



วารสาร

วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2567 Vol.3 No.2 July - December 2024



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

A set of teaching media for analyzing problems of electric motorcycles with a motor size of 350 watts.

สมชาติ บุญศรี สิทธิพล ศรีวิเศษ* อภิสิทธิ์ ภูผิวงา และ นายอนันต์ กวินวาจา
วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1 e-mail : notesittipon@aitc.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ 3) เพื่อทดสอบสมรรถนะชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามที่ทดลองใช้ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 20 คน โดยได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของจุดประเมินทั้ง 5 ด้านการประเมิน อยู่ในเกณฑ์ที่ระดับคะแนน 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในเกณฑ์ที่ระดับคะแนน 0.64 ไม่เกิน 1.0

ผลทดสอบพบว่า ใช้รถจักรยานไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ 1 คันมาถอดวิเคราะห์หาวงจรไฟฟ้าเพื่อทำชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้า ผลการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจลจกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ แสดงการผลดังนี้หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่แต่ละเซลล์ มีค่าความต้านทาน 20.59-22.75 mΩ และแรงดันไฟฟ้า 11.68-11.71 V ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ ผลการวัดค่าความเป็นฉนวน แสดงการผลดังนี้สายไฟสีแดง ค่าความต้านทาน 532 V แรงดันไฟฟ้า 5.50 GΩ สายไฟสีดำค่าความต้านทาน 532 V แรงดันไฟฟ้า 5.50 GΩ ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ ผลการวัดค่าแรงดันมอเตอร์ที่วัดได้ แสดงการผลดังนี้ขดลวดมอเตอร์ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 46.75 V สวิตช์ ON ได้ 46.72 V และขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 46.3 V ขดลวดมอเตอร์ U กับ V ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 V สวิตช์ ON ได้ 1.3 V และขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V ขดลวดมอเตอร์ U กับ W ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 V สวิตช์ ON ได้ 1.6 V และขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V ขดลวดมอเตอร์ V กับ W ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 V สวิตช์ ON ได้ 1.5 V และขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ

คำสำคัญ : รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า, มอเตอร์, แบตเตอรี่

Abstract

This research aims to 1) To create a set of teaching media for analyzing problems in electric motorcycles with a motor size of 350 watts. 2) To assess satisfaction with a set of teaching media for analyzing problems in electric motorcycles with a motor size of 350 watts. 3) To test the performance of the set of teaching media. For analyzing the problem of electric motorcycles with a motor size of 350 watts, there were respondents who tried using the teaching media set for analyzing problems with electric motorcycles with a motor size of 350 watts. A group of 20 respondents obtained the average ($\bar{x}$) of the evaluation points. All 5 aspects of assessment It is within the criteria at the score level of 4.38 and the standard deviation (S.D.) is within the criteria at the score level of 0.64 not exceeding 1.0.

The test results found that one electric bicycle with a 350 watt motor was used to disassemble and analyze the electrical circuit to make a set of teaching materials for analyzing electric motorcycle problems. Resistance and voltage measurement results. A set of teaching materials for analyzing problems in electric motorcycles with a 350 watt motor to determine the measured resistance and voltage values. The results are shown as follows: each battery cell number It has a resistance value of 20.59-22.75 m Ω and a voltage of 11.68-11.71 V. The values measured by the training set are in normal working condition. Insulation measurement results The results are shown as follows: the wire color is red. Resistance value 532 V Voltage 5.50 G Ω Wire color black Resistance value 532 V Voltage 5.50 G Ω The measured value of the training set is in normal working condition. The measured motor voltage measurement results The results are shown as follows: motor windings, positive poles and negative poles, motor voltage value: OFF switch is 46.75 V, ON switch is 46.72 V, and while the motor is working, it is 46.3 V. Motor coils U and V are motor voltage values: OFF switch is 0.0 V, ON switch is 1.3 V, and While the motor is working, it can get 15.93 V, the motor windings U and W, the motor voltage value, the OFF switch can get 0.0 V, the ON switch can get 1.6 V, and while the motor is working, it can get 15.93 V, the motor windings V and W, the motor voltage value, the OFF switch can get 0.0 V, the ON switch can get 1.5. V and while the motor is working, it is 15.93 V. The value measured by the training set is in normal working condition.

Keywords: electric motorcycle, motor, battery

1. บทนำ

ปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนในเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะเห็นในจำพวกสื่อประเภทเอกสาร ตำรา การจัดทำรูปเล่มและรูปแบบ อีกทั้งลักษณะเฉพาะของเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ที่เน้นการปฏิบัติพร้อมกับความเข้าใจในระบบ ชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ระบบไฟฟ้า จึงทำให้นักศึกษาขาดความรู้ในทฤษฎีต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการสร้างชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษด้วยตนเองข้าพเจ้าจึงเสนอโครงการสร้างชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์
- 2 เพื่อทดสอบสมรรถนะชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์
- 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

3. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย ได้แก่

หลักการทำงานชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ สามารถกำหนดขอบเขตของโครงการออกมาเป็นตัวแปรต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

3.1 ตัวแปรต้น

1. ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

3.2 ตัวแปรตาม

1. การทดลองใช้ของชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์
2. ความพึงพอใจของชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

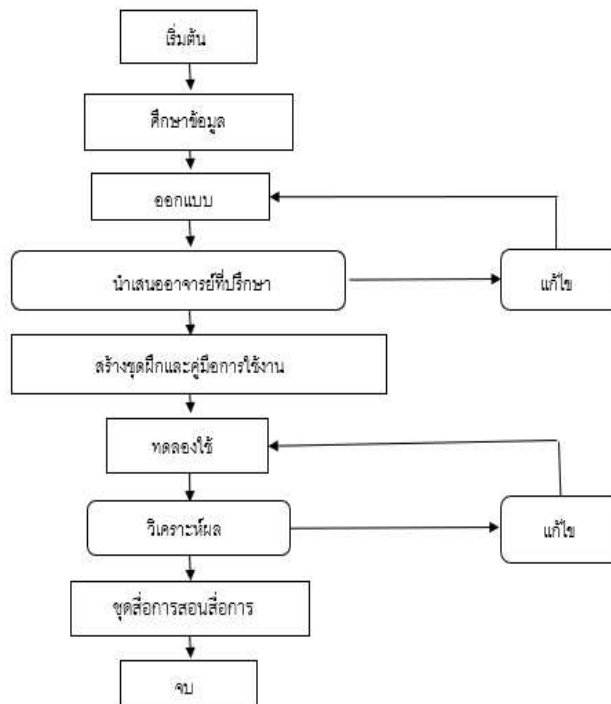
3.3 ตัวแปรควบคุม

1. ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

1.3.4 กลุ่มประชากร

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในโครงการครั้งนี้ ผู้ที่สนใจชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา
รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ จำนวน 20 คน

4. วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพ 1 วิธีดำเนินโครงการ

2.วิธีการจัดทำชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์
รถจักรยานไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์



ภาพ 2 รถจักรยานไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

7.2 ตรวจสอบชิ้นส่วนและวัสดุรถ



ภาพ 3 วิเคราะห์ปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ของรถจักรยานไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

2 วิธีดำเนินการทดสอบชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

1. การทดสอบการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ 12 โวลต์ โดยใช้เครื่อง IR Battery เครื่องวัดค่าความต้านทานภายในแบตเตอรี่

ทำการวัดค่าความต้านทานภายในแบตเตอรี่ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

- 1.1 กดปุ่ม on
- 1.2 กดปุ่ม Auto
- 1.3 นำสายเส้นสี แดง-ดำ วัดที่ขั้วบวก-ลบ ของแบตเตอรี่
- 1.4 อ่านค่าบนเครื่องวัดที่แสดงและจดบันทึก



ภาพ 4.1 การวัดความต้านทานแบตเตอรี่ใช้เครื่องมือ IR Battery

2. การทดสอบการวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟหลักโดยใช้เครื่อง Insulation Resistance Testers เครื่องวัดค่าความเป็นฉนวน

ทำการการวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟหลัก ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

ตรงฉนวนของสายไฟ

2.1 กดปุ่มเปิด on

2.2 ปรับตั้งค่าไปที่ 500 โวลต์

2.3 นำสายสีแดงหนีบที่บริเวณปลายสายทองแดง และนำสายสีดำหนีบ

2.4 กดปุ่ม TEST

2.5 อ่านค่าบนเครื่องวัดและจดบันทึก



ภาพ 4.2 การวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟใช้เครื่อง Insulation Resistance Testers

3 การทดสอบการวัดค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์โดยใช้เครื่อง Milliohm Meter เครื่องวัดค่าความต้านทาน

ทำการวัดค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

3.1 เปิดปุ่ม on

3.2 ปรับตั้งค่าไปที่ 200 mΩ

3.3 นำสายสีแดง-ดำ สัมผัสเข้าหากัน

3.4 ปรับ Reset ให้ได้เท่ากับ 0

3.5 และนำสายไปหนีบกับสายไฟที่มอเตอร์ได้แก่ U กับ V, U กับ W, V กับ W

3.6 อ่านค่าบนเครื่องวัดและจดบันทึก



ภาพ 4.3 การวัดความต้านทานขอลวดมอเตอร์ใช้เครื่อง Milliohm Meter

4 การทดสอบการวัดแรงดันมอเตอร์ ใช้เครื่องชื่อว่า คลิปแอมป์ดิจิตอลเครื่องวัดย่านโวลต์
ทำการทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

4.1 ปรับตั้งค่าไปที่ โวลต์

4.2 กดปุ่ม SELECT ให้เป็น DC กระแสตรง

4.3 นำสายไปแตะกับขั้วบวกกับขั้วลบ วัดค่าแบบสวิตช์ off, วัดค่าแบบสวิตช์ on, วัดแบบขณะมอเตอร์ทำงาน และอ่านค่าบนเครื่องวัดแต่ละแบบการวัดและจดบันทึก

4.4 นำสายไปแตะกับขั้ว U (สายสีเขียว) กับ ลบ วัดค่าแบบสวิตช์ off, วัดค่าแบบสวิตช์ on, วัดแบบขณะมอเตอร์ทำงาน และอ่านค่าบนเครื่องวัดแต่ละแบบการวัดและจดบันทึก

4.5 นำสายไปแตะกับขั้ว V (สายสีเหลือง) กับ ลบ วัดค่าแบบสวิตช์ off, วัดค่าแบบสวิตช์ on, วัดแบบขณะมอเตอร์ทำงาน และอ่านค่าบนเครื่องวัดแต่ละแบบการวัดและจดบันทึก

4.6 นำสายไปแตะกับขั้ว W (สายสีน้ำเงิน) กับ ลบ วัดค่าแบบสวิตช์ off, วัดค่าแบบสวิตช์ on, วัดแบบขณะมอเตอร์ทำงาน และอ่านค่าบนเครื่องวัดแต่ละแบบการวัดและจดบันทึก



ภาพที่ 4.4 การวัดแรงไฟดันมอเตอร์ใช้เครื่องคลิปแอมป์ดิจิตอล

5 การทดสอบการวัดสายสัญญาณ แบบใช้มือหมุน ใช้เครื่องชื่อว่า คลิปแอมป์ดิจิตอล เครื่องวัดย่านโวลต์

ทำการทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังต่อไปนี้

5.1 ปรับตั้งค่าไปที่โวลต์

5.2 กดปุ่ม SELECT ให้เป็น DC กระแสตรง

5.3 นำสายไปแตะกับขั้วบวกกับขั้วลบ เปิดสวิตช์ on ทำการใช้มือหมุนล้อเพื่อเก็บข้อมูลค่าแรงดันไฟและจดบันทึก

5.4 นำสายไปแตะกับขั้ว U (สายสีเขียว) กับ ลบ (สายสีดำ) เปิดสวิตช์ on ทำการใช้มือหมุนล้อเพื่อเก็บข้อมูลค่าแรงดันไฟและจดบันทึก

5.5 นำสายไปแตะกับขั้ว V (สายสีเหลือง) กับ ลบ (สายสีดำ) เปิดสวิตช์ on ทำการใช้มือหมุนล้อเพื่อเก็บข้อมูลค่าแรงดันไฟและจดบันทึก

5.6 นำสายไปแตะกับขั้ว W (สายสีน้ำเงิน) กับ ลบ (สายสีดำ) เปิดสวิตช์ on ทำการใช้มือหมุนล้อเพื่อเก็บข้อมูลค่าแรงดันไฟและจดบันทึก



ภาพ 5 การวัดสายสัญญาณ ใช้เครื่องชื่อว่า คลิปแอมป์ดิจิตอล

5. ผลการวิจัย

ผลการวัดค่าทางไฟฟ้า ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

1 ผลการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบอัตราแรงเพื่อหาระยะเวลาที่ทำได

หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่ที่ เลือก	ค่าความต้านทาน (mΩ)	แรงดันไฟฟ้า (V)
1	20.59	11.71
2	22.75	11.68
3	21.51	11.68
4	22.60	11.68

จากตารางที่ 1 ผลการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการถักจกยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ แสดงการผลดังนี้

หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่ที่เลือก 1 ค่าความต้านทาน 20.59 mΩ แรงดันไฟฟ้า 11.71 V

หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่ที่เลือก 2 ค่าความต้านทาน 22.75 mΩ แรงดันไฟฟ้า 11.68 V

หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่ที่เลือก 3 ค่าความต้านทาน 22.51 mΩ แรงดันไฟฟ้า 11.68 V

หมายเลขเซลล์แบตเตอรี่ที่เลือก 4 ค่าความต้านทาน 22.60 mΩ แรงดันไฟฟ้า 11.68 V

ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ

2 ผลการวัดค่าความเป็นฉนวนที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการถักจกยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าความเป็นฉนวน

ตารางที่ 2 ผลการวัดค่าความเป็นฉนวนสายไฟหลัก

ค่าความต้านที่วัดได้		
สายไฟหลัก	แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ (V)	ค่าความเป็นฉนวนที่วัดได้(GΩ)
แดง (+)	532	5.50
ดำ (-)	532	5.50

จากตารางที่ 2 ผลการวัดผลการวัดค่าความเป็นฉนวน ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการถักจกยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาผลการวัดค่าความเป็นฉนวน แสดงการผลดังนี้

สีสายไฟสีแดง ค่าความต้านทาน 532 V แรงดันไฟฟ้า 5.50 GΩ

สีสายไฟสีดำ ค่าความต้านทาน 532 V แรงดันไฟฟ้า 5.50 GΩ

ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ

3 ผลการวัดค่าขดลวดมอเตอร์ที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาการถักจกยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าขดลวดมอเตอร์ที่วัดได้

ตารางที่ 3 ผลการวัดค่าความเป็นฉนวนขดลวดมอเตอร์

ค่าความต้านที่วัดได้			
ขดลวดมอเตอร์	ค่าความต้านทาน ($m\Omega$)	สีสายไฟ	
U กับ V	0.41	เขียว	เหลือง
U กับ W	0.41	เขียว	น้ำเงิน
V กับ W	0.41	เหลือง	น้ำเงิน

จากตารางที่ 3 ผลการวัดผลการวัดค่าความเป็นฉนวน ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา
รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาการวัดค่าขดลวดมอเตอร์ที่วัดได้ แสดงการผลดังนี้

ขดลวดมอเตอร์ U กับ V ค่าความต้านทาน $0.41 m\Omega$ ระหว่างสีสายไฟ เขียว/เหลือง

ขดลวดมอเตอร์ U กับ W ค่าความต้านทาน $0.41 m\Omega$ ระหว่างสีสายไฟ เขียว/น้ำเงิน

ขดลวดมอเตอร์ V กับ W ค่าความต้านทาน $0.41 m\Omega$ ระหว่างสีสายไฟ เหลือง/น้ำเงิน

ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ

4 ผลการวัดแรงดันมอเตอร์ที่วัดได้ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาจักรยานยนต์ไฟฟ้า
ขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาแรงดันมอเตอร์ที่วัดได้

ตารางที่ 4 ผลการวัดค่าความเป็นฉนวนแรงดันมอเตอร์จากกล่องควบคุม

กล่องควบคุม	แรงดันมอเตอร์		
ขดลวดมอเตอร์	สวิตช์ OFF	สวิตช์ ON	ขณะมอเตอร์ทำงาน
ขั้วบวก กับ ขั้วลบ	46.75 V	46.72 V	46.3 V
U กับ V	0.0 mV	1.3 mV	15.93 V
U กับ W	0.0 mV	1.6 mV	15.93 V
V กับ W	0.0 mV	1.5 mV	15.93 V

จากตารางที่ 4 ผลการวัดค่าแรงดันมอเตอร์ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาจักรยานยนต์
ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าแรงดันมอเตอร์ที่วัดได้ แสดงการผลดังนี้

ขดลวดมอเตอร์ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 46.75 V สวิตช์ ON ได้
46.72 V และขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 46.3 V

ขดลวดมอเตอร์ U กับ V ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 mV สวิตช์ ON ได้ 1.3 mV และ
ขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V

ขดลวดมอเตอร์ U กับ W ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 mV สวิตช์ ON ได้ 1.6 mV และ
ขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V

ขดลวดมอเตอร์ V กับ W ค่าแรงดันมอเตอร์ สวิตช์ OFF ได้ 0.0 mV สวิตช์ ON ได้ 1.5 mV และ
ขณะมอเตอร์ทำงาน ได้ 15.93 V
ค่าที่วัดได้ชุดฝึกสถานะทำงานปกติ

5 ผลการวัดค่าโดยใช้มือหมุนที่ล้อ ขณะทำการวัดสายสัญญาณ ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์
ปัญหาการจลกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้
ตารางที่ 5 ผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

ตำแหน่งสายวัดบวกและลบ	แรงดันไฟฟ้า (V)	สีสายไฟ	
ขั้วบวก กับ ขั้วลบ	5.012	แดง	ดำ
U กับ V	4.306	เขียว	ดำ
U กับ W	0.32	เหลือง	ดำ
V กับ W	4.306	น้ำเงิน	ดำ

จากตารางที่ 5 ผลการวัดค่าโดยใช้มือหมุนที่ล้อ ขณะทำการวัดสายสัญญาณ ชุดสื่อการสอนสำหรับ
การวิเคราะห์ปัญหาการจลกรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ เพื่อหาผลการวัดค่าโดยใช้มือหมุนที่ล้อ
ขณะทำการวัดสายสัญญาณ แสดงการผลดังนี้

ขดลวดมอเตอร์ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ แรงดันไฟฟ้าได้ 5.012 V ระหว่างสีสายไฟ แดง/ดำ

ขดลวดมอเตอร์ U กับ V แรงดันไฟฟ้าได้ 4.306 V ระหว่างสีสายไฟ เขียว/เหลือง

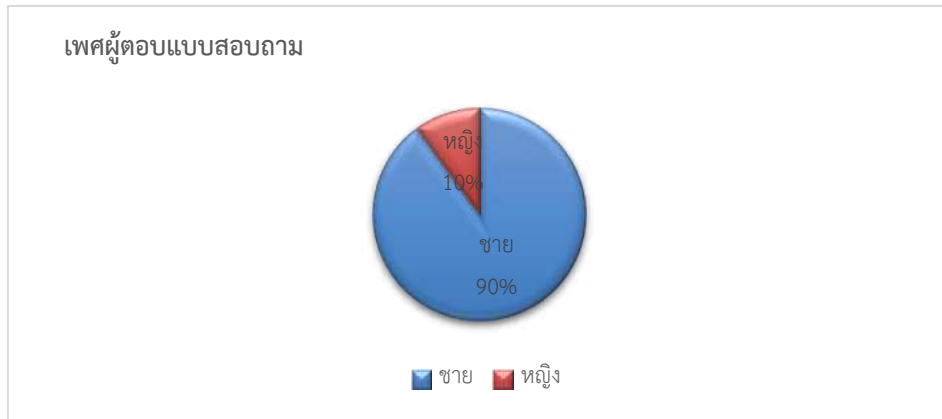
ขดลวดมอเตอร์ U กับ W แรงดันไฟฟ้าได้ 0.32 V ระหว่างสีสายไฟ เขียว/น้ำเงิน

ขดลวดมอเตอร์ V กับ W แรงดันไฟฟ้าได้ 4.306V ระหว่างสีสายไฟ เหลือง/น้ำเงิน

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของ Hall sensor โดยหมุนล้อขณะทำการวัดสายสัญญาณจะ
มีค่ามีแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 0.32 V สลับกับ 4.306 V ทั้ง U, V, W ในสถานะชุดฝึกพร้อมใช้งาน

