บทที่ 4

วิธีการดำเนินการสร้าง

วิธีดำเนินการสร้าง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

4.2 ขั้นตอนดำเนินการสร้าง

4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

ลักษณะและส่วนประกอบหลักที่สำคัญของเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็นระบบย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1.1 ระบบขับเคลื่อน เป็นระบบที่จะพาชุดถาดชั่งมะม่วงเคลื่อนไปยังตำแหน่งที่ต้องการแยกเกรดซึ่งจะประกอบด้วย Stepper Motor ใช้ไฟกระแสตรง (DC 12V) เป็นต้นกำลัง ขับด้วยเฟืองให้ชุดถาดชั่งมะม่วงหมุนดวยอัตราทด 1: 4 Stepper Motor จะถูกสั่งให้ทำงานด้วย Microprocessor โดยข้อมูลที่ใช้คำนวณ ระยะขับเคลื่อนได้มาจากน้ำหนักที่ชั่งมะม่วงได้และน้ำหนักของเกรดต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ

4.1.2 ระบบหาจุดศูนย์หรือจุดอ้างอิง เนื่องจากระบบขับเคลื่อนทำงานในลักษณะวงจรปิด ดังนั้น ระบบจึงต้องทำการจุดเริ่มต้น โดยใช้ Limit Switch ติดตั้งไว้ใต้ชุดถาดชั่ง เป็นจุดอ้างอิง หลังจากระบบเริ่มต้นทำงานแล้วตำแหน่งต่าง ๆ จะอ้างอิงจุดศูนย์นี้เสมอ

4.1.3 ระบบเทมะม่วงจากถาดชั่ง ใช้หลักการหมุนของลูกเบี้ยว เตะให้ถาดชั่งยกขึ้นเพื่อเทมะม่วงออก ต้นกำลังที่ใช้ขับลูกเบี้ยวจะใช้ Motor DC 12V ขับผ่านชุดเฟืองทดให้ช้าลง การทำงานของ Motor จะถูกสั่งโดย Microprocessor และสามารถหยุดการทำงานเองโดย Limit Switch

การเทมะม่วงจะกระทำหลังจากระบบขับเคลื่อนได้หมุนถาดไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมและถูกต้องแล้ว

4.1.4 ระบบชุดกลไกส่งถ่ายน้ำหนัก เพื่อให้น้ำหนักที่จะชั่งทั้งหมดลงที่จุดปลายของ Load cell ได้ออกแบบเป็นระบบของ Four Bar Linkage โดยมีตุ๊กตา Ball Bearing รองรับที่จุดหมุนต่าง ๆ เพื่อลดความฝืด (Friction) ให้เหลือน้อยที่สุด ระบบชุดกลไกนี้จะมีโครงสร้างติดตั้งอยู่บนฐานของเครื่องคัดขนาด

4.1.5 ระบบโครงสร้างรวม ออกแบบเป็นโครงสร้างทำด้วยเหล็ก Light gange ขนาดกว้าง 550 ซม. ยาว 80 ซม. สูง 75 ซม. แบ่งตามความสูงออกเป็น 3 ระดับ

ระดับที่ 1 ชั้นบนสุดของโครงสร้าง จัดแบ่งเป็นช่องเกรดของมะม่วง โดยแบ่งออกเป็น 5 เกรด แต่ละช่วง จะมีถุงผ้ารองรับมะม่วงแขวนอยู่ในแต่ละช่อง ถุงผ้าจะออกแบบพิเศษเพื่อให้มะม่วงได้รับความชอกช้าน้อยที่สุด ดังรูปที่

ระดับที่ 2 ชั้นกลาง เป็นที่ยึดติดตั้งเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง โดยจะยึดแน่นกับโครงสร้าง

ระดับที่ 3 ชั้นล่างสุด เป็นที่วางอุปกรณ์อีเล็คทรอนิคส์ที่ใช้กับเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง ส่วนโครงสร้างชั้นล่างสุดได้ออกแบบเป็นพิเศษโดยเสริมให้แข็งแรงมากเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งอาจจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องคัดขนาด ดังแสดงในรูปที่ 21

4.1.6 ระบบชั่งน้ำหนัก ใช้หลักการเปลี่ยนแปลงของ Strain ที่เกิดจากคานแบบ Cantilever Beam ถูกแรงกระทำที่ปลายของคานให้เป็นการเปลี่ยนแปลงของความต้านทาง (Resistance) ซึ่งจะใช้ Strain gage เป็นตัววัดการเปลี่ยนแปลงความต้านทาง Strain gage จะต่อวงจรแบบอนุกรมสะพาน (Wheat Stone Bridge) เมื่อแรงดัน 6V เข้าไปก็จะได้สัญญาณที่เปลี่ยนแปลงออกมา ชุดชั่งน้ำหนักนี้เรียกว่า Load cell สัญญาณออกจาก Load cell จะมีแรงดันระดับ Micro volt โดยมีแรงดัน common mode ประมาณ 3 V ระบบชั่งน้ำหนักจะติดตั้งอยู่บนฐานของเครื่องคัดขนาด ดังแสดงในรูปที่ 22

4.1.7 ระบบขยายสัญญาณ (Amplifier) มีหน้าที่ขยายสัญญาณที่ออกมาจาก Load cell เพื่อให้สัญญาณ มีแรงดันเหมาะสมที่จะใช้กับระบบเปลี่ยนสัญญาณ Analog เป็น Digital ระบบขยายสัญญาณจะต้องสร้างในลักษณะเป็น Instrumentation Amplifier เพื่อจะได้มี CMMR สูง (Common Mode Rejection Ratio) เหมาะสมกับการขยายสัญญาณที่ได้จากวงจรสะพาน ระบบขยายสัญญาณได้ออกแบบวงจรแสดงในรูปที่ 27

4.1.8 ระบบเปลี่ยนสัญญาณ Analog เป็น Digital (A to D Converter) ระบบนี้จะรับสัญญาณต่าง ๆ ที่มาจาก Load cell ที่ได้รับการขยายแล้ว ซึ่งเป็นสัญญาณแบบ Analog เมื่อผ่านไอซี (IC) สำหรับเปลี่ยนข้อมูล Analog ให้เป็นตัวเลข (Digital) ระบบ Microprocessor จึงจะสามารถอ่านข้อมูลที่เปลี่ยนเป็นลักษณะตัวเลขแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักของมะม่วงได้ต่อไป

ระบบเปลี่ยนสัญญาณ Analog เป็น Digital ได้ใช้ IC ของ Burr Brown ผลิตใน U.S.Aดังแสดงวงจรและ Specification ต่าง ๆ ดังรูปที่ 27

4.1.9 ระบบเชื่อมต่อของ Microprocessor เนื่องจากระบบ Microprocessor ที่จะใช้เป็นอุปกรณ์ที่หาได้ในท้องตลาด โดยประกอบลงบนแผ่นวงจรพิมพ์เรียบร้อย และมีไอซี (IC) สำหรับรับและส่งข้อมูลเข้าออกจากระบบโดยผ่านทาง Programmable Port ดังนั้น ระบบภายนอกจึงสามารถจะเชื่อมต่อกับ Port นี้ โดยตรงได้ ระบบเชื่อมต่อจะทำการติดต่อกับ A to D converter ; Stepper Motor ; Litmit Switch และ Relay

ระบบเชื่อมต่อของ Microprocessor ได้ใช้ของ Sila รุ่น ANT32 ผลิตในประเทศไทย ดังแสดงวงจรและ Specification ต่าง ๆ ดังรูปที่ 29

4.1.10 Soft ware ของระบบควบคุม ขั้นแรกโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบจะพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาเบสิค (Basic) โดยใช้ EPROM สำหรับแปลภาษาเบสิค (Basic) ติดตั้งไว้บนระบบควบคุมและเขียนโปรแกรม จะใช้ Microcomputer เป็น Terminal เมื่อโปรแกรมได้เขียนและทดสอบอย่างถูกต้องแล้ว จึงนำโปรแกรมนี้ไป compiler ให้เป็นภาษาเครื่อง (machine Language) และบันทึกลงบน EPROM เพื่อใส่เข้าไปแทนตัวแปรภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ระบบเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้ Microcomputer มาเชื่อมต่อ

การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้คือ

1. การ Calibrate เป็นการปรับมาตรฐานของเครื่อง เพื่อทำให้แน่ใจว่าเครื่องชั่ง น้ำหนักมีความเที่ยงตรง โดยจะต้องทำ 1 ครั้ง ก่อนทำการคัดขนาด เพื่อให้ได้มาตรฐาน และอาจจะต้องปรับอีกเป็นครั้งคราว เพื่อให้แน่ใจว่า เครื่องมีความเที่ยงตรงเสมอ

ขั้นตอนการ Calibrate ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จะทำงานตามการควบคุมของโปรแกรม ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 Microprocessor จะเอาสัญญาณจาก Load cell ผ่านทาง A to D converter และชุดอุปกรณ์ขยาย ซึ่งสัญญาณที่อ่านได้ ขณะที่ถาดชั่งยังว่างเปล่า จะถือจุดนี้เป็นจุด Tear Weight

1.2 นำน้ำหนักมาตรฐาน 1 กิโลกรัม วางบนถาดชั่ง

1.3 Microprocessor จะอ่านสัญญาณจาก Load cell อีกครั้งหนึ่งและจะนำสัญญาณครั้งที่ 2 ที่อ่านได้มาหักลบกันสัญญาณที่อ่านได้จากครั้งแรก ผลต่างนี้จะใช้เป็นค่าคงที่ในการแปลงค่าสัญญาณจาก Load cell มาเป็นน้ำหนักใช้ในการชั่ง

2. การป้อนข้อมูลน้ำหนักมาตรฐานของผลมะม่วงเกรดต่าง ๆ เนื่องจากมะม่วงในท้องตลาดมีหลายชนิด ซึ่งการจัดระดับคุณภาพ (เกรด) ใช้ช่วงน้ำหนักไม่เท่ากัน ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามพันธุ์ของมะม่วง

ขั้นตอนการป้อนข้อมูลน้ำหนักมาตรฐานของผลมะม่วงเกรดต่าง ๆ ผู้ใช้จะต้องใส่ช่วงน้ำหนักมาตรฐานที่ต้องการเข้าไปใน computer เพื่อแยกเกรดต่าง ๆ ของมะม่วงซึ่งอาจจะมีช่วงน้ำหนักตั้งแต่ 1- 5 เกรด และ computer จะนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำกึ่งถาวร (EEPROM)

3. การใช้งาน เป็นการที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องคัดขนาดผลมะม่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการ

ขั้นตอนการใช้งานมีดังต่อไปนี้

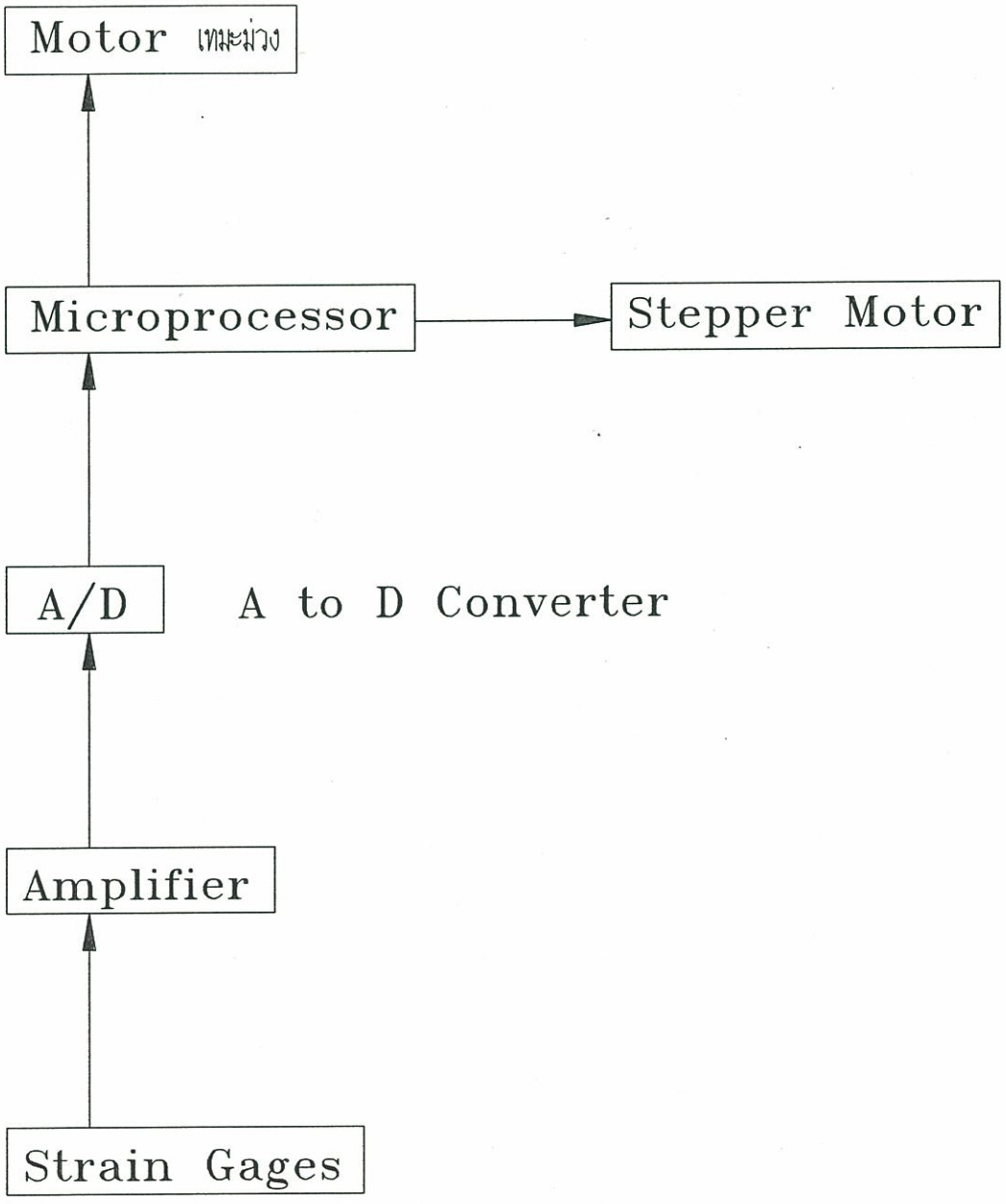
3.1 ขณะเปิดเครื่องขึ้น Microprocessor จะสั่งให้ Stepper Motor หมุนจนกระทั่งแกนของถาดชั่งไปชน Limit Switch เพื่อถือเป็นจุดอ้างอิง

3.2 ผู้ใช้จะเอามะม่วงวางบนถาดชั่ง แล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน

3.3 ระบบควบคุมจะอ่านสัญญาณจาก Load cell แล้วนำสัญญาณไปคำนวณน้ำหนักของผลมะม่วงแล้ว นำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำหนักเกรดมาตรฐานของผลมะม่วงที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ จากนั้นจึงหมุนถาดชั่งไปยังตำแหน่งเกรดที่จัดไว้

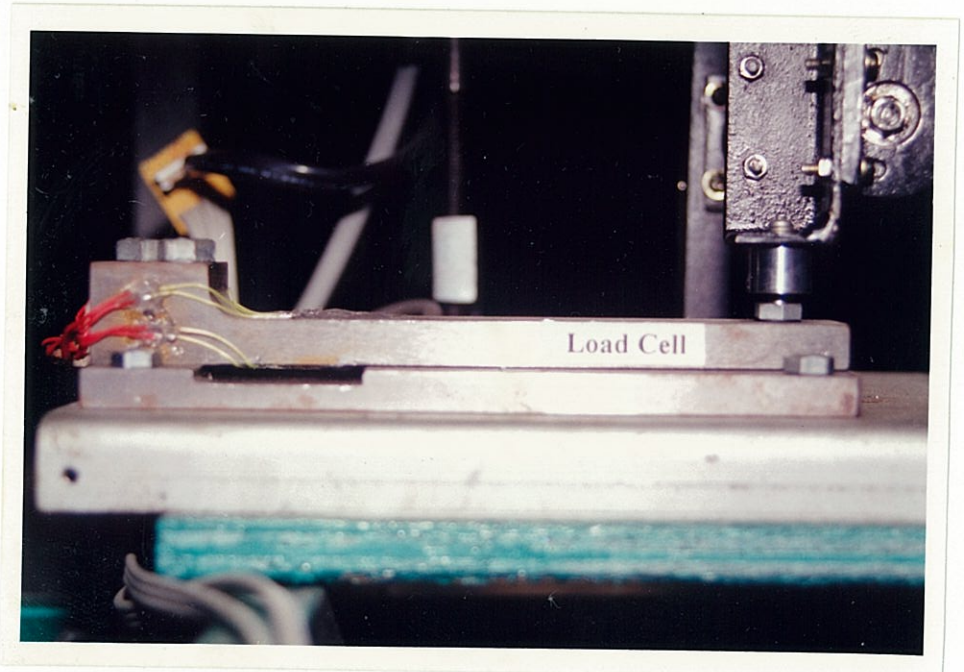
3.4 ชุดควบคุมจะสั่งงานให้ระบบลูกเบี้ยวทำงานเพื่อให้มะม่วงเทออกจากถาดชั่งลงถุงผ้าที่รองรับมะม่วง

3.5 กลับไปทำงานในขั้นตอนที่ 3.1 ใหม่ การทำงานจะซ้ำวนเวียนเป็นรอบวงจร (Loop) ไปเรื่อย ๆ

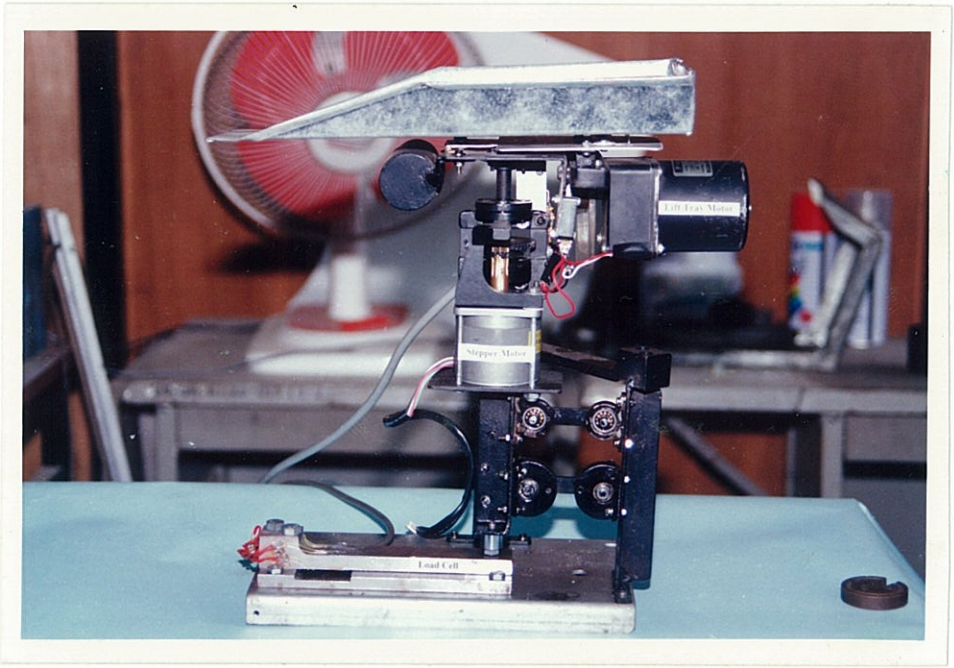


รูปที่ 20 Block Diagram การทำงานของเครื่องคัดมะม่วง

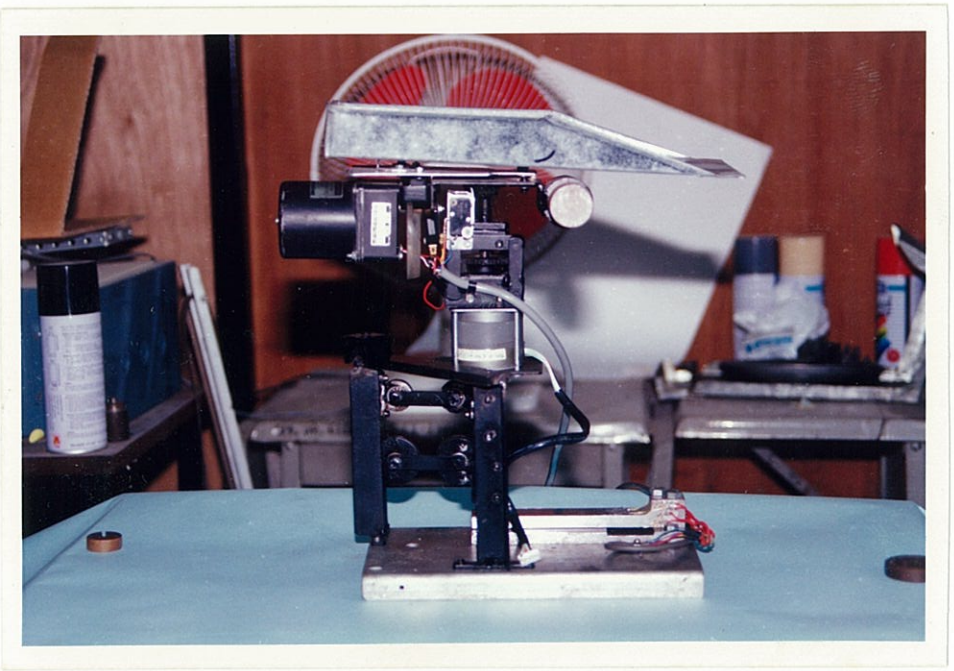
รูปที่ 21 ลักษณะโครงสร้างรวมและถุงรองรับมะม่วง



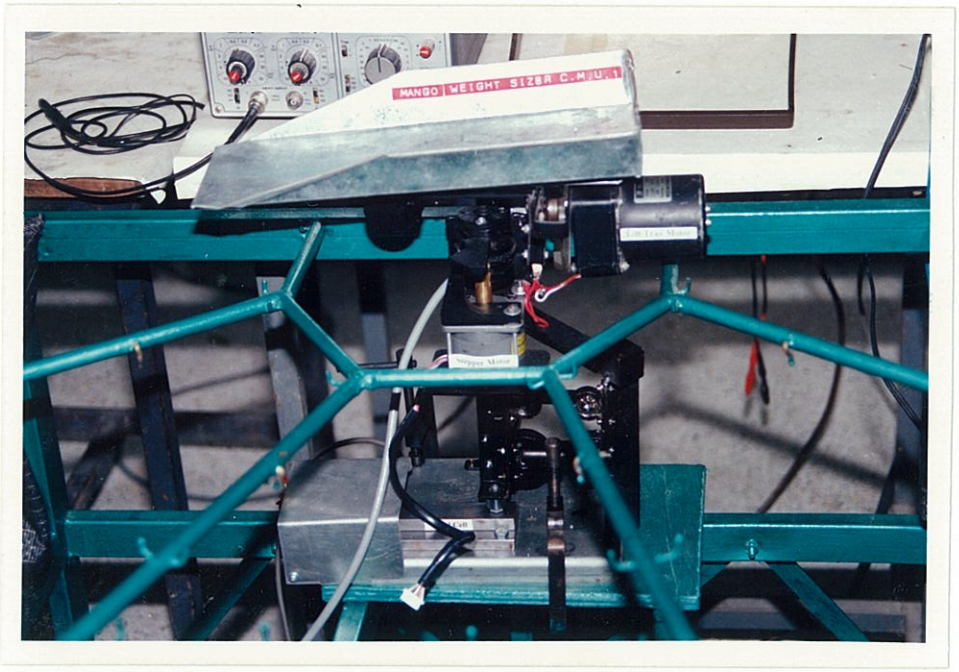
รูปที่ 22 ระบบชั่งน้ำหนัก Load Cell



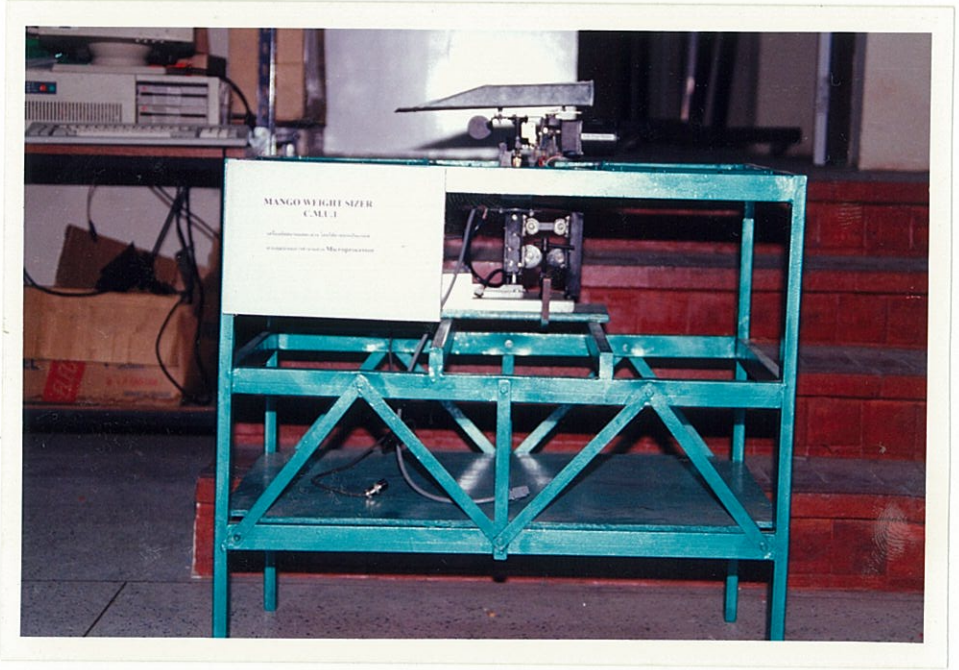
รูปที่ 23 ลักษณะเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง (ด้านหน้า)



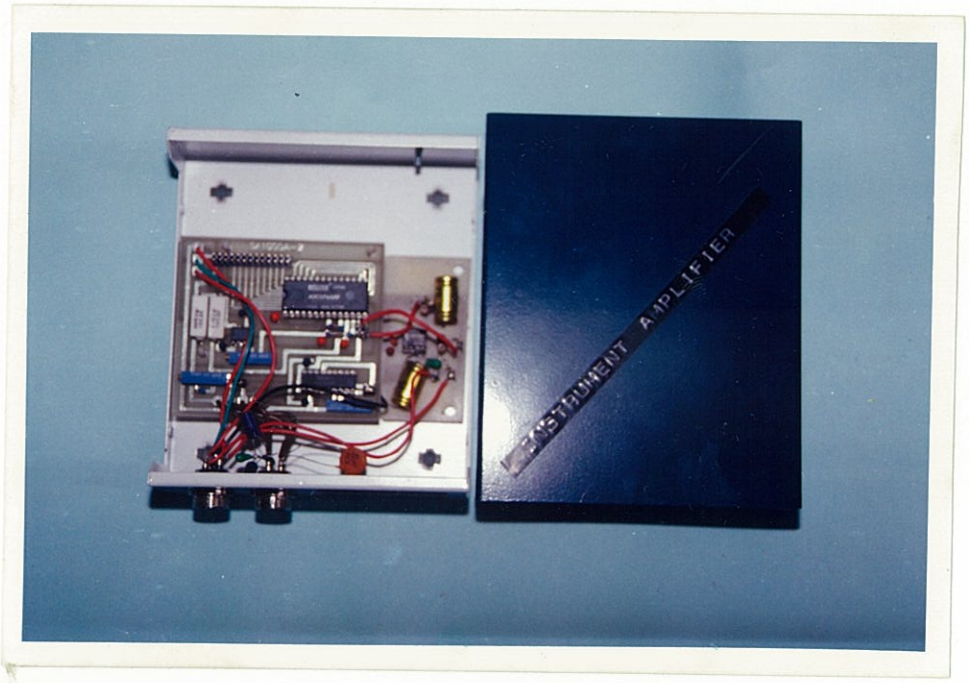
รูปที่ 24 ลักษณะเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง (ด้านหลัง)



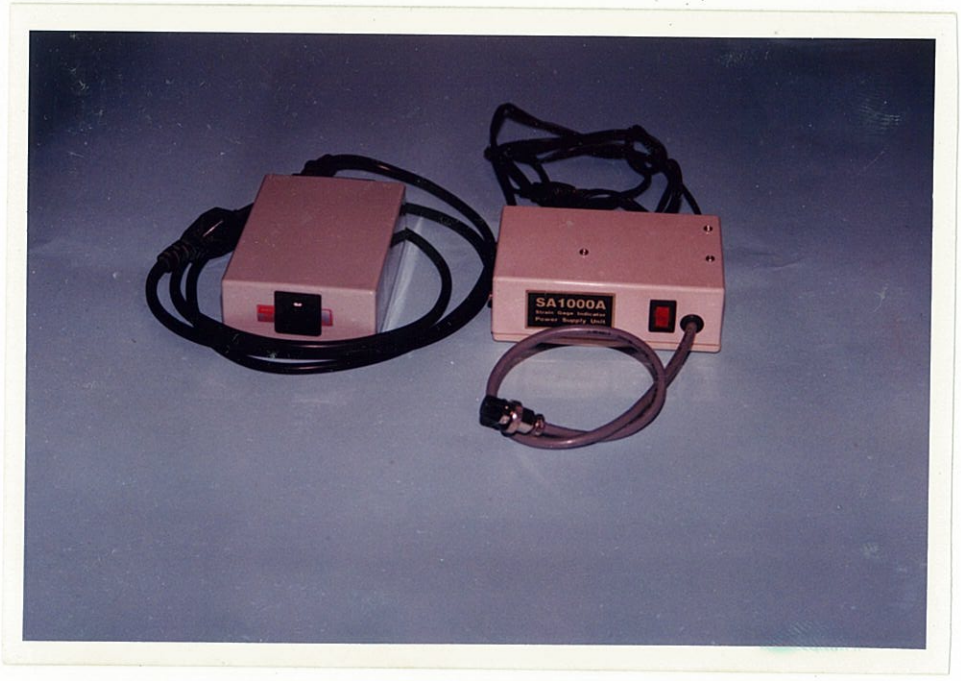
รูปที่ 25 ลักษณะการติดตั้งชุดเครื่องคัดขนาดเข้ากับโครงสร้างรวม (ด้านบน)



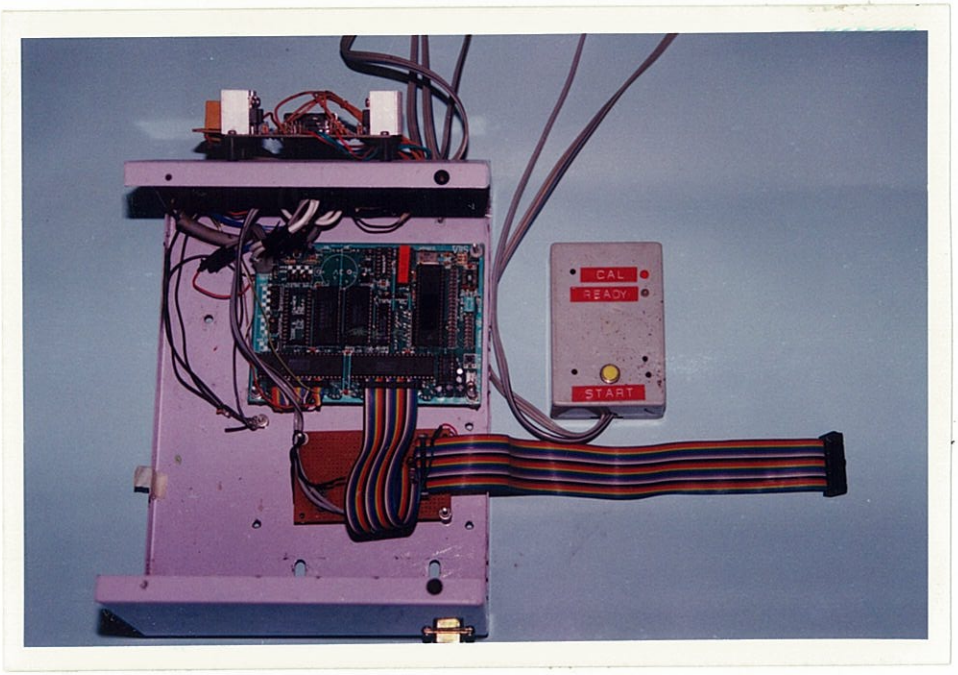
รูปที่ 26 ลักษณะการติดตั้งชุดเครื่องคัดขนาดเข้ากับโครงสร้างรวม (ด้านหน้า)



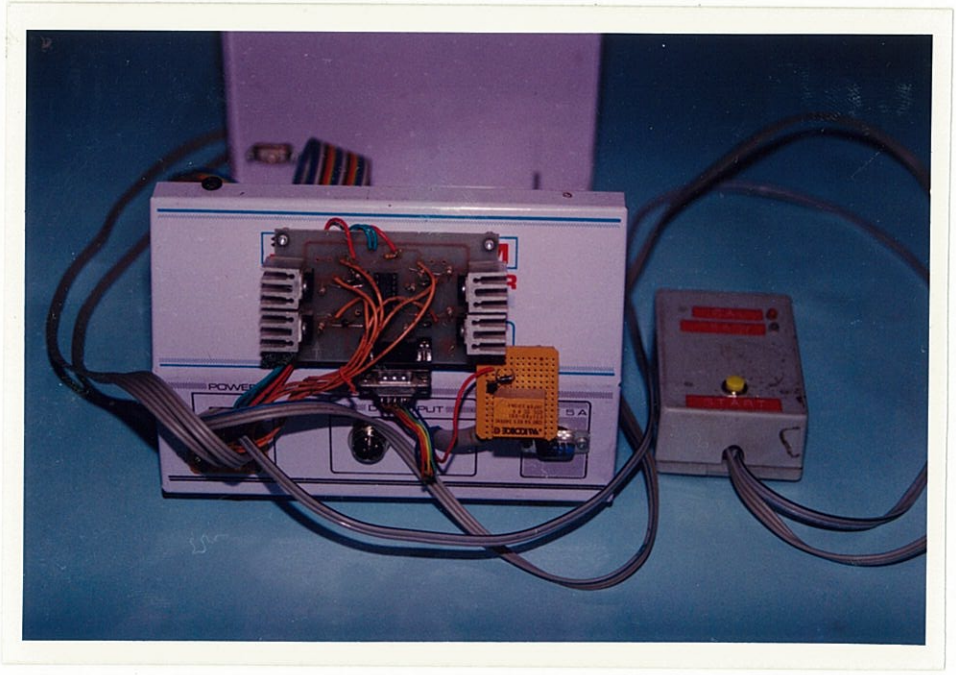
รูปที่ 27 ชุดขยายสัญญาณ (Instrument Amplifier) และ A to D converter



รูปที่ 28 ชุด Power Supply $\pm$ 15 V



รูปที่ 29 ชุด Microprocessor และระบบเชื่อมต่อ



รูปที่ 30 ชุดควบคุม Stepper Motor

4.2 ขั้นตอนดำเนินการสร้าง

การดำเนินการสร้าง จัดทำโดยการสร้างแต่ละระบบย่อยตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถแยกออกได้ดังนี้

4.2.1 ระบบขับเคลื่อน

- ทำการกัดเฟือง 1 ชุด อัตราทด 1:4 ให้เฟืองขับมีจำนวนฟัน 10 ฟัน และเฟืองตามมีจำนวนฟัน 40 ฟัน
- ประกอบเฟืองขับเข้ากับเพลาของ Stepper Motor โดยใช้สกรูหกเหลี่ยมล็อค
- ประกอบ Stepper Motor บนแท่น โดยใช้สกรูขนาด 4 มม. ยึด แท่นนี้ทำจากเหล็กแผ่นขนาด 80 x 65 มม. หนา 30 มม. ซึ่งเชื่อมยึดต่อกับชุดกลไกส่งถ่ายน้ำหนักไปยัง Load cell ดังรูปที่ 36

4.2.2 ระบบหาจุดศูนย์หรือจุดอ้างอิง

- ติดตั้ง Limit Switch ให้อยู่ที่ใต้ชุดถาดชั่ง โดยจะมีแขนที่ติดอยู่ใต้ถาดชั่งหมุนมาแตะ เมื่อถึงจุดศูนย์หรือจุดอ้างอิง

4.2.3 ระบบเทมะม่วงออกจากถาดชั่ง

- ใช้สังกะสีเบอร์ 18 พับขึ้นรูป เป็นถาดสำหรับชั่งมะม่วงสามารถถอดได้ง่าย โดยมีขาเสียบอยู่ใต้ถาด เพื่อเสียบติดกับแผ่นรอง ซึ่งแผ่นรองนี้จะมีหน้าที่ยกถาดขึ้น เมื่อต้องการเทมะม่วงออกจากถาด โดยใช้ลูกเบี้ยวเตะแผ่นรองให้ยกขึ้น ตอนปลายของแผ่นรอง จะมีบานพับติดตั้งอยู่เพื่อใช้เป็นจุดหมุนในการยกถาด
- แผ่นรองสำหรับหมุนถาดจะใช้เหล็กแผ่นขนาด 80 x 150 มม. หนา 3 มม. พับขึ้นรูป ปลายด้านหน้าจะเป็นที่ติดตั้งบานพับ และตุ้มน้ำหนักถ่วง ส่วนตรงกลางจะยึดติดกับหน้าแปลนเพื่อสวมกับเพลา ส่วนปลายด้านหลังจะเป็นที่ยึดติดตั้ง Motor สำหรับยกถาด
- ชุดเพลาขับแผ่นรองถาด จะติดตั้งเพลาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 มม. ในแนวดิ่ง มีตลับลูกปืน (Ball Bearing) รอบรับหัวท้าย 2 ชุด ยึดติดอยู่บน Fram ที่ทำขึ้นจากเหล็กฉากและเหล็กแบนขนาดเล็ก ปลายเพลาด้านบนจะสวมอยู่กับแผ่นรองสำหรับหมุนถาดชั่ง ส่วนปลายด้านล่างจะสวมอยู่กับเฟืองตาม ซึ่งจะขบกับเฟืองของ Stepper Motor ดังรูปที่ 42 แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วน

- ชุด Motor ยกถาด ใช้ Motor DC 12 V มีชุดเฟืองทดเพื่อลดความเร็วติดตั้งอยู่ด้านหน้าของ Motor ที่เพลาของเฟืองทดด้านที่ออกไปใช้งานจะติดตั้งลูกเบี้ยวที่ทำด้วยพลาสติกแข็งหนา 5 มม. ชุด Motor ยกถาดนี้จะติดตั้งอยู่ด้านหลังของแผ่นรองยกถาดชั่ง

4.2.4 **ระบบชุดกลไกส่งถ่ายน้ำหนัก** น้ำหนักจากส่วนบนจะถูกส่งถ่ายมายัง Load cell

- แท่น Stepper Motor ทำด้วยเหล็กแผ่นขนาด 80 x 65 มม. ด้านบนจะใช้สำหรับยึด Stepper Motor ส่วนด้านล่างจะเชื่อมติดตั้งเหล็กฉากขนาด 25 x 25 x 3 มม. ยาว 102.50 มม. ตรงกลาง ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของเหล็กฉากเป็นที่ติดตั้งหัวกด ซึ่งได้ออกแบบเป็นหัวกดแบบลูกบอล (Ball) เพื่อที่จะกดลงบน Load cell
- ชุดกลไก Four Bar Linkage ประกอบด้วยตลับลูกปืน (Ball Bearing) 8 ชุด ซึ่ง 4 ชุด จะติดตั้งบนเหล็กฉากที่ยึดแท่นของ Stepper Motor โดยยึดด้านละ 2 ชุด ซึ่งจะยึดทำมุมกับ 90 องศา ส่วนอีก 4 ชุด จะยึดกับโครงสร้างเหล็กฉากขนาด 25 x 25 x 3 มม. ยาว 170 มม. จำนวนน 2 ชิ้น ที่ยึดกับฐานเครื่องซึ่งจะติดตั้งอยู่ในเดียวกับเหล็กฉากที่ยึดอยู่กับแท่นของ Stepper Motor โดยยึดด้านละ 2 ชุด โดยมี Linkage เป็นเหล็กแบนขนาด 10 x 2.5 มม. ยาว 50 มม. จำนวน 4 ชิ้น เชื่อมต่อกับตลับลูกปืนทุกตัว แล้วยึดด้วยสกรูขนาด 5 มม.
- ฐานเครื่อง ใช้เหล็กแผ่นหนา 3 มม. พับขึ้นรูปตัวยูมีขนาดตามแบบ ใช้ด้านหลังของตัวยูเป็นที่ติดตั้ง Load cell และโครงสร้างของ Four Bar Linkage

4.2.5 **ระบบโครงสร้างรวม**

- ใช้เหล็ก Light gauge ขนาด 25 x 10 มม. ตัดประกอบขึ้นรูปตามแบบด้วยวิธีการเชื่อมแก๊ส (บัดกรีแข็ง)
- ใช้ไม้อัดหนา 10 มม. ปูพื้นระดับชั้นที่ 2 และ 3
- ระดับชั้นที่ 1 ใช้เหล็กกลมเชื่อมประกอบ แบ่งออกเป็น 5 ช่อง ที่เหล็กกลมแบ่งช่องมีสลักสำหรับแขวนถุงผ้าใส่มะม่วงที่คัดขนาดแล้ว
- เย็บถุงผ้าใส่มะม่วงที่คัดแล้วตามแบบแสดงในรูปที่ 41

4.2.6 ระบบชั่งน้ำหนัก

- คำนวณหาขนาดของ Cantilever Beam และ การโก่งงอของคาน (Defection of Beam) โดยกำหนดให้คานยาว 4 นิ้ว มีแรงมากระทำที่ปลาย 20 lbs Strain ที่เกิดขึ้น 1000 u strain
- สร้าง Load cell ตามแบบแสดงในรูปที่ 34 โดยการนำเหล็กขนาด 1 1/2" x 1 1/2" มาทำการ Milling ขึ้นรูป
- ติดตั้ง Strain gage บน Cantilever Beam ด้วยกาวพิเศษ แล้วต่อวงจรของ Strain gauge เป็นแบบ Wheat Stone Bridge ตาม Diagram รูปที่ 47 คุณสมบัติและวิธีการติดตั้งของ Strain gage แสดงในรูปที่ 46

- ประกอบชุด Load cell บนฐานเครื่องคัดขนาด

4.2.7 ระบบขยายสัญญาณ (Amplifier)

ได้ใช้ Instrument Amplifier สำเร็จรูปของ Burr-Brown IC เบอร์ INA 120 ซึ่งแสดงวงจรพร้อมคุณสมบัติไว้ในภาคผนวกมาประกอบเข้ากับแผ่นพิมพ์วงจรที่ทำขึ้นตามวงจรที่ได้ออกแบบไว้แล้วทำการประกอบวงจรด้วยการบัดกรีดังแสดงวงจรรวมดังรูปที่47

4.2.8 ระบบเปลี่ยนสัญญาณ Analog เป็นสัญญาณ Digital

ได้ใช้ IC สำเร็จรูป ของ Burr-Brown เบอร์ ADC574A มาประกอบลงบนแผ่นพิมพ์วงจร ที่ได้ออกแบบไว้ แล้วทำการประกอบและเชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ ตามวงจรดังแสดงในรูปที่ 47 คุณสมบัติของ IC เบอร์ ADC574A แสดงไว้ในภาคผนวก

4.2.9 ระบบเชื่อมต่อของ Microprocessor

Microprocessor บางทีเรียกว่า CPU (Control Processing Unit) ที่ใช้เป็นชุดแผ่นพิมพ์สำเร็จรูปของ Sila รุ่น ANT 32 ซึ่งใช้ CPU เบอร์ 8032 ร่วมกับหน่วยรับส่งข้อมูลเข้าออก (I/O Unit) เบอร์ 8255 ซึ่งคุณสมบัติของบอร์ด ANT 32 มีดังต่อไปนี้

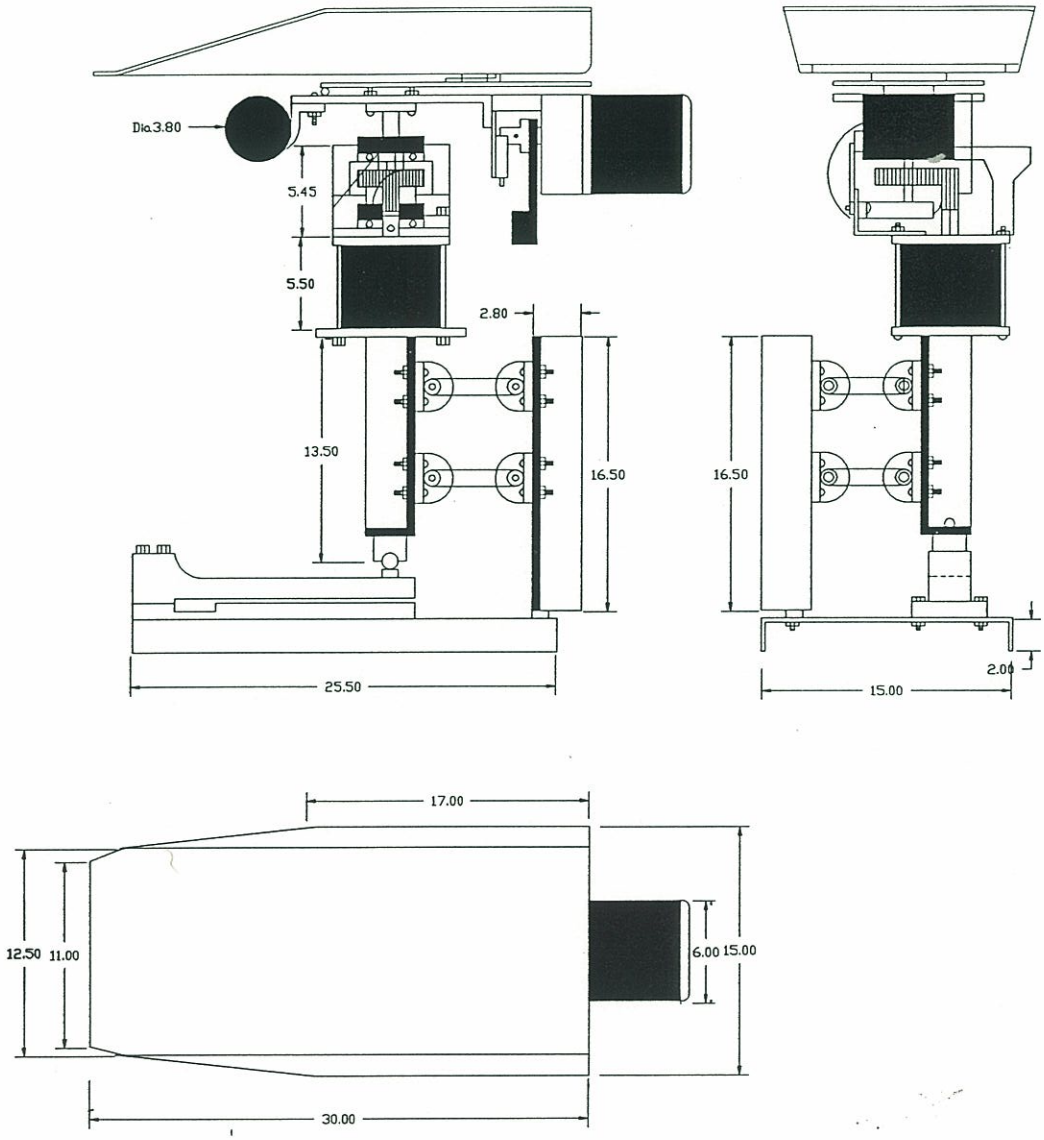
คุณสมบัติของบอร์ด ANT-32

- เป็นบอร์ดคอนโทรลใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 (8031/8032) ใช้ CPU เบอร์ 8032 ทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา 11.0592 MHz
- ใช้งานหน่วยความจำบนบอร์ดได้ 3 ตำแหน่งด้วยกันคือ

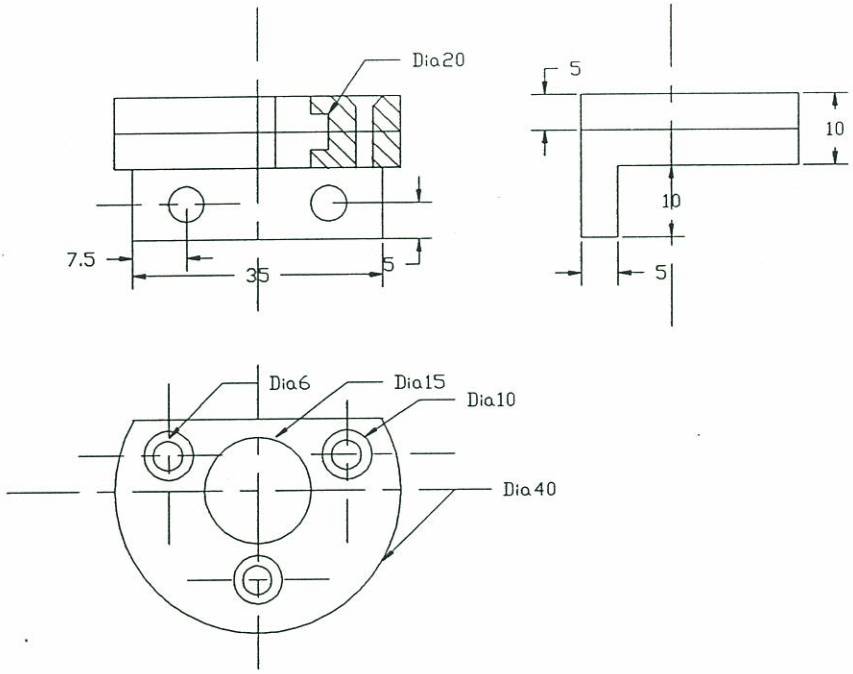
  U2 เป็นหน่วยจำโปรแกรม (Program Memory) ใช้กับ EPROM ขนาด 8-32KByte เบอร์ 2764, 27128 หรือ 27256

  U3 เป็นหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้กับ Ram ขนาด 8KByte เบอร์ 6264 หรือ 32KByte เบอร์ 62256 สามารถแบคอัพข้อมูลได้โดยใช้แบตเตอรี่ลิเธี่ยม

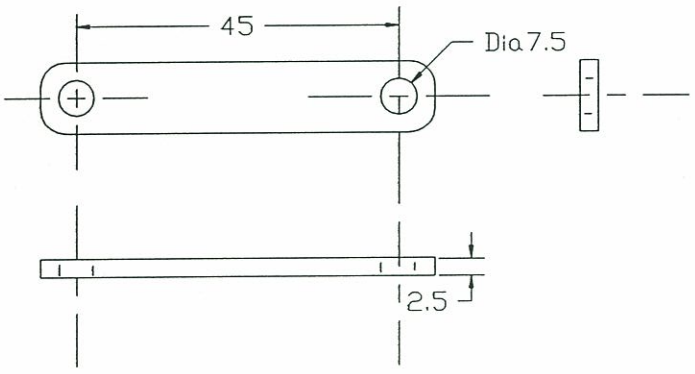
  U4 เป็นหน่วยความจำโปรแกรมและข้อมูล (Program and Data Memory) ใช้กับ EPROM, Ram หรือ EEPROM ขนาด 8-32 KByte โดยใช้ EPROM เบอร์ 2764, 27256 ใช้ Ram เบอร์ 6264, 62256 หรือ EEPROM เบอร์ 2864(A), 28256(A)
- มีพอร์ต 1/0 เบอร์ 8255 จำนวน 2 ตัว (48 บิท) สำหรับต่อไปใช้งานภายนอก
- มีวงจร Serial Interface Driver RS 232 ด้วยชิพเบอร์ MAX 232 สำหรับการต่อเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- มีวงจร Watchdog Timer, Powerup/down Reset ด้วยชิพเบอร์ MAX 691
- มีวงจร IRC (Real Time Clock) ใช้ชิพเบอร์ DSI 202
- มีคอนเน็คเตอร์สำหรับ Port 1 ของไมโครคอนโทรลเลอร์โดยเฉพาะ
- มีคอนเน็คเตอร์สำหรับ System Bus ทำให้ขยายระบบได้ง่าย และสามารถใช้กับบอร์ดขยายต่าง ๆ ที่จะมีขึ้นในอนาคต
- สามารถเลือกเบอร์และชนิดหน่วยความจำ หรือกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ของบอร์ดได้ด้วยจัมพ์เปอร์
- สามารถพัฒนาโปรแกรมได้ทั้งภาษาเบสิค และแอมเซมบลี้ โดยใช้ซอฟท์แวรอม BASIC32 และ REM31



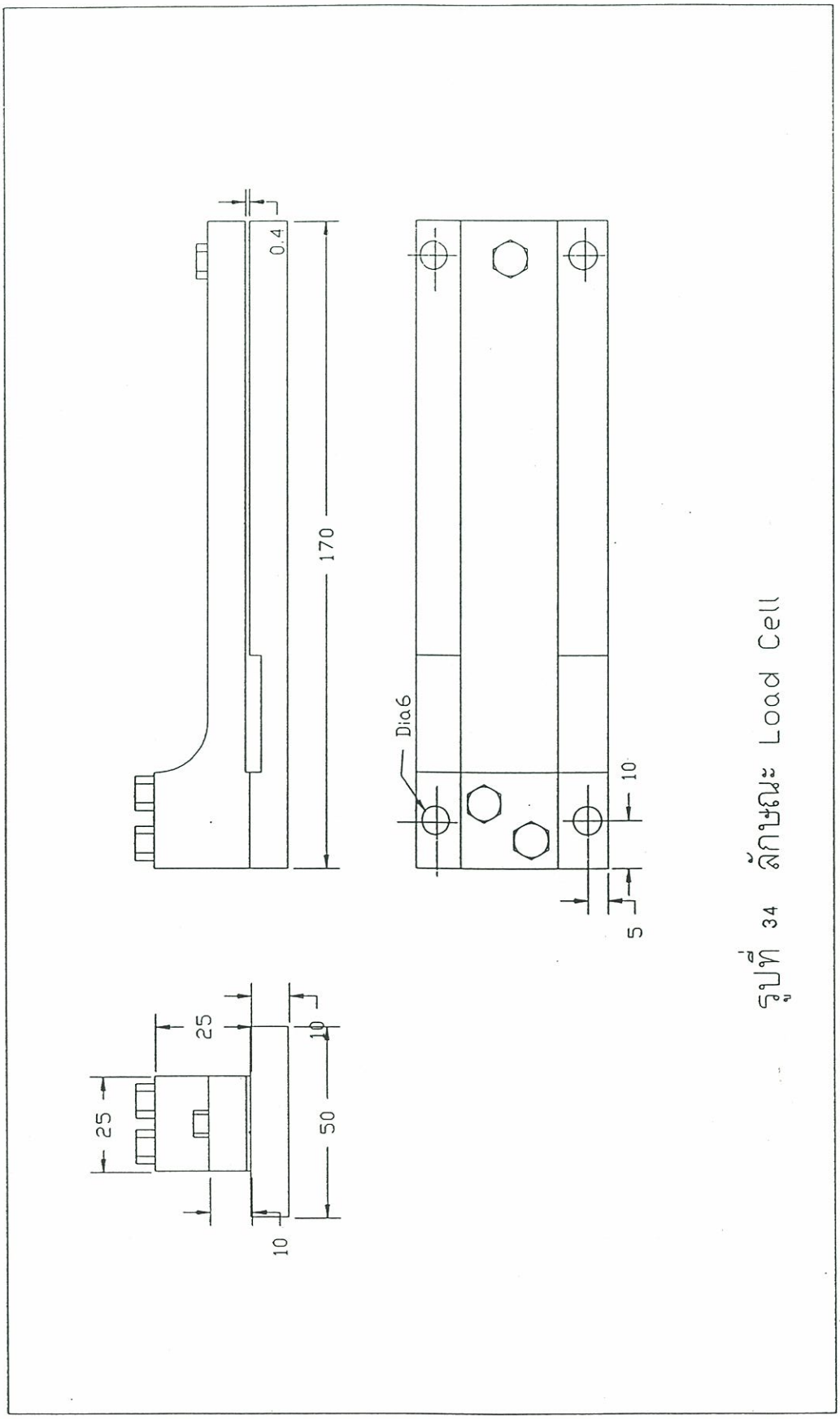
รูปที่ 3 1 เครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์



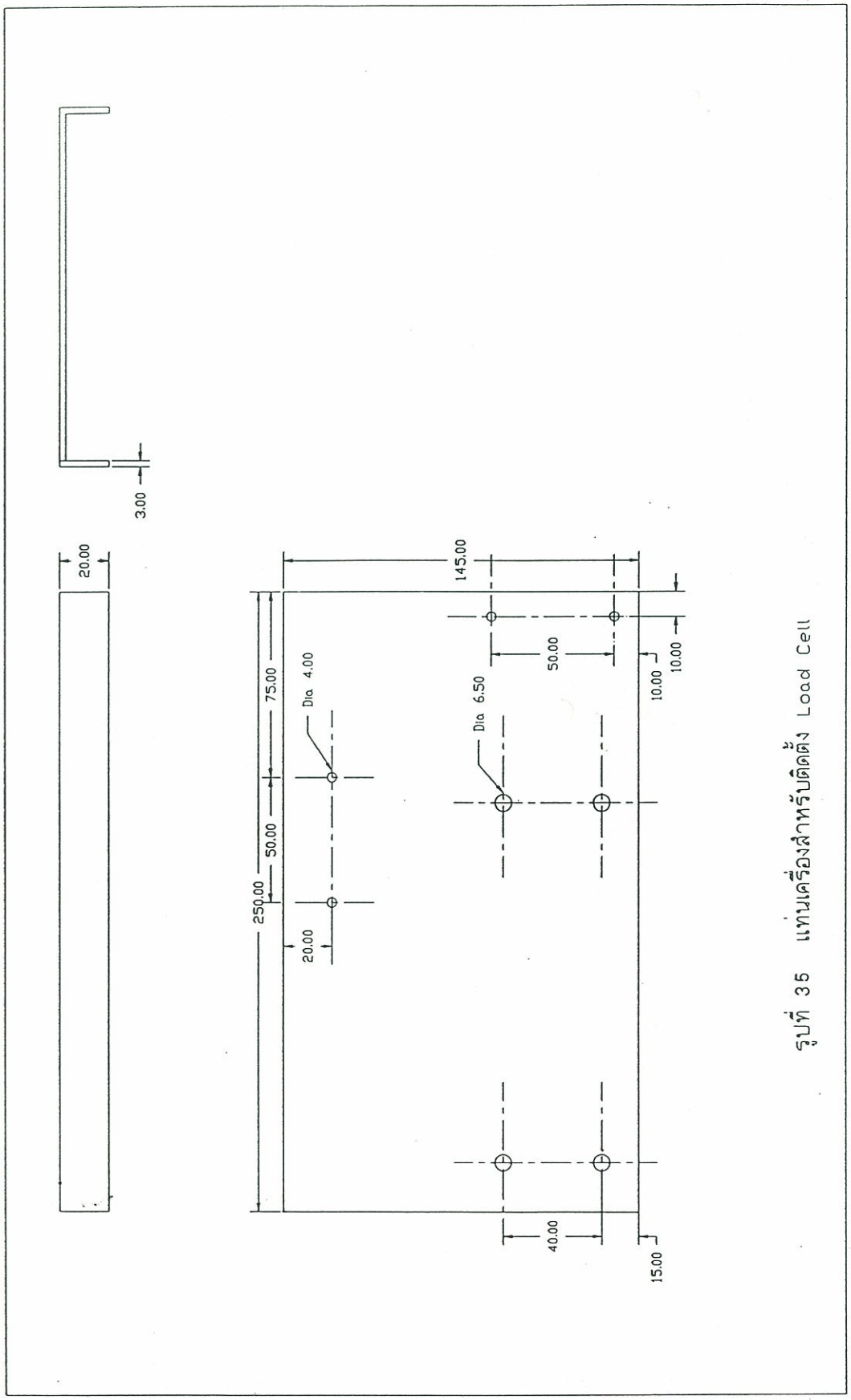
รูปที่ 32 ตุ๊กตายึดตลับลูกปืน (Ball Bearing)



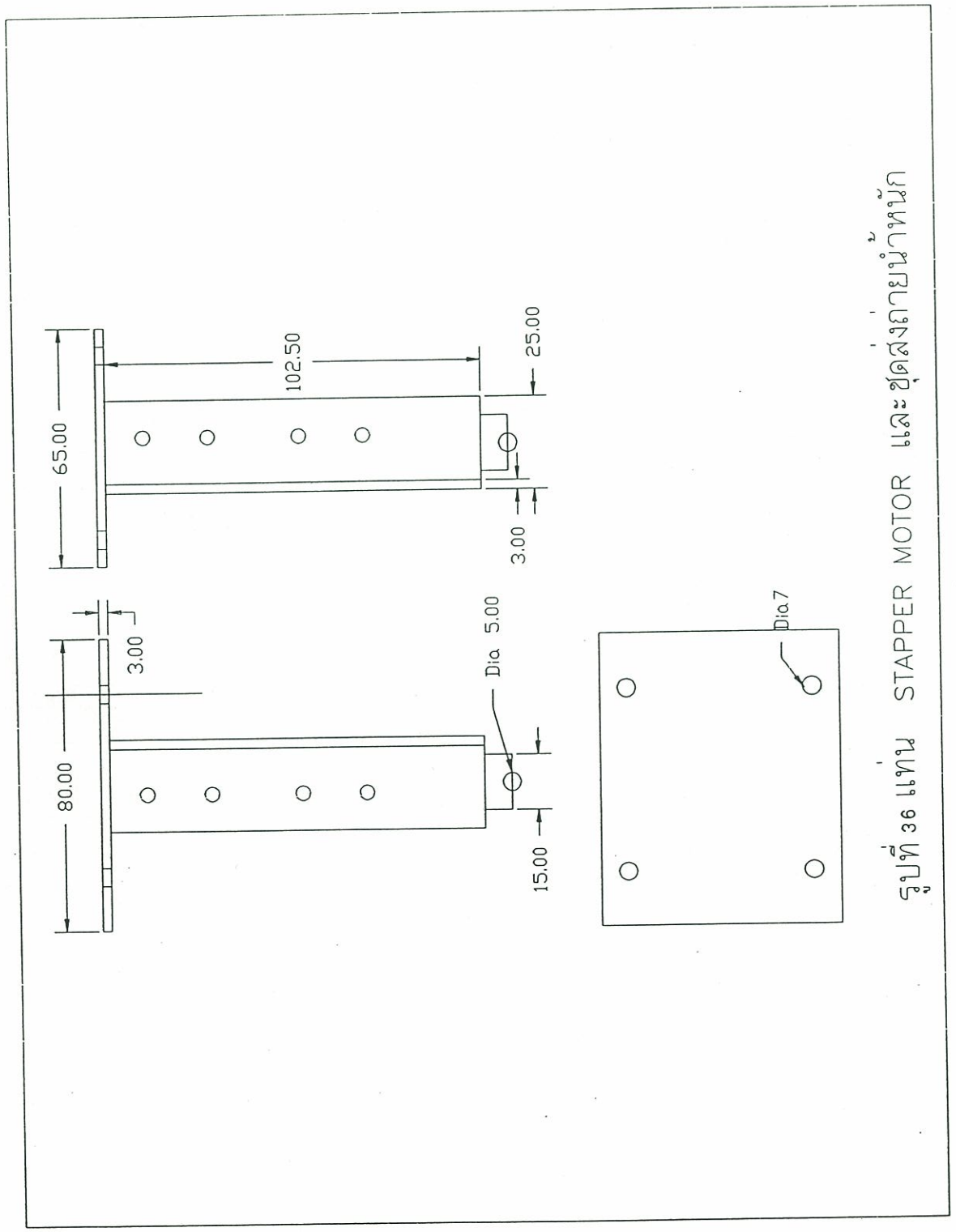
รูปที่ 33 ก้านเชื่อมต่อตลับลูกปืน



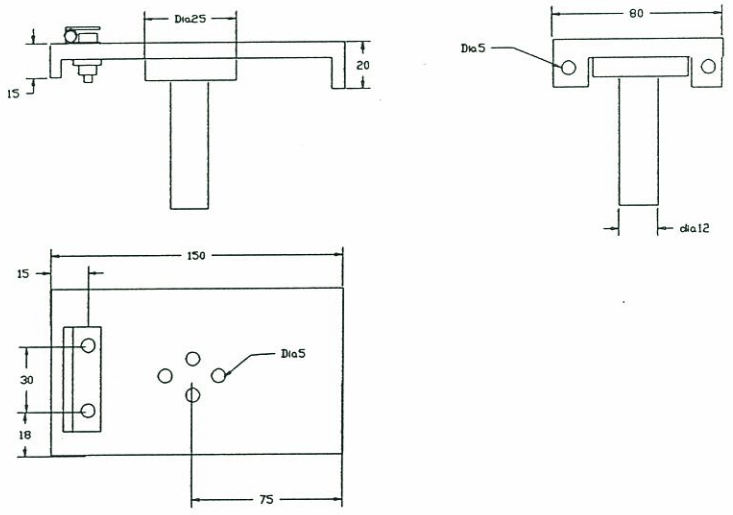
รูปที่ 34 ลักษณะ Load Cell



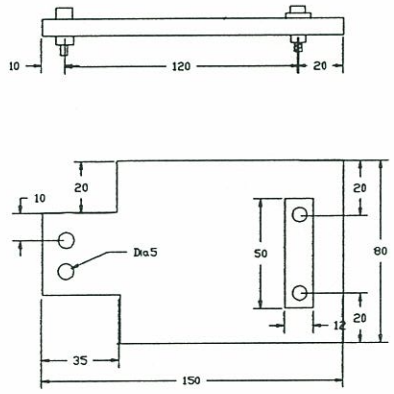
รูปที่ 35 แท่นเครื่องสำหรับติดตั้ง Load Cell



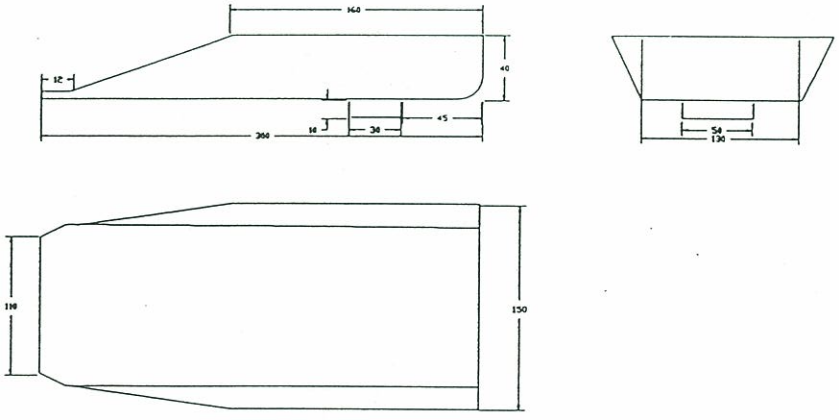
รูปที่ 36 แสดง STAPPER MOTOR และอุปกรณ์ภายในน้ำหนัก



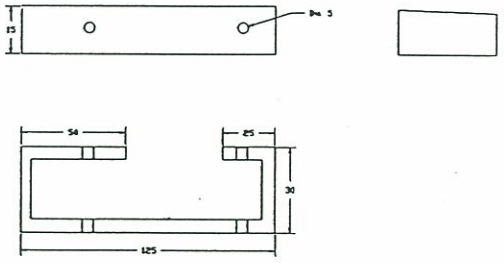
รูปที่ 37 แท่นหมุนแผ่นรองถาดชั่ง



รูปที่ 38 แผ่นรองยกถาดชั่ง

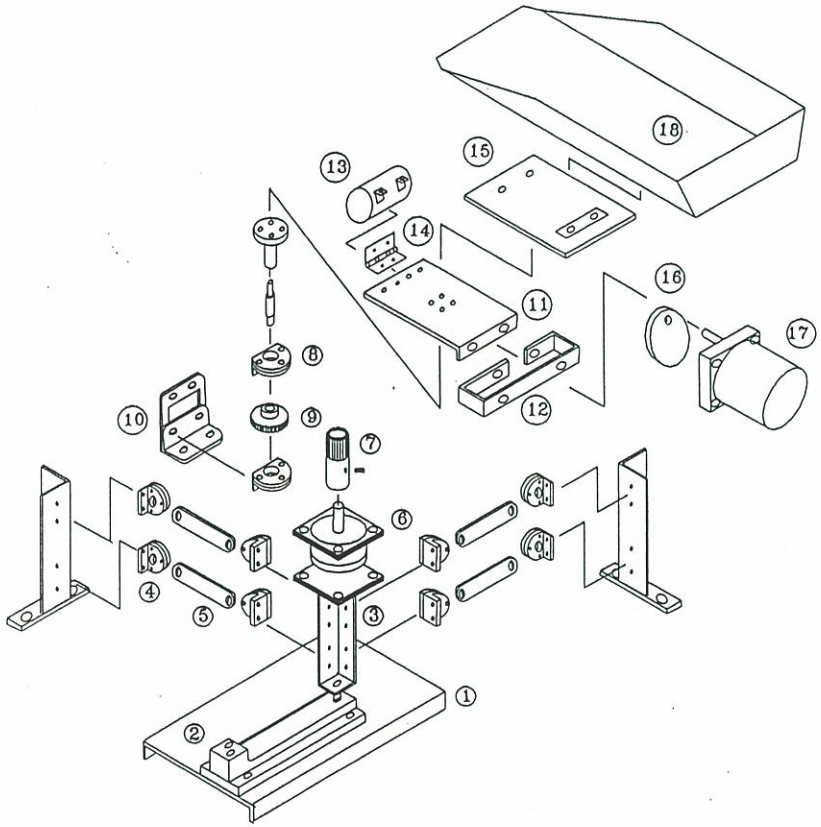


รูปที่ 39 ถาดชั่งมะม่วง



รูปที่ 40 แท่นยึดมอเตอร์ยกถาดชั่ง

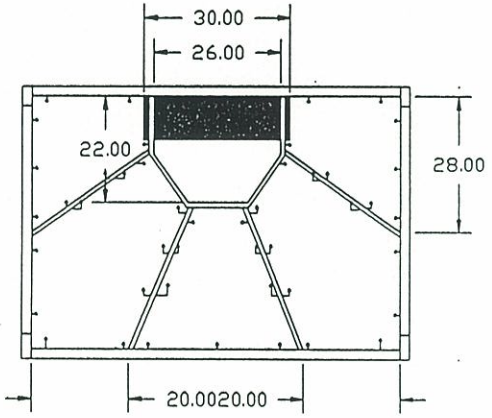
ตะแกรงเหล็กดัดสำหรับหน้าต่าง ช่องแสง ช่องลม ช่องระบายอากาศ ช่องทางน้ำไหล ช่องทางเดินสายไฟ ช่องทางเดินสายโทรศัพท์ ช่องทางเดินสายสัญญาณ ช่องทางเดินสายอินเตอร์เน็ต ช่องทางเดินสายเคเบิ้ลทีวี ช่องทางเดินสายแลน ช่องทางเดินสายโทรทัศน์ ช่องทางเดินสายวิทยุ ช่องทางเดินสายเครื่องเสียง ช่องทางเดินสายลำโพง ช่องทางเดินสายไมโครโฟน ช่องทางเดินสายกล้องวงจรปิด ช่องทางเดินสายเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่องทางเดินสายเครื่องพิมพ์ ช่องทางเดินสายเครื่องถ่ายเอกสาร ช่องทางเดินสายเครื่องโทรสาร ช่องทางเดินสายเครื่องสแกนเนอร์ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นซีดี ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นดีวีดี ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นวีซีดี ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพียี่สิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่สิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าสิบเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่ร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อย ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าร้อยเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่พันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพัน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าพันเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่หมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหกหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเจ็ดหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีแปดหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่น ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีเก้าหมื่นเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีหนึ่งแสนเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสองแสนเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสามแสนเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีสี่แสนเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสน ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนเอ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนสอง ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนสาม ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนสี่ ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนห้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนหก ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนเจ็ด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนแปด ช่องทางเดินสายเครื่องเล่นเอ็มพีห้าแสนเก้า ช่องทางเดินสายเครื่องเล่



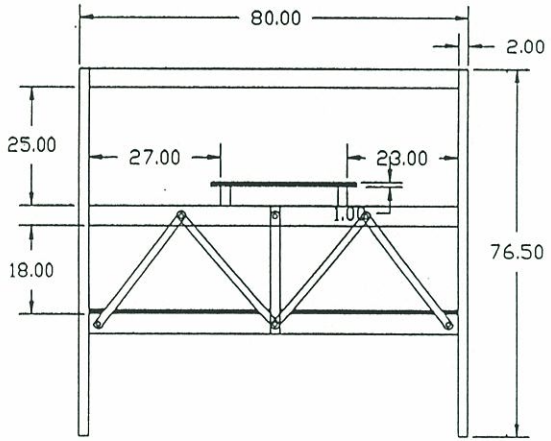
ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	จำนวน
18	ถาดชั่ง	1
17	มอเตอร์ยกถาดชั่ง	1
16	ลูกเบี้ยว	1
15	แผ่นรองถาดชั่ง	1
14	บานพับ	1
13	ตุ้มน้ำหนักถ่วง	1
12	แท่นยึดมอเตอร์ยกถาดชั่ง	1
11	แท่นหมุนถาดชั่ง	1
10	หน้าแปลน	1
9	เฟืองตาม	1
8	ตุ๊กตาล้อลูกปืน	2
7	เฟืองขับ	1
6	Stepper Motor	1
5	ก้านเชื่อมต่อตลับลูกปืน	4
4	ตุ๊กตาล้อลูกปืน	4
3	แท่น StepperMotor และชุดส่งถ่ายน้ำหนัก	1
2	Load Cell	1
1	แท่นเครื่องสำหรับติดตั้ง Load Cell	1

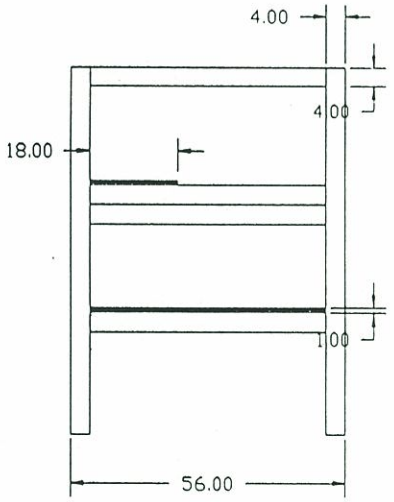
ผู้เขียน	นายชูรัตน์ ธารารักษ์
ผู้ตรวจ	
ผู้ออกแบบ	

รูปที่ 42 รายละเอียดส่วนประกอบของเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์

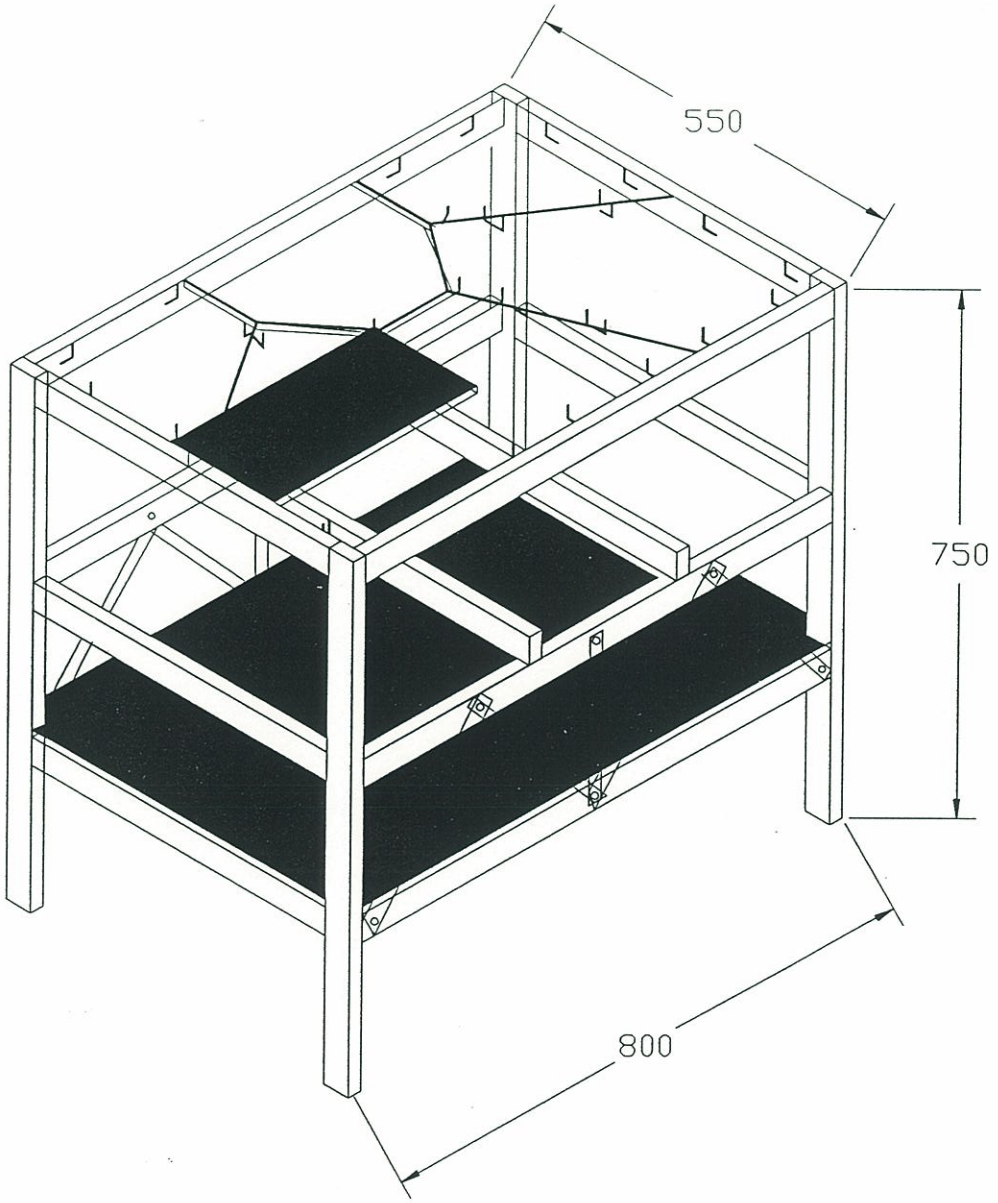


รูปที่ 4 3
โครงสร้างรวม เครื่องคัดขนาดผลมะม่วง
โดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์





หน่วยเป็น เซนติเมตร



รูปที่ 44 แสดงโครงสร้างรวมเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์

Strain Gages

Type KFC-5-C1-11L100

Temperature Compensation For Steel

Gage Length 5 mm.

Gage Resistance (24°C, 50% RH) 119.6 ± 0.4 ohm

Gage Factor (24°C, 50% RH) 2.08 ± 1.0%

Adoptable Thermal Expansion 10.8 PPM/°C

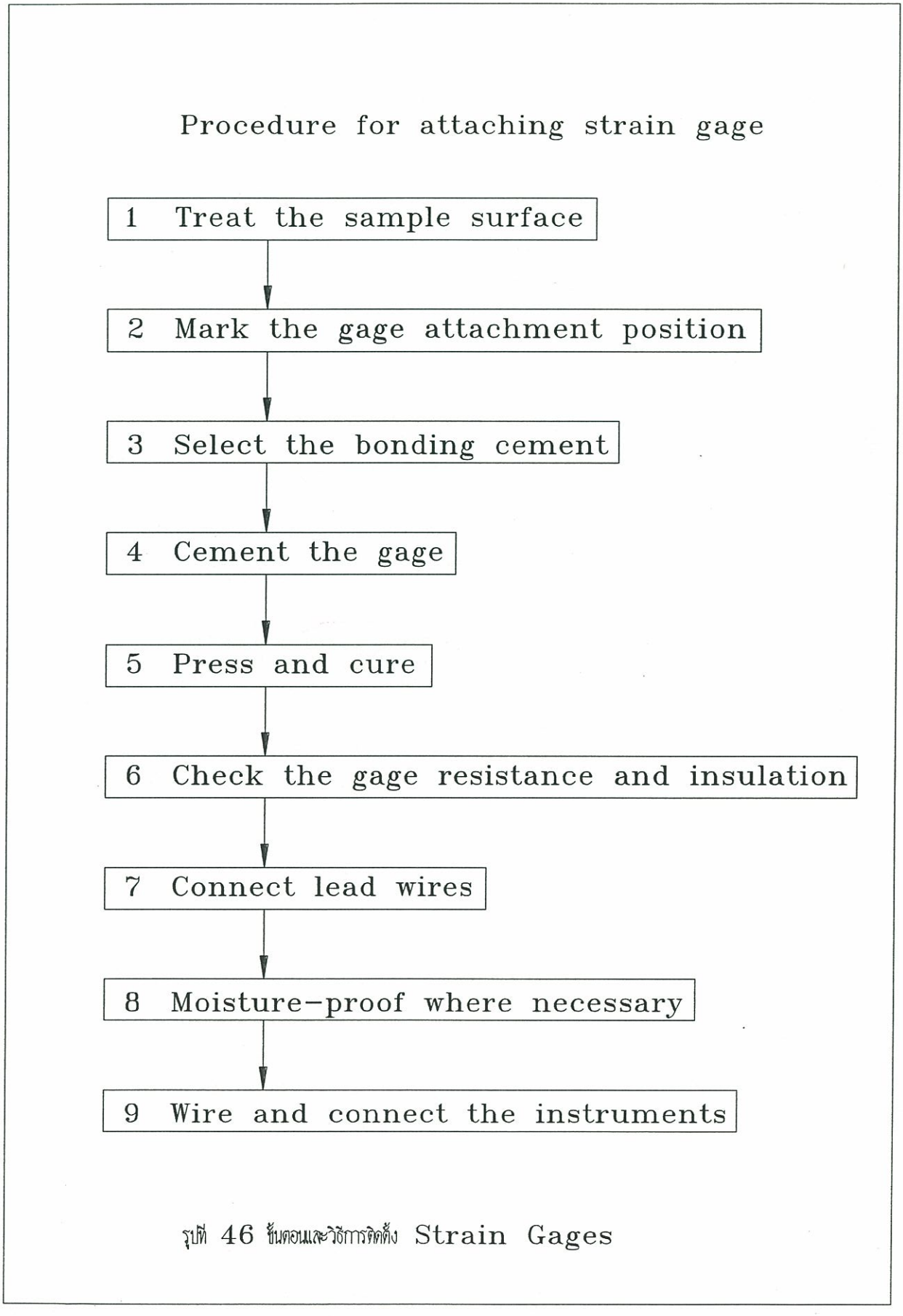
Transverse Sensitivity (24°C, 50% RH) - %

Aplicable Gage Cement CC-33A.Pc-12

リード線の種類 Type of lead wire	リード線の長さ Length of lead wire	1m当りの往復抵抗値 Total resistance value per 1m
ネオマール被覆銅線 φ0.14mm NEOMARL wire (PEW)	0.01 1m	2.46Ω/m
平行ビニール線 0.08mm² Parallel vinyl wire	0.3 - 5.0m	0.44Ω/m
*1 平行ビニール線 0.11mm² Parallel vinyl wire	6 - 30m	0.32Ω/m

*1：リード線の長さが6m以上は0.11mm²を使用しております.
The parallel vinyl wire (0.11mm²) is used as the lead wire which length is more than 6m.

รูปที่ 45 ข้อมูลเฉพาะของ Strain Gage



รูปที่ 46 ขั้นตอนและวิธีการติดตั้ง Strain Gages

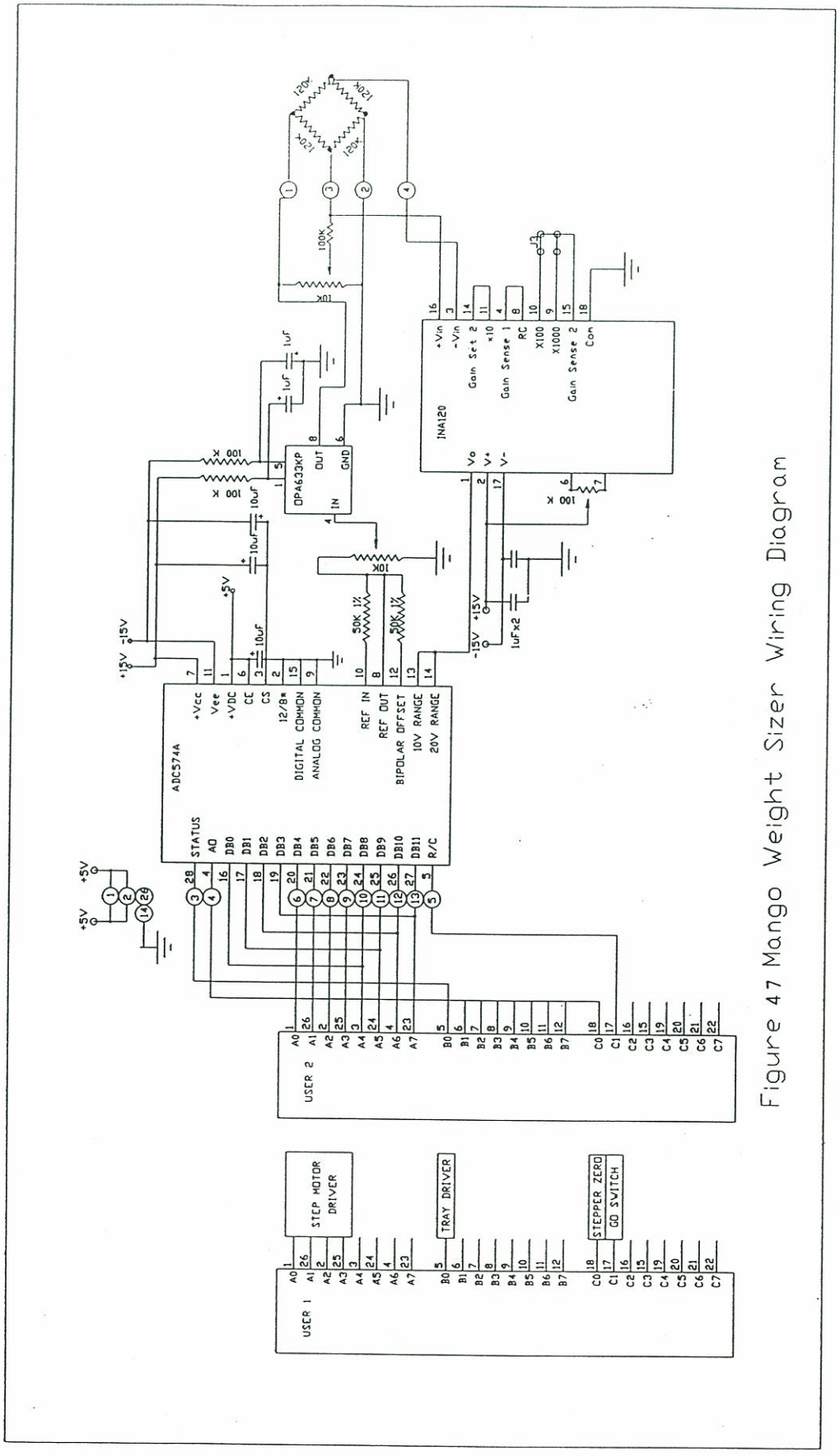
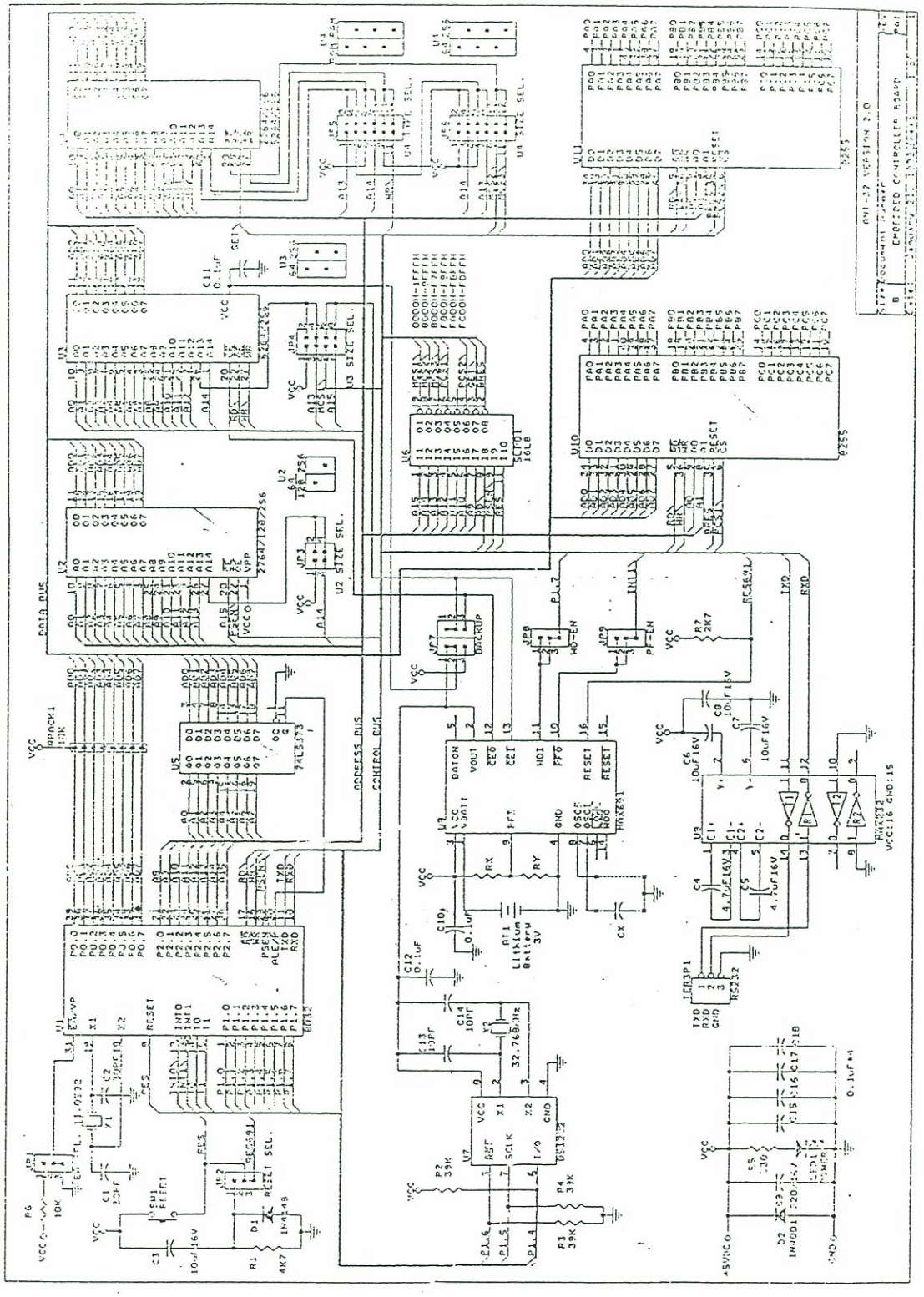


Figure 47 Mango Weight Sizer Wiring Diagram



รูปที่ 48 วงจร Microprocessor ของ Sila รุ่น ANT 32

4.2.10 ระบบ Soft ware ควบคุมระบบ โดยใช้ภาษาเบสิค (Basic)

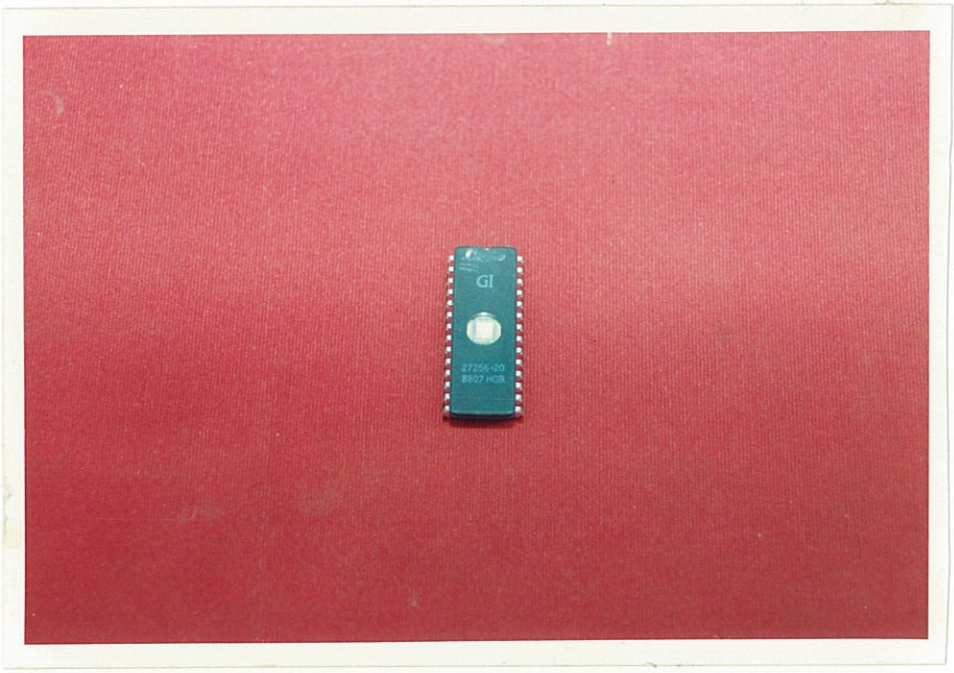
ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ดังแสดงรายละเอียดของไว้ในโปรแกรม เมื่อทดสอบจนเครื่องสามารถทำงานได้ดีแล้วจึงนำโปรแกรมมา Complile แล้วนำมาอัดลงใน EPROM ด้วยเครื่องอัด EPROM โดยเฉพาะ ดังแสดงในหน้าที่ 99-101 จากนั้นนำเอา EPROM มาใส่ในแผ่นพิมพ์ของชุด Microprocessor หลังจากนั้น เครื่องคัดขนาดก็จะทำงานได้โดยไม่ต้องมี Microcomputer มาใช้ร่วม

โปรแกรมที่ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์

```
100 REM M01 MANGO SIZER TEST 20 MAY 93
200 GOSUB 10000 :  REM INITIALIZATION
220 GOSUB 60000 :  REM A/D INITIATE PORT
300 GOSUB 10300 :  REM ZERO STEPPER
400 GOSUB 50000 :  REM LOAD CELL READ
410 T1=VO
412 XBY(PC)=4 :  REM CAL ON
500 X=XBY(0F802H) :  REM PUSH BOTTOM DELAY
510 X=X.AND.04H
520 IF X>0 THEN  GOTO 500
600 GOSUB 50000
610 T2=VO
612 A=-(T2-T1)
614 B=1000/A
615 XBY(PC)=5 :  REM CAL OFF
616 XBY(PC)=6 :  REM READY ON
617 X=XBY(0F802H)
618 X=X.AND.04H
619 IF X>0 THEN  GOTO 617
620 GOSUB 50000
621 XBY(PC)=7 :  REM READY OFF
622 W=VO
623 WT=-(W-T1)*B
630 PRINT WT
700 GOSUB 10500 :  REM COMPARE WEIGHT
710 GOSUB 50000 :  REM TRAY WT
720 T1=VO
900 GOTO 616
9999 END
10000 REM INITIALIZATION
10010 XBY(0F803H)=81H :  REM A=0,B=0,C=1
10015 XBY(0F800H)=0FFH :  REM MOTOR OFF
10017 ST=1 :  REM PHASE COUNT
10020 S(1)=0EH : S(2)=0DH : S(3)=0BH : S(4)=07H :  REM STEPPER PHASE
10030 W(1)=430 : W(2)=360 : W(3)=301 : W(4)=250 : W(5)=100 :  REMMGD
10040 WS(1)=0 : WS(2)=105 : WS(3)=210 : WS(4)=315 : WS(5)=420
10050 RETURN
10100 REM STEP FORWARD
10110 ST=ST+1
10120 IF ST>4 THEN ST=1
10130 XBY(0F800H)=S(ST)
10140 FOR N=1 TO 1
10150 NEXT N
```

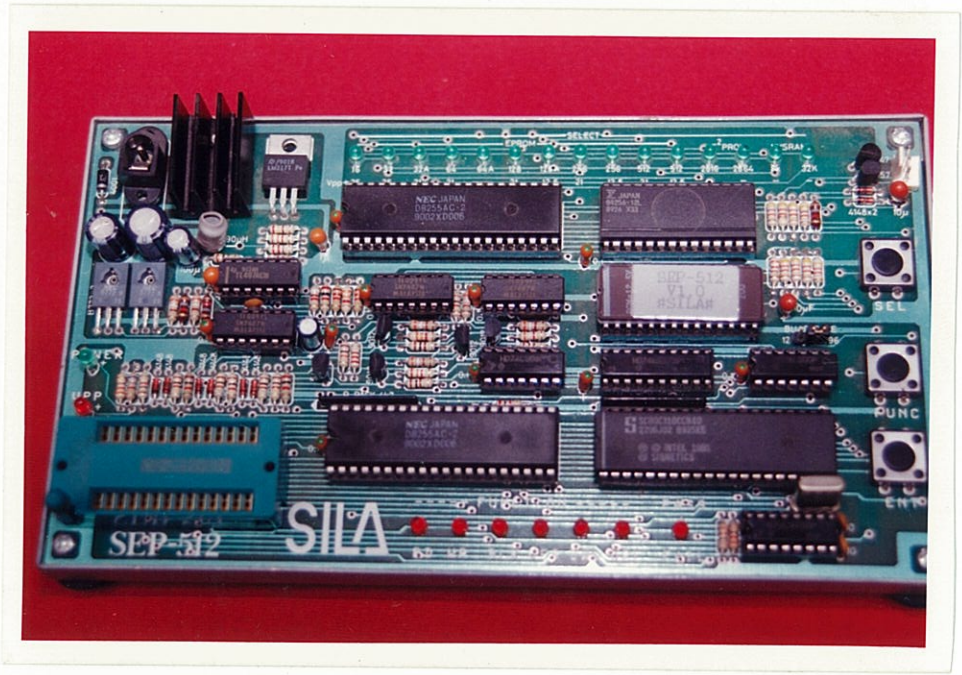
```
10160 RETURN
10200 REM STEP BACKWARD
10210 ST=ST-1
10220 IF ST<1 THEN ST=4
10230 XBY(0F800H)=S(ST)
10240 FOR N=1 TO 1
10250 NEXT N
10260 RETURN
10300 REM ZERO MOTOR
10310 IF (XBY(0F802H).AND.01H)=1 THEN  GOSUB 10200 :  GOTO 10310
10315 FOR N=1 TO 500
10317 NEXT N
10320 IF (XBY(0F802H).AND.01H)=0 THEN  GOSUB 10100 :  GOTO 10320
10325 SC=0
10330 RETURN
10400 REM LIFT TRAY MOTOR
10410 XBY(0F801H)=1H
10420 GOSUB 12000
10440 XBY(0F801H)=0H
10450 RETURN
10500 REM COMPARE WEIGHT
10510 IF WT>=W(1) THEN P0=WS(1) :  GOSUB 10600 :  RETURN
10520 IF WT>=W(2) THEN P0=WS(2) :  GOSUB 10600 :  RETURN
10530 IF WT>=W(3) THEN P0=WS(3) :  GOSUB 10600 :  RETURN
10540 IF WT>=W(4) THEN P0=WS(4) :  GOSUB 10600 :  RETURN
10545 IF WT>=W(5) THEN P0=WS(5) :  GOSUB 10600 :  RETURN
10550 PRINT WT
10560 RETURN
10600 REM ROTATE
10610 P=P0-SC
10620 IF P=0 THEN  GOSUB 10400 :  RETURN
10630 IF P>0 THEN  FOR N1=1 TO P :  GOSUB 10100 :  NEXT N1
10640 IF P<0 THEN P=-P :  FOR N1=1 TO P :  GOSUB 10200 :  NEXT N1
10650 SC=P0
10660 GOSUB 10400 :  REM LIFT TRAY
10665 GOSUB 10300
10670 RETURN
12000 FOR N=1 TO 1500
12010 NEXT N
12020 RETURN
50000 REM READ VALUE
50002 VA=0
50005 FOR I=1 TO 30
```

```
50006 XBY(PC)=0
50010 XBY(PC)=2
50020 XBY(PC)=3
50030 FOR N=1 TO 10
50040 NEXT N
50050 MSB=XBY(P1)
50060 XBY(PC)=1
50070 LSB=XBY(P1)
50080 XBY(PC)=0
50090 VO=MSB*16+(LSB.AND.0F0H)/16-7FFH
50092 VA=VA+VO
50095 NEXT I
50100 VO=VA/30
50120 RETURN
60000 REM A/D
60010 P1=0FC00H
60020 P2=P1+1
60030 P3=P2+1
60040 PC=P3+1
60050 REM INITIATE PORT
60060 XBY(PC)=92H
60065 FOR N=1 TO 100 :  NEXT N
60070 REM SET A/D CONTROL LINES
60080 XBY(PC)=0
60085 XBY(PC)=3
60090 RETURN
```



รูปที่ 49 ลักษณะของ EPROM ที่ใช้กับเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง

รูปที่ 50 ลักษณะของ Switch สั่งให้เครื่องคัดขนาดทำงาน



รูปที่ 51 ลักษณะของชุดเครื่องมือสำหรับอัด Software ลง EPROM

รูปที่ 52 ลักษณะของชุดเครื่องมือสำหรับลบข้อมูลออกจาก EPROM