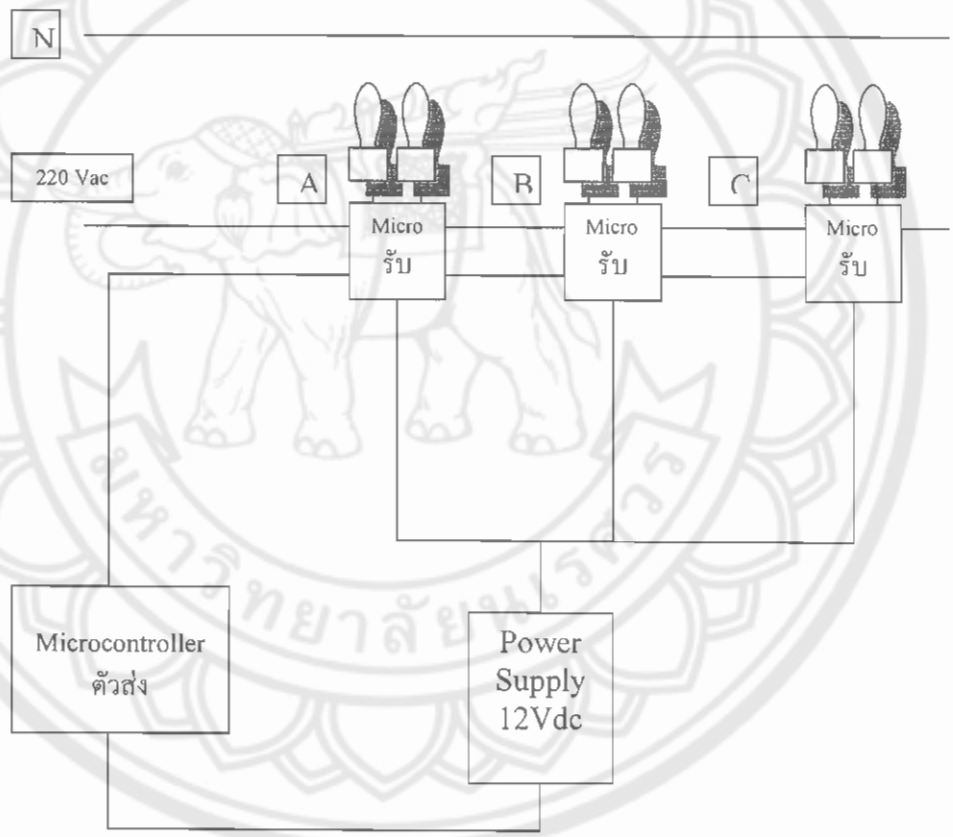
บทที่ 3
หลักการทำงาน และการสร้างอุปกรณ์

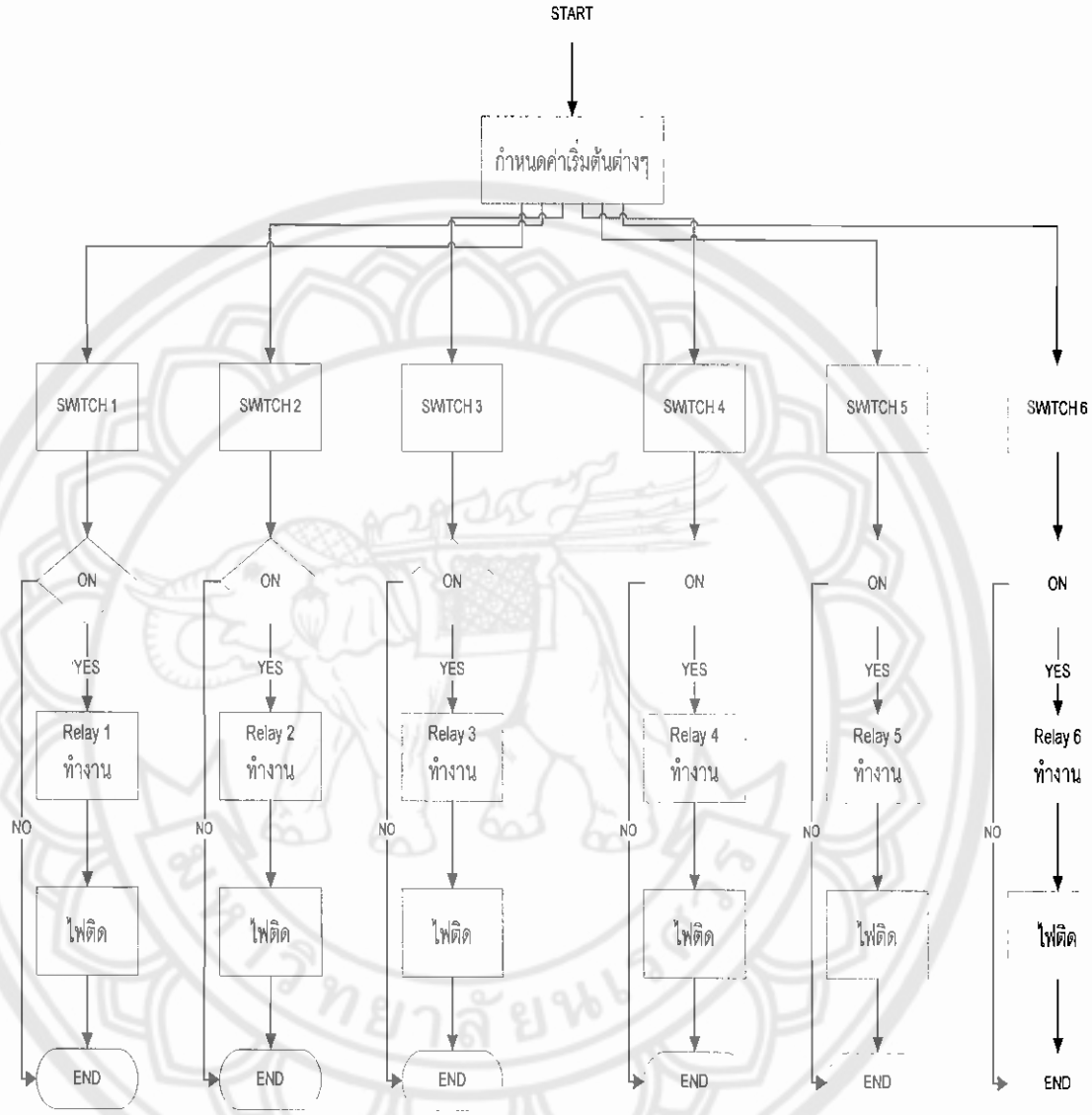
3.1 หลักการทำงานของระบบเป็นดังนี้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะรับ low voltage เข้ามาเพื่อให้ตัวไมโครคอนโทรเลอร์ทำงาน จากนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะทำงานตามคำสั่งที่เรา โปรแกรมไว้ และก็จะส่งสัญญาณที่เป็นแรงดันต่ำไปยัง ตัวรับซึ่งภายในตัวรับจะมีการแปลงสัญญาณให้ตัวรีเลย์ เพื่อให้ตัวรีเลย์ทำการเปิดหรือปิดวงจรในการจ่ายไฟตามโปรแกรมที่เขียนไว้ในไมโครคอนโทรลเลอร์



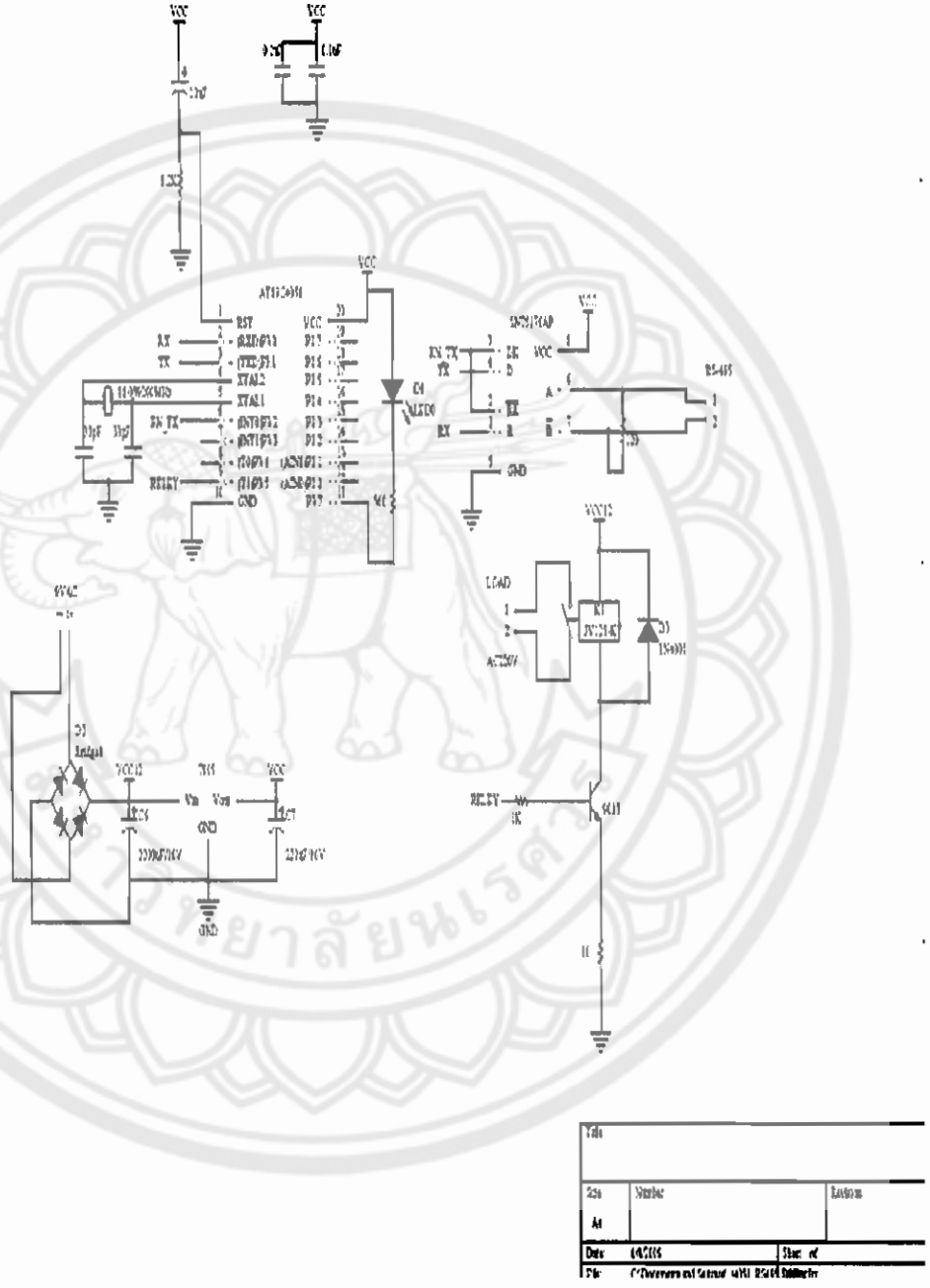
รูปที่ 3.1 วงจรไฟฟ้าควบคุมการปิด-เปิดไฟ

3.2 การออกแบบโปรแกรม



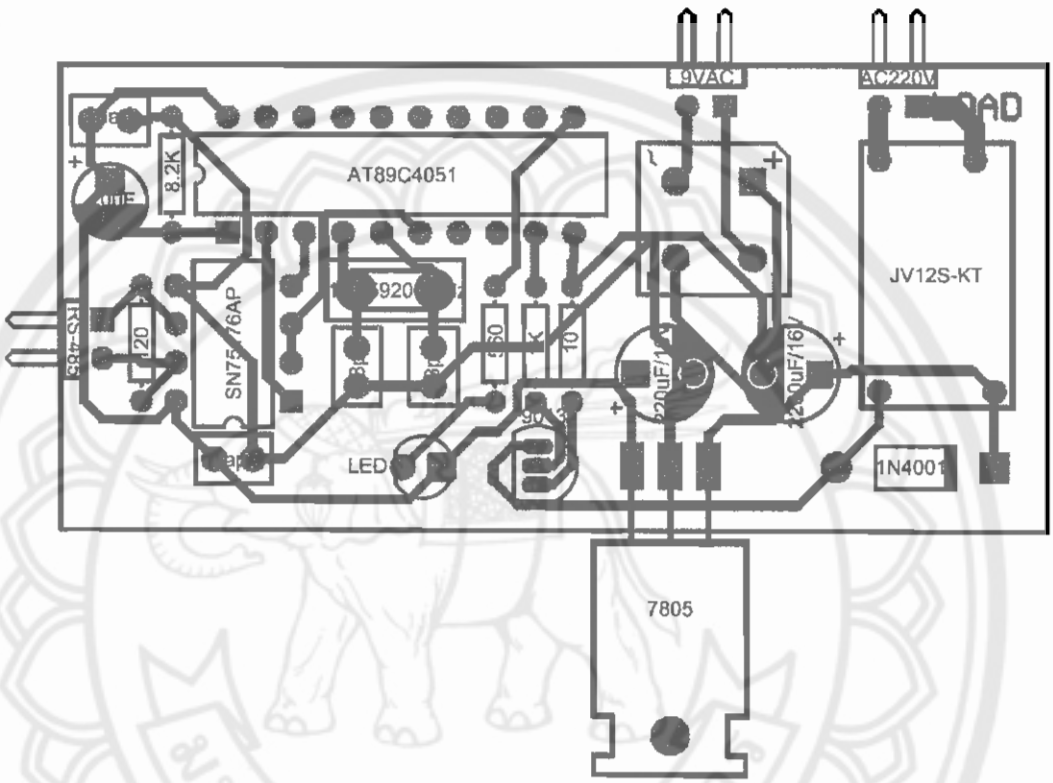
รูปที่ 3.2 การออกแบบโปรแกรม

3.3 การออกแบบวงจรควบคุมการปิด-เปิดไฟ



รูปที่ 3.3 การออกแบบวงจรควบคุมการปิด-เปิดไฟ

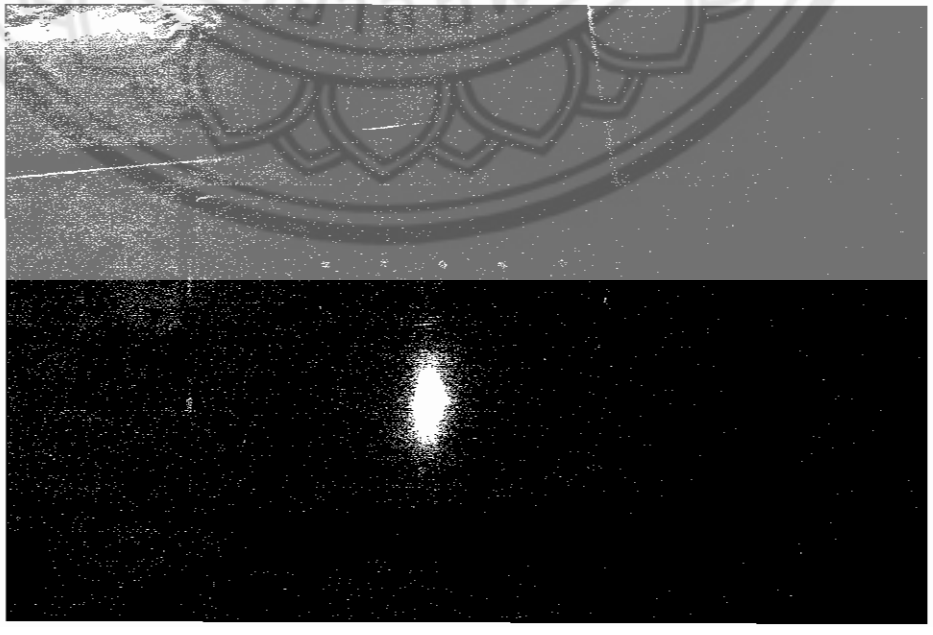
3.4 รูปลายวงจรของบอร์ดตัวรับ



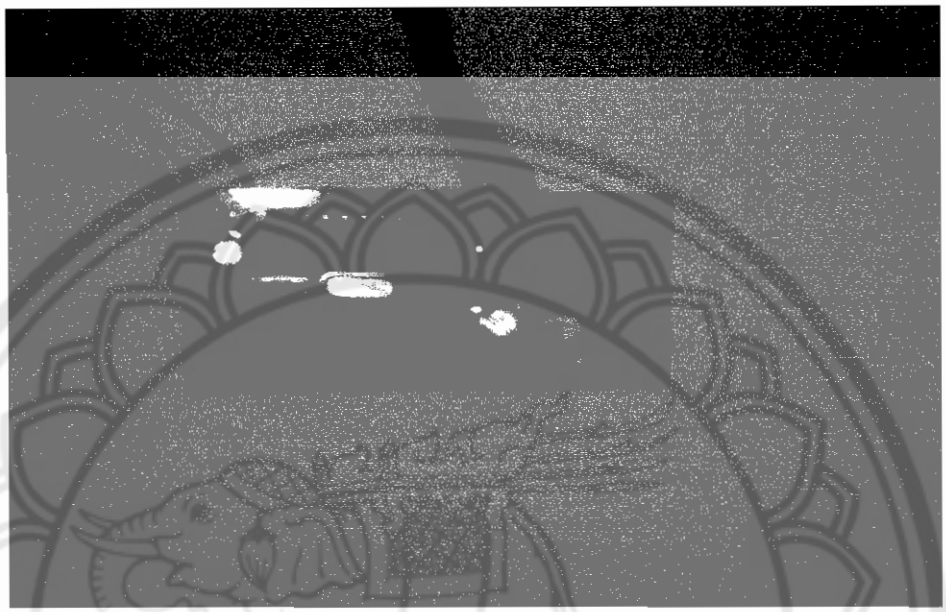
รูปที่ 3.4 รูปบอร์ด MCS-51 ของตัวรับ

3.5 รูปโครงงานการจำลองระบบ i – bus โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

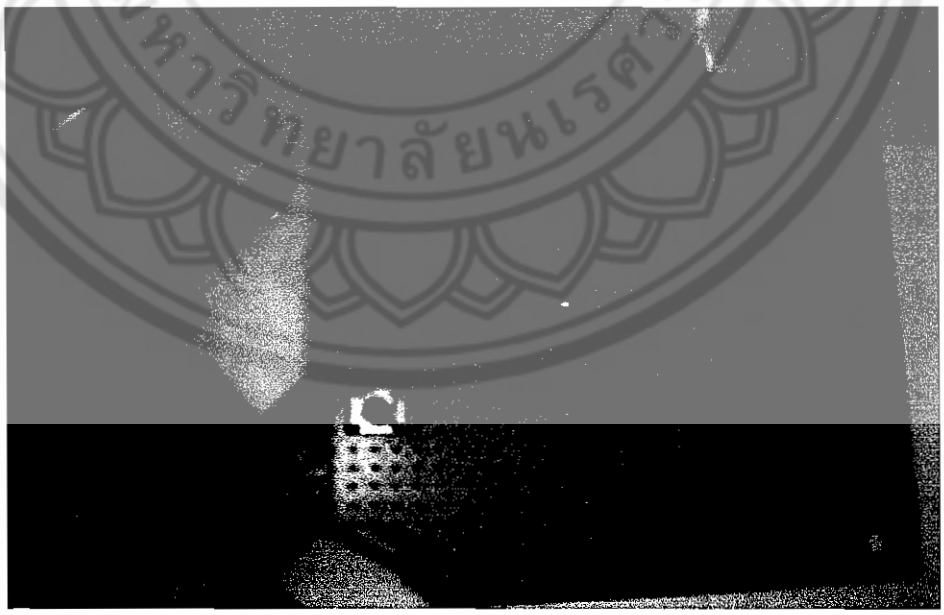
รูปที่ 3.5 รูปวงจร MCS-51 ของบอร์ดตัวส่ง



รูปที่ 3.6 รูปภายนอกของบอร์ดตัวส่ง

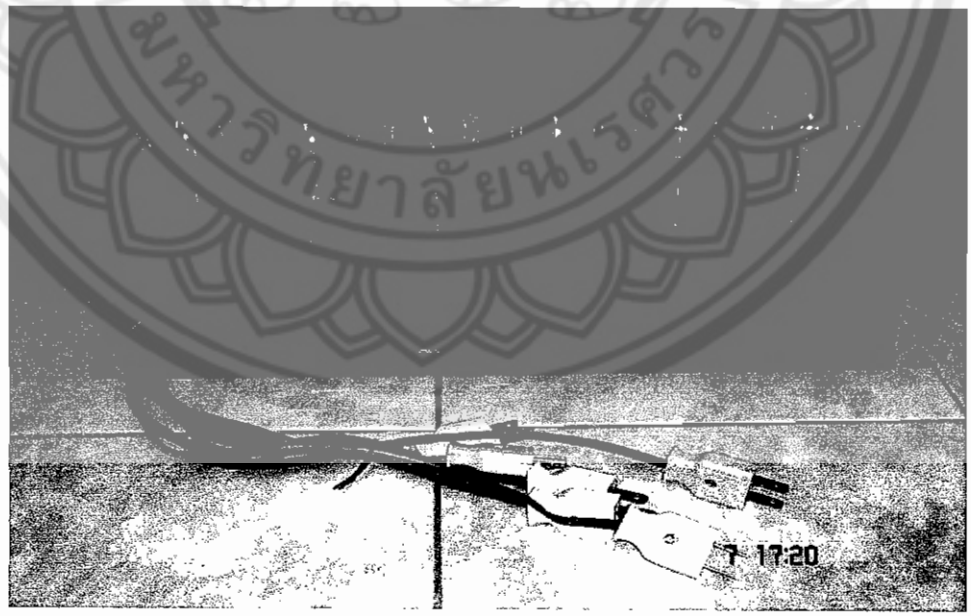


รูปที่ 3.6 รูปวงจรภายในบอร์ด MCS-51 ของตัวรับ



รูปที่ 3.8 แสดงวงจรของรีเลย์ที่ต่อกับตัวรับ

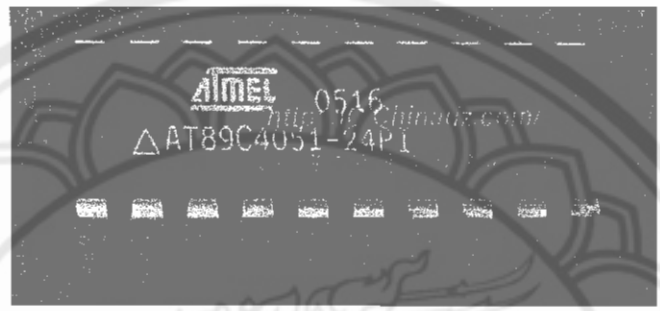
รูปที่ 3.9 รูปภายนอกของบอร์ดตัวรับ



รูปที่ 3.10 รูปแบบจำลองหลอดไฟ

3.6 หน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละตัวภายในบอร์ดส่งและรับ

3.6.1 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C4051



รูปที่ 3.11 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C4051

ตัวโปรแกรมของบอร์ดส่งและรับ

3.6.2 ไอซีเร็กกูเรเตอร์ (Regulate)

รูปที่ 3. 12 ไอซีเร็กกูเรเตอร์ (Regulate)

ไอซี LM7805 และไอซี LM7812 เป็นไอซีเร็กกูเรเตอร์ (Regulate) ขนาด 5 โวลท์ ซึ่งจะทำหน้าที่รักษาระดับของแรงไฟให้มีค่าคงที่ 5 โวลท์ และ 12 โวลท์

3.6.3 ไดโอด (1N4001)

รูปที่ 3. 13 ไดโอด (1N4001)

ไดโอด D1-D4 (1N4001) ต่อเป็นวงจรบริดจ์ ทำหน้าที่เป็นวงจรเรกติไฟเออร์ โดยเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ให้เป็น ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) และกลับขั้วไฟให้ถูกต้อง

3.6.4 ตัวต้านทาน

รูปที่ 3.14 ตัวต้านทาน

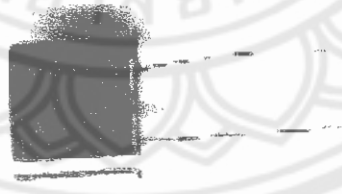
ตัวต้านทาน จะทำหน้าที่จำกัดกระแสที่ป้อนให้กับ LED เพื่อกำหนดความสว่าง ให้พอดีสำหรับการแสดงสภาวะการทำงานของบอร์ด ใช้ค่าความต้านทานที่มีค่ามาก แต่ยังให้แอลอีดีมีความสว่างพอสังเกตได้ จะเป็นการประหยัดแหล่งจ่ายไฟของระบบ

3.6.5 ตัวเก็บประจุ

รูปที่ 3.15 ตัวเก็บประจุ

ตัวเก็บประจุ C จะทำหน้าที่กรองแรงดันหรือฟิลเตอร์ (Filter) เพราะในการเปลี่ยนแรงดันไฟกระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟกระแสตรง จะยังมีการกระเพื่อมของแรงดันไฟตรง ที่เราเรียกว่าริปเปิล (Ripple) ดังนั้นเราจึงใช้ตัวเก็บประจุเพื่อลดค่าแรงดันริปเปิลลงไป โดยการเก็บค่าประจุ ไว้เมื่อช่วงแรงดันสูง และจะจ่ายประจุให้กับโหลดเมื่อมีการกระเพื่อมทางด้านต่ำดังนั้นโหลด จะได้แรงดันที่ราบเรียบขึ้น

3.6.6 คริสตอล



รูปที่ 3.16 คริสตอล

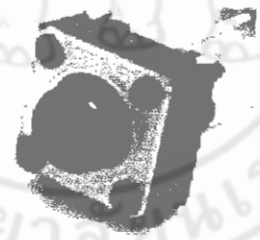
คริสตอลค่าไม่เกิน 24 MHz โครงงานนี้ใช้ 11.0592 MHz

3.6.7 LED

รูปที่ 3.17 LED

LED แสดงสภาวะการทำงานของบอร์ด

3.6.8 สวิตซ์กดติด ปล่อยดับ



รูปที่ 3.18 สวิตซ์กดติด ปล่อยดับ

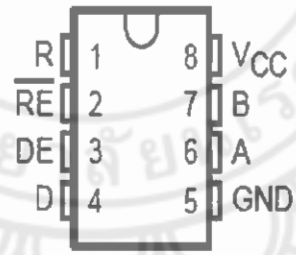
สวิตซ์กดติด ปล่อยดับ ใช้ในการสั่งงานบอร์ดและการตรวจเช็ค การทำงานของบอร์ดตัวรับ

3.6.9 ไดโอดบริดจ์

รูปที่ 3.19 ไดโอดบริดจ์

ทำหน้าที่เป็นวงจรเรกติไฟเออร์ โดยเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ให้เป็น ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) และกลับขั้วไฟให้ถูกต้อง

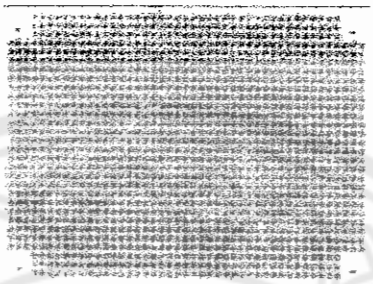
3.6.10 SN75176



รูปที่ 3.20 SN75176

ตัว RS- 485 ใช้ในการส่งสัญญาณ จากตัวส่งไปยังตัวรับ

3.6.11 PCB อเนกประสงค์แบบไข่ปลา



รูปที่ 3.21 PCB อเนกประสงค์แบบไข่ปลา

ใช้ในการต่อวงจรของบอร์ด