

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีแบบไร้สาย (Wireless stage lighting Control and Programmable system) จัดทำขึ้นเพื่อความสะดวกสบาย ประหยัดเวลาในการติดตั้งระบบแสงบนเวที ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินสายของระบบแสงบนเวที ทำให้ผู้ประกอบการระบบแสงบนเวทีที่นำระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีแบบไร้สายไปใช้ในการประหยัดเวลาและต้นทุนในการทำธุรกิจ ซึ่งจากการออกแบบและสร้างตามขอบเขตของงานวิจัย

1. ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมและโปรแกรมแสงบนเวทีแบบไร้สาย โดยชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในการส่งสัญญาณผ่านชุดส่ง (Master) และรับสัญญาณผ่านชุดรับ (Slave)

การทดลองนี้ทดสอบระบบ Auto และ manual ของรูปแบบไฟเวทีว่าสามารถทำงานได้ปกติหรือไม่และมีความคงทน (stable) ในการใช้งานหรือไม่โดยทดลองซ้ำจำนวน 5 ครั้ง รวมถึงทดสอบการสั่งงาน Moving head อย่างอิสระ (สั่งแยกทีละตัว) และสั่งงานพร้อมๆ กัน ผลการทดลองปรากฏดังตารางที่ 7

จากตารางที่ 7 พบว่า จากการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง ของชุดระบบควบคุมและโปรแกรมแสงบนเวทีแบบไร้สายมีรูปแบบการใช้ชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในการรับคำสั่งผ่านชุดส่ง และชุดรับ นั้น สามารถทำงานได้ตามแบบที่กำหนดไว้

2. รูปแบบการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แต่ละรูปแบบในระบบ Auto

ลำดับต่อไปทำการทดสอบรูปแบบที่ได้โปรแกรมไว้ในหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยรูปแบบที่ได้โปรแกรมไว้มีทั้งหมด 5 รูปแบบดังนี้

- รูปแบบที่ 1 เริ่มจากมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งสองตัวจะถูกตั้งค่าให้อยู่ที่จุดเริ่มต้นทั้งสองตัว และ เมื่อกดสวิตช์ Auto 1 มอเตอร์ตัวล่างจะเริ่มทำงานก่อน โดยจะหมุนไปทางซ้าย 360 องศาจากจุดเริ่มต้นและมอเตอร์ตัวบนก็จะเริ่มทำงานโดยจะหมุนขึ้น 360 องศาแล้วก็จะหมุนกลับไปที่จุดเริ่มต้นอีก 360 องศา โดยมอเตอร์ตัวบนจะทำงานแบบนี้ทุกครั้งที่มอเตอร์ตัวล่างทำงานเสร็จ แล้วมอเตอร์ตัวล่างก็จะกลับมาทำงานอีกครั้งโดยมอเตอร์จะหมุนไปทางขวากลับมายังจุดเริ่มต้นอีก 360 องศาเสร็จแล้วมอเตอร์ตัวบนก็จะทำงานเหมือนเดิมก็จะครบ

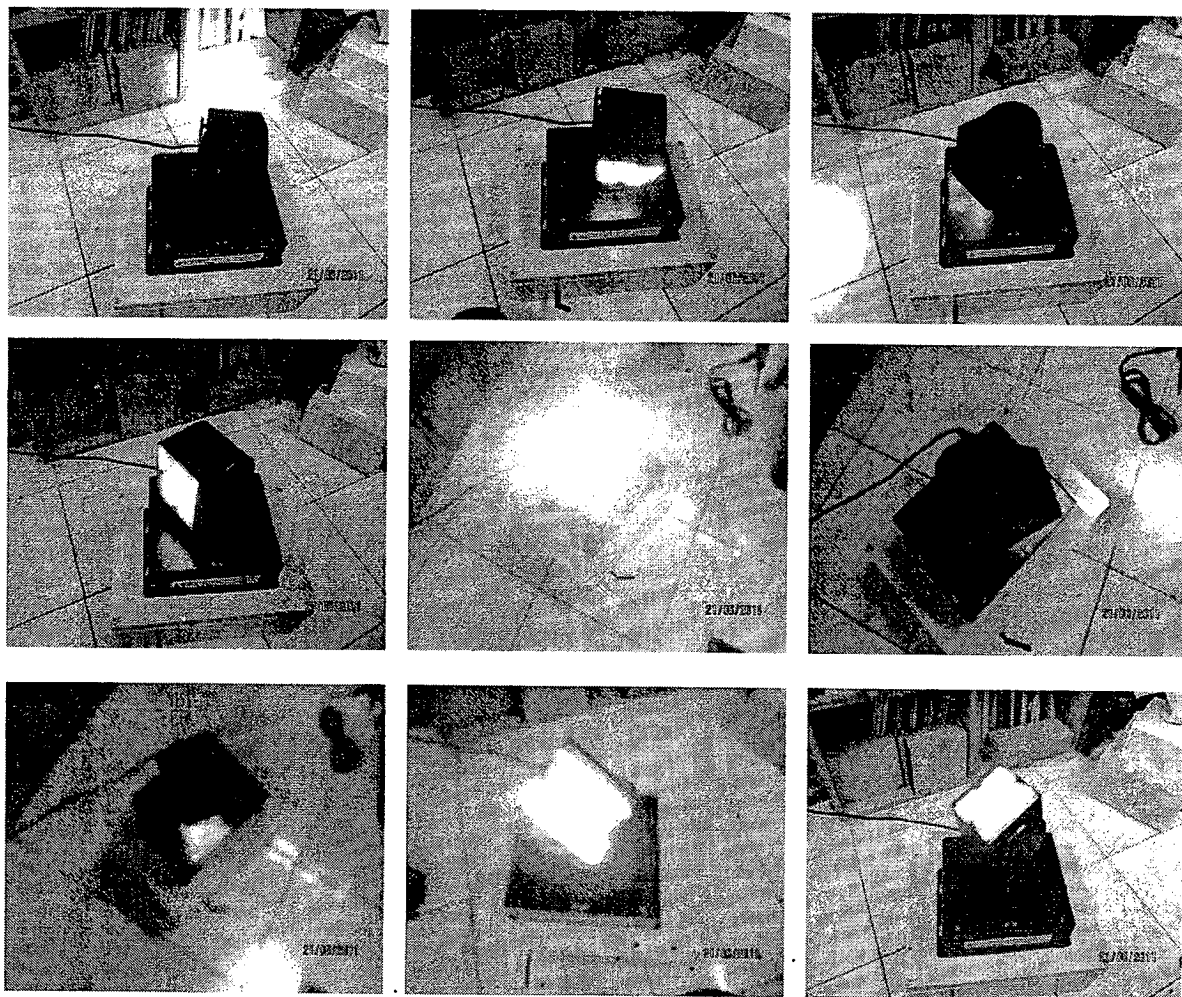
รอบการทำงาน 1 รอบของการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบ Auto ในรูปแบบที่ 1

ตารางที่ 7 แสดงการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟในการรับคำสั่งผ่านชุดรับ และ ชุดส่งจำนวน 5 ครั้ง

ครั้งที่ ทดสอบ	สวิตซ์เลือกโหมดการทำงาน Auto / Manual									สวิตซ์เลือกโหมดการทำงานชุด มอเตอร์ของ Moving Head		
	รูปแบบการทำงานของAuto					รูปแบบการทำงานของ Manual						
	แบบที่1	แบบที่2	แบบที่3	แบบที่4	แบบที่5	โยกขึ้น Moving Head เหย	โยกลงMoving Head ก้ม	โยกซ้าย Moving Head	โยกขวา Moving Head	ตัวที่ 1 ทำงานตัวเดียว	ตัวที่ 2 ทำงานตัวเดียว	ทำงานพร้อมกันทั้ง 2 ตัว
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

- 1. เครื่องหมาย ✓ แสดงสถานะการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบปกติ
- 2. เครื่องหมาย ✗ แสดงสถานะการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบผิดปกติหรือไม่ทำงาน



ภาพที่ 45 แสดงภาพการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)

- รูปแบบที่ 2 เริ่มจากมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งสองตัวจะถูกตั้งค่าให้อยู่ที่จุดเริ่มต้นทั้งสองตัว และ เมื่อกดสวิทช์ Auto 2 มอเตอร์ตัวล่างจะเริ่มทำงานก่อน โดยจะหมุนทางซ้ายครั้งละ 180 องศาจากจุดเริ่มต้นแล้วมอเตอร์ตัวบนก็จะเริ่มทำงานโดยมอเตอร์จะหมุนขึ้น 180 องศา จากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนกลับมายังจุดเริ่มต้นอีก 180 องศาโดยที่มอเตอร์ตัวบนจะทำงานแบบนี้ทุกครั้งที่มอเตอร์ตัวล่างทำงานเสร็จแล้วมอเตอร์ตัวล่างก็จะกลับมาทำงานอีกครั้ง โดยมอเตอร์ตัวล่างจะหมุนไปทางซ้ายอีก 180 องศาแล้วมอเตอร์ตัวบนก็จะทำงานเหมือนเดิมจนเสร็จและมอเตอร์ตัวล่างก็จะทำงานอีกโดยจะหมุนกลับมาทางจุดเริ่มต้นครั้งละ 180 องศาไปจนถึงจุดเริ่มต้น โดยมอเตอร์ตัวล่างจะทำงานสลับกันกับมอเตอร์ตัวบนก็จะครบรอบการทำงานหนึ่งรอบของการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบAuto ในรูปแบบที่ 2

- รูปแบบที่ 3 เริ่มจากมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งสองตัวจะถูกตั้งค่าให้อยู่ที่จุดเริ่มต้นทั้งสองตัว และ เมื่อกดสวิตช์ Auto 3 มอเตอร์ตัวล่างจะเริ่มทำงานก่อน โดยจะหมุนไปทางซ้ายครึ่งละ 90 องศาจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่ง 360 องศา วัดจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนมาทางขวากลับมายังจุดเริ่มต้นครึ่งละ 90 องศาอีกเช่นกัน โดยการหมุนของมอเตอร์ตัวล่างแต่ละครั้งเมื่อมอเตอร์ตัวล่างหมุนเสร็จหนึ่งครั้งมอเตอร์ตัวบนก็จะทำงานต่อทันทีโดยมอเตอร์ตัวบนก็จะหมุนขึ้น 90 องศาจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนกลับมายังจุดเริ่มต้นอย่างนี้ทุกครั้ง โดยมอเตอร์ตัวล่างกับตัวบนนี้จะทำงานสลับกันทุกครั้งเท่านี้ก็จะครบรอบการทำงานหนึ่งรอบของการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบAutoในรูปแบบที่ 3

- รูปแบบที่ 4 เริ่มจากมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งสองตัวจะถูกตั้งค่าให้อยู่ที่จุดเริ่มต้นทั้งสองตัว และ เมื่อกดสวิตช์ Auto 4 มอเตอร์ตัวล่างจะเริ่มทำงานก่อนโดยจะหมุนไปทางซ้ายครึ่งละ 180 องศาจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่ง 360 องศา วัดจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนมาทางขวาแล้วกลับไปทางจุดเริ่มต้นครึ่งละ 180 องศา โดยการหมุนของมอเตอร์ตัวล่างแต่ละครั้ง เมื่อทำงานครบหนึ่งรอบมอเตอร์ตัวบนก็จะทำงานต่อทันทีโดยมอเตอร์ตัวบนจะหมุนขึ้น 360 องศาจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนกลับมายังจุดเริ่มต้นอย่างนี้ทุกครั้ง โดยมอเตอร์ตัวล่างกับตัวบนนี้จะทำงานสลับกันทุกครั้งก็จะครบรอบการทำงานในการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในรูปแบบที่ 4

- รูปแบบที่ 5 เริ่มจากมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งสองตัวจะถูกตั้งค่าให้อยู่ที่จุดเริ่มต้นทั้งสองตัว และ เมื่อกดสวิตช์ Auto 5 มอเตอร์ตัวล่างจะเริ่มทำงานก่อนโดยจะหมุนไปทางซ้าย ครึ่งละ 90 องศาจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่ง 360 องศา วัดจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนมาทางขวากลับมายังจุดเริ่มต้นครึ่งละ 90 องศา โดยการหมุนของมอเตอร์ตัวล่างแต่ละครั้งเมื่อมอเตอร์ตัวล่างหมุนเสร็จหนึ่งครั้งมอเตอร์ตัวบนก็จะทำงานต่อทันทีโดยมอเตอร์ตัวบนจะหมุนขึ้น 360 องศาจากจุดเริ่มต้นแล้วก็จะหมุนกลับมายังตำแหน่งเดิมอย่างนี้ทุกครั้งโดยมอเตอร์ตัวล่างกับตัวบนนี้จะทำงานสลับกันทุกครั้งเท่านี้ก็จะครบรอบการทำงานหนึ่งรอบของการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในรูปแบบที่ 5

3. ทดสอบการทำงานของระยะรับส่งของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)

ลำดับต่อไปเป็นการทดสอบระยะส่งโดยการทดสอบจะเซตให้ชุดส่งสัญญาณควบคุมอยู่กับที่และปรับเปลี่ยนระยะของ Moving head (ชุดรับ) ออกไปจากนั้นดูการทำงานว่าปกติหรือไม่ และเพื่อทดสอบความเที่ยงตรงผู้วิจัยลองทดสอบ จำนวน 2 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงการทดสอบระยะรับส่งการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)

ระยะรับส่ง (เมตร)	ผลการทดลองครั้งที่ 1	ผลการทดลองครั้งที่ 2
10	✓	✓
20	✓	✓
30	✓	✓
40	✓	✓
50	✓	✓
80	✓	✓

หมายเหตุ

- 1. เครื่องหมาย ✓ แสดงสถานะการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบปกติ
- 2. เครื่องหมาย ✗ แสดงสถานะการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบผิดปกติหรือไม่ทำงาน (การทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟสามารถส่งได้ไกลสุดในที่โล่ง 80 เมตรและถ้าไกลกว่าระยะกำหนดมีการทำงานผิดปกติ)

4. ทดสอบการวัดความเร็วของการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)

ประสิทธิภาพอย่างหนึ่งของ Moving head คือความเร็วรอบในการหมุนแต่ละแกนเนื่องจากความเร็วรอบนี้ใช้ให้ผู้ใช้สามารถสร้างรูปแบบการแสงไฟเวทีได้มากมายและหลากหลายขึ้นด้วย ดังนั้นในการทดลองนี้จึงทำการวัดความเร็วรอบในการหมุน ทั้งแกน X และ แกน Y โดยทำการทดลองแต่ละแกนจำนวน 5 ครั้งและสรุปเป็นค่าเฉลี่ยผลการวัดแสดงได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงการวัดความเร็วในการหมุนของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในแนวแกน X และ แกน Y

วัดครั้งที่	แกน X (วินาทีต่อรอบ)	แกน Y (วินาทีต่อรอบ)
1	8.2	6.4
2	8.3	6.2
3	8.0	6.3
4	8.3	6.2
5	8.0	6.0
ค่าเฉลี่ย	8.16	6.22