

ทดลองเปิดตัวอย่างเป็นทางการ!