6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

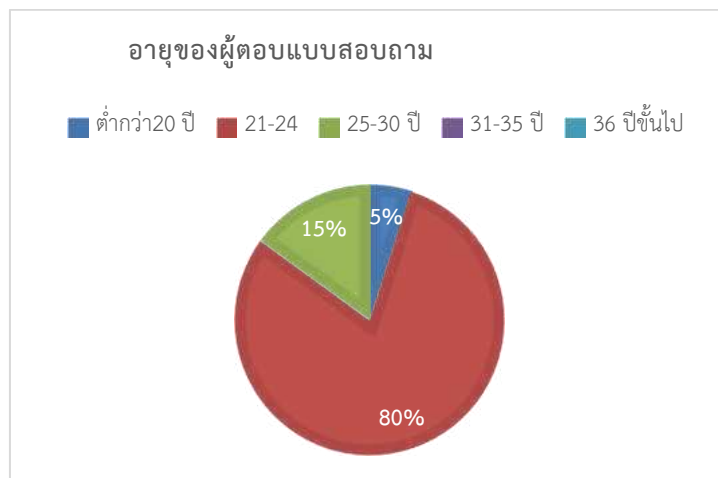
6.1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแผนภูมิที่ 1 พบว่าเพศของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายทั้งหมด 18 เพศหญิง ทั้งหมด 2 คือ กลุ่มผู้ตอบ แบบสอบถามเป็นเพศชาย มีจำนวน 18 คน คิดเป็น 90% เพศหญิงมี จำนวน 2 คน คิดเป็น 10%

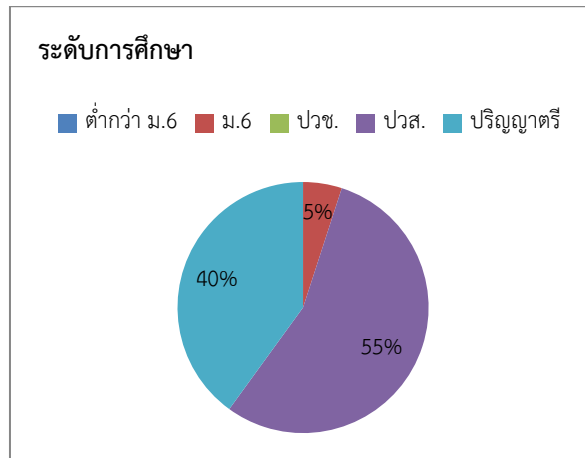
6.2 อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 2 แสดงระดับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแผนภูมิที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ในการประเมินมีช่วงอายุ ดังนี้ อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็น 5 % อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่าง 21-24 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็น 80 % อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่าง 25-30 ปี จำนวน 3คน คิดเป็น 15 % อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 % และอายุ 36 ปีขึ้นไป มี จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 %

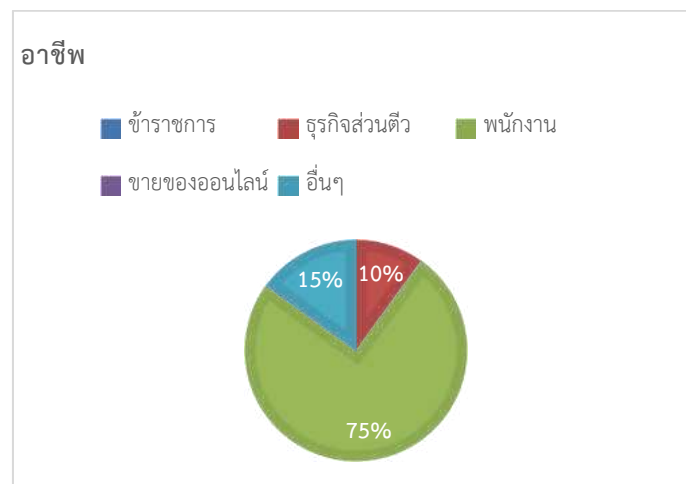
6.3 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 3 แสดงระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแผนภูมิที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับการศึกษา ต่ำกว่า ม.6 จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 % ระดับการศึกษา ม.6 จำนวน 1 คน คิดเป็น 5 % ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับการศึกษา ปวช. จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 % ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับการศึกษา ปวส. จำนวน 11 คน คิดเป็น 55 % และผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับ การศึกษา ปริญญาตรี จำนวน 8 คน คิดเป็น 40 %

6.4 อาชีพผู้ตอบแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 4 อาชีพผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแผนภูมิที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามอาชีพข้าราชการ จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 % ผู้ตอบแบบสอบถามอาชีพธุรกิจส่วนตัว จำนวน 2 คน คิดเป็น 10 % ผู้ตอบแบบสอบถามอาชีพพนักงาน จำนวน 15 คน คิดเป็น 75 % ผู้ตอบแบบสอบถามอาชีพขายของออนไลน์ จำนวน 0 คน คิดเป็น 0 % ผู้ตอบแบบสอบถามอาชีพอื่น ๆ จำนวน 3 คน คิดเป็น 15 %

ตารางที่ 6 การประเมินโดยรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์

จุดประเมิน (N)	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
สามารถใช้งานได้สะดวก	4.55	0.67	ระดับมากที่สุด
แสดงความเร็วในการใช้งานได้	4.6	0.58	ระดับมากที่สุด
บรรทุกน้ำหนักได้	4.25	0.62	ระดับมาก
ระบบสายไฟไม่ซับซ้อน	4.25	0.77	ระดับมาก
การตรวจเช็ควงจร	4.15	0.65	ระดับมาก
ความเร็วในการทดลองไม่เป็นอันตรายต่อการใช้งาน	4.45	0.75	ระดับมาก
ใช้ทดลองได้ง่าย	4.50	0.50	ระดับมากที่สุด
วัสดุมีความแข็งแรง	4.55	0.67	ระดับมากที่สุด
มีชุดอุปกรณ์ระบบป้องกันส่วนบุคคล	4.15	0.73	ระดับมาก
ระยะเวลาเบรกของรถ	4.10	0.77	ระดับมาก
ตรวจสอบได้ง่าย	4.35	0.73	ระดับมาก
ทำความสะอาดง่าย	4.55	0.50	ระดับมาก
บำรุงรักษาง่าย	4.40	0.58	ระดับมาก
อายุการใช้งาน	4.25	0.62	ระดับมาก
การตรวจเช็ควงจรง่าย	4.20	0.60	ระดับมาก
วัสดุหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด	4.42	0.81	ระดับมาก
วัสดุไม่ก่อให้เกิดอันตราย	4.50	0.67	ระดับมากที่สุด
วัสดุมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.55	0.50	ระดับมากที่สุด
วัสดุสามารถเปลี่ยนได้ตลอด	4.55	0.67	ระดับมากที่สุด
วัสดุมีความแข็งแรงคงทน	4.45	0.59	ระดับมาก
อ่านเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.45	0.67	ระดับมาก
ใช้งานได้สะดวก	4.55	0.50	ระดับมากที่สุด
เข้าใจเนื้อหาและวิเคราะห์ปัญหาได้	4.35	0.65	ระดับมาก
ความน่าสนใจในการเรียนรู้	4.40	0.66	ระดับมาก
จัดทำไม่ซับซ้อน	4.25	0.70	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.38	0.64	ระดับมาก

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินของผู้ตอบแบบสอบถามต่อชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา
รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ แปรผลได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.) เท่ากับ 0.64 แสดงถึงผู้ตอบแบบสอบถามความสอดคล้อง ด้านการใช้งานและ ชุดสื่อการสอนสำหรับ
การวิเคราะห์ปัญหา รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ ($\bar{X}$) ของ จุดประเมินทั้ง 25 จุดประเมิน อยู่
ในเกณฑ์ 4.00 - 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.0

6.การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์
ปัญหา รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกัน
ว่า ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ ที่นักศึกษาสร้าง
ชุดฝึกขึ้นมามีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยเฉลี่ยแล้วผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความ
คิดเห็น ชุดสื่อการสอนสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 350 วัตต์ ว่ามี
ประสิทธิภาพอยู่ในระดับ “มาก” เมื่อดูจาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยจุดประเมินอยู่ในระดับ “มาก” มี 5 จุด คือจุด
ประเมินลักษณะของ ด้านการใช้งาน , ด้านความปลอดภัย , ด้านการบำรุงรักษา , ด้านการเลือกใช้วัสดุ , ด้าน
การจัดทำคู่มือ

ผลการใช้งานชุดฝึกพบว่ามีความเป็นฉนวนเพียงพอต่อการใช้งานและมีความต้านทานของขดลวด
มอเตอร์ใกล้เคียงกันทั้งสามเฟส U V และ W จากการทดสอบการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของ Hall sensor โดย
หมุนล้อขณะทำการวัดสายสัญญาณจะมีค่ามีแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 0.32 V สลับกับ 4.306 V ทั้ง U, V, W ใน
สถานะชุดฝึกพร้อมใช้งาน

7.ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1.คู่มือเข้าใจง่ายแต่ควรหาข้อมูลให้เยอะกว่านี้
2. เปลี่ยนขนาดแบตเตอรี่ให้มีความเหมาะสมกับฮับมอเตอร์
3. การจัดคู่มือและเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
4. การมีชุดป้องกันส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการทดสอบ

8. บรรณานุกรม

[1] ชานนท์ กอแก้ว และธรรมรัฐ เชื้อตาเคน. (2563). การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อ
การเกษตร. ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[2] จิตติกร ปันดอกไม้ และคณะ.(2565). รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
ชนิดไร้แปรงถ่าน.การประชุมวิชาการระดับชาติ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 2.
วันที่ 15 มีนาคม 2565

[3] ธนัตถ์ เจนสัญญายุทธ.(2563). การออกแบบยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[4] มงคล ลาดชูย,ภาคิน ขบขัน, วสุพล กุลเกลี้ยง, และ ณัฐชัย โปธ. (2564). การออกแบบและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ.วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี.1(1). 19 – 29.

[5] มนตรี วงศ์ศิริวิทยา,วัชรกร ใจตรง, และ อهنก ดัสกรณ. (2564). การขับเคลื่อนรถไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ร่วมพลังงานแสงอาทิตย์:การทดลองขับรถทางขึ้นและการบรรทุกน้ำหนัก.วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม3(2). 156-163.

[6] ยุทธชัย เกี้ยวสันเทียะ,พิสิฐพงศ์ แป้นทอง และลักษณปรีชา เกี้ยวสันเทียะ.(2565).การออกแบบและทดสอบสกุเตอรไฟฟ้าสำหรับเดินทางระยะสั้นคนเดียว.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี,6(1),90 – 99.

[7] สมชาติ บุญศรี,นันทปรีชา สิงห์ทอง และสิทธิพล ศรีวิเศษ. (2565). การออกแบบและสร้างรถไฟฟ้า 4 ล้อ สำหรับติดตั้งปั้มน้ำยาฆ่าเชื้อโควิด-19. การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 2“เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม” สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4.วันที่ 10 มิถุนายน 2565

[8] สมชาติ บุญศรี สิทธิพล ศรีวิเศษ อิทธิพล หินดี สุพิชัย แสงสุวรรณ และ พูลทวี สุมาลา. (2566). การออกแบบและทดสอบสมรรถนะเพื่อหาอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 2 ล้อ ขนาดมอเตอร์ 3,000 วัตต์ แบตเตอรี่ 72 โวลต์ 20 แอมป์. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 37.วันที่ 25-28 กรกฎาคม 2566

[9] ภาวนา พรหมสาธิต ประชิต พรหมสุวรรณ และ ปรีชา ชัยกุล การสร้างชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์ (2560) วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

[10] โอภาส รักษาบุญ, ชัยยพล ธงชัยสุรชต์กุล. (2555). การพัฒนาชุดฝึกอบรมสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการออกแบบตัวควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น และ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[11] Mahesh S. Khande, Akshay S. Patil, Gaurav C. Andhale, and Rohan S. Shirsat. (2020). Design and Development of Electric scooter. International Research Journal of Engineering and Technology,7(5), 359 – 364.



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4
632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190
Tel : 045-210-691 Website : www.iven4.ac.th