Welcome To Ohaus

การเลือกใช้เครื่องชั่งให้เหมาะกับงาน

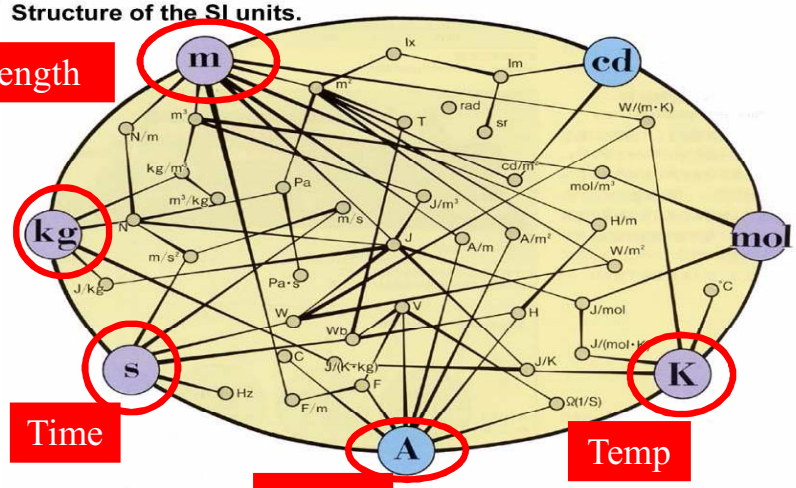
How to choose the right balance

SI units?

Basic Training

Mass (kg)

Structure of the SI units.



length

Mass

Time

Current

Temp

Basic Training

What is Weight? Mass vs. Weight

Mass = Constant unit of the amount of matter an object possesses. Stays the same no matter where the measurement is taken.

Mass = Volume x Density

Typical mass measurement unit is kg or gram

3

6/5/2013

Basic Training

What is Weight? Mass vs Weight

Weight = Heaviness of an object. Depends on the gravity exerted on the object multiplied by its mass.

Weight = Mass x Gravity

Actual weight measurement unit is the Newton

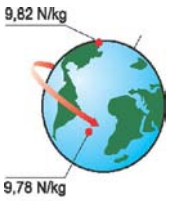
6/5/2013

What is Weight?

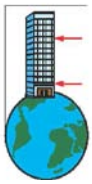
Basic Training

"A force whose dimension depends on gravity"

Unit: 1N (Newton)



The weight of a stone on the Moon is lower than the weight of the same stone on Earth. However, its mass remains the same.



The display on scales indicates the weight of the object weighed in its current field of gravity, expressed in grams, i.e. the "apparent mass".

Given that weight acceleration g varies between locations, balances must be adjusted if moved.

When transported, the weight displayed by the balance changes by approx. 62 mg per kg and degree of latitude

5

6/5/2013

How Much is 1 Gram?

Basic Training

Digits	Readability (g)	Readability (mg/ µg)	Type of balance
0	1 g	1000 mg	Precision balance
1	0.1 g	100 mg	Precision balance
2	0.01 g	10 mg	Precision balance
3	0.001 g	1 mg	Precision balance (but with a draft shield)
4	0.0001 g	0.1 mg	Analytical balance
5	0.00001 g	0.01 mg	Semi-Micro balance
6	0.000001 g	1 µg	Micro balance
7	0.0000001 g	0.1 µg	Ultra-Micro balance

1 t = 1000 kg
1 kg = 1000 g
1 g = 1000 mg
1 mg = 1000 µg

6

6/5/2013

Scales or Balances

Both are devices that measure weight by mechanical or electronic means.

- In general a balance is a device with a readability of 0.1g or better. Scales have readabilities of 1g or higher.
- Determined by convention usually lab balance as opposed to lab scale or truck scale as opposed to truck balance.

Capacity and Readability

Capacity

- The total weight that can be measured on a balance.

Readability

- The smallest weight that can be displayed on a balance.

Range and Units

Weighing Range

- The minimum load value to the capacity of a balance.

Weighing Units

- The units of measure a balance will display.
  - Grams or Kilograms are usually the default, other units may have be turned on before they can be used.

Basic Training

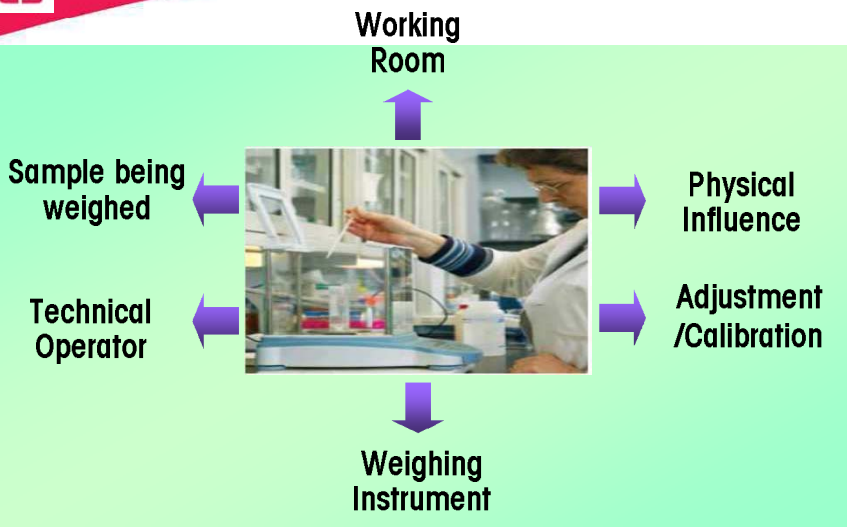
Resolution

Determined by dividing the capacity of a balance by its readability

- A balance with 1000g capacity and .01g readability would have a resolution of 10,000 counts
- Also referred to as scale divisions (d).
- d = 0.01g

Risk factor?

Basic Training



11

6/5/2013

Basic Training

Criteria for purchasing Lab Balance

Capacity – What is the most it will weigh?
Readability – What is the least it will weigh?
Linearity – What features does it need?
Repeatability – Where will it be used?
Minimum Weight – How reliable is it?
Price – How expensive is it?

12

6/5/2013

What is the right balance?

Basic Training

We would like to produce 2 kg emulsion in a beaker weighing 500g. We need the following ingredients:

Water :	70%
Oil:	20%
Emulgator:	5%
Moisturizer:	3%
Stabilisator:	1.8%
Fragrance:	0.2%

→ 4 g

Each component shall be weighed with an accuracy of at least 1%.

If possible, we would like to work on a single balance.

Which balance do you recommend ?

13

6/5/2013

What is the right balance?

Basic Training

Can I use a balance with a readability of 1 g to weigh my 4g of fragrance with an accuracy of 1%?

So I need a balance with a higher readability, such as 0.1g, or 0.01g …….. or maybe even 0.001g?

The readability of a balance can be set to any value electronically – which does NOT reflect the accuracy of the instrument.

What we need to know is the **measurement uncertainty** – and as its most important consequence - the **minimum weight** of a balance.

14

6/5/2013

Accuracy

The accuracy of the measurement refers to how close the measured value is to the true or accepted value.

Factors affecting accuracy

Temperature
Air currents
Calibration accuracy
Vibration
Changes In temperature
Changes in atmospheric pressure
Method of weighing

Accuracy

Can only be measured when the balance is set up where it is going to be used using the method that is going to be used.

Repeatability

How close are successive readings of the same unknown using the same method.

- Expressed as Standard Deviation

Basic Training

Linearity

Linearity of a balance is the measure of the error between the displayed weight reading and the true value of the weight placed on the balance at different points throughout the range of the balance.

Basic Training

What is the right balance

U [g] = 0.012 + 3.5e-6 x Weight

EX4202
Readability = 0.01g

Load on balance [g]	Absolute Measurement Uncertainty [mg]
0.01	12
0.1	12
1	12
10	12
100	12
1000	17
4100	26

What is the right balance

Basic Training

U [g] = 0.012 + 3.5e-6 x Weight

EX 4202
Readability = 0.01g

Load on balance [g]	Absolute Measurement Uncertainty [mg]	Relative Measurement Uncertainty [%]
0.01	12	
0.1	12	
1	12	
10	12	
100	12	
1000	17	
4100	26	0.0006

$$\frac{26\text{mg}}{4100\text{g}} = 0.0006\,\%$$

21

6/5/2013

What is the right balance

Basic Training

U [g] = 0.012 + 3.5e-6 x Weight

±12 %
88 mg ≤ Weight ≤ 112 mg

EX 4202
Readability = 0.01g

Load on balance [g]	Absolute Measurement Uncertainty [mg]	Relative Measurement Uncertainty [%]
0.01	12	120
0.1	12	12
1	12	1.2
10	12	0.12
100	12	0.012
1000	17	0.0017
4100	26	0.0006

22

6/5/2013

What is the right balance

Basic Training

Load on balance [g]	Absolute Measurement Uncertainty [mg]	Relative Measurement Uncertainty [%]
0.01	12	120
0.1	12	12
1	12	1.2
10	12	0.12
100	12	0.012
1000	17	0.0017
4100	26	0.0006

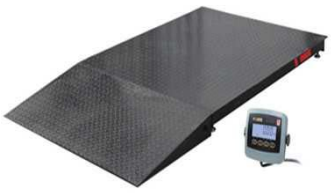
not OK

Limit ?

OK

Basic Training

การเลือกซื้อเครื่องชั่งอุตสาหกรรม



Basic Training

ทำไมต้องเลือก

1.ต้องการให้ได้เครื่องชั่งที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

- ความถูกต้องในการชั่ง(Accuracy), ลักษณะการใช้งาน และ อื่นๆ

2.เพิ่มประสิทธิภาพในขบวนการผลิต

3.เพื่อรักษาให้เครื่องชั่งอยู่กับเราได้นานที่สุด

ถ้าไม่ถูกต้อง

1. ขบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ
2. องค์กรเสียหาย
3. เสียง่าย เกิดปัญหาจุกจิก

6/5/2013

Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

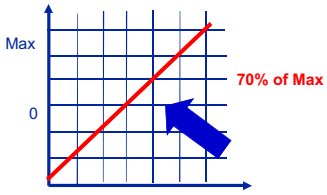
6.การประยุกต์ใช้งาน

6/5/2013

Basic Training

1.พิกัดเครื่องชั่ง **Weighing Capacity**

- พิกัดสูงสุดของเครื่องชั่งหาจาก
  - น้ำหนักสูงสุดที่ต้องการชั่ง ÷ 0.7
  - เครื่องชั่งมีความสามารถสูงที่สุดที่บริเวณ 70% ของพิกัด



ตัวอย่าง ต้องการชั่งสินค้า 30 กก.

พิกัดสูงสุด = 30/0.7 = 42 กก.

เลือกพิกัด = 60 กก.

6/5/2013

Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

6.การประยุกต์ใช้งาน

6/5/2013

Basic Training

2.ค่าอ่านละเอียด

Readability

- ค่าอ่านละเอียดหาได้จาก
  - ความผิดพลาดสูงสุดของสินค้าที่ต้องการตรวจสอบ
  - **ISO10012 : Quality Assurance Requirement for Measuring Equipment-**

    Part 1: Metrological Confirmation System for Measuring Equipment
    4.3 Confirmation System
    GUIDANCE
    "The error attributable to calibration should be as small as possible. In most areas of measurement, it should be no more than one third and preferably one tenth of the permissible error of the confirmed equipment when in use".

