

出國報告(出國類別：其他)

柴液型車輛調動機第二梯次 種子師資訓練

服務機關：交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱：幫工程司兼檢查主任 張良誠

工務員 黃培傑

工務員 謝錫榮

技術員 林威廷

出國地區：韓國

出國期間：106年12月12日至12月21日

報告日期：107年2月21日

摘要

臺鐵局因舊式調動機故障頻繁，加上車輛老舊，零附件短缺，於 105 年至 107 年間採購 24 輛新式 25 噸之柴液型車輛調動機部分交付之車輛已投入調車作業。本購案得標之製造商為韓國新盛株式會社，共購置 24 輛，分 4 期交車，為期確保品質、行車安全及日後維修保養，計畫分 2 批種子師資訓練，故各批選派專精於各系統及負責此業務之機務同仁前往韓國車輛製造廠參於訓練，第 1 批種子師資訓練已於 105 年 4 月 6 日至 105 年 4 月 15 日止訓練完成，依據本購案合約內容「柴液型調動機」，有關本局檢修種子師資訓練，在車輛組裝廠或主要機電系統供應廠內，共分 2 梯次，每一梯次至少 64 小時，本次為第 2 批種子師資訓練，由機務同仁組成，訓練期間自 12 月 12 日至 12 月 21 日共計 10 日，由韓國車輛製造商新盛株式會社進行教育訓練。

課程範圍包含：調動機性能及結構介紹、柴油引擎、液體變速機、減速機、油壓、燃料及冷卻系統、車體結構及設備、行駛裝置、空氣韌機系統、車輛維修及檢驗、設備配置、車輛起動及運轉、TCU 傳輸控制、電氣設備及電路圖講解、含部分設計原理及組裝工廠的參觀。

而該款新式柴液型調動機業於 105 年 12 月分配至宜蘭、瑞芳、五堵貨場、漢本、和平、和仁等站，第 2 批檢驗完成之車輛業已配發至五堵貨場、鶯歌、北埔、和平、宜蘭、二結等站，第 3 批檢驗完成之車輛也已配發至新豐、成功、清水、田中、新營、九曲堂等站。

目 次

壹、 目的.....	2
貳、 受訓過程.....	3
參、 專題報告(調動機電路說明).....	56
肆、 心得與建議.....	78

壹、 目的

- 一、 為確保本局新購柴液型調動機交車後調動機駕駛員能安全、正確的使用該款調動機對於日常保養、維修人員的後續培養、及提升整體車輛維修品質，以達預防保養之成效而有此次的教育訓練。
- 二、 柴液型調動機購車案，為本次向韓國新盛株式會社採購，是本局用來取代目前使用之 10 噸級 20 噸老舊調動機，而該款調動機已無法勝任目前的調車作業，依購車案契約規定，本局為培養檢修種子師資人員，對此新購調動機由機務處分兩次派員赴韓國接受維修專業基礎訓練，本梯次是第二梯次奉派赴韓受訓人員共 4 員，本次培訓人員來自各機務段學有專精及負責此項業務的技術人員，為強化對該新型調動機之機械、動力、電氣、軀機等系統更加瞭解，使將來交車後車輛的維修、保養、檢查、故障查修能順利進行，日後能協助該業務相關同仁對該款新式調動機之操作及日常保養的維護。並藉此機會與原廠技術交流，此次除專業技術的學習並經由上課的雙向溝通與提問，使本局保養人員對該型車輛的系統設計及概念皆能有進一步的瞭解，更能掌握車輛的特性及實際操作時可能發生的問題而加以排除，另經由工廠的參訪、實地觀摩其組裝流程及各重要組件配件的現場觀察，對日後整體保養維修品質的提升、降低故障率及確保行車安全甚有助益。
- 三、 此次亦對於前三批已交付之柴液型調動機，於使用期間所發生之瑕疵及車輛優化部分與韓國新盛技術人員研討並提出改善方法，以避免造成使用單位的困擾，並期許該缺失都能獲得改善完整的解決，新購柴液型調動機皆能如期完成交車。

貳、 受訓過程

一、 受訓日程

名 稱	105 年柴液型車輛調動機 24 輛購案赴韓國辦理第二批種子師資訓練		
期 間	自 106 年 12 月 12 日至 106 年 12 月 21 日止		
年 月 日	星 期	辦	理 事 項
2017/12/12	星期二	自桃園國際機場搭乘長榮航空公司班機→韓國首爾機場→搭乘旅館專車→入住愛爾加飯店 (Elga Hotel) 整備種子師資訓練之事宜。	
2017/12/13	星期三	<p>1、新盛株式會社會議室開會：</p> <p>(1)、本局與新盛株式會社雙方介紹各部門同仁及工作職掌。</p> <p>(2)、新盛株式會社簡介及產品說明。</p> <p>(3)、新盛株式會社本局車輛製作進度說明。</p> <p>2、場區勞安教育講習及注意事項說明。</p> <p>3、討論本次授課內容相關事宜。</p> <p>4、上課章節內容：</p> <p>(1)、車輛主要規格。</p> <p>(2)、車輛性能。</p> <p>(3)、車輛構成。</p> <p>(4)、車體及設備。</p> <p>(5)、課後質問應答。</p>	
2017/12/14	星期四	<p>上課章節內容：</p> <p>(1)、駕駛室機械配置及功能。</p> <p>(2)、電路說明及詢問應答。</p> <p>(3)、氣動電路。</p> <p>(4)、車輛啟動、機械操作及運轉(應急措施)。</p> <p>(5)、課後質問應答。</p>	
2017/12/15	星期五	<p>上課章節內容：</p> <p>(1)、車輛啟動、機械操作及運轉(應急措施)。</p> <p>(2)、動力裝置維修(柴油馬達)。</p> <p>(3)、課後質問應答。</p>	

2017/12/16	星期六	配合韓方工廠週六休假休息，資料蒐集及整理。
2017/12/17	星期日	配合韓方工廠週日例假休息，資料蒐集及整理。
2017/12/18	星期一	上課章節內容: (1)、動力裝置維修(柴油馬達)。 (2)、動力裝置維修(變速機)。 (3)、動力裝置 (TCU 功能)。 (4)、動力裝置維修(推進軸、減速器)。 (5)、動力裝置附設機械。 (6)、課後質問應答。
2017/12/19	星期二	上課章節內容: (1)、運行裝及連結器。 (2)、基礎制動裝置。 (3)、電器裝置。 (4)、課後質問應答。
2017/12/20	星期三	上課章節內容: (1)、主要裝置組裝及拆卸。 (2)、供油方式。 (3)、車輛運轉及操作綜合實習。 (4)、課後質問應答。 (5)、總評及結業式。
2017/12/21	星期四	自愛爾加飯店→韓國首爾機場搭乘長榮航空公司班機→桃園國際機場→搭乘相關交通工具返家。

二、專業訓練時程表:

	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	備註
8:30~9:20	車輛主要規格 (Y. N. PARK)	駕駛室機械配置及功能 (Y. B. JANG) (S. C. LEE)	車輛啟動、機械操作及運轉(應急措施) (S. C. LEE)	動力裝置維修(柴油馬達) (Y. N. PARK) (S. C. LEE)	運行裝置及連結器 (J. H. SONG)	主要裝置組裝及拆卸 (S. C. LEE)	回國	
9:30~10:20				動力裝置維修(變速器) (Y. N. PARK)				基礎制動裝置 (J. H. SONG)
10:30~11:20	車輛性能 (Y. N. PARK)	電路說明及詢問 應答(Y. B. JANG)						
11:30~12:20								
12:30~13:00	午餐及休息							
13:00~13:50	車輛構成 (J. H. SONG)	電路說明及詢問 應答 (Y. B. JANG)	車輛啟動、機械操作及運轉 (應急措施) (S. C. LEE)	動力裝置維修(變速器) (Y. N. PARK)	基礎制動裝置 (J. H. SONG)	供油方法 (S. C. LEE)		
14:00~14:50		氣動電路 (J. H. SONG)	動力裝置維修(柴油馬達) (Cummins) (Y. N. PARK)	電力裝置(TCU功能) (Y. B. PARK)		電器裝置 (電器裝置) (Y. B. JANG)		車輛運轉及操作綜合實習 (S. C. LEE)
15:00~15:50	車體及設備 (J. H. SONG)	動力裝置附設機械(J. H. SONG)						
16:00~16:50	車輛啟動、機械操作及運轉 (應急措施) (S. C. LEE)							
17:00~17:30	晚餐及休息							
17:30~18:20	質問應答 (Y. N. PARK)	質問應答 (Y. B. JANG) (J. H. SONG)	質問應答 (S. C. LEE)	質問應答 (S. C. LEE)	質問應答 (Y. B. JANG) (J. H. SONG)	質問應答 (S. C. LEE)		
18:30~19:20						總評及結業式		
19:30~20:20								
教育時間	10 小時	11 小時	11 小時	11 小時	11 小時	10 小時		64 小時

三、受訓日誌:

(一). 106年12月12日(星期二):

由桃園國際機場搭乘長榮航空公司班機飛抵韓國首爾機場。



圖2.3.1 受訓人員出國前桃園機場留影



圖2.3.2 受訓人員抵達韓國首爾機場留影

(二). 106年12月13日(星期三)

08:00 搭乘當地計程車由愛爾加飯店 (Elga Hotel)赴新盛株式會社受訓。

08:20 新盛株式會社會議室開會：

1. 本局與新盛株式會社雙方介紹各部門同仁及工作職掌。
2. 新盛株式會社簡介及產品說明。
3. 新盛株式會社本局車輛製作進度說明。

08:40 場區勞安教育講習及注意事項說明。

08:50 討論本次授課內容相關事宜。

09:00 車輛主要規格說明----調動機介紹。

10:30 車輛性能概述----調動機性能、調動機結構。

13:00 車輛構成概述----油壓燃料及冷卻系統。

15:00 車體及設備說明----車體結構、連結器。

17:30 課後質問應答。

臺鐵『新購柴液型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第 1 天		日期	106年12月13日星期三			紀錄者	黃培瑞	
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、代、調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	車輛 規格	林榮南 師	第1節	調動機介紹	1-2	林榮南		
2	車輛 規格	林榮南 師	第1節	調動機介紹	2-4	林榮南		
3	車輛 規格	林榮南 師	第2節	調動機性能	5-8	林榮南		
4	車輛 規格	林榮南 師	第2節	調動機結構	8-13	林榮南		
5	車輛 規格	宋正浩 師	第3節	減速機	96-103	宋正浩		
6	車輛 規格	宋正浩 師	第3節	油壓燃料及冷卻 系統	104-116	宋正浩		
7	車體及 設備	宋正浩 師	第4節	車體結構	117-130	宋正浩		
8	車體及 設備	宋正浩 師	第4節	連結器	131-135	宋正浩		
備註(教學事項說明)								

※ 率隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。

※ 務必於課畢請任課老師簽名。

※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.3 12月13日教室日誌



圖2.3.4 新盛株式會社廠房



圖2.3.5 本局與新盛株式會社雙方介紹各部門同仁及工作職掌。



圖2.3.6 與新盛株式會社討論本次授課內容相關事宜。



圖2.3.7 上課情形:調動機介紹



圖2.3.8 調動機結構現場授課講解



圖2.3.9 調動機車體骨架結構

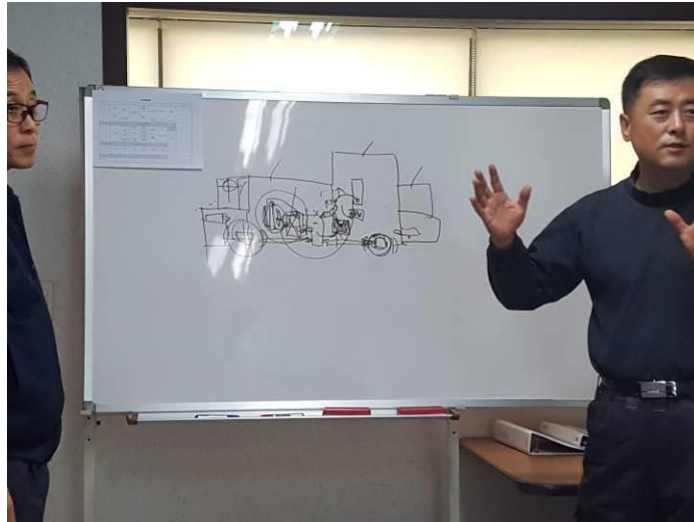


圖2.3.10 課後質問應答

本日學習心得報告:

本日是第一次至新盛株式會社受訓，課程皆為調動機初步的介紹，搭配現場的參觀及教學，使本日對調動機有更深入的認識，最後一節的課後質問應答，受訓同仁將本日上課內容不清楚的地方再提出討論，進而加深對新調動機構造及性能的了解，雖然上課時間緊湊，但每位受訓同仁努力求知的欲望及授課老師皆盡所能回答所有問題，為未來幾天的課程打下良好的基礎。

本日課程內容概述:

調動機介紹

- | | | |
|-------------------|-------|---------------|
| 1. 類型 | ----- | 柴液型調動機 |
| 2. 動輪排列 | ----- | B o - B o |
| 3. 車身總長度 | ----- | 9,060 mm |
| 4. 車體長 | ----- | 8,000mm |
| 5. 車寬 | ----- | 2,700 mm |
| 6. 軸距 | ----- | 4,400 mm |
| 7. 車輪直徑(新輪/磨耗最大) | ----- | 860/780 mm |
| 8. 軌距 | ----- | 1,067 mm |
| 9. 內面距離 (輪背至輪背) | ----- | 990 ±1 mm |
| 10. 由軌道上緣至連結器中心高度 | ----- | 890 +0/-10 mm |
| 11. 由軌道上緣至輔助排障器高度 | ----- | 35~40 mm |
| 12. 車重 | ----- | 約25 ton |
| 13. 軸重 | ----- | 約12.5 ton |
| 14. 動力最高行駛限速 | ----- | 25 km/h |
| 15. 無火廻送最高限速 | ----- | 75 km/h |

16. 柴油引擎
 - 型號 : Cummins QSC8.3
 - 類型 : 4行程渦輪增壓
 - 冷卻方式 : 水冷式
 - 輸出功率 : 205KW (275HP)/2200rpm
 - 重量 : 約723Kg(濕式)
17. 動力變速傳動機(變速機)
 - 型號 : Hitachi NICO TDCN-22-1056
 - 齒輪比 : 2.531 @ 1st speed , $\zeta = 94.1\%$
 - 效率 : 85%, max.
 - 冷卻方式 : 油冷式
 - 變速機油容量 : 25L
 - 機油油溫(@液體變速機排出口)
 - 油正常溫度 : 80°C ~ 100°C
 - 油最高溫度 : 120°C (幾分鐘)
 - 重量 : ~800 Kg (乾式)
18. 氣動軔機系統
19. 司軔閥 -----ZB11-2
 - 分配閥 ----- KE1dvSL
 - 中繼閥 ----- KR-5
20. 空氣壓縮機
 - 型號 : HANSIN NH-7
 - 容量 : 934 L/min
 - 使用壓力 : 7.5 ~ 9.9 Kg/cm²
 - 重量 : ~60 Kg
 - 潤滑油 : ~1.3 L
21. 減速機 (Reduction Gear)
 - 齒輪比 : 45/11 = 4.09
 - 潤滑油 : 約35 L
22. 自動連結器及緩衝裝置 (Draft Gear) ----- 100 ton
23. 燃油箱容量 ----- 350L
24. 控制電路電壓 ----- DC24V
25. 蓄電池 ----- MF12 型鉛蓄電池 (12V 250AH/20Hr) 2組。

減速機

一般

因柴油引擎所產生的動力，通過變速機與推進軸轉達給減速機；傳達至減速機的動力又傳達到車軸與車輪，而使車輛前進或後退。

規格與結構

減速機由齒輪箱、傘齒輪及小齒輪、軸承、凸緣、蓋、通氣裝置、油量表等構成，主要結構如下圖。

- 小傘齒輪：M12 x 11NT
- 傘齒輪：M12 x 45NT
- 減速比： $45/11 = 4.09$
- 潤滑油量：Approx. 35 L

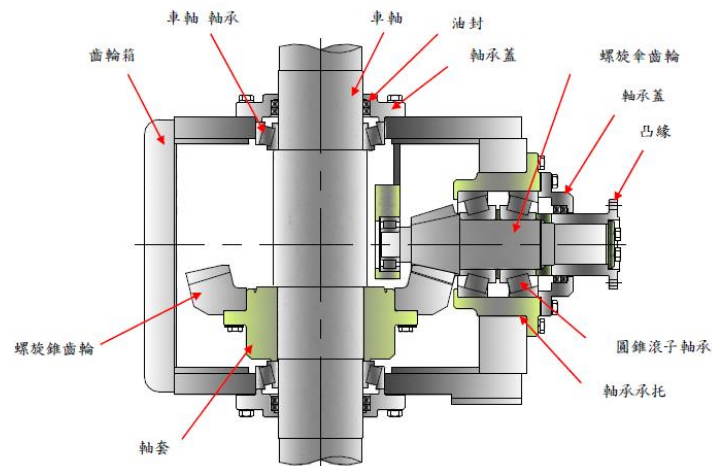


圖2.3.11 減速機示意圖-1



圖2.3.12 減速機示意圖-2

空氣壓縮機液壓驅動系統

一般

空氣壓縮機由液壓泵及液壓馬達來驅動。液壓泵附著於壓縮器，在馬達啟動時，液壓泵所形成的液壓啟動液壓馬達並運轉壓縮器而形成空氣壓力。

運轉流程

由液壓泵(1)形成的液壓通過止回閥 (5)、電磁安全閥 (2)、流量控制閥(3)啟動附著于液體變速機冷卻裝置的液壓馬達之後，在機油冷卻器風扇 (9)被冷卻後進入液壓油箱 (如下圖)。

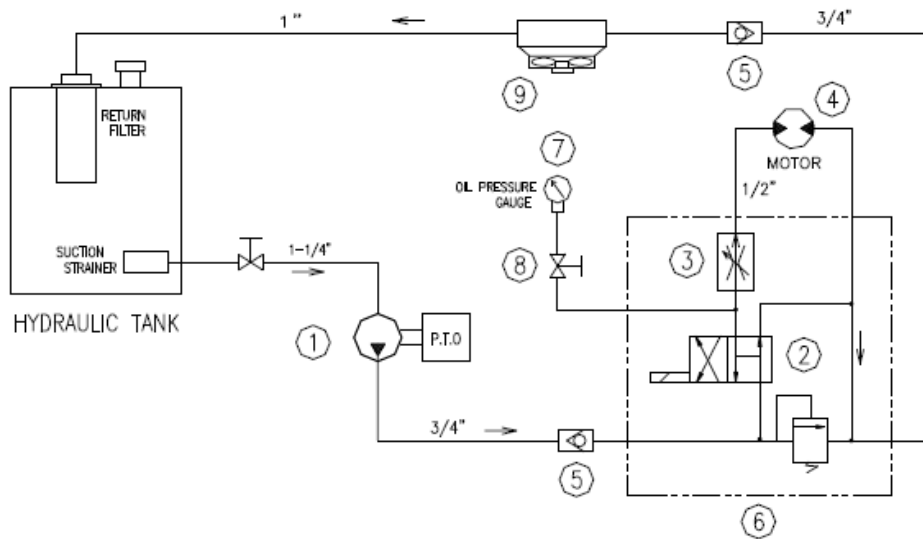


圖2.3.13 空氣壓縮機液壓驅動系統示意圖

空氣壓縮機驅動系統

壓縮器的入口、Hydraulic Motor 與 Coupling 相連接而傳動。

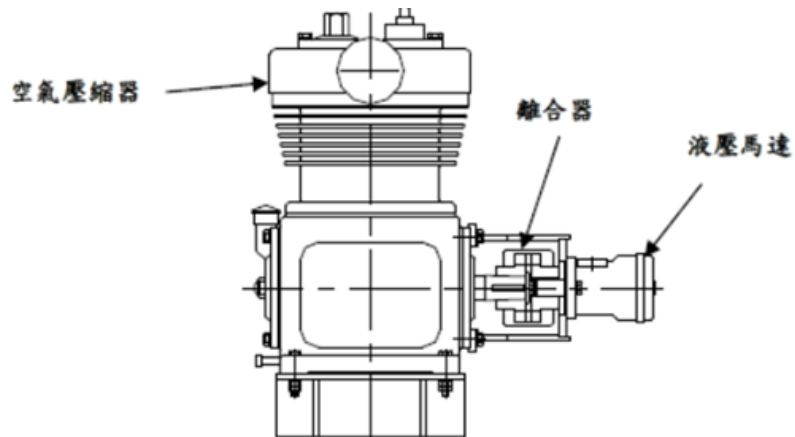


圖2.3.14 空氣壓縮機驅動系統示意圖

液壓油冷卻裝置

規格

型號	FD-060-2-50-1-0-Z / DA
冷卻容量	12.4 kW (10,664 Kcal/h)
最大試驗壓力	21 bar
使用壓力	16 bar
最大入口油溫	120 °C
油量	10 lit/min ~ 150 lit/min
DC 馬達 消費電流	10A
重量	約 12 kg



圖2.3.15 油盤散熱器



圖2.3.16 控制開關盒

駕駛模式

- 自動：根據傳感器，風扇自動驅動。
 - ON: 55 °C ± 5 °C
 - OFF: 45 °C ± 5 °C
- OFF：風扇強制停止
- ON：風扇強制驅動

