



การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL USAGE VIA INTERNET

นายรัฐพงษ์ ธิโกสุม

นายอภิชาติ พลคำ

นายมานะชัย คล้ายเนตร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



นายรัฐพงษ์ ธิโกสุม

นายอภิชาติ พลคำ

นายมานะชัย คล้ายเนตร

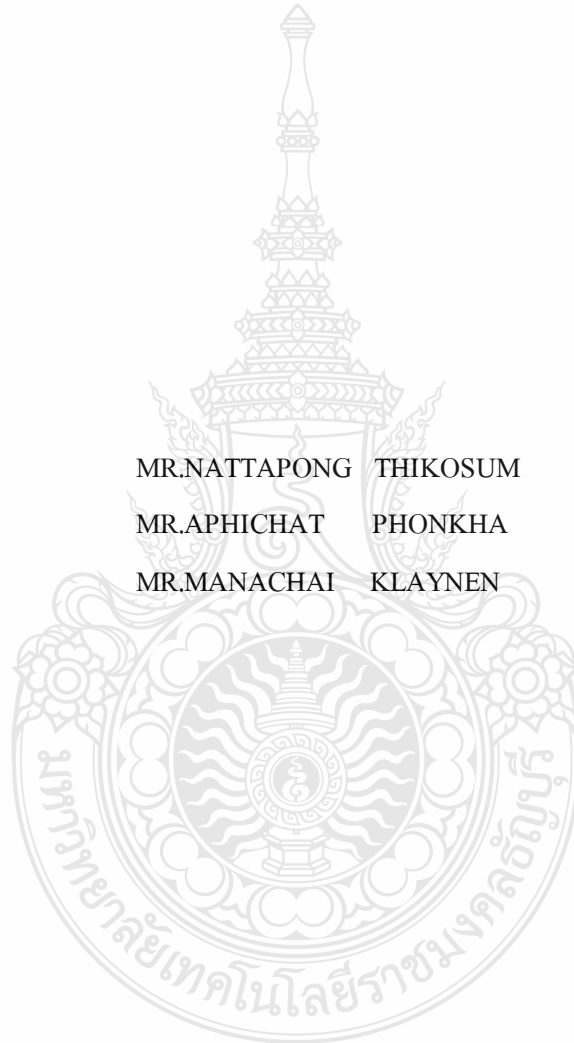
ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

MEASUREMENTS OF ELECTRICAL USAGE VIA INTERNET



MR.NATTAPONG THIKOSUM

MR.APHICHAT PHONKHA

MR.MANACHAI KLAYNEN

THIS PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE BACHELOR DEGREE OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI  
YEAR 2013

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
นักศึกษา นายณัฐพงษ์ ธิโกสุม  
นายอภิชาติ พลคำ  
นายมานะชัย คล้ายเนร  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

---

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าภาควิชา  
(อาจารย์มาโนช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ณัฐพงศ์ อุทอง)

.....กรรมการ  
(อาจารย์เจษฎา อรุณฤกษ์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์สิทธิ รัถกนอม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
ชื่อนักศึกษา	นายณัฐพงษ์ ธิโกสุม	รหัส 1153404620009-4
	นายอภิชาติ พลคำ	รหัส 1153404620020-1
	นายมานะชัย คล้ายเนตร	รหัส 1153404620034-2
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์	
ปีการศึกษา	2555	

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาและออกแบบเครื่องมือ เพื่อใช้ในการวัดพลังงานไฟฟ้า ที่สามารถวัด กระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าบางอย่าง เครื่องวัดกำลังไฟฟ้านี้ จะอำนวยความสะดวกสบายของผู้ใช้ในการเฝ้าดูค่าพารามิเตอร์ของพลังงานไฟฟ้า ได้หลายหลายวิธี เช่น โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หน้าจอแสดงผลที่ตัวเครื่อง

ผู้จัดทำโครงการได้ทำการออกแบบ และเลือกใช้ Power IC Chip เบอร์ ADE7763 เป็นตัววัดและคำนวณค่าทางไฟฟ้าต่างๆ อาทิเช่น กระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าต่างๆ โดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุม และแสดงผลต่างๆ

ในส่วนของการแสดงผลให้กับผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลพลังงานไฟฟ้าได้หลากหลายทาง ดังนี้ หนึ่ง สามารถเข้าถึงได้โดย ส่วนแสดงผลที่ติดกับเครื่องวัด สอง ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ผู้จัดทำโครงการได้ออกแบบที่จะเก็บข้อมูลต่างๆ ที่วัดมาได้ให้อยู่ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถดูย้อนหลังได้

**คำสำคัญ** Energy Apparent Reactive Active Meter

## กิตติกรรมประกาศ

การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประสบความสำเร็จได้ด้วยดีก็เพราะว่าได้รับน้ำใจ และความร่วมมือเป็นอย่างดีทั้งทาง ข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง รวมไปถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไขโครงการ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดีจาก อาจารย์สมรรถชัย จันทรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ทุกท่าน และภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณบริษัท Analog Devices ที่จัดส่ง IC เบอร์ ADE7763 ที่ทางผู้จัดทำโครงการได้ใช้ทำการทดลอง และเพื่อนๆ ที่คอยแนะนำให้ความช่วยเหลือ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำโครงการการตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขต	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 กำลังไฟฟ้า (Electrical Power)	3
2.2 Voltage and Current Sensor	5
2.3 ADE7763	6
2.4 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontrollers)	7
2.5 TCP/IP Protocol	12
2.6 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Databases Management Systems)	16
2.7 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)	16
2.8 ภาษา HTML	17
2.9 ภาษา PHP	18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	20
3.1 แผนการดำเนินงาน	20
3.2 การออกแบบ/เครื่องมือ	21
3.3 ขั้นตอนการสร้าง	32
3.4 ขั้นตอนการทดสอบ	34
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	38
4.1 ผลการทดสอบการวัดค่าของ Meter	38

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การวิเคราะห์/การวิจารณ์	39
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุป	40
5.2 ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก ก	42
Source Code	43
ภาคผนวก ข	51
Data Sheet	52
ประวัติผู้ทำปริญญาานิพนธ์	54





## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ขาสัญญาที่ใช้ใน Serial Peripheral Interface	10
3.1	ตารางเวลาการดำเนินงาน	20
3.2	การต่อขาสัญญาแต่ละบอร์ดเข้าด้วยกัน	32
3.3	แสดงโครงสร้างตารางฐานข้อมูล	33
4.1	ค่าที่วัดได้จากการต่อโหลดโดยใช้เตารีดขนาด 1000 W เทียบกับ Fluke 179	37



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กราฟสามเหลี่ยมกำลัง	3
2.2 Voltage Divider	5
2.3 Current Sensor แสดงเหตุการณ์ Hall Effect	6
2.4 Function Block Diagram ADE7763	7
2.5 โครงสร้างภายในMicrocontroller	9
2.6 รูปวงจรการต่อ Master 1 ตัว Slave 3 ตัว	11
2.7 ตัวอย่าง Timing Diagram Read Write	11
2.8 ชั้นโปรโตคอลของอินเทอร์เน็ต	12
2.9 Internet Header	13
2.10 ICMP Header	15
2.11 ตัวอย่างการใช้งาน HTML	17
2.12 ตัวอย่างภาษา PHP	18
3.1 รูปแสดงโครงสร้างอุปกรณ์ต่างๆ	21
3.2 โครงสร้างของ Meters	22
3.3 วงจรแบ่งแรงดัน	22
3.4 วงจรวัดกระแส	23
3.5 วงจรวัดกระแส แรงดัน และ ADE7763	23
3.6 วงจร ADE7763 ด้านล่าง	24
3.7 วงจร ADE7763 ด้านสกรีน	24
3.8 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	25
3.9 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น MEGA 2560 เมื่อต่อกับ LCD	25
3.10 โมดูลอินเทอร์เน็ต WIZ110SR	26
3.11 Magnetic Contactor and Overload Wiring Diagram	26
3.12 Flow Chart แสดงการทำงานของตัว Meter	27
3.13 Flow Chart แสดงการทำงานของฝั่งรับข้อมูล	28
3.14 หน้าต่างโปรแกรม Arduino	29
3.15 หน้าต่างโปรแกรม Adobe Dream Weaver	30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.16 หน้าต่างโปรแกรม Ampps	31
3.17 หน้าต่างโปรแกรม WIZ1X0SR Configuration Tool	31
3.18 รูปชิ้นงานที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์	33
3.19 โปรแกรมรับค่าจาก Meter ที่ยังไม่มีการเชื่อมต่อกับ Meter	34
3.20 โปรแกรมรับค่าจาก Meter ที่มีการเชื่อมต่อกับ Meter	35
3.21 หน้าเว็บล็อกอินเข้าใช้งาน	36
3.22 หน้าเว็บที่แสดงผล	36
3.23 กราฟแสดงการใช้กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละเดือน	37
4.1 ค่าที่วัดได้จากการต่อโหลดโดยใช้เตารีดขนาด 1000 W เทียบกับ Fluke 179	38

