บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ชาวประมงสองฝั่งทะเลของประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นด้านอ่าวไทยหรือฝั่งด้านอันดามันนั้น ประมาณปี พ.ศ.2521 ได้พัฒนาจากการใช้ตะเกียงเจ้าพายุหล่อปลาหมึกมาเป็นเครื่องปั่นไฟ (อัจฉรา : สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง) เครื่องปั่นไฟที่ใช้มีตั้งแต่ 0.5 kW ขึ้นไป เป็นแหล่งพลังงานให้กับอุปกรณ์ที่เป็นหัวใจหลักของการตกปลาหมึกในเวลาค่ำคืนก็คือ “ไฟ” จากหลอดไฟหลาย ๆ ดวงที่ติดกับเสา (แขน) เรือที่กางออกด้านข้าง เพื่อเปิดส่องแสงล่อพวกปลาหมึกให้มาร่วมตัวกัน แสงไฟจะช่วยล่อเหล่าบรรดาปลาเล็ก ปลาน้อยให้มาเล่นกับไฟ พฤติกรรมของปลาหมึกจะชอบรวมกันเป็นคู่หรือกลุ่ม เมื่อเห็นฝูงปลา ปลาหมึก ก็จะตามเข้าไปกินปลาเหล่านี้ จากนั้นชาวประมงจะปล่อยอวน แหยักษ์หรือมุ้งลงมาครอบก่อนจัดแจงขึ้นไปบนเรือ

สภาพปัจจุบันการจับปลาหมึกได้พัฒนาไปมาก โดยได้ใช้เครื่องปั่นไฟขนาดใหญ่ หลอดไฟที่ใช้ส่วนใหญ่ได้แก่ หลอดไส้ Incandescent Lamp 230 – 240 V 300 – 500 W, High Pressure Mercury Lamp 220 – 240 V 250 – 500 W ส่วนเรือที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ก็จะมี หลอดแสงจันทร์(Mercury Lamp) 400 W หรือ หลอดแสงจันทร์(Mercury Lamp) 500 W จะได้แสงสีขาวนวลสว่างไสว อีกดวงที่แทบทุกลำต้องมี คือหลอดสะท้อนแสง Reflector 500 W หรือหลอดสปอร์ไลท์เอาไว้รวมแสงเพื่อล่อปลาหมึกให้มารวมกันเป็นจุดเดียว แสงจะแคบ โดยจะทำการดับไฟหลักเมื่อเปิดไฟดวงนี้ จากนั้นก็จะเริ่มเห็นปลาหมึกว่ายวนเป็นฝูงๆ สุดท้ายที่ขาดไม่ได้ต้องมีทุกลำ คือหลอดไฟสีแดง เอาไว้ล่อปลาหมึกให้ขึ้นสู่ผิวน้ำ แต่คืนที่เดือนแจ้งมาก ๆ ไฟสีแดงอาจไม่จำเป็นต้องใช้

ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงงาน จึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาการจับปลาหมึกโดยการลดพลังงานจากแหล่งกำเนิดพลังงาน (เครื่องปั่นไฟ) ซึ่งก็คือการนำหลอด LED มาแทนหลอดไฟที่ใช้ในการจับหมึก ให้มีประสิทธิภาพทางด้านการประหยัดพลังงาน และยังรณรงค์ให้ชาวประมงรู้จักการลดใช้พลังงานเบื้องต้นได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้หลอด LED แทนหลอดไอปรอท
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของปลาหมึกต่อแสงสว่าง
3. เพื่อสร้างวงจรและชุดหลอด LED ในการจับปลาหมึก
4. เพื่อรณรงค์ให้ชาวประมงรู้จักการอนุรักษ์พลังงาน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. จัดหาหลอด LED ขนาด 18 W จำนวน 2 แผง
2. ทดสอบปริมาณแสงเทียบเคียงกับหลอดไอปรอทที่ใช้ในการจับปลาหมึก
3. ทดสอบปริมาณเทียบเคียงกำลังไฟฟ้าทั้งสองชนิด
4. ทดสอบพฤติกรรมความสนใจของปลาหมึกต่อแสงระหว่างหลอดไอปรอทกับหลอด LED
5. จัดหาชุดโคม LED สำเร็จรูปเพื่อใช้ในการทดลอง
6. สร้างวงจร Converter ตัวอย่างที่ใช้ขับหลอด LED ขนาด18W

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำหลอด LED มาแทนหลอดไอปรอทได้
2. สามารถรู้พฤติกรรมของปลาหมึกต่อแสงสว่าง
3. ได้ชุดวงจรและชุดหลอด LED ในการจับปลาหมึก
4. สามารถรณรงค์การลดการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมเรือประมงได้

1.5 สมมติฐาน

การใช้หลอด LED ที่มีชนิดของแสงใกล้เคียงกันกับหลอดไอปรอทที่ใช้ดักปลาหมึกอยู่เดิม สามารถทดแทนและประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ต่ำกว่า 50% ของกำลังไฟฟ้าของหลอดไอปรอทเดิมได้

1.6 กลุ่มตัวอย่าง

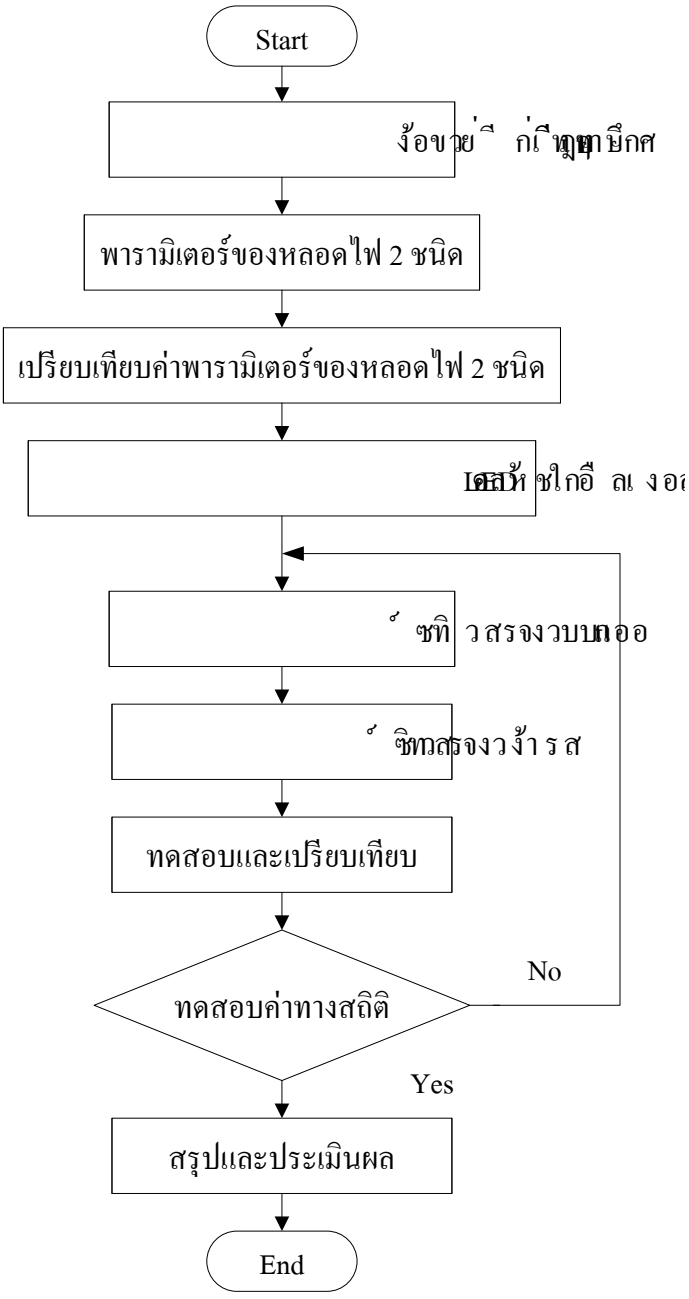
ดักปลาหมึกด้วยเรือประมงขนาดเล็กที่ชายฝั่งทะเล บ้านเกาะยาว อ.เกาะยาว จ.พังงา โดยทำการทดลองในระหว่างเวลาตั้งแต่ 21.00 ถึง 03.00 น. โดยทำการทดลองในเวลาเดียวกันเป็นระยะเวลาสามวัน ตั้งแต่วันที่ 15-17 มกราคม พ.ศ.2556

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาพฤติกรรมของปลาหมึกที่มีต่อแสง
3. ศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแสงของหลอดไอปรอท และหลอด LED
4. ออกแบบวงจรขับ LED ต้นแบบขนาด 18 W 12 VDC
5. ทดสอบและนำไปใช้เปรียบเทียบกับหลอดไอปรอท
6. เปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณ (สถิติทดสอบ) ในกรณีหลอดไอปรอทและหลอด LED
7. สรุปและประเมินผลงาน

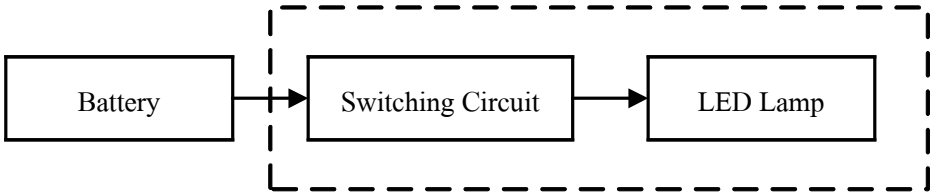
1.8 แผนการดำเนินงานการทดสอบการใช้หลอดLED เพื่อล่อปลาหมึก

โครงสร้างในการดำเนินงานของโครงงานกรณีศึกษา การใช้หลอด LED แทนหลอดไอปรอทเพื่อการล่อปลาหมึก นี้มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

1.9 โครงสร้างของโครงงาน



ภาพที่ 1.2 Block diagram แสดงโครงสร้างการทำงาน

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 นิยามศัพท์สำคัญ

2.1.1 ปลาหมึกหรือหมึก หมายถึง สัตว์น้ำที่อยู่ในชั้น เซพาโลโพดา (Class Cephalopods) และมีชื่อสามัญว่า เซพาโลพอดส์ (Cephalopods) หรือ อิงฟิช(Ink Fish) และมีชื่อทางการค้าว่า ปลาหมึกกล้วย (Squid) ปลาหมึกหอม (Soft Cuttlefish หรือ Big fin Reef Squid) ปลาหมึกกระดอง (Cuttlefish) และปลาหมึกสาย (Octopus)

2.1.2 ไดหมึก:เป็นวิธีจับปลาหมึกโดยใช้แสงสว่าง เช่น ตะเกียงเจ้าพายุ, หลอดไฟ จะทำกันในช่วงเดือนมืด ซึ่งอยู่ระหว่าง แรม 4 ค่ำ ถึง ขึ้น 8 ค่ำ

2.1.3 หลอดไอปรอท (Mercury Vapor Lamp): หลอดไฟชนิดปล่อยประจุความดันไอสูง ที่ทำให้กำเนิดแสงโดยกระบวนการอาร์กภายใน (Arc Tube) เรียกกันทั่วไปว่า หลอดแสงจันทร์

2.1.4 หลอด LED (Light-emitting diode): หลอดไฟที่สามารถเปล่งแสงออกมาได้ ซึ่งแสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน

2.2 ปลาหมึก (Cephalopods)[1]

หมึก (อังกฤษ : Squid , Cuttlefish , Octopus) หรือที่นิยมรียกกันในภาษาพูดว่า ปลาหมึก เป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีขนาดใหญ่ เคลื่อนที่ได้รวดเร็วและว่องไว มีหนวดรอบปาก4 – 5 คู่ บนหนวดมีปุ่มดูดเรียงเป็นแถว มีหน้าที่จับเหยื่อป้อนเข้าปากเป็นสัตว์ที่มีอยู่ในไฟลัมมอลลัสกา ชั้นเซฟาโลพอด ซึ่งเป็นชั้นของสัตว์ที่มีลำตัวอ่อนนิ่ม ชั้นย่อย Coleideaต่างจากกลุ่มสัตว์ที่ใกล้เคียงกันคือ Nuatiloideaซึ่งมีเปลือกแข็งห่อหุ้มภายนอกร่างกาย แต่หมึกส่วนใหญ่กลับมีกระดูกหรือเปลือกอยู่ภายใน เพื่อใช้ประโยชน์ในการเป็นทุ่นหรือพยุงร่างกาย ซึ่งเรียกว่า ลิ้นทะเล ยังมีบางชนิดที่ไม่มีกระดูกแต่มีกระดูกอ่อนทดแทน เพื่อใช้ในการพยุงโครงสร้างร่างกายคำว่า Cephalopodsซึ่งเป็นชื่อชั้นที่ใช้เรียกหมึก มาจากภาษากรีก ซึ่งแปลรวมกันว่า“ สัตว์หัวเท้า ” (Head-Footed Animals) เนื่องจากหมึกเป็นสัตว์ที่ไม่มีแขนขา เพียงแต่มีรยางค์ยื่นออกจากรอบ ๆ ตัวบริเวณปากเรียกว่าหนวด เท่านั้นเอง

หมึกวิวัฒนาการมาจากมอลลัสกา ในปลายยุคแคมเบรียนหรือราว 500 ล้านปีก่อน แต่กระนั้นหมึกและหอยในยุคปัจจุบันนี้ ก็ยังมีระบบทางร่างกายหลายอย่างเหมือนกัน กล่าวคือ ระบบทางเดินอาหาร,ปาก, ฟัน และกล้ามเนื้อแบบแมนเทิล

ปัจจุบันได้มีการค้นพบหมึกแล้วว่า 1,000 ชนิด ชนิดที่ใหญ่ที่สุดคือ หมึกมหึมา (Mesomychoteuthis Hamilton) ซึ่งเป็นหมึกในอันดับหมึกกล้วย อาศัยอยู่ในห้วงน้ำลึกของมหาสมุทรแอตแลนติก อาจยาวได้ถึง 14 เมตร นับเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่ใหญ่ที่สุดในโลกด้วย และเล็กที่สุดมีขนาดไม่เกิน 1 เซนติเมตร เช่น หมึกในวงศ์ Idiosepiidaeเป็นต้น

หมึกมีความสำคัญต่อมนุษย์ในแง่ของการใช้เป็นอาหารมาช้านาน ในแทบทุกวัฒนธรรม หมึกถือเป็นสัตว์ทะเลที่ใช้ปรุงเป็นอาหาร ซึ่งสามารถปรุงสุกได้ทั้งสดและตากแห้ง ได้แก่ อาหารไทย เช่น หมึกผัดกะเพรา หรือ หมึกย่าง เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะลิ้นทะเล ซึ่งมีแคลเซียมเป็นจำนวนมาก จึงนิยมให้นกหรือสัตว์ปีกกินเพื่อเพิ่มแคลเซียมในร่างกาย

สำหรับหมึกที่พบในน่านน้ำไทย ได้แก่ หมึกกระดองลายเสือ (Sepia Pharaonis), หมึกกล้วย(PhotololigoDuvauceli), หมึกหอม(SepioteuthisLessoniana), หมึกสายราชา (Octopus Rex) เป็นต้น

2.2.1 ประเภทของปลาหมึกในประเทศไทย

ประเภทปลาหมึก : จากการศึกษาชนิดของปลาหมึกที่พบบริเวณน่านน้ำไทยมีประมาณ 20 ชนิด แต่ละชนิดที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และมีผู้นิยมบริโภคแพร่หลายมี 4 ชนิด ได้แก่

1. หมึกกระดอง Rainbow Cuttlefish (Sepia Pharaonis) มีลำตัวเป็นถุงรูปไข่ มีครีบลักษณะเป็นแผ่น กล้ามเนื้อคลุมลำตัวเกือบทั้งหมด และมีกระดองรูปคล้ายใบหอกที่เรียกกันว่า ลิ้นทะเล หมึกกระดองจะหากินบริเวณผิวน้ำเวลากลางคืน พบทั่วไปในอ่าวไทย และทะเลอันดามัน ความยาวประมาณ 15 – 25 เซนติเมตร

ก. ข.

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของปลาหมึกกระดอง

ก. ลักษณะการเคลื่อนที่

ข.ลักษณะลำตัว

2. หมึกกล้วย Splendid Squid (LoligoDuvauceli) รูปร่างยางเรียว ครีบเป็นสามเหลี่ยมอยู่ด้านท้ายลำตัว มีกระดองใสเหมือนแผ่นพลาสติกพบทั่วไปในอ่าวไทย ความยาวประมาณ 20 – 35 เซนติเมตร

ก. ข.

ภาพที่ 2.2 ลักษณะของปลาหมึกกล้วย

ก.ลักษณะการเคลื่อนที่

ข.ลักษณะลำตัว

3. หมึกยักษ์ หรือหมึกลาย (Octopus) ลำตัวกลมคล้ายลูกโป่ง ไม่มีครีบ ไม่มีกระดอง มีหนวด 8 เส้น ซ่อนตัวอยู่ตามพื้นที่เป็นโคลนหรือโคลนปนทราย พบตามชายฝั่งทะเลทั่วไปความยาวประมาณ 6 – 12 เซนติเมตร หมึกสายบางชนิด มีต่อมพิษที่สามารถทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

ก. ข.

ภาพที่ 2.3 ลักษณะของปลาหมึกยักหรือปลาหมึกสาย
ก. ลักษณะการเคลื่อนที่
ข. ลักษณะลำตัว

4.หมึกหอม หมึกตะเภาSoft cuttlefish (SepistenthisLessoniana) ลำตัวรูปทรงกระบอก ครีบข้างลำตัวทั้ง 2 ด้านมีลักษณะกว้างและแบนยาวเกือบตลอดลำตัวคล้ายหมึกกระดอง ต่างกันที่กระดองหมึกหอมจะเป็นแผ่นใส เห็นเส้นกลางกระดองได้ชัดเจน หนวดรอบปากมี 10 เส้น ลำตัวดูใสมีสีน้ำตาลเข้มอมแดงประเป็นจุดอยู่ทั่วไป ไข่หมึกมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ความยาวสูงสุดที่เคยพบเพศผู้ 29 ซมเพศเมีย 26 ซม ดังภาพที่ 2.4

ก. ข.

ภาพที่ 2.4 ลักษณะของปลาหมึกหอมหรือหมึกตะเภา

ก. ลักษณะการเคลื่อนที่

ข. ลักษณะลำตัว

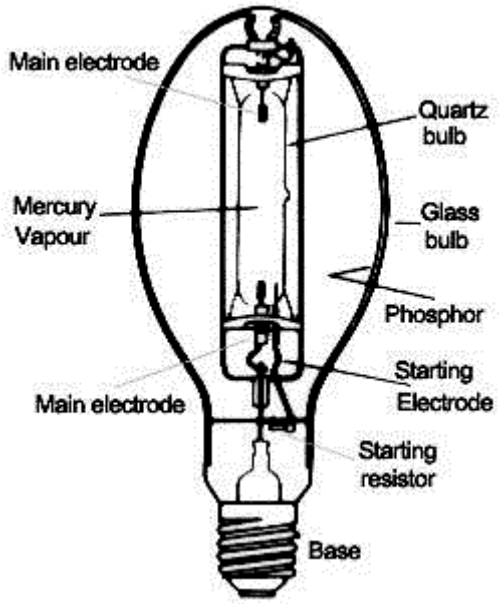
2.3 หลอดไอปรอท(Mercury Vapor Lamp)[3]

เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง ที่ทำให้กำเนิดแสงโดยกระบวนการอาร์กภายใน Arc Tube เรียกกันทั่วไปว่าหลอดแสงจันทร์ มีทั้งแบบกระเปาะแก้วใสและแบบเคลือบผิวภายในด้วยสารฟอสเฟอร์ เป็นหลอดที่ต้องใช้งานร่วมกับบัลลาสต์ ให้แสงสว่างสูง ใช้ทั่วไปในสถานที่สาธารณะ,ไฟถนน, ห้างสรรพสินค้า, โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารที่มรเพดานสูง

ภาพที่ 2.5 ลักษณะของหลอดไอปรอท

2.3.1 โครงสร้างของหลอด

โครงสร้างของหลอดไอปรอทประกอบด้วย กระเปาะส่วนนอกและกระเปาะส่วนใน กระเปาะส่วนนอกผลิตด้วยแก้วอ่อนธรรมดาเคลือบผิวด้านในด้วยด้วยฟอสเตอร์ และกระเปาะส่วนในผลิตด้วยควอทซ์หรือแก้วแข็งโดยมีอิเล็กโทรด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ Starting Electrode และ Main Electrodeจะมี Support ใช้ยึด Arc Tube กับขั้วด้านในหลอด



ภาพที่ 2.6 ลักษณะโครงสร้างของหลอดไอปรอท

2.3.2 ส่วนประกอบของหลอด

1. กระเปาะส่วนนอก (Outer Bulb or Glass Bulb) ทำด้วยแก้วอ่อนธรรมดาเคลือบผิวด้านในด้วยฟอสเฟอร์ เพื่อเปลี่ยนรังสีอัลตร้าไวโอเลตให้เป็นแสงที่มองเห็นได้

2. กระเปาะส่วนใน (Arc Tube) ปกติทำด้วยควอทซ์หรือแก้วแข็ง (Hard Glass) ใช้หุ้มส่วนที่ให้กำเนิดแสงอันประกอบด้วย อิเล็คโทรด, เม็ดปรอท และก๊าซอาร์กอน ช่องว่างกระเปาะนอกและในจะบรรจุก๊าซไนตรเจนไว้เพื่อป้องกันการเกิด Oxidation ของ Arc Tube

3. อิเล็คโทรด (Electrode) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

3.1 Starting Electrode ทำหน้าที่ช่วยสตาร์ทหลอด อาจทำด้วยวัสดุ Molybdenum หรือทังสเตนก็ได้ โดยต่ออนุกรมกับ Starting Resistor ซึ่งมีค่าประมาณ 10,000 – 30,000 โอห์ม ที่ทำหน้าที่ลดกระแสตอนสตาร์ท

3.2 Main Electrode ทำด้วยทังสเตนเคลือบด้วยแบเรียมออกไซด์ทำหน้าที่ปล่อยอิเลคตรอนออกมาเป็นจำนวนมาก ปัจจุบัน Main Electrode ทำด้วยแท่งธอเรียม

4. Support ใช้ยึด Arc Tube กับขั้วด้านในของหลอด พร้อมทั้งเป็นตัวนำไฟฟ้าไปยัง Electrode

2.3.3 หลักการทำงาน

หลอดไอปรอทเป็นหลอดที่อาศัยการอาร์กจึงต้องอาศัยบัลลาสต์ เพื่อช่วยควบคุมกระแสที่ไหลผ่านหลอด เมื่อจ่ายแรงดันให้แก่หลอดจะมีแรงดันตกคร่อมระหว่าง Main Electrode กับ Main Electrode ส่วนหนึ่ง และระหว่าง Main Electrode กับ Starting Electrode อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งประการหลังนี้เองพบว่าช่องว่างระหว่าง Electrode น้อยกว่า จึงทำให้ก๊าซที่อยู่บริเวณนี้เกิดการแตกตัว (Ionize) ความต้านทานของก๊าซภายใน Arc Tube จะเริ่มลดลง ขบวนการนี้จะถูกจำกัดกระแสโดย Resistor ภายใน จนกระทั่งความต้านทานก๊าซระหว่าง Main Electrode ต่ำกว่าความต้านทานภายนอก (Resistor) ก็จะเกิดอาร์กขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่าง Main Electrode ทำให้เม็ดปรอทภายใน arctubeกลายเป็นไอมากขึ้น และมีกระแสไหลผ่าน Main Electrode พลังงานไฟฟ้าที่ตกคร่อมหลอดจะกระตุ้นให้อะตอมของไอปรอทคายรังสีอัลตร้าไวโอเล็ตออกมากระทบกับฟอสเฟอร์ที่เคลือบไว้ที่กระเปาะส่วนนอกและเรืองแสงขึ้นมา

2.3.4 คุณลักษณะทางไฟฟ้า

การจุดหลอดและเวลาที่ใช้ (Starting & Run-Up) ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ ความยาวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Arc Tube , ก๊าซที่ใช้เติมในกระเปาะ , ความดัน และระยะห่างของ Starting Electrode การสตาร์ทหลอดพิจารณาได้หลายส่วนคือการเกิด Breakdown ระหว่าง Main และ Staring Electrode และ Breakdown ระหว่าง MainElectrode ด้วยกัน รวมถึงช่วงเวลาที่รอให้ถึงจุดอุณหภูมิทำงาน (Full Temperature) การอาร์กระหว่างMain Electrode จะทำให้เกิดเขม่าดำที่ปลายทั้งสองของ Arc Tube ซึ่งมีผลต่อปริมาณแสงของหลอด แต่ผลเสียอันนี้สามารถลดลงได้โดยเพิ่มความดันก๊าซและลดอุณหภูมิของ Electrode การ Breakdown ที่เกิดขึ้นระหว่าง Main Electrode ทำให้เม็ดปรอทกลายเป็นไอลอยสะเปะสะปะภายในกระเปาะ เมื่อความดันสูงขึ้นการอาร์กจะถูกบีบให้เกิดเฉพาะบริเวณปลาย Electrode ส่วนระยะเวลาในการจุดหลอมเหลวสามารถลดลงได้ โดยปรับตำแหน่ง Electrode รวมถึงการออกแบบ Arc Tube ด้านหลัง Electrode เสียใหม่ อาจทำให้ได้โดยการฉาบ Arc Tube ด้านหลัง Electrode ด้วยสารสะท้อนแสงจะช่วยเร่งเวลา Run-Up และทำให้หยดปรอทกลายเป็นไอได้หมดภายในกระเปาะ เวลาที่ใช้จุดไส้หลอดนานราว 2 – 4 นาที

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติข้อดี – ข้อเสีย ของหลอดไอปรอทความดันสูง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. อายุใช้งานยาวมาก คือ 24,000 ชั่วโมง 2. ราคาหลอดต่ำ และมีค่าเสื่อมต่ำที่สุดในหลอดกำลังสูง 3. ไม่ต้องใช้อิกนิเตอร์ ใช้เพียงบัลลาสต์ และคาปาซิเตอร์ 4. มีหลอดชนิดไม่ใช้บัลลาสต์ ในกรณีที่ติดตั้งไม่ได้ 5. สามารถใช้โดยไม่ต้องมีฉากกั้นแสง	1. ประสิทธิภาพแสงต่ำในหลอดกำลังสูง < 50 Im/W 2. ความเสื่อมของหลอดไฟฟ้าสูง ควรเปลี่ยนเมื่อถึง 3. ค่าดัชนีความเหมือนสีค่อนข้างต่ำ (Ra = 40 – 48) 4. มีอุณหภูมิสีเฉพาะโทนสีขาว หรือขาวเย็น 5. ใช้เวลาอุ่นหลอด 3 – 7 นาที และรอจุดซ้ำ 3 – 6 นาที

2.3.5 ชนิดหลอดไอปรอทหรือหลอดแสงจันทร์

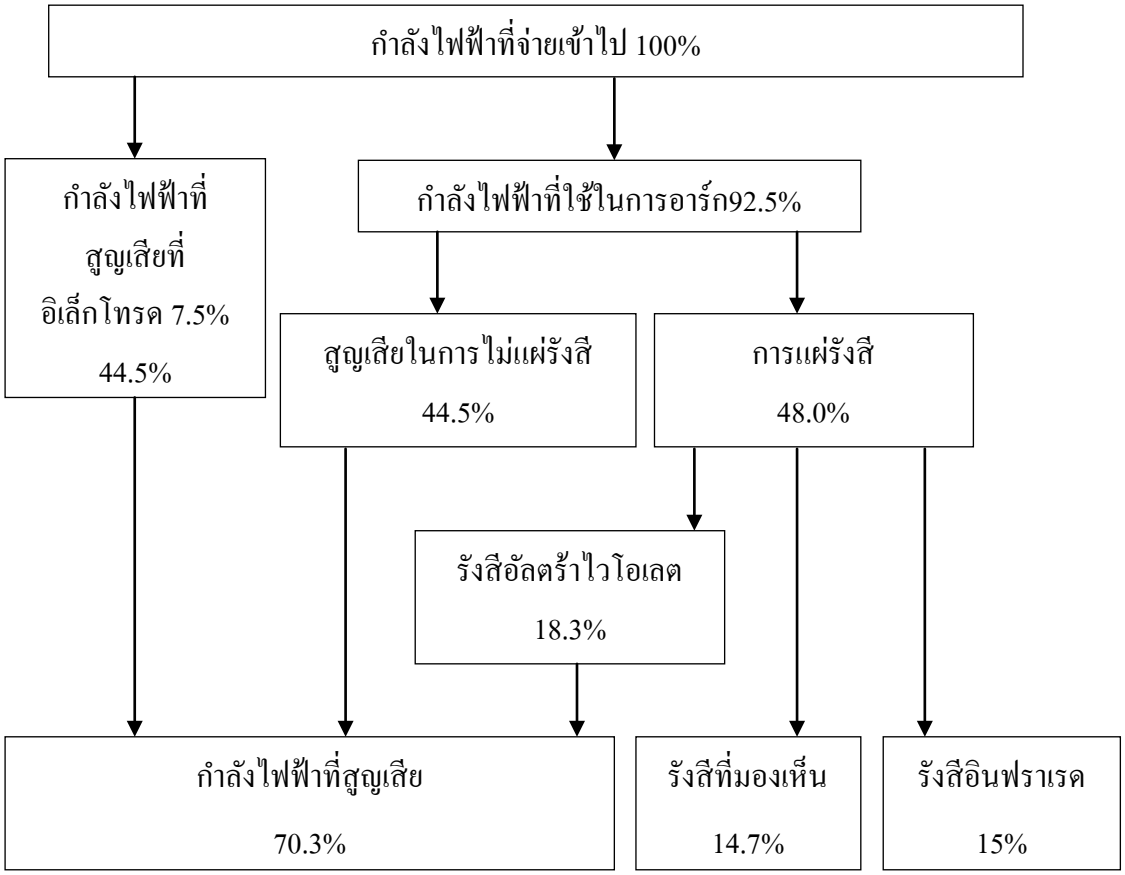
1. หลอดแสงจันทร์ฝ้าผ่านบัลลาสต์ (Mercury Vapor Lamps Coated) หลอดแสงจันทร์ชนิดผ่านบัลลาสต์มีทั้งแบบฝ้าและใส ในขนาดกำลังวัตต์ต่าง ๆ เช่น 80W, 12W, 250W และ 400W หลอดขนาด 250W และขนาด 400W ผลิตด้วยกระจกแบบแข็งทนทานต่อการกระแทกและละอองน้ำ หลอดแสงจันทร์ชนิดผ่านบัลลาสต์เหมาะกับทุกสถานที่ใช้ได้ในโคมไฟทั่วไปที่เป็นขั้วเกลียว E27 และ E40 สำหรับส่องสว่างลานจอดรถ โรงงาน หรือโกดัง ตามความเหมาะสม

2. หลอดแสงจันทร์ฝ้าต่อตรง (Mercury Vapor Lamps Coated)

3. หลอดแสงจันทร์ผ่านบัลลาสต์ (High Pressure Mercury Lamp)

4. หลอดแสงจันทร์ต่อตรง (High Pressure Mercury Blended Lamp)

5. หลอดแสงจันทร์ต่อตรงชนิดไส้คู่ (High Pressure Mercury Blended Lamp)

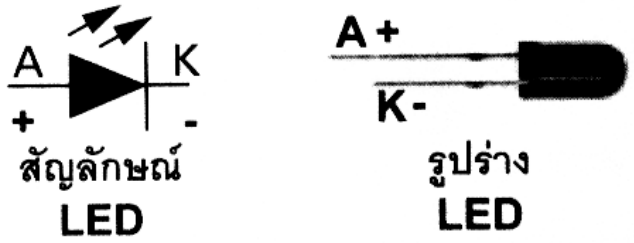


ภาพที่ 2.7 แสดงพลังงานที่ใส่ให้กับหลอดแสงจันทร์และพลังงานที่ออกจากหลอดแสงจันทร์

2.4 LED(Light Emitting Diode)

LED (Light Emitting Diode) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำพวกสารกึ่งตัวนำ ที่สามารถเปล่งแสงออกมาได้เมื่อเราจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าที่ตัวมัน โดยปกติหลอดชนิดนี้สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายแรงดันไฟตรงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และประสิทธิภาพในการให้แสงก็ยังดีกว่าหลอดไฟขนาดเล็ก ๆ หลอดแอลอีดีสามารถให้แสงได้หลาย ๆ ความยาวคลื่น เช่น สามารถให้แสงสีแดง , แสงสีน้ำเงิน , แสงสีเขียว , แสงสีขาว ฯลฯ และในปัจจุบันเมื่อเทคโนโลยีในการผลิตแอลอีดีได้สูงมากขึ้นจนสามารถผลิตแสงสีแดง , สีเขียว และสีน้ำเงินครบจำนวนสามสี จึงก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ ขึ้นมา เช่น จอภาพที่มีขนาดใหญ่ซึ่งเกิดจากการผสมสี 3 สีของหลอด

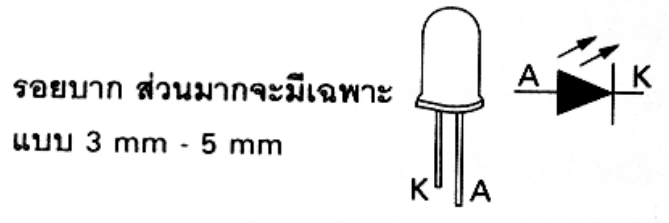
ปัจจุบัน LED 1 ตัว จะให้กำเนิดแสงเพียงเดียวเท่านั้นและต้องต่อกับวงจรเพื่อให้กระพริบ แต่ปัจจุบันมี LED ที่สามารถกระพริบได้ด้วยตัวเองโดยที่ไม่ต้องต่อวงจรช่วยแต่ก็มีราคาแพง



ภาพที่ 2.8 สัญลักษณ์และรูปร่าง LED

2.4.1 ลักษณะของตัวLED

LED จะทำจากสารกึ่งตัวนำ P และ N โดยจะมี 2 ขา ในการใช้งาน (ยกเว้นบางประเภท เช่น LED แบบให้สีสองสีในหลอดเดียวกันอาจจะมี 3 ขาได้) โดยขาของ LED จะมีชื่อเรียกดังนี้



ภาพที่ 2.9 ลักษณะของขา LED

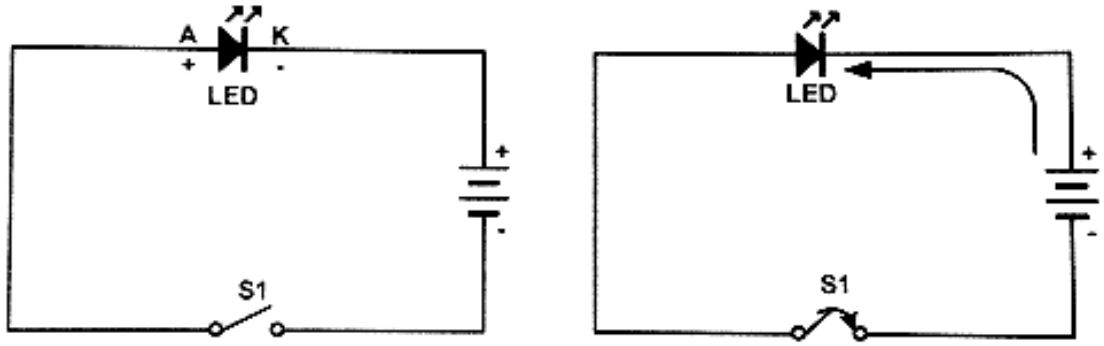
ขา A หรือที่เรามักเรียกว่า ขาแอโนด โดยขานี้จะต้องป้อนไฟบวก (+) ให้เท่านั้น (ขายาว)

ขา K หรือที่เรามักเรียกว่า ขาแคโทด โดยขานี้จะต้องป้อนไฟลบ (-) ให้เท่านั้น (ขาสั้น)

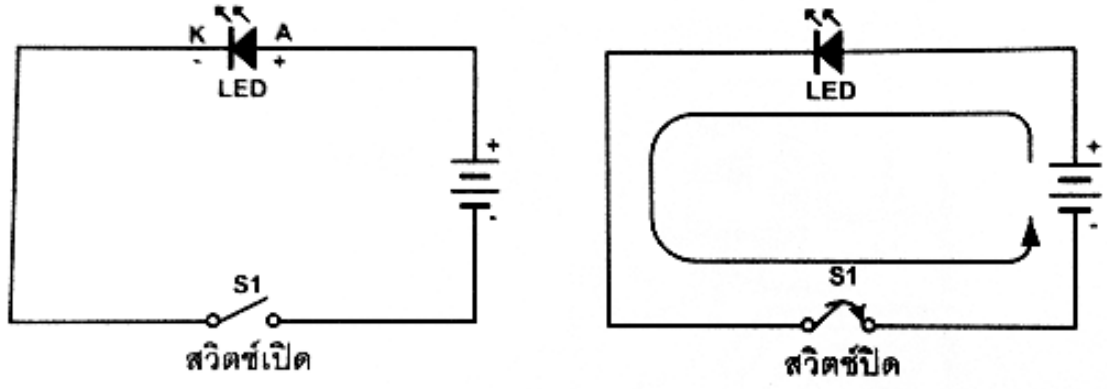
ที่ตัว LED แบบหลอดจะสังเกตเห็นว่า จะมีรอยบากอยู่ด้านหนึ่ง โดยทั่วไปตำแหน่งรอยบากนี้ จะแสดงตำแหน่งขา K แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป เพราะบางครั้งผู้ผลิตอาจผลิตมาไม่ถูกสเป็กทำให้ตำแหน่งขาและรอยบากกลับกันได้ ดังนั้นควรตรวจสอบด้วยแหล่งจ่ายไฟจะแน่นอนที่สุด

2.4.2 การต่อใช้งานเบื้องต้น

การต่อใช้งาน LED สามารถทำได้ง่าย เพียงต่อขั้วแบตเตอรี่ให้ตรงกับขั้วของ LED ก็จะทำให้ LED ติดสว่างขึ้นมา สังเกตได้จากวงจรข้างล่างนี้



ภาพที่ 2.10 การต่อ LED ดังภาพนี้ LED จะไม่ทำงาน ไฟจะไม่ติดสว่างเพราะ LED ต่อไม่ถูกขั้วกับแบตเตอรี่ จึงทำให้ LED ไม่เกิดการนำกระแส



ภาพที่ 2.11 การต่อวงจรนี้ LED จะนำกระแสได้ ทำให้หลอด LED ติดสว่าง เพราะการต่อขั้ว LED กับแบตเตอรี่ถูกต้องตรงกัน

2.4.3 คุณสมบัติของLED

LED ที่นิยมใช้โดยทั่วไปจะมีแรงดันไฟประมาณ 1.2V-3V และกินกระแส 15mA – 20mA ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและสีของ LED ด้วย LED ที่มักพบเห็นบ่อยได้แก่ LED ขนาด 3mm , 5mm และ10mm โดยมีโครงสร้างที่แตกต่างกันไป เช่น ชนิดกลม , แบน , สี่เหลี่ยม เป็นต้น ซึ่งการต่อใช้งาน LED นั้น จำเป็นต้องต่อกับตัวต้านทานด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ LED เกิดความเสียหายหรือพังได้ และค่าของตัวต้านทาน (R) ก็จะมีผลกับความสว่างของ LED ด้วย

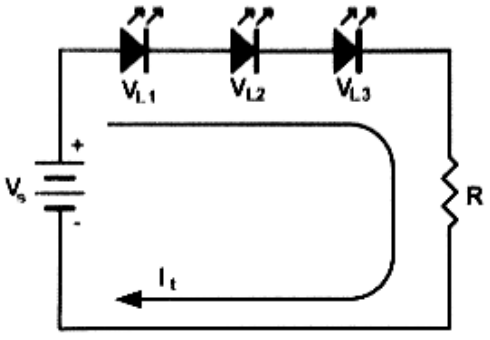
2.4.4 การต่อ LED แบบอนุกรม

การนำ LED หลาย ๆ ตัวมาต่ออนุกรมกัน โดยใช้ตัวต้านทานจำกัดกระแสเพียงตัวเดียวเท่านั้น LED สามารถนำมาใช้งานพร้อมกันในคราวเดียวหลาย ๆ ตัวได้โดยนำ LED มาต่ออนุกรมกัน และใช้แหล่งจ่ายแรงดันแหล่งเดียวในการไบแอสให้ LED ทำงานดังแสดงในรูปต่ออนุกรม โดยแหล่งจ่ายแรงดันจะต้องมีแรงดันมากกว่าผลรวมของแรงดันไบแอสตรงของ LED แต่ละตัว เพราะจะทำให้แหล่งจ่ายแรงดันไม่สามารถไบแอสให้ LED ได้เพียงพอ แต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยนำวงจรเหล่านี้มาต่อขนานกัน ถ้าหลอดใดหลอดหนึ่งขาดก็จะทำให้ทั้งชุดดับไปด้วย

สูตรคำนวณหาค่า R

$$R = \frac{V_s - V_{tt}}{I_t} \quad (2.1)$$

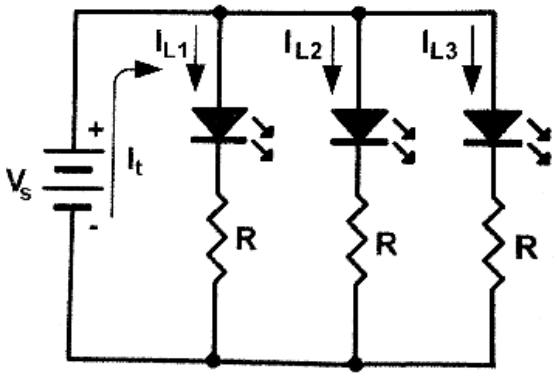
$$V_{tt} = V_{L1} + V_{L2} + V_{L3} \quad (2.2)$$



ภาพที่ 2.12 ต่ออนุกรม

2.4.5 การต่อ LED แบบขนาน

วงจรขับ LED หลายตัวพร้อม แต่การต่อแบบนี้วงจรจะกินกระแสค่อนข้างสูง การนำ LED หลาย ๆ ตัวมาใช้งานพร้อม ๆ กันอีกแบบหนึ่งก็คือ การนำวงจรพื้นฐานมาต่อขนานกัน ดังแสดงในรูปการต่อขนาน แต่การต่อวงจรแบบนี้ค่อนข้างจะกินกระแสมากคือ เท่ากับผลรวมของกระแสที่จ่ายให้แก่ LED แต่ละตัว



ภาพที่ 2.13 ต่อขนาน

ข้อดีของ LED [2]

1. ประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างดีกว่าหลอดไฟธรรมดาทั่ว ๆ ไป
2. ตัวหลอด LED เอง เมื่อทำให้เกิดแสงขึ้นจะกินกระแสน้อยมากประมาณ 1 – 20 mA
3. มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ประมาณ 50,000 – 100,000 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับคุณภาพของแอลอีดี วงจรขับกระแส สภาพภูมิอากาศ ความชื้น และอุณหภูมิ ซึ่งก็มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าหลอดที่ให้แสงสว่างชนิดอื่น ๆ มาก
4. ไม่มีรังสีอินฟาเรด รังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งเป็นอันตรายต่อผิวหนัง
5. ทนทานต่อสภาวะอากาศ
6. ทนทานต่อการสั่นสะเทือน
7. มีหลากหลายสีให้เลือกใช้

