3	
	Counter Gear-Side	16	29	3	
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	31	36	
	Counter Gear-Side	49	56	30	
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	0.362	0.304	0.260	
	Counter Gear-Side	0.384	0.245	0.239	

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: 13/12/2024

日期 Date: 13/12/2024

測試人員

Tested by

林秉明

由下列人員見證

Witness by

張則元

檢查人員

Checked by

山本拓典

核定人員

Approved by

村上理

吳宗銘

許厚基

圖3-7-10 輪軸組殘留不平衡量測試報告書

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 - 6

序號 SERIAL No. 0075

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.	13/12/2024	13.9	28	☒ 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	926.0	+4 Ø924 ⁰ (=Ø924~Ø928)
		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	926.5	

日期 Date: 13/12/2024

日期 Date: 13/12/2024

測試人員

Tested by

林 秉史朗

由下列人員見證

Witness by

池貝 亮

檢查人員

Checked by

山本 拓典

吳宗諤

核定人員

Approved by

村上 理

舒厚 宏

圖3-7-11 車輪踏面輪廓測試報告書(1)

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 - 7

序號 SERIAL No. 0075

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: 13/12/2024日期 Date: 13/12/2024

測試人員

Tested by

林 秉明

由下列人員見證

Witness by

張則宏

檢查人員

Checked by

山本 拓典

吳宗諤

核定人員

Approved by

村上 理

許厚基

圖3-7-12 車輪踏面輪廓測試報告書(2)

八、E525車體配備組裝完成後的移動中水密測試

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])、DDR-車體技術規格(EL68-BDY-DD-0001 [ECS-E7-0032-04])，DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001 [ECS-E7-0032-03])之規定實施測試。

(一) 測試設備：水密測試設施、絞盤，內視鏡。

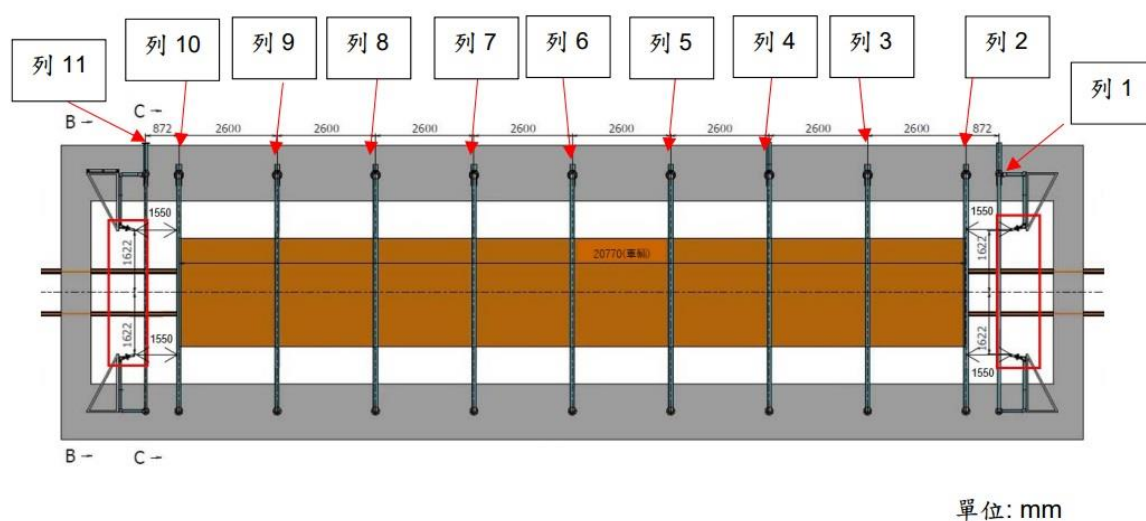


圖3-8-1 水密測試設施噴嘴配置上視圖

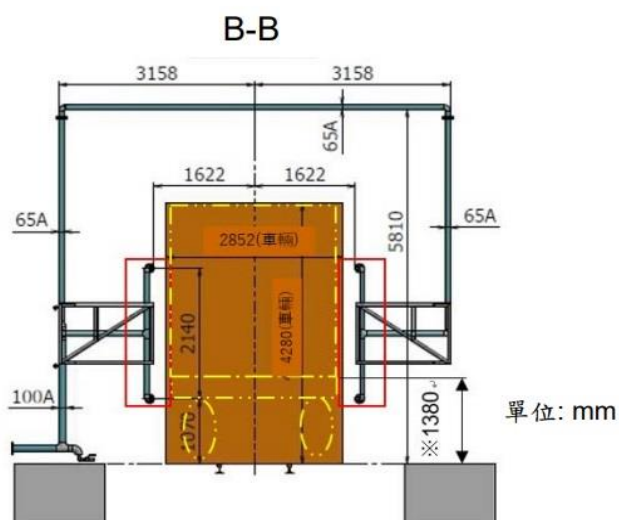


圖3-8-2 水密測試設施噴嘴配置前視圖



圖3-8-3 絞盤繩索安裝



圖3-8-4 內視鏡

(二) 測試程序

項次	操作方式
1	將車輛放置在水密測試設施內。並保持測試裝置之噴嘴與車輛距離2公尺以內。
2	將絞盤的纜線與車輛兩端連結。
3	測試前的準備工作如下： -關閉所有車窗、車門和其他開口。 -開啟空調、通風和排風系統。 -為進行灑水時的檢查，配置檢查人員於車身結構內部。
4	測試開始時，拍下11個流量計的照片並記錄每個流量計的壓力位準。
5	車輛以每分鐘 200mm 的移動速度緩慢前進和後退。移動速度為車輛每個外部結構噴灑共10分鐘。
6	測試結束時，拍下11個流量計的照片並記錄每個流量計的壓力位準。
7	在噴灑過程中和噴灑完成 15 分鐘後進行檢查。
8	如有需要時將搭配使用輔助工具，如手電筒、鏡子以及內視鏡以目視檢查的方式確認車體結構沒有漏水。

