

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

จากโปรแกรมบันทึกข้อมูล (Program Data Logging) เป็นโปรแกรมในการเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และความดันในระบบ ซึ่งโปรแกรมสามารถบันทึกค่าของการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ซึ่งนำมาคำนวณหาค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำงานของระบบเดิม กับระบบการควบคุมแบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมด้วยพีไอดี (Proportional Integral Derivative : PID Control) ระบบควบคุมด้วยฟัซซี่ (Fuzzy Control) และระบบควบคุมด้วยฟัซซี่ร่วมกับพีไอดีดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 ตารางการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ของแต่ละระบบกับระบบเดิม

เวลา	ระบบเดิม (kW/hr)	PID (kW/hr)	Fuzzy (kW/hr)	Fuzzy+PID (kW/hr)
1 ชั่วโมง	2.252	0.760	0.758	0.666
1 วัน	54.048	18.240	18.192	15.984
1 เดือน	1,621.440	547.200	545.760	479.520
1 ปี	19,457.280	6,566.400	6,549.120	5,754.240
ลดได้ (%)		66.252	66.341	70.426

ตารางที่ 5-2 ตารางการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ของแต่ละระบบกับระบบปลดความดัน

เวลา	จำนวน (ชิ้น)	ระบบเดิม (บาท)	PID (บาท)	Fuzzy (บาท)	Fuzzy+PID (บาท)
1 ชั่วโมง	138	11.260	3.800	3.790	3.330
1 วัน	1,104	90.080	30.400	30.320	26.640
1 เดือน	28,704	2,342.080	790.400	788.320	692.640
1 ปี	344,448	28,104.960	9,484.800	9,459.840	8,311.680
ลดได้ (บาท)			18,620.160	18,645.120	19,793.28

จากตารางที่ 5-2 เป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ จากทำงานคือการทำงานวันละ 8 ชั่วโมง หยุดวันอาทิตย์ และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าคิดหน่วยละ 5 บาท/หน่วย จะเป็นการเปรียบเทียบการประหยัดเงินโดยเปรียบเทียบระบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมแบบพีไอดี ระบบควบคุมแบบพีซี และระบบควบคุมแบบพีซีร่วมกับพีไอดีกับระบบเดิม ในส่วนระบบเดิมเมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อปีเป็นเงินจำนวน 28,104.960 บาท/ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมแบบพีไอดีซึ่งจ่ายต่อปีเป็นเงินจำนวน 9,484.800 บาท/ปี ซึ่งลดได้ 18,620.160 บาท/ปี สามารถลดจากเดิมได้ถึง 66.252% ระบบควบคุมแบบพีซีซึ่งจ่ายต่อปีเป็นเงินจำนวน 9,459.840บาท/ปี ลดได้ 18,645.120บาท/ปี สามารถลดจากเดิมได้ถึง 66.341% และระบบควบคุมแบบพีซีร่วมกับพีไอดีจ่ายเป็นเงินต่อปีเท่ากับ 8,311.680 บาท/ปี ลดได้ 19,793.28บาท/ปี ซึ่งจากการเปรียบเทียบจะสังเกตได้ว่า ระบบควบคุมแบบพีซีร่วมกับพีไอดีสามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากที่สุด ซึ่งสามารถลดจากเดิมได้ถึง 70.426% จากการเปรียบเทียบข้างต้นเป็นการเปรียบเทียบของระบบเดิม ซึ่งเป็นระบบที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันจึงนำมาเปรียบเทียบกับระบบควบคุมแบบไฟฟ้าคือ ระบบควบคุมแบบพีไอดี ระบบควบคุมแบบพีซี และระบบควบคุมแบบพีซีบวกพีไอดี ซึ่งในการพัฒนาในระบบควบคุมแบบไฟฟ้านั้นได้มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อช่วยในการควบคุมระบบ อุปกรณ์เสริมในการควบคุมของระบบต่างๆมีดังนี้ เช่น เซอร์วูดความดัน, อินเวอร์เตอร์ (Inverter), วงจรควบคุมวาล์ว บังคับทิศทาง 4/2 ปกติตำแหน่งกลางปิด, คอมพิวเตอร์ (Computer), การ์ดดีเอคิว (Card Data Acquisition : DAQ), พรอพอร์ชันนัลวาล์ว (Proportional Valve) รวมอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเงินจำนวน 83,550 บาท เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำงานของระบบเดิมกับระบบการควบคุมแบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมด้วยพีไอดี ระบบควบคุมด้วยพีซี และระบบควบคุมด้วยพีซีบวกพีไอดี

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการทดลองชุดควบคุมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System) จะมีปัญหาในหลายด้านทั้งในส่วนเครื่องมือ อุปกรณ์ และทางด้านโปรแกรม ซึ่งในการสรุปปัญหาของโครงการปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์วัดความดัน จากการทดลองการใช้อุปกรณ์วัดความดันแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์วัดความดันมีน้อย จึงต้องนำค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์วัดความดันมาเข้าสมการในการขยาย ซึ่งการนำค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์วัดความดันมาเข้าสมการเพื่อที่จะขยายจึงมีความผิดพลาดสูง สาเหตุเกิดจากความสามารถในการวัดความดันของอุปกรณ์วัดความดันนั้นสูงถึง 400 บาร์ (bar) และจากระบบที่ทำการทดลองมีค่าความดันสูงสุดเพียง 100 บาร์ จึงทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์วัดความดันมีค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำ



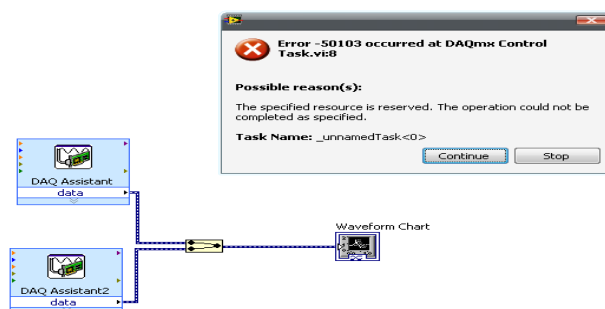
ภาพที่ 5.1 อุปกรณ์วัดความดัน 0-400 บาร์

แนวทางในการแก้ปัญหา จากอุปกรณ์วัดความดันปัญหาที่เกิดจากความสามารถในการวัดความดันของอุปกรณ์วัดความดันนี้สูง 400 บาร์ และจากระบบที่ทำการทดลองมีค่าความดันสูงสุดเพียง 100 บาร์ จึงทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์วัดความดันมีค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำ ให้ทำการเปลี่ยนเซนเซอร์ที่สามารถวัดความดันที่เหมาะสมกับสภาวะการทำงานของระบบคือ 0-100 บาร์



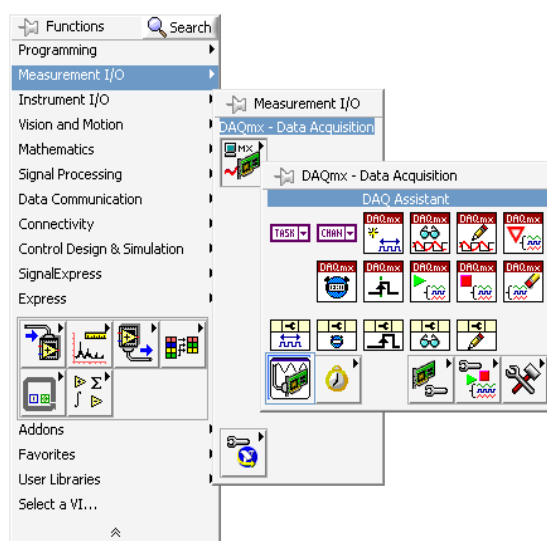
ภาพที่ 5.2 อุปกรณ์วัดความดัน 0-100 บาร์

ปัญหาที่เกิดจากการเรียกใช้ DAQ Assistant ของโปรแกรมแลปวิว จากการทดลองการควบคุมการทำงานของระบบในขั้นตอนต่างๆ นั้นต้องใช้เซ็นเซอร์จำนวนมากในการสร้างเงื่อนไขของโปรแกรมและรับค่าจากภายนอกเพื่อนำไปบันทึกข้อมูล ในการจะดึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์เพื่อนำมาเข้าที่ การ์ด คีเอคิว ต้องเรียกใช้ฟังก์ชัน DAQ Assistant เพื่อที่จะนำเซ็นเซอร์เข้าโปรแกรมแลปวิวซึ่งจากการทดลองสามารถ DAQ Assistant ได้เพียง 1 ตัว ถ้าทำการเขียนโปรแกรมโดยการใช่ DAQ Assistant มากกว่า 1 ตัว โปรแกรมก็จะแจ้งผิดพลาด 50153 และโปรแกรมไม่สามารถทำงานได้



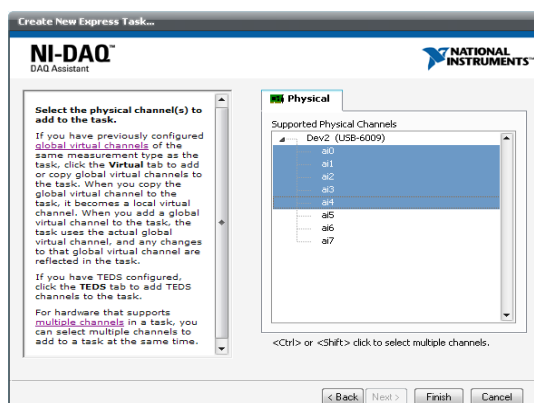
ภาพที่ 5.3 ความผิดพลาดของ DAQ Assistant

แนวทางในการแก้ปัญหาจากการเรียกใช้ DAQ Assistant ของโปรแกรมแลปวิว (Lab view) ปัญหาที่เกิดจากการเรียกใช้ DAQ Assistant ของโปรแกรมแลปวิวซึ่งจากการทดลองสามารถ DAQ Assistant ได้เพียง 1 ตัว ซึ่งในระบบเรามีเซ็นเซอร์จำนวนมากจึงต้องสามารถเรียกการใช้ DAQ Assistant โดยการสร้าง DAQ Assistant ที่รับค่าจากเซ็นเซอร์เพียงตัวเดียวแต่ใช้การแยกสัญญาณ ดังนั้นจึงสามารถแยกสัญญาณไปใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้การเรียกใช้ DAQ Assistant ดังภาพที่ 5.4

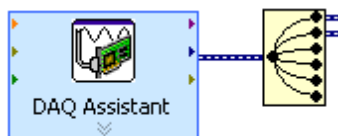


ภาพที่ 5.4 การเรียกใช้ DAQ Assistant

เพื่อที่จะสามารถเรียกการใช้ DAQ Assistant ได้หลายช่อง ทำการกด Alt แล้วคลิกที่ช่องสัญญาณที่ต้องการแล้วทำการกด Finish แล้วทำการตั้งค่าภายใน DAQ Assistant แต่ละตัว เมื่อเสร็จแล้วก็จะได้ DAQ Assistant ที่มีหลาย เอาต์พุต (Output) ดังรูปที่ 5.5 เพื่อแยกสัญญาณ DAQ Assistant ตามลำดับที่ตั้งไว้



ภาพที่ 5.5 การใช้ DAQ Assistant ได้หลายช่อง



ภาพที่ 5.6 การแยกสัญญาณของ DAQ Assistant

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 พัฒนาโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการควบคุมชุดควบคุมการประหยัพลังงานไฟฟ้าในระบบไฮดรอลิก โดยไม่ใช้การดีเอคิวเพื่อลดต้นทุนในการทำชุดควบคุมและต้องคำนึงถึงความเร็วในการส่งข้อมูล

5.3.2 พัฒนาการควบคุมให้เป็นแบบไฮบริดจ์ (High-Bride) คือใช้ทั้งควบคุมแบบพีไอดีและฟัซซี่