

เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

Transformer nut disassembly tool.

จักรกฤษณ์ มะณี¹ อวิวัฒน์ พรารณาแสงกุล² ศศิกานต์ จันทรสมปอง³ ภคิน มัญชุภาวรินทร์⁴

Jakkrit Manee¹ Awiphan Prappanasangkul² Sasigan Chansompong³

Phakin Mulchuphawarantorn⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า 2) ทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดในการพัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model 5 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ศึกษาข้อมูล ขั้นที่ 2 การออกแบบโครงสร้างเครื่องมือ ขั้นที่ 3 การสร้างเครื่องมือ ขั้นที่ 4 การทดลองใช้เครื่องมือ และขั้นที่ 5 การประเมินผลการใช้เครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าไปทดลองใช้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพกับบุคลากรของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพนสนิมคมในสถานการณ์จริง จำนวน 9 คน และบันทึกผลในแบบบันทึกข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้ามีโครงสร้างอุปกรณ์ มีมิติทางกายภาพ ขนาดความกว้าง 8 ซม. ความยาว 28 ซม. ความหนา 2.5 ซม. ด้ามจับมีความยาว 23 ซม. ใช้ต้นกำลังจากส่วนมือเป็นต้นกำลังในการส่งถ่ายแรงบิดผ่านโซ่ส่งกำลังไปยังชุดประแจสำหรับถอดหม้อแปลงไฟฟ้า 2) ประสิทธิภาพของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า สามารถลดเวลาถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าใช้เวลาลดลงคิดเป็นร้อยละ 70.76 % $\bar{X}$ 4.72 S.D. 0.27 3) ผู้ใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เครื่องมือ, น็อต, หม้อแปลงไฟฟ้า

¹⁻⁵ แผนกวิชาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์(ชลบุรี)

Science Based Technology Vocational College(Chonburi)1

¹ Corresponding Author: E-mail: jakkrit.m@ovec.moe.go.th

Abstract

This research is the research and development of invention innovation. The objectives are to 1) design and construct the transformer nut disassembly tool, 2) test the efficiency of the transformer nut disassembly tool, and 3) study the satisfaction of users of the transformer nut disassembly tool. research and development of innovative inventions this time The researcher applied the development concept according to the principles of ADDIE Model 5 steps consisting of step 1 data analysis, step 2 tool structure design, step 3 tool construction, step 4 tool testing and step 5 evaluation of tool use by experts. The researcher brought the electrical transformer nut disassembly tool to test its efficiency with 9 personnel of the Provincial Electricity Authority, Phanat Nikhom District, in real situations and recorded the results in a data recorder.

The results showed that 1) the electrical transformer nut disassembly tool has a device structure. physical dimensions Width 8 cm. Length 28 cm. Thickness 2.5 cm. Handle length 23 cm. Use power source from hand drill as the power source to transmit torque through chain to transmit power to wrench set for removing transformer 2) Efficiency of transformer nut disassembly tools Able to reduce the time required to disassemble the transformer nut by 70.76% % 4.72 S.D. 0.27 3) Users of the transformer nut disassembly tool are satisfied. at the highest level

Keywords: tools, bolts, transformers

1. บทนำ

หม้อแปลงไฟฟ้า คือ เครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า ให้เพิ่มขึ้นเรียกว่า “Step up Transformer” และให้ลดลงเรียกว่า “Step down Transformer” แต่จะไม่เปลี่ยนกำลังไฟฟ้า และความถี่ โดยโครงสร้างและส่วนประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้ามีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ แกนเหล็ก ขดลวดตัวนำ ฉนวน อาจมีส่วนประกอบย่อยอื่นซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของหม้อแปลง เช่น หม้อแปลงขนาดใหญ่ อาจมีถังบรรจุหม้อแปลง น้ำมันหม้อแปลง และขั้วของหม้อแปลง ซึ่งส่วนประกอบทั้งหมดจะบรรจุอยู่ภายในโครงสร้างของหม้อแปลง ขนาดของหม้อแปลงที่ใช้ในการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีตั้งแต่ขนาด 10 KVA. 1 เฟส จนถึง 250 KVA. 3 เฟส [1]

ในการบำรุงรักษาและตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้านั้นจะต้องถอดโครงสร้างและส่วนประกอบภายนอกของหม้อแปลงออกมาเพื่อตรวจสอบแกนเหล็ก หรือเปลี่ยนขดลวดที่อยู่ภายในตัวหม้อแปลง ในการถอดและประกอบหม้อแปลงในแต่ละครั้งนั้นใช้เวลานานเนื่องจากพื้นที่จำกัดและขาดอุปกรณ์เฉพาะทาง[2]

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้คิดค้นเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าขึ้นมาเพื่อเป็นอุปกรณ์เฉพาะสำหรับการถอดประกอบหม้อแปลงไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านโครงสร้างและชิ้นงาน

3.3.1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดความกว้าง 8 ซม. ความยาว 28 ซม. ความหนา 2.5 ซม. ด้ามจับมีความยาว 23 ซม. ใช้ส่วนมือเป็นต้นกำลัง

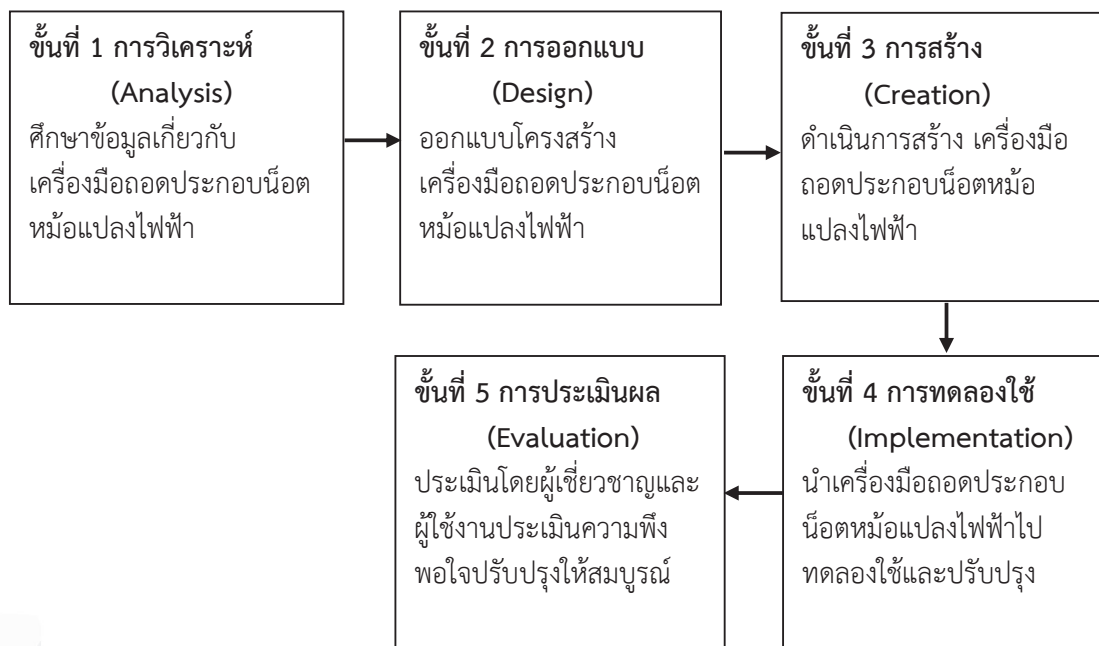
3.2 ขอบเขตด้านการทดสอบ

3.2.1 นำเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าไปทดสอบหาประสิทธิภาพด้วยการนำไปถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 150 KVA ขนาดน็อต 4 หุน ยาว 2 นิ้ว ใช้หัวบล็อคนขนาดเบอร์ 19 มิลลิเมตร

3.2.2 หาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

4. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยออกแบบและสร้างเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามหลักการสร้างนวัตกรรม ADDIE Model [4] ซึ่งมีลำดับการสร้างเป็น 5 ขั้นตอนประกอบด้วย 1. การวิเคราะห์ 2. การออกแบบ 3. การสร้าง 4. การนำไปทดลองใช้ และ 5. การประเมินผล ขั้นตอนดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

5. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้

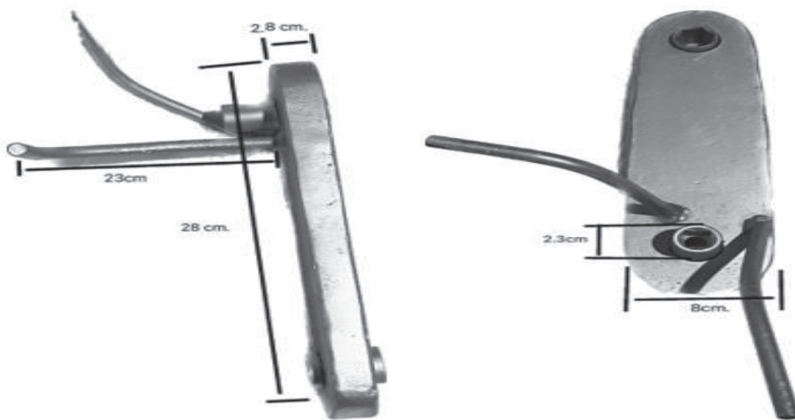
5.1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาและตรวจสอบหม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพนัสนิคม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วิธีการถอดประกอบหม้อแปลงไฟฟ้าโดยใช้ประแจแบบปกติ

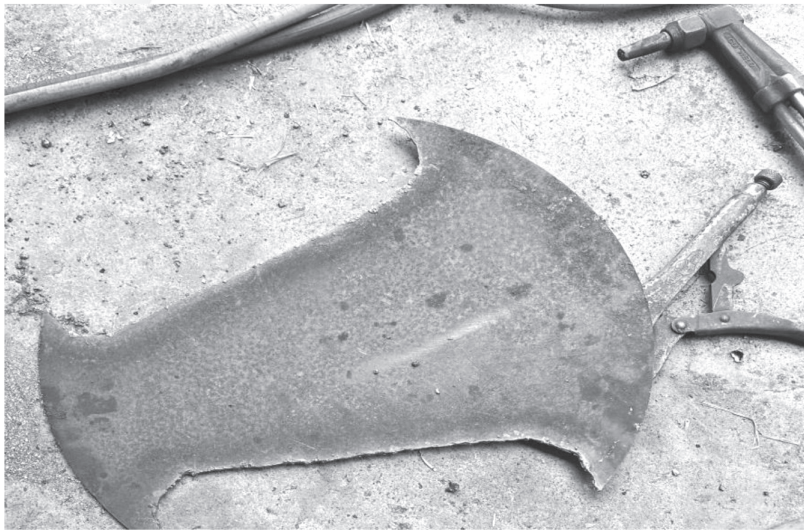
5.2 สร้างนวัตกรรมเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 การออกแบบเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดการออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์ ความกว้าง 8 เซนติเมตร ความยาว 28 เซนติเมตร ความหนา 2.5 เซนติเมตร ด้ามจับ 23 เซนติเมตร ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

5.2.2 เตรียมแผ่นเหล็กไปเจาะรูตามแบบ



ภาพที่ 4 แผ่นเหล็กไปเจาะรูตามแบบ

5.2.3 ทำการประกอบชุดโซ่เข้ากับแผ่นเหล็กที่เจาะรูไว้และเชื่อมปิด



ภาพที่ 5 ประกอบชุดโซ่เข้ากับแผ่นเหล็ก

5.2.4 ทำการหาตำแหน่งมือจับชุดสว่านขันน็อตหม้อแปลง



ภาพที่ 6 การหาตำแหน่งมือจับชุดสว่านขันน็อตหม้อแปลง

5.2.5 ทำการทดลองระบบการทำงานของโซ่



ภาพที่ 7 การทดลองระบบการทำงานของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

5.2.6 ทำการทดลองหาประสิทธิภาพที่สถานการณ์จริง



ภาพที่ 7 การทดลองหาประสิทธิภาพที่หน้างานจริง

6. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

5.1.1) บุคคลกรการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพนสนิมคมและหม้อแปลงไฟฟ้า

6.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

6.2.1) บุคคลกรการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือบุคคลทั่วไปที่ต้องการใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า จำนวนทั้งหมด 9 คน โดยการเลือกแบบสะดวก

6.2.2) หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50 KVA , 100 KVA , 150 KVA, 250 KVA

7. เครื่องมือในการวิจัย

ประกอบด้วย

7.1 แบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

7.2 สอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้เครื่องมือในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้และเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

8.1 ทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยการนำเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าไปถอดประกอบหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 150 KVA จำนวน 3 ครั้งโดยเปรียบเทียบกับวิธีการถอดแบบปกติ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตที่วางไว้โดยใช้แบบบันทึกผลการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

8.2 การประเมินความพึงพอใจและการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

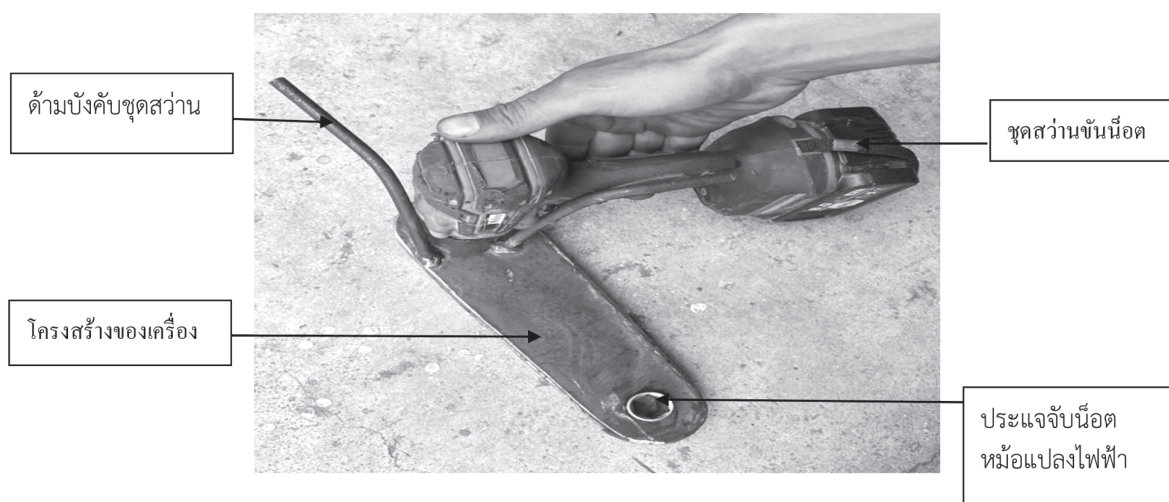
9.1 วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองจากแบบบันทึกผลการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

9.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

9.3 วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

10. ผลการวิจัย

ผลจากการสร้างเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้ามีผลงาน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

จากภาพที่ 8 แสดงเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าที่สมบูรณ์โครงสร้างประกอบด้วย 1) โครงสร้างของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า 2) ด้ามบังคับชุดสว่านขันน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า 3) ประแจจับน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า 4) ชุดสว่านขันน็อต [3]

10.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

ผู้ทดสอบ	การถอดน็อตหม้อแปลงด้วยวิธีปกติ ครั้ง/นาที			การถอดน็อตหม้อแปลงด้วยเครื่องมือ ครั้ง/นาที		
	1	2	3	1	2	3
1	6.35	6.4	6.15	2.16	1.58	1.55
2	7.1	7.0	6.25	2.14	2.05	1.57
3	7.0	6.42	6.25	2.2	2.15	1.57
4	7.15	7.0	6.35	2.15	2.20	2.02
5	7.0	6.1	6.15	2.0	2.1	1.55
6	6.20	6.00	6.00	2.0	1.58	2.15
7	7.3	7.17	6.30	2.0	2.00	1.57
8	8.0	7.25	6.18	2.35	2.20	2.00
9	7.45	7.15	6.49	2.28	2.00	1.58
$\bar{X}$	7.06	6.72	6.24	2.14	1.98	1.73
S.D.	0.54	0.49	0.14	0.13	0.24	0.25
$\bar{X}$ รายบุคคล	6.67			1.95		
S.D. รายบุคคล	0.54			0.27		
$\bar{X}$ รวม	4.31					
S.D. รวม	2.42					

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับ การถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธี

ปกติพบว่า เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาในการถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าได้เร็วกว่าการถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธีปกติคิดเป็น $\bar{X}$ 4.72 S.D. 0.27 ใช้เวลาลดลงคิดเป็นร้อยละ 70.76 %

10.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า

จากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 30 คน ดังมีผลการประเมินดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 70 มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 31 - 40 คิดเป็นร้อยละ 40 โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจดังปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องมือปอกสายเคเบิลแรงสูง

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1.ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.58	0.65	มากที่สุด
2.ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.62	0.76	มากที่สุด
3.การบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.71	0.74	มากที่สุด
สรุปผลภาพรวม	4.64	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผู้ตอบแบบมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.58, S.D.=0.65) ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.62, S.D.=0.76) และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.71, S.D.= 0.74) และเมื่อประเมินความพอใจ ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.64,S.D.= 0.41)

11. อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

11.1 เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้ามีโครงสร้างอุปกรณ์ มีมิติทางกายภาพ ขนาดความกว้าง 8 ซม. ความยาว 28 ซม. ความหนา 2.5 ซม. ด้ามจับมีความยาว 23 ซม. ใช้ต้นก้างจากส่วนมือเป็นต้นก้างในการส่งถ่ายแรงบิดผ่านโซ่ส่งกำลังไปยังชุดประแจสำหรับถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยมีโครงสร้างประกอบด้วยโครงสร้างของเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ด้ามบังคับชุดส่วนขันน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ประแจจับน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ชุดส่วนขันน็อต [3]

11.2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธีปกติพบว่า เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาในการถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าได้เร็วกว่าการถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยวิธีปกติคิดเป็น $\bar{X}$ 4.72 S.D. 0.27 คิดเป็นร้อยละ 70.76 %

11.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อ เครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้า ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.58, S.D.=0.65) ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.62, S.D.=0.76) และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.71, S.D.= 0.74) และเมื่อประเมินความพอใจ ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.64,S.D.= 0.41)

12. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 12.1 ควรออกแบบเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าให้กำหนดค่าทอร์คได้
- 12.2 ควรออกแบบเครื่องมือถอดประกอบน็อตหม้อแปลงไฟฟ้าให้เปลี่ยนหัวบล็อกได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า. [ออนไลน์]. 2566, แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/l0tjO> [27 กรกฎาคม 2566]
- [2] การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า. [ออนไลน์]. 2566, แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/Ft098> [27 กรกฎาคม 2566]
- [3] สุปล สุขาวดี. (2552). ประเภทของการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [4] ADDIE model. [ออนไลน์]. 2566, แหล่งที่มา : <https://shorturl.asia/UoACB> [27 กรกฎาคม 2566]