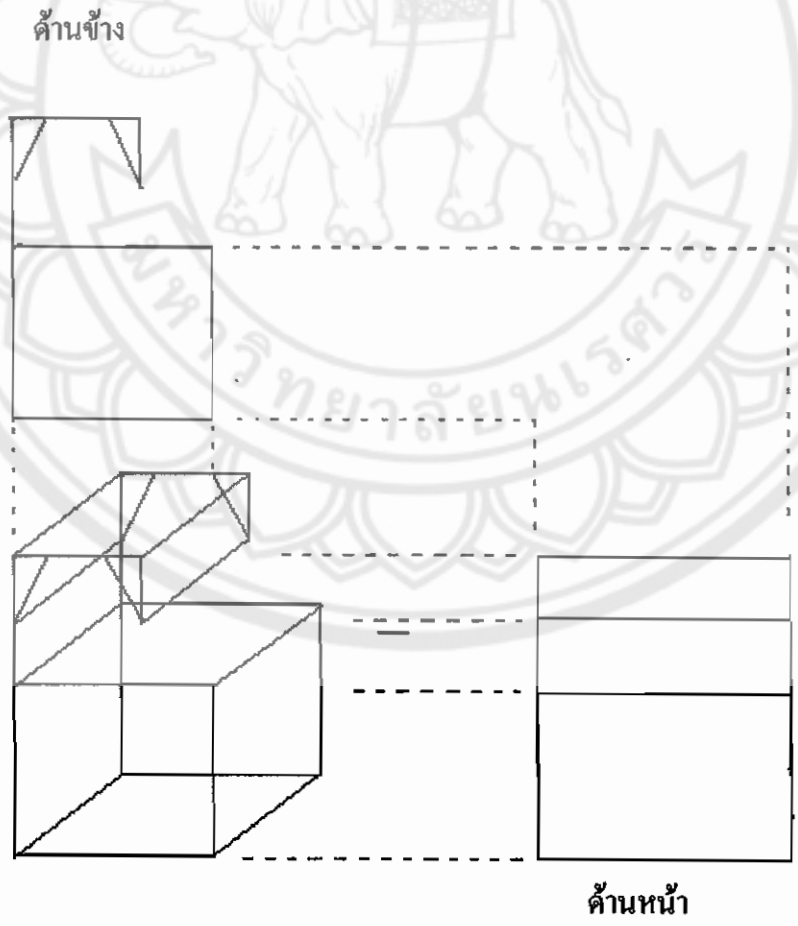
บทที่ 3
การออกแบบหุ่นยนต์

วิธีการดำเนินงานจากการศึกษาหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ จำเป็นในบทที่2 ทางคณะผู้จัดโครงงานจึงได้เริ่มการดำเนินงานการออกแบบ ลักษณะโครงสร้างของหุ่นยนต์ และการเลือกใช้วัสดุต่างๆดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การออกแบบและส่วนประกอบของหุ่นยนต์ [3]

3.1.1 การออกแบบโครงหุ่นยนต์

การออกแบบโครงของหุ่นยนต์ จะออกแบบให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่บนสายโอเวอร์เฮดกราวน์ในแนวนอนและสะดวกในการนำไปติดตั้งบนสายโอเวอร์เฮดกราวน์ดังรูป



รูป 3.1 โครงสร้างหุ่นยนต์

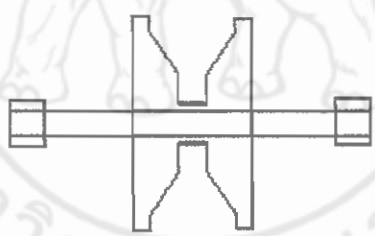
3.1.2 การออกแบบระบบขับเคลื่อน

3.1.2.1 การออกแบบล้อเคลื่อนที่

การออกแบบล้อเคลื่อนที่โดยสามารถเคลื่อนที่ข้ามไวเบรชั่นแดมเปอร์ดังรูป

รูป 3.2 การเคลื่อนที่ข้ามไวเบรชั่นแดมเปอร์

เนื่องจากขนาดของสายและอุปกรณ์ที่ใช้ยึดไวเบรชั่นแดเปอร์ให้ติดกับสายมีขนาดไม่เท่ากันดังนั้นจึงออกแบบให้ล้อมีร่องขนาดพอดีกับสายโอเวอร์เฮดกราวน์และขยายปีกด้านข้างออกไปเพื่อข้ามอุปกรณ์ที่ใช้ยึดไวเบรชั่นแดเปอร์

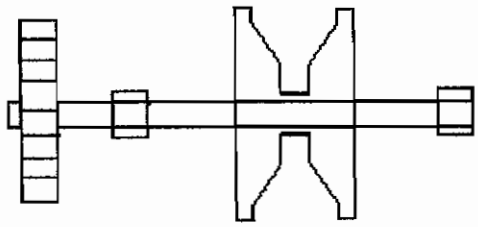


รูป 3.3 ล้อของหุ่นยนต์

3.1.2.2 ระบบขับเคลื่อนแบบเกียร์

การขับเคลื่อนโดยมอเตอร์จะส่งกำลังด้วยเกียร์เพื่อหมุนแกนเพลาทำให้ล้อเคลื่อนที่ ซึ่งมอเตอร์ที่ใช้เป็นมอเตอร์อนุกรมกระแสตรงกระแสตรง ที่มีการทดเฟืองในตัว เนื่องจากมีทอร์กที่สูงและความเร็วค่อนข้างคงที่แม้ว่าโหลดมีการเปลี่ยนแปลง (มอเตอร์ที่ใช้ คือ มอเตอร์กระแสตรง 24 V 115 rpm 49.5 W) เกียร์เป็นแบบเกียร์ตรงธรรมดา

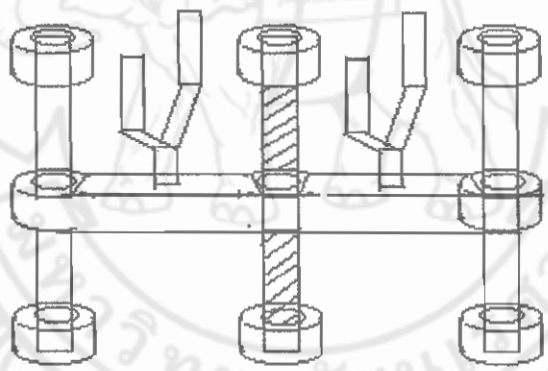
สำหรับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับหุ่นยนต์ตัวนี้ จะใช้แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด แบบแห้งขนาด 12 V 4 AH จำนวนสองก้อน ต่ออนุกรมกัน เนื่องจากแบตเตอรี่ชนิดนี้มีขนาดที่เล็ก การบำรุงรักษาง่ายและทนทานต่อสภาพแวดล้อม



รูป 3.4 ล้อที่ขับเคลื่อนด้วยเกียร์

3.1.3 การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการดึงไวเบรชั่นแดมเปอร์กลับเข้าที่เดิม

การดึงไวเบรชั่นแดมเปอร์กลับเข้าที่เดิมจะยกช่วยเล็กน้อยเพื่อลดแรงเสียดทานแล้วดึงไวเบรชั่นแดมเปอร์กลับเข้าที่เดิม โดยใช้สกรูเคลื่อนที่ขึ้น-ลงเพื่อทำการยกไวเบรชั่นแดมเปอร์เล็กน้อยแล้วจับในส่วนที่ยื่นออกมาของไวเบรชั่นแดมเปอร์เพื่อนำกลับเข้าที่เดิม

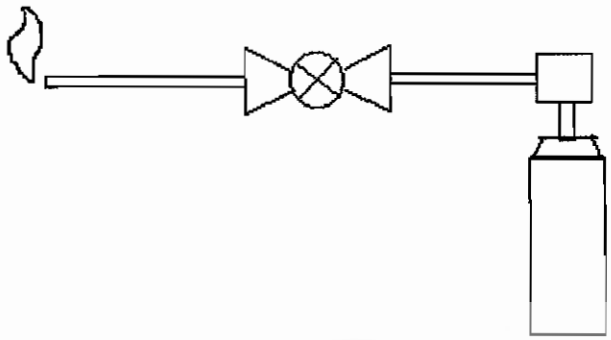


รูป 3.5 อุปกรณ์ยกไวเบรชั่นแดมเปอร์

3.1.4 การออกแบบออกแบบอุปกรณ์ในการเผาทำลายวัสดุที่ติดพันสายโอเวอร์เฮดกราวน์

การเผาทำลายวัสดุที่ติดพันสายโอเวอร์เฮดกราวน์โดยใช้แก๊สที่ควบคุมการปิด-เปิดโดย

โซลีนอยด์วาล์ว

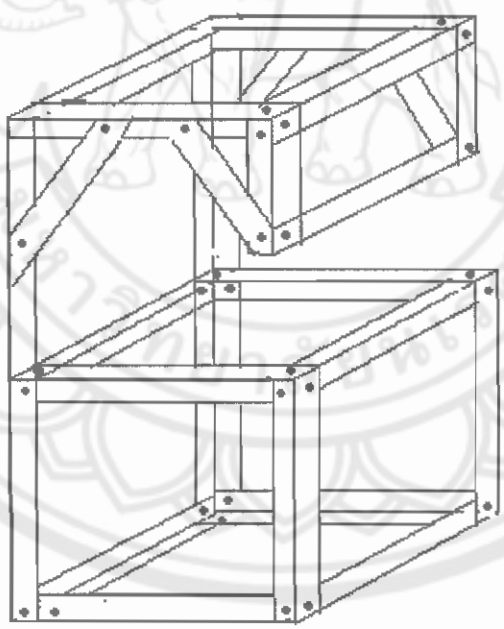


รูป 3.6 อุปกรณ์ในการเผาทำลายวัสดุที่ติดพันสายโอเวอร์เฮดกราวน์

3.2 การประกอบอุปกรณ์ต่างๆ

3.2.1 การประกอบหุ่นยนต์

การสร้างโครงจะเลือกใช้วัสดุที่เป็นอะลูมิเนียมเพราะมีน้ำหนักเบา แข็งแรง และสะดวกในการนำไปติดตั้ง ทำการประกอบโครงสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ



รูป 3.7 การประกอบโครงสร้างของหุ่นยนต์

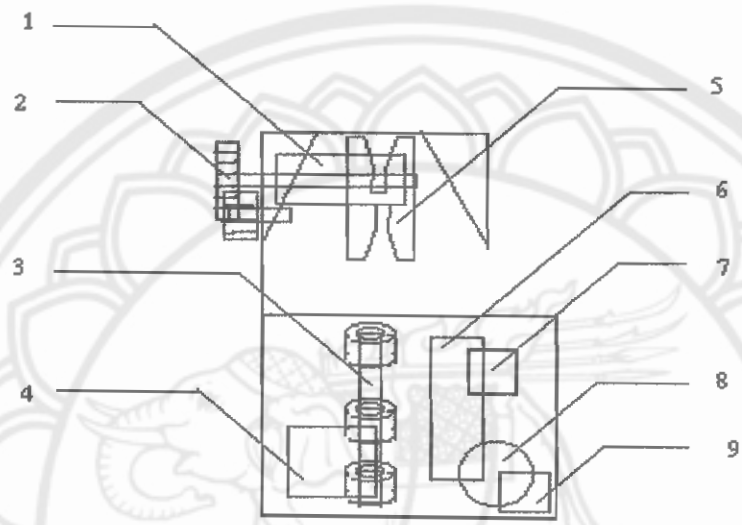
3.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆดังรูป

(1) การติดตั้งอุปกรณ์เริ่มโดยอุปกรณ์ยกไวเบรชั่นแดมเปอร์ ในส่วนกลางของหุ่นยนต์ ติดตั มอเตอร์ด้านล่าง แล้วทดสอบการเคลื่อนที่ขึ้นลง

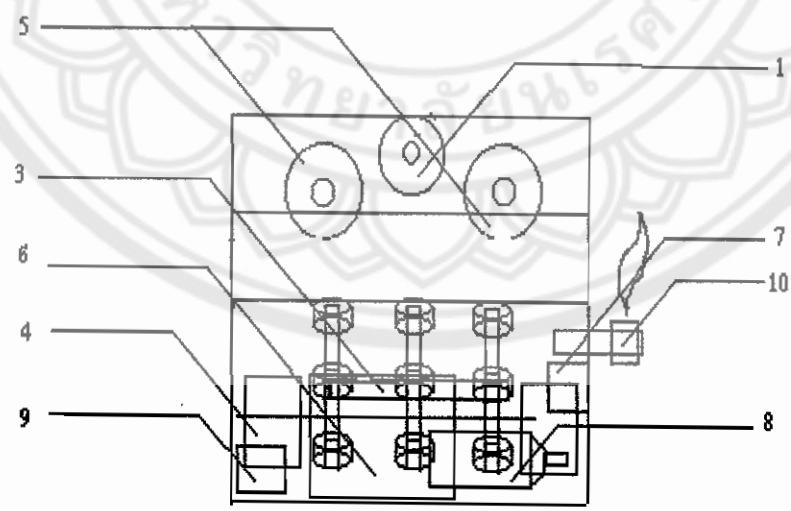
(2) นำล้อมาติดส่วนด้านบนโดยเว้นระยะส่วนกลางสำหรับการเคลื่อนที่ไปคร่อมตัวยึดไวเบรชั่นแคมเปอร์และสามารถให้อุปกรณ์ยกไวเบรชั่นแคมเปอร์เลื่อนขึ้นมาจับได้

(3) นำมอเตอร์ขับเคลื่อนในแนวนอนมาติดตั้งในส่วนบน และประกอบเกียร์เพื่อทำการขับเคลื่อนล้อ

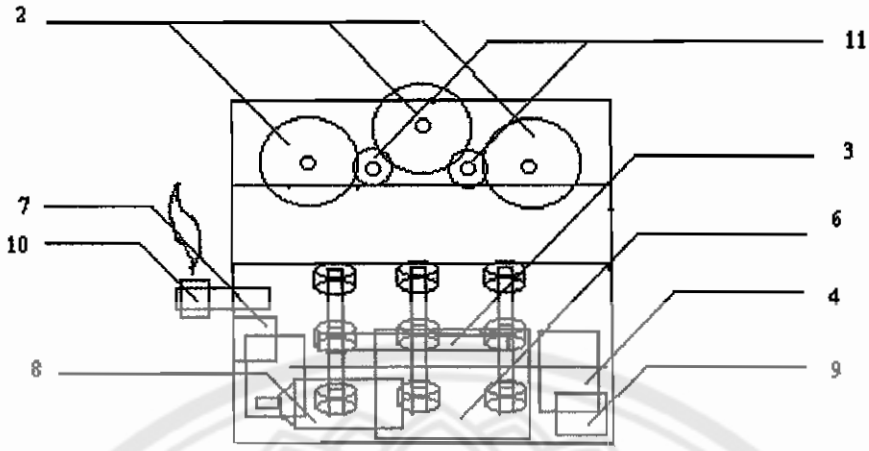
(4) ทำการประกอบโซลีนอยด์วาล์ว กระป๋องบรรจุแก๊ส ขดลวดcoil และท่อที่จุดไฟดังรูป



รูป 3.8 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านข้าง



รูป 3.9 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านหน้า



รูป 3.10 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆด้านหลัง

อุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้ง

1.มอเตอร์ขับเคลื่อนในแนวนอน

2.เกียร์ วงใหญ่

3.อุปกรณ์ยกไวเบรชั่รแดมเปอร์

4.แบตเตอรี่

5.ล้อ

6.กล่องวงจรควบคุม

7.โซลีนอยด์วาล์ว

8.กระป๋องบรรจุแก๊ส

9.ขดลวดcoil

10. ที่จุดไฟ

11.เกียร์วงเล็ก

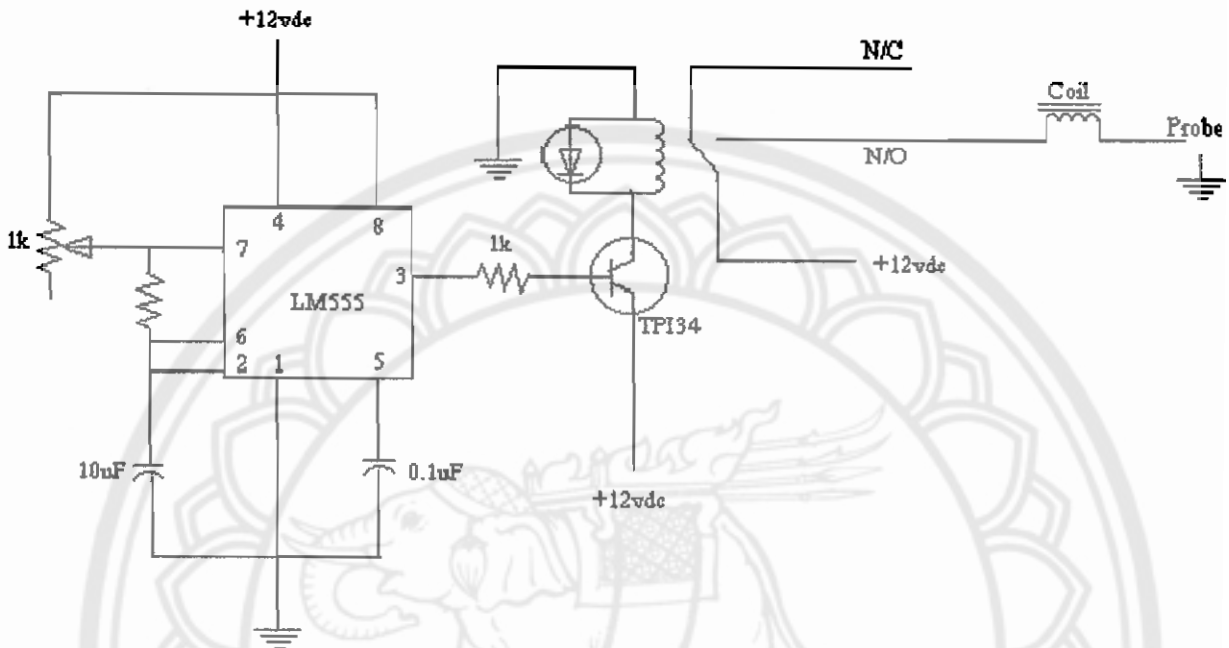
12. มอเตอร์ขับเคลื่อนอุปกรณ์ยกไวเบรชั่รแดมเปอร์

3.3 การออกแบบและรายละเอียดของวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในหุ่นยนต์ [2]

3.3.1 วงจรจุดประกายไฟ

วงจรจุดประกายไฟใช้วงจรอะสเตเบิ้ลไบรเวเตอร์สร้างสแควเวฟ (squre wave) ความถี่ 60เฮิร์ต (Hz) ดิวตี้ไซเคิ้ล (Duty Cycle) ประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ (%) ต่อผ่านวงจรสวิตชิ่งทรานซิสเตอร์ (Switching Transister) แล้วนำสัญญาณที่ได้ไปขับรีเลย์ (Relay) เพื่อให้ได้สแควเวฟที่มีกำลังสูงจ่ายเข้า

ขดลวด (Coil) เพื่อสร้างแรงดันปลายทางให้มีค่าประมาณ 500โวลต์ (Volt)จึงทำให้เกิดการ สปาร์คที่หัวโพรบ (Probe)ใช้ในการจุดแก๊สให้ลุกไหม้เป็นไฟ ดังรูปวงจร



รูป 3.11 วงจรจุดประกายไฟ

อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรจุดไฟ

1. R ขนาด 1k 2 ตัว
2. C ขนาด 10uF 1 ตัว
3. C ขนาด 0.1uF 1 ตัว
4. LM555 1 ตัว
5. R ปรับค่า 1k 1 ตัว
6. Diode 1N4002 1 ตัว
7. **Relay** **1 ตัว**
8. **TPI 34** **1 ตัว**
9. **Coil** **1 ตัว**

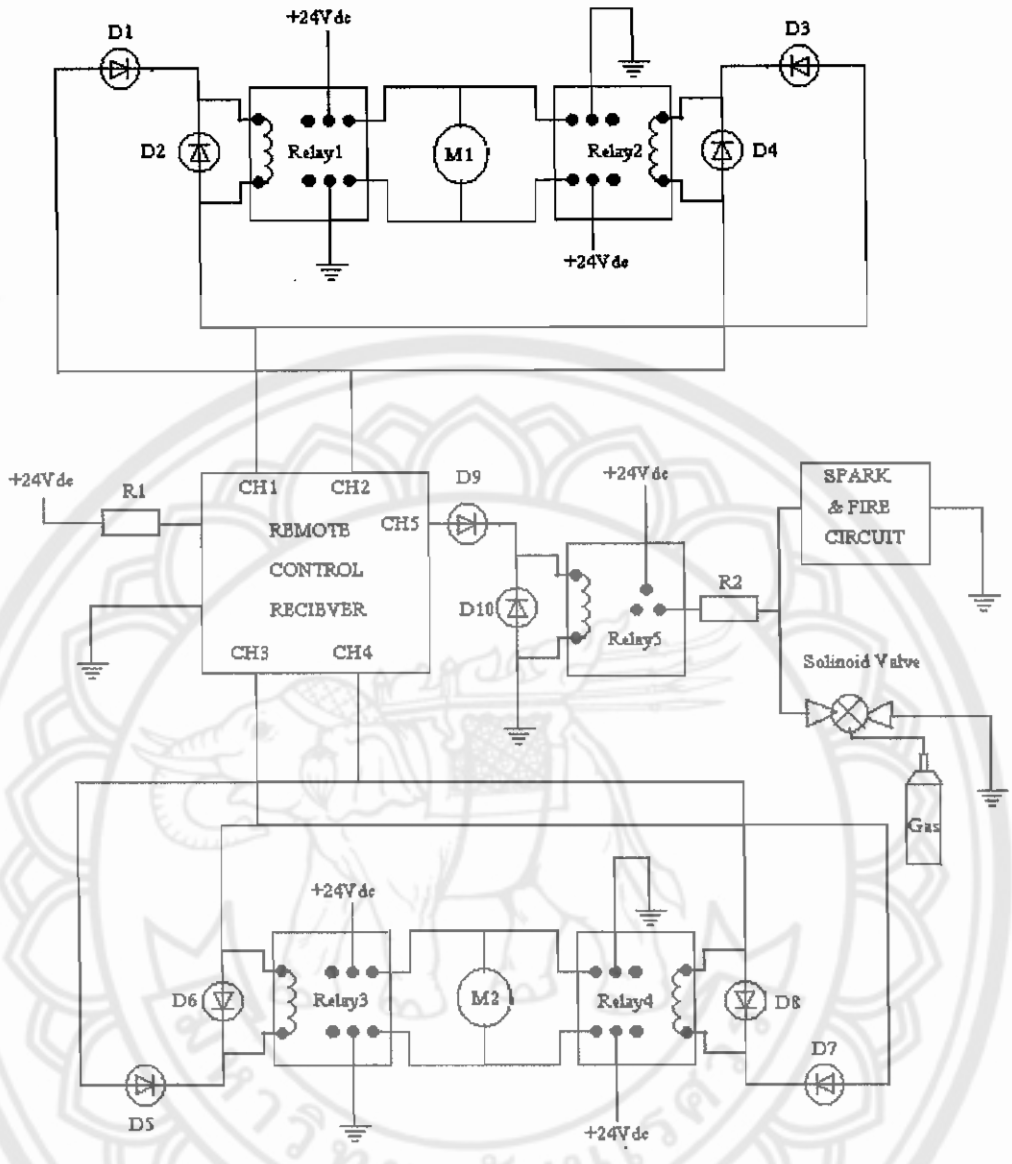
3.3.2 วงจรชุดรีโมทคอนโทรล

1. วงจรต้องการไฟเลี้ยง 4.8 – 6 V
2. CH 1 และ CH 2 เป็นสัญญาณขาออกของคำสั่ง เดินหน้า และ ถอยหลัง
3. CH 3 และ CH 4 เป็นสัญญาณขาออกของคำสั่ง ยกขึ้น และ ยกลง ของชุดยกไวเบรชั่นแดมเปอร์
4. CH 5 เป็นสัญญาณขาออกของคำสั่ง การทำลายเชือกว่าว
5. ในภาวะที่ไม่มีการสั่งงาน แต่ละสัญญาณขาออกมีค่าเป็น 0 V
6. ในภาวะที่มีการสั่งงาน สัญญาณขาออกนั้น ๆ จะมีค่าเท่ากับไฟเลี้ยง

อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุม

1. Relay 6V 2 contact 4 ตัว
2. Relay 6V 1 contact 1 ตัว
3. Diode 1N4002 10 ตัว
4. R1,R2 : LM7812

มหาวิทยาลัยนเรศวร



รูปที่ 3.12 การต่อวงจรต่างๆ