6/5/2013

Basic Training

6/5/2013

Basic Training

2.ค่าอ่านละเอียด (Readability)

- ค่าอ่านละเอียดหาได้จาก
  - เครื่องชั่งที่ใช้ตรวจสอบสินค้าควรมีความผิดพลาด 1/3 หรือ 1/10 ของความผิดพลาดของสินค้า

ตัวอย่าง ต้องการชั่งสินค้า 30 กก

#1	ความผิดพลาดไม่เกิน	+/- 1%	= +/- 300 g
	เครื่องชั่งควรผิดพลาดไม่เกิน	= 300/ 3	= +/- 100 g

#2	ความผิดพลาดไม่เกิน	+/- 0.1%	= +/- 30 g
	เครื่องชั่งควรผิดพลาดไม่เกิน	= 30/ 3	= +/- 10 g

6/5/2013

Basic Training

2.ค่าอ่านละเอียด Readability

- ค่าอ่านละเอียดหาได้จาก
  - นำค่าความผิดพลาดเครื่องชั่งหารด้วย 3 (Ref. to MPE chart)

ตัวอย่าง ต้องการชั่งสินค้า 30 กก

#1	ความผิดพลาดไม่เกิน	+/- 1%	= +/- 300 g
	เครื่องชั่งควรผิดพลาดไม่เกิน	= 300/ 3	= +/- 100 g
	ค่าอ่านละเอียดเครื่องชั่ง	= 100g/3	= 33 g = 20g

#2	ความผิดพลาดไม่เกิน	+/- 0.1%	= +/- 30 g
	เครื่องชั่งควรผิดพลาดไม่เกิน	= 30/ 3	= +/- 10 g
	ค่าอ่านละเอียดเครื่องชั่ง	= 10g/3	= 3 g = 2 g

6/5/2013

Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

6.การประยุกต์ใช้งาน

6/5/2013

Basic Training

3.ขนาดแท่นชั่ง Platform Size

- สิ่งของที่ต้องการชั่งจะต้องอยู่ในพื้นที่ของแท่นชั่ง

6/5/2013

Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

6.การประยุกต์ใช้งาน

Basic Training

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

Platform & Terminal Structure (SS304,316,MS)

- พิจารณาจากวัสดุที่ต้องการชั่งน้ำหนัก (กรด,ด่าง)
- พิจารณาจากสภาพแวดล้อมการใช้งาน (Hazardous Area, wash down , Dust ,etc.)

Basic Training

4. โครงสร้างของเครื่องชั่ง

Platform & Terminal Structure (SS304,316,MS)

MS Structure

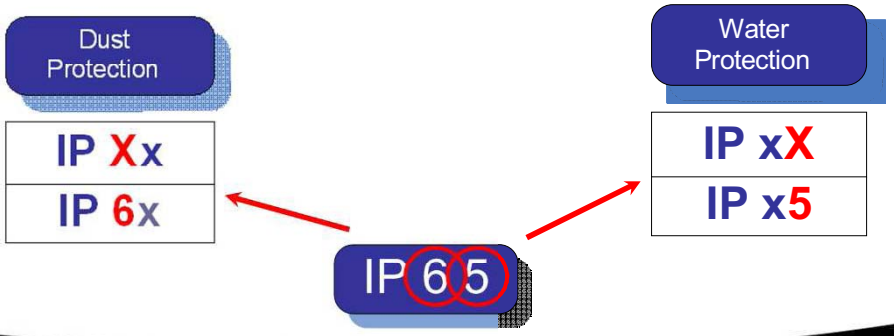
SS Structure

6/5/2013

Basic Training

การป้องกันน้ำและฝุ่นละออง IP Protection IP "XX"

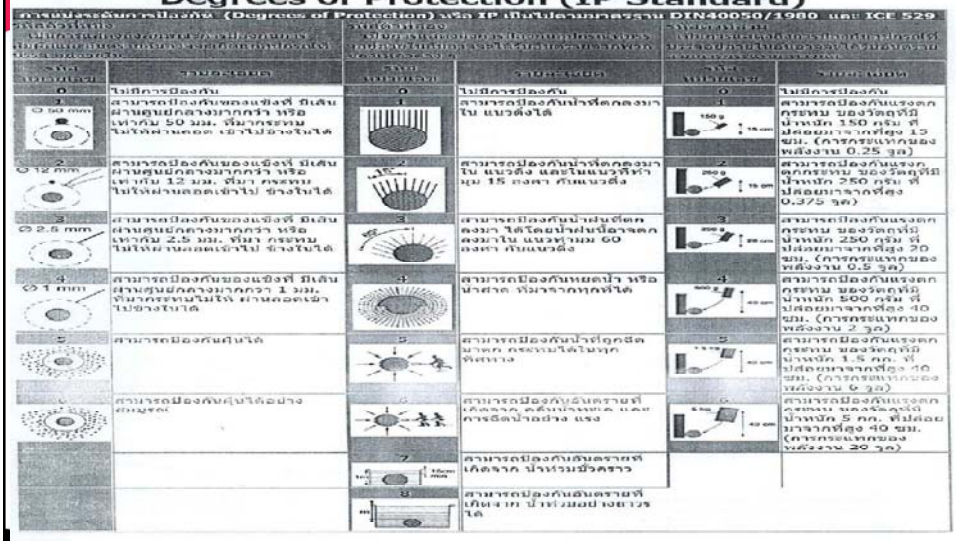
IEC Standard



6/5/2013

Basic Training

Degrees of Protection (IP Standard)



Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

6.การประยุกต์ใช้งาน

Basic Training

5.ชนิดของโหลดเซล Load Cell

- พิจารณาจากวัสดุที่ต้องการชั่งน้ำหนัก (กรด,ด่าง)
- พิจารณาจากสภาพแวดล้อมการใช้งาน (Hazardous Area, wash down , Dust ,etc.)
- พิจารณาจากลักษณะการใช้งาน (Heavy Duty)

6/5/2013

Basic Training

5.ชนิดของโหลดเซล Load Cell

วัสดุโหลดเซล

- อลูมิเนียม Aluminum Alloy
  - ไม่ทนต่อการกระแทก Impact
- เหล็กกล้าผสมต่ำ Low Alloy Steel
  - แข็งแรง ทนทานต่อการกระแทกได้ดีกว่า
  - ไม่ทนต่อการกัดกร่อน Corrosion Resistance
- เหล็กกล้าสแตนเลส Stainless Steel
  - แข็งแรง ทนทาน
  - ทนการกัดกร่อน Corrosion Resistance

6/5/2013

Basic Training

สิ่งที่เราต้องทราบ

1.พิกัดเครื่องชั่ง

2.ค่าอ่านละเอียด

3.ขนาดแท่นชั่ง

4.โครงสร้างของเครื่องชั่ง

5.ชนิดของโหลดเซล

6.การประยุกต์ใช้งาน

6/5/2013

Basic Training

Portable Scale

- ลักษณะการใช้งาน
  - ตั้งบนโต๊ะ
- พิกัดน้ำหนัก(พิกัดน้ำหนักไม่มาก)
  - 3 kg.-30kg, Platform 19x25 cm.

Bench Scale

- ลักษณะการใช้งาน
  - วางกับพื้น
  - หัวกับแท่นแยกกันเพื่อความสะดวก หรือป้องกันการเปื้อน
- พิกัดน้ำหนัก
  - 15 kg-300 kg ,Platform 30x30 cm – 61 x61 cm.

6/5/2013

Basic Training

Floor Scale

- ลักษณะการใช้งาน
  - วางกับพื้น , ฝั่งบ่อ
  - หัวกับแท่นแยกกัน
  - สำหรับงานที่มีการกระแทกและของมีขนาดใหญ่
- พิกัดน้ำหนัก
  - 1500 kg.-3,000 kg,
  - Platform 1mx1m-1.5mx1.5m

6/5/2013

Thank You