

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำทั่วไป

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้โรงงาน ภาคการผลิต ประชาชนหรือผู้บริโภคมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้น ดังนั้นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าจำเป็นต้องเพิ่มกำลังการผลิต และจำหน่ายให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ไฟ รวมทั้งการดูแลรักษาคุณภาพและป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้ทำงานได้อย่างปกติไม่ผิดพลาดเพื่อที่จะทำการส่งจ่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งตั้งแตอยู่ในขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าและส่งจ่ายพลังงานไปยังสถานีไฟฟ้า ซึ่งเป็นระบบจำหน่ายในระบบแรงสูงได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้า โดยหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้มีค่าเพิ่มสูงขึ้นหรือลดต่ำลงได้ ซึ่งจากโรงไฟฟ้าจะมีการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อเพิ่มระดับแรงดัน แล้วส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังระบบจำหน่ายในระบบไฟแรงสูงเพื่อลดความสูญเสีย รวมทั้งใช้หม้อแปลงเพื่อลดระดับแรงดันไฟฟ้าสูงลงมาของระบบการจำหน่ายไปถึงผู้ใช้ไฟ ดังนั้นหม้อแปลงจึงเป็นที่นิยมและใช้งานกันอย่างกว้างขวาง แต่ในการใช้งานหรือออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้าจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงฉนวนของหม้อแปลงด้วยถ้าหม้อแปลงใช้งานในระบบไฟฟ้าแรงสูง โดยเป็นการป้องกันการผิดพลาดของฉนวนภายในหม้อแปลง เพื่อที่จะทำให้ระบบไฟฟ้ามีเสถียรภาพ มีความน่าเชื่อถือ

1.2 ที่มาของปัญหา

อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแรงสูงมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท โดยมีหน้าที่และความสำคัญรวมทั้งราคาของอุปกรณ์แตกต่างกันออกไป หม้อแปลงไฟฟ้านับว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญประเภทหนึ่งใช้ในการแปลงระดับแรงดันไปสู่ระดับที่ต้องการตามความเหมาะสม เมื่อติดตั้งใช้งานในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าหม้อแปลงก็มีโอกาสที่จะได้รับแรงดันเกินอันเนื่องจากสาเหตุต่างๆ กล่าวคืออาจเกิดจากการสับสวิตช์หรือสวิตช์ที่เสิร์จ และแรงดันเกินที่เกิดจากธรรมชาติเช่น แรงดันเกินเสิร์จฟ้าผ่าเป็นต้น กรณีเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้ขดลวดหม้อแปลงได้รับแรงดันเกิน รวมทั้งแรงดันที่เกิดขึ้นภายในขดลวดเกิดการออสซิลเลชันขนาดของแรงดันมีค่าสูงเป็นผลให้ฉนวนของขดลวดหม้อแปลงอาจเกิดความเสียหายขึ้น ทำให้ต้องมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนหม้อแปลงซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงมาก ปัญหาดังกล่าวนี้สามารถป้องกันได้ถ้ามีการศึกษาวิเคราะห์ถึงลักษณะการ

กระจายแรงดันที่เกิดขึ้นในขดลวดขณะหม้อแปลงได้รับแรงดันเกินทรานเซียนต์ได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากการศึกษาวิจัยมาพิจารณากำหนดเลือกอุปกรณ์ฉนวนของขดลวดใน ส่วนการออกแบบหม้อแปลงต่อไป

การศึกษานี้จะทำการศึกษาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีผลต่อการกระจายแรงดันของ ขดลวด ซึ่งได้นำข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆของหม้อแปลงที่จะทำการศึกษามาเป็นข้อมูลในแบบ จำลอง โดยทำการตรวจสอบผลที่ได้จากแบบจำลองด้วยการใช้โปรแกรม EMTP ผลที่ได้จากการ พัฒนาโปรแกรมจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิงสมการและแนวคิดของBewley จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลจากการจำลองที่ได้จากโปรแกรมของบริษัทผู้ผลิต

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาหาค่าของพารามิเตอร์ ที่มีผลต่อการกระจายของแรงดันภายในขดลวด เพื่อนำ มาเป็นข้อมูลภายในโมเดลที่จะศึกษา
2. นำแบบจำลองที่จะศึกษามาวิเคราะห์หาแรงดันที่เกิดขึ้นภายในขดลวด โดยใช้ โปรแกรม EMTP รวมทั้งวิธีการทางคณิตศาสตร์
3. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการจำลองโดยใช้โปรแกรม ของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลง

1.4 ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาทฤษฎีและการใช้โปรแกรม EMTP และหาค่าของพารามิเตอร์ต่างๆที่มีผลต่อ การกระจายของแรงดันภายในขดลวด
2. รวบรวมข้อมูลของหม้อแปลง
3. นำข้อมูลของหม้อแปลงที่ได้มา วิเคราะห์หาการกระจายของแรงดันภายในขดลวด หม้อแปลงจากแบบจำลองของขดลวดหม้อแปลงด้วยโปรแกรม EMTP
4. พัฒนาโปรแกรมเพื่อหาการกระจายของแรงดันภายในขดลวดหม้อแปลง ด้วยวิธีการ ทางคณิตศาสตร์โดยอ้างอิงสมการและแนวคิดของ Bewley
5. เปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทั้ง2ข้างต้นรวมทั้งผลจากการจำลอง โดยใช้โปรแกรมของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลง
6. สรุปและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

สามารถหาผลของการกระจายแรงดันภายในขดลวดหม้อแปลง เมื่อเกิดแรงดันเสิร์จขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกขนาดของขดลวดหม้อแปลง เป็นการป้องกันไม่ให้หม้อแปลงเกิดการเบรกดาว์น เนื่องจากขนาดของขดลวดไม่สามารถทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้าได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย