T157565

รหัสโครงการ : HVE40-01

โครงการ : ผลของแรงดันเกินอิมพัลส์หน้าคลื่นชันต่อลูกถ้วยฉนวนพอร์ซเลน

คณะผู้วิจัย : รศ. ดร. สำรวย สังข์สะอาด (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายณรงค์ชัย ลิ่มเศรษฐกานต์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายโตมร สุนทรนภา (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายวิทวัส งามประดิษฐ์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย : 1 กรกฎาคม 2540-15 มิถุนายน 2544

**วัตถุประสงค์**

เพื่อศึกษาผลของแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชัน $S \geq 2500$ kV/μs ต่อลูกถ้วยฉนวนพอร์ซเลนประเภท B [IEC] ที่ผลิตได้แล้วในประเทศ มีโอกาสเกิดเจาะทะลุผ่านเนื้อฉนวนได้ จึงทำการออกแบบลูกถ้วยฉนวนพอร์ซเลนที่จะไม่เกิดการเจาะทะลุเมื่อได้รับแรงดันเกินอิมพัลส์หน้าคลื่นชัน

ลูกถ้วยฉนวนประเภท B ตามการจำแนกของ IEC-383 เช่นลูกถ้วยแขวนและลูกถ้วยก้านตรง ที่ใช้ยึดรองรับสายไฟในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงแบบสายขึงในอากาศกลางแจ้ง มีโอกาสได้รับแรงดันเกินฟ้าผ่าที่มีค่าสูงมากๆ จะทำให้ลูกถ้วยฉนวนเกิดการเจาะทะลุเนื้อพอร์ซเลนได้ ซึ่งจะทำให้ลูกถ้วยฉนวนเสียสภาพการฉนวนอย่างถาวร อันมีผลกระทบต่อความเชื่อถือได้ของระบบส่งจ่าย รายงานฉบับนี้เสนอผลของการศึกษาวิจัยการเจาะทะลุของลูกถ้วยแขวนและลูกถ้วยก้านตรงพอร์ซเลน ด้วยแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชันที่ได้จากเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ปกติ 1,000 kV 30 kJ ปรับความชันได้ตั้งแต่ 1,000 kV/μs ถึง 10,000 kV/μs ทำการทดสอบทั้งขั้วบวกและขั้วลบที่ความชันต่างๆ กับลูกถ้วยแขวน ANSI Class 52-1 และ 52-4 ลูกถ้วยก้านตรง ANSI Class 56-2 ที่ทำด้วยเนื้อพอร์ซเลนธรรมดา และเนื้อพอร์ซเลนอะลูมินา แสดงออสซิลโลแกรมของแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชันต่างๆ ที่ป้อนแล้วเกิดวาบไฟตามผิว เกิดเจาะทะลุและหลังการเจาะทะลุ ทำการออกแบบลูกถ้วยแขวนคู่คอตันที่มีมิติสมนัยกับลูกถ้วยแขวน Class 52-4 จำนวนสองลูกแขวนต่อกัน เปรียบเทียบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของลูกถ้วยแขวนคู่คอตันกับลูกถ้วยแขวนธรรมดาพวงสองลูก ค่าวาบไฟตามผิวความถี่ต่ำ 50 Hz แรงดันอิมพัลส์วิกฤต 1.2/50 kV/μs และการเจาะทะลุด้วยแรงดันอิมพัลส์หน้าคลื่นชัน ปรากฏว่าลูกถ้วยแขวนธรรมดาอาจเจาะทะลุได้ที่ความชันหน้าคลื่น 2,500 kV/μs แต่ลูกถ้วยแขวนคู่คอตันไม่เกิดเจาะทะลุแม้ความชันจะสูงถึง 10,000 kV/μs

TE 157565

**Project Code** : HVE40-01

**Project Title** : Effects of Steep Front Impulse Overvoltage on Porcelain Insulators

**Investigators** : Assoc. Prof. Dr. Samruay Sangkasaad (Chulalongkorn University)
Mr. Narongchai Limsettagan (Chulalongkorn University)
Mr. Tomorn Soontornnapa (Chulalongkorn University)
Mr. Vitthawat Ngampradit (Chulalongkorn University)

**Project Period** : 1 July 1997 – 15 June 2001

**Objectives**

To study the effects of steep front impulse voltage with steepness $S \geq 2500$ kV/μs on porcelain insulators type B (IEC) produced in Thailand which can be occasionally punctured. To design porcelain insulator which will not be punctured by steep front impulse voltage.

Insulators type B classified by IEC-383 such as cap and pin suspension and pin insulators which are used for supporting high voltage overhead distribution and transmission lines can be punctured through porcelain body by lightning overvoltage. The insulators will be permanently damage. Such event affected the reliability of the power system. This report presents experimental investigation of puncture test of cap and pin suspension insulator and pin insulators under steep front impulse voltage. The generation of steep front impulse voltage was achieved by chopping a standard impulse voltage 1.2/50 kV/μs obtained from a 1,000 kV 30 kJ normal impulse generator. The steepness of impulse voltage could be adjusted in a range of 1,000 kV/μs up to 10,000 kV/μs. The testes were performed with positive and negative polarities at various steepness on cap and pin suspension insultors ANSI Class 52-1 and Class 52-4 and Pin insulator ANSI Class 56-2 which are made of normal porcelain and alumina porcelain. Oscillogram of applied steep front impulse voltage with different steepness at flashovered, punctured and after punctured are demonstrated. For solving puncture problem, double shed solid core suspension insulator was designed based on a string of two cap and pin suspension insulators Cl.52-4. The comparison of electrical characteristics of both insulators on 50 Hz flashover, critical impulse flashover 1.2/50 μs and punctured by steep front impulse voltage are shown. The results show that the normal cap and pin suspension insulator can be punctured by steep front impulse voltage with steepness of 2,500 kV/μs, but the double shed solid core suspension insulator will not be punctured with higher steepness up to 10,000 kV/μs