

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ซ
สารบัญรูปภาพ	ฌ
สัญลักษณ์และตัวแปร	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มีและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขต	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2
1.6 งบประมาณ	3
บทที่ 2 สมมุติฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบการวัด	4
2.2 โพรเทนทีโอมิเตอร์ (Potentiometer)	8
2.3 หลักการของตัววัดมุมเอียง	11
2.4 ระบบแสดงผล	12
2.5 การส่งอ่านข้อมูล	15
2.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	20
2.7 การวัดและความผิดพลาด	25
2.8 เลขนัยสำคัญ	27
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ	
3.1 การออกแบบเครื่องวัดองศาสามมุมเอียง	32

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 การสร้างเครื่องวัดองศามุมเอียง	38
3.3 การทดลองเพื่อหาค่าความผิดพลาดของเครื่องวัดองศามุมเอียง	45

บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

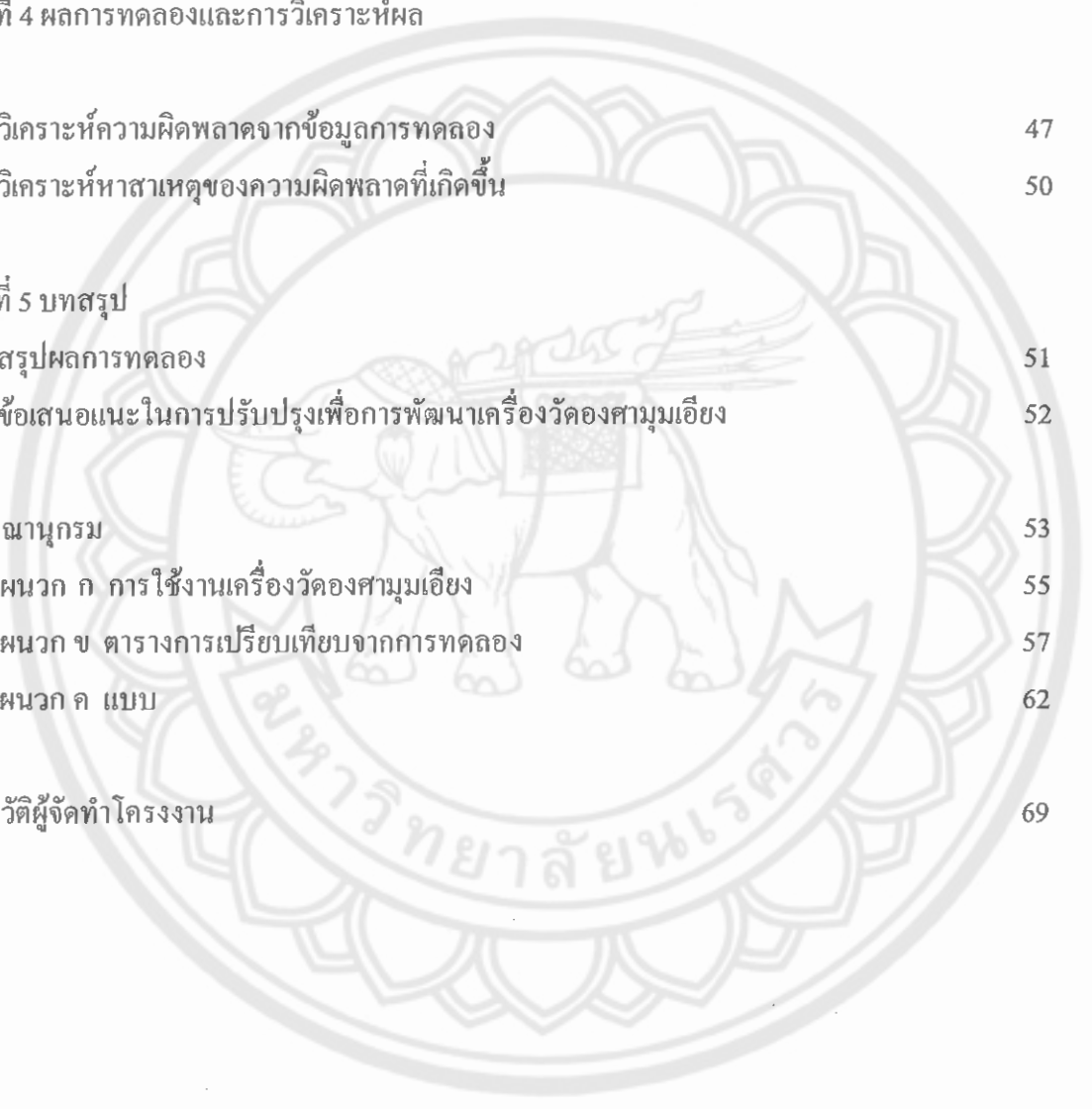
4.1 วิเคราะห์ความผิดพลาดจากข้อมูลการทดลอง	47
4.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น	50

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผลการทดลอง	51
5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเพื่อการพัฒนาเครื่องวัดองศามุมเอียง	52

บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก ก การใช้งานเครื่องวัดองศามุมเอียง	55
ภาคผนวก ข ตารางการเปรียบเทียบจากการทดลอง	57
ภาคผนวก ค แบบ	62

ประวัติผู้จัดทำโครงการ	69
-------------------------------	----



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง ขั้นตอนดำเนินงาน	3
ตาราง ข้อเปรียบเทียบระหว่างการส่งข้อมูลแบบขนานและอนุกรม	18
ตาราง 5.1 สรุปรายละเอียดความสามารถของเครื่องวัดความถี่ที่สร้างขึ้น	51
ตาราง ข.1 แสดงตารางค่าความต้านทาน	58
ตาราง ข.2 แสดงค่าฮิสเตอร์รีซิสและค่าความผิดพลาด	58
ตาราง ข.3 แสดงค่ามุมที่แสดงผลกับค่าแรงดันไฟฟ้าที่เปลี่ยน ไปเมื่อมุมเอียงเปลี่ยนไป	59
ตาราง ข.4 แสดงค่าความเบี่ยงเบนจากการวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งหมด 3 ครั้ง	60
ตาราง ข.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากความเป็นเชิงเส้นของแรงดันไฟฟ้า	60
ตาราง ข.6 แสดงความเบี่ยงเบนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าต่อการ เปลี่ยนแปลง มุม 5 องศา	61
ตาราง วัสดุ	68

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความต้านทานเฉลี่ยของ โปรเทนทีโอมิเตอร์ต่อองศาอุณหภูมิ	47
แผนภูมิ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยของ โปรเทนทีโอมิเตอร์ต่อองศาอุณหภูมิ	48
แผนภูมิ 4.3 แสดงแรงดันขาออกในการทดสอบ 3 ครั้งเปรียบเทียบกัน	49
แผนภูมิ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบแรงดันขาออกเฉลี่ย กับกราฟเส้นตรง	49

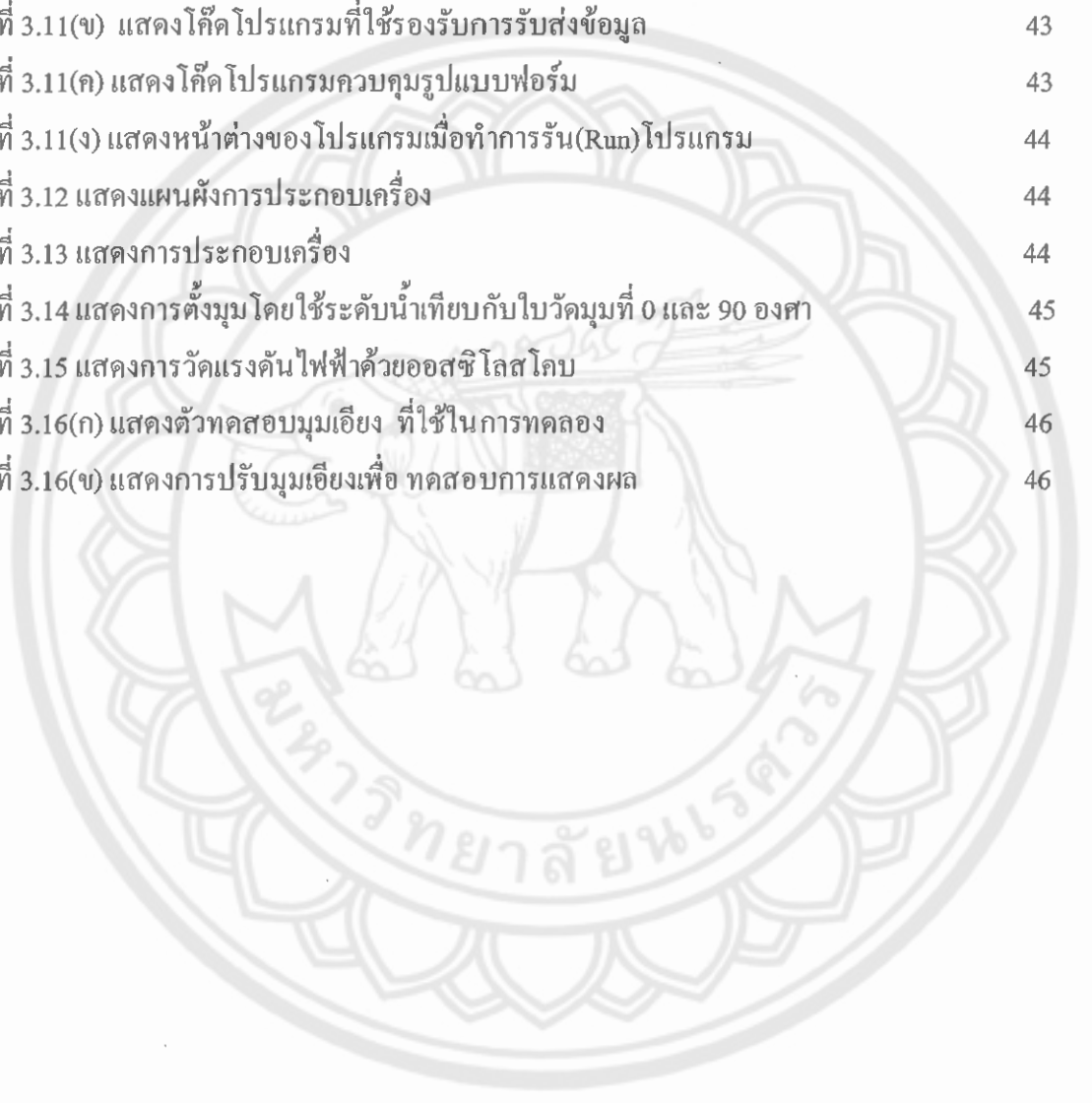


สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1ระบบการวัด	4
รูปที่ 2.2 แสดงการเกิดฮิสเตอร์รีซิส	7
รูปที่ 2.3 Potentiometer	9
รูปที่ 2.4 วงจร Potentiometer	9
รูปที่ 2.5 กราฟความสัมพันธ์ R กับ	10
รูปที่ 2.6 ไบวัตมมเอียง	11
รูปที่ 2.7 ลักษณะตัวกล่องวัตมม	11
รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของตัวกล่องวัตมม	12
รูปที่ 2.9 การแปลงอนาล็อกเป็นดิจิตอล	14
รูปที่ 2.10 องค์ประกอบของการแปลงสัญญาณ	14
รูปที่ 2.11 การเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้า	15
รูปที่ 2.12 การอินเตอร์เฟซคอมพิวเตอร์	16
รูปที่ 2.13 แสดงรูปแบบของข้อมูล	17
รูปที่ 2.14 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบอนุกรมไปเป็นแบบขนาน	19
รูปที่ 2.15 การแปลงข้อมูลจากแบบขนานไปเป็นอนุกรม	19
รูปที่ 2.16 การส่งข้อมูลแบบขนาน	19
รูปที่ 2.17 การประมวลผลในคอมพิวเตอร์	22
รูปที่ 2.18 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์	22
รูปที่ 2.19 เปรียบเทียบหน้าปัดของแอมมิเตอร์	28
รูปที่ 2.20 ความผิดพลาดเนื่องจากการอ่านค่า	29
รูปที่ 3.1 แสดงขนาดของตัวกล่องที่ทำการออกแบบ	32
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะการควบคุมการอ่านข้อมูลจากวงจรแปลงสัญญาณ	34
รูปที่ 3.3 แสดงการส่งข้อมูลด้วยพอร์ตพรีนเตอร์(25พิน)	35
รูปที่ 3.4 แสดงแผนผัง (Flow chart)การทำงานของโปรแกรม	37
รูปที่ 3.5 แสดงโปรเทนทีโอมิเตอร์	38
รูปที่ 3.6 เหล็กถ่วงน้ำหนัก	38
รูปที่ 3.7 (ก) แสดงด้านหน้าของตัวกล่อง	39
รูปที่ 3.7 (ข) แสดงด้านหลังของตัวกล่อง	39
รูปที่ 3.8 แสดงวงจรเรกูเลต	39

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.9 แสดงวงจรเรกูลเตอร์ที่สร้างขึ้น	40
รูปที่ 3.10(ก) แสดงการต่อวงจรแปลงสัญญาณ โดยใช้บอร์ด	40
รูปที่ 3.10(ข) แสดงวงจรแปลงสัญญาณ	41
รูปที่ 3.11 (ก) แสดงรูปแบบฟอร์มของโปรแกรม	42
รูปที่ 3.11(ข) แสดงโค้ดโปรแกรมที่ใช้รองรับการรับส่งข้อมูล	43
รูปที่ 3.11(ค) แสดงโค้ดโปรแกรมควบคุมรูปแบบฟอร์ม	43
รูปที่ 3.11(ง) แสดงหน้าต่างของโปรแกรมเมื่อทำการรัน(Run)โปรแกรม	44
รูปที่ 3.12 แสดงแผนผังการประกอบเครื่อง	44
รูปที่ 3.13 แสดงการประกอบเครื่อง	44
รูปที่ 3.14 แสดงการตั้งมุม โดยใช้ระดับน้ำเทียบกับใบวัดมุมที่ 0 และ 90 องศา	45
รูปที่ 3.15 แสดงการวัดแรงดันไฟฟ้าด้วยออสซิโลสโคป	45
รูปที่ 3.16(ก) แสดงตัวทดสอบมุมเอียง ที่ใช้ในการทดลอง	46
รูปที่ 3.16(ข) แสดงการปรับมุมเอียงเพื่อ ทดสอบการแสดงผล	46



สัญลักษณ์และตัวแปร

		หน่วย
A/D	การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล	-
D/A	การแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อก	-
E_{in}	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	(V)
E_o	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	(V)
E_p	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตของโปรเพนทีโอเมเตอร์	(V)
i	กระแสไฟฟ้า	(A)
I/O	การรับส่งข้อมูล	-
K	ค่าคงที่	-
R_m	ค่าความต้านทานของ Load	(Ω)
R_t	ค่าความต้านรวม	(Ω)
R_i	ค่าความต้านเปลี่ยนแปลง	(Ω)
X_t	ค่าความยาวทั้งหมดของขดลวดต้านทาน	-
X_i	ค่าการกระจัดของตัว wiper	-
U_m	ค่าจริง	-
U_i	ค่าที่วัดได้จริง	-
TM	ค่าความผิดพลาด	-
θ	มุมเอียง	(องศา)