

บทที่ 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการทดสอบ

5.1 สรุปขั้นตอนของการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถออกแบบมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าแบบโซลิดสเตตสำหรับไฟฟ้าหนึ่งเฟส ซึ่งเครื่องต้นแบบ ประกอบด้วยตัวตรวจรู้แรงดัน, กระแสไฟฟ้า และวงจรรวมเอ็ดดี 7755 ทำหน้าที่ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป แล้วนำข้อมูลไปประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล PIC 16F877 แล้วแสดงผลบนจอผลึกเหลว โดยเครื่องต้นแบบได้สร้างตามมาตรฐาน ของไออีซี 1036 สำหรับมาตรวัดชั้นหนึ่ง มีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ ± 1 และได้ออกแบบวงจรจรผสมสัญญาณข้อมูลของการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าเข้ากับสัญญาณในสายส่งกำลังไฟฟ้า โดยทำการออกแบบโปรแกรมการแสดงผลการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าของมาตรวัดแต่ละตัวได้

5.2 สรุปผลการทดสอบ

ในส่วนตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นวงจรรวมสำหรับแปลงค่าผลคูณเป็นความถี่ (Product to frequency converter) โดยเลือกการทำงาน ซึ่งมีค่าตัวแปรเสริม (Parameter) 2 ตัว ที่ใช้ตรวจวัดคือ แรงดันสาย ตรวจวัดโดยอาศัยตัวต้านทานแบ่งแรงดันและกระแสไหลตรวจวัดโดยใช้แกนเทอร์รอยซ์ (Toroid coil) โดยได้ทำการตรวจวัดโหลดทั้ง 3 ประเภท คือ รีซิสทีฟโหลด (Resistive load) อินดักทีฟโหลด (Inductive load) และสวิทซ์ชิ่งโหลด (Switching load) ผลของการตรวจวัดสัญญาณความถี่ ที่ได้จากการวัดค่าไม่พบความคลาดเคลื่อนแต่อย่างใด โดยขนาดและรูปร่างของสัญญาณตรงตามคุณสมบัติของวงจรรวมเอ็ดดี 7755 โดยในงานวิจัยนี้ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการประมวลผล โดยนับที่ขอบขาของสัญญาณพัลส์ และอาศัยการขัดจังหวะของตัวนับในการเก็บบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า

ในการส่งค่าพลังงานไฟฟ้าของมาตรวัดผ่านทางสายไฟฟ้าเอซี ประกอบด้วยภาคส่งสัญญาณ มีการปรับแต่งสัญญาณดิจิทัลไปเป็นสัญญาณความถี่ ที่มีความแตกต่างกัน 2 ความถี่ และทำการปรับแต่งวงจรมอดูเลชันทางความถี่ให้เหมาะสมกับการมอดูเลตกับคลื่นพาร์ ในส่วนของภาครับสัญญาณควบคุมมีวงจรถอดรหัสสัญญาณทางความถี่ เนื่องจากสัญญาณที่ได้จากภาคส่งหลังจากการมอดูเลตผ่านสายไฟฟ้าแล้วมีขนาดแอมพลิจูดค่อนข้างต่ำเพราะถูกลดทอนลงไปในสายไฟฟ้านั่นเอง ซึ่งจากการทดสอบโดยให้แสดงผลของมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า ผ่านทางสายไฟฟ้าเอซีมายัง

โปรแกรม Hyper terminal ในระยะทาง 10 เมตร ผลการทดลองเป็นค่าที่ตรงกันกับที่แสดงผล บนจอผลึกเหลว (LCD)

5.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.3.1 ในการทำเครื่องต้นแบบมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า ตัววงจรรวม ADE 7755 มีราคาค่อนข้างสูง รวมทั้งในการวิจัยนี้เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ของบริษัท Microchip technology เบอร์ 16F877 ซึ่งติดตั้งอยู่บนบอร์ดคอนโทรลเลอร์ V-1.0 ของบริษัท อีทีที จำกัด เพื่อความสะดวกในการทำงาน ทำให้เครื่องต้นแบบมีขนาดใหญ่เกินไป

5.3.2 การวัดค่าพลังงานของโหลด ประเภท สวิตซ์ซิง (Switching load) มีลักษณะของรูปสัญญาณทรานเซียน ซึ่งต้องทำการปรับปรุงในส่วนของการออกแบบส่วนตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า

5.3.3 ในการส่งค่าพลังงานไฟฟ้าของมาตรวัดผ่านทางสายไฟฟ้าเอซี ไปแสดงผลยังเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยใช้ภาษา Visual basic ในการแสดงผลข้อมูล ซึ่งจากการทดสอบมีสัญญาณรบกวนในระดับหนึ่งเมื่อเทียบกับการแสดงผลบนโปรแกรม Hyper terminal

5.3.4 ในการส่งค่าพลังงานไฟฟ้าของมาตรวัดผ่านทางสายไฟฟ้าเอซี จะต้องพิจารณาถึงมาตรฐานของการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบ PLC (Power line communication) ภายในอาคาร (Indoor PLC) ซึ่งในปัจจุบันมีมาตรฐานของ Passport และ Power packet

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

5.4.1 สามารถนำงานวิจัยไปพัฒนา เพื่อลดต้นทุนในการสร้างมาตรวัด สามารถใช้งานแทนมาตรวัดชนิดขดลวดได้

5.4.2 สามารถนำงานวิจัยนี้ไปพัฒนา ในรูปแบบของการชำระเงินก่อนใช้พลังงานไฟฟ้าได้ (Prepayment meter)