

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

จากการทำโครงการวิจัย เครื่องวัดความชื้นน้ำมันหม้อแปลง ทำให้ได้เรียนรู้หลาย ๆ ด้าน และทราบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสร้างเครื่องมือวัดดังกล่าวคือ

หัวเซนเซอร์ที่ใช้วัด อุณหภูมิ และความชื้นในน้ำมันหม้อแปลง เพื่อวัดสัญญาณเอาต์พุต ออกเป็นดิจิตอล แล้วส่งต่อไปกับไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลมีค่าสัญญาณเอาต์พุตผิดพลาด ค่อนข้างสูง โดยสเปคของหัวเซนเซอร์ ค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิ 25°C และค่าความผิดพลาดของการวัดความชื้น เท่ากับ 3.5% และยังมีข้อจำกัดสายของหัวเซนเซอร์ไปยังตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งได้กำหนดไว้ไม่เกิน 10 เซนติเมตร ซึ่งมีผลทำให้ค่า Moisture Content ที่วัดออกมา มีความผิดพลาด 4.60 – 8.14%

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นตัวที่ทำการเขียน โปรแกรมเข้าไปเพื่อให้สามารถประมวลผลออกมาในรูปของค่า Water Content (WC) , Standard Deviation (Sd) , Variant (Var.) โดยสุดท้ายคือ ต้องทราบค่า Water Content Oil ซึ่งจะแสดงออกมาทางหน้าจอ LCD และออกมาในหน่วยของ Part Per Million (ppm) ปัญหาของไมโครคอนโทรลเลอร์ คือมีความจุค่อนข้างน้อย คือ 8 กิโลไบต์เท่านั้น และเวลาเขียนต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Dos ซึ่งจะมีความล่าช้าในการเขียนโปรแกรมด้วย (การที่ความจุน้อยนั้นทำให้เราต้องเขียนโปรแกรมจำกัด เพื่อให้เพียงพอต่อการเขียน โปรแกรมลงไป)

จากการทดสอบ โปรแกรมที่เขียนขึ้นมานั้นพบว่าผลการทำงานค่อนข้างมีประสิทธิภาพ ค่าที่แสดงออกทางหน้าจอ LCD เป็นไปตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ โดยตัวโปรแกรมจะใส่เงื่อนไขเอาไว้ให้วัดได้ 5 ครั้งและให้แสดงค่าเฉลี่ยออกมารวม ไปถึงค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sd) และ ค่าความแปรปรวน (Var.) ซึ่งมีประสิทธิภาพตรงตามกำหนดไว้

โดยภาพรวมแล้วถือว่าเครื่องสามารถทำงานได้คือสามารถวัดค่าความชื้นในน้ำมันหม้อแปลง แต่ผลออกมาได้ค่าความผิดพลาดค่อนข้างสูง เนื่องจากอุณหภูมิภายนอกขณะที่วัด , หัวเซนเซอร์ ซึ่งจะตอบสนองต่อ ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นค่อนข้างช้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองวัดค่าความชื้นภายในน้ำมันหม้อแปลง เครื่องมือวัดสามารถทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีประสิทธิภาพประมาณ 85 % (จากการสอบเทียบเครื่องมือวัดทดสอบ Moisture Content : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) มีค่าใช้จ่ายในการสร้างเท่ากับ 8,500 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับในด้านประสิทธิภาพและค่าใช้จ่ายกับเครื่องตรวจวัดความชื้นทางเคมีพบว่า เครื่องตรวจทางเคมีนั้นมีประสิทธิภาพสูงถึง 97 % (จากการสอบเทียบเครื่องมือวัดทดสอบ Moisture Content : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) ส่วนเครื่องมือวัดที่ประดิษฐ์ขึ้นมา มีประสิทธิภาพน้อยกว่า คือ เพียง 85 % แต่เมื่อเปรียบเทียบกับด้านราคาแล้วเครื่องที่เราทำขึ้นถูกกว่าเครื่องทางเคมี โดยเครื่องทดสอบทางเคมี มีราคาสูงถึง 420,000 บาท

แนวทางการพัฒนาเครื่องวัดความชื้นในน้ำมันหม้อแปลงให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

1. ควรใช้เซนเซอร์ที่มีความไว (Sensitivity) มากกว่านี้เพื่อลดค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และให้ผลตอบสนองต่อค่าเปอร์เซ็นต์ที่เร็วขึ้น
2. การที่เซนเซอร์มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเล็กทำให้โอกาสที่อนุภาคน้ำในน้ำมันหม้อแปลง จะถูกตัวเซนเซอร์น้อย จึงควรมีการทดสอบโดยนำตัวเซนเซอร์หลาย ๆ ตัวมาวางติดกันทำ ให้โอกาสที่ตัวเซนเซอร์จะถูกอนุภาคของน้ำมีมากขึ้นเป็นแนวทางพัฒนาอีกรูปแบบหนึ่ง
3. ในส่วนของโปรแกรมอาจมีการเขียนเพื่อให้มีการหาค่าเฉลี่ยที่มากกว่านี้ การลด Delay ของการวัดให้น้อยลง หรืออาจจะมีการเขียนโปรแกรมใหม่เพื่อแสดงผลออกมาทาง หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือพิมพ์ค่าแสดงผลออกมาได้ ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องเสียเวลามาจดค่า และยังสามารถนำไปปรับปรุงพัฒนาต่อไป
4. ขณะทดสอบวัดความชื้นในน้ำมันหม้อแปลง ใช้ใบพัดเพื่อกวนน้ำมัน เพื่ออนุภาคของน้ำ จะมีโอกาสไปถูกตัวเซนเซอร์ได้