

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศึกษาความหนาแน่นของกระแสที่มีผลต่อพลาสมาของการอาร์ค ในสุญญากาศ บริเวณกระแสต่ำสำหรับแคโทดวัสดุผสม
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวสุนิษา ภารตระกูลศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. ณรงค์ มั่งคั่ง ผศ.ดร.คมกฤตย์ ชมสุวรรณ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	ครุศาสตร์ไฟฟ้า
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ค่าของความหนาแน่นของกระแสที่มีผลต่อพลาสมาของการอาร์คในสุญญากาศบริเวณที่มีกระแสต่ำโดยใช้ขั้วแคโทดที่ทำจากวัสดุผสมและใช้รูปแบบของจุดแคโทดสำหรับการอธิบายสัญญาณรบกวนที่เกิดบนรูปคลื่นของเส้นกระแสอาร์คก่อนที่จะเกิดกระแสช้อปปีง บริเวณที่เกิดจุดแคโทดก็คือช่องว่างระหว่างเปลือกหุ้มประจุที่เกิดการชนปะทะกันระหว่างไอออนกับพลาสมา ใช้สมการจำนวน 8 สมการในการคำนวณหา โดยในการคำนวณหาค่านั้นจะมีตัวแปรที่ไม่ทราบค่าจำนวน 2 ตัวคือ ค่าพลังงานที่ป้อนให้กับแคโทดกับสัดส่วนกระแสไอออนจะใช้ค่าที่ได้จากการทดลองที่มีการศึกษาไว้ก่อนแล้ว ผลการวิจัยพบว่าความไม่เสถียรภาพจะเกิดขึ้นเมื่อค่ากระแสอาร์คต่ำกว่าค่าที่ควรจะเป็นจริง ทำให้ค่ากระแสเกิดความไม่มั่นคงยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ โดยค่ากระแสจะสอดคล้องกับสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่เสถียรภาพของการอาร์คในสุญญากาศค่าต่ำสุดของกระแสที่สามารถแก้ปัญหาได้ ถูกกำหนดด้วยสมการของสนามไฟฟ้าแคโทดโดยพบว่าเมื่อกระแสอาร์คต่ำกว่าจะเกิดความไม่เสถียรภาพขึ้น อธิบายได้ว่าเมื่ออิเล็กตรอนย้อนกลับมายังบริเวณเปลือกหุ้มประจุ พลาสมานั้นจะเกิดอำนาจเหนี่ยวนำไอออนบวกและทำให้เกิดความไม่มั่นคงของไอออนที่เปลือกหุ้มประจุ

คำสำคัญ : การอาร์คในสุญญากาศ / จุดอาร์คแคโทด / ความไม่เสถียรภาพ / พลาสมา

Thesis Title	An Investigation of the Current Density Affecting on Plasma Phenomena in Low-current Region Vacuum Arc for Composite Materials Cathode
Thesis Credits	12
Candidate	Ms. Sunisa Parntrasri
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr. Narong Mungkung Asst. Prof. Dr. Komkrit Chomsuwan
Program	Master of Science in Industrial Education
Field of Study	Electrical Engineering
Department	Electrical Technology Education
Faculty	Industrial Education and Technology
Academic Year	2556

Abstract

The purpose of this research was to analyze current density phenomena in vacuum arc for compound cathode. The analyzed phenomena was derived from cathode spot model, cathode spot region is recognized as the collisionless space charge sheath connected with singly ionized collisional plasma. By using 8 equations with two unknown parameters. Two unknown parameters, cathode input power and ion current fraction on anode surface, are eliminated by using experimental data. The instability phenomena is proposed that a current level below that no real solution exists is unstable current and this current corresponds to the point at which a vacuum arc turns into unstable. Minimum arc current having real solutions is restricted by cathode electric field equation. It was found that when the arc current is lower A there is no real solution and that is defined the instability. The physical explanation of instability is considered that the electrons returning to the sheath region from the plasma one dominate over positive ions. Consequently, the stable ion sheath criterion does not satisfied.

Keywords : Vacuum Arc / Cathode Spot / Instability / Plasma