สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำ	3
2.2 แรงดันตกชั่วขณะ	3
2.2.1 แรงดันตกชั่วขณะและผลกระทบในแง่เศรษฐศาสตร์	3
2.2.2 วิธีแก้ปัญหาจากแรงดันตกชั่วขณะ	3
2.3 วิธีการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะ	11
2.4 การตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะด้วยการใช้วิธีแปลงแกน DQ แบบดั้งเดิม (Conventional DQ Transformation based voltage sag detection)	11
2.4.1 การแปลง 3 เฟส ไปเป็น 2 เฟส (3-to-2 Phase Transformation)	12
2.4.2 การแปลงค่าแกนอ้างอิงนิ่งไปเป็นค่าในแกนอ้างอิงหมุน (Stationary to rotating reference frame)	13
2.4.3 การตรวจจับการแปรปรวน (Disturbance detection)	13
2.5 การตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะด้วยการใช้วิธีแปลงแกน DQ ที่นำเสนอ (A proposed DQTransformation based voltage sag detection)	14
2.6 NI CompactRIO	15
2.7 LabVIEW	18
3. การออกแบบ	
3.1 บทนำ	20
3.2 ฮาร์ดแวร์	20
3.3 ซอร์ฟแวร์	22
4. การทดลอง	
4.1 บทนำ	25
4.2 ผลการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และระบบจริง	25

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 บทนำ 37

5.2 สรุปผลการทดลอง 37

5.3 ข้อเสนอแนะ 37

บรรณานุกรม 38

ภาคผนวก 40

สารบัญรูป

ลำดับรูป	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 1	รูปที่ 2.1 การใช้ UPS ที่ใช้แบตเตอรี่ แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	4
รูปที่ 2	รูปที่ 2.2 การใช้ UPS ที่ใช้ฟลายวีล แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	5
รูปที่ 3	รูปที่ 2.3 การใช้ SMES แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	5
รูปที่ 4	รูปที่ 2.4 การใช้ Fuel cells แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	6
รูปที่ 5	รูปที่ 2.5 การใช้ DVR แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	7
รูปที่ 6	รูปที่ 2.6 การใช้ Power line conditioners แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	7
รูปที่ 7	รูปที่ 2.7 การใช้สวิตช์โอนย้ายแบบสถิต แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	8
รูปที่ 8	รูปที่ 2.8 การใช้หม้อแปลงที่มีตัวเปลี่ยนแท็บ แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	9
รูปที่ 9	รูปที่ 2.9 การใช้วงจรแปลงผันไฟสลับ-ไฟสลับ แก้ปัญหาไฟตกชั่วขณะ	9
รูปที่ 10	รูปที่ 2.10 บล็อกไดอะแกรมการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะชนิดสามเฟสที่ใช้การแปลงแกน D-Q	11
รูปที่ 11	รูปที่ 2.11 การตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะด้วยการใช้วิธีแปลงแกน DQ ที่นำเสนอ	14
รูปที่ 12	รูปที่ 2.12 สถาปัตยกรรมของ CompactRIO	15
รูปที่ 13	รูปที่ 2.13 ตัวประมวลผลแบบเวลาจริงรุ่น 9004	16
รูปที่ 14	รูปที่ 2.14 แชสซีย์ FPGA ขนาด 3 ล้านเกต รุ่น 9104	16
รูปที่ 15	รูปที่ 2.15 โมดูลอินพุตแบบแอนะล็อก รุ่น 9201	17
รูปที่ 16	รูปที่ 2.16 โมดูลเอาต์พุตแบบแอนะล็อก รุ่น 9263	17
รูปที่ 17	รูปที่ 2.17 โมดูลเอาต์พุตแบบดิจิตอล รุ่น 9474	18
รูปที่ 18	รูปที่ 2.18 แสดงส่วนประกอบต่างๆใน LabVIEW	19
รูปที่ 19	รูปที่ 3.1 ฮาร์ดแวร์ของเครื่องตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะ	20
รูปที่ 20	รูปที่ 3.2 ไอซีตรวจจับแรงดันแบบแยกโดด LV 25P	21
รูปที่ 21	รูปที่ 3.3 แสดงหน้าที่ของแต่ละขาของไอซี LV25P	21
รูปที่ 22	รูปที่ 3.4 โฟลว์ชาร์ตของการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะด้วยวิธีแปลงแกน D-Q	23
รูปที่ 23	รูปที่ 3.5 โฟลว์ชาร์ตของการสร้างแรงดันตกชั่วขณะ	24
รูปที่ 24	รูปที่ 4.1 รูปคลื่นของการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะ 1 เฟส แบบตรวจสอบค่า Filtered $\sqrt{V_d^2 + V_q^2}$ และแบบที่นำเสนอ	27-31

สารบัญรูป (ต่อ)

ลำดับรูป	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 24	รูปที่ 4.2 รูปคลื่นของการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะชนิด 3 เฟส แบบตรวจสอบค่า Filtered $\sqrt{V_d^2 + V_q^2}$ และแบบที่นำเสนอ	32-36

สารบัญตาราง

ลำดับตาราง	ชื่อตาราง	หน้า
ตารางที่ 1	ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการที่ใช้อุปกรณ์สะสมพลังงาน	10
ตารางที่ 2	ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการที่ไม่ใช้อุปกรณ์สะสมพลังงาน	10
ตารางที่ 3	ตารางที่ 4.1 เงื่อนไขการทำงาน	25
ตารางที่ 4	ตารางที่ 4.2 ผลการจำลองการทำงานและผลการทดลองการทำงาน	26