表3-8-1 車體配備組裝完成後的移動中水密測試

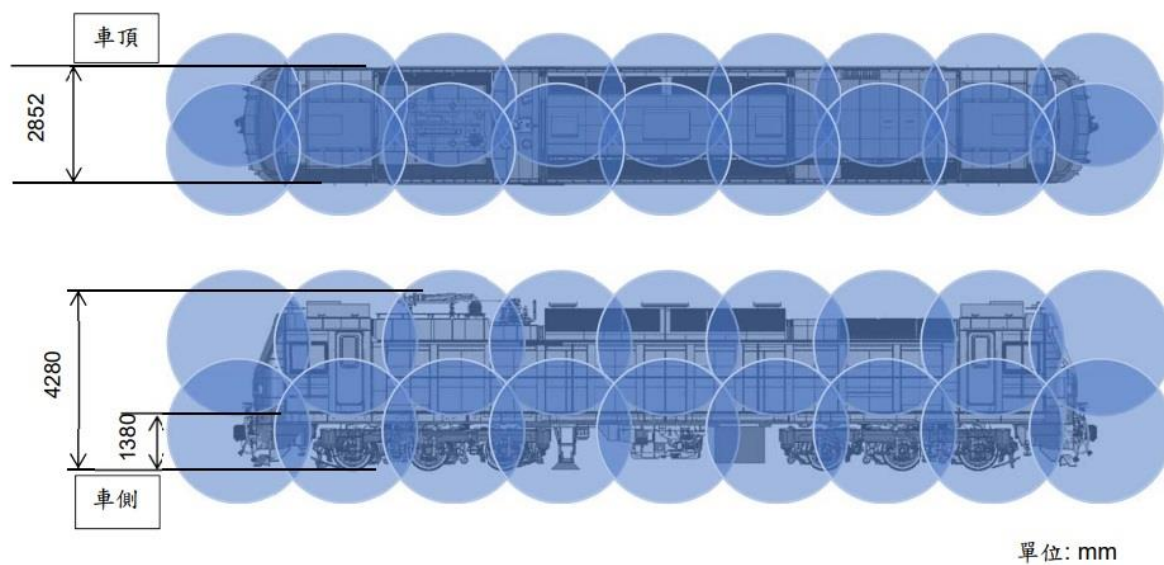


圖3-8-5 車頂及車側噴灑範圍

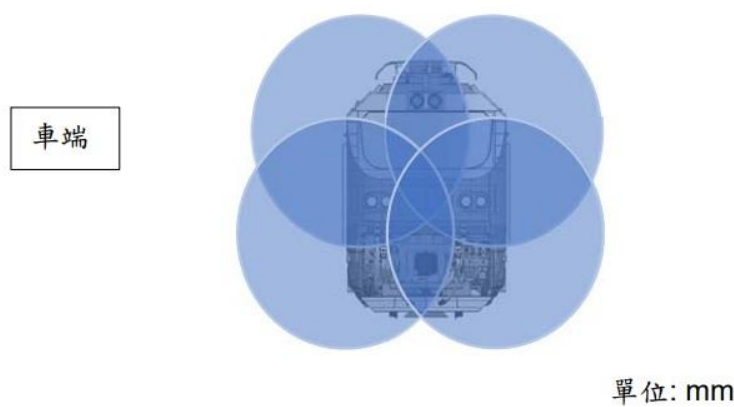


圖3-8-6 車端噴灑範圍



圖3-8-7 現場前端水密測試



圖3-8-8 現場後端水密測試

			
第1噴頭流量	第2噴頭流量	第3噴頭流量	第4噴頭流量
			
第5噴頭流量	第6噴頭流量	第7噴頭流量	第8噴頭流量
			
第9噴頭流量	第10噴頭流量	第11噴頭流量	

圖3-8-9 水密測試中第1至11噴頭流量

(三) 測試結果：

TOSHIBA

Document No: ECS-QA-E7-TR-0015
P - 15

序號 SERIAL No. E525

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	車體配備組裝完成後的移動中水密測試 Waterproof test after the completion of body assembly in moving	7.3	10/12/2024	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

<Test Set-up>測試前準備

流量計確認

Flow meter confirmation

測量流量計

Measured flow meter.

列數 Line No.	噴灑範圍 Injection Area	單列的噴 嘴數量 Nozzle Quantity per Line	流量計數值及 水流速率 Flow meter readout and water flow rate [L/min]		合格標準 Criteria [L/min]	結果 Result
			At the Starting A 開始時 A	At the End B 結束時 B		
1.	車輛端面 Vehicle End	4	640	640	>600	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2.	頂面與側面 Roof and Side	6	760	760	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3.	頂面與側面 Roof and Side	6	790	740	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	頂面與側面 Roof and Side	6	790	740	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	750	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024

日期 Date: 10/12/2024

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

許厚榮
張則亮
吳永發

圖 3-8-10 車體配備組裝完成後的移動中水密測試測試報告書(1)

序號 SERIAL No. E525

列數 Line No	噴灑範圍 Injection Area	單列的噴 嘴數量 Nozzle Quantity per Line	流量計數值及 水流速率 Flow meter readout and water flow rate [L/min]		合格標準 Criteria [L/min]	結果 Result
			At the Starting A 開始時 A	At the End B 結束時 B		
6.	頂面與側面 Roof and Side	6	790	740	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
7.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	750	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
8.	頂面與側面 Roof and Side	6	775	750	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
9.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	750	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
10.	頂面與側面 Roof and Side	6	775	750	>650	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
11.	車輛端面 Vehicle End	4	650	650	>600	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024測試人員
Tested by 菅井

檢查人員

Checked by 工藤

核定人員

Approved by 村上 理日期 Date: 10/12/2024

由下列人員見證

Witness by 評原 孝張貝川吳東露

圖 3-8-11 車體配備組裝完成後的移動中水密測試測試報告書(2)

序號 SERIAL No. E525

<Test Result>

項次 No.	位置 Location	檢查項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result
1.	端部結構 Top structure	擋風玻璃 Front window	以 11 L/min/m ² 的噴水量，噴灑完成後 15 分鐘，無滲水現象。 No water leakage shall be observed after 15 minutes from spraying the water of 11L/min/m ² .	☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2.		檢修蓋內部（頭燈和尾燈） Inside the access panel (Head and tail light)		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3.		車頭 End Structure		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	駕駛室 Cab	側窗 Side window		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024

測試人員

Tested by

檢查人員

Checked by

核定人員

Approved by

菅井

工藤

村上 理

日期 Date: 10/12/2024

由下列人員見證

Witness by

許厚忠

張則宏

吳宗輝

圖 3-8-12 車體配備組裝完成後的移動中水密測試測試報告書(3)

序號 SERIAL No. E525

項次 No	位置 Location	檢查項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result
5.		側門 Side door		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6.		空調機 Air conditioner		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
7.	車頂 Roof	車頂間的結合處 Roof to roof joints 車頂與機械室結構(側牆)的結合處 Joints between Roof and Machine Room Structure(Side Panel)		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
8.	機械室 Machine room	側牆 Side wall 車架與側牆及駕駛室與側牆的結合處 Joints between Underframe and Side wall, Cab and Side wall		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
9.	車下 Underfloor	轉向架(側邊而非底部) Bogies (Side, not the bottom)		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
10.		車下設備 Underfloor equipment		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
11.		車外設備箱 External equipment boxes		☒ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 10/12/2024測試人員
Tested by 菅井檢查人員
Checked by 工藤

核定人員

Approved by 村上 理日期 Date: 10/12/2024

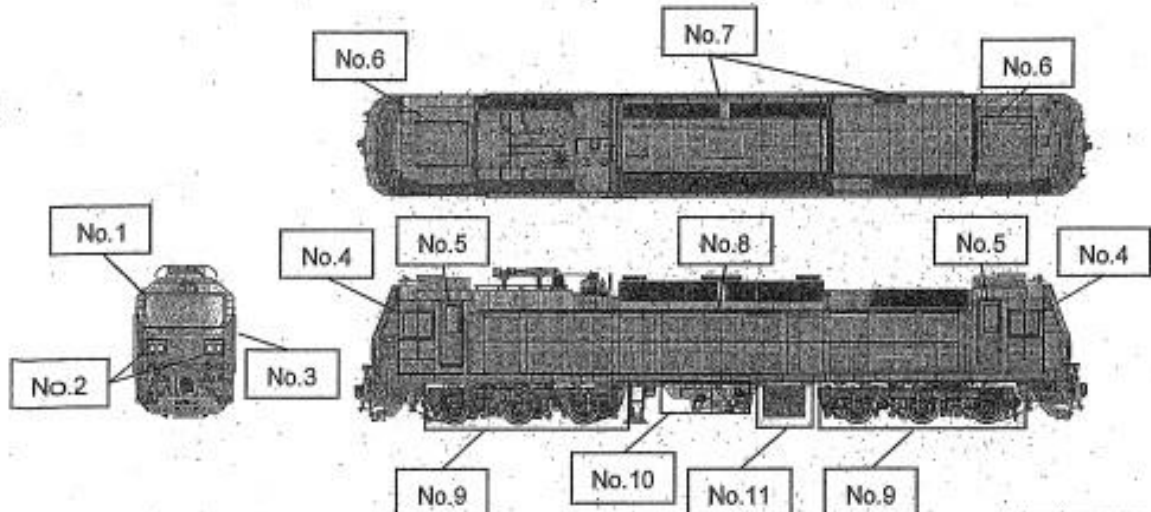
由下列人員見證

Witness by 評原 弘張則宏吳榮發

圖 3-8-13 車體配備組裝完成後的移動中水密測試測試報告書(4)

如果檢查結果不合格，請在下圖中填寫缺失的詳細資訊

If the inspection result is failure, fill in the details of defect in the figure below



項次 No.	位置 Location	缺失敘述 Defect Description	改善/修復方式 Improve/Repair Method	備註 Remark

日期 Date: 10/12/2024

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: 10/12/2024

由下列人員見證

Witness by 許厚基

郭則元

吳永輝

圖 3-8-14 車體配備組裝完成後的移動中水密測試測試報告書(5)

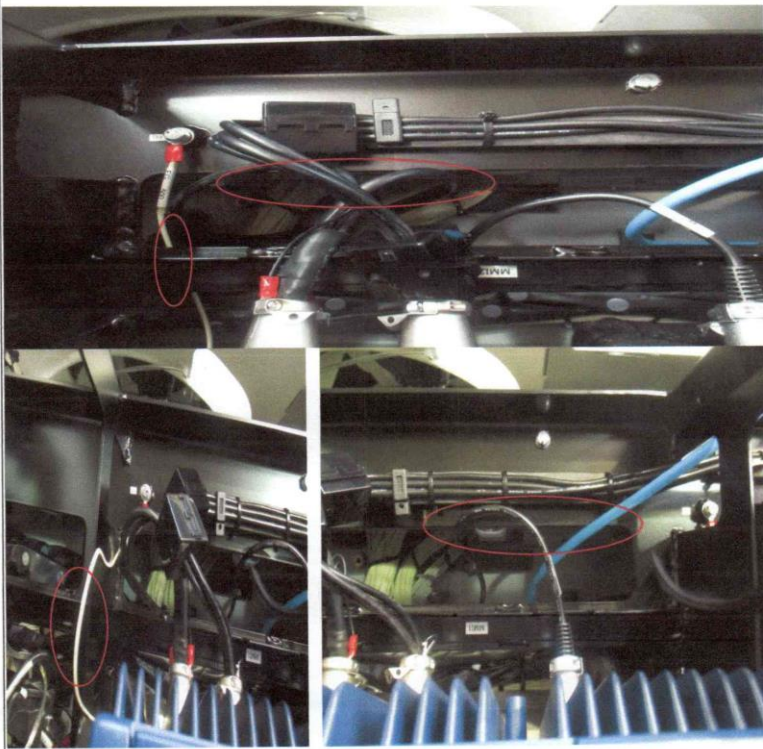
肆、通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車 號	不 良 處 所	廠 商 回 覆
E523	1. 前後端駕駛台有多處接線未固定良好，或與車上鐵架有直接接觸碰磨現象。	1. 已改善完成。
E526	1. 斷路器盤火災偵測測試按鈕後方接線過於折角。 2. 前後轉向架直立橫向油壓避震器固定螺栓重新補漆後未標誌I-MARK。 3. 前後司機室內端空調機斷路器開關箱外蓋軸節間隙過大造成外蓋開關時會有異音產生。	1. 已改善完成。 2. 未回覆，交接由下梯人員確認。 3. 未回覆，交接由下梯人員確認。
E527	1. 前後駕駛室空氣管路銅管管夾未緊固。 2. A側電瓶箱上方牆面油漆刮傷。 3. 前後端駕駛室內車門關閉指示燈及電空軔機指示燈接線折線改善。 4. 前後端司機室內空調機斷路器開關箱外蓋軸節有間隙造成外蓋開關時會與外框摩擦產生異音。 5. 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近90度角。	1. 已改善完成。 2. 已改善完成。 3. 已改善完成。 4. 未回覆，交接由下梯人員確認。 5. 已改善完成。
E528	1. 斷路器盤接線折線改善兩處。 2. 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近90度角。(後端駕駛室亦同) 3. 前後端駕駛室內車門關閉指示燈及電空軔機指示燈接線折線改善。	1. 已改善完成。 2. 已改善完成。 3. 未回覆，交接由下梯人員確認。
E529	1. #2轉向架#4車軸用砂箱空氣管路支架安裝處錯位。 2. 前後車頭外面側邊的車號牌(共4塊)與附近的車體漆色有明顯落差。	1. 已改善完成。 2. 未回覆，交接由下梯人員確認。
ALL	1. 前後端駕駛台的緊急按鈕下方有14BK12a及24 139c2 2條線，另MR/BP氣壓錶14lb2及200e10 2條線、BC1/BC2氣壓錶14lb2及200e10 2條線，共6條線折角接近90度。 2. #1，#2轉向架的直立及橫向油壓避震器固定螺栓重新補漆後未標誌I-MARK。	1. 已改善完成。 2. 未回覆，交接由下梯人員確認。

表 4-1 通知改善事項

表二-E523-2

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.10.22 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E523	E523 前後端駕駛台有多處接線未固定良好, 或與車上鐵架有直接接觸碰磨現象 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

梁凱發 113.10.22

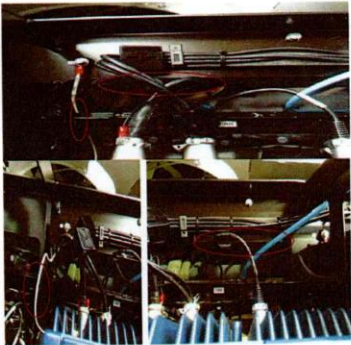
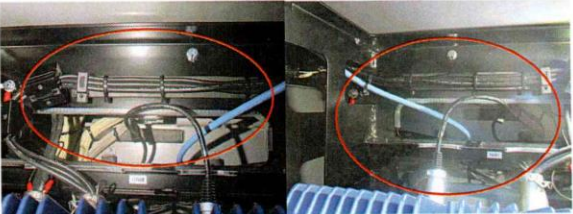
姜益廷 113.10.22

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00172 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241022_E523-2	回答日期 Date : 2024/12/09
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E523
缺失內容 Punch Items E523 前後端駕駛台有多處接線未固定良好，或與車上鐵架有直接接觸碰磨現象。	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已裝上防磨保護條或用束帶固定，避免產生碰磨。	
 改善前	 改善後
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 施則宏 113.12.10 許厚宏 113.12.10. 吳卓霖 113.12.10. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表二-E526

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.11.12 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E526	E526 斷路器盤火災偵測測試按鈕後方接線過於折角。 

承造廠人員簽名

村上理

檢驗人員簽名 王啓同 113.11.12

邱明聖. 113.11.12

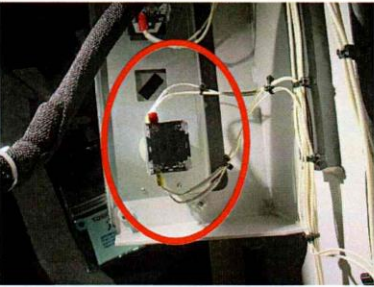
本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-4

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00185 Rev.0

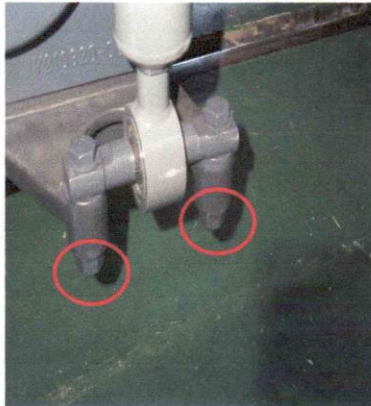
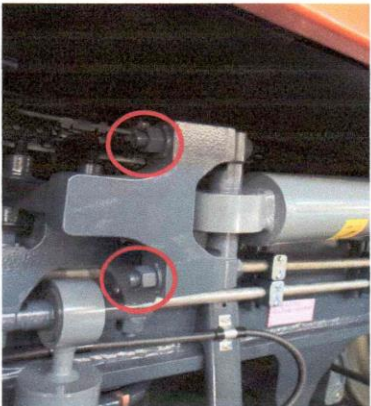
改善通知單編號 No. : 2411112_E526	回答日期 Date : 2024/12/25
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E526
缺失內容 Punch Items E526 斷路器盤火災偵測測試按鈕後方接線過於折角 	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成 	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 施國宏 113.12.25 吳宗諤 113.12.25 許厚宏 113.12.25 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-5

表二

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.03 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E526	E526 前後轉向架直立橫向油壓避震器固定螺栓重新補漆後未標誌 I-MARK。  

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

張則元 113.12.03

許厚榮 113.12.03

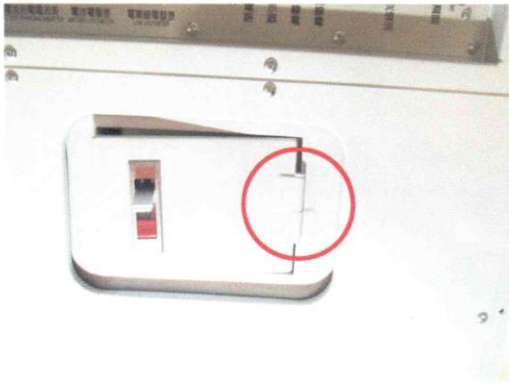
吳永銘 113.12.03

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-6

表二

通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.05 (四)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E526	前後司機室內端空調機斷路器開關箱外蓋軸節間隙過大造成外蓋開關時會有異音產生。 前端：  後端： 

承造廠人員簽名

村上理

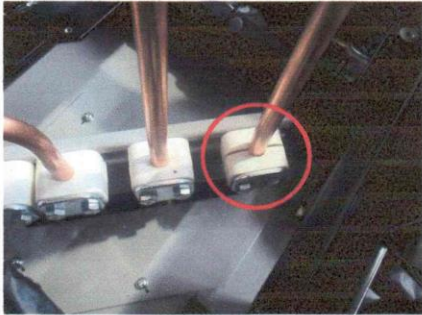
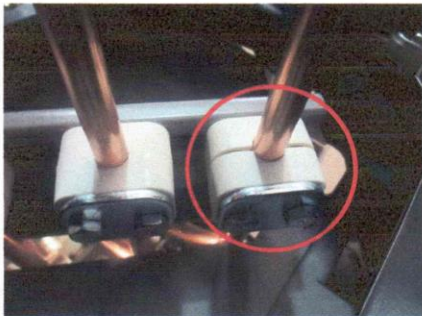
 檢驗人員簽名 吳宗禧 113.12.05
 施則宏 113.12.05
 針野 113.12.05

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-7

表二

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.11 (三)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E527	E527 前後駕駛室空氣管路銅管管夾未緊固。 前端  後端 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

吳宗諤 113.12.11
 張則元 113.12.11
 邱保榮 113.12.11

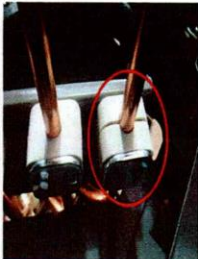
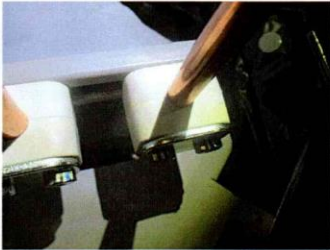
本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
 檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-8

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00184 Rev.0

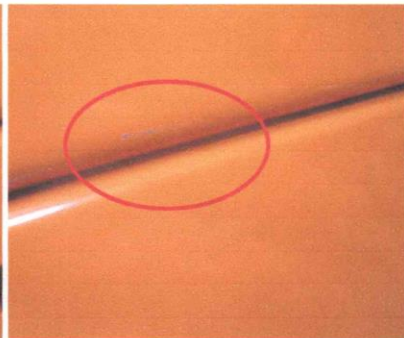
改善通知單編號 No. : 241211_E527		回答日期 Date : 2024/12/13	
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others		車號 Train No. : E527	
缺失內容 Punch Items 前後駕駛室空氣管路銅管管夾未緊固  			
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成 			
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理		台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 許偉豪 113.12.13 施則元 113.12.13 吳宗諤 113.12.13 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.	

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-9

表二

通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.12 (四)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E527	E527 A 側電瓶箱上方牆面油漆刮傷。  第一處  第二處 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

郭則元 113.12.12

針原 113.12.12

吳家驊 113.12.12

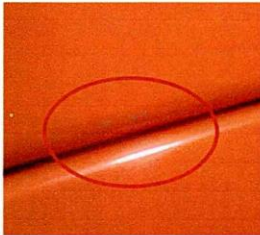
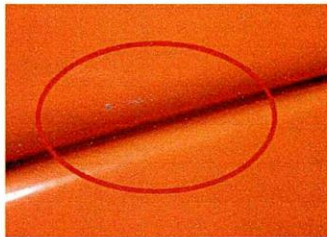
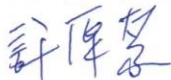
本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-10

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00183 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241212_E527	回答日期 Date : 2024/12/13
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E527
缺失內容 Punch Items E527 A 側電瓶箱上方牆面油漆刮傷   	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成 	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature  113.12.13.  113.12.13  113.12.13 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-11

表二

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.16 (一)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E527	E527 前後端駕駛室內車門關閉指示燈及電空軔機指示燈接線折線改善。  後端駕駛室車門關閉及電空軔機指示燈接線(前端狀況亦同)

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

吳永發 113.12.16
 孫則元 113.12.16
 許厚安 113.12.16

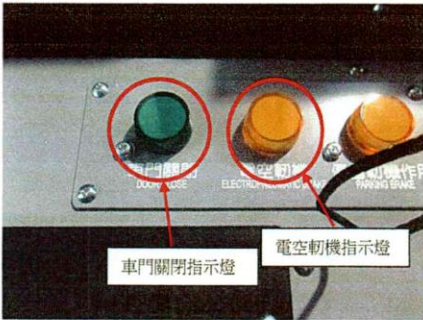
本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-12

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00188 Rev.0

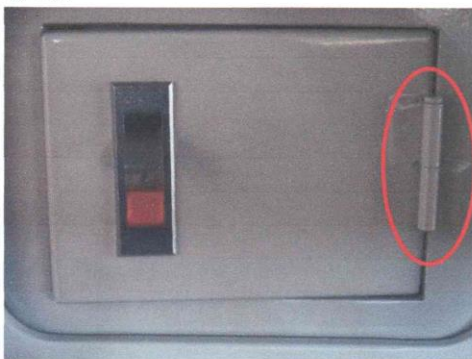
改善通知單編號 No. : 241216_E527	回答日期 Date : 2024/12/25
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E527
缺失內容 Punch Items E527 前後端駕駛室內車門開閉指示燈及電空軔機指示燈接線拆線改善	
	
改善內容 Improvement /說明 Explanation 已改善完成	
前端	後端
	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 30期 113.12.25 吳永發 113.12.25 許厚忠 113.12.25 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-13

表二

通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.17 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E527	E527 前後端司機室內空調機斷路器開關箱外蓋軸節有間隙造成外蓋開關時會與外框摩擦產生異音。 前端：  後端： 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

3021 113.12.17

吳宗諒 113.12.17

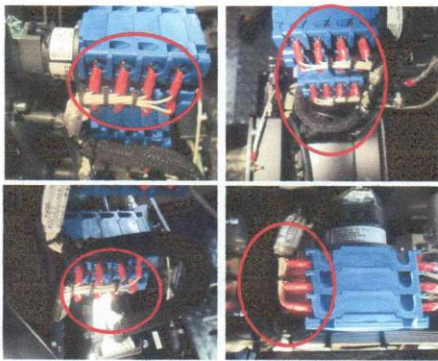
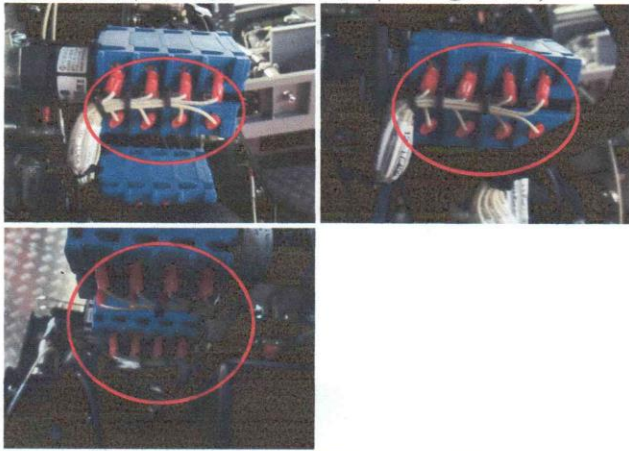
許厚哲 113.12.17

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-14

表二-2

通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.17 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E527	E527 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近 90 度角。 前端(機車供電隔離、客車供電隔離及列車選擇開關)  後端(機車供電隔離和客車供電隔離) 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名 施則宏 113.12.17

吳宗諤 113.12.17

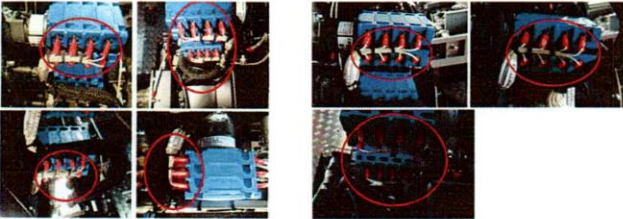
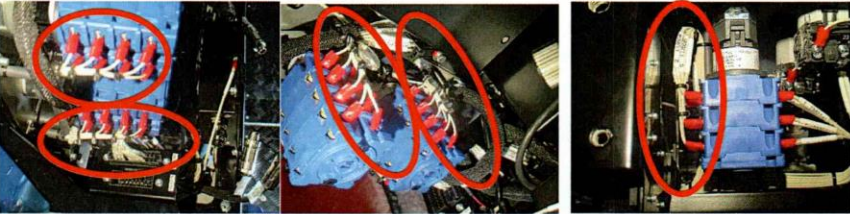
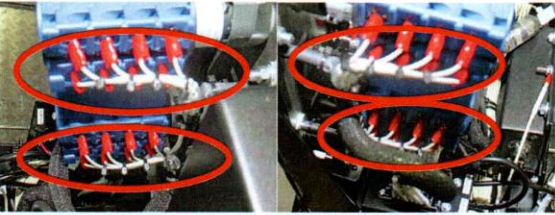
許厚蓉 113.12.17

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-15

TOSHIBA
改善事項聯絡書

EL68-NCR-00186 Rev.0

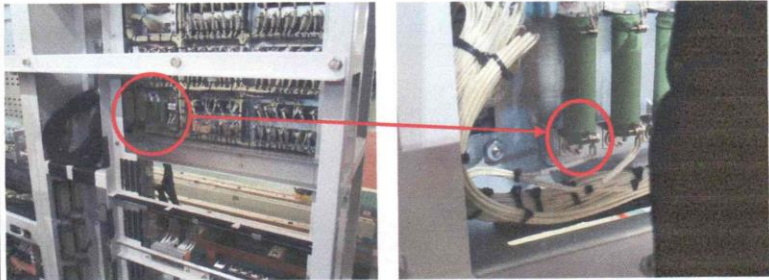
改善通知單編號 No. : 241217_E527-2	回答日期 Date : 2024/12/25
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E527
缺失內容 Punch Items E527 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近 90 度角 前端(機車供電隔離,客車供電隔離,列車選擇開關) 後端(機車供電隔離,客車供電隔離) 	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成 前端  後端 	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 張則元 113.12.25 吳榮發 113.12.25 許厚基 113.12.25 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-16

表二

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.17 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E528	E528 斷路器盤接線折線改善兩處。 第一處  第二處 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名 施則元 113.12.17

吳新 113.12.17

舒厚學 113.12.17

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-17

改善通知單編號 No. : 241217_E528

回答日期 Date : 2024/12/25

類型 Type :

☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others

車號 Train No. :

E528

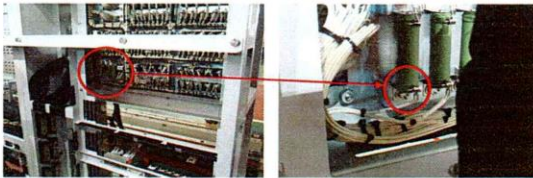
缺失內容 Punch Items

E528 斷路器盤接線折線改善兩處

第一處



第二處



改善內容 Improvement / 說明 Explanation

已改善完成

第一處



第二處



東芝人員簽名 Toshiba Signature

村上 理

台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature

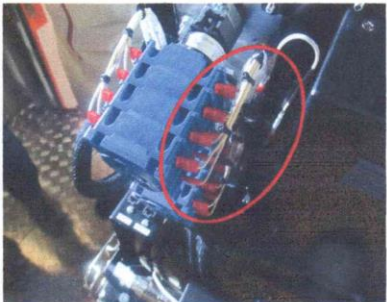
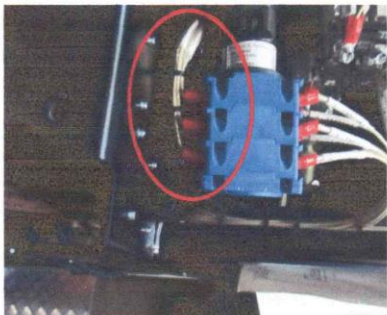
張貝宏 113.12.25
吳永諤 113.12.25
許厚榮 113.12.25

茲接受以上改善內容或說明。

Accept the above improvement or explanation.

表二-1

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.19 (四)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E528	E528 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近 90 度角。(後端駕駛室亦同) 圖一圖二、機車供電隔離、客車供電隔離  圖一  圖二 圖三、列車選擇開關  圖三

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

范明 113.12.19

吳宗諤 113.12.19

許保賢 113.12.19

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-19

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00189 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241219_E528-1

回答日期 Date : 2024/12/25

類型 Type :

☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others

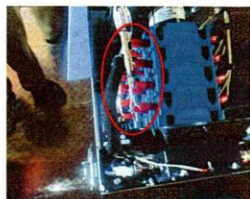
車號 Train No. :

E528

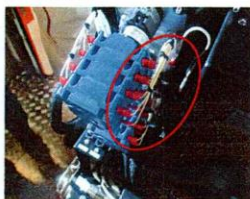
缺失內容 Punch Items

E528 前後端司機室內多段開關接線多處接線端子轉折近 90 度角(後端駕駛室亦同)

圖一圖二、機車供電隔離、客車供電隔離

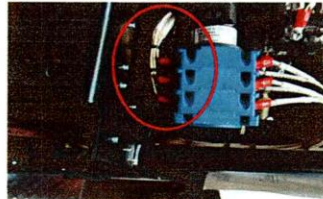


圖一



圖二

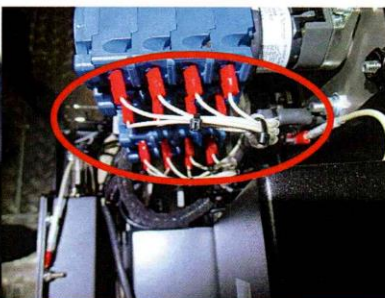
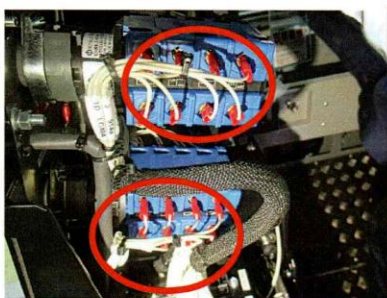
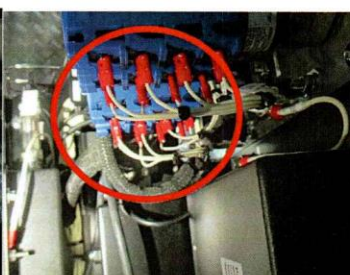
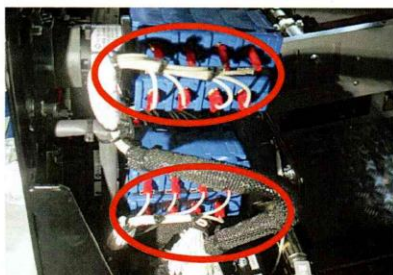
圖三、列車選擇開關



圖三

改善內容 Improvement / 說明 Explanation

已改善完成



東芝人員簽名 Toshiba Signature

村上 理

台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature

劉明元 113.12.25

吳永發 113.12.25

許厚基 113.12.25

茲接受以上改善內容或說明。

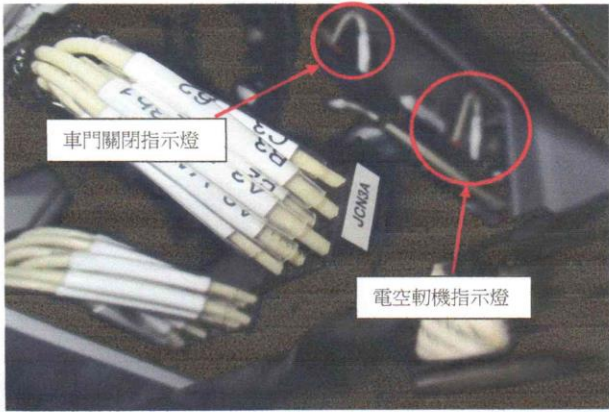
Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-20

表二-2

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.19 (四)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E528	E528 前後端駕駛室內車門關閉指示燈及電空軔機指示燈接線折線改善。  前端駕駛室車門關閉及電空軔機指示燈接線(後端狀況亦同) 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽

張則宏 113.12.19

吳永謩 113.12.19

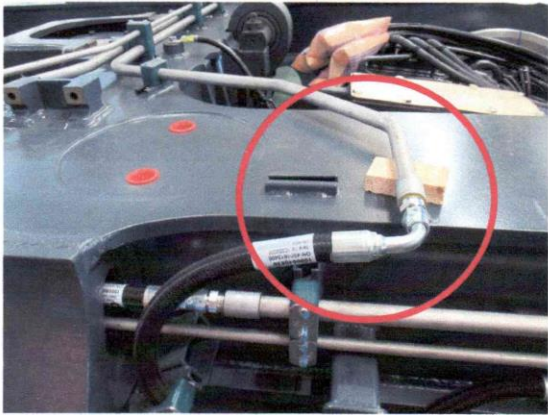
許偉基 113.12.19

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-21

表二-E529

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.11.28 (四)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E529	E529 #2 轉向架#4 車軸用砂箱空氣管路支架安裝處錯位。 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

王昭同 113.11.28
張炳豐 113.11.28

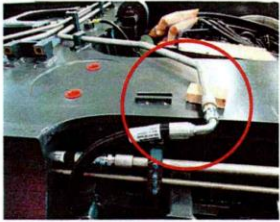
本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-22

TOSHIBA

改善事項聯絡書

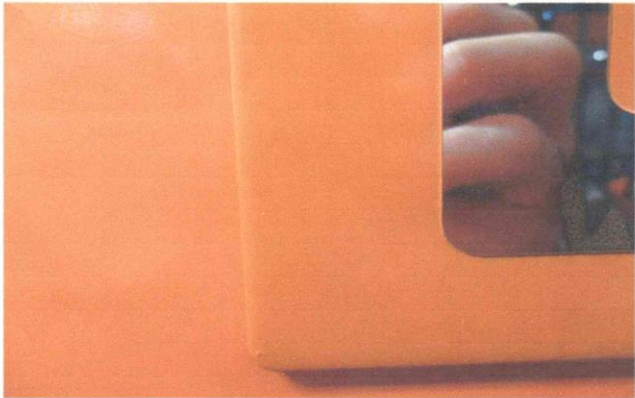
EL68-NCR-00182 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241128_E529	回答日期 Date : 2024/12/05
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ■ 改善 Improvement ☐ 其他 Others	車號 Train No. : E529
缺失內容 Punch Items E529#2 轉向架#4 車軸用砂箱空氣管路支架安裝處錯位	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 改善前  改善後 	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 吳宗諤 113.12.05 邱厚榮 113.12.05 張劍元 113.12.05 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表二

