

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาทางทฤษฎีในบทที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานของระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีไร้สาย ดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. การเตรียมการเบื้องต้น

ระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีไร้สายเพื่อให้เกิดแนวคิดและแนวทางในการสร้างระบบนี้ จึงได้แยกประเด็นต่างๆดังนี้

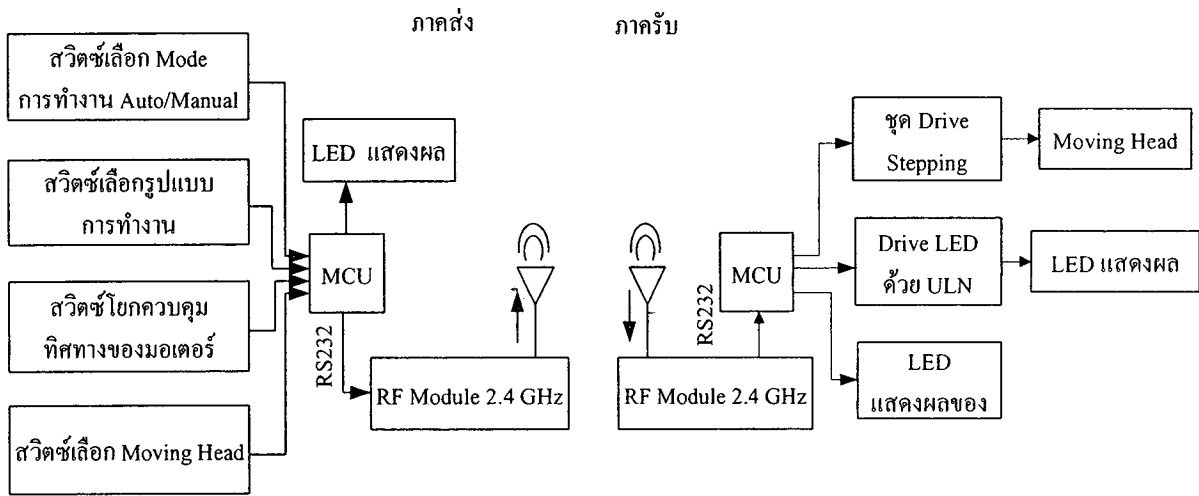
1.1 การศึกษาข้อมูลทางฮาร์ดแวร์

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC 18F458
- ศึกษาหลักการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)
- ศึกษาหลักการทำงานของ Module RF-Wireless 2.4 GHZ
- ศึกษาหลักการทำงานของสเต็ปปีงมอเตอร์ (Stepping motor)
- ศึกษาการติดต่อสื่อสารแบบไร้สายผ่าน โมดูล RF2.4 GHZ. กับชุดอุปกรณ์แสงไฟ
- ศึกษาหลักการทำงานของสวิตช์ควบคุมชนิดต่าง

1.2 การศึกษาข้อมูลในทางซอฟต์แวร์

- ศึกษาการเขียน โปรแกรมควบคุมการทำงานของ PIC 18F458 ด้วยภาษาซี

2. การออกแบบโครงสร้างฮาร์ดแวร์



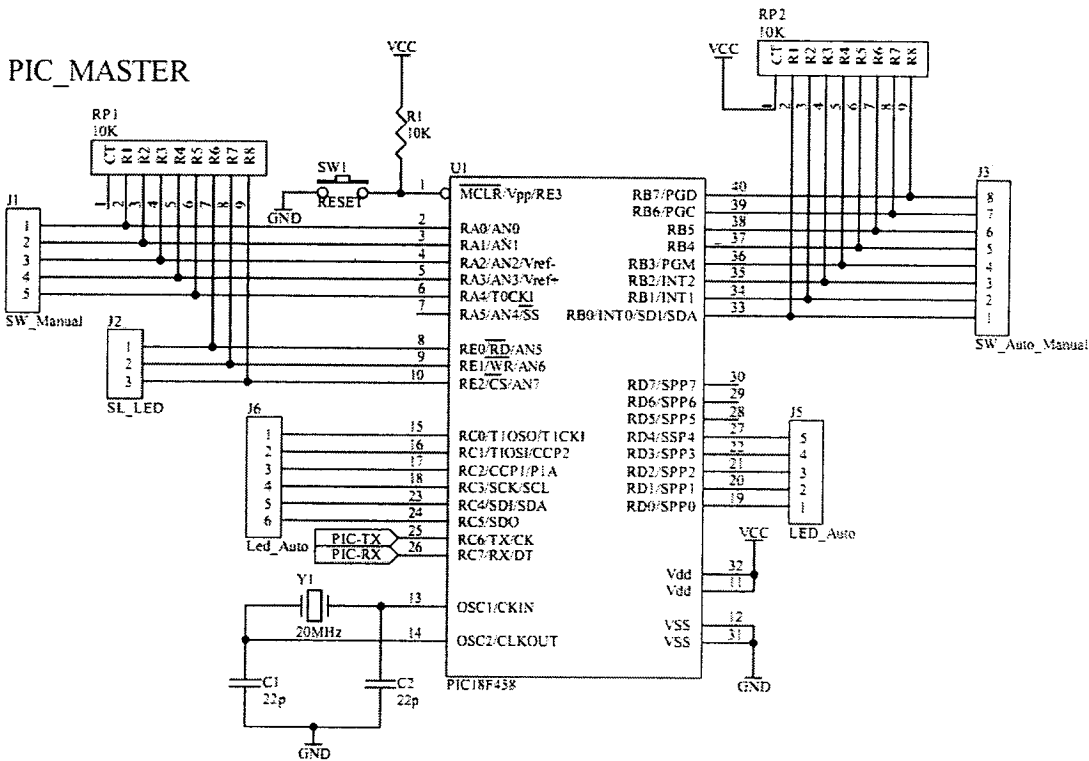
ภาพที่ 21 บล็อกไดอะแกรมแสดงวงจรภาคส่งและภาครับ

จากภาพที่ 21 เมื่อมีการเรียกใช้ในการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ในโหมดการทำงานจะมีให้เลือก 2 โหมดคือโหมด Auto หรือ โหมด Manual ส่วนในโหมดของ Auto จะมีสวิตช์เลือกรูปแบบการทำงานอีก 5 รูปแบบด้วยกันแต่ในส่วนของ Manual จะเป็นการควบคุมโดยใช้สวิตช์คันโยกควบคุมทิศทางของมอเตอร์เป็นแบบ 4 ทิศทาง ส่วนในโหมดการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) สามารถเลือกการทำงานแต่ละตัวได้โดยการกดสวิตช์เลือกการทำงานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) แบบตัวที่ 1 หรือ ตัวที่ 2 ทำงานก็ได้และสามารถเลือกให้ทำงานพร้อมกันได้อีกด้วยโดยจะมี LED แสดงผลในโหมดการทำงานต่างๆ

ระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีแบบไร้สายจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งรับค่าข้อมูลมาจากสวิตช์บนบอร์ดคอนโทรลแล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะประมวลผลและส่งสัญญาณ ไปเข้าไอซี MAX232 แปลงค่าของข้อมูลเป็น RS232 เพื่อส่งต่อไปให้กับ โมดูล RF Module 2.4GHz ส่งสัญญาณไปในอากาศ โดยมีตัวโมดูล RF Module 2.4GHz จะรับค่าที่ส่งสัญญาณเข้ามาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะส่งสัญญาณออกไปเพื่อให้ชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทำงาน

2.1 วงจรชุดส่งหรือวงจร (Master)

วงจรชุดส่งในรูปภาพที่ 22 นี้ซึ่งแสดงการทำงานอยู่ในบล็อกไดอะแกรมในภาพที่ 37 ถึง ภาพที่ 39 ของการออกแบบซอฟต์แวร์



ภาพที่ 22 วงจรชุดส่งหรือวงจร Master

ตารางที่ 5 แสดงการใช้งานของพอร์ตในไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 18F458 ในวงจรชุดส่ง

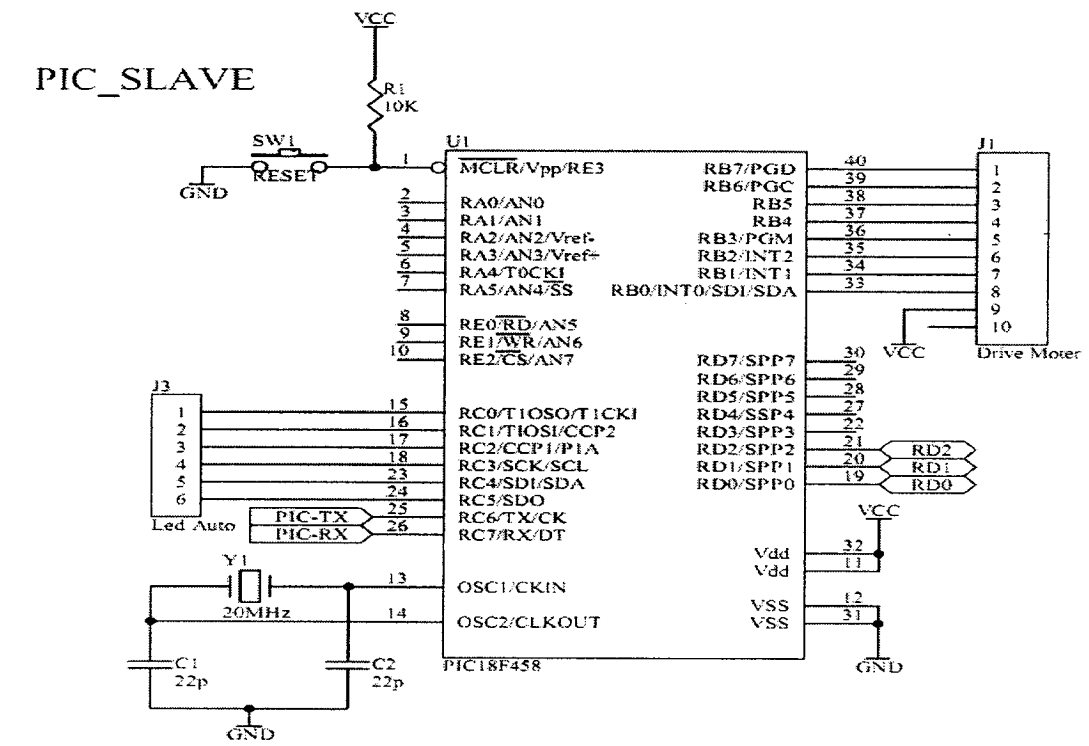
Port A		Port B	
PA0	สวิตช์คั่น โยกไปทางซ้าย	PB0	สวิตช์ Auto แบบที่ 1
PA1	สวิตช์คั่น โยกไปทางขวา	PB1	สวิตช์ Auto แบบที่ 2
PA2	สวิตช์คั่น โยกขึ้น	PB2	สวิตช์ Auto แบบที่ 3
PA3	สวิตช์คั่น โยกลง	PB3	สวิตช์ Auto แบบที่ 4
PA4	สวิตช์คั่น โยกหยุดการทำงาน	PB4	สวิตช์ Auto แบบที่ 5
PA5	-	PB5	สวิตช์มอเตอร์ตัวที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงการใช้งานของพอร์ตในไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 18F458 ในวงจรชุดส่ง (ต่อ)

Port A		Port B	
PA6	-	PB6	สวิตช์มอเตอร์ตัวที่ 2
PA7	-	PB7	สวิตช์เลือกโหมด Manual
Port C		Port D	
PC0	LED Port C0	PD0	แสดงผลการทำงาน Auto แบบที่ 1
PC1	LED Port C1	PD1	แสดงผลการทำงาน Auto แบบที่ 2
PC2	LED Port C2	PD2	แสดงผลการทำงาน Auto แบบที่ 3
PC3	LED Port C3	PD3	แสดงผลการทำงาน Auto แบบที่ 4
PC4	LED Port C4	PD4	แสดงผลการทำงาน Auto แบบที่ 5
PC5	LED Port C5	PD5	-
PC6	RS-232 Tx	PD6	-
PC7	RS-232 Rx	PD7	-
Port E		-	
PE0	สวิตช์เลือกสี LED ของ Moving		-
PE1	สวิตช์เลือกสี LED ของ Moving		-
PE2	สวิตช์เลือกสี LED ของ Moving		-

2.2 วงจรภาครับหรือวงจร (Slave)

วงจรชุดรับในรูปแบบที่ 23 นี้ซึ่งแสดงการทำงานอยู่ในบล็อกไดอะแกรมในภาพที่ 3-20 ของการออกแบบซอฟต์แวร์



ภาพที่ 23 วงจรชุดรับหรือวงจร (Slave)

ตารางที่ 6 แสดงการใช้งานของพอร์ตในไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 18F458 ในวงจรชุดรับ

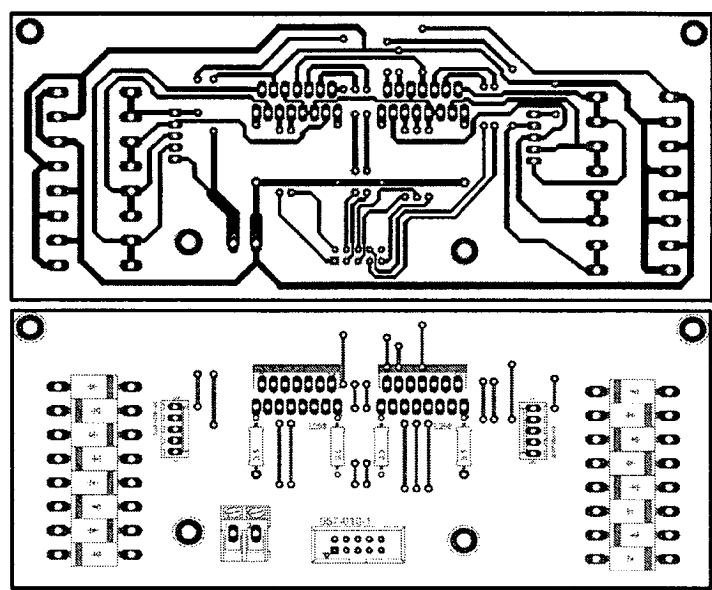
Port A		Port B	
PA0	-	PB0	เอาต์พุตพอร์ตที่ 8 ของ Drive Motor
PA1	-	PB1	เอาต์พุตพอร์ตที่ 7 ของ Drive Motor
PA2	-	PB2	เอาต์พุตพอร์ตที่ 6 ของ Drive Motor
PA3	-	PB3	เอาต์พุตพอร์ตที่ 5 ของ Drive Motor
PA4	-	PB4	เอาต์พุตพอร์ตที่ 4 ของ Drive Motor
PA5	-	PB5	เอาต์พุตพอร์ตที่ 5 ของ Drive Motor
PA6	-	PB6	เอาต์พุตพอร์ตที่ 6 ของ Drive Motor
PA7	-	PB7	เอาต์พุตพอร์ตที่ 7 ของ Drive Motor

ตารางที่ 6 แสดงการใช้งานของพอร์ตในไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 18F458 ในวงจรชุดรับ (ต่อ)

Port C		Port D	
PC0	LED แสดงผล Auto	PD0	แสดงสี LED ของ Moving Head
PC1	LED แสดงผล Auto	PD1	แสดงสี LED ของ Moving Head
PC2	LED แสดงผล Auto	PD2	แสดงสี LED ของ Moving Head
PC3	LED แสดงผล Auto	PD3	-
PC4	LED แสดงผล Auto	PD4	-
PC5	LED แสดงผล Auto	PD5	-
PC6	RS-232 Tx	PD6	-
PC7	RS-232 Rx	PD7	-
Port E		-	
PE0	-		-
PE1	-		-
PE2	-		-

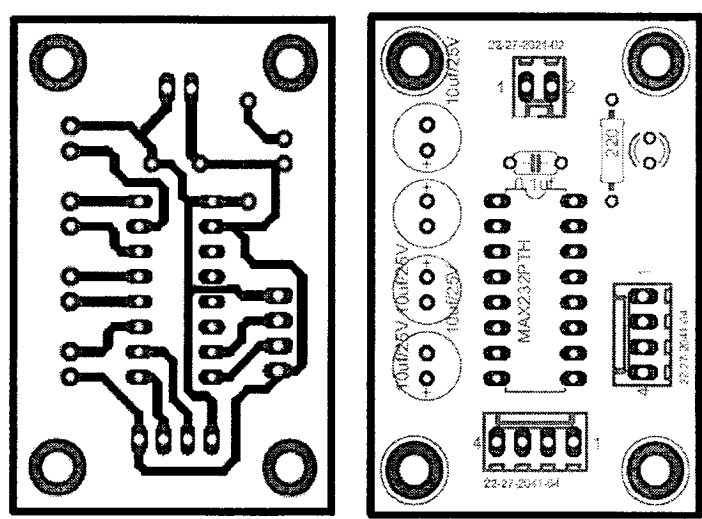
2.3 การออกแบบลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์จากโปรแกรม Eagle

2.3.1 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรขับมอเตอร์



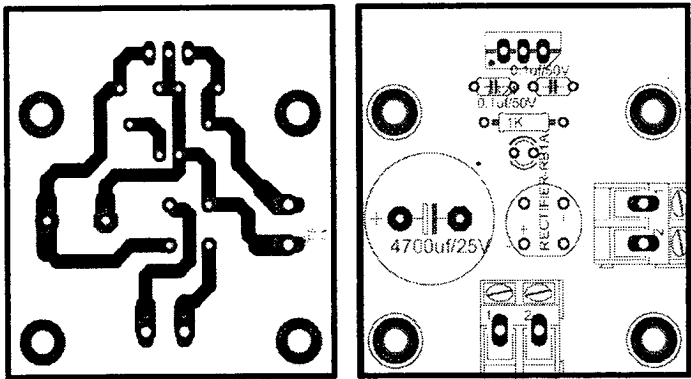
ภาพที่ 24 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรขับมอเตอร์

2.3.2 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจร IC Max 232



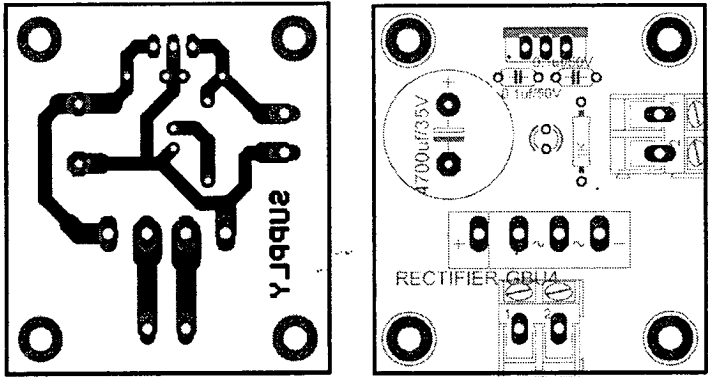
ภาพที่ 25 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจร IC Max 232

2.3.3 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 5 และ 12 โวลต์



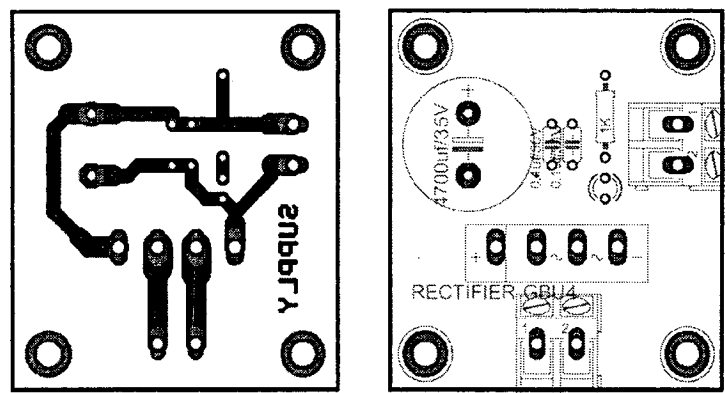
ภาพที่ 26 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 5 และ12 โวลต์

2.3.4 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์



ภาพที่ 27 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์

2.3.5 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์ขับมอเตอร์

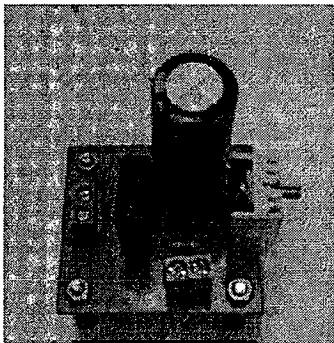


ภาพที่ 28 ลายวงจรพิมพ์และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ของวงจรภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์ขับมอเตอร์

2.4 การประกอบลงอุปกรณ์

2.4.1 ภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์

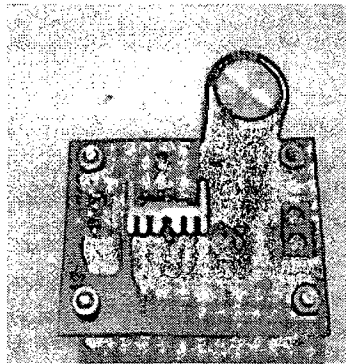
ทำหน้าที่แปลงไฟ AC 24 โวลต์จากหม้อแปลงให้เป็นไฟ DC 24 โวลต์เพื่อใช้สำหรับจ่ายไฟไปเลี้ยงวงจร LED ที่ชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)



ภาพที่ 29 ภาคจ่ายไฟ 24 โวลต์ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

2.4.2 ภาคจ่ายไฟ 5 โวลต์

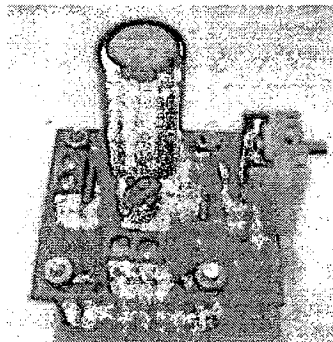
ทำหน้าที่แปลงไฟ AC 12 โวลต์จากหม้อแปลงให้เป็นไฟ DC 5 โวลต์เพื่อใช้จ่ายไฟไปเลี้ยง PIC18F458



ภาพที่ 30 ภาควัดไฟ 5 โวลต์ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

2.4.3 ภาควัดไฟ 12 โวลต์

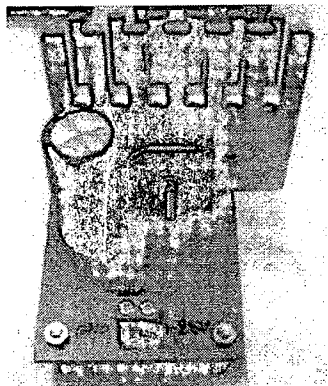
ทำหน้าที่แปลงไฟ AC 12 โวลต์จากหม้อแปลงให้เป็นไฟ DC 12 โวลต์เพื่อใช้จ่ายไฟไปเลี้ยงพัดลมระบายอากาศ



ภาพที่ 31 ภาควัดไฟ 12 โวลต์ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

2.4.4 ภาควัดไฟ 24 โวลต์ สำหรับมอเตอร์

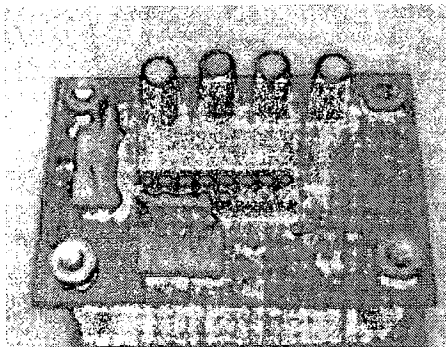
ทำหน้าที่แปลงไฟ AC 24 โวลต์จากหม้อแปลงให้เป็นไฟ DC 24 โวลต์เพื่อใช้จ่ายไฟไปเลี้ยงวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)



ภาพที่ 32 ภาจจ่ายไฟ 24 โวลต์ สำหรับมอเตอร์ ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

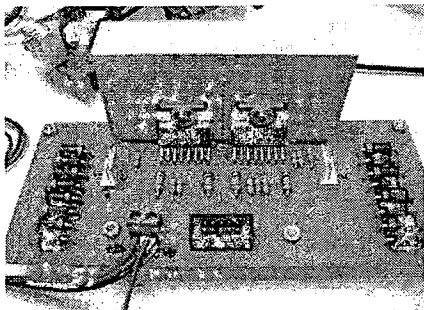
2.4.5 วงจร IC Max 232

ทำหน้าที่รักษาระดับแรงดันความถี่ให้คงที่



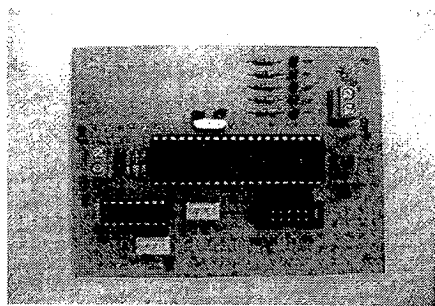
ภาพที่ 33 วงจร IC Max 232ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

2.4.6 วงจรขับมอเตอร์



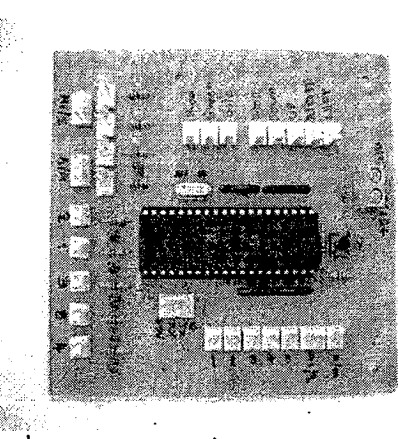
ภาพที่ 34 วงจรขับมอเตอร์ ที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

2.4.7 วงจรชุดรับ



ภาพที่ 35 วงจรชุดรับที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

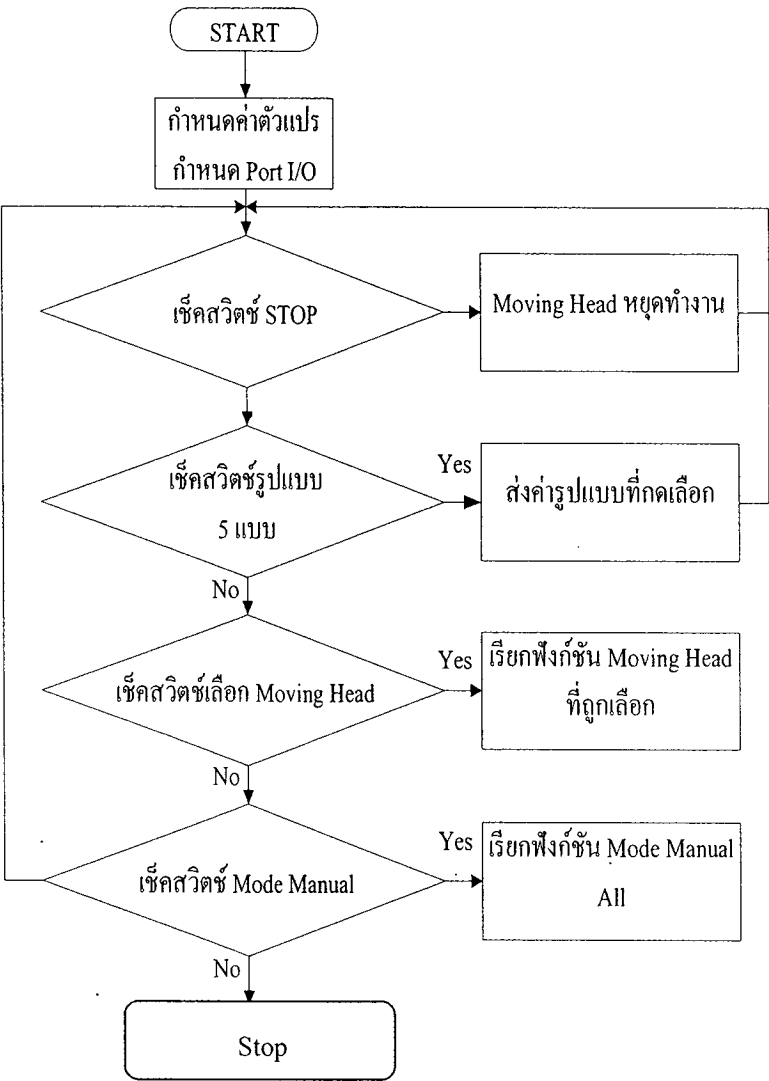
2.4.8 วงจรชุดส่ง



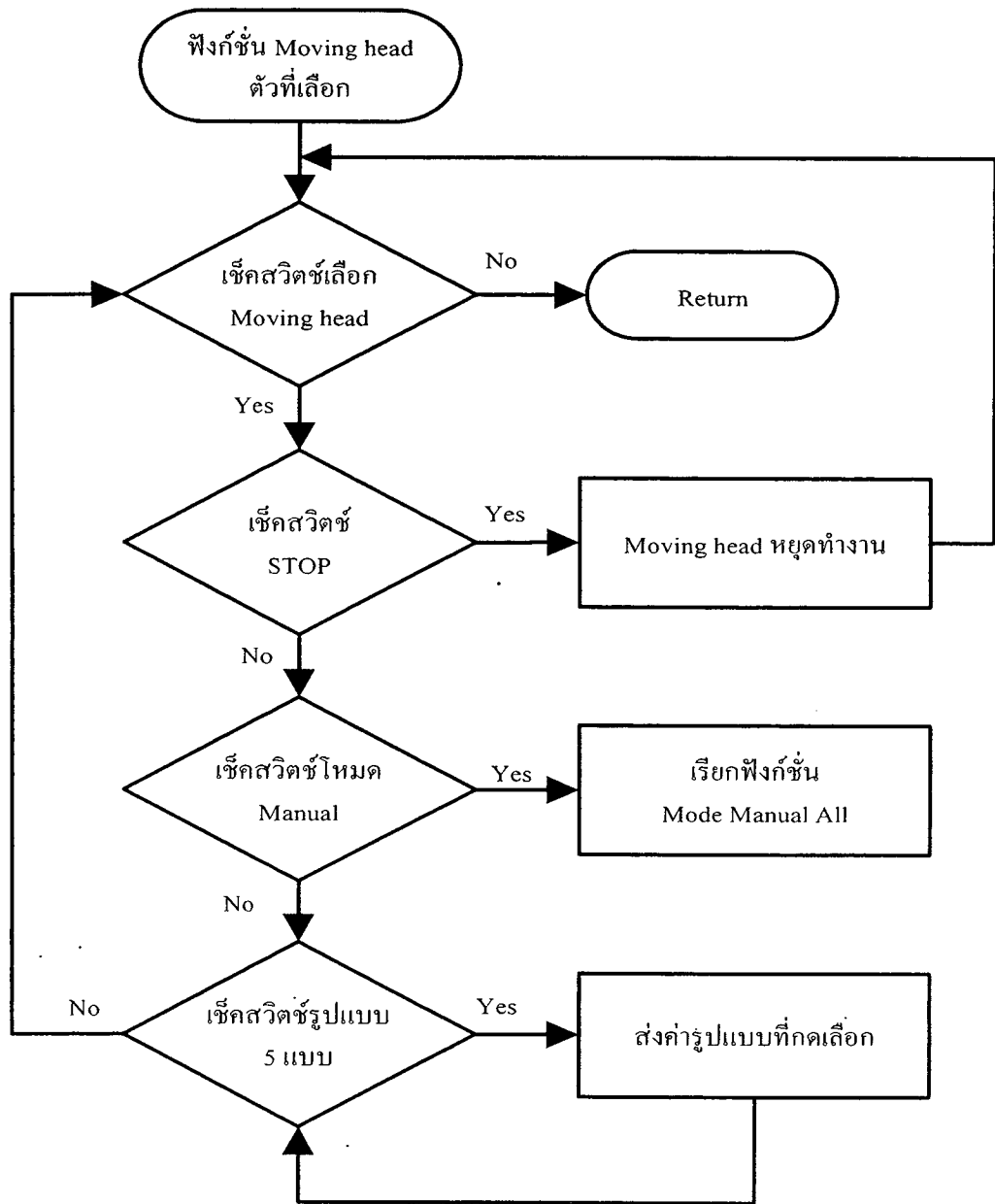
ภาพที่ 36 วงจรชุดส่งที่ลงอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว

3. การออกแบบซอฟต์แวร์

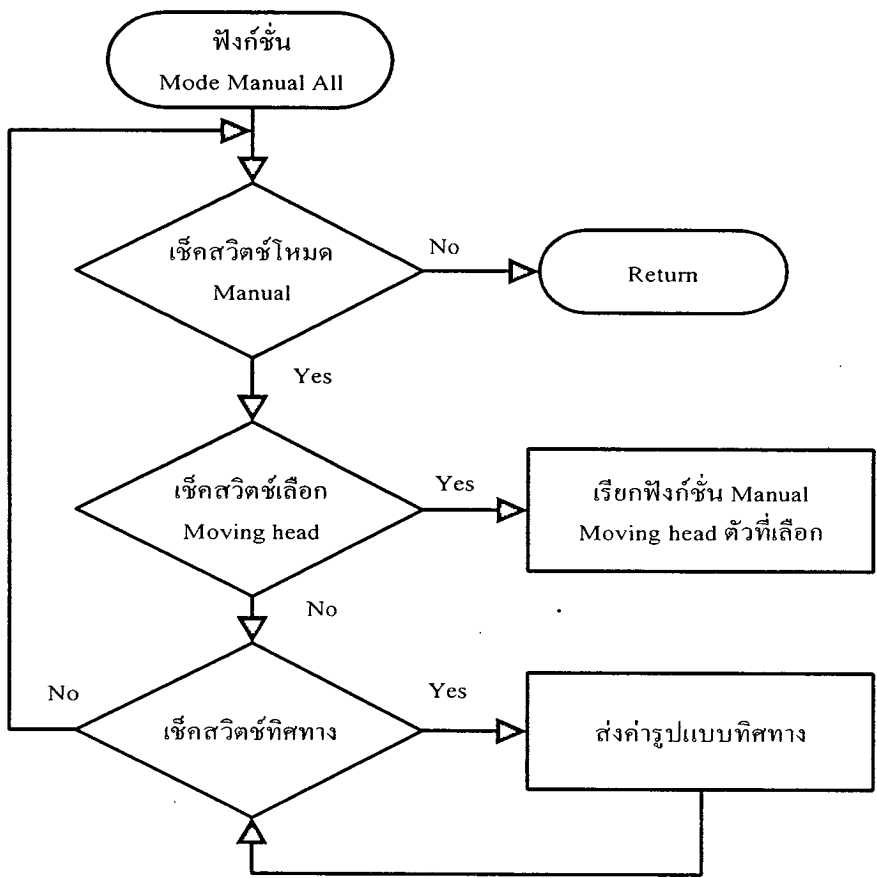
3.1 โฟลว์ชาร์ทของชุดส่ง



ภาพที่ 37 แผนภาพการทำงานชุดส่งหลักของระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีแบบไร้สาย

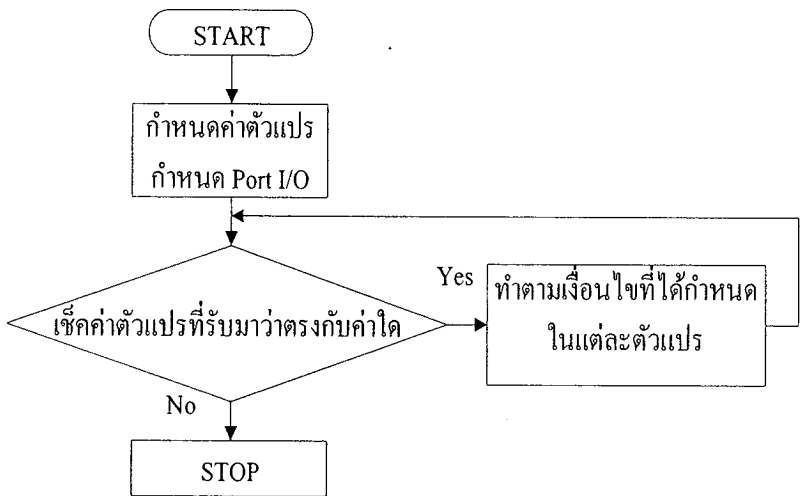


ภาพที่ 38 แผนภาพการทำงานของชุดส่งในฟังก์ชันในการเลือกใช้งานของชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head)



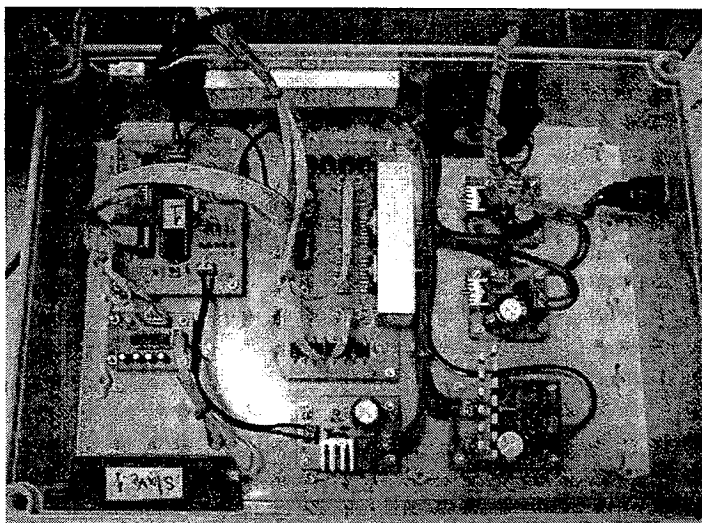
ภาพที่ 39 แผนภาพการทำงานของชุดส่งในการเลือกใช้งานใน Mode Manual

3.3.2 โฟลชาร์ตของชุดรับ

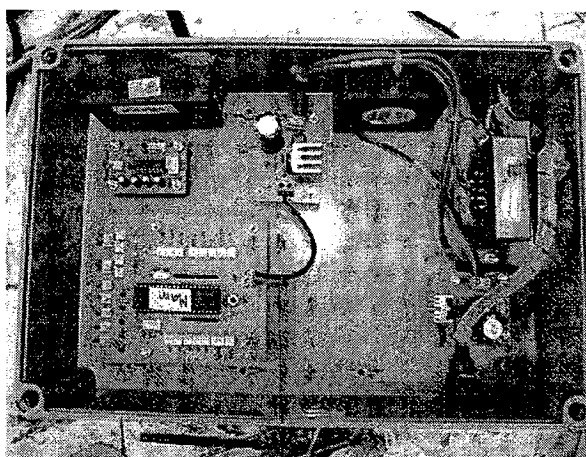


ภาพที่ 40 แผนภาพการทำงานของชุดรับในการรับค่าจากชุดส่งนำมาประมวลผลแล้วทำตามเงื่อนไข

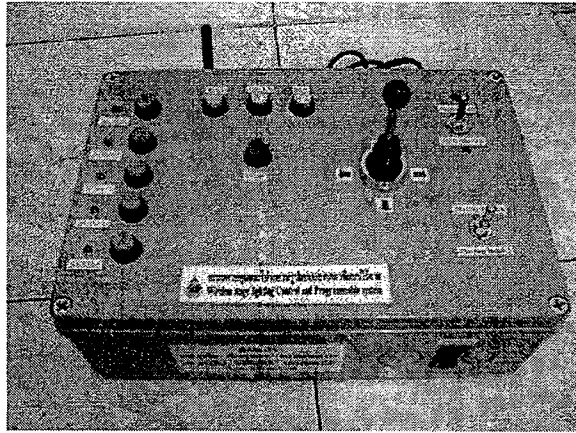
4. การวางอุปกรณ์ลงกล่องควบคุมชุดอุปกรณ์แสงไฟ (Moving Head) ทั้งตัวส่ง (Master) และตัวรับ (Slave)



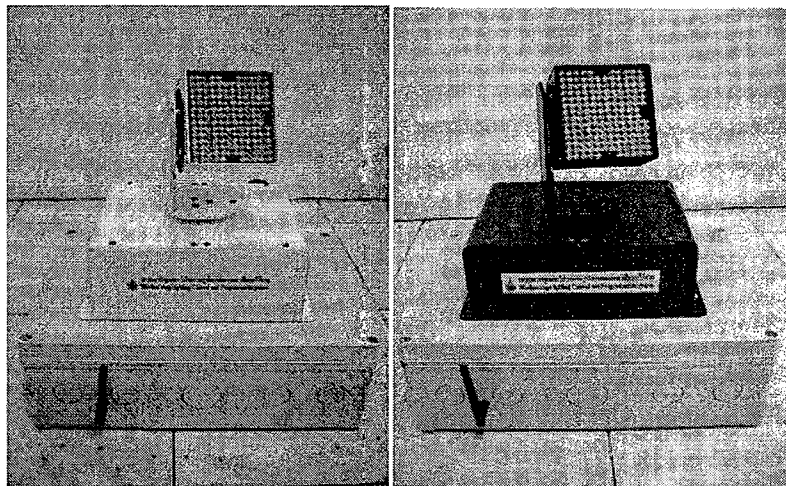
ภาพที่ 41 การวางอุปกรณ์ลงกล่องของชุดรับ (Slave)



ภาพที่ 42 การวางอุปกรณ์ลงกล่องของชุดส่ง (Master)



ภาพที่ 43 ชุดบอร์ดคอนโทรลของชุดส่งที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 44 ชุดรับของระบบควบคุมและโปรแกรมรูปแบบแสงบนเวทีแบบไร้สายที่เสร็จ