บทที่ 5
บทสรุป

ในโครงการวิจัยนี้ได้นำเสนอรูปแบบการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วย และนำผลที่ได้มาประมวลผลตามขั้นตอนที่ได้นำเสนอมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิเคราะห์อาศัยการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบความถี่ต่ำที่อยู่ในสัญญาณฟอลต์ โดยสัญญาณฟอลต์ที่ใช้ในการศึกษาในโครงการวิจัยนี้ได้มาจากการจำลองด้วยโปรแกรม ATP/EMTP ซึ่งอาศัยแบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่สถานีไฟฟ้ามหาสารคาม (MK) เป็นหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังที่ใช้ในการศึกษา โดยทำการจำลองด้วยการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อศึกษาลักษณะของฟอลต์ในหลายรูปแบบที่อัตราการสุ่ม 200 kHz

2. การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยโดยใช้เวฟเล็ตแม่ชนิด Daubechies 4 (db4) ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ โดยทำวิเคราะห์และพิจารณาการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบความถี่ต่ำที่อยู่ในสัญญาณฟอลต์ และผลการวิเคราะห์ที่ได้นั้นถูกนำมาประมวลผลเพื่อใช้ในการตรวจจับฟอลต์ที่เกิดขึ้นภายในขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

3. รูปแบบการวิเคราะห์เพื่อตัดสินในการแยกประเภทฟอลต์ที่เกิดขึ้นนั้นทำได้โดยจะใช้อัตราส่วนระหว่างเพอร์ยูนิตกระแสผลต่าง (per unit differential current) และเพอร์ยูนิตเวลา (per unit time) เพื่อเป็นตัวแปรเปรียบเทียบในการแยกแยะฟอลต์ภายในและฟอลต์ภายนอกหม้อแปลงไฟฟ้า

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนในการวิเคราะห์ว่า วิธีที่ได้เสนอมีประสิทธิภาพ จึงได้ทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของฟอลต์ ตำแหน่งที่เกิดการลัดวงจร รวมไปถึงมุมเริ่มเกิดฟอลต์ในแต่ละชนิดฟอลต์ของหม้อแปลงทดสอบทั้งสองด้านตามลำดับ โดยผลสรุปทั้งหมดที่ได้รับจะแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าความถูกต้องเฉลี่ยสำหรับการแยกระหว่างฟอลต์ภายในและฟอลต์ภายนอก

ประเภทฟอลต์	ฟอลต์ขดลวดลัดวงจรลงดิน		ฟอลต์ระหว่างขดลวด		ฟอลต์ภายนอก
	ด้านแรงดันสูง	ด้านแรงดันต่ำ	ด้านแรงดันสูง	ด้านแรงดันต่ำ	
จำนวนกรณีศึกษา	324	324	1296	1296	360
ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง	100%	94.44%	100%	83.33%	99.44%

เมื่อพิจารณาจากภาพรวมของการประยุกต์ใช้การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วย (DWT) เพื่อวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบความถี่ต่ำที่เกิดขึ้นในสัญญาณฟอลต์ โดยใช้ช่วงของข้อมูลในช่วง ¼ ไซเคิล ผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบความถี่ต่ำนั้นสามารถให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับสัญญาณฟอลต์ได้อย่างถูกต้องและลดจำนวนข้อมูลที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ ดังนั้น วิธีที่นำเสนอนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์สัญญาณที่ใช้กับระบบป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเช่น อุปกรณ์รีเลย์ ซึ่งรูปแบบของวิธีการที่นำเสนอนี้ยังสอดคล้องกับแนวโน้มของเทคโนโลยีที่กำลังดำเนินอยู่ในปัจจุบันได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำการแปลงเวฟเล็ตไปประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังได้อีกหลายอย่างด้วยกัน เช่น การวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ในระบบสายส่ง และวิเคราะห์และแยกความแตกต่างระหว่างสัญญาณกระแสอินรัชกับสัญญาณฟอลต์ในหม้อแปลงเมื่อเกิดการลัดวงจรภายใน เป็นต้น ซึ่งเป็นการขยายขอบเขตของงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านไฟฟ้ากำลังให้ดียิ่งขึ้น