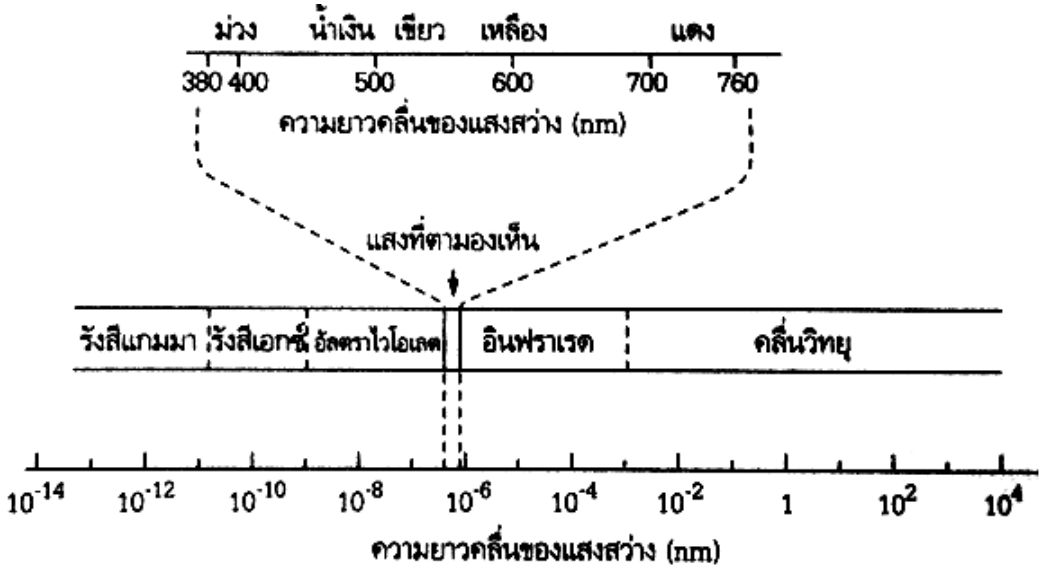
ปัจจุบันจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์ ทำให้เทคโนโลยีของ LED ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วตามไปด้วย LED ได้ถูกพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งในด้านสีของแสงที่เปล่งออกมาไม่ว่าจะเป็นสีแดง,สีเขียว, สีส้ม หรือที่ผลิตได้

ภาพที่ 2.14 ลักษณะของ LED ที่พัฒนาขึ้นใช้งานในปัจจุบัน

ล่าสุดและทำให้วงการแอลอีดีพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วคือสีน้ำเงินซึ่งการเกิดขึ้นของแอลอีดีสีน้ำเงินนี้ ทำให้ครบแม่สี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน และเกิดเป็นจุดเริ่มต้นของจอแอลอีดีและแอลอีดีในงานไฟประดับต่าง ๆ ทั้งยังใช้ประโยชน์แพร่หลายมากขึ้นเรื่อย ๆ

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับแสงสว่าง

จากทฤษฎีคลื่นของแสงสว่างได้ให้คำนิยามของแสงสว่างว่า เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีลักษณะเป็นคลื่น สามารถเคลื่อนที่ได้มีลักษณะเหมือนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และมีคุณสมบัติที่ทำให้ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นแสงสว่างมีสีต่าง ๆ ได้ และสามารถแยกแยะขนาด รูปร่าง และสีของสิ่งต่าง ๆ ได้แต่ความยาวคลื่นของแสงสว่างสีต่าง ๆ จะมีความยาวคลื่นแตกต่างกันออกไป การที่เรามองเห็นแสงสว่างสีต่าง ๆ ได้ก็ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นของแสงสว่างสีที่ตกกระทบตาเราว่าอยู่ที่ช่วงความยาวคลื่นของแสงสว่างสีที่เท่าไรก็เห็นแสงสว่างของสีนั้นออกมา ความยาวคลื่นแสงสว่างสีแสดงไว้ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 แสดงสเปกตรัมของคลื่นของแสงสว่างสีต่าง ๆ

จากภาพที่ 2.15 จะเห็นได้ว่าที่กลุ่มของแสงสว่างสีต่าง ๆ ที่เรามองเห็นได้นั้นจะอยู่ในช่วงความยาวคลื่นของแสงสว่างระหว่าง 380 ถึง 760 นาโนเมตร ถ้าพลังงานแสงสว่างสีลดลงโดยเปลี่ยนจากแสงสว่างสีเขียวไปเป็นแสงสว่างสีน้ำเงิน ผลตอบสนองของตาก็จะลดลงเรื่อย ๆ และเมื่อลดลงถึง 380 นาโนเมตร ก็ไม่สามารถมองเห็นสีของแสงสว่างสีต่าง ๆ ได้ แต่ยังให้พลังงานคลื่นออกเป็นรังสีเหนือม่วง (Ultraviolet) และถ้าเริ่มมองแสงสว่างสีที่ความยาวคลื่นของแสงสว่างที่ 555 นาโนเมตรขึ้นไป เราจะเห็นสีของแสงสว่างสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นแสงสว่างสีแดง ผลตอบสนองของตาจะลดลง และจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงความยาวคลื่นของแสงสว่างที่ 760 นาโนเมตร จากนั้นก็จะไม่สามารถมองเห็นสีของแสงสว่างได้ และพลังงานที่มีความยาวคลื่นมากกว่าความยาวคลื่นของแสงสว่างสีขึ้นไปอีกก็คือรังสีใต้แดง (Infrared)

บทที่ 3
การทดสอบการใช้หลอด LED ล่อปลาหมึกและผลการทดสอบ

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึง การออกแบบรูปแบบของโคมไฟที่จะใช้ในการทดสอบกับการล่อปลาหมึกในกลุ่มตัวอย่าง โดยจะทำการทดสอบติดตั้งกับการประมงที่ใช้จับปลาหมึกจริงแถวชายฝั่งทะเล บ้านเกาะยาว อ.เกาะยาว จ.พังงา ขนาดของเรือที่ใช้ทำการทดสอบจริงเป็นเรือประมงขนาดเล็ก มีความกว้าง 2.5 เมตร ความยาว 12 เมตร โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดสถานที่และเรือที่ใช้ในการทดลอง
2. กำหนดขนาดและชนิดของหลอดไอปรอทและหลอด LED ที่ใช้ทดสอบ
3. การออกแบบขนาดของฐานและโคมที่ใช้ติดตั้ง
4. ขั้นตอนการทดสอบ
5. ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับหลอด ทั้ง 2 ชนิด
6. การสร้างตัวอย่าง Converter ขับหลอด LED

3.1 กำหนดสถานที่และเรือที่ใช้ทดสอบ

ตามที่กล่าวแล้วในบทที่ 1 ถึงสถานที่ที่ใช้ทดสอบเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันตกของประเทศไทยคือที่ ต.บ้านเกาะยาว อ.เกาะยาว จ.พังงา เป็นที่นิยมจับปลาหมึกและมีปริมาณการจับเป็นจำนวนมากดังแสดงในภาพที่ 3.1 ขนาดของเรือประมงที่ใช้ในการทดสอบเป็นเรือประมงขนาดเล็ก มีความกว้าง 2.5 เมตร ความยาว 12 เมตร

ภาพที่ 3.1 ตำแหน่งสถานที่ในการทดสอบและเก็บข้อมูล

ภาพที่ 3.2 เรือประมงขนาดเล็ก

3.2 กำหนดขนาดและชนิดของหลอดไอปรอทและหลอด LED ที่ใช้ทดสอบ

สำหรับหลอดไอปรอทขนาด 200 W 220 V ที่ชาวประมงที่ใช้ประกอบการบนเรือประมงของสถานที่กรณีศึกษา รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ภายใน ต.เกาะยาวใหญ่ อ.เกาะยาว จ.พังงา มีดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.3 ลักษณะของหลอดไอปรอท

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหลอดไอปรอทที่ใช้ของชาวประมงในสภาพปัจจุบัน

Light	พารามิเตอร์	ข้อมูล
หลอดไอปรอท สีขาว	กำลังไฟฟ้า	200 W
	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	220 VAC
	ความถี่	50 – 60 Hz
	ความส่องสว่าง	2575 lm
	อุณหภูมิสี	2800 K
หลอดไอปรอท สีแดง	กำลังไฟฟ้า	200 W
	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	220 VAC
	ความถี่	50 – 60 Hz
	ความส่องสว่าง	487 lm
	อุณหภูมิสี	2800 K

สำหรับหลอด LED ที่เลือกใช้ในโครงงานนี้ประกอบด้วย หลอด LED 18W จำนวน 4 หลอด ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

ภาพที่ 3.4 ลักษณะของหลอด LED ที่ใช้ในการศึกษาและทดสอบ

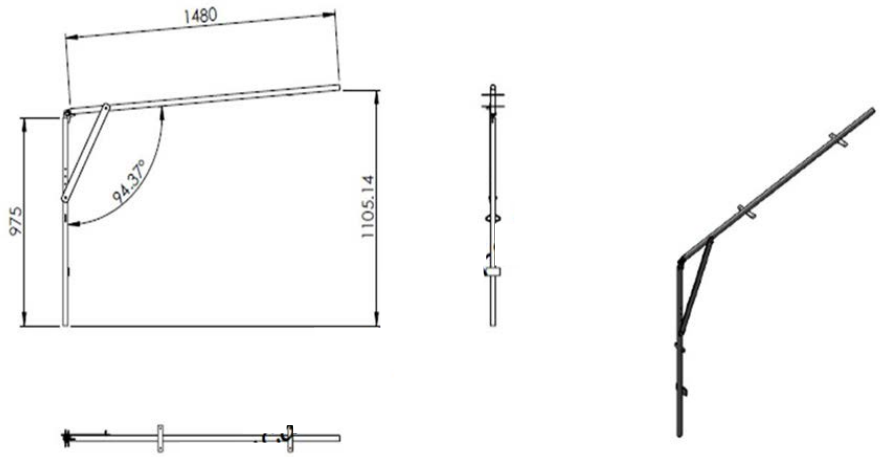
ตารางที่ 3.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหลอด LED ที่ใช้ในการศึกษาและทดสอบ

Light	พารามิเตอร์	ข้อมูล
หลอด LED สีขาว	กำลังไฟฟ้า	18 W
	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	12 VDC
	การทำงาน	จ่ายคงที่
	อุณหภูมิสี	6000 ~ 6500 °K
	อุณหภูมิสถานที่ในการใช้งาน	-20 ~ 50 °C
	จำนวนหลอด LED	288 leds
	ความส่องสว่าง	1528 lm
	ขนาดของหลอด	D26 x 1200 mm.
หลอด LED สีแดง	กำลังไฟฟ้า	18 W
	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	12 VDC
	การทำงาน	จ่ายคงที่
	อุณหภูมิสี	6000 ~ 6500 °K
	อุณหภูมิสถานที่ในการใช้งาน	-20 ~ 50 ° C
	จำนวนหลอด LED	288 leds
	ความส่องสว่าง	323 lm
	ขนาดของหลอด	D26 x 1200 mm.

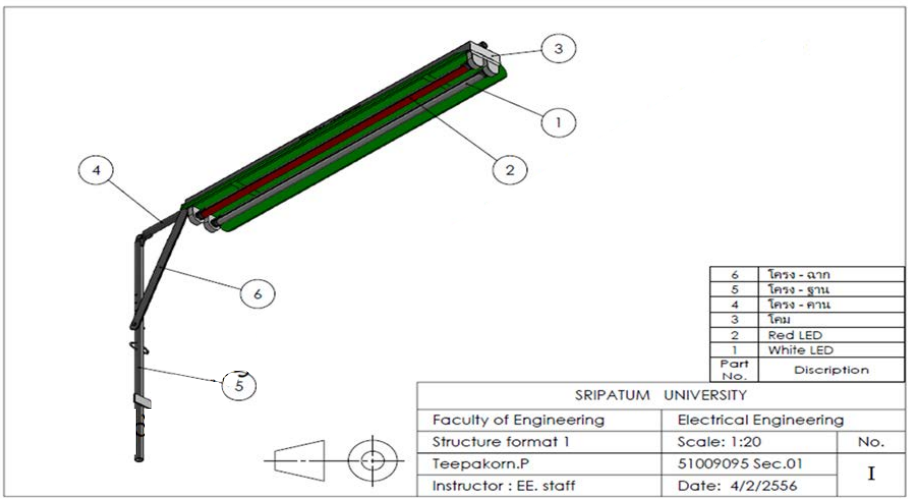
3.3 การออกแบบขนาดของฐานและโคมที่ใช้ติดตั้ง

3.3.1 การออกแบบโครงยึดฐานหลอด

การออกแบบโครงสร้างยึดฐานหลอดต้องให้ยื่นออกไปในทะเล มีความยาว 1.5 เมตร มีความลึกของขาตั้ง 1.0 เมตร จะต้องออกแบบให้มีการปรับองศาของแขนหลอดได้ด้วย

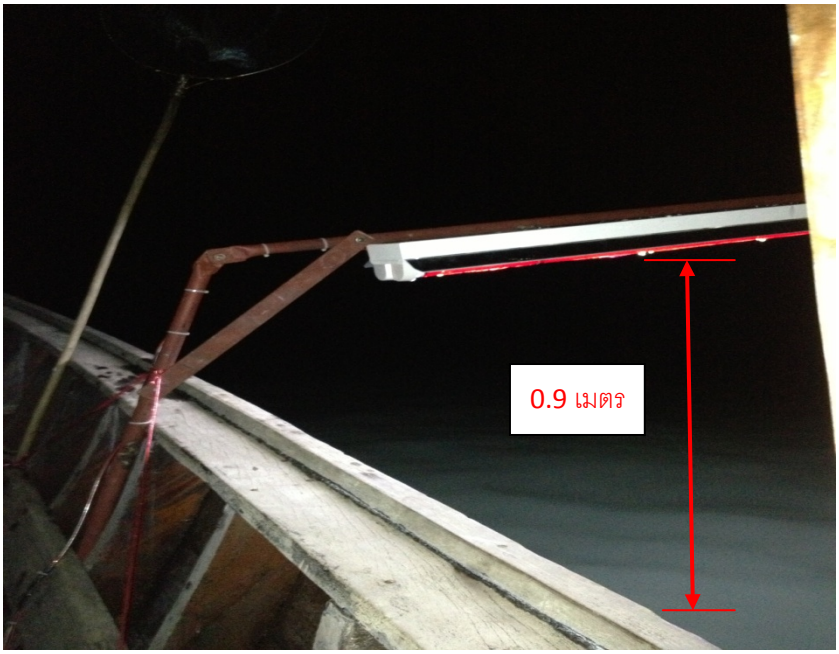


ภาพที่ 3.5 แบบโครงยึดฐานหลอดไฟ



ภาพที่ 3.6 แบบโครงยึดฐานหลอดไฟและตำแหน่งชิ้นส่วน

3.3.2 การติดตั้งโคมหลอดLED



ภาพที่ 3.7 ติดตั้งโคมไฟหลอด LED จำนวน 1 โคม

ภาพที่ 3.8 ติดตั้งโคมไฟหลอด LED จำนวน 2 โคม

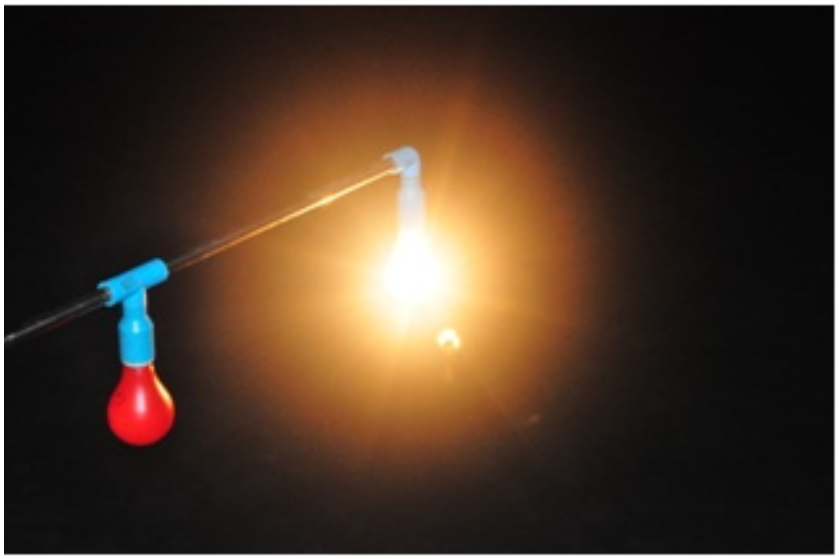
จากภาพที่ 3.7 และ 3.8เป็นการติดตั้งโคมหลอด LED ติดกับด้านข้างของเรือโดยมีระยะห่างจากพื้นน้ำ 0.9 เมตร โดยครั้งแรกจะติดตั้งโคมจำนวน 1 โคม (1หลอดขาว 1 หลอดแดง) แสดงดังภาพที่ 3.7 และครั้งที่ 2 จะติดตั้งจำนวนสองโคม (2หลอดขาว 2หลอดแดง) แสดงดังภาพที่ 3.8

3.4 ขั้นตอนการทดสอบ

3.4.1 เตรียมตัวออกเดินทางเพื่อจะไปศึกษาทดสอบโดยเริ่มออกจากชายฝั่งเวลาประมาณ 18.00น.ใช้เวลาเดินเพื่อที่จะไปถึงที่ที่จะล่อปลาหมึกใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

3.4.2 เมื่อถึงที่ที่จะล่อปลาหมึก เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งโคมหลอดไฟ LED ในการติดตั้งโคมหลอดไฟ LED ต้องใช้เวลาติดตั้งโคมไฟหลอด LED ประมาณครึ่งชั่วโมงโดยในการทดลองใช้เวลาทดลองด้วยกันทั้งหมด 3 วันโดยในแต่ละวันใช้เวลาล่อปลาหมึกวันละ 6 ชั่วโมง

3.4.3 การศึกษาทดลองติดตั้งหลอดไฟในลักษณะต่างๆซึ่งมีด้วยกันสามลักษณะด้วยกันดังนี้



ภาพที่ 3.9 ติดตั้งหลอดไอปรอท แล้วบันทึกจำนวนปลาหมึกลงในตารางที่ 3.6

ภาพที่ 3.10 ติดตั้งโคมLED จำนวน 1 โคมแล้วบันทึกจำนวนปลาหมึกลงในตารางที่ 3.7

ภาพที่ 3.11 ติดตั้งโคมหลอด LEDจำนวน 2 โคมแล้วบันทึกจำนวนปลาหมึกในตารางที่ 3.8

จากภาพที่ 3.9 แสดงถึงอุปกรณ์ดั่งเดิมที่ชาวประมงใช้จับปลาหมึกเป็นอาชีพซึ่งติดตั้งไว้จำนวน 1 แขนมีหลอดไอปรอท สีขาว 1 หลอดและสีแดง 1 หลอดแล้วบันทึกจำนวนปลาหมึกลงในตารางที่ 3.6 ภาพที่ 3.10 ติดตั้งโคมหลอด LED จำนวน 1 โคมแล้วบันทึกจำนวนปลาหมึกลงในตารางที่ 3.7 ภาพที่ 3.11 ติดตั้งโคมจำนวนสองโคม (2หลอดขาว 2หลอดแดง) แล้วบันทึกจำนวนลงในตารางที่ 3.8

3.4.4 เปิดไฟสีขาวทิ้งไว้เพื่อล่อให้ปลาหมึกขึ้นมาเล่นแสงไฟ เมื่อปลาหมึกขึ้นมาเล่นแสงไฟที่ผิวน้ำแล้ว ทำการกด Switch เพื่อจะสลับหลอดให้เป็นสีแดง

3.4.5 วัดค่ากระแสและแรงดันของหลอดLEDและหลอดไอปรอทแล้วบันทึกในตารางที่ 3.3

(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 3.12 วัดค่ากระแสและแรงดันของหลอดไอปรอทและ หลอด LED

ก.วัดค่ากระแสของ Generator

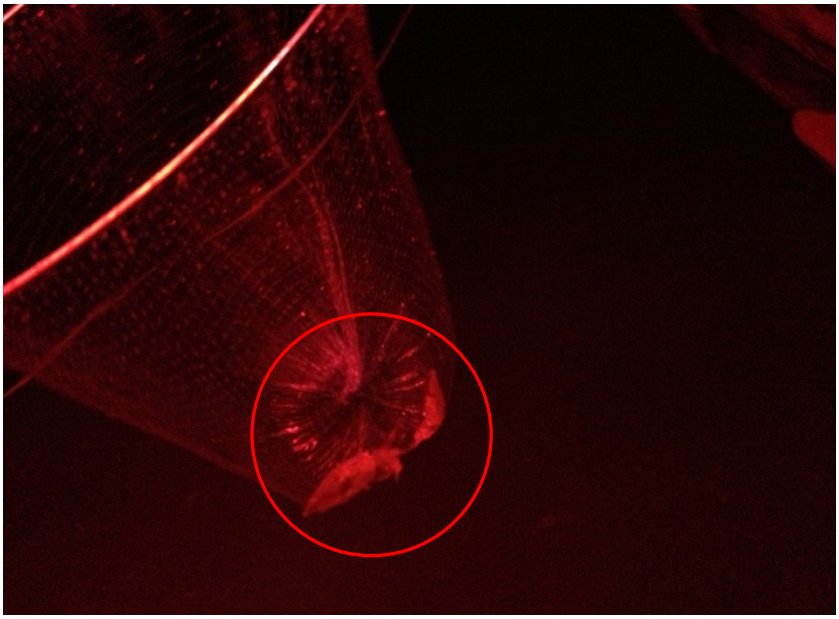
ข.วัดค่าแรงดันไฟฟ้า

ค.วัดค่ากระแสของ Generator

3.5 ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดทั้ง 2 ชนิด

สังเกตดูพฤติกรรมปลาหมึกที่ขึ้นมาเล่นแสงไฟของหลอด LED ตัวแรกใช้เวลา ประมาณ 30 นาที

ภาพที่ 3.13 ปลาหมึกที่ขึ้นมาเล่นแสงไฟLED ตัวแรกใช้เวลาประมาณ ครึ่งชั่วโมง



ภาพที่ 3.14 ใช้สวิงตักปลาหมึก

จากภาพที่ 3.13 การสังเกตดูพฤติกรรมของปลาหมึกที่มีต่อแสงของหลอด LED สีขาวเมื่อเราเห็นปลาหมึกแล้วทำการกด Switch เป็นหลอดสีแดงภาพที่ 3.14เมื่อสลับหลอดเป็นสีแดงปลาหมึกที่สังเกตเห็นจะหยุดเคลื่อนไหวเนื่องจากปรับสภาพสายตาไม่ทันจากนั้นจึงทำการตักปลาหมึกขึ้นจากน้ำโดยใช้สวิง

ก. ข.

