

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของ	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1
1.3 วัตถุประสงค์	4
1.4 ขอบเขตการศึกษา	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 วิธีการดำเนินการศึกษาและแผนการดำเนินการศึกษา	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	11
2.2 การกำหนดเชิงเส้น (Linear Programming)	12
บทที่ 3 โครงสร้างของระบบที่ใช้ในการศึกษา	14
3.1 โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก (โรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่ใจ)	14
3.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ	15
3.3 การจ่ายไฟของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	17
3.4 ข้อมูลการจ่ายไฟ	20
บทที่ 4 ผลการจำลองโปรแกรม	22
4.1 ผลการจำลองด้วยโปรแกรม DIGSILENT ส่วนกำลังไฟฟ้าสูญเสีย	22
4.2 ผลการจำลองด้วยโปรแกรม DIGSILENT ส่วนค่ากระแสลัดวงจร	34
4.3 ผลการจำลองด้วยโปรแกรม DIGSILENT ส่วนค่ากระแสลัดวงจรกรณีเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก	36

บทที่ 5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	37
5.1	สรุปผลการศึกษา	37
5.2	ข้อเสนอแนะ	37
5.3	ปัญหาและอุปสรรค	38
5.4	การนำผลการศึกษาไปใช้	38
	เอกสารอ้างอิง	39
	ภาคผนวก	41
	ภาคผนวก ก ข้อมูลการจ่ายไฟ 8 รูปแบบ	42
	ภาคผนวก ข ผลการจำลองด้วยโปรแกรม DIGSILENT	55
	ประวัติผู้เขียน	80

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานของการทำการศึกษา	10
3.1 อุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่าย 22 kV ในสายป้อนที่ 3 ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	19
3.2 หม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย 22 kV ในสายป้อนที่ 3 ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	20
3.3 สายไฟฟ้าในระบบจำหน่าย 22 kV ในสายป้อนที่ 3 ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	20
3.4 แสดงรูปแบบของการจ่ายไฟทั้ง 8 รูปแบบ	21
4.1 ผลการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟในแต่ละรูปแบบ (แบบสมการเชิงเส้นกำลังสอง)	26
ก.1 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 21 ม.ค.2555	43
ก.2 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 21 ก.พ. 2555	44
ก.3 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 2 มี.ค. 2555	45
ก.4 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 25 เม.ย. 2555	46
ก.5 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 14 พ.ค. 2555	47
ก.6 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 11 มิ.ย. 2555	58
ก.7 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 11 ก.ค. 2555	59
ก.8 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 16 ส.ค. 2555	50
ก.9 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 12 ก.ย. 2555	51
ก.10 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 30 ต.ค. 2555	52
ก.11 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 10 พ.ย. 2555	53
ก.12 ข้อมูลการจ่ายไฟวันที่ 1 ธ.ค. 2555	54
ข.1 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 21 ม.ค. 2555	56
ข.2 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 21 ก.พ. 2555	57
ข.3 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 2 มี.ค. 2555	58
ข.4 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 25 เม.ย. 2555	59
ข.5 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 14 พ.ค. 2555	60
ข.6 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 11 มิ.ย. 2555	61
ข.7 ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 11 ก.ค. 2555	62

ข.8	ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 16 ส.ค. 2555	63
ข.9	ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 12 ก.ย. 2555	64
ข.10	ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 30 ต.ค. 2555	65
ข.11	ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 10 พ.ย. 2555	66
ข.12	ผลการจำลองผลของกำลังไฟฟ้าสูญเสียของการจ่ายไฟ 8 รูปแบบวันที่ 1 ธ.ค. 2555	67
ข.13	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบเฟสเดียว (IEC 60909 Published 2001)	68
ข.14	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบเฟส – เฟส (IEC 60909 Published 2001)	70
ข.15	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบสามเฟส (IEC 60909 Published 2001)	72
ข.16	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบเฟสเดียว กรณีเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้า พลังน้ำขนาดเล็กมาก	74
ข.17	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบเฟส – เฟส กรณีเพิ่มกำลังการผลิตของโรง ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก	76
ข.18	การทดสอบหาค่ากระแสลัดวงจรแบบสามเฟส กรณีเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้า พลังน้ำขนาดเล็กมาก	78

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 การนำแบบจำลองจากโปรแกรมประยุกต์ GIS เข้าโปรแกรม DIgSILENT	5
1.2 การนำข้อมูลการจ่ายไฟของรูปแบบการจ่ายไฟแต่ละรูปแบบในส่วน กำลังไฟฟ้า (MW) เข้าโปรแกรม DIgSILENT	5
1.3 การนำข้อมูลการจ่ายไฟของรูปแบบการจ่ายไฟแต่ละรูปแบบในส่วน กำลังไฟฟ้า (MW) เข้าโปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	6
1.4 การนำข้อมูลการจ่ายไฟของรูปแบบการจ่ายไฟแต่ละรูปแบบในส่วน กำลังไฟฟ้า (MW) เข้าโปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	6
1.5 การนำข้อมูลการจ่ายไฟของรูปแบบการจ่ายไฟแต่ละรูปแบบในส่วน กำลังไฟฟ้า (MW) เข้าโปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	7
1.6 การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าแบบ Time Sweep ของโปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	7
1.7 การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าแบบ Time Sweep ของโปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	8
1.8 ผลการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบ Time Sweep ของโปรแกรม DIgSILENT	8
1.9 การวิเคราะห์กระแสลัดวงจรตามมาตรฐาน IEC 60909 ปี ค.ศ. 2001 ของ โปรแกรม DIgSILENT	9
1.10 การวิเคราะห์กระแสลัดวงจรตามมาตรฐาน IEC 60909 ปี ค.ศ. 2001 ของ โปรแกรม DIgSILENT (ต่อ)	9
3.1 ค่าพารามิเตอร์การคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาด เล็กมาก	14
3.2 ค่าพารามิเตอร์การคำนวณกระแสลัดวงจรของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กมาก	15
3.3 รูปแบบของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ	16
3.4 ค่าพารามิเตอร์การคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ใต้พิภพ	16
3.5 ค่าพารามิเตอร์การคำนวณกระแสลัดวงจรของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ	17

3.6	แผนผังการจ่ายไฟของสายป้อนที่ 3 ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	18
3.7	แสดงค่าพารามิเตอร์ในการในการคำนวณค่ากระแสลัดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (FAA03VB-01) ที่สถานีไฟฟ้าย่อยฝางค่าพารามิเตอร์ในการคำนวณค่ากระแสลัดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (FAA03VB-01) ที่สถานีไฟฟ้าย่อยฝาง	18
4.1	การกระจายของปริมาณกำลังไฟฟ้าสูญเสีย Losses (MW) และปริมาณภาระทางไฟฟ้า Load (MW) ของรูปแบบการจ่ายไฟในแบบต่าง ๆ	23
4.2	การกระจายของปริมาณกำลังไฟฟ้าสูญเสีย X (MW) และปริมาณภาระทางไฟฟ้า y (MW) ของรูปแบบการจ่ายไฟในแบบต่าง ๆ กรณีมีการตัดกลุ่มข้อมูลออก	24
4.3	การกระจาย (แบบสมการ โพลีโนเมียลอันดับสอง) ของปริมาณกำลังไฟฟ้าสูญเสีย X (MW) และปริมาณภาระทางไฟฟ้า y (MW) ของรูปแบบการจ่ายไฟในแบบต่าง ๆ กรณีมีการตัดกลุ่มข้อมูลออก	25