สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 แผนผังการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การกำเนิดแสง	4
2.2 พฤติกรรมของแสง	4
2.3 หลอดไฟฟ้า	6
2.4 ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกหลอดไฟฟ้า	24
2.5 การเปรียบเทียบหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	28
3.1 การออกแบบโครงสร้างของชุดสื่อการสอนการทดสอบกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า	28
3.2 แสดงแผงที่ใช้ในการทดลอง	29
3.3 การเลือกใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้า	30
3.4 วัสดุอุปกรณ์ในการทำชิ้นงาน	31
3.5 ขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน	32
3.6 แสดงแผงที่ใช้ในชุดทดลอง	33
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	40
4.1 การทดลองที่ 1 การทดสอบหลอดอินแคนเดสเซนต์ หลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดไดโอดเปล่งแสง	40
4.2 การทดลองที่ 2 การทดสอบหลอดแสงจันทร์ หลอดโซเดียมความดันต่ำและหลอดโซเดียวความดันสูง	48
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	56
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก ก ใบงานการทดสอบหลอดไฟฟ้า	
ภาคผนวก ข การใช้งาน Multifunction Power Meter S7-330	

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 แผนผังการดำเนินงาน 3
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างการสะท้อนแสงแบบผิวเรียบ 5
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการหักเหของแสง 5
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างการดูดกลืนของแสง 6
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างทั่วไปของหลอดไส้ 7
ภาพที่ 2.5 รูปร่างของกระเปาะแก้วของหลอดไส้ธรรมดา 7
ภาพที่ 2.6 ขั้วหลอดประเภทต่างๆ 8
ภาพที่ 2.7 การแปลงพลังงานไฟฟ้าไปเป็นรูปแบบต่างๆของหลอดไฟฟ้าแบบมีไส้ 9
ภาพที่ 2.8 แสดงโครงสร้างต่างๆ ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10
ภาพที่ 2.9 แสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10
ภาพที่ 2.10 แสดงไส้หลอดของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 11
ภาพที่ 2.11 แสดงสตาร์ทเตอร์แบบมีก๊าซอยู่ภายใน 13
ภาพที่ 2.12 แสดงบัลลาสต์ชนิดขดลวดและบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ 14
ภาพที่ 2.13 การแสดงการกระจายพลังงานของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 15
ภาพที่ 2.14 แสดงการทำงานของไดโอด 16
ภาพที่ 2.15 แสดงการทำงานเมื่อจ่ายแรงดัน 16
ภาพที่ 2.16 โครงสร้างของหลอดไดโอดเปล่งแสง 17
ภาพที่ 2.17 โครงสร้างหลอดบรรจุไอปรอท 17
ภาพที่ 2.18 การแปลงพลังงานไฟฟ้าไปเป็นรูปแบบต่างๆของหลอดบรรจุไอปรอท 18
ภาพที่ 2.19 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของหลอดโซเดียมความดันสูง 20
ภาพที่ 2.20 แสดงอินิคเตอร์ที่ใช้ในวงจรหลอดโซเดียมความดันสูง 21
ภาพที่ 2.21 แสดงการกระจายพลังงานของหลอดโซเดียมความดันสูง 22
ภาพที่ 2.22 แสดงโครงสร้างของหลอดโซเดียมความดันต่ำ 23
ภาพที่ 2.22 แสดงการกระจายพลังงานของหลอดโซเดียมความดันต่ำ 23

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.1 รูปขนาดโครงสร้างของฐานชุดทดลอง 28
ภาพที่ 3.2 รูปขนาดแผงที่ใช้ในชุดทดลอง 29
ภาพที่ 3.3 แสดงภาพตัวอย่าง Power Meter รุ่น S7-330 30
ภาพที่ 3.4 แสดงการต่อใช้งานแบบ 1 เฟสของ Power Meter รุ่น S7-330 31
ภาพที่ 3.5 เพาร์เวอร์มิเตอร์ 33
ภาพที่ 3.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์และสวิตซ์ 34
ภาพที่ 3.7 ขั้วหลอดชนิด E27 34
ภาพที่ 3.8 ขั้วหลอดไฟชนิด E40 35
ภาพที่ 3.9 ขั้วหลอดไฟชนิด B22 35
ภาพที่ 3.10 บัลลาสต์สำหรับหลอดไฟ 135 W และ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดไฟ 28 W 36
ภาพที่ 3.11 บัลลาสต์แกนเหล็ก บัลลาสตร์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดไฟ 36 W และขั้วสตาร์ทเตอร์ 36
ภาพที่ 3.12 บัลลาสต์สำหรับหลอดไฟ 250 W และ อิกนิเตอร์ 37
ภาพที่ 3.13 บัลลาสต์สำหรับหลอดไฟ 400 W 37
ภาพที่ 3.14 ขั้วหลอดไฟชนิด T5 , T8 ขั้วหลอด LED 28 W และซื่อโครงงาน 38
ภาพที่ 3.15 แผงทดลองที่เสร็จสมบูรณ์ (ด้านหน้า) 38
ภาพที่ 3.16 แผงทดลองที่เสร็จสมบูรณ์ (ด้านหลัง) 39
ภาพที่ 4.1 วงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ 41
ภาพที่ 4.2 แสดงการต่อวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ 41
ภาพที่ 4.3 วงจรหลอดไดโอดเปล่งแสง 41
ภาพที่ 4.4 แสดงการต่อวงจรหลอดไดโอดเปล่งแสง 42
ภาพที่ 4.5 วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ 42
ภาพที่ 4.6 แสดงการต่อวงจรหลอดฟลูดดเรสเซนต์ 42

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.7 สีของแสงที่ใช้ในการทดสอบ 44
ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างและความสว่างของหลอดไฟฟ้า 45
ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความสว่างและแรงดันไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า 47
ภาพที่ 4.10 วงจรหลอดแสงจันทร์ 49
ภาพที่ 4.11 แสดงการต่อวงจรหลอดแสงจันทร์ 49
ภาพที่ 4.12 วงจรหลอดโซเดียมความดันต่ำ 49
ภาพที่ 4.13 แสดงการต่อวงจรหลอดโซเดียมความดันต่ำ 50
ภาพที่ 4.14 วงจรหลอดโซเดียมความดันสูง 50
ภาพที่ 4.15 แสดงการต่อวงจรหลอดโซเดียมความดันสูง 50
ภาพที่ 4.16 สีของแสงที่ใช้ในการทดสอบ 52
ภาพที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างและความสว่างของหลอดไฟฟ้า 53
ภาพที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความสว่างและแรงดันไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า 55

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ โดยพิจารณาที่ 400 W 25

ตารางที่ 2.2 แดสงการเปรียบเทียบหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ โดยพิจารณาที่ค่า 30,000 ลูเมน 26

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของหลอดชนิดต่างๆ สำหรับใช้งาน 27

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองโดยการวัดค่าทางไฟฟ้าของหลอดแต่ละชนิด 43

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองโดยใช้ Lux meter วัดความสว่างตั้งแต่ 0.5 – 3 เมตร 44

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองโดยกำหนด Lux meter ที่ระยะ 2 เมตรแล้วการลด
แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 220 – 50 V 46

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองโดยการวัดค่าทางไฟฟ้าของหลอดแต่ละชนิด 51

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองโดยใช้ Lux meter วัดความสว่างตั้งแต่ 0.5 – 3 เมตร 52

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองโดยกำหนด Lux meter ที่ระยะ 2 เมตรแล้วการลด
แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 220 – 50 V 54