

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาคุณลักษณะพารามิเตอร์ของพลาสมาที่วัดได้จากการอาร์กในสุญญากาศเฉพาะจุดแคโทดด้วยวิธีการ โพรบ
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายธีรยุทธ คงสันทด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ณรงค์ มั่งคั่ง
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	ครุศาสตร์ไฟฟ้า
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาคุณลักษณะพารามิเตอร์ของพลาสมาที่วัดได้จากการอาร์กในสุญญากาศเฉพาะจุดแคโทดด้วยวิธีการ โพรบ และทำการวิเคราะห์อุณหภูมิของอิเล็กตรอนที่วัดได้จากคุณลักษณะของแรงดันและกระแสโพรบเมื่อทำการป้อนแรงดันจากแหล่งจ่ายโพรบที่  $-20$  ถึง  $+10$  DC.V ในช่วงเวลากวาดที่  $2.5\mu s$  ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าความถี่ของไอออนในพลาสมา สำหรับการวัดเฉพาะในส่วนของกระแสเหนี่ยวนำ จากการทดลองจะกำหนดค่าระยะการกระจายตัวอย่างอิสระของอิเล็กตรอนโดยเฉลี่ยห่างจากขั้วแคโทดประมาณ  $10$  ถึง  $20$  mm สำหรับการกระจายตัวของพลาสมาส่วนใหญ่โดยทั่วไปจะถูกพิจารณาว่าเป็นพลาสมาที่ปราศจากการชน ยกเว้นในบริเวณพื้นที่ที่จุดแคโทด นอกเหนือจากนี้ในบริเวณที่ปราศจากสนามไฟฟ้าของพลาสมาที่แพร่กระจายออกมาจะถูกตรวจสอบได้โดยการเปรียบเทียบที่ระดับของความต่างศักย์ที่จุดต่างๆ เมื่อเทียบกับระดับของความต่างศักย์ที่ขั้วแอโนด ค่าของความต่างศักย์พลาสมาที่ระยะห่าง  $10$  ถึง  $20$  mm จากขั้วแคโทดจะมีค่าเท่ากับศูนย์ เพื่อเป็นการยืนยันเงื่อนไขบริเวณที่พลาสมาแพร่กระจายออกมาปราศจากสนามไฟฟ้า จากการทดลองจะพบว่าค่าของอุณหภูมิอิเล็กตรอนจะเป็นสัดส่วนผกผันกับกระแสของกระแสอาร์ก กล่าวคือเมื่อค่าของกระแสอาร์กมีค่าลดลงค่าของอุณหภูมิอิเล็กตรอนจะมีค่าสูงขึ้นอยู่ระหว่าง  $1.7$  ถึง  $3.1 eV$  ซึ่งสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์

Thesis Title	A Study of Characteristic of Plasma Parameter from Single Cathode Spot in Vacuum Arc by Probe Method
Thesis Credits	6
Candidate	Mr. Teerayut Kongsuntud
Thesis Advisor	Dr. Narong Mungkung
Program	Master of Science in Industrial Education
Field of Study	Electrical Engineering
Department	Electrical Technology Education
Faculty	Industrial Education
B.E.	2547

#### Abstract

The purpose of this study was set to analyze a characteristic of arc plasma parameters. A single electrostatic probe measurement of electron temperature was performed for a single cathode spot metal vacuum arc. The electron temperature of plasma was derived from  $V_p - I_p$  characteristic which was measured by supplying a sweep voltage ranging from  $-20$  to  $+10$  DC.V. The sweep time of the probe power supply voltage, typically  $2.5\mu s$ , was set to be longer than the time for plasma ion frequency for measuring the conduction current only. The mean free path of the electron was estimated using this experimental data at approximately 10-20 mm. Most of the diffused plasma was considered to be collisionless, except in the vicinity of the cathode spot area. Additionally, the electric-field-free condition of the diffused plasma region was checked by comparing the space potential of different points and the anode potential. The plasma space potential at the points 10 mm and 20 mm from the cathode are equal to zero, which reveal the electric-field-free condition in the region of diffused plasma. The experimental values were found to increase with decreasing arc current. The experimental values were similar to the obtained analytical values. The experimental electron temperature was 1.7-3.1 eV.