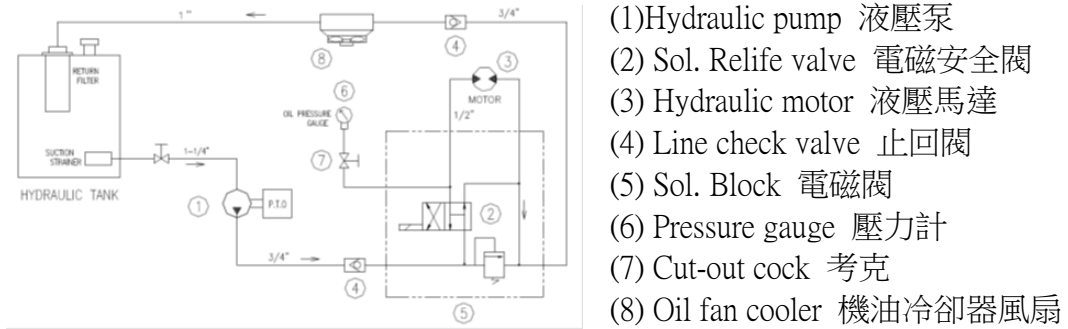
變速機油冷卻器驅動系統

一般

液體變速機冷卻裝置由液壓泵及液壓馬達來驅動。液壓泵附著於液體變速機上，由液壓泵所形成的液壓來啟動液壓馬達並帶動液體變速機冷卻裝置風扇而進行冷卻。

運轉流程

液壓泵(1)形成的液壓油，通過止回閥(4)，當變速機油溫達到 60 °C時電磁安全閥(2)將油路打開，液壓油經過液壓馬達(3)之後，再驅動機油冷卻器風扇(8)後進入液壓油箱。



- (1) Hydraulic pump 液壓泵
- (2) Sol. Relife valve 電磁安全閥
- (3) Hydraulic motor 液壓馬達
- (4) Line check valve 止回閥
- (5) Sol. Block 電磁閥
- (6) Pressure gauge 壓力計
- (7) Cut-out cock 考克
- (8) Oil fan cooler 機油冷卻器風扇

圖2.3.17 變速機油冷卻器驅動系統示意圖

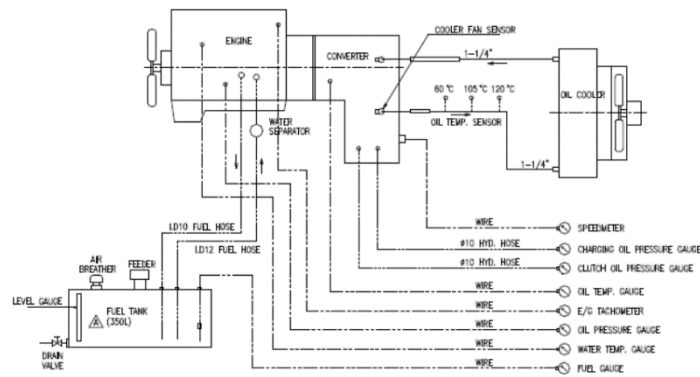


圖2.3.18 燃料及變速機油冷卻回路圖

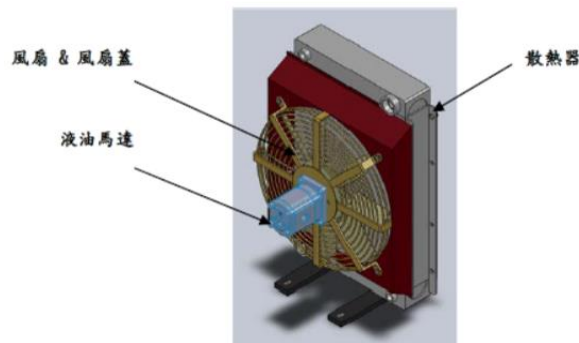


圖2.3.19 變速機油冷卻機

變速機油冷卻機規格

- 冷卻裝置：空冷式
- 結構及性能規格
- 芯：AL Bar plate

分類	單位	規格
芯 尺寸	寬(W)	mm 411
	高(H)	mm 560
	厚(D)	mm 94
前面面積	m ²	0.23016
散熱量	Kcal/h	60,000 - 5%

(三). 106年12月14日星期四

08:30 駕駛室機械配置及功能介紹---調動機外部設備佈置。

09:30 駕駛室機械配置及功能介紹---調動機內部設備佈置。

10:30 駕駛室機械配置及功能介紹---駕駛台設備。

11:30 駕駛室機械配置及功能介紹---操作台設備。

15:00 電路說明---啟動電路說明及控制電路系統。

17:30 質問應答。

臺鐵『新購柴油型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第 2 天		日期	106年12月14日星期(四)			紀錄者	李坤濤	
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、代、調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第1章第1節	調動機外部設備佈置	252-253	이세천		
2	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第2章第1節	調動機內部設備佈置	253-254	이세천		
3	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第3章第1節	駕駛台設備	255-256	이세천		
4	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第4章第1節	操作台設備	256-257	이세천		
5	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第5章第1節	操作台設備	257-258	이세천		調課
6	駕駛室機械配置及功能介紹	이세천 師	第6章第1節	操作台設備	258-259	이세천		調課
7	電路說明	강영봉 師	第10章	啟動電路說明及控制電路系統	435-440	강영봉		
8	電路說明	강영봉 師	第10章	控制電路說明及控制電路系統	441-449	강영봉		
備註(教學事項說明)								

※ 車隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。

※ 務必於課畢請任課老師簽名。

※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.20 12月14日教室日誌



圖2.3.21 駕駛室機械配置及功能介紹課堂講解



圖2.3.22 駕駛室骨架結構



圖2.3.23 引擎室骨架結構



圖2.3.24 駕駛室操作台-1



圖2.3.25 駕駛室操作台-2



圖2.3.26 車長閥及停留軔機操作閥



圖2.3.27 兩刷控制器及引擎超速檢測器



圖2.3.28 空氣配管現場教學

本日學習心得報告:

本日課程著重於調動機駕駛室機械配置及電路系統說明，並以昨日上課模式，先在課堂上講解後再至現場實務說明，本次赴韓國正好遇到車身骨架剛完工，動力設備及各管路設備正在組裝，讓受訓同仁可以更清楚的看見每一裝置的全貌。

課後質問應答針對電路系統提出許多問題，例如冷氣的變頻器，變速機的控制，以及引擎發電機的供電系統……等等，每項問題皆獲得充分討論及回覆，相信對日後車輛檢修保養工作助益良多。

本日課程內容概述: 車體結構及設備
車體結構

機車車體由底架、駕駛室骨架、機室骨架構成，駕駛室骨架被點焊在底架上，機室骨架為了方便設備檢查和維修，使用可拆卸的螺栓進行安裝。駕駛室骨架內部為實現車體隔熱，使用了隔熱材料，隔熱材料為 Glass wool(t40)。



圖2.3.29 車體隔熱

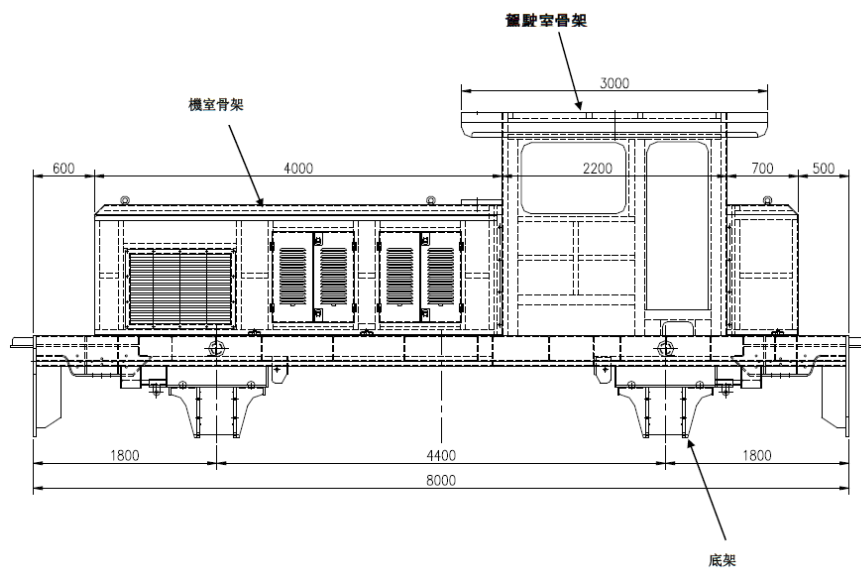


圖2.3.30 車體結構

駕駛室設備

前窗結構

駕駛室前窗為固定窗，使用粘接安全玻璃 (t11.28)，為除霜內置了熱線。 ■ 熱線電源：AC 220V。

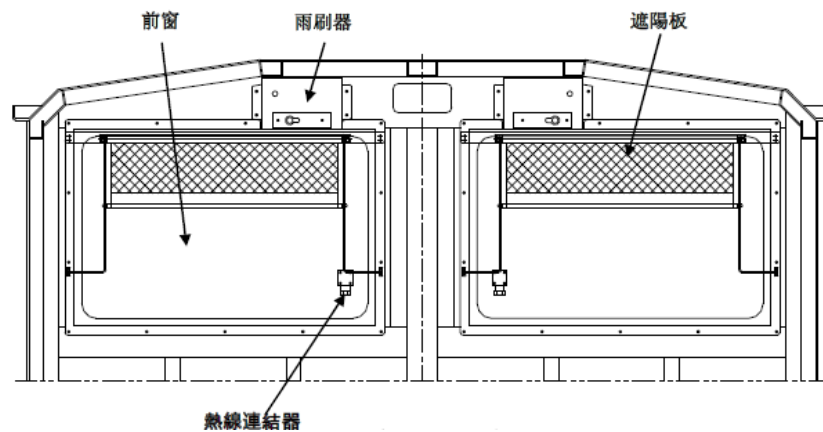


圖2.3.31 前窗結構示意圖

側窗結構

駕駛室兩側窗戶為推拉結構可半開合，使用安全強化玻璃，內部安裝了窗鎖。

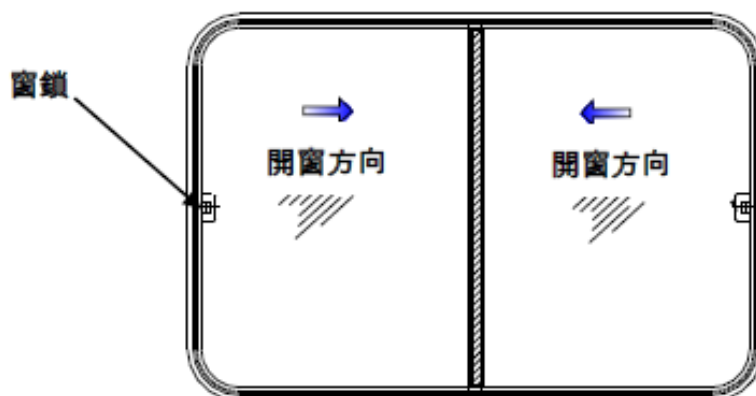


圖2.3.32 側窗結構示意圖

車門結構

車門為合葉門，駕駛室左右兩側各安裝了一扇。車門上為了確保視野安裝了窗戶，並配有門鎖，門鎖可在外面用鑰匙鎖上或打開。

車窗雨刷器

車窗雨刷器為 DC 24V 電動式，安裝在駕駛室前方的密閉式車窗上，可利用各自的操控器操控車窗雨刷器。

雨刷器的雨刷片安裝方法如下。

- 1) 卸掉車窗雨刷軸上的防鬆螺絲。
- 2) 將雨刷片安裝到雨刷軸上，固定好防鬆螺絲。



圖2.3.33 車窗雨刷器

(四). 106年12月15日星期五

08:30 空氣軔機系統說明……司軔閥、分配閥、中繼閥、減壓閥……等。

10:30 車輛啟動及運轉講解……駕駛室指示板、開關面板配置。

14:00 引擎傳動系統介紹……柴油引擎。

17:30 質問應答。

臺鐵『新購柴液型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第 3 天		日期	106年12月15日星期(五)			紀錄者	黃培陽	
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、 代、 調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	新機路	宋正浩 師	第5章 2,3,4,5節	自動軔機系統 司軔閥	147-166	宋正浩		調課
2	新機路	宋正浩 師	第5章 7-15節	分配閥、中繼閥 減壓閥、自閉單閥	167-213	宋正浩		調課
3	車輛啟動 及運轉	劉成哲 師	第7章 4, 4.1節	駕駛室指示板	260-263	劉成哲		
4	車輛啟動 及運轉	劉成哲 師	第7章 2.2, 3節	開關面板配置	265-269	劉成哲		
5	車輛啟動 及運轉	劉成哲 師	第7章 4節	開關面板配置	268-269	劉成哲		
6	動力裝置 維修	劉成哲 師	第二章	Front Engine View	1-2	劉成哲		
7	動力裝置 維修	劉成哲 師	第二章	Maintenance schedule	3-5	劉成哲		
8	動力裝置 維修	劉成哲 師	第三章	Base Engine changes	7-53	劉成哲		
備註(教學事項說明)								

※ 率隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。

※ 務必於課畢請任課老師簽名。

※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.34 106年12月15日星期五教室日誌



圖2.3.35 氣軔系統講師宋正浩理事授課情形



圖2.3.36 12月15日上課情形



圖2.3.37 引擎動力套件講解-1



圖2.3.38 引擎動力套件講解-2



圖2.3.39 引擎動力套件講解-3



圖2.3.40 引擎動力套件講解-4



圖2.3.41 Cummins 引擎專業人員授課情形-1



圖2.3.42 Cummins 引擎專業人員授課情形-2

本日學習心得報告:

本日 Cummins 引擎專業人員至新盛株式會社來幫我們介紹柴油引擎，從引擎的各個裝置的功能及各系統如何運作，皆詳細的講解，並介紹目前柴油引擎設計的趨向訊息，使同仁更了解本次新調動機所採用之引擎各項功能。

於現場實務教學時，講師詳細的訴說引擎冷卻系統、潤滑系統、燃油系統及進排氣系統的流程，讓我們印象深刻，特別是引擎檢修保養的解說，讓我們更清楚日後引擎保養時須特別注意的地方。

本日課程內容概述: 氣動軔機系統及引擎動力系統

氣動軔機系統(Pneumatic Air Brake System)

功能說明

氣動軔機系統具備自身煞車制動及氣動同步煞車制動其他被牽引車輛（一般緊軔、緊急緊軔、停留緊軔）。

氣壓設定值

- 1) 壓縮機供應氣壓 : 8.5 bar
- 2) 保安閥(Safety valve) : 9.0 bar
- 3) 總風缸壓力開關(MRPS) : 6.0 bar
- 4) 軔管壓力開關(BRPS) : 2.0 bar
- 5) 停留軔機壓力開關 (PBPS) : 4.5 bar
- 6) CMHPS(除壓) : 8.5 bar
- 7) CMLPS(復壓) : 6.5 bar

操作方式

軔機系統具有一般緊軔、緊急緊軔及停留緊軔功能（司軔閥和分配閥有保壓位設定）。

1) 一般緊軔

當駕駛員操作司軔閥至位置 3，軔機系統開始排放軔管管內空氣，達成一般緊軔之煞車功能（駕駛員操作司軔閥的位移控制決定軔管管內空氣的排放速度，控制煞車軔力大小）。

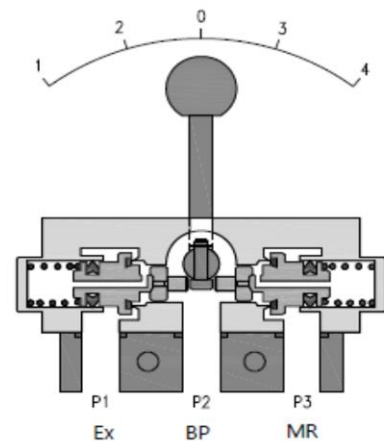


圖2.3.43 司軔閥示意圖

2) 緊急緊軔

當駕駛員操作司軔閥至位置 4，軔機系統快速排放軔管管內空氣，達成緊急緊軔之煞車功能。

3) 停留緊軔

當駕駛員操作停留軔機功能時(駕駛艙設有停留軔機控制操縱桿)，軔機系統驅動空氣軔缸，完成停留緊軔功能。

氣軔系統主要設備

空氣壓縮機

空氣壓縮機(油壓驅動)產生之壓縮空氣經冷卻管降溫後送至總風缸(6)。

空氣壓縮機(1)產生之壓縮空氣，藉由氣壓調節器(9)以穩定供應 8.5bar 壓縮空氣；若壓縮空氣壓力達到安全閥設定壓力 9.0bar，安全閥(11)作動開啟閥門洩壓，保護空氣管路系統。

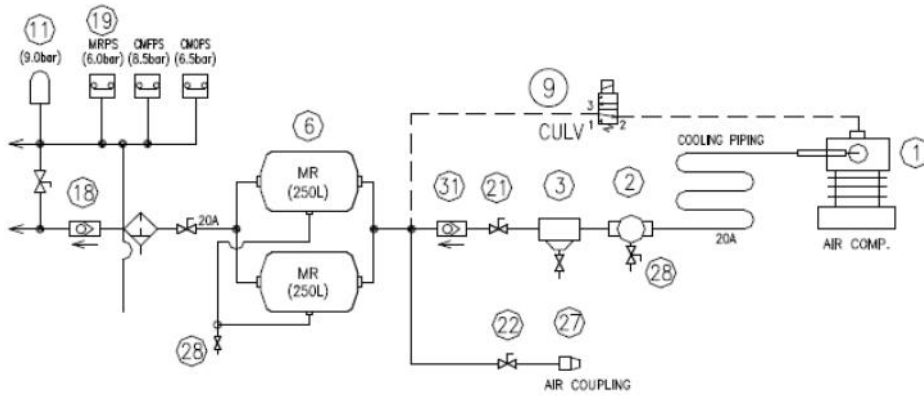


圖2.3.44 空氣供應系統示意圖

軔機控制裝置

1) 控制閥件

司軔閥(ZB11)和分配閥(KE1dvSL)為軔機系統之主要氣壓控制閥件；緊軔時，壓縮空氣從主風缸經司軔閥、分配閥、中繼閥(KR-5)導引壓縮空氣完成軔缸緊軔（經減壓閥(10)降壓至 2.5bar，以避免煞車軔力過大，造成車輪踏面擦傷）。

2) 軔管蓄壓鬆軔/軔管釋壓緊軔

司軔閥主要功能為調節軔管管內壓縮空氣壓力；空氣壓縮機打出壓縮空氣通過主風缸、逆止閥(18)及減壓閥(34)經司軔閥鬆軔操作，MR 埠及 BP 埠相通，供應軔管壓縮空氣，軔管壓力 5bar；司軔閥緊軔操作，軔管壓力開始卸壓，當軔管壓力下降低於 4.6 kg/cm²時，中繼閥控制氣壓上升，分配閥自動啟動緊軔動作。

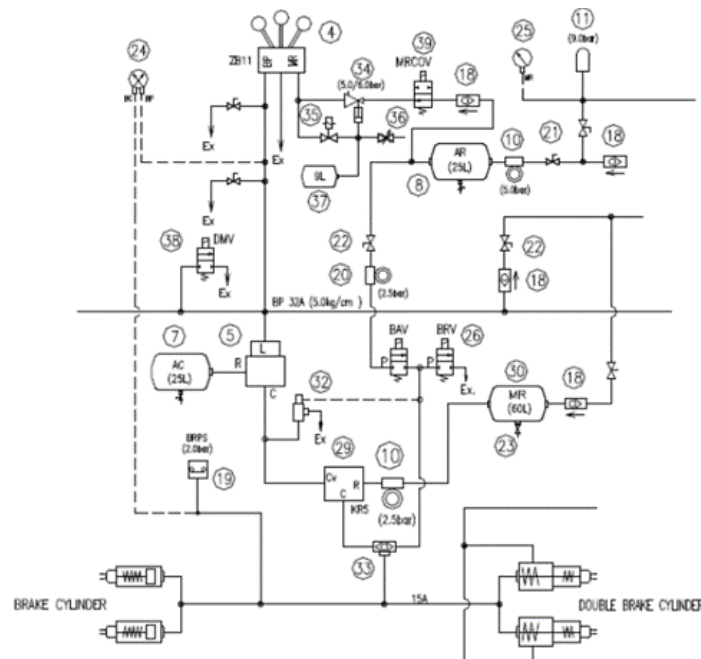


圖2.3.45 煞車控制系統示意圖

3) 停留軔機

停留軔機僅緊軔後軸車輪，操作停留軔機操縱桿(12)，排放軔缸空氣，完成緊軔煞車。若需強制鬆軔，手動開啟閥(22)，將 SR 氣缸(8) 壓縮空氣送入煞車氣缸，完成強制鬆軔作業。

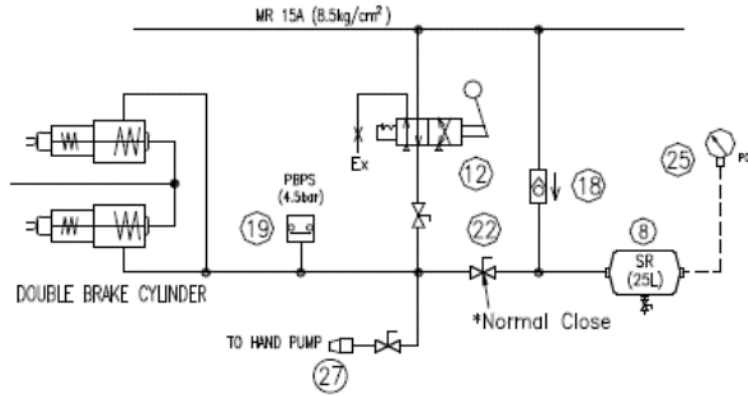


圖2.3.46 停留軔機系統示意圖

4) 單機緊軔煞車

調動機單機緊軔煞車控制，將單閥切換至緊軔，MR 壓縮空氣經減壓閥 (20)降壓至 2.5bar 後，BAV 電子閥(20)觸發完成緊軔煞車動作。煞車釋放原理：煞車釋放時，BAV 電子閥(20)關閉，終止空氣供應，BRV 電子閥(20)觸發，排放軔缸空氣，完成單機緊軔煞車。

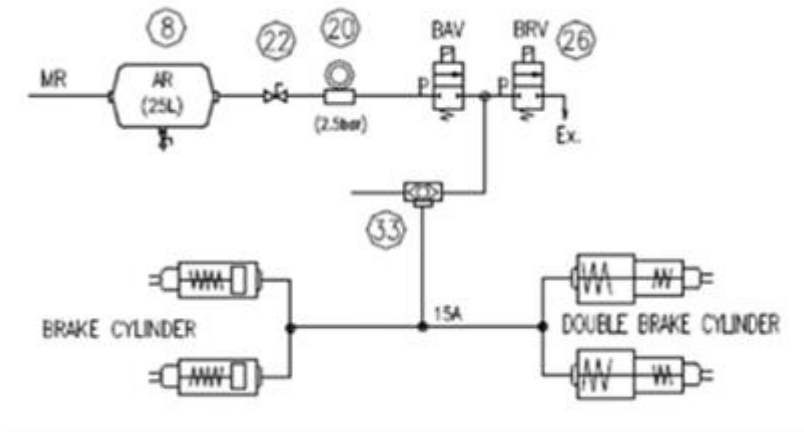


圖2.3.47 單獨煞車系統示意圖

5) 警醒裝置觸發緊軔

警醒裝置觸發時，電磁閥 MRCOV(39)關斷，BP 軔管停止充氣，同時電磁閥 DMV(38)開啟，排放軔管(BP)空氣，完成警醒觸發緊軔煞車。

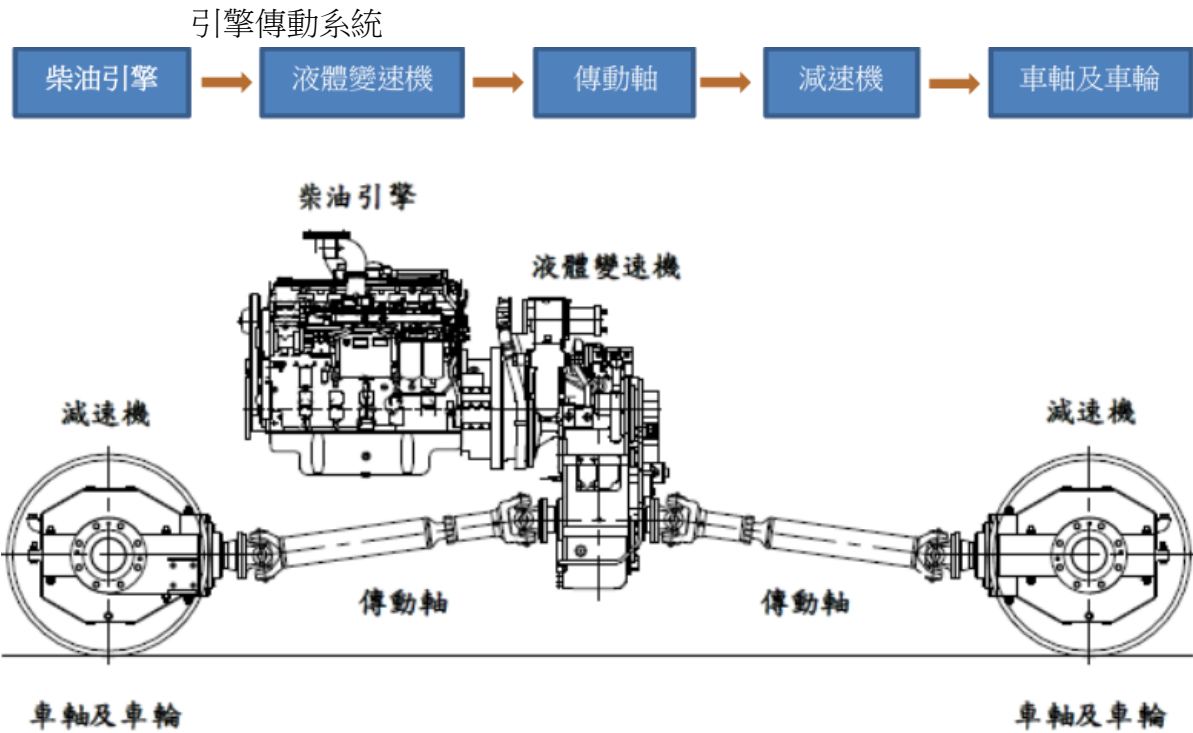


圖2.3.48 動力裝置示意圖

柴油引擎

2.1. 參數

- 型號：Cummins QCS8.3
- 類型：4 行程渦輪蒸壓
- 冷卻方式：水冷式
- 輸出功率：205KW (275HP)/2200rpm
- 重量：723Kg (濕式)



圖2.3.49 柴油引擎及變速機總成

(五). 106年12月18日星期一

08:30 動力裝置維修……柴油引擎檢查、維修要領。

10:30 動力裝置維修……液體變速機檢查、維修要領。

14:00 動力裝置維修……TCU 傳輸控制介紹。

15:00 動力裝置維修……傳動軸講解。

16:00 動力裝置附屬設備……檢驗及維修。

17:30 質問應答。

臺鐵『新購柴液型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第六天		日期	106年12月18日星期一(一)			紀錄者	黃培弘	
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、 代、調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	動力裝置 維修	이대원 師	第二章 5.3節	柴油引擎	21-32	이대원		
2	動力裝置 維修(傳動)	이대원 師	第二章 5.5節	檢查、維修要領	33-64	이대원		
3	動力裝置 維修(液體)	朴榮南 師	第三章 8.1節	液體變速機	86-87	朴榮南		
4	動力裝置 維修(液體)	朴榮南 師	第三章 8.2-4節	附屬設備規格	88	朴榮南		
5	動力裝置 維修(液體)	朴榮南 師	第三章 8.4節	預防整備	89-95	朴榮南		
6	動力裝置 維修(TCU)	장영봉 師	第十章 10.1及2節	傳輸控制	327-328	장영봉		
7	動力裝置 維修(傳動軸)	宋正浩 師	第二章 5.5節	傳動軸	101-102	宋正浩		
8	動力裝置 維修(附屬)	宋正浩 師	第一章 5.5節	檢驗及維修	103	宋正浩		
備註(教學事項說明)								

※ 率隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。

※ 務必於課畢請任課老師簽名。

※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.50 106年12月18日星期一教室日誌



圖2.3.51 動力裝置維修解說-1



圖2.3.52 動力裝置維修解說-2



圖2.3.53 動力裝置維修解說-3



圖2.3.54 動力裝置維修解說-4



圖2.3.55 動力裝置維修解說-5



圖2.3.56 動力裝置維修講解



圖2.3.57 動力裝置附屬設備解說



圖2.3.58 推進軸解說



圖2.3.59 保安閥實體分解說明

本日學習心得報告:

本日早上韓國當地下起雪來，天氣有點冷，室內溫度(暖氣)和室外溫度差很大，同仁們心情完全不受天氣寒冷的影響，而呈現高亢情況，上起課來精神百倍。

本日課程為這次受訓重點課程，『動力裝置維修保養解說』，授課講師一步一步的詳細講解各個保養應注意細節，先在課堂上解說一遍，再到現場實務操作，雖然來來回回跑了許多趟，但同仁為求日後保養順利，不辭辛勞地來回奔走，並反覆提出問題與授課講師研討，從零組件外觀探討至內部結構，從大組件到小零件皆有涉獵；同仁對保安閥的測試探討許多，授課講師為求更詳盡的解說，甚至將全新的保安閥拆開分解來說明，以解同仁疑問，本日雖然下雪但同仁的提問不因天氣寒冷而減少，著實讓我感到敬佩。

本日課程內容概述:

液體變速機(TDCN-22-1056) (Power-Shift Transmission)

功能說明

液體變速機(TDCN-22-1056)採用扭矩變速器(8-1500,Ms400)與濕式多板(wet-multiple plate)係高效能之雙速液壓傳動裝置，具有切換輸出方向功能，專為鐵路車輛調動機切換運轉方向(前進/倒退)之應用。

規格:

液體變速機

- a) 型號：TDCN-22-1056
- b) 重量(dry)：~ 800 kg
- c) 建議機油:液體變速機油或 A.T.F. 類型。

(目前使用 Mobil A.T.F. 200)

d) 機油油量：~25L (不含油冷卻器及管路油量)

e) 機油油溫 d) (@扭矩變換器出口)

正常油溫：80 °C ~ 100 °C

最高油溫：120 °C (僅能容許運轉 2~3 分鐘)



圖2.3.60 液體變速機

f) 動力轉向（從動力輸入方向）

輸入旋轉：CW 順時鐘方向

輸出旋轉：CW 順時鐘方向（順向）CCW 逆時鐘方向（逆向）

g) 機油油壓

離合器油壓：~ 2.2 ~ 2.5 MPa (PTO 離合器 2.4 ~ 2.7 MPa)

變速機油壓：~ 0.2 ~ 0.6 MPa

潤滑油壓：~ 0.1 ~ 0.4 MPa

液力變矩器

a) 型號：8-1500 (MS400)

b) 效率：約 85% (T.C. strip)

c) 馬力扭力比率(Stall torque ratio)：Max. 2.7

d) PTO

(1)離合器液壓（在額定引擎速度下）：2.2 ~ 2.6 MPa

(2)換檔(Shifting)：由電磁閥(solenoid)24V D.C 的換檔

(3)扭矩容量：155 N.m

注意:

PTO 離合器進入條件

① 引擎低速旋轉(Engine low idle)

② 無負載(No load)

變速機

a) 減速齒輪比：(Fwd. & Rev.): 1st ----- 2.531

b) 變換（換檔:Shifting）：由電磁(solenoid)、24V D.C 的變換。

附屬設備規格

電磁閥 \ 範圍	前進	後退	中立位
	1st	1st	
前進	ON	OFF	OFF
後退	OFF	ON	OFF
1st - 2nd	ON	ON	ON/ OFF

熱交換器(Heat exchanger)

油量(oil flow)：~ 82 L/min (引擎速度 2,200 min-1)

油冷卻容量：約為引擎最大馬力的 33%

壓降(pressure drop)：0.1 MPa 以下

耐壓(Withstand pressure)：1.0 MPa 以上

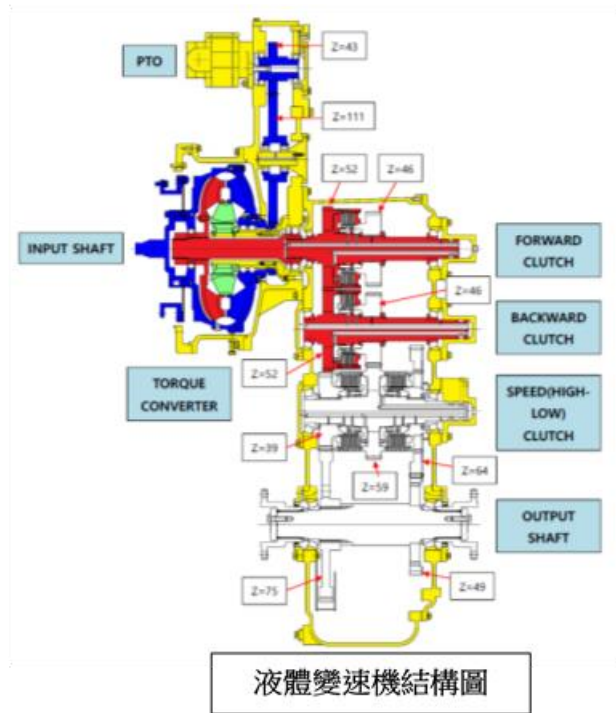
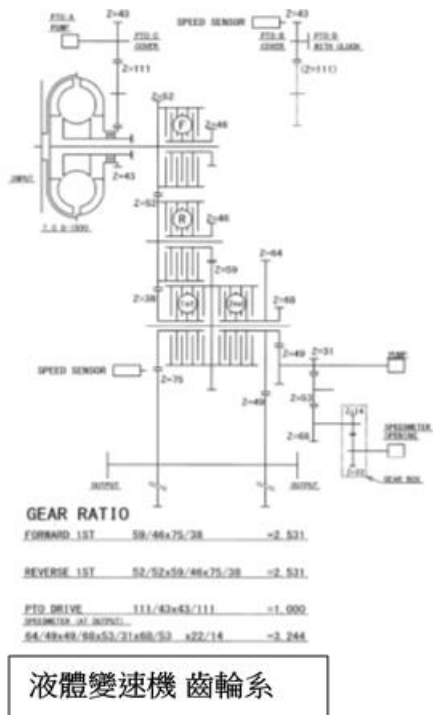


圖2.3.61 液體變速機 齒輪系

圖2.3.62 液體變速機結構圖

傳動軸

一般:

傳動軸具有將液壓傳動裝置的動力轉達給減速器的作用，由連為一體的軸管，可調節長度的花鍵軸，連接兩端的凸緣組成。

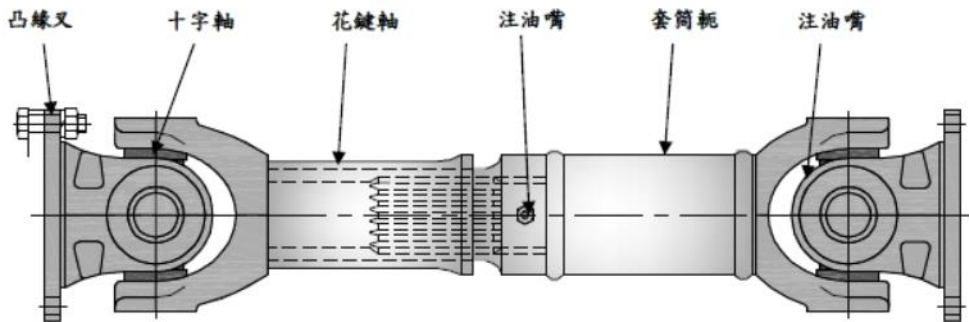


圖2.3.63 推進軸示意圖

主要規格

- 1) 型號 : T-180
- 2) 最大扭矩 : 670 kgf-m
- 3) 疲勞扭矩 : 520 kgf-m
- 4) 偏向角 : 25°
- 5) 回轉直徑 : $\Phi 175$
- 6) 螺栓扭矩 : 85-110 N.m

搬運及保存

搬運滑動結構的萬向接頭時，應保持水平移動，將兩端加固，注意防止滑動結構產生分解。

保存時，在連接部位等金屬外露的部位，充分塗抹防銹油，以防止引起腐蝕或生銹。

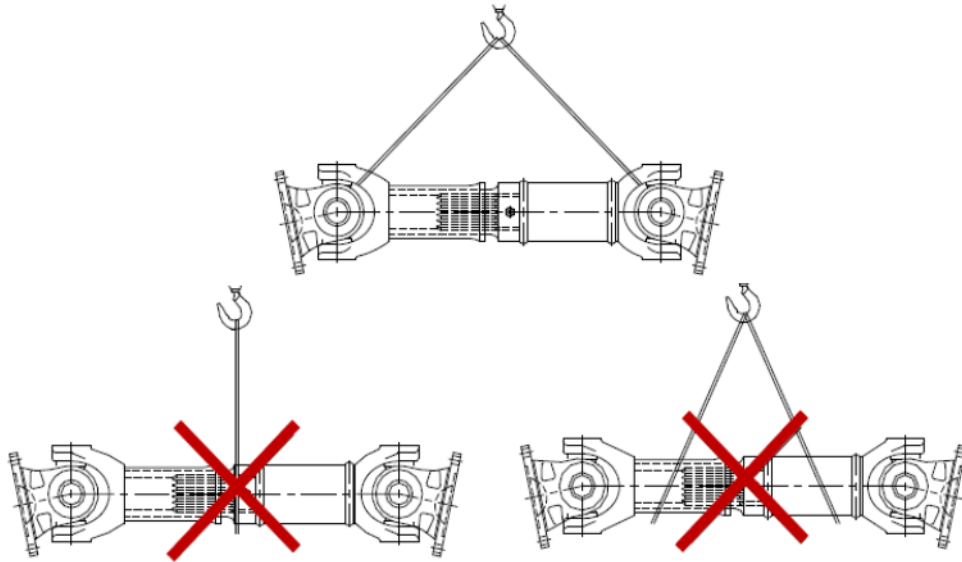


圖2.3.64 推進軸搬運及吊掛示意圖

(六). 106年12月19日星期二

08:30 運行裝置及連結器……軸彈簧裝置、組裝車軸箱解說。

11:30 運行裝置及連結器……基礎制動器裝置說明。

15:00 電器裝置……電氣設備維修講解。

16:00 電器裝置……速度紀錄儀說明。

17:30 質問應答。

臺鐵『新購柴液型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第 7 天	日期	106年12月19日星期(二)			紀錄者	李正浩		
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	運行裝置及連結器	宋正浩 師	第四章 第1節	軸彈簧裝置	139	宋正浩		
2	運行裝置及連結器	宋正浩 師	第四章 第2節	基礎制動器裝置	139	宋正浩		
3	運行裝置及連結器	宋正浩 師	第四章 第4節	檢修基準	140	宋正浩		
4	基礎制動裝置	宋正浩 師	第四章 第4節	檢修基準	141	宋正浩		
5	基礎制動裝置	宋正浩 師	第四章 第4節	檢修基準	142-143	宋正浩		
6	基礎制動裝置	宋正浩 師	第四章 第4節	檢修基準	144-145	宋正浩		
7	電器裝置	강영봉 師	第十章 第1節	電氣設備維修	342-409	강영봉		
8	電器裝置	강영봉 師	第十章 第2節	速度紀錄儀	412-431	강영봉		
備註(教學事項說明)								

※ 率隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。
 ※ 務必於課畢請任課老師簽名。
 ※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.65 106年12月19日星期二教室日誌



圖2.3.66 行走裝置授課情形



圖2.3.67 附停留軋機之軋缸



圖2.3.68 軋缸內部彈簧解說

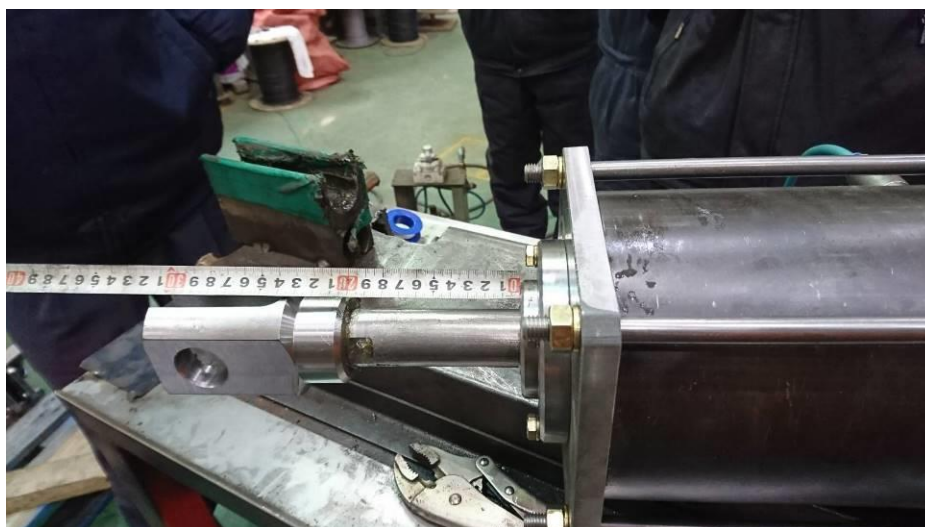


圖2.3.69 軋缸行程量測



圖2.3.70 軋缸零組件-1



圖2.3.71 軋缸零組件-1



圖2.3.72 行走裝置



圖2.3.73 速度紀錄儀

本日學習心得報告:

本日已進入第五天課程，課程內容著重於行走裝置及氣軔系統的解說，本車雖為 2 軸車，為乘坐舒適每一個軸箱都安裝了直立油壓避震器，軸箱內更使用 RCT 車軸軸承，對車輛行車安全度提高不少。

氣軔系統授課講師宋理事，針對氣軔系統一一的講解說明，每個氣軔零組件皆充分的說明，同仁對氣軔系統的『等化作用』非常感興趣，紛紛提出問題來詢問講師。

因本車制軔裝置附有停留軔機功能，由軔缸外表看無法看出來如何作用，此軔缸完全由新盛公司自己研發製作，有傳統式的連桿機構煞車系統，又有停留軔機功能，如果不是看到設計圖，實難想像傳統式軔缸內竟藏有停留軔機，今天真是讓我們大開眼界，也非常謝謝李部長詳細得為我們說明，今天收穫非常多(因設計圖為公司機密所以無法詳述)。

本日課程內容概述:

行駛裝置

軸彈簧裝置

動輪是一體壓延式車輪；直徑 860 mm，使用限度 780 mm。

車軸軸承使用圓錐滾子軸承，車軸箱是主鋼材，車軸箱左右側安裝了雙重螺旋彈簧。

車軸軸箱

車軸軸承是 RCT 斜滾軸承，車軸箱的設計便於與軸承組裝；軸箱雙翼部位是支撐雙重螺旋彈簧的作用。

基礎制動器裝置

本制動器裝置為兩壓式制動器裝置。

制動器氣缸桿、制動器桿和內外制動器桿下部的結合處為支點，把軔塊壓著到車輪上。

為了防止軔塊脫離，以左右安裝座固定軔塊的方式，讓安裝座牢固地拽住軔塊，使其懸掛於制動器桿上。

制動器氣缸

每個轉向架安裝 4 個制動器氣缸。

調整

利用左右連接軔塊懸掛的制動器軔樑上的套筒螺栓，調整車輪和軔塊，連接制動時(前制動器狀態)制動器氣缸行程(40~70mm)要正常啓動。

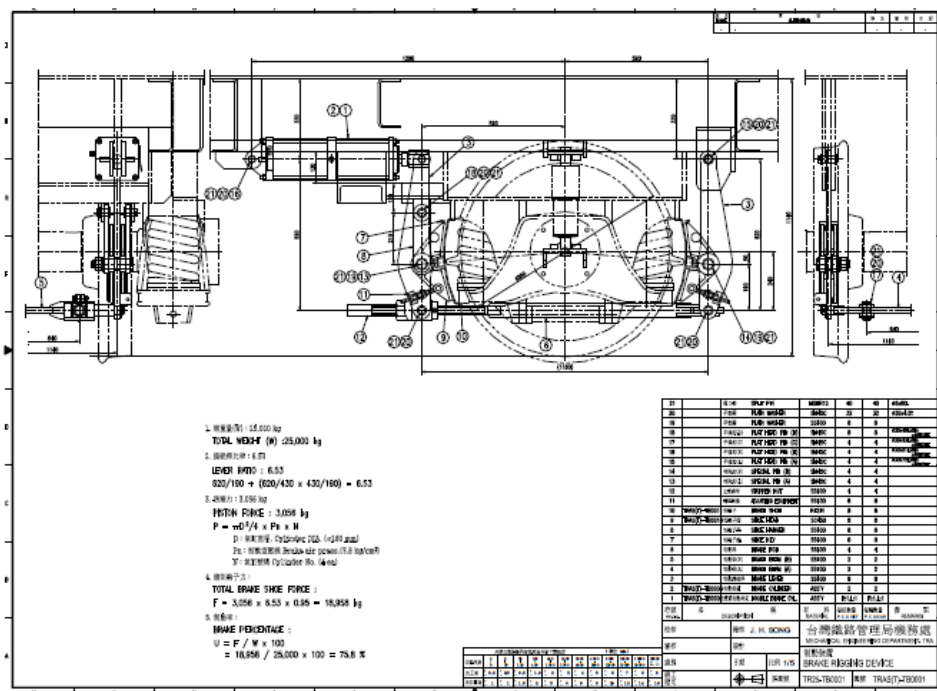


圖2.3.74

司軔閥 (ZB11-2)

構造

煞車閥由下列部分組成。

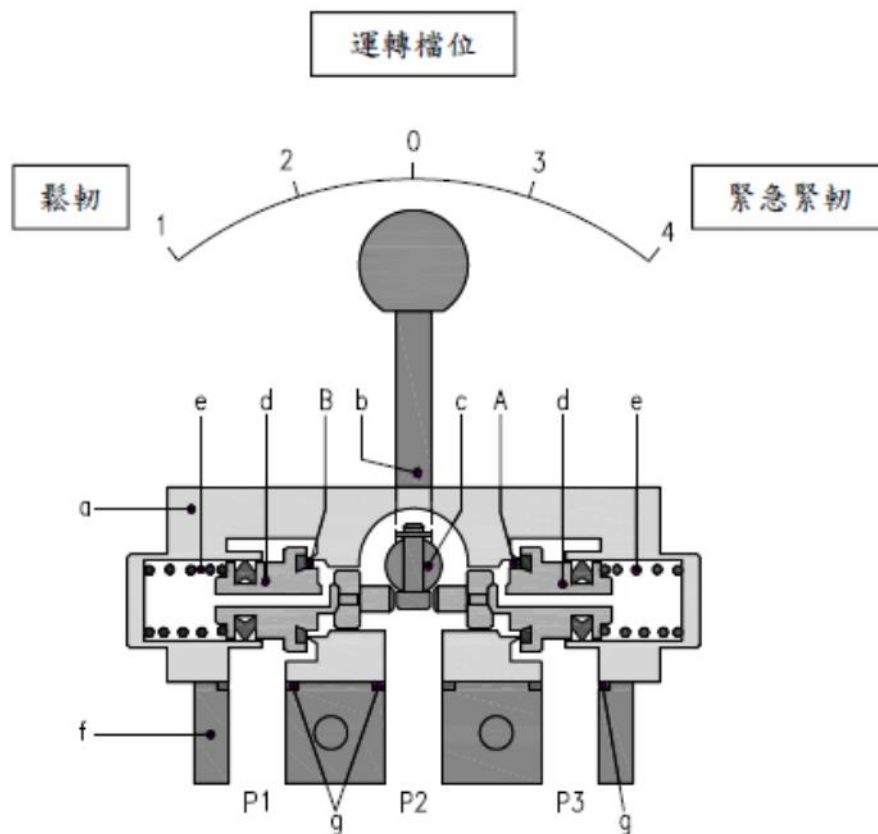
■ 閥箱(a) ■ 把手(b) ■ 操縱軸(c) ■ 提升閥(d)

操縱軸(c)與提升閥(d)於閥箱(a)組裝, 把手(b)於閥箱(a)側面組裝。

把手(b)能在平面旋轉 70 度, 有 5 個位置功能。

閥箱(a)是凸緣安裝型的, 管道連接件於下部。

煞車閥可與托架閥(f)組裝, 用 O 型環密封。



a	Housing 外殼
b	Handle 操縱桿
c	Control Shaft 控制軸
d	Poppet valve 提升閥
e	Compression spring 壓縮彈簧
f	Valve bracket 閥體托架

g	O-ring O型環
A	Throttled annual gap 節流間隙
B	Throttled annual gap 節流間隙
P1	"Ex" Port 排氣埠
P2	"BP" Port 初管埠
P3	"MR" Port 主風缸埠

圖2.3.75 司軔閥剖面圖

運轉

司軻閥控制說明:

1) 位置 0 (notch) : 運轉檔位

關閉空氣埠，無空氣進出。

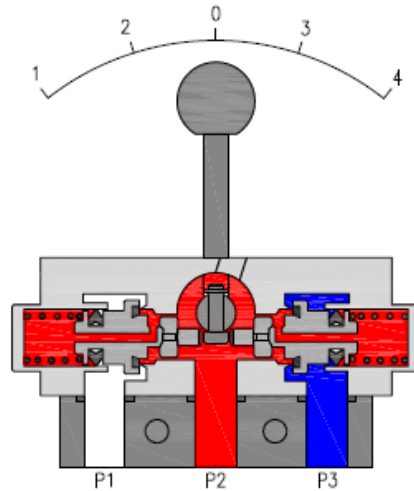


圖2.3.76 司軻閥-運轉位示意圖

2) 位置 2 (keyed) : 鬆軻

將把手 (b) 移動至位置 2，並且通過操縱軸 (c) 略微打開提升閥 (d)。這一動作可以促使環形 gapA 調整端口 P2 和 P3 (A, 約 0.12 cm^2)。

鬆開把手，壓力彈簧 (e) 使其重返位置 0。

3) 位置 1 : 鬆軻

將把手向位置 1 移動，同時用操縱軸 (c) 打開提升閥 (d)。端口 P2 不被堵塞而與端口 P3 相連 (約 1 cm^2)。

如果把手 (b) 的位置已被鎖定的話，鬆開時把手在壓力彈簧 (e) 的作用下回到位置 0。

如果把手 (b) 的位置處於自由操作狀態的話，把手會停留在位置 1。

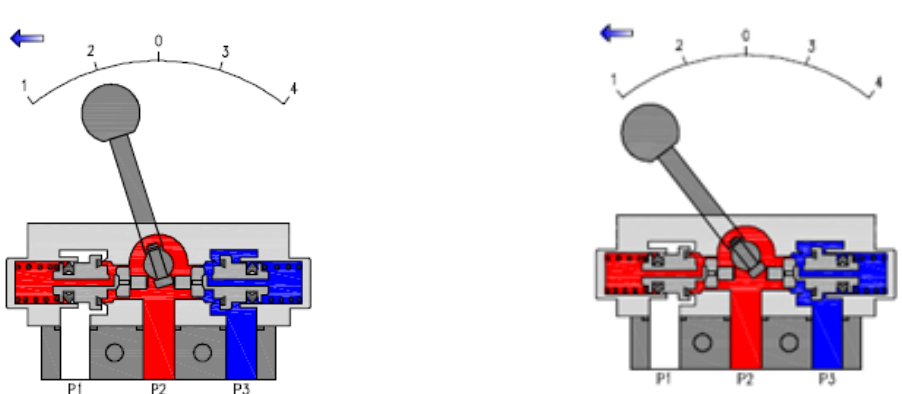


圖2.3.77 司軻閥-鬆軻位示意圖

- 4) 位置 3 (keyed)：一般緊軻
工作原理與把手之位置 2 相同。
通過環形 gap B，端口 1 與 P2 連接在一起 (B，約 0.12 cm^2)。

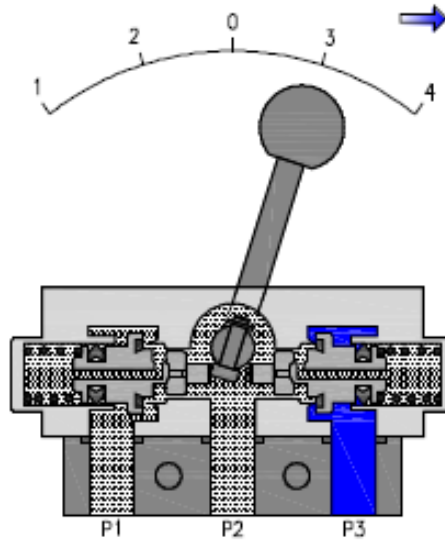


圖2.3.78 司軻閥-一般緊軻位示意圖

- 5) 位置 4：緊急緊軻
工作原理與把手之位置 1 相同。
接下來，端口 P1 不會被堵塞，而會與 P2 鏈接 (約 1 cm^2) 如果把手(b)的位置已被鎖定的話，鬆開時把手在壓力彈簧 (e) 的作用下回到位置 0。
如果把手 (b) 的位置處於自由操作狀態的話，把手會停留在位置 4。

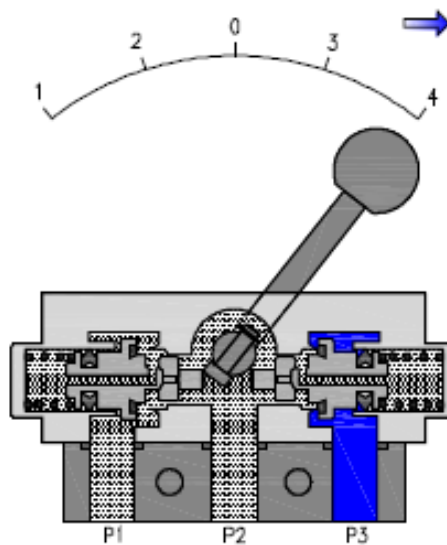


圖2.3.79 司軻閥-緊急緊軻位示意圖

(七). 106年12月20日星期三

08:30 主要裝置組裝拆卸……引擎動力總成組裝拆卸解說。

11:30 供油方式……給油系統說明。

14:00 車輛運轉操作綜合實習……調動機啟動前檢查。

16:00 車輛運轉操作綜合實習……牽引及被救援運轉說明。

17:30 質問應答。

18:30 總評及結業式。

臺鐵『新購柴液型車輛調動機』第二批種子師資 教室日誌								
第 8 天	日期	106年12月20日星期(三)			紀錄者	黃培宗		
節次	科目	授課教師	教學進度			教師簽名	缺、曠 課學生 座號	備註 補、 代、 調 課
			課章節	內容	起迄頁			
1	主要裝置 組裝拆卸	劉阿元師	第六章 6.1節	車輛維修組裝檢驗	218-224	劉阿元		
2	主要裝置 組裝拆卸	劉阿元師	第六章 6.1節	車輛維修組裝檢驗	225-228	劉阿元		
3	主要裝置 組裝拆卸	劉阿元師	第六章 6.1節	車輛維修組裝檢驗	229-234	劉阿元		
4	供油方法	劉阿元師	第七章 7.2節	給油	236-241	劉阿元		
5	供油方法	劉阿元師	第七章 7.2節	給油	242-249	劉阿元		
6	車輛運轉 綜合實習	劉阿元師	第八章 8.2節	調動機啟動前檢查	303-304	劉阿元		
7	車輛運轉 操作綜合實習	劉阿元師	第八章 8.3、4節	調動機運轉	305-314	劉阿元		
8	車輛運轉 操作綜合實習	劉阿元師	第八章 8.5節	牽引及被救援運轉	315-317	劉阿元		
備註(教學事項說明)								

※ 率隊人員務必詳實填寫，並於回國後交回綜合調度所貨車組。

※ 務必於課畢請任課老師簽名。

※ 您的用心，全體同仁感謝你！

圖2.3.80 106年12月20日星期三教室日誌



圖2.3.81 引擎動力套件安裝-1



圖2.3.82 引擎動力套件安裝-2

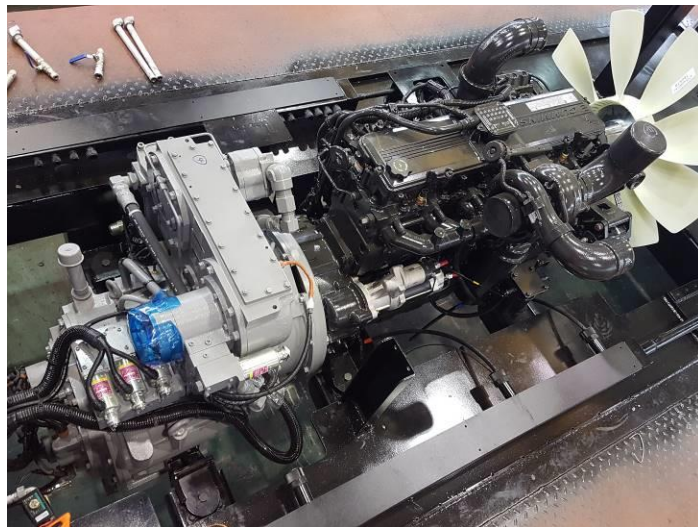


圖2.3.83 引擎動力套件安裝-3



圖2.3.84 引擎室安裝



圖2.3.85 駕駛室安裝



圖2.3.86 運轉操作講解



圖2.3.87 運轉操作實習-1



圖2.3.88 運轉操作實習-2



圖2.3.89 運轉操作實習-3



圖2.3.90 總評及結業式-1



圖2.3.91 總評及結業式-2

本日學習心得報告:

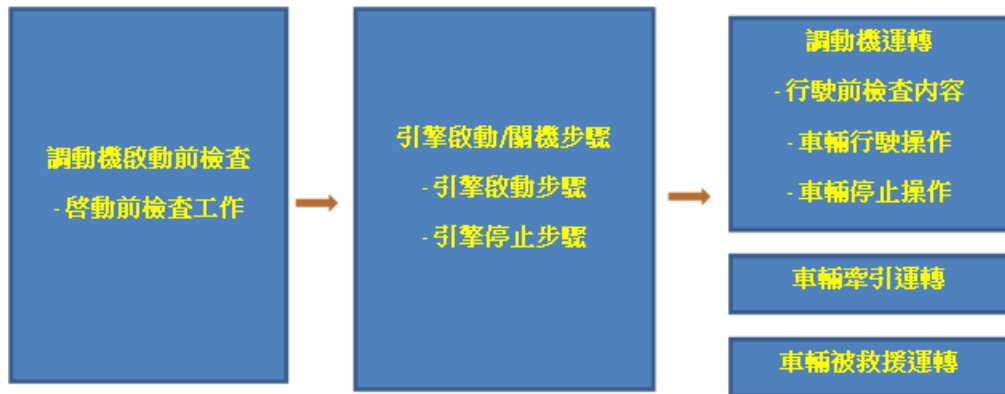
本日は最後一天的課程，課程內容著重於車輛啟動前檢查及操作實習的解說，和往常一樣先在課堂上講解所有操作程序後，再到現場做實務教學，剛好新盛廠房內組裝好一台電力維修車，其操作方式與新調動機相同，駕駛台配置也相似，李部長實際操作給我們看，並一一解說注意事項，雖然在台灣我們有啟動過新調動機，但某些注意事項還是有遺漏，例如啟動前後電瓶電壓之差異，講師特別詳細的提醒大家要注意，並請我們回台灣時要轉達各車站人員明瞭。

最後課程結束後由朴社長主持召開總評會議，會議中我方針對新調機交車後的缺失一一提出，並請韓方提出改善對策，韓方亦提出改善措施，最後由朴社長頒發每位學員結業證書，為本次種子師資受訓畫下完美句點。

本日課程內容概述:

調動機啟動及運轉 簡介

為保持調動機良好運轉，平日運轉需遵守標準運轉程序及引擎操作方式，駕駛員操作應確實完成啟動檢查工作、引擎啟動/關機步驟及調動機運轉應注意事項。



調動機啟動前檢查工作

說明

調動機啟動前，駕駛員應注意事項。

柴油引擎

- 1) 檢查油量：若油量不足(正常油位 L-H 之間)，應盡速進廠補充機油並檢查。
- 2) 機油是否有洩漏情況。
- 3) 檢查冷卻水水位：檢查散熱器或冷卻水箱內冷卻水量：如水量不足，盡速補充冷卻水。
- 4) 檢查空氣過濾器：若阻塞，必要時清理或更換。
- 5) 檢查燃油量。
- 6) 檢查漏水- 散熱器、連接部位、引擎底部等...

<注意事項> 冷卻水

- 1) 冷卻水需使用蒸餾水或軟水(如自來水)。
- 2) 若於寒冷地帶使用，建議使用鋁散熱器專用之防凍液，並採用原廠建議之防凍液混合比例，避免散熱器腐蝕。

變速機及液壓裝置

- 1) 檢查機油油位- 檢查機油油位是否足夠。
- 2) 檢查是否漏洩- 管路連接位置等。

電池及電氣檢查

- 1) 伏特檢查：打開電池電源，確認伏特計上伏特至少 DC 24V。
- 2) 無電線鬆脫或短路。

開關位置檢查

- 1) 考克均在正常位檢查。
- 2) 減速機：空檔。
- 3) 司軔閥：運轉檔位。
- 4) 配電板內各種關斷開關位置確認：
 - a) 確認總控制開關及關斷開關是否在正常位置。
 - b) BPS：OFF (* BPS 旁通開關：電池繼電器 (BATR) 故障時，BPS 可緊急切換供電，平時開關設定為 OFF)。
 - c) 其它關斷開關為 ON。

引擎啟動及關機步驟

說明

引擎正常啟動/關機操作標準作業程序。

引擎啟動

確認調動機啟動檢查正常無誤後，啟動引擎步驟如下：

- 1) 配電盤內各種關斷開關應在正常操作位置。
- 2) 切換 BATS 開關位置為 ON (指示燈“電池電源”顯示燈號)。
- 3) 確認駕駛控制台之操作開關應處復歸位置、減速機入空檔、引擎怠速。

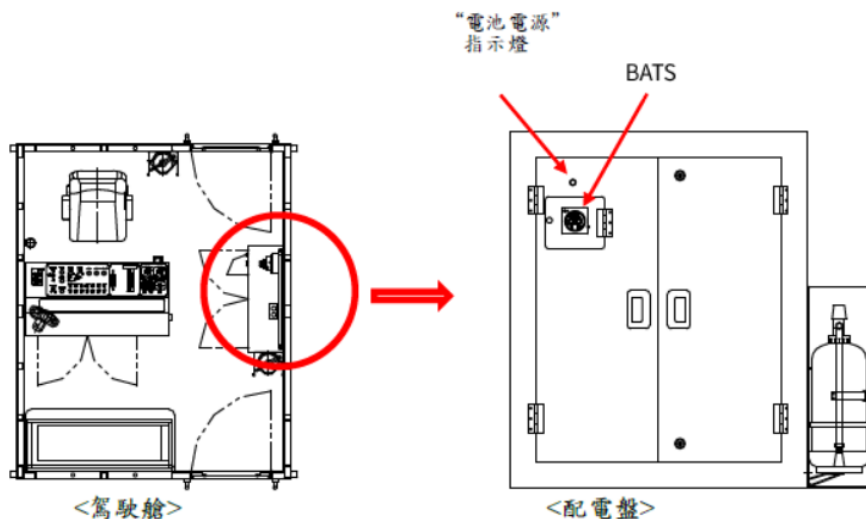


圖2.3.92 駕駛室配電盤示意圖

- 4) 駕駛控制台「總控制開關」位置轉換為 ON，調動機控制電

源應正常上線(檢查伏特計：若低於伏特顯示低於 22V，應先檢查電池是否正常)。

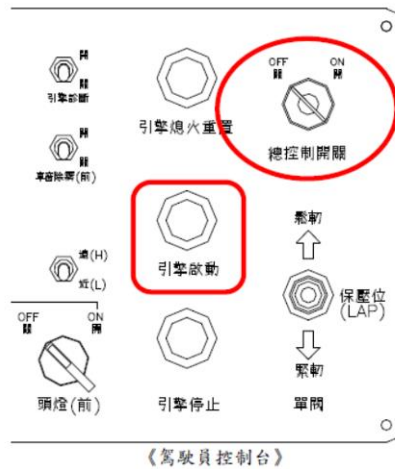


圖2.3.93 駕駛室控制台開關示意圖-1

5) 啟動引擎：按下按鈕“引擎啟動”。

<注意事項>

- 啟動引擎時，連續按下啟動按鈕不得超過 15 秒。
- 引擎運轉時，請勿再度按壓啟動按鈕。

6) 引擎啟動後運轉檢查：

① 引擎機油壓力

- 油壓應於引擎啟動後 15 秒內達到 0.4 bar (5.7 psi)
- 正常運轉油壓 0.7 bar (10 psi) ~ 3.9 bar (56.3 psi)

<注意事項>

-引擎保護動作：若引擎起動 15 秒，機油油壓未達 0.4 bar，引擎將自動關閉。

② 變速機油壓

- 離合器壓力：22 bar (2.2 MPa) ~ 25bar (2.5 MPa)
- 扭力變換器壓力：2 bar (0.2 MPa) ~ 6 (0.6 MPa)

③ 伏特計：24~28Vdc (安培計讀數應為正值)。

④ 引擎轉速。

7) 注意事項

- 引擎啟動作業時，若啟動器按壓 10~15 秒仍無法啟動引擎，下次按壓啟動開關應間隔 10~15 秒(啟動馬達完全停止後方再啟動，否則容易損傷離合器)。
- 調動機長時間停機，應將“總控制開關”切換為 OFF，否則電池長時間放電，可能會有下次使用電壓不足之情況。
- 請勿在全油門全載情形下，連續運轉引擎超過 30 秒。
- 請勿超出引擎轉速 2200 rpm。

關閉 BATS：引擎停止 70 秒後切換 BATS 至 OFF (若在引擎停止 70 秒內切斷電源，ECM 會產生異常故障代碼，可能導致縮短渦輪增壓機壽命)。

(八). 106 年 12 月 21 日(星期四):

由韓國首爾機場搭乘長榮航空公司班機飛抵桃園國際機場。



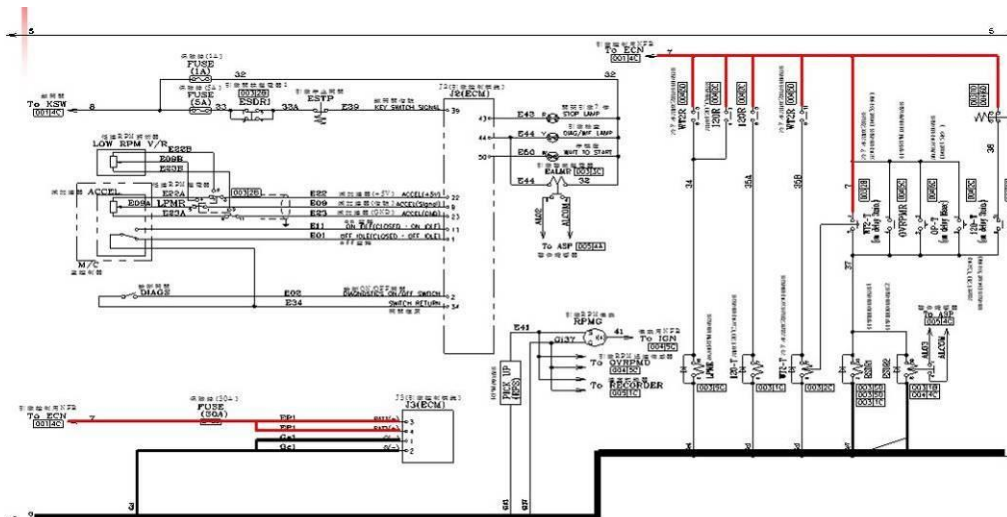
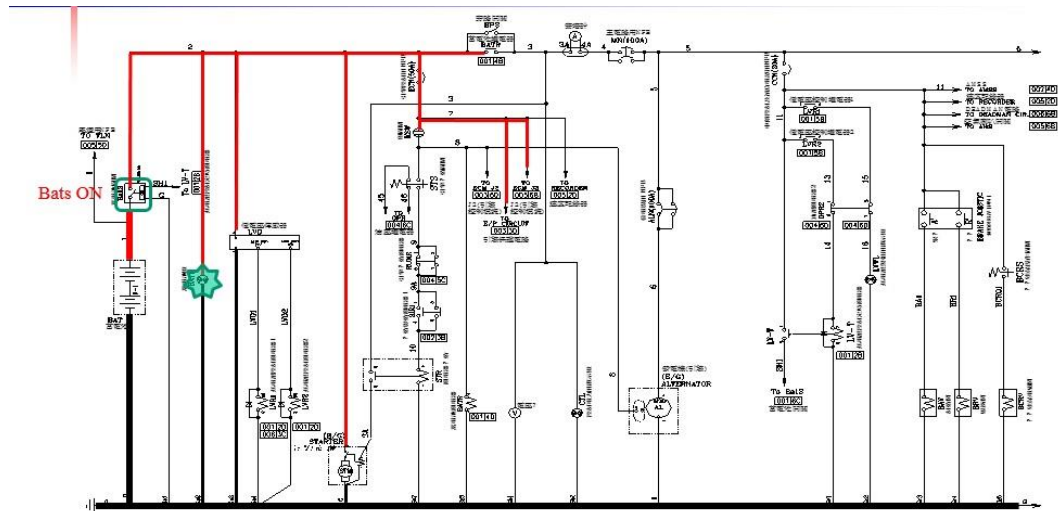
圖2.3.96 韓國首爾機場返國前留影

參、 專題報告(調動機電路說明)

調動機電路說明

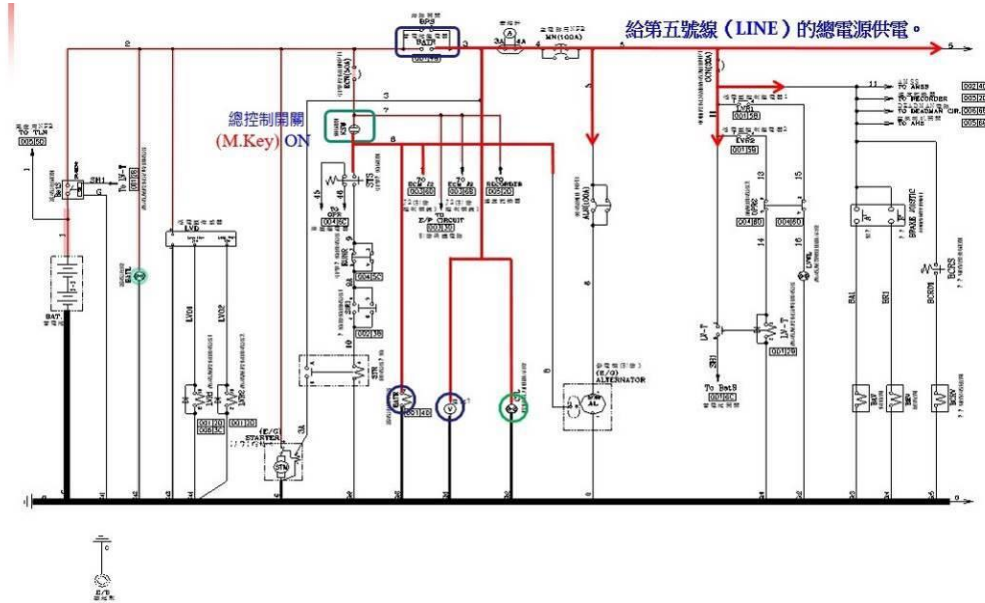
一、 電瓶與主電源連結

電瓶開關(BATS)ON 位， 電源經 2 號線至引擎控制用斷流開關(ECN)， 再進入引擎控制模組(ECM)偵測各控制迴路是否正常及給啟動引擎總電源等待啟動。

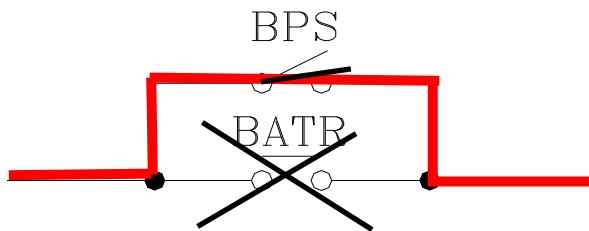


二、 總控制開關 ON 位

(一) 打開總控制開關時，BATR 開始動作，並給車輛的控制電源供電（第五號線供電）。



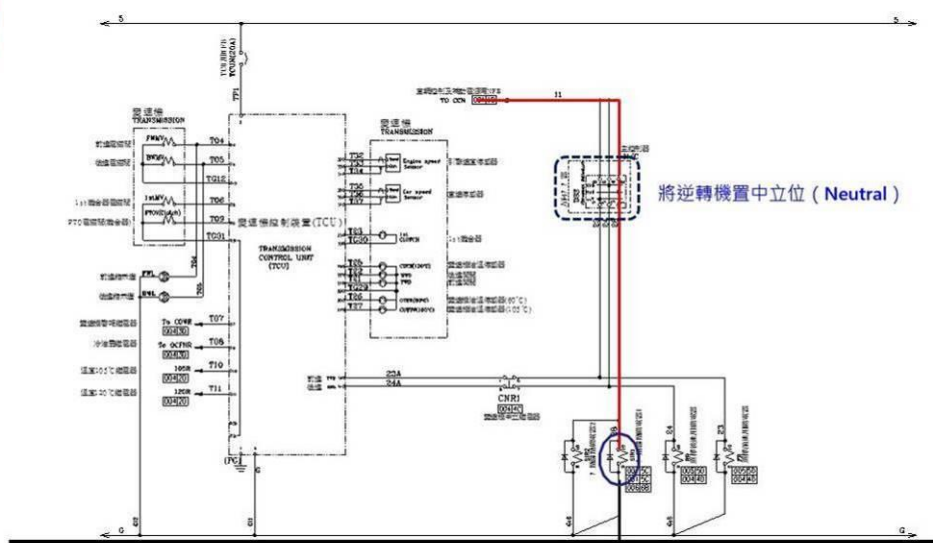
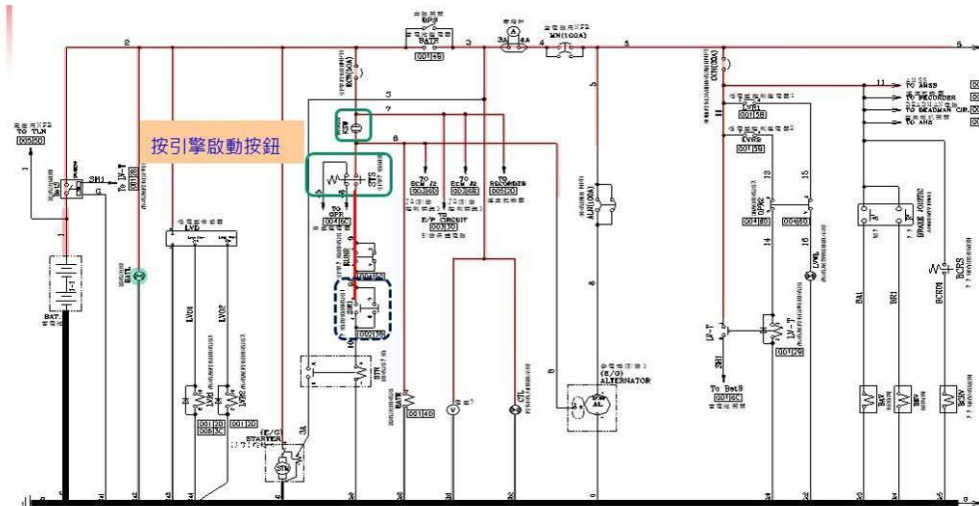
(二) 在行駛中，因電瓶繼電器（BATR）的故障，無法給車輛供電，則可以手動操作 BPS（旁路開關）供電。



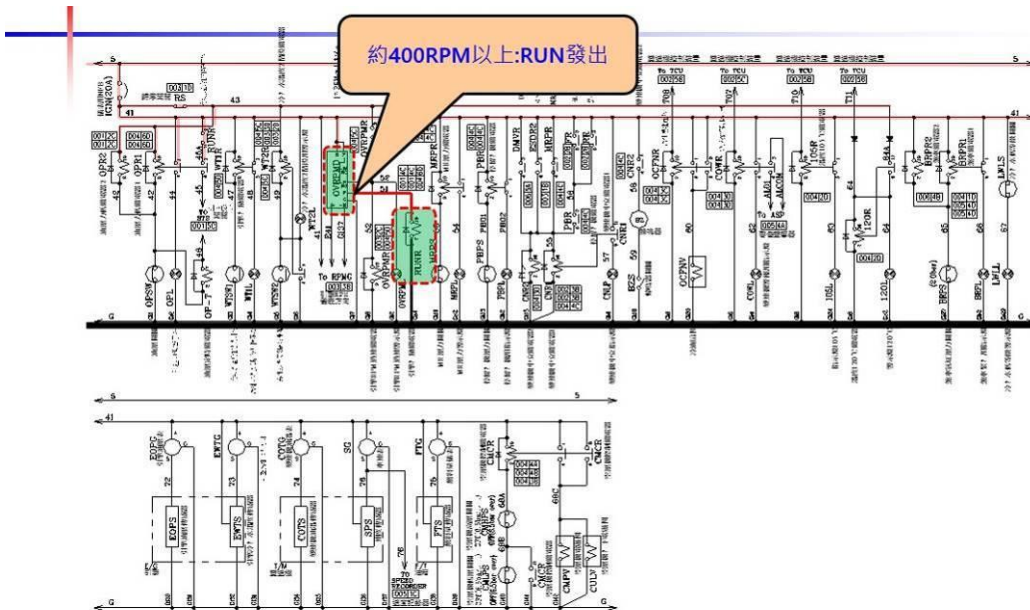
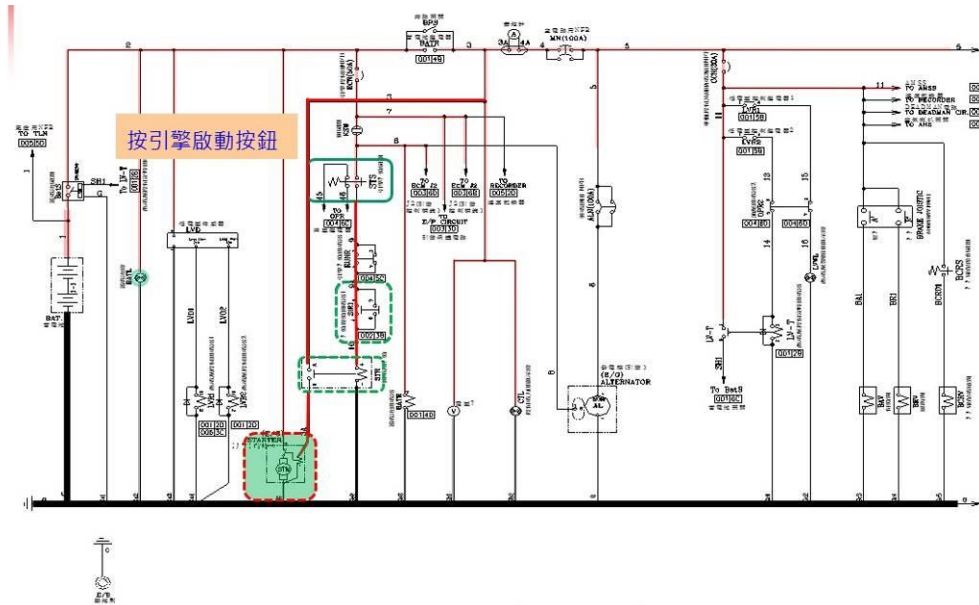
電池旁路開關（Bypass）開關

三、 引擎啟動

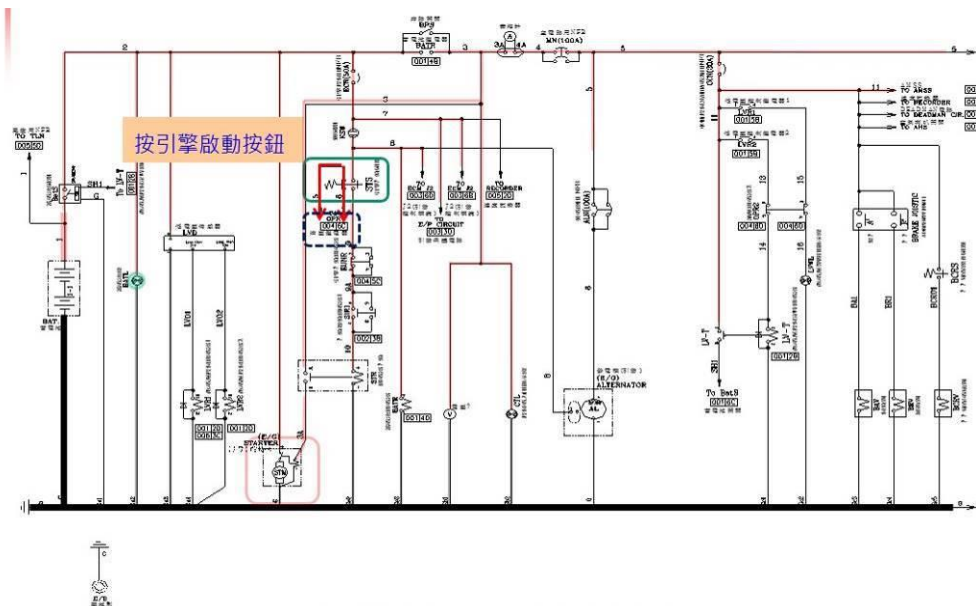
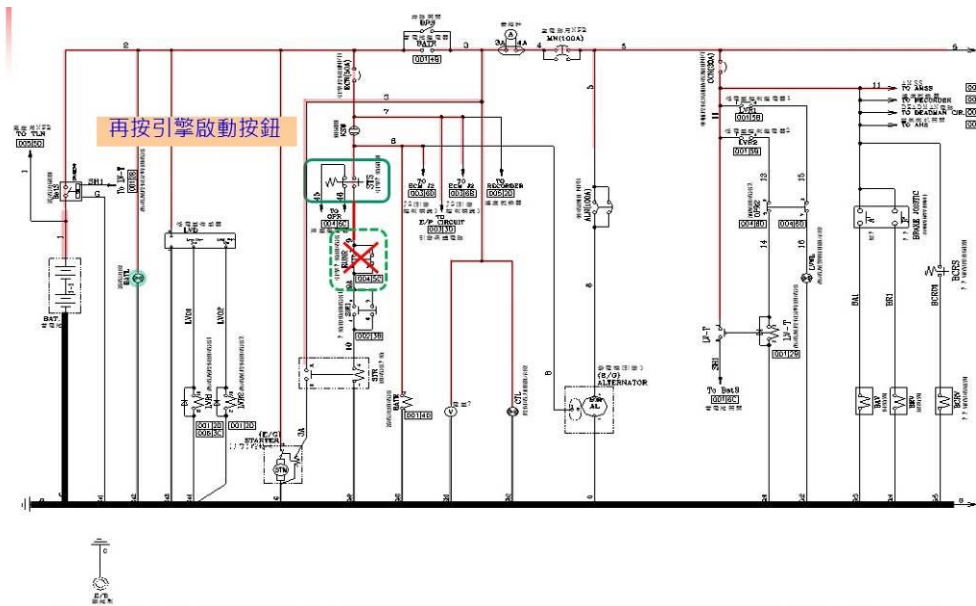
(一) 鑰匙開關(KSW)ON 位時，按引擎啟動按鈕(STS)，電源經中立位聯動繼電器(SIR1)至引擎啟動馬達。當引擎啟動時，逆轉機應置中立位 (Neutral) 引擎方可啟動。



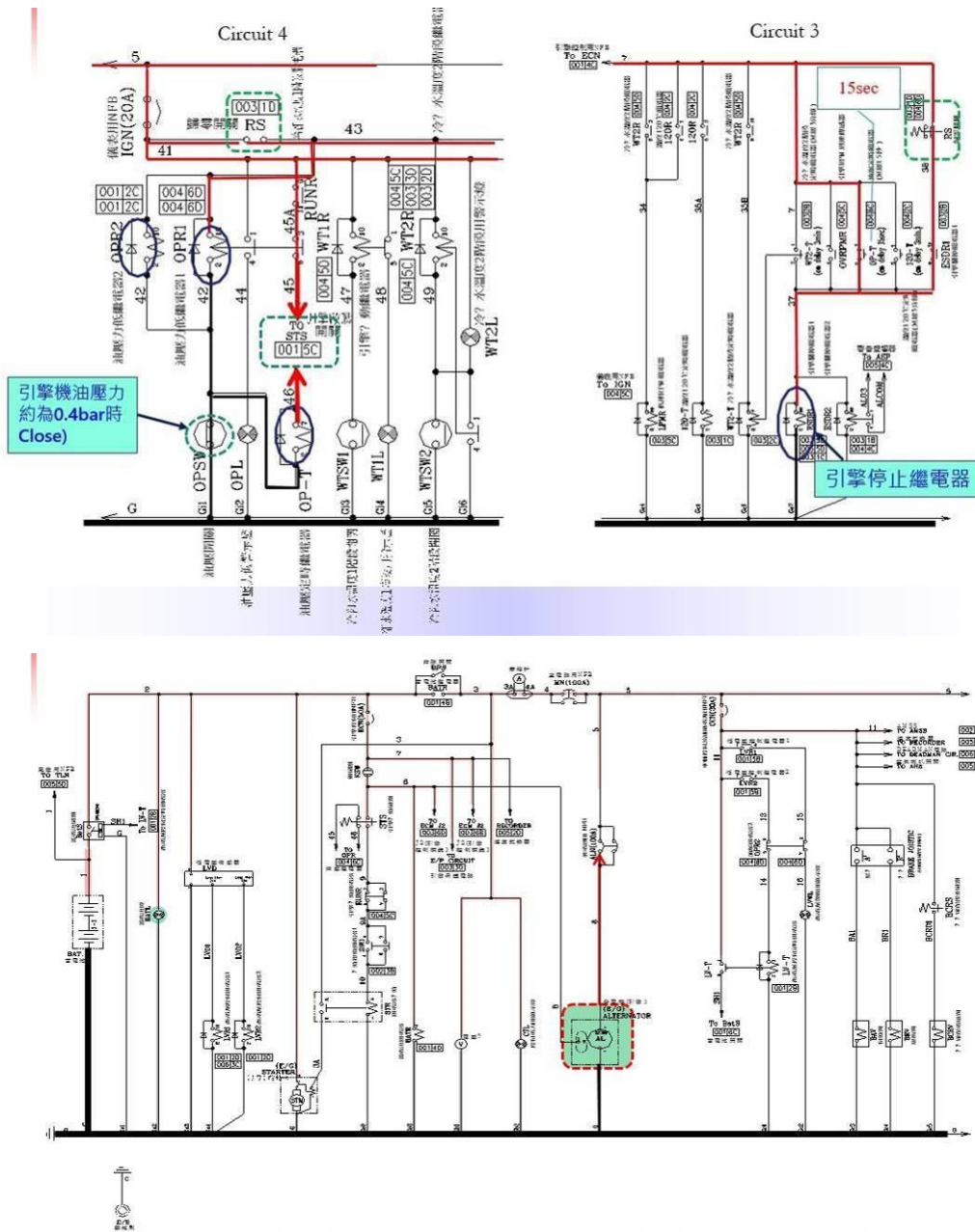
(二) 當引擎啟動時，引擎超速傳感器(OVRPMD)偵測轉速 400RPM 以上時，引擎啟動繼電器(RUNR)保護電路作用，避免再次按引擎啟動按鈕造成啟動馬達燒損。



(三) 雖有引擎保護系統，但仍需注意引擎啟動後，不可再按引擎啟動按鈕。

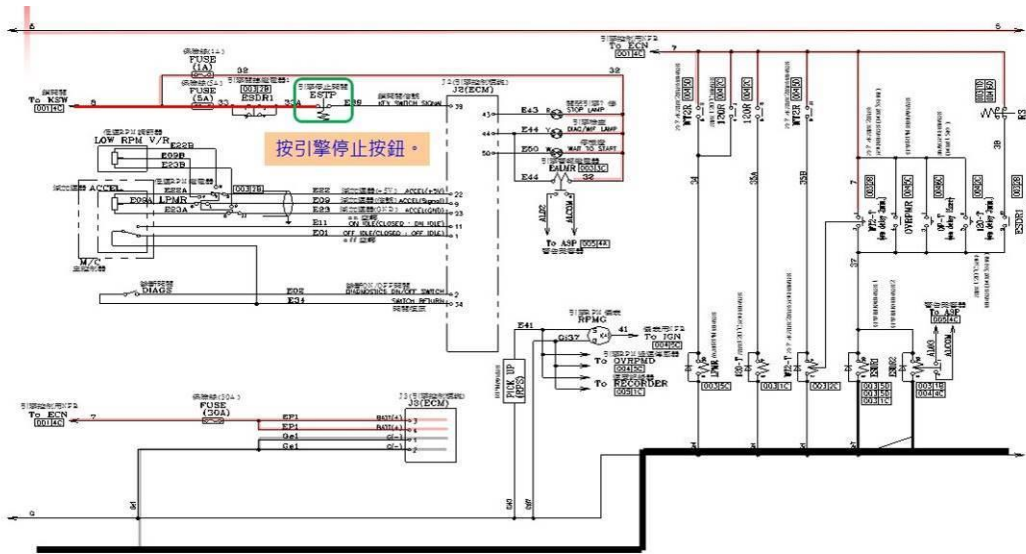


(五)引擎被強制停止後，需按復位按鈕(RS)，才可再度啟動引擎。



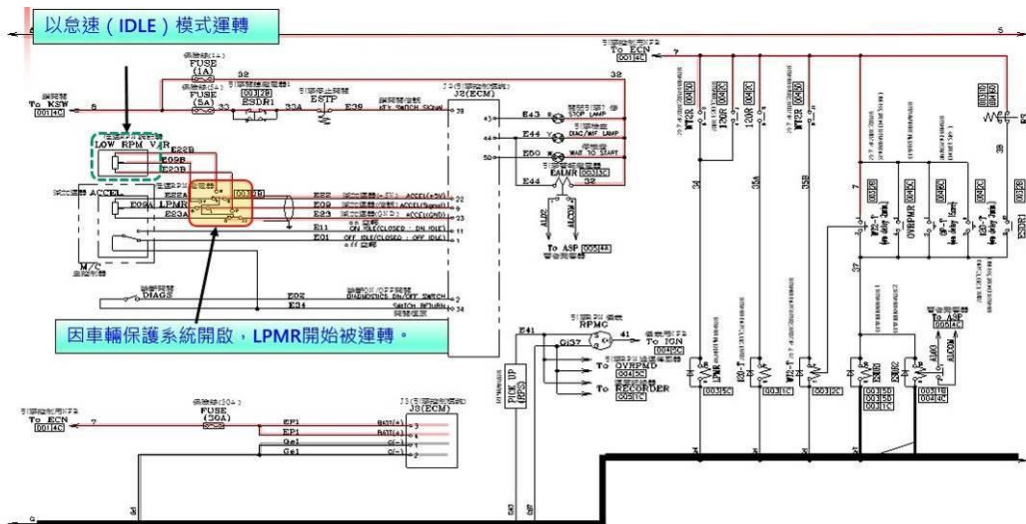
四、 引擎停止

按引擎停止按鈕(ESTP)，引擎停止。



五、 控制引擎轉速

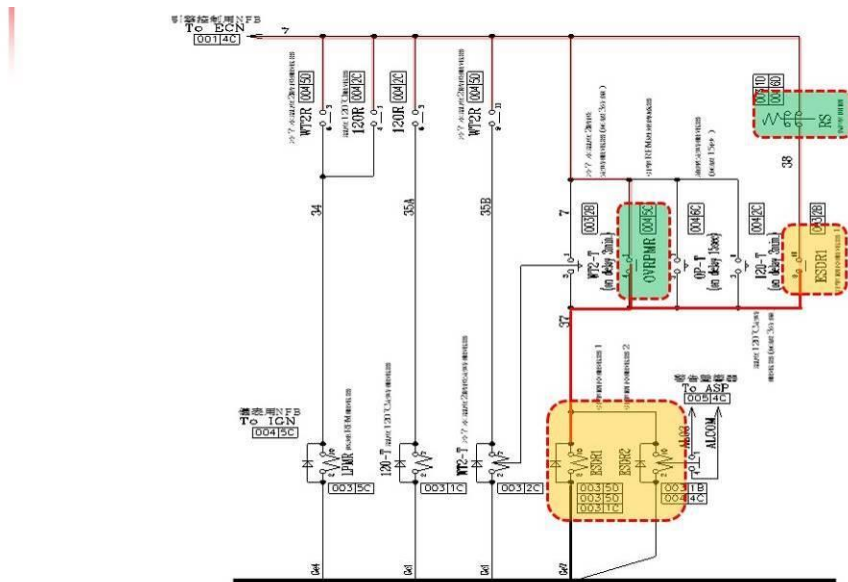
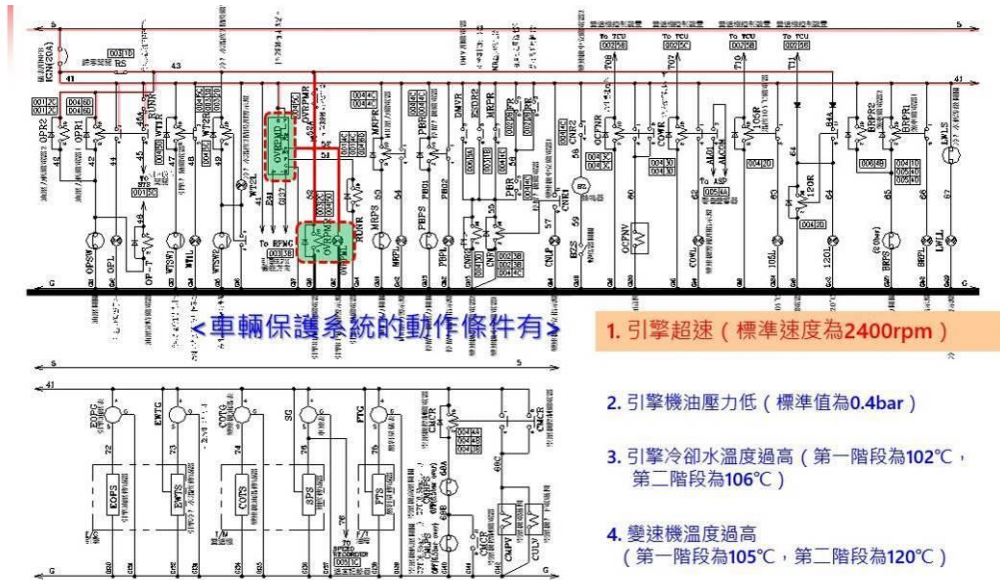
當車輛故障，因保護系統開啟，低轉速繼電器(LPMR)作用，引擎以怠速模式運轉。



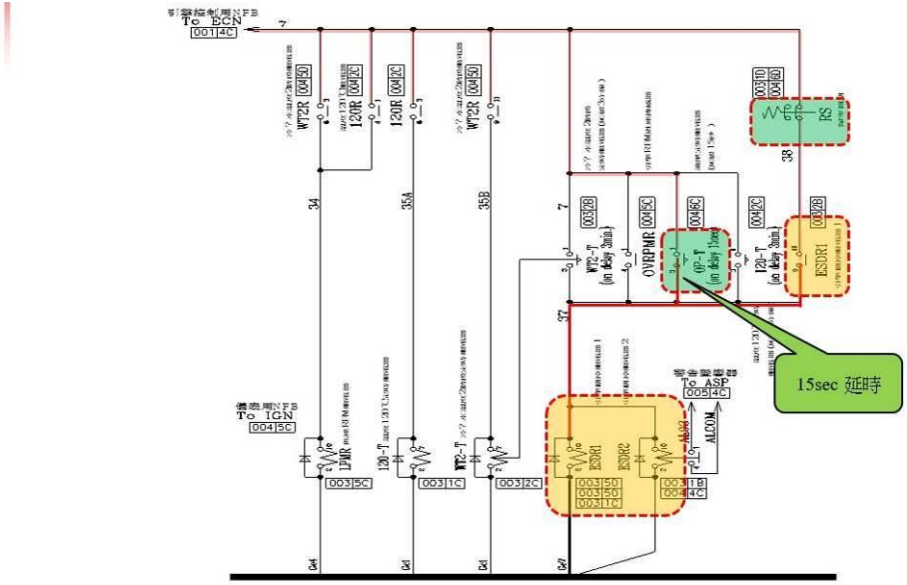
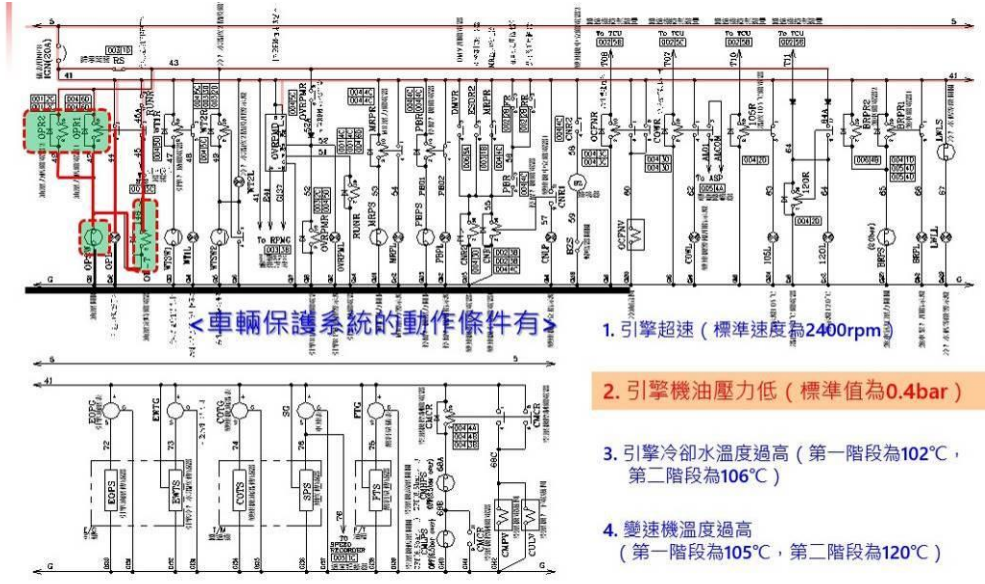
六、 車輛保護系統

車輛保護系統的動作條件有：

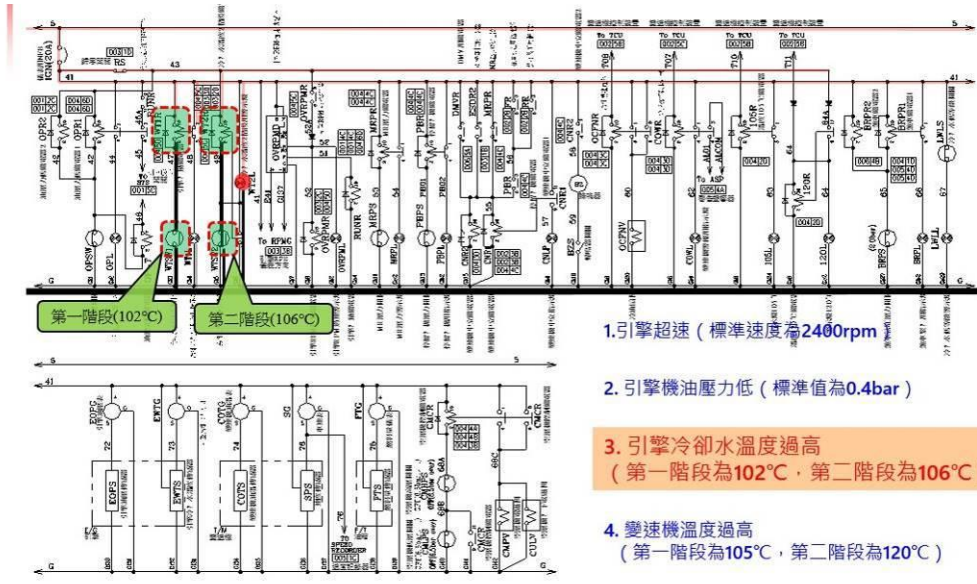
- (一)引擎超速，當引擎轉速超過 2400 rpm 時，引擎超速繼電器(OVRPMR)作用，引擎停止。惰速時約 750rpm。



(二)引擎機油壓力低，引擎啟動時，運轉油壓應介於 0.7-0.9bar，若機油壓力未達 0.4bar 時，經機油壓力延時繼電器(OP-T)15 秒後，引擎停止繼電器(ESDR1)作用，引擎停止。



(三)引擎冷卻水溫度過高，當引擎冷卻水溫度達到 102°C時，指示燈”引擎溫度” ON，若溫度持續上升至 106°C時，指示燈”引擎溫度高” ON，引擎 ECM 啟動保護，自動切換至怠速模式運轉三分鐘後，引擎停止。

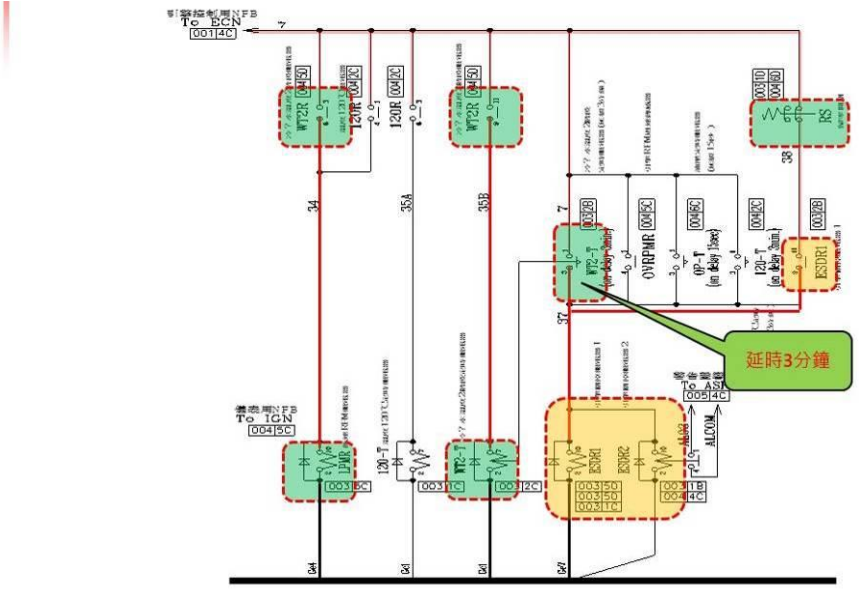


1.引擎超速 (補機油) 轉速2400rpm

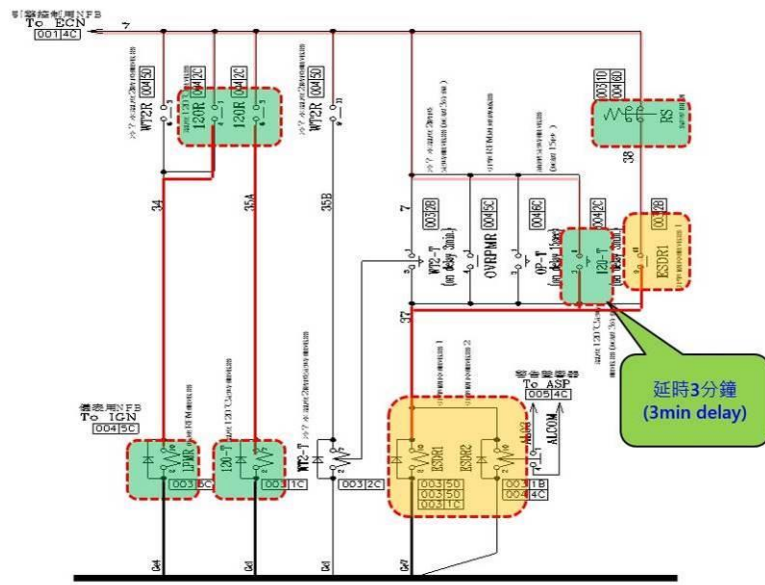
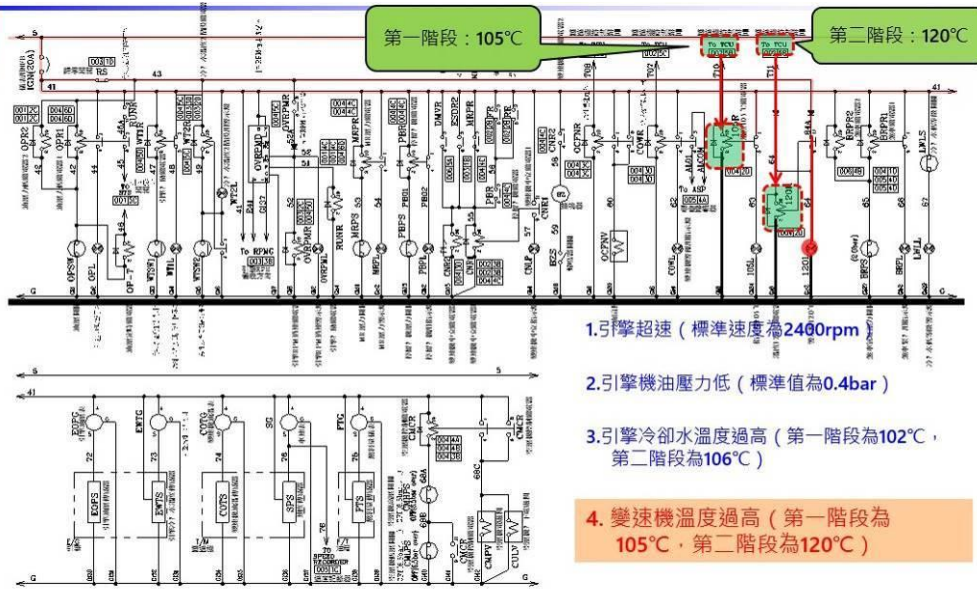
2.引擎機油壓力低 (標準值為0.4bar)

3.引擎冷卻水溫度過高 (第一階段為102°C, 第二階段為106°C)

4.變速機溫度過高 (第一階段為105°C, 第二階段為120°C)



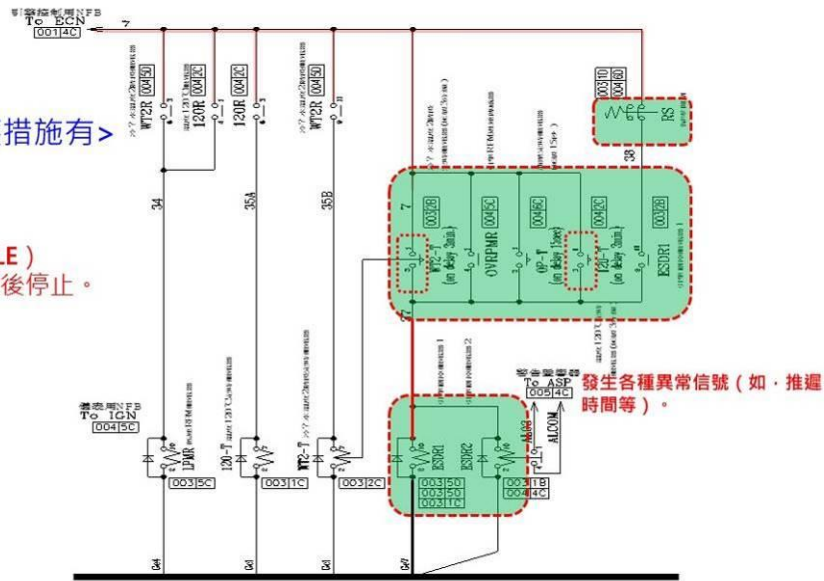
(四) 變速機油溫度過高，當變速機油溫度達到 105°C 時，指示燈“變速機溫度” ON，若溫度持續上升至 120°C 時，指示燈“變速機溫度高” ON，引擎 ECM 啟動保護，自動切換至怠速模式運轉三分鐘後，引擎停止。

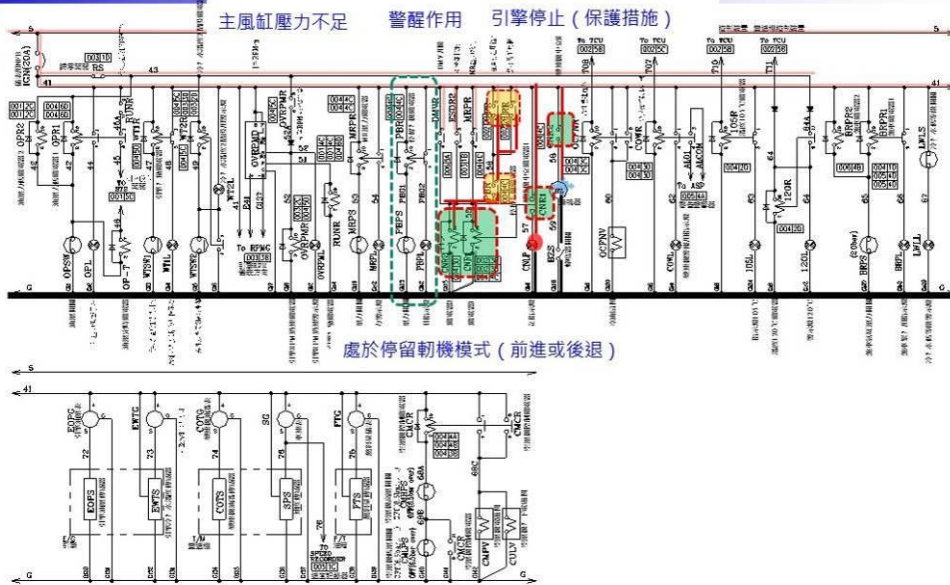


(五)對引擎的保護措施有：引擎停止、以怠速（IDLE）運轉三分鐘後停止、重置。

<對引擎的保護措施有>

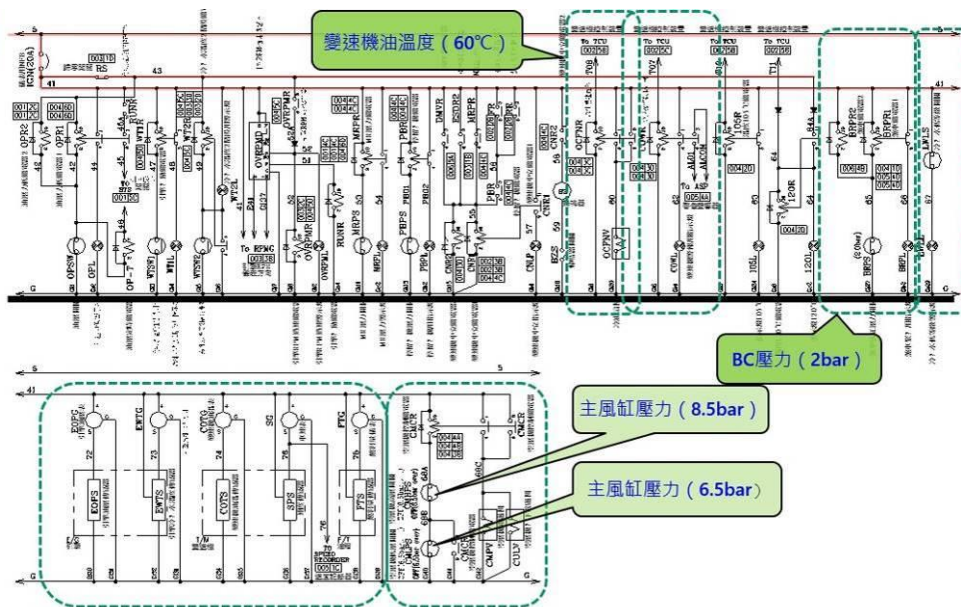
1. 引擎停止。
2. 以怠速（IDLE）運轉三分鐘後停止。
3. 重置





八、其他功能

- (一) 變速機油溫 60°C 以上，散熱風扇開始運轉。
- (二) BC 壓力 2bar 以上，煞車燈作用。
- (三) 各偵測表(引擎油壓表，冷卻水溫度表，變速機油溫表，車速表，燃料油量表)。



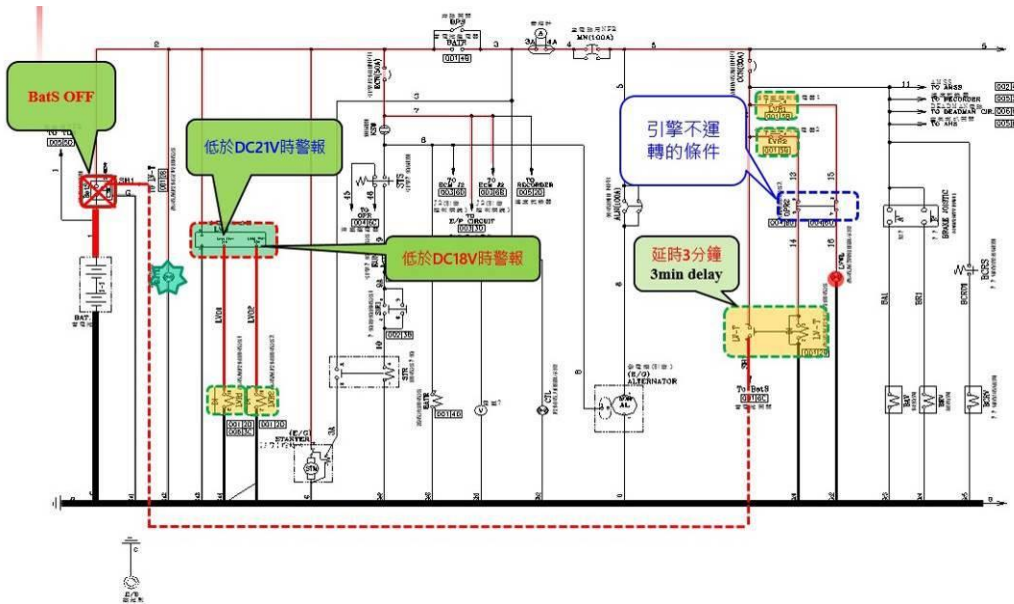
九、 電瓶低電壓

(一) 當電瓶電壓低於 21V 時，電瓶電壓繼電器(LVR1)作用，低電壓警報用指示

燈(LVWL)燈亮。

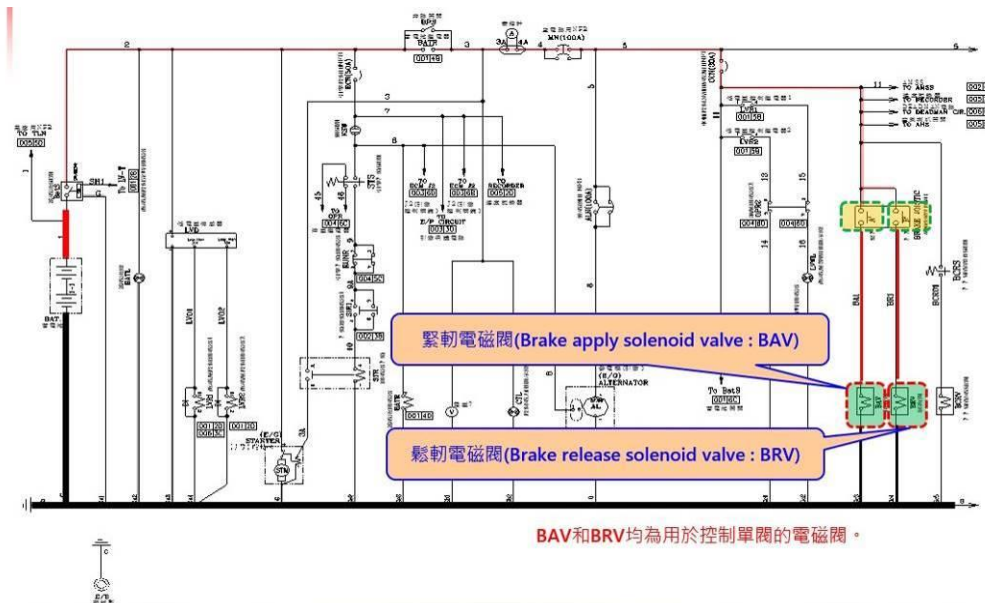
(二) 當電瓶電壓低於 18V 時，電瓶電壓繼電器(LVR2)作用，延時三分鐘後，電

瓶開關(Bats)強制跳開。



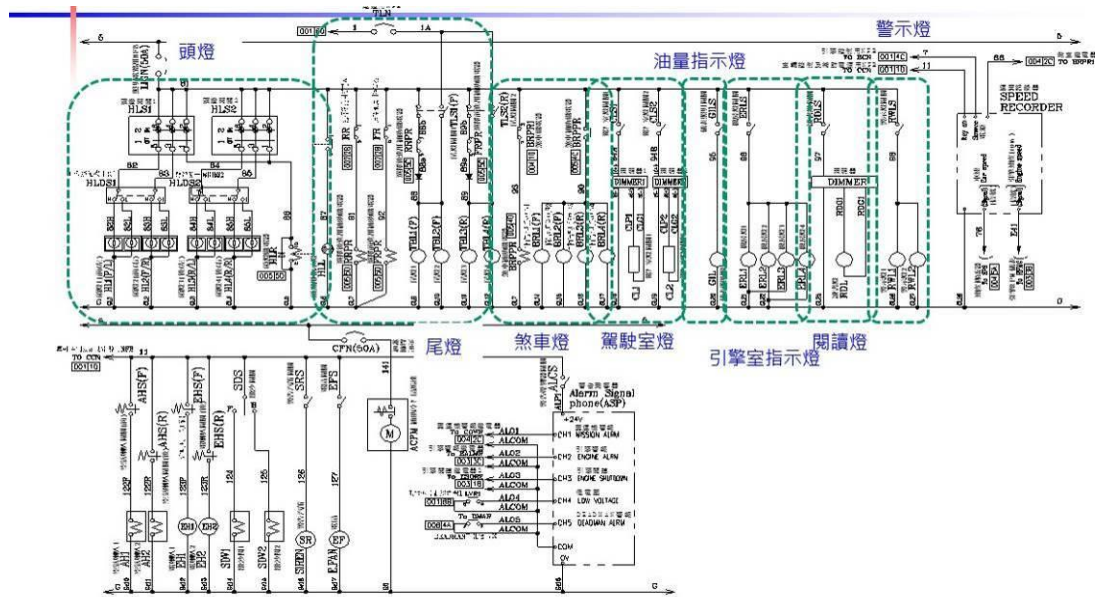
十、 單閥

緊軔電磁閥(BAV)及鬆軔電磁閥(BRV)。



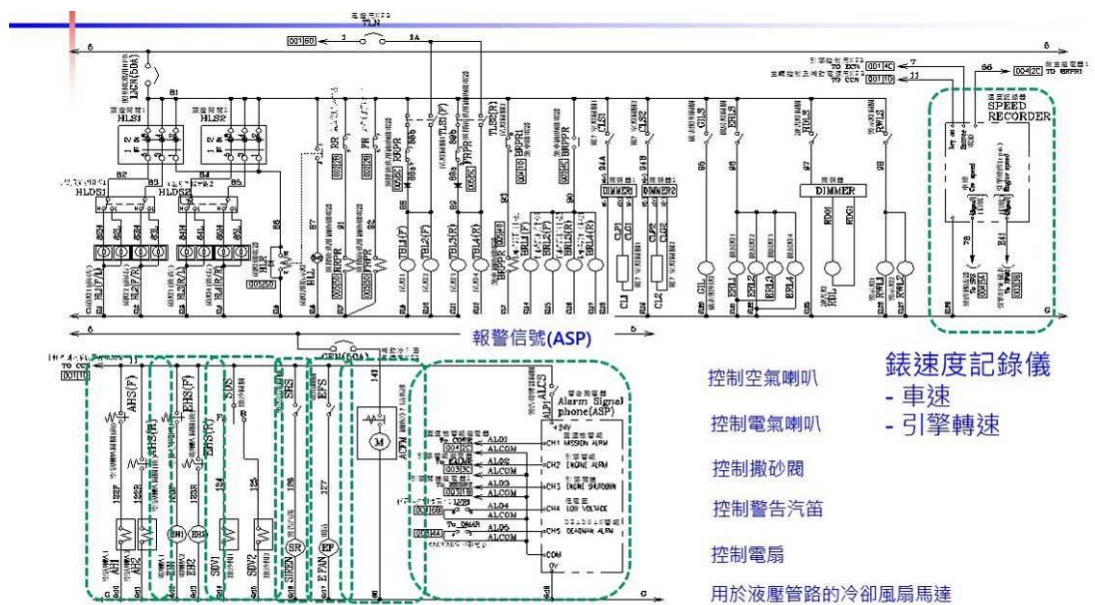
十一、 控制各種指示燈

包括頭燈、尾燈、煞車燈、駕駛室燈、油量指示燈、引擎指示燈、閱讀燈、警示燈等。



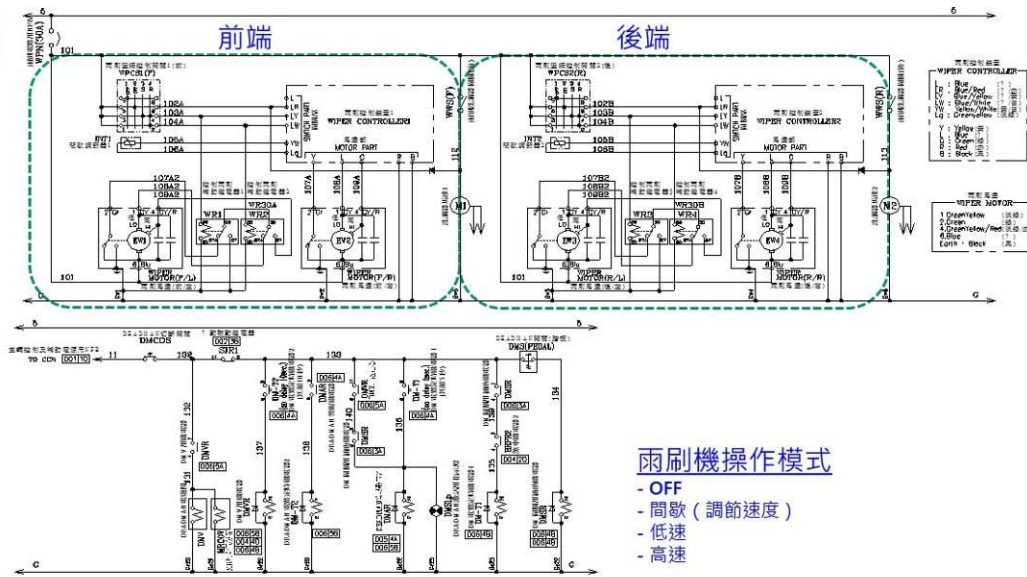
十二、 其他裝置

包括控制空氣喇叭、電氣喇叭、撒砂閥、警告汽笛、電扇、液壓管路冷卻風扇馬達及錶速度記錄儀。

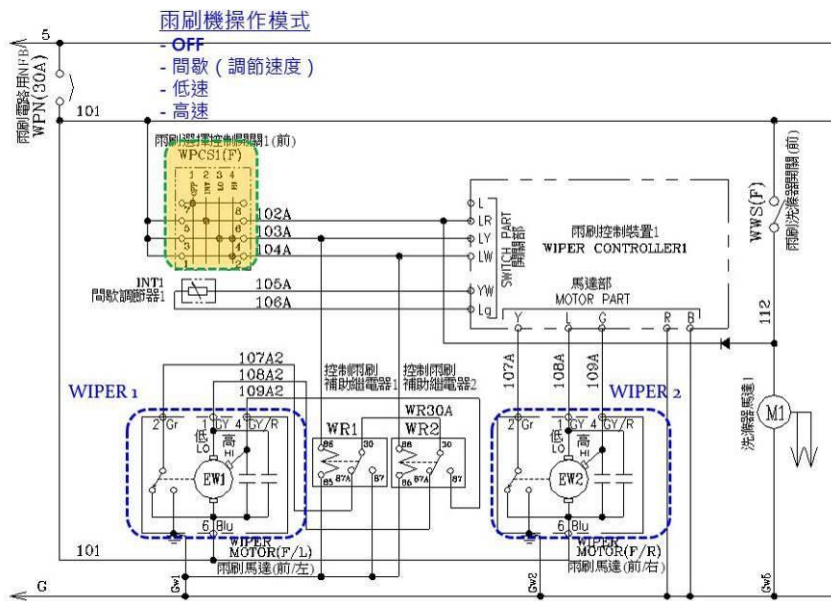


- 控制空氣喇叭
- 控制電氣喇叭
- 控制撒砂閥
- 控制警告汽笛
- 控制電扇
- 用於液壓管路的冷卻風扇馬達
- 錶速度記錄儀
 - 車速
 - 引擎轉速

十三、 兩刷機



- 兩刷機操作模式**
- OFF
 - 間歇 (調節速度)
 - 低速
 - 高速



十四、 警醒系統

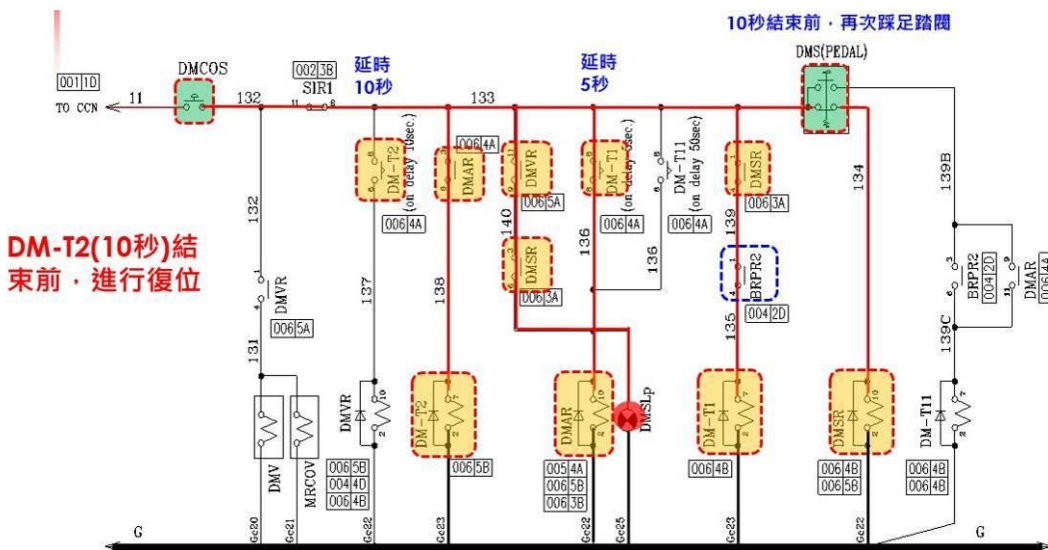
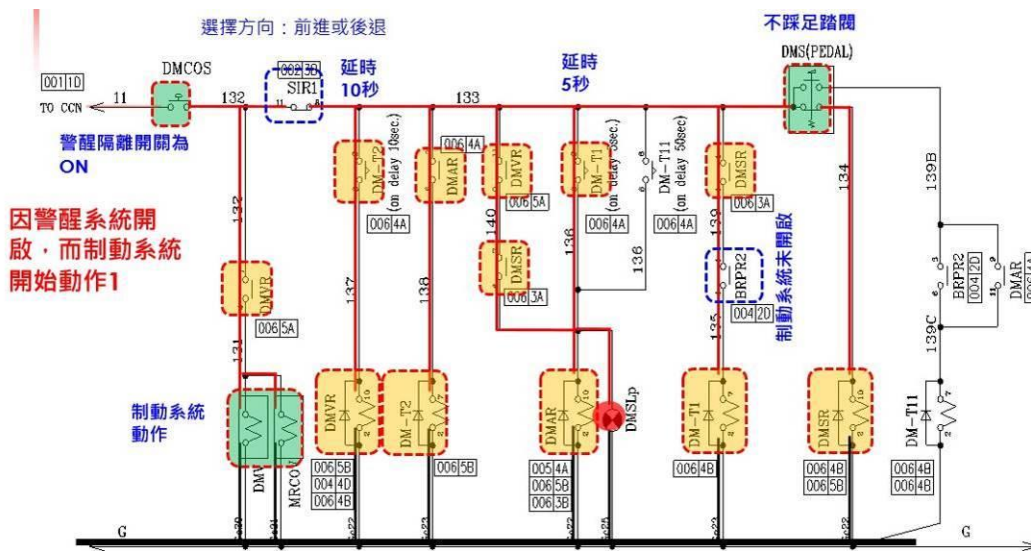
警醒裝置警示動作分為兩階段進行：

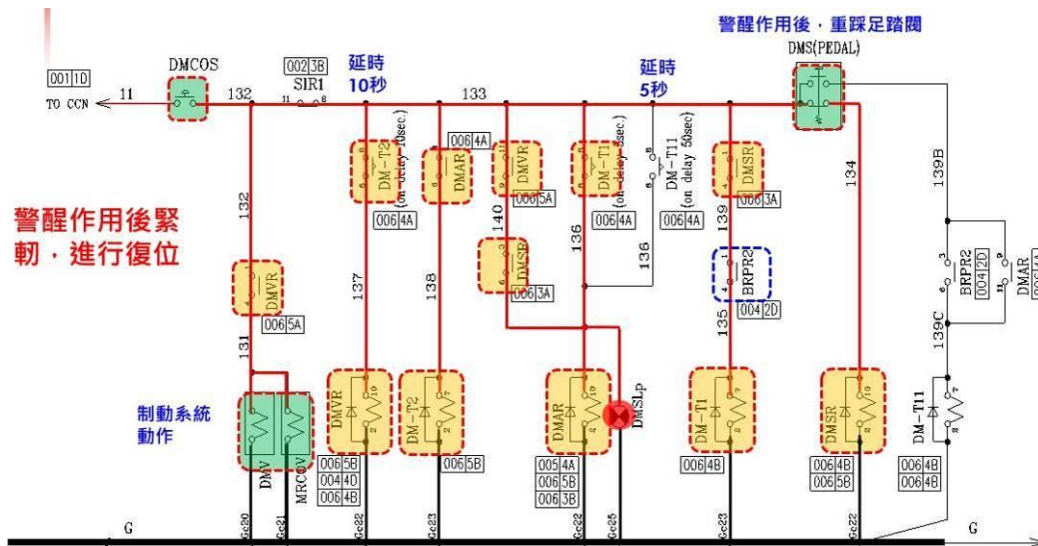
(第一階段) 指示燈和警報燈提示有異常情況，若駕駛員無動作，則進入第二階段。

(第二階段) 無復歸情況下，變速箱切換至中立位及軔機緊軔動作中。

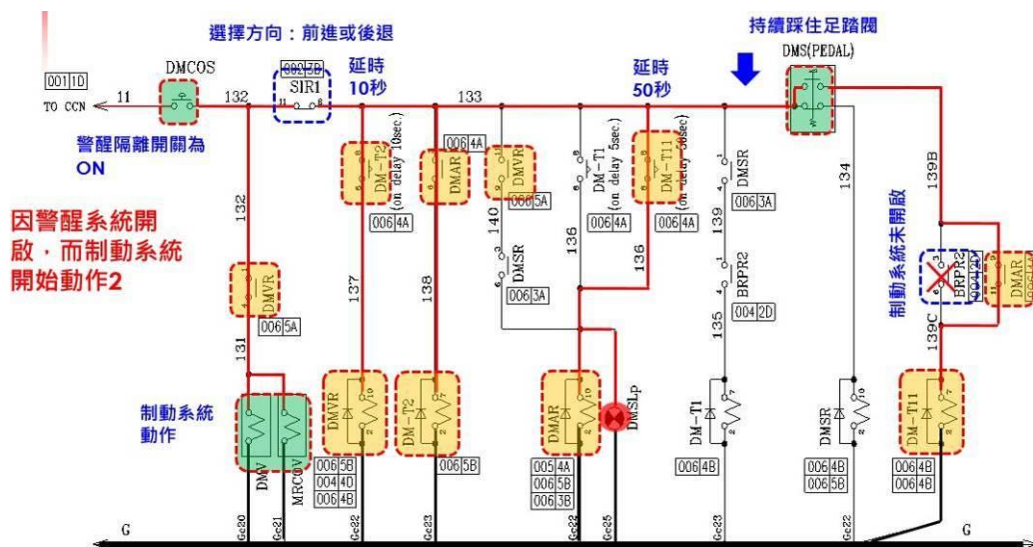
警醒裝置啟動

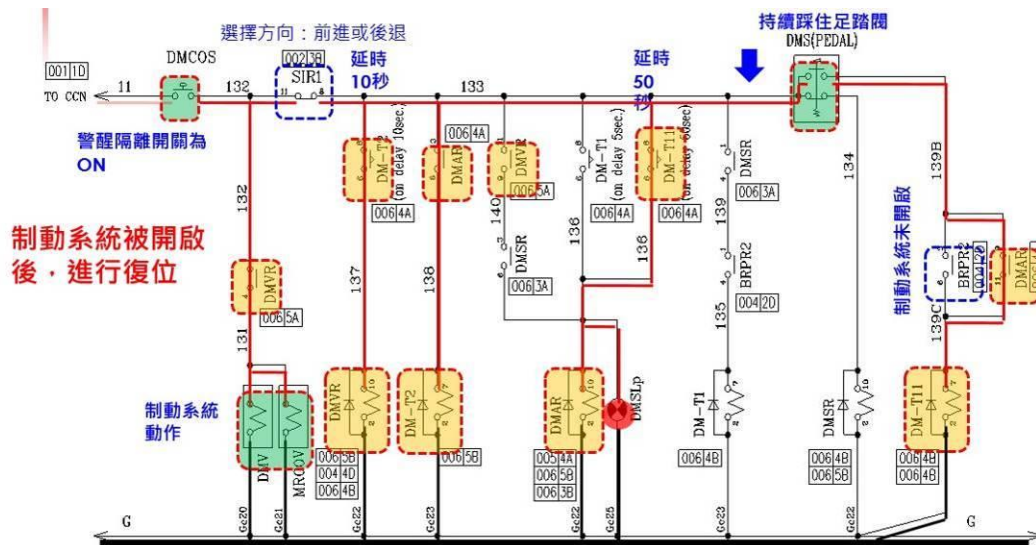
當警醒裝置開關切換至“ON”不踩足踏閥至少 5 秒時，警醒裝置指示燈”ON”且警醒蜂鳴器”ON”，駕駛員開始腳踩足踏閥，讓警醒裝置復位。若 10 秒內駕駛員不踩足踏閥，警醒裝置電磁閥觸發，調動機軔機緊軔且變速箱因中立繼電器(CNR)觸發切換至中立位，指示燈和警報”ON”直到警醒裝置復位。





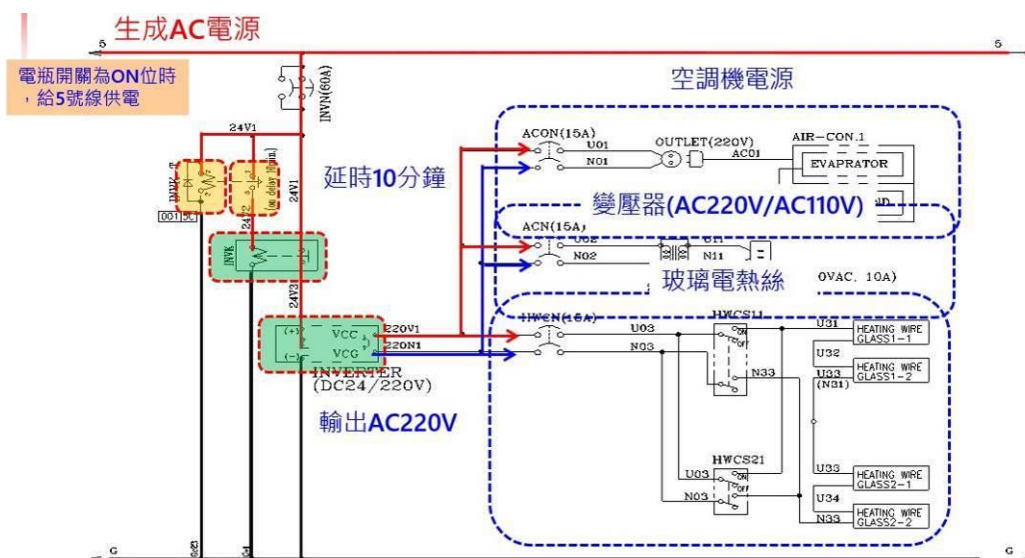
若持續踩住足踏閥 50 秒之後警告裝置指示燈開啟，警告蜂鳴器發出警示音，而 10 秒之後(共 60 秒)Dead-man 的電磁閥介入並制動車輛。所以駕駛員應該在 60 秒內反復進行踩住、鬆開足踏閥的動作才不會引起制動。





十五、 供給 AC 電源

引擎啟動後，主開關切換至”ON”後10分鐘，變頻器開始運轉，故空調設備、AC110V 插座需在變頻器啟動後方能使用。



肆、心得與建議

一、心得：

本次為新購柴液型調動機第二梯次種子師資訓練，於 106 年 12 月 12 日前往韓國京畿道華城市，新盛株式會社公司，當晚抵達仁川機場時外面氣溫約零下負 12 度，與台灣氣候完全不同。隔日即前往新盛公司進行種子師資訓練。

此次新購 DL- 2500 柴液型調動機皆比舊款調動機改善許多，除紙本教材之外，亦配合投影機簡報、現場參觀……等輔助教學，增添課程的實用性，藉由上課期間由原廠技師講授及問題的相互討論，吸收到許多寶貴意見，並瞭解到先進鐵路車輛設計技師對車輛設備的思考模式為何，實為技術與觀念交流的難得機會，可謂是一次難得的體驗之行，也因此更加瞭解車輛實際狀況而應對日後的檢修工作有所助益。尤其是在空汙及環保方面，該款調動機在動力方面其柴油引擎採用 CUMMINS 廠牌與目前柴客 DRC 使用之柴油引擎相同且更先進，更設有 ECM 可偵測及記錄故障資料，可作為保養及維修的參考依據，相信對日後保養和檢修人員維修有相當大幫助。而其車軸軸承則採用 RCT 軸承在日常保養時甚為方便。在軀機方面設有單閥及自閥更加裝停留軀機及車長閥，使調車作業更方便更安全。在駕駛室方面比舊型調動機更寬敞且又加裝了變頻器冷氣，讓調車作業在夏天工作時更舒適。

韓國新盛公司依照購車規範生產製造車輛，雖然該公司已有設計製造為數眾多之鐵道工程車輛經驗，惟並不是車輛使用單位，所以部分設計及施工難免仍有瑕疵，因此藉由我們種子師資受訓人員於上課中與韓國新盛公司設計人員相互討論及相互研究交流所得之結論，其設計或有瑕疵部份項目資訊提供監驗人員參考並加強監驗，以避免交車後發生重大品質不合及改造困難之問題，而影響使用單位的困擾及維修服務品質。

車輛設備檢查朝向電腦化、自動化發展已是時代趨勢，本次購車車輛安裝設備大量使用電子偵測元件並透過通訊埠將資料傳送到各別控制單元進行數據監視顯示故障儲存(如 ECM,TCU 等等)，也透過車輛配屬速度記錄儀可監控機車速度,時間,和 RPM 等數據記錄,適用加速傳感器可測定瞬間加速,活用 GPS 數據資料可確認車輛移動路徑,還可記錄各種運轉資料如(開始運轉時間.結束時間.運轉距離.平均運轉速度.待命時間)連接進行下載,記錄數據顯示、監視、設定、列印等工作。

而在 12 月 20 日檢討會議時，我方提出前三批柴液型調動機在運用時所發生的缺失，請新盛公司對各缺失進行改善，經與新盛公司技術人員討論後，承諾會盡快安排於下次來台時將目前所提缺失改進。

二、建議：

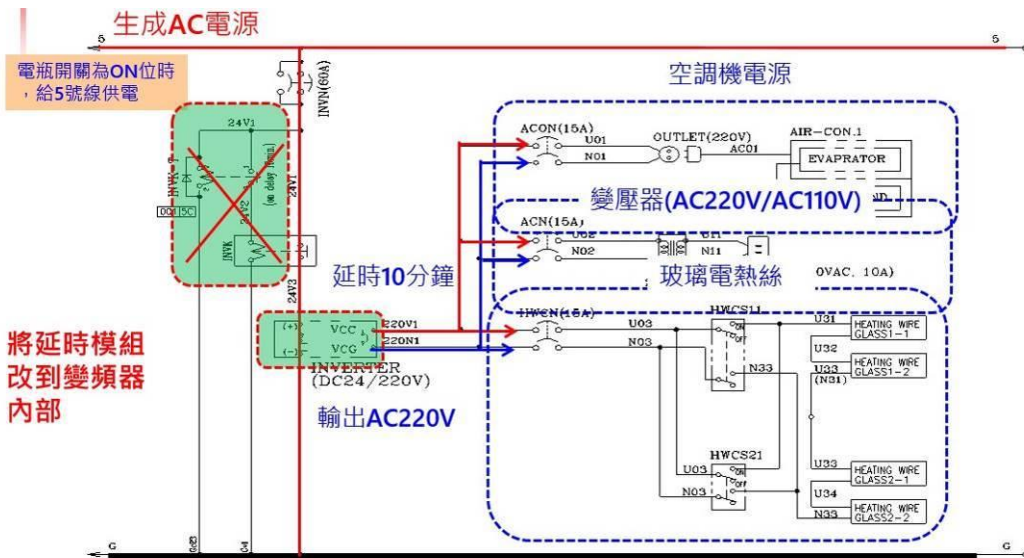
(一) 車輛優化研討：

本梯次至韓國新盛公司受訓，亦將前三批缺失或車輛優化部分彙整提出改善，共計有八項。

1. 變頻器修改電路

正常情形之下，引擎啟動後，主開關切換至”ON”後10分鐘，變頻器開始運轉，故空調設備、AC110V 插座需在變頻器啟動後方能使用。

但因前三批車輛陸續出現變頻器故障，故新盛公司試將延時電路更改至變頻器內部，使其電源穩定之後再供出。其測試成效需再追蹤。



變頻器延時繼電器



延時繼電器試更改電路至變頻器內部



2. 主風泵加裝銅管固定支架

主風泵上連接一銅管目的在控制除、復壓電磁閥，當主風泵運轉時，此銅管易因震動而斷裂，於教育訓練時曾建議該管路可更改為撓性高壓軟管，但新盛公司表示，此連接管路太長及成本考量，無法選擇撓性高壓軟管。故設計一銅管固定支架支撐該銅管，減少銅管因震動而斷裂。

此固定支架需測試追蹤，若成效不佳，仍需請新盛公司尋找改善方案。

因主風泵銅管加裝固定支架



銅管固定支架型式



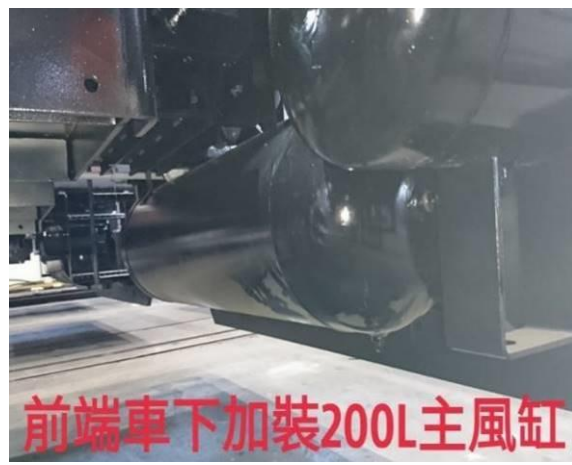
3. 第四批車輛前端車下加裝 200L 風缸

原設計有兩只 250L 主風缸，共 500L，前三批車輛因部分場站需求，需連掛多組貨車，當連掛多組貨車充氣時，常造成充氣時間過久，主風泵性能部分，因原始設計及空間大小，已無法重新更換較大效能型式之主風泵。故第四批車輛與新盛公司協調於車輛前端加裝一只 200L 之風缸，以期更符合場站需求。

第四批前端車下加裝 200L 風缸



第四批前端車下加裝 200L 風缸



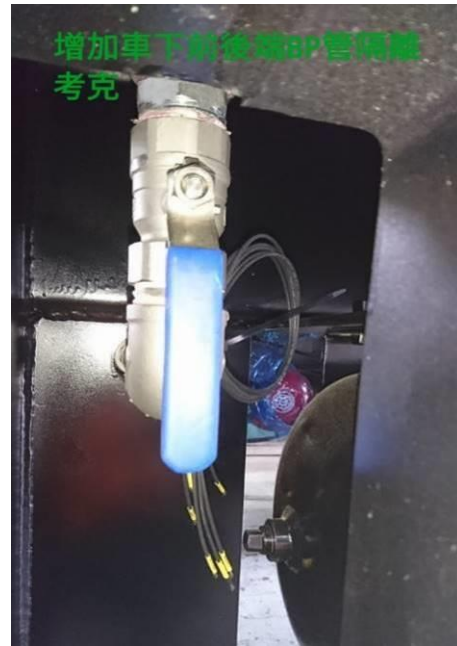
4. 第四批車輛加裝 BP 隔離考克

車輛軟管若破裂或因連結不良，造成軟管斷裂，此時會大量排氣，車輛無法運行。為避免車輛因軟管破裂排氣而無法運轉，故第四批車輛與新盛公司協調於前、後端車下加裝隔離考克，防止肇生故障。

第四批前、後端加裝 BP 隔離考克



第四批前、後端加裝 BP 隔離考克



5. 第四批車輛車長閥位置變更

原配置車長閥位於駕駛台右下方，因單閥與自閥位置亦位於駕駛台右側，與車長閥位置接近，如遇緊急狀況時，恐怕無法發揮車長閥的效用。故第四批車輛與新盛公司協調將車長閥位置更換至空調機下方，並保留原配置車長閥，以發揮車長閥之最大功效。

原配置車長閥位於駕駛台下



第四批加裝車長閥至空調機下方



6. 第四批車輛主風泵 PTO 性能加大

此車輛因受限於空間不足，故主風泵型式採液壓傳動式，非傳統較大效能之皮帶傳動式，前三批車輛有站場反應空氣壓力建立慢，第四批車輛除多安裝一只 200L 風缸外，亦將帶動液壓油之液壓泵性能加大，以增加主風泵工作效率。

第四批主風泵 PTO 性能加大



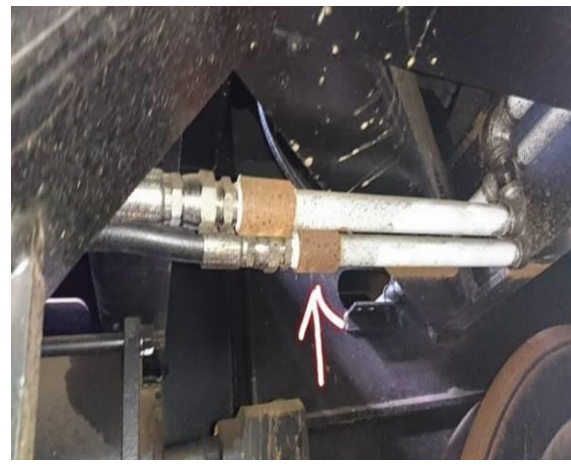
主風泵 PTO 現場組立



7. 車下管路連接套筒改不銹鋼材質

第一批車輛車下管路連接套筒為黑鐵材質，且無防鏽處理，使用至今約一年時間，已發現生鏽情形。為避免肇生故障，已建請新盛公司至第一批車輛之站場協助管路防鏽處理。為確保第四批車輛管路為不銹鋼材質，並向新盛公司確定材料選定，現場檢視未組立之管路，確實為不銹鋼材質。

第一批車輛管路連接套筒為黑鐵材質



現場檢視管路連接套筒為不銹鋼材質



8. 空氣槍管路加裝自動排水閥

空氣槍管路位於主風缸室，雖各主風缸皆有一自動排水閥過濾水氣，但空氣槍管路位於該自動排水閥之一次側，無法確實過濾水氣，故與新盛公司協調於各批車輛空氣槍管路加裝自動排水閥。

原空氣槍管路



空氣槍管路加裝自動排水閥



(二) 本次種子師資訓練建議事項：

1. 此次新購柴液型調動機與舊型調動機有極大不同處，駕駛員平時的維護與保養對車輛品質有很大影響，如電瓶過放電致無法啟動，若平時多加注意開關是否在定位或充電電流是否在充電，即能避免問題的發生，故建議駕駛員應對其不定期舉辦啟動前、啟動中、停機後應注意事項之課程。
2. 為確保車輛行車安全及降低故障發生，原廠建議於實行各種定期保養及零配件的更換時，應確實在到限時更換，才可做到預防性保養，目前台鐵有些老舊車輛零配件不易取得，有的材料價格偏貴，有些可能停產，國內又無替代品，而造成缺料或待料的情形，建議可找國內有能力的廠商或研究機構共同開發。而此次採購之柴液型調動機，很多配件也都是韓國國內自己生產或開發或設計，如變頻器、空壓機、停留軔機系統等。雖其重要元件大多外購，其整合能力值得我們學習。而近年實施人力精簡政策，現場檢修人力逐漸減少，有專業技術人員更少，受限鐵路特考無法指定選用電子、電機或專技人才相關人員，將使車輛維修更加困難，直接影響維修品質建議適時引進自動控制、專技相關人才或派員前往職訓中心受訓取得相關證照，以突破以往人工大量檢查耗時費工及技術之作業瓶頸。
3. 此次前往韓國正好入冬、天氣寒冷，在返台時因下雪路上塞車差點誤了返台班機，建議此類行程可提前或延後應盡量避免在冬天前往。

伍、附錄：照片

106.12.12 出發當天抵達韓國



位於韓國華城市的新盛系統公司



朴社長說明教育訓練課程事宜



上課情形



與新盛公司主管合照



李部長說明保安閥作用原理



Cummins 引擎原廠技師授課



朴理事說明空氣管路原理



現場授課：引擎及變速機



現場授課：引擎及變速機



現場授課：傳動軸打油



現場授課：車體結構



車體組裝



各壓力開關



車體組裝



油箱



駕駛室



Cummins 引擎



變速機



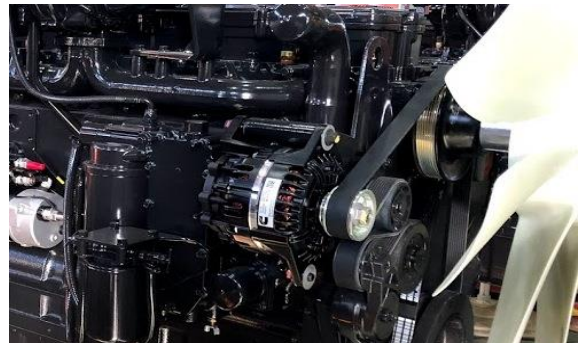
逆轉機電磁閥



變速機油溫偵測開關



發電機



引擎渦輪增壓機



兩道燃油濾清器



分配閥



變速機



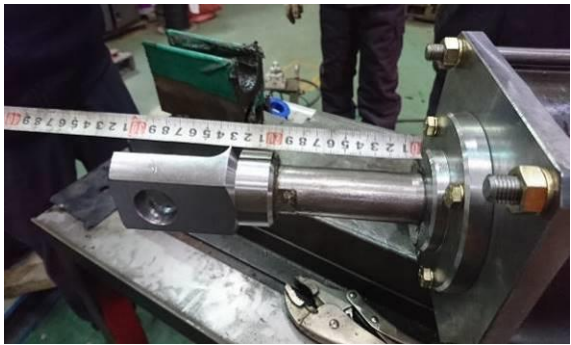
中繼閥



傳動軸



缸行程長度



單元缸



停留缸復原彈簧



主風泵