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.24 (二)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
E529	E529 前後車頭外面側邊的車號牌(共 4 塊)與附近的車體漆色有明顯落差。  

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名 施則元 113.12.24

許厚榮 113.12.24

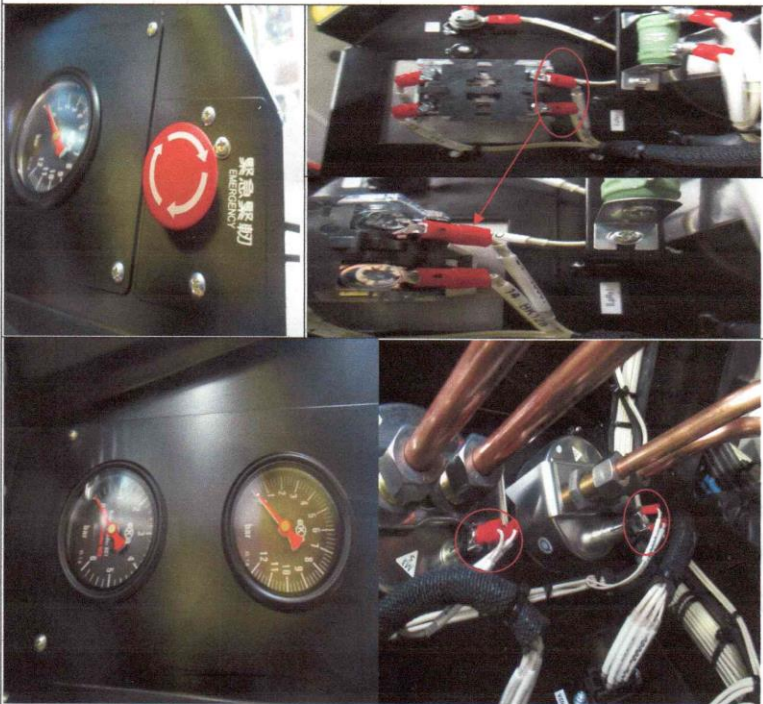
吳宗諤 113.12.24

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，
檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-24

表二-ALL

通知改善事項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.10.23 (三)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
ALL	前後端駕駛台的緊急按鈕下方有 14 BK12a 及 24 139c2 2 條線，另 MR/BP 氣壓錶 141b2 及 200e10 2 條線、BC1/BC2 氣壓錶 141b2 及 200e10 2 條線，共 6 條線折角接近 90 度 

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

梁凱竣 113.10.23

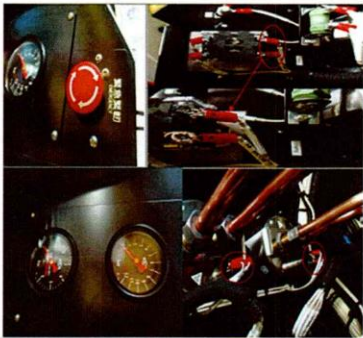
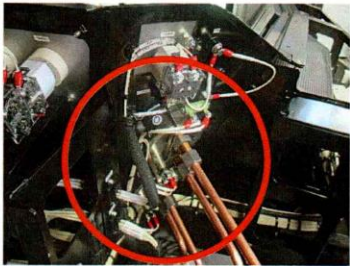
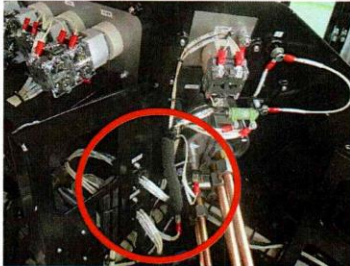
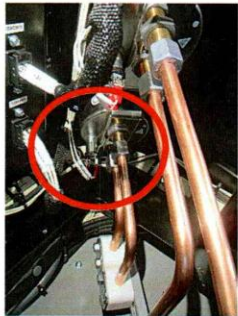
黃岳廷 113.10.23

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-25

TOSHIBA
改善事項聯絡書

EL68-NCR-00181 Rev.0

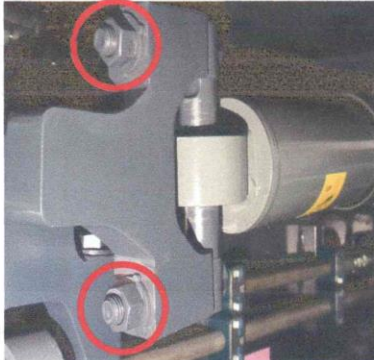
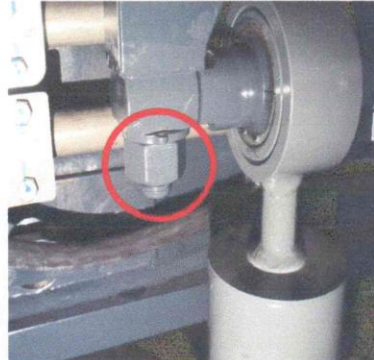
改善通知單編號 No. : 241023_All		回答日期 Date: 2024/12/25	
類型 Type : ☐ 說明 Explanation ☒ 改善 Improvement ☐ 其他 Others		車號 Train No. : All	
缺失內容 Punch Items 前後端駕駛台的緊急按鈕下方有 14BK12a 及 24139c2 兩條線, 另 MR/BP 氣壓表 141b2 及 200e10 兩條線, BC1/BC2 氣壓錶 141b2 及 200e10 兩條線, 共 6 條線折角接近 90 度			
			
改善內容 Improvement /說明 Explanation 勘查車輛如下 :E524 和 E526 和 E527 和 E528,已改善完成			
前端		後端	
			
		氣壓錶處	
			
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理		台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 施則元 113.12.25 吳宗諤 113.12.25 許厚昌 113.12.25 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.	

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-26

表二-ALL

通 知 改 善 事 項

專案名稱：電力機車 68 輛案	
日期：113.12.25 (三)	地點：東芝府中事業所
車 號	不 良 處 所
ALL	#1, #2 轉向架的直立及橫向油壓避震器固定螺栓重新補漆後未標誌 I-MARK。  

承造廠人員簽名

村上 理

檢驗人員簽名

吳宗諤 113.12.25

張貝宏 113.12.25

許厚智 113.12.25

本通知改善事項表格，填寫時應一式二份，檢驗人員及承造廠人員均簽名後，檢驗人員及承造廠各執一份。

表 4-27

伍、心得與建議

一、車輛維護保養建議

於參觀東芝府中工廠中牽引馬達的製造工場時，注意到每一個牽引馬達的轉子上都有用一個磁鐵夾夾著一張指示下一個製造流程的貼紙(圖 5-1)，經由東芝的人員說明這樣的做法，可以避免馬達轉子完成某項製程時撕下貼紙卻不小心放錯棧板，但是有這張貼紙的幫忙，可以讓每一位馬達製造人員清楚的知道每一顆轉子下一個流程該去向何處，回到原本的製造流程，使馬達能被順利的製造完成。

洗浄・フラックス落し	
旋盤仕上げ加工	旋盤仕上げ加工
保持環ヤキバメ	保持環ヤキバメ
赤ワニス吹付け	赤ワニス吹付け
①バランス	①バランス
スリット板加工	スリット板加工
②バランス	②バランス
完成検査	完成検査

圖 5-1 東芝府中工廠馬達製造流程貼紙

有鑑於此方法，此法在富岡機廠應該能被運用，例如以目前 PP 機車的直立模組 (ACE1-4) 保養來舉例。當現場的工作人員將直立模組拆下後送往電子工廠可以如表 5-1 逐步對 ACE 做檢測來確認每一個部件都能夠正常運作，以確保直立模組 (ACE1-4) 的每一項項目測試都能夠被確實的完整測試。雖然富岡機廠不像是東芝的府中工廠是屬於製造廠能對所生產的產品產生相對應的生產履歷，但對於需要保養的部件應該能創造出針對各部件所需的維護履歷，再經由伺服器做紀錄統整及統計資料，以便日後有環節出了問題(如測試機台或儀器故障)也能夠迅速追縱，以防止部件故障擴散。

