

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนเชื้อเพลิงและความต้องการพลังงานในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นก่อให้เกิดปัญหาการสูญเสียเงินตราในการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ดังนั้นในการคิดค้นผลิตพลังงานทดแทนจึงมีแนวโน้มทางเสถียรที่ที่น่าสนใจ

ปัจจุบันการพิจารณาดำเนินการด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการปรับปรุงเทคนิคการทำงานและด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีส่วนมุ่งเน้นไปที่การดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดการสูญเสียในการทำงาน โดยเฉพาะการสูญเสียในด้านพลังงานพลังงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง การดำเนินชีวิตมนุษย์ในปัจจุบันเน้นการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม ด้านการคมนาคมสื่อสารและธุรกิจการท่องเที่ยว โดยเฉพาะน้ำมันปิโตรเลียม นอกจากนั้นพลังงานยังมีผลกระทบต่อการเมืองและด้านสังคมอีกด้วย

จากวิกฤตพลังงานเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างยิ่ง ถ้าเรายังไม่สามารถหาแหล่งพลังงานใหม่ได้ก็คาดว่าจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศในระยะยาวประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงมูลค่าปีละหลายแสนล้านบาท ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราให้กับต่างประเทศเป็นจำนวนมากในการหาพลังงานต่าง ๆ มากขึ้นมาทดแทนที่จะหวังพึ่งพาพลังงานปิโตรเลียมอย่างเดียว

พลังงานแสงอาทิตย์จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในหลาย ๆ ทางเพราะเป็นพลังงานที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และมีอยู่อย่างไม่จำกัดโดยเฉพาะประเทศซึ่งตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 องศา 27 ลิปดาเหนือ เป็นตำแหน่งที่สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มสูงได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งาน (เปกรักษ์ สุพานิชย์, 2548 : 4-5)

จากสภาพปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงกลางคืนนั้น มีค่าความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าในช่วงกลางวัน เนื่องจากต้องใช้พลังงานสำหรับแสงสว่างและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสื่อโฆษณาในเชิงพาณิชย์

หลอดนีออนหรือหลอดไฟโฆษณาเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงสว่างที่นิยมใช้กันเป็นสื่อโฆษณาเชิงพาณิชย์ที่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานเป็นจำนวนมากในแต่ละวันมีลักษณะเป็นหลอดแก้วที่ถูกลบไฟตัดเป็นรูปร่างหรือตัวอักษรต่าง ๆ ที่ดูออกอากาศออกเป็นสัญญาณแสงแล้วเติมก๊าซบางชนิดที่ต่างชนิดต่าง ๆ ออกมาได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน ซึ่งหลอดชนิดนี้ ไม่มีไส้หลอดไฟแต่ใช้ขั้วไฟฟ้าทำด้วยโลหะติดอยู่ที่ปลายทั้ง 2 ข้าง แล้วต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์สูงประมาณ 10.000 โวลต์ ซึ่งมีความต่างศักย์ที่สูงมาก จะทำให้ก๊าซที่บรรจุไว้ในหลอดเกิดการแตกตัวเป็นอิออนและนำไฟฟ้าได้ เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านก๊าซเหล่านี้จะทำให้ก๊าซร้อนติดไฟเป็นแสงสีขาวอมม่วงเงิน และถ้าใช้ก๊าซต่าง ๆ ผสมกันจะได้สีต่าง ๆ กันออกไป จากการที่ต้องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์สูงจำเป็นต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่และเกิดการสูญเสียในรูปแบบตัวประกอบกำลังในสายส่ง รวมทั้งยังมีน้ำหนักมากและมีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับหม้อแปลงของสวิตซิ่ง ซึ่งแนวโน้มในอนาคตจะต้องมีการพัฒนาเป็นหม้อแปลงสวิตซิ่ง เพื่อลดขนาดน้ำหนัก (Light transistorized transformers) และมีประสิทธิภาพสูง การศึกษาหลักการการทำงานและการออกแบบสวิตซิ่งเพาเวอร์ซัพพลายจึงเป็นสิ่งจำเป็น

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก โดยเฉพาะด้านอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาในด้านต่าง ๆ ล้วนมีจุดประสงค์หลัก คือ ทำให้มีขนาดกระทัดรัดเล็กกลง น้ำหนักเบาและราคาถูกในขณะที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในงานวิจัยนี้ จะเป็นการศึกษาการออกแบบสร้างชุดวงจรจุดหลอดนีออนโฆษณาสำหรับแหล่งจ่ายพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar module) ประจุผ่านเครื่องเก็บแบตเตอรี่ (Battery Charger Controller) เพื่อจ่ายให้แก่วงจรแปลงผันไฟตรง (DC - DC Converter) ทำให้แรงดันไฟฟ้าเริ่มขึ้นที่จ่ายเข้าหม้อแปลงสวิตซิ่ง ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาหม้อแปลงไฟลายแบ็คเครื่องรับโทรทัศน์ (Flyback Transformer TV) มาใช้เป็นหม้อแปลงสวิตซิ่งเพื่อสร้างแรงดันไฟฟ้าด้านเอาต์พุตให้สูงขึ้น (High Voltage) ที่มีการควบคุมด้วยเทคนิคแบบพัลส์วิดท์มอดูเลชัน (PWM - Technique) ด้วยหลักการสวิตซ์ (Switch Mode) ไปควบคุมการนำกระแสและสนามแม่เหล็กในการสะสมพลังงานของขดลวดไพโรมรีเลย์ที่ออกไปยังขดลวดเซคันดารีและมีกระแสไหลผ่านไดโอดให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งค่าของแรงดันไฟฟ้าออกของหม้อแปลงสวิตซิ่งจะขึ้นอยู่กับค่าความถี่และช่วงเวลาการสับกระแส (Turn - On) ช่วงหยุดนำกระแส (Turn - Off) ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้ในการทำหน้าที่สวิตซ์

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูล งานวิจัย บทความ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสร้างชุดวงจรชุดนิออนโชนิกแก่แหล่งจ่ายพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้หม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์
2. วิเคราะห์หารูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญของวงจร
3. ศึกษาการทำงานของหม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์ วงจรแปลงผันไฟตรง (DC – DC Converter) วงจรสวิตช์ด้วยเทคนิคแบบที่ดับปลิวเอม (PWM - Technique) ด้วยหลักการสวิตช์ (Switch Mode) หม้อแปลงหลายเบ็คในเครื่องรับโทรทัศน์ให้สร้างแรงดันไฟสูงเพื่อชุดนิออนโชนิก
4. ออกแบบการสร้างวงจรต้นแบบตามแนวทางของการออกแบบ
5. ทดสอบวงจรต้นแบบที่สร้างขึ้น
6. เปรียบเทียบการทำงาน คุณสมบัติของวงจรในเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้
 - 1) เพื่อลดขนาดและน้ำหนักหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำหน้าสร้างไฟฟ้าแรงดันสูง
 - 2) เพื่อการศึกษาการใช้งานและการควบคุมอุปกรณ์ที่ทำหน้าเป็นสวิตช์กำลัง
 - 3) เพื่อประยุกต์ใช้หม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์เป็นหม้อแปลงสวิตซ์
7. สรุปการทำงาน และรายงานผลชุดวงจรชุดนิออนโชนิกสำหรับแหล่งจ่ายพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้หม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญดังนี้

1. ได้ผลิตภัณฑ์จากการทำการออกแบบสร้างชุดวงจรชุดนิออนโชนิกสำหรับแหล่งจ่ายพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้หม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์
2. ได้ฐานข้อมูลเพื่อการลดขนาดและน้ำหนักหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำหน้าสร้างไฟฟ้าแรงดันสูง
3. ได้ทราบถึงการใช้งานและการควบคุมอุปกรณ์ที่ทำหน้าเป็นสวิตช์กำลัง
4. ได้ทราบถึงแนวทางการประยุกต์ใช้หม้อแปลงหลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์เป็นหม้อแปลงสวิตซ์

1.6 โครงสร้างงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบสร้างชุดวงจรจุดหลอดนีออน โคมฉายสำหรับแหล่งจ่ายพลังงานแสงอาทิตย์ ประจุผ่านเครื่องเก็บแบตเตอรี่ เพื่อจ่ายให้แก่วงจรแปลงผันไฟตรง ทำให้แรงดันไฟฟ้าเริ่มขึ้นที่จ่ายเข้าหม้อแปลงสวิตซ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาหม้อแปลงปลายเบ็คเครื่องรับโทรทัศน์ มาใช้เป็นหม้อแปลงสวิตซ์เพื่อสร้างแรงดันไฟฟ้าด้านเอาต์พุตให้สูงขึ้น ที่มีการควบคุมด้วยเทคนิคแบบพีดีบีลิวเอ็ม ด้วยหลักการสวิตซ์ ไปควบคุมการนำกระแสและสนามแม่เหล็กในการสะสมพลังงานของขดลวดไพรมารีถ่ายทอดออกไปยังขดลวดเซคันดารีและมีกระแสไหลผ่านไดโอดให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งค่าของแรงดันไฟขาออกของหม้อแปลงสวิตซ์จะขึ้นอยู่กับค่าความถี่และช่วงเวลาการนำกระแส ช่วงหยุดนำกระแสของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้ในการทำหน้าที่สวิตซ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY