

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ระบบไฟฟ้ากำลังโดยพื้นฐานสามารถแบ่งระบบไฟฟ้ากำลังได้เป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่

1. ระบบผลิตกำลังไฟฟ้า หมายถึง โรงไฟฟ้าประเภทต่างๆ ที่ผลิตไฟฟ้าในระดับแรงดันปานกลางแล้วจึงแปลงให้เป็นแรงดันสูงที่สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทางก่อนที่จะส่งผ่านไปยังระบบสายส่ง
2. ระบบสายส่งซึ่งทำหน้าที่ส่งกำลังไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า
3. ระบบจำหน่ายไฟฟ้า ต้องมีการแปลงแรงดันสูงจากระบบสายส่งให้เป็นแรงดันปานกลางที่สถานีไฟฟ้าย่อยปลายทางก่อนที่จะจำหน่ายไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ทั้งในระดับแรงดันปานกลางและระดับแรงดันต่ำ

สถานีไฟฟ้าย่อยเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญเบื้องต้นในการแปลงแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยมีการแปลงแรงดันจากต้นทางเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สูงขึ้นเพื่อส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่ง และแปลงแรงดันในระบบสายส่งให้ต่ำลงเพื่อจำหน่ายไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า นอกจากนี้แล้วสถานีไฟฟ้าย่อยยังมีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบป้องกัน(Protection System)เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเหตุผิดปกติ(Fault)ที่สามารถเกิดกับระบบและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า
2. เป็นสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดและสื่อสารข้อมูลในระบบไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับการวัดบันทึกข้อมูลการซื้อขายพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งมีการส่งและรับข้อมูลระหว่างสถานีไฟฟ้าย่อยและศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินการและควบคุมระบบ
3. เป็นสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ เช่น รีแอกเตอร์(Reactor)และคาปาซิเตอร์ (Capacitor)

สำหรับควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าในระบบ นอกจากนั้นยังอาจมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ FACTS (Flexible Alternating Current Transmission System) เป็นต้น

ในโครงการนี้จึงนำเสนอชุดทดลองการจัดบัสแบบต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการศึกษาการจัดลำดับบัสแบบต่าง ๆ และลำดับการสวิตช์ของอุปกรณ์บนบัสในสถานีไฟฟ้าย่อยนั้นเป็นไปได้ยากเนื่องจากอุปกรณ์บนบัสมีราคาค่อนข้างสูงและมีขนาดใหญ่ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะจัดสร้างแบบจำลองการจัดลำดับบัสที่สอดคล้องกับอุปกรณ์การทำงานจริงในสถานี

ไฟฟ้าย่อยรวมถึงออกแบบใบงานการทดลองการจัดลำดับการสวิตช์ของอุปกรณ์บนบัสในสถานีไฟฟ้าย่อยตามหลักปฏิบัติงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เพื่อให้ นักศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าได้เรียนรู้การจัดลำดับบัสอย่างถูกต้องก่อนที่จะได้ไปปฏิบัติงานจริงใน สถานีไฟฟ้าย่อย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อจัดสร้างชุดทดลองการศึกษาเกี่ยวกับการจัดบัส (Bus Configuration) แบบต่างๆ
2. เพื่อจัดทำใบงานการทดลองการจัดเรียงบัส และการจัดลำดับการสวิตช์ของอุปกรณ์บนบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย
3. เพื่อจัดทำสื่อการเรียนการสอนให้กับห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลังในสาขา วิศวกรรมไฟฟ้าได้เรียนรู้การจัดลำดับบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. จัดทำชุดทดลองการจัดเรียงบัส (Bus Configuration) 4 แบบ
 - ระบบบัสเดี่ยว (Single Bus)
 - ระบบบัสประธานและบัสโอน (Main and Transfer Bus)
 - ระบบบัสประธานคู่และบัสโอน (Double Main and Transfer Bus)
 - ระบบบัสแบบเบรกเกอร์ครึ่ง (Beaker and a Half)
2. จัดทำใบงานการทดลองการลำดับการสวิตช์ (Switching Sequence) ในสภาวะการจ่าย โหลดและสภาวะการซ่อมบำรุงอุปกรณ์
3. ชุดทดลองสามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์และการไหลของกำลังไฟฟ้าได้
4. การเชื่อมต่อระหว่างชุดทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัส ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ (Software) กับชุดทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัส (Hardware) ด้วยวิธีการ สื่อสารแบบอนุกรม (RS 485)

1.4 ประโยชน์ของโครงการ

1. ได้ชุดทดลองเพื่อใช้ในการเรียนรู้การจัดเรียงบัส (Bus Configuration) บนสถานีไฟฟ้าย่อยแบบต่างๆ
2. ได้เรียนรู้การจัดลำดับการสวิตช์ของอุปกรณ์บนบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย
3. ได้สื่อการเรียนการสอนให้กับห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลังให้นักศึกษาในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าได้เรียนรู้การจัดลำดับบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย

1.5 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเรียงลำดับบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

นายกรวิทย์ วงศ์พานิชย์ นายบุญมี กิ่งเงิน และนายวุฒิพงษ์ คำขาว นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2548 ได้จัดทำชุดทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัส 3 แบบ ที่มีลักษณะการออกแบบโครงการ แบ่งเป็นชุดอินพุตและสวิตช์ ชุดประมวลผล ชุดแสดงผลด้วย และเครื่องมือวัดแรงดันกับกระแส โดยมีจุดเด่นคือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หากแต่ยังคงมีข้อจำกัดคือ การออกแบบยังไม่ครอบคลุมเงื่อนไขของผู้เรียน โปรแกรมยังไม่สมบูรณ์ จากโครงการข้างต้น จะเห็นได้ว่า ชุดทดลองยังไม่สามารถสื่อการเรียนการสอนและยังไม่ครอบคลุมเงื่อนไขของผู้เรียน

ดังนั้นจึงมีความคิดที่ท่า ชุดทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัสให้มีความสามารถในการแสดงสถานะของอุปกรณ์และการไหลของกำลังไฟฟ้า โดยสร้างแบบจำลองการจัดลำดับบัสที่สอดคล้องกับอุปกรณ์การทำงานจริงในสถานีไฟฟ้าย่อย รวมถึงออกแบบใบงานการทดลองการจัดลำดับการสวิตช์ของอุปกรณ์บนบัสในสถานีไฟฟ้าย่อยตามหลักปฏิบัติงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย