

บทที่ 1

บทนำ

1.1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าโดยทั่วไปจะเป็นระบบติดตั้งแบบกลางแจ้ง ดังนั้นโอกาสที่จะได้รับแรงดันเกินเนื่องจากปรากฏการณ์ฟ้าผ่า ที่มีช่วงการเกิดระยะสั้นๆ ในลักษณะเสิร์จหรือทรานเซียนต์และมีขนาดมากกว่าแรงดันเกินชนิดอื่นๆ แต่มีความสำคัญต่อเสถียรภาพและความเชื่อถือได้ ของระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า เพราะในช่วงเวลาดังกล่าวฉนวนของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ จะได้รับความเครียดสนามไฟฟ้า หากค่าความเครียดสนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้นสูงกว่าค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้าของฉนวน จะทำให้เกิดการเบรกดาวน์ของฉนวนและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติในระบบ

ในภูมิประเทศบางพื้นที่ ไม่สามารถติดตั้งรากสายดินในระบบ 115 kV ให้ได้ค่าความต้านทานดิน ได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งจะมีผลต่อการเกิดการเกิดวาวไฟตามผิวลูกถ้วยจากฟ้าผ่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟในอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ความต้านทานดินกับระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้าระยะต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการเกิดวาวไฟตามผิวลูกถ้วย ที่เกิดจากกระแสฟ้าผ่าและยังมีผลต่อค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่ตามมา

1.2.ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1.เพื่อศึกษาระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับค่าความต้านทานอิมพัลส์ ที่มีผลต่อค่าแรงดันวาวไฟวิกฤต ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 - 9 ลูกถ้วย ที่กระแสฟ้าผ่า 10 – 50 กิโลแอมแปร์ ความชันหน้าคลื่น(Front time) 2 ไมโครเซคคันด

1.2.2.เพื่อศึกษาอัตราการวาวไฟตามผิวย้อนกลับ (Back Flashover Rate)

1.2.3.เพื่อศึกษาหาความเหมาะสมของระยะห่างการปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับค่าความต้านทานอิมพัลส์ ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 - 9 ลูกถ้วย

1.3.สมมติฐานของการศึกษา

1.3.1.ภูมิประเทศบางพื้นที่ที่มีความยากลำบากในการติดตั้งค่าความต้านทานอิมพัลส์ให้ได้ตามมาตรฐานการไฟฟ้า

1.3.2.ระยะห่างการปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับความต้านทานอิมพัลส์ มีผลต่อการเกิด

อัตราการวับไฟตามผิวลูกถ้วย (Flashover Rate)

1.3.3.จำนวนลูกถ้วยมีผลต่อค่าแรงดันวับไฟวิกฤต

1.3.4.จากผลการวิเคราะห์ที่ได้นำไปหาอัตราการวับไฟตามผิวย้อนกลับ และค่าระยะห่างการปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับค่าความต้านทานอิมพัลส์ที่เหมาะสม

1.4. ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการศึกษาและคำนวณแรงดันตกคร่อมลูกถ้วยโดยใช้โปรแกรม ATP-EMTP เพื่อหาค่าแรงดันวับไฟวิกฤต ที่ขึ้นกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้าและค่าความต้านทานอิมพัลส์ที่เหมาะสม และศึกษาหาอัตราการวับไฟตามผิวย้อนกลับ จากความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้าและค่าความต้านทานอิมพัลส์ ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 - 9 ลูกถ้วย

1.5. ขอบเขตการวิจัย

1.5.1.ศึกษาวิเคราะห์ระบบสายส่ง 115 กิโลโวลต์ แบบวงจรเดี่ยว ลูกถ้วยแขวนแก้วเหนียว (แบบ 52-3) 7-9 ลูก ในกรณีที่ฟ้าผ่าลงหัวเสา โดยใช้โปรแกรม ATP-EMTP ในการหาค่าแรงดันตกคร่อมลูกถ้วย

1.5.2.การทดสอบจะใช้กระแสฟ้าผ่า 10 – 50 กิโลแอมแปร์ ความชันหน้าคลื่น (Front time) 2 ไมโครเซคคันด์ ค่าความต้านทานจำเพาะของดิน 100 Ω .m ความหนาแน่นของสนามไฟฟ้าวิกฤต 400 kV/m

1.5.3.ศึกษาค่าแรงดันวับไฟวิกฤตของลูกถ้วย ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 - 9 ลูกถ้วยระหว่างระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้าและค่าความต้านทานอิมพัลส์

1.5.4.ศึกษาผลการเกิดอัตราการวับไฟตามผิวย้อนกลับ ระหว่างระยะห่างของการปักเสาพาดสายไฟฟ้าและค่าความต้านทานอิมพัลส์ ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 – 9 ลูกถ้วย

1.5.5.ศึกษาหาระยะห่างการปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับค่าความต้านทานอิมพัลส์ ที่เหมาะสมของในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 - 9 ลูกถ้วย

1.6. ขั้นตอนของการศึกษา

1.6.1.ศึกษาบทความที่ยอมรับและได้ตีพิมพ์เผยแพร่ ในเรื่องปัจจัยและสาเหตุของการเกิดฟ้าผ่าในระบบสายส่งต่างๆ ปัญหาที่มี วิธีการแก้ไขปัญหา การป้องกัน แนวความคิด

1.6.2.ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระแสไฟฟ้าขัดข้องจากสาเหตุการเกิดฟ้าผ่าของระบบ 115 kV

1.6.3.ศึกษาทฤษฎีและมาตรฐานที่ใช้ในระบบสายส่ง 115 กิโลโวลต์ของการไฟฟ้าภูมิภาค

1.6.4.นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าแรงดันตกคร่อมลูกถ้วย ระหว่างระยะห่างของการปักเสา
พาดสายไฟฟ้าและค่าความต้านทานอิมพีดส์ ที่กระแสไฟฟ้า 10 – 50 กิโลแอมแปร์ ความชันหน้า
คลื่น 2 ไมโครเซคคันด์ ในกรณีการใช้ลูกถ้วย 7 – 9 ลูกถ้วย โดยใช้โปรแกรม ATP-EMTP

1.6.5.นำผลการวิเคราะห์ที่ได้หาค่าอัตราการวาบไฟตามผิวย้อนกลับ และหาระยะห่างการ
ปักเสาพาดสายไฟฟ้ากับค่าความต้านทานอิมพีดส์ ที่เหมาะสม

1.6.6.สรุปผลการวิเคราะห์