บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุป

ระบบต่อลงดินโดยตรงที่ใช้ในระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทยนั้น มีข้อดีคือ สามารถตรวจจับความผิดพร่องที่เกิดขึ้นได้ง่าย และไม่ก่อให้เกิดปัญหาแรงดันเกินและแรงดันเกินชั่วครู่ในระบบไฟฟ้า อย่างไรก็ดีเมื่อเกิดความผิดพร่องขึ้นในระบบต่อลงดินโดยตรงแล้ว จะเกิดความเสียหายอย่างมากเนื่องจากกระแสผิดพร่องค่าสูงทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก นอกจากนี้เมื่อเกิดความผิดพร่องในจุดใดๆก็ตามในส่วนของระบบต่อลงดินโดยตรงก็จะทำให้เกิดแรงดันตกขึ้นเสมอดังที่ได้กล่าวในบทที่ 3 ซึ่งจะเป็นปัญหาสำหรับโหลดไฟฟ้าที่ความไวต่อค่าแรงดันตกนี้

ระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานได้ถูกนำมาเลือกใช้เพื่อแก้ปัญหาของระบบต่อลงดินโดยตรงดังกล่าว โดยระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานที่เลือกใช้นี้จะเป็นระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าต่ำเนื่องจากเหตุผลที่ไม่เหมาะสมในการใช้ระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าสูงในระบบแรงดันที่ใช้ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าดังที่ได้กล่าวในบทที่ 2 โดยระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าต่ำนี้สามารถแก้ไขปัญหาของระบบต่อลงดินโดยตรงข้างต้นได้ คือ เป็นระบบต่อลงดินที่สามารถจำกัดค่ากระแสผิดพร่องให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบค่าความต้านทานต่อลงดินให้สามารถควบคุมค่าแรงดันตกได้ โดยผลจากการใช้ระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าต่ำนี้พบว่าค่าแรงดันตกจะมากที่สุดเมื่อใช้ค่าความต้านทาน 2000 A อย่างไรก็ดีค่าแรงดันตกมากที่สุดที่เกิดขึ้นนี้ก็ยังเป็นค่าแรงดันตกที่น้อยกว่าที่เกิดขึ้นในระบบต่อลงดินโดยตรง ส่วนปัญหาของแรงดันเกินและแรงดันเกินที่เกิดขึ้นนั้น สำหรับระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าต่ำนี้แรงดันเกินสูงสุดที่เกิดขึ้นจะมีค่ามากกว่าแรงดันเกินสูงสุดในระบบต่อลงดินโดยตรงอยู่เพียง 30 % เท่านั้น สามารถใช้ระดับฉนวนระดับเดียวกันได้ นอกจากนี้ปัญหาแรงดันเกินชั่วครู่ที่เกิดขึ้นก็ถูกจำกัดได้ที่ไม่เกิน 250 % ของแรงดันพิกัดเท่านั้น

เมื่อต้องการใช้ระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานค่าความต้านทานต่อลงดินที่เลือกใช้นั้นควรเลือกค่าความต้านทานตามมาตรฐานเพื่อให้ผลเป็นไปตามที่ต้องการดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 ส่วนระบบป้องกันความผิดพร่องลงดินนั้นสามารถทำได้ตามปกติโดยควรเลือกปรับตั้งรีเลย์ให้สามารถทำงานที่ค่ากระแสผิดพร่องต่ำสุดได้

ดังนั้นระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานจึงเป็นระบบต่อลงดินที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานในระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมที่มีความไวต่อแรงดันตกผิดปกติซึ่งการต่อลงดินผ่านความต้านทานสามารถแก้ไขปัญหาได้

7.2 ข้อเสนอแนะ

การหาค่ากระแสผิดพร่องดังกล่าวไม่ได้รวมถึงผลจากค่าความต้านทานขณะเกิดความผิดพร่อง (R_F) ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงขึ้นกับสภาพสถานที่ขณะเกิดความผิดพร่องนั้นและปัจจัยอื่นๆอีกหลายประการ เมื่อทำการออกแบบระบบความต้านทานต่อลงดิน ควรทำการวัดค่า R_F และคิดผลของความต้านทานขณะเกิดความผิดพร่องนี้ด้วย

สำหรับปัญหาแรงดันตกผิดปกติในระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานนั้นพบว่าสามารถลดปัญหาแรงดันตกในส่วนของแรงดันระหว่างสายเท่านั้น ส่วนแรงดันตกผิดปกติที่เกิดกับแรงดันระหว่างสายและดินพบว่าเฟสที่เกิดความผิดพร่องนั้นแรงดันตกจะขึ้นกับค่า R_F โดยตรง ส่วนเฟสที่ไม่ได้เกิดความผิดพร่องนั้นจะเกิดแรงดันเกินดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ดังนั้นการติดตั้งโหลด 3 เฟสในระบบต่อลงดินผ่านความต้านทานจึงเป็นผลดีเพราะนอกจากจะสามารถลดความเสียหายจากกระแสผิดพร่องได้ยังสามารถแก้ไขปัญหาแรงดันตกได้ ส่วนการติดตั้งโหลดไฟฟ้าเฟสเดียวนั้นควรพิจารณาถึงปัญหาแรงดันเกินที่เกิดขึ้นด้วย