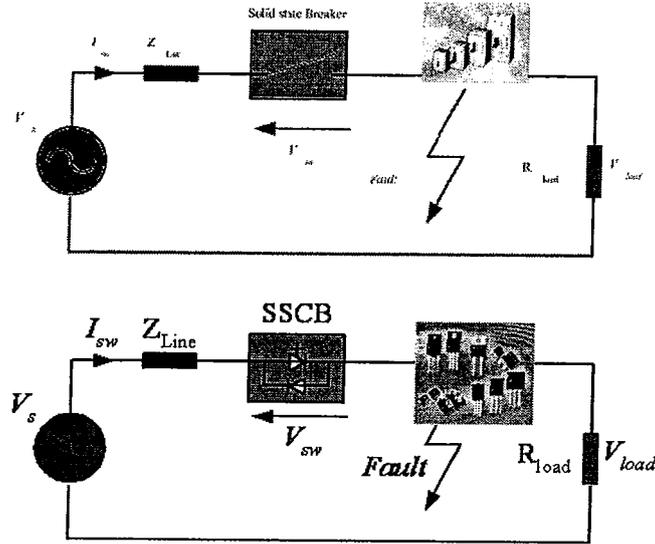




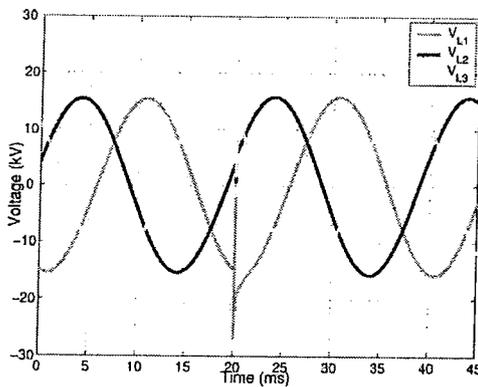
บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

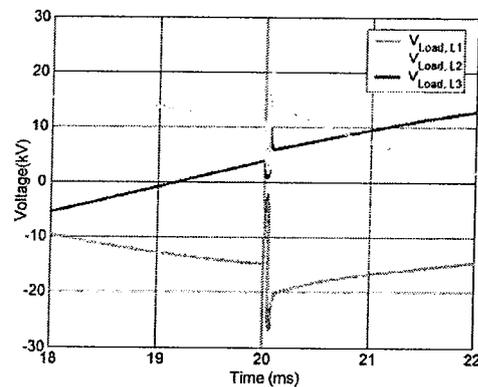
ปัจจุบันในประเทศไทยมีการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้โดยไม่มีการคิดค้นนวัตกรรมขึ้นมาใช้ จึงได้คิดนำอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง มาใช้ในระบบกำลังไฟฟ้า เนื่องจากในปัจจุบันได้มีนโยบายในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ เพื่อเสริมสร้างอุตสาหกรรมไทยให้ยั่งยืนในเวทีโลก และร่วมสร้างความเข้มแข็งให้สังคมและชุมชน โดยได้กำหนดภารกิจหลักด้านหนึ่ง ที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนทุนอุดหนุนในการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ในการพัฒนาความรู้เชิงวิชาการ พัฒนา เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อสนองตอบต่อการพัฒนาประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม และยังมีการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรในประเทศให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยขึ้น การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังมาใช้ในการวิจัยนี้ คือ สร้างโซลิดสเตทเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Solid state circuit breaker ; SSCB) หรือ อุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เหมือนกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) แต่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เนื่องจากในระบบไฟฟ้ากำลังทั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง สิ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหาเมื่อเกิดความผิดปกติ (Fault) จำเป็นต้องมีระบบป้องกันไฟฟ้า เพื่อตัดส่วนของวงจรไฟฟ้าที่เกิดปัญหาออกจากระบบส่วนที่เหลือสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อไปได้โดยไม่จำเป็นต้องตัดไฟฟ้าทั้งระบบ ระบบไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องออกแบบระบบป้องกันที่มีประสิทธิภาพของการทำงานที่สูง ซึ่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีใช้ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่างมาใช้เพื่อให้ได้คุณสมบัติ และประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีที่สุด สิ่งสำคัญที่ต้องการในระบบไฟฟ้า คือ ความเร็วขณะทำงาน (high speed) ไม่ทำให้เกิดแรงดันเกิน (over voltage) สูงและสามารถทำงานได้หลายครั้งอย่างมั่นใจ ฉะนั้นสิ่งที่จะต้องจะต้องแลกมากับปัจจัยที่แปรผันตรงด้วย คือ ราคาค่าใช้จ่ายที่สูงมาก การสูญเสียพลังงานไฟฟ้า ในช่วงของการตัด-ต่อ ของระบบเกิดจากการอาร์ค (Arc) ที่หน้าสัมผัสของเซอร์กิตเบรกเกอร์ มีผลต่อการเกิดแรงดันสูง ส่งผลให้เกิดความร้อนเกิดขึ้นที่ตัวเซอร์กิตเบรกเกอร์ ความร้อนส่งผลไปถึงอายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่สั้นลง



รูปที่ 1.1 วงจรBasic single-phase equivalent circuit นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังใช้แทนการทำงานของ เซอร์กิตเบรกเกอร์



ก.



ข.

รูปที่ 1.2 ก. สภาวะตัด ต่อวงจร

ข. ภาพขยายช่วงเวลาในการ ตัด ต่อวงจรเวลาประมาณ

100 μ SecSSCB โดยใช้ สารกึ่งตัวนำประเภท GTO

จากปัญหาหลักในข้างต้น จึงมีแนวคิดในการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังมาช่วยในระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยทำการศึกษาลักษณะการทำงานของสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) สาร P สาร N วิเคราะห์ทดลองการทำงานอุปกรณ์โดยวิธีการจำลองวงจรด้วยโปรแกรม MATLAB/SIMULINK เพื่อทดสอบผลของอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์กำลังแต่ละชนิด นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบตัวมีความ



ไว้ในกรนำกระแส หยุคนำกระแส เพื่อกออกแบบสร้าง SSCB และจำลองวิธีการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบ ในการหาประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาหาคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำที่นำมาใช้สร้าง SSCB
- 1.2.2 เพื่อวิเคราะห์รูปคลื่นกระแส แรงดันเมื่อเกิดความผิดปกติของระบบ ต่อกับวงจร SSCB จำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.2.3 สร้าง SSCB ใช้ในการตัด ต่่วงจร กับระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (380 โวลท์)
- 1.2.4 เพื่อนำผลการวิจัยมาพัฒนาและนำไปสร้างเสริมองค์ความรู้ใหม่ เพื่อปรับปรุงเทคโนโลยี (รวมถึงอุปกรณ์และวิธีการ) ให้สามารถใช้ประโยชน์ หรือมีศักยภาพ ในการใช้ประโยชน์ใน ประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 วิเคราะห์การทำงานของวงจร SSCB ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ใช้งาน
- 1.3.2 ออกแบบสร้าง SSCB
- 1.3.3 สร้างอุปกรณ์ป้องกัน SSCB ขนาด 220 V 20AT

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 ศึกษา รวบรวมข้อมูล โครงสร้างพื้นฐานของอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- 1.4.2 ศึกษารูปคลื่นกระแส แรงดันสภาวะที่เกิดความผิดปกติของระบบ
- 1.4.3 นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ออกแบบสร้างวงจรสำหรับตัด ต่่วงจรเมื่อเกิด ความผิดปกติของระบบไฟฟ้า
- 1.4.4 วิเคราะห์วงจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเลือกอุปกรณ์ใช้งานสร้าง
- 1.4.5 วิเคราะห์อุปกรณ์ ในการออกแบบสร้าง SSCB
- 1.4.6 SSCB ต่อกับระบบไฟฟ้าและสร้างความผิดปกติของระบบขึ้น เพื่อทดสอบ สภาวะการทำงานของอุปกรณ์
- 1.4.7 ทดสอบระบบพร้อมปรับปรุง
- 1.4.8 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง
- 1.4.9 จัดทำรายงานนำเสนอผลงานวิจัยต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ต้นแบบอุปกรณ์ป้องกันเพื่อตัด – ต่อ วงจรไฟฟ้าของระบบแรงดันต่ำ เพื่อรักษาคุณภาพการทำงานของระบบไฟฟ้า ขนาด 400 วัตต์
- 1.5.2 ป้องกันสภาวะความผิดปกติของระบบไฟฟ้าในกรณีแรงดันตก แรงดันเกิน และกระแสเกิน
- 1.5.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี ระบบการควบคุมให้กับการผลิตไฟฟ้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เพื่อรักษาความเสถียรภาพของระบบ
- 1.5.4 การเผยแพร่ผลการวิจัยในการประชุมวิชาการ และวารสารด้านพลังงาน ด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- 1.5.5 ส่งเสริมการสร้างความมั่นคงของระบบไฟฟ้าโดยรวมของประเทศ