

การพัฒนาเครื่องกำเนิดพลาสมาในบรรยากาศเย็นสำหรับการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้นไดอิเล็กทริก Development of Cold Atmospheric Plasma Generator for Surface Dielectric Barrier Discharge

อริวัฒน์ แซ่เอี้ยว¹ ศราวุธ แด่โอสถ^{1*} ดวงดี แสนรักษ์¹ ณัฐพงษ์ โพธิ์¹ สิทธิเดช วชิราศรีศิริกุล¹ และ เชวศักดิ์ รักเป็นไทย¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา sarawut.ta@up.ac.th*

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาเครื่องกำเนิดพลาสมาในบรรยากาศสำหรับการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้นไดอิเล็กทริก เครื่องกำเนิดพลาสมาถูกออกแบบและดำเนินการเพื่อทำงานร่วมกับอิเล็กโทรดแบบการคายประจุที่ผิวขวางกั้นไดอิเล็กทริก ระบบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ (1) หม้อแปลงลดระดับแรงดัน (2) วงจรเรียงกระแส (3) วงจรผกผัน (4) หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าสูงความถี่สูง และ (5) ชุดอิเล็กโทรด ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เครื่องสามารถทำงานในย่านความถี่ 10 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 กิโลเฮิร์ตซ์ กำลังเฉลี่ยที่ส่งไปยังอิเล็กโทรดอยู่ในช่วง 14 วัตต์ ถึง 48 วัตต์ ขึ้นกับการความถี่ในการทำงาน อิเล็กโทรดอาจจะมีอุณหภูมิสูงได้ถึง 120 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดของอิเล็กโทรดอยู่ที่ 60 องศาเซลเซียส

Abstract

This paper presents the development of an atmospheric-pressure plasma generator for surface dielectric barrier discharge. The plasma generator has been designed and implemented in order to work with a surface dielectric barrier discharge electrode. The system consists of five main components: (1) a step-down transformer, (2) a rectifier circuit, (3) an inverter circuit, (4) a high-frequency high-voltage transformer, and (5) an electrode assembly. The experimental results show that the plasma generator can function effectively in the 10 kHz to 30 kHz frequency range. Depending on changes in its operating frequency, the average power that is transmitted to the electrode can vary between 14 and 48 watts. The electrode may reach a maximum temperature of 120 degrees Celsius. While the electrode's minimum temperature is 60 degrees Celsius.

1. บทนำ

เมื่อแก๊สได้รับพลังงานมากเพียงพอที่จะเกิดการแตกตัวเป็นไอออนที่ประกอบด้วยอนุภาคประจุไฟฟ้า อะตอมที่เป็นกลาง และโมเลกุล เราเรียกว่า พลาสมา (plasma) การจำแนกประเภทของพลาสมาตามระดับของอุณหภูมิจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พลาสมาเย็น (cold plasma) และพลาสมาความร้อน (thermal plasma) โดยพลาสมาเย็นจะมีอุณหภูมิลึกเคียงกับอุณหภูมิแวดล้อมปรกติและถูกผลิตที่ความดันต่ำ ปัจจุบันมี

การประยุกต์ใช้พลาสมาเย็นอย่างแพร่หลายในหลายด้าน [1] เช่น การแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร และการผลิตวัสดุ เป็นต้น พลาสมาเย็นมีปฏิกิริยากับเซลล์แบคทีเรียและสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์รวมทั้งสปอร์และไวรัส โดยทั่วไปกระบวนการเกิดพลาสมาจากสถานะแก๊สสามารถทำได้ด้วยการให้พลังงานปริมาณมากแก่แก๊สที่เป็นกลาง เราสามารถสร้างพลาสมาได้ด้วยการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงและความถี่สูงที่สร้างขึ้นจากไฟฟ้ากระแสตรงแบบพัลส์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่ไมโครเวฟ เป็นต้น สนามไฟฟ้าจะกระตุ้นการแตกออกทางไฟฟ้าของแก๊ส อนุภาคจะถูกทำให้มีประจุและถูกเร่งบนสนามไฟฟ้า ทำให้เกิดแก๊สที่แตกตัวเป็นไอออนบางส่วนอันเนื่องจากการชนแบบยืดหยุ่นของอนุภาค เครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นจำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงสูงและคู่อิเล็กโทรด นอกจากนี้แหล่งจ่ายกำลังจะต้องทำงานที่ความถี่สูงเพื่อให้พลาสมาที่ผลิตได้มีเสถียรภาพ

แม้ว่าเทคโนโลยีพลาสมาเย็นจะมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้งานในหลายด้าน อย่างไรก็ตาม การใช้งานยังคงจำกัดอยู่เฉพาะในภาคอุตสาหกรรมที่มีเงินทุนสูงหรือห้องปฏิบัติการวิจัย เพราะเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นขนาดใหญ่มีราคาสูงมาก การผลิตเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นขนาดเล็กจึงเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งอาจจะช่วยส่งเสริมการประยุกต์ใช้งานแก่ผู้ประกอบการรายย่อย และช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเครื่องมือทำวิจัยด้านพลาสมาเย็น การผลิตเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นขนาดเล็กอย่างง่ายมักใช้อุปกรณ์ที่มีขายเชิงพาณิชย์ในท้องตลาดมาประยุกต์ประกอบสร้างแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงสูง [2] ยกตัวอย่างเช่น อาจใช้หม้อแปลงฟลายแบ็ก (flyback transformer) หรือ แหล่งจ่ายกำลังนีออน (neon power supply) ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหม้อแปลงยกแรงดัน อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ประกอบเหล่านี้ไม่ได้ถูกออกแบบขึ้นมาอย่างเหมาะสมกับเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่ต้องการนำไปประยุกต์ใช้เฉพาะในแต่ละงาน จึงทำให้การใช้งานเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่ได้มีข้อจำกัดการขยายขนาดกำลังจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้หลายตัวต่อขนานกัน ทำให้ต้นทุนเครื่องสูงกว่าการออกแบบอย่างเหมาะสม งานวิจัยที่ผ่านมาจึงมีการออกแบบและพัฒนาสร้างแหล่งจ่ายพลาสมาขึ้นสำหรับการใช้งานเฉพาะ [3]-[5]

บทความนี้เสนอเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้นสำหรับการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้นไดอิเล็กทริกที่อุณหภูมิต่ำในชั้นบรรยากาศ เครื่องกำเนิดพลาสมาถูกออกแบบให้ทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าเฟสเดียวที่มีการลดระดับแรงดันไฟฟ้า เพื่อให้วงจรเรียงกระแสจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงค่าไม่สูงมาก อันจะทำให้สามารถเลือกใช้วัสดุราคาไม่แพง

*ผู้ประพันธ์รบทกิจ

2. เครื่องกำเนิดพลาสมาเย็น

รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบของเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้น การทำงานของแต่ละองค์ประกอบอธิบายในหัวข้อย่อยต่อไปนี้

2.1 หม้อแปลงลดระดับแรงดัน

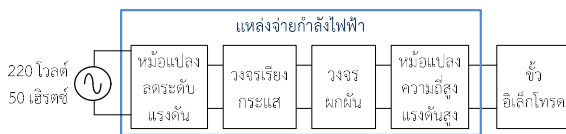
หม้อแปลงลดระดับแรงดันทำหน้าที่ลดระดับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ลงไปเป็น 60 โวลต์ หม้อแปลงตัวนี้สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าขาออกได้ สูงสุด 3 แอมแปร์ และมีกำลังไฟฟ้า 180 วัตต์ นอกจากนี้หม้อแปลงยังถูก ออกแบบให้มีขนาดเพิ่มเติมที่ให้แรงดัน 12 โวลต์สำหรับจ่ายไฟให้กับ วงจรควบคุมต่างๆ ภายในระบบด้วย

2.2 วงจรเรียงกระแส

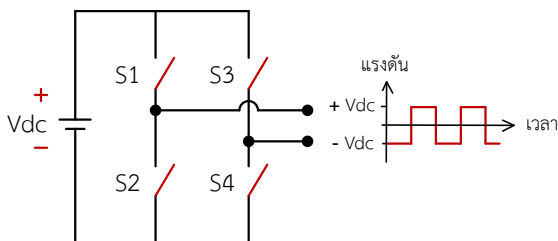
วงจรเรียงกระแสทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 60 โวลต์ ให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 85 โวลต์ วงจรเรียงกระแสประกอบด้วย ไดโอด 4 ตัว และมีการต่อตัวเก็บประจุที่ด้านขาออกของวงจรเรียงกระแส เพื่อให้แรงดันกระแสตรงที่ได้มีเสถียรภาพเหมาะสมกับการใช้งาน

2.3 วงจรผกผัน

วงจรผกผันฟูลบริดจ์เฟสเดียว (single-phase full-bridge Inverter) ถูกใช้ในการสร้างเครื่องกำเนิดพลาสมา วงจรประกอบด้วยมอสเฟต จำนวน 4 ตัว การควบคุมการเปิด-ปิดของสวิตช์จะดำเนินการสลับกันเป็นคู่ รูปที่ 2 แสดงวงจรผกผันฟูลบริดจ์เฟสเดียว สวิตช์คู่แรก คือ สวิตช์ S1 และสวิตช์ S4 จะทำงาน (เปิด/ปิด) พร้อมกัน สวิตช์คู่ที่สอง คือ สวิตช์ S2 และสวิตช์ S3 จะทำงาน (เปิด/ปิด) พร้อมกัน แต่สวิตช์คู่แรกจะทำงาน (เปิด/ปิด) ตรงข้ามกับสวิตช์คู่ที่สอง การทำงานในลักษณะนี้จะทำให้ได้แรงดันเอาต์พุต เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ นอกจากนี้วงจรผกผันยังถูกออกแบบให้ สามารถทำงานในช่วงความถี่กว้าง ตั้งแต่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 100 กิโลเฮิร์ตซ์ เพื่อให้สามารถปรับระดับความถี่การทำงานของเครื่องกำเนิดพลาสมาให้มี เหมาะสมกับอิเล็กโทรด



รูปที่ 1 องค์ประกอบของเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้น



รูปที่ 2 วงจรผกผันฟูลบริดจ์เฟสเดียว

2.4 หม้อแปลงความถี่สูงแรงดันสูง

การออกแบบหม้อแปลงความถี่สูงใช้แกนเฟอร์ไรต์รูปร่าง EE ขนาด เบอร์ EE 65 ซึ่งมีความเหมาะสมในการทำงานในช่วงความถี่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 300 กิโลเฮิร์ตซ์ เพราะมีการสูญเสียต่ำ การออกแบบหม้อแปลงถูก ออกแบบให้มีรอบการพัน 20 รอบ ต่อ 320 รอบ เพื่อยกระดับแรงดัน เอาต์พุตให้สูงถึงระดับกิโลโวลต์ หลักการคำนวณรอบการพันขดลวด สามารถศึกษาได้จากเอกสารอ้างอิง [6] การเลือกใช้ขนาดของขดลวดทั้ง ขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิของหม้อแปลงความถี่สูงแรงดันสูงยัง ต้องพิจารณาการทนกระแสไฟฟ้าด้วย ขนาดกระแสที่ไหลผ่านขั้ว อิเล็กโทรดอาจมีค่าสูงมากในช่วงเวลาสั้นๆ และกระแสอาจมีความถี่สูงใน ระดับกิโลเฮิร์ตซ์ขึ้นกับการทำงานของเครื่องกำเนิดพลาสมา ขดลวดที่ เลือกใช้ต้องมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอที่จะรองรับกระแสสูงสุดโดยไม่ทำให้เกิด ความร้อนสูงเกินไปจนฉนวนเคลือบขดลวดละลาย นอกจากนี้การออกแบบ ยังต้องคำนึงถึงความสามารถในการทนแรงดันสูงของฉนวนขดลวดด้วย หากแรงดันสูงเกินแรงดันที่ฉนวนทนได้ก็จะทำให้เกิดการลัดวงจรระหว่าง ขดลวด หรือระหว่างขดลวดกับแกนหม้อแปลง

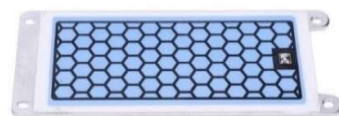
2.5 อิเล็กโทรด

อิเล็กโทรดเป็นแบบการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้นไดอิเล็กทริกที่ ใช้วัสดุเซรามิกประกอบสร้าง ซึ่งสามารถจัดหาได้ในท้องตลาดและราคาไม่ แพง รูปที่ 3 แสดงแผ่นอิเล็กโทรดแบบการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้น ไดอิเล็กทริก แผ่นอิเล็กโทรดยังมีการออกแบบให้มีส่วนระบายความร้อน ซึ่งเราสามารถติดอุปกรณ์เสริมช่วยระบายความร้อนที่เกิดขึ้นได้

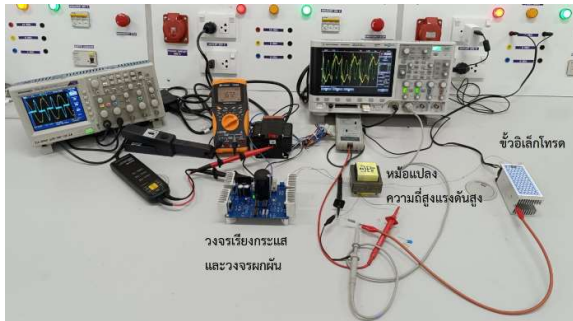
3. ผลการทดสอบ

รูปที่ 4 แสดงเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้น แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 220 โวลต์จะถูกลดระดับลงเหลือ 60 โวลต์ วงจรเรียงกระแส จะแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 60 โวลต์ ให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 85 โวลต์ ต่อมา วงจรผกผันจะสร้างแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความถี่สูง เพื่อจ่ายให้กับหม้อแปลงความถี่สูงแรงดันสูง แรงดันเอาต์พุตด้านทุติยภูมิ ของหม้อแปลงจะเป็นแรงดันสูงระดับกิโลโวลต์ที่ถูกจ่ายให้ขั้วอิเล็กโทรด

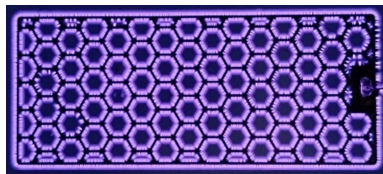
รูปที่ 5 และรูปที่ 6 แสดงการเกิดพลาสมาและอุณหภูมิของแผ่น อิเล็กโทรด ณ ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์ สังเกตว่า การคายประจุที่ผิวเครื่อง ขวางกั้นไดอิเล็กทริกเกิดขึ้นอย่างครอบคลุมทั้งแผ่นอิเล็กโทรด และ อุณหภูมิสูงสุดที่ผิวของแผ่นอิเล็กโทรดอาจสูงถึง 120 องศาเซลเซียส ในรูป ที่ 7 แสดงรูปคลื่นของแรงดันและกระแสที่ขั้วอิเล็กโทรด ณ ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์ สังเกตว่า ค่าสูงสุดของแรงดันประมาณ 2 กิโลโวลต์ และ ค่าสูงสุดของกระแสประมาณ 300 มิลลิแอมแปร์



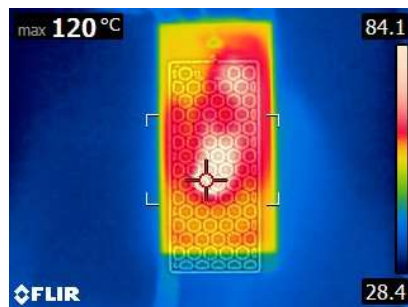
รูปที่ 3 อิเล็กโทรดแบบการคายประจุที่ผิวเครื่องขวางกั้นไดอิเล็กทริก



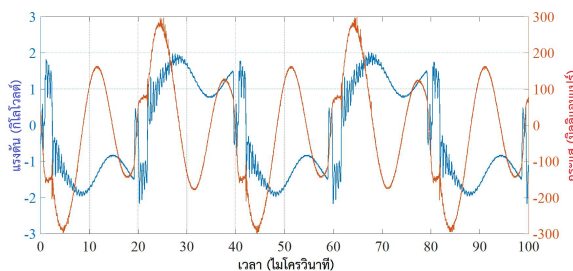
รูปที่ 4 เครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้น



รูปที่ 5 การเกิดพลาสมาที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์

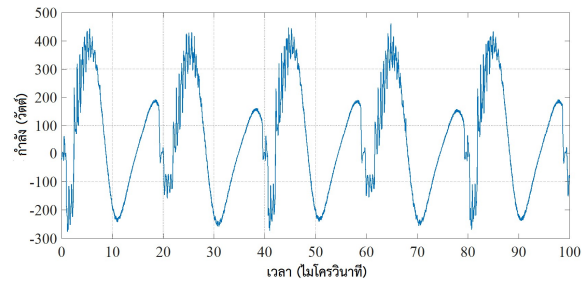


รูปที่ 6 ภาพความร้อนของแผ่นอิเล็กโทรดที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์



รูปที่ 7 แรงดันและกระแสที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์

รูปที่ 8 แสดงกำลังไฟฟ้าที่ถูกจ่ายไปยังอิเล็กโทรด ณ ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์ ค่ากำลังเป็นบวก หมายถึง กำลังถูกจ่ายให้โหลด ค่ากำลังเป็นลบ หมายถึง กำลังถูกจ่ายคืนกลับแหล่งจ่าย สังเกตว่า กำลังสูงสุดอาจจะสูงถึง 400 วัตต์



รูปที่ 8 กำลังไฟฟ้าที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์

ตารางที่ 1 กำลังเฉลี่ยและอุณหภูมิของอิเล็กโทรด ณ ความถี่ต่างๆ

ความถี่ (กิโลเฮิร์ตซ์)	กำลังเฉลี่ย (วัตต์)	อุณหภูมิอิเล็กโทรด (องศาเซลเซียส)
10	14.29	60
15	23.24	71
20	24.92	81
25	48.15	120
30	21.94	75

เพื่อศึกษาอิทธิพลของกำลังของเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่พัฒนาขึ้น จึงได้ทดสอบการทำงานในช่วงความถี่ 10 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 กิโลเฮิร์ตซ์ ตารางที่ 1 แสดงกำลังเฉลี่ยและอุณหภูมิของอิเล็กโทรดภายใต้การทดสอบ จะเห็นได้ว่า อิเล็กโทรดได้รับกำลังเฉลี่ยสูงสุดเมื่อเครื่องกำเนิดพลาสมาทำงานที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ตซ์ แต่หากความถี่ลดลงจาก 25 กิโลเฮิร์ตซ์ ก็จะทำให้อิเล็กโทรดได้รับกำลังเฉลี่ยลดลง ทำนองเดียวกันหากความถี่เพิ่มขึ้นสูงกว่า 25 กิโลเฮิร์ตซ์ ก็จะทำให้อิเล็กโทรดได้รับกำลังเฉลี่ยลดลงด้วย ดังนั้น ความถี่เรโซแนนซ์ของระบบจะอยู่ใกล้ 25 กิโลเฮิร์ตซ์ นอกจากนี้อุณหภูมิของแผ่นอิเล็กโทรดก็จะขึ้นกับกำลังเฉลี่ยที่อิเล็กโทรดได้รับ ซึ่งตัวแปรกำลังและอุณหภูมิมีความสำคัญต่อการประยุกต์ใช้งาน

