รายงานผลการทดลอง

การวัดสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ECO Nano Technology Power Saving

คณะผู้วิจัยและทดลอง

รศ.ดร. ทวีพล ซื่อสัตย์

นายเอนก สร้อยทรัพย์

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญ

	หน้า
1. ข้อมูลทั่วไปของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ECO Nano Technology Pewer Saving	1
2. วัตถุประสงค์การทดลอง	1
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง	1
4. วิธีการทดลอง	3
5. ผลการทดลอง	5
6. สรุปผลการทดลอง	14

รายงานผลการทดลอง

การวัดสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ECO Nano Technology Power Saving

1. ข้อมูลทั่วไปของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ECO Nano Technology Power

ตามที่ผู้ประกอบการได้นำเสนออุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในชื่อผลิตภัณฑ์ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้โดยลดการสูญเสียพลังงานในรูปความร้อน โดยการปรับปรุงการเคลื่อนไหลของกระแสไฟฟ้า ตามทฤษฎี การสูญเสียพลังงานความร้อนจากความต้านทานทางไฟฟ้าด้วยการลดการสูญเสียพลังงาน หรือทำให้เกิดการใช้พลังงานน้อยลง โดยได้นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไปทดสอบกับหลายหน่วยงาน ถึงผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ได้

อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ทางบริษัทมีจึงความประสงค์นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการทดลองวัดสมรรถนะ และวิเคราะห์ผลการทำงานของอุปกรณ์ ความสามารถในการประหยัดพลังงาน ให้ครอบคลุมสภาวะการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการทดสอง

1. เพื่อวัดความสามารถลดการสูญเสียในระบบไฟฟ้าของเครื่อง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING (IPF-010) โหลดที่เป็นตัวต้านทาน และ เป็นมอเตอร์ หรือ ตัวเหนี่ยวนำ 1 เฟส
2. เพื่อวัดความสามารถลดการสูญเสียในระบบไฟฟ้าของเครื่อง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING (IPF-030) โหลดที่เป็นตัวต้านทาน และ เป็นมอเตอร์ หรือ ตัวเหนี่ยวนำ 3 เฟส
3. เพื่อทดสอบความสามารถลดการสูญเสียในระบบไฟฟ้ากับ และ วัดค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ในสภาวะการใช้งานจริงกับอาคาร

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้การทดลองผ่านการสอบเทียบ ดังรายอุปกรณ์ต่อไปนี้

1. เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า Fluke 1732/int
2. เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า GW Instek GPM-8213 power meter
3. กล้องถ่ายภาพความร้อน Fluke Ti 400
4. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส และ 3 เฟส และชุดจำลองโหลด
5. ตัวต้านทานกำลัง

FLUKE

(ก)

GPM-8213
Vrms 230.88V
Irms 0.0000mA
GW INSTEK
Digital Power Meter
CURRENT
VOLTAGE

(ข)

ECO
IPF-030
ICK solutions
ECO
IPF-010
ICK solutions

(ค)

(ง)

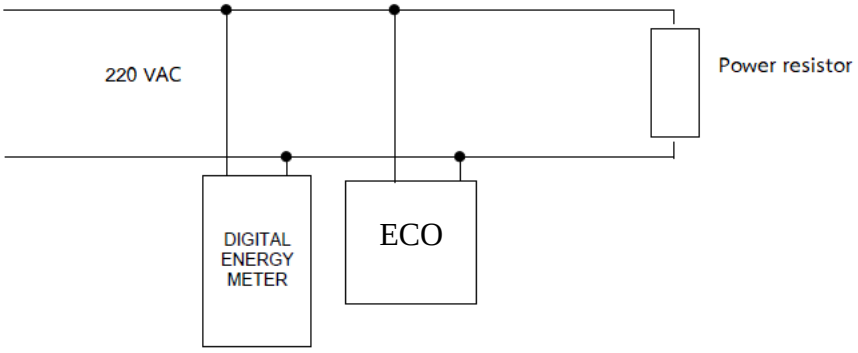
(จ)

รูปที่ 1 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

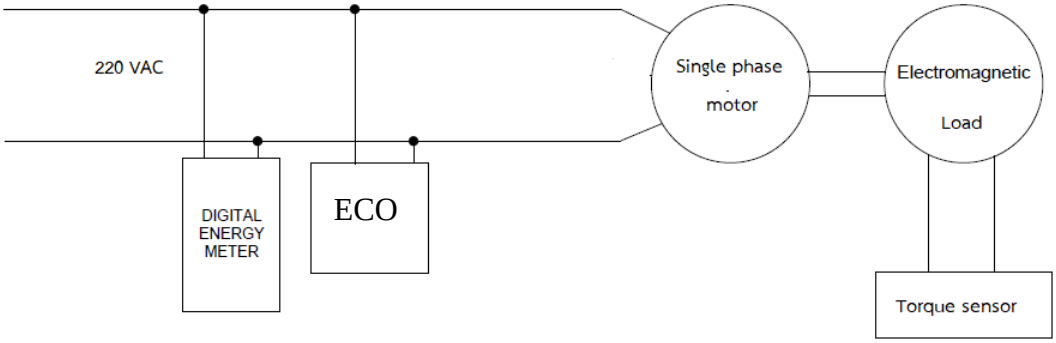
4. วิธีการทดลอง

ในการทดลองอุปกรณ์ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 พิกัดแรงดัน 100 -600 V ความถี่ 50-60 Hz แบบ 1 เฟส 10 kVA และ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 พิกัดแรงดัน 100 -600 V ความถี่ 50-60 Hz แบบ 3 เฟส 30 kVA โดยในการทดสอบกับโหลดประเภทตัวต้านทาน 100 W และ โหลดประเภทมอเตอร์ 1 เฟส ขนาด 200 W และ มอเตอร์ 3 เฟส ขนาด 1 kW ร่วมกับ DC Motor Load ที่กำหนดให้แรงบิดคงที่ โดยควบคุมความเร็วรอบไว้ที่ 1432 รอบต่อนาทีทุกการทดลอง ในการทดลองเก็บข้อมูลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และทำการทดลองกับสภาวะการใช้ไฟฟ้าจริง

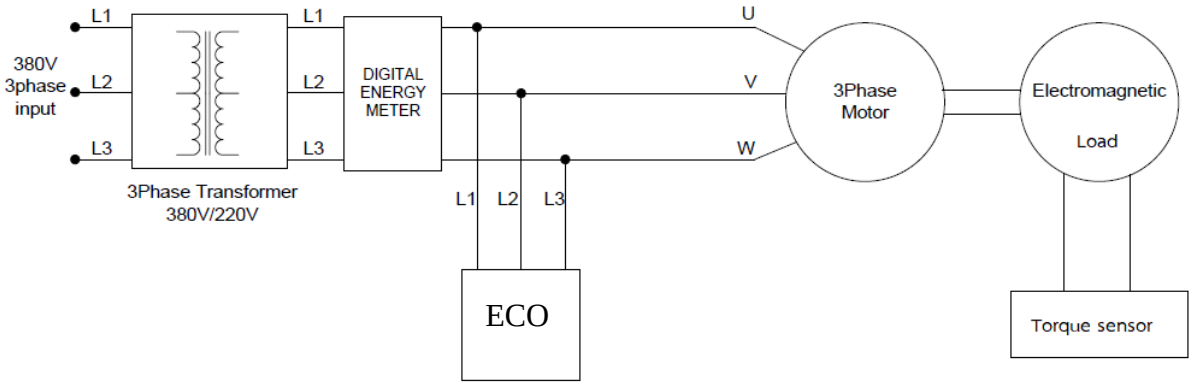
ในอาคารศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิชาการเป็นเวลา 10 ชั่วโมง ทุกการทดลอง และทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยมีไดอะแกรมในการทดลองดังต่อไปนี้



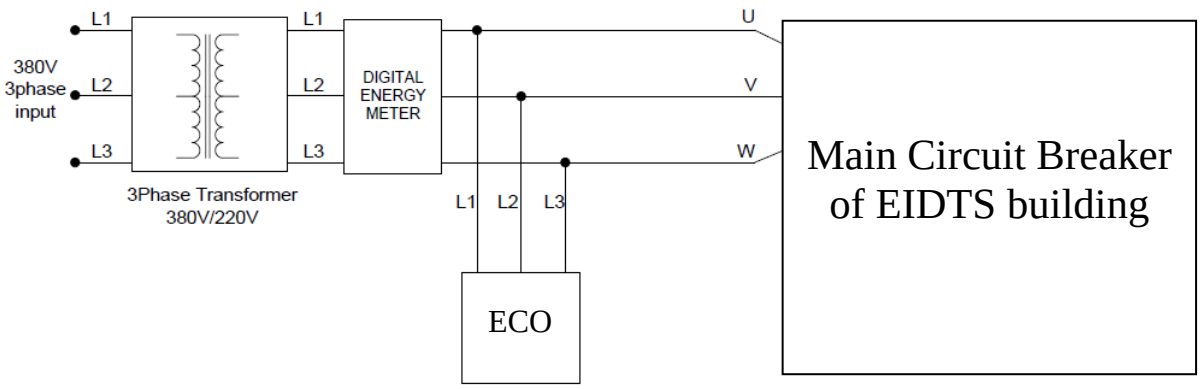
รูปที่ 2 การทดลองกับ Power resistor



รูปที่ 3 การทดลองกับมอเตอร์หนึ่งเฟส



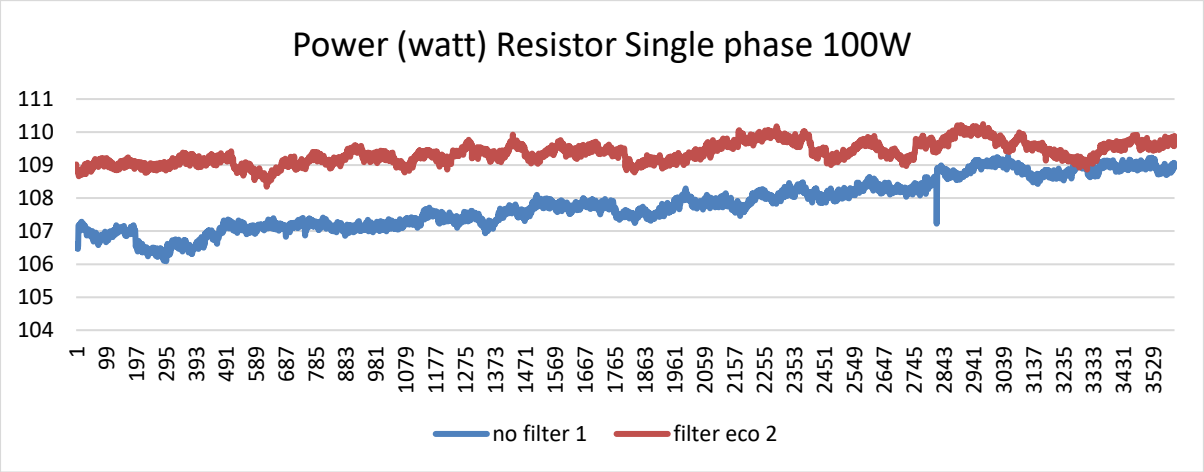
รูปที่ 4 การทดลองกับมอเตอร์สามเฟส



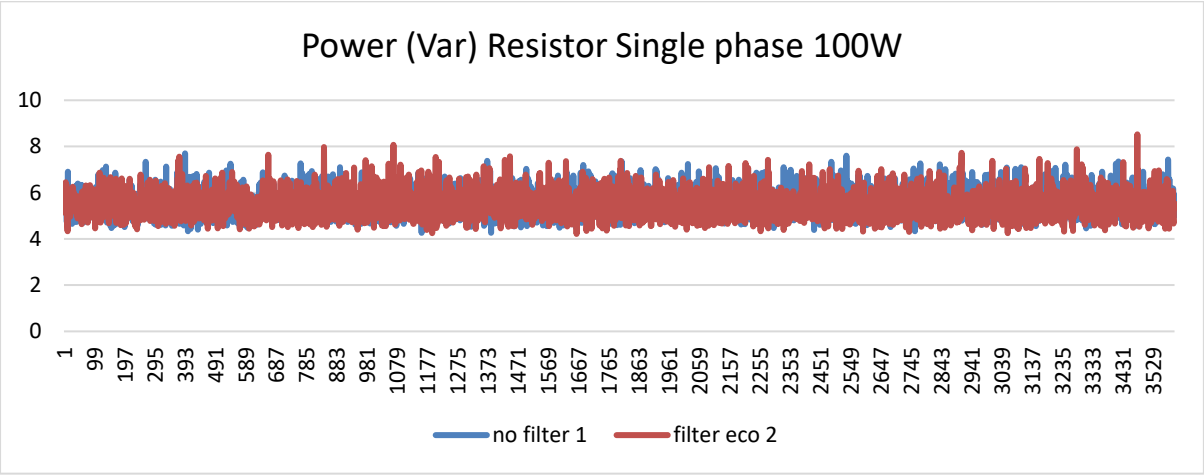
รูปที่ 5 การทดลองกับการใช้งานจริงในอาคารศูนย์พัฒนาและบริการทางวิศวกรรม

หมายเหตุ การทดลอง 3 ซ้ำ

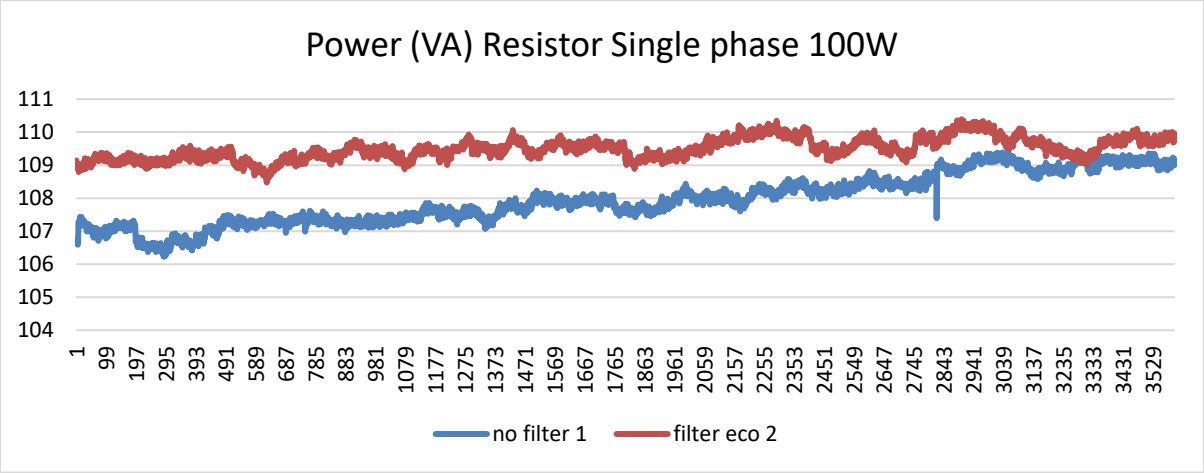
5. ผลการทดลอง



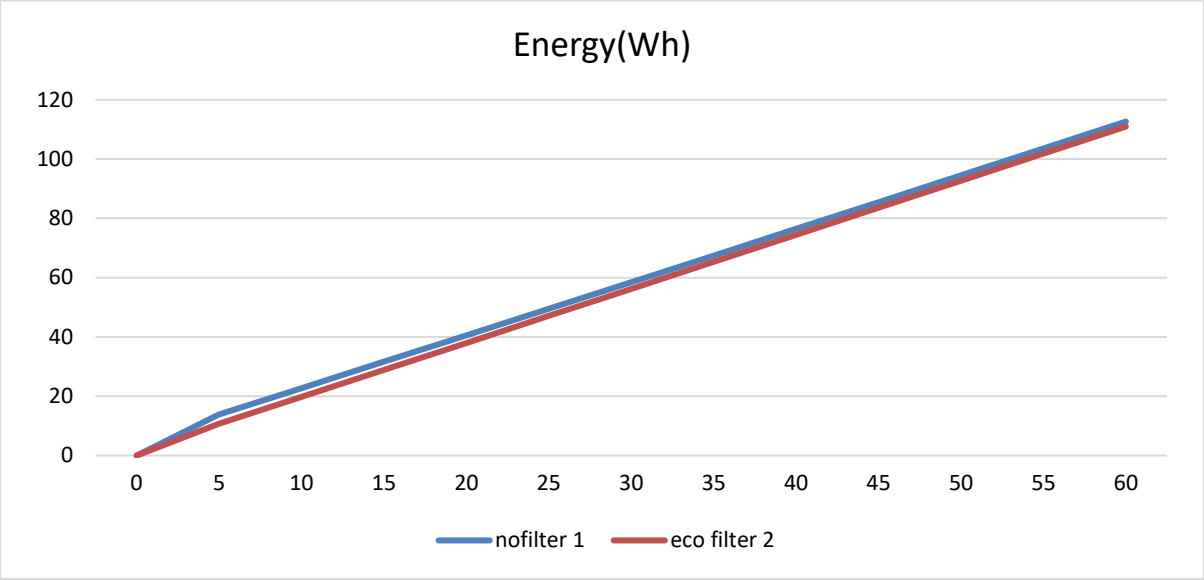
รูปที่ 6 ผลการทดลองวัดค่า Real Power (Watts) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



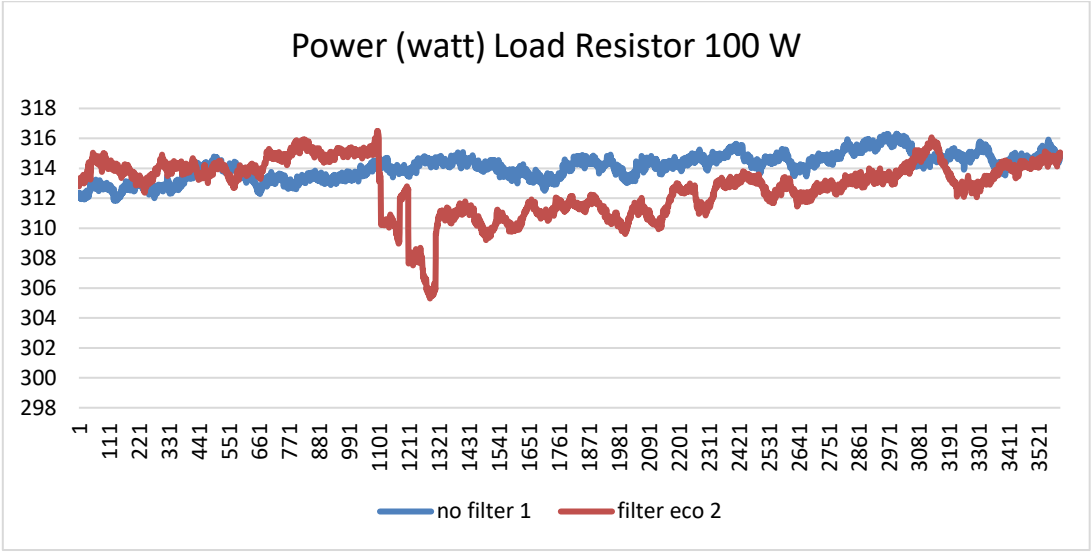
รูปที่ 7 ผลการทดลองวัดค่า Reactive Power (Var) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



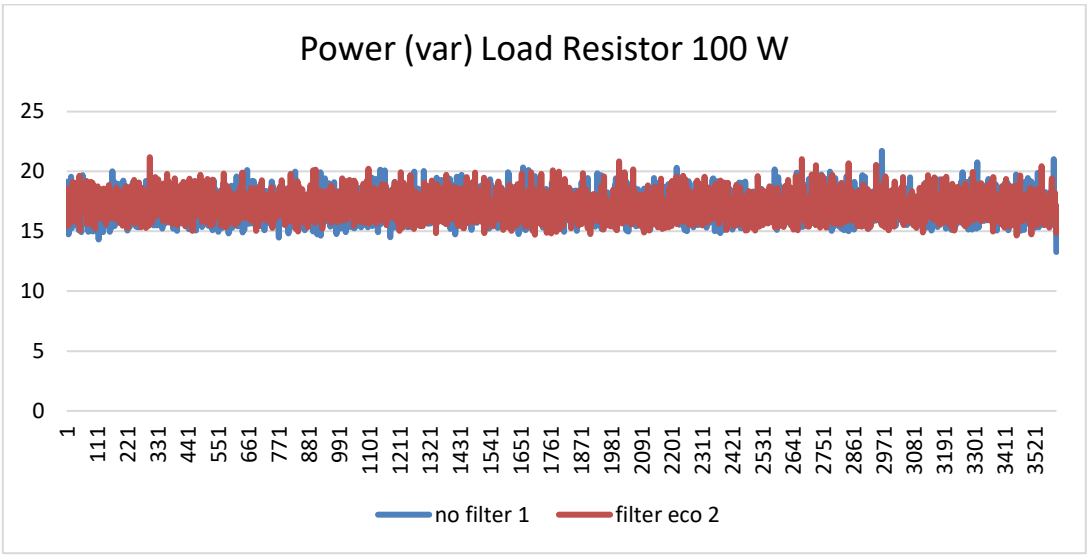
รูปที่ 8 ผลการทดลองวัดค่า Apparent Power (VA) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



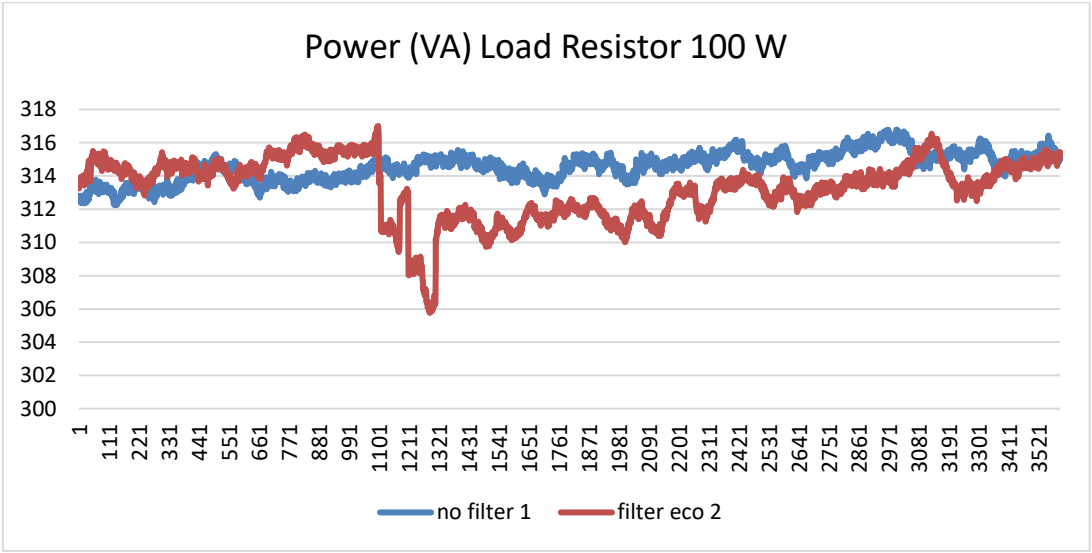
รูปที่ 9 ผลการทดลองวัดค่า Electrical Energy (Wh) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



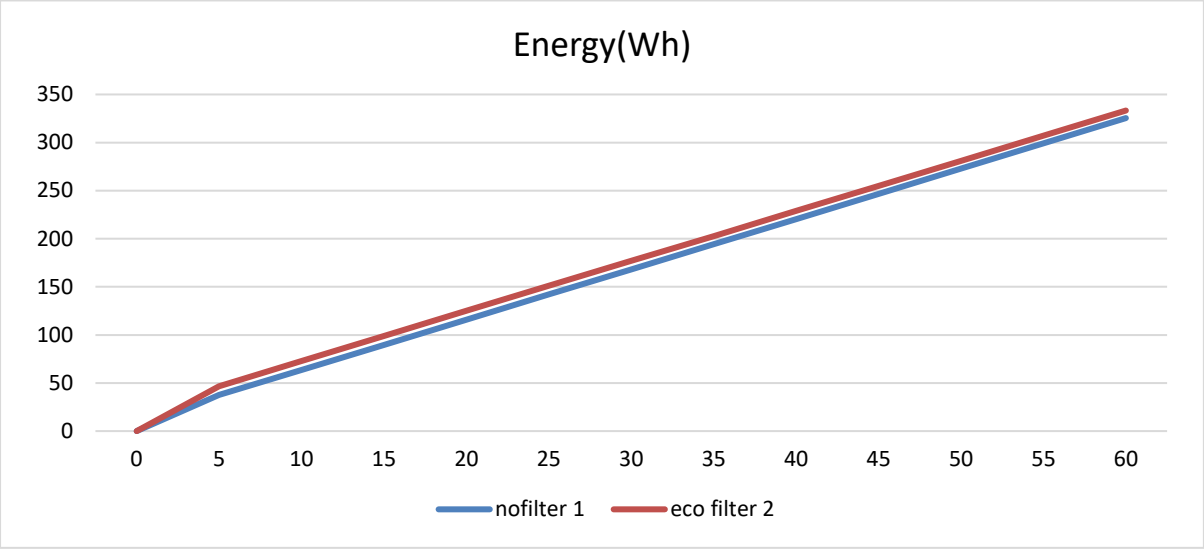
รูปที่ 10 ผลการทดลองวัดค่า Real Power (Watts) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



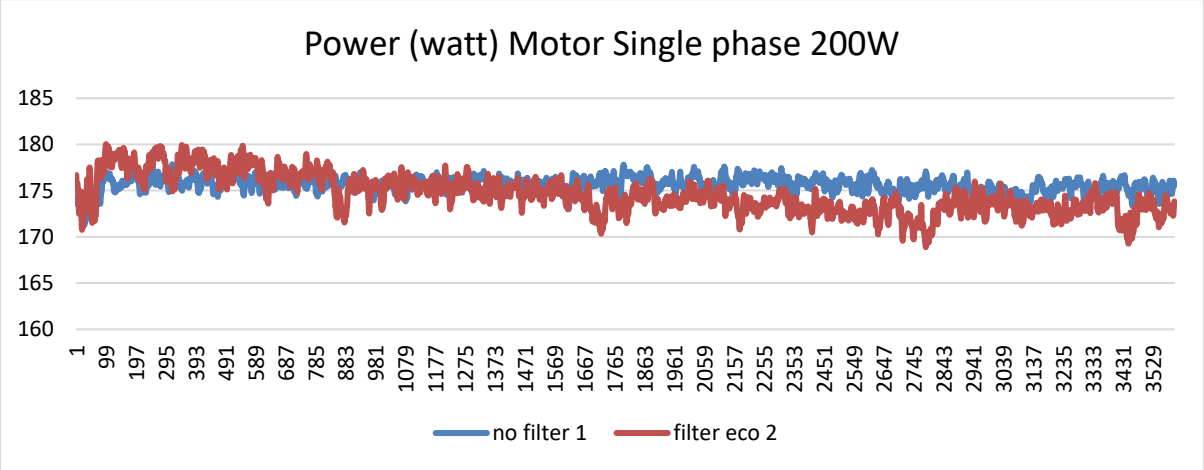
รูปที่ 11 ผลการทดลองวัดค่า Reactive Power (Var) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



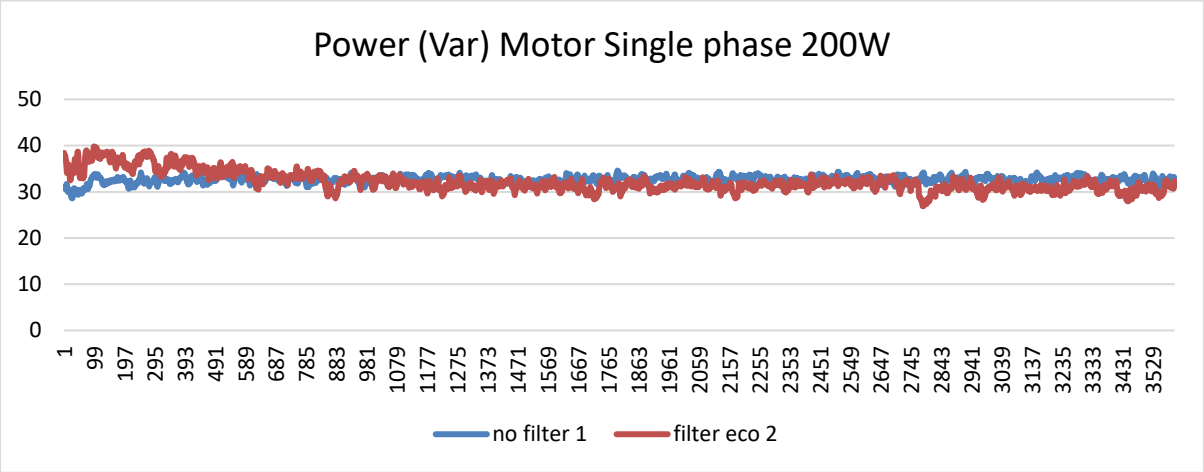
รูปที่ 12 ผลการทดลองวัดค่า Apparent Power (VA) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



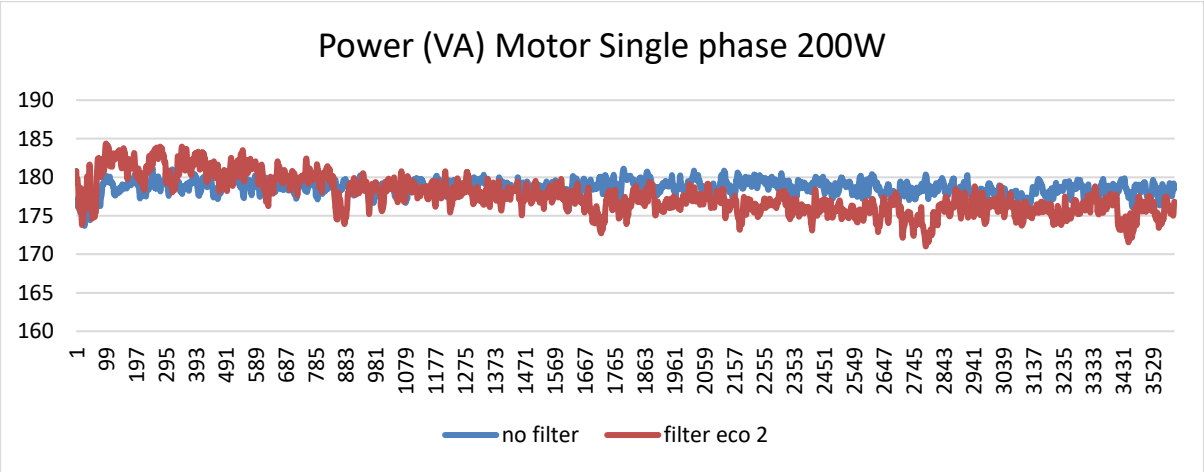
รูปที่ 13 ผลการทดลองวัดค่า Electrical Energy (Wh) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวต้านทานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



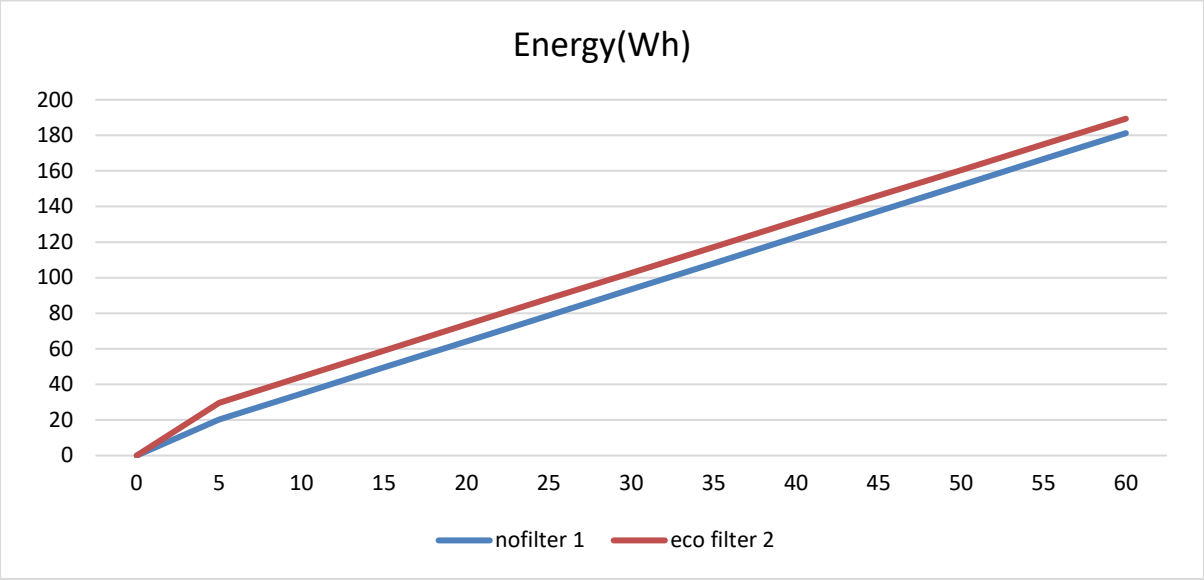
รูปที่ 14 ผลการทดลองวัดค่า Real Power (Watts) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



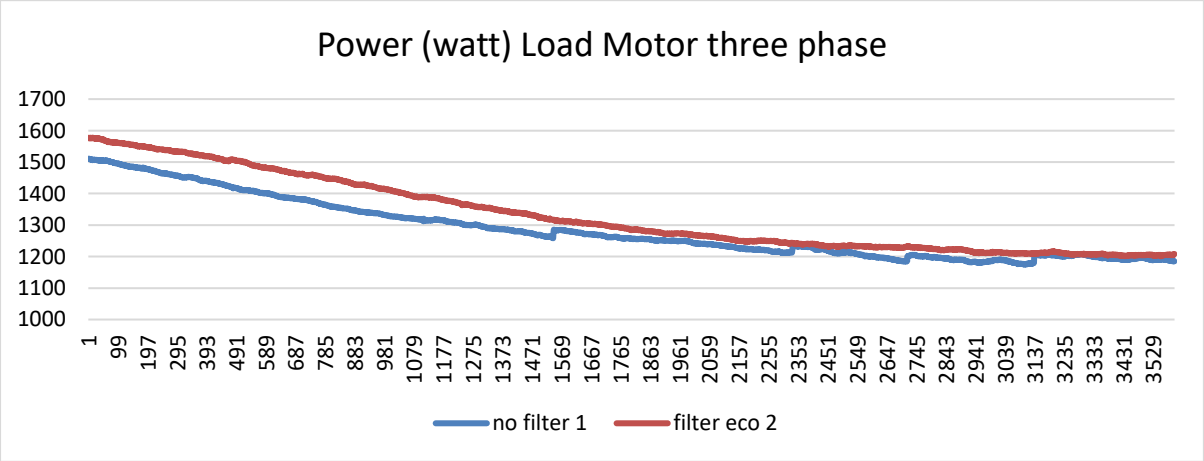
รูปที่ 15 ผลการทดลองวัดค่า Reactive Power (Var) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



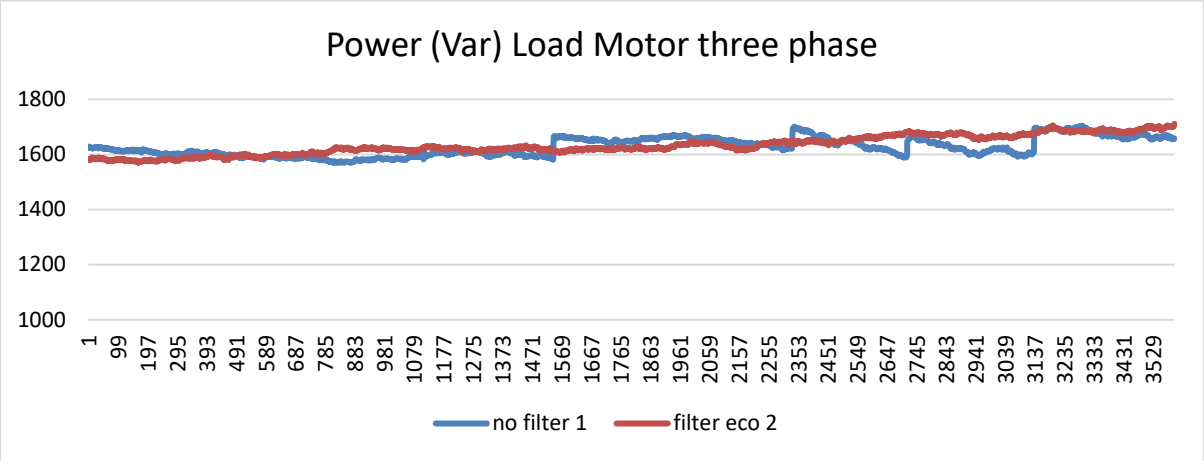
รูปที่ 16 ผลการทดลองวัดค่า Apparent Power (VA) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



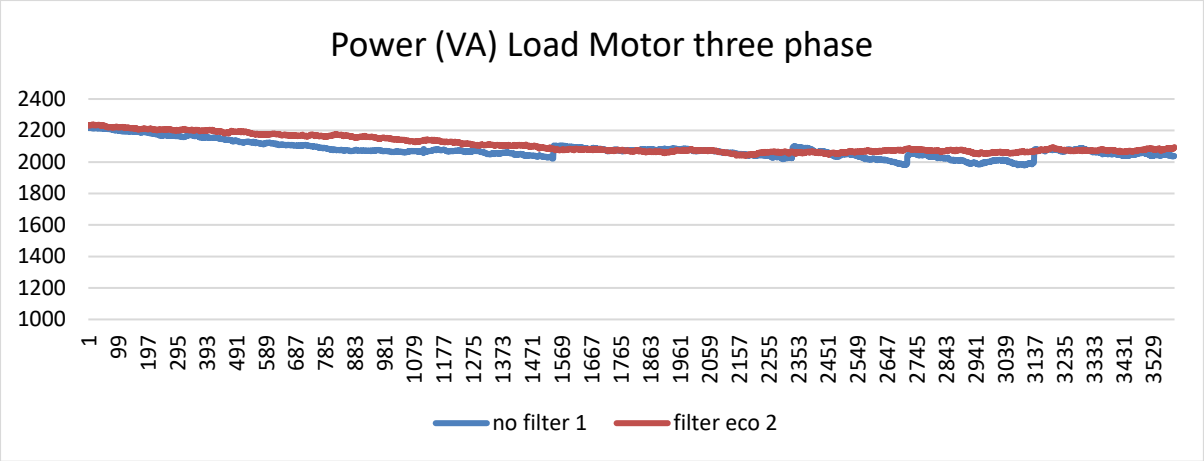
รูปที่ 17 ผลการทดลองวัดค่า Electrical Energy (Wh) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



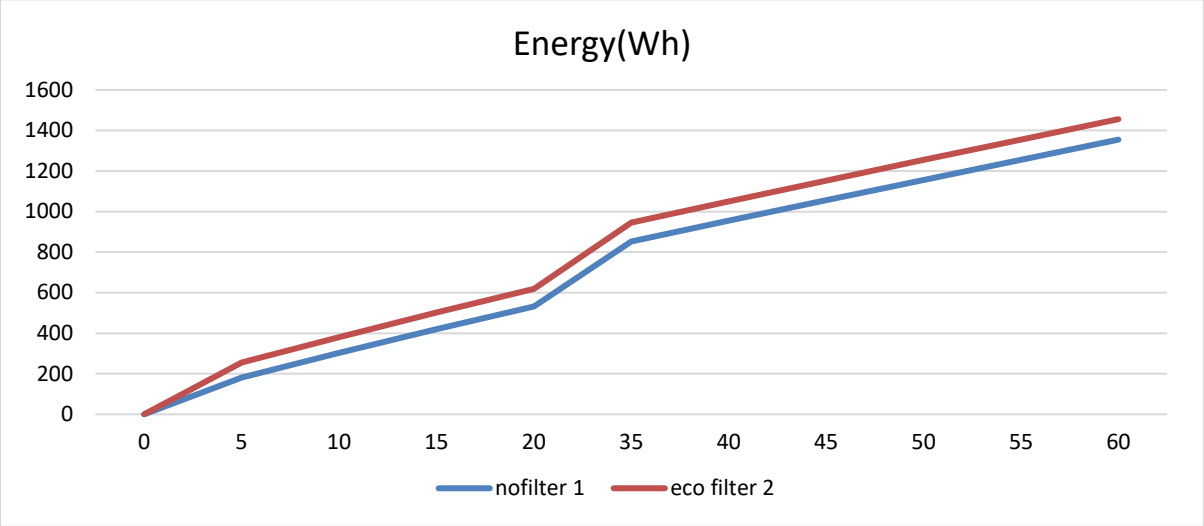
รูปที่ 18 ผลการทดลองวัดค่า Real Power (Watts) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



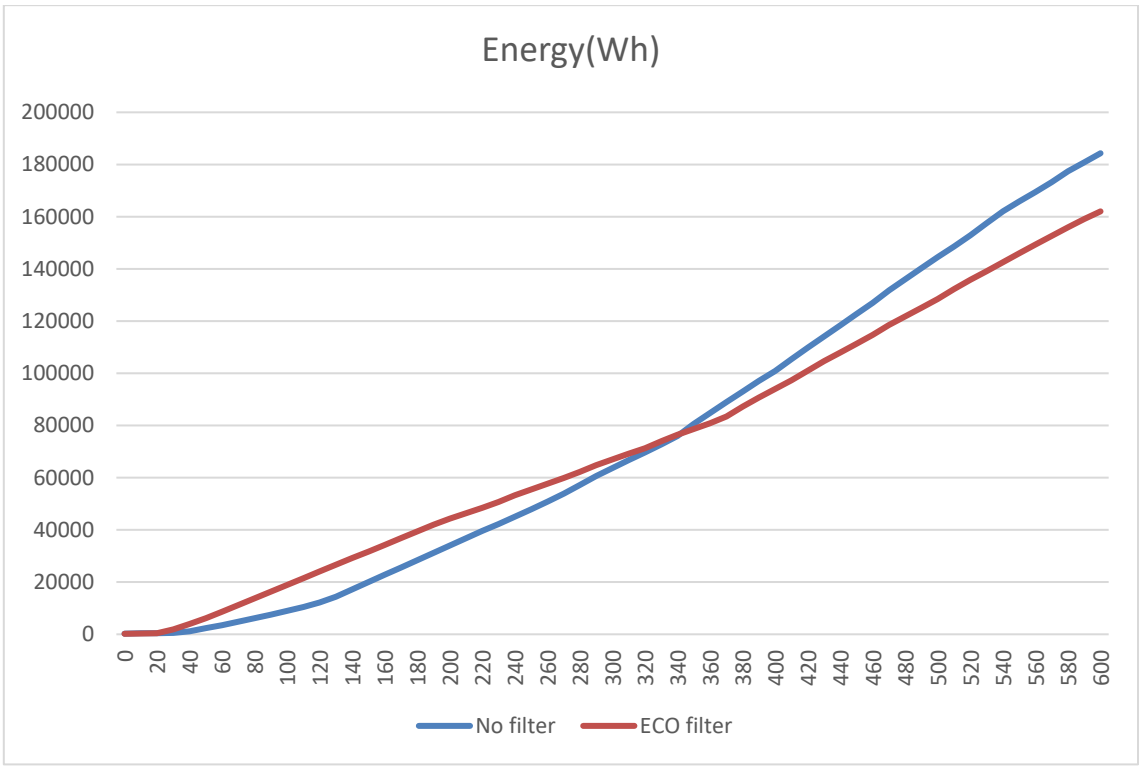
รูปที่ 19 ผลการทดลองวัดค่า Reactive Power (Var) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



รูปที่ 20 ผลการทดลองวัดค่า Apparent Power (VA) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



รูปที่ 21 ผลการทดลองวัดค่า Electrical Energy (Wh) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดประเภทตัวเหนี่ยวนำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



รูปที่ 22 ผลการทดลองวัดค่า Electrical Energy (Wh) เมื่อติดตั้ง ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กับโหลดจริงในอาคารเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

6. สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองอุปกรณ์ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-010 พิกัดแรงดัน 100 -600 V ความถี่ 50-60 Hz แบบ 1 เฟส 10 kVA และ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 พิกัดแรงดัน 100 -600 V ความถี่ 50-60 Hz แบบ 3 เฟส 30 kVA โดยในการทดสอบกับโหลดประเภทตัวต้านทาน 100 W และ โหลดประเภทมอเตอร์ 1 เฟส ขนาด 200 W และ มอเตอร์ 3 เฟส ขนาด 1 kW ร่วมกับ DC Motor Load ที่กำหนดให้แรงบิดคงที่ โดยควบคุมความเร็วรอบไว้ที่ 1432 รอบต่อนาทีทุกการทดลอง ในการทดลองเก็บข้อมูลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้า Real Power (Watts) , Reactive Power (Var) , Apparent Power (VA) และ ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Wh) ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ และไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์

แต่เมื่อทำการทดลองกับสภาวะการใช้ไฟฟ้าจริงในอาคารศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการทางวิชาการเป็นเวลา 10 ชั่วโมง พบว่าเมื่อเวลาผ่านไปแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าลดลงเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ โดยผลการใช้พลังงานขณะไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์คือ 184319.26 Wh กรณีติดตั้งอุปกรณ์ ECO NANO TECHNOLOGY POWER SAVING Model IPF-030 พบว่าค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าคือ 162043.78 Wh สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 12.03 % โดยโหลดในอาคารศูนย์พัฒนานวัตกรรมและบริการวิชาการประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศ หลอดไฟ และเครื่องใช้สำนักงาน

รศ.ดร. ทวีพล ซื่อสัตย์
หัวหน้าโครงการทดสอบ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง