

ชนาลัย จรูญเพ็ญ 2551: การศึกษาการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในตู้ Neutral Grounding Resistor ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมป้องกัน อักคิภัย) สาขาวิศวกรรมป้องกันอักคิภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์อภิชาติ แจ่มบำรุง, Ph.D. 102 หน้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟภ.)ได้นำ Neutral Grounding Resistor (NGR) มาติดตั้งใช้งานใน สถานีไฟฟ้าที่อยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะ (Voltage Dip) แต่จากการใช้งาน กลับพบปัญหาเกิดชำรุดลูกใหม่ภายในตู้ในหลายสถานีฯ สาเหตุ เบื้องต้นคาดว่าเกิดจากกระแสไหลผ่าน NGR อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน อันเนื่องมาจากเกิด กระแสไฟฟ้าลัดวงจรลงดินแบบความถี่สูง (High Impedance Fault) หรืออาจเกิดจากกระแสไหลไม่ สมดุล (Unbalanced Current) ทำให้เกิดความร้อนสะสมภายในตู้ประกอบกับการระบายอากาศในตู้ที่ไม่ เพียงพอ ดังนั้นเมื่อมีความร้อนสะสมจนเกินขีดจำกัดของอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ เช่น สายไฟ, ปลั๊กไฟ จะทนได้จึงเกิดการหลอมละลายและบิดงอ

งานวิจัยนี้เริ่มต้นได้ศึกษาถึงการร้อนขึ้นของ Neutral Grounding Resistor (NGR) อัน เนื่องมาจากการที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน NGR ลงดินอย่างต่อเนื่อง โดยได้ทำการทดลองจ่ายกระแส ผ่านตัว NGR ซึ่งพบว่าอุณหภูมิของ NGR จะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับกระแสที่จ่ายให้ โดยที่ถ้าจ่ายกระแส 25 แอมป์ผ่าน NGR อย่างต่อเนื่อง พบว่า อุณหภูมิของ NGR จะมีค่าเป็น 60.9 องศาเซลเซียสภายในเวลา ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นได้นำข้อมูลที่ได้นำมาศึกษาการไหลของอากาศและการกระจายตัวของอุณหภูมิ ของอากาศภายในตู้ NGR ด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข พบว่าที่อุณหภูมิของ NGR 60.9 องศาเซลเซียส จะ ทำให้อุณหภูมิที่ผิวด้านบนของตู้สูงขึ้นเป็น 52 องศาเซลเซียส ทั้งนี้การจำลองจะพิจารณาผลจากการ ถ่ายเทความร้อนจาก NGR ไปยังอากาศโดยรอบเพียงอย่างเดียว ไม่ได้คิดผลจากผนังของตู้ที่ได้รับความ ร้อนจากดวงอาทิตย์อันเนื่องมาจากการที่ตู้ NGR ต้องตั้งอยู่กลางแจ้ง ซึ่งถ้าเมื่อรวมผลของการถ่ายเท ความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังผนังตู้ ยิ่งทำให้อุณหภูมิที่ผิวด้านบนของตู้จึงสูงขึ้น จนเกินพิสัยของฉนวน สายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ที่จะทนไหว จึงทำให้เกิดการเสื่อมสภาพเกิดการหลอม ละลาย จนเป็นสาเหตุให้เกิดการลุกไหม้ตามมาได้ การศึกษานี้ยังได้นำเสนอการปรับปรุงการระบาย ความร้อน โดยเพิ่มการติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาดเล็กที่ด้านข้างของตู้ ซึ่งจากผลการจำลองพบว่า สามารถทำให้อุณหภูมิที่ผิวบนของตู้มีค่าลดลงอย่างพอเพียงที่จะ ไม่เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

Chanalai Jaronpen 2008: A Study of Temperature Distribution inside The Neutral Grounding Resistor Cabinet of Provincial Electricity Authority of Thailand. Master of Engineering (Fire Protection Engineering), Major Field: Fire Protection Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Mr. Apichart Changbamrung, Ph.D. 102 pages.

The Provincial Electricity Authority (PEA, Thailand) has been installed Neutral Grounding Resistor (NGR) at substation which located in the industrial zone for reducing voltage dip problem. There found that NGRs and devices inside the cabinet were damaged because of fire in many substations. The causing of high impedance fault or unbalance current was continuously flowing through NGR that effected to the rising of the temperature of NGRs inside the cabinet. According to the less ventilation system, temperature of air inside the cabinet was high due to heat collecting that will make some of the low voltage power cable and accessories in the cabinet were damaged by melting or deterioration of their insulation.

This research wants to study of heat rising inside the cabinet of Neutral Grounding Resistor (NGR) because of high impedance fault or unbalance current continuously fed through the earthing system via NGR. So the test was followed by 25 ampere, electric current was continuously fed to NGR in order to find out the relationship between current and temperature of NGR. After the test, we found that the temperature of NGR was 60.9°C within 1 hour after supplying 25 ampere. This result was used to set in the flow simulation model. Simulation's results found that the maximum temperature of air at the top of the cabinet was 52°C when NGR's temperature was set at 60.9°C . The maximum temperature inside cabinet will increase if the effect of radiation from the sun is added. So that will be causing the ignition of fire and the deterioration of many devices inside the NGR cabinet. In order to improve air ventilation for the NGR cabinet, the ventilation fan is suggested. From the improved model with fan, the result show that the maximum at the top cover of the cabinet was reduced enough to prevent damage of devices and NGR in the cabinet.