

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการหาวิธีการปรับปรุงสมรรถนะระบบป้องกันฟ้าผ่าที่เหมาะสมของระบบจำหน่ายเหนือดิน 115 kV โดยหาค่าดัชนีก่อนและหลังปรับปรุงระบบจำหน่ายที่จ่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรม และมูลค่าความเสียหายของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดจากไฟดับ วิธีการปรับปรุงที่เหมาะสมหาได้จากการเปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนสำหรับวิธีการปรับปรุงแต่ละวิธีกับมูลค่าความเสียหายที่ลดลง ดัชนีที่ใช้แสดงสมรรถนะระบบป้องกันฟ้าผ่าประกอบด้วย อัตราการเกิดวابلไฟเนื่องจากมุมป้องกันล้มเหลว อัตราการเกิดวابلไฟย้อนกลับเนื่องจากฟ้าผ่าลงสายดินโดยตรง และผลรวมของอัตราการเกิดวابلไฟเนื่องจากฟ้าผ่า ส่วนมูลค่าความเสียหายของโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากไฟดับแยกเป็นกรณีไฟกระพริบและไฟดับนาน โดยทำการศึกษาสายส่ง 115 kV รูปแบบการจัดวางสายแบบ SD-TG-3 จากสถานีไฟฟ้าคลองใหม่ ผ่าน Line 5 ฟีดเดอร์ 3YB-01ไปยังโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 6 โรงงานระยะทางรวม 28 วงจร-กิโลเมตร จากผลการศึกษาพบว่า วิธีการปรับปรุงที่ให้อัตราการเกิดไฟดับต่ำที่สุดคือการติดตั้งกับดักฟ้าผ่าที่เฟสล่างสุดหรือเฟสที่อยู่ไกลสายดินมากที่สุด ทุกๆ 200 เมตร มูลค่าความเสียหายลดลงจาก 153,557,808 บาท เหลือเพียง 59,117,480 บาท เมื่อพิจารณามูลค่าการลงทุน มูลค่าความเสียหายของการไฟฟ้าเนื่องจากขายไฟไม่ได้ และมูลค่าความเสียหายของโรงงานเนื่องจากไฟดับ พบว่าวิธีการปรับปรุงที่ประสิทธิภาพสูงสุดคือการลดค่าความต้านทานการต่อลงดิน คือใช้เงินลงทุนน้อยแต่สามารถลดอัตราการเกิดไฟดับได้มาก จึงเหมาะกับกรณีที่งบประมาณในการปรับปรุงระบบน้อย แต่หากมีงบประมาณมากวิธีที่ให้มูลค่ารวมต่ำที่สุดคือการติดตั้งกับดักฟ้าผ่า

คำสำคัญ: สมรรถนะระบบป้องกันฟ้าผ่า, อัตราการเกิดวابلไฟย้อนกลับ, อัตราการเกิดวابلไฟเมื่อมุมป้องกันล้มเหลว, แรงดันเกินฟ้าผ่า, มูลค่าความเสียหาย

Abstract

This research determines proper improvement on lightning performance of 115 kV overhead distribution systems by considering industrial customer outage cost and before/after improving index. Shielding failure flashover rate, Back flashover rate due to direct strike on overhead ground wire, and Total flashover rate were indicated as lightning performance indices. Also, momentary outage and long outage duration would be evaluated as outage cost. This paper examined on 115 kV distribution system of Klongmai substation through Line 5 feeder 3 YB-01 to six factories with total distance 28 circuit - km. line configuration is SD-TG-3. As the result, the most effective method for improving the lightning performance was installed lightning arrester at lower phase or farthest phase from overhead ground wire . However, reduce grounding resistance from 5 ohms to 2 ohms would be high performance option due to lowest investment and more decrease total flashover rate with annual outage cost down to 59,117,480 baht. This case with a small budget to improve the lightning protection system. If a budget for how much value as the lowest cost is installed lightning arrester.

Keywords: Lightning performance, Back flashover rate, Shielding failure flashover rate, Lightning overvoltage, Outage cost