4. สรุป

บทความนี้นำเสนอเครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นที่สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะบรรยากาศ อิเล็กโทรดเป็นแบบการคายประจุแบบขวางกัน ไดอิเล็กทริก ผลการทดสอบภายใต้การเปลี่ยนแปลงความถี่ทำงานของระบบ พบว่า เครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นสามารถทำงานร่วมกับอิเล็กโทรดในช่วงความถี่ 10 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 กิโลเฮิร์ตซ์ ได้อย่างสมบูรณ์ อุณหภูมิของแผ่นอิเล็กโทรดจะขึ้นกับกำลังเฉลี่ยที่เครื่องจ่าย โดยกำลังเฉลี่ยจะขึ้นกับความถี่ทำงาน เครื่องกำเนิดพลาสมาเย็นต้นแบบที่สร้างขึ้นอาจนำไปใช้ในการทำงานวิจัยและงานภาคอุตสาหกรรม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยพะเยา และ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) คณะผู้เขียนจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Domonkos, P. Tichá, J. Trejbal, and P. Demo, "Applications of cold atmospheric pressure plasma technology in medicine, agriculture and food industry," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 11, 4809, May 2021.
- [2] S. Chuea-uan, D. Boonyawan, C. Sawangrat, and S. Thanapornpoonpong, "Using plasma-activated water generated by an air gliding arc as a nitrogen source for rice seed germination," *Agronomy*, vol. 14, no. 15, Dec. 2024.
- [3] S. A. Saleh, B. Allen, E. Ozkop, and B. G. Colpitts, "Multistage and multilevel power electronic converter-based power supply for plasma DBD devices," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 65, no. 7, pp. 5466-5475, Jul. 2018.
- [4] A. K. Dhakar, S. K. Rai, V. K. Saini, S. K. Sharma, and U. N. Pal, "Simplified high-voltage short-pulse power modulator for DBD plasma application," *IEEE Transactions on Plasma Science*, vol. 49, no. 4, pp. 1422-1427, Apr. 2021.
- [5] X. Tang, and W. Fang, "Analysis and design of a compact bipolar high-voltage short-pulse power supply for DBD application," *IEEE Transactions on Plasma Science*, vol. 50, no. 11, pp. 4650-4659, Nov. 2022.
- [6] C. W. T. McLyman, *Transformer and Inductor Design Handbook (Electrical and Computer Engineering)*, 3rd Edition, CRC Press, 2004.



อริวัฒน์ แซ่เอี้ยว สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยพะเยา ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยการประยุกต์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง



ศราวุธ แต่โสด สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล และการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



ดวงดี แสนรักษ์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร และสำเร็จการศึกษาปริญญาโท ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขณะนี้ประจำที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยพลังงานหมุนเวียนและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง



ณัฐพงษ์ โปธิ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี และโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปริญญาเอก สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า จาก University of Sheffield สหราชอาณาจักร ขณะนี้ประจำที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยด้านระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า การอนุรักษ์พลังงาน และการประยุกต์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง



ลิตติเดช วชิราศรีศิริกุล สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี โท และเอก ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขณะนี้ประจำที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยเสถียรภาพระบบไฟฟ้ากำลัง พลังงานหมุนเวียน การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์และการควบคุมทันทันในระบบไฟฟ้ากำลัง



เชวศักดิ์ รักเป็นไทย สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี โท และเอก ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขณะนี้ประจำที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สนใจงานวิจัยการประมาณสถานะของระบบไฟฟ้ากำลัง การควบคุมระบบ และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง