รายงานการวิจัย

รหัสโครงการ : HVE 40-01/ext.

โครงการ : การออกแบบสร้างลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียว

คณะผู้วิจัย : รศ. ดร. สำรวย สังข์สะอาด (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายโตมร สุนทรนภา (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายประเสริฐ รังสีโสภณอาภรณ์ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย)
นายพีรวุฒิ ยุทธโกวิท (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย : มกราคม 2545 – มิถุนายน 2546

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาออกแบบสร้างลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียวเนื้อพอร์ซเลน ใช้สำหรับยึดตัวนำในระบบส่งจ่ายแรงสูง แทนลูกถ้วยแขวนธรรมดา ANSI Cl. 52-4 มีความคงทนต่อการเจาะทะลุเนื่องจากแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชัน ตามที่มาตรฐานกำหนดได้

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้ นำเสนอการพัฒนาออกแบบสร้างลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียวเนื้อพอร์ซเลน มีรูปลักษณะพื้นฐานเช่นเดียวกับลูกถ้วยแขวนธรรมดา การผลิตใช้วิธีขึ้นรูปโดยการกดอัดเนื้อฉนวนลงในแบบพิมพ์ และมีอิเล็กโตรดเป็นหัวครอบ โลหะหุ้มเนื้อพอร์ซเลนทั้งสองด้าน สำหรับต่อกันเป็นพวงได้ สามารถใช้แทนพวงลูกถ้วยแขวนธรรมดาในระบบสายส่งและระบบจำหน่ายที่ล่อแหลมต่อการถูกฟ้าผ่า การทำเป็นคอตันแก้ปัญหาการเจาะทะลุเนื่องจากแรงดันเสิร์จฟ้าผ่าหน้าคลื่นชัน ลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียวจะได้รับการออกแบบและประกอบสร้าง อยู่บนฐานมิติของลูกถ้วยแขวนธรรมดา (conventional suspension disc insulator) ANSI Cl. 52-4 เนื้อพอร์ซเลนเป็นชนิดอะลูมินา ทำการทดสอบคุณลักษณะทางไฟฟ้าและทางกล ทำการทดสอบค่าแรงดันวาบไฟตามผิวกระแสสลับ 50 Hz และอิมพัลส์วิกฤต ของพวงลูกถ้วย 3 ลูก และ 5 ลูกต่อพวง ผลการสอบพบว่า มีค่าได้ตามที่มาตรฐานกำหนด ทดสอบความคงทนต่อแรงดึงทางกล และได้ผลค่าแรงดึงสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนดเช่นกัน ทดสอบความคงทนต่อแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชันในอากาศ ด้วยแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชันที่มีขนาดประมาณ 2.5 เท่าของค่าวาบไฟอิมพัลส์วิกฤต (CFO) ของลูกถ้วยแขวนเดี่ยวที่แรงดันอิมพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน 1.2/50 μs ที่มีความชันสูงถึง 7500 kV/μs ผลของการทดสอบแสดงให้เห็นว่าลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียวไม่เกิดการเจาะทะลุ ถึงแม้ว่าแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชันมีความชันเพิ่มสูงถึง 7500 kV/μs

คำสำคัญ : ลูกถ้วยแขวนคอตันชั้นเดียว, แรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชัน, การทดสอบเจาะทะลุในลูกถ้วยในอากาศ

Research report

Project code : HVE 40-01/ext.

Project title : Design and Construction of Solid Core Suspension Disc Insulators

Investigators : Assoc. Prof. Dr. Samruay Sangkasaad (Chulalongkorn University)
Mr. Tomorn Soontornapa (Chulalongkorn University)
Mr. Prasert Rungsrisopon-arporn (Electricity Generating Authority of Thailand)
Mr. Pearawut Yuthagowith (Chulalongkorn University)

Project Period: January 2002 - June 2003

Objectives :

To develop and design solid core suspension disc porcelain insulators for supporting line conductors in high voltage overhead transmission and distribution lines to replace conventional cap and pin insulators ANSI Cl. 52-4 with high strength to withstand electrical puncture caused by steep front impulse voltage in accordance with standard specifications.

Abstract :

This report presents developing and constructing suspension disc porcelain insulators (cap and cap suspension disc insulator) having configuration based on standard suspension disc insulator (cap and pin suspension disc insulator). The insulators were formed by pressing the compound material in a mould with both side electrodes are metalic cap covered porcelain bodies. The insulators can be connected in a string for replacing conventional suspension disc insulator strings in overhead transmission and distribution lines which exposes to lightning discharges. By this means the puncture problem caused by steep front surge voltage produced by lightning discharge on the lines can be solved. The solid core suspension disc insulator was designed and constructed based on the dimensions of conventional suspension disc insulator ANSI Cl. 52-4. The insulators are made of alumina porcelain. The electrical and mechanical characteristics of the solid core suspension disc insulators were carried out. AC 50 Hz flashover voltage test and critical impulse flashover test on insulator strings with 3 units and 5 units per string were performed. The tested results complied with the standard requirement. The tensile mechanical strength test was also conducted. The test results are better than the standard specifications. The steep front

impulse puncture tests in air were performed by applying steep front impulse voltage with amplitude about 2.5 per unit of 50% flashover (CFO) of the insulator unit at negative standard lightning impulse 1.2/50 μs with steepness upto 7500 kV/μs. The testing results showed that solid core suspension disc insulators were not punctured, eventhough the steepness of the steep front impulse voltage was increased up to 7500 kV/μs.

Keywords : Solid core suspension dis insulators, steep front impulse voltage, puncture test on insulator in air.