

บทที่ 1

บทนำ



1.1 บทนำ

ปัจจุบันได้มีการใช้สายเคเบิลใต้ดินมากขึ้นโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ เนื่องจากที่ดินมีราคาแพงหรือต้องการทัศนียภาพที่ดีในพื้นที่นั้น หากเกิดฟอลต์ขึ้นในสายเคเบิลจำเป็นต้องตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการหยุดส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟเป็นเวลานานจนทำให้เกิดผลเสียหายแก่ผู้ใช้ไฟได้

การหาตำแหน่งฟอลต์ มีทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องในการใช้ออกแบบและสร้าง Fault Locator ได้แก่

1.1.1 Resistance Bridge หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Murray Loop Test ใช้กับฟอลต์ซึ่งมีค่าความต้านทานของฟอลต์ขนาดปานกลางและสูง และต้องเป็นฟอลต์แบบขนานเพียงอย่างเดียว [1] วิธีนี้จะใช้ความสมดุลระหว่างค่าความต้านทานภายในของอุปกรณ์ 2 ตัว กับค่าความต้านทานภายนอก 2 ตัวที่เป็นของเคเบิลจนถึงจุดฟอลต์

1.1.2 Pulse Echo หรือเรียกว่า Time domain reflectometry วิธีนี้จะส่งพัลส์เข้าไปในสายเคเบิลที่ต้องการตรวจสอบจากปลายด้านหนึ่ง หลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่งพัลส์จะสะท้อนออกมาจากสายเคเบิลทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน เนื่องจากการเกิด mismatch ในสายเคเบิล ความเร็วในการเคลื่อนที่ของพัลส์จะขึ้นกับชนิดของเคเบิล ดังนั้นในการหาตำแหน่งฟอลต์ จะใช้เวลาในการส่งพัลส์เข้าไปจนกระทั่งพัลส์เดินทางออกมาจากสายเคเบิลในปลายด้านเดียวกับที่ส่ง แล้วคูณด้วยความเร็วในการเคลื่อนที่ของพัลส์ ค่าที่ออกมาจะเป็นระยะที่จุดที่ต้องการหา [1] วิธีนี้สามารถใช้หาความยาวของสาย หาค่าประมาณของเปอร์เซ็นต์ความยาวของสายได้อีกด้วย

1.1.3 Transient Method ใช้กับฟอลต์ซึ่งมีค่าความต้านทานของฟอลต์สูงมาก หรือการเกิด Flashover บนสายเคเบิล แหล่งกำเนิดคลื่นจะใช้ Surge Generator และการแสดงรูปคลื่นบนหน้าจอ LCD หรือออสซิลโลสโคป การวิเคราะห์แรงดันทรานเซียนต์เคเบิล เมื่อเกิดการดีสชาร์จของตัวเก็บประจุแรงสูงเข้าไปในเคเบิล [1] แต่จะมีผลกระทบที่เกิดจาก Ionization Delay ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ไปสำหรับการเกิด Ionization และการเกิด Breakdown ของช่องว่าง (gap) ที่จุดฟอลต์ ทำให้การอ่านผลผิดพลาดและคลาดเคลื่อน

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

การหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลแรงดันสูงที่ใช้ในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า ปัจจุบันจะต้องนำเข้าเครื่องมือจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงมาก ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะทำวิจัยในการ

ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ขึ้นมาใช้เองเพื่อลดการนำเข้า และยังสามารถพัฒนาอุปกรณ์นี้ไว้ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสายเคเบิลแรงสูง เพื่อใช้ในการทดสอบและวิจัยได้อีกด้วย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการพัฒนาออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบในการหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลแรงสูงโดยใช้วิธีการสะท้อนของคลื่น ซึ่งวิธีการสะท้อนของคลื่นจะมีข้อดี คือ เป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็วในการหาตำแหน่งฟอลต์ โดยสามารถนำเครื่องต้นแบบนี้มาใช้หาจุดที่เกิดฟอลต์ โดยจุดที่เกิดฟอลต์ต้องห่างจากปลายสายเคเบิลมากกว่าความกว้างของคลื่นที่ส่งเข้าไปในสายเคเบิลที่ต้องการทดสอบเพื่อไม่ให้คลื่นที่สะท้อนกลับมาซ้อนทับกับคลื่นลูกแรก ซึ่งทำให้การตรวจหาจุดที่เกิดฟอลต์ผิดพลาดได้

1.3 งานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต

ได้มีการศึกษาวิจัยพัฒนาเครื่องหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลและพัฒนาในเชิงธุรกิจมานานแล้ว เช่น บริษัท Hagenuk GmbH ของประเทศเยอรมัน ได้พัฒนาเครื่อง TELEFLEX T01/6 pulse echo set with integrated transient recorder หรือบริษัท Hathaway Instruments ของประเทศอังกฤษ ได้พัฒนาเครื่อง TELEFAULT P240 [1] เป็นต้น ส่วนในประเทศไทยได้มีการพัฒนาการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบในการหาตำแหน่งฟอลต์ โดยใช้วิธีการสะท้อนของคลื่น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 4.12% [2-4] ซึ่งใช้กับสายแรงดันต่ำและสายสื่อสารต่างๆ แต่ยังไม่มีความสนใจที่จะทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องต้นแบบในการหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลแรงสูงโดยใช้วิธีการสะท้อนของคลื่น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาทฤษฎีของคลื่นจร โครงสร้างของสายเคเบิล และประเภทของฟอลต์ที่เกิดในสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.4.2 ออกแบบและสร้างเครื่องหาตำแหน่งของสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.4.3 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหาตำแหน่งของสายเคเบิลแรงดันสูง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาทฤษฎีของคลื่นจร โครงสร้างของเคเบิล และประเภทของฟอลต์ที่เกิดในสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.5.2 ออกแบบเครื่องหาตำแหน่งและจำแนกฟอลต์ของสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.5.3 สร้างและประกอบเครื่องหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.5.4 ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเครื่องหาตำแหน่งฟอลต์ของสายเคเบิลแรงดันสูง
- 1.5.5 เขียนรายงานสรุปผลการทดลอง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถพัฒนาออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้ในการหาตำแหน่งพอลตี้ในสายเคเบิลแรงดันสูง

1.6.2 สามารถใช้เครื่องต้นแบบนี้นำไปพัฒนาต่อโดยนำไปใช้กับการทดสอบสายเคเบิลแรงสูงในอุตสาหกรรมผลิตสายเคเบิลแรงดันสูง

1.6.3 เป็นเครื่องต้นแบบในการพัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์และสามารถลดการนำเข้าเครื่องนี้จากต่างประเทศ