

บทที่ 6

ผลการทดสอบวงจร UPFC

บทนี้จะแสดงผลการทดสอบวงจร UPFC ที่ได้สร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการ และมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ตัวควบคุมต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 3 โดยก่อนที่จะทดสอบวงจร UPFC นั้น ได้มีการทดสอบการทำงานของคอนเวอร์เตอร์ทั้งสองใน UPFC แยกจากกันดังนี้ มีการทดสอบการทำงานของคอนเวอร์เตอร์ขนานกรณีทำงานเป็น STATCOM และทดสอบคอนเวอร์เตอร์อนุกรมกรณีทำงานเป็น SSSC และจากผลการทดสอบทำให้ทราบว่าไม่สามารถควบคุมให้คอนเวอร์เตอร์ขนานทำงานเป็น STATCOM ได้ เพราะเกิดจากปัจจัย 2 ประการดังนี้

1. ขั้นตอนการแปลงระบบสามเฟสไปยังสองเฟสต้องการค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่เวลาเดียวกัน จำเป็นต้องใช้การรับข้อมูลแบบขนาน แต่ในวิทยานิพนธ์นี้ตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัลที่ใช้จะรับข้อมูลที่ละช่องสัญญาณ ทำให้ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้ไม่ใช่ค่าที่เวลาเดียวกัน ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณองค์ประกอบแกน dq ในระบบสองเฟส

2. การซิงโครไนซ์ (synchronization) ระหว่างส่วนควบคุมกับระบบกระแสสลับ มีการประเมินความถี่ระบบจากค่าของตัวแปรที่ได้จากตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล ทำให้ได้ความถี่ที่ไม่แม่นยำ เพราะมีความผิดพลาดในกระบวนการ โดยมีสาเหตุดังที่กล่าวไว้ในปัจจัยแรก

ดังนั้นในการทดสอบจึงกำหนดให้คอนเวอร์เตอร์ขนานใน UPFC มีการทำงานเป็นวงจรเรียงกระแส อันจะส่งผลให้แรงดันของบัสด้านส่ง และแรงดันของแหล่งจ่ายแรงดันกระแสตรงเชื่อมโยง มีการเปลี่ยนแปลงตามพฤติกรรมของระบบ (ไม่มีการควบคุมแรงดัน)

6.1 ผลการทดสอบ

การทดสอบกำหนดค่าฐานกำลัง 1 กิโลโวลต์แอมแปร์ แรงดันเฟส 311 โวลต์ (ค่ายอด) มุมเฟสระหว่างบัสด้านส่งและบัสด้านรับมีค่าประมาณ 3 องศา ระบบมีความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ และความถี่ในการสวิตช์เป็น 1 กิโลเฮิร์ตซ์

อัตราขยายที่ใช้ทดสอบของตัวควบคุมพีไอ เบื้องต้นพิจารณาคำแหน่งจุดชั่ว จุดศูนย์ และผลตอบสนองของฟังก์ชันส่งทอด เมื่อสัญญาณอินพุตเป็นฟังก์ชันสเตป อย่างไรก็ตามเมื่อใช้ค่าอัตราขยายเหล่านั้นทดสอบระบบ กลับทำให้ระบบไม่มีเสถียรภาพ ดังนั้นจึงทำการหาอัตราขยายของตัวควบคุมพีไอโดยวิธีลองถูกลองผิด และได้ค่าแสดงดังตารางที่ 6.1 และ 6.2 สำหรับอัตราขยายที่ใช้ทดสอบของตัวควบคุมพีซีลอจิกก็ได้จากการลองถูกลองผิด และมีค่าแสดงดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.1 อัตราขยายที่ใช้ทดสอบของตัวควบคุมพีไอ

ตัวควบคุม	อัตราขยาย	กรณีเปลี่ยน กำลังจริง	กรณีเปลี่ยน กำลังรีแอกทีฟ
กำลังจริง	K_p	0.05	0.01
	T_i	0.0083	0.005
กำลังรีแอกทีฟ	K_p	0.05	0.01
	T_i	0.0083	0.005

ตารางที่ 6.2 อัตราขยายที่ใช้ทดสอบของตัวควบคุมพีไอ

ตัวควบคุม	อัตราขยาย	กรณีเปลี่ยน กำลังจริง	กรณีเปลี่ยน กำลังรีแอกทีฟ
กำลังจริง	K_p	0.006	0.006
	T_i	7.5	10
กำลังรีแอกทีฟ	K_p	0.006	0.006
	T_i	7.5	10

ตารางที่ 6.3 อัตราขยายที่ใช้ทดสอบของตัวควบคุมฟัซซี่ลอจิก

ตัวควบคุม	อัตราขยาย	กรณีเปลี่ยน กำลังจริง	กรณีเปลี่ยน กำลังรีแอกทีฟ
กำลังจริง	K_{norE}	1.8	1.8
	K_{nordE}	1.8	1.8
	K_{denor}	0.004	0.003
กำลังรีแอกทีฟ	K_{norE}	1.8	1.8
	K_{nordE}	1.8	1.8
	K_{denor}	0.004	0.003

การทดสอบกำหนดสภาวะการทำงาน 4 เงื่อนไข ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 : กำลังจริง (p) ถูกเปลี่ยนแบบขั้นเป็น 0.0 ต่อหน่วย ที่เวลา 0.10 วินาที

เงื่อนไขที่ 2 : กำลังรีแอกทีฟ (q) ถูกเปลี่ยนแบบขั้นเป็น 0.0 ต่อหน่วย ที่เวลา 0.10 วินาที

เงื่อนไขที่ 3 : ตัวแปรสายส่งเพิ่มขึ้น 33.33 เปอร์เซ็นต์ และกำลังจริง (p) ถูกเปลี่ยนแบบขั้นเป็น 0.0 ต่อหน่วย ที่เวลา 0.10 วินาที

เงื่อนไขที่ 4 : ตัวแปรสายส่งเพิ่มขึ้น 33.33 เปอร์เซ็นต์ และกำลังรีแอกทีฟ (q) ถูกเปลี่ยนแบบขั้นเป็น 0.0 ต่อหน่วย ที่เวลา 0.10 วินาที

แต่ละเงื่อนไขจะมีการทดสอบการควบคุม 3 วิธี คือ พีไอ (PI) พีไอไอ (PII) และฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy logic)

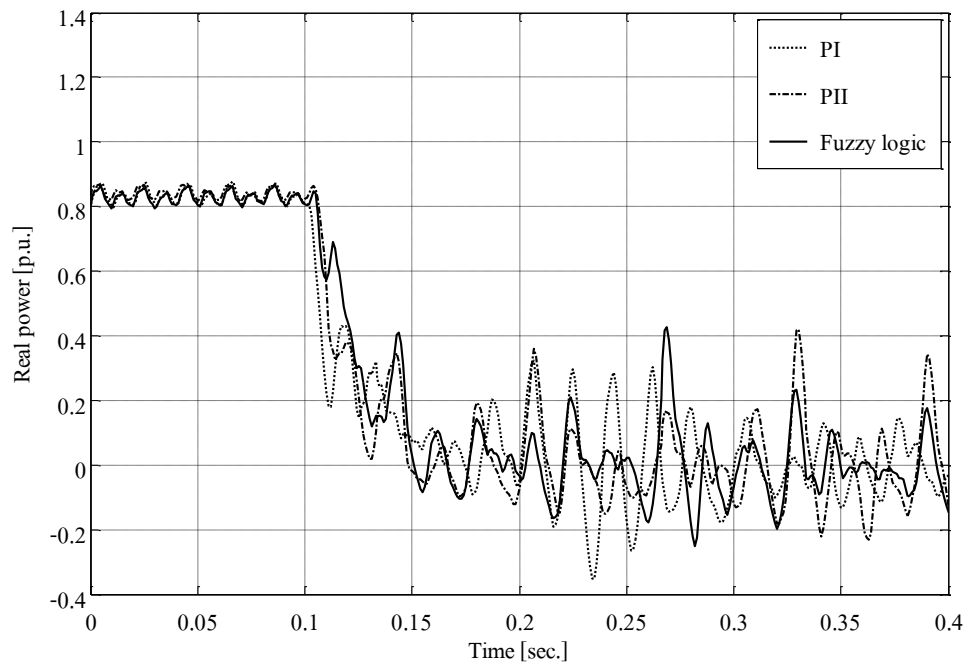
รูปที่ 6.1 แสดงผลตอบสนองที่ได้จากการทดสอบเงื่อนไขกำลังจริงถูกเปลี่ยนแบบขั้น โดยในช่วงเวลาก่อน 0.10 วินาที UPFC มีการควบคุมให้แรงดันแกน dq ที่อนุกรมกับสายส่งเป็นศูนย์โวลต์ ที่สถานะนี้เสมือนว่าไม่มีการติดตั้ง UPFC ไว้ในระบบ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากำลังไฟฟ้าจริงเริ่มต้นมีค่า 0.83 ต่อหน่วย และกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเริ่มต้นมีค่า -0.25 ต่อหน่วย สำหรับรูปเฟิลของ

กำลังไฟฟ้าในช่วงเวลานี้ เกิดจากความไม่สมดุลของวงจรสามเฟสที่ใช้ทดสอบ และเมื่อมีการควบคุมให้กำลังจริงลดลงเป็นศูนย์ต่อหน่วย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของกำลังรีแอกทีฟ และเห็นได้ว่าตัวควบคุมจะพยายามปรับกำลังจริงให้เปลี่ยนไปยังค่าอ้างอิงใหม่ และรักษากำลังรีแอกทีฟไว้ที่ค่าเดิม เงื่อนไขนี้ผลตอบสนองที่ได้จากตัวควบคุมทั้งสามวิธีใกล้เคียงกัน

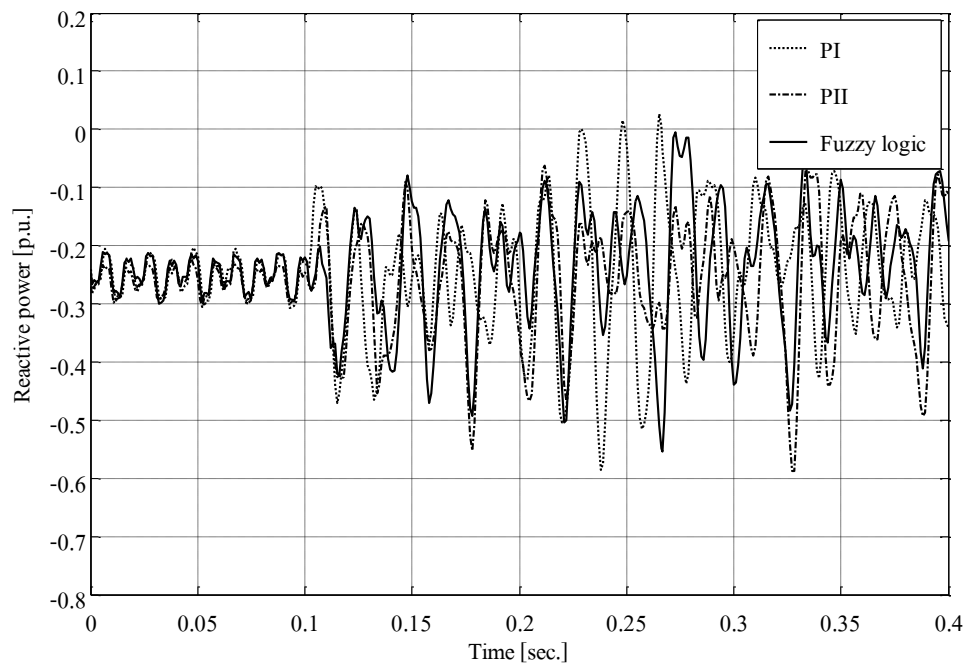
รูปที่ 6.2 แสดงผลตอบสนองที่ได้จากการทดสอบเงื่อนไขกำลังรีแอกทีฟถูกเปลี่ยนแบบขั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่ากำลังไฟฟ้าจริงเริ่มต้นมีค่า 0.05 ต่อหน่วย และกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเริ่มต้นมีค่า -0.38 ต่อหน่วย และเมื่อควบคุมให้กำลังรีแอกทีฟลดลงเป็นศูนย์ต่อหน่วย ตัวควบคุมจะพยายามปรับกำลังรีแอกทีฟให้เปลี่ยนไปยังค่าอ้างอิงใหม่ และรักษากำลังจริงไว้ที่ค่าเดิม และจะเห็นได้ว่าในเงื่อนไขนี้ตัวควบคุมพีไอจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟอย่างรุนแรง สำหรับผลตอบสนองของตัวควบคุมพีซีลอจิกและตัวควบคุมพีไอไอ จะเข้าสู่สภาวะคงตัวได้รวดเร็ว และเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟน้อย

รูปที่ 6.3 แสดงผลตอบสนองที่ได้จากการทดสอบเงื่อนไขตัวแปรสายส่งเพิ่มขึ้น 33.33 เปอร์เซ็นต์ และกำลังจริงถูกเปลี่ยนแบบขั้น ในเงื่อนไขนี้มีการเพิ่มค่าตัวแปรสายส่ง ทำให้กำลังไฟฟ้าที่ไหลในสายส่งลดลง โดยในช่วงเวลา ก่อน 0.10 วินาที UPFC มีการควบคุมให้แรงดันแกน dq ที่อนุกรมกับสายส่งเป็นศูนย์โวลต์ ที่สถานะนี้เสมือนว่าไม่มีการติดตั้ง UPFC ไว้ในระบบ ซึ่งจะได้ว่ากำลังไฟฟ้าจริงเริ่มต้นมีค่า 0.64 ต่อหน่วย และกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเริ่มต้นมีค่า -0.17 ต่อหน่วย สำหรับรีเฟลคของกำลังไฟฟ้าในช่วงเวลานี้ เกิดจากความไม่สมดุลของวงจรสามเฟสที่ใช้ทดสอบ และเมื่อควบคุมให้กำลังจริงลดลงเป็นศูนย์ต่อหน่วย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของกำลังรีแอกทีฟ และจะเห็นได้ว่าตัวควบคุมพีไอจะเกิดการแกว่งของกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟ ด้วยค่ายอดที่สูงกว่าจำนวนมากกว่าตัวควบคุมวิธีอื่น และผลตอบสนองของตัวควบคุมพีไอไอใกล้เคียงกับผลตอบสนองของพีซีลอจิก

รูปที่ 6.4 แสดงผลตอบสนองที่ได้จากการทดสอบเงื่อนไขตัวแปรสายส่งเพิ่มขึ้น 33.33 เปอร์เซ็นต์ และกำลังรีแอกทีฟถูกเปลี่ยนแบบขั้น ในเงื่อนไขนี้มีการเพิ่มค่าตัวแปรสายส่ง ซึ่งจะเห็นได้ว่ากำลังไฟฟ้าจริงเริ่มต้นมีค่า 0.05 ต่อหน่วย และกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเริ่มต้นมีค่า -0.30 ต่อหน่วย ผลตอบสนองที่ได้แสดงให้เห็นว่าตัวควบคุมพีไอจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟอย่างรุนแรง และผลตอบสนองของตัวควบคุมพีซีลอจิกเกิดปฏิสัมพันธ์ขึ้นเล็กน้อย และผลตอบสนองตัวควบคุมพีไอไอสามารถเข้าสู่สภาวะคงตัวได้อย่างรวดเร็ว

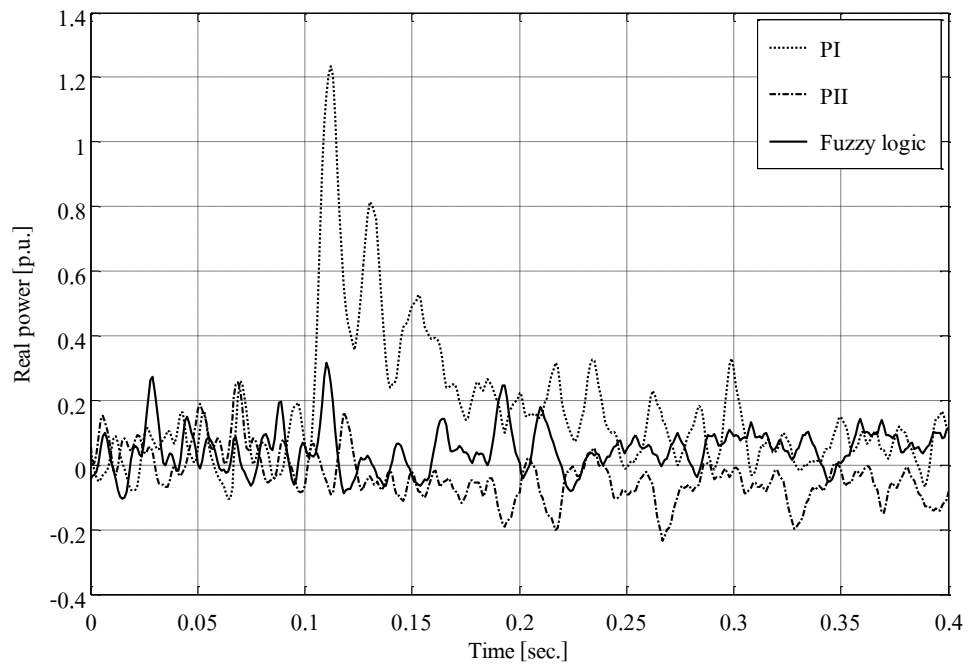


(ก) กำลังไฟฟ้าจริงที่ไหลในสายส่ง

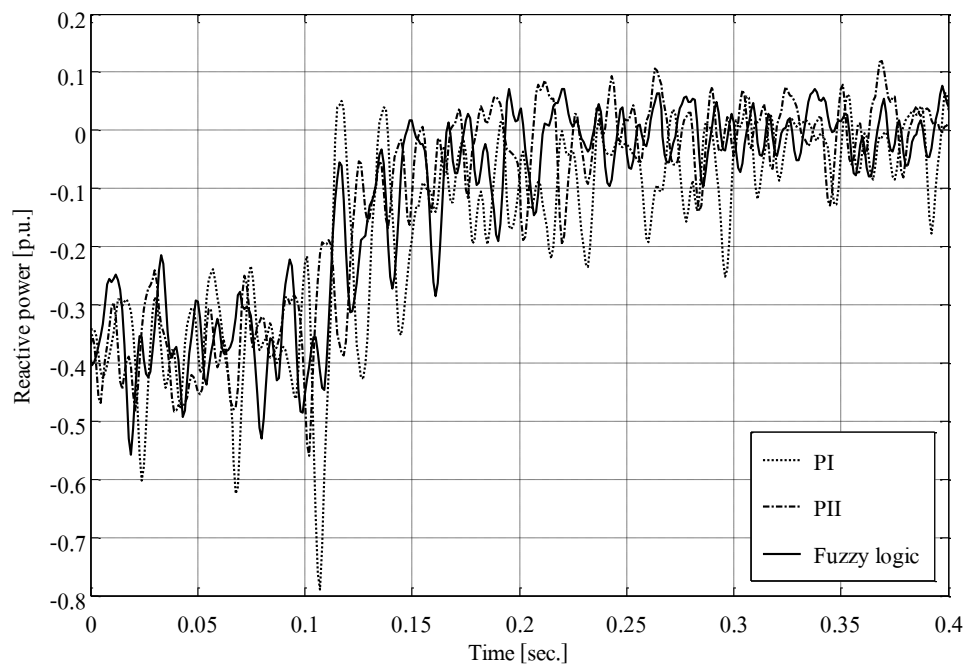


(ข) กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง

รูปที่ 6.1 ผลตอบสนองจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 1

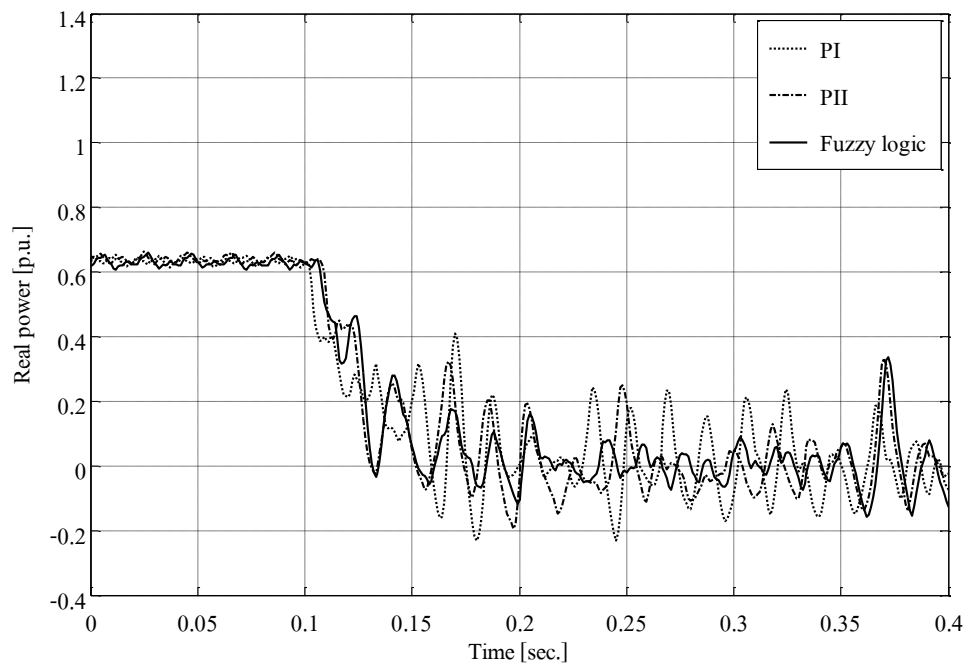


(ก) กำลังไฟฟ้าที่ไหลในสายส่ง

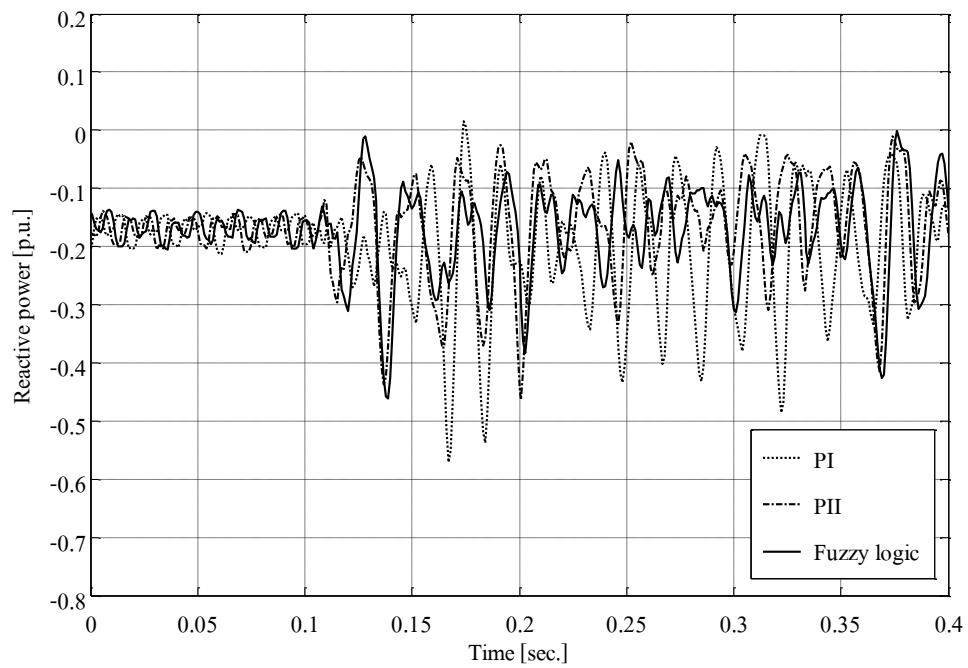


(ข) กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง

รูปที่ 6.2 ผลตอบสนองจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 2

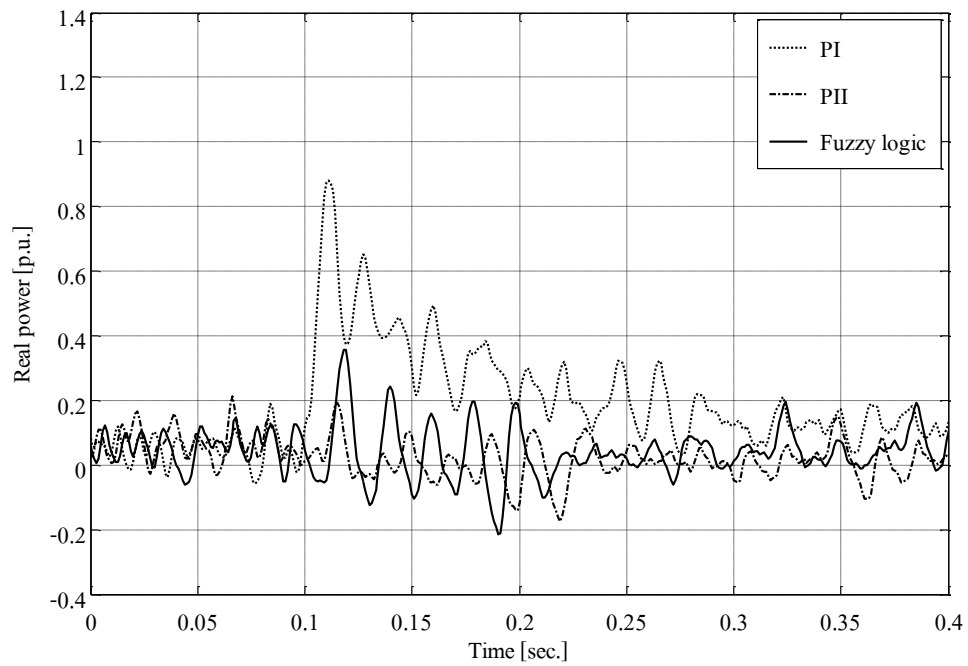


(ก) กำลังไฟฟ้าจริงที่ไหลในสายส่ง

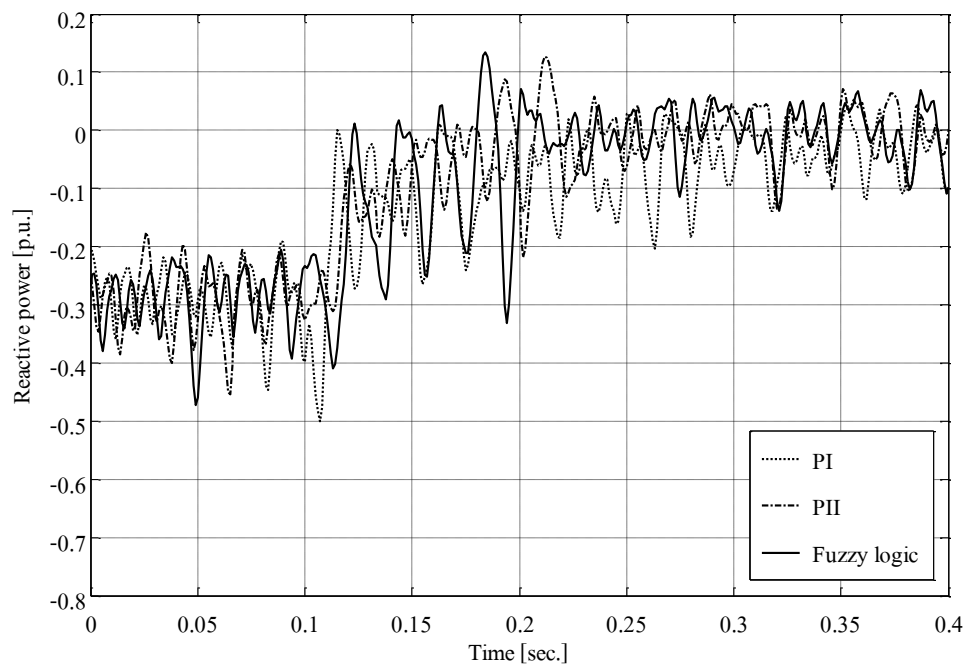


(ข) กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง

รูปที่ 6.3 ผลตอบสนองจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 3



(ก) กำลังไฟฟ้าที่ไหลในสายส่ง



(ข) กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง

รูปที่ 6.4 ผลตอบสนองจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 4

กำหนดให้

เวลาลู่เข้า คือ เวลาที่ผลตอบสนองมีค่าเป็น 0.9 เท่าของผลต่างระหว่างค่าอ้างอิงเดิมกับค่าอ้างอิงใหม่

APK คือ ค่ายอดสัมบูรณ์ (absolute peak) ของกำลังไฟฟ้า ซึ่งเป็นค่าสัมบูรณ์ของกำลังสูงสุดที่แกว่งจากค่าอ้างอิง โดยจะคิดหลังจากเลขเวลาลู่เข้าไปแล้ว

MAD คือ ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (mean absolute deviation) โดยจะคิดหลังจากเลขเวลาลู่เข้าไปแล้ว

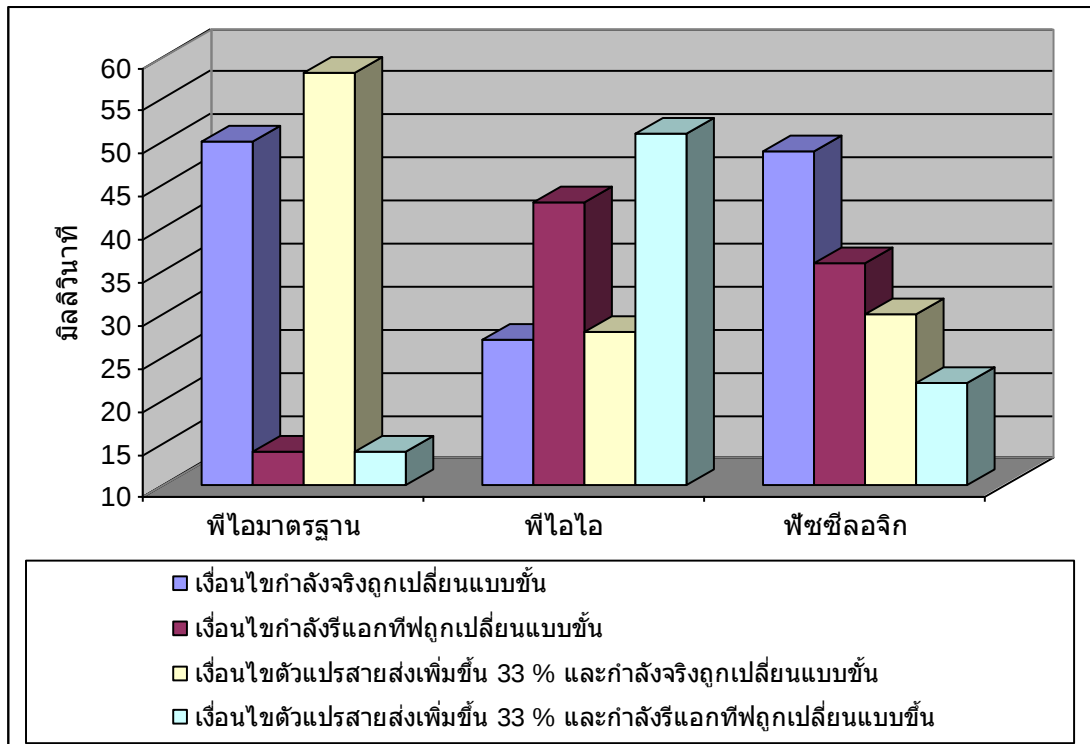
$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \quad (6.1)$$

โดยที่ i คือ จำนวนข้อมูล (มีค่า 0 1 2 ... n)
 x_i คือ ข้อมูลลำดับที่ i
 $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

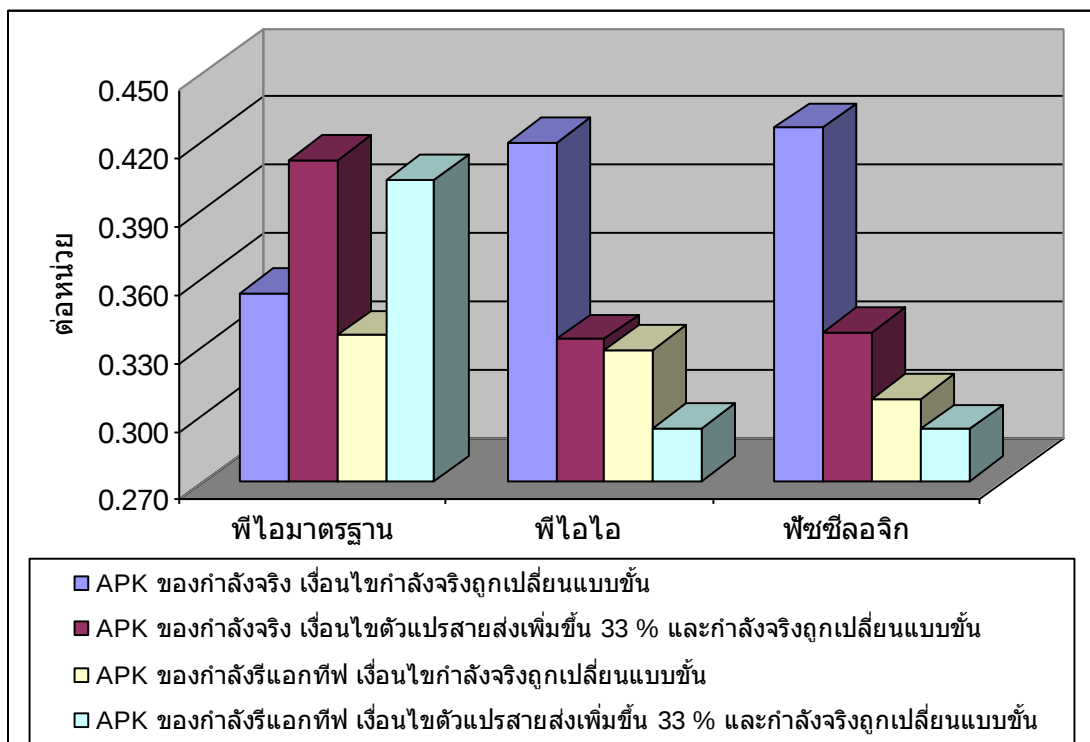
ค่า APK จะแสดงให้เห็นถึงการแกว่งของผลตอบสนองในช่วงสภาวะคงตัว และค่า MAD แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการคงผลตอบสนองไว้ที่ค่าอ้างอิง ในช่วงสภาวะคงตัว โดยเมื่อทำการวิเคราะห์ผลตอบสนองที่ได้จากการทดสอบ (รูปที่ 6.1 ถึง รูปที่ 6.4) จะสามารถแสดงความสัมพันธ์แบบแผนภูมิแท่งได้ดังรูปที่ 6.5 ถึง รูปที่ 6.9

พิจารณารูปที่ 6.5 ซึ่งแสดงเวลาในการลู่เข้าของผลตอบสนองกำลังไฟฟ้า จะเห็นได้ว่าในเงื่อนไขที่ 2 และ 4 นั้น ตัวควบคุมพีไอใช้เวลาลู่เข้าน้อยกว่าเงื่อนไขที่ 1 และ 3 แต่เมื่อย้อนกลับไปดูผลตอบสนองในรูปที่ 6.2 และ 6.4 จะเห็นได้ว่า การลู่เข้าอย่างรวดเร็วนี้มาพร้อมกับการเกิดปฏิสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าที่รุนแรง พิจารณาวลวลู่เข้าของตัวควบคุมพีไอโอจะเห็นได้ว่าในเงื่อนไขที่ 2 และ 3 จะใช้เวลาลู่เข้ามากกว่าเงื่อนไข 1 และ 4 เมื่อพิจารณาวลวลู่เข้าของพีชชีลอจิกจะเห็นได้ว่า เวลาลู่เข้าของเงื่อนไขที่ 3 น้อยกว่าเงื่อนไขที่ 4 และเวลาลู่เข้าของเงื่อนไขที่ 4 น้อยกว่าเงื่อนไขที่ 2

พิจารณารูปที่ 6.6 ซึ่งแสดงค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังไฟฟ้าจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 1 และ 3 จะเห็นได้ว่าตัวควบคุมพีไอมี APK ของกำลังจริงในเงื่อนไขที่ 1 ดีกว่าตัวควบคุมอื่น และมี APK ของกำลังรีแอกทีฟในเงื่อนไขที่ 1 ใกล้เคียงกับที่ได้จากตัวควบคุมพีไอโอ แต่จะมี APK ของกำลังในเงื่อนไขที่ 3 สูงกว่าตัวควบคุมพีไอโอและตัวควบคุมพีชชีลอจิก และเมื่อพิจารณา APK ของกำลังที่ได้จากตัวควบคุมพีไอโอและตัวควบคุมพีชชีลอจิก จะเห็นว่ามีความโน้มเหมือนกัน



รูปที่ 6.5 เวลาในการถ่วงเข้า



รูปที่ 6.6 ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังไฟฟ้าจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 1 และ 3

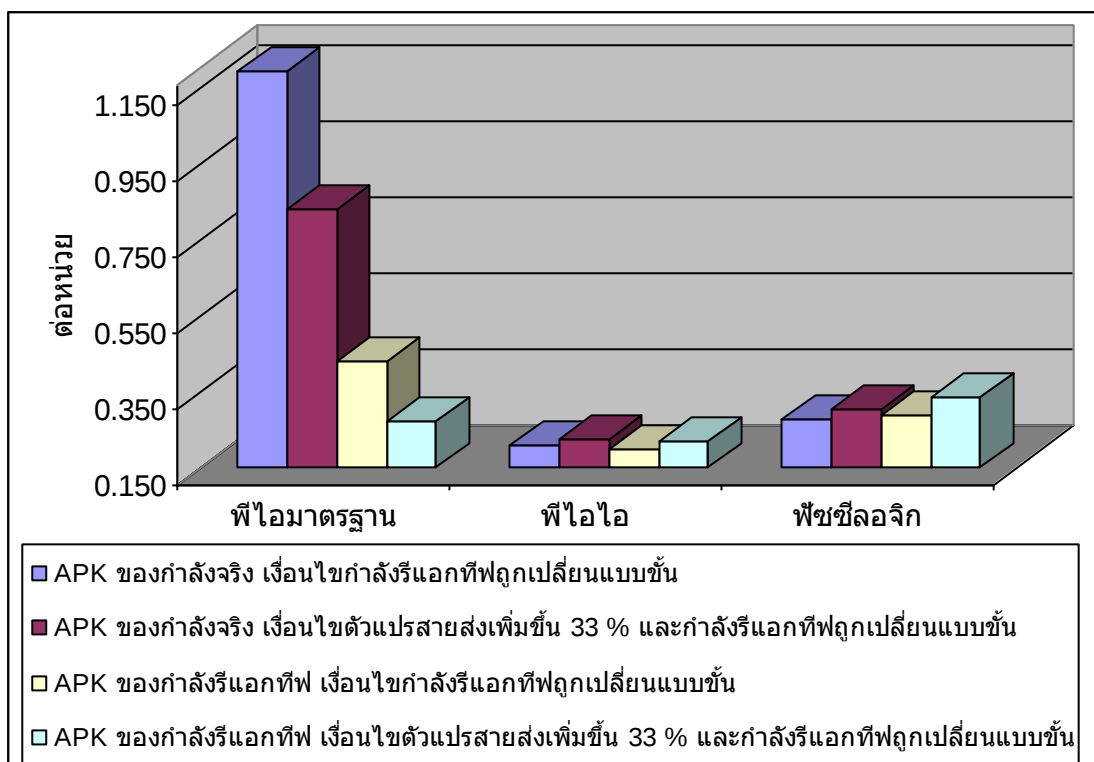
และค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือ APK ของกำลังในเงื่อนไขที่ 3 จะต่ำกว่าเงื่อนไขที่ 1 โดยจะมีเพียง APK ของกำลังรีแอกทีฟเงื่อนไขที่ 1 ของตัวควบคุมพีไอเท่านั้นที่มีค่าสูงกว่า

พิจารณารูปที่ 6.7 ซึ่งแสดงค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังไฟฟ้าจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 2 และ 4 จะเห็นได้ว่าตัวควบคุมพีไอมิ APK ของกำลังสูงกว่าตัวควบคุมอื่น และ APK ของกำลังตัวควบคุมพีไอไอมีค่าต่ำกว่าของตัวควบคุมพีชชีลอจิกเล็กน้อย

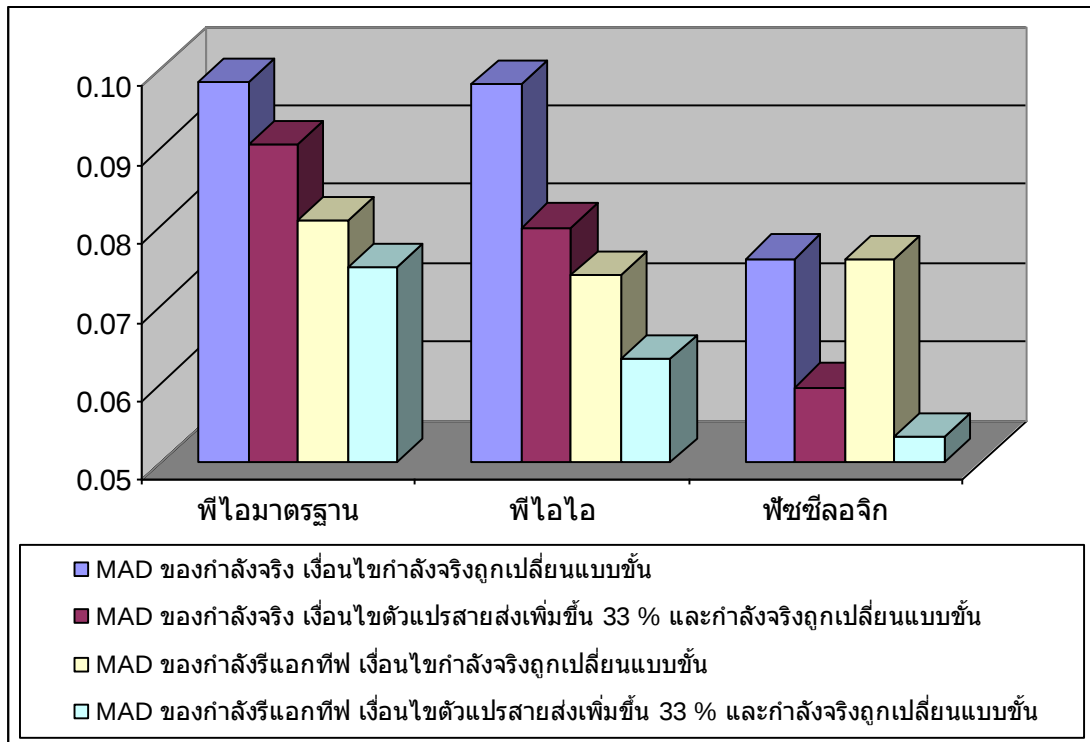
พิจารณารูปที่ 6.8 ซึ่งแสดงส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 1 และ 3 จะเห็นได้ว่า MAD ของตัวควบคุมพีชชีลอจิกมีค่าต่ำกว่า MAD ของตัวควบคุมพีไอไอ และ MAD ของตัวควบคุมพีไอไอมีค่าต่ำกว่า MAD ของตัวควบคุมพีไอ

พิจารณารูปที่ 6.9 ซึ่งแสดงส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 2 และ 4 จะเห็นได้ว่า MAD ของตัวควบคุมพีไอมีค่าสูงกว่าตัวควบคุมอื่น และ MAD ของตัวควบคุมพีไอไอในเกือบทุกกรณีจะมีค่าใกล้เคียงกับ MAD ของตัวควบคุมพีชชีลอจิก ยกเว้น MAD ของกำลังจริงในเงื่อนไขที่ 2 เท่านั้นที่สูงกว่ามาก

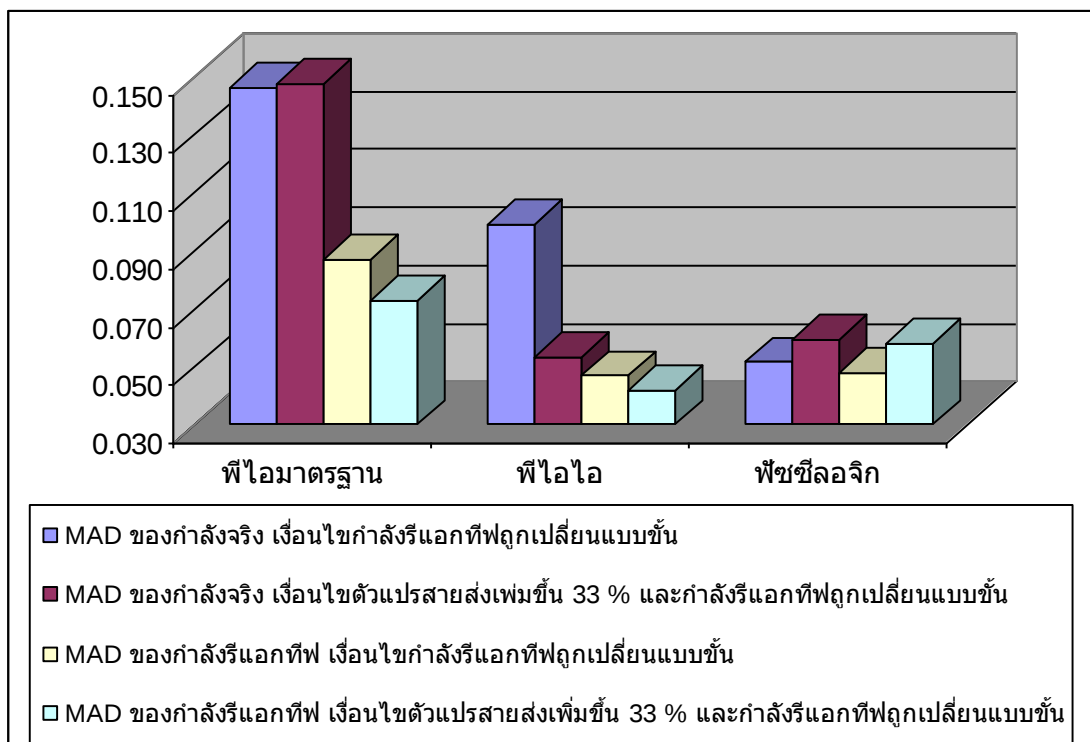
ตารางที่ 6.4 แสดงข้อมูลผลการทดสอบ และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนกำลังร่วมกับข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบ จะสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 6.5



รูปที่ 6.7 ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังไฟฟ้าจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 2 และ 4



รูปที่ 6.8 ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 1 และ 3



รูปที่ 6.9 ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยจากการทดสอบเงื่อนไขที่ 2 และ 4

ตารางที่ 6.4 ข้อมูลผลการทดสอบ

ค่าตัวแปรสายส่ง	ปัจจัย	ตัวควบคุม					
		พีไอ		พีไอไอ		พีชชีลอจิก	
		เปลี่ยน p	เปลี่ยน q	เปลี่ยน p	เปลี่ยน q	เปลี่ยน p	เปลี่ยน q
น้อย	เวลาในการเข้าสู่สภาวะคงตัว (วินาที)	0.050	0.014	0.027	0.043	0.049	0.036
	ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังจริง (ต่อหน่วย)	0.353	1.189	0.419	0.208	0.425	0.276
	ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังรีแอกทีฟ (ต่อหน่วย)	0.334	0.427	0.328	0.197	0.306	0.286
	ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของกำลังจริง (ต่อหน่วย)	0.098	0.146	0.098	0.099	0.076	0.052
	ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของกำลังรีแอกทีฟ (ต่อหน่วย)	0.081	0.087	0.074	0.047	0.076	0.048
มาก	เวลาในการเข้าสู่สภาวะคงตัว (วินาที)	0.058	0.014	0.028	0.051	0.030	0.022
	ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังจริง (ต่อหน่วย)	0.411	0.828	0.332	0.225	0.336	0.302
	ค่ายอดสัมบูรณ์ของกำลังรีแอกทีฟ (ต่อหน่วย)	0.403	0.273	0.293	0.218	0.293	0.332
	ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของกำลังจริง (ต่อหน่วย)	0.090	0.148	0.080	0.053	0.060	0.059
	ส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของกำลังรีแอกทีฟ (ต่อหน่วย)	0.075	0.073	0.063	0.042	0.053	0.058

ตารางที่ 6.5 สรุปผลการวิเคราะห์

ตัวควบคุม	การตอบสนองเมื่อกำลังไฟฟ้าจริง/รีแอกทีฟเปลี่ยนแปลงขึ้น
พีไอ	○ ผลตอบสนองมีการแกว่งของกำลังไฟฟ้ามาก ○ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟเกิดขึ้นมาก ○ เมื่อตัวแปรสายส่งเปลี่ยนค่าไป ผลตอบสนองจะมีการแกว่งมากขึ้น
พีไอไอ	○ ผลตอบสนองมีการแกว่งของกำลังไฟฟ้าเกิดขึ้นน้อย ○ เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟน้อย ○ เมื่อตัวแปรสายส่งเปลี่ยนค่าไป ตัวควบคุมยังคงให้ผลตอบสนองที่ดี
พีซีลอจิก	○ ผลตอบสนองมีการแกว่งของกำลังไฟฟ้าเกิดขึ้นน้อยมาก ○ เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟน้อย ○ เมื่อตัวแปรสายส่งเปลี่ยนค่าไป ตัวควบคุมยังคงให้ผลตอบสนองที่ดี

6.2 สรุปผลการทดสอบ

1. ตัวควบคุมพีไอมีความทนทานสัญญาณรบกวนต่ำ ทำให้การหาค่าอัตราขยายตัวควบคุม หาได้ยากกว่าตัวควบคุมพีไอไอ และตัวควบคุมพีซีลอจิก
2. ตัวควบคุมพีไอไอ และตัวควบคุมพีซีลอจิก ช่วยลดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำลังจริงและกำลังรีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง
3. ผลตอบสนองของตัวควบคุมพีไอไอ และตัวควบคุมพีซีลอจิก จะเข้าสู่สภาวะคงตัวได้รวดเร็วกว่า และเกิดการแกว่งของกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า ผลตอบสนองที่ได้จากตัวควบคุมพีไอ
4. ตัวควบคุมพีซีลอจิกสามารถคงค่าผลตอบสนองในช่วงสภาวะคงตัว ให้อยู่ที่ค่าอ้างอิงได้ดีกว่าตัวควบคุมพีไอและพีไอไอ
5. เมื่อตัวแปรสายส่งมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวควบคุมทั้งสามวิธีจะให้ผลตอบสนองช้าลง
6. ตัวควบคุมพีไอไอ และตัวควบคุมพีซีลอจิก มีความทนทานต่อความไม่แน่นอนของตัวแปรสายส่งได้ดีกว่าตัวควบคุมพีไอ
7. การทดสอบยังให้ผลตอบสนองไม่ดีนัก สาเหตุหลักเกิดจากตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัลที่ใช้งาน มีประสิทธิภาพต่ำ และกระบวนการประเมินความถี่ระบบไฟฟ้ากำลัง ยังให้ค่าความถี่ที่ไม่แม่นยำพอ