ภาพที่ 3.15 ปลาหมึกที่ได้

ก.ปลาหมึกที่ได้ (ปลาหมึกกล้วย)

ข.ปลาหมึกที่ได้ (ปลาหมึกกล้วยและปลาหมึกระดอง)

ภาพที่ 3.16 ปลาที่ได้จากผลของแสงของหลอด LED

ตารางที่ 3.3 กระแสที่วัดได้จากหลอดไอปรอทและ หลอด LED

กระแสของหลอดไอปรอท 200 W 220 V	กระแสของหลอด LED 18 W 12 VDC
0.9 A	1.8 A

ตารางที่ 3.4 วัดค่าความสว่างของหลอด LED เทียบกับ หลอดไอปรอท

หลอดไอปรอท สีขาว	หลอดไอปรอท สีแดง	LED สีขาว	LED สีแดง
185 lux	35 lux	200 lux	30 lux

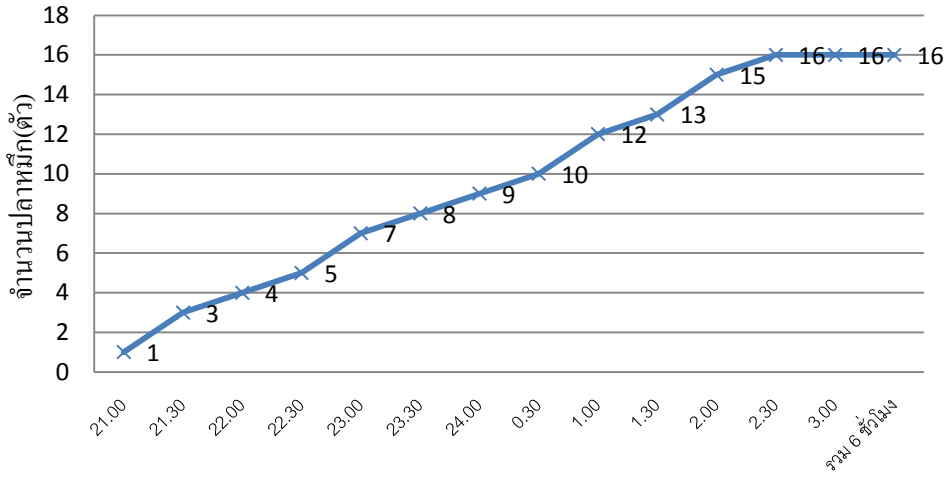
ข้อเปรียบเทียบการใช้พลังงานของหลอดไอปรอท และหลอด LED

1. พลังงานที่ใช้มาจาก Generator ซึ่งใช้น้ำมันเบนซิล91 เป็นเชื้อเพลิงในการทดลองครั้งนี้ใช้หลอไอปรอท จำนวน 2 หลอดใช้น้ำมัน 1.8 ลิตร (80 บาท) เป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน
2. พลังงานที่ใช้มาจาก Battery ขนาด 60 Ah ใช้หลอดLED จำนวน 1 โคม (2หลอด) ใช้กระแส1.8A ในการทดลองครั้งนี้ใช้Battery ขนาด 60Ah เป็นเวลา 6 ชั่วโมง/วัน จำนวน 3 วัน (18 ชั่วโมง)

ตารางที่ 3.5 บันทึกผลการจับปลาหมึกของหลอดไอปรอทในวันที่ 15 ม.ค. 56 ตั้งแต่เวลา 21.00 - 03.00 น.

เวลา	จำนวนปลาหมึก (ตัว)
21.00	1
21.30	3
22.00	4
22.30	5
23.00	7
23.30	8
24.00	9
00.30	10
01.00	12
01.30	13
02.00	15
02.30	16
03.00	16
รวม 6 ชั่วโมง	16

จากตารางนี้เป็นตารางการจับปลาหมึกของหลอดไอปรอทเพื่อจะมาเปรียบเทียบกับหลอด LED

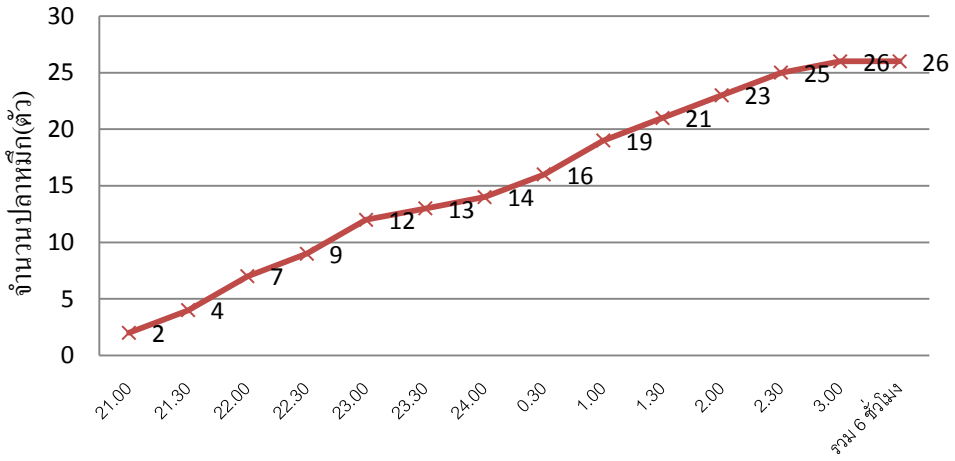


กราฟที่ 3.1 แสดงจำนวนปลาหมึกของการใช้หลอดไอปรอท

ตารางที่ 3.6 บันทึกผลการจับปลาหมึกของ LED1 โคม ในวันที่ 16 ม.ค. 56 ตั้งแต่เวลา 21.00 - 03.00 น.

เวลา	จำนวนปลาหมึก (ตัว)
21.00	2
21.30	4
22.00	7
22.30	9
23.00	12
23.30	13
24.00	14
00.30	16
01.00	19
01.30	21
02.00	23
02.30	25
03.00	26
รวม 6 ชั่วโมง	26

* หมายเหตุ วันที่ลงไปศึกษาทดลองมีลมและฝนตกเล็กน้อย

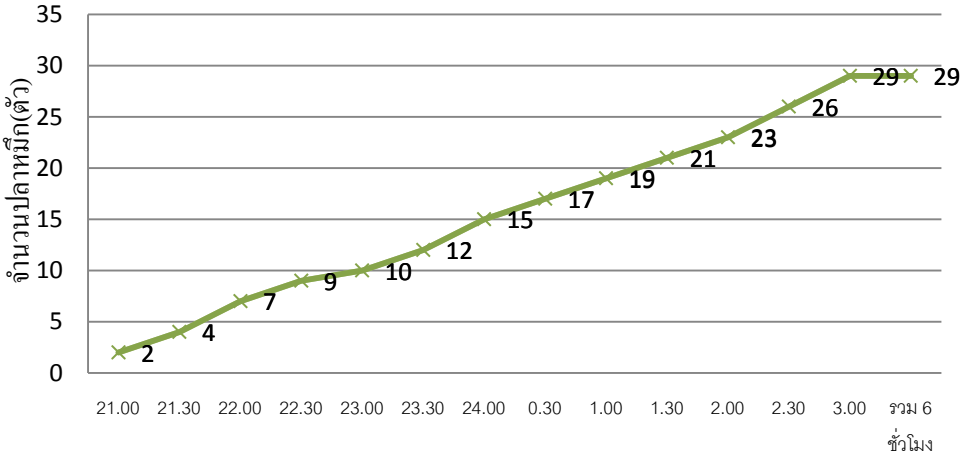


กราฟที่ 3.2 แสดงจำนวนปลาหมึกของการใช้หลอด LED จำนวน 1 โคม

ตารางที่ 3.7 บันทึกผลการจับปลาหมึกของ LED 2 โคม ในวันที่ 17 ม.ค. 56 ตั้งแต่เวลา 21.00 - 03.00น.

