

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

แรงดันเกินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโหลดอย่างกะทันหันหรือการทำงานของสวิตช์ตัดต่อวงจร (Switching) รวมทั้งแรงดันเกินที่เกิดจากปรากฏการณ์ฟ้าผ่า (Lightning) ตามธรรมชาติ แรงดันเกินเหล่านี้แม้ว่าจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่สั้น [1] ย่อมจะส่งผลกระทบต่อระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

ในการป้องกันแรงดันเกินเนื่องจากปรากฏการณ์ฟ้าผ่า (Lightning) และแรงดันเกินที่เกิดจากการทำงานของสวิตช์ตัดต่อวงจร (Switching) หรือแรงดันเกินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโหลดอย่างกะทันหันสามารถป้องกันได้โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน (Surge Arrester) ที่อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง หรือติดตั้งที่อุปกรณ์ในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าซึ่งจะตรงตามมาตรฐาน IEC 60099-4 [2] ได้กำหนดการทดสอบรายการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าแรงดันคงเหลือ (Residual voltage) ของกัปดักแรงดันเกินของรูปคลื่นกระแสอิมพัลส์มาตรฐาน 3 รูปคลื่น คือ รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ฟ้าผ่า (Lightning impulse current) $8/20\ \mu\text{s}$ รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์รูปคลื่นชั้น $1/20\ \mu\text{s}$ และรูปคลื่นกระแสอิมพัลส์สวิตชิง $30/80\ \mu\text{s}$ ซึ่งข้อกำหนดการทดสอบการวัดแรงดันคงเหลือของรูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ใด ขึ้นอยู่กับพิกัดของกัปดักแรงดันเกินของกัปดักแรงดันเกินนั้น [3] ในการวัดค่ากระแสอิมพัลส์นั้น ถ้าทำการวัดไม่ถูกต้องหรือถูกวิธีจะทำให้ผลการวัดไม่ถูกต้องคลาดเคลื่อนและไม่ปลอดภัยขณะทำการทดสอบ ดังนั้นโครงการนี้จึงทำการศึกษาและออกแบบสร้างอุปกรณ์วัดกระแสอิมพัลส์โดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำของขดลวดที่พันอยู่บนแกนอากาศ ซึ่งจะให้ความปลอดภัยสูงไม่เป็นอันตรายต่อผู้ทำการทดสอบ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับกระแสอิมพัลส์และการวัดกระแสอิมพัลส์
2. เพื่อศึกษาหลักการเหนี่ยวนำของกระแส
3. เพื่อทำการออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดกระแสอิมพัลส์โดยใช้หลักการเหนี่ยวนำของขดลวด

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษา ออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดกระแสอิมพัลส์โดยใช้หลักการเหนี่ยวนำของขดลวด ให้สามารถวัดกระแสอิมพัลส์ 4/10, 8/20 μ s พิกัดกระแสสูงสุด 30 kA แบนวิดท์ 1 MHz โดยอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบสามารถนำไปใช้ในระบบการวัดกระแสอิมพัลส์ในงานทดสอบทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชุมคณะกรรมการวิจัยเพื่อพิจารณาและวางแผนการทำงานวิจัย
2. คณะกรรมการวิจัยร่วมกันศึกษาและทบทวนทฤษฎีและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดกระแสอิมพัลส์
3. คณะกรรมการวิจัยร่วมกันออกแบบอุปกรณ์การวัดกระแสอิมพัลส์
4. จัดสร้างและประกอบวงจรการวัดกระแสอิมพัลส์
5. คณะกรรมการวิจัยร่วมกันศึกษาออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบอุปกรณ์การวัดกระแสอิมพัลส์
6. ทำการทดลองและประเมินผลการทดลอง
7. สรุปและเขียนรายงานผลการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้องค์ความรู้เรื่องทฤษฎีของกระแสอิมพัลส์
2. ได้องค์ความรู้เรื่องหลักการการวัดกระแสอิมพัลส์
3. สามารถออกแบบอุปกรณ์วัดค่ากระแสอิมพัลส์ได้อย่างปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อระบบการวัด และผู้ทำการทดลอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

กระแสอิมพัลส์, กัดักแรงดันเกิน