

## เครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตรสื่อสารระยะไกล Agricultural water supply system controller telecommunicate

นิมิตร ศรียาภัย<sup>1\*</sup>, อังรงค์ศักดิ์ หมินกำหริ่ม<sup>2</sup> และ ยูวดี มณีจารুবาวร<sup>3</sup>

Nimit Sriyaphai<sup>1\*</sup>, Thamrongsak Minkarim<sup>2</sup> and Yuwadee Maneejarubaworn<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77230

<sup>2</sup>สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77000

<sup>3</sup>สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110

<sup>1</sup>Field of Electrical Technology, Bangsaphan Industrial and Community Education College, Prachuap Khiri Khan, 77230

<sup>2</sup>Field of Electrical Technology, Prachuap Khiri Khan Technical College, Prachuap Khiri Khan, 77000

<sup>3</sup>Field of Electrical Technology, , Wangklaikangwo Industrial and Community Education College, Prachuap Khiri Khan, 77110

Received : 2023-08-07 Revised : 2023-11-08 Accepted : 2023-12-12

### บทคัดย่อ

การสร้างเครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตรสื่อสารระยะไกลมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องควบคุมการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งการทดสอบเป็นบล็อกไดอะแกรม 3 ส่วน คือ 1.การทดสอบรูปแบบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW 2. การส่ง-รับสัญญาณจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW 3.การทดสอบโปรแกรม Lab VIEW ทำการบันทึกเบื้องหลังการทำงานของโปรแกรมลงในตาราง Excel และผลการประเมินทดสอบทั้ง 3 ส่วนไม่พบข้อผิดพลาดในชุดคำสั่งและการทำงานของระบบ ทำงานได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 ส่วน และในการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.26$ ) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ได้แก่ เทคนิคการออกแบบระบบทำงานวัสดุ เทคนิคการออกแบบจากผลทดสอบทั้งหมด สรุปได้ว่าสร้างเครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล มีประสิทธิภาพและทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

**คำสำคัญ :** การสื่อสารระยะไกล, เครื่องควบคุมการจ่ายน้ำ, การเกษตร

### Abstract

Construction of a controller for the water distribution system for agriculture The purpose of remote communication is to design and build a water distribution controller for agriculture. telecommunicate To test the efficiency of the use of the development of a controller for the water distribution system for agriculture. telecommunicate To study the satisfaction of a sample of users of research tools. Divide the test into 3 block diagrams. Is 1. Testing the I/O Modbus Protocol connection with LabVIEW program. 2.Sending-receiving signals from the design of the control system on the LabVIEW program 3.Testing the LabVIEW program to record behind the scenes of the program in the table Excel and the evaluation results of all 3 tests did not find errors in the command set and the operation of the system, working 100 percent in all 3 parts and in the study of user satisfaction. The overall opinion was at a high level ( $\bar{x}= 4.26$ ), with the item having the highest mean level. Including techniques for system design, materials, design techniques from

\*นิมิตร ศรียาภัย

E-mail address: nimitthai2518@gmail.com



3.5 การติดตั้งระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารข้อมูลระยะไกล



รูปที่ 3 การติดตั้งระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล

3.6 การทดลองใช้งานการทดลองใช้งานระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล



รูปที่ 4 การทดลองใช้งานระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล

3.7 การปรับปรุงแก้ไข ซึ้นงานให้เหมาะสมกับการจ่ายน้ำ และวิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูล จากโปรแกรม LabVIEW [6]

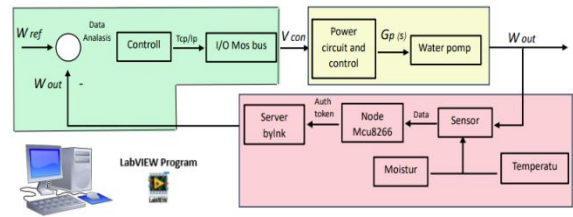


รูปที่ 5 การปรับปรุงแก้ไข ซึ้นงานให้เหมาะสมกับการจ่ายน้ำ และวิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูล

4. การทดสอบประสิทธิภาพ

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการทดสอบระบบตามการออกแบบตามบล็อกไดอะแกรม

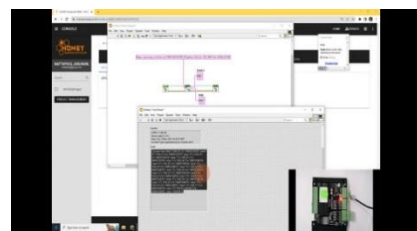
สำหรับการทำงานของระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล และการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล ประสิทธิภาพตามลำดับ ดังนี้



รูปที่ 6 บล็อกไดอะแกรมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล

4.2 การทดสอบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW

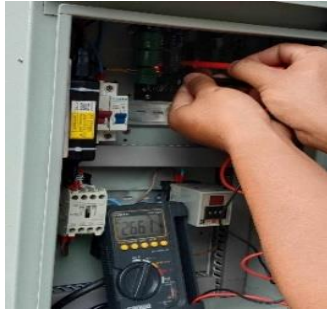
เพื่อสื่อสารระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP เพื่อควบคุมอุปกรณ์มอเตอร์ปั้มน้ำในแปลงเกษตรโดยเลือกใช้โปรแกรม LabVIEW เชื่อมต่อกับ I/O Modbus Protocol [3] เพื่อแสดงผลและวิเคราะห์สมรรถนะของระบบไฟฟ้าตามกำหนดระยะเวลา 5 วัน สามารถทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไข



รูปที่ 7 การทดสอบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW

4.3 การส่ง-รับสัญญาณจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW

หลังจากนั้นส่งสัญญาณควบคุมจากชาติจิตอลเอาต์พุตส่งไป ที่วงจรถควบคุมการทำงานของปั้มน้ำระยะเวลาในการทดสอบ 5 วัน



รูปที่ 8 การทดสอบการคำสั่งจากโปรแกรมLabVIEWเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำ

4.4 กำหนดให้โปรแกรมLabVIEWทำการบันทึกเบื้องหลังการทำงานของโปรแกรมลงในตาราง Excel ระยะเวลา 5 วันตลอดการทดสอบไม่พบข้อผิดพลาด

รูปที่ 9 การเก็บข้อมูลลงในตารางExcel

## 5.ผลการวิจัย/ทดลอง

5.1 ผลของการสร้างระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตรสื่อสารระยะไกลประสิทธิภาพ สามารถทำงานได้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ตารางที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลผลแสดงค่าเฉลี่ย

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ระดับความเห็น
1	รูปแบบการออกแบบ	3.60	มาก
2	ขนาด	4.00	มาก
3	น้ำหนัก	4.20	มาก
4	เทคนิคการออกแบบระบบทำงาน	4.20	มาก
5	วัสดุ	4.60	มากที่สุด
6	ความสะดวกในการใช้งาน	4.20	มาก
7	เทคนิคการออกแบบระบบทำงาน	4.40	มาก
8	ราคาต้นทุน	4.00	มาก
9	ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.60	มากที่สุด
10	ความสามารถในการพัฒนาต่อยอดในเชิงวิศวกรรม	4.80	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.26	มาก

จากข้อมูลตารางที่ 1 ตารางเก็บรวบรวมข้อมูลผลแสดงค่าเฉลี่ย ผลการตรวจสอบคุณภาพระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารและเก็บข้อมูลระยะไกลโดยบุคลากรการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.26$ ) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ได้แก่ วัสดุ มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน และความสามารถในการพัฒนาต่อยอดเชิงวิศวกรรม

5.2 การทดสอบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW เพื่อสื่อสารระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบTCP/IPเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไปยังแปลงเกษตร

ตารางที่ 2 การตรวจระบบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW

ลำดับวันที่ 1-5	การรับสัญญาณ	การส่งสัญญาณ	แรงดันไฟฟ้าภาค control
1	ดี	ดีมาก	3.1 V
2	ดีมาก	ดี	3.2 V
3	ดี	ดีมาก	3.4 V
4	ดีมาก	ดีมาก	3.2 V
5	ดีมาก	ดี	3.3 V

จากตารางที่ 2 พบว่า การตรวจระบบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW เพื่อสื่อสารระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบ TCP/IPเพื่อควบคุมอุปกรณ์ในแปลงเกษตรทำงานได้มีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาการทำงาน 5 วันโดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

5.3 การทดสอบการนำสัญญาณ จากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW

หลังจากนั้นส่งสัญญาณควบคุมจากขาดิจิตอลเอาต์พุตส่งไปที่วงจรควบคุมเพื่อส่งกำลังไฟฟ้าไปยังปั้มน้ำ



ตารางที่ 3 การนำสัญญาณจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW

จำนวนครั้งที่ทดสอบ (วันที่1-5)	การรับสัญญาณ	การส่งสัญญาณ	แรงดันไฟฟ้าภาคcontrol (โวลต์,V)	แรงดันไฟฟ้าภาคกำลังไฟฟ้า (วัตต์,Watt)
1	ดี	ดี	210 V	1,680 Watt
2	ดี	ดีมาก	215 V	1,827 Watt
3	ดีมาก	ดี	218 V	1,809 Watt
4	ดี	ดี	225 V	1,912 Watt
5	ดีมาก	ดีมาก	230 V	2,070 Watt

จากตารางที่ 3 พบว่า การนำสัญญาณจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEWหลังจากนั้นส่งสัญญาณควบคุมจากขาคิจิตอลเอาต์พุตส่งไปที่วงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำการทำงานได้มีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาในการทดสอบ5วันโดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

5.4 การทดสอบโปรแกรมLabVIEWที่ทำการบันทึกเบื้องหลังการทำงานของโปรแกรมลงในตาราง Excel

ตารางที่ 4 การทำงานจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW

จำนวนครั้งที่ทดสอบ (วันที่1-5)	การบันทึกค่าอุณหภูมิ	การบันทึกค่าความชื้น
1	ดี	ดี
2	ดี	ดีมาก
3	ดีมาก	ดี
4	ดี	ดี
5	ดีมาก	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า การทำงานจากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW ได้มีการทำงานบนระบบการจัดเก็บข้อมูล ลักษณะของประเภทไฟล์ เป็น Excel[4] ทำงานได้มีประสิทธิภาพ100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาในการทดสอบ5วันโดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

## 6. สรุปผลการวิจัย

6.1สรุปผลการออกแบบและสร้างระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกลและข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

6.1.1การออกแบบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW เพื่อสื่อสารระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบTCP/IP

6.1.2การออกแบบวงจรไฟฟ้าและวงจรคอนโทรล

6.1.3การออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW ได้มีการทำงานบนระบบการจัดเก็บข้อมูล ลักษณะของประเภทไฟล์ เป็น Excel

6.1.4การออกแบบการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์และการสื่อสารข้อมูลด้วยโปรแกรม LabVIEW

6.1.5การออกแบบการแสดงผลเสมือนจริงด้วยโปรแกรม LabVIEW

6.1.6ผลการตรวจสอบคุณภาพระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารและเก็บข้อมูลระยะไกลโดยบุคลากรการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ = 4.26 ) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ได้แก่ วัสดุ มีความปลอดภัยต่อการใช้งานและความสามารถในการต่อยอดเงินนวัตกรรม

6.2สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล

6.2.1สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพการทดสอบการเชื่อมต่อ I/O Modbus Protocol กับโปรแกรม LabVIEW เพื่อสื่อสารระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อแบบTCP/IPเพื่อควบคุมอุปกรณ์มีการเก็บข้อมูลทดสอบและการปรับปรุงแก้ไขให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และมีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาการทำงาน 5 วันโดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

6.2.2สรุปผลการทดสอบการนำสัญญาณ จากการออกแบบระบบควบคุมบนโปรแกรม LabVIEW หลังจากนั้นส่งสัญญาณควบคุมจากขาคิจิตอลเอาต์พุตส่งไปที่วงจรส่งกำลังไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ปั้มน้ำในขั้นตอนดังกล่าวมีการแสดงผลการตอบสนองไปยังหน้าจอ Monitor บนโปรแกรม LabVIEW เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งานจริง และในการทดสอบมีระยะเวลา 5 วันไม่พบข้อผิดพลาดและมีประสิทธิภาพ 100เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลา

การทำงาน 5 วันโดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

6.2.3สรุปการทดสอบโปรแกรมLabVIEWที่ทำการบันทึกเบื้องหลังการทำงานของโปรแกรมลงในตาราง Excel มีการเก็บค่าสถานะการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำ ค่าความชื้น ค่าอุณหภูมิ วันที่ เวลา ค่าสถานะแสดงปริมาณน้ำในถังเก็บน้ำ เมื่อเปิดใช้งานระบบ และปิดระบบ เพื่อให้มีความง่ายต่อการวิเคราะห์ผลผลิตและการทำงาน จึงทำให้เป็นส่วนสำคัญต่องานทางด้านการปรับลดให้ตรงความต้องการของพืชพรรณ มีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลาการทำงาน 5 วัน โดยมีการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลแบบต่อเนื่อง

## 7.อภิปรายผล

จากการสร้างและศึกษาหาประสิทธิภาพระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล ผลปรากฏว่าเครื่องควบคุมระบบการจ่ายน้ำเพื่อการเกษตร สื่อสารระยะไกล สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบโครงสร้างการสื่อสารและควบคุมระยะไกลเพื่อการเกษตร มีความเหมาะสมกับการใช้งานของเกษตรกรที่มีความง่ายต่อการติดตั้ง และการซ่อมบำรุงโดยอาศัยต้นทุนการผลิตที่ต่ำและมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพดีเยี่ยม ต่อการพัฒนาอาชีพชาวสวน ชาวไร่ต่อยุคในปัจจุบัน ที่นำเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

## 8.ข้อเสนอแนะ

- 8.1การออกแบบให้เหมาะสมกับเกษตรกรในทุกภูมิภาค ให้ใช้งานได้ตรงกับความต้องการในการเพาะปลูกพืชสวน พืชไร่
- 8.2เพิ่มการแสดงผลระบบน้ำเสมือนจริง

## เอกสารอ้างอิง

[1] วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน,  
“โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี”, [Online]. [http://www.bspc.ac.th/files/210609088520137\\_23061311112046.pdf](http://www.bspc.ac.th/files/210609088520137_23061311112046.pdf) (เข้าถึงเมื่อ 2 กรกฎาคม 2566).

[2] ชัชวาล พรพัฒน์กุล และ ธวัชชัย จิตต์สนธิ,  
“การควบคุมระดับอัตราการไหลของน้ำแบบคาสเคดด้วยระบบสื่อสารแบบฟิลด์บัส”, *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดำรงวิทยารามวงษ์* ครั้งที่ 5, 2556, 273-276.

[3] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ, “โปรแกรม,LabVIEW,ควบคุมอุณหภูมิ”, [Online].<https://www.scimath.org/project/item/5609-labview-5609>, (เข้าถึงเมื่อ : 2 กรกฎาคม 2566).

[4] สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, “การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบดาต้าแอกควิซิชันต้นทุนต่ำ”, [Online]. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/SWUJournal/article/view/736>, (เข้าถึงเมื่อ : 2 กรกฎาคม 2566).

[5] นิกร ชัยเจริญ, “การศึกษากาตรวจวัดระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือโดยจำลอง ระบบย่อยส่วนเพื่อประยุกต์ใช้ในพื้นที่ห่างไกล” The 36th Electrical Engineering Conference, December 2013.

[6] SUPPORT THAIEASYLEC, “LabVIEW with ARM9 (base on S3C2440)”, [Online]. <https://blog.thaieasyelec.com/labview-with-arm9-based-on-s3c2440/>, (เข้าถึงเมื่อ : 2 กรกฎาคม 2566).