



วิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน อธิบายหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 ชื่องาน พื้นฐานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์ไฟฟ้า

หน่วยที่ 1

ใบงานที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้า 3 ส่วนในยานยนต์ไฟฟ้าได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนจำแนกความแตกต่างระหว่างระบบไฟฟ้าแรงดันสูง (HV) และแรงดันต่ำ (LV)
3. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหน้าที่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) เบื้องต้น

อธิบายหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3 ส่วนหลัก

ในการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า เราสามารถแบ่งส่วนประกอบสำคัญออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System - ESS) คือ แบตเตอรี่แรงดันสูงที่ทำหน้าที่เก็บพลังงานเคมีและเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เพื่อส่งต่อไปยังระบบขับเคลื่อน

ส่วนที่ 2 ระบบควบคุมการขับเคลื่อน (Power Control Unit - PCU) ประกอบด้วย อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และคอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ (AC) และควบคุมความเร็ว/แรงบิดของมอเตอร์

ส่วนที่ 3 ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Electric Motor Drive) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อหมุนล้อ และทำหน้าที่เป็นเครื่องกำเนิดไฟ (Generator) ขณะชะลอรถ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. **สำรวจอุปกรณ์** เข้าไปศึกษาตำแหน่งของอุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วนในรถยนต์ไฟฟ้าตัวอย่างหรือชุดสาธิต
2. **วัดแรงดันไฟฟ้า** * วัดแรงดันแบตเตอรี่ลูกต่ำ (12V Battery) ด้วยมัลติมิเตอร์
 - 2.1 สังเกตและบันทึกค่าแรงดันจากหน้าจอบริหารจัดการแบตเตอรี่ (BMS) ของระบบแรงดันสูง
3. **ตรวจสอบสัญลักษณ์** ระบุสัญลักษณ์และสีของสายไฟที่เชื่อมต่อระหว่าง 3 ส่วนนี้

ส่วนประกอบหลัก	อุปกรณ์ที่พบ (ระบุชื่อ)	ประเภทไฟฟ้า (AC/DC)	แรงดันไฟฟ้าที่ระบุ (V)
1. ระบบกักเก็บพลังงาน	<input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	..... V
2. ระบบควบคุม (PCU)	<input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	..... V
3. ระบบขับเคลื่อน	<input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	..... V
4. ระบบไฟฟ้าช่วย (LV)	แบตเตอรี่ 12V	<input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	..... V

สรุปผลการปฏิบัติงาน

(ให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ส่วน เช่น พลังงานเริ่มต้นจากส่วนใด ผ่านการควบคุมอย่างไร และไปจบที่ส่วนใด พร้อมระบุความสำคัญของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำที่ช่วยสนับสนุนระบบแรงดันสูง)

6. คำถามท้ายใบงาน

1. สายไฟที่เชื่อมต่อระหว่าง แบตเตอรี่แรงดันสูง ไปยัง อินเวอร์เตอร์ มักมีสีอะไร และมีความหมายว่าอย่างไร
 ตอบ
2. อุปกรณ์ "Inverter" มีความสำคัญอย่างไรในส่วนที่ 2 (ระบบควบคุม)
 ตอบ



วิชา งานไฟฟ้าและเครื่องมือวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน อธิบายหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 ชื่องาน การวัดและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์ไฟฟ้า

หน่วยที่ 1

ใบงานที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนเลือกย่านวัดของมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามชนิดของอุปกรณ์
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistor) และตรวจสอบไดโอด (Diode) ได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์สภาพความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

- Digital Multimeter ที่มีโหมดวัดความต้านทานและไดโอด (เครื่องวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ประสิทธิภาพสูงๆ)
- แผงสาธิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (ประกอบด้วย ตัวต้านทาน, ไดโอด, และคาปาซิเตอร์)
- สายจัมเปอร์ (Jumper Wire)
- คู่มือค่ามาตรฐานอุปกรณ์ (Datasheet)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การตรวจสอบความต้านทาน (Resistor Test)
 - 1.1 ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัด Ω (Ohm)
 - 1.2 นำสายวัดแต่ละขั้วของตัวต้านทานทั้งสองด้าน บันทึกค่าที่อ่านได้
2. การตรวจสอบไดโอด (Diode Test) * ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่โหมด Diode \rightarrow
 - 2.1 Forward Bias ต่อสายสีแดงที่ขา Anode และสายสีดำที่ขา Cathode (ต้องมีค่าแรงดันตกคร่อมประมาณ 0.5V - 0.7V)
 - 2.2 Reverse Bias สลับสายวัด (หน้าจอต้องขึ้น "OL" หรือไม่มีค่าขึ้น)
3. การตรวจสอบความต่อเนื่อง (Continuity Test)
 - 3.1 ใช้โหมดเสียง (Buzzer) เพื่อเช็คการขาดตอนของสายไฟในระบบควบคุมแรงดันต่ำ (LV)

อุปกรณ์ที่ทดสอบ	ย่านวัดที่ใช้	ค่าที่วัดได้จริง	ค่าตามสเปก/แถบสี	ผลการประเมิน
1. ตัวต้านทาน (R1)	Ω	<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ยืดค่า
2. ไดโอด (D1) - Forward	\rightarrow	.....	..... V	0.5 - 0.7 V
3. ไดโอด (D1) - Reverse	\rightarrow	.....	.....	OL
4. สายไฟเมนอินเวอร์เตอร์	เสียง (Buzzer)	<input type="checkbox"/> มีเสียง <input type="checkbox"/> เงียบ	-	<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> สายขาด

สรุปผลการปฏิบัติงาน

(ให้นักเรียนอธิบายความสำคัญของการวัด "ไดโอด" ในระบบชาร์จหรืออินเวอร์เตอร์ และระบุว่าหากไดโอดเกิดการ "ช็อต" (Short Circuit) จะส่งผลอย่างไรต่อวงจรไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้า)

.....

.....

.....

6. คำถามท้ายใบงาน

1. ในการวัดค่าความต้านทานในวงจร ทำไมเราจึงต้อง "ตัดกระแสไฟฟ้า" ออกจากวงจรก่อนทำการวัดเสมอ
 ตอบ
2. หากวัดไดโอดแล้วปรากฏว่ามีค่าแรงดันขึ้นทั้งการวัดแบบ Forward และ Reverse หมายความว่าไดโอดตัวนั้นมีสภาพเป็นอย่างไร
 ตอบ