車號： <u>E</u> ACE： <u> </u> SN： <u> </u>		
使用儀器：1： <u> </u> SN： <u> </u>		
2： <u> </u> SN： <u> </u>		
3： <u> </u> SN： <u> </u>		
電源卡測試	電源卡測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
電子卡 1,2,3 測試	電子卡 1,2,3 測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
GDP 盤 1,2,3 測試	GDP 盤 1,2,3 測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
PT,CT 測試	PT,CT 測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
電容值測試	電容值測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
IGBT 測試	IGBT 測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>
整體測試	整體測試 (YY/MM/DD)	☐ OK ☐ NG： <u>(損壞原因)</u>

表 5-1 直立模組(ACE)保養履歷示意表

二、車種單一化後使用工具及零件之益處

針對將來如果 E500 順利取代 GE(E200 型、E300 型、E400 型)電力機車及 PP(E1000 型)電力機車，則未來電力機車車種單一化，那麼也代表著整車所使用的各種螺栓也都被標準化，不會像目前使用的螺栓這麼複雜(GE 電力機車使用英制美規螺栓，PP 電力機車使用公制螺栓)，這樣同仁更換受損螺栓時，也不會因拿錯螺栓再跑一趟造成時間的浪費，因為只剩一種規格(公制規格)的螺栓，所以教導新進同仁認識螺栓速度也能縮短時間，使新進同仁能更快上手；再者，因新車種單一化後所使用螺栓規格也會單一化也就能達成使用工具標準化，工具一旦標準化就能推廣使用工具車的制度，一台工具車內所準備的工具就是 E500 型所要用到的工具，且工具車上工具有一定的存放數量搭配使用能將工具嵌入的海綿，使同仁能在工作完成後確認工具是否歸位，以避免將工具遺留在車上。

三、使用工具及工具使用方式改善建議

在東芝府中工廠內檢驗期間，觀察到東芝內部員工在組裝車上部件時，大量使用無線電動工具(例如電動扳手)來初步緊固屋頂螺絲(圖 5-2)，再使用扭力扳手做最後的扭力確認(圖 5-3)，以及裝配電線端子時，也是先用電動工具做初步的扭緊，最後再使用扭力扳手做最後的確認。目前市售電動扳手的扭力值已足以應付 E500 型上大部分的螺栓，且使用電動扳手的優點不僅少了空壓管的約束，比起氣動扳手，電動扳手重量更輕使同仁能減少工作帶來的傷害。



圖 5-2 電動扳手緊固屋頂螺栓

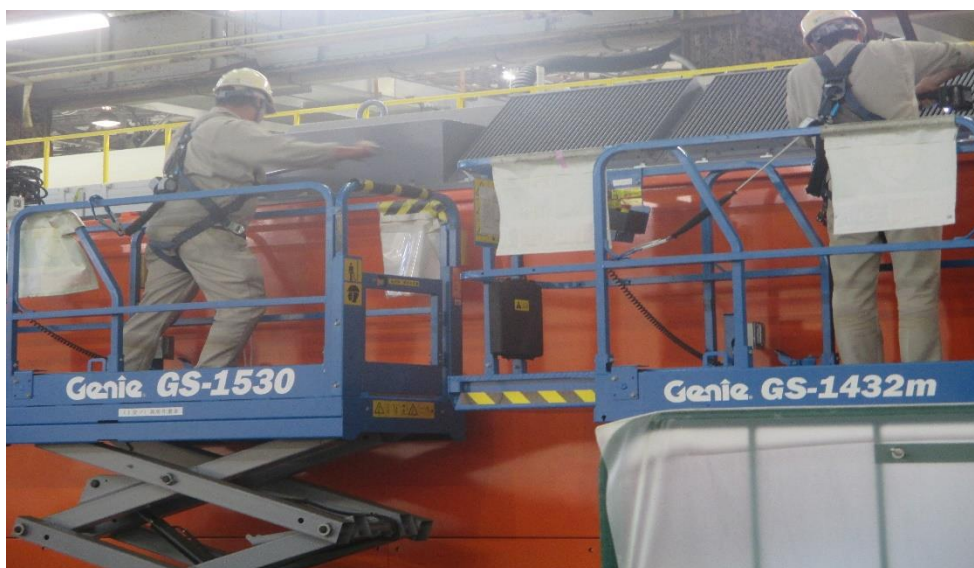


圖 5-3 扭力扳手確認屋頂螺栓扭力值

陸、專題報告-控制監視系統演進

一、GE 電力機車

GE 電力機車僅有簡易監視系統，分為功能作用指示燈、狀態指示燈，次要故障指示燈以及故障指示燈。功能作用指示燈是在操作列車功能時會以燈號指示司機員此功能已被執行(例如：撒沙、導輪撒沙，當司機員操作撒沙開關時或發生動輪空轉，都會觸發撒沙電磁閥，且指示燈發光用以告知司機員撒沙功能已被正常執行)。狀態指示燈用以通知司機員或檢查員電力機車高壓側部件的狀態，其完成操作後指示燈燈光會熄滅(例如：集電弓降下，V C B 切開，當按下升弓按鈕後集電弓會升弓而集電弓降下指示燈將會熄滅)。次要故障指示燈以及故障指示燈用以告知司機員或檢查員，哪一項部件發生了故障需要立即被處理，例如：變壓器二次繞組過負荷第一組，一三馬達保險絲斷路，當一三馬達發生短路故障會使一三馬達保險絲燒斷，使保險絲上的微動開關觸發，讓一三馬達保險絲斷路指示燈亮燈，此時就要隔離一三馬達使機車持續運轉，待返段查修後找到故障點排除故障後更新保險絲。



圖 6-1 GE 指示燈號(1)



圖 6-2 GE 指示燈號(2)



圖 6-3 GE 指示燈號(3)



圖 6-4 GE 指示燈號(4)



圖 6-5 GE 指示燈號(5)



圖 6-6 GE 指示燈號(6)

二、PP 推拉式電力機車

PP 推拉式電力機車列車控制監視系統(TCMS)，於單一機車時是由即時數位硬體系統主機透過串列通訊系統及差動串列通訊系統，與配有作業系統的駕駛顯示器及 PCE1 組成，當組成完整一編組時，也能與重連機車做通訊取得重連機車狀態(集電弓升降弓、客車送電，馬達出力)及故障碼。PP 推拉式電力機車的列車控制監視系統是透過許多訊號線及開關來確認電力機車上各個元件是否功能正常，或者功能是否有被啟用，和 GE 電力機車用指示燈來指示機車狀態不一樣的是，TCMS 主機將所有資訊收集後，透過差動串列通訊將訊息丟給駕駛顯示器，讓司機員能了解目前機車的狀態，且 TCMS 主機還能將故障訊息記錄起來方便維護人員查修。



