

## การศึกษาการตรวจพิสูจน์มิเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกแก้ไขดัดแปลงบริเวณ จุดต่อสาย

### The Studying Scientific Crime Detection on Terminals of Kilowatt-Hour Meter were adjusted

ปิยวัฒน์ มั่นคง<sup>1</sup>, ณรงค์ สัจวารณที<sup>2</sup>

<sup>1</sup>วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

E-mail: piyawatmankhong@gmail.com

<sup>2</sup>สาขาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

E-mail: narong.sa@ssru.ac.th

#### บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาเทคนิคการตรวจพิสูจน์การแก้ไขดัดแปลงมิเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลการตรวจพิสูจน์คดีแก้ไขดัดแปลงมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัลของกองพิสูจน์หลักฐานกลาง ในปี พ.ศ. 2556 – 2558 และทำการทดลองแก้ไขบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า โดยสลับสายคอนโทรลเคเบิลและใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองพบว่าค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนของหน่วยการใช้ไฟฟ้าของมิเตอร์ไฟฟ้าในลักษณะที่มีการสลับสายคอนโทรลเคเบิลและใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมบริเวณจุดต่อสายลดลงเป็นร้อยละ 66.80 และ 9.28 ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** มิเตอร์ไฟฟ้า, จุดต่อสาย

### **Abstract**

An objective of this research was to study technicality of scientific crime detection on the Kilowatt-Hour Meter. The information of this study was based on reports of the Central Police Forensic Science Division from years 2013 – 2015. In this experiment, terminals of Kilowatt-Hour Meter were adjusted by switching over the control cable and putting the copper wires across the control cable. The statistical procedure employed was percentage error. The percentage error of both case were 66.80 and 9.28 respectively.

**Keyword:** Kilowatt-Hour Meter, Terminal

## บทนำ

ปัจจุบันการบริโภคพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยทางพลังงานหลักอย่างหนึ่งที่สำคัญ ทั้งในภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม ภาคขนส่ง ฯลฯ ซึ่งการบริโภคพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยนั้น มีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเรียกชำระค่าไฟฟ้า อยู่ 2 หน่วยงาน คือ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยอาศัยมาตรวัดไฟฟ้าหรือมิเตอร์ไฟฟ้า เป็นเครื่องมือในการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าและนำมาคำนวณเป็นจำนวนเงินที่ต้องเรียกเก็บจากผู้ไฟฟ้า เมื่อมีค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการชำระได้ จึงมีผู้ใช้ไฟฟ้าหรือกลุ่มมีงานอาชีพที่ไม่ยอมชำระค่าใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ทำให้เกิดการหาช่องทางในการที่จะลดรายจ่ายจากการชำระค่าใช้ไฟฟ้า ด้วยการกระทำการบางประการต่อมิเตอร์และหรืออุปกรณ์ประกอบของมิเตอร์ เป็นเหตุให้มิเตอร์ได้รับความเสียหาย หรือไม่แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริงของผู้ใช้ เมื่อมิเตอร์ไฟฟ้าถูกแก้ไขดัดแปลงไปแล้ว ถือเป็นคดีอาญาที่เข้าข่ายลักทรัพย์หรือทำให้ผู้อื่นเสียหายได้ จึงได้มีการร้องขอให้กองพิสูจน์หลักฐานกลาง ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นผู้ตรวจพิสูจน์มิเตอร์ไฟฟ้าเหล่านั้น

ปัจจุบันมีการนำมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล ซึ่งเป็นระบบการอ่านมิเตอร์ไฟฟ้าอัตโนมัติแบบดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตแบบใหม่เข้ามาแทน

มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน ทำให้การแก้ไขดัดแปลงมิเตอร์ไฟฟ้ามีรูปแบบที่แตกต่างไปจากมิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน และข้อมูลจากกองพิสูจน์หลักฐานกลาง มีเพียงเอกสารคู่มือประกอบการตรวจพิสูจน์มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุนเท่านั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเทคนิคการตรวจพิสูจน์การแก้ไขดัดแปลงมิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจพิสูจน์มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัลต่อไป



ภาพที่ 1 มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล  
ผลิตภัณฑ์ EDMI

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเทคนิคการตรวจพิสูจน์การแก้ไขดัดแปลงบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบ 3 เฟส (Voltage / Current Source 3 - Phase AC, Power Source, Phantom Load) ยี่ห้อ ZERA รุ่น VCS 320-2 พร้อมสายต่อ

2. เครื่องวัดไฟฟ้ามาตรฐาน (Standard Meter) ยี่ห้อ ZERA รุ่น TPZ306

3. มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัลผลิตภัณฑ์ EDM I

วิธีดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

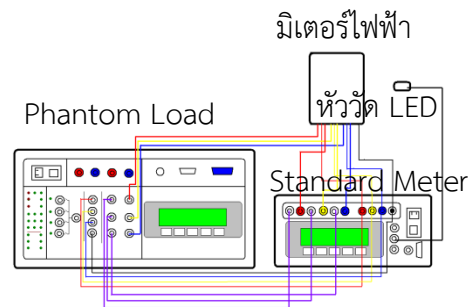
1. ทำการต่อมิเตอร์ไฟฟ้าเข้ากับ Phantom Load และ Standard Meter เป็นวงจรแบบอนุกรม ดังภาพที่ 2 โดยต่อสายไฟฟ้าเข้าและออกที่จุดต่อจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้าให้เป็นไปตามชนิดของมิเตอร์ไฟฟ้า ทั้งชนิด 3 เฟส 4 สาย และชนิด 3 เฟส 3 สาย ให้เป็นไปตาม ภาพที่ 3 และ 4 และตั้งค่าการวัดของ Standard Meter เป็น Accuracy Test

2. อ่านค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก Standard Meter โดยมิเตอร์ไฟฟ้าปกติจะมีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 2.5$

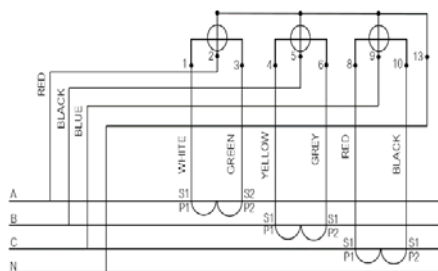
3. แก้ไขบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า โดยสลับสายคอนโทรลเคเบิลเฟสใดเฟสหนึ่งหรือใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า ให้

เป็นไปตามภาพที่ 5 และ 6 (ตามข้อมูลรายงานคดีการตรวจพิสูจน์ของกองพิสูจน์หลักฐานกลาง)

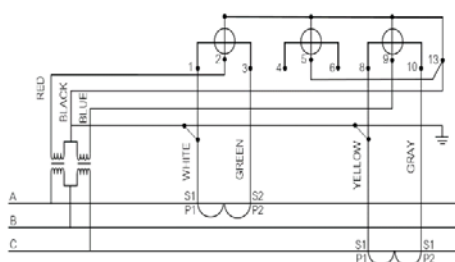
4. อ่านค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก Standard Meter ตามลักษณะการแก้ไขจากข้อ 3



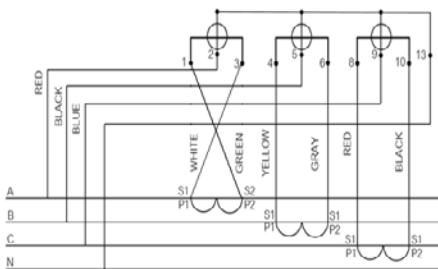
ภาพที่ 2 การต่อมิเตอร์ไฟฟ้าเข้ากับ Phantom Load และ Standard Meter



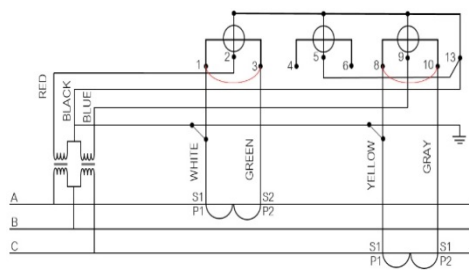
ภาพที่ 3 แผนผังการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย



ภาพที่ 4 แผนผังการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 3 สาย



ภาพที่ 5 แผนผังการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย หากสลับสายคอนโทรลเคเบิลของ เฟส A



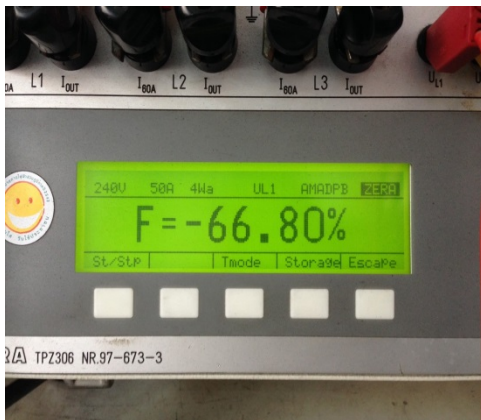
ภาพที่ 6 แผนผังการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 3 สาย หากใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมจุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลเฟส A และ C

## ผลการวิจัย

การแก้ไขตัดแปลงบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า จะทำให้กระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าผิดไปจากเดิมที่แสดงตามเนมเพลทของมิเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งพบว่ามี 2 กรณีที่ทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าแสดงผลได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง คือ การสลับสายคอนโทรลเคเบิลที่ต่อกับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย (3 Element) และการใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมจุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลแต่ละเฟสของมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 3 สาย (2 Element)

รูปแบบที่ 1 การสลับสายคอนโทรลเคเบิลที่ต่อกับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย ตามภาพที่ 5 พบว่าการแก้ไขดังกล่าวทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าแสดงหน่วยการใช้ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนลดลง ร้อยละ 66.80 ตามภาพที่ 7

รูปแบบที่ 2 การใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมจุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลของมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 3 สาย ตามภาพที่ 6 พบว่าการแก้ไขดังกล่าวทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าแสดงหน่วยการใช้ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนลดลง ร้อยละ 9.28 ตามภาพที่ 8



ภาพที่ 7 ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนที่วัดได้จากมิเตอร์ไฟฟ้ามาตรฐาน เมื่อสลับสายคอนโทรลเคเบิลของเฟส A โดย F คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่คิดเป็นร้อยละ



ภาพที่ 8 ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนที่วัดได้จากมิเตอร์ไฟฟ้ามาตรฐาน เมื่อมีลวดทองแดงต่อคร่อมจุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลเฟส A และ C

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในกรณีที่มีการแก้ไขตัดแปลงบริเวณจุดต่อสาย โดยการสลับสายคอนโทรลเคเบิลที่ต่อกับมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย หนึ่งเฟส ทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าแสดงหน่วยการใช้ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนลดลง ร้อยละ 66.80 และหากใช้ลวดทองแดงการใช้ลวดทองแดงต่อคร่อมจุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลแต่ละเฟสของมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 3 สาย ทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าแสดงหน่วยการใช้ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนลดลง ร้อยละ 9.28 ซึ่งแก้ไขตัดแปลงบริเวณจุดต่อสายของมิเตอร์ไฟฟ้า โดยวิธีสลับสายคอนโทรลเคเบิลที่ต่อกับจุดต่อสายเฟส A ของมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3 เฟส 4 สาย ทำให้การไหลของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้เฟส A ของมิเตอร์ไฟฟ้ามีทิศทางตรงข้ามเดิม ส่งผลให้ผลรวมของ

กระแสไฟฟ้าที่จ่ายมิเตอร์ไฟฟ้ามีค่าเป็น  
หนึ่งในสามเท่าของผลรวมกระแสไฟฟ้าของ  
มิเตอร์ไฟฟ้าที่ต่อสายคอนโทรลเคเบิลอย่าง  
ถูกต้อง ส่วนการใช้ลวดทองแดงต่อคร่อม  
จุดต่อสายระหว่างสายคอนโทรลเคเบิลของ  
เฟส A และ C ของมิเตอร์ไฟฟ้า ระบบ 3  
เฟส 3 สาย ทำให้การไหลของกระแสไฟฟ้า  
ที่จ่ายให้เฟส A และ C ของมิเตอร์ไฟฟ้ามี  
ค่าน้อยลงจากเดิม เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่  
จ่ายให้มิเตอร์ไฟฟ้าในแต่ละเฟสถูกแบ่งให้  
ไหลเข้าสู่ลวดทองแดงที่ใช้ต่อคร่อม ส่งผล  
ให้ผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายมิเตอร์  
ไฟฟ้ามีค่าน้อยลงจากเดิม ทั้งนี้ขนาดของ  
ลวดทองแดงมีผลต่อกระแสไฟฟ้าที่ถูกแบ่ง  
ให้ไหลเข้าสู่ลวดทองแดง

หากมีการพบการแก้ไขเปลี่ยนแปลง  
มิเตอร์ไฟฟ้าบริเวณจุดต่อสายในลักษณะนี้  
ผู้ตรวจพิสูจน์สามารถทราบค่าร้อยละความ  
คลาดเคลื่อนอย่างคร่าว ๆ ทำให้  
ประหยัดเวลาในการตรวจพิสูจน์ได้

### เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา น้อยอำมาตย์, พิษณุพงษ์  
กมลภพ, วัชรพงษ์ วันดี,  
และวรการ วงศ์สายเชื้อ. (2554),  
ระบบอ่านมิเตอร์ไฟฟ้าแบบ  
อัตโนมัติผ่านคลื่นวิทยุ. ใน  
เอกสารการประชุมวิชาการ  
มอบ.วิจัย ครั้งที่ 5 (หน้า 174-  
182). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีอุบลราชธานี.

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2554).

**คู่มือการใช้งานมิเตอร์ ผลิตภัณฑ์  
EDMI Model Mk10E โครงการ  
พัฒนาการอ่านหน่วยด้วยระบบ  
อัตโนมัติ (AMR) ระยะที่ 2.**

กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

Abdullah, T. M., Afroze, N., &  
Ashiquzzaman, M. (2012).  
Design and Implementation  
of Wireless Digital Energy  
Meter using Microcontroller:  
**Global Journal of  
researches in engineering  
Electrical and electronics  
engineering**, 12(2), 30-36.

Das, P., Ghosh, M., & Mazumdar, S.  
(2013). Modified single phase  
energy meter for rural  
domestic energy  
management supplied from  
solar panel based small grid  
system: **Electrical and  
Electronics Engineering: An  
Internatio-  
nal Journal**, 2(1), 55-62.

EDMI. (2009). **Atlas Series Energy  
Meters Mk10 / Mk7  
Software Reference  
Manual**. Brendale, Qld: EDM  
Pty Ltd.

Khalifa, T. et al. (2011). A Survey of  
Communication Protocols  
for Automatic Meter Reading  
Applications: **IEEE  
Communications Surveys &  
Tutorials**, 13(2), 168-182.