

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปประกอบ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 หลักการและทฤษฎี	20
บทที่ 4 วิธีดำเนินการสร้าง	68
บทที่ 5 วิธีดำเนินการทดสอบ	104
บทที่ 6 ข้อมูลและผลการทดสอบ	111
บทที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	119
บทที่ 8 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	123
บรรณานุกรม	125
ภาคผนวก	
ตัวอย่างการคำนวณ	128
งบประมาณในการสร้างเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง	129
Flow Chart ของโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง โดยใช้นาฬิกาเป็นเกณฑ์	130
ประวัติผู้เขียน	131

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมะม่วงบางพันธุ์	12
2	จำนวนวันที่เมล็ดของผลมะม่วงแข็งตัว ผลแก่เต็มที่ และเวลาที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลมะม่วงจริงของมะม่วงบางพันธุ์ โดยนับจากวันที่ดอกบานเต็มที่ ในแหล่งปลูกมะม่วงที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา	13
3	มาตรฐาน ขนาดผลมะม่วงเพื่อการส่งออก	19
4	การขับสเต็มเปอร์มอเตอร์แบบเฟสเดียว (ก) สองเฟส (ข) และ 1-2 (ค)	55
5	การทำงานแบบตรวจสอบ เมื่อ 8255 ทำงานในโหมด 1	66
6	การตรวจสอบที่สัญญาณแต่ละขาของพอร์ต C	67
7	จำนวนผลมะม่วงที่คัดขนาดด้วยเครื่องขึงละเอียด	111
8	จำนวนผลมะม่วงที่คัดด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น	112
9	เวลาที่เครื่อง ใช้ในการคัดขนาดผลมะม่วง โดยเครื่องคัดขนาด	113
10	จำนวนผลมะม่วงที่คัดผิดขนาด โดยเครื่องคัดขนาด	113
11	ข้อมูลการทดสอบหาความแม่นยำของเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนักมาตรฐาน	115
12	ผลการทดสอบหาความเที่ยงตรง โดยใช้น้ำหนักมาตรฐาน	116

สารบัญรูปประกอบ

รูป		หน้า
1	เครื่องคัดขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนัก เป็น เกณฑ์	20
2	เกจวัดความเครียดแบบ โร เซต	31
3	วิธีคลั่งผลของอุณหภูมิในการวัดความเครียด	31
4	เครื่องวัดการยุบตัวของคาน	34
5	โครงสร้างภายในของสเต็มเปอร์มอเตอร์แบบ VR	37
6	ภาคหน้าตัดตามความยาวของสเต็มเปอร์มอเตอร์แบบหลายชั้น	39
7	ภาคหน้าตัดตามขวางของสเต็มเปอร์มอเตอร์แบบหลายชั้น	39
8	ตำแหน่งของ โรเตอร์และสเตเตอร์ของมอเตอร์สามชั้น	40
9	ระบบขับสเต็มเปอร์มอเตอร์	42
10	โปรแกรมควบคุมสเต็มเปอร์มอเตอร์อย่างง่าย ๆ	43
11	กราฟแรงบิดกับความเร็วของสเต็มเปอร์มอเตอร์ตัวหนึ่ง	45
12	วงจรขับสเต็มเปอร์มอเตอร์อย่างง่าย	47
13	การใช้ตัวต้านทานต่ออนุกรมกับสเต็มเปอร์มอเตอร์	51
14	วงจรขับมอเตอร์ที่รับสัญญาณแบบ TTL	53
15	การใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ 8031	57
16	บล็อกไดอะแกรมของ IC 8255	61
17	รายละเอียดขาสัญญาณต่าง ๆ ของ IC 8255 (PIA)	62
18	รายละเอียดและความหมายแต่ละบิตที่ใช้เป็นรหัสในการควบคุมพอร์ต	64
19	บล็อกไดอะแกรมการทำงาน 8255 ในโหมด 1 แบบมีการตรวจสอบ	66
20	Flow Chart การทำงานของเครื่องคัดมะม่วง	73
21	ลักษณะ โครงสร้างรวมและถุงรองรับมะม่วง	74
22	ระบบชั่งน้ำหนัก Load Cell	74
23	เครื่องคัดขนาดผลมะม่วง (ด้านหน้า)	75

รูป	หน้า	
24	เครื่องคัตขนาดผลมะม่วง (ด้านหลัง)	75
25	ลักษณะการติดตั้งชุดเครื่องคัตขนาดเข้ากับโครงสร้างรวม (ด้านหลัง)	76
26	ลักษณะการติดตั้งชุดเครื่องคัตขนาดเข้ากับโครงสร้างรวม (ด้านหน้า)	76
27	ชุดขยายสัญญาณ (Instrument Amplifier) และ A to D Converter	77
28	ชุด Power Supply ± 15 V	77
29	ชุด Microprocessor และระบบเชื่อมต่อ	78
30	ชุดควบคุม Stepper Motor	78
31	เครื่องคัตขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนัก เป็นเกณฑ์	83
32	ตุ๊กตายัดดัดลูกปืน (Ball Bearing)	84
33	ก้านเชื่อมต่อดัดลูกปืน	84
34	ลักษณะ Load Cell	85
35	แท่นเครื่องสำหรับติดตั้ง Load Cell	86
36	แท่น Stepper Motor และชุดส่งถ่านน้ำหนัก	87
37	แท่นหมุนแผ่นรองถาดชั่ง	88
38	แผ่นรองยกถาดชั่ง	88
39	ถาดชั่งมะม่วง	89
40	แท่นยึดมอเตอร์ยกถาดชั่ง	89
41	ลักษณะถุงผ้าใส่มะม่วงเมื่อคัดเกรดแล้ว	90
42	รายละเอียดส่วนประกอบของเครื่องคัตขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนัก เป็นเกณฑ์	91
43	โครงสร้างรวมเครื่องคัตขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนัก เป็นเกณฑ์	92
44	แสดง โครงสร้างรวมเครื่องคัตขนาดผลมะม่วง โดยใช้น้ำหนัก เป็นเกณฑ์	93
45	ข้อมูลเฉพาะของ Strain Gage	94
46	ขั้นตอนและวิธีการติดตั้ง Strain Gage	95
47	Mango Weight Size Wiring Diagram	96
48	วงจร Microprocessor ของ Sila รุ่น ANT 32	97

รูป		หน้า
49	ลักษณะของEPROM ที่ใช้กับเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง	102
50	ลักษณะของ Switch สั่งให้เครื่องคัดขนาดทำงาน	102
51	ชุดเครื่องมือสำหรับอัด Software ลง EPROM	103
52	ลักษณะของชุดเครื่องมือสำหรับลบข้อมูลออกจาก EPROM	103
52	ลักษณะของน้ำหนักมาตรฐานที่ใช้ทดสอบเครื่องคัดขนาด	106
53	น้ำหนักจำลองใช้ทดสอบแถมมะม่วงเกรดต่าง ๆ	107
54	ลักษณะของมะม่วงที่นำมาทดลองคัดขนาด	107
55	การคัดขนาดด้วยเครื่องชั่งละเอียด	108
56	น้ำหนักมาตรฐาน 1 กิโลกรัม ใช้สำหรับการ Calibrate เครื่องคัดขนาด	108
57	การ Calibrate ด้วยน้ำหนักมาตรฐานก่อนเริ่มทำการคัดขนาดผลมะม่วง	109
58	แสดงการคัดผลมะม่วง โดยวางผลมะม่วงลงบนถาดชั่งแล้วกดสวิชที่สั่งเครื่องให้ทำงาน	109
59	ลักษณะ เครื่องคัดผลมะม่วงกำลังแถมมะม่วงออกจากถาดชั่ง	110
60	ลักษณะถุงผ้ารองรับผลมะม่วงที่ออกแบบเป็นพิเศษ	110
61	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักมาตรฐานกับน้ำหนักที่อ่านได้ของเครื่องคัดขนาด	117
62	เปรียบเทียบความชอกช้าของผลมะม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการคัดขนาดด้วยเครื่องคัดขนาด	118