

# คู่มือ

## การตรวจสอบเครื่องชั่งดิจิทัล ในห้างสรรพสินค้า



สำนักงานกลางชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน

นายสุทธิชาย ศรีขจรเดช นักวิชาการชั่งตวงวัดปฏิบัติการ 24 พฤษภาคม 2562

## สารบัญ

การตรวจสอบลักษณะทั่วไป.....	3
อัตราเพื่อเหลือเพื่อขาด.....	4
การเลือกใช้ตุ้มน้ำหนัก.....	8
การตรวจสอบความเที่ยงตรง.....	10
แบบฟอร์มการตรวจสอบ.....	18

## การตรวจสอบลักษณะทั่วไป

ข้อ	ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดชนิดและลักษณะของเครื่องชั่ง รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องชั่ง อัตราเมื่อเหลือเมื่อขาด ห้ามการให้คำรับรองชั้นหลัง และอายุของคำรับรอง พ.ศ. ๒๕๖๐	ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ/อ้างอิง
๖	เครื่องชั่งทั้งปวง ต้องทำให้ถาวรและไม่เป็นเครื่องมือของการฉ้อโกงได้สะดวกเครื่องชั่งทั้งปวงต้องทำด้วยวัสดุที่ดี มีการออกแบบและสร้างขึ้นในลักษณะที่เมื่อใช้งานอย่างปกติธรรมดาแล้วต้องมีความถูกต้องอยู่เสมอ ส่วนประกอบของเครื่องต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องไม่ชำรุด โค้งงอหรือผิดเพี้ยนไปจากเดิม จนทำให้มีผลต่อความถูกต้องของเครื่อง ในกรณีที่มีการปรับแต่งเครื่องชั่ง เครื่องชั่งปรับแต่งแล้ว ต้องรักษาสภาพความถูกต้องได้อย่างเหมาะสม			
๗	เครื่องชั่งทั้งปวงต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้ ไว้บนเครื่อง โดยต้องทำให้อ่านง่าย ชัดเจนและลบเลือนยาก (๑) ชื่อ หรือเครื่องหมายการค้า (๒) รุ่นซึ่งระบุแบบของเครื่อง (๓) เลขลำดับประจำเครื่องที่พนักงานเจ้าหน้าที่กำหนดให้			
๘	พิกัดกำลังของเครื่องชั่งและอัตราน้ำหนักของตุ้มน้ำหนักนั้น ต้องแสดงไว้ให้เห็นชัดเจนลบเลือนยาก ทั้งนี้ จะแสดงเป็นอักษรย่อก็ได้			
๑๒ (๒)	(ก) การแสดงค่าไม่ว่าจะใช้ตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์อื่นใดมาประกอบกันหรือไม่ก็ตาม ต้องไม่ทำให้เกิดความสับสนในการอ่านค่า (ข) ถ้ามีส่วนแสดงค่าหลายแห่ง ทุกแห่งต้องแสดงค่าถูกต้องตรงกัน (ค) ถ้ามีส่วนแสดงค่าทั้งแบบดิจิทัลและแบบแอนะล็อก การแสดงค่าแบบดิจิทัลต้องสอดคล้องกับการแสดงค่าแบบแอนะล็อก (ง) ถ้ามีส่วนพิมพ์ค่า ค่าที่พิมพ์ต้องถูกต้องตรงกับค่าที่แสดง			
๑๒ (๓)	การแสดงค่าของเครื่องชั่งที่คำนวณราคาได้ จำนวนเงินต้องมีความถูกต้องสอดคล้องกับปริมาณการชั่งที่แสดง			
๑๓	เครื่องหมายของบรรดาตัวควบคุมการทำงาน ส่วนแสดงค่าและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสวิทช์ของเครื่องชั่ง ต้องทำให้อ่านง่าย ชัดเจน และลบเลือนยาก			
๑๔	เครื่องชั่งต้องมีที่สำหรับผนึก เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนแก้ไขภายหลังการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะทำให้การแก้ไข ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องชั่งนั้นได้ก็ต่อเมื่อต้องทำลายผนึกก่อน			
๑๖ (๔)	ส่วนแสดงค่าต้องแสดงค่าเกินพิกัดกำลังสูงสุดได้ไม่เกิน ๙ เท่าของค่าชั้นหมายมาตราตรวจรับรอง			
๑๖ (๖)	ส่วนพิมพ์ค่าต้องพิมพ์ค่าให้ถูกต้องชัดเจน ความสูงของตัวอักษรและตัวเลขต้องไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร ส่วนพิมพ์ค่าจะพิมพ์ค่าเฉพาะเมื่อส่วนแสดงค่าอยู่ในสภาวะสมดุล สภาวะสมดุลให้พิจารณาจากส่วนแสดงค่าซึ่งจะแสดงค่าคงที่ หรือแสดงค่าน้ำหนัก ๒ ค่า ที่อยู่ติดกัน สลับกันเป็นเวลามากกว่า ๕ วินาที			
๑๖ (๘)	(ค) ส่วนท่อน้ำหนักจะทำงานเฉพาะเมื่อเครื่องชั่งอยู่ในสภาวะสมดุล			
๑๖ (๑๔)	(จ) ป้องกันการรบกวนของสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นความถี่วิทยุไม่ให้มีผลต่อความแม่นยำของเครื่องชั่ง ส่วนแสดงค่า ส่วนบันทึกค่า และส่วนพิมพ์ค่าได้			

## อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด

ข้อ ๑๐ ความเที่ยงของเครื่องชั่งทั้งปวงต้องอยู่ภายในอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

การให้คำรับรองชั้นหลังแก่เครื่องชั่ง ความเที่ยงของเครื่องชั่งต้องอยู่ภายในอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดที่ไม่เกินอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่งที่ใช้งานแล้ว ต้องเป็นสองเท่าของอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ข้อ ๑๙ อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรกและการให้คำรับรองชั้นหลัง ให้กำหนดไว้ตามชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง

ข้อ ๒๐ ชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง ให้แบ่งเป็น ๔ ชั้น ดังต่อไปนี้

- (๑) ชั้นหนึ่ง      สัญลักษณ์  I      หรือ  I
- (๒) ชั้นสอง      สัญลักษณ์  II      หรือ  II
- (๓) ชั้นสาม      สัญลักษณ์  III      หรือ  III
- (๔) ชั้นสี่      สัญลักษณ์  IIII      หรือ  IIII

ข้อ ๒๑ หลักเกณฑ์การแบ่งชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

ชั้นความเที่ยง	ค่าชั้นหมายเหตุมาตร ตรวจรับรอง (e)	จำนวนชั้นหมายเหตุมาตร ตรวจรับรอง (n = Max/e)		พิกัดกำลังต่ำสุด (Min) ไม่น้อยกว่า
		จำนวนต่ำสุด	จำนวนสูงสุด	
ชั้นหนึ่ง	ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ ก. ขึ้นไป (๐.๐๐๑ ก. ≤ e)	๕๐,๐๐๐	-	๑๐๐ e
ชั้นสอง	ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ ก. ถึง ๐.๐๕ ก. (๐.๐๐๑ ก. ≤ e ≤ ๐.๐๕ ก.) ตั้งแต่ ๐.๑ ก. ขึ้นไป (๐.๑ ก. ≤ e)	๑๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๒๐ e
		๕,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๕๐ e
ชั้นสาม	ตั้งแต่ ๐.๑ ก. ถึง ๒ ก. (๐.๑ ก. ≤ e ≤ ๒ ก.) ตั้งแต่ ๕ ก. ขึ้นไป (๕ ก. ≤ e)	๑๐๐	๑๐,๐๐๐	๒๐ e
		๕๐๐	๑๐,๐๐๐	๒๐ e
ชั้นสี่	ตั้งแต่ ๕ ก. ขึ้นไป (๕ ก. ≤ e)	๑๐๐	๑,๐๐๐	๑๐ e

ข้อ ๒๖ อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรกและการให้คำรับรองชั้นหลัง ทั้งฝ่ายมากและฝ่ายน้อยให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตรา เผื่อเหลือ เผื่อขาด	น้ำหนักที่ใช้ทดสอบ (m) แสดงในหน่วยของค่าชั้นหมายมาตรฐานตรวจรับรอง (e)			
	ชั้นหนึ่ง	ชั้นสอง	ชั้นสาม	ชั้นสี่
๐.๕ e	ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕๐,๐๐๐ ( $0 \leq m \leq 50,000$ )	ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕,๐๐๐ ( $0 \leq m \leq 5,000$ )	ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕๐๐ ( $0 \leq m \leq 500$ )	ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕๐ ( $0 \leq m \leq 50$ )
๑.๐ e	มากกว่า ๕๐,๐๐๐ ถึง ๒๐๐,๐๐๐ ( $50,000 < m \leq$ $200,000$ )	มากกว่า ๕,๐๐๐ ถึง ๒๐,๐๐๐ ( $5,000 < m \leq$ $20,000$ )	มากกว่า ๕๐๐ ถึง ๒,๐๐๐ ( $500 < m \leq$ $2,000$ )	มากกว่า ๕๐ ถึง ๒๐๐ ( $50 < m \leq$ $200$ )
๑.๕ e	มากกว่า ๒๐๐,๐๐๐  ( $200,000 < m$ )	มากกว่า ๒๐,๐๐๐ ถึง ๑๐๐,๐๐๐ ( $20,000 < m \leq$ $100,000$ )	มากกว่า ๒,๐๐๐ ถึง ๑๐,๐๐๐ ( $2,000 < m \leq$ $10,000$ )	มากกว่า ๒๐๐ ถึง ๑,๐๐๐ ( $200 < m \leq$ $1,000$ )

ตัวอย่าง จงคำนวณหาอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด สำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่งที่ใช้งานแล้ว ของเครื่องชั่งดิจิตอล รุ่น SM-320 ที่เป็นเครื่องชั่งที่มีช่วงการชั่งหลายช่วง เปลี่ยนค่าชั้นหมายมาตรฐานได้ (Multi interval)



### Basic Specifications

Model	SM-320B	SM-320P
Dimensions(mm)	386 X 406 X 159	386 X 484 X 452
Number of preset keys	32 keys	56 keys
Capacity	single interval	3kg/1g 6kg/2g 12kg/2g 15kg/5g 30kg/10g
	multi interval	3/6kg:1/2g 6/15kg:2/5g 15/30kg:5/10g

พิกัดกำลังสูงสุด

Max1 = 6kg

Max2 = 15kg

ชั้นหมายมาตรฐานตรวจรับรอง

e1 = 2g

e2 = 5g

จะได้จำนวนชั้นหมายมาตรฐาน

n1 = Max1/e1

n2 = Max2/e2

n1 = 6000g/2g

n2 = 15000g/5g

n1 = 3000

n2 = 3000

ข้อ ๒๑ หลักเกณฑ์การแบ่งชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

ชั้นความเที่ยง	ค่าชั้นหยาบมาตรฐาน ตรวจรับรอง (e)	จำนวนชั้นหยาบมาตรฐาน ตรวจรับรอง (n = Max/e)		พิกัดกำลังต่ำสุด (Min) ไม่น้อยกว่า
		จำนวนต่ำสุด	จำนวนสูงสุด	
ชั้นหนึ่ง	ตั้งแต่ 0.001 ก. ขึ้นไป (0.001 ก. ≤ e)	50,000	-	100 e
ชั้นสอง	ตั้งแต่ 0.001 ก. ถึง 0.05 ก. (0.001 ก. ≤ e ≤ 0.05 ก.) ตั้งแต่ 0.1 ก. ขึ้นไป (0.1 ก. ≤ e)	100	100,000	20 e
		5,000	100,000	50 e
ชั้นสาม	ตั้งแต่ 0.1 ก. ถึง 2 ก. (0.1 ก. ≤ e ≤ 2 ก.) ตั้งแต่ 5 ก. ขึ้นไป (5 ก. ≤ e)	100	10,000	20 e
		500	10,000	20 e
ชั้นสี่	ตั้งแต่ 5 ก. ขึ้นไป (5 ก. ≤ e)	100	1,000	10 e

ข้อ ๒๖ อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรกและการให้คำรับรองชั้นหลัง ทั้งฝ่ายมากและฝ่ายน้อยให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตรา เผื่อเหลือ เผื่อขาด	น้ำหนักที่ใช้ทดสอบ (m) แสดงในหน่วยของค่าชั้นหยาบมาตรฐานตรวจรับรอง (e)			
	ชั้นหนึ่ง	ชั้นสอง	ชั้นสาม	ชั้นสี่
0.5 e	ตั้งแต่ 0 ถึง 50,000 (0 ≤ m ≤ 50,000)	ตั้งแต่ 0 ถึง 5,000 (0 ≤ m ≤ 5,000)	ตั้งแต่ 0 ถึง 500 (0 ≤ m ≤ 500)	ตั้งแต่ 0 ถึง 50 (0 ≤ m ≤ 50)
1.0 e	มากกว่า 50,000 ถึง 200,000 (50,000 < m ≤ 200,000)	มากกว่า 5,000 ถึง 20,000 (5,000 < m ≤ 20,000)	มากกว่า 500 ถึง 2,000 (500 < m ≤ 2,000)	มากกว่า 50 ถึง 200 (50 < m ≤ 200)
1.5 e	มากกว่า 200,000 (200,000 < m)	มากกว่า 20,000 ถึง 100,000 (20,000 < m ≤ 100,000)	มากกว่า 2,000 ถึง 10,000 (2,000 < m ≤ 10,000)	มากกว่า 200 ถึง 1,000 (200 < m ≤ 1,000)

จะได้อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด (MPE) ของช่วงการชั่งที่ 1 (e = 2g / Max = 6000g / Min = 40g)

น้ำหนักทดสอบ	ตั้งแต่ 0 – 500e	MPE ±0.5e
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 500e – 2000e	MPE ±1.0e
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 2000e – 10000e	MPE ±1.5e

แทนค่า e = 2g จะได้

น้ำหนักทดสอบ	ตั้งแต่ 40g* – 1000g	MPE ±1.0g
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 1000g – 4000g	MPE ±2.0g
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 4000g – 6000g**	MPE ±3.0g

\* ค่าพิกัดกำลังต่ำสุด (Min) \*\* ค่าพิกัดกำลังสูงสุด (Max)

จะได้อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด (MPE) ของช่วงการชั่งที่ 2 ( $e = 5g / \text{Max} = 15kg / \text{Min} = 6kg$ )

น้ำหนักทดสอบ	ตั้งแต่ 0 – 500e	MPE $\pm 0.5e$
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 500e – 2000e	MPE $\pm 1.0e$
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 2000e – 10000e	MPE $\pm 1.5e$

แทนค่า  $e = 5g$  จะได้

น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 6kg* – 10kg	MPE $\pm 5.0g$
น้ำหนักทดสอบ	มากกว่า 10kg – 15kg**	MPE $\pm 7.5g$

\* ค่าพิกัดกำลังต่ำสุด (Min)      \*\* ค่าพิกัดกำลังสูงสุด (Max)

ข้อ ๑๐ ความเที่ยงของเครื่องชั่งทั้งปวงต้องอยู่ภายในอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

