

# THUNDER

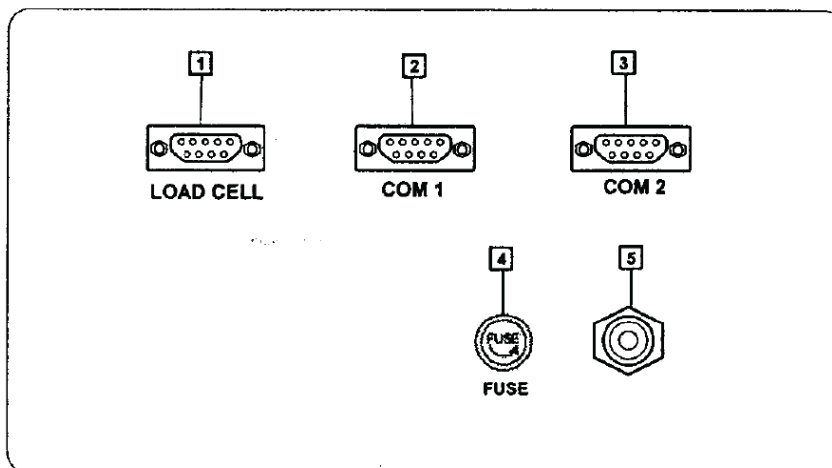
## USER MANUAL



## การติดตั้งเครื่อง และการเชื่อมต่อสัญญาณ

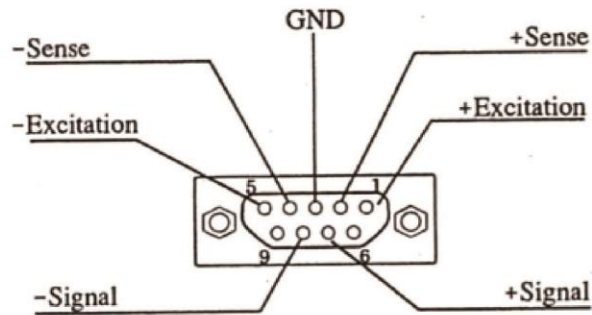
เนื่องจากเครื่อง THUNDER เป็นอุปกรณ์เครื่องมือวัด ผู้ที่จะทำการติดตั้งต้องมีความรู้ทางด้านไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ มิเช่นนั้นอาจเกิดความเสียหายขึ้นกับเครื่อง THUNDER หรือกับอุปกรณ์ที่นำมาต่อพ่วงได้

**!!ข้อควรระวัง** ก่อนที่จะทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ ควรปิดเครื่องหรือตัดไฟออกจากเครื่องเสียก่อน



1. LOAD CELL ช่องต่อสาย Load cell
2. COM 1 ช่องต่อสายสัญญาณ RS232 ช่องที่ 1
3. COM 2 ช่องต่อสายสัญญาณ RS232 ช่องที่ 2
4. กระจกบอกรหัส
5. สาย POWER ต่อไปยังปลั๊กไฟ 220 VAC

สายสัญญาณ Load Cell

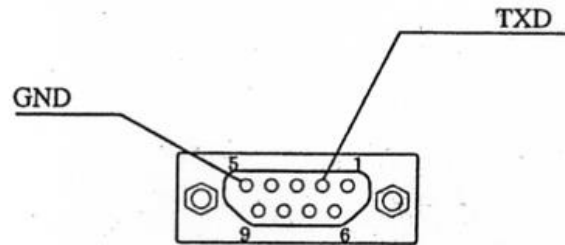


LOAD CELL

PIN#	SIGNAL
1	+EXCITATION
2	+SENSE
3	SIGNAL GROUND
4	-SENSE
5	-EXCITATION
6	NOT USE
7	+SIGNAL
8	-SIGNAL
9	NOT USE

หมายเหตุ ในกรณีที่สายสัญญาณ Load cell เป็นแบบ 4 สาย ให้เชื่อม +EXCITATION เข้ากับ +SENSE และเชื่อม -EXCITATION เข้ากับ - SENSE

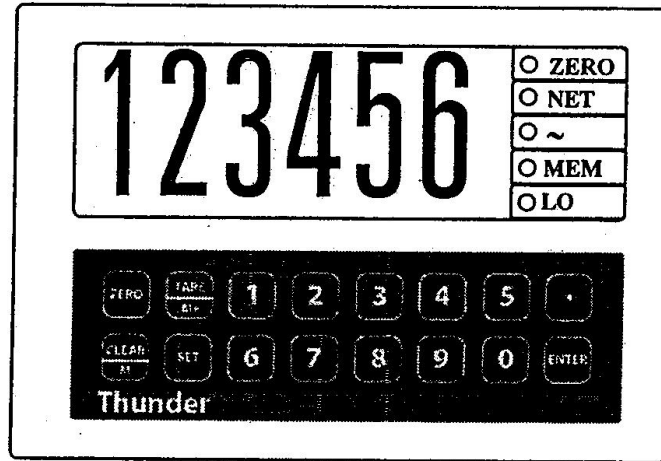
## สายสัญญาณ COM 1 และ COM 2



PIN#	SIGNAL
2	TXD
5	SIGNAL GROUND

COM 1 และ COM 2 เป็นสายสัญญาณที่จะต่อไปยัง Computer หรือ Remote Display เป็นสัญญาณ แบบ RS232 ซึ่งอัตราการส่งข้อมูลและรูปแบบการส่งข้อมูลกำหนดที่ FUNCTION RAT และ FMT ในหัวข้อการตั้งโปรแกรม

## หน้าที่ของปุ่มกด และ ความหมายของหลอดไฟแสดงสถานะ



### หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ

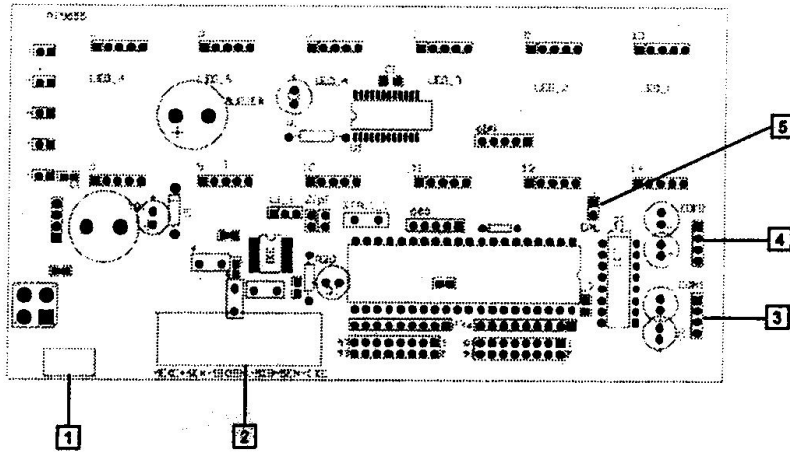
- ปุ่ม ZERO ใช้เพื่อ Set น้ำหนักที่หน้าจอให้เป็น 0
- ปุ่ม TARE ใช้เพื่อหักน้ำหนักภาชนะ
- ปุ่ม CLEAR ใช้เพื่อยกเลิกการหักน้ำหนักภาชนะ
- ปุ่ม SET ใช้ขณะอยู่ใน Mode การโปรแกรม
- ปุ่ม 0 - 9 ใช้ป้อนตัวเลขน้ำหนักในการ TARE
- ปุ่ม ENTER กดเพื่อให้เครื่องรับค่าที่ป้อนใช้ในขณะอยู่ใน Mode โปรแกรม

### สถานะของหลอดไฟ

#### หลอดไฟ

- ZERO จะติดเมื่อน้ำหนักที่แสดงเป็น 0
- NET จะติดเมื่อน้ำหนักที่แสดงเป็นน้ำหนักสุทธิ
- ~ จะติดเมื่อน้ำหนักที่แสดงยังไม่นิ่ง

CONNECTOR และ JUMPER ต่างๆ



1. ขั้วต่อเข้าหม้อแปลง 9 VAC
2. ขั้วต่อ Load Cell
3. Connector COM 1
4. Connector COM 2
5. Jumper CAL เสียบเพื่อที่จะเข้าไปแก้ไขโปรแกรมและปรับน้ำหนัก

## การตั้งโปรแกรมและปรับน้ำหนัก

### การเข้าสู่ mode โปรแกรม

เสียบ Jumper ที่ CAL จะแสดง ZEO แสดงว่าเข้าสู่ mode โปรแกรมแล้ว

### การปรับน้ำหนักศูนย์ Zero

ZEO 0

เข้า Function โดยกด

SET

E SCL

ให้นำสิ่งของที่วางอยู่บนแท่นชั่ง  
ออกให้หมด แล้วกด

ENTER

CAL ---

CAL 3

ที่จอจะแสดง CAL และนับตัวเลขจากหนึ่งจนถึง 10 เป็นการจบขั้นตอน ในขณะที่จอกำลังนับอยู่นี้จะต้องไม่นำสิ่งใด ๆ ขึ้นบนแท่นชั่ง จนกว่าจะจบขั้นตอน ไม่เช่นนั้นการปรับครั้งนี้จะใช้ไม่ได้จะต้องทำการปรับใหม่

ZEr00H (Zero OK)

ถ้าไม่ต้องการที่จะเข้า Function นี้ ในขณะจอ แสดง ZEO 0 ให้กด ENTER เครื่องจะข้ามไปที่ Function ต่อไป

โดยปกติเครื่องซึ่งจะมีแท่นชั่งวางอยู่บน Load cell การชั่งน้ำหนักเราจะ ไม่นับน้ำหนักของแท่นชั่งมารวมกับน้ำหนักของสิ่งของที่ต้องการชั่ง เราจึงทำการปิดค่าน้ำหนักของแท่นชั่งให้เป็นศูนย์ คือเราจะถือว่าน้ำหนักในขณะที่มีแท่นชั่งเปล่า ๆ วางอยู่บน Load cell เป็นศูนย์ เราสามารถทำได้โดยใช้ Function Zero นี้ คือจะให้จอแสดงน้ำหนักจดจำค่าน้ำหนักของแท่นชั่ง และ หักลบออกไปจากน้ำหนักที่จะแสดงจริง

หลังจากที่ Function นี้ สำเร็จแล้วและ ออกจาก mode การโปรแกรมแล้ว จอจะแสดงน้ำหนักเป็น 0 เมื่อแท่นชั่งว่าง

## การปรับน้ำหนัก Span

SPR 0

เข้า Function โดยกด

SET

Add Ld

000000

นำค้อนน้ำหนักขึ้นวางบนแท่นซึ่ง  
ป้อนค่าน้ำหนักเท่ากับน้ำหนัก  
ที่วางอยู่

15000

กด

ENTER

CAL ---

CAL 3

ที่จอจะแสดง CAL และนับตัว  
เลขจากหนึ่งจนถึง 10 เป็นการจบ  
ขั้นตอน ในขณะที่จอกำลังนับอยู่นี้  
จะต้องไม่นำสิ่งใด ๆ ขึ้นหรือนำออกจากแท่นซึ่งบนแท่นซึ่ง  
จากแท่นจนกว่าจะจบขั้นตอน

SPRnOH

Span เป็นการปรับน้ำหนักของเครื่องซึ่งโดยเทียบกับ  
น้ำหนัก มาตรฐาน ในเครื่องซึ่งที่ยังไม่ได้มีการปรับ  
น้ำหนักมาก่อนจะต้องทำ Function Zero ก่อนจึงจะมา  
ทำ Function นี้ได้ ไม่เช่นนั้นจะได้น้ำหนักที่ไม่ถูกต้อง  
การปรับน้ำหนักถ้าจะให้ได้ดี ควรใช้ค้อนน้ำหนัก  
มาตรฐาน ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับ พิกัดกำลังของ  
เครื่องซึ่งให้มากที่สุด และควรจัดสภาวะแวดล้อมให้ดี  
เช่น แท่นซึ่งจะต้องได้ระดับ ขนาดความยาวของสาย  
เท่ากับที่ใช้งานจริง ไม่มีลมพัดแรง หรือปัจจัยอื่น ๆ  
ที่จะทำให้น้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้ในขณะทำการปรับ  
น้ำหนัก

ถ้าไม่ต้องการที่จะเข้า Function นี้ ในเวลาที่จอ แสดง SPR 0 ให้กด ENTER เครื่องจะ  
ข้ามไปที่ Function ต่อไป

## การตั้งค่า Filter

FIL 10

เพิ่มค่าโดยกด

ZERO

FIL 11

ค่า Filter จะเพิ่มทีละ 1  
เพิ่มได้จนถึง 28 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 0 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

ENTER

ค่า Filter เป็นค่าการกรองสัญญาณที่เครื่องอ่านมาจาก Load cell โดยถ้าค่า Filter ยิ่งสูงน้ำหนักที่แสดงจะนิ่งขึ้น แต่จะมีผลทำให้น้ำหนักที่แสดงเปลี่ยนแปลงตามน้ำหนักที่แท้จริงช้าลง การอ่านน้ำหนักโดยทั่วไปจะ ตั้งไว้ที่ 12-18 แต่ถ้าวางเครื่องในสถานที่ๆ มีลมพัดหรือมีการสั่นสะเทือน อาจเพิ่มได้ถึง 28 และถ้าต้องการจับตดูการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักอย่างรวดเร็ว อาจลดค่าถึง 0

## การตั้งค่า Inc (Increment step)

INC 1

เพิ่มค่าโดยกด

ZERO

INC 2

ค่า Inc จะเพิ่มเป็น  
2, 5, 10 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 1 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

ENTER

ค่า Inc จะเป็นค่าขั้นของการอ่าน  
เช่น ถ้าต้องการ 500 kg อ่านละเอียดขั้นละ 0.1 kg  
จะตั้งค่า Inc เป็น 1  
ตัวอย่างการตั้งค่า Inc

พิกัดกำลังเครื่องชั่ง	ค่าอ่านละเอียด	Inc
500	0.1	1
500	0.2	2
500	0.5	5
40000	5	5
40000	10	10

**การตั้งค่าทศนิยม Dec**

**DEC 1**

เพิ่มค่าโดยกด

**ZERO**

**DEC 2**

Dec จะเพิ่มทีละ 1  
เพิ่มได้จนถึง 4 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 0 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

**ENTER**

ค่า Dec เป็นค่าตำแหน่งทศนิยมที่จะให้จอแสดงน้ำหนัก  
แสดงค่าเป็นทศนิยมกี่ตำแหน่ง 0 หมายถึงไม่มีจุด  
ทศนิยม 1 หมายถึง มีทศนิยม 1 ตำแหน่ง

**การตั้งค่าพิกัดกำลัง Cap (Capacity)**

**CAP 0**

ถ้าต้องการเปลี่ยนค่า Cap กด

**SET**

**15000**

ค่าที่แสดงจะเป็นค่า Cap เดิม  
ใช้ปุ่มตัวเลขป้อน Cap ใหม่  
ที่ต้องการแล้วกด

**ENTER**

ค่า Cap เป็นค่าพิกัดกำลังของเครื่องซึ่ง ข้อจำกัดของ  
Cap คือ ค่า Cap นั้นจะต้องไม่ทำให้ Division รวม  
มากกว่า 20,000 การคำนวณค่า Division ได้จาก

$$\text{Division รวม} = \text{Cap} / \text{ค่าอ่านละเอียด(Increment)}$$

ตัวอย่าง

Cap	Increment	Inc	Division
500	0.1	1	5,000
500	0.5	5	1,000
40000	5	5	8,000
40000	1	1	40,000

จะตั้งไม่ได้เพราะค่า →  
Division มากกว่า 20,000

## การตั้งค่าปรับศูนย์อัตโนมัติ AZM

AZM 1

เพิ่มค่าโดยกด

ZERO

AZM 2

AZM จะเพิ่มทีละ 1  
เพิ่มได้จนถึง 15 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 0 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

ENTER

ค่า AZM นี้เป็นค่าให้เครื่องซึ่งแสดงน้ำหนักเป็นศูนย์  
ในขณะที่ไม่มีของวางอยู่บนแท่นชั่ง เนื่องจากสภาพ  
แวดล้อมหรืออุณหภูมิ ที่เปลี่ยนไปจะมีผลทำให้น้ำหนัก  
มีการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กน้อย เพื่อให้เครื่องซึ่งยังคง  
แสดงน้ำหนักเป็นศูนย์อยู่ เครื่องจะทำการปิดน้ำหนักที่  
เปลี่ยนไปทีละเล็กน้อยนี้ออกไป Function นี้จะไม่มีผล  
กับน้ำหนักที่ชั่ง แต่จะทำให้ไม่สามารถชั่งน้ำหนักของ  
สิ่งของที่มีน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนัก AZM นี้ได้เพราะจะ  
ถูกปิดทิ้งไปหมด AZM = 0 หมายถึง Function นี้  
ไม่ได้ใช้งาน AZM = 1 จะเท่ากับ 0.5 Increment  
AZM = 2 จะเท่ากับ 1 Increment  
AZM = 15 จะเท่ากับ 7 Increment  
(เครื่องชั่งพิกัด 500.0kg อ่านละเอียด 0.1kg  
1 Increment = 0.1kg)

## การตั้งค่าอัตราเร็วในการส่งข้อมูล RS232 Baud Rate

Rat 0

ต้องการเปลี่ยน Rat กด

ZERO

Rat 1

Rat จะเพิ่มทีละ 1  
เพิ่มได้จนถึง 4 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 0 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

ENTER

อัตราเร็วในการส่งข้อมูล RS232 สามารถตั้งค่า  
ได้ดังนี้

Rat	Baud rate
0	1,200
1	2,400
2	4,800
3	9,600
4	19,200

### การตั้งค่า FMT (Data out put format) รูปแบบของข้อมูล RS232

**FMT 0**

ต้องการเปลี่ยน Fmt กด

**ZERO**

**FMT 1**

Fmt จะเพิ่มทีละ 1  
เพิ่มได้จนถึง 5 แล้ว  
กลับมาเริ่มต้น 0 ใหม่  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว  
ให้กด

**ENTER**

เครื่องจะส่งข้อมูลเป็นแบบ 7 data bit

7 data bit Even parity และ Format

ข้อมูลจะตั้งได้ดังนี้

Fmt	Format
0	Standard
1	Toledo
2	AND
3	IQ
4	FAIRBANK1
5	FAIRBANK2

### การตั้งค่า Tare

**TAR 0**

เปลี่ยนค่าโดยกด

**ZERO**

**TAR 1**

Tar จะเปลี่ยนจาก 0 เป็น 1  
และเปลี่ยนจาก 1 เป็น 0  
สลับกันไปในการกดแต่ละครั้ง  
เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว

ให้กด

**ENTER**

Tare จะเป็นการหักน้ำหนักขณะ

Tar = 1 ให้สามารถหักน้ำหนักภาชนะได้

Tar = 0 ไม่สามารถหักน้ำหนักภาชนะได้

## การตั้งค่า ZERO

PO2 0

ถ้าต้องการเปลี่ยนค่า ZERO กด

SET

PO2 0

ค่าที่แสดงจะเป็นค่า ZERO เดิม กด

ZERO

เพื่อเปลี่ยนค่า ZERO ใหม่

ได้ค่าที่ต้องการแล้วกด

ENTER

ใน Function นี้มีไว้เพื่อตอนเปิดปิดเครื่อง

ให้ค่าน้ำหนักเป็น 0 (ศูนย์)

ค่า 1 คือ ยอมให้ทำ

0 คือ ไม่ยอมให้ทำ

## การอ่านค่า Adr Analog to Digital read

Adr 0

จะเข้าไปดูค่า Adr โดยกด

SET

12451

เมื่อดูค่าแล้วต้องการไปต่อ

Function อื่น กด

ENTER

ใน Function นี้มีไว้เพื่อให้จอแสดงค่าที่อ่าน

ได้จาก Load cell โดยตรง(ค่าที่ยังไม่ได้คำนวณ

เป็นน้ำหนัก) เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบได้เวลา

เกิดปัญหา เช่น ไม่สามารถปรับน้ำหนักได้

โดยตัวเลขนี้จะเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่กดลงบน

Load cell และค่าสูงสุดจะเป็น 104858

## การอ่านค่า Adr Analog to Digital read

Adr 0

จะเข้าไปดูค่า Adr โดยกด

SET

12451

เมื่อดูค่าแล้วต้องการไปต่อ

Function อื่น กด

ENTER

ใน Function นี้มีไว้เพื่อให้จอแสดงค่าที่อ่านได้จาก Load cell โดยตรง(ค่าที่ยังไม่ได้คำนวณเป็นน้ำหนัก) เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบได้เวลาเกิดปัญหา เช่น ไม่สามารถปรับน้ำหนักได้ โดยตัวเลขนี้จะเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่กดลงบน Load cell และค่าสูงสุดจะเป็น 104858

## การทำ Factory Set Set เครื่องให้โปรแกรมมีค่าเหมือนค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน

FAC 0

จะเข้า Function โดยกด

SET

FC SET

SURE

(Sure) ยืนยันการ Set โปรแกรม

โดยการกด

SET

5 SEC

รอประมาณ 5 วินาทีแล้วจะไปยัง

Function ต่อไป

ในบางครั้งค่าโปรแกรมต่างๆที่ตั้งไว้ อาจถูกลบหรือเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากปัญหาของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่อง และไม่สามารถป้อนค่ากลับเข้าไปใหม่ได้ ให้ใช้ Function นี้เพื่อ Set โปรแกรมใหม่และ จะสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงโปรแกรมได้ต่อไป

## การปรับน้ำหนัก CAL

CAL 0

เข้า Function โดยกด

SET

E SCL

ให้นำสิ่งของที่วางอยู่บนแท่นซึ่ง  
ออกให้หมด แล้วกด

ENTER

CAL ---

CAL 3

ที่จอจะแสดง CAL และนับตัว  
เลขจากหนึ่งจนถึง 10

Zero OK

Add Ld

000000

นำตุ้มน้ำหนักขึ้นวางบนแท่นซึ่ง  
ป้อนค่าน้ำหนักเท่ากับน้ำหนัก  
ที่วางอยู่

15000

กด

ENTER

CAL ---

CAL 3

Function เป็นการปรับน้ำหนักเครื่องซึ่ง โดยจะ  
ทำการปรับ Zero และ Span ต่อเนื่องกันไป  
เช่นกัน น้ำหนักที่ใช้ในการปรับควรมีขนาดเท่ากับ  
หรือใกล้เคียงกับ พิกัดกำลังของเครื่องให้มาก  
ที่สุดที่จอจะแสดง CAL และนับตัวเลขจากหนึ่งจนถึง 10 เป็นการจบ  
ขั้นตอน ในขณะที่จอกำลังนับอยู่นี้ จะต้องไม่นำสิ่งใด ๆ ขึ้นหรือนำ  
ออกจากแท่นซึ่งบนแท่นซึ่งจากแท่นจนกว่าจะจบขั้นตอน

**SPAN OK** (Span OK)

**J OFF**

Jumper Off ให้เอา Jumper CAL ออกแล้วไปเสียบไว้ชั่วคราวตามเดิม เครื่องจะกลับมาอยู่ใน mode การชั่งน้ำหนักปกติ ถ้าน้ำหนักยังวางอยู่บนแท่น ชั่งเครื่องก็จะแสดงน้ำหนักนั้นออกมา เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องได้เก็บบันทึกค่าที่เราปรับน้ำหนักเข้าไว้แล้ว ให้ลองปิดเครื่องแล้ว เปิดใหม่และลองทดสอบน้ำหนักดูอีกครั้ง ถ้ายังได้น้ำหนักถูกต้องเท่าเดิมแสดงว่าเครื่องได้จัดเก็บข้อมูลไว้เรียบร้อยแล้ว การปรับน้ำหนักนี้ก็จะเสร็จสิ้นสมบูรณ์

**การใช้ปุ่ม ZERO**



ทำให้เครื่องชั่ง เป็น 0 กด

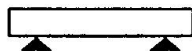


ก่อนทำการชั่งน้ำหนักทุกครั้งจะต้องดูที่จอแสดงน้ำหนัก  
ว่าน้ำหนักเป็น 0 หรือไม่ถ้ายังไม่เป็น 0 ให้ทำให้น้ำหนัก  
เป็น 0 โดยการกด ปุ่ม ZERO การกด ZERO นี้จะทำได้  
ถ้าน้ำหนักที่แสดงไม่มากกว่า 2% ของพิกัดกำลัง

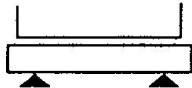
**การหักน้ำหนักภาชนะ**

(ถ้าเครื่องตั้งโปรแกรมให้สามารถหักน้ำหนักภาชนะได้)  
การหักน้ำหนักภาชนะทำได้สองวิธีดังนี้

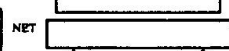
วิธีที่ 1 ไม่ทราบน้ำหนักภาชนะ



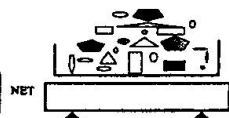
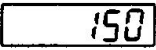
ขณะที่ไม่มีชองอยู่บนแท่นชั่ง ให้วางภาชนะลงบนแท่นชั่ง



จอจะแสดงน้ำหนักของภาชนะ กด

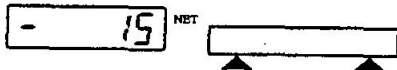


น้ำหนักที่แสดงจะเป็น 0 และหลอดไฟที่ NET จะติด



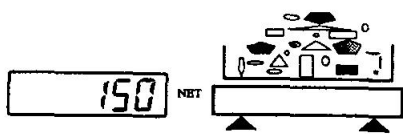
ใส่สิ่งของลงในภาชนะ น้ำหนักที่แสดงจะเป็นน้ำหนัก  
สุทธิของ ของที่ใส่ลงไป (NET)

วิธีที่ 2 ทราบน้ำหนักภาชนะ

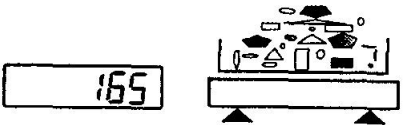


ป้อนค่าน้ำหนักของภาชนะด้วยปุ่มตัวเลข

จอจะแสดงเป็นค่าติดลบของน้ำหนักที่ป้อน และหลอดไฟ NET ติด



นำสิ่งของที่บรรจุอยู่ในภาชนะขึ้นชั่ง น้ำหนักที่แสดงจะเป็นน้ำหนักสุทธิของ สิ่งของ ไม่รวมน้ำหนักภาชนะ(NET)



ถ้าต้องการยกเลิกการหักน้ำหนักภาชนะให้กด Clear หลอดไฟ NET จะดับค่าน้ำหนักที่แสดง จะเป็นน้ำหนักรวม (GROSS)