

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : HVE 42-01
โครงการ : การศึกษาวิจัยสวิตช์แรงดันในระบบ 24kV ขณะเปิดปิดสวิตช์ตัดตอน
คณะผู้วิจัย : รศ. ดร. สำรวัย สังข์สะอาด (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
ดร. ชาญณรงค์ บาลมมงคล (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายเอกรินทร์ พงศ์ไพรัตน์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายชัยสิทธิ์ กำธรกิตติกุล (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
นายประดิษฐพงษ์ สุขสิริถาวรกุล (บริษัท ABB Limited)
ระยะเวลาที่ทำการวิจัย : 1 มกราคม 2542 ถึง 31 ธันวาคม 2542
วัตถุประสงค์ : ศึกษาถึงลักษณะของแรงดันเกินและกระแสเกินที่เกิดขึ้นขณะทำการเปิดปิดสวิตช์ตัดตอนในระบบไฟฟ้าที่มีสายเคเบิล

บทคัดย่อ : รายงานฉบับนี้เสนอผลการศึกษาวิจัยสวิตช์แรงดันในระบบ 24 kV ขณะเปิดปิดสวิตช์ตัดตอน โดยทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ใช้หม้อแปลงทดสอบ 50 kV 20 kVA ป้อนแรงดันเฟสของระบบคือ 13.8 kV ($20 \text{ kV}_{\text{peak}}$) ให้กับสายเคเบิล XLPE 24 kV ยาว 265 m. ที่มีวนอยู่ในวงล้อผ่านสวิตช์ตัดตอนสำหรับเปิดปิดวงจร ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันที่หม้อแปลงและที่หัวต่อของสายเคเบิลขณะเปิดปิดสวิตช์ตัดตอนโดยใช้โวลเตจดีไวเดอร์แบบตัวเก็บประจุ 100 pF 100 kV และใช้ Rogowski coil วัดกระแส โดยบันทึกรูปคลื่นของแรงดันและกระแสด้วยออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัล 1 GHz ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเปิดปิดสวิตช์ตัดตอนจะทำให้เกิดแรงดันเกินและกระแสเกิน ซึ่งมีขนาดขึ้นอยู่กับมุมเฟสที่เปิดหรือที่ตัดวงจรสายเคเบิลและความเร็วในการเปิดแยกสวิตช์ และการใช้โปรแกรม EMTP วิเคราะห์กระแสเกินยังมีความแตกต่างจากผลการทดลอง อาจเนื่องมาจากการวัดกระแสด้วย Rogowski coil ทำให้เกิดผิดพลาดได้

คำสำคัญ : สวิตช์แรงดัน, สวิตช์ตัดตอน, สายเคเบิล, โปรแกรม EMTP

Abstract

Project code : HVE 42-01

Project title : Investigation of Switching Overvoltage Due to Disconnecting-Switch Operation on 24 kV System

Investigators : Assoc. Prof. Dr. Samruay Sangkasaad (Chulalongkorn University)

Dr. Channarong Banmongkol (Chulalongkorn University)

Mr. Eakarin Pongpeerapat (Chulalongkorn University)

Mr. Chaiyasit Kumtornkittikul (Chulalongkorn University)

Mr. Praditpong Suksiritavornkul (ABB Limited)

Project Period: 1 January 1999 – 31 December 1999

Objectives : To study characteristics of switching overvoltages due to the disconnecting switch operation in the power systems with power cables.

Abstract : This report presents the investigation of switching surges due to disconnecting switch operation on 24 kV system. For experiment in laboratory, a 50 kV 20 kVA testing transformer was used to supply a phase system voltage of 13.8 kV ($20 \text{ kV}_{\text{peak}}$) to a 24 kV XLPE power cable with 256 m. in length rolled round a reel. A disconnecting switch was connected between the transformer and the cable for energization and de-energization. The voltages at cable terminator and transformer during disconnecting switch operation were measured by using 100 pF 100 kV capacitive voltage dividers and the currents were measured by using Rowgowski coil. The waveforms of overvoltage and overcurrent were recorded with 1 GHz digital oscilloscope. The results show that the operation of disconnecting switch generates overvoltage and overcurrent. The magnitude of them depends on the phase angle at the instant of operation and the velocity of opening switch. EMTP analysis and experimental results show a good agreement in overvoltage but there is a different in overcurrent. This may be attributed by the error of current measurement with Rowgowski coil.

Keywords : Switching Surge, Disconnecting switch, Power cable, EMTP