

ใบงานที่ 11
วงจรป้องกันลำโพง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. แสดงวิธีสร้างลายวงจรพิมพ์โดยวิธีถ่ายเอกสารได้
2. ประกอบวงจรป้องกันลำโพงได้
3. เสียสละความสุขส่วนตน เพื่อทำประโยชน์แก่ผู้อื่น

เครื่องมือและอุปกรณ์

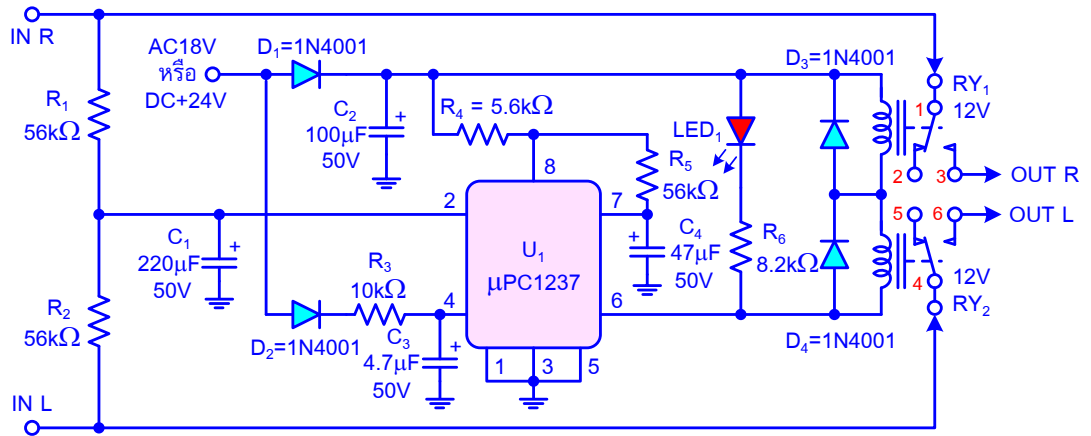
- | | |
|--|-------------|
| 1. IC เบอร์ μ PC1237 | 1 ตัว |
| 2. ตัวต้านทาน 56 k Ω ; 0.25 W | 3 ตัว |
| 3. ตัวต้านทาน 5.6 k Ω , 8.2 k Ω , 10 k Ω ; 0.25 W | ค่าละ 1 ตัว |
| 4. ตัวเก็บประจุ 4.7 μ F, 47 μ F, 100 μ F, 220 μ F ; 50 V | ค่าละ 1 ตัว |
| 5. LED | 1 ตัว |
| 6. ไดโอดเบอร์ 1N4001 | 4 ตัว |
| 7. รีเลย์ 1 คอนแทก 12 VDC | 2 ตัว |
| 8. แผ่นวงจรพิมพ์พร้อมอุปกรณ์การผลิต | 1 ชุด |
| 9. มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้หรือดิจิทัลมัลติมิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 10. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V _{DC} | 2 เครื่อง |
| 11. แผงประกอบวงจรและสายต่อวงจร | 1 ชุด |

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

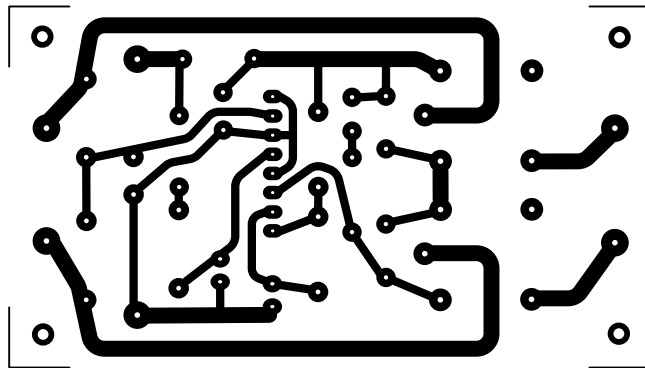
1. สร้างลายวงจรพิมพ์ด้วยวิธีถ่ายเอกสาร ใช้ลายวงจรพิมพ์ตามรูปที่ 11.1 (ข) ไปสร้างลายวงจรพิมพ์ ด้วยวิธีถ่ายเอกสารลอกถ่ายได้ทันที โดยใช้วิธีผลิตลายวงจรพิมพ์แบบง่าย ให้ได้แผ่นวงจรพิมพ์พร้อมใช้งาน
2. ประกอบอุปกรณ์ลงบนลายวงจรพิมพ์ที่สร้างตามรูปที่ 11.1 (ค) พร้อมบัดกรีอุปกรณ์ ให้ได้วงจรป้องกันลำโพงที่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน
3. ยังไม่จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC + 24 V เข้าวงจร ให้ใช้โอห์มมิเตอร์ตั้งที่ R \times 1 ปรับแต่งให้พร้อมใช้งาน นำไปวัดขารีเลย์ RY₁ และ RY₂ ดังนี้

ขา 1 – 2 มีความต้านทาน Ω ขา 1 – 3 มีความต้านทาน Ω

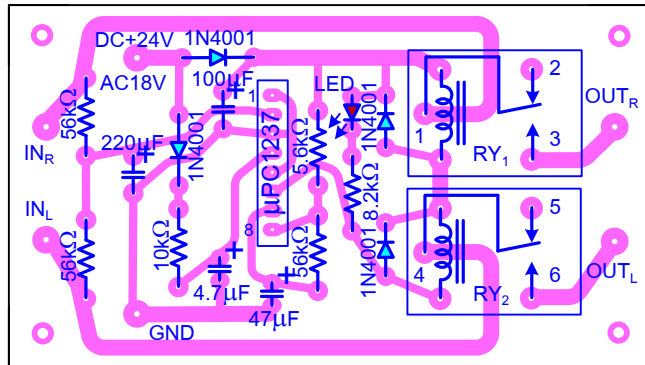
ขา 4 – 5 มีความต้านทาน Ω ขา 4 – 6 มีความต้านทาน Ω



(ก) วงจร



(ข) ลายวงจรใช้สร้างวงจรพิมพ์แบบถ่ายเอกสาร



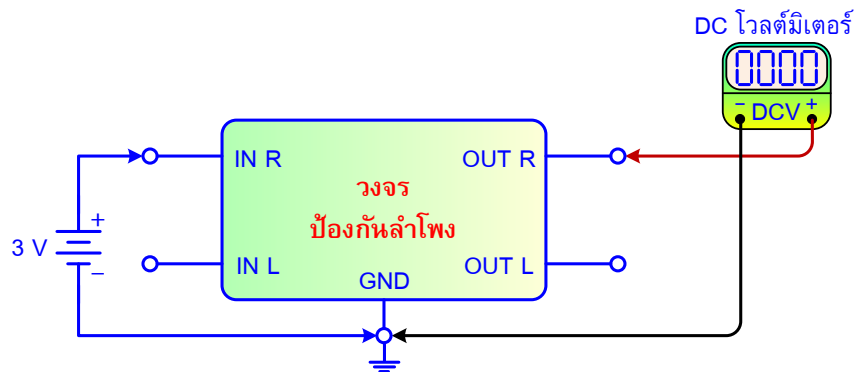
(ค) ลายวงจรพิมพ์ด้านวางอุปกรณ์

รูปที่ 11.1 วงจรป้องกันลำโพง

4. ป้อนแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC + 24 V เข้าวงจรป้องกันลำโพง
5. สังเกตไฟที่ตัว LED₁ ติดสว่างขึ้นหรือไม่ ถ้าติดสว่างขึ้นใช้เวลาประมาณ วินาที หลังจากจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้วงจร
6. ถ้า LED₁ ไม่ติดสว่าง ให้ตรวจสอบความบกพร่องของวงจรอีกครั้ง ทดสอบการทำงานจนกว่าวงจรจะใช้งานได้
7. ขณะวงจรป้องกันลำโพงทำงาน ใช้โอห์มมิเตอร์ตั้งที่ R ×1 ปรับแต่งให้พร้อมใช้งาน นำไปวัดขาริเลย์ RY₁ และ RY₂ อีกครั้ง ดังนี้

ขา 1 – 2 มีความต้านทาน Ω	ขา 1 – 3 มีความต้านทาน Ω
ขา 4 – 5 มีความต้านทาน Ω	ขา 4 – 6 มีความต้านทาน Ω
8. เปรียบเทียบการวัดค่าความต้านทานจากขั้นตอนที่ 3 และ 7 มีผลแตกต่างกันอย่างไร

9. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง + 3 V ให้ที่อินพุต R (IN R) ของวงจรป้องกันลำโพงเทียบกับกราวด์ของวงจร และใช้ DC โวลต์มิเตอร์ (VDC) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เอาต์พุต R (OUT R) ของวงจรป้องกันลำโพงเทียบกับกราวด์ของวงจร ต่อวัดวงจรตามรูปที่ 11.2



รูปที่ 11.2 ทดสอบการทำงานของวงจรป้องกันลำโพง

10. อ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ DC โวลต์มิเตอร์วัดได้ V ในขณะนี้ตัว LED₁ ติดสว่างหรือดับ
11. ปลดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง + 3 V ออกจากอินพุต R (IN R) ของวงจรป้องกันลำโพง ในขณะนี้ตัว LED₁ ติดสว่างหรือดับ
12. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง + 3 V เข้าที่อินพุต L (IN L) ของวงจรป้องกันลำโพงอีกครั้ง อ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ DC โวลต์มิเตอร์วัดได้ V ในขณะนี้ตัว LED₁ ติดสว่างหรือดับ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามและการวิเคราะห์

1. ในสภาวะปกติที่ไม่มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงป้อนเข้าที่อินพุตของวงจรป้องกันลำโพง ตัววงจรป้องกันลำโพงทำงานอย่างไร และในสภาวะผิดปกติที่มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงป้อนเข้าที่อินพุตของวงจรป้องกันลำโพง ตัววงจรป้องกันลำโพงทำงานอย่างไร อธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....