

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	1
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 หลอดแอลอีดี	3
2.2 หลักการทำงานพื้นฐานของหลอดแอลอีดี.....	6
2.3 อิทธิพลของอุณหภูมิต่อหลอดแอลอีดี.....	8
บทที่ 3 การออกแบบและจัดเตรียมระบบวัด.....	9
3.1 ระบบวัดสมบัติของหลอดแอลอีดีภายใต้อุณหภูมิต่ำ.....	9
3.2 ระบบวัดสมบัติของหลอดแอลอีดีภายใต้อุณหภูมิสูง.....	12
3.3 การทดสอบระบบ.....	15
3.3.1 การหาขีดจำกัดในการลดอุณหภูมิของระบบ.....	15
3.3.2 การทดสอบการวัดสมบัติทางไฟฟ้า.....	16
3.3.3 การวัดสเปกตรัมแสง.....	18
บทที่ 4 การศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าและทางแสงของหลอดแอลอีดีกำลังสูง.....	20
4.1 สมบัติทั่วไปของหลอดแอลอีดี.....	20
4.2 การวัดสเปกตรัมแสง.....	20
4.2.1 สเปกตรัมแสงภายใต้อุณหภูมิต่ำ.....	20
4.2.2 สเปกตรัมแสงภายใต้อุณหภูมิสูง.....	27
4.3 ผลการวัดกราฟกระแสและแรงดันไฟฟ้า.....	29
4.3.1 กราฟกระแส-แรงดันไฟฟ้าภายใต้อุณหภูมิต่ำ.....	30
4.3.2 กราฟกระแส-แรงดันไฟฟ้าภายใต้อุณหภูมิสูง.....	32
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	35
5.1 ระบบวัดสมบัติทางไฟฟ้าและทางแสงของไดโอดเปล่งแสง.....	35
5.2 อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อสมบัติทางไฟฟ้าและทางแสงของหลอดแอลอีดี.....	35
บทที่ 6 สรุปผลผลิตงานวิจัย.....	37

เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก.....	45
ภาคผนวก ก สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย	
ประวัตินักวิจัย.....	48

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สมบัติของหลอดแอลอีดี.....	5
4.1 ย่านความยาวคลื่นและค่าพีคของหลอดแอลอีดีแต่ละสี.....	27
4.2 ค่าคงที่ของตัวแปรต่างๆในสมการเชิงเส้น.....	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนผ่านรอยต่อพีเอ็น.....	3
2.2 โครงสร้างหลอดแอลอีดี.....	4
2.3 หลอดแอลอีดีแบบแลมป์.....	4
2.4 หลอดแอลอีดีแบบเซอร์เฟสเมาท์.....	5
2.5 การเคลื่อนที่ของพาหะในรอยต่อพีเอ็นที่ได้รับการไบแอสตรง.....	6
2.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดันไฟฟ้าของ LED ที่สร้างจากวัสดุสารกึ่งตัวนำชนิดต่างๆ.....	8
3.1 ระบบสุญญากาศสำหรับทดสอบหลอดแอลอีดี.....	10
3.2 (ก) ครอบแก้วและแผ่นฐานรอง (ข) ปีมสุญญากาศสำหรับดูดไนโตรเจนเหลว.....	10
3.3 (ก) แท่งทองแดงทรงกระบอก (ข) ตัวดูดไนโตรเจนเหลว.....	11
3.4 (ก) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล (ข) หัววัดอุณหภูมิ ชนิด K.....	11
3.5 (ก) โพรบวัดสัญญาณไฟฟ้า (ข) เครื่องวัดกราฟกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า.....	12
3.6 (ก) เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ (ข) สายใยแก้วนำแสง	12
3.7 ระบบวัดสมบัติทางไฟฟ้า.....	13
3.8 วงจรเพื่อควบคุมการจ่ายกระแสให้กับ Heater.....	14
3.9 ระบบวัดสเปกตรัมแสงของหลอดแอลอีดี.....	14
3.10 การหาขีดจำกัดในการลดอุณหภูมิของระบบ.....	15
3.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจาก 25 °C ถึง -110 °C.....	16
3.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิจาก -110 °C ถึง 25 °C.....	16
3.13 การทดสอบการวัดสมบัติทางไฟฟ้า.....	17
3.14 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่ากระแสและแรงดันของหลอดแอลอีดีกำลังสูง.....	18
3.15 การวัดสเปกตรัม โดยใช้สเปกโตรมิเตอร์ (ก) กรณีมีครอบแก้ว (ข) กรณีไม่มีครอบแก้ว.....	18
3.16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นกับค่าความเข้มแสงของหลอดแอลอีดีใน 2 กรณี คือกรณีมีครอบแก้วและกรณีไม่มีครอบแก้ว.....	19
4.1 หลอดแอลอีดีชนิดให้ความสว่างสูง	20
4.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงกับความยาวคลื่นของไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินย่านอุณหภูมิ 25 ถึง -10 องศาเซลเซียส.....	21
4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงกับความยาวคลื่นของไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินย่านอุณหภูมิ -10 ถึง -40 องศาเซลเซียส.....	21
4.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงกับความยาวคลื่นของไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินย่านอุณหภูมิ -40 ถึง -90 องศาเซลเซียส.....	22
4.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงกับความยาวคลื่นของไดโอดเปล่งแสงสีขาวโทนคูลไวท์ย่านอุณหภูมิ 25 ถึง -90 องศาเซลเซียส.....	22
4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงกับความยาวคลื่นของไดโอดเปล่งแสงสีขาวโทนคูลไวท์ย่านอุณหภูมิ 25 ถึง -10 องศาเซลเซียส.....	23

