



วิชา งานตรวจวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน ทดสอบการทำงานระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง
 ชื่องาน การทดสอบการทำงานและความปลอดภัยระบบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage System Functional & Safety Test)

หน่วยที่ 2

ใบงานที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟแรงสูงได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าและค่าความต้านทานฉนวนในจุดวิกฤตได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สถานะการทำงานของคอนแทคเตอร์หลัก (Main Contactors) ได้

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. รถยนต์ไฟฟ้า (BYD) หรือชุดสาธิตระบบขับเคลื่อนแรงดันสูง
2. เครื่องวัดความเป็นฉนวน (Insulation Tester/Megger) (เครื่องวัดความเป็นฉนวนประสิทธิภาพสูง)
3. มัลติมิเตอร์แรงดันสูง (High Voltage Digital Multimeter) (เครื่องวัดดิจิตอลมิเตอร์ประสิทธิภาพสูง)
4. ชุด PPE เต็มรูปแบบ ถุงมือกันไฟฟ้า Class 0, แวนตานิรภัย, รองเท้าเซฟตี้
5. เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหา (Diagnostic Scanner) (เครื่องมือวิเคราะห์และวินิจฉัยประสิทธิภาพสูงฯ)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Safety & Functional Test)

1. การตรวจสอบก่อนเริ่มระบบ (Pre-check)
 - 1.1 ตรวจสอบว่าได้ใส่ Manual Service Disconnect (MSD) หรือ Service Plug เรียบร้อยแล้ว (ในกรณีที่ต้องการทดสอบระบบ)
 - 1.2 ตรวจสอบความแน่นหนาของขั้วต่อสายไฟสี่สั้ม (HV Cables) ทุกจุด
2. การทดสอบค่าความต้านทานฉนวน (Insulation Resistance Test)
 - 2.1 ใช้เครื่อง Insulation Tester วัดค่าระหว่าง ขั้วบวก (+) ของระบบ HV เทียบกับตัวถังรถ (GND) และ ขั้วลบ (-) เทียบกับตัวถังรถ
 - 2.2 บันทึกค่าความต้านทาน (ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น $500 \Omega/V$)
3. การทดสอบการทำงานของคอนแทคเตอร์ (Contactor Sequence Test)
 - 3.1 กดปุ่ม Start รถในตำแหน่ง "Ready"
 - 3.2 สังเกตและฟังเสียงการทำงานของ Pre-charge Contactor และ Main Contactors
 - 3.3 ใช้เครื่องสแกนดูสถานะ "High Voltage Contactors Status" ว่าเป็น Closed หรือไม่
4. การวัดแรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน (Operating Voltage Measurement)
 - 4.1 วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Bus Voltage) ที่ขั้วอินพุตของอินเวอร์เตอร์ บันทึกค่าแรงดัน

ตารางบันทึกผลการทดสอบระบบไฟฟ้าแรงสูง (HV System Log)

รายการทดสอบ	ค่าที่วัดได้ / สถานะ	ผลการประเมิน
1. ความต้านทานฉนวน (HV+ เทียบ Ground) MΩ	[] ผ่าน [] ไม่ผ่าน
2. ความต้านทานฉนวน (HV- เทียบ Ground) MΩ	[] ผ่าน [] ไม่ผ่าน
3. แรงดันแบตเตอรี่ขับเคลื่อน (DC) V	[] ปกติ [] ผิดปกติ
4. เสียงการทำงานของ Main Contactor	<input type="checkbox"/> ได้ยินชัดเจน <input type="checkbox"/> เงียบ
5. แรงดันตกค้างหลังปิดระบบ 5 นาที V	[] ปลอดภัย (<60V)



วิชา งานตรวจวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน ทดสอบการทำงานระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง
ชื่องาน การทดสอบการทำงานและความปลอดภัยระบบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage System Functional & Safety Test)

หน่วยที่ 2

ใบงานที่ 2

สรุปผลการปฏิบัติงาน (Conclusion)

(ให้นักเรียนสรุปความสำคัญของการวัดค่าความต้านทานฉนวนก่อนการเริ่มระบบไฟฟ้าแรงสูง และอธิบายว่าหากคอนแทคเตอร์หลักไม่ทำงาน (ไม่ต่อวงจร) รถยนต์ไฟฟ้าจะมีอาการอย่างไร)

คำถามท้ายใบงาน

- ทำไมเราจึงต้องสวมถุงมือกันไฟฟ้า Class 0 ในขณะที่ทำการวัดแรงดันที่ขั้ว Inverter แม้ว่าเราจะปิดสวิตช์กุญแจรถแล้วก็ตาม
ตอบ
- หากเครื่องวัดความเป็นฉนวนอ่านค่าได้ 0 MΩ ในขณะที่ทดสอบ หมายความว่าอย่างไร และควรปฏิบัติอย่างไรต่อไป
ตอบ
- ระบบ "Interlock Loop" มีหน้าที่อย่างไรในการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงสูง
ตอบ

ลงชื่อผู้ประเมิน (อาจารย์ผู้ควบคุม)

เกณฑ์การตัดสิน ผ่าน ไม่ผ่าน

