

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฌ
คำนิยามศัพท์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 สถานที่ทำโครงการ	1
1.2 ความสำคัญของที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.7 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 เครื่องจักรกลซี.เอ็น.ซี	5
2.2 ระบบควบคุมเครื่องจักรกลด้วยตัวเลข	6
2.3 ระบบควบคุม ซี.เอ็น.ซี (CNC Control System)	17
2.4 การออกแบบ โครงสร้างและชิ้นของโครงการ	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การออกแบบ โครงสร้างเครื่องกัด CNC แนวตั้ง	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1 การสร้างเครื่องกัด ซี.เอ็น.ซี	30
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	
4.1 เครื่องกัด CNC แนวตั้ง	46
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผล	
5.1 สรุปผล	47
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก.	
การคำนวณมอเตอร์	51
ภาคผนวก ข.	
แบบเครื่องกัด ซี.เอ็น.ซี แนวตั้ง	59

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินโครงการตลอดโครงการ	4
ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงานอย่างง่าย ๆ	4
ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุสำหรับงานเครื่องมือกล	22
ตารางที่ 3.1 การวางแผนการผลิต	30



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการวิจัย	3
รูปที่ 2.1 เครื่องกัด ซี.เอ็น.ซี แบบ 3 แกน	6
รูปที่ 2.2 องค์ประกอบของเครื่องจักร ซี.เอ็น.ซี	6
รูปที่ 2.3 แท่นเลื่อนแบบ 3 แนวแกน	8
รูปที่ 2.4 เครื่องกัด ซี.เอ็น.ซี แบบ 3 แกน	8
รูปที่ 2.5 ไคอะแกรมระบบขับเคลื่อน	10
รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของมอเตอร์กระแสตรง	10
รูปที่ 2.7 การเปรียบเทียบลักษณะสร้างและขนาดมอเตอร์กระแสตรง กับมอเตอร์กระแสสลับแบบ 3 เฟส (3 phase)	12
รูปที่ 2.8 การขับเคลื่อนของโต๊ะงาน	13
รูปที่ 2.9 ลักษณะ โครงสร้างภายในของชุดบอลล์สกรู	13
รูปที่ 2.10 การวัดตำแหน่งโดยตรง	14
รูปที่ 2.11 การวัดตำแหน่งทางอ้อม	15
รูปที่ 2.12 การวัดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์	16
รูปที่ 2.13 การวัดตำแหน่งแบบต่อเนื่อง	17
รูปที่ 2.14 ระบบ เอ็น.ซี	18
รูปที่ 2.15 ระบบ ซี.เอ็น.ซี	18
รูปที่ 2.16 การควบคุมแบบจุดต่อจุด	19
รูปที่ 2.17 การควบคุมแบบเส้นตรง	20
รูปที่ 2.18 การควบคุมเส้นขอบรูป	20
รูปที่ 2.19 แสดงความสัมพันธ์ของการแข็งเกร็ง	23
รูปที่ 2.20 แนวโน้มเส้นแรงภายในเครื่องกัด	25

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.21 โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกน	26
รูปที่ 3.2 การใช้เครื่องกัด	31
รูปที่ 3.3 การใช้เครื่องเจียรไนแนวราบ	32
รูปที่ 3.4 Base	33
รูปที่ 3.5 Colum	34
รูปที่ 3.6 Sandle	35
รูปที่ 3.7 Table	36
รูปที่ 3.8 Housing Spindle	37
รูปที่ 3.9 ชิ้นส่วนย่อย	38
รูปที่ 3.10 Balance Weight	39
รูปที่ 3.11 Linear & Screw	40
รูปที่ 3.12 Linear Guide Way & Ball Screw	41
รูปที่ 3.13 การประกอบ	42
รูปที่ 3.14 Dial Gauge	43
รูปที่ 3.15 Vernier Digital	44
รูปที่ 3.16 การตรวจสอบคุณภาพ	45
รูปที่ 4.1 ต้นแบบ ซี.เอ็น.ซี.แนวตั้ง	46

คำนิยามศัพท์

CNC (Computer Numerical Control)	เป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมในเชิงตัวเลข
Base	ฐานของเครื่อง
Saddle	เลื่อนในแนวขวาง
Table	โต๊ะทำงาน(ในส่วนของเครื่อง)
Housing Spindle	หัวเครื่อง
Column	เสา (ส่วนช่วยในพื้นที่ในแนวแกน)
Servo Motor	เป็นมอเตอร์ที่สามารถใช้กับระบบขับป้อนและ ความเร็วรอบได้
Ball Screws	เป็นวัสดุที่ช่วยในการเคลื่อนที่โดยใช้การไหล เวียนของลูกปืน
Encoder	เป็นอุปกรณ์วัดตำแหน่ง
Balance Weight	ตุ้มถ่วงน้ำหนัก