ชนาลัย จรูญเพ็ญ 2551: การศึกษาการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในตู้ Neutral Grounding Resistor ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย) สาขาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์อภิชาต แจ้งบำรุง, Ph.D. 102 หน้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)ได้นำ Neutral Grounding Resistor (NGR) มาติดตั้งใช้งานในสถานีไฟฟ้าที่อยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Dip) แต่จากการใช้งาน กลับพบปัญหาเกิดชำรุดลุกไหม้ภายในตู้ในหลายสถานีฯ สาเหตุเบื้องต้นคาดว่าเกิดจากกระแสไหลผ่าน NGR อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน อันเนื่องมาจากเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรลงดินแบบความถี่สูง (High Impedance Fault) หรืออาจเกิดจากกระแสไหลไม่สมดุล (Unbalanced Current) ทำให้เกิดความร้อนสะสมภายในตู้ประกอบกับการระบายอากาศในตู้ที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นเมื่อมีความร้อนสะสมจนเกินขีดจำกัดของอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ เช่น สายไฟ, ปลั๊กไฟ จะทนได้จึงเกิดการหลอมละลายและบิดงอ

งานวิจัยนี้ขั้นต้นได้ศึกษาถึงการร้อนขึ้นของ Neutral Grounding Resistor (NGR) อันเนื่องมาจากการที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน NGR ลงดินอย่างต่อเนื่อง โดยได้ทำการทดลองจ่ายกระแสผ่านตัว NGR ซึ่งพบว่าอุณหภูมิของ NGR จะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับกระแสที่จ่ายให้ โดยที่ถ้าจ่ายกระแส 25 แอมป์ผ่าน NGR อย่างต่อเนื่อง พบว่า อุณหภูมิของ NGR จะมีค่าเป็น 60.9 องศาเซลเซียสภายในเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นได้นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาการไหลของอากาศและการกระจายตัวของอุณหภูมิของอากาศภายในตู้ NGR ด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข พบว่าที่อุณหภูมิของ NGR 60.9 องศาเซลเซียส จะทำให้อุณหภูมิที่ผิวด้านบนของตู้สูงขึ้นเป็น 52 องศาเซลเซียส ทั้งนี้การจำลองจะพิจารณาผลจากการถ่ายเทความร้อนจาก NGR ไปยังอากาศโดยรอบเพียงอย่างเดียว ไม่ได้คิดผลจากผนังของตู้ที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อันเนื่องมาจากการที่ตู้ NGR ต้องตั้งอยู่กลางแจ้ง ซึ่งถ้าเมื่อรวมผลของการถ่ายเทความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังผนังตู้ ยิ่งทำให้อุณหภูมิที่ผิวด้านบนของตู้จึงสูงขึ้น จนเกินพิกัดของฉนวนสายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบภายในตู้ที่จะทนไหว จึงทำให้เกิดการเสื่อมสภาพเกิดการหลอมละลาย จนเป็นสาเหตุให้เกิดการลุกไหม้ตามมาได้ การศึกษานี้ยังได้นำเสนอการปรับปรุงการระบายความร้อน โดยเพิ่มการติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาดเล็กที่ด้านข้างของตู้ ซึ่งจากผลการจำลองพบว่าสามารถทำให้อุณหภูมิที่ผิวบนของตู้มีค่าลดลงอย่างพอเพียงที่จะไม่เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก