



## ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า Power Saving Kit of Electric Welding Machine.

ณัฐดนัย เรือนคำ<sup>1</sup>  
Nuthdanai Ruenkham<sup>1</sup>

<sup>1</sup>อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการสร้างชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและดำเนินการสร้างชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า 2) เพื่อทดสอบการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเมื่อหยุดการเชื่อมเป็นเวลานาน 3) เพื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

ผลการทำงานของชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า พบว่า เมื่อต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าในช่วงหยุดเชื่อมขึ้นงานได้มากถึง 100 เปอร์เซ็นต์และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายค่าพลังงานไฟฟ้าลดลงได้ 3.861 บาทต่อวัน หรือ 115.83 บาทต่อเดือนต่อเครื่องเชื่อมไฟฟ้า 1 เครื่อง

**คำสำคัญ :** ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า/เครื่องเชื่อมไฟฟ้า/ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้า

### Abstract

This research is to create electric power saving set of electric welding machine. The purpose of this study was to study and construct the electric power saving set of the electric welding machine. 2) To test the electric power saving of the electric arc welding machine when stop welding for a long time. 3) To compare the electrical energy before and after the series. Power Consumption of Electrical Welding Machines

The results of the electric power saving set of the electric welding machine, when connected to the electric power saving set of electric welding machine. It can save up to 100 percent of electrical power during the work stop and can save up to 3.861 baht per day or 115.83 baht per month per electric welding machine.

**Key words :** Electric Power Sets of Electric Welding Machines/Electric Welding Machines/Electric Saving Units



### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเชื่อมในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากต่ออุตสาหกรรม การเชื่อมมีหลายกระบวนการ แต่ละกระบวนการเชื่อมล้วนต้องใช้เวลาพอสมควร การเชื่อมในปัจจุบันมีกระบวนการเชื่อมด้วยพลาสมา เครื่องเชื่อมมิคส์ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมใต้ปลั๊กซ์ แต่ละกระบวนการต้องใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวนำ ทำให้เกิดการเชื่อมได้ซึ่งส่งผลให้เสียค่าใช้จ่ายจากการใช้ไฟฟ้าการเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ปัจจุบันได้ออกแบบให้เชื่อมได้ทั้งโลหะบางและโลหะหนาได้ทุกชนิดกระบวนการของการเชื่อมของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ไม่เพียงแต่สะดวกในการเก็บรักษาเท่านั้น ยังสามารถผลิตสินค้าและเครื่องจักรได้รวดเร็ว สิ่งเหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับทักษะของผู้เชื่อมด้วย

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีใช้อยู่โดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการหรือสถานศึกษา และที่วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรของคณะผู้ประดิษฐ์ก็เช่นเดียวกันที่ใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าในกระบวนการเชื่อมโลหะ การเรียนและการสอนของอาจารย์ คณะผู้ประดิษฐ์พบว่าบ่อยครั้งที่กำลังใช้งานเครื่องเชื่อมไฟฟ้าอยู่นั้น เมื่อหยุดใช้งานเพียงชั่วขณะ ส่วนใหญ่แล้วจะไม่ปิดเครื่องเชื่อมไฟฟ้า แต่ในขณะที่หยุดใช้งานนั้น เครื่องเชื่อมไฟฟ้ายังทำงานอยู่ตลอดเวลา ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าไปโดยเปล่าประโยชน์ จากปัญหาดังกล่าวมานี้ คณะผู้ประดิษฐ์มีความคิดที่จะสร้างชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่สามารถตัดการทำงานของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เมื่อหยุดการใช้งานเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นเวลานาน ซึ่งทำให้สามารถประหยัดการใช้ไฟฟ้าจากการเปิดเครื่องทิ้งไว้เป็นเวลานานๆ ได้ และสามารถเปิดการทำงานต่อโดยอัตโนมัติเมื่อต้องการเชื่อม

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและดำเนินการสร้างชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า
2. เพื่อทดสอบการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเมื่อหยุดการเชื่อมเป็นเวลานาน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าในช่วงหยุดเชื่อมชิ้นงาน
2. ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายค่าพลังงานไฟฟ้า

### ขอบเขตของการวิจัย

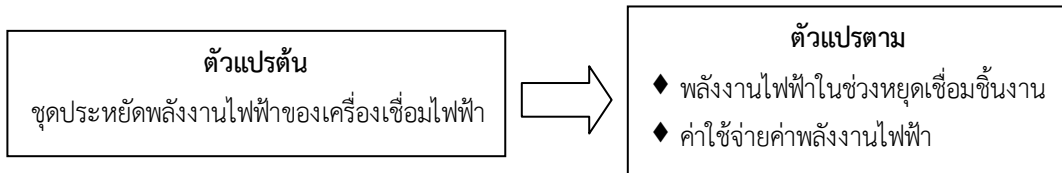
1. ตัดต่อวงจรไฟฟ้าด้วยแมกเนติกคอนแทรกเตอร์
2. มีรีเลย์ตั้งเวลา (Timer) ในการหน่วงเวลาการตัดวงจร
3. ใช้งานได้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 300 แอมป์
4. ใช้งานเฉพาะพื้นที่ราบ
5. มีการระบายความร้อนของเครื่องเชื่อมอัตโนมัติ



6. กระแสและกำลังไฟฟ้าขณะไม่มีการเชื่อมชิ้นงานลดลงไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับสภาวะที่ยังไม่ได้ต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

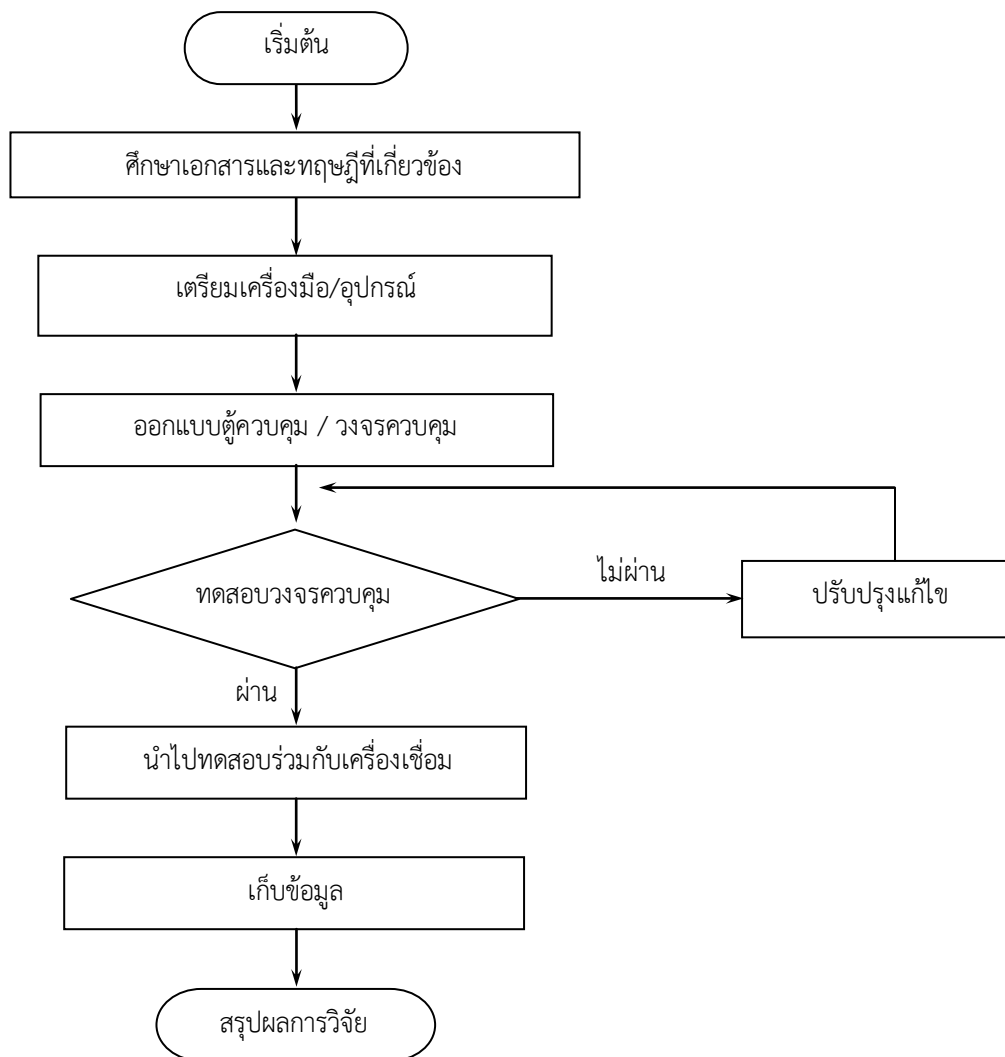
#### กรอบแนวคิดการวิจัย

ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าสร้างขึ้นโดยมีกรอบแนวคิดดังนี้



#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามโครงสร้างแผนภาพที่แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแผนภาพการดำเนินการวิจัยชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า



ภาพที่ 2 แสดงภาพชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

### ผลการวิจัย

1) ผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

1.1 ผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าโดยการเชื่อมชิ้นงานและหยุดเชื่อมชิ้นงาน ด้วยระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

สภาวะการทำงานของ เครื่องเชื่อม	ประมาณการใช้ไฟฟ้า		
	$V_1$ (V)	$I_1$ (A)	$P_1$ (W)
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	3	660
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	3	660
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	3	660
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	3	660
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	3	660
พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อทำการเชื่อม		20	4,000
พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อหยุดเชื่อม		3	660



จากตารางที่ 1 พบว่าค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ย เมื่อทำการเชื่อมชิ้นงานอยู่ที่ 4,000 วัตต์ต่อชั่วโมงและกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อหยุดเชื่อมชิ้นงานอยู่ที่ 660 วัตต์ต่อชั่วโมง

ผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าโดยการเชื่อมชิ้นงานและหยุดเชื่อมชิ้นงาน ด้วยระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 2

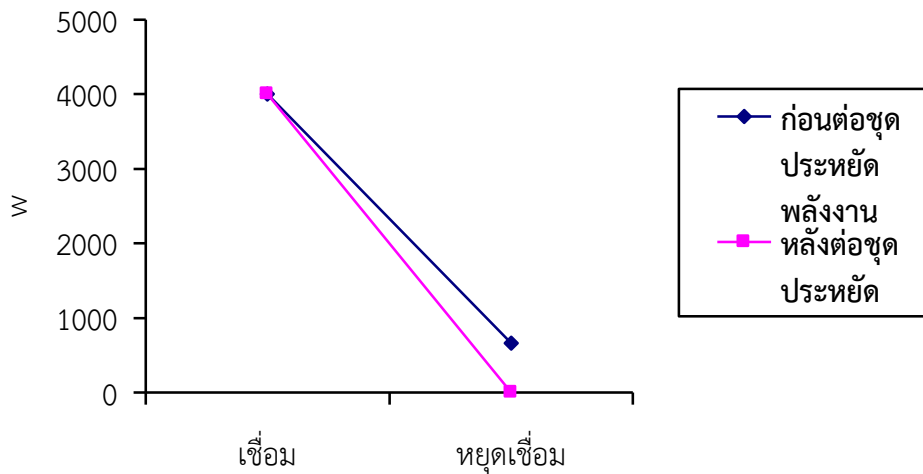
ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

สถานะการทำงานของ เครื่องเชื่อม	ประมาณการใช้ไฟฟ้า		
	$V_1$ (V)	$I_1$ (A)	$P_1$ (W)
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
ทำการเชื่อม 5 นาที	200	20	4,000
หยุดเชื่อม 5 นาที	220	0	0
<b>พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อทำการเชื่อม</b>		<b>20</b>	<b>4,000</b>
<b>พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อหยุดเชื่อม</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

จากตารางที่ 2 พบว่าค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อทำการเชื่อมชิ้นงานอยู่ที่ 4,000 วัตต์ต่อชั่วโมง และกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยเมื่อหยุดเชื่อมชิ้นงานอยู่ที่ 0 วัตต์ต่อชั่วโมง

2) ผลการทดสอบการเปรียบเทียบการประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

2.1 ผลจากการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าสามารถนำมาเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้าได้จากกราฟที่แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

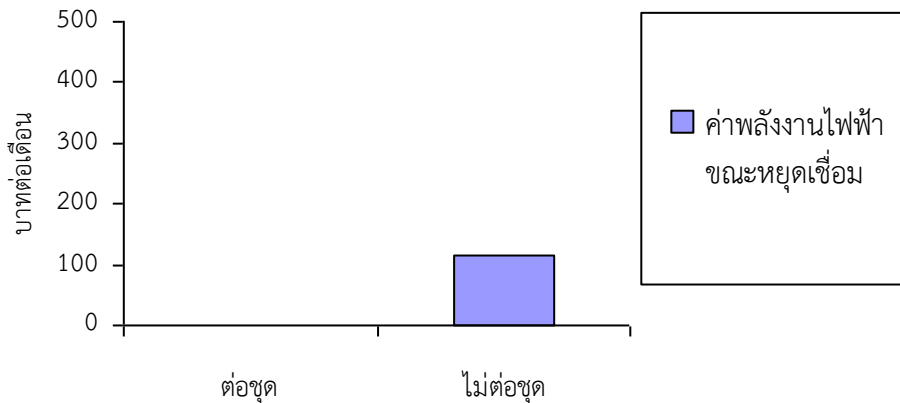
จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยพลังงานไฟฟ้าก่อนต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเมื่อทำการเชื่อมหยุดเชื่อมขึ้นงาน 660 วัตต์ต่อชั่วโมง และจากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยพลังงานไฟฟ้าหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เมื่อทำการเชื่อมและหยุดเชื่อมขึ้นงานลดลงเหลือ 0 วัตต์ต่อชั่วโมง

นั่นคือ พลังงานไฟฟ้าลดลง  $660 - 0 = 660$  วัตต์ต่อชั่วโมง หมายความว่าหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเข้ากับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าทำให้พลังงานไฟฟ้าลดลง โดยใช้พลังงานไฟฟ้า 0 วัตต์ต่อชั่วโมง นั่นคือ

$$\text{คิดเป็น} = \frac{0 \times 100}{660} = 0$$

ดังนั้นประหยัดพลังงานไฟฟ้าลดลง  $100 - 0 = 100$  เปอร์เซ็นต์

ในเวลา 1 ชั่วโมงประหยัดพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 660 วัตต์ต่อชั่วโมง แต่การทำงานของเครื่องเชื่อมใน 1 วัน จะทำงานอยู่ที่ประมาณ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีการเชื่อมขึ้นงานประมาณ 5 ชั่วโมงและหยุดหรือไม่มีการเชื่อมขึ้นงานประมาณ 3 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าได้  $3 \times 660 = 1,980$  วัตต์ต่อวันหรือ 1.89 ยูนิท ถ้าคิดค่าพลังงานไฟฟ้ายูนิทละ 1.95 บาท จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้า 3.861 บาทต่อวันหรือ 115.83 บาทต่อเดือนต่อเครื่องเชื่อมไฟฟ้า 1 เครื่องสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าได้ดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังต่อชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในเวลา 1 เดือน

#### สรุปผลการวิจัย

จากการทำชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าทำให้ได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเมื่อทำการทดสอบสามารถช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการตัดกระแสที่จ่ายให้กับเครื่องเชื่อมออกจากระบบได้หลังจากที่หยุดทำการเชื่อมเป็นเวลานาน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าลงและยังช่วยลดการสูญเสียของกระแสไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์

จากการเปรียบเทียบพบว่าสามารถประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าลงได้ 3.861 บาทต่อวัน หรือ 115.83 บาทต่อเดือนต่อเครื่องเชื่อมไฟฟ้า 1 เครื่อง

#### ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ไปพัฒนาต่อได้โดยการนำอุปกรณ์ที่ทนกระแสได้สูงๆ มาประกอบแทนอุปกรณ์ตัวเก่า เพื่อที่สามารถใช้กับเครื่องเชื่อมที่มีกระแสสูงๆ ได้
2. ชุดประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ชุดนี้สามารถนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นที่มีหลักการทำงานคล้ายๆ กันได้

#### เอกสารอ้างอิง

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า. <http://www.snw.ac.th/courseware/www.nectec.or.th/courseware/electrical/welder/weld.html>, [2556, มกราคม 7].

บทเรียนแมกเนติกคอนแทกเตอร์. <http://www.thaigoodview.com/Library/contest2551/tech04/54/sara010.html>, [2556, ธันวาคม 10].

บทเรียนไทม์เมอร์รีเลย์. <http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/54/54/sara011.html#pm1102>, [2556, ธันวาคม 10].

สวิตช์ปุ่มกด. <http://202.129.59.73/tn/motor10-52/motor9.htm>, [2556, มกราคม 7].

ลิมิตสวิตช์. <http://202.129.59.73/tn/motor10-52/motor9.htm>, [2556, มกราคม 7].