

บทที่ 5

สรุป

จากการออกแบบและทดลองหม้อแปลงทอรอยด์แกนอากาศขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอก 2.9 เซนติเมตรและ 5.1 เซนติเมตร สูง 1.4 เซนติเมตร เพื่อวัดกระแสอาร์กของหัวกำเนิด MEVVA ที่มีกระแสเป็นพัลส์สูงช่วง 100 แอมแปร์ถึง 600 แอมแปร์ ความกว้างพัลส์ 1 มิลลิวินาที พบว่าจำนวนรอบที่เหมาะสมกับการอินทิเกรตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ 200 รอบขึ้นไป และเวลาคงค่าของวงจรวัดที่เหมาะสมกับการอินทิเกรตด้วยวงจรวัดอาร์ซีพาสซีฟต้องมีค่ามากกว่าความกว้างพัลส์ของกระแสที่ต้องการวัด 30 เท่าขึ้นไป เมื่อทำการสอบเทียบกับตัวต้านทานชนิดพบว่ากระแสที่วัดได้ จากตัวต้านทานชนิดและทอรอยด์ที่อินทิเกรตด้วย 2 วิธีข้างต้นมีค่าแตกต่างกันน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าสามารถนำมาใช้วัดกระแสอาร์กในการทดลองได้

สำหรับการทดลองเพื่อพัฒนาและเก็บรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติทางไฟฟ้าของหัวกำเนิด MEVVA พบว่าศักย์ไบอัสเป้าที่ได้กระแสไอออนอิมพัลส์ของโลหะแคโทด อะลูมิเนียม (Al) ไทเทเนียม (Ti), เหล็ก (Fe) และทองแดง (Cu) ต้องมีค่าติดลบมากกว่าหรือเท่ากับ -80 โวลต์ ส่วนแคโทดคาร์บอนไม่สามารถหาศักย์ไบอัสดังกล่าวได้เพราะกระแสไอออนมีค่าสูงในระดับหลายสิบแอมแปร์และเมื่อทำการไบอัสเป้าด้วยศักย์ลบมากกว่า -100 โวลต์ จะเกิดการสปาร์กที่โพรวัดกระแส นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราส่วนของกระแสไอออนอิมพัลส์ต่อกระแสอาร์กจะสัมพันธ์กับพลังงานไอออนไนต์เซชันลำดับที่หนึ่ง คือ โลหะแคโทดที่มีพลังงานไอออนไนต์เซชันลำดับที่หนึ่งต่ำจะมีอัตราส่วนระหว่างกระแสไอออนอิมพัลส์ต่อกระแสอาร์กสูง และที่ระยะห่างออกไปจากผิวหน้าแคโทด ปริมาณกระแสไอออนอิมพัลส์จะมีค่าลดลง

เมื่อทำการเพิ่มปริมาณกระแสไอออนอิมพัลส์ ด้วยการเลื่อนตำแหน่งโพรไฟล์แม่เหล็กของแม่เหล็กถาวรและโซลินอยด์ไฟกัสที่เหมาะสมกับจุดอาร์กพบว่า ปริมาณกระแสไอออนจะสัมพันธ์กับความชันของโพรไฟล์และความเข้มสนามแม่เหล็ก ณ จุดเกิดอาร์ก คือเมื่อความชันของโพรไฟล์และความเข้มสนามแม่เหล็ก ณ จุดเกิดอาร์กมีค่าเพิ่มขึ้นกระแสไอออนอิมพัลส์จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย โดยผลของความชันของโพรไฟล์มีมากกว่าความเข้มสนามแม่เหล็ก กระแสไอออนอิมพัลส์ที่ได้ จากการวางตำแหน่งที่เหมาะสมของโซลินอยด์ไฟกัสและแม่เหล็กถาวร จะมีค่ามากกว่าเมื่อไม่ใช้ระบบไฟกัส 2.4 และ 3 เท่าตามลำดับ

สำหรับการใช้โซลินอยด์ลำเลียงตรงและโค้งพบว่ากระแสไอออนอ้อมตัวที่ได้จากโซลินอยด์โค้งจะมีค่าน้อยกว่ากระแสไอออนอ้อมตัวที่ได้จากโซลินอยด์ลำเลียงตรง ประมาณ 5 เท่าและเมื่อใช้แม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกับโซลินอยด์ทั้งสองแบบพบว่ากระแสไอออนอ้อมตัวที่ได้ เมื่อวางตำแหน่งโฟกัสที่เหมาะสมกับจุดอาร์กมีค่ามากกว่าระบบเดิม 1.2 เท่า เมื่อใช้ร่วมกับท่อโซลินอยด์ตรง และ 3.7 เท่า เมื่อใช้ร่วมกับโซลินอยด์โค้ง