เวลา	จำนวนปลาหมึก (ตัว)
21.00	2
21.30	4
22.00	7
22.30	9
23.00	10
23.30	12
24.00	15
00.30	17
01.00	19
01.30	21
02.00	23
02.30	25
03.00	29
รวม 6 ชั่วโมง	29

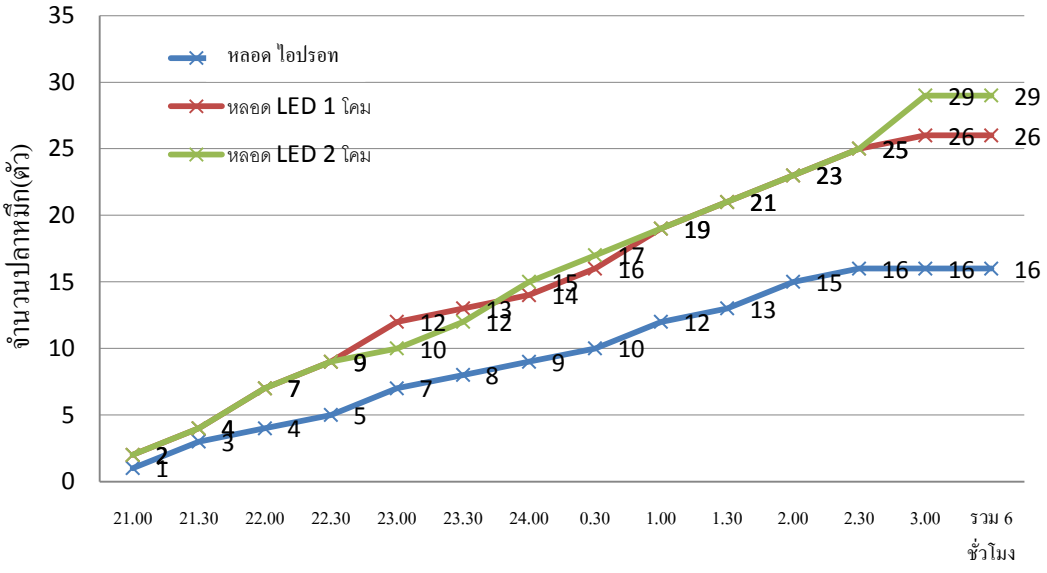
*หมายเหตุ วันที่ลงไปศึกษาทดลองมีฝนตกเล็กน้อยและมีกระแสน้ำเชี่ยวเล็กน้อย



กราฟที่ 3.3 แสดงจำนวนปลาหมึกของการใช้หลอด LED จำนวน 2 โคม

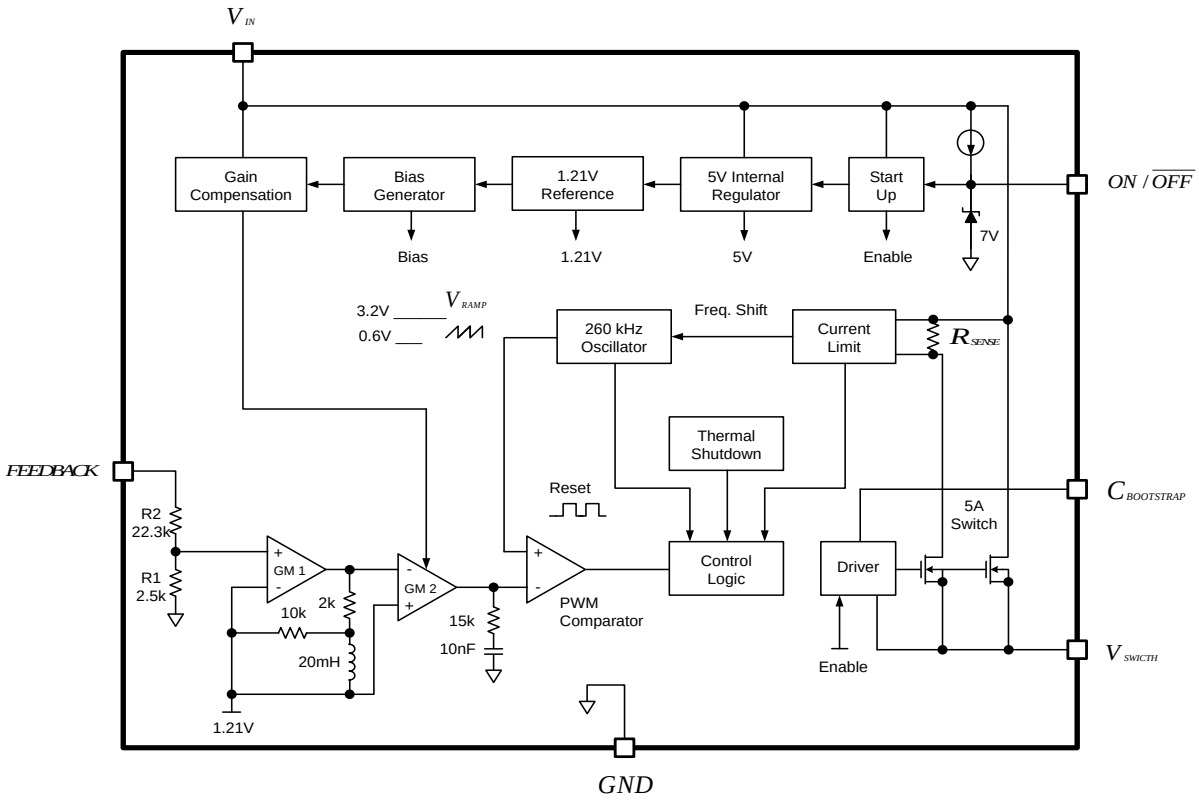
ตารางที่ 3.8 ตารางเปรียบเทียบจำนวนปลาหมึกที่ได้ทั้งสามครั้ง สรุปได้ดังนี้

เวลา	หลอดไอปรอท	หลอด LED 1 โคม	หลอด LED 2 โคม
21.00	1	2	2
21.30	3	4	4
22.00	4	7	7
22.30	5	9	9
23.00	7	12	10
23.30	8	13	12
24.00	9	14	15
00.30	10	16	17
01.00	12	19	19
01.30	13	21	21
02.00	15	23	23
02.30	16	25	25
03.00	16	26	29
รวม 6 ชั่วโมง	16	26	29

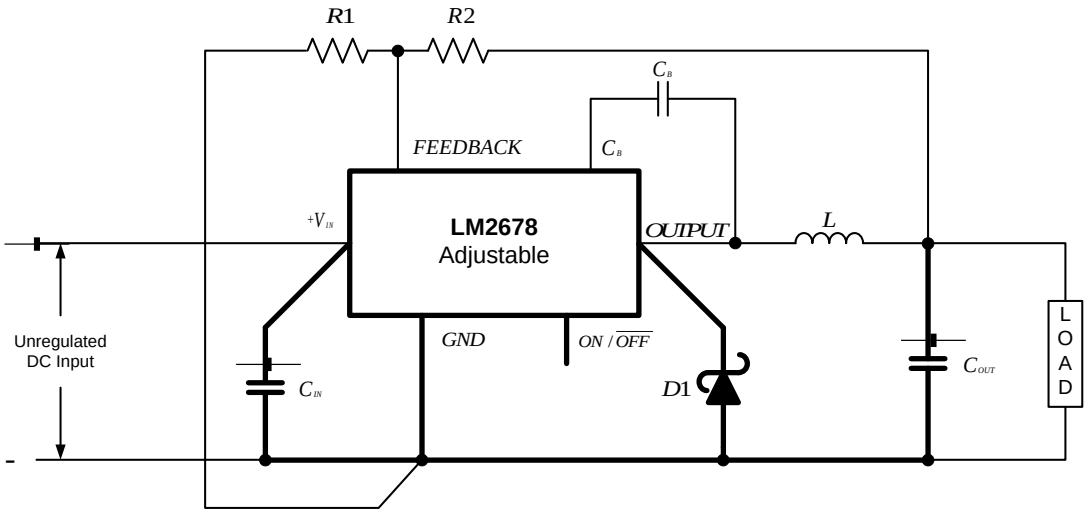


กราฟที่ 3.4 เปรียบเทียบจำนวนปลาหมึกที่ได้จากหลอดทั้ง 2 ชนิด/สามวัน

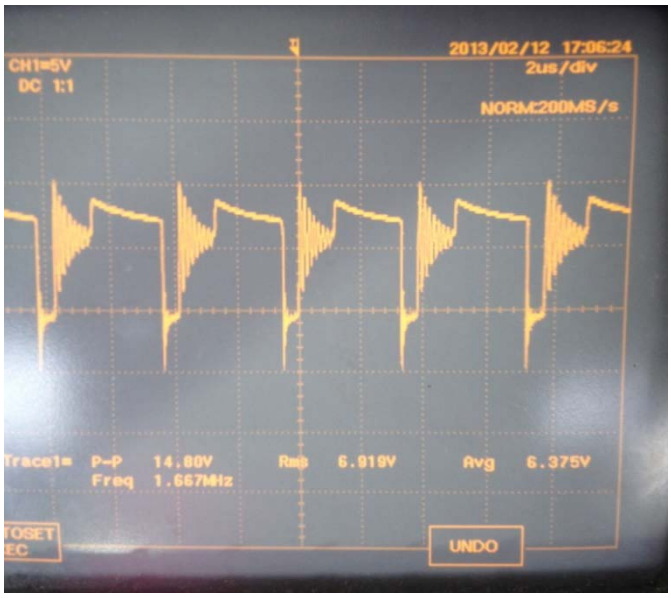
3.6 สร้างวงจร Converter ตัวอย่างขับหลอด LED



ภาพที่ 3.17 วงจรภายใน IC Switching เบอร์ LM2678



ภาพที่ 3.18 วงจร Switching



ภาพที่ 3.19 รูปสัญญาณ Wave form ของวงจร Switch

หลักการทำงานของวงจร Switching

จากภาพที่ 3.17 IC Switching เบอร์LM2678 จะมีขาต่อใช้งานอยู่ทั้งหมด5ขาคือ Vin,Vout,Feedback,GND,On-Off สามารถสร้างแรงดันได้ตั้งแต่8V-40V,5A Step-Down สามารถสร้างความถี่ได้สูงสุดถึง 260 kHzจากการใช้งานจริงจะเลือกแรงดันInputที่12V Cbootstrapจะเป็นตัวกำหนดความถี่ไปขับMosfet(กระแสคงที่5A)เพื่อสร้างสัญญาณ(PWM)ไปยังOutputและยังมีขาFeedbackเพื่อรักษาแรงดันให้ได้ตามที่ต้องการเสมอ

บทที่ 4
สรุป

จากการทดลองหลอด LED สำหรับเรือประมง จากวัตถุประสงค์เพื่อต้องการรู้ว่าหลอด LED สามารถใช้ในการจับปลาหมึกได้หรือไม่ หลังจากได้ทำการทดลองแล้วสรุปได้ว่าหลอด LED สามารถใช้ในการจับปลาหมึกได้ดีและมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับหลอดไอปรอท และหลอด LED มีการประหยัด แบตเตอร์รี่มากกว่าหลอดไอปรอท ได้ดีกว่า แต่ในการจับปลาหมึกในประเทศไทยนั้นจะต้องคำนึงถึงภูมิประเทศในการจับช่วงระยะในการจับในการจับปลาหมึกให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องจับในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง เดือน พฤษภาคม เพราะจะเป็นเดือนมืดและในช่วงนั้นๆจะต้องไม่มีคลื่นทีแรงมากจนเกินไปเพราะจะทำให้ปลาหมึกไม่สามารถขึ้นมาเล่นไฟได้จากโครงงาน หลอด LED สำหรับเรือประมง ที่ได้ทำการศึกษาทดลองควรที่จะมีการปรับปรุงเพิ่มเติมในเรื่องน้ำหนักของโคมไฟและควรจะให้มีความกะทัดรัดสะดวกการพกพากว่านี้ และควรจะมีการรักษาแรงดันให้มีค่าแรงดันที่ 12 V เพื่อความสว่างของหลอด LED คงที่ หวังว่าผู้ที่สนใจปริญญานิพนธ์เล่มนี้ จะสามารถนำโครงงานนี้ไปพัฒนาต่อไป

อ้างอิง

[1]www.foodnetworksolution.com/เรื่องปลาหมึก

[2]www.frokled.com/เรื่องข้อดีหลอด LED

[3]www.montri.ac.th/เรื่องหลอดLED

[4]www.bloggang.com/mainblog เรื่องหลอดไอปรอท

ภาคผนวก