圖 6-7 TCMS 主機



圖 6-8 DDU 駕駛顯示器



圖 6-9 PCE1 電子卡卡箱

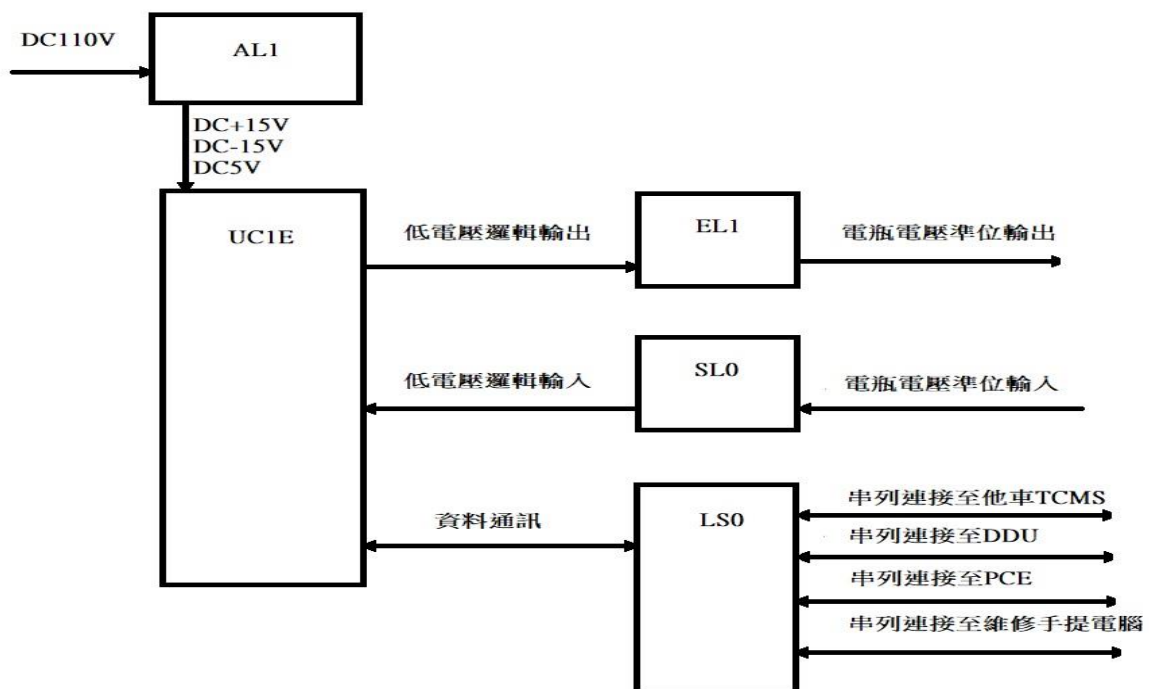


圖 6-10 PP 電力機車列車監控電子系統(TCMS)方塊圖

TCMS 電子卡名稱	功能簡述
AL1	此模組為一電源供應單元，將 DC110V 轉換成 DC+15V，DC-15V 及 DC+5V 以供應穩定直流電源給 TCMS 上的電子控制卡。
UC1E	為 TCMS 中央處理單元，執行所有的控制邏輯處理和故障儲存。
SL0	利用繼電器將低電壓輸出訊號轉換成電瓶電壓準位。
EL1	利用光絕緣元件將電瓶電壓電路輸入訊號轉換成較低電壓準位。
LS0	串列連接通訊電子卡，執行本務機車 TCMS 與後連機車 TCMS 通訊、TCMS 與 PCE 通訊、TCMS 與駕駛顯示器(DDU)通訊和維修手提電腦通訊。

表 6-1 列車控制監控系統(TCMS)電子卡說明

三、E500 型電力機車

E500 型電力機車機車控制監視系統(LCMS)透過接收 DI(Digital Input)、AI(Analog Input)，以及利用串列通訊協定(如 RS485)與網路通訊協定(如乙太網路)來監控車上設備，並且記錄分析監控所得之資訊後顯示在駕駛顯示器(DDU)上。E500 型的機車控制監視系統(LCMS)能夠儲存記錄所發生過的故障事件，以協助檢修人員後續維修保養任務。

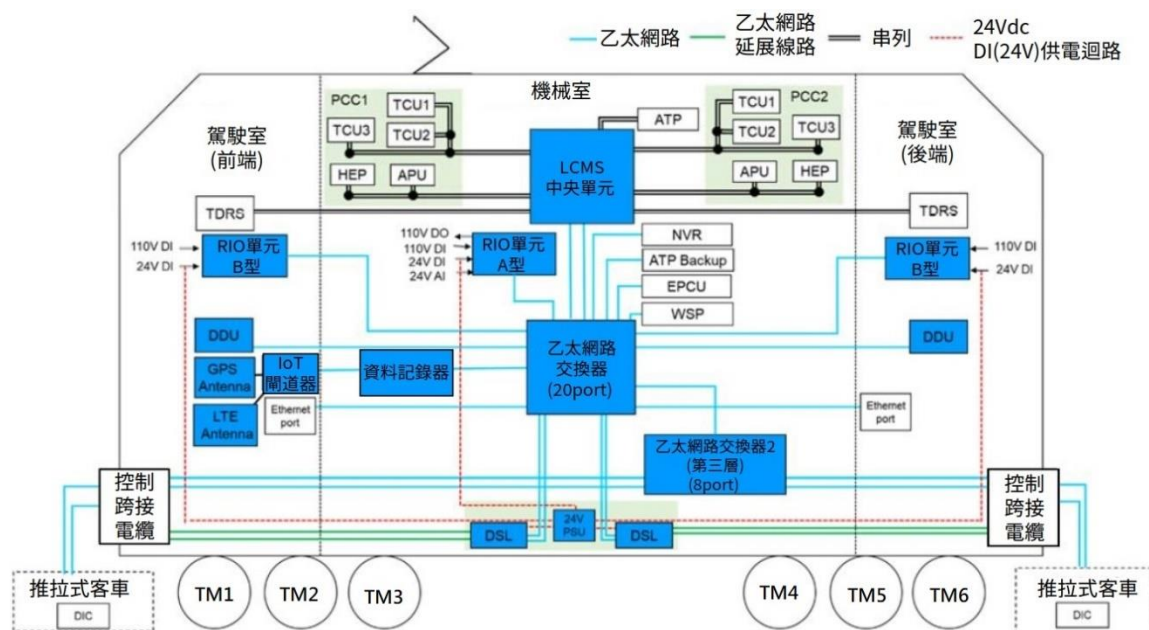


圖 6-11 E500 型機車控制監視系統(LCMS)系統概述

項目	說明
機車控制監視系統(LCMS)中央單元	LCMS 中央處理器(CPU)單元與 RS485 介面機板。
駕駛顯示器(DDU)	12 吋駕駛顯示器。
遠端 I/O 模組(RIO)單元 A 型	數位輸入(DI)/數位輸出(DO)/類比輸入(AI)介面。
遠端 I/O 模組(RIO)單元 B 型	數位輸入(DI)介面。
乙太網路交換機	乙太網路交換機。
乙太網路交換機 2 (第三層)	乙太網路交換機 2 (第三層)為網路路由器，連接改造 PP 客車上的乙太網路交換機以透過乙太網路獲取相關資料。
數位用戶線 (DSL)單元	DSL 單元是乙太網路擴充交換器，透過專用的銅纜線路以實現長距離的乙太網路通訊。
24V 電源供應器	該裝置將 110VDC 轉換為 24VDC，並供應 RIO 單元及 DSL 單元的 24VDC 電源。
資料記錄器	LCMS 收集故障資訊與列車運轉資料，並將它們儲存在資料紀錄器中。
IoT 閘道器	LCMS 收集的機車資料透過物聯網傳輸至地上設備。

表 6-2 E500 型機車控制監視系統(LCMS)架構組成

E500 型電力機車機車控制監視系統(LCMS)由於車上的附屬設備愈來愈多，因此機車控制監視系統(LCMS)整合了許多儀錶功能例如電車線電壓表、個別馬達電流表、MR 壓力、BP 壓力，BC 壓力等提供機車即時資訊提供機車司機駕駛時所需的資訊。



圖 6-12 E500 型 LCMS 駕駛顯示器主畫面示意圖

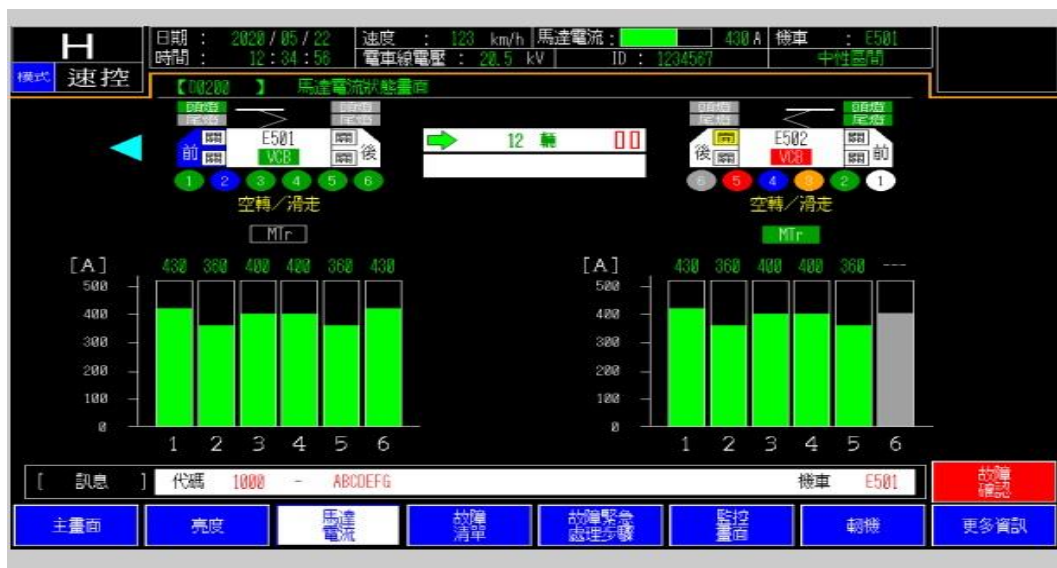


圖 6-13 E500 型 LCMS 駕駛顯示器馬達電流狀態畫面示意圖



圖 6-14 E500 型 LCMS 駕駛顯示器轉機狀態畫面示意圖



圖 6-15 E500 型 LCMS 駕駛顯示器事件檢測畫面示意圖