การให้คำรับรองชั้นหลังแก่เครื่องชั่ง ความเที่ยงของเครื่องชั่งต้องอยู่ภายในอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดที่ไม่เกินอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่งที่ใช้งานแล้ว ต้องเป็นสองเท่าของอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

จะได้อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด (MPE) ของเครื่องชั่งดิจิทัล รุ่น SM-320 ดังนี้

น้ำหนักทดสอบ	สำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก และการให้คำรับรองชั้นหลัง	สำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่ง ที่ใช้งานแล้ว
ตั้งแต่ 40g – 1000g	$\pm 1.0g$	$\pm 2.0g$
มากกว่า 1kg – 4kg	$\pm 2.0g$	$\pm 4.0g$
มากกว่า 4kg – 6kg	$\pm 3.0g$	$\pm 6.0g$
มากกว่า 6kg – 10kg	$\pm 5.0g$	$\pm 10.0g$
มากกว่า 10kg – 15kg	$\pm 7.5g$	$\pm 15.0g$

## การเลือกใช้ตุ้มน้ำหนัก

ตุ้มน้ำหนักแบบมาตราหรือแบบมาตรามวลที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องชั่งต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 ใน 3 ของอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดของเครื่องชั่งที่ค่าน้ำหนักทดสอบนั้น

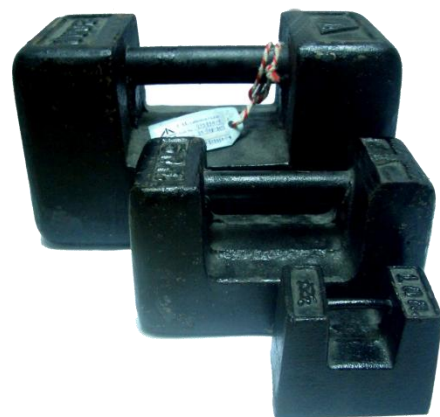
ชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง	ตุ้มน้ำหนักแบบมาตรา (Weights)
ชั้น I	E1 และ E2
ชั้น II	F1 หรือสูงกว่า
ชั้น III	M1 หรือสูงกว่า
ชั้น IIII	M3 หรือสูงกว่า

OIML R111-1 กำหนดแบ่งชั้นความเที่ยงของตุ้มน้ำหนักตามข้อกำหนดทางเทคนิคของตุ้มน้ำหนัก ดังนี้

- รูปร่าง (Shape)
- วัสดุ (Magnetism)
- ความเป็นแม่เหล็ก (Magnetism)
- สภาพพื้นผิว (Surface condition)
- ค่าความคลาดเคลื่อนของตุ้มน้ำหนัก (Error)



ตุ้มน้ำหนักสแตนเลส ชั้นความเที่ยง F2



ตุ้มน้ำหนักเหล็กหล่อ ชั้นความเที่ยง M1



OIML R 111-1: 2004 [E]

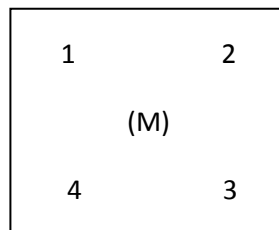
Table 1 Maximum permissible errors for weights ( $\pm \delta m$  in mg)

Nominal value*	Class E <sub>1</sub>	Class E <sub>2</sub>	Class F <sub>1</sub>	Class F <sub>2</sub>	Class M <sub>1</sub>	Class M <sub>1-2</sub>	Class M <sub>2</sub>	Class M <sub>2-3</sub>	Class M <sub>3</sub>
5 000 kg			25 000	80 000	250 000	500 000	800 000	1 600 000	2 500 000
2 000 kg			10 000	30 000	100 000	200 000	300 000	600 000	1 000 000
1 000 kg		1 600	5 000	16 000	50 000	100 000	160 000	300 000	500 000
500 kg		800	2 500	8 000	25 000	50 000	80 000	160 000	250 000
200 kg		300	1 000	3 000	10 000	20 000	30 000	60 000	100 000
100 kg		160	500	1 600	5 000	10 000	16 000	30 000	50 000
50 kg	25	80	250	800	2 500	5 000	8 000	16 000	25 000
20 kg	10	30	100	300	1 000		3 000		10 000
10 kg	5.0	16	50	160	500		1 600		5 000
5 kg	2.5	8.0	25	80	250		800		2 500
2 kg	1.0	3.0	10	30	100		300		1 000
1 kg	0.5	1.6	5.0	16	50		160		500
500 g	0.25	0.8	2.5	8.0	25		80		250
200 g	0.10	0.3	1.0	3.0	10		30		100
100 g	0.05	0.16	0.5	1.6	5.0		16		50
50 g	0.03	0.10	0.3	1.0	3.0		10		30
20 g	0.025	0.08	0.25	0.8	2.5		8.0		25
10 g	0.020	0.06	0.20	0.6	2.0		6.0		20
5 g	0.016	0.05	0.16	0.5	1.6		5.0		16
2 g	0.012	0.04	0.12	0.4	1.2		4.0		12
1 g	0.010	0.03	0.10	0.3	1.0		3.0		10
500 mg	0.008	0.025	0.08	0.25	0.8		2.5		
200 mg	0.006	0.020	0.06	0.20	0.6		2.0		
100 mg	0.005	0.016	0.05	0.16	0.5		1.6		
50 mg	0.004	0.012	0.04	0.12	0.4				
20 mg	0.003	0.010	0.03	0.10	0.3				
10 mg	0.003	0.008	0.025	0.08	0.25				
5 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				
2 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				
1 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				

## การตรวจสอบความเที่ยงตรง

### 1. การทดสอบวางน้ำหนักที่ตำแหน่งต่างๆ (Eccentricity Test)

ข้อ ๓๐ ความแตกต่างของการแสดงค่าของเครื่องชั่งในการทดสอบวางน้ำหนักที่ตำแหน่งต่าง ๆ ต้องต่างกันไม่เกินค่าสัมบูรณ์ของอัตราเพื่อเหลือเพื่อขาดของน้ำหนักที่ทดสอบนั้น และการแสดงค่าเมื่อวางน้ำหนักที่แต่ละตำแหน่งต้องอยู่ในอัตราเพื่อเหลือเพื่อขาดนั้นด้วย



ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....

ตำแหน่ง	น้ำหนักที่แสดง I	อัตราเพื่อเหลือเพื่อขาด MPE
1		
2		
3		
4		
M		
$I_{\max} - I_{\min} = \dots\dots\dots$		

ผลการทดสอบ     ผ่าน     ไม่ผ่าน

#### ขั้นตอนการทดสอบ

1. วางน้ำหนักทดสอบ (L) ลงบนแท่นชั่งตำแหน่งที่กำหนด
2. เมื่อเครื่องชั่งแสดงน้ำหนักนิ่งแล้ว ให้บันทึกค่าลงในช่อง (I)
3. ดำเนินการตาม 1 ถึง 2 จนครบทุกตำแหน่งที่กำหนด
4. คำนวณค่าความแตกต่างมากที่สุด  $I_{\max} - I_{\min}$
5. ประเมินผลการทดสอบตามเงื่อนไขในประกาศกระทรวงฯ  $I_{\max} - I_{\min} \leq MPE$  และ  $I_i \leq MPE$

## 2. การทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test)

ข้อ ๒๙ ความแตกต่างของการแสดงค่าของเครื่องชั่งในการทดสอบความสามารถในการทำซ้ำได้ ต้องมีค่าไม่เกินค่าสัมบูรณ์ของอัตราเพื่อเหลือเพื่อขาดของน้ำหนักที่ทดสอบนั้น

ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....

ครั้งที่	น้ำหนักที่แสดง I
1	
2	
3	

ค่าความแตกต่างมากที่สุด  $I_{\max} - I_{\min} = \dots \leq |MPE| = \dots$

ผลการทดสอบ  ผ่าน  ไม่ผ่าน

### ขั้นตอนการทดสอบ

1. วางน้ำหนักทดสอบ (L) ลงบนแท่นชั่ง
2. เมื่อเครื่องชั่งแสดงน้ำหนักนิ่งแล้ว ให้บันทึกค่าลงในช่อง (I)
3. ดำเนินการตาม 1-2 จนครบจำนวนครั้ง
4. หาค่าความแตกต่างมากที่สุด  $I_{\max} - I_{\min}$
5. ประเมินผลการทดสอบตามเงื่อนไขในประกาศกระทรวงฯ  $I_{\max} - I_{\min} \leq |MPE|$

### 3. การทดสอบวางน้ำหนัก (Weighing Test)

ข้อ ๑๐ ความเที่ยงของเครื่องชั่งทั้งปวงต้องอยู่ภายในอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

การให้คำรับรองชั้นหลังแก่เครื่องชั่ง ความเที่ยงของเครื่องชั่งต้องอยู่ภายในอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดที่ไม่เกินอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่งที่ใช้งานแล้ว ต้องเป็นสองเท่าของอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดสำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

น้ำหนักทดสอบ L	น้ำหนักที่แสดง I	อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด MPE

ผลการทดสอบ

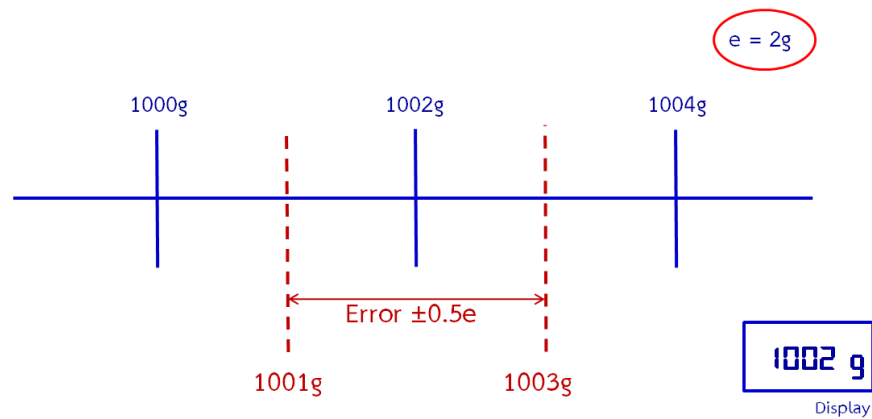
ผ่าน

ไม่ผ่าน

#### ขั้นตอนการทดสอบ

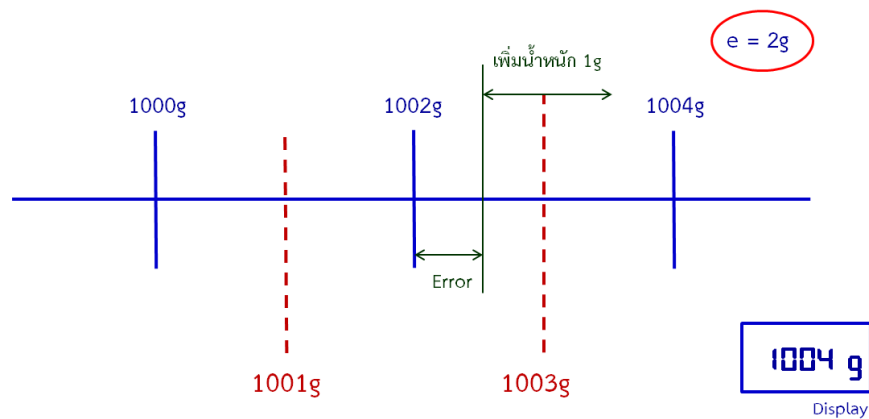
1. วางน้ำหนักทดสอบ (L) ลงบนแท่นชั่ง
2. เมื่อเครื่องชั่งแสดงน้ำหนักนิ่งแล้ว ให้บันทึกค่าลงในช่อง (I)
3. ประเมินผลการทดสอบตามเงื่อนไขในประกาศกระทรวงฯ  $I - L \leq MPE$
4. ดำเนินการตาม 1-4 ให้ครบพิักัดน้ำหนักทดสอบที่กำหนดไว้
5. ในกรณีที่  $I - L = MPE$  ให้ดำเนินการพิจารณาการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษประกอบด้วย

## การหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษ



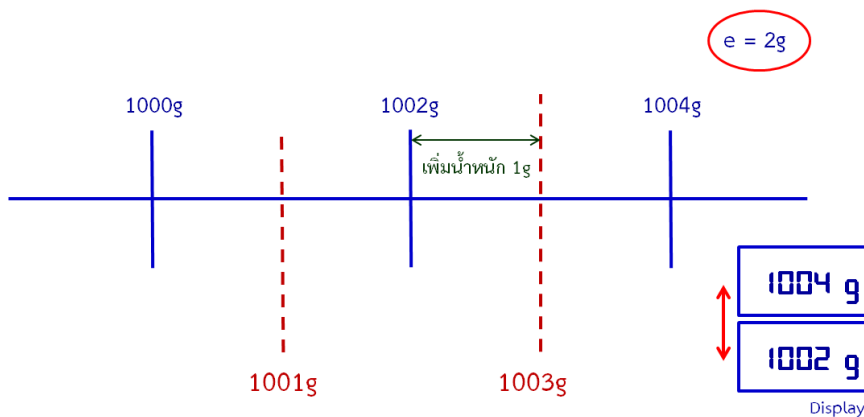
จากรูปเครื่องชั่งที่มีการแสดงค่าแบบดิจิทัล จะมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการปิดเศษแฝงอยู่  $\pm 0.5e$  สามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าว ได้โดยการเพิ่มน้ำหนัก  $0.5e$  ลงบนแทนชั่ง แล้วสังเกตการแสดงผล

ตัวอย่าง ที่ 1 กรณีมีค่าความคลาดเคลื่อนไปทางฝ่ายมาก เครื่องชั่งมีค่า  $e = 2\text{ g}$  เมื่อทดสอบน้ำหนักทดสอบ  $L = 1\text{ kg}$  เครื่องชั่งแสดงค่าน้ำหนัก  $I = 1002\text{ g}$  เมื่อ  $MPE = \pm 2\text{ g}$



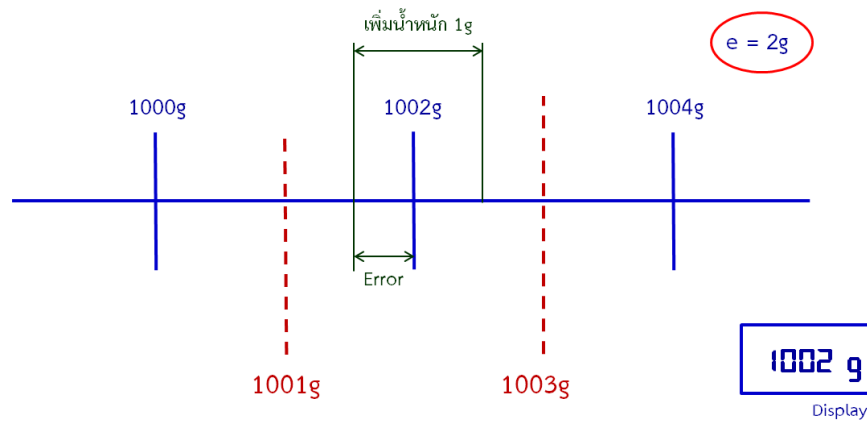
รูป 1.1 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแทนชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่าเพิ่มขึ้นเป็น 1004g

หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน  $> 2\text{ g}$



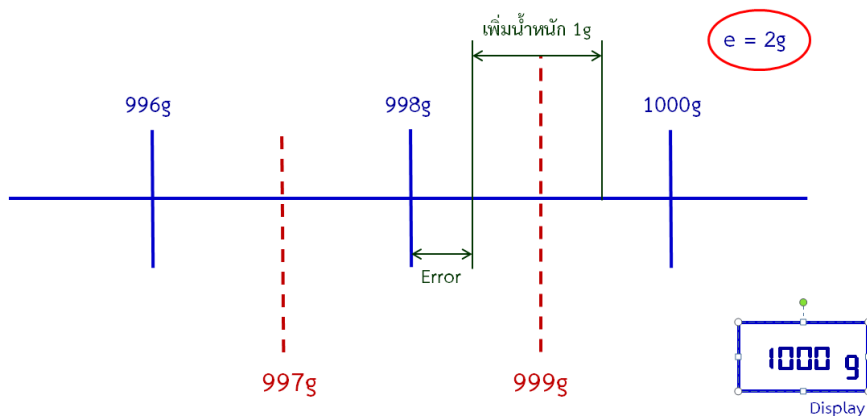
รูป 1.2 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแทนชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่า 1004g สลับกับ 1002g

หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน  $\leq 2\text{ g}$

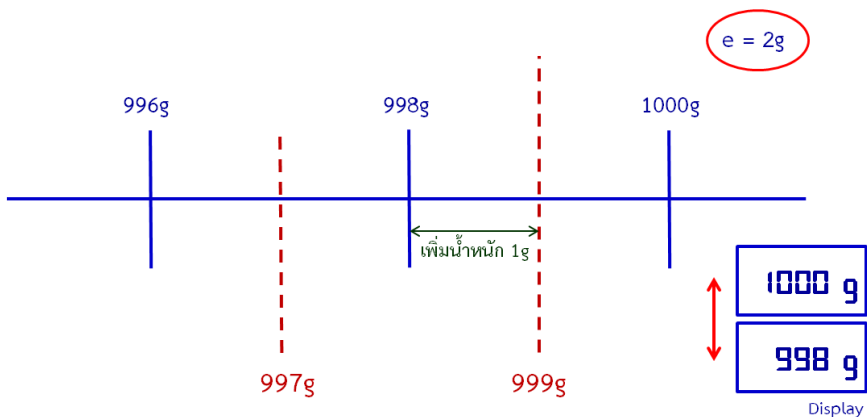


รูป 1.3 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแท่นชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่า 1002g เท่าเดิม  
หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน < 2g

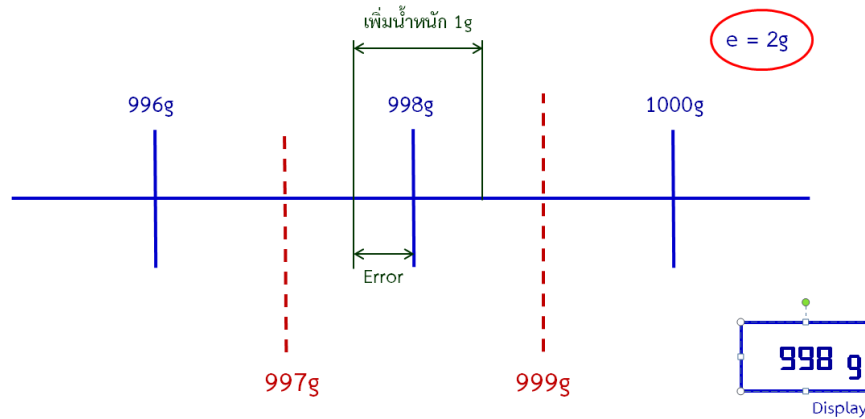
ตัวอย่าง ที่ 2 กรณีมีค่าความคลาดเคลื่อนไปทางฝายน้อย เครื่องชั่งมีค่า  $e = 2$  g เมื่อทดสอบน้ำหนักทดสอบ  $L = 1$  kg เครื่องชั่งแสดงค่าน้ำหนัก  $l = 998$  g เมื่อ  $MPE = \pm 2$  g



รูป 2.1 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแท่นชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่าเพิ่มขึ้นเป็น 1000g  
หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน < 2g



รูป 2.2 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแท่นชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่า 998g สลับกับ 1000g  
หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน  $\leq 2$ g



รูป 2.3 เมื่อเพิ่มน้ำหนัก 1g ลงบนแท่นชั่ง เครื่องชั่งแสดงค่า 998g เท่าเดิม  
หมายความว่า ความคลาดเคลื่อน > 2g



ตัวอย่าง เครื่องชั่งในห้างสรรพสินค้ารุ่น SM-320 มีลักษณะและอัตราเพื่อเหลือเพื่อขาดตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ ดังนี้

พิกัดกำลังสูงสุด

Max1 = 6kg

Max2 = 15kg

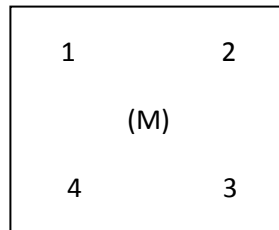
ชั้นหมายเลขมาตราตรวจรับรอง

e1 = 2g

e2 = 5g

น้ำหนักทดสอบ	สำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก และการให้คำรับรองชั้นหลัง	สำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่ง ที่ใช้งานแล้ว
ตั้งแต่ 40g – 1000g	±1.0g	±2.0g
มากกว่า 1kg – 4kg	±2.0g	±4.0g
มากกว่า 4kg – 6kg	±3.0g	±6.0g
มากกว่า 6kg – 10kg	±5.0g	±10.0g
มากกว่า 10kg – 15kg	±7.5g	±15.0g

## การทดสอบวางน้ำหนักที่ตำแหน่งต่างๆ (Eccentricity Test)



ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....5000.....g.....

ตำแหน่ง	น้ำหนักที่แสดง I	อัตราเพื่อเหลือเพื่อขาด MPE
1	5000 g	±6.0 g
2	4996 g	±6.0 g
3	5000 g	±6.0 g
4	5004 g	±6.0 g
M	5000 g	±6.0 g
$I_{\max} - I_{\min} = 5004 - 4996 = 8 \text{ g}$		±6.0 g

ผลการทดสอบ       ผ่าน       ไม่ผ่าน

## การทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test)

ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....5000.....g.....

ครั้งที่	น้ำหนักที่แสดง I
1	5002 g
2	4998 g
3	5004 g

ค่าความแตกต่างมากที่สุด  $I_{\max} - I_{\min} = \dots 6 \text{ g} \dots \leq |MPE| = \dots 6.0 \text{ g} \dots$ ผลการทดสอบ       ผ่าน       ไม่ผ่าน



## การทดสอบวางน้ำหนัก (Weighing Test)

น้ำหนักทดสอบ L	น้ำหนักที่แสดง I	อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด MPE
40 g	38 g	$\pm 2.0$ g
1000 g	1000 g	$\pm 2.0$ g
4000 g	4000 g	$\pm 4.0$ g
6000 g	6002 g	$\pm 6.0$ g
10000 g	1005 g	$\pm 10.0$ g
15000 g	15010 g	$\pm 15.0$ g

ผลการทดสอบ

 ผ่าน ไม่ผ่าน

## แบบฟอร์มการตรวจสอบ

## รายละเอียดของเครื่องชั่ง

เลขลำดับประจำเครื่อง.....

Trademark.....

Model.....

พิกัดกำลังสูงสุด (Max1 / Max2).....

พิกัดกำลังต่ำสุด (Min1 / Min2).....

ชั้นหมายเลขมาตราตรวจรับรอง (e1 / e2).....

ชั้นหมายเลขมาตราของเครื่องชั่ง (d1 / d2).....

จำนวนชั้นหมายเลขมาตรา (n1 / n2).....

ชั้นความเที่ยง.....

## อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด

น้ำหนักทดสอบ	สำหรับการให้คำรับรองชั้นแรก และการให้คำรับรองชั้นหลัง	สำหรับการตรวจสอบเครื่องชั่ง ที่ใช้งานแล้ว (ตรวจสอบ)
ตั้งแต่ 40g – 1000g	±1.0g	±2.0g
มากกว่า 1kg – 4kg	±2.0g	±4.0g
มากกว่า 4kg – 6kg	±3.0g	±6.0g
มากกว่า 6kg – 10kg	±5.0g	±10.0g
มากกว่า 10kg – 15kg	±7.5g	±15.0g

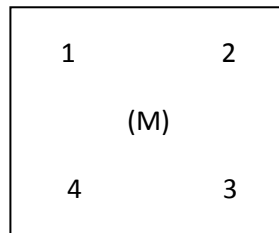
## ผลการทดสอบวางน้ำหนัก (Weighing Test)

น้ำหนักทดสอบ	น้ำหนักที่แสดง	อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด
L	I	MPE
40 g		
1000 g		
4000 g		
6000 g		
10000 g		
15000 g		

ผลการทดสอบ

 ผ่าน ไม่ผ่าน

## การทดสอบวางน้ำหนักที่ตำแหน่งต่างๆ (Eccentricity Test)



ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....

ตำแหน่ง	น้ำหนักที่แสดง I	อัตราเพื่อเหลือเพื่อขาด MPE
1		
2		
3		
4		
M		
$I_{\max} - I_{\min} = \dots\dots\dots$		

ผลการทดสอบ  ผ่าน  ไม่ผ่าน

## การทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test)

ใช้น้ำหนักทดสอบ (1/3 Max) L = .....

ครั้งที่	น้ำหนักที่แสดง I
1	
2	
3	

ค่าความแตกต่างมากที่สุด  $I_{\max} - I_{\min} = \dots\dots\dots \leq |MPE| = \dots\dots\dots$ ผลการทดสอบ  ผ่าน  ไม่ผ่าน

## เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดชนิดและลักษณะของเครื่องชั่ง รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องชั่งอัตราเพื่อเหลือเพื่อขาด ห้ามการให้คำรับรองชั้นหลัง และอายุของคำรับรอง พ.ศ. ๒๕๖๐

OIML R 76-1 : 2006 NON-AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS - PART 1 : METROLOGICAL AND TECHNICAL REQUIREMENTS – TESTS Organisation Internationale de Metrologie Legale

---