



การจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร
PREPARATION MANUALS AND MAINTENANCE ELECTRIC BUS OF
NARESUAN UNIVERSITY

นางสาวไกรวัลยา สุขแก้ว รหัส 53360972

นางสาวเพ็ญภา โรจนพิทยากร รหัส 53361405

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 27 / มิ.ย. / 2557
เลขทะเบียน..... 16548544
เลขเรียกหนังสือ..... ม/ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 11976 11

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2556

ชื่อหัวข้อโครงการ	การจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษารถไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวไกรวัลยา สุขแก้ว	รหัส	53360972
	นางสาวเพ็ญภา โรจนพิทยากร	รหัส	53361405
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฏา สิมารักษ์		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2556		

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการจัดทำคู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้าเพื่อปรับปรุงคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าเดิมให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยการเก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์ การบำรุงรักษา และตรวจสอบชิ้นส่วนบางชนิดภายในรถไฟฟ้า ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้ มาจากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า การค้นคว้าเพิ่มเติมจากทฤษฎี แล้วนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับรถไฟฟ้าจริง จากนั้นจึงจัดทำเป็นคู่มือขึ้น

จากการศึกษาคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าฉบับเดิม สามารถแบ่งได้เป็น 2 หัวข้อ คือ หัวข้อของคู่มือการใช้งาน โดยนำข้อมูลที่เก็บได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดทำคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าฉบับใหม่ เนื่องจากอุปกรณ์บางชนิดภายในรถไฟฟ้าไม่มีการบอกวิธีการใช้งานไว้จึงต้องมีการหาขั้นตอนการใช้งานเพื่อป้องกันการใช้งานอุปกรณ์อย่างไม่ถูกต้อง โดยมีจุดที่ต้องแก้ไขทั้งหมด 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านโครงสร้าง และสมรรถนะจากบริษัทจำนวน 2 เรื่อง ส่วนที่ 2 คือ เปลี่ยนแปลงข้อมูลรูปภาพชิ้นส่วนจำนวน 7 เรื่อง จุดที่ต้องเพิ่มเติม 1 เรื่อง คือ เพิ่มเติมเนื้อหาการใช้งานอุปกรณ์จำนวน 5 เรื่อง และหัวข้อที่ 2 ส่วนของคู่มือการบำรุงรักษาเนื่องจากคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าเดิมมีอาการเสียและการแก้ไขปัญหาเพียง 9 ข้อไม่มีการบำรุงรักษา และตรวจสอบชิ้นส่วนบางชนิดภายในรถไฟฟ้าจึงต้องมีการตรวจสอบวิธีการบำรุงรักษาว่าเหมาะสมก่อนนำไปปฏิบัติหรือไม่ แล้วนำมาใช้เป็นแนวทางการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี โดยมีจุดที่เพิ่มเติม 3 เรื่อง คือ เพิ่มเติมข้อมูลการตรวจสอบชิ้นส่วนจากทฤษฎีจำนวน 14 เรื่อง เพิ่มเติมภาพชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า จำนวน 6 เรื่อง เพิ่มเติมข้อมูลวิธีการดูแลรักษาชิ้นส่วนจากทฤษฎี จำนวน 2 เรื่อง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อจัดทำคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้า ใบตรวจสอบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า แผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

หลังจากนำไปทดลองใช้งาน และประเมินผลหลังการทดลอง โดยใช้แบบสอบถาม พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าที่ทำการประเมินโดยนายท่า และพนักงานขับรถอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการบำรุงรักษาที่ทำการประเมินโดยนายท่า และช่างเทคนิคอยู่ในเกณฑ์ดีนอกจากนี้มีข้อเสนอแนะ คือ ควรมีการจัดลำดับขั้นตอนในการซ่อมบำรุงให้ชัดเจน และเพิ่มเติมภาพประกอบให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการวิจัยในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้คำแนะนำ ให้ความรู้ จากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฏา สิมารักษ์ ที่ช่วยชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการทำ โครงการวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนกรุณาตรวจ และแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ จนกระทั่งโครงการประสบความสำเร็จจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นายบุญสม พะยอมหอม นายทาร์ตไฟฟ้าที่ช่วยเหลือในการจัดทำโครงการ โดยให้คำแนะนำ ข้อมูล ความร่วมมือ และโอกาสที่มีค่ายิ่งแก่กลุ่มของข้าพเจ้า และขอบคุณเพื่อนๆ ที่ คอยเป็นกำลังใจตลอดมา

ท้ายสุดนี้ผู้ดำเนินโครงการใคร่ขอขอบพระคุณบิดา มารดาซึ่งเป็นผู้สนับสนุนในด้านการเงิน ให้โอกาสผู้ดำเนินโครงการได้ศึกษาเล่าเรียนวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเป็นผู้ให้กำลังใจแก่ผู้ทำ โครงการเสมอมา

ผู้ดำเนินโครงการ

นางสาวไกรวัลยา สุขแก้ว

นางสาวเพ็ญนภา โรจนพิทยากร

พฤศจิกายน 2556

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Outputs).....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcomes).....	1
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	3
2.1 ความหมายของการบำรุงรักษา.....	3
2.2 ประเภทของการซ่อมบำรุงรักษา.....	3
2.3 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance – PM).....	4
2.4 การทำแผนการบำรุงรักษา.....	6
2.5 ข้อมูลการใช้งานรถไฟฟ้าจากบริษัท.....	10
2.6 การตรวจสอบระบบและการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า.....	14
2.7 การตรวจสอบรถยนต์.....	25
2.8 การบำรุงรักษารถยนต์ตามระยะที่กำหนด การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง และการบำรุงรักษาระบบช่วงล่างรถยนต์.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	29
3.1 การศึกษาและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้า.....	30
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำคู่มือการใช้งาน.....	31
3.3 จัดทำคู่มือ (วิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า).....	32
3.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการใช้งานและบำรุงรักษาโดยนายท่า และช่างเทคนิคของรถไฟฟ้า.....	32
3.5 ขั้นตอนทดลองการใช้งานและผลการทดลอง.....	32
3.6 สรุปผลการดำเนินงานและจัดทำรูปแบบโครงการ.....	37
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....	38
4.1 การเก็บข้อมูลรถไฟฟ้า.....	38
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า.....	49
4.3 จัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า.....	67
4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า.....	86
4.5 ทดลองใช้งานคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า.....	90
4.6 ประเมินผลการใช้งานและสรุปผล.....	90
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	96
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	96
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน.....	97
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	97
เอกสารอ้างอิง.....	98
ภาคผนวก ก.....	100
ภาคผนวก ข.....	116
ภาคผนวก ค.....	131
ภาคผนวก ง.....	144

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน.....	2
2.1 แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า.....	8
2.2 แบบประเมินคู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า.....	9
2.3 ข้อมูลทั่วไปของระบบไฟฟ้า.....	10
2.4 ตารางอะไหล่การซ่อมบำรุง.....	13
2.5 การตรวจสอบการทำงานของระบบไฟ.....	14
2.6 ค่าความถี่ของน้ำกรดในแบตเตอรี่.....	22
4.1 การเก็บข้อมูลวิธีการใช้อุปกรณ์ภายในระบบไฟฟ้า.....	40
4.2 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลชิ้นส่วนภายในระบบไฟฟ้า.....	43
4.3 การบำรุงรักษาจากทางบริษัท.....	47
4.4 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นจากบริษัท.....	48
4.5 วิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน.....	50
4.6 วิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษา.....	55
4.7 แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า.....	72
4.8 การกำหนดช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย เพื่อการประเมินผลโดยรวม.....	90
4.9 ผลการประเมินโดยพนักงานขับ.....	91
4.10 สรุปประเด็นการประเมินโดยพนักงานขับ.....	92
4.11 ผลการประเมินโดยนายท่า.....	92
4.12 สรุปประเด็นการประเมินโดยนายท่า.....	93
4.13 ผลการประเมินโดยช่างเทคนิค.....	94
4.14 สรุปประเด็นการประเมินโดยช่างเทคนิค.....	95
ค.1 การใช้งานระบบไฟ.....	142

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตำแหน่งอะไหล่การซ่อมบำรุง.....	13
3.1 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	29
3.2 ใบแจ้งซ่อม.....	31
3.3 แบบประเมินคู่มือการใช้งานโดยคนขับรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร.....	34
3.4 แบบประเมินคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้าโดยช่างเทคนิครถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร.....	35
3.5 แบบประเมินคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้าโดยนายท่ารถไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร.....	36
4.1 ตัวอย่างใบแจ้งซ่อม.....	45
4.2 ตัวอย่างความชัดเจนของรูปภาพคู่มือรถไฟฟ้าฉบับใหม่และคู่มือรถไฟฟ้าฉบับเดิม.....	67
4.3 ข้อมูลเดิมของคู่มือการใช้งานฉบับเดิมและข้อมูลใหม่ของคู่มือการใช้งานฉบับใหม่.....	68
4.4 ข้อมูลเพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานฉบับใหม่ (ซ้าย) เทียบกับคู่มือการใช้งานฉบับเดิม (ขวา).....	69
4.5 ข้อมูลอาการเสียจากคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าจากบริษัท.....	69
4.6 การแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางของคู่มือการใช้งานใหม่.....	70
4.7 การแสดงข้อมูลที่เพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานใหม่.....	70
4.8 ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า.....	79
4.9 คู่มือการใช้งานที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข.....	86
4.10 คู่มือการใช้งานที่นำกลับมาเพิ่มเติมข้อมูล.....	86
4.11 คู่มือการใช้งานที่ใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้อง.....	87
4.12 คู่มือการบำรุงรักษาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข.....	87
4.13 คู่มือการบำรุงรักษาที่นำกลับมาเพิ่มเติมข้อมูล.....	88
4.14 คู่มือการบำรุงรักษาที่ใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้อง.....	88
4.15 ใบตรวจสอบชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้าที่เพิ่มเติม.....	89
ค.1 ภาพแสดงตำแหน่งอุปกรณ์.....	134
ค.2 พัดลมและไฟเพดาน.....	135
ค.3 บั๊มลมและปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์.....	135
ค.4 กระจกอกเติมน้ำฉีดกระจกและน้ำมันคลัตช์.....	135
ค.5 รีเลย์และฟิวส์.....	136
ค.6 แบตเตอรี่.....	136

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.7 เบรกเกอร์และสวิตช์ขับเคลื่อน.....	136
ค.8 โวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์.....	137
ค.9 เครื่องชาร์จไฟ.....	137
ค.10 เต้ารับไฟและกล่องอินเวอร์เตอร์.....	137
ค.11 เบรกเกอร์ และโวลต์มิเตอร์.....	138
ค.12 สวิตช์กุญแจ.....	138
ค.13 ตำแหน่งสวิตช์ขับเคลื่อนหลัก.....	139
ค.14 แอมป์มิเตอร์.....	140
ค.15 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่.....	140
ค.16 เบรกมือ.....	140
ค.17 ฟลักซ์เสียบชาร์จเข้ากับตู้และฟลักซ์เสียบชาร์จเข้ากับรถ.....	141
ค.18 ตำแหน่งสวิตช์โหมด Auto.....	141
ค.1 ตำแหน่งไล่ถ่วงลม.....	135
ง.1 แบตเตอรี่.....	145
ง.2 แสดงการกักความร้อนของแผงชั้นเฟสบนขั้วแบตเตอรี่.....	145
ง.3 ไฮโดรมิเตอร์วัดความถ่วงจำเพาะ.....	146
ง.4 เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า.....	146
ง.5 มอเตอร์ปั๊มลม.....	148
ง.6 เหล็กกลาง.....	149
ง.7 เกียร์.....	150
ง.8 ล้อ.....	153
ง.9 เกจวัดลมยาง.....	154
ง.10 จานดรัมเบรก.....	156
ง.11 แหนบ.....	157
ง.12 ปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์.....	158
ง.13 น้ำมันคลัตช์.....	160
ง.14 ผ้าเบรก.....	161
ง.15 ใบปิดน้ำฝน.....	162

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ง.16 รีเลย์และฟิวส์.....	163
ง.17 ฟิวส์.....	164
ง.18 กล่องอินเวอร์เตอร์.....	165
ง.19 ทางเดินในรถไฟฟ้าที่ไม่สะอาดและทางเดินในรถไฟฟ้าที่สะอาด.....	165
ง.20 เบาะนั่ง.....	166
ง.21 ข้อต่อรวมมือจับ.....	166
ง.22 พัดลมหลังคา.....	167



บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องจากมหาวิทยาลัยนเรศวรได้มีการให้บริการรถไฟฟ้า เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางให้กับผู้ใช้บริการ อีกทั้งยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ลดการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนภายในมหาวิทยาลัย โดยในการให้บริการเริ่มแรกนั้นรถไฟฟ้ามีขนาดเล็ก ทำให้บรรจุก่อนได้น้อยซึ่งไม่เพียงพอต่อการให้บริการจึงได้เปลี่ยนมาเป็นรถไฟฟ้า SBY รุ่น 330 – NU ซึ่งบรรจุก่อนได้ถึง 30 คน มีการเดินรถทุกวัน ตั้งแต่เวลา 7.00 – 22.00 น. ทำให้รถไฟฟ้ามีการใช้งานทุกวัน เป็นเหตุให้อะไหล่ภายในรถบางชิ้นส่วนอาจมีการชำรุดเสียหาย หากไม่ได้รับการซ่อมบำรุง แต่ในปัจจุบันการดำเนินการซ่อมแซมรถไฟฟ้ายังอยู่ในการดูแลของทางบริษัทผู้ผลิตเป็นระยะเวลา 1 ปี ซึ่งเมื่อรถไฟฟ้าเกิดขัดข้องทางบริษัทจะส่งทีมช่างมาตรวจสอบ และทำการซ่อมแซมจุดที่ชำรุดเสียหาย เนื่องด้วยเหตุที่ว่ารถไฟฟ้ามีการใช้งานทุกวัน และการซ่อมบำรุงรถไฟฟ้ายังอยู่ในการดูแลของบริษัทผู้ผลิต จึงเป็นที่มาของการทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

การจัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้านี้ เพื่อรองรับการซ่อมบำรุงรถไฟฟ้าเองของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรเมื่อหมดประกันจากทางบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจะช่วยในเรื่องของการตรวจสอบสภาพรถ หรือการประมาณการว่า ชิ้นส่วนอะไหล่ชิ้นใดควรได้รับการเปลี่ยน ซ่อมแซมเมื่อใด หรือหากเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจะมีวิธีการแก้ไขเบื้องต้นอย่างไร เพื่อที่จะช่วยชะลอและยืดอายุการทำงานของรถไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ยาวนานยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ปรับปรุงคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้าให้มีความละเอียดมากขึ้น
- 1.2.2 จัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Outputs)

- 1.3.1 คู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้าที่ผ่านการปรับปรุงมาใหม่
- 1.3.2 คู่มือการใช้งานที่ผ่านการปรับปรุงมาใหม่

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcomes)

- 1.4.1 ทดสอบการใช้งานคู่มือการใช้งานจากคนขับรถไฟฟ้า จำนวน 12 คน
- 1.4.2 ทดสอบการบำรุงรักษารถไฟฟ้าจากช่างเทคนิคของรถไฟฟ้า จำนวน 2 คน

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ปัจจุบันเครื่องจักร และอุปกรณ์หลายประเภทเข้ามามีบทบาทในด้านการผลิตสินค้า การก่อสร้าง การอำนวยความสะดวกต่างๆ ในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมากมีการพัฒนาเครื่องจักร และอุปกรณ์รูปแบบเดิมให้ดีขึ้น เพื่อการทำงานแทนมนุษย์ที่สะดวก และรวดเร็ว การนำเอาเครื่องจักร และอุปกรณ์มาใช้ได้มีเพียงข้อดีเท่านั้นแต่ในอีกด้านหนึ่งถ้าเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่นำมาใช้เกิดการชำรุดเสียหายจะทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก หรือถ้าเครื่องจักร และอุปกรณ์เมื่อใช้งานไปแล้วเกิดการเสื่อมสภาพขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นๆ ลดลง การปฏิบัติต่อเครื่องจักร และอุปกรณ์ เพื่อรักษาข้อดีไว้ ทำให้ข้อเสียที่เกิดขึ้นมีน้อยที่สุด คือ การใช้งานการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง และเหมาะสม

2.1 ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ คือ การซ่อมแซมเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ให้กลับคืนสู่สภาพการใช้งานได้ดีตามกำหนด ป้องกันมิให้เครื่องจักร และอุปกรณ์ชำรุดเสียหายหรือปรับปรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ให้แข็งแรง คงทนมากขึ้น ดูแลรักษาง่ายขึ้นการจัดการงานบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับประเภท ชนิด ขนาดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ อย่างไรก็ตาม แนวทางที่จะนำไปสู่การบำรุงรักษาที่ดีนั้นมีวิธีการจัดการไปในรูปแบบเดียวกัน

2.2 ประเภทของการซ่อมบำรุงรักษา

2.2.1 Break - Down Maintenance (BM) การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้องเสียหายของเครื่องจักร

การซ่อมบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องจะกระทำภายหลังจากเครื่องจักรเกิดความเสียหายจนต้องหยุดทำการผลิต ต้องแก้ไขให้กลับคืนสภาพปกติ ไม่ว่าจะเป็นแบบที่มีแผนกำหนดล่วงหน้า หรือการซ่อม โดยฉุกเฉิน

2.2.2 Preventive Maintenance (PM) การซ่อมบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน

การซ่อมบำรุงรักษาเพื่อป้องกันนี้ เป็นการดูแลซ่อมแซมชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรที่อาจจะเกิดการชำรุดเสียหายที่จะเกิดเหตุขัดข้องขึ้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการหยุดชะงักในการผลิต โดยอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.2.1 การบำรุงรักษาประจำวัน ซึ่งปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องจักรเอง

2.2.2.2 การซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลา โดยช่างซ่อมบำรุง

2.2.3 Corrective Maintenance (CM) การซ่อมบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขปรับปรุง

การซ่อมบำรุงรักษาเพื่อแก้ไข หมายถึง การปรับปรุง ดัดแปลง แก้ไขเครื่องจักร อุปกรณ์ ทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ง่ายต่อการซ่อม ดูแลรักษา

2.2.4 Maintenance Prevention (MP) การป้องกันการบำรุงรักษา

การป้องกันการบำรุงรักษา หมายถึง การออกแบบ หรือเลือกซื้อเครื่องจักรที่มีระดับความเชื่อถือสูง ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุขัดข้องในการใช้งานตลอดอายุการใช้งาน หรือถ้าเกิดการขัดข้องก็สามารถแก้ไขให้คืนสภาพได้ง่าย สะดวกโดยทันที

2.3 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance – PM)

การบำรุงรักษาแบบป้องกันเป็นการบำรุงรักษาที่จะทำ เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้ หรือเมื่อถึงเกณฑ์กำหนดเช่นเมื่อครบจำนวนครั้งของ การทำงาน เป็นต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดโอกาสขัดข้อง หรือการลดลงของสมรรถนะการทำงานการบำรุงรักษาแบบป้องกัน โดยทั่วไปมักจะดำเนินการตามระยะเวลาที่แน่นอนตายตัว และจะปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมักจะพบว่าเป็นการบำรุงรักษาที่เกิดจากความจำเป็นสำหรับอุปกรณ์บางส่วน เนื่องจากได้รับการบำรุงรักษาที่ไม่เพียงพอ ในทางปฏิบัติระยะเวลาในการบำรุงรักษาแบบป้องกันของอุปกรณ์แต่ละตัวนั้นจะขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานสภาพแวดล้อมตลอดจนอายุของอุปกรณ์นั้นๆ

2.3.1 การบำรุงรักษาแบบป้องกันประกอบด้วยลักษณะงานต่างๆ

2.3.1.1 การตรวจตรา (Inspection)

เป็นการบำรุงรักษาที่กระทำอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำในลักษณะตา ดู ฟัง จมูก คมกลิ่นตลอดจนการวัดค่าต่างๆ ในขณะที่อุปกรณ์นั้นใช้งานอยู่ความถี่ในการตรวจตราอาจจะเป็นทุกวันจนถึงทุกเดือนขึ้นอยู่กับคำแนะนำของบริษัท ประสบการณ์ และความสำคัญของอุปกรณ์นั้นๆ

2.3.1.2 การตรวจสอบการทำงาน (Function Checking)

เป็นการบำรุงรักษา เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์นั้นยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ความถี่ในการตรวจสอบการทำงานมักจะทำทุก 6 เดือน หรือทุกๆ 1 ปี ขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์ และลักษณะการใช้งานการบำรุงรักษาในลักษณะนี้จะประกอบด้วยการตรวจตราสภาพทั่วๆ ไป การทดลองการทำงานการหล่อลื่น และทำความสะอาดการปรับแต่งค่า Setting ของอุปกรณ์บางอย่าง การซ่อมแซมเล็กๆ น้อยๆ เป็นต้น

2.3.1.3 การบริการ (Servicing)

เป็นการบำรุงรักษา เพื่อแก้ไขการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์อื่น เนื่องจากการใช้งานมานาน ตลอดจนการแก้ไขความบกพร่องที่ตรวจพบในระหว่างการตรวจสอบการทำงานความถี่ในการบริการนั้นมีช่วงตั้งแต่ 5 - 20 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานผลจากการตรวจสอบการทำงาน และรวมทั้งการทดสอบทางไฟฟ้าด้วยการบำรุงรักษาในลักษณะนี้จะประกอบด้วย การตรวจสอบ การถอดทำความสะอาด การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่หมดอายุ หรือชำรุดสึกกร่อน และรวมทั้งการทดสอบทางไฟฟ้าด้วย

2.3.2 ลำดับการวางแผนงานการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

2.3.2.1 คัดเลือกอุปกรณ์ที่จะทำการบำรุงรักษา

คัดเลือกอุปกรณ์ที่จะทำการบำรุงรักษา โดยมีหลักการ ดังนี้

ก. เป็นอุปกรณ์ที่ชำรุด หรือไม่ถ้ามีอุปกรณ์สำรองอาจไม่ต้องทำการบำรุงรักษา แต่ถ้าค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูงต้องทำการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

ข. การบำรุงรักษาไม่สามารถลดปัญหาการใช้งานอุปกรณ์ที่ชำรุดได้ ดังนั้นไม่ควรทำการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

ค. อุปกรณ์ล้าสมัยก่อนเวลาเสียหายไม่จำเป็นต้องทำการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

2.3.2.2 กำหนดมาตรฐานในการตรวจสอบ

ก. ขั้นตอนในการตรวจสอบ

ข. รายละเอียดจุดที่จะตรวจสอบ

ค. ผลที่จะได้เพื่อเปรียบเทียบ

2.3.2.3 การวางแผนงานบำรุงรักษา

ก. จำแนกคน เวลาเครื่องมือ อะไหล่ที่ต้องการ

ข. กำหนดตารางเวลาตรวจสอบของอุปกรณ์

2.3.2.4 การดำเนินงานและบันทึกการทำงาน

ก. ทำตามแผน และบันทึกผล

2.3.2.5 ตรวจสอบและปรับแต่งแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ตรวจสอบ และปรับแต่งแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นระยะ เพื่อให้มีประสิทธิภาพผลสูงสุดคือ

ก. ใช้อุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ข. มีการใช้กำลังคนให้สมำเสมอทั้งปี

ค. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่ำ

2.4 การทำแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษา คือ การทำให้กิจกรรมการผลิต ดำเนินไปด้วยดี โดยติดตามสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์อยู่เป็นประจำ ซึ่งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา (ซ่อม) วัสดุ (ชิ้นส่วนของสีกหรือ) เข้ากับเครื่องจักรอุปกรณ์ และทำแผนการกิจกรรมบำรุงรักษา วางมาตรฐาน และเพิ่มประสิทธิภาพความดี และไม่ดีของแผนการบำรุงรักษา จะเป็นสิ่งกำหนดระดับของกิจกรรมการบำรุงรักษา

การวางแผนการบำรุงรักษา จะต้องมีควมยืดหยุ่นสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิตระดับคุณภาพ และการลดลงของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

2.4.1 ชนิดของแผนการบำรุงรักษา

2.4.1.1 การแบ่งตามระยะเวลา

ก. แผนการบำรุงรักษาระยะยาว และรายปีวางแผนการบำรุงรักษาระยะยาวของเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งแผนนี้จะรับประกันความน่าเชื่อถือได้ของเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งาน

ข. แผนการบำรุงรักษารายเดือน คือ แผนย่อยของแผนงานบำรุงรักษาประจำปี โดยรวมถึงงานปรับปรุง และป้องกันเครื่องยนต์เสียหาย ดูผลสะท้อนที่ได้จากการตรวจสอบของแผนปฏิบัติตามการบำรุงรักษา

ค. แผนงานรายสัปดาห์ ควบคุมดูแลความก้าวหน้าของแผนปฏิบัติการ

ง. แผนงานพิเศษ เป็นแผนงานขนาดใหญ่ ซึ่งต้องวางแผนประจำวันเป็นพิเศษ เช่นเดียวกันกับการซ่อมประจำ การซ่อมใหญ่

2.4.1.2 การแบ่งตามลักษณะเฉพาะ

ก. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะระบบ

ข. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิดของอุปกรณ์

ค. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ

ง. ตารางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์พิเศษ

2.4.2 รายละเอียดของตารางแผนการบำรุงรักษา

2.4.2.1 รายการ หรือชิ้นส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้

2.4.2.2 ความถี่ในการตรวจเช็ค

2.4.2.3 วิธีตรวจสอบ

2.4.2.4 มาตรฐานการตรวจสอบ

แผนการบำรุงรักษาเป็นรากฐานสำคัญของการบำรุงรักษา สามารถบ่งชี้ตำแหน่งในการบำรุงรักษา ก่อนการหมดสภาพการทำงานของชิ้นส่วนๆ นั้นๆ โดยมีวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสม และถูกต้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังตัวอย่างตารางที่ 2.1

2.4.3 สิ่งที่เป็นสำหรับแผนการบำรุงรักษา

2.4.3.1 สามารถตรวจสอบสภาพการใช้งานของชิ้นส่วนก่อนการเสื่อมชำรุด

2.4.3.2 รับผิดชอบต่อความเสี่ยงเชิงปริมาณ และคาดคะเนการเสื่อมสภาพในอนาคตได้

2.4.3.3 เพื่อควบคุมเวลาขัดข้องให้น้อยลงอีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

การตรวจสอบการทำงานของชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้ามอเตอร์เป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อป้องกันความเสียหายของรถไฟฟ้ามอเตอร์ ทำให้ทราบถึงสาเหตุการขัดข้อง แล้วดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ป้องกันไม่ให้เหตุแบบเดียวกันเกิดเป็นครั้งที่ 2 และทำให้รถไฟฟ้ามอเตอร์มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น

2.4.4 การวัดประสิทธิผลการบำรุงรักษา

การวัดผลจะทำให้สามารถทราบถึงแนวทางที่จะต้องปฏิบัติต่อไป โดยการจัดทำใบตรวจสอบรถไฟฟ้ามอเตอร์ เพื่อวัดประสิทธิภาพของการวางแผนการบำรุงรักษาว่าสามารถนำแผนงานนั้นมาใช้ดำเนินงานได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ หรือจะต้องปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้น เนื่องจากผลลัพธ์ของแผนงานเบี่ยงเบนไปจากเป้าหมาย ดังตัวอย่างตารางที่ 2.2



ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาไฟฟ้า

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
ระบบส่งกำลัง			
- ระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่	ทุกๆ 2 สัปดาห์	ปิดฝาจุดของช่องแต่ละช่อง ระดับน้ำกรดจะอยู่ที่ปลายล่างสุดของฝาปิดพอดี จากนั้นตรวจดูระดับน้ำกรดทุกๆ ช่อง	ระดับน้ำกรดจะอยู่สูงกว่าแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร
- ยางกันฝุ่นพลาสติก	ทุกๆ 1 ปี	ใช้บอกยางกันฝุ่นซึ่งสภาพของยางจะต้องไม่แข็งขาด	
- สายพานขับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์	ทุกๆ 1 ปี	ใช้เกจวัดความตึงสายพาน หรือหัวแม่มือกดสายพานตรงจุดกึ่งกลางระหว่างทุลเดย์ เพื่อดูระยะยวบตัวของสายพาน	ระยะยวบตัวอยู่ระหว่าง 10 - 15 มิลลิเมตร
- ระดับน้ำมันเฟืองท้าย	ทุกๆ 6 เดือน	สอดนิ้วเข้าไปในช่องเติมน้ำมัน เพื่อตรวจดูระดับน้ำมันเฟืองท้าย	ระดับความสูงอยู่ที่ขอบล่างของช่องเติม หรือต่ำกว่าไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
ระบบช่วงล่าง			
- ดอกยางและตัวยาง	ทุกๆ 6 เดือน หรือทุกๆ 10,000 กิโลเมตร	ใช้เกจวัดความสึกของดอกยาง หรือดูจุดดอกการสึกของดอกยาง	ระดับความสึกเหลือน้อยกว่า 1.66 มิลลิเมตร แสดงว่าดอกยางเริ่มสึก
- ระดับลมยาง	ทุกๆ 2 สัปดาห์	ใช้มาตรวัดลมยาง	มาตรฐานลมยางอยู่ระหว่าง 30 - 35 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ลูกปืนล้อ	ทุกๆ 1 ปี	หมุนล้อในทิศทางขนานตัวรถ และแนวตั้งเพื่อฟังเสียงลูกปืนล้อ	
ระบบเบรกและคลัตช์			
- แป้นเหยียบคลัตช์	ทุกๆ 6 เดือน	วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบคลัตช์	ความสูงของแป้นเหยียบคลัตช์อยู่ระหว่าง 139 - 149 มิลลิเมตร
- ผ้าเบรก	ทุกๆ 6 เดือน	วัดความหนาของผ้าเบรก	ความหนามาตรฐาน 4 มิลลิเมตร
- จานครั้บเบรก	ทุกๆ 6 เดือน	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของจานเบรกครั้บ	ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 201

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้าประจำวัน ของเดือน.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ : _____ รถหมายเลข : _____

เวลา : _____

วัน	รายการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
		1.การไล่น้ำในถังลม																																	
2.ตรวจเช็คไฟหน้าปิด																																			
3.ตรวจเช็คไฟหน้า																																			
4.ตรวจเช็คไฟท้าย																																			
5.ตรวจเช็คไฟหลังคา																																			
6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ																																			
7.ตรวจเช็คไฟเบรก																																			
8.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว																																			
9.ตรวจทดสอบสภาพแตร																																			
10.ความสะอาดของทางเดินในรถ																																			
11.ตรวจสอบบารอนิ่ง																																			
12.ตรวจสอบบารมิดซ์บับ																																			
13.การล้างรถ																																			
14.ตรวจน้ำถังขยะ																																			

วันเดือนปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางแก้ไข	ช่างเทคนิค

2.5 ข้อมูลการใช้งานรถไฟฟ้าจากบริษัท

2.5.1 ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า

MOTOR DRIVE / ระบบขับเคลื่อน	
TYPE ชนิด	Induction Motor มอเตอร์กระแสสลับ แบบขดลวดเหนี่ยวนำ
HORSEPOWER กำลัง (แรงม้า)	20 hp (15 kW) 20 แรงม้า (15 กิโลวัตต์)
TORQUE แรงบิด	98 Nm. At 1440 rpm 98 นิวตันเมตร ที่ 1440 รอบต่อนาที
TRANSMISSION ระบบส่งกำลัง	5 – speed Manual with reverse เกียร์ธรรมดา 5 เกียร์ ถอยหลัง 1 เกียร์
STEERING ระบบบังคับเลี้ยว	Recirculating ball with power ชนิดตัวหนอน ฟันเฟืองแบบกระปุก พร้อมระบบผ่อนแรง
BATTERY แบตเตอรี่	24 x 12V, 130Ah Deep cycle Batteries 12 โวลต์ 130 แอมป์ชั่วโมง จำนวน 24 ลูก ชนิดแผ่นธาตุหนา
CHASIS / โครงสร้าง	
BODY ตัวถัง	Fiber & Steel sheet ไฟเบอร์ และเหล็กแผ่น
BRAKES ระบบเบรก	Drum brake ดรัมเบรก
FRONT SUSPENSION ช่วงล่างหลัง	Leaf spring with Shock absorber แหนบพร้อมโช้คอัพ
REAR SUSPENSION ช่วงล่างหลัง	Leaf spring with Shock absorber แหนบพร้อมโช้คอัพ
WHEEL & TIRES ล้อ และยาง	6.50 - 16
WEIGHT & CAPACITIES / น้ำหนักและการบรรทุก	
GROSS WEIGHT / น้ำหนักรวม	5650 kg
CURB WEIGHT / น้ำหนักตัวเปล่า	4150 kg
PAYLOAD / น้ำหนักบรรทุก	1500 kg
PASSENGER / ผู้โดยสาร	30 [18 seats]

ตารางที่ 2.3 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า

DIMENSION [mm.] / มิติ (มิลลิเมตร)	
HEIGHT / ความสูง	2,750
WIDTH / ความกว้าง	2,100
LENGTH / ความยาว	6,050
WHEELBASE / ฐานล้อ	3,308
Min gap / ระยะต่ำสุดจากพื้น	200
PERFORMANCE / สมรรถนะ	
MAX SPEED / ความเร็วสูงสุด	50 km/h
TURNING RADIUS / วงเลี้ยว	7.5 m.
MAX RANGE / พิสัยทำการต่อการ ประจุ	80 km.
CHARGING TIME / เวลาในการ ประจุ	8 – 12 hr.

ที่มา : คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า รุ่น SBY-330-NU จากบริษัท สบายมอเตอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

2.5.2 การแนะนำการใช้งาน

2.5.2.1 การเปิด - ปิดเครื่อง

ก. ขั้นตอนการเปิดระบบขับเคลื่อน

ก.1 เปิดเบรกเกอร์รถให้อยู่ในตำแหน่ง ON สังเกตมิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า ควรมากกว่า 300 โวลต์ หากต่ำกว่า 280 โวลต์ แสดงว่าแบตเตอรี่อ่อน ให้ชาร์จไฟก่อนนำรถออก

ก.2 บิดสวิตช์กุญแจ ดึงสวิตช์ไฟ 24 โวลต์ (ทางขวามือ)

ก.3 กดสวิตช์ปุ่มลม ไฟสัญญาณปุ่มลมจะทำงาน ปุ่มลมจะหยุดเมื่อลมใกล้เต็ม (7.5 kg/m^3) และเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อลมใกล้หมด (4 kg/m^3)

ก.4 กดสวิตช์เปิดระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ ควรหมุนพวงมาลัยเพื่อทดสอบ

ก.5 กดสวิตช์ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ารถจะอยู่ในสถานะที่พร้อมขับ

2.5.2.2 การเปิดระบบชาร์จไฟ

ก. การชาร์จไฟในโหมดปกติ (Auto Mode)

ก.1 จอดรถ เข้าเกียร์ว่าง ปิดเบรกเกอร์ ดึงเบรกมือทุกครั้ง

ก.2 เสียบสายชาร์จเข้ากับตู้ชาร์จก่อน แล้วจึงเสียบอีกด้านเข้ากับตัวรถ

ก.3 ปรับสวิตช์ให้อยู่ในโหมด Auto

ก.4 กดสวิตช์ปุ่มสีเขียว Start (สังเกตไฟสีแดงจะติด) เมื่อต้องการหยุดให้กด

ปุ่มเดิมอีกที Stop

ก.5 อ่านแอมป์มิเตอร์จากเครื่องชาร์จ กระแสไม่ควรเกิน 50 A

ก.6 เครื่องชาร์จไฟจะดับเองเมื่อแบตเตอรี่เต็ม ไฟสีเขียวจะสว่าง (ประมาณ 6 - 8 ชั่วโมง)

ก.7 เมื่อชาร์จไฟเสร็จต้องเก็บสายไฟทุกครั้ง โดยดึงปลั๊กจากตัวรถออกก่อน แล้วจึงดึงปลั๊กอีกด้านออกจากตู้ชาร์จ

ข. การชาร์จไฟในโหมดแรงดัน (Manual Mode)

ข.1 จอดรถ เข้าเกียร์ว่าง ปิดเบรกเกอร์ ดึงเบรกมือทุกครั้ง

ข.2 เสียบสายชาร์จเข้ากับตู้ชาร์จก่อน แล้วจึงเสียบอีกด้านเข้ากับตัวรถ

ข.3 ปรับสวิตช์ให้อยู่ในโหมด Manual

ข.4 เลือก Step การชาร์จให้เหมาะสม โดยปรับสวิตช์ ON เพียง 1 Step

เท่านั้น

ข.5 อ่านแอมป์มิเตอร์จากเครื่องชาร์จ กระแสไม่ควรเกิน 50 A

ข.6 เมื่อชาร์จไฟเสร็จต้องเก็บสายไฟทุกครั้ง โดยดึงปลั๊กจากตัวรถออกก่อน แล้วจึงดึงปลั๊กอีกด้านออกจากตู้ชาร์จ

ค. เทคนิคการชาร์จไฟ

ค.1 สัญญาณเตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน คือ โวลต์มิเตอร์จะอ่านกระแสไฟได้ต่ำกว่า 270 โวลต์ หรือเมื่อระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ตัดการทำงาน (จะต่อใหม่เองอัตโนมัติ)

ค.2 เมื่อมีอาการแบตเตอรี่อ่อน ให้นำรถกลับเข้าชาร์จไฟ หากไม่สามารถขับได้ให้ปิดเบรกเกอร์ จอดรอให้ไฟคั่นตัวประมาณ 5 - 10 นาที แบตเตอรี่จะคืนตัวเอง และสามารถขับต่อได้อีกประมาณ 5 - 10 กิโลเมตร

ค.3 หลีกเลี่ยงการชาร์จไฟก่อนแบตเตอรี่หมด หรือชาร์จจะระยะเวลาสั้นๆ ซ้ำกันหลายครั้ง เป็นสาเหตุให้อายุแบตเตอรี่สั้นลง

ค.4 ปฏิบัติตามขั้นตอนการชาร์จไฟในหัวข้อ ก. อย่างเคร่งครัด

ค.5 หลีกเลี่ยงการใช้ไฟ หรือการขับขี่ ตลอดจนการซ่อมแซมใดๆ ขณะที่กำลังชาร์จ

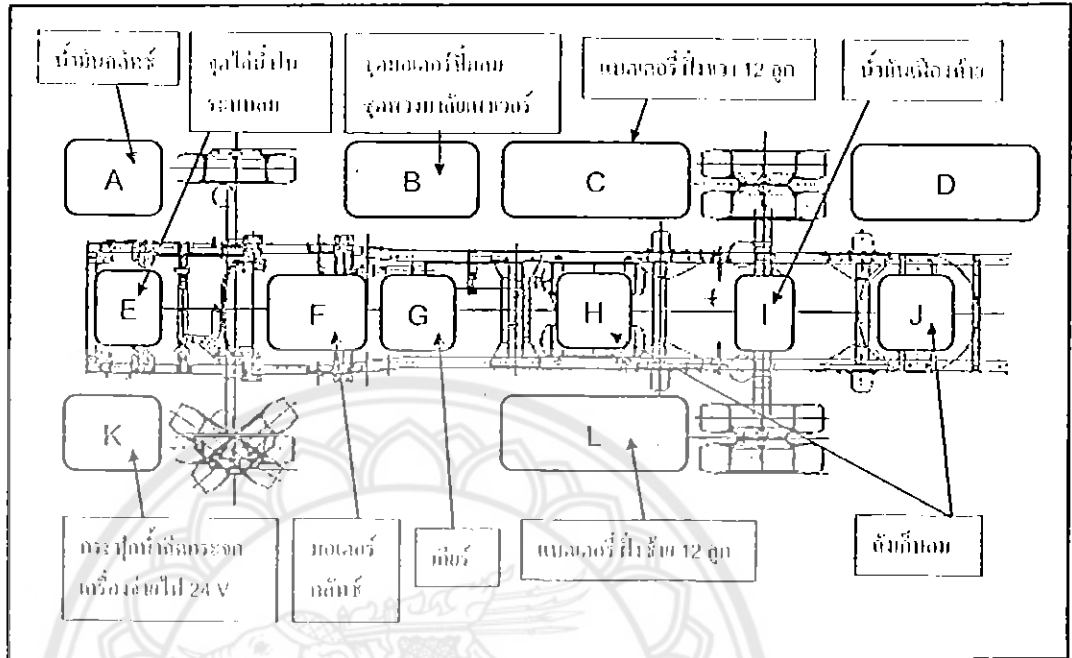
ค.6 ห้ามใช้เครื่องช่วยชาร์จต่างๆ เนื่องจากจะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ หรือเกิดการระเบิดได้

ค.7 หลีกเลี่ยงแหล่งจ่ายไฟที่มีสภาพแวดล้อมไม่ปลอดภัย แรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่คงที่

ค.8 การเลี่ยงการชาร์จในโหมด Manual เกินกว่าเวลาที่กำหนด

ค.9 ห้ามนำแบตเตอรี่ที่หมดสภาพกลับมาใช้ใหม่

2.5.3 ตำแหน่งและตารางอะไหล่การซ่อมบำรุง



รูปที่ 2.1 ตำแหน่งอะไหล่การซ่อมบำรุง

ที่มา : คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า รุ่น SBY-330-NU จากบริษัท สบายมอเตอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ตารางที่ 2.4 ตารางอะไหล่การซ่อมบำรุง

รายการ	ตำแหน่ง	มาตรฐาน	จำนวน	ระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยน
1. น้ำมันบี้มลม	B	ทนความร้อน 200C	ตามมาตรวัด	6 เดือน
2. น้ำมันคลัตช์	A	Dot 3	ตามมาตรวัด	6 เดือน
3. น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	B	Dexron-III	ตามมาตรวัด	6 เดือน
4. น้ำมันเกียร์	G	85w / 145GL-5	5.5 ลิตร	3 เดือน
5. นันเพืองท้าย	I	85w / 145GL-5	ตามมาตรวัด	3 เดือน
6. สายพานบี้มลม	B	ร่อง A 1100 มม.	1 เส้น	6 เดือน
7. สายพานพวงมาลัยเพาเวอร์	B	ร่อง A 750 มม.	1 เส้น	6 เดือน
8. ยางที่ปิดน้ำฝน	E	มาตรฐานทั่วไป	1 เส้น	1 ปี
9. คลัตช์	F	แห้งแผ่นเดียว 11	1 เส้น	ตามสภาพการใช้งาน
10. ยางล้อหน้า		6.50-16	2 เส้น	2 ปี
11. ยางล้อหลัง		6.50-16	4 เส้น	2 ปี
12. แบตเตอรี่	C, L	12 V 130 Ah	24 ลูก	1.5-2 ปี

2.6 การตรวจสอบระบบและการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า

การตรวจสอบระบบ และการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า แบ่งตามการทำงานได้แก่ ระบบไฟแสงสว่าง ระบบช่วงล่าง ระบบส่งกำลังรถยนต์ และระบบเบรก และคลัตช์

2.6.1 ระบบไฟแสงสว่าง

2.6.1.1 ไฟแสงสว่าง

การตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ และระบบไฟแสงสว่างในขณะที่ทำการตรวจสอบ ควรหาผู้ร่วมงาน เพื่อมาสังเกตการทำงานของไฟแสงสว่างด้วย ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การตรวจสอบการทำงานระบบไฟ

การตรวจสอบ	ผลที่ปรากฏ
1. สวิตช์ควบคุมไฟ	
1.1 หมุนไปทางซ้าย 1 คลิก แล้วหยุด	ไฟส่องข้าง ไฟท้าย ไฟเครื่องหมายด้านข้าง และไฟส่องป้ายทะเบียนจะติดพร้อมๆ กับไฟบนแผงหน้าปัด
1.2 หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก แล้วหยุด	ไฟใหญ่จะติดขึ้นมาอีกรวมกับแสงไฟต่างๆ ที่ติดในตอนหมุน 1 คลิกแรก
2. สวิตช์ควบคุมไฟสูง และไฟฟ้า	
2.1 สวิตช์ไฟสูง และตำด้นออกจากตัว	ไฟสูงติด ไฟสัญญาณบอกไฟสูงบนแผงหน้าปัดจะติด
2.2 สวิตช์ไฟสูง และตำดิ่งเข้าหาตัว	ไฟต่ำติด
2.3 สวิตช์ไฟสูง และตำดิ่งเข้าหาตัว และปล่อย	ไฟหน้ากะพริบขอทางในตำแหน่งไฟสูง การทำงานของไฟใหญ่ที่สว่างขึ้นทันทีที่สามารถทำได้ในขณะที่ไฟทั้งหมดอยู่ในตำแหน่ง OFF
2.4 สวิตช์สัญญาณไฟเลี้ยวตั้งขึ้น และด้นลง	ไฟสัญญาณเลี้ยวกะพริบ 70 - 100 ครั้ง/นาที ถ้าหลอดใดขาด หรือหน้าสัมผัสไม่ตีการกะพริบจะเร็วขึ้น
2.5 กดสวิตช์ไฟฉุกเฉิน (Hazard)	สัญญาณไฟเลี้ยวขวา และซ้ายกะพริบร่วมกัน โดยไม่เกี่ยวข้องกับสวิตช์อื่น
2.6 กดแป้นเบรกให้ต่ำสุด	ไฟหยุด ซึ่งสว่างจ้ากว่าไฟท้ายจะติด
2.7 คันเกียร์เข้าสู่ตำแหน่งถอย R	ไฟถอยหลังติด

ที่มา : หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภู่งทอง และคณะ

2.6.1.2 แตร

ทำได้โดยการกดสวิตช์แตรที่พวงมาลัยรถยนต์ ตรวจสอบเสียง และความดังของแตรการปรับโทนเสียงของแตร แตรไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปจะไม่สามารถเปิดฝาครอบออก เพื่อทำ

การปรับเสียงได้ แต่สามารถปรับตั้งได้โดยการปรับสกรูที่อยู่ด้านหลัง โดยการขันสกรูเข้า หรือคลายออกจนกระทั่งได้โทนเสียงที่ตั้งดีที่สุด แล้วจึงขันน็อตล็อคให้แน่น

2.6.1.3 ระบบปิดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก

ก. การตรวจสอบปิดน้ำฝนและน้ำล้างกระจก

ทัศนวิสัยในการขับขี่รถยนต์ที่ดีมีความจำเป็นสำหรับการขับขี่ที่ปลอดภัยในฤดูฝน ด้วยเหตุนี้อุปกรณ์ปิดน้ำฝนจึงควรได้รับการตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าทำงานถูกต้อง

ก.1 กดสวิตช์เปิดน้ำล้างกระจกพร้อมทั้งสวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง "ON" จากนั้นตรวจเช็คการสเปรย์ของน้ำล้างกระจกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องบนกระจกหน้า ถ้าตำแหน่งไม่ถูกต้อง ให้ปรับทิศทางสเปรย์ของหัวฉีดใหม่

ก.2 เมื่อสวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง "ON" ตรวจเช็คการทำงานของปิดน้ำฝนจะต้องถูกต้อง สอดคล้องกับตำแหน่งของสวิตช์ปิดน้ำฝน

ก.3 ตรวจเช็คใบปิดน้ำฝนจะต้องปิดได้สะอาด เมื่อล้างกระจกถ้าไม่เปลี่ยนใบปิดน้ำฝนใหม่ หรือปรับหน้าสัมผัสของใบปิดน้ำฝนกับกระจกหน้า

ก.4 ปิดสวิตช์ปิดน้ำฝน และตรวจเช็คใบปิดน้ำฝนจะต้องหยุดอยู่ในตำแหน่งหยุดที่ถูกต้อง

ก.5 ตรวจเช็คเสียงดังผิดปกติของปิดน้ำฝน

ก.6 ตรวจเช็คการหลวมของนอตยึดแกนใบปิดน้ำฝน ถ้าจำเป็นขันให้แน่น

2.6.2 การตรวจเช็คช่วงล่าง

2.6.2.1 ตรวจเช็คส่วนประกอบของการรองรับ

ก. ตรวจเช็คการล่าตัว หรือหักของสปริงด้านหน้า และด้านหลัง

ข. ตรวจเช็คการรั่วซึมของน้ำมันไฮดรอลิก ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

ค. ตรวจเช็คปีกนกกลาง เหล็กหนวดกึ่ง เหล็กกันโคลง ปีกนกตัวที่ 1 ปีกนกตัวที่ 2 (ด้านหลัง) แขนยึดควบคุม โดยตรวจหาการชำรุด การผูกרון หรือการยึด และหดตัว

ง. ตรวจเช็คการสึกหรอ การยึด และหดตัวของบูชชิงในระบบรองรับ

2.6.2.2 ตรวจเช็คการสึกหรอและเสียงดังของลูกปืนล้อด้านหน้าและหลัง

ก. ตรวจเช็คระยะฟรีโดยเขย่าล้อในทิศทางขนานตัวรถ และแนวตั้ง

ข. ถ้าระยะฟรีมากเกินไปให้ตรวจสอบอีกครั้ง โดยเหยียบเบรกด้วย ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงระยะฟรีขณะที่เบรกกำลังทำงาน สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ คือ เกิดการสึกหรอ หรือระยะฟรีในลูกหมาก หรือชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบรองรับ ในระบบรองรับแบบคานแข็ง สาเหตุที่อาจเป็นไปได้คือการสึกหรอ หรือระยะฟรีในสลักล้อ ลูกปืนสลักล้อ หรือลูกปืนแกนบังคับเลี้ยว

ค. ถ้าระยะฟรีที่มากเกินไปนี้เกิดขึ้นที่ล้อหลัง สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ คือ ลูกปืนล้อสึกหรอ

ง. หมุนล้อแต่ละล้อ และฟังเสียงลูกปืนล้อ ถ้ามีเสียงผิดปกติอาจจะเกิดจากการสึกหรอของลูกปืน แต่ควรจะได้รับการยืนยันจากหัวหน้างานก่อน

ง.1 ควรระมัดระวังจะสับสนกับเสียงอื่นที่ไม่ใช่เสียงของลูกปืนล้อ เช่น เสียงสีของเบรก

ง.2 การสีของเบรกเล็กน้อย (ด้วยแรงต้านทานการหมุนในแนวรัศมีของล้อน้อยกว่า 1 กิโลกรัม หรือ 2.2 ปอนด์)

2.6.2.3 การบำรุงรักษาล้อและยาง

การดูแลรักษาล้อไม่ค่อยยุ่งยากเหมือนกับการดูแลยาง ถ้าพบว่ายางแบน ไม่ควรขับรถต่อไป เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายกับยาง และกระทะล้อ ถ้ากระทะล้อที่ทำจากเหล็กต้องดูแลรักษาความสะอาด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม

ก. การตรวจสอบภายนอกของยาง

ก.1 ตรวจสอบสภาพภายนอกของยางที่ปรากฏให้เห็นภายนอก (รวมถึงยางอะไหล่ด้วย)

ก.1.1 ตรวจสอบความชำรุด สึกหรอของขอบยาง ไหล่ยาง และแก้มยาง

ก.1.2 ตรวจสอบหาวัสดุทิ่มแทงยาง เช่น ตะปู

ก.1.3 ตรวจสอบการสึกหรอของดอกยางว่ามีการปูด หรือฟอง โดยเครื่องมือวัดความลึกดอกยาง (เกจวัดความลึก) หรือดูที่จุดบอกการสึกของดอกยาง เมื่อดอกยางเริ่มสึกจะมีระดับความลึกเหลือน้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บริเวณเครื่องหมายแสดงการสึกจะเห็นเป็นแถบกว้าง 12.7 มิลลิเมตร ซึ่งปรากฏอยู่บนหน้ายาง หมายความว่ายางมีความสึกมากกว่าระดับมาตรฐานแล้ว

ข. การตรวจเช็คลมยาง

การทำงานของยาง และอายุการใช้งานของยางโดยสำคัญจะขึ้นอยู่กับแรงดันลมยาง ดังนั้น จึงควรตรวจสอบอย่างน้อยที่สุดเดือนละครั้งรวมทั้งยางอะไหล่ด้วย ลมยางที่ผิดไปจากค่าที่กำหนดจะทำให้อายุของยางสั้นลง และไม่ปลอดภัยเท่าที่ควรในการขับขี่

ข.1 หากลมยางอ่อนเกินไป จะเป็นสาเหตุของการสึกหรอบริเวณขอบยาง พวงมาลัยหนัก สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมาก ความต้านทานในการหมุนสูง ทำให้ยางร้อนเป็นผลเสียกับยางเมื่อความเร็วสูง และยางอาจจะระเบิดได้ง่าย

ข.2 หากลมยางมากเกินไป สามารถนำปัญหาเหล่านี้มาให้

ข.2.1 ความกว้างดอกยางแคบลงทำให้ลดความมั่นคงในการขับขี่ และสมรรถนะในการเบรก

ข.2.2 ลำบากในการขับขี่

ข.2.3 ทำให้ส่วนตรงกลางของดอกยางสึกหรอเร็วขึ้น และอาจเกิดอันตรายจากการที่ยางกระแทกกับหิน หรือเนินดิน ฯลฯ

ข.2.4 ชั้นเส้นด้ายของยางทำให้ตึง และลากอย่างมาก เกิดการเสียหาย เนื่องจากการกระทบกระแทกภายนอก

ข.2.5 ชั้นดอกยางเหมือนกันมากกว่าแยกออกจากกัน โดยพิจารณาจากค่าความร้อนของความคิดในส่วนตรงกลางของดอกยาง

ข.3 ข้อเสนอแนะในการตรวจลมยาง

ข.3.1 ควรตรวจลมยางขณะที่ล้อยังเย็นอยู่ คือ รถจอดอยู่ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง และขับมาไม่เกิน 1.5 กิโลเมตร จะทำให้การตรวจลมยางแม่นยำยิ่งขึ้น

ข.3.2 ใช้มาตรวัดลมยางทุกครั้ง การใช้ตาสังเกตมีโอกาสผิดพลาดมาก ถ้าลมยางผิดจากค่าที่กำหนด 2 - 3 ปอนด์/ตารางนิ้ว จะเป็นผลต่อการบังคับพวงมาลัย และการขับขี่

ข.3.3 เมื่อเสร็จจากการขับรถใหม่ๆ ไม่ควรปล่อยลมยางออก เพราะการใช้งานจะทำให้ยางร้อน และความดันลมยางจะเพิ่มขึ้น

ข.3.4 หัวจ็อบยางทุกเส้นควรมีฝาปิด เพื่อป้องกันเศษดิน ทราย และความชื้นเข้าไปในหัวคร ซึ่งจะทำให้ลมยางรั่วได้

ข.3.5 ควรสลับยางทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือทุกๆ 6 เดือน เพื่อยืดอายุการใช้งานของยาง

เมื่อสลับยางทุกครั้ง ให้ตรวจเช็คการสึกของดอกยาง และการเสียหายของยางด้วย สาเหตุที่ทำให้ดอกยางสึก คือ สูดยางไม่ได้ค่าที่กำหนด ศูนย์ล้อหน้าผิด ถ่วงยางไม่ดี หรือการเบรกอย่างรุนแรงกะทันหัน หลังจากการสลับยางให้ตรวจดูลมยางหน้า และหลังให้ถูกต้องตามค่าที่กำหนด และขันน็อตให้แน่น

ค. การดูแลรักษายาง

ค.1 ทำการตรวจสอบความดันลมยางทุกๆ 2 สัปดาห์ เพราะจะช่วยลดการสึกหรอของดอกยางได้

ค.2 ถ้าพบว่ามีเศษดิน หรือกรวดหินติดอยู่ในบริเวณดอกยาง จะต้องแกะออกให้หมด ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตราย

ค.3 ทุกๆ 6 เดือน หรือประมาณทุกๆ 10,000 กิโลเมตร ต้องทำการตรวจสอบการสึกหรอของดอกยาง และตัวยางอย่างเสมอ

ค.4 หากรถเสียแล้วจะต้องมีการลากจูง ต้องเติมลมยางเพิ่มที่ล้อหลัง 3 - 4 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ค.5 ไม่ควรเลี้ยวรถเมื่อถึงทางโค้งอย่างรวดเร็ว ไม่ควรออกจากรุนแรงแบบกระชาก หรือพุ่งออกไป นอกจากนี้ให้หลีกเลี่ยงถนนที่มีกรวดหิน หรือพื้นผิวขรุขระ เพราะจะทำให้ยางชำรุด หรือสึกหรอเร็วกว่าปกติ

ค.6 ตรวจสอบว่ายางหน้ามีการสึกหรอที่ผิดปกติ หรือไม่เพราะอาจทำให้เกิด ปัญหาของระบบเบรก การส่งกำลังเครื่องยนต์ ศูนย์ล้อ และลูกปืนล้อ ถ้าพบความผิดปกติให้รับนำไป ให้ช่างผู้ชำนาญทำการแก้ไข

ค.7 ควรตรวจสอบสภาพของยางรถทุกวัน รวมทั้งวัดแรงดันลมยางว่าอยู่ใน ระดับที่ผิดปกติหรือไม่ เมื่อพบการชำรุดของยางจะได้ทำการซ่อมแซม และแก้ไขได้ในทันที

2.6.3 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์

2.6.3.1 การอัดจาระบีเพลากลาง

ก. ถ้ามีปลั๊กสกรูติดตั้งอยู่ ให้ทำการเปลี่ยนด้วยหัวอัดจาระบีมาตรฐานก่อนอัด จาระบี

ก.1 หัวอัดจาระบีที่มีรูปร่าง และขนาดแตกต่างกันจะต้องเลือกให้เหมาะสม พอดี

ก.2 ต้องแน่ใจว่าประกอบปลั๊กสกรูขนาดรูปร่างเดียวกัน กลับเข้าที่เดิม

ข. ทำการอัดจาระบีเข้าไปในหัวอัดจาระบีแต่ละตัว จนกระทั่งจาระบีใหม่ไหล ออกจากช่องทางออกจาระบี

ค. ใช้ผ้าเช็ดจาระบีที่รั่วซึมออก ชันสกรูปลั๊กอุดแทนหัวอัดจาระบี

2.6.3.2 ยางกันฝุ่นเพลาชับ

ก. การบำรุงรักษา

ข้อต่อที่ปลายทั้งสองของเพลาชับถูกห่อหุ้มด้วยจาระบี และครอบด้วยยาง กันฝุ่น ถ้ายางจะรั่วไหลออกด้านนอก น้ำ หรือโคลนจะเข้าไปในยางกันฝุ่น ถ้าเกิดเหตุการณ์แบบนี้ ข้อ ต่อจะไม่สามารถเคลื่อนที่อย่างคล่องตัว และทำให้เกิดเสียง หรือการสั่นสะเทือนผิดปกติ ดังนั้น จึง จำเป็นที่จะต้องตรวจเช็คยางกันฝุ่นเพลาชับอย่างเป็นระยะ

ข. การตรวจสอบยางกันฝุ่นเพลาชับหน้า

ข.1 ตรวจสอบการฉีกขาดของยางกันฝุ่นเพลาชับ หรือการรั่วไหลของจาระบี

ข.2 ตรวจสอบการหลวม หรือการเสียหายของแคมปรับยางกันฝุ่นเพลาชับ

2.6.3.3 การตรวจสอบลูกหมาก

ก. ทำการขึ้นแม่แรง และใช้ไม้หนูล้อไว้ได้ล้อหน้าด้านใดด้านหนึ่ง จากนั้นลด แม่แรงลงให้น้ำหนักของรถตกลงไปบนคอยล์สปริง และวางขาตั้งเพื่อรองรับ

ข. ใช้เหล็กงัดปีกนกตัวล่างขึ้นลง ลูกหมากจะต้องมีระยะรุนในทิศทางแนวตั้ง ประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ถอดล้อด้านหน้าออก และโยกปีกนกตัวบนขึ้นลง ลูกหมากตัวบนจะต้องมี ระยะรุนสูงสุดประมาณ 0 มิลลิเมตร

ค. ตรวจสอบความหนืดของลูกหมาก โดยใช้ประแจปอนด์วัดแรงบิดค่าความหนืดในขณะเริ่มหมุน และหมุนอย่างต่อเนื่อง ค่าแรงบิดมาตรฐานอยู่ที่ประมาณ 20 - 40 กิโลกรัม / เซนติเมตร

2.6.3.4 การบำรุงรักษา น้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย

รถยนต์ขับเคลื่อน ที่มีระบบส่งกำลังแบบธรรมดา ชนิด ความหนืด และปริมาณของน้ำมันที่ใช้สำหรับหล่อลื่น ชุดเฟือง ลูกปืน โช้ และชิ้นส่วนอื่นๆ ในเสื้อเฟืองท้ายจะถูกกำหนดไว้แล้ว เมื่อน้ำมันถูกใช้ไป คุณสมบัติของน้ำมันจะลดลง ถ้ามีการรั่วไหลของน้ำมัน จะเป็นสาเหตุทำให้เฟือง ลูกปืน ชุดเกียร์ และอุปกรณ์อื่นเสียหายเร็วขึ้น ตั้งแต่ชุดเฟืองท้าย และชุดส่งกำลังอัตโนมัติของ A13# และ A14# จะถูกแยกออกจากกัน การเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายจึงต้องเปลี่ยนแยกในชุดของมันเท่านั้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจเช็คน้ำมันระบบส่งกำลังแบบธรรมดา น้ำมันชุดทราน - สเฟอร์ และเปลี่ยนใหม่เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด

ก. การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์

ก.1 เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission) การตรวจสอบน้ำมันเกียร์จะต้องหลังจากที่ดับเครื่องไปแล้ว 2 นาที โดย

ก.1.1 ระดับของน้ำมันเกียร์ควรอยู่ในระดับขอบล่างของช่องเติมน้ำมัน

ก.1.2 ใช้นิ้วมือสอดลงในช่องเติมน้ำมัน แล้วให้สังเกตดูว่าได้ระดับที่เหมาะสม หรือยัง หากยังไม่ได้ระดับที่ต้องการให้เติมน้ำมันเกียร์ลงไปช้าๆ จนน้ำมันเกียร์ไหลออกจากช่องเติมแล้วจึงหยุดเติม

ก.1.3 ชนิดของน้ำมันเกียร์ธรรมดา จะต้องใช้น้ำมันชนิด SF หรือ SG ซึ่งจะมีความหนืด 20W - 40 หรือ 20W - 50

ก.2 จุดสำคัญของการตรวจเช็ค

ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันเกียร์ที่ชิ้นส่วนต่างๆ และตรวจเช็คระดับของน้ำมันให้พอดีกับรูเติมน้ำมันเกียร์ ถ้าน้ำมันเกียร์สกปรกมากควรเปลี่ยนใหม่

ก.2.1 ควรให้ระดับน้ำมันเกียร์ต่ำกว่าช่องเติมน้ำมัน

ก.2.2 เช็คน้ำมันเกียร์ว่าสกปรก และยังมีความหนืดอยู่จากนั้นขันปลั๊ก

เติม

ข. การตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย

ข.1 การตรวจวัดระดับน้ำมันเฟืองท้าย ทำได้โดย

ข.1.1 สอดนิ้วเข้าไปในช่องเติมน้ำมัน และตรวจดูว่าน้ำมันเกียร์สัมผัสกับปลายนิ้ว หรือไม่

ข.1.2 เติมน้ำมันเกียร์ไฮโปยซ์ตามที่กำหนด ถัาระดับน้ำมันต่ำหลังจากที่ได้ตรวจสอบแล้วว่าไม่มีน้ำมันรั่วออกจากเฟืองท้าย และเสื้อเพลาท้าย

ข.1.3 ประกอบปลั๊กเติมน้ำมันเข้าที่เติม โดยทำความสะอาดปลั๊กเติมน้ำมัน จากนั้นตรวจดูความเสียหายของปะเก็นก่อนที่จะขันปลั๊กเติมน้ำมันให้แน่น ทำการเช็ดคราบน้ำมันรอบช่องเติมน้ำมัน

ข.2 จุดสำคัญของการตรวจเช็ค

ข.2.1 ก่อนตรวจเช็คต้องแน่ใจก่อนว่ารถจอดอยู่ในแนวระดับไม่เอียง

ข.2.2 ถ้าระดับน้ำมันถูกต้องแล้วปิดตัวเติมแล้วขันให้แน่น และตรวจเช็คด้วยสายตาว่ามีรอยรั่วหรือไม่ เมื่อตรวจพบรอยรั่วต้องรีบแก้ไขทันทีเพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้ อาจทำให้เกิดปัญหาต่อไปนี้

ข.2.2.1 เกิดความร้อนมากขึ้นที่บริเวณเฟืองท้าย และเกียร์

ข.2.2.2 เข้าเกียร์ได้ไม่สะดวก มีเสียงดังที่เฟืองท้าย และเกียร์

ดังนั้น ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันทุกๆ 30,000 กิโลเมตร หรือถ้ารถใช้งานหนักก็ควรเปลี่ยนถ่ายในระยะเวลาที่เร็วขึ้น เพื่อยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น และเพื่อความปลอดภัยด้วย

ค. การตรวจสอบน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

ค.1 ตรวจสอบการรั่วไหล หรือซึมของท่อต่อทางน้ำมันที่กระปุกเกียร์พวงมาลัย หรือที่ปั้มน้ำมัน

ค.2 จอดรถให้อยู่ในระดับ เครื่องยนต์เดินเบาที่ 1,000 รอบ/นาที จากนั้นให้หมุนพวงมาลัยไปทางด้านซ้ายสุด และด้านขวาสุดหลายๆ ครั้ง จนน้ำมันมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 80 องศาเซลเซียส (ห้ามหมุนพวงมาลัยจนสุด และยึดไว้นานเป็นเวลามากกว่า 10 วินาที) จากนั้นตรวจการเป็นฟอง หรือการผสมกับของเหลวอื่นๆ ที่ไม่เข้ากับน้ำมัน และมีระดับน้ำมันที่ต่ำกว่าระดับมากเกินไป

ค.3 ตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์จากระดับเหล็กวัด ซึ่งจะต้องอยู่ในเขต HOT ถ้าน้ำมันต่ำเกินไปให้เติมน้ำมันจนอยู่ในระดับที่กำหนด (น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ ATF DEXRON หรือ DEXRON II)

ง. การตรวจสอบสายพานขับ

ง.1 ตรวจความเสียหายของสายพานขับ ตรวจการแตก สึกหรือ แตกร้าว และเป็นน้ำมัน ถ้าจำเป็นเปลี่ยนสายพานขับใหม่ การที่จะตัดสินว่าสายพานนั้นสึกหรือ โดยดูจากการที่สายพานจมลงไปร่องพูลเลย์ ถ้าผิวด้านในของสายพานสัมผัสกับส่วนในสุดของร่องพูลเลย์แสดงว่าสายพานสึกหรือ

ง.2 ตรวจสอบการประกอบสายพานขับ โดยดูว่า ร่องของสายพานขับสวมกันพอดี

ง.3 ตรวจความตึงของสายพานขับ ใช้เกจวัดความตึงสายพาน ตรวจสอบความตึงของสายพานถ้าจำเป็น ให้ปรับตั้งความตึงของสายพานขับด้วยเกจวัดความตึงสายพาน

ง.3.1 ความตึงของสายพานขับมีรายละเอียดดังนี้

ง.3.1.1 สายพานเก่า

อัลเทอร์เนเตอร์ 130 ± 20 ปอนด์ (40 - 55 กิโลกรัม)

พวงมาลัยเพาเวอร์ 80 ± 20 ปอนด์ (20 - 35 กิโลกรัม)

ง.3.1.2 สายพานใหม่

อัลเทอร์เนเตอร์ 160 ± 20 ปอนด์ (60 - 7 กิโลกรัม)

พวงมาลัยเพาเวอร์ 125 ± 20 ปอนด์ (45 - 55 กิโลกรัม)

ง.3.2 การตรวจสอบความตึง โดยไม่ใช้เกจ ตรวจสอบความหย่อนของสายพานขับ โดยกดที่สายพานระหว่างพูลเลย์ ตามช่วงที่กำหนดด้วยแรงกด 10 กิโลกรัม (22.0 ปอนด์)

จ. การปรับตั้งความตึงสายพานขับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์

จ.1 คลายโบลท์ยึดปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ และโบลท์ล็อกออกหลายๆ รอบ จากนั้นขันโบลท์ล็อกให้แน่นพอที่จะไม่ให้ปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์เลื่อนตำแหน่งได้

จ.2 สอดด้ามจับเข้าระหว่างเสื่อสูบกับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ แล้วขันปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ออก เพื่อตั้งความตึงของสายพานขับ อย่างจัดกับฝาครอบสายพานใหม่มีง

จ.3 ยึดด้ามจับไว้แล้วขันโบลท์ล็อก และทำการตรวจสอบความตึงสายพาน โดยใช้เกจวัดความตึงสายพาน ทำการขันโบลท์ยึด และโบลท์ล็อกให้แน่น

จ.3.1 ความตึงสายพานมีรายละเอียด ดังนี้

จ.3.1.1 สายพานใหม่

พวงมาลัยเพาเวอร์ 40 - 60 กิโลกรัม (88 - 120 ปอนด์)

สายพานเก่า 20 - 40 กิโลกรัม (44 - 88 ปอนด์)

จ.3.2 การตรวจสอบความตึงโดยไม่ใช้เกจ ตรวจสอบความหย่อนของสายพานขับ โดยกดที่สายพานระหว่างพูลเลย์ตามช่วงที่กำหนด ด้วยแรงกด 10 กิโลกรัม (22.0 ปอนด์)

ฉ. แบตเตอรี่

ฉ.1 การตรวจสอบแบตเตอรี่ด้วยสายตา (Battery Visual Check)

สามารถตรวจสอบการกัดกร่อนของขั้วสายไฟ และขั้วแบตเตอรี่ การแตกร้าวของแบตเตอรี่ การรั่วไหลของน้ำกรด ตรวจสอบดูสายไฟว่ามีรอยฉีกขาด หรือการช็อตเกิดขึ้นหรือไม่ ตรวจสอบดูระดับน้ำกรดว่าได้ระดับที่ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบดูระบายว่าตันหรือไม่

ฉ.2 การตรวจสอบดูระดับน้ำกรด

การตรวจสอบดูระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่ น้ำกรดในแบตเตอรี่ปกติจะอยู่สูงกว่าแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร หรืออีกวิธีหนึ่ง คือ เมื่อปิดฝาจุกของช่องแต่ละช่องแล้ว ระดับน้ำกรดจะอยู่ที่ปลายล่างสุดของฝาปิดพอดี จากนั้น ตรวจสอบดูระดับน้ำกรดทุกๆ ช่อง ถ้าช่องใดมีระดับน้ำกรดมากเกินไปให้ดูดออกจนมีระดับที่พอดี และถ้าช่องใดมีระดับน้ำกรดต่ำเกินไป ให้เติม

แต่เพียงน้ำกลั่นเท่านั้น ห้ามเติมน้ำกรดโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดมีมากเกินไป ส่งผลให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ การตรวจดูระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่จะทำทุกๆ 15 วัน ถ้าระดับน้ำกรดแห้งเร็วกว่าปกติ แสดงว่า ระบบไฟชาร์จมากเกินไป ให้ปรับตั้งระบบไฟชาร์จใหม่

ฉ.3 การทดสอบความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดแบตเตอรี่ (Specific Gravity Test)

จะทำให้เรารู้ถึงสภาพความจุของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ที่มีไฟเต็มจะมีความถ่วงจำเพาะ 1.260 ถึง 1.280 ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส (80 องศาฟาเรนไฮต์) แบตเตอรี่เมื่อหมดไฟ กรดกำมะถันจะไปรวมตัวกับแผ่นธาตุ เป็นสาเหตุให้จำนวนของกรดในน้ำกรดกำมะถันลดลง ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดกำมะถันจะลดลงด้วย เพราะฉะนั้นการใช้ไฮโดรมิเตอร์วัดความถ่วงจำเพาะสามารถที่จะรู้ถึงสภาพต่างๆ ของแบตเตอรี่ว่าอยู่ในสภาพไฟเต็ม ไฟปานกลาง หรือไฟหมด ดังแสดงในตารางที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความถ่วงจำเพาะของน้ำกรด และสภาพของการประจุของแบตเตอรี่

ตารางที่ 2.6 ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดในแบตเตอรี่

ความถ่วงจำเพาะ	สภาพการประจุของแบตเตอรี่
1.28	ร้อยละ 100
1.25	ร้อยละ 75
1.22	ร้อยละ 50
1.19	ร้อยละ 25
1.16	ไฟเกือบหมด
1.11	ไม่มีไฟเลย

ที่มา : หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หาเรือนชัย

ฉ.4 การตรวจกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากแบตเตอรี่

กระทำได้โดยการปิดวงจรไฟในระบบทั้งหมดของรถยนต์ ถอดสายกราวด์ของแบตเตอรี่ออก และติดตั้งโวลต์มิเตอร์แทน โดยต่อกันแบบอนุกรม คีบสายลบของโวลต์มิเตอร์เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ และคีบสายบวกของโวลต์มิเตอร์เข้ากับกราวด์ของรถ ถ้าต่อไม่ครบวงจร หรือไม่มีกระแสไฟรั่วในระบบ เข็มของมิเตอร์จะชี้ที่ 0 โวลต์ ถ้ามีการรั่วแม้เพียงเล็กน้อย เข็มของโวลต์มิเตอร์จะชี้ที่แรงเคลื่อนสูงสุด เมื่อถอดมิเตอร์ออกจากการต่อสาย คอยประมาณ 2 นาที เข็มของโวลต์มิเตอร์จะตกลงมาเองตามปกติ ให้ต่อสายเข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ตามเดิม และทำการตรวจหาจุดที่กระแสไฟรั่ว

ฉ.5 การดูแลรักษาแบตเตอรี่

ควรตรวจสอบแบตเตอรี่ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาด้วยการตรวจสอบ และเติมน้ำกลั่นเป็นประจำ ปัญหาที่มักพบอยู่เสมอคือ จะมีคราบขี้เกลือติดอยู่ที่บริเวณขั้วบวก และขั้วลบของแบตเตอรี่ที่ทำจากทองแดง หรือไม่อาจจะเป็นคราบสิ่งสกปรก ซึ่งควรทำความสะอาดเช็ดออกไปให้หมด เพราะหากปล่อยทิ้งไว้จะเป็นสาเหตุทำให้รถสตาร์ทติดได้ยากขึ้น เพราะคราบสกปรกเหล่านี้จะเป็นฉนวนทำให้การจ่ายไฟของแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพต่ำลง

ฉ.5.1 สิ่งที่ควรตรวจสอบเกี่ยวกับแบตเตอรี่ ได้แก่

ฉ.5.1.1 ถ้าพบรอยร้าวเกิดขึ้นกับหม้อแบตเตอรี่ ควรปรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันที

ฉ.5.1.2 หมุนเกลียวฝาครอบของช่องสำหรับเติมน้ำกลั่นให้แน่นอยู่เสมอ

ฉ.5.1.3 ตรวจสอบบริเวณขั้วแบตเตอรี่ว่ามีคราบสกปรกเกาะจับหรือไม่ ถ้ามีต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย

ฉ.5.1.4 ตรวจสอบว่าขั้วสายไฟที่เชื่อมต่อหลวมหรือไม่

ฉ.5.2 เรื่องความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่

ฉ.5.2.1 ทุกๆ 3 เดือนควรถอดขั้วแบตเตอรี่ เพื่อทำความสะอาด

ฉ.5.2.2 ทุกๆ 6 เดือนควรทำความสะอาดหม้อแบตเตอรี่ด้านนอก

ฉ.5.2.3 ควรทำการตรวจสอบปริมาณของน้ำกลั่น อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง แต่ถ้ารถยนต์มีการใช้งานหนักจะต้องได้รับการตรวจสอบบ่อยขึ้นกว่านี้ การทำเช่นนี้สามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ให้นานออกไปได้

ฉ.5.2.4 หากต้องจอดรถเป็นเวลานาน ไม่ควรเปิดวิทยุในรถยนต์ เพราะจะเป็นสาเหตุทำให้กระแสไฟในหม้อแบตเตอรี่ลดต่ำลง และเมื่อสตาร์ทรถควรปิดวิทยุหรือหรีเสียงของวิทยุก่อน

ฉ.5.2.5 ไม่ควรเปิดไฟในรถทิ้งไว้นานๆ เพราะเป็นการใช้ไฟในแบตเตอรี่ให้สิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น

ฉ.5.2.6 ต้องระมัดระวังอย่าให้วัตถุที่เป็นโลหะ เช่น ไขควง มาสัมผัสบริเวณขั้วแบตเตอรี่ เพราะจะเป็นสาเหตุให้เกิดประกายไฟทำให้เกิดอันตราย

ฉ.5.2.7 เมื่อนำหม้อแบตเตอรี่ไปชาร์จไฟ ในบริเวณนั้นจะมีก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้ติดไฟได้ง่าย ดังนั้นต้องระวังไม่ให้มีเปลวไฟเกิดขึ้นในบริเวณนั้น

2.6.4 ระบบเบรกและคลัตช์

2.6.4.1 การตรวจสอบระดับน้ำมันคลัตช์

ตรวจเช็คระดับน้ำมันในแม่ปั๊มคลัตช์ ต้องสูงกว่าขีดกำหนดเล็กน้อย เมื่อเหยียบแป้นคลัตช์ น้ำมันไฮดรอลิกจะถูกดัน โดยแม่ปั๊มคลัตช์ให้ไหลไปยังปั๊มคลัตช์ตัวล่าง เพื่อดันก้ามปูกดแผ่นกดคลัตช์ให้ทำงาน แต่ถ้าเกิดน้ำมันรั่วไหลขึ้นจะเป็นสาเหตุให้คลัตช์ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นผู้ขับขี่รถจึงควรที่จะต้องทำการตรวจระดับน้ำมันในถ้อยเก็บน้ำมันทุกครั้ง และต้องเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อป้องกันความชื้นในอากาศที่ปะปนอยู่กับน้ำมันคลัตช์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายแก่แม่ปั๊มคลัตช์ และปั๊มคลัตช์ตัวล่างได้

2.6.4.2 แป้นเหยียบคลัตช์

ก. การตรวจสอบแป้นเหยียบคลัตช์

ก.1 ตรวจสอบว่าความสูงของแป้นเหยียบถูกต้อง

ก.1.1 วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบคลัตช์

ก.1.2 ค่าความสูงแป้นเหยียบคลัตช์จากพื้นรถ

พวงมาลัยขวา 139 – 149 มิลลิเมตร (5.47 – 5.87 นิ้ว)

พวงมาลัยซ้าย 145 – 155 มิลลิเมตร (5.71 – 6.10 นิ้ว)

ถ้าเป็นการวัดระยะทางจากยอดของพรมปูพื้น จะต้องลบความ

หนาของพรมออกจากค่ากำหนด

ก.2 ถ้าจำเป็นปรับตั้งความสูงแป้นเหยียบคลัตช์

ก.2.1 คลายน็อตล็อกให้หลวม และหมุนโบลท์ตั้งจนกระทั่งได้ความสูงที่ถูกต้องขันน็อตล็อกให้แน่น

ก.2.2 ถ้าต้องการให้ความสูงแป้นเหยียบคลัตช์สูงขึ้น ก้านกระทุ้งของแม่ปั๊มคลัตช์จะต้องทำให้ยาวยิ่งขึ้น

ข. อาการผิดปกติที่มักเกิดขึ้น คือ

ข.1 เข้าเกียร์ติดขัด มีเสียงของโลหะกระทบกันในขณะที่เหยียบคลัตช์

ข.2 คลัตช์ และเบรกกมีกลิ่นไหม้

ข.3 คลัตช์แข็ง เวลาเหยียบจะต้องออกแรงมาก

2.6.4.3 แป้นเหยียบเบรกและเบรกมือ

ก. การปรับตั้งระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก

ก.1 กดแป้นเหยียบเบรกด้วยนิ้วมือลงอย่างช้าๆ จนรู้สึกว่ามีแรงต้าน และวัดระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก (ระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก 3 ถึง 6 มิลลิเมตร) ถ้าต้องปรับตั้งระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก ให้คลายน็อตล็อกก้านดันแม่ปั๊มเบรก และหมุนก้านดันจนแป้นเหยียบเบรกมีระยะฟรีได้ตามค่าที่กำหนด

ก.2 ใช้ประแจปากตายขันน็อตล็อคให้แน่น จากนั้นวัดระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรกอีกครั้ง

ข. การปรับตั้งเบรกมือ

ตั้งคันเบรกมือด้วยแรงที่กำหนด และนับจำนวนคลิกในขณะที่ตั้ง (ประมาณ 4 ถึง 8 คลิก) ถ้าต้องปรับตั้งเบรกมือ ให้ถอดคอนโซลเกียร์ออก ใช้ประแจคลายน็อตล็อค และหมุนตัวกลับถ้าขันสกรูเข้าเป็นการลดระยะเบรก แต่ถ้าคลายสกรูออกเป็นการเพิ่มระยะเบรก จากนั้นใช้ประแจ 2 ตัวขันน็อตล็อคให้แน่น

ค. การตรวจสอบแป้นเหยียบเบรก

ค.1 ตรวจสอบความสูงแป้นเหยียบเบรกให้ถูกต้อง

วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบเบรก ค่าความสูงแป้นเหยียบเบรกจากพื้นรถ ถ้าเป็นการวัดระยะทางจากยอดของพรมปูพื้น จะต้องลบความหนาของพรมออกจากค่ากำหนด

พวงมาลัยซ้าย 139 - 149 มิลลิเมตร (5.47 - 5.87 นิ้ว)

พวงมาลัยขวา 135 - 145 มิลลิเมตร (5.31 - 5.71 นิ้ว)

2.6.4.4 การตรวจสอบผ้าเบรกและจานดรัมเบรก

ก. ตรวจสอบการสึกหรอของผ้าเบรก

ก.1 วัดความหนาของผ้าเบรก

ความหนามาตรฐาน 4.0 มิลลิเมตร (0.157 นิ้ว)

ความหนาน้อยที่สุด 1.0 มิลลิเมตร (0.039 นิ้ว)

ข. ตรวจสอบจานดรัมเบรก

ข.1 วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของจานดรัมเบรก

ค่ามาตรฐาน 200.0 มิลลิเมตร (7.874 นิ้ว)

ค่าจำกัด 201.0 มิลลิเมตร (7.913 นิ้ว)

ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าค่ากำหนด เปลี่ยนจานดรัมเบรกใหม่

ข.2 ตรวจสอบการสึกหรอ หรือรอยขีดข่วนของจานดรัมเบรก ถ้าจานดรัมเบรกเป็นรอย หรือสึกหรอ นำจานดรัมเบรกไปเจียรให้อยู่ภายในค่าสูงสุดของเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน

2.7 การตรวจสอบรถยนต์

2.7.1 การตรวจสอบรถยนต์ประจำวัน

2.7.1.1 การตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายนอก

ก. วัดระดับความดันของลมยาง และตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางรถยนต์ทุกเส้น การวัดจะต้องทำในขณะที่ยางอยู่ในสภาพเย็น

- ข. ตรวจสอบว่าเนื้อล้อยู่ในตัวอยู่ในสภาพที่แน่นดีหรือไม่
- ค. ตรวจสอบความชำรุด หรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับการทำงาน และระบบช่วงล่างของรถยนต์ทุกด้าน ทั้งด้านซ้าย - ขวา และหน้า - หลัง
- ง. ตรวจสอบการทำงานของไฟสัญญาณต่างๆ และไฟส่องสว่าง
- จ. ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันต่างๆ บริเวณใต้ท้องรถ

2.7.1.2 ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายในห้องโดยสาร

- ก. ตรวจสอบความหลวม และระยะของพวงมาลัยรถยนต์ขณะที่จอดอยู่
- ข. ตรวจสอบการทำงานของคันเหยียบคลัตช์ และการทำงานของคันเบรกมือ
- ค. ตรวจสอบการทำงานของแตร ไฟสัญญาณต่างๆ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ที่ปิดน้ำฝน และที่ฉีดพ่นน้ำล้างกระจก

ง. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดต่างๆ รวมทั้งไฟเตือนต่างๆ ที่แผงหน้าปัดรถยนต์

2.7.1.3 ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายในห้องเครื่อง

- ก. ตรวจสอบสภาพความตึงของสายพานต่างๆ ของเครื่องยนต์
- ข. ตรวจสอบระดับของน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์
- ค. ตรวจสอบระดับของน้ำมันคลัตช์ ที่ถังบรรจุน้ำมัน
- ง. ตรวจสอบระดับของน้ำที่อยู่ในถังน้ำล้างกระจก
- จ. ตรวจสอบระดับของน้ำกลั่นในแบตเตอรี่
- ฉ. ตรวจสอบคราบน้ำมัน ความผิดปกติภายในห้องเครื่องยนต์ ตรวจสอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับสายไฟในส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์

2.7.1.4 ตรวจสอบหลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์

- ก. ตรวจสอบไฟเตือนต่างๆ เพราะไฟเหล่านั้นจะต้องดับหมดทุกดวง
- ข. ตรวจสอบระยะฟรี ความสูง และการทำงานของคันเหยียบคลัตช์ คันเหยียบคันเร่งและคันเหยียบเบรก

2.7.2 ตรวจสอบรถยนต์ประจำสัปดาห์

ถ้าไม่ค่อยมีเวลา หรือรถคันนั้นไม่ได้ผ่านการใช้งานมากนัก สามารถปรับการตรวจสอบรถยนต์ประจำสัปดาห์เป็นการตรวจสอบประจำเดือนได้

2.7.2.1 ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายนอก

- ก. ตรวจสอบวัดระดับความสูงด้านหน้า - ด้านหลัง และด้านซ้าย - ด้านขวา ให้มีระดับความสูงที่เท่ากัน ถ้าความสูงของรถยนต์ไม่เท่ากัน จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายกับระบบช่วงล่าง และระบบการกระเือน

ข. ตรวจสอบสภาพการสึกหรอของยางทั้ง 4 เส้น ตรวจสอบการสึกหรอ และระดับความดันของลมยาง และความแน่นของน็อตล้อทุกตัว ต่อจากนั้นทำการตรวจสอบระดับแรงดันของลมยาง อะไหล่ ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานได้ตลอดเวลา

ค. ตรวจสอบที่ปิดน้ำฝนว่ายังอยู่ในสภาพเรียบร้อยดีหรือไม่ โดยลองจับที่ใบยางปิดน้ำฝน ถ้ำแข็ง หรือมีรอยฉีกขาดจะต้องเปลี่ยนใหม่ทันที มิฉะนั้นจะทำให้กระจกเกิดความเสียหาย

2.7.2.2 ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายในห้องโดยสาร

ก. ตรวจสอบว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องโดยสารบ้างหรือไม่

ข. ตรวจสอบอุปกรณ์ประจำรถชนิดต่างๆ ว่ามีครบ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่

2.7.2.3 ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายในห้องเครื่องยนต์

ก. ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันต่างๆ ที่อยู่ในห้องเครื่องยนต์ โดยดูจากคราบน้ำมันที่ปรากฏอยู่ตามชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ และห้องเครื่องยนต์

ข. ตรวจสอบระดับน้ำมันส่วนต่างๆ จะต้องอยู่ในระดับปกติ

ค. ตรวจสอบสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ภายในห้องเครื่องยนต์ และพิวส์ไฟฟ้า ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ง. ตรวจสอบระดับของน้ำกลั่นให้อยู่ในระดับขีดที่กำหนด ไม่ควรมีคราบตะกอนที่เป็นสีขาวเกาะขั้วแบตเตอรี่ เพราะจะทำให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เดินทางไม่สะดวก และถ้ามีคราบตะกอนให้แก้ไข โดยใช้น้ำร้อนราดบริเวณขั้วแบตเตอรี่ แล้วขูดออก จากนั้นจึงทำความสะอาดซ้ำอีกครั้ง

จ. ตรวจสอบสภาพสายพานต่างๆ ว่ามีรอยขาด หรือรอยแตกเสียหายหรือไม่ ความตึงจะต้องปกติดี ทำการตรวจสอบด้วยการใช้นิ้วกดสายพาน ซึ่งจะต้องมีความหย่อนไม่เกิน 2 - 3 มิลลิเมตร

2.8 การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนด การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง และการบำรุงรักษาระบบช่วงล่างรถยนต์

2.8.1 การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนด

2.8.1.1 การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนดทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ 6 เดือน

ก. ตรวจสอบระบบไฟแสงสว่าง และระบบไฟฟ้า

ข. ทำการเปลี่ยนสลับยางรถยนต์

ค. ทำความสะอาดผ้าเบรก และจานเบรก

ง. ตรวจสอบระบบกันสะเทือน และช่วงล่าง

จ. เปลี่ยนถ่ายน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

2.8.1.2 การบำรุงรักษาตามระยะที่กำหนดทุกๆ 20,000 กิโลเมตร หรือ 12 เดือน
ก. การตรวจสอบสภาพ และปรับตั้งสายพาน

2.8.2 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง

2.8.2.1 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังรถยนต์ตามระยะที่กำหนดทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ 6 เดือน

- ก. การตรวจสอบแป้นเหยียบคลัตช์
- ข. การตรวจสอบระดับน้ำมันคลัตช์
- ค. ตรวจสอบยางกันฝุ่นของเพลาคับ

2.8.2.2 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังตามระยะที่กำหนดทุกๆ 20,000 กิโลเมตร หรือ 12 เดือน

- ก. การอัดจาระบีของเพลากลาง
- ข. การตรวจน้ำมันเกียร์
- ค. การเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย

2.8.3 การบำรุงรักษาระบบช่วงล่าง

2.8.3.1 การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์ตามระยะที่กำหนดทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ 6 เดือน

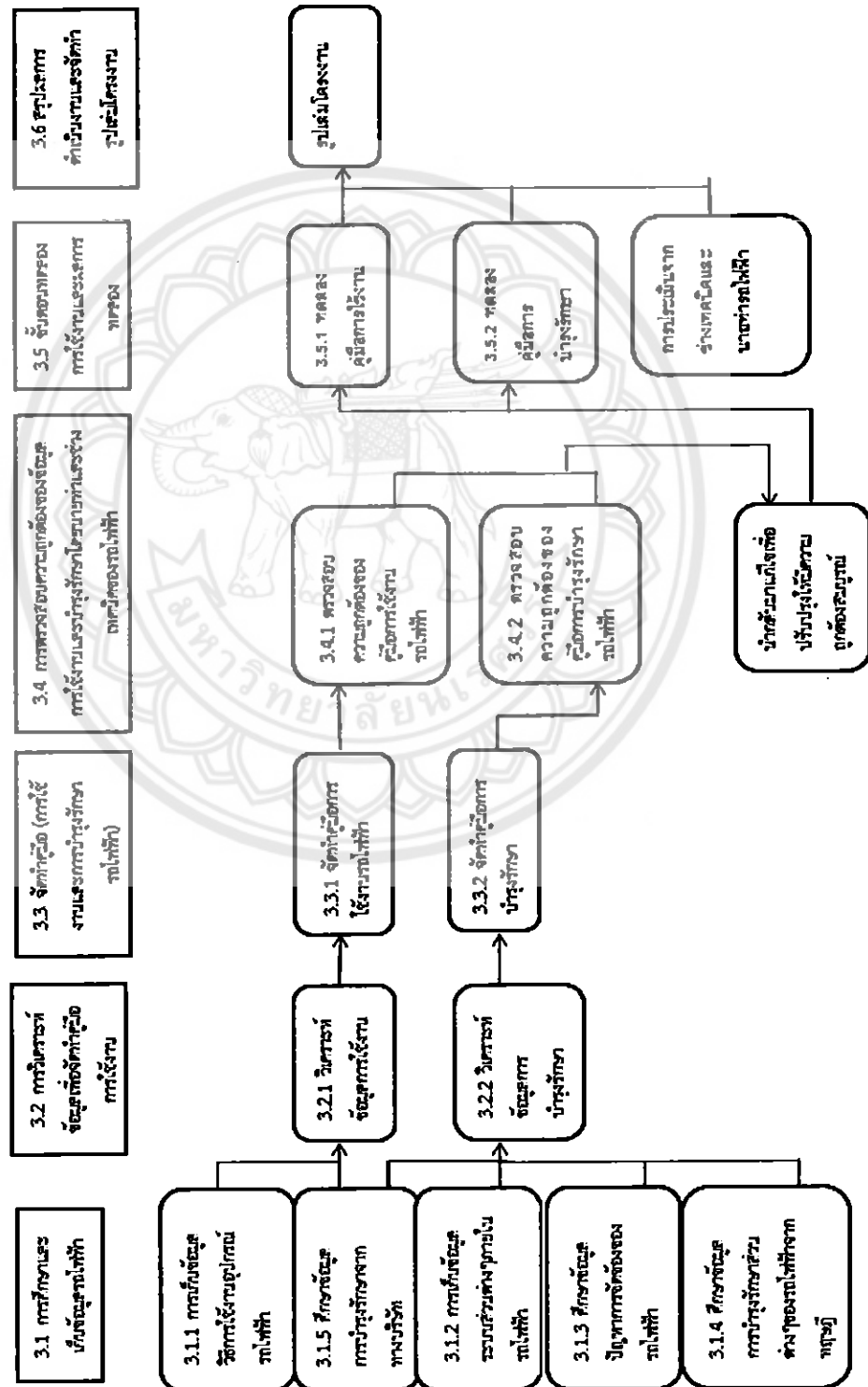
- ก. การปรับตั้งระยะพรีของแป้นเหยียบเบรก และเบรกมือ
- ข. การตรวจสอบน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์
- ค. การตรวจสอบลูกหมาก และยางกันฝุ่น
- ง. การตรวจสอบสภาพของยาง ลมยาง และการสลัดยาง

2.8.3.2 การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างตามระยะที่กำหนดทุกๆ 20,000 กิโลเมตร หรือ 12 เดือน

- ก. การบำรุงรักษาระบบรองรับหน้า และหลัง
- ข. การบำรุงรักษาตรัมเบรก

บทที่ 3 การดำเนินโครงการ

กรณีศึกษาการจัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้า มีขั้นตอนการดำเนินโครงการ
ตามลำดับดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินโครงการ

3.1 การศึกษาและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้า

ศึกษาและเก็บข้อมูลถึงหลักการทำงาน ปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้น และการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้าต่อไป โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูล ดังนี้

3.1.1 การเก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์รถไฟฟ้า

จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการใช้งานอุปกรณ์รถไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูล ดังนี้

3.1.1.1 รายการอุปกรณ์การใช้งานต่างๆ เช่น การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า วิธีการเปิดปิด ระบบขับเคลื่อน

3.1.1.2 วิธีการใช้งานอุปกรณ์ โดยเก็บข้อมูลเป็นขั้นตอนตามลำดับ

3.1.1.3 หมายเหตุ อาจเป็นข้อเสนอนอกเหนือจากหัวข้อที่กำหนดให้

3.1.2 การเก็บข้อมูลระบบส่วนต่างๆ ภายในรถไฟฟ้า

จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานภายในรถไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูล ดังนี้

3.1.2.1 รายการชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็นระบบ เช่น ระบบไฟส่องสว่าง ระบบส่งกำลัง

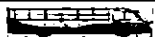
3.1.2.2 จำนวนของชิ้นส่วนประกอบ เช่น มอเตอร์จำนวน 1 ตัว

3.1.2.3 หลักการทำงานของชิ้นส่วน

3.1.2.4 ข้อมูลเฉพาะ เช่น รุ่น ขนาด

3.1.3 ศึกษาข้อมูลปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า

ศึกษาข้อมูลปัญหาของรถไฟฟ้าที่ผ่านมาในอดีต โดยศึกษาจากใบบันทึกการปฏิบัติงาน ของรถไฟฟ้าแต่ละคัน ในรายงานประจำวัน ประจำสัปดาห์ และประจำเดือน เพื่อวิเคราะห์ว่ามีปัญหา อะไรที่เกิดขึ้นบ้าง เมื่อแก้ไขแล้วมีผลการซ่อมเป็นอย่างไร และได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากนายท่า ดัง รูปที่ 3.2

 ใบแจ้งซ่อม ขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยนครสวรรค์		รถหมายเลข.....
รายการแจ้งซ่อม 1. _____ 2. _____ 3. _____		
ลงชื่อ.....ผู้แจ้งซ่อม		วันที่...../...../.....
<input type="checkbox"/> แก้ไขเครื่องยนต์ โดยไม่ต้องเปลี่ยนอะไหล่ <input type="checkbox"/> แก้ไขไฟ และต้องเปลี่ยนอะไหล่ ดังนี้ 1..... 2..... 3..... <input type="checkbox"/> เปิดเงินทดรองเพื่อจัดซื้อวัสดุค่าดำเนินการซ่อมแซม ลงชื่อ..... ช่างเทคนิค/...../.....	<input type="checkbox"/> จากการเข้าร่วมตรวจสอบเห็นควรดำเนินการตามเสนอ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ 1..... 2..... 3..... 4..... ลงชื่อ..... หัวหน้างาน/...../.....	
รายการข้างต้น ได้รับซ่อมแซมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถใช้งานได้ตามปกติแล้ว ลงชื่อ.....ผู้แจ้งซ่อม วันที่...../...../.....		

รูปที่ 3.2 ใบแจ้งซ่อม

ที่มา : กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

3.1.4 ศึกษาข้อมูลการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้าจากทฤษฎี

ศึกษาวิธีการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า โดยอ้างอิงจากทฤษฎีของรถยนต์ ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาแยกเป็นหมวดหมู่ โดยนำมาออกแบบจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

3.1.5 ศึกษาข้อมูลการบำรุงรักษาจากทางบริษัท

เนื่องจากบริษัทได้มีคู่มือการใช้งานเบื้องต้น จึงนำข้อมูลที่ได้มาเป็นส่วนหนึ่งในการอ้างอิงถึงการซ่อมบำรุงรักษารถไฟฟ้า ซึ่งทางบริษัทได้แนะนำไว้แล้วว่าเป็นขั้นตอนที่เหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติ จึงทำให้สามารถหยิบยกไปใช้ได้เลย

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำคู่มือการใช้งาน

3.2.1 นำข้อมูลใช้งานอุปกรณ์รถไฟฟ้า และคู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท มาวิเคราะห์หลักการ ทำงาน และหาขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือการใช้งานที่ถูกต้อง

3.2.2 นำข้อมูลปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า ระบบการทำงานภายในรถไฟฟ้า การบำรุงรักษา จากทฤษฎีรถยนต์ และคู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท มาวิเคราะห์หาชิ้นส่วนที่มักจะเสียอยู่บ่อยครั้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับทฤษฎีการบำรุงรักษารถยนต์ เพื่อหาแนวทางในการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

3.3 จัดทำคู่มือ (วิธีการใช้งานและการบำรุงรักษารถไฟฟ้า)

3.3.1 จัดทำคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า

ประกอบไปด้วย

3.3.1.1 ข้อมูลการใช้งานทั่วไปของรถไฟฟ้า

3.3.1.2 ภาพแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ

3.3.1.3 การใช้งานรถไฟฟ้า

3.3.2 จัดทำคู่มือการบำรุงรักษา

ประกอบด้วย

3.3.2.1 ข้อมูลการบำรุงรักษาชิ้นส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า ได้แก่ ใบรายงานการตรวจสอบรายวัน และใบรายงานการตรวจสอบประจำสัปดาห์

3.3.2.1 ตารางการบำรุงรักษา

3.3.2.3 ข้อเสนอแนะในการบำรุงรักษา

3.3.2.4 การตรวจเช็คอุปกรณ์ต่างๆ ในรถไฟฟ้า

3.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการใช้งานและบำรุงรักษา โดยนายท่าและช่างเทคนิคของรถไฟฟ้า

นำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้าที่จัดทำเสร็จแล้วไปให้นายท่า และช่างเทคนิค ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หากเกิดข้อผิดพลาดจะสามารถนำมาแก้ไขก่อนที่จะไปทดลองใช้งานจริง โดยใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ในการบันทึกข้อมูลว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ดังนี้

3.4.1 ใบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า

3.4.1.1 รายการขั้นตอนการใช้งาน

3.4.1.2 การตรวจสอบขั้นตอนใช้งาน โดยกำหนดเป็น ถูก และไม่ถูก

3.4.1.3 ข้อเสนอแนะการใช้งาน

3.4.2 ใบตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

3.4.2.1 รายการชิ้นส่วนประกอบรถไฟฟ้า

3.4.2.2 การตรวจสอบชิ้นส่วนประกอบการบำรุงรักษารถไฟฟ้า โดยกำหนดเป็น ผ่าน และไม่ผ่าน

3.5 ขั้นตอนทดลองการใช้งานและผลการทดลอง

3.5.1 ทดลองคู่มือการใช้งาน

3.5.1.1 ทดลองการใช้งานคู่มือการใช้งานเป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยคนขับรถไฟฟ้า และจัดบันทึกการใช้งาน

3.5.1.2 รวบรวมข้อมูลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการใช้งานในส่วนต่างๆ ของการทดลองใช้ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปรับปรุง

3.5.1.3 ทำการแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้งานให้มีความถูกต้องต่อการใช้งานจริง

3.5.2 ทดลองคู่มือการบำรุงรักษา

3.5.2.1 ทำการทดลองคู่มือบำรุงรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ตามคู่มือโดยติดตามผลเป็นรายสัปดาห์ และจัดบันทึกผลว่าสามารถทำได้จริงตามนั้นหรือไม่

3.5.2.2 รวบรวมข้อมูลที่เกิดจากข้อบกพร่องของการทดลองใช้การบำรุงรักษา

3.5.2.3 ทำการแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อให้การบำรุงรักษาเป็นไปในทางที่ถูกต้องต่อการใช้งาน

3.5.2.4 ทำการประเมินผลการทดลองโดยใช้แบบประเมิน

ผลการทดลองการจัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาต้องเป็นไปตามเป้าหมายของโครงการนี้ โดยผ่านการประเมิน และการใช้งานจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรถไฟฟ้า ดังนี้

ก. ผ่านการประเมินจากคนขับรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ดังรูปที่ 3.3

ข. ผ่านการประเมินจากช่างเทคนิคของรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ดังรูปที่

3.4

ค. ผ่านการประเมินจากนายท่ารถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ดังรูปที่ 3.5

แบบประเมินคู่มือการใช้และคู่มือการบำรุงรักษาไฟฟ้า

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ลง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ผู้ประเมิน

ข้อ ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1.	เนื้อหา						
1.1	เนื้อหามีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน						
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย						
1.3	ความละเอียดของขั้นตอน การใช้งานอุปกรณ์						
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในคู่มือการใช้งาน						
1.5	ความกระชับของเนื้อหา						
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา						
1.7	เนื้อหาและรายละเอียดของ ข้อมูลในคู่มือตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้						
2.	รูปแบบ						
2.1	ความเหมาะสมในการ จัดเรียงหัวข้อต่างๆ						
2.2	ความเหมาะสมของการ จัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน						
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ						
2.3	ความเหมาะสมในการใช้ รูปภาพและการจัดรูปภาพ						
2.4	ความเหมาะสมของปริมาณ รูปภาพประกอบ						
3.	ความพึงพอใจ						
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ						
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน						
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด						
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้						
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งาน เล่มนี้						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

รูปที่ 3.3 แบบประเมินคู่มือการใช้งานโดยพนักงานขับรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร

แบบประเมินคู่มือการใช้และคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ลง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ผู้ประเมิน

ข้อ ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1.	เนื้อหา						
1.1	เนื้อหามีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน						
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย						
1.3	ความละเอียดของขั้นตอน การใช้งานอุปกรณ์						
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในคู่มือการใช้งาน						
1.5	ความกระชับของเนื้อหา						
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา						
1.7	เนื้อหาและรายละเอียดของ ข้อมูลในคู่มือตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้						
2.	รูปแบบ						
2.1	ความเหมาะสมในการ จัดเรียงหัวข้อต่างๆ						
2.2	ความเหมาะสมของการ จัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน						
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ						
2.3	ความเหมาะสมในการใช้ รูปภาพและการจัดรูปภาพ						
2.4	ความเหมาะสมของปริมาณ รูปภาพประกอบ						
3.	ความพึงพอใจ						
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ						
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน						
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด						
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้						
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งาน เล่มนี้						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

รูปที่ 3.4 แบบประเมินคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้าโดยช่างเทคนิครถไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

แบบประเมินคู่มือการใช้และคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ลง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ผู้ประเมิน

ข้อ ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1.	เนื้อหา						
1.1	เนื้อหามีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน						
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย						
1.3	ความละเอียดของขั้นตอน การใช้งานอุปกรณ์						
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในคู่มือการใช้งาน						
1.5	ความกระชับของเนื้อหา						
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา						
1.7	เนื้อหาและรายละเอียดของ ข้อมูลในคู่มือตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้						
2.	รูปแบบ						
2.1	ความเหมาะสมในการ จัดเรียงหัวข้อต่างๆ						
2.2	ความเหมาะสมของการ จัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน						
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ						
2.3	ความเหมาะสมในการใช้ รูปภาพและการจัดรูปภาพ						
2.4	ความเหมาะสมของปริมาณ รูปภาพประกอบ						
3.	ความพึงพอใจ						
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ						
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน						
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด						
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้						
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งาน เล่มนี้						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

รูปที่ 3.5 แบบประเมินคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้าโดยนายท่ารถไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.6 สรุปผลการดำเนินงานและจัดทำรูปเล่มโครงการ

เมื่อทำการทดลองแล้วผ่านการประเมินจากพนักงานขับรถ นายท่า และช่างเทคนิคแล้ว ทำการสรุปผลว่าคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพต่อการนำไปใช้มากน้อยเพียงใด และจัดทำรูปเล่มโครงการวิศวกรรมในครั้งนี้



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การเก็บข้อมูลรถไฟฟ้า

เก็บข้อมูลการทำงานของรถไฟฟ้า โดยดูสภาพของอุปกรณ์ กับชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ว่าปกติหรือชำรุด สามารถใช้งานได้อยู่หรือไม่ ซึ่งในการจัดทำแผนบำรุงรักษา และตรวจสอบ รถไฟฟ้ามีข้อมูลที่จัดเก็บมาได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 เก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้า

เก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้า จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า และคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าจากบริษัทซึ่งใช้แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลซึ่งมีทั้งหมด 6 เรื่อง ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยแสดงรายการดังนี้

4.1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า

ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า คือ ข้อมูลแสดงรุ่น คุณสมบัติ และความสามารถของรถไฟฟ้า ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

- ก. ระบบขับเคลื่อน เป็นข้อมูลแสดงชนิดของมอเตอร์ ขนาดแบตเตอรี่ที่ใช้ กำลังที่ได้ (แรงม้า)
- ข. โครงสร้าง แสดงลักษณะเฉพาะของรถไฟฟ้า เช่น ตัวถังเก็บลม ทำจาก Fiber และเหล็กแผ่น
- ค. น้ำหนักและการบรรทุก ที่รถไฟฟ้ารับได้ก่อน และหลังการให้บริการ
- ง. มิติ (มิลลิเมตร) แสดงขนาดของรถไฟฟ้า เช่น ความสูง ความยาว ความกว้าง
- จ. สมรรถนะ แสดงความสามารถของรถไฟฟ้า เช่น ความเร็วสูงสุด เวลาในการประจุ

4.1.1.2 ภาพแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์

ภาพแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ในรถไฟฟ้าซึ่งได้แก่

- ก. สัญลักษณ์หน้าปิด และสวิตช์ควบคุม
- ข. คันโยกพวงมาลัยด้านซ้าย และขวา
- ค. ตำแหน่งคันเร่ง และเบรก
- ง. ตำแหน่งพัดลมพร้อมไฟเพดาน 3 จุด ภายในตัวรถ
- จ. ชุดระบบปั๊มลม และปั๊มเพาเวอร์อยู่หลังล้อหน้าขวา
- ฉ. กระจอกเติมน้ำฉีดกระจอก
- ช. กระจุกน้ำมันคลัตช์
- ซ. เบาะคนขับปรับได้พร้อมเข็มขัดนิรภัย

ฉ. แผงรีเลย์ และฟิวส์

ญ. แบตเตอรี่วางกลางรถทั้ง 2 ด้าน

4.1.1.3 แนะนำการใช้รถไฟฟ้า

ก. การเปิด - ปิดเครื่อง เป็นขั้นตอนการเปิดระบบขับเคลื่อนด้วยมือ

ข. การปิดระบบ และชาร์จไฟ

ค. การเปิดระบบชาร์จไฟ เป็นขั้นตอนแสดงการชาร์จไฟ ในโหมดปกติ และโหมด

เร่งด่วน

ง. เทคนิคการชาร์จไฟ เป็นข้อมูลแสดง ข้อห้าม และข้อปฏิบัติในการชาร์จไฟ

จ. การใช้งานโวลต์มิเตอร์

ฉ. การใช้งานแอมมิเตอร์

ช. การใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่

ซ. เกจลม

ฉ. สวิตช์ไฟสัญญาณ

ญ. การไล่น้ำในถังลม



ตารางที่ 4.1 การเก็บข้อมูลวิธีการใช้อุปกรณ์ภายในโรงไฟฟ้า

ลำดับที่	อุปกรณ์	วิธีการใช้
1	โวลต์มิเตอร์	ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 280 V ต้องรับนำโรงไฟฟ้าเข้าชาร์จไฟ เพราะพลังงานของรณหมด
2	แอมมิเตอร์	ถ้าเข็มชี้ของแอมมิเตอร์เอนไปมาก แรงดันไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น (ความเร็วมาก) การทำงานของโวลต์มิเตอร์ และแอมมิเตอร์จะสัมพันธ์กัน ถ้าเข็มชี้ของโวลต์มิเตอร์ลดเท่าไร แอมมิเตอร์ต้องลดเท่ากัน
3	เกจลม	แสดงค่าของปั๊มลม ถ้าค่าเท่ากับ 6 ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดจะทำให้ปั๊มลมทำงาน ค่าสูงสุดของเกจลม คือ 8 ถ้าเข็มชี้ของเกจลมลดต่ำลงแสดงว่าอาจมีลมรั่วต้องรีบดำเนินการตรวจเช็ค
4	การใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่	เปิดตู้ชาร์จ จากนั้นเสียบปลั๊กที่ตู้ชาร์จ ถ้ามีการออกใช้งานให้ถอดปลั๊กตู้ชาร์จป้องกันไม่ให้อายุการใช้งาน การใหม่แล้วปิดตู้ชาร์จ
5	สวิตซ์สัญญาณไฟ	ให้ตู้ที่คอนโซลหน้าจะมีสวิตซ์สำหรับกดเปิดไฟ
6	ถังลม	ดึงปุ่มให้นำบริเวณด้านล่างของถัง จะทำให้ระบบเบรกมีลมขึ้น และหยุดดี ทำ 2 - 3 ครั้ง/วัน

4.1.2 เก็บข้อมูลระบบส่วนต่างๆ ภายในรถไฟฟ้า

เก็บข้อมูลระบบส่วนต่างๆ ภายในรถไฟฟ้า จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า โดยใช้แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ซึ่งมีทั้งหมด 24 เรื่อง ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 4.2

4.1.2.1 แบตเตอรี่

4.1.2.2 มอเตอร์บีมลม ประกอบด้วย

ก. สายพานบีมลม ร่อง A 1100 มิลลิเมตร

4.1.2.3 เฟลากลาง

4.1.2.4 เกียร์ ประกอบด้วย

ก. เกียร์กระปุก

ข. น้ำมันเกียร์เบอร์ 140

4.1.2.5 เฟืองท้าย

4.1.2.6 ล้อ และยาง ประกอบด้วย

ก. จานเบรกครัม

ข. ลูกปืนล้อ

4.1.2.7 ลูกหมาก

4.1.2.8 ยางกันฝุ่นเฟลาขับ

4.1.2.9 โช้ค

4.1.2.10 กระจุกพวงมาลัย

4.1.2.11 แหนบ

4.1.2.12 พวงมาลัยเพาเวอร์ ประกอบด้วย

ก. สายพานบีมพวงมาลัยเพาเวอร์ร่อง A 750 มิลลิเมตร

4.1.2.13 เบรก และคลัตช์ ประกอบด้วย

ก. แป้นเหยียบคลัตช์

ข. น้ำมันคลัตช์

ค. เบรกมือ

ง. แป้นเหยียบเบรก

4.1.2.14 ผ้าเบรก

4.1.2.15 ไขปัดน้ำฝน และน้ำล้างกระจก

4.1.2.16 รีเลย์ และกล่องฟิวส์

4.1.2.17 ฟิวส์ซึ่ง

4.1.2.18 กล่องอินเวอร์เตอร์

4.1.2.19 แตร

4.1.2.20 ทางเดินในรถ

- 4.1.2.21 เาะนั่ง
- 4.1.2.22 ราวมือจับ
- 4.1.2.23 พัดลมหลังคา
- 4.1.2.24 ไฟส่องสว่าง



ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลชิ้นส่วนภายในรถไฟ

ลำดับ ที่	รายการ	หน้าที่	จำนวน	ระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยน	หมายเหตุ
1	สายพานปัมพวงมาลัยเพาเวอร์ รุ่น A 750 มิลลิเมตร	ปัมพัมพวงมาลัยเพาเวอร์	1	6 เดือน	
2	สายพานปัมลม รุ่น A 1100 มิลลิเมตร	ทำลมให้กำบรด	1	6 เดือน	
3	แบตเตอรี่ 12 V Dip cycle 130 A	รีชาร์จเมื่อกระแสความดันหมด	24 ลูก/คัน	1 - 2 ปี	งานหนักจะเปลี่ยนเร็วขึ้น
4	เกียร์กระปุกธรรมดา	ขับเคลื่อนล้อตามความเร็วของรถ 5 เกียร์ เดิมหน้า 1 เกียร์ถอยหลัง		5 ปี ขึ้นกับการขับช้ และ ระบบน้ำมันหล่อลื่น	
5	น้ำมันเกียร์เบอร์ 140	หล่อลื่นลูกปืน และเพ็ืองราวเกียร์	5.5 ลิตร	3 - 6 เดือน	
6	แผงรีเลย์	ควบคุมการใช้ระบบสัญญาณไฟภายในรถ	1 ชุด	1 ปี	ตรวจเช็ค, ทำความสะอาด
7	แป้นเหยียบคลัตช์	เปลี่ยนเกียร์จาก เกียร์ 1 ไปเกียร์ 2	1	6 เดือนเปลี่ยนน้ำมันคลัตช์	
8	น้ำมันคลัตช์	น้ำมันเบรกหล่อลื่นกระบอกลูกสูบของคลัตช์ตัวบน และล่าง	1 ลิตร	1 ปี (Dog-3) ทนความร้อน และการเสียดสี	
9	แป้นเหยียบเบรก	หยุดรถ	1		
10	แทบ	รับน้ำหนักหรือบรรทุก	4 ตลับ		
11	โซ่คัป	ทำให้เครื่องยนต์หมุน มีความนิ่มนวล	4 ตัว	ขึ้นกับเกรด	เกรดธรรมดา 1 ปี

4.1.3 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการขัดข้องของรถไฟฟ้า

เก็บข้อมูลที่เกิดการขัดข้องจากในส่วนของใบตรวจประจำวัน และใบแจ้งซ่อมตั้งแต่เดือน มิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2556 เพื่อศึกษาว่ามีปัญหาอะไรที่เกิดขึ้นบ้าง และมีแนวทางอย่างไรในการแก้ปัญหา โดยบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นดังแสดงในตัวอย่างรูปที่ 4.1 ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

4.1.3.1 เดือนมิถุนายน พบปัญหา คือ

ก. ลูกหมากคันชักคันส่งชำรุด หรือลูกหมากดั่ง ความถี่ในการเกิด 2 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 1

ข. สายน้ำมันเพาเวอร์รั่ว ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 4

ค. สายพานปั้มเพาเวอร์หย่อน ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 2

ง. น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์แห้ง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 4

จ. แบตเตอรี่เสีย 7 ลูก ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 14

4.1.3.2 เดือนกรกฎาคม พบปัญหา คือ

ก. บั้มลมมีเสียงดังเวลาทำงาน ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 12

ข. คันเร่งสะดุด ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 7

ค. ราวกลางดั่ง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 2

ง. น้ำกลั่นแห้ง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 4

4.1.3.3 เดือนสิงหาคม พบปัญหา คือ

ก. ขาต่อราวจับด้านหลังหัก ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 10

ข. ไฟช็อต ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 5

ค. พัดลมไม่หมุน ความถี่ในการเกิด 2 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 3

4.1.3.4 เดือนกันยายน พบปัญหา คือ

ก. เพลากลางมีเสียงดัง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 7

ข. พวงมาลัยฟรีมาก ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 7

ค. ลมรั่ว ความถี่ในการเกิด 2 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 7

4.1.3.5 เดือนตุลาคม พบปัญหา คือ

ก. คลัตช์รั่ว หรือคลัตช์แข็ง ความถี่ในการเกิด 2 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 9

ข. พัดลมมีเสียงดัง หรือพัดลมไม่หมุน ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถ

หมายเลข 3

ค. ขั้วแบตเตอรี่ละลาย ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 9

ง. ช่วงล่างมีเสียงดัง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 10

จ. ไฟหน้าไม่ติด ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 8

ฉ. ขั้วแบตเตอรี่ละลาย ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 11

ช. ราวมือจับมีเสียงดัง ความถี่ในการเกิด 1 ครั้ง เกิดที่รถหมายเลข 3

4.1.4 ข้อมูลการบำรุงรักษาไฟฟ้าจากทฤษฎี

ศึกษาจากหนังสือที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษารถยนต์ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีการตรวจสอบ การบำรุงรักษา วิธีแก้ไขเบื้องต้น และช่วงเวลาในการบำรุงรักษา ซึ่งมีการนำข้อมูลมาจากหนังสือทั้งหมด 3 เล่มโดยนำเรื่องต่อไปนี้

4.1.4.1 จากหนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์ ผู้แต่ง คือ ประสานพงษ์ หาเรือนชัย

- ก. การบำรุงรักษาระบบไฟแสงสว่าง ปิดน้ำฝน และแดร์
- ข. การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง และระบบเครื่องล่างตามระยะเวลาที่กำหนด
- ค. การบำรุงรักษาแบตเตอรี่

4.1.4.2 จากหนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์ ผู้แต่ง คือ ไพฑูรย์ แผลงภูทอง และคณะ

- ก. การบำรุงรักษาสายพาน
- ข. การบำรุงรักษาน้ำมันเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย
- ค. การบำรุงรักษาระบบเบรก และคลัตช์

4.1.4.3 หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์ ผู้แต่งคือ ศวิส ศักย์ศรณ์

- ก. การบำรุงรักษาล้อ และยาง
- ข. การตรวจสอบสภาพโซ้ค

4.1.5 ข้อมูลการบำรุงรักษาจากทางบริษัทผู้ผลิต (คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า)

เป็นเอกสารที่อธิบายการบำรุงรักษาไฟฟ้าเบื้องต้น และสอบถามนายท่าเกี่ยวกับการบำรุงรักษาชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดต่างๆ ของรถไฟฟ้า 2 หมวด คือ การบำรุงรักษา การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ซึ่งแสดงรายละเอียดดังนี้

4.1.5.1 การบำรุงรักษา

แสดงข้อมูลการตรวจระบบต่างๆ ในรถไฟฟ้า เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ได้แก่

ก. การบำรุงรักษาเบื้องต้น ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

- ก.1 ตรวจเช็คอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้าทุกวัน
- ก.2 ตรวจเช็คแบตเตอรี่ทุกสัปดาห์
- ก.3 ตรวจเช็คมอเตอร์บี้มลม มอเตอร์พวงมาลัยเพาเวอร์ทุกเดือน
- ก.4 ตรวจเช็คระบบไฟทุก 3 เดือน
- ก.5 ตรวจเช็คช่วงล่างทุก 3 เดือน

ข. ตำแหน่ง และตารางอะไหล่การซ่อมบำรุง เป็นรายการ ของชิ้นส่วน ที่ต้องเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนด ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การบำรุงรักษาจากทางบริษัท

รายการ	ตำแหน่ง	มาตรฐาน	จำนวน	ระยะเวลาที่ซ่อมเปลี่ยน
1. น้ำมันเบรก	B	หม้อความร้อน 200C	คนมตรวัด	6 เดือน
2. น้ำมันเกิ้ลท์	A	Dex 3	คนมตรวัด	6 เดือน
3. น้ำมันพวงมัดพลาเวอร์	B	Dexron-III	คนมตรวัด	6 เดือน
4. น้ำมันเกียร์	G	85W / 145GL-5	5.5 ลิตร	3 เดือน
5. น้ำมันเฟืองไพ	I	85W / 145GL-5	คนมตรวัด	3 เดือน
6. สายพานป้อนลม	D	ร่อง A 1100 มม.	1 เส้น	6 เดือน
7. สายพานพวงมัดพลาเวอร์	B	ร่อง A 750 มม.	1 เส้น	6 เดือน
8. สายที่ปิดน๊อต	E	มาตรฐานทั่วไป	1 เส้น	1 ปี
9. คลัทช์	F	แห้งหน้าเดียว 11"	1 แผ่น	คนสภาพใช้งาน
10. สายข้อเหวี่ยง		6.50 - 16	2 เส้น	2 ปี
11. สายข้อเหวี่ยง		6.50 - 16	4 เส้น	2 ปี
12. แบตเตอรี่	C,L	12 V 130 Ah	24 ลูก	1.5-2 ปี
13. คีมเหล็ก		YUEJIN 6600	4 ชุด	คนสภาพการใช้งาน

ที่มา : คู่มือการใช้งานจากบริษัท

ค. การบำรุงรักษาแบตเตอรี่โดยละเอียด ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ค.1 การดูแลรักษาแบตเตอรี่ที่ถูกต้อง

ค.2 ข้อควรระวังในการทำงานกับแบตเตอรี่

4.1.5.2 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น เป็นข้อมูลแสดงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
ภายในรถไฟฟ้า ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นจากบริษัท

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
1	เดินหน้า - ถอยหลังไม่ได้	- เกียร์ไม่เข้าตำแหน่ง - ขาเบรกค้าง - ชุดควบคุมมอเตอร์ ขับเคลื่อนเสีย	- พยายามเข้าเกียร์ใหม่ - ดึงขาเบรกให้อยู่ในตำแหน่ง สูงสุด - แจ้งบริษัท
2	รถออกแล้วกระตุก	- ลืมปลดเบรกมือ - แบตเตอรี่อ่อน	- ปลดเบรกมือ - ปิดเบรกเกอร์ก่อนรอ 5-10 นาที หลังจากนั้นค่อยเปิดเครื่องใหม่อีก ครั้ง
3	ลมเบรกเต็มช้า	- เหยียบเบรกบ่อยเกินไป - มีน้ำในระบบลมมาก - ปัมลมเสีย	- อย่าเหยียบเบรกเล่น - ดึงวาล์วปล่อยน้ำได้ถึง - เปลี่ยนปัมลมใหม่
4	ออกตัวกระชาก	- เข้าเกียร์ต่ำเกินไป - ค่าพารามิเตอร์ที่ชุด ควบคุมเปลี่ยน	- ลองใช้เกียร์ 2 หรือ 3 - แจ้งบริษัท
5	ระยะทางที่วิ่งได้สั้น	- ชาร์จไฟไม่เพียงพอ - น้ำกลั่นขาด ขั้ว แบตเตอรี่หลวม - ขับขี่ด้วยความเร็วสูง เกินไป - แบตเตอรี่เสื่อม	- ตรวจสอบสภาพการชาร์จว่าถูกต้อง หรือไม่ - ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ - รักษาความเร็วไม่เกิน 35 กิโลเมตร/ชม. - เปลี่ยนแบตเตอรี่
6	ปัมลม หรือปัมพวงมาลัย เพาเวอร์ไม่ทำงาน	- ลืมปิดกุญแจคอก พวงมาลัย - แบตเตอรี่อ่อน - ชุดควบคุมมอเตอร์เสีย	- ปิดกุญแจคอกพวงมาลัย - นำรถกลับเข้ามาชาร์จ - แจ้งบริษัท
7	ปัมลม หรือปัมพวงมาลัย เพาเวอร์มีเสียงดัง	- น้ำมันหล่อเลี้ยงขาด - สายพานยึด เนื่องจาก การใช้งาน	- เติมน้ำมันให้เพียงพอ - ตั้งสายพานใหม่
8	รถเลื่อนเองขณะจอด	- สายคันเร่งไฟฟ้าติดขัด - ค่าพารามิเตอร์ที่ชุด ควบคุมเปลี่ยน	- ตั้งระยะสายคันเร่งไฟฟ้า - แจ้งบริษัท
9	คันเร่งผิด หรือค้าง	- คันเร่งไฟฟ้า สปริงดึง กลับหลุด	- จัดสปริงให้เข้าตำแหน่งเดิม

ที่มา : คู่มือการใช้งานจากบริษัท

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาปรับปรุง โดยใช้ข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้า ข้อมูลปัญหา การขัดข้องของรถไฟฟ้า การบำรุงรักษารถยนต์จากทฤษฎี และคู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน

วิเคราะห์หลักการทำงาน และหาขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง เนื่องจากข้อมูลการใช้งาน อุปกรณ์ที่เก็บจากระบบส่วนต่างๆ ในรถไฟฟ้า เป็นข้อมูลที่ไม่ได้ระบุ และบอกวิธีการใช้งานอุปกรณ์ บางชนิดมาให้ จึงต้องมีการหาขั้นตอนการใช้งาน หลักการทำงาน เพื่อป้องกัน และเป็นแนวทางไม่ให้เกิดการใช้งานอุปกรณ์แบบผิดๆ ดังตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน



ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน

รายการชิ้นส่วน	คู่มือการใช้งานจากบริษัท	ข้อมูลจากการสอบถามนายท่ารถไฟ
1. ระบบขับเคลื่อน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ชนิดมอเตอร์ 2. กำลัง 3. แรงบิด 4. ระบบส่งกำลัง 5. ระบบบังคับขับเคลื่อน 5. แบตเตอรี่ 	-
2. โครงสร้าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตัวถัง 2. ระบบเบรก 3. ช่วงล่างหลัง 4. ล้อ และยาง 	1. ล้อ และยาง
3. น้ำหนัก และการบรรทุก	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหนักรวม 2. น้ำหนักตัวเปล่า 3. น้ำหนักบรรทุก 4. ผู้โดยสาร 	-

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน

รายการชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท	ข้อมูลจากการสอบถามนายท่ารถไฟ
4. มิติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสูง 2. ความกว้าง 3. ความยาว 4. ฐานล้อ 5. ระยะต่ำสุดจากพื้น 	-
5. สมรรถนะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความเร็วสูงสุด 2. วงเลี้ยว 3. พิสัยทำการต่อการประจุก 4. เวลาในการประจุก 	1. เวลาในการการประจุก
6. ภาพแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. สัญลักษณ์หน้าปิด และสัญลักษณ์ควบคุม 2. คันโยกพวงมาลัยด้านซ้าย และขวา 3. ตำแหน่งคันเร่ง และเบรก 4. ตำแหน่งพัดลมพร้อมไฟเพดาน 3 จุด ภายในตัวรถ 5. ชุดระบบปั้มลม และปั้มเพาเวอร์อยู่หลังล้อหน้าขวา 6. กระบอกเติมน้ำฉีดกระจก 7. กระบอกน้ำมันคลัตช์ 	-

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน

รายการชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท	ข้อมูลจากการสอบถามนายทหารรถไฟฟ้า
	8. เบาะคนขับปรับได้พร้อมเข็มขัดนิรภัย 9. แผงรีเลย์ และฟิวส์	-
7. การใช้งานรถไฟฟ้า	1. การเปิด - ปิดเครื่อง 2. การใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่	1. โวลต์มิเตอร์ 2. แอมป์มิเตอร์ 3. เกจลม 4. สวิตช์ไฟสัญญาณ 5. การไล่น้ำในถังลม

4.2.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า

ก. จุดที่ต้องแก้ไขทั้งหมด 2 เรื่อง คือ

ก.1 เปลี่ยนแปลงข้อมูลจากบริษัท ในเรื่องของ

ก.1.1 โครงสร้างล้อ และยาง เปลี่ยนจาก 6.5 - 16 เป็น 7 - 16

ก.1.2 สมรรถนะเวลาในการประจุไฟจากเดิม 8 - 12 ชั่วโมง เป็น 6 - 8

ชั่วโมง

ก.2 เปลี่ยนแปลงรูปภาพของคู่มือการใช้งานให้มีความชัดเจนในเรื่องของ

ก.2.1 สัญลักษณ์หน้าปิด และสวิตช์ควบคุม

ก.2.2 คันโยกพวงมาลัยด้านซ้าย และขวา

ก.2.3 ตำแหน่งคันเร่ง และเบรก

ก.2.4 ตำแหน่งพัดลมพร้อมไฟเพดาน 3 จุด ภายในตัวรถ

ก.2.5 ชุดระบบปั้มลม และปั้มเพาเวอร์อยู่หลังล้อหน้าขวา

ก.2.6 กระบอกเติมน้ำฉีดกระจก

ก.2.7 กระจุกน้ำมันคลัตช์

ข. จุดที่ต้องเพิ่มเติม 1 เรื่อง คือ

ข.1 เพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่องของ

ข.1.1 โวลต์มิเตอร์

ข.1.2 แอมป์มิเตอร์

ข.1.3 เกจลม

ข.1.4 สวิตช์ไฟสัญญาณ

ข.1.5 การไล่น้ำในถังลม

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษา

เพื่อจัดทำคู่มือการบำรุงรักษารถไฟฟ้า โดยใช้ตารางการเก็บข้อมูลชิ้นส่วน ภายในรถไฟฟ้า ซึ่งมี 24 รายการเป็นหลัก แล้ววิเคราะห์เทียบกับหนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์จากทฤษฎี ข้อมูลการบำรุงรักษาจากคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า และปัญหาการขัดข้องภายในรถไฟฟ้า เพื่อหาวิธีการดูแลรักษาชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ดังตารางที่ 4.6 วิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษา เนื่องจากข้อมูลการเสียบางรายการ ไม่ได้บอกวิธีการแก้ไขปัญหาที่พบ และการแก้ไข บางชิ้นส่วนไม่ได้ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานจากบริษัท แต่จะใช้ประสบการณ์ และความชำนาญการของนายช่าง ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบวิธีการบำรุงรักษาว่าเหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติหรือไม่ แล้วนำมาใช้เป็นแนวทางการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี สรุปการคิดวิเคราะห์จากหัวข้อที่ 4.2 เนื่องจากคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าเดิม ยังไม่สมบูรณ์ในหลายๆ ส่วน จึงต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดใหม่ๆ

4.2.2.1 ความไม่สมบูรณ์ของคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าเดิม

ก. อาการเสีย และแก้ไขปัญหาคู่มือเดิมไม่ครอบคลุม ซึ่งมีเพียง 9 ข้อ

ข. คู่มือการใช้งานเดิม ไม่มีการบำรุงรักษา และตรวจสอบชิ้นส่วนบางชนิดภายใน

รถไฟฟ้า



ตารางที่ 4.6 วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

รายการชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรี	ปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
1. แบตเตอรี่	1. การดูแลบำรุงรักษาแบตเตอรี่	1. การตรวจสอบแบตเตอรี่ด้วยสายตา 2. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ 3. การตรวจสอบความถี่ของน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ 4. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากแบตเตอรี่			1. แบตเตอรี่เสื่อมคุณภาพ 2. แบตเตอรี่เสีย 3. น้ำกลั่นแห้ง	1. เพิ่มเติมรูปภาพอุปกรณ์วัดค่าความถี่ของน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ 2. เพิ่มเติมการตรวจสอบแบตเตอรี่ด้วยสายตา 3. เพิ่มเติมตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ 4. เพิ่มเติมการตรวจสอบความถี่ของน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ 5. เพิ่มเติมตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากแบตเตอรี่

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชั้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์, ศวิศ ศักดิ์ศรีรัมย์	ปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
2. มอเตอร์บีมลม	1. ระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยนสายพาน 2. ระยะเวลาในการตรวจสอบสายพาน 3. ระยะเวลาในการตรวจสอบระดับน้ำมันบีมลม	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันบีมลม	1. วิธีการดูแลรักษามอเตอร์บีมลม 2. ตรวจสอบสภาพสายพานบีมลม	1. บีมลมเสียตั้งเวลาทำงาน	1. เพิ่มเติมรูปภาพมอเตอร์บีมลม 2. เพิ่มเติมข้อมูลวิธีการดูแลรักษามอเตอร์บีมลม 3. เพิ่มเติมตรวจระดับน้ำมันบีมลม 4. เพิ่มเติมตรวจสอบสภาพสายพานบีมลม 5. เพิ่มเติมบีมลมเสียตั้งเวลาทำงาน	1. เพิ่มเติมข้อมูลการบำรุงรักษาเพลากลางจากทฤษฎี
3. เพลากลาง		1. การบำรุงรักษาเพลากลาง 2. วิธีการัดจาระบีเพลากลาง				

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ เมล่งภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรีณ	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
4. เกียร์	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนน้ำมันเกียร์	-	1. วิธีการตรวจระดับ น้ำมันเกียร์ 2. วิธีเปลี่ยนน้ำมัน เกียร์	วิธีการดูแลรักษาเกียร์	-	1. เพิ่มเติมรูปภาพ ตำแหน่งเกียร์ 2. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจระดับน้ำมัน เกียร์ 3. เพิ่มเติมวิธีเปลี่ยน น้ำมันเกียร์ 4. เพิ่มเติมวิธีการดูแล รักษาเกียร์
5. เฟืองท้าย	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนน้ำมันเฟือง ท้าย	-	1. วิธีการตรวจระดับ น้ำมันเฟืองท้าย	1. วิธีการเปลี่ยน น้ำมันเฟืองท้าย	-	1. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจระดับน้ำมัน เฟืองท้าย 2. เพิ่มเติมวิธีการ เปลี่ยนน้ำมันเฟือง ท้าย
6. เพลาขับ	-	-	1. วิธีการตรวจสอบ ยางกันฝุ่น	-	-	1. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจสอบจากทฤษฎี

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชั้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ เมล่งภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัต ศักดิ์ศรีรัมย์	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
7. ล้อ และยาง	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนยาง	วิธีการถอดล้อ และ เปลี่ยนยาง	1. วิธีการตรวจเช็คลม ยาง 2. วิธีการตรวจสอบ สภาพลูกปืนล้อ 3. วิธีการตรวจสอบ สภาพจานดรัมเบรก	1. วิธีการตรวจสอบ ดอกยาง และตัวยาง	ลมยางรั่ว	1. เพิ่มเดิมวิธีการถอด ล้อ และเปลี่ยนยาง 2. เพิ่มเดิมวิธีการ ตรวจเช็คลมยาง 3. เพิ่มเดิมวิธีการ ตรวจสอบสภาพ ลูกปืนล้อ 4. เพิ่มเดิมวิธีการ ตรวจสอบสภาพ จานดรัมเบรก 5. เพิ่มเดิมวิธีการ ตรวจสอบดอกยาง และตัวยาง
8. ลูกหมาก	-	-	1. วิธีการตรวจสอบ ลูกหมาก	-	-	1. เพิ่มเดิมวิธีการ ตรวจสอบจากทฤษฎี

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชั้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสาณพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรีณ	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
9. กระบุงพวงมาลัย	1. ระยะเวลา ตรวจสอบสภาพ กระบุงพวงมาลัย	-	-	1. ตรวจสอบสภาพ กระบุงพวงมาลัย	-	1. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจสอบจากทฤษฎี
10. โช้ค	-	-	-	1. วิธีการตรวจสอบ โช้ค	-	1. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจสอบจากทฤษฎี
11. แหนบ	-	วิธีการบำรุงรักษา แหนบ	-	1. วิธีการตรวจสอบ สภาพแหนบ	1. บุชสลักูแหนบ แตก	1. เพิ่มเติมรูปภาพ ตำแหน่งแหนบ 2. เพิ่มเติมบุชสลักู แหนบแตก 3. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจสอบสภาพ แหนบ

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษาจากบริษัท	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงภูทอง และคณะ	หนังสือออบูคูแลคท์, แก่ปัญหารถยนต์, ศวิส ศักดิ์ศรี	ปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
12. พวงมาลัยเพาเวอร์	<ol style="list-style-type: none"> ระยะเวลาตรวจสอบสภาพสายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ ระยะเวลาตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ ระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ ระยะเวลาที่สายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ วิธีปรับตั้งค่าความตึงของสายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> วิธีตรวจสอบสภาพปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ วิธีตรวจสอบสภาพสายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ วิธีตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ 		<ol style="list-style-type: none"> น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์แห้ง สายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์หย่อน 	<ol style="list-style-type: none"> เพิ่มเติมเบเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ เพิ่มเติมวิธีปรับตั้งค่าความตึงของสายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ เพิ่มเติมวิธีตรวจสอบสภาพปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ เพิ่มเติมวิธีตรวจระดับพวงมาลัยเพาเวอร์

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสาณพงษ์ ห เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรี	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
13. เบรก และคลัตช์	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนน้ำมันคลัตช์	1. วิธีตรวจระดับ น้ำมันคลัตช์	1. วิธีตรวจสอบสภาพ น้ำมันคลัตช์เพาเวอร์ 2. วิธีตรวจสอบสภาพ สายพานน้ำมัน เพาเวอร์ 3. วิธีตรวจระดับ น้ำมันเพาเวอร์ 4. ปรับตั้งค่าเบรกมือ	-	-	5. เพิ่มเติมน้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์ แห้ง 6. เพิ่มเติมสายพาน ขับเคลื่อนพวงมาลัย เพาเวอร์ที่ยอน 1. เพิ่มเติมน้ำมัน ระดับน้ำมันคลัตช์ 2. เพิ่มเติมน้ำมัน ตรวจสอบสภาพน้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์ 3. เพิ่มเติมน้ำมัน ตรวจสอบสภาพ สายพานน้ำมันพวงมาลัย เพาเวอร์ 4. เพิ่มเติมน้ำมัน ตรวจสอบสภาพพวงมาลัย เพาเวอร์

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ภา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรี	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
14. ผ้าเบรก	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนผ้าเบรก	-	1. วิธีตรวจสอบสภาพ ผ้าเบรก	-	-	เพาเวอร์ 5. เพิ่มเติมปรับตั้งค่า เบรกมือ 1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบสภาพผ้า เบรกจากทฤษฎี
15. ใบปัดน้ำฝน	1. ระยะเวลาที่ต้อง เปลี่ยนใบปัดน้ำฝน	1. วิธีการตรวจสอบ สภาพปัดน้ำฝน 2. วิธีตรวจน้ำล้าง กระจก	-	-	-	1. เพิ่มเติมวิธีการ ตรวจสอบสภาพปัด น้ำฝน

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรีณ	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
16. รีเลย์ และกล่อง ฟิวส์	1. ระยะเวลาที่ต้อง ตรวจสอบสภาพรีเลย์ 2. ระยะเวลาที่ต้อง ตรวจสอบสภาพกล่อง ฟิวส์	1. วิธีตรวจสอบสภาพ รีเลย์ 2. วิธีตรวจสอบสภาพ กล่องฟิวส์ 3. วิธีเปลี่ยนกล่อง ฟิวส์	-	-	-	1. เพิ่มเติมรูปภาพ รีเลย์ และกล่องฟิวส์ 2. เพิ่มเติมวิธี ตรวจสอบสภาพรีเลย์ 3. เพิ่มเติมวิธี ตรวจสอบสภาพกล่อง ฟิวส์ 4. เพิ่มเติมวิธี ตรวจสอบสภาพกล่อง ฟิวส์
17. ฟิวส์	-	-	-	-	กล่องฟิวส์ซึ่งมีฝุ่น ละอองมาก	1. เพิ่มเติมการตรวจ สภาพฟิวส์ซึ่งจากการ สอบถามนายท่า
18. กล่อง อินเวอร์เตอร์	-	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบสภาพกล่อง อินเวอร์เตอร์จากการ สอบถามนายท่า

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า

ชิ้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสถานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูริย์ เมฆลงอุททอง และคณะ	หนังสือหรือรูปคู่มือ แก้ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
19. แตร	-	-	วิธีการตรวจสอบแตร	-	เพิ่มเติมวิธีการตรวจสอบ สภาพแตร
20. เบาะนั่ง	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบเบาะนั่ง จากการสอบถามนาย ท่า และค้นคว้าจาก แหล่งอื่นๆ 2. เพิ่มเติมรูปภาพ เบาะนั่ง
21. ราวมือจับ	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบราวมือจับ จากการสอบถามนาย ท่า 2. เพิ่มเติมรูปภาพ ราวมือจับ

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) วิเคราะห์การบำรุงรักษาไฟฟ้า

ชั้นส่วน	คู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัท	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ หา เรือนชีพ	หนังสืองาน บำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ เมล่งภูทอง และคณะ	หนังสือรอบรู้ดูแล แก้ปัญหารถยนต์, ศิวีส ศักดิ์ศรีธรรม์	ปัญหาการขัดข้อง ของรถไฟฟ้า	ผลการวิเคราะห์
22. พัดลมหลังคา	-	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบพัดลม หลังคาจากการ สอบถามนายท่า 2. เพิ่มเติมรูปภาพพัด ลมหลังคา
23. ไฟส่องสว่าง	1. ภาพแสดงตำแหน่ง สวิตช์ไฟต่างๆ	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมการ ตรวจสอบไฟส่อง สว่างจากทัศนวิ ทัศน์
24. ทางเดินในรถ	-	-	-	-	-	1. เพิ่มเติมวิธีการทำ ความสะอาดทางเดิน ในรถจากการ สอบถามนายท่า

4.2.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์การบำรุงรักษารถไฟฟ้า

ก. มีจุดที่เพิ่มเติม 3 รายเรื่อง คือ

ก.1 เพิ่มเติมข้อมูลการตรวจสอบจากทฤษฎี ได้แก่

ก.1.1 แบตเตอรี่

ก.1.2 มอเตอร์บีมลม

ก.1.3 เฟลาขับ

ก.1.4 ล้อ และยาง

ก.1.5 ลูกหมาก

ก.1.6 กระจุกพวงมาลัย

ก.1.7 โช้ค

ก.1.8 ผ้าเบรก

ก.1.9 รีเลย์ และกล่องฟิวส์

ก.1.10 ฟิลล์ชิ่ง

ก.1.11 กล่องอินเวอร์เตอร์

ก.1.12 แตร

ก.1.13 เบาะนั่ง

ก.1.14 ราวมือจับ

ก.2 เพิ่มเติมภาพชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ได้แก่

ก.2.1 อุปกรณ์วัดค่าความถี่เฉพาะของแบตเตอรี่

ก.2.2 มอเตอร์บีมลม

ก.2.3 เกียร์

ก.2.4 รีเลย์ และกล่องฟิวส์

ก.2.5 เบาะนั่ง

ก.2.6 ราวมือจับ

ก.3 เพิ่มเติมข้อมูลวิธีการดูแลรักษาจากทฤษฎี ได้แก่

ก.3.1 มอเตอร์บีมลม

ก.3.2 เฟลากกลาง

4.3 จัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

4.3.1 จัดทำคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า

หลังจากที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลมาจัดทำเป็นคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าที่มีความละเอียดขึ้น โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

4.3.1.1 ความชัดเจนของรูปภาพ

เนื่องจากว่าคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าฉบับเดิมเป็นฉบับที่ถ่ายเอกสารมาจากบริษัทผู้ผลิต จึงทำให้ในบางจุดมองเห็นได้ไม่ชัดว่าเป็นอะไรเพราะจะเป็นสีดำหมด ส่วนคู่มือรถไฟฟ้าฉบับใหม่จะมีการใช้ภาพสีทำให้สามารถมองเห็นว่าภาพที่นำมาประกอบการอธิบายอุปกรณ์ต่างๆ นั้น มีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร ดังตัวอย่างรูปที่ 4.2 ซึ่งมีทั้งหมด 12 เรื่อง ได้แก่

- ก. ภาพสัญญาณหน้าบด และสวิตช์ควบคุม
- ข. ตำแหน่งพัดลมพร้อมไฟเพดาน 3 จุดภายในตัวรถ
- ค. ชุดระบบปั๊มลม และปั๊มเพาเวอร์อยู่หลังล้อหน้าขวา
- ง. กระจกเติมน้ำฉีดกระจกอยู่หน้าล้อหน้าซ้าย
- จ. กระจุกน้ำมันคลัตช์
- ฉ. แผงรีเลย์ และฟิวส์อยู่หน้ารถฝั่งซ้าย
- ช. แบตเตอรี่วางกลางรถทั้ง 2 ด้าน
- ซ. แบตเตอรี่ด้านข้างรถทั้ง 2 ด้าน
- ฅ. เบรกเกอร์รถ และโวลต์มิเตอร์
- ญ. ตำแหน่งสวิตช์ขับเคลื่อนหลัก
- ฎ. ตำแหน่งเต้ารับไฟฟ้าหน้ารถด้านซ้าย
- ฏ. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างความชัดเจนของรูปภาพคู่มือรถไฟฟ้าฉบับใหม่ และคู่มือรถไฟฟ้าฉบับเดิม

ที่มา : คู่มือรถไฟฟ้าฉบับเดิมจากกองอาคารสถานที่

4.3.1.2 ความถูกต้องของข้อมูล

ข้อมูลในคู่มือใช้งานรถไฟฟ้าฉบับใหม่มีการปรับปรุงเนื้อหาให้ตรงกับการใช้งานจริง เพราะข้อมูลบางส่วนในคู่มือการใช้งานเดิมไม่สามารถนำมาใช้งานกับสถานการณ์จริงได้ ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานจริง ดังตัวอย่างรูปที่ 4.3 ซึ่งมีจุดที่ต้องแก้ไขเนื้อหาของข้อมูลอยู่ 4 จุด ได้แก่

- ก. ค่าโครงสร้างของล้อ และยาง
- ข. เวลาในการชาร์จประจุ
- ค. จำนวนกระแสไฟที่ใช้ในการขับเคลื่อนไฟฟ้า
- ง. ชื่อเรียกตัวเสียบ

3. แอมป์เมตร

ในการขับเคลื่อนไฟฟ้าเมื่อเทียบคันเร่งได้ตามระดับความเร็วที่ต้องการแล้วให้อ่านค่าที่หน้าปัดของแอมป์เมตรว่ามีจำนวนกระแสไฟที่ใช้เท่าไร ซึ่งจำนวนกระแสไฟควรอยู่ในระหว่าง 30-60 A เพื่อการประหยัดพลังงาน และทำให้รถสามารถขับได้นานยิ่งขึ้น

3. แอมป์เมตร

ในการขับเคลื่อนไฟฟ้าเมื่อเทียบคันเร่งได้ตามระดับความเร็วที่ต้องการแล้วให้อ่านค่าที่หน้าปัดของแอมป์เมตรว่ามีจำนวนกระแสไฟที่ใช้เท่าไร ซึ่งจำนวนกระแสไฟควรอยู่ในระหว่าง 25-30 A เพื่อการประหยัดพลังงาน และทำให้รถสามารถขับได้นานยิ่งขึ้น

เปลี่ยนแผงวงจรการทำงาน จากปริมาณกระแส 30-60

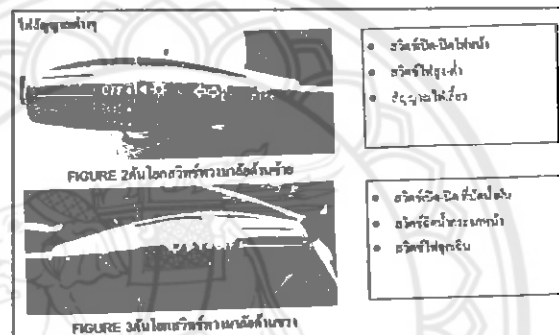
รูปที่ 4.3 ข้อมูลเดิมของคู่มือการใช้งานฉบับเดิม และข้อมูลใหม่ของคู่มือการใช้งานฉบับใหม่

4.3.1.3 ข้อมูลที่เพิ่มเติม

มีการขยายความวิธีใช้อุปกรณ์ในรถไฟฟ้า เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น เพราะในคู่มือเดิมบอกเพียงว่าอุปกรณ์อยู่ตรงส่วนไหนของรถไฟฟ้า แต่ไม่มีการขยายความว่าอุปกรณ์นั้นทำงานอย่างไร ดังแสดงในตัวอย่างรูปที่ 4.4 ซึ่งมีการเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปทั้งหมด 5 จุด ได้แก่

- ก. จุดต่ำสุดของลมในบีมลม
- ข. ขั้นตอนในการเปิดปิดเครื่อง
- ค. ขั้นตอนการชาร์จในโหมดปกติ
- ง. ขั้นตอนย่อยในการชาร์จไฟโหมดเร่งด่วน
- จ. ขั้นตอนในการชาร์จไฟโหมดเร่งด่วน

ด้านหนึ่ง	การใช้งาน	ผลที่ปรากฏ
คันโลกอิฐทาบหม้อด้านซ้าย		
1. สวิตช์เปิด-ปิดไฟหน้า	หมุนไปทางซ้าย 1 คลิก	ไฟหน้าจะติด
2. สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ	หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก	ไฟจะกระพริบขึ้นมารวมกับแสงไฟต่ำๆที่ติดในคอนโซล 1 คลิกแรก
3. สวิตช์ไฟเลี้ยว	- โยกไปทางซ้าย	- ไฟเลี้ยว เบี้ยวซ้ายจะติด
	- โยกไปทางขวา	- ไฟเลี้ยว เบี้ยวขวาจะติด
คันโลกอิฐทาบหม้อด้านขวา		
1. สวิตช์เปิด-ปิด ที่ปัดน้ำฝน	คลิกขึ้น 1 ครั้ง	ที่ปัดน้ำฝนจะทำงาน
2. สวิตช์ฉีดน้ำกระจกหน้า	หมุนไปทางซ้าย 1 คลิก	น้ำฉีดกระจกจะออกมา
	โยกไปทางซ้าย	ใบปัดน้ำฝนยกปัดน้ำออก
3. สวิตช์ไฟฉุกเฉิน	หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก	ไฟหน้า 2 ดวง ไฟหลัง 2 ดวง จะกระพริบพร้อมกัน
4. คอนโบบรรกให้แล้วสุด	ไฟหยุด ซึ่งสว่างจ้ากว่าไฟท้ายจะติด	
5. เซ็นเซอร์ถอยหลัง	คันเบียร์ซ้ายผู้ควบคุมถอย R	ไฟถอยหลังจะติด
6. ไฟเลี้ยว 1, 2, 3 ไฟที่เขตราน ไฟที่หม้อชา	กดที่สวิตช์บนคอนโซลหน้ารถ	ไฟเขตรานติด ไฟหม้อชาติด
7. แป้นเบรก	เหมือนเป็นเบรกให้แล้วสุด	ไฟหยุด ซึ่งจะสว่างจ้ากว่าไฟท้ายปกติ จะติด



รูปที่ 4.4 ข้อมูลเพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานฉบับใหม่ (บน) เทียบกับคู่มือการใช้งานฉบับเดิม (ล่าง)

4.3.2 จัดทำคู่มือการบำรุงรักษา

โดยความแตกต่างของคู่มือการใช้งานเดิม และคู่มือการใช้งานฉบับใหม่แบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

4.3.2.1 อาการเสีย

โดยคู่มือการใช้งานเดิมมีข้อมูลอาการเสียทั้งหมด 9 อาการเสีย และได้นำมารวบรวมเป็นคู่มือการใช้งานใหม่ ซึ่งมีอาการเสียทั้งหมด 30 อาการเสีย โดยเพิ่มเติมอาการเสียใหม่จากข้อมูลในใบแจ้งซ่อม อีก 21 อาการเสีย ดังรูปที่ 4.5

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1.	เติมน้ำ - ถอยหลัง ไม่ได้	- เกียร์ไม่เข้าตำแหน่ง - จากแรงค้ำง - จุดควบคุมของเครื่องขับเคลื่อนเสีย	- พยายามเข้าเกียร์ใหม่ - ตั้งเวลาแรงค้ำงอยู่ในตำแหน่งสูงสุด - แจ้งบริษัทฯ
2.	รถออกตัวกระตุก	- สัมผัสเบรกมือ - แบตเตอรี่อ่อน	- ปลดเบรกมือ - ใต้เบรกเกอร์ที่ชน รอ 5-10 นาที หลังจากนั้นค่อยเปิดเครื่องใหม่อีกครั้ง
3.	ลมเบรกเต็มซ้ำ	- เหยียบเบรกบ่อยเกินไป - มีน้ำในระบบลมมาก - ใบลมเสีย	- อย่าเหยียบเบรกเกิน - ศึกษาหลักการทำงานของถัง 4 ใบ - เปลี่ยนใบลมใหม่
4.	ออกตัวกระชาก	- เข้าเกียร์ต่ำเกินไป - ค่าพารามิเตอร์ที่ผู้ควบคุมเปลี่ยน	- ลองใช้เกียร์ 2 หรือ 3 - แจ้งบริษัทฯ
5.	ระยะทางที่วิ่งได้สั้นลง	- ชาร์จไฟไม่เพียงพอ - น้ำกลั่นขาด, ขี้ผึ้งหมดรวม - ขับเร็วด้วยความเร็วสูงเกินไป - แบตเตอรี่เสื่อม	- ตรวจสอบสภาพการชาร์จว่าถูกต้องหรือไม่ - ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ - ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ 35 กม/ชม. - เปลี่ยนแบตเตอรี่
6.	ใบลมหรือใบพวงมาลัย เทาหรือมีสิ่งสกปรก	- สัมผัสถูกฝุ่นจากพวงมาลัย - แบตเตอรี่อ่อน - จุดควบคุมของเครื่องขับเคลื่อนเสีย	- ศึกษาคู่มือของพวงมาลัย - นำรถกลับเข้าชาร์จไฟ - แจ้งบริษัทฯ
7.	ใบลมหรือใบพวงมาลัย แตกหรือมีเสียงดัง	- บำบัดล้อรถเล็กขาด - สายพานยึดเนื่องจากการใช้งาน	- เติมน้ำมันในถังของท่อ - ตั้งสายพานใหม่
8.	รถเลื่อนเองขณะจอด	- สายคันเร่งไฟฟ้าติดขัดหรือหลุด - ค่าพารามิเตอร์ที่ผู้ควบคุมเปลี่ยน	- ตั้งระยะสายคันเร่งไฟฟ้า - แจ้งบริษัทฯ
9.	คันเร่งผิดหรือค้าง	- คันเร่งไฟฟ้า สปริงที่ขาดหลุด	- จัดเปลี่ยนให้เข้าตำแหน่งเดิม

รูปที่ 4.5 ข้อมูลอาการเสียจากคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าจากบริษัท

4.3.2.2 รูปแบบของการแสดงข้อมูลการซ่อม

โดยคู่มือการซ่อมเดิมจะแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางมีทั้งหมด 3 คอลัมน์ คือ คอลัมน์อาการเสีย สาเหตุ และวิธีการแก้ไข ในส่วนของคู่มือการใช้งานใหม่แสดงข้อมูลในรูปแบบของ ตารางมีทั้งหมด 7 คอลัมน์ คือ วันที่แจ้งซ่อม ผู้แจ้งซ่อม ผู้ซ่อม รถคันที่ อาการเสีย สาเหตุ และวิธีการแก้ไข ดังรูปที่ 4.6

หมายเลขรถ	วันที่แจ้งซ่อม	ปัญหา	ผู้แจ้งซ่อม	สาเหตุ	การแก้ไข	ผู้ซ่อม
14	06/06/56	- กระจกหน้าพังแตก - ขี้น้ำมันเครื่องบนเครื่องยนต์มี - แบตเตอรี่เสีย 7 ลูก - กล่องฟิวเซอร์ไหม้ - รีเลย์ไฟเลี้ยงและคันเร่งเสีย - ทัพหน้าขาด 1 หลอด	เรืองรักษ์	-	แจ้งดำเนินการแจ้งซ่อม รออะไหล่	
2	12/06/56	- สายพานปั๊มทาวเวอร์หย่อน	ประวีณ	- สายพานตัวรถหรือหมุดตาย	- เปลี่ยนสายพานปั๊มทาวเวอร์	ณัฐกุล
4	13/06/56	- น้ำมันทวงกล้อเกาเวอร์แห้ง - สายพานปั๊มทาวเวอร์รั่ว	อัญจรา	- ทัพน้ำมันทาวเวอร์รั่ว - ท่อยางเสื่อมสภาพ	- เติมน้ำมันทาวเวอร์ 1 ลิตร - เปลี่ยนสายพานนั้น	ณัฐกุล
1	24/06/56	- ลูกหมอกคันชักคันส่งตัวรถ หรือลูกหมอกค้ำ	วันชาติ	- ไม้ได้อัดไฮดรอลิคเป็น เวลานาน	- อัดจาระบีตามระยะเวลาที่กำหนด	ณัฐกุล
12	15/07/56	- ปืนลมมีเสียงดังเวลาทำงาน	ธีรพันธ์	-	- นำปืนลมเบอร์ 14 มาใช้	ณัฐกุล
2	15/07/56	- รวากกลางตั้งกก - ทัศนวิสัยไม่เหมาะสม	วันชาติ	- เทียงแตกหรือเกิดการชำรุด - ปลอกรัดใหญ่ทำเอ็กกรวจับ	- เปลี่ยนเทียงใหม่ - รั้งกลางติดเข้าและตัดขอบไม้ใส่ยาง	เรืองรักษ์
7	17/07/56	- คันเร่งสะดุด	อัญจรา	-	- นำคันเร่งเบอร์ 14 มาใช้	ณัฐกุล
15	24/07/56	- กระจกมองข้างหลุด	กฤษณา	- เกี่ยวชนกับกิ่งไม้	- นำขารระงกยกกุญแจมาจากเบอร์ 14	เรืองรักษ์
4	26/07/56	- น้ำกั้นแห้ง	อัญจรา	- แบตเตอรี่เริ่มเสื่อม	- เติมน้ำกั้นใหม่	เรืองรักษ์
1	09/08/56	- แบตเตอรี่เสื่อมคุณภาพ - รถไม่ติด	วันชาติ	- ชاحنน้ำกั้น - แบตเตอรี่เสื่อม	- เปลี่ยนแบตเตอรี่เบอร์ 14 มา 1 ลูก - เปลี่ยนเทียงใหม่	เรืองรักษ์

รูปที่ 4.6 การแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางของคู่มือการใช้งานใหม่

4.3.2.3 ข้อมูลที่เพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานฉบับใหม่

โดยในคู่มือฉบับใหม่นี้มีข้อมูลที่ทำการเพิ่มเข้าไป ซึ่งเป็นข้อมูลแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในรถไฟฟ้า การบำรุงรักษาชิ้นส่วนต่างๆ ในรถไฟฟ้าที่ได้รวบรวม และจัดมาจากคู่มือการบำรุงรักษารถจากทฤษฎี

5. การไล่น้ำในถังลม

ก่อนนำรถออกไปใช้งานจะต้องทำการไล่น้ำในระบบลมทุกครั้ง โดยการเปิดวาล์วใต้ห้องรถที่อยู่ด้านหน้าให้หน้าที่อยู่ด้านล่างไหลออกมา ซึ่งจะทำการไล่น้ำในระบบลมนี้ทุกวัน วันละ 3-4 ครั้ง

รูปที่ 4.7 การแสดงข้อมูลที่เพิ่มเติมในคู่มือการใช้งานใหม่

4.3.2.4 แผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

จัดทำแผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลจากตารางเก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้า ตารางเก็บข้อมูลชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ข้อมูลการบำรุงรักษารถไฟฟ้าจากทฤษฎี คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าจากทางบริษัทผู้ผลิต เพื่อนำไปตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนต่างๆ ในรถไฟฟ้า มีการกำหนดความถี่ในการตรวจชิ้นส่วนต่างๆ ของรถไฟฟ้า วิธีในการตรวจสอบ มาตรฐานการตรวจสอบ จำนวนชิ้นที่จะต้องทำการตรวจสอบต่อรถไฟฟ้า 1 คัน และบอกแหล่งที่มาของข้อมูลว่าได้อ่านข้อมูลต่างๆ มาจากที่ไหน ดังนั้นจะมีแผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้าสำหรับประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี ซึ่งได้แสดงข้อมูลแผนการบำรุงรักษาในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าแบบเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
ระบบส่งกำลัง			
- ระดับน้ำมันกรดในแบตเตอรี่	ทุกๆ 2 อาทิตย์	ปิดฝาจากช่องของแต่ละช่อง ระดับน้ำกรดจะอยู่ที่ปลายล่างสุดของฝาปิดพอดี จากนั้นตรวจดูระดับน้ำกรดทุกๆ ช่อง	ระดับน้ำกรดจะอยู่สูงกว่าแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร
- ยางกันฝุ่นพลาสติก	ทุกๆ 12 เดือน	ใช้มือกดยางกันฝุ่นซึ่งสภาพของยางจะต้องไม่ฉีกขาด	ยางจะต้องไม่ฉีกขาด
- สายพานขับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์	ทุกๆ 1 ปี	ใช้เกจวัดความตึงสายพาน หรือหัวแม่มือกดสายพานตรงจุดกึ่งกลางระหว่างพูลเลย์ เพื่อดูระยะยวบตัวของสายพาน	ระยะยวบตัวอยู่ระหว่าง 10 - 15 มิลลิเมตร
- ระดับน้ำมันเฟืองท้าย	ทุกๆ 6 เดือน	สอดนิ้วเข้าไปในช่องเติมน้ำมัน เพื่อตรวจดูระดับน้ำมันเฟืองท้าย	ระดับความสูงอยู่ที่ขอบล่างของช่องเติมน้ำมันต่ำกว่าไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
- ระดับน้ำมันเกียร์	ทุกๆ 6 เดือน	ระดับน้ำมันเกียร์ ควรตรวจเช็คขณะที่เครื่องยนต์ติดอยู่ โดยการดึงก้านวัดระดับน้ำมันเกียร์ออกมาขณะที่เครื่องยนต์เดินเบา จากนั้นเช็คคราบน้ำมันด้วยผ้าให้สะอาด เช็ดก้านวัดระดับน้ำมันเข้าไปอีกครั้ง และตรวจดูระดับน้ำมันต้องอยู่ช่วง "HOT"	- เมื่อขีดของน้ำมันด้านหลังของเกจวัดแตกต่างจากด้านหน้าให้อ่านค่าต่ำสุด - เมื่อระดับน้ำมันมากกว่าค่ากำหนด น้ำมันเกียร์อัตโนมัติอาจรั่วออกจากรูระบาย เป็นสาเหตุทำให้เกียร์กระตุก
- ศูนย์เพลากลาง	ทุกๆ 3 เดือน	ใช้แท่งเหล็กตัววีรองรับเพลากลางที่หัวท้าย และใช้ไดอัลเกจวัดความคดงอเพลากลาง	ความคดงอได้ไม่เกิน 0.4 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าแบบเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
- เกียร์	ทุกๆ 2 อาทิตย์	ตรวจสอบรอยรั่วของ Seal ว่ามีปัญหาหรือไม่เช่น Seal ท้ายเกียร์ (จะอยู่ระหว่าง Adapter เกียร์ Main – Transfer Case), Switch เกียร์ถอย, Seal หน้าแปลนเกียร์ 4 ว่ามีจุดไหนที่เกิดการรั่วหรือเปลา	เมื่อระดับน้ำมันมากกว่าค่ากำหนด น้ำมัน เกียร์อัตโนมัติอาจรั่วออกจากกระสวย เป็นสาเหตุทำให้เกียร์กระตุก
- เฟืองท้าย	ทุกๆ 1 อาทิตย์	ใช้ก้านวัดระดับสอดเข้าไปในช่องเติมน้ำมัน เพื่อตรวจดูระดับน้ำมันเฟืองท้าย	ระดับความสูงอยู่ที่ขอบล่างของช่องเติม หรือต่ำกว่าไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
- ฟิลล์ลิ่ง	ทุกๆ 1 อาทิตย์	ตรวจดูแผ่นฝักที่หน้า หรือฝากล่องฟิวส์ดูว่าฟิวส์ตัวไหนบ้างที่ควบคุมอุปกรณ์ที่ไม่ทำงานให้เช็คฟิวส์เหล่านั้นก่อน	ระบบไฟฟ้าทั้งคันจะต้องสามารถใช้งานได้
- กล่องอินเวอร์เตอร์	ทุกๆ 1 อาทิตย์		
ระบบช่วงล่าง			
- ดอกยาง และตัวยาง	ทุกๆ 6 เดือนหรือทุกๆ 10,000 กิโลเมตร	ใช้เกจวัดความลึกของดอกยาง หรือดูจุดบอกลูกยางของดอกยาง	ระดับความลึกเหลือน้อยกว่า 1.66 มิลลิเมตร แสดงว่าดอกยางเริ่มสึก
- ระดับลมยาง	ทุกๆ 2 สัปดาห์	ใช้มาตรวัดลมยาง	มาตรฐานลมยางอยู่ระหว่าง 30 - 35 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ลูกปืนล้อ	ทุกๆ 12 เดือน	ตรวจเช็คระยะฟรี และเสียลูกปืนล้อ โดยหมุนล้อในทิศทางขนานตัวรถ และแนวตั้ง	อัตราการใช้งาน 1 ปี
- โช้ค	ทุกๆ 6 เดือน	สังเกตดอกยางบริเวณหน้ายางรถยนต์ ถ้าใช้โช้คอัพเสียหายจะสึกเป็นช่วงๆ โดยรอบ หรือตรวจเช็คบริเวณซีลโช้คอัพ ถ้ามีคราบ น้ำมันประอะบริเวณแกนโช้คอัพ แสดงว่ามีการรั่วซึมเกิดขึ้น	โช้คจะต้องรองรับภาระกระทันหันที่เกิดจากการตกหลุม หรือบรรทุกได้ดี

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
- แทนบ	ทุกๆ 1 เดือน	ตรวจสอบบริเวณที่หม้อแปลงว่ามีจาระบีอยู่หรือไม่ หรือสลักทุบแทนบ ว่างคังหม้อได้ ทุบแทนบไม่ตาย	แทนบจะต้องลดแรงสั่นสะเทือนได้ดี
- กระปุกพวงมกลัย	ทุกๆ 1 เดือน	ตรวจสอบการขยับตัวของกระปุกเกียร์พวงมาลัยที่จุดยึด โดยหม้อนพวงมาลัยจากซ้ายสุดไปขวาสุดในขณะที่ล้อหน้ารับน้ำหนักของรถ	ถ้ากระปุกเกียร์พวงมาลัยยึดติดตั้งด้วยฐานรองที่เป็นยาง ซึ่งจะยอมให้มีการขยับตัวได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
- ลูกหมาก	ทุกๆ 6 เดือน	ตรวจสอบลูกยางกันฝุ่นมีการฉีกขาดหรือไม่ หรือใช้แม่แรงยกรถล้อหน้าที่จะตรวจเช็คให้ลอยจากพื้นให้มีข้อข่ายไปยังรถยนต์ ที่ตำแหน่ง 9 นาฬิกา ส่วนมือขวาไปยังรถยนต์ ที่ตำแหน่ง 3 นาฬิกา ออกแรงโยก (ซ้ายดึง - ขวากดสลักซ้ายยก - ขวาดึง) ตรวจสอบว่ามีระยะหลวมคลอนหรือไม่	ถ้าลูกหมากยังแน่นอยู่ จะไม่มีระยะหลวมคลอนโดยล้อยจะเสียวตามแรงมือที่เรากด
ระบบเบรก และคลัตช์			
- แป้นเหยียบคลัตช์	ทุกๆ 6 เดือน	วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบคลัตช์	ความสูงของแป้นเหยียบคลัตช์อยู่ระหว่าง 139 - 149 มิลลิเมตร
- แป้นเหยียบเบรก	ทุกๆ 6 เดือน	กดแป้นเหยียบเบรกด้วยนิ้วมือลงอย่างช้าๆ จนรู้สึกว่ามีแรงต้าน และวัดระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก	(ระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก 3 ถึง 6 มิลลิเมตร)
- เบรกลมือ	ทุกๆ 6 เดือน	ดึงคันเบรกลมือด้วยแรงที่กำหนด และนับจำนวนคลิกในขณะที่ดึง (ประมาณ 4 ถึง 8 คลิก)	
- ผ้าเบรก	ทุกๆ 6 เดือน	วัดความหนาของผ้าเบรก	ความหนามาตรฐาน 4 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
- จานดรัมเบรก	ทุกๆ 6 เดือน	วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของจานเบรกดรัม	ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 201 มิลลิเมตร ควรเปลี่ยนจานดรัมเบรก
- น้ำมันเพาเวอร์	ทุกๆ 6 เดือน	เปิดฝาซึ่งมีก้านจุ่มแสดงระดับน้ำมัน แล้วตรวจสอบคราบน้ำมันที่ก้านวัดที่ก้านวัดจะมีค่าว่า HOT และ COLD อยู่คนละด้าน	ถ้าวัดตอนที่เครื่องยังเย็นอยู่ให้ดูด้าน COLD
- น้ำมันคลัตช์	ทุกๆ 6 เดือน	ควรตรวจเช็คด้วยสายตา สังเกตดูที่กระปุกน้ำมันคลัตช์ จะมีค่าว่า MAX กับ MIN	ระดับน้ำมันคลัตช์ ควรอยู่ที่ระดับ MAX เสมอ
- น้ำมันปั๊มลม	ทุกๆ 1 อาทิตย์	1. ตรวจเช็คด้วยสายตาสังเกตที่กระปุกน้ำมันปั๊มลมจะมีค่าว่า MAX กับ MIN	
- มอเตอร์ปั๊มลม	ทุกๆ 1 อาทิตย์	ตรวจสอบสภาพสายพานปั๊มลม	
- น้ำมันเพาเวอร์	ทุกๆ 3 เดือน	1. กดสายพานตรงกลางระหว่างพูลเลย์ และหัวปั๊ม 2. เปิดฝาซึ่งมีก้านจุ่มแสดงระดับน้ำมัน 3. ตรวจสอบคราบน้ำมันที่ก้านวัดที่ก้านวัดจะมีค่าว่า HOT และ COLD อยู่คนละด้าน	
- สายพานปั๊มลม		กดสายพานตรงกลางระหว่างพูลเลย์ และหัวปั๊ม	สายพานสามารถหย่อนได้ 10 -15 มิลลิเมตร
- ปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์	ทุกๆ 1 อาทิตย์	จอดรถอยู่กับที่ ทักพวงมาลัยซ้ายหรือขวา (ไม่ต้องกดคันเร่ง) พวงมาลัยจะหนัก หรือเมื่อทักพวงมาลัยจะมีเสียงคราง เรียกว่า ปั๊มทอน	ถ้ากดคันเร่งแล้วพวงมาลัยไม่เบาขึ้นแสดงว่า ปั๊มเพาเวอร์เสีย
ระบบไฟแสงสว่าง			

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
- แอมป์มิเตอร์		การต่อแอมป์มิเตอร์ในวงจรจะต่อแบบอนุกรม	หมายเหตุ ถ้าต่อขนานกับวงจรจะทำให้มีเตอร์ไหม้
- รีเลย์		ใช้ลิตมิเตอร์ตั้งย่านวัดโอห์มแล้วใช้สายวัดทั้งสองสัมผัสขั้วขดลวด (Coil) ของรีเลย์ทั้งสองขั้ว ถ้าเข็มมิเตอร์เบี่ยงเบนแสดงค่าความต้านทานแสดงว่ารีเลย์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้แต่ถ้าหากเข็มไม่ขึ้น แสดงว่าไม่สามารถใช้งานได้	ถ้าเข็มมิเตอร์เบี่ยงเบนแสดงค่าความต้านทานแสดงว่ารีเลย์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
- กลองฟิวส์	ทุกๆ 7 วัน	ตรวจสอบดูแผ่นผังที่หน้าหรือฝากล่องฟิวส์ดูว่าฟิวส์ตัวไหนบ้างที่มีความผิดปกติที่ไม่ทำงานให้เช็คฟิวส์เหล่านั้นก่อนแล้วจึงเช็คฟิวส์ตัวอื่นๆ ที่เหลือ ถ้าเช็คแล้วทำให้เกิดจากสาเหตุฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนฟิวส์ เมื่อเปลี่ยนเสร็จให้ทดลองเปิดอุปกรณ์ดูว่าทำงานหรือไม่	ระบบไฟฟ้าทั้งคันจะต้องสามารถใช้งานได้
- แตร	ทุกๆ วัน	กดสวิตช์แตรที่พวงมาลัยรถยนต์	ต้องมีเสียงดังออกมา
- ไฟหน้าปิด	ทุกๆ วัน	เมื่อเปิดไฟหรี่ ไฟหน้าปิดจะติด	ไฟหน้าปิดติด
- ไฟหลังคา		กดที่สวิตช์บนคอนโซลหน้า	ไฟหลังคาติด
- ไฟเพดาน		กดที่สวิตช์บนคอนโซลหน้า	ไฟเพดานติด
- ไฟท้าย	ทุกๆ วัน	หมุนสวิตช์คุมแสงไฟไป 1 คลิกแล้วหยุด	ไฟท้าย และไฟส่องป้ายทะเบียนจะติดพร้อมกับไฟบนแผงหน้าปัด
- ไฟใหญ่	ทุกๆ วัน	หมุนสวิตช์คุมแสงไฟไป 2 คลิกแล้วหยุด	ไฟใหญ่จะติดขึ้นมาก็กรวมกับแสงไฟต่างๆ ที่ติดในตอนหมุน 1 คลิกแรก

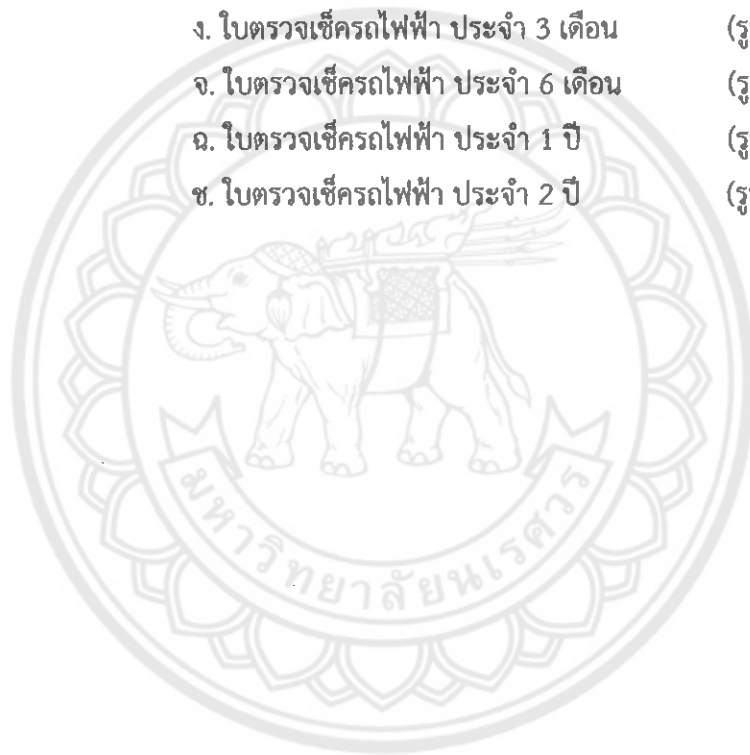
ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าเดิม

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการตรวจเช็ค	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ
- ไฟเบรก	ทุกๆ วัน	กดแป้นเบรกให้ต่ำสุด	ไฟหยุดซึ่งสว่างจ้ากว่าไฟท้ายจะติด
- บัดน้ำฝน	ทุกๆ 7 วัน	จับที่ใบยางบัดน้ำฝนถ้าแข็งหรือมีรอยฉีกขาดจะต้องเปลี่ยนใหม่ทันที	ต้องไม่มีรอยฉีกขาดบนใบแปด
- น้ำล้างกระจก	ทุกๆ วัน	กดสวิตช์เปิดน้ำล้างกระจกพร้อมทั้งสวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง “ON” จากนั้นตรวจเช็คการสเปย์ของน้ำล้างกระจกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องบนกระจกหน้า ถ้าตำแหน่งไม่ถูกต้อง ให้ปรับทิศทางการสเปย์ของหัวฉีดใหม่	ระดับน้ำล้างกระจกจะไม่ควรถูกต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้

4.3.2.5 จัดทำใบตรวจสอบอุปกรณ์และชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า

จัดทำใบตรวจสอบ เพื่อให้พนักงานขับรถ ช่างไฟฟ้า ช่างยานยนต์ และนายทำรถไฟฟ้า ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า เพื่อลดความเสียหาย เสียเวลา อันเกิดจากการขัดข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถไฟฟ้าที่มีการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกวัน พร้อมกับยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยลดต้นทุน และงบประมาณการจัดการซ่อมบำรุง ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน โดยมีการแบ่งการตรวจสอบตามระยะเวลาดังนี้

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| ก. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำวัน | (รูปที่ 4.8 ก.) |
| ข. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำสัปดาห์ | (รูปที่ 4.8 ข.) |
| ค. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 2 สัปดาห์ | (รูปที่ 4.8 ค.) |
| ง. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 3 เดือน | (รูปที่ 4.8 ง.) |
| จ. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 6 เดือน | (รูปที่ 4.8 จ.) |
| ฉ. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 1 ปี | (รูปที่ 4.8 ฉ.) |
| ช. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 2 ปี | (รูปที่ 4.8 ช.) |



ใบตรวจเช็คครุภัณฑ์ประจำวัน ของเดือน.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่กับปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในวงใต้คำ

ผู้ตรวจ :		รถหมายเลข :																																	
เวลา :	วัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
	รายการ																																		
	1.การใช้น้ำมัน																																		
	2.ตรวจเช็คไฟหน้า																																		
	3.ตรวจเช็คไฟหน้า																																		
	4.ตรวจเช็คไฟท้าย																																		
	5.ตรวจเช็คไฟหลังคา																																		
	6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ																																		
	7.ตรวจเช็คไฟเบรก																																		
	8.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว																																		
	9.ตรวจสอบสภาพแตร																																		
	10.ความสะอาดของทางเดินในรถ																																		
	11.ตรวจสอบมาตรน้ำ																																		
	12.ตรวจสอบมาตรมีดชี้																																		
	13.การล้างรถ																																		
	14.ตรวจน้ำถังขยะ																																		

☒	วัน/เดือน/ปี	ผู้แจ้งซ่อม	ตำแหน่ง	ชื่อ

รูปที่ 4.8 ก. ใบตรวจเช็คครุภัณฑ์ไฟฟ้าประจำวัน

ใบตรวจเช็คโรงไฟฟ้าประจำสัปดาห์ของเดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในโรงไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รทหมายเลข :			
วันที่ตรวจ :		เวลา :			
วันที่					
รายการ					
1.ตรวจดูระดับน้ำถังน้ำแม่เตเตอร์					
2.ตรวจสออสบสภาพฟิลลิ่ง					
3.ตรวจสออสบสภาพคองอิแวนอร์เตอร์					
4.ตรวจระดับน้ำมันเบม					
5.ตรวจสออสบสภาพปั้มน้ำฝน					
6.ตรวจสออสบคัมหลังคา					

วันเดือนปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ

รูปที่ 4. 8 ข. ใบตรวจเช็คโรงไฟฟ้าประจำสัปดาห์

ใบตรวจเช็คโรงไฟฟ้าประจำ 2 สัปดาห์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในโรงไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :	รณภพไชย :											
วันที่ตรวจ :	เวลา :											
วันที่	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-	11-
รายการ												
1.ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่												
2.การตรวจสอบความถี่ของน้ำกักเก็บแบตเตอรี่												
3.ตรวจกระแสไฟที่รั่วออกจากแบตเตอรี่หรือเริก้ากยะแต่ไฟสูญผลาย												
4.ตรวจระดับขมยง												
5.ตรวจระดับน้ำมันเกียร์												

วันเดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

รูปที่ 4.8 ค. ใบตรวจเช็คโรงไฟฟ้าประจำ 2 สัปดาห์

ใบตรวจเช็คครุภัณฑ์ไฟฟ้าประจำ 3 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :	รถหมายเลข :		
เวลา :			
วันที่	/	/	
รายการ	/	/	
1.ตรวจระดับน้ำมันคลัตช์			
2.ตรวจระดับน้ำมันหม้อน้ำเทอร์			
3.ตรวจสอบสภาพสายพานปั้มลม			
4.ตรวจสอบสภาพปั้มหม้อน้ำเทอร์			
5.ตรวจสอบสภาพสายพานปั้มหม้อน้ำเทอร์			
6.ตรวจสอบสภาพที่เลย์			
7.ตรวจสอบสภาพสองล้อ			
8.ตรวจสอบสภาพลูกหมาก			
9.ตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย			
10.เปลี่ยนน้ำมันเกียร์			

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

รูปที่ 4.8 จ. ใบตรวจเช็คครุภัณฑ์ไฟฟ้าประจำ 3 เดือน

ใบตรวจเช็คเครื่องไฟฟ้าประจำ 6 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในกรณีไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :	รชหมายเลข :	
เวลา :		
วันที่		
	รายการ	
1.ตรวจทดสอบคอกายและหัววง		
2.ตรวจทดสอบสภาพโซลิต		
3.ตรวจทดสอบสภาพการประกบแผงมาลัย		
4.ตรวจทดสอบสภาพแป้นเหยียบคลัตช์		
5.ตรวจทดสอบสภาพแป้นเหยียบเบรก		
6.ตรวจทดสอบสภาพเบรคมือ		
7.ตรวจทดสอบสภาพล้อเบรก		
8.ตรวจทดสอบสภาพจานคัมเบรก		
9.เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย		
10.เปลี่ยนน้ำมันคลัตช์		
11.เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์		
12.เปลี่ยนน้ำมันปั้มลม		

วันเดือนปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

รูปที่ 4.8 จ. ใบตรวจเช็คเครื่องไฟฟ้า ประจำ 6 เดือน

ใบตรวจเช็คครุไฟฟ้าประจำปี

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในกรณีไฟฟ้า

ผู้ตรวจ : _____
 เวลา : _____
 รรทหมายเลข : _____

วันที่	รายการ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1.ตรวจสอบสภาพ													
ขงกับผู้นพผลจขบ													
2.ตรวจสอบสภาพ													
ดูคปบดื้อ													
3.ตรวจสอบสภาพ													
แนบ													

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

รูปที่ 4.8 ฉ. ใบตรวจเช็คครุไฟฟ้า ประจำปี 1 ปี

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้าประจำ 2 ปี

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ : _____ รถมายเลข : _____
 เวลา : _____

วันที่	รายการ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1.เปลี่ยนแบตเตอรี่													
2.เปลี่ยนยาง													
3.เปลี่ยนกล่องหัวรถ													

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

รูปที่ 4.8 ข. ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 2 ปี

4.4 การตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

4.4.1 นำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้านำกลับมาแก้ไข

นำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้าที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากนายช่างไฟฟ้า และช่างเทคนิคมาปรับปรุงแก้ไขให้มีเนื้อหาที่ถูกต้อง

4.4.1.1 คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าที่นำกลับมาแก้ไข

คู่มือการใช้งานที่นำกลับมาแก้ไขใหม่ มีส่วนที่แก้ไขอยู่ 3 เรื่อง คือ

ก. การเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข มี 3 จุดคือ

ก.1 เปลี่ยนค่าโครงสร้างของล้อ และยาง จาก 6.15 - 16 เป็น 7.0 - 16

ก.2 เปลี่ยนเวลาในการชาร์จ จาก 8 - 12 ชั่วโมง เป็น 6 - 8 ชั่วโมง

ก.3 เพิ่มค่ากระแสไฟที่ใช้ จาก 35 - 60 เป็น 25 - 30 A

REAR SUSPENSION ช่วงล่างหลัง	Leaf spring with Shock absorber แหนบพร้อมโช้คอัพ	← ปรับเปลี่ยนข้อมูลจากเดิมในคู่มือจาก บริษัท- 6.5-16
WHEEL & TIRES ล้อและยาง	7.00- 16	
WEIGHT & CAPACITIES / น้ำหนักและการบรรทุก		

รูปที่ 4.9 คู่มือการใช้งานที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข

ข. การเพิ่มเติมข้อมูล มี 4 จุดคือ

ข.1 เพิ่มเติมขั้นตอนการเปิดปิดเครื่อง จากเดิม 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน

ข.2 เพิ่มเติมรายละเอียดของขั้นตอนการชาร์จในโหมดปกติ ในขั้นตอนที่ 7

ข.3 เพิ่มเติมขั้นตอนย่อยในโหมดชาร์จไฟแบบเร่งด่วน จาก 1 Step เป็น 3

Step

ข.4 เพิ่มค่าเตือนในการชาร์จไฟ จาก 3 ขั้นเป็น 4 ขั้นตอน

4.1.2 การชาร์จไฟในโหมดเร่งด่วน (Manual Mode)

1. จอตรงเข้าเกียร์ว่าง ปิดเบรกมือ ดึงเบรกมือทุกครั้ง
2. เสียบสายชาร์จเข้ากับตู้ชาร์จก่อน แล้วจึงเสียบอีกด้านเข้ากับตัวรถ
3. ปรับสวิตช์ให้อยู่ในโหมด Manual
4. เลือก step การชาร์จให้เหมาะสม โดยปรับสวิตช์ ON เพียง 1 Step เท่านั้น
 - Step 1 = ความดันของกระแสไฟจากแบตเตอรี่ = 250 - 270 V
 - Step 2 = ความดันของกระแสไฟจากแบตเตอรี่ = 270 - 290 V
 - Step 3 = ความดันของกระแสไฟจากแบตเตอรี่ = 290 - 300 V
5. อ่านค่ามิเตอร์จากเครื่องชาร์จ กระแสไฟไม่ควรเกิน 50 A
6. เครื่องชาร์จไฟจะดับเองเมื่อแบตเตอรี่เต็ม ไฟสีเขียวจะสว่างขึ้นมา (ประมาณ 6-8 ชั่วโมง)
7. เมื่อชาร์จไฟเสร็จ ต้องเก็บสายไฟทุกครั้ง โดยดึงปลั๊กจากตัวรถออกก่อน แล้วจึงดึงปลั๊กอีก

รูปที่ 4.10 คู่มือการใช้งานที่นำกลับมาเพิ่มเติมข้อมูล

ค. การใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้องมี 2 จุดคือ

ค.1 บอจุดต่ำสุดเมื่อลมใกล้หมด

ค.2 เปลี่ยนจากตัวเสียเป็นปลั๊กเสียขาร์จ

1.3 กตสวิตซ์ปั้มลม ไฟสัญญาณปั้มลมจะทำงาน ปั้มลมจะหยุดเมื่อลมใกล้เต็ม (7.5 kg/m^3) และเริ่มทำงานอีกครั้ง เมื่อลมใกล้ถึงจุดต่ำสุดที่ตั้งระดับไว้ (4 kg/m^3)

รูปที่ 4.11 คู่มือการใช้งานที่ใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้อง

4.4.1.2 คู่มือการบำรุงรักษาไฟฟ้านำกลับมาแก้ไขใหม่

ก. วิธีการใช้งานคู่มือการบำรุงรักษาไฟฟ้า และแผนการบำรุงรักษาไฟฟ้า คู่มือการใช้งานที่นำกลับมาแก้ไขใหม่ ซึ่งแสดงในตัวอย่างรูปที่ 4.12 มีส่วนที่แก้ไขอยู่ 3 เรื่อง คือ

ก.1 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข มี 2 จุดคือ

ก.1.1 เปลี่ยนแปลงค่าความถี่ของแบริเตอร์ จาก 1.260 - 1.280 เป็น 1.280 - 1.300

ก.1.2 เปลี่ยนมาตรฐานลมยาง จาก 50 - 70 เป็น 60 - 80 ปอนด์/นิ้ว²

ควรมีการตรวจสอบค่าความถี่ของน้ำกลั่นของแบริเตอร์ ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยที่ค่าความถี่ของน้ำกลั่นแบริเตอร์ควรอยู่ระหว่าง 1280 - 1300

รูปที่ 4.12 คู่มือการบำรุงรักษาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข

ก.2 การเพิ่มเติมข้อมูล มี 4 จุดคือ

ก.2.1 เพิ่มวิธีการตรวจสอบน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์จาก 3 ขั้นตอนเป็น 4 ขั้นตอน

ก.2.2 เพิ่มวิธีการตรวจสอบลูกปืนล้อจาก 3 ขั้นตอนเป็น 5 ขั้นตอน

ก.2.3 เพิ่มวิธีการบำรุงรักษาเพลากลางจาก 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน

ก.2.4 เพิ่มขั้นตอนการดูแลรักษาแบริเตอร์จาก 4 ขั้นตอนเป็น 5 ขั้นตอน

1.2 การดูแลบำรุงรักษาแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ในรถไฟฟ้าจะเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจของรถไฟฟ้าเสมอ เพราะว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำหน้าที่ของระบบ ซึ่งรถไฟฟ้าได้ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรดชนิดแผ่นธาตุหนา จำนวน 24 ลูก โดยที่แต่ละลูกจะเชื่อมต่อกันแบบอนุกรม ทำให้ถึงแม้ว่าไฟฟ้ามีความต่างศักย์สูง จึงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาให้สามารถใช้งานแบตเตอรี่ได้ยาวนานยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการดูแลรักษาแบตเตอรี่ที่ถูกต้อง คือ

1. ให้อุณหภูมิของห้องแบตเตอรี่อยู่ในช่วงแบตเตอรี่แต่ละช่องทุกตู้ปลาร่าง อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ให้มีน้ำเกาะที่แบตเตอรี่ และควรตรวจสอบอุณหภูมิประมาณ 1 เซนติเมตร

2. หนักค่าความสะอาดของแบตเตอรี่ให้สะอาดอยู่เสมอ หากที่ขั้วมีขี้เกลือเกาะ ให้นำน้ำจืดมาล้างบริเวณขั้ว โดยต้องสวมถุงมือทุกครั้ง เพื่อป้องกันกรดและไฟฟ้ารั่ว

3. แบตเตอรี่จะมีอายุการใช้งานและมีประสิทธิภาพดีที่สุดใน แบตเตอรี่บิจะบิองได้รับการ ประจุหรือ ชาร์จไฟเต็ม (Full charge) อยู่ตลอดเวลา

4. แบตเตอรี่ใหม่หลังจากหมักน้ำยาบวมแล้วจะเกิดการแตกร้าวของ ทนด้านเหนียวเหนียวไม่ ให้นำไปใช้งาน เพราะจะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นหรือเสื่อมสภาพเร็วผิดปกติ ระยะหมักไปชาร์จไฟ ให้ใกล้เคียงกับระยะเวลาที่อัตราไม่เกิน 2 - 3 และฉบับ ประมาณ 72 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปใช้งานก็จะทำให้ได้ แบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

รูปที่ 4.13 คู่มือการบำรุงรักษาที่นำกลับมาเพิ่มเติมข้อมูล

ก.3 การใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้องมี 2 จุดคือ

ก.3.1 เปลี่ยนสภาพการกักตัวของขั้วแบตเตอรี่จากขี้เกลือเป็นผงชั้นเฟส

ก.3.2 เปลี่ยนยางหุ้มเพลลาขั้วเป็นยางหุ้มประกบกับเพลลากลาง

1. หมั่นตรวจสอบยางหุ้มประกบเพลลาขั้วว่าขั้วขั้วเพลลาขั้วขาดควรรีบเปลี่ยนใหม่ทันทีไม่ควรปล่อยทิ้งไว้

รูปที่ 4.14 คู่มือการบำรุงรักษาที่ใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้อง

ข. ใบตรวจสอบชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า

ใบตรวจสอบชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้าที่นำกลับมาแก้ไขใหม่ มีส่วนที่แก้ไขอยู่ 2

เรื่อง คือ

ข.1 เพิ่มคอลัมน์ผู้แจ้งซ่อม และช่างซ่อม

ข.2 เปลี่ยนแนวการกำหนดวัน/เดือน/ปี เป็นการระบุวันเดือนปีเอง

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 3 เดือน				
คำชี้แจง ส่วนที่ ๑ ค. ๑-๖ ต้องตรวจสอบก่อนปฏิบัติงาน ส่วนที่ ๒ ค. ๑-๖ ต้องตรวจสอบในรถไฟฟ้า				
ผู้ตรวจ :		รายนามรถ :		
วันที่ตรวจ :		เวลา :		
ข้อ	รายการ	___/___/___	___/___/___	___/___/___
1.	ตรวจระดับน้ำยาล้างฟิล์ม			
2.	ตรวจระดับน้ำในถาดน้ำยาล้างฟิล์ม			
3.	ตรวจสอบสภาพสายพานขับเคลื่อน			
4.	ตรวจสอบสภาพสายพานขับเคลื่อน			
5.	ตรวจสอบสภาพสายพานขับเคลื่อน			
6.	ตรวจสอบสภาพฟิล์ม			
7.	ตรวจสอบสภาพฟิล์ม			
8.	ตรวจสอบสภาพลูกปืน			
9.	ตรวจสอบระดับน้ำในถังล้าง			
10.	ตรวจสอบฟิล์ม			

รูปที่ 4.15 ใบตรวจสอบชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้าที่เพิ่มเติม

ค. แผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้า

แผนการบำรุงรักษารถไฟฟ้าที่นำกลับมาแก้ไขใหม่ มีส่วนที่แก้ไขอยู่ 3 เรื่อง

คือ

ค.1 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลตัวเลข มี 4 จุดคือ

ค.1.1 เปลี่ยนแปลงค่าความถี่ของแบตเตอรี่ จาก 1.260 - 1.280 เป็น 1.280 - 1.300

ค.1.2 เปลี่ยนมาตรฐานลมยาง จาก 50 - 70 เป็น 60 - 80 ปอนด์/นิ้ว²

ค.1.3 เปลี่ยนจำนวนจานครั้มเบรก จาก 6 ใบเป็น 4 ใบ

ค.1.4 เปลี่ยนจำนวนผ้าเบรก จาก 6 คู่ เป็น 4 คู่

ค.2 การเพิ่มเติมข้อมูล มี 6 จุดคือ

ค.2.1 เพิ่มวิธีการตรวจสอบลูกปืนล้อ จาก 2 ขั้นตอนเป็น 3 ขั้นตอน

ค.2.2 เพิ่มวิธีการตรวจสอบ และมาตรฐานการตรวจสอบฟิล์มซึ่ง

ค.2.3 เพิ่มวิธีการตรวจสอบลูกหมาก จาก 1 ขั้นตอนเป็น 2 ขั้นตอน

ค.2.4 เพิ่มวิธีการตรวจสอบสภาพกระดูกพวงมาลัย จาก 1 ขั้นตอน เป็น

2 ขั้นตอน

ค.2.5 เพิ่มวิธีการตรวจสอบสภาพเบรกมือ จาก 2 ขั้นตอนเป็น 3 ขั้นตอน

ค.2.6 เพิ่มวิธีการตรวจสอบสภาพสายพานปั้มพวงมาลัยเพาเวอร์ จาก 1

วิธี เป็น 2 วิธี

ค.3 การใช้ข้อความในการสื่อไม่ถูกต้องมี 3 จุด คือ

- ค.3.1 เปลี่ยนสภาพการกักความร้อนของขั้วแบตเตอรี่จากซีเกลเป็นแผง
เฟส
- ค.3.2 วิธีการตรวจสอบระดับน้ำกลั่นไม่ชัดเจน โดยบอกระดับมาตรฐาน
ที่ตัวแบตเตอรี่
- ค.3.3 บอกรายละเอียดวิธีการตรวจสอบใช้ของวิธีที่ 1

4.5 ทดลองใช้งานคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาไฟฟ้า

4.5.1 ผลการทดลองใช้งานคู่มือการใช้งาน

- 4.5.1.1 ในช่วงแรกของการทดลองอาจเกิดการติดขัด เพราะพนักงานขับยังไม่เคยชินกับ
คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าใหม่
- 4.5.1.2 พนักงานขับอาจละเอียด หรือขาดความระมัดระวังในการใช้อุปกรณ์ เช่น สัมผัส
สวิตช์ไฟสัญญาณในบางครั้ง
- 4.5.1.3 จากการสอบถามความเข้าใจของพนักงานขับ สามารถทำตามทีบอกไว้ในคู่มือการ
ใช้งานได้ถูกต้อง

4.5.2 ผลการทดลองใช้งานคู่มือการบำรุงรักษา

- 4.5.2.1 ช่างซ่อมมีความเข้าใจในการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาชิ้นส่วนมากยิ่งขึ้น
- 4.5.2.2 ช่างซ่อมสามารถทำตามทีบอกไว้ในคู่มือการใช้งานได้ถูกต้อง

4.6 ประเมินผลการใช้งานและสรุปผล

ในการประเมินผลคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาไฟฟ้า ทางผู้จัดทำได้ออกแบบใบ
ประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาไฟฟ้า เพื่อให้ทางนายท่ารถไฟฟ้า
พนักงานขับรถไฟฟ้า ช่างไฟฟ้า ช่างยนต์ ประเมินผล ดังรูปที่ 4.2

แบบประเมินผลได้มีการแบ่งช่วงระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1 = ควรปรับปรุง 2 = พอใช้ 3 = ปานกลาง 4 = ดี 5 = ดีมาก

ตารางที่ 4.8 การกำหนดช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย เพื่อการประเมินผลโดยรวม

ช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย	ความหมาย
$4 \leq X \leq 5$	อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
$3 \leq X \leq 4$	อยู่ในเกณฑ์ดี
$2 \leq X \leq 3$	อยู่ในเกณฑ์ดีปานกลาง
$1 \leq X \leq 2$	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
$0 \leq X \leq 1$	อยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

4.6.1 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาโดยพนักงานขับ

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินโดยพนักงานขับ

ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	เนื้อหา					
1.1	เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน	5	6	1		
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4	6	2		
1.3	ความละเอียดของขั้นตอนการ ใช้งานอุปกรณ์		11	1		
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในคู่มือการใช้งาน	2	9	1		
1.5	ความกระชับของเนื้อหา	2	7	3		
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา	2	7	3		
1.7	เนื้อหา และรายละเอียดของ ข้อมูลในคู่มือตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้	2	10			
2.	รูปแบบ					
2.1	ความเหมาะสมในการจัดเรียง หัวข้อต่างๆ	2	9	1		
2.2	ความเหมาะสมของการ จัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน	3	6	2	1	
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ	6	6			
2.4	ความเหมาะสมในการใช้ รูปภาพ และการจัดรูปภาพ	5	6	1		
2.5	ความเหมาะสมของปริมาณ รูปภาพประกอบ	5	7			
3.	ความพึงพอใจ					
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ	4	7	1		
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	7	1		
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด	5	7			
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้	4	7	1		
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งาน เล่มนี้	4	6	2		

ตารางที่ 4.10 สรุปประเด็นการประเมินโดยพนักงานขับ

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหา	17	56	11		
2. รูปแบบ	21	36	4	1	
3. ความพึงพอใจ	21	34	5		

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหา $342/84 = 4.07$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบ $263/63 = 4.17$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจ $256/60 = 4.26$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.6.2 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาโดยนายท่า

ตารางที่ 4.11 ผลการประเมินโดยนายท่า

ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	เนื้อหา					
1.1	เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน	1				
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	1				
1.3	ความละเอียดของขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์		1			
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการใช้งาน	1				
1.5	ความกระชับของเนื้อหา	1				
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา	1				
1.7	เนื้อหา และรายละเอียดของข้อมูลในคู่มือตรงตามความต้องการของผู้ใช้		1			
2.	รูปแบบ					
2.1	ความเหมาะสมในการจัดเรียงหัวข้อต่างๆ	1				

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ผลการประเมินโดยนายท่า

ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.2	ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน		1			
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ	1				
2.4	ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ และการจัดรูปภาพ	1				
2.5	ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพประกอบ		1			
3.	ความพึงพอใจ					
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ					
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	1				
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด	1				
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้		1			
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งานเล่มนี้	1				

ตารางที่ 4.12 สรุปประเด็นการประเมินโดยนายท่า

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหา	5	2	7		
2. รูปแบบ	3	2	5		
3. ความพึงพอใจ	4	1	5		

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหา $33/7 = 4.71$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบ $23/5 = 4.6$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจ $24/5 = 4.8$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.6.3 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาโดยช่างเทคนิค

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินโดยช่างเทคนิค

ที่	รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	เนื้อหา					
1.1	เนื้อหามีความถูกต้อง ละเอียด อธิบายชัดเจน ครบถ้วน		1	1		
1.2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย		1	1		
1.3	ความละเอียดของขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์		2			
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการใช้งาน			2		
1.5	ความกระชับของเนื้อหา		1	1		
1.6	ความต่อเนื่องของเนื้อหา		2			
1.7	เนื้อหา และรายละเอียดของข้อมูลในคู่มือตรงตามความต้องการของผู้ใช้	1	1			
2.	รูปแบบ					
2.1	ความเหมาะสมในการจัดเรียงหัวข้อต่างๆ		2			
2.2	ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการใช้งาน		2			
2.3	ความชัดเจนของรูปภาพ			2		
2.4	ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ และการจัดรูปภาพ			2		
2.5	ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพประกอบ	1		1		
3.	ความพึงพอใจ					
3.1	ความรู้ที่ได้รับจากคู่มือ		1	1		
3.2	คู่มือเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน		2			
3.3	สามารถนำไปใช้งานได้จริง สะดวก ไม่ติดขัด		2			
3.4	สามารถทำตามคู่มือได้	1	1			
3.5	ท่านพอใจในคู่มือการใช้งานเล่มนี้	1	1			

ตารางที่ 4.14 สรุปประเด็นการประเมินโดยช่างเทคนิค

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหา	1	8	5		
2. รูปแบบ	1	4	5		
3. ความพึงพอใจ	2	7	1		

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหา $52/14 = 3.71$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบ $36/10 = 3.6$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นรูปแบบอยู่ในเกณฑ์ดี

ระดับคะแนนเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจ $41/10 = 4.1$ คะแนน ดังนั้นระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

โครงการนี้เป็นการปรับปรุงคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า เพื่อให้พนักงานขับ นายท่ารถไฟฟ้า และช่างเทคนิค ทั้งมีความรู้และไม่มีความรู้ในด้านการใช้งานอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ได้ศึกษาจากคู่มือการใช้งานที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการใช้งานอุปกรณ์แบบผิดๆ สามารถปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน และมีการบำรุงรักษาชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้าที่จัดทำขึ้นได้อย่างถูกต้อง ทำการบำรุงรักษาตรงตามระยะเวลาที่ได้มีการวางแผนไว้ซึ่งจะทำให้ยืดอายุการใช้งานของรถไฟฟ้าได้

จากการศึกษาคู่มือการใช้งานรถไฟฟ้าฉบับเดิมจากบริษัทสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน พบว่า ในส่วนของคู่มือการใช้งานเดิมมีจุดที่ต้องแก้ไขทั้งหมด 2 เรื่อง คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากบริษัท เช่น สมรรถนะเวลาในการประจุไฟจากเดิม 8 - 12 ชั่วโมงเป็น 6 - 8 ชั่วโมง และการเปลี่ยนแปลงรูปภาพของคู่มือการใช้งานให้มีความชัดเจนมากขึ้น เช่น ตำแหน่งคันเร่ง และเบรก กระบอกเติมน้ำฉีดกระจก และมีจุดที่ต้องเพิ่มเติมหนึ่งเรื่องคือ เพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนของอุปกรณ์ที่ไม่ได้บอกวิธีการใช้ภายในรถไฟฟ้า เช่น โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ การไล่น้ำในถังลมโดยทำการเก็บข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์การใช้งานอุปกรณ์ภายในรถไฟฟ้าจากทางบริษัทผู้ผลิต และนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ เพื่อหาหลักการทำงาน วิธีการใช้งานอุปกรณ์ที่ถูกต้อง และในส่วนของคู่มือการใช้งานเดิม (ข้อมูลการบำรุง) มีจุดที่ต้องเพิ่มเติมทั้งหมด 3 เรื่อง คือ (1) เพิ่มเติมข้อมูลการตรวจสอบจากทฤษฎี เช่น แบตเตอรี่ มอเตอร์บีบลม เฟลาขับ (2) เพิ่มเติมภาพชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์วัดค่าความถ่วงจำเพาะของแบตเตอรี่ มอเตอร์บีบลม (3) เพิ่มเติมข้อมูลวิธีการดูแลรักษาจากทฤษฎี เช่น มอเตอร์บีบลมเฟลากกลาง โดยทำการเก็บข้อมูลระบบส่วนต่างๆ ภายในรถไฟฟ้า ปัญหาการขัดข้องของรถไฟฟ้า การบำรุงรักษารถไฟฟ้าจากทฤษฎี การบำรุงรักษาจากทางบริษัทผู้ผลิต และนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการดูแลรักษาชิ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า

5.1.1 สรุปผลการประเมิน

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และเก็บข้อมูลมาจัดทำเป็นคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้าฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งทดลองใช้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยให้นายท่ารถไฟฟ้า พนักงานขับ และช่างเทคนิค ทำการศึกษาข้อมูลภายในคู่มือ และลงมือปฏิบัติตามคู่มือ หลังจากการทดลองใช้ ได้มีการประเมินผลการใช้งาน ซึ่งสามารถผลการประเมินได้ดังนี้

5.1.1.1 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษารถไฟฟ้า โดยพนักงานขับอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก

5.1.1.2 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า โดยนายท่าอยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก

5.1.1.3 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า โดยช่างซ่อมอยู่ในระดับเกณฑ์ดี

5.1.2 การปรับปรุงแก้ไขคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า

ผู้ดำเนินโครงการได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาให้ตรงกับความ ต้องการของผู้ใช้มากขึ้นใน 2 ส่วน คือ

5.1.2.1 รูปแบบคู่มือ ขนาดตัวอักษร ความคมชัดของรูปภาพ

5.1.2.2 ความถูกต้องของข้อมูลวิธีการใช้งานอุปกรณ์ และเพิ่มเติมข้อมูลการบำรุงรักษา ขึ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า

ผลการจัดทำโครงการในครั้งนี้ ปรากฏว่าคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า มีผลสัมฤทธิ์จากการทดลองใช้งาน และจากการประเมินของพนักงานขับ ช่างซ่อม นายท่า โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงว่าผลการประเมินคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า เป็นที่น่าพอใจ

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

เวลาทำงานของผู้วิจัย และช่างซ่อมไม่ตรงกันทำให้ได้ข้อมูลไม่ชัดเจน

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการประเมินผลการทดลองใช้คู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา รถไฟฟ้า นายท่ารถไฟฟ้ามี ข้อเสนอแนะ 2 ข้อ คือ

5.3.1 จัดลำดับขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถให้มีความชัดเจน เพื่อให้ช่างซ่อมสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน เช่น การบำรุงรักษาปีมลม

5.3.2 เนื่องจากภาพประกอบ และขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงอธิบายไม่ครอบคลุมเนื้อหา ควรเพิ่มเติมภาพประกอบมากขึ้น และขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงควรมีความกระชับ ต่อเนื่อง เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน เช่น ภาพขั้นตอนการซ่อมบำรุงขึ้นส่วนภายในรถไฟฟ้า ขั้นตอนการบำรุงรักษาล้อ และยาง

เอกสารอ้างอิง

- ทิวทวน อุเทนและกัลยาวัตติ์ อินทะชัย. (2551). ระบบบำรุงรักษาเครื่องตัดโลหะวิทยาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปรินูญาณิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ. (2543). งานบำรุงรักษารถยนต์. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด.
- ไพฑูริย์ แผลงภูทอง และคณะ. (2547). งานบำรุงรักษารถยนต์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- ศวัส ศักดิ์ศรีณ. (2555). รอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์. กรุงเทพฯ: ททัอักษรการพิมพ์.
- หทัยชนก บุญคุ้ม และภูวตล เสถียร. (2551). การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบริษัท ไทยแอร์โร่ จำกัด พิชณโลก : จัดทำฐานข้อมูลของระบบ Air Condition. ปรินูญา - นิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- คู่มือการใช้งาน. กรุงเทพฯ: บริษัทสบายมอเตอร์.





ภาคผนวก ก
ใบตรวจสอบรถไฟฟ้า

ใบตรวจเช็คครอไฟฟ้าประจำวัน ของเดือน.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย \checkmark เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย \times เมื่อตรวจพบปัญหาในกรณีไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :	รชหมายเลข :																															
เวลา :																																
ชั้น	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
รายการ																																
1.การไล่น้ำในถังลม																																
2.ตรวจเช็คไฟหน้าปิด																																
3.ตรวจเช็คไฟหน้า																																
4.ตรวจเช็คไฟท้าย																																
5.ตรวจเช็คไฟหลังคา																																
6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ																																
7.ตรวจเช็คไฟเบรก																																
8.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว																																
9.ตรวจสอบสภาพแตร																																
10.ความสะอาดของทางเดินรถ																																
11.ตรวจสอบเบาะนั่ง																																
12.ตรวจสอบราวมือจับ																																
13.การล้างรถ																																
14.ตรวจน้ำล้างกระจก																																

๕	วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางกรมกฟผ	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คกรณีไฟฟ้าประจำสัปดาห์ของเดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในกรณีให้ทำ

ผู้ตรวจ :		รศ.นายเดช :			
วันที่ตรวจ :		เวลา :			
วันที่	รายการ	---/--/---	---/--/---	---/--/---	---/--/---
1. ตรวจสอบตู้เก็บน้ำกลับในแม่แบบเตอร์					
2. ตรวจสอบสภาพทาสีถัง					
3. ตรวจสอบสภาพท่อส่งอินเวอร์เตอร์					
4. ตรวจสอบระดับน้ำมันในระบบ					
5. ตรวจสอบสภาพปิดน้ำมัน					
6. ตรวจสอบพัดลมหลังคา					

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ผู้เทคนิค

ใบตรวจเช็คครีโตนไฟฟ้าประจำ 2 สัปดาห์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในรตไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รตหมายเลข :									
วันที่ตรวจ :		เวลา :									
วันที่	รายการ	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
1.	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่										
2.	การตรวจสอบความส่งจ่ายเพาะ ของน้ำกลั่นแบตเตอรี่										
3.	ตรวจกระแสไฟฟ้าที่รั่วออก จากแบตเตอรี่หรือเรียกทำ กระแสไฟฟ้สูญตลา										
4.	ตรวจระดับสมยาง										
5.	ตรวจระดับน้ำมันเกียร์										

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คครกไฟฟ้าประจำ 3 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :	รถหมายเลข :		
เวลา :			
วันที่			
รายการ			
1.ตรวจระดับน้ำมันคลัตช์			
2.ตรวจระดับน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์			
3.ตรวจสอบสภาพยางทาก้านใบลม			
4.ตรวจสอบสภาพน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์			
5.ตรวจสอบสภาพสายพานขับเคลื่อนพวงมาลัยเพาเวอร์			
6.ตรวจสอบสภาพฟรีดีย์			
7.ตรวจสอบสภาพกล่องฟิวส์			
8.ตรวจสอบสภาพลูกหมาก			
9.ตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย			
10.เปลี่ยนน้ำมันเกียร์			

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้าประจำ 6 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาโปรดใส่หัวข้อ

ผู้ตรวจ :	รถหมายเลข :	
เวลา :		
วันที่	รายการ	
1.ตรวจสอบคอกางและตัวาง		/ /
2.ตรวจสอบสภาพโซ่		/ /
3.ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ทรมวล		
4.ตรวจสอบสภาพแป้นเหยียบคลัทช์		
5.ตรวจสอบสภาพแป้นเหยียบเบรก		
6.ตรวจสอบสภาพเบรมือ		
7.ตรวจสอบสภาพตัวเบรก		
8.ตรวจสอบสภาพจานตรัมเบรก		
9.เปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้าย		
10.เปลี่ยนน้ำมันคลัทช์		
11.เปลี่ยนน้ำมันทรมวลไฮดรอลิก		
12.เปลี่ยนน้ำมันเบรก		

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คครรถไฟฟ้าประจำปี
 คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในรถไฟฟ้า

รถหมายเลข :

ผู้ตรวจ :	วันที่	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
เวลา :	รายการ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
วันที่	1.ตรวจสอบสภาพ														
	ขางกันฝุ่นเพลาขับ														
	2.ตรวจสอบสภาพ														
	ลูกปืนล้อ														
	3.ตรวจสอบสภาพ														
	แรมบ														

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คครีไฟฟ้าประจำ 2 ปี

คำชี้แจง 1. เครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในกรณีที่

ผู้ตรวจ :		รหัสมายเลข :													
เวลา :															
วันที่	รายการ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1. เปลี่ยนแบตเตอรี่															
2. เปลี่ยนยาง															
3. เปลี่ยนกล่องฟิวส์															

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้าประจำสัปดาห์ ของเดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รถหมายเลข : 1				
วันที่ตรวจ :		เวลา :				
วันที่	รายการ	17/10/56	24/10/56	31/10/56	---/---/---	
1.ตรวจดูระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่		/	/	/	/	
2.ตรวจลอบสภาพฟิวส์ลิ่ง		/	/	/	/	
3.ตรวจลอบสภาพกล่องอินเวอร์เตอร์		/	/	/	/	
4.ตรวจระดับน้ำมันเบรก		/	/	/	/	
5.ตรวจลอบสภาพปั้มน้ำฝน		/	/	/	/	
6.ตรวจลอบพัดลมหลังคา		/	/	/	/	
7.ตรวจน้ำล้างกระจก		/	/	/	/	

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ชื่อผู้เทคนิค
17/10/56	ตู้เชื่อมร้อย			DL5
24/10/56	ตู้เชื่อมร้อย			DL5
31/10/56	ตู้เชื่อมร้อย			DL5

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 3 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รถหมายเลข : 1	
วันที่ตรวจ :		เวลา :	
เดือน	รายการ	17 / 10 / 56	— / — / —
1.ตรวจระดับน้ำมันคลัทช์		✓	— / — / —
2.ตรวจระดับน้ำมันเพาเวอร์		✓	
3.ตรวจสอบสภาพสายพานบีบลม		✓	
4.ตรวจสอบสภาพปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์		✓	
5.ตรวจสอบสภาพสายพานขับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์		✓	
6.ตรวจสอบสภาพฟรีเลย์		✓	
7.ตรวจสอบสภาพกล่องฟิวส์		✓	
8.ตรวจสอบสภาพลูกหมาก		✓	
9.ตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย		✓	

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค
7/10/56	สภาพปกติ	กษิตรี		กษิตรี

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 2 สัปดาห์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รถหมายเลข : 9											
วันที่ตรวจ :		เวลา :											
สัปดาห์	รายการ	๗/๑๐/๕๕	๙/๑๐/๕๕	๑๑/๑๐/๕๕	๑๓/๑๐/๕๕	๑๕/๑๐/๕๕	๑๗/๑๐/๕๕	๑๙/๑๐/๕๕	๒๑/๑๐/๕๕	๒๓/๑๐/๕๕	๒๕/๑๐/๕๕	๒๗/๑๐/๕๕	๒๙/๑๐/๕๕
1. ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	รายการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ทดสอบความถี่ของน้ำกลั่นแบตเตอรี่	รายการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากแบตเตอรี่	รายการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. ตรวจสอบระดับลมยาง	รายการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค
๑๕/10/๕๕	แบตเตอรี่ 15 เซลล์ C ชัดเจนตามข้อสงสัย	สุวิทย์	เปลี่ยนแบตเตอรี่ชุดใหม่ ๑๕ เซลล์	ป.ค.ศ.

ใบตรวจเช็ครถไฟฟ้า ประจำ 6 เดือน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรงแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรงพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ :		รถหมายเลข :	
วันที่ตรวจ :		เวลา :	
เดือน	รายการ		
1. ตรวจสอบคอกงและตัวาง		/ /	
2. ตรวจสอบสภาพไฟซ์		/ /	
3. ตรวจสอบสภาพกระดูกงูมาลัย		/ /	
4. ตรวจสอบสภาพเบ็นเหยียบคัสท์		/ /	
5. ตรวจสอบสภาพเบ็นเหยียบเบรค		/ /	
6. ตรวจสอบสภาพเบรคมือ		/ /	
7. ตรวจสอบสภาพผ้าเบรค		/ /	
8. ตรวจสอบสภาพจานครั้มเบรค		/ /	

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค
				นาย

ใบตรวจเช็คครุไฟฟ้าประจำวัน ของเดือน... ๓.๑.๕๖

ภาคขาย

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรูปถ่าย

ผู้ตรวจ : <u>บุญเกียรติ เอี่ยมพิศมิต</u>		รถหมายเลข : <u>๖</u>																													
วันที่ตรวจ :		เวลา :																													
วัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	รายการ																														
	1.การไล่น้ำมันถังลม																														
	2.ตรวจเช็คไฟหน้าปิด																														
	3.ตรวจเช็คไฟหน้า																														
	4.ตรวจเช็คไฟท้าย																														
	5.ตรวจเช็คไฟหลังคา																														
	6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ																														
	7.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว																														
	8.ตรวจสอบสภาพแคทร																														
	9.ตรวจสอบอากาศของทางเดินรถ																														
	10.ตรวจสอบเบรานั้น																														
	11.ตรวจสอบรามี้อจับ																														
	12.การล้างรถ																														

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คครกไฟฟ้าประจำวัน ของเดือน... ม.ค. ๕๖

ภาคใต้

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ: **สมรฤกษ์ ลีอินโต** รถมอเตอร์เลข: **๕**

วันที่ตรวจ: **เวลา:**

วัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
รายการ:																															
1.การไล่น้ำมันสังกะสี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.ตรวจเช็คไฟหน้าปิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.ตรวจเช็คไฟหน้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.ตรวจเช็คไฟท้าย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.ตรวจเช็คไฟหลังคา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8.ตรวจเช็คแคทร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9.ความสะอาดของทางเดินในรถ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.ตรวจสอบเบาะนั่ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.ตรวจสอบบราวมอจับ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.การล้างรถ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค

ใบตรวจเช็คครกไฟฟ้าประจำวัน ของเดือน.....พ.ย. ๕๖

ภาคพาย

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ เมื่อตรวจแล้วไม่พบปัญหาและทำเครื่องหมาย X เมื่อตรวจพบปัญหาในรถไฟฟ้า

ผู้ตรวจ: นายดิษฐ์ อธิษฐาน

รถหมายเลข: ๘

เวลา:

วัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
รายการ																																
1.การไล่น้ำในถังลม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.ตรวจเช็คไฟหน้าปิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.ตรวจเช็คไฟหน้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.ตรวจเช็คไฟท้าย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.ตรวจเช็คไฟหลังคา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.ตรวจเช็คไฟสูง-ต่ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.ตรวจเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8.ตรวจเช็คแตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9.ความสะอาดของทางเดินในรถ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.ตรวจสอบเบรานั้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.ตรวจสอบเบรามีข้อจับ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.การล้างรถ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

วัน/เดือน/ปี	ปัญหาที่พบ	ผู้แจ้งซ่อม	แนวทางการแก้ไข	ช่างเทคนิค
✓	✓	✓	✓	✓



ภาคผนวก ข
แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้า
ฉบับแก้ไข

แผนการบำรุงรักษาพลังงานไฟฟ้าฉบับปรับปรุง

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
1. แบตเตอรี่					
1.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	2 W	24 ลูก	1. ตรวจสอบการกัดกร่อนจากผงชั้นเฟตของขั้วสายไฟ และขั้วแบตเตอรี่ การแตกกร้าวของแบตเตอรี่ การรั่วไหลของน้ำกรด ตรวจสอบดูเนื้อลือคขั้วแบตเตอรี่ของจะต้องอยู่ในสภาพที่แน่นและสมบูรณ์ 2. เปิดฝาจากของช่องแต่ละช่อง 3. ระดับน้ำกลั่นจะต้องอยู่ที่ระดับตามมาตรที่ตัวแบตเตอรี่ (จุดสูงสุด, จุดต่ำสุด) 4. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นทุกๆ ช่องตามเส้นขีดจำกัดที่กำหนด	สภาพโดยรวมของแบตเตอรี่จะต้องไม่มีกร้าวชำรุด	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท
1.2 ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่	1 W	24 ลูก	1. เปิดฝาจากของช่องแต่ละช่อง 2. ระดับน้ำกลั่นจะต้องอยู่ที่ระดับตามมาตรที่ตัวแบตเตอรี่ (จุดสูงสุด, จุดต่ำสุด) 3. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นทุกๆ ช่องตามเส้นขีดจำกัดที่กำหนด	ระดับน้ำกลั่นจะอยู่สูงกว่าแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ 2. นายท่ารถไฟฟ้า
1.3 การตรวจสอบความถ่วงจำเพาะของน้ำกลั่นแบตเตอรี่	2 W	24 ลูก	1. ชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็มเสียก่อน 2. ทิ้งไว้ประมาณ 15 - 30 นาที จึงใช้ไฮโดรมิเตอร์วัดความถ่วงจำเพาะทำให้รู้ถึงสภาพความจุของแบตเตอรี่	- ค่าความถ่วงจำเพาะแบตเตอรี่ที่ดีที่สุดเท่ากับ 1.280 - 1.300	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ 2. นายท่ารถไฟฟ้า

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
1.4 ตรวจกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากเบตเตอร์หรือเรียกว่ากระแสไฟสูญสลาย	2 W	24 ลูก	1. ปิดวงจรไฟในระบบทั้งหมดของโรงไฟฟ้า 2. ติดตั้งโวลต์มิเตอร์แทน โดยต่อกันแบบอนุกรมกับสายลบของโวลต์มิเตอร์เข้ากับขั้วลบของเบตเตอร์ และคีบสายบวกของโวลต์มิเตอร์เข้ากับกราวด์ของโรงไฟฟ้า	1. ถ้าต่อไม่ครบวงจร หรือไม่มีกระแสไฟไว้ในระบบ เซ็มของมิเตอร์จะชี้ที่ 0 โวลต์ 2. ถ้ามีการรั่วแม้เพียงเล็กน้อย เซ็มของโวลต์มิเตอร์จะชี้ที่แรงเคลื่อนสูงสุด	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ 2. นายทหารไฟฟ้า
1.5 เปลี่ยนเบตเตอร์	2 Y	24 ลูก	1. เมื่อวัดค่ากระแสไฟแล้วไม่ถึง 12 โวลต์ แสดงว่าเบตเตอร์เก็บไฟไม่อยู่ หรือเสื่อมคุณภาพ 2. หากมีผงชั้นเฟสมากเกินไปที่ขั้วเบตทำให้ไม่สามารจจ่ายไฟไปยังรถได้	แบบเตอรีใหม่หลังจากเดิมมีอายุแล้วห้ามไม่ให้นำไปใช้งานจะต้องนำไปชาร์ตไฟประมาณ 72 ชั่วโมง	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ
2. ตรวจสอบสภาพยางกันฝุ่นเพลาขับ	1 Y	-	1. ใช้มือกดยางกันฝุ่นซึ่งสภาพของยางจะต้องไม่ฉีกขาด ถ้าขาดจะต้องเปลี่ยนยางกันฝุ่น	ยางกันฝุ่นเพลาขับจะต้องไม่มีรอยฉีกขาด	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงภูทอง และคณะ

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
3.1 ตรวจสอบระดับน้ำมันเพื่อป้องกัน	3 M	ตามมาตรฐาน	1. ใช้ก้านวัดระดับสอดเข้าไปในช่องเติมน้ำมันเพื่อตรวจสอบระดับน้ำมันเพื่อป้องกัน	ระดับความสูงของน้ำมันเพื่อป้องกันจะต่องไม่ต่ำกว่าขอบล่างของช่องเติม หรือไม่เกิน 5 มิลลิเมตร	1. หนังสืองานบำรุงรักษา รอยนต์, ไพเซอร์ย์ และคณะ 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 3. นายท่ารถไฟฟ้า
3.2 เปลี่ยนน้ำมันเพื่อป้องกัน	6 M or 20,000 km.	ตามมาตรฐาน	1. กำหนดให้เปลี่ยนถ่ายทุกๆ 20,000 กิโลเมตร 2. ตรวจสอบสิ่งการเจือปนของน้ำมันหรือสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ	กำหนดให้เปลี่ยนถ่ายทุกๆ 20,000 กิโลเมตร	1. หนังสืองานบำรุงรักษา รอยนต์, ไพเซอร์ย์ และคณะ 2. นายท่ารถไฟฟ้า 3. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท

แผนการบำรุงรักษาพลังงานไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
4. เกียร์					
4.1 ตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์	2 W	5.5 ลิตร เบอร์140	<ol style="list-style-type: none"> ระดับน้ำมันเกียร์ ควรอยู่ในระดับขอบกลางของช่องเติมน้ำมัน ตั้งก้านวัดระดับน้ำมันเกียร์ออกมา เช็ดคราบน้ำมันด้วยผ้าให้สะอาด เสียบก้านวัดระดับน้ำมันเข้าไปอีกครั้ง ตรวจสอบระดับน้ำมันต้องอยู่ช่วง "HOT" 	<ol style="list-style-type: none"> ถ้าขีดของน้ำมันด้านหลังของเกจวัดแตกต่างจากด้านหน้าให้อ่านค่าต่ำสุด เมื่อระดับน้ำมันมากกว่าค่ากำหนด น้ำมันเกียร์อัตโนมัติอาจรั่วออกจากกระสวย เป็นสาเหตุทำให้เกียร์กระตุก 	<ol style="list-style-type: none"> หนังสืองานบำรุงรักษา รถยนต์, ไพทอรี่ แมลงคูทของ และคณะ คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจาก บริษัท
4.2 เปลี่ยนน้ำมันเกียร์	3 M or 10,000 - 20,000 km.	5.5 ลิตร	1. น้ำมันเกียร์เปลี่ยนสีเมื่อใช้ไปนานๆ โดยไม่มีการเปลี่ยนถ่าย	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดให้เปลี่ยนถ่าย ทุก ๆ 10,000 - 20,000 กิโลเมตร Denron III, Ford mercon caterpillar TO-2, Allisor C-4 	<ol style="list-style-type: none"> หนังสืองานบำรุงรักษา รถยนต์, ไพทอรี่ แมลงคูทของ และคณะ คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจาก บริษัท
5. ตรวจสอบสภาพฟิลล์ซิง	1 W	1 กล่อง	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจสอบระดับฟิลล์ซิง (Input - Output) ตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าต้องได้ 280 โวลต์ 	ฟิลล์ซิงต้องสามารถแปลงได้ 280 โวลต์	<ol style="list-style-type: none"> หนังสืองานบำรุงรักษา รถยนต์, ไพทอรี่ แมลงคูทของ และคณะ คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจาก บริษัท
6. ตรวจสอบสภาพกล่องอินเวอร์เตอร์	1 W	1 กล่อง	1. เปิดเบรกเกอร์รถไฟฟ้า แล้วทำการทดสอบระบบไฟในส่วนต่างๆ บนคอนโซลหน้าของรถไฟฟ้า	กล่องอินเวอร์เตอร์ที่ใช้งานได้ดี จะต้องสามารถควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งคันรถไฟฟ้าได้	<ol style="list-style-type: none"> หนังสืองานบำรุงรักษา รถยนต์, ไพทอรี่ แมลงคูทของ และคณะ คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจาก บริษัท

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
7. ยาง					
7.1 ตรวจสอบดอกยาง และตัวยาง	6 M	6 เส้น	วิธีที่ 1. ใช้เกจวัดความลึกของดอกยาง วิธีที่ 2. ดูจุดบอกรังสีของดอกยางเป็นเครื่องหมายแสดงการสึกอยู่บนหน้ายาง	ระดับความลึกเหลือน้อยกว่า 1.66 มิลลิเมตร แสดงว่าดอกยางเริ่มสึก	1. หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักย์ศรี 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท
7.2 ตรวจสอบระดับลมยาง	2 W	6 เส้น	1. ใช้มาตรวัดลมยาง	มาตรฐานลมยางอยู่ระหว่าง 60 - 80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงคู่ทอง และคณะ
7.3 เปลี่ยนยาง	2 Y	6 เส้น	1. มีวัตถุประสงค์เพื่อความปลอดภัย หรืออย่างกรณีกษัตริย์ 2. เปลี่ยนทุกๆ 2 ปี หรือทุกๆ 50,000 กิโลเมตร	ยางจะต้องไม่มีรอยขีดข่วน	1. สอบถามจากนายท่ารถไฟฟ้า 2. หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักย์ศรี
7.4 ตรวจสอบสภาพลูกปืนล้อ	1 Y	6 วง	1. ตรวจสอบใช้ระยะฟรี และเสียงลูกปืนล้อ 2. หมุนล้อในทิศทางขนานตัวรถ และแนวตั้ง 3. ตรวจสอบทุกๆ 6 เดือน	ลูกปืนล้อจะต้องไม่มีเสียงดังเวลาที่รถไฟฟ้าใช้งานอยู่	1. หนังสืองานบำรุงรักษา รถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงคู่ทอง และคณะ 2. สอบถามจากนายท่ารถไฟฟ้า

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
7.5 ตรวจสอบสภาพงานตรัมเบรก	6 M	4 ใบ	1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของงานเบรกตรัม ต้องไม่มากกว่า 201 มิลลิเมตร ควรเปลี่ยนงานตรัมเบรก 2. ต้องไม่มีรอยบุบ รอยแตก	ต้องไม่มีรอยบุบ รอยแตก	หนังสืองานบำรุงรักษาระกายนต์, ไพฑูรย์ เมล่งภูทอง และคณะ
8. ตรวจสอบสภาพโช๊ค	6 M	-	วิธีที่ 1 1.1 สังเกตคอกยางบริเวณหน้ายางรถไฟฟ้า 1.2 ถ้าโช๊คอัพเสีย จะทำให้รถเอียง และแกว่งไปมาในขณะที่ใช้งาน ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย วิธีที่ 2 2.1 ตรวจสอบน้ำมันประอะเน็อนบริเวณแกนโช๊คอัพ แสดงว่ามีคราบวุ้นเกิดขึ้น	1. ใช้จะต้องรองรับการกระแทกที่เกิดจากการตกหลุมหรือบรทุกได้ 2. ต้องสามารถทรงตัวได้ดี	1. หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหา รอยนต์, ศวัส ศักย์ศรี 2. สอบถามจากนายท่ารถไฟฟ้า
9. ตรวจสอบสภาพแท่น	1 Y	2 ชุด	1. ตรวจสอบบริเวณแท่นพบว่ามีการบิอยู่หรือไม่ 2. ตรวจสอบลัทธิแท่นบว้างคงทมนได้ ทูแท่นบิตาย 3. บูชทูแท่นบทั้งหมด (หน้า 8 ตัว, หลัง 8 ตัว)	1. แท่นบจะตองลดแรงสั่นสะเทือนได้ 2. เมื่อใช้งานแท่นบจะตองไม่มีเสียงดัง	หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหา รอยนต์, ศวัส ศักย์ศรี

แผนการบำรุงรักษาผลิตไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
10. ตรวจสอบสภาพกระปุกพวงมาลัย	6 M	1 ชุด	1. ตรวจสอบการขยับตัวของกระปุกพวงมาลัยที่จุดยึด 2. หมุนพวงมาลัยจากซ้ายสุดไปขวาสุดในขณะที่ล้อหน้ารับน้ำหนักของรถ	กระปุกเกียร์พวงมาลัยยอไม่มี การขยับตัวได้เพียงเล็กน้อย เท่านั้นโดยไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร	หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหา รอยนต์, ศวัส ศักย์ศรีณ์
11. ตรวจสอบสภาพลูกหมาก	3 M	6 ตัว	1. ตรวจสอบลูกหมากว่ามีจาระบีอยู่หรือไม่ 2. แกนลูกหมากมีอาการหลวม และคลอนหรือไม่	เมื่อรถมีการใช้งานจะต้องไม่มี เสียงดังของลูกหมาก	หนังสืองานบำรุงรักษา รอยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
12. เบรก และคลัตช์					
12.1 ตรวจสอบสภาพเป็นเหยียบคลัตช์	6 M	1 แผ่น	1. วัดระยะจากพื้นรถถึงเป็นเหยียบคลัตช์	ความสูงของแป้นเหยียบคลัตช์อยู่ระหว่าง 139-149 มิลลิเมตร	หนังสืองานบำรุงรักษา รอยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
12.2 ตรวจสอบสภาพเป็นเหยียบเบรก	6 M	1 แผ่น	1. กัดแป้นเหยียบเบรกลงอย่างช้าๆ จนรู้สึกว่ามีแรงต้าน 2. วัดระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก	ระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรก 3 ถึง 6 มิลลิเมตร	หนังสืองานบำรุงรักษา รอยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ

แผนการบำรุงรักษาารถไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
12.3 ตรวจสอบระดับน้ำมันคลัตช์	3 M	-	1. ตรวจสอบระดับด้วยสายตา สังเกตดูที่กระบอกน้ำมันคลัตช์ จะมีค่าว่า MAX กับ MIN	ระดับน้ำมันคลัตช์ ควรอยู่ที่ระดับ MAX เสมอ	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรียนชีพ 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท
12.4 เปลี่ยนน้ำมันคลัตช์	6 M or 40,000 km.	-	1. การใช้งานที่ยาวนานจะทำให้ให้น้ำมันสกปรก มีน้ำผสมอยู่ เศษลูกยางบ่มคลัตช์ปะปนอยู่ 2. ควรมีการเปลี่ยนถ่าย ทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร	1. กำหนดให้เปลี่ยนถ่าย ทุก ๆ ระยะ 40,000 กิโลเมตร 2. SAE J1703, FMVSS No.116 DOT และ ISO 4925 class 3 WERBP = 140 C/284 F	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
12.5 ตรวจสอบสภาพเบรกมือ	6 M	1 ตัว	1. ดึงคันเบรกมือ 2. นับจำนวนคลิกในขณะที่ดึง (ประมาณ 4 ถึง 8 คลิก) 3. ตรวจสอบว่าเบรกมือมีอาการดีหรือขัดหรือไม่	เมื่อใช้งานจะต้องไม่ผิด	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
13.การเสียน้ำมันถึงลม	ทุกวัน	1 ถึง	ดึงสายที่เชื่อมต่อกับฝาवालวของถึงเก็บลมออก	ต้องไม่มีน้ำอยู่ในถึงลม	นายทหารไฟฟ้า
14. ตรวจสอบสภาพผ้าเบรก	6 M	4 คู่	1. วัดความหนาของผ้าเบรก	ความหนามาตรฐาน 4 มิลลิเมตร	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
15. พวงมลัยเพาเวอร์					
15.1 ตรวจสอบสภาพปั๊มพวงมลัยเพาเวอร์	3 M	1 ตัว	1. จอดรถอยู่กับที่ 2. ทักพวงมลัยซ้ายหรือขวา (ไม่ต้องกดคันเร่ง) พวงมลัยจะหนึบหรือหนึบหนัก หรือเมื่อทักพวงมลัยจะมีเสียงคราง เรียกว่า ปั๊มทอน	ถ้ากดคันเร่งแล้วพวงมลัยไม่เบาขึ้นแสดงว่าปั๊มเพาเวอร์เสีย	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, โพซูร์ย์ แมลงภู่ทอง และคณะ 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท
15.2 ตรวจสอบสภาพสายพานปั๊มพวงมลัยเพาเวอร์	3 M	1 เส้น	วิธีที่ 1 หัวแม่มือกดสายพานตรงจุดกึ่งกลางระหว่างพูลเลย์ เพื่อดูระยะยุบตัวของสายพาน วิธีที่ 2 ใช้หัวแม่มือกดลงบนหลังสายพานด้านบนว่าสายพานหย่อนมากน้อยเพียงใด (ใช้ในกรณีไม่มีเครื่องมือวัดแรงกดสายพาน)	ระยะยุบตัวอยู่ระหว่าง 10 - 15 มิลลิเมตร	1. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, โพซูร์ย์ แมลงภู่ทอง และคณะ 2. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 3. นายท่ารถไฟฟ้า
15.3 ตรวจสอบน้ำมันพวงมลัยเพาเวอร์	3 M	-	1. ตรวจสอบโดยดูว่าระดับน้ำมันเพาเวอร์อยู่ต่ำกว่าขีดที่กำหนดไว้ถึงน้ำมันเพาเวอร์หรือไม่ ถ้าต่ำกว่าควรเติมไม่ควรปล่อยให้แห้ง	ระดับน้ำมันเพาเวอร์ควรอยู่ในต่ำกว่าขีดที่กำหนดไว้	1. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 2. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, โพซูร์ย์ แมลงภู่ทอง และคณะ

แผนการบำรุงรักษาการไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
15.4 เปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์	6 M or 40,000 km.		1. มีการใช้งาน 40,000 กิโลเมตร 2. น้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์เสื่อมเริ่มมีฟองขึ้น	เปลี่ยนถ่ายทุกๆ ระยะทาง 40,000 กิโลเมตร	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ
16. บีบลม					
16.1 ตรวจสอบสภาพสายพานบีบลม	3 M	1 เส้น	1. กัดสายพานตรงกลางระหว่างพูเลย และหัวบีบ 2. มีรอยฉีกขาดบริเวณสายพานหรือไม่	สายพานสามารถหย่อนได้ 10 - 15 มิลลิเมตร	1. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 2. หนังสือรอบรู้ดูแลแก้ปัญหารถยนต์, ศวัส ศักดิ์ศรีรณ์
16.2 ตรวจสอบระดับน้ำมันบีบลม	1 W	-	1. ตรวจสอบระดับสายตาสั่งเกตุที่กระปุกน้ำมัน บีบลมจะมีค่าว่า MAX กับ MIN	ระดับน้ำมันบีบลม ควรอยู่ที่ระดับ MAX เสมอ	1. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 2. หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แผลงอุทอง และคณะ
16.3 เปลี่ยนน้ำมันบีบลม	6 M	-	ตรวจสอบว่าสีน้ำมันเปลี่ยนไปหรือไม่ และมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปเจือปนหรือไม่	1. น้ำมันต้องสะอาด ไม่ตกตะกอนหรือมีสิ่งเจือปน 2. ใช้ น้ำมัน DIN 51506 TypeV-D-L	1. คู่มือการใช้รถไฟฟ้าจากบริษัท 2. นายทหารไฟฟ้า

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
17. รีเลย์ และกล่องฟิวส์					
17.1 ตรวจสอบสภาพรีเลย์	3 M	1 ตัว	<ol style="list-style-type: none"> ใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดโอห์มแล้ว ใช้สายวัดทั้งสองสัมผัสที่ขั้วขดลวด (Coil) ของรีเลย์ทั้งสองขั้ว มีอาการผิดปกติหรือไม่ 	<ol style="list-style-type: none"> ถ้าเข็มมิเตอร์เบี่ยงเบนแสดงค่าความต้านทานแสดงว่ารีเลย์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ถ้าหากเข็มไม่เขັນ แสดงว่าไม่สามารถใช้งานได้ 	หนังสืองานบำรุงรักษาระกายนต์, ประสานพงษ์ ทาเรอีนซีฟ
17.2 ตรวจสอบสภาพกล่องฟิวส์	3 M	1 ชุด	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจสอบแผ่นฉนวนฝั่งที่หน้า หรือฝากล่องฟิวส์ดูว่าฟิวส์ตัวไหนบ้างที่ควบคุมอุปกรณ์ที่ไม่ทำงานให้เช็คฟิวส์เหล่านั้นก่อน เช็คฟิวส์ตัวอื่น ๆ ที่เหลือ ถ้าเช็คแล้วเกิดจากสาเหตุฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนฟิวส์ 	ระบบไฟฟ้าทั้งคันรถต้องสามารถใช้งานได้	หนังสืองานบำรุงรักษาระกายนต์, ประสานพงษ์ ทาเรอีนซีฟ
17.3 เปลี่ยนกล่องฟิวส์	2 Y	1 ชุด	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าว่าใช้งานได้หรือไม่ ถ้าใช้ไม่ได้ให้รีบเปลี่ยนทันที	ระบบไฟฟ้าทั้งคันรถต้องสามารถใช้งานได้	หนังสืองานบำรุงรักษาระกายนต์, ประสานพงษ์ ทาเรอีนซีฟ

แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
18. ตรวจสอบสภาพแตร	ทุกวัน	1 ตัว	กดสวิทช์แตรที่พวงมาลัยรถยนต์	แตรต้องมีเสียงดัง	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
19. ไฟส่องสว่าง					
19.1 ตรวจสอบเช็คไฟหน้าปิด	ทุกวัน	1 หลอด	เมื่อเปิดไฟหรี่ ไฟหน้าปิดจะดับ	ไฟหน้าปิดรถไฟฟ้าจะดับ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
19.2 ตรวจสอบเช็คไฟหลังคา	ทุกวัน	2 หลอด	กดสวิทช์ที่แผงไฟ	ไฟหลังคาจะดับ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
19.3 ตรวจสอบเช็คไฟท้าย	ทุกวัน	2 หลอด	กดแป้นเบรกให้ต่ำสุด	ไฟท้ายจะดับ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
19.4 ตรวจสอบเช็คไฟหน้า	ทุกวัน	2 หลอด	หมุนสวิตช์คุมแสงไฟไปทางซ้าย 1 คลิก	ไฟหน้าจะดับ	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
19.5 ตรวจสอบเช็คไฟสูง - ต่ำ	ทุกวัน	2 หลอด	หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก	ไฟใหญ่จะดับขึ้นมารวมกับแสงไฟต่างๆ ที่ติดในตอนหมุน 1 คลิกแรก	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ

แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
19.6 ตรวจสอบเช็คสัญญาณไฟเขียว	ทุกวัน	4 หลอด	1. โยกไปทางซ้าย 2. โยกไปทางขวา	1. ไฟเขียว เลี้ยวซ้ายจะติด 2. ไฟเขียว เลี้ยวขวาจะติด	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ไพฑูรย์ แมลงภูทอง และคณะ
20. ไปปรับน้ำฝน และน้ำล้างกระจก					
20.1 ตรวจสอบสภาพปรับน้ำฝน	1 W	2 ใบ	จับที่เบียงปรับน้ำฝนถัดแก้ง หรือมีรอยฉีกขาด จะต้องเปลี่ยนใหม่ทันที	ไม่ควรมีรอยฉีกขาด และต้องสามารถปรับน้ำได้ดี	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ
20.2 ตรวจสอบน้ำล้างกระจก	1 W	1 กระปุก	1 กดสวิทช์เปิดน้ำล้างกระจกพร้อมทั้งสวิทช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง "ON" 2. ตรวจสอบเช็คการสเปรย์ของน้ำล้างกระจกจะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องบนกระจกหน้า 3. ถ้าตำแหน่งไม่ถูกต้อง ให้ปรับทิศทางการสเปรย์ของหัวฉีดใหม่ 4. ระดับน้ำล้างกระจกไม่ควรต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้	1. หัวฉีดสเปรย์น้ำล้างกระจกต้องไม่ตัน 2. ระดับน้ำล้างกระจกไม่ควรต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้	หนังสืองานบำรุงรักษารถยนต์, ประสานพงษ์ ทาเรือนชีพ

แผนการบำรุงรักษาไฟฟ้าฉบับปรับปรุง (ต่อ)

รายการ/ชิ้นส่วน	ความถี่ในการบำรุงรักษา	จำนวน	วิธีตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	แหล่งที่มาของข้อมูล
21. ความสะอาดของทางเดินในรถ	ทุกวัน	-	ทางเดินสะอาด มีเศษดินไต้นิดหน่อย ไม่มีรอยขีดข่วน	ทางเดินสะอาด	จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า
22. ตรวจสอบเบาะนั่ง	ทุกวัน	-	รองรับกับสรีระได้เหมาะสม ไม่มีรอยฉีกขาด สะอาด ไม่มีคราบสกปรก	ไม่มีรอยฉีกขาด สะอาด	จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า
23. ตรวจสอบบราวมือจับ	ทุกวัน	-	1. บราวจับไม่หวม และไม่มีเสียงดัง 2. บราวจับต้องสะอาดไม่มีคราบสกปรก	ไม่มีเสียงดัง สะอาด	จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า
24. ตรวจสอบพัดลมหลังคา	1 W	2 ตัว	1. กัดที่สวิตช์พัดลม เพื่อดูว่าพัดลมยังใช้งานได้หรือไม่ 2. พัดลมสะอาด ไม่มีฝุ่นเกาะ	พัดลมสามารถทำงานได้เมื่อกดสวิตช์	จากการสอบถามนายท่ารถไฟฟ้า

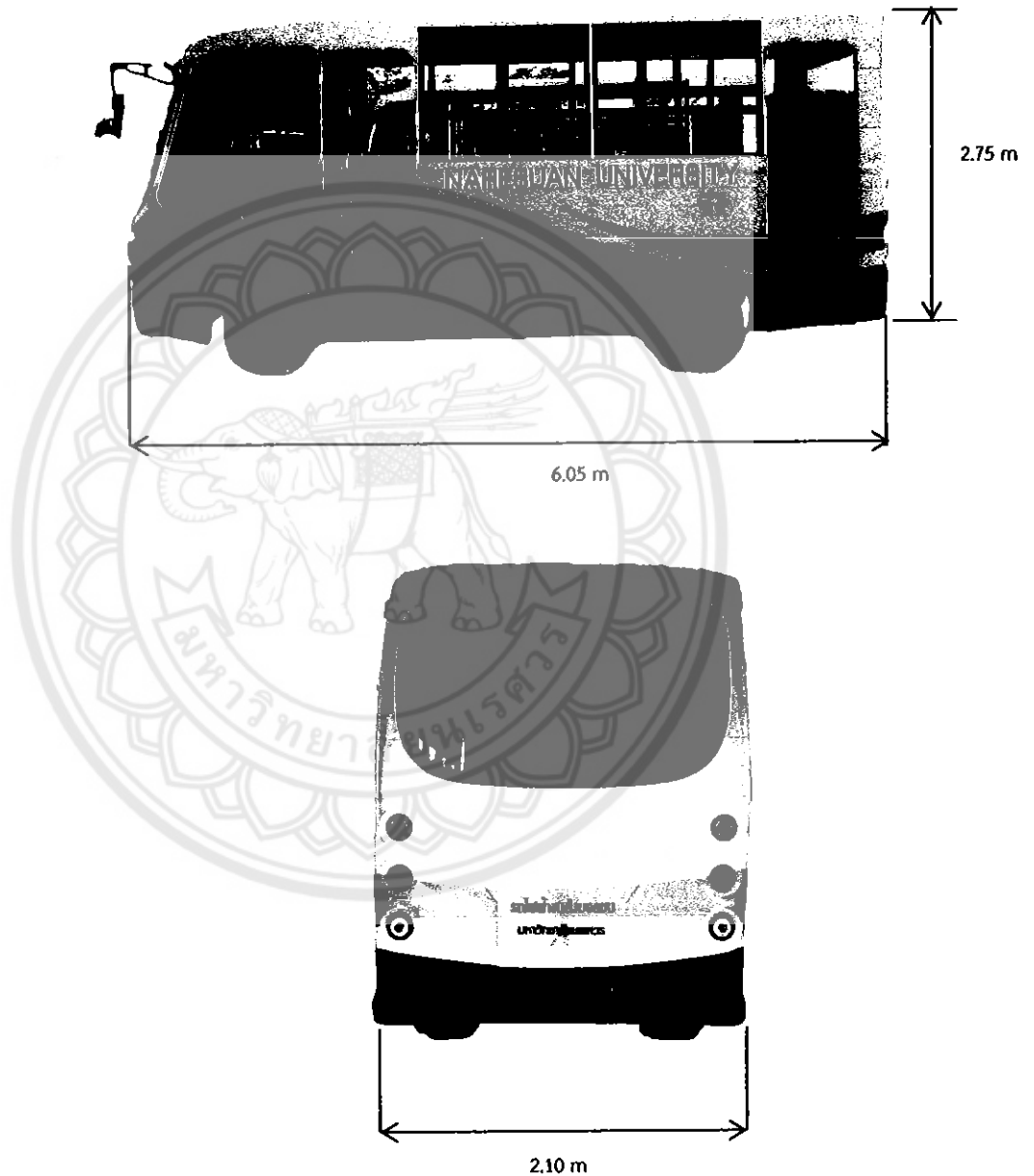


ภาคผนวก ค
คู่มือการใช้งานรถไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยนเรศวร

คู่มือการใช้รถไฟฟ้า SBY-330-NU

เรื่องที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



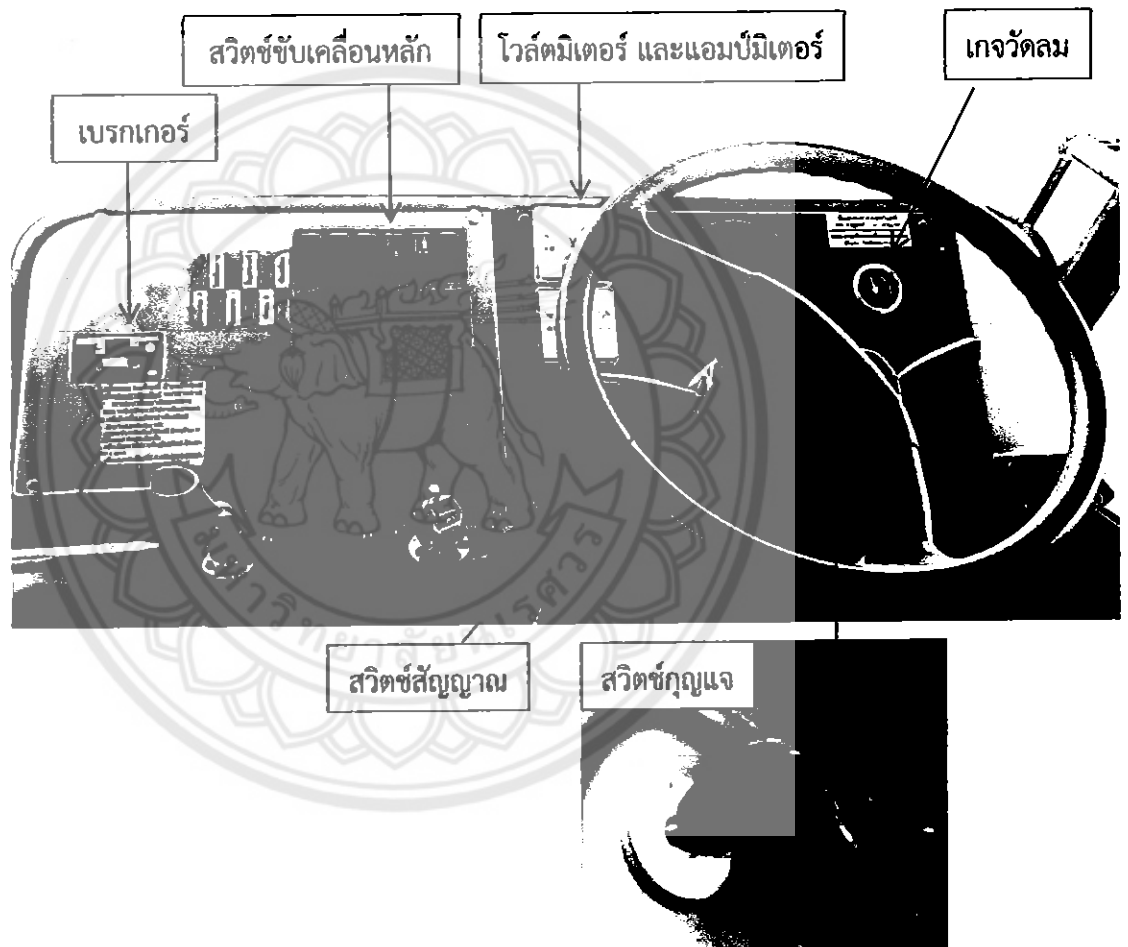
รถไฟฟ้า SBY รุ่น 330-NU ออกแบบมา เพื่อใช้ในกับงานโดยสารขนส่ง โดยอยู่ภายใต้ความเร็วไม่เกิน 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บรรทุกได้ไม่เกิน 1,500 กิโลกรัม หรือบรรทุกผู้โดยสาร 30 คน ขึ้นทางลาดชันไม่เกิน 15 องศา รัศมีวงเลี้ยว 7.5 เมตร หลีกเลี่ยงการใช้งานที่ผิดวัตถุประสงค์ เพื่อให้อายุการใช้งานของรถยาวนานที่สุด

ข้อมูลทั่วไปของรถไฟฟ้า

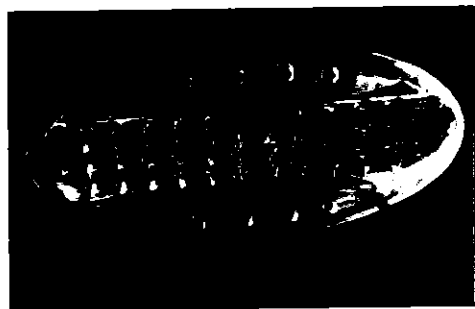
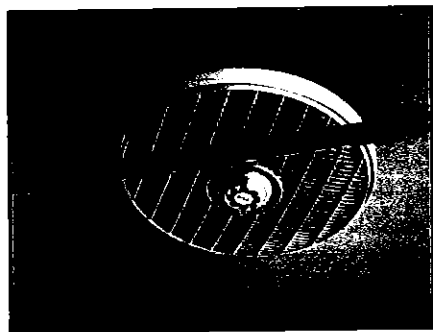
MOTOR DRIVE / ระบบขับเคลื่อน	
TYPE ชนิด	Induction Motor มอเตอร์กระแสสลับ แบบขดลวดเหนี่ยวนำ
HORSEPOWER กำลัง (แรงม้า)	20 hp (15 kW) 20 แรงม้า (15 กิโลวัตต์)
TORQUE แรงบิด	98 Nm. At 1440 rpm 98 นิวตันเมตร ที่ 1440 รอบต่อนาที
TRANSMISSION ระบบส่งกำลัง	5 – speed Manual with reverse เกียร์ธรรมดา 5 เกียร์ ถอยหลัง 1 เกียร์
STEERING ระบบบังคับเลี้ยว	Recirculating ball with power ชนิดตัวหนอน ฟันเฟืองแบบกระปุก พร้อมระบบผ่อนแรง
BATTERY แบตเตอรี่	24 x 12V, 130Ah Deep cycle Batteries 12 โวลต์ 130 แอมป์ชั่วโมง จำนวน 24 ลูก ชนิดแผ่นธาตุหนา
CHASIS / โครงสร้าง	
BODY ตัวถัง	Fiber & Steel sheet ไฟเบอร์ และเหล็กแผ่น
BRAKES ระบบเบรก	Drum brake ดรัมเบรก
FRONT SUSPENSION ช่วงล่างหลัง	Leaf spring with Shock absorber แหนบพร้อมโช้คอัพ
WHEEL & TIRES ล้อ และยาง	7.00 - 16
WEIGHT & CAPACITIES / น้ำหนัก และการบรรทุก	
GROSS WEIGHT / น้ำหนักรวม	5650 kg
CURB WEIGHT / น้ำหนักตัวเปล่า	4150 kg
PAYLOAD / น้ำหนักบรรทุก	1500 kg
PASSENGER / ผู้โดยสาร	30 [18 seats]
DIMENSION [mm.] / มิติ (มิลลิเมตร)	
HEIGHT / ความสูง	2,750
WIDTH / ความกว้าง	2,100
LENGTH / ความยาว	6,050
WHEELBASE / ฐานล้อ	3,308
Min gap / ระยะต่ำสุดจากพื้น	200
PERFORMANCE / สมรรถนะ	
MAX SPEED / ความเร็วสูงสุด	50 km/h

TURNING RADIUS / วงเลี้ยว	7.5 m.
MAX RANGE / พิสัยทำการต่อการ ประจุ	80 km.
CHARGING TIME / เวลาในการ ประจุ	6 – 8 hr.

เรื่องที่ 2 ภาพแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ ค.1 ภาพแสดงตำแหน่งอุปกรณ์



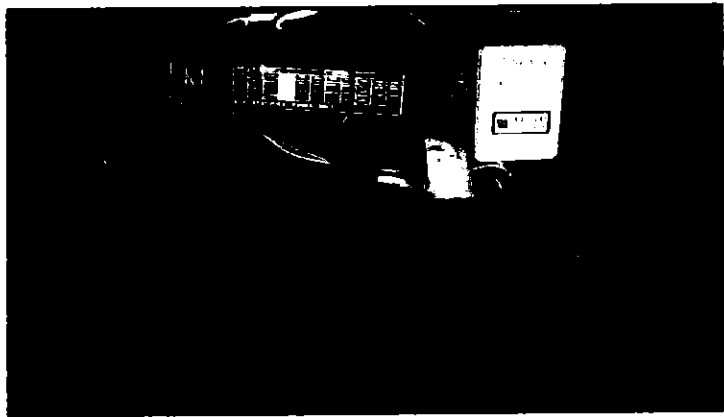
รูปที่ ค.2 พัดลม และไฟเพดาน



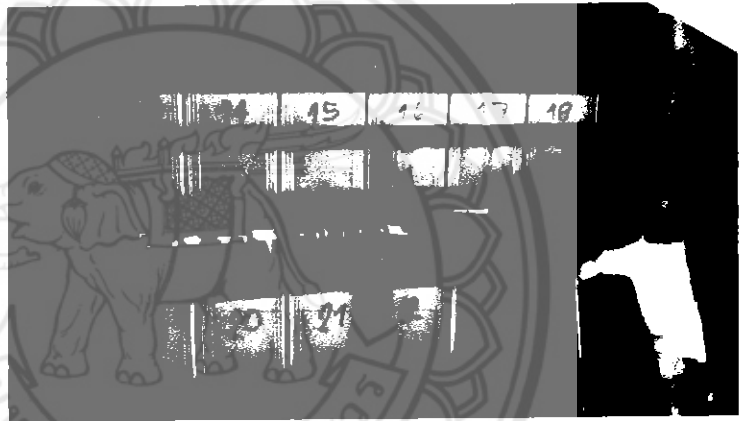
รูปที่ ค.3 บีมลม และบีมพวงมาลัยเพาเวอร์



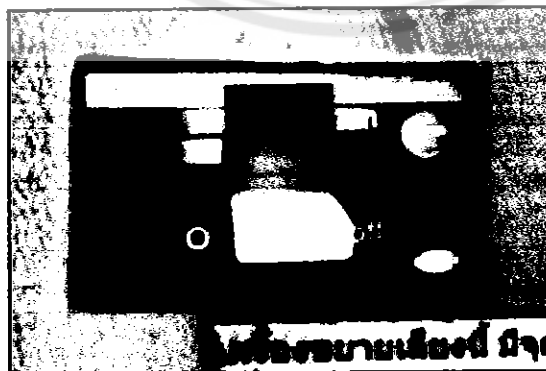
รูปที่ ค.4 กระจบอกเติมน้ำฉีดกระจก และน้ำมันคลัตช์



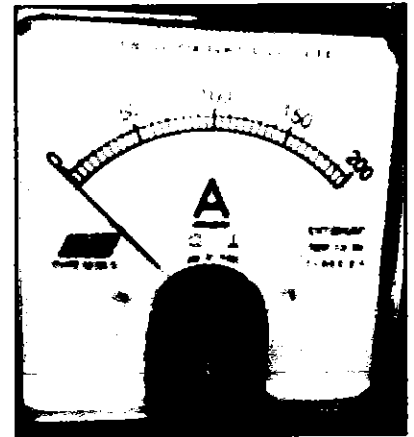
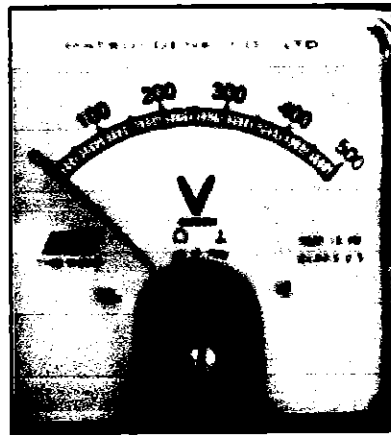
รูปที่ ค.5 รีเลย์ และฟิวส์



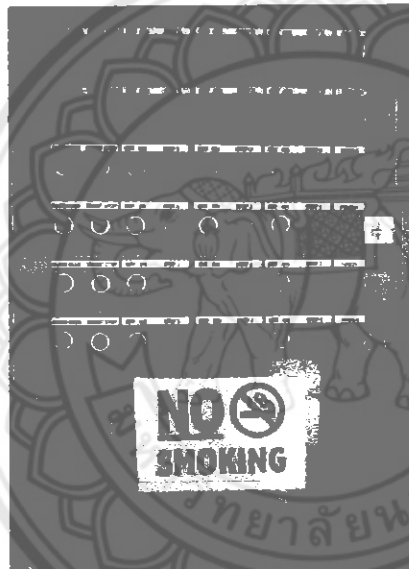
รูปที่ ค.6 แบตเตอรี่



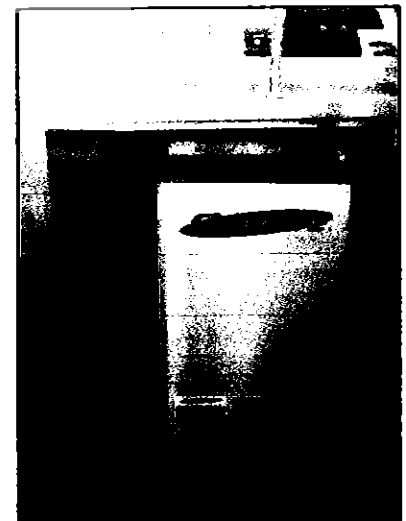
รูปที่ ค.7 เบรกเกอร์ และสวิตช์ขับเคลื่อน



รูปที่ ค.8 โวลต์มิเตอร์ และแอมป์มิเตอร์



รูปที่ ค.9 เครื่องชาร์จไฟ



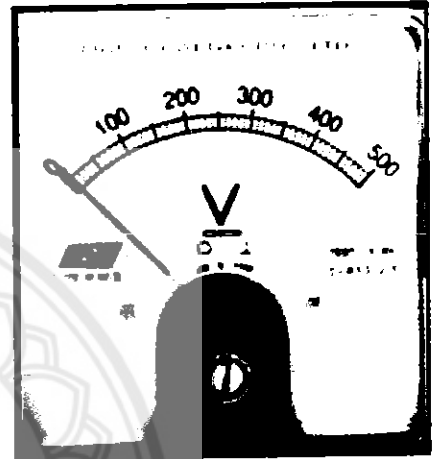
รูปที่ ค.10 เต้ารับไฟ และกล่องอินเวอร์เตอร์

เรื่องที่ 3 การใช้งานรถไฟฟ้า

1. การเปิด - ปิดเครื่อง

ขั้นตอนการเปิดระบบขับเคลื่อน

1.1 เปิดเบรกเกอร์รถให้อยู่ในตำแหน่ง ON สังเกตโวลต์มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า ควรมากกว่า 300 โวลต์ หากต่ำกว่า 280 โวลต์ แสดงว่าแบตเตอรี่อ่อน ให้ชาร์จไฟก่อนนำรถออก



รูปที่ ค.11 เบรกเกอร์ และโวลต์มิเตอร์

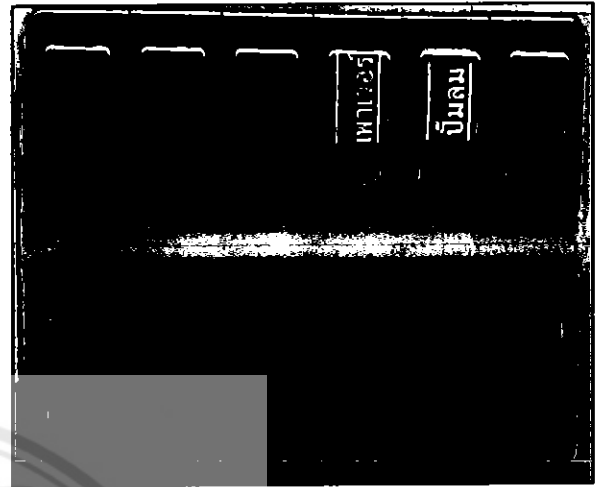
1.2 บิดสวิตช์กุญแจ



รูปที่ ค.12 สวิตช์กุญแจ

1.3 กดสวิตช์บีมลม ไฟสัญญาณบีมลมจะทำงาน บีมลมจะหยุดเมื่อลมใกล้เต็ม (7.5 kg/m^3) และเริ่มทำงานอีกครั้ง เมื่อลมใกล้ถึงจุดต่ำสุดที่ตั้งระดับไว้ (4 kg/m^3)

ไฟเตทาน 3	ไฟที่หลังคา
ไฟเตทาน 2	ไฟที่เตทาน
ไฟเตทาน 1	
พัดลม 3	ปุ่มเพาเวอร์
พัดลม 2	ปุ่มลม
พัดลม 1	ขับเคลื่อน



รูปที่ ค.13 ตำแหน่งสวิตช์ขับเคลื่อนหลัก

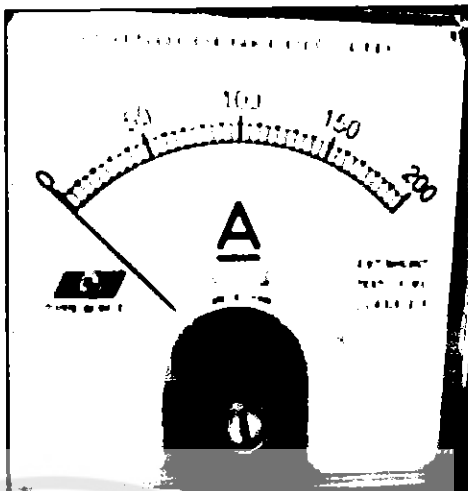
- 1.4 กดสวิตช์เปิดระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ ควรหมุนพวงมาลัยเพื่อทดสอบ
- 1.5 กดสวิตช์ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ารถจะอยู่ในสถานะที่พร้อมขับ
- 1.6 หลังจากใช้งานรถเสร็จแล้วให้จอดรถให้สนิทในสถานีจอด และดึงเบรกมือทุกครั้ง
- 1.7 ปิดสวิตช์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนรถ และที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า

2. โวลต์มิเตอร์

รถไฟฟ้ามิใช่พลังงานจากแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อน ทำให้จำเป็นต้องมีการอ่านค่าพลังงานที่ใช้ในรถไฟฟ้า โดยที่ก่อนการนำรถไฟฟ้าออกมาให้ใช้งานทุกครั้ง รถไฟฟ้าจะต้องมีค่าโวลต์มิเตอร์มากกว่า 300 โวลต์ เพื่อไม่ให้รถหมดพลังงานระหว่างการใช้งาน และหากพลังงานโวลต์มิเตอร์ต่ำกว่า 280 โวลต์ ควรทำการชาร์จไฟก่อนที่จะนำรถออกไปใช้งาน

3. แอมป์มิเตอร์

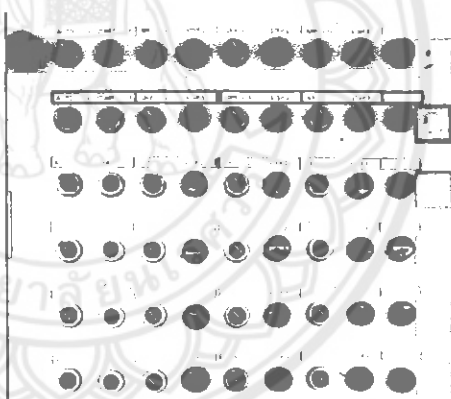
ในการขับซึ่รถไฟฟ้า เมื่อเทียบคันเร่งได้ตามระดับความเร็วที่ต้องการแล้วให้อ่านค่าที่หน้าปัดของแอมป์มิเตอร์ว่ามีจำนวนกระแสไฟที่ใช้เท่าไร ซึ่งจำนวนกระแสไฟควรอยู่ในระหว่าง 25 - 30 A เพื่อการประหยัดพลังงาน และทำให้รถสามารถขับได้นานยิ่งขึ้น



รูปที่ ค.14 แอมป์มิเตอร์

4. การใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่

4.1 การเปิดระบบชาร์จไฟ



รูปที่ ค.15 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่

4.1.1 การชาร์จในโหมดปกติ (Auto Mode)

4.1.1.1 จอตรงเข้าเกียร์ว่าง ปิดเบรกเกอร์ และสวิตซ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถทุกตำแหน่ง ตั้งเบรกมือทุกครั้ง



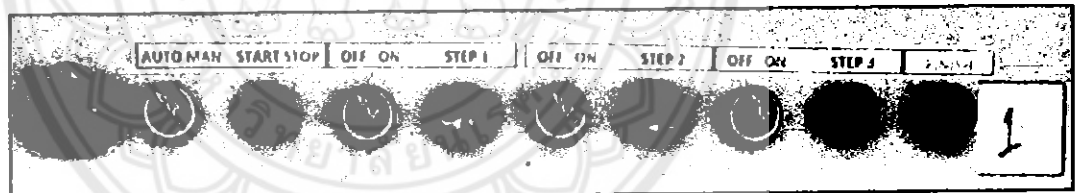
รูปที่ ค.16 เบรกมือ

4.1.1.2 เสียบสายชาร์จเข้ากับตู้ชาร์จก่อน แล้วจึงเสียบอีกด้านเข้ากับตัวรถ



รูปที่ ค.17 พ्लั๊กเสียบชาร์จเข้ากับตู้ และพ्लั๊กเสียบชาร์จเข้ากับรถ

4.1.1.3 ปรับสวิตซ์ให้อยู่ในโหมด Auto



รูปที่ ค.18 ตำแหน่งสวิตซ์โหมด Auto

4.1.1.4 กดสวิตซ์ปุ่มสีเขียว Start (สังเกตว่าไฟสีแดงจะติด) เมื่อต้องการหยุดให้กดปุ่มสีเขียวอีกครั้งเพื่อ Stop

4.1.1.5 อ่านค่ามิเตอร์จากเครื่องชาร์จ กระแสไฟไม่ควรเกิน 50 A

4.1.1.6 เครื่องชาร์จไฟจะดับเองเมื่อแบตเตอรี่เต็ม ไฟสีเขียวจะสว่างขึ้นมา (ประมาณ 6-8 ชั่วโมง)

4.1.1.7 เมื่อชาร์จไฟเสร็จ ต้องเก็บสายไฟทุกครั้ง โดยทำการปิดเครื่องชาร์จในตำแหน่งที่ต้องการปิด และทำการถอดปลั๊กชาร์จที่ตัวรถออก

4.1.2 การชาร์จไฟในโหมดเร่งด่วน (Manual Mode)

4.1.2.1 จอดรถเข้าเกียร์ว่าง ปิดเบรกเกอร์ ดึงเบรกมือทุกครั้ง

4.1.2.2 เสียบสายชาร์จเข้ากับตู้ชาร์จก่อน แล้วจึงเสียบอีกด้านเข้ากับตัวรถ

4.1.2.3 ปรับสวิตซ์ให้อยู่ในโหมด Manual

4.1.2.4 เลือก step การชาร์จให้เหมาะสม โดยปรับสวิตช์ ON เพียง 1 Step เท่านั้น

ก. Step 1 = ความดันของกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ = 250 - 270 V

ข. Step 2 = ความดันของกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ = 270 - 290 V

ค. Step 3 = ความดันของกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ = 290 - 300 V

4.1.2.5 อ่านค่ามิเตอร์จากเครื่องชาร์จ กระแสไฟไม่ควรเกิน 50 A

4.1.2.6 เครื่องชาร์จไฟจะดับเองเมื่อแบตเตอรี่เต็ม ไฟสีเขียวจะสว่างขึ้นมา (ประมาณ 6-8 ชั่วโมง)

4.1.2.7 เมื่อชาร์จไฟเสร็จ ต้องเก็บสายไฟทุกครั้ง โดยดึงปลั๊กจากตัวรถออกก่อน แล้วจึงดึงปลั๊กอีกด้านออกจากตู้ชาร์จ

คำเตือน ก. หลีกเลี่ยงการชาร์จไฟรถก่อนแบตเตอรี่หมด หรือชาร์จระยะเวลาสั้นๆ ซ้ำกันหลายครั้ง ซึ่งเป็นสาเหตุให้อายุแบตเตอรี่สั้นลง

ข. การปรับแต่งการชาร์จไฟต้องทำโดยผู้ชำนาญเท่านั้น

ค. ห้ามนำแบตเตอรี่ที่หมดสภาพนำกลับมาใช้ใหม่

ง. ระบบในโหมด Manual กระทำได้เดือนละ 1 ครั้งเท่านั้น (เพื่อกระตุ้นแผ่นธาตุ)

5. เกจลม

เกจลมใช้สำหรับบอกค่าความดันลมในถังเก็บลม ซึ่งจะต้องมีค่ามากกว่า 6 kg/m^3 เพื่อนำลมในถังเก็บลมไปใช้สำหรับการเบรกของรถ

6. สวิตช์ไฟสัญญาณ

การใช้งานระบบไฟแสงสว่าง จะมีสวิตช์อยู่ที่บริเวณใต้พวงมาลัยรถ และปุ่มกดสวิตช์ในรูปที่ 2 และแสดงการใช้งาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ ค.1 การใช้งานระบบไฟ

ตำแหน่ง	การใช้งาน	ผลที่ปรากฏ
คันโยกสวิตช์พวงมาลัยด้านซ้าย		
1. สวิตช์เปิด - ปิดไฟหน้า	หมุนไปทางซ้าย 1 คลิก	ไฟหน้าจะติด
2. สวิตช์ไฟสูง - ต่ำ	หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก	ไฟใหญ่จะติดขึ้นมารวมกับแสงไฟต่างๆ ที่ติดในตอนหมุน 1 คลิกแรก
3. สัญญาณไฟเลี้ยว	- โยกไปทางซ้าย	- ไฟเลี้ยว เลี้ยวซ้ายจะติด
	- โยกไปทางขวา	- ไฟเลี้ยว เลี้ยวขวาจะติด

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) การใช้งานระบบไฟ

ตำแหน่ง	การใช้งาน	ผลที่ปรากฏ
คันโยกสวิตช์พวงมาลัยด้านขวา		
4. สวิตช์เปิด - ปิด ที่ปิดน้ำฝน		
5. สวิตช์ฉีดน้ำกระจกหน้า	หมุนไปทางซ้าย 1 คลิก	น้ำฉีดกระจกจะออกมา
	โยกไปทางซ้าย	ใบปิดน้ำฝนตกปิดน้ำออก
6. สวิตช์ไฟฉุกเฉิน	หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก	ไฟหน้า 2 ดวงไฟหลัง 2 ดวง จะกระพริบพร้อมกัน
7. กดแป้นเบรกให้ต่ำสุด	ไฟหยุด ซึ่งสว่างจ้ากว่าไฟท้ายจะ ติด	ไฟเบรกจะติด
8. เข้าเกียร์ถอยหลัง	คันเกียร์เข้าสู่ตำแหน่งถอย R	ไฟถอยหลังติด
9. ไฟพาดาน 1, 2, 3 ไฟหรี่ พาดาน ไฟหรี่หลังคา	กดที่สวิตช์บนคอนโซลหน้ารถ	ไฟพาดานติด ไฟหลังคาติด
7. แป้นเบรก	เหยียบแป้นเบรกให้ต่ำสุด	ไฟหยุด ซึ่งจะสว่างจ้ากว่าไฟ ท้ายปกติจะติด

5. การไล่น้ำในถังลม

ก่อนนำรถออกไปใช้งานจะต้องทำการไล่น้ำในระบบลมทุกครั้ง โดยการเปิดวาล์วใต้ท้องรถที่อยู่
ด้านหน้าให้น้ำที่อยู่ด้านในไหลออกมา ซึ่งจะทำการไล่น้ำในระบบลมนี้ทุกวัน วันละ 3-4 ครั้ง



รูปที่ ค.19 ตำแหน่งไล่น้ำถังลม

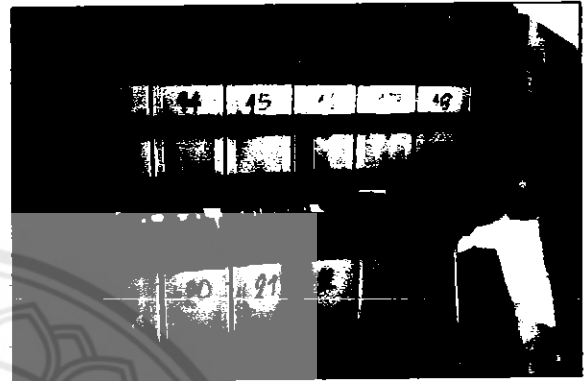
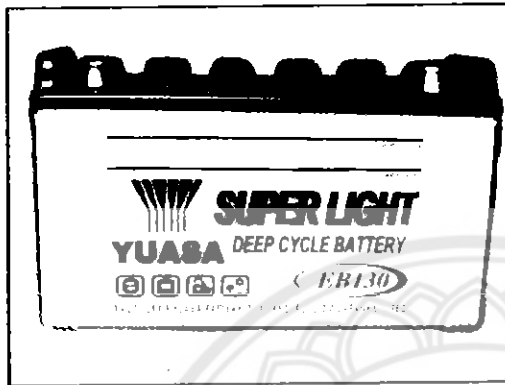


ภาคผนวก ง
คู่มือการบำรุงรักษาธาตุไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยนเรศวร

การบำรุงรักษาชิ้นส่วนต่างๆในรถไฟฟ้า

1. แบตเตอรี่

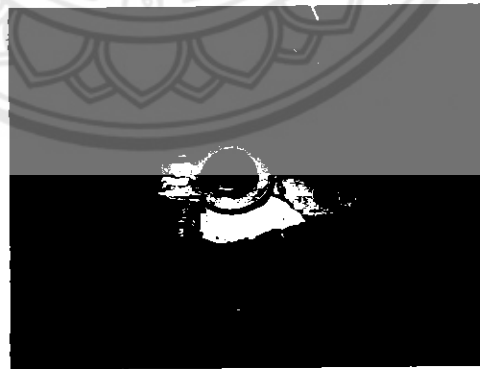


รูปที่ ง.1 แบตเตอรี่

1.1 การตรวจสอบแบตเตอรี่

1.1.1 การตรวจสอบแบตเตอรี่ด้วยสายตา

ตรวจสอบสภาพการกัดกร่อนจากของผงชั้นเฟสบนขั้วขั้วแบตเตอรี่ การแตกร้าวของแบตเตอรี่ การรั่วไหลของน้ำกรด ตรวจสอบเนื้อตลิ่งขั้วแบตเตอรี่ของจะต้องอยู่ในสภาพที่แน่น และสมบูรณ์โดยควรตรวจทุกๆ 2 สัปดาห์



รูปที่ ง.2 แสดงการกัดกร่อนของผงชั้นเฟสบนขั้วแบตเตอรี่

1.1.2 การตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่

1.1.2.1 เปิดฝาจากของช่องแต่ละช่อง

1.1.2.2 ระดับน้ำกรดจะต้องอยู่ที่ระดับตามมาตรที่ตัวแบตเตอรี่

1.1.2.3 ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นทุกๆ ช่องตามเส้นที่กำหนด

ควรตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ทุกๆ 1 สัปดาห์ เพื่อให้มีระดับน้ำกลั่นไม่ต่ำกว่าขีดที่กำหนด และควรเติมให้น้ำกลั่นอยู่สูงกว่าแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร

1.1.3 การตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกลั่นแบตเตอรี่

1.1.3.1 ชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็มเสียก่อน

1.1.3.2 ทิ้งไว้ประมาณ 15 - 30 นาที จึงใช้ไฮโดรมิเตอร์วัดความถ่วงจำเพาะทำให้รู้ถึงสภาพความจุของแบตเตอรี่



รูปที่ ง.3 ไฮโดรมิเตอร์วัดความถ่วงจำเพาะ

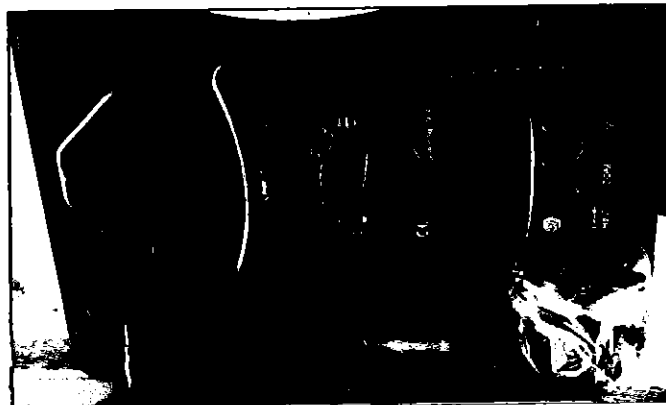
ควรมีการตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกลั่นของแบตเตอรี่ ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยที่ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกลั่นแบตเตอรี่ควรอยู่ระหว่าง 1280 - 1300

1.1.4 ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วออกจากแบตเตอรี่หรือเรียกว่ากระแสไฟสูญสลาย

1.1.4.1 ปิดวงจรไฟในระบบทั้งหมดของรถไฟฟ้า

1.1.4.2 ติดตั้งโวลต์มิเตอร์แทนโดยต่อกันแบบอนุกรม คีบสายลบของโวลต์มิเตอร์เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ และคีบสายบวกของโวลต์มิเตอร์เข้ากับกราวด์ของรถไฟฟ้า

1.1.4.3 ควรตรวจสอบกระแสไฟฟ้าทุกๆ 2 สัปดาห์



รูปที่ ง.4 เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า

1.2 การดูแลบำรุงรักษาแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ในรถไฟฟ้าจะเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจของรถไฟฟ้าเลย เพราะว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานทั้งหมดของระบบ ซึ่งรถไฟฟ้าได้ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรดชนิดแผ่นธาตุหนา จำนวน 24 ลูก โดยที่แต่ละลูกจะเชื่อมต่อกันแบบอนุกรม ทำให้พลังงานไฟฟ้ามีความต่างศักย์สูง จึงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาให้สามารถใช้งานแบตเตอรี่ได้ยาวนานยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการดูแลรักษาแบตเตอรี่ที่ถูกต้อง คือ

1.2.1 ให้เปิดฝาตรวจดูระดับน้ำยาที่อยู่ในช่องแบตเตอรี่แต่ละช่องทุกสัปดาห์ ถ้าระดับน้ำยาลดลงให้เติมเฉพาะน้ำกลั่นเท่านั้น และควรสูงท่วมแผ่นธาตุประมาณ 1 เซนติเมตร

1.2.2 หมั่นทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ให้สะอาดอยู่เสมอ หากที่ขั้วมีผงซันเฟสเกาะ ให้ใช้น้ำร้อนขัดบริเวณขั้ว โดยต้องสวมถุงมือยางทุกครั้ง เพื่อป้องกันกรดและไฟฟ้ารั่ว

1.2.3 ตรวจเช็คขั้วแบตเตอรี่ ขันน็อตให้แน่นทุกขั้ว

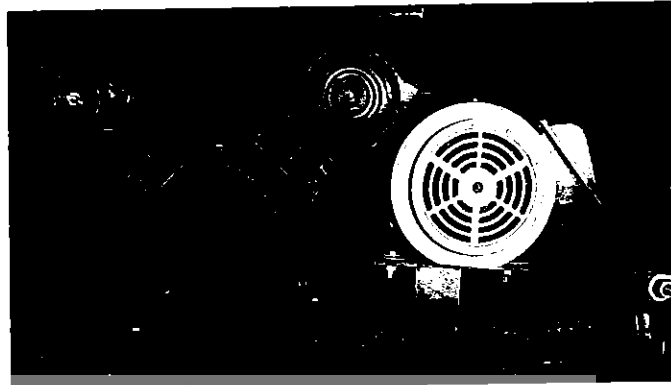
1.2.4 แบตเตอรี่จะมีอายุการใช้งาน และมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด แบตเตอรี่นั้นจะต้องได้รับการประจุ หรือชาร์จไฟเต็ม (Full Charge) อยู่ตลอดเวลา

1.2.5 แบตเตอรี่ใหม่หลังจากเติมน้ำยาแล้วจะเกิดกระแสไปขึ้นเอง ทางด้านเทคนิคห้ามไม่ให้นำไปใช้งาน เพราะจะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้น หรือเสื่อมสภาพเร็วผิดปกติ จะต้องนำไปชาร์จไฟเสียก่อนด้วยกระแสไฟอัตราไม่เกิน 2 - 3 แอมแปร์ ประมาณ 72 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปใช้งานก็จะทำให้ได้แบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อควรระวัง

1. อย่าปล่อยแบตเตอรี่ไว้ โดยไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานานเป็นอันตราย ต้องนำมาชาร์จไฟอย่างน้อย 15 วันต่อครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 30 นาที
2. ให้ระวังพวกไฟ หรือประกายไฟต่างๆ
3. ให้ระวังอันตรายจากแบตเตอรี่ระเบิดในขณะที่ชาร์จแบตเตอรี่นั้นจะมีแก๊สเกิดขึ้นซึ่งแก๊สเป็นสารที่ทำให้เกิดระเบิดได้สูง
4. ปฏิบัติตามคำแนะนำบนตัวแบตเตอรี่ หรือจากคู่มือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

2. มอเตอร์ปั๊มลม



รูปที่ ๑.5 มอเตอร์ปั๊มลม

2.1 วิธีการดูแลรักษามอเตอร์ปั๊มลม

2.1.1 สายพาน

สายพานต้องมีความการยืดหยุ่น ประมาณ 1/2 นิ้ว ถ้าสังเกตว่ามีการแตกร้าว ควรเปลี่ยนทันที

2.1.2 น้ำมันเครื่อง

สังเกตจากช่องดูน้ำมันเครื่องด้านล่างของลูกสูบ น้ำมันต้องอยู่ระดับกลางช่อง จะต้องไม่มากเกินไป และไม่น้อยเกินไป เปลี่ยนถ่ายทุก 6 เดือน หรือทุก 1,000 ชั่วโมง ใช้ น้ำมันเครื่องเบอร์ SAE 40

2.1.3 มอเตอร์และจุดต่อสายไฟ

อย่าให้มอเตอร์โดนน้ำ และความชื้น ส่วนจุดต่อสายไฟต่างๆ ต้องตรวจดูว่ายึดติดแน่นหรือไม่ เพื่อไม่ให้เกิดการ Spark ในระหว่างที่มอเตอร์ทำงาน

2.1.4 ถังเก็บลม

ถังเก็บลมควรถ่ายน้ำที่ซึ่งอยู่ภายในถังออกทุกๆ วัน เพื่อป้องกันไม่ให้มีละอองน้ำออกมาในขณะที่ใช้ลม และป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้นภายในถังลม

2.2 การตรวจสอบสภาพสายพานปั๊มลม

2.2.1 กดสายพานตรงกลางระหว่างพูเลย์ และหัวปั๊ม

2.2.2 มีรอยฉีกขาดบริเวณสายพานหรือไม่

2.2.3 สายพานต้องหย่อนได้อยู่ระหว่าง 10 - 15 มิลลิเมตร

2.3 ตรวจระดับน้ำมันปั๊มลม

ตรวจเช็คด้วยสายตาสังเกตดูที่กระปุกน้ำมันปั๊มลมจะมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่ที่ปั๊มลมตลอด และควรทำการตรวจระดับน้ำมันปั๊มลมทุกๆ 1 สัปดาห์

2.4 เปลี่ยนน้ำมันบี้มลม

ตรวจดูว่าสีน้ำมันเปลี่ยนไป หรือมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปเจอปนหรือไม่ และควรเปลี่ยนน้ำมัน บี้มลมทุกๆ 6 เดือน

2.4.1 ควรหยุดเครื่อง และปิดสวิทช์ ไม่ควรเปลี่ยนน้ำมันบี้มลมขณะเดินเครื่อง

2.4.2 หาที่รอง หรือวางถัง มารองน้ำมันที่ใช่แล้ว

2.4.3 ถอดน็อตที่อยู่ด้านหน้าของหัวบี้มออก

2.4.4 ร่อนน้ำมันในเสื้อสูบหมดแล้วไขน็อตกลับ แล้วเติมน้ำมันใหม่ลงไปให้พอดีจุดที่กำหนด

3. เฟลากลาง

ลูกปืนกากบาท

ปลอกเฟืองจําปลา



รูปที่ ง.6 เฟลากลาง

3.1 การบำรุงรักษาเฟลากลาง

3.1.1 หมั่นตรวจสอบยางหุ้มประคับเฟลากลาง ถ้าพบว่ายางหุ้มเฟลาฉีกขาดควรรีบเปลี่ยนใหม่ทันทีไม่ควรปล่อยทิ้งไว้

3.1.2 หลีกเลี่ยงการออกรถอย่างรุนแรง และการเบรกอย่างกะทันหันเพราะแรงกระชาก และแรงดูดของเบรกสามารถทำอันตรายต่อเฟลากลางได้

3.1.3 หลีกเลี่ยงการจอดในที่แคบ เลี้ยวเข้า - ออก ในวงเลี้ยวที่แคบนั้นทำให้ต้องหักพวงมาลัยสุดจะทำให้เฟลากลางตัวนอกต้องทำงานหนัก เพื่อเอาชนะแรงเสียดทานของพื้นถนนในขณะที่หักเลี้ยวสุด

3.1.4 หลีกเลี่ยงถนนลูกรัง หรือถนนที่เป็นหลุม เป็นบ่อมากๆ เพราะการกระแทกจากหิน และดินจากจะทำให้ยางหุ้มเฟลาฉีกเกิดการฉีกขาดได้

3.1.5 หลีกเลี่ยงการขับขึ้นทางชัน และต้องใช้การเลี้ยวบ่อยๆ

3.1.6 อัดโซจาระบีลูกปืนกากบาทเฟลากลางตามระยะเวลา

3.1.7 อัดโซจาระบีปลอกเฟืองจําปลาตามระยะเวลา

3.2 การอัดจาระบีเฟลากลาง

3.2.1 ถ้ามีปลั๊กสกรูติดตั้งอยู่ ให้ทำการเปลี่ยนด้วยหัวอัดจาระบีมาตรฐานก่อนอัดจาระบี

3.2.1.1 หัวอัดจาระบีมีรูปร่าง และขนาดแตกต่างกัน จะต้องเลือกให้เหมาะสมพอดี

3.2.1.2 ต้องแน่ใจว่าประกอบปลั๊กสกรูขนาดรูปร่างเดียวกัน กลับเข้าที่เดิม

3.2.2 ทำการอัดจาระบีเข้าไปในหัวอัดจาระบีแต่ละตัว จนกระทั่งจาระบีใหม่ไหลออกมาจากช่องทางออกจาระบี

3.2.3 ใช้ผ้าเช็ดจาระบีที่รั่วซึมออก ชันสกรูปลั๊กอุดแทนหัวอัดจาระบี

3.3 อาการที่แสดงว่าเพลลาชำรุดและสาเหตุ

3.3.1 มีเสียงเหมือนโลหะขบกันดังแก๊กๆ ที่ล้อหน้า จากหัวเพลลาด้านที่ติดกับล้อ มีข้อสังเกตได้คือ หากเลี้ยวขวาแล้วมีเสียงดัง จะเป็นเพลลาซ้ายที่ชำรุด และหากเลี้ยวซ้ายแล้วมีเสียงดัง จะเป็นเพลลาขวาที่ชำรุด

3.3.2 มีอาการสั่นสะท้านขณะใช้ความเร็วหนึ่งสะท้านถึงคอนโซลเกียร์ ถึงแม้จะไม่เลี้ยวก็ตาม แม้จะถ่วงล้อแบบจี้แล้วก็ไม่หาย แสดงว่าอาการของเพลลา SPIDER (เพลลาหัวโนที่ติดกับเกียร์) ชำรุด

4. เกียร์



รูปที่ ง.7 เกียร์

4.1 การดูแลรักษาเกียร์

4.1.1 ควรตรวจสอบรอยรั่วของ Seal ว่ามีปัญหาหรือไม่ เช่น Seal ท้ายเกียร์ (จะอยู่ระหว่าง Aapterเกียร์ Main - Transfer Case), Switch เกียร์ถอย, Seal หน้าแปลนเกียร์ 4 ว่ามีจุดที่เกิดการรั่วหรือไม่

4.1.2 ถ้ามีการลุยน้ำ ให้ตรวจเช็คสภาพน้ำมันเกียร์ว่ามีส่วนผสมอยู่หรือไม่ หากมีส่วนผสมอยู่ภายในห้องเกียร์ อาจเป็นสาเหตุทำให้อุปกรณ์ และชิ้นส่วนของเกียร์สึกหรอได้ง่าย

4.2 การตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์

เกียร์ธรรมดา (Manual Transmission) การตรวจสอบน้ำมันเกียร์จะต้องหลังจากที่ดับเครื่องไปแล้ว 2 นาที และควรมีการตรวจสอบทุกๆ 2 สัปดาห์ โดย

- 4.2.1 ระดับของน้ำมันเกียร์ควรอยู่ในระดับขอบล่างของช่องเติมน้ำมัน
- 4.2.2 ดึงก้านวัดระดับน้ำมันเกียร์ออกมา
- 4.2.3 เช็ดคราบน้ำมันด้วยผ้าให้สะอาด
- 4.2.4 เสียบก้านวัดระดับน้ำมันเข้าไปอีกครั้ง
- 4.2.5 ตรวจสอบระดับน้ำมันต้องอยู่ช่วง HOT

4.3 การเปลี่ยนน้ำมันเกียร์

- 4.3.1 ถ่ายน้ำมันโดยการสอดสกรูถ่าย ทางส่วนล่างของกระปุกเกียร์ ชันสกรูถ่ายให้แน่น หลังน้ำมันไหลออกมาหมด
- 4.3.2 เติมน้ำมันเกียร์จนน้ำมันเริ่มล้นออกจากขอบล่างช่องระดับน้ำมันแล้วขันสกรูให้แน่น
- 4.3.3 กำหนดให้มีการเปลี่ยนถ่ายทุกๆ 10,000 – 20,000 กิโลเมตร
- 4.3.4 ควรมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ทุกๆ 3 เดือน

5. เฟืองท้าย

5.1 การตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย

5.1.1 เมื่อเวลาที่ตรวจดูระดับน้ำมันหล่อลื่นของเฟืองท้าย ถ้าพบว่าระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำลงไปมากจนผิดปกติ (ตามปกติระดับน้ำมันหล่อลื่นเฟืองท้ายจะมีระดับไม่ต่ำกว่าที่เติมไว้มากนัก) ให้สังเกตดูตามฝาปิดรูเติมน้ำมันหล่อลื่น หรือเสื้อเฟืองท้ายอาจจะรั่ว ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำลงไปมาก

5.1.2 การสังเกตดูทางรั่วของน้ำมันหล่อลื่น ให้สังเกตดูตามฝาปิดช่องทางเติมหรือฝาปิดช่องทางถ่ายน้ำมันหล่อลื่น ฝาครอบเสื้อเฟืองท้ายซึ่งอาจจะรั่วตามน็อตยึดหรือประเก็น

5.1.3 ในกรณีที่รถไฟฟ้าต้องขับในที่ที่มีน้ำบนถนนมาก และเฟืองท้ายจำเป็นต้องจมอยู่ในน้ำ ถ้าสงสัยว่าน้ำเข้าไปในเสื้อเฟืองท้าย ให้ทำการถ่ายเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นเฟืองท้ายทันที

5.1.4 ระดับความสูงของน้ำมันเฟืองท้ายต้องไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร

5.1.5 ควรมีการตรวจระดับน้ำมันเฟืองท้าย ทุกๆ 3 เดือน

5.2 เมื่อตรวจพบรอยรั่ว

เมื่อเกิดรอยรั่วจะต้องรีบแก้ไขทันที เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้ อาจทำให้เกิดปัญหาต่อไปนี้

- 5.2.1 เกิดความร้อนมากขึ้นที่บริเวณเฟืองท้าย และเกียร์
- 5.2.2 เข้าเกียร์ได้ไม่สะดวก มีเสียงดังที่เฟืองท้าย และเกียร์

ดังนั้น ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันทุกๆ 30,000 กิโลเมตร หรือถ้ารถใช้งานหนักก็ควรเปลี่ยนถ่ายในระยะเวลาที่เร็วขึ้น เพื่อยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น และเพื่อความปลอดภัยด้วย

5.3 การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเฟืองท้าย

หากน้ำมันมีลักษณะสีที่ผิดปกติคือเป็นสีขาวขุ่น แสดงว่ามีน้ำผสมปนอยู่กับน้ำมัน น้ำมันจึงมีประสิทธิภาพที่ต่ำลง จะต้องทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันใหม่ทันที และควรมีการเปลี่ยนน้ำมันเฟืองท้ายทุกๆ 6 เดือน หรือ 20,000 กิโลเมตร โดยมีขั้นตอนการเปลี่ยนถ่ายดังนี้

5.3.1 นำภาชนะมารองน้ำมันเก่าที่จะเปลี่ยนถ่ายออกมา

5.3.2 คลายปลั๊กถ่ายน้ำมันออก แล้วน้ำมันจะค่อยๆ ไหลออกมาอย่างรวดเร็ว

5.3.3 รอให้น้ำมันเก่าไหลออกมาจนหมด แล้วค่อยเติมน้ำมันใหม่ลงไปในระดับที่พอดี

6. เฟลาขับ

6.1 ยางกันฝุ่นเฟลาขับ

การตรวจสอบยางกันฝุ่นเฟลาขับหน้า

6.1.1 ฟังเสียงเวลาเลี้ยวรถ จะมีเสียงดัง

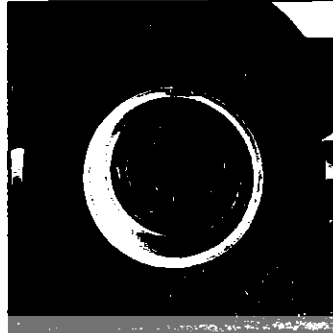
6.1.2 ใช้มือกดยางกันฝุ่นซึ่งสภาพของยางจะต้องไม่ฉีกขาด ถ้าขาดจะต้องเปลี่ยนยางกันฝุ่น

6.1.3 ควรมีการตรวจสอบสภาพยางกันฝุ่นเฟลาขับ ทุก 1 ปี

6.2 การบำรุงรักษา

ข้อต่อที่ปลายทั้งสองของเฟลาขับถูกห่อหุ้มด้วยจาระบี และครอบด้วยยางกันฝุ่น ถ้ายางจะร้าวไหลออกด้านนอก และน้ำหรือโคลนจะเข้าไปในยางกันฝุ่น ถ้าเกิดเหตุการณ์แบบนี้ ข้อต่อจะไม่สามารถเคลื่อนที่อย่างคล่องตัว และทำให้เกิดเสียง หรือการสั่นสะเทือนผิดปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องตรวจเช็คยางกันฝุ่นเฟลาขับอย่างเป็นระยะ เพื่อป้องกันการร้าวไหลของจาระบี และโคลนซึมเข้าไปภายใน

7. ล้อและยาง



รูปที่ ง.8 ล้อ

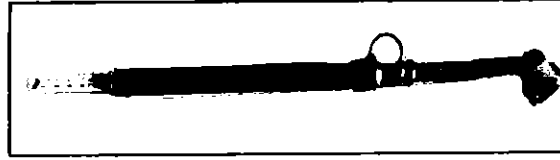
7.1 การตรวจสอบภายนอกของยาง

- 7.1.1 ตรวจสอบความชำรุด สึกหรือของขอบยาง ไหล่ยาง และแก้มยาง
- 7.1.2 ตรวจสอบหาวัสดุที่ฝังยาง เช่น ตะปู
- 7.1.3 ตรวจสอบการสึกหรือของดอกยางทั้ง 6 เส้น/รถไฟฟ้า 1 คันว่ามีการบุด หรือพอง โดยเครื่องมือวัดความลึกดอกยาง (เกจวัดความลึก) หรือดูที่จุดบอกการสึกของดอกยาง เมื่อดอกยางเริ่มสึกจะมีระดับความลึกเหลือน้อยกว่า 1.66 มิลลิเมตร บริเวณเครื่องหมายแสดงการสึกจะเห็นเป็นแถบกว้าง 12.7 มิลลิเมตร ซึ่งปรากฏอยู่บนหน้ายาง หมายความว่ายางมีความสึกมากกว่าระดับมาตรฐานแล้ว
- 7.1.4 ควรมีการตรวจสอบดอกยางและตัวยาง ทุกๆ 6 เดือน

7.2 การตรวจเช็คลมยาง

- 7.2.1 หากลมยางอ่อนเกินไปจะเป็นสาเหตุของการสึกหรือบริเวณขอบยาง พวงมาลัยหนัก สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมาก ความต้านทานในการหมุนสูง ทำให้ยางร้อนเป็นผลเสียกับยางเมื่อความเร็วสูง และยางอาจจะระเบิดได้ง่าย
- 7.2.2 ควรตรวจลมยางขณะที่ล้อยังเย็นอยู่ คือ รถจอดอยู่ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง และขับมาไม่เกิน 1.5 กิโลเมตร จะทำให้การตรวจลมยางแน่นอนยิ่งขึ้น
- 7.2.3 ใช้มาตรวัดลมยางทุกครั้ง มาตรฐานลมยางควรอยู่ระหว่าง 60 - 80 ปอนด์/นิ้ว² และตรวจลมยางทุกๆ 2 สัปดาห์
- 7.2.4 เมื่อเสร็จจากการขับรถใหม่ๆ ไม่ควรปล่อยลมยางออก เพราะการใช้งานจะทำให้ยางร้อนและความดันลมยางจะเพิ่มขึ้น
- 7.2.5 หัวจ็บบยางทุกเส้นควรมีฝาปิด เพื่อป้องกันเศษดิน ทราย และความชื้นเข้าไปในหัวคร ซึ่งจะทำให้ลมยางรั่วได้

7.2.6 ควรสลับยางทุกๆ 10,000 กิโลเมตร หรือทุกๆ 6 เดือน เพื่อยืดอายุการใช้งานของยาง เมื่อสลับยางทุกครั้ง ให้ตรวจเช็คการสึกของดอกยาง และการเสียหายของยางด้วย



รูปที่ ๗.๙ เกจวัดลยาง

7.3 การบำรุงรักษาล้อและยาง

7.3.1 ทำการตรวจสอบความดันลมยางทุกๆ 2 สัปดาห์ เพราะจะช่วยลดการสึกหรอของดอกยางได้

7.3.2 ถ้าพบว่ามีเศษหิน หรือกรวดหินติดอยู่ในบริเวณดอกยาง จะต้องแกะออกให้หมด ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้เพราะอาจทำให้เกิดอันตราย

7.3.3 ทุกๆ 6 เดือนหรือประมาณทุกๆ 10,000 กิโลเมตร ต้องทำการตรวจสอบการสึกหรอของดอกยาง และตัวยางอย่างเสมอ

7.3.4 หากรถเสียแล้วจะต้องมีการลากจูง ต้องเติมลมยางเพิ่มที่ล้อหลัง 3 - 4 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

7.3.5 ไม่ควรเลี้ยวรถเมื่อถึงทางโค้งอย่างรวดเร็ว ไม่ควรออกแรงรุนแรงแบบกระชากหรือพุ่งออกไป นอกจากนี้ให้หลีกเลี่ยงถนนที่มีกรวดหิน หรือพื้นผิวขรุขระ เพราะจะทำให้ยางชำรุดหรือสึกหรอเร็วกว่าปกติ

7.3.6 ตรวจสอบดูว่ายางหน้ามีการสึกหรอที่ผิดปกติหรือไม่ เพราะอาจทำให้เกิดปัญหาของระบบเบรก การส่งกำลังเครื่องยนต์ ศูนย์ล้อ และลูกปืนล้อ ถ้าพบความผิดปกติให้รับนำไปให้ช่างผู้ชำนาญทำการแก้ไข

7.3.7 ควรตรวจสอบสภาพของยางรถทุกวัน รวมทั้งวัดแรงดันลมยางว่าอยู่ในระดับที่ผิดปกติหรือไม่ เมื่อพบการชำรุดของยางจะได้ทำการซ่อมแซม และแก้ไขได้ในทันที

7.4 การถอดล้อและเปลี่ยนยางอะไหล่

7.4.1 เมื่อจะทำการถอดล้อรถยนต์จะต้องใส่เบรกมือให้เรียบร้อยทุกครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้รถยนต์เคลื่อนที่ ถ้าไม่มีเบรกมือให้ใส่เกียร์ 1 หรือเกียร์ 2 จะช่วยล้อครดไม่ให้เคลื่อนที่ได้เช่นกัน

7.4.2 ทำการยกล้อโดยใช้แม่แรงเลือกจุดตำแหน่ง เพื่อจะได้ขึ้นแม่แรงที่เหมาะสมพอดี ต้องขึ้นแม่แรงของล้อเหนือพื้นประมาณ 2 - 3 นิ้ว เมื่อขึ้นแม่แรงจะต้องทำอย่างช้าๆ

7.4.3 ในการถอดเอาเนื้อที่ขึ้นล้อยู่นั้นมีหลักอยู่ว่า ต้องถอดเนื้อคั่วที่อยู่ในทิศตรงข้ามกัน

7.4.4 นำล้ออะไหล่มาเปลี่ยน แล้วจึงค่อยเอาน็อตมาขันกลับเข้าที่เดิมด้วยวิธีเดียวกับการถอด (ใส่กลับคืนในแนวทแยง)

7.4.5 เมื่อเปลี่ยนล้อเสร็จเรียบร้อยแล้วค่อยๆ ปลดแม่แรงลงอย่างช้าๆ

7.4.6 จากนั้นปลดเบรกมือหรือปลดเกียร์ ถือว่าการเปลี่ยนล้อเรียบร้อยแล้วสามารถนำรถออกไปใช้ได้

7.4.7 ทุกครั้งที่มีการถอดล้อ ต้องตรวจสอบตำแหน่งที่ได้ขันแม่แรงว่ามีความปลอดภัยเพียงพอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุในการเปลี่ยนล้อ

7.4.8 ควรมีการเปลี่ยนยางทุกๆ 2 ปี

7.5 ตรวจสอบการสึกหรอและเสียงดังของลูกปืนล้อด้านหน้าและหลัง

7.5.1 ตรวจสอบซี่กระยะฟรีโดยเขย่าล้อในทิศทางขนานตัวรถ และแนวตั้ง

7.5.2 ถ้าระยะฟรีมากเกินไปให้ตรวจสอบอีกครั้ง โดยเหยียบเบรกด้วย ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงระยะฟรีขณะที่เบรกกำลังทำงาน สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ คือ เกิดการสึกหรอ หรือระยะฟรีในลูกหมากหรือชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบรองรับ

7.5.3 ถ้าระยะฟรีที่มากเกินไปเกิดขึ้นที่ล้อหลัง สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ คือ ลูกปืนล้อสึกหรอ

7.5.4 หมุนล้อแต่ละล้อ และฟังเสียงลูกปืนล้อ ถ้ามีเสียงผิดปกติอาจจะเกิดจากการสึกหรอของลูกปืน แต่ควรจะได้รับคำยืนยันจากหัวหน้างานก่อน

7.5.5 ควรมีตรวจสอบสภาพลูกปืนล้อทั้ง 6 วงต่อรถไฟฟ้า 1 คัน ทุกๆ 1 ปี

7.6 ตรวจสอบงานตรัมเบรก

7.6.1 วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของงานตรัมเบรก

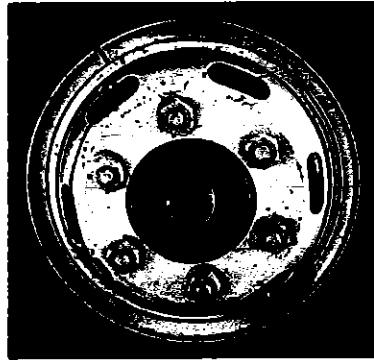
ค่ามาตรฐาน 200.0 มิลลิเมตร (7.874 นิ้ว)

ค่าจำกัด 201.0 มิลลิเมตร (7.913 นิ้ว)

ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าค่ากำหนด เปลี่ยนงานตรัมเบรกใหม่

7.6.2 ตรวจสอบการสึกหรอ หรือรอยขีดข่วนของงานตรัมเบรก ถ้างานตรัมเบรกเป็นรอยหรือสึกหรอ นำงานตรัมเบรกไปเจียให้อยู่ภายในค่าสูงสุดของเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน

7.6.3 ควรมีการตรวจสอบสภาพงานตรัมเบรกทุกๆ 6 เดือน



รูปที่ ง.10 งานคร่อมเบรก

8. ลูกหมาก

8.1 การตรวจสอบลูกหมาก

8.1.1 ทำการขันแม่แรง และใช้ไม้หนูล้อไว้ได้ล้อหน้าด้านใดด้านหนึ่ง จากนั้นลดแม่แรงลง ให้นำน้ำหนักของรถตกลงไปบนคอยล์สปริง และวางขาตั้งเพื่อรองรับ

8.1.2 ใช้เหล็กงัดปีกนกตัวล่างขึ้นลง ลูกหมากจะต้องมีระยะรุนในทิศทางแนวตั้งประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ถอดล้อด้านหน้าออก และโยกปีกนกตัวบนขึ้นลง ลูกหมากตัวบนจะต้องมีระยะรุนสูงสุดประมาณ 0 มิลลิเมตร

8.1.3 ตรวจสอบความหนืดของลูกหมาก โดยใช้ประแจปอนด์วัดแรงบิดค่าความหนืดในขณะที่เริ่มหมุน และหมุนอย่างต่อเนื่อง ค่าแรงบิดมาตรฐานอยู่ที่ประมาณ 20 – 40 กิโลกรัม/เซนติเมตร

8.1.4 ควรมีการตรวจสอบลูกหมากทั้ง 6 ตัว ทุกๆ 3 เดือน

8.1.5 หากพบว่าลูกหมากชำรุดเสียหายต้องทำการซ่อมทันที

9. โช้ค

9.1 วิธีตรวจสอบโช้ค

9.1.1 สังเกตดอกยางบริเวณหน้ายางรถไฟฟ้าถ้าโช้คอัพเสีย หน้ายางจะสึกเป็นช่วงๆ โดยรอบ

9.1.2 ใช้มีอกัดด้านบนของบังโคลนหน้า และหลังหลายๆ ครั้ง และปล่อยมือบริเวณที่กดจะมีอาการยืด และหดถ้ามีอาการดังกล่าวหลายๆ ครั้ง แสดงว่าโช้คอัพชำรุด

9.1.3 ในขณะที่ขับรถผ่านทางขรุขระ หรือลูกระนาดรถจะมีอาการโยนตัว เนื่องจากโช้คอัพไม่มีแรงที่จะหน่วงการเคลื่อนที่ของสปริงหรือแหนบอย่างเพียงพอ

9.1.4 สังเกตรอยรั่วของน้ำมัน โดยตรวจเช็คบริเวณซีลโช้คอัพ ถ้ามีคราบน้ำมันเปรอะเปื้อนบริเวณแกนโช้คอัพ แสดงว่ามีการรั่วซึมเกิดขึ้น

9.1.5 ในขณะที่รถวิ่งความเร็วสูง และถูกลมปะทะ รถจะเสียการทรงตัว หรือมีอาการโคลง

9.1.6 ควรมีการตรวจสอบสภาพโช้ค ทุกๆ 6 เดือน เพื่อให้รถสามารถรองรับการกระแทกได้ดี และสามารถทรงตัวของรถได้ดี

10. กระจุกพวงมาลัย

10.1 จุดยึดกระจุกพวงมาลัย

ตรวจสอบการขยับตัวของกระจุกพวงมาลัยที่จุดยึด โดยหมุนพวงมาลัยจากซ้ายสุดไปขวาสุดในขณะที่ล้อหน้ารับน้ำหนักของรถ การตรวจสอบนี้มีความสำคัญถ้ากระจุกพวงมาลัยติดตั้งด้วยฐานรองที่เป็นยาง ซึ่งจะยอมให้มีการขยับตัวได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นโดยไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร

10.2 การสึกหรอของกระจุกพวงมาลัย

สำหรับกระจุกเกียร์พวงมาลัยแบบลูกปืนไหลเวียนนั้น ให้ตรวจสอบการสึกหรอของบูทโดยการขยับตัวของเพลาลูกเบี้ยว ส่วนกระจุกเกียร์แบบแร็ค และพีเนียนนั้น ให้จับปลายแร็คแล้วพยายามเลื่อนไปด้านข้าง ให้ทดสอบปลายแร็คทั้งสองข้างเพื่อดูความหลวม

11. แหนบ



รูปที่ ง.11 แหนบ

11.1 ตรวจสอบสภาพแหนบ

- 11.1.1 ตรวจสอบบริเวณหูแหนบว่ามีจาระบีอยู่หรือไม่
- 11.1.2 ตรวจสอบสลักหูแหนบว่ายังคงหมุนได้ หูแหนบไม่ตาย
- 11.1.3 ตรวจสอบหูแหนบทั้งหมด (หน้า 8 ตัว, หลัง 8 ตัว)
- 11.1.4 ควรมีการตรวจสอบสภาพโช้คทั้ง 2 ชุด เป็นประจำทุก 6 เดือน

11.2 การดูแล และบำรุงรักษาแหนบ

11.2.1 ล้างทำความสะอาด โดยการล้างอัดฉีดช่วงล่างเป็นประจำเพื่อป้องกันสนิม (สนิมทำให้แผ่นแหนบหักได้) และเกิดเสียงดังจากดิน, ทราย ที่เข้าไปเสียดสีระหว่างแผ่นแหนบ ไม่ควรทาจาระบี

11.2.2 กรณีหลังจากที่ใช้งานหนักต้องตรวจสอบสภาพ ของแหวนเช่น การเรียงตัวของ แผ่นแหวน หากบิดมากอาจเกิดเสียงดัง, ร่องรอยจากการกระแทก อาจทำให้หักได้, สภาพของเหล็ก รัตแหวนต้องไม่บิด หลวมคลอน, สภาพของบุช หน้า - หลัง

11.2.3 ห้ามเชื่อม - ใช้ไฟเป่า (เชื่อมแก๊ส) ที่แผ่นแหวน หรือชิ้นส่วนประกอบของแหวน โดยเด็ดขาด จะทำให้แหวนหัก - ล้า ในเวลาอันรวดเร็ว อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้

11.2.4 ห้ามปรับ - ดัด แหวน เนื่องจากแหวน ผ่านกรรมวิธีการขึ้นรูป และ Heat treatment จากโรงงานผู้ผลิตให้ค่าความโค้งตามมาตรฐานในแต่ละรุ่น การกระทำดังกล่าวจะทำให้ แหวนล้าในเวลาอันรวดเร็ว และอาจทำให้แหวนหักได้ เพราะแหวนสูญเสียความเป็นสปริงตาม กรรมวิธีผลิตดังกล่าว

11.2.5 การเสริมแหวน จะทำให้รับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น แต่จะทำให้แข็งกระด้างไม่ นุ่มนวล

11.2.6 การใช้งานทุกๆ 6 เดือน ควรเช็คการคลายของน็อตต่างๆ ลูกยาง และลูกปืนล้อ

12. พวงมาลัยเพาเวอร์



รูปที่ ง.12 ปีมพวงมาลัยเพาเวอร์

12.1 การตรวจสอบสภาพปืมพวงมาลัยเพาเวอร์

ปืมพวงมาลัยเพาเวอร์ตรวจสอบ โดยจอดรถอยู่กับที่ หักพวงมาลัยซ้ายหรือขวา (ไม่ต้องกด คันเร่ง) พวงมาลัยรถจะหนัก หรือเมื่อหักพวงมาลัยจะมีเสียงคราง เรียกว่า ปืมทอน และควรมีการ ตรวจสอบสภาพปืมทุกๆ 3 เดือน

12.2 ตรวจสอบสภาพสายพานปืมพวงมาลัยเพาเวอร์

12.2.1 หัวแม่มือกดสายพานตรงจุดกึ่งกลางระหว่างพูลเลย์ เพื่อดูระยะยุบตัวของสายพาน

12.2.2 ใช้หัวแม่มือกดลงบนหลังสายพานด้านบนว่าสายพานหย่อนมากน้อยเพียงใด (ใช้ใน กรณีไม่มีเครื่องมือวัดแรงกดสายพาน)

12.3 การตรวจสอบน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

12.3.1 ตรวจสอบการรั่วไหล หรือซึมของท่อต่อทางน้ำมันที่กระปุกเกียร์พวงมาลัย หรือที่ปั้มน้ำมัน

12.3.2 จอดรถให้อยู่ในระดับ เครื่องยนต์เดินเบาที่ 1,000 รอบ/นาที จากนั้นให้หมุนพวงมาลัยไปทางด้านซ้ายสุด และด้านขวาสุดหลายๆ ครั้ง จนน้ำมันมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 80 องศาเซลเซียส (ห้ามหมุนพวงมาลัยจนสุด และยึดไว้นานเป็นเวลามากกว่า 10 วินาที) จากนั้นตรวจการเป็นฟอง หรือการผสมกับของเหลวอื่นๆ ที่ไม่เข้ากับน้ำมัน และมีระดับน้ำมันที่ต่ำกว่าระดับมากเกินไป

12.3.3 รถไฟฟ้ามีการใช้งานมา 3 เดือน ควรมีการตรวจสอบระดับน้ำมันพวงมาลัย

12.3.4 ตรวจสอบโดยดูว่าระดับน้ำมันเพาเวอร์อยู่ต่ำกว่าขีดที่กำหนดไว้ที่ถังน้ำมันเพาเวอร์หรือไม่ ถ้าต่ำกว่าควรเติมไม่ควรปล่อยให้แห้ง

12.4 การเปลี่ยนน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

ควรมีการถ่ายน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ เมื่อพบว่าเริ่มมีฟองขึ้น และควรควรเปลี่ยนถ่ายเป็นประจำทุกๆ 6 เดือน หรือมีการใช้งาน 40,000 กิโลเมตร

12.4.1 การถ่ายน้ำมัน

12.4.1.1 ขึ้นแม่แรงให้ล้อหน้าพ้นจากพื้น

12.4.1.2 ถอดแป้บน้ำมัน (ระหว่างกระปุกเกียร์) และสายยาง (ระหว่างปั้มน้ำมันกับถังน้ำมัน)

12.4.1.3 หลังจากน้ำมันหยุดไหลแล้ว ให้ไล่น้ำมันที่ตกค้างอยู่ในระบบโดยการหมุนพวงมาลัยไปทางซ้ายสุด และขวาสุด หลายๆ ครั้ง (ห้ามติดเครื่องยนต์)

12.4.2 การเติมน้ำมัน

12.4.2.1 ใส่แป้บน้ำมัน และสายยางกลับที่เดิม เติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติที่กำหนดให้ใช้ลงในถังน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

12.4.2.2 เมื่อเติมน้ำมันถึงระดับสูงสุดแล้ว ให้หยุดรอสัก 2-3 นาที (ขณะหยุดรอเพื่อเติมน้ำมันครั้งต่อไปให้เติมน้ำมันลงไปอีกตามความจำเป็น เพื่อป้องกันลมเข้าไปในวงจรมันพวงมาลัยเพาเวอร์)

12.5 การปรับตั้งความตึงสายพานขับปั้มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

12.5.1 คลายโบลท์ยึดปั้มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ และโบลท์ลือคอกหลายๆ รอบ จากนั้นขันโบลท์ลือคให้แน่นพอที่จะไม่ให้ปั้มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์เลื่อนตำแหน่งได้

12.5.2 สอดด้ามจับเข้าระหว่างเสื้อสูบกับปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ แล้ววัดปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ออก เพื่อตั้งความตึงของสายพานขับ อย่างัดกับฝาครอบสายพานใหม่มีง

12.5.3 ยึดด้ามจับไว้แล้วขันโบลท์ล็อก และทำการตรวจความตึงสายพาน โดยใช้เกจวัดความตึงสายพาน ทำการขันโบลท์ยึด และโบลท์ล็อกให้แน่น

13. เบรกและคลัตช์

13.1 การตรวจสอบแป้นเหยียบเบรก

13.1.1 วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบเบรก ค่าความสูงแป้นเหยียบเบรกจากพื้นรถอยู่ระหว่าง 139 – 149 มิลลิเมตร

13.1.2 กดแป้นเหยียบเบรกลงอย่างช้าๆ จนรู้สึกว่ามีแรงต้าน

13.1.3 วัดระยะฟรีของแป้นเหยียบเบรกอยู่ระหว่าง 3 – 6 มิลลิเมตร

13.1.4 ควรมีการตรวจสอบสภาพแป้นเหยียบเบรกทุกๆ 6 เดือน

13.2 การตรวจสอบแป้นเหยียบคลัตช์

13.2.1 วัดระยะจากพื้นรถถึงแป้นเหยียบคลัตช์อยู่ระหว่าง 139 – 149 มิลลิเมตร

13.2.2 เมื่อเหยียบคลัตช์ต้องไม่มีเสียงดังผิดปกติ ต้องไม่รู้สึกว่คลัตช์หนัก

13.2.3 ควรมีการตรวจสอบสภาพแป้นเหยียบเบรกทุกๆ 6 เดือน

13.3 การตรวจระดับน้ำมันคลัตช์



รูปที่ ง.13 น้ำมันคลัตช์

ตรวจเช็คระดับน้ำมันในแม่ปั๊มคลัตช์ ต้องสูงกว่าขีดกำหนดเล็กน้อย เมื่อเหยียบแป้นคลัตช์ น้ำมันไฮดรอลิกจะถูกดัน โดยแม่ปั๊มคลัตช์ให้ไหลไปยังปั๊มคลัตช์ตัวล่าง เพื่อดันก้ามปูกดแผ่นกดคลัตช์ให้ทำงาน แต่ถ้าเกิดน้ำมันรั่วไหลขึ้นจะเป็นสาเหตุให้คลัตช์ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นผู้ขับขี่รถจึงควรที่จะต้องทำการตรวจระดับน้ำมันในถ้วยเก็บน้ำมันทุกครั้ง และต้องเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนด

เพื่อป้องกันความชื้นในอากาศที่ปะปนอยู่กับน้ำมันคลัตช์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายแก่แม่ปั๊มคลัตช์ และปั๊มคลัตช์ตัวล่างได้ และควรมีการตรวจระดับน้ำมันคลัตช์ทุกๆ 3 เดือน

13.4 เปลี่ยนน้ำมันคลัตช์

การใช้งานที่ยาวนานจะทำให้ น้ำมันสกปรก มีน้ำผสมอยู่ เศษลูกยางปั๊มคลัตช์ปะปนอยู่ จึงควรมีการเปลี่ยนถ่าย ทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ ทุกๆ 6 เดือน

13.5 การตรวจสอบสภาพเบรกมือ

13.5.1 ดึงคันเบรกมือ

13.5.2 นับจำนวนคลิกในขณะที่ดึง (ประมาณ 4 ถึง 8 คลิก)

13.5.3 ตรวจสอบว่าเบรกมือมีอาการฝืด หรือขัด หรือไม่

13.5.4 ควรมีการตรวจสอบสภาพเบรกมือ ทุกๆ 6 เดือน

13.6 การปรับตั้งเบรกมือ

ดึงคันเบรกมือด้วยแรงที่กำหนด และนับจำนวนคลิกในขณะที่ดึง (ประมาณ 4 ถึง 8 คลิก) ถ้าต้องปรับตั้งเบรกมือ ให้ถอดคอนโซลเกียร์ออก ใช้ประแจคลายน็อตล็อก และหมุนตัวกลับดำชั้นสกรูเข้าเป็นการลดระยะเบรก แต่ถ้าคลายสกรูออกเป็นการเพิ่มระยะเบรก จากนั้นใช้ประแจ 2 ตัวขันน็อตล็อกให้แน่น

14. ผ้าเบรก



รูปที่ ง.14 ผ้าเบรก

การตรวจสอบการสึกหรอของผ้าเบรก
 วัดความหนาของผ้าเบรก
 ความหนามาตรฐาน 4.0 มิลลิเมตร (0.157 นิ้ว)
 ความหนาต่ำสุด 1.0 มิลลิเมตร (0.039 นิ้ว)

15. ใบปิดน้ำฝนและน้ำล้างกระจก



รูปที่ ง.15 ใบปิดน้ำฝน

15.1 การตรวจสอบปิดน้ำฝนและน้ำล้างกระจก

15.1.1 กดสวิตช์เปิดน้ำล้างกระจกพร้อมทั้งสวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง “ON” จากนั้นตรวจสอบเช็คสเปรย์ของน้ำล้างกระจกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องบนกระจกหน้า ถ้าตำแหน่งไม่ถูกต้องให้ปรับทิศทางสเปรย์ของหัวฉีดใหม่

15.1.2 เมื่อสวิตช์จุดระเบิดอยู่ตำแหน่ง “ON” ตรวจสอบเช็คการทำงานของปิดน้ำฝนจะต้องสอดคล้องกับตำแหน่งของสวิตช์ปิดน้ำฝน

15.1.3 ตรวจสอบเช็คใบปิดน้ำฝนจะต้องปิดได้สะอาด เมื่อล้างกระจกถ้าไม่เปลี่ยนใบปิดน้ำฝนใหม่ หรือปรับหน้าสัมผัสของใบปิดน้ำฝนกับกระจกหน้า

15.1.4 ปิดสวิตช์ปิดน้ำฝน และตรวจสอบเช็คใบปิดน้ำฝนจะต้องหยุดอยู่ในตำแหน่งหยุดที่ถูกต้อง

15.1.5 ตรวจสอบเช็คเสียงดังผิดปกติของปิดน้ำฝน

15.1.6 ตรวจสอบเช็คการหลวมของน็อตยึดแขนใบปิดน้ำฝน ถ้าจำเป็นขันให้แน่น

15.2 การเปลี่ยนใบปิดน้ำฝน

เมื่อยางปิดน้ำฝนทำความสะอาดกระจกไม่เพียงพออัน เนื่องมาจากการสึกหรอเป็นรอยปริแตก หรือแข็งตัว จึงควรทำการเปลี่ยนใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

15.2.1 เมื่อต้องการที่จะถอดยางใบปิดน้ำฝน ให้ดึงเข้าหาตัว โดยกดใบปิดน้ำฝนไว้

15.2.2 ดึงยางใบปิดน้ำฝนออกจากร่องที่ใบปิดน้ำฝน

16.2.3 ถ้าเช็คแล้วว่าเกิดจากสาเหตุฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนฟิวส์

16.2.4 เมื่อเปลี่ยนเสร็จให้ทดลองเปิดอุปกรณ์ดูว่าทำงานหรือไม่

16.2.5 มีการตรวจสอบสภาพกล่องฟิวส์ทุกๆ 3 เดือน

16.3 การเปลี่ยนกล่องฟิวส์

การเปลี่ยนฟิวส์สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

16.3.1 ปิดสวิทช์จุดระเบิดไปในตำแหน่ง LOCK จากนั้นตรวจดูไฟหน้า และอุปกรณ์อื่นๆ ต้องปิดทั้งหมด

16.3.2 ถอดฝาครอบกล่องฟิวส์ของวงจรที่ไม่ทำงาน

16.3.3 ตรวจฟิวส์แบบเสียบที่อยู่ในกล่องฟิวส์ โดยใช้เครื่องมือถอดฟิวส์ดึงฟิวส์ออกมาตรวจดู

16.3.4 ตรวจดูว่าฟิวส์ขาดหรือไม่ ถ้าฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนเอาฟิวส์อะไหล่ที่มีขนาดแอมแปร์ที่เท่ากัน หรือต่ำกว่าใส่แทน

16.3.5 ควรมีการเปลี่ยนกล่องฟิวส์ทุกๆ 2 ปี

17. ฟิวส์ชิง



รูปที่ ง.17 ฟิวส์

การตรวจสอบฟิวส์ชิง

1. ตรวจเช็คเนื้อยึดสายไฟ (Input – Output)
2. ตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าจะต้องได้ 380 โวลต์
3. ควรมีการตรวจสอบสภาพฟิวส์ชิงทุกๆ 1 สัปดาห์

18. กล่องอินเวอร์เตอร์



รูปที่ ง.18 กล่องอินเวอร์เตอร์

วิธีการตรวจสอบกล่องอินเวอร์เตอร์

เปิดเบรกเกอร์รถไฟฟ้า แล้วทำการทดสอบระบบไฟในส่วนต่างๆ บนคอนโซลหน้าของรถไฟฟ้า เช่น สวิตช์ไฟเพดาน พัดลม ไฟหลังคา ไฟหน้ารถ เป็นต้น เพื่อตรวจสอบว่าระบบไฟทำงานหรือไม่ ซึ่งควรทำการตรวจสอบทุกๆ 1 สัปดาห์ หากพบว่าระบบไฟไม่ทำงานต้องรีบแจ้งช่างไฟฟ้า เพื่อที่จะดำเนินการแจ้งซ่อมไปยังบริษัทผู้ผลิตให้มาดำเนินการซ่อมแซม

19. แตร

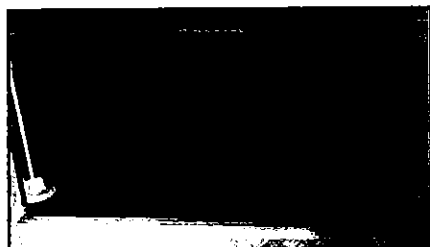
การตรวจสอบสภาพแตร

1. เปิดเบรกเกอร์ให้ไฟจากแบตเตอรี่เข้าเครื่อง
2. กดสวิตซ์แตรที่พวงมาลัยรถยนต์
3. แตรจะต้องมีเสียงดัง เสียงไม่แตก

20. ทางเดินในรถ

การตรวจเช็คความสะอาดของทางเดินในรถ

ทางเดินในรถควรมีการทำความสะอาดเป็นประจำทุกวัน เพื่อไม่ให้มีเศษดิน รอยขีดข่วน ที่ก่อให้เกิดความสกปรกเพื่อให้รถไฟฟ้าไม่ดูโทรม



รูปที่ ง.19 ทางเดินในรถไฟฟ้าที่ไม่สะอาดและทางเดินในรถไฟฟ้าที่สะอาด

21. เβαιนั่ง

การตรวจสอบเบานั่ง

เบานั่งสามารถรองรับกับสรีระได้เหมาะสม ไม่มีรอยฉีกขาด สะอาด ไม่มีคราบสกปรก



รูปที่ ง.20 เβαιนั่ง

22. รามมือจับ

การตรวจสอบรามมือจับ

1. ตรวจสอบที่ข้อต่อรามจับต้องไม่หลวม และไม่มีเสียงดัง
2. รามจับต้องสะอาดไม่มีคราบสกปรก

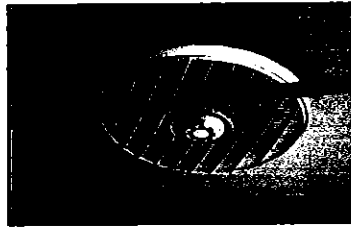


รูปที่ ง.21 ข้อต่อรามมือจับ

23. พัดลมหลังคา

การตรวจสอบพัดลมหลังคา

1. กัดที่สวิตช์พัดลม เพื่อดูว่าพัดลมยังใช้งานได้หรือไม่
2. พัดลมสะอาด ไม่มีฝุ่นเกาะ



รูปที่ ง.22 พัดลมหลังคา

24. ไฟส่องสว่าง

24.1 ตรวจสอบเช็คไฟหน้าปิด

เมื่อเปิดไฟหรี่ ไฟหน้าปิดรถไฟฟ้าจะต้องติด

24.2 ตรวจสอบเช็คไฟหลังคา

กดสวิตช์ที่แผงไฟบนคอนโซลหน้ารถไฟฟ้า

24.3 ตรวจสอบเช็คไฟท้าย

กดแป้นเบรกให้ต่ำสุด

24.4 ตรวจสอบเช็คไฟหน้า

หมุนสวิตช์คุมแสงไฟไปทางซ้าย 1 คลิก

24.5 ตรวจสอบเช็คไฟสูง - ต่ำ

หมุนไปทางซ้าย 2 คลิก

24.6 ตรวจสอบเช็คสัญญาณไฟเลี้ยว

24.6.1 โยกลงทางซ้าย เลี้ยวซ้ายจะติด

24.6.2 โยกลงทางขวา เลี้ยวขวาจะติด

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวไกรวัลยา สุขแก้ว
ภูมิลำเนา 177/3 หมู่ 2 ต.บ้านคลอง อ.เมือง จ.พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนผดุงราษฎร์
จ.พิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: nut_2-4@hotmail.com



ชื่อ นางสาวเพ็ญภา โรจนพิทยากร
ภูมิลำเนา 20/126 หมู่ 4 ต. เจริญ อ. เมือง
จ. ระยอง
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวัดป่าประดู่
จ.ระยอง
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: luk_mear@hotmail.com