



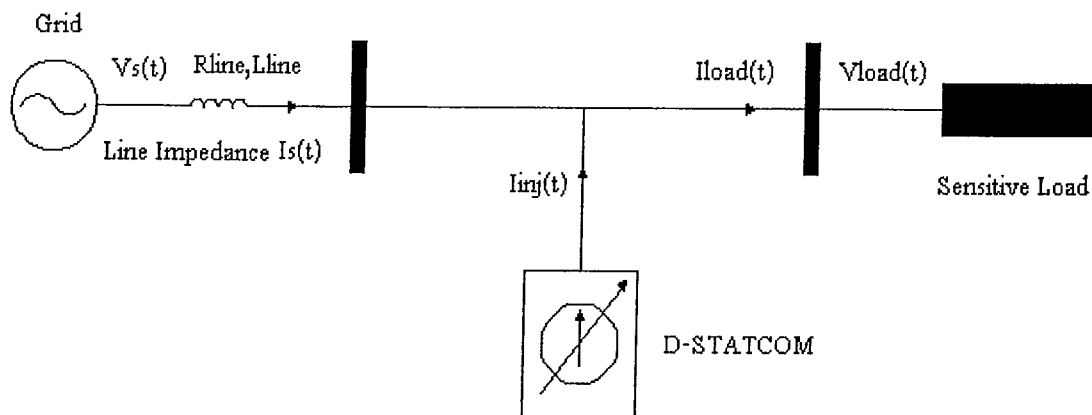
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า มักเกิดเหตุการณ์ความผิดปกติของระบบบ่อยครั้ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าอย่างรวดเร็ว จึงทำให้แรงดันไฟฟ้าในระบบเกิดผิดเพี้ยนจากปกติ ในสภาพความเป็นจริงแรงดันไฟฟ้าตกชั่วครู่จะเกิดขึ้นบ่อยมาก สาเหตุที่ทำให้เกิดแรงดันตกชั่วครู่ที่สำคัญสาเหตุหนึ่งคือการผลิตความผิดปกติในระบบไฟฟ้า เช่น การเปิดหรือปิดโหลดขนาดใหญ่แบบกะทันหัน ซึ่งสร้างความเสียหายโดยตรงต่อผู้ประกอบการที่มีการใช้อุปกรณ์จำพวกอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้า ซึ่งในปัจจุบันได้มีการแสวงหาแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหานี้ เพื่อรักษาระดับแรงดันโหลดให้มีค่าคงที่ให้มากที่สุด ในทุก ๆ สถานะโหลด วิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้โดยการติดตั้งตัวชดเชยเข้ากับระบบจำหน่ายไฟฟ้า [1] พบว่าตัวชดเชยแรงดันมีด้วยกัน 3 วิธีคือ ตัวชดเชยแรงดันแบบอนุกรม (Dynamic Voltage Restorer) หรือเรียกว่า DVR, ตัวชดเชยแรงดันแบบขนาน (Distribution Static Compensator) หรือเรียกว่า D-STATCOM และตัวชดเชยแรงดันแบบผสม (Unified Power Quality Compensator) หรือเรียกว่า UPQC โดยโครงการนี้ได้เลือกใช้ D-STATCOM ซึ่งตัวชดเชยแรงดันต่อขนานเข้ากับระบบไฟฟ้า เมื่อในระบบเกิดความผิดปกติขึ้นในลักษณะต่างๆ ชุดควบคุมการชดเชยแรงดันจะทำการชดเชยค่ากำลังไฟฟ้าเข้ากับระบบ เพื่อให้ระบบกลับคืนสู่สถานะปกติให้เร็วที่สุด

จากการศึกษาพบว่าความสามารถของชุดชดเชยแรงดันไฟฟ้าในแต่ละแบบนั้น จะมีความสามารถในการควบคุมที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับตัวSTATCOMจะมีความสามารถในการควบคุมแรงดันไฟตก (Voltage Sag) และการเกิดกระเพื่อมของแรงดัน (Voltage Flicker) หรือ (Voltage Fluctuation) ดังนั้นในโครงการนี้จึงมีแนวคิดในการสร้างชุด STATCOM หรือ D-STATCOM เพื่อควบคุมการเกิดแรงดันไฟตก ในระบบจำลองของการจำหน่ายไฟฟ้าที่แรงดันต่ำดังตัวอย่างการต่อ D-STATCOM ในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 วงจรอุปกรณ์ชดเชยแรงดันแบบขนานเข้ากับระบบการไฟฟ้า

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว จึงมีแนวคิดในการสร้างชุดควบคุมแรงดันโดยใช้หลัก การควบคุมกระแสเพื่อรักษาแรงดัน ด้วยวิธีการแปลงแกนทางเวกเตอร์และวิธีการควบคุมแบบ PI โดยหลักการสร้างอุปกรณ์ จะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและบอร์ด DSP (Digital Signal Processing) โดยใช้ภาษาซีเป็นตัวควบคุมสำหรับการประมวลผล เพื่อต้องการให้ในระบบที่เกิด ความผิดปกติได้รับค่าแรงดันชดเชยที่รวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อสร้าง และศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ชดเชยแรงดันแบบขนาน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการชดเชยแรงดันตกชั่วคราวด้วยอุปกรณ์ชดเชยแรงดันแบบขนาน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการทดสอบการชดเชยแรงดันเมื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันลม เกิดสถานะแรงดันตกชั่วคราว

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ออกแบบและจำลองการทำงานของอุปกรณ์ชดเชยแรงดันแบบขนาน
- 1.3.2 สร้างเครื่องต้นแบบอุปกรณ์ชดเชยแรงดันแบบขนานขนาด 400 วัตต์

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 ศึกษาคุณสมบัติของคุณภาพไฟฟ้า
- 1.4.2 ศึกษาคุณสมบัติของการตรวจจับแรงดันและการชดเชยแรงดัน
- 1.4.3 ออกแบบชุดควบคุมการชดเชยแรงดัน
- 1.4.4 สร้างและทดสอบชุดควบคุมการชดเชยแรงดันในแต่ละส่วน
- 1.4.5 นำ ชุดควบคุมการชดเชยแรงดัน ต่อเข้ากับระบบ
- 1.4.6 ทดสอบกับระบบและปรับปรุง



1.4.7 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

1.4.8 จัดทำรูปเล่มและเตรียมสอบโครงการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ทราบถึงคุณลักษณะของคุณภาพแรงดันแบบต่างๆ

1.5.2 ได้เทคนิคในการสร้างเครื่องต้นแบบชุด STATCOM

1.5.3 ได้หลักการออกแบบการควบคุมการชดเชยแรงดันแบบขนาน

1.5.4 ผลการศึกษาโครงการและสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ในเรื่องการประยุกต์ใช้และการปรับปรุงในโรงงานอุตสาหกรรมให้ดีขึ้น