ชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Automatic LED lighting control by program computer

ปวิตรี อัตบุตร[1], มนตรี สุขชุม[2], ณัฐพงษ์ ขันคำ[3], อนุวัฒน์ พลูสวัสดิ์[4] และ สุริยงค์ งามเจริญ[5]

Pawitree Attaboot[1], Montri Sukshum[2], Nattapong Khankam[3], Anuvat Phunsawat[4] and Suriyong Ngamcharoen[5]

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

Bachelor of Engineering Prosnan inElectrical Engineerring Chaingrai College, Thailand

Corresponding Author, E-mail: [5]Suriyong.ngamcharoen@gmail.com

Received May 26, 2024; **Revised** November 4, 2024; **Accepted** March 10, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดีอัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการจับความเข้มของแสงด้วยตัวต้านทานไวแสง (LDR : Light Dependent Resistor) จับความเข้มของแสงที่อยู่ภายนอกส่งผลค่า Lux ของแสงที่เข้ามาเพิ่มเติมให้ชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดีอัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแปรผกผันตามความเข้มของแสงกำหนดค่าให้พอดีเหมาะสมต่อความต้องการ ให้มีความประสงค์เพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการทำงาน ปกติคือเปิดเมื่อต้องการใช้งาน ไม่สามารถควบคุมความสว่างได้ ไม่ว่าแสงสว่างจะน้อยหรือมากเพียงใดตัวหลอดไฟจะทำงานเต็มที่ตลอด ระบบแสงสว่างที่ถูกควบคุมโดยโปรแกรมแลปวิวเป็นหลอดแอลอีดี ที่ทำงานร่วมกับตัวควบคุมฟัซซีลอจิกการตรวจวัดความเข้มแสงใช้ตัวต้านทานปรับค่าตามแสงในการตรวจวัด กำหนดให้การตอบสนองของสัญญาณเอาต์พุตของระบบมีความเหมาะสมกับความต้องการ โดยเล็งเห็นหลอดแอลอีดี ซึ่งเป็นหลอดที่ใช้กันเป็นที่แพร่หลายในชีวิตประจำวันจึงคำนึงถึงการประหยัดพลังงานของหลอดแอลอีดี และทำยังไงให้หลอดแอลอีดีทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดพลังงานอีกด้วย

คำสำคัญ: ตัวควบคุมฟัซซีลอจิก; ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง; ความเข้มแสง

Abstract

This research is the design and construction of an automatic light intensity control system. with fuzzy logic controller The controlled lighting system uses LED bulbs. that works with a fuzzy logic controller to measure light intensity using a resistor that adjusts according to light to measure. A fuzzy logic controller consists of a component that converts numerical values into linguistic values. The section defines the control rules and the conversion from linguistic values to numerical values. Fuzzy logic control rules can determine that the response of the system's output signal is appropriate to the needs.

From the test results, it was found that the light intensity control system uses a fuzzy logic controller. The light intensity can be controlled according to the desired reference input signal. and can control interference from outside light effectively within the specified control limits

Keywords: Fuzzy Logic Controller; LDR; Light Intensity

บทนำ

การใช้พลังงานไฟฟ้าพลังงานแสงสว่างนิยมเป็นที่แพร่หลายไม่ว่าจะเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าในสถานศึกษา อาคาร บ้านเรือน สำนักงาน และ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น มีการใช้พลังงานแสงสว่างเพิ่มขึ้นต่อเนื่องหลอดแอลอีดีนิยมใช้และหาซื้อใช้งานได้ง่ายมีราคาถูกแต่ยังไม่มีการควบคุมแสงสว่างของหลอดแอลอีดีแบบอัตโนมัติ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ออกแบบชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดีอัตโนมัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการปรับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแปรผกผันตามความเข้มแสงจากภายนอกแบบอัตโนมัติ โดยใช้ตัวต้านทานไวแสง (LDR) ตรวจรับค่าความเข้มแสงทุกระดับของห้องทดลองส่งไปยังตัวควบคุมอัตโนมัติฟัซซีลอจิกด้วยโปรแกรมแลปวิว (LabVIEW) ทำงานร่วมกับ การ์ดดีเอคิว (Data Acquisition) ที่ควบคุมการทำงาน และจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับหลอดแอลอีดี (LED Tube) ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถควบคุมความสว่างได้อัตโนมัติสว่างได้และหรี่แสงได้ขึ้นอยู่กับแสงสว่างจากภายนอก

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบวงจรสำหรับใช้งานของตัวต้านทานไวแสง
2. เพื่อศึกษาและเรียนรู้หลักการทำงานของตัวควบคุมฟัซซีลอจิกและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. เพื่อออกแบบสร้างตัวควบคุมความเข้มแสงของหลอดแอลอีดี แบบอัตโนมัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดีอัตโนมัติ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับประยุกต์ใช้ในการประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลงานวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ที่จะนำไปพัฒนางานงานวิจัย ดังนี้

เอกชัย ลีลารัศมี และสราวุฒิ เดชจรัสโยธิน (2554) งานวิจัยนี้จะพัฒนาระบบอัจฉริยะควบคุมแสงสว่างที่มี โครงสร้าง ซึ่งแสดงการทำงานร่วมกันของระบบ แสงสว่างภายในห้องและแสงสว่างจากธรรมชาติ โดยมีตัว ควบคุมระบบบัส DALI (DALI Master) คอยรับค่าจากอุปกรณ์ตรวจวัดความสว่างและส่งคำสั่งไปควบคุมความสว่างของหลอดไฟ เพื่อปรับปริมาณความสว่างบริเวณนั้น ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ระบบนี้ยังสามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านคลื่นวิทยุไร้สายแบบซิกบี (Zigbee) ความถี่ 2.4 GHz เพื่อสั่งควบคุมการทำงานของหลอดไฟจากบริเวณอื่น เข้ามาช่วยในการควบคุมความสว่างในแต่ละบริเวณของพื้นที่ทั้งหมด ระบบควบคุมแสงสว่างโดยใช้โปรโตคอล DALI มีการรับส่งข้อมูลแบบดิจิตอล อาศัยการตีความจากระดับแรงดันของสายสัญญาณ โดย เมื่อแรงดันมีค่าในช่วง 9.5 ถึง 22.5 โวลต์ จะหมายถึง 1 และเมื่อแรงดันมีค่าในช่วง –6.5 ถึง 6.5 โวลต์ จะ หมายถึง 0 คุณสมบัติของระบบบัส DALI อยู่ที่สามารถควบคุมความสว่างของหลอดไฟได้สูงสุด 64 จุด ซึ่งเป็น อิสระต่อกันและสามารถจัดกลุ่มหลอดไฟเพื่อสั่งควบคุม พร้อมกันทั้งกลุ่มได้ 16 กลุ่ม นอกจากนั้นยังสามารถตั้ง ความสว่างของแต่ละหลอดเป็นฉากหรือ Scene ได้อีก 16 ฉาก ซึ่งสามารถเลือกความสว่างได้ 256 ระดับ [4] โดยชนิดของหลอดไฟในระบบบัส DALI สามารถเป็นได้ทั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดตะเกียบ (CFL) หลอด LED หลอดฮาโลเจน หรือหลอดชนิดอื่นซึ่งรองรับโปรโตคอล DALI

ปฏิภาณ เกิดลาภ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ และสุชัย พงษ์พากเพียร (2562) การทดสอบประสิทธิภาพระบบควบคุมความสว่างหลอดแอลอีดีสำหรับป้ายโฆษณา งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบระบบการควบคุมความสว่างของหลอดแอลอีดีให้เหมาะสมสำหรับป้ายโฆษณา อุปกรณ์หลักที่นำมาใช้งานคือไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งทำหน้าที่สร้างสัญญาณพีดับเบิ้ลยูเอ็มโดยรับอินพุตมาจากเซนเซอร์ตรวจจับความเข้มแสงบริเวณรอบป้ายโฆษณา เพื่อควบคุมปริมาณความเข้มแสงให้เป็นไปตามมาตรฐานความส่องสว่างการใช้งานป้าย จากผลการวิจัยพบว่าระบบความคุมความสว่างของหลอดแอลอีดีในช่วงเวลา18.00–23.59 น. และ 00.00–06.00 น. มีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ประมาณ 70 และ 79 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นชุดควบคุมความเข้มแสงจึงเป็นอีกทางเลือกในการนำไปใช้ เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ชนะพงษ์ จอนพงษ์ และอภิชาติ จันทร์เพ็ง (2548) ชุดควบคุมแสงสว่างหลอดฟลูออเลสเซนส์อัตโนมัติ โครงงานนี้เป็นการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อควบคุมบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้สามารถหรี่ระดับของแสงสว่างได้โดยอัตโนมัติ โครงงานนี้จะใช้ชุดตรวจจับแสงสว่างเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมแสงสว่างให้เปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ โดยแสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะเปลี่ยนแปลงตามค่าแสงสว่างจากภายนอก โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมวงจรปรับแสงสว่างอัตโนมัติ จากการทดลองพบว่าการใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้โดยใช้แสงสว่างจากภายนอกทดแทน

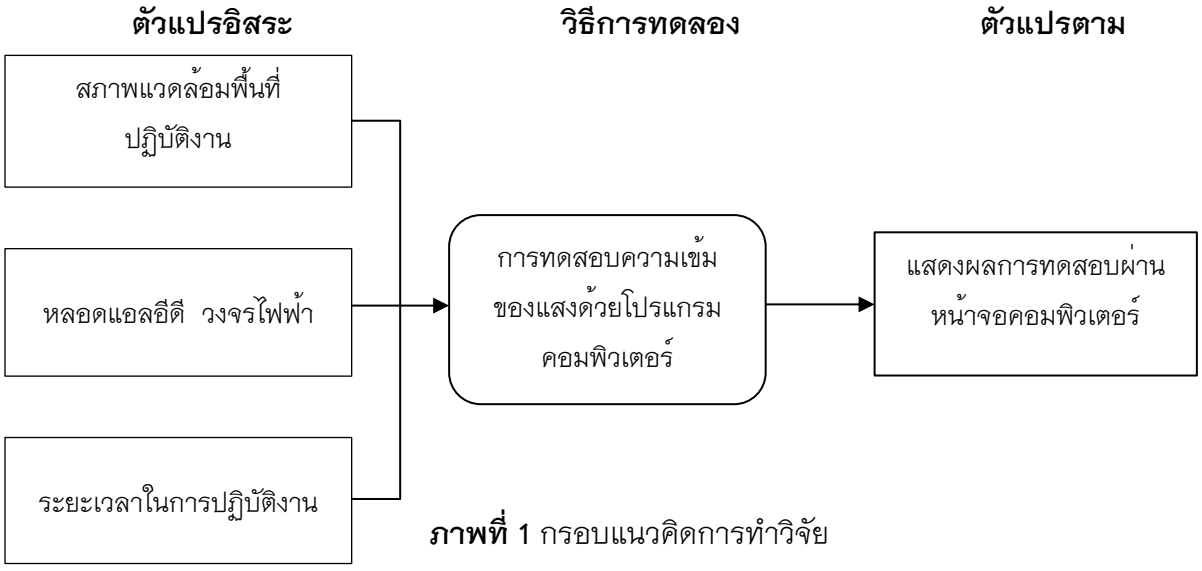
กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยคุณภาพ เพื่อควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดี ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การ์ด QAD 6009 (Data Acquisition) ใช้ในการประมวลผลและส่งข้อมูลค่าความเข้มของแสงสว่างผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมหลอดไฟแอลอีดีเพื่อให้ความเข้มแสงมีความเหมาะสมตามความต้องการ

1. การควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟ LED ด้วยตัวควบคุมฟัซซีลอจิก

2. สามารถปรับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแปรผกผันตามความเข้มแสงจากภายนอกแบบอัตโนมัติโดยใช้ตัวต้านทานไวแสงตรวจรู้ความเข้มแสงทุกระดับ

3. สามารถส่งไปยังตัวควบคุมฟัซซีลอจิกที่ควบคุมการทำงานและจ่ายแรงดันไฟฟ้า



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการทำวิจัย

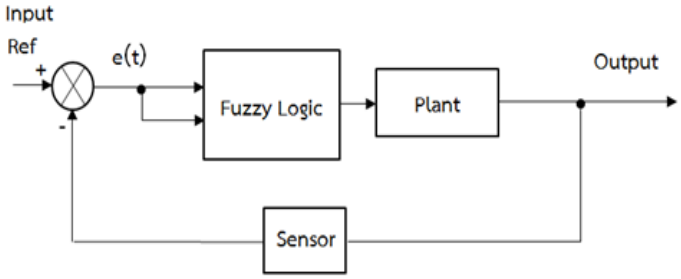
ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ พื้นที่วิจัย คือ ตามสถานที่ราชการ สถานศึกษา สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน โดยเฉพาะในภาคของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้พลังงานแสงสว่าง โดยมีการแบ่งขั้นตอนดังนี้

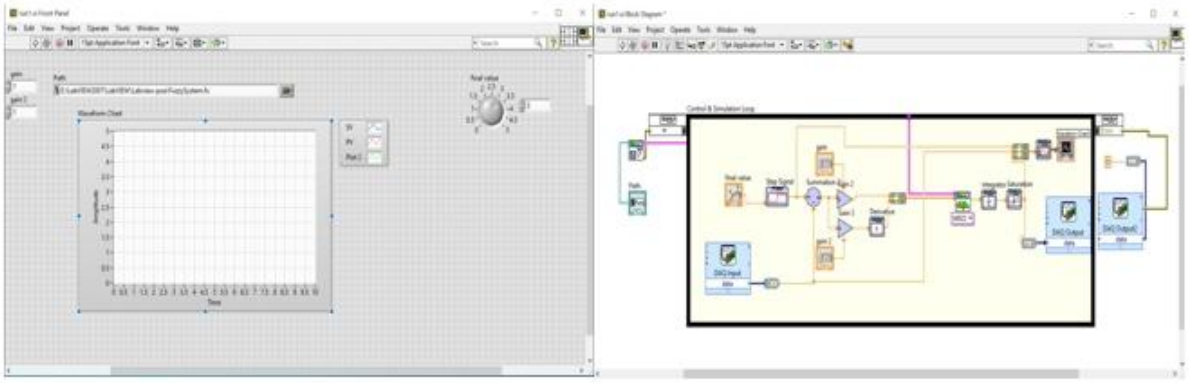
1. จ่ายแรงดันอ้างอิง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบแรงดันที่ได้จาก เซ็นเซอร์ LDR ผลต่างที่ได้จะถูกป้อนให้กับตัวควบคุมฟัซซีลอจิก

2. ตัวควบคุมฟัซซีลอจิกได้รับสัญญาณจากจุดรวมสัญญาณ แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่เหมาะสมก่อนส่งไปยังตัวควบคุมแสงสว่าง

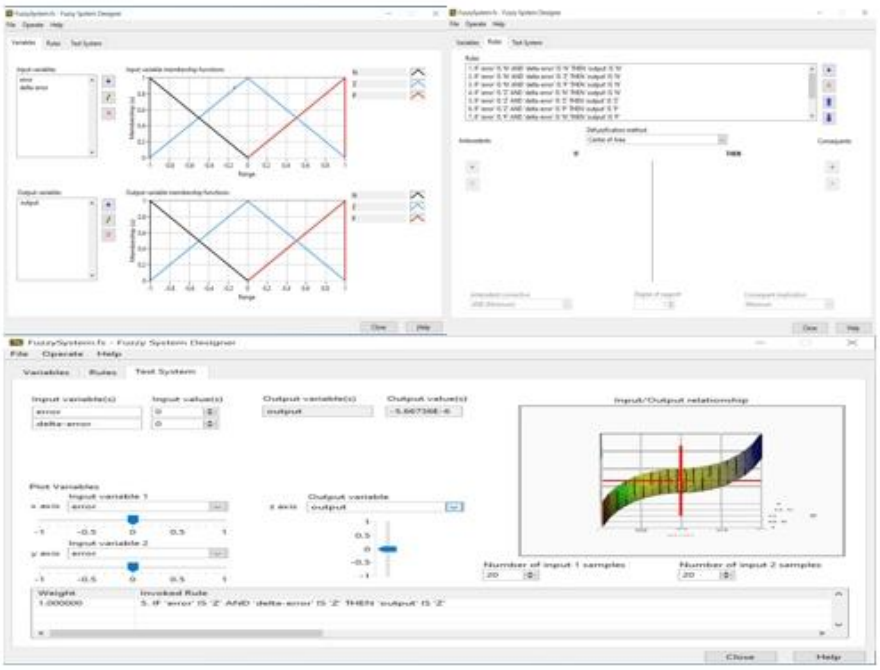
3. เซ็นเซอร์ LDR ส่งแรงดันไปเปรียบเทียบต่อในวงจรเปรียบเทียบแรงดันที่จุดรวมสัญญาณต่อไป



ภาพที่ 2 การทำงานของระบบควบคุม



ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงผลและหน้าจอควบคุมของโปรแกรมแลปวิว



ภาพที่ 4 เงื่อนไขการทำงานของโปรแกรมแลปวิว

การวิเคาะห์ผลการทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคาะห์ผลการทดลองของชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดีอัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทดลองระบบควบคุมความเข้มแสงสว่างให้พอกับความต้องการของพื้นที่ทำงาน ได้จำลองพื้นที่การทำงานขึ้นโดยมีแหล่งกำเนิดแสง คือ แสงจากดวงอาทิตย์จำลองโดยใช้หลอดไฟที่ควบคุมแสงได้ และแสงจากหลอดไฟที่จะทำการควบคุมความเข้มแสง จะมีเซนเซอร์ความไวแสงวัดปริมาณแสงจากแสงอาทิตย์จำลองและแสงจากหลอดไฟ ส่งให้ระบบควบคุมทำการควบคุมให้ความเข้มแสงบริเวณพื้นที่ทำงานมีค่าเหมาะสมตามความต้องการ ซึ่งในการทดลองตั้งไว้ที่ประมาณ 150 ลักซ์ในการทดลองหลอดแอลอีดี 18 วัตต์ ได้ทำการปรับปริมาณแสงอาทิตย์จำลองที่ปริมาณต่างๆซึ่งระบบจะไปสั่งให้ความเข้มแสงจากหลอดไฟลดลง แต่ความสว่างโดยรวมบริเวณพื้นที่ทำงานยังมีค่าเท่าเดิม

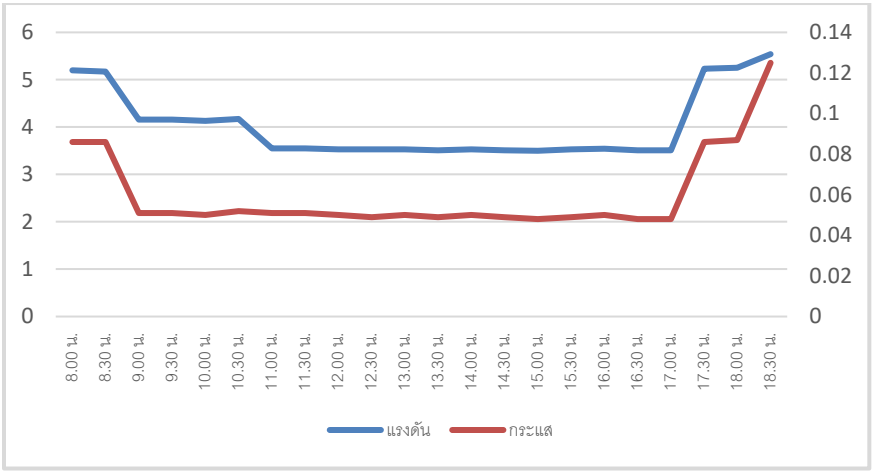
ผลการวิจัย

การทดลองระบบควบคุมความเข้มแสงด้วยตัวควบคุมฟัซซีลอจิก ได้ทำการติดตั้งเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้าและแสงสว่าง และได้บันทึกค่าปริมาณทางไฟฟ้าและค่าความเข้มแสงเปรียบเทียบตาม ตารางที่ 1 โดยกำหนดค่าlux ที่ 150 lux ตามกฎหมายค่ามาตรฐานความเข้มของแสง พ.ศ. 2561 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเก็บผลการทดลอง แต่ละช่วงเวลา

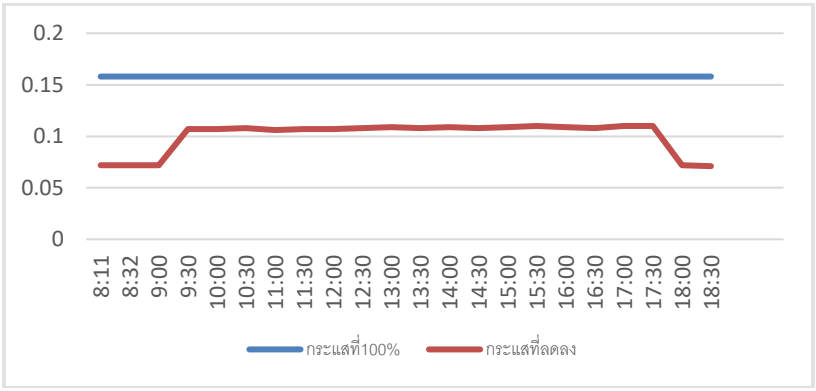
เวลา	ผ่านระบบควบคุม	ไม่ผ่านระบบควบคุม	ค่าความเข้มแสงที่วัดได้ (Lux)	ค่าความเข้มแสงที่กำหนด(Lux)
0.00 น.	0.158	0.158	150	150
1.00 น.	0.158	0.158	150	150
2.00 น.	0.158	0.158	150	150
3.00 น.	0.158	0.158	150	150
4.00 น.	0.158	0.158	150	150
5.00 น.	0.158	0.158	150	150
6.00 น.	0.158	0.158	153.7	150
7.00 น.	0.158	0.158	153.6	150
8.00 น.	0.086	0.158	163.7	150
9.00 น.	0.051	0.158	164.6	150
10.00 น.	0.050	0.158	168.8	150
11.00 น.	0.051	0.158	166.8	150
12.00 น.	0.050	0.158	162.8	150
13.00 น.	0.050	0.158	162.8	150
14.00 น.	0.050	0.158	161.9	150
15.00 น.	0.048	0.158	162.7	150
16.00 น.	0.050	0.158	162.6	150
17.00 น.	0.048	0.158	163.9	150
18.00 น.	0.087	0.158	163.9	150
19.00 น.	0.158	0.158	150	150
20.00 น.	0.158	0.158	150	150
21.00 น.	0.158	0.158	150	150
22.00 น.	0.158	0.158	150	150
23.00 น.	0.158	0.158	150	150

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่าของแรงดันเอาต์พุตที่ออกไปควบคุมกับกระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากหลอดไฟฟ้ามีแนวโน้มไปทางเดียวกันนั้นหมายความว่าถ้าแรงดันที่จ่ายไปน้อย กระแสที่วัดได้จะน้อยตามดังรูปภาพที่ 5 ค่าความเข้มของแสงที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้โดยมีความผิดพลาดที่ประมาณ 12% ที่ช่วงเวลา 13.00 น. ดังรูปภาพที่ 7



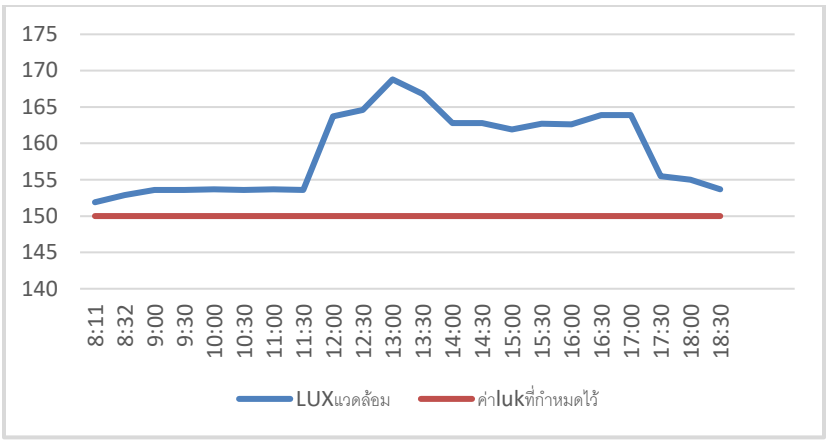
ภาพที่ 5 กราฟเปรียบเทียบแรงดันเอาต์พุตที่ออกไปควบคุมกับกระแสไฟฟ้าของหลอดแอลอีดี

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่าของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านการควบคุมโดยโปรแกรมลดลงจากค่าไฟฟ้าที่ใช้งานปกติสูงสุดประมาณ 70% ที่ช่วงเวลา 15.00 น.ดังรูปภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กราฟเปรียบเทียบกระแสไฟฟ้าขณะมีโปรแกรมและไม่มีโปรแกรมควบคุม

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่าความเข้มของแสงที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้โดยมีความผิดพลาดที่ประมาณ 12% ที่ช่วงเวลา 13.00 น. ดังรูปภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กราฟเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงขณะมีโปรแกรมและที่กำหนดไว้

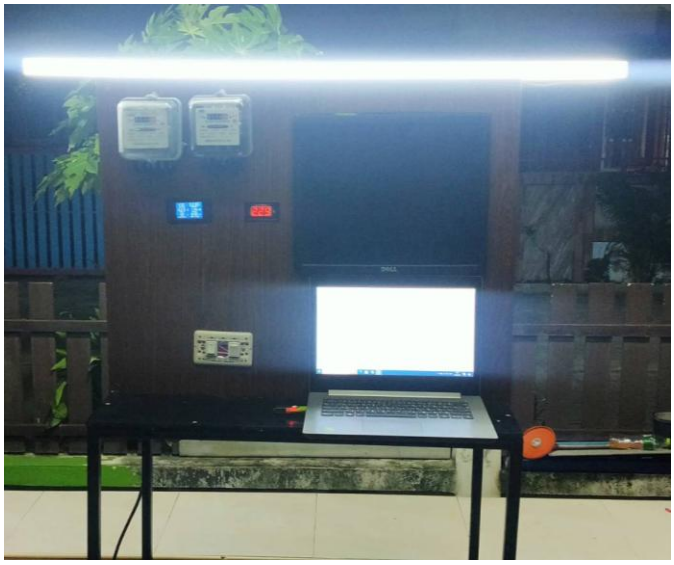
อภิปรายผลการวิจัย

จากผลทดลองในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าใน 1 วัน เมื่อใช้ระบบควบคุมฟัซซีลอจิกจะสามารถลดกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ประมาณ 70% ใน 1 วัน ต่อ 1 หลอด ที่ช่วงเวลา 15.00 น. เนื่องจากช่วงเวลานั้นมีแสงค่อนข้างเยอะ ทำให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่มีข้อเสียคือโปรแกรมไม่สามารถควบคุมความเข้มของแสงได้ โดยช่วงนั้นมีค่าความผิดพลาด 11% แต่ยังอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้ นั้นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีประสิทธิภาพในการควบคุมและสามารถนำไปใช้แล้วเกิดประโยชน์ได้จริง

กระแสไฟฟ้าที่ผ่านระบบควบคุมทั้งหมด 2.675 แอมป์ และกระแสฟ้าที่ไม่ผ่านระบบควบคุมทั้งหมด 3.792 แอมป์ โดยคำนวณค่าไฟฟ้าที่ยูนิตล่ะ 4 บาท จะได้ค่าใช้จ่ายที่ผ่านระบบควบคุม 2.354 บาท ต่อหลอดไฟ 1 หลอดภายใน 1 วัน และจะได้ค่าใช้จ่ายที่ไม่ผ่านระบบควบคุม 3.3369 บาทต่อหลอดไฟ 1 หลอดภายใน 1 วัน เพราะฉะนั้น ถ้าผ่านระบบควบคุมจะสามารถลดค่าไฟฟ้าได้ 0.9829 บาทต่อหลอดไฟ 1 หลอด ภายใน 1 วัน

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ผู้พัฒนาชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบชุดควบคุมแสงสว่างหลอดแอลอีดี อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดังรูป



ภาพที่ 8 ชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 8 ชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย สวิตช์ไฟ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟ 5 โวลต์ DC ไปยังการ์ด DAQ 6009 , Senser LDR จะส่งข้อมูลค่าความเข้มของแสงให้กับโปรแกรมแลปวิว Fuzzy logic ทำงานโดยการปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแปรผกผันตามความเข้มของแสงกำหนดค่า Lux ให้เหมาะสมกับความต้องการ และจ่ายแรงดันไปให้กับหลอดไฟ LED

สรุป

งานวิจัยปริญญานิพนธ์ ชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการสำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด กล่าวคือ เพื่อศึกษาและเรียนรู้หลักการทำงานของตัวควบคุมฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) ได้เรียนรู้และศึกษาหลักการทำงานของตัวต้านทานไวแสง (LDR) ได้เรียนรู้หลักการทำงานของระบบควบคุมความเข้มแสงของหลอดแอลอีดี (LED) ด้วยตัวควบคุมฟัซซีลอจิก สามารถสรุปได้ดังนี้

งานวิจัยปริญญานิพนธ์ ชุดควบคุมแสงสว่างหลอด LED อัตโนมัติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้นำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากการศึกษาและเรียนรู้หลักการทำงานของตัวควบคุมฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) เรียนรู้และศึกษาหลักการทำงานของตัวต้านทานไวแสง (LDR) ที่สามารถควบคุมความเข้มแสงของหลอดแอลอีดี (LED tube) ได้ และนำมาประยุกต์โดยใช้ตัวควบคุมฟัซซีลอจิกควบคุมความเข้มแสงหลอดแอลอีดี (LED tube) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ขณะมีความเข้มแสงจากภายนอกส่องมายังพื้นที่ทำงาน ระบบควบคุมความเข้มแสงด้วยตัวควบคุมฟัซซีลอจิก สามารถควบคุมความเข้มแสงได้ตามสัญญาณอินพุตอ้างอิงที่ต้องการ สามารถคุมค่าการรบกวนจากแสงภายนอกได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมความสว่างของหลอดแอลอีดี (LED tube) ให้แสงมีความนุ่มนวลสม่ำเสมอ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ควรศึกษาโปรแกรมแลปวิว (LabVIEW) เพื่อทำความเข้าใจก่อนเพื่อสะดวกในการใช้งานและประยุกต์ใช้ในงานต่อไป

2. ในห้องทดลองควรควรเปิดไฟในห้องไว้ เพื่อแสงตั้งต้นจะได้ไม่เปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย หากไม่เปิดไฟในห้องทดลองไว้ แสงตั้งต้นจะแปรเปลี่ยนตามแสงธรรมชาติภายนอก ซึ่งผู้ทำการทดลองจะไม่สามารถควบคุมได้ จะทำให้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เปลี่ยนไป

3. ประยุกต์ใช้ตัวควบคุมฟัซซีลอจิกควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้าในสถานที่ อาคารหรือห้องต่าง ๆ ที่แสงสามารถส่องผ่านได้

4. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาต่อยอดเป็นโครงการประหยัดพลังงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถเพิ่มอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น

2. สามารถเพิ่มอุปกรณ์เพื่อทำการแจ้งเตือนผ่าน Application ได้

References

Chewapanthusri, K. (2011). *LabVIEW software for developing measurement and control systems.* SE–ED Education.

Ict. (2024). *Fuzzy logic.* Online System. http://www.ict.up.ac.th

Inosoth, T., Phongpanich, C. and Suechai, B. (2017). Light intensity control system. *with fuzzy logic controller, 4th Southeast Asia Interdisciplinary National Conference,* Southeast Asia University.

Mwit. (2024). *LDR resistor.* online system. http://www.mwit.ac.th

Patcharaprakiti, N. and Premrudeepreechacharn, S. (2002). *Maximum Power Point Tracking UsingAdaptive Fuzzy Logic Control for Grid–Connected Photovoltaic System.* IEEE Power Society,

Patcharaprakitti, N., Prommee, W. and Chompuming, S. (2007). Building electrical control to control with adaptive fuzzy logic control system. *1st Academic Conference on Energy and Environment and Materials,* University of Technology Rajamangala Lanna Chiang Rai.

Research (2024). *Theory and principles of use regarding the LabVIEW program.* Online System. http://www.research.com

Siamchemi. (2024). *LED bulbs.* Online System. http://www.siamchemi.com/

Sine. (2024). *DAQ NI–USB 6009.* Online System. http://sine.ni.com

Suechaichae, B., Inosoth, T. and Phongpanich, C. (2017). Application of controllers. *Fuzz PI for controlling fluorescent light intensity, United National Academic Conference 5th Southeast Asian Science Conference,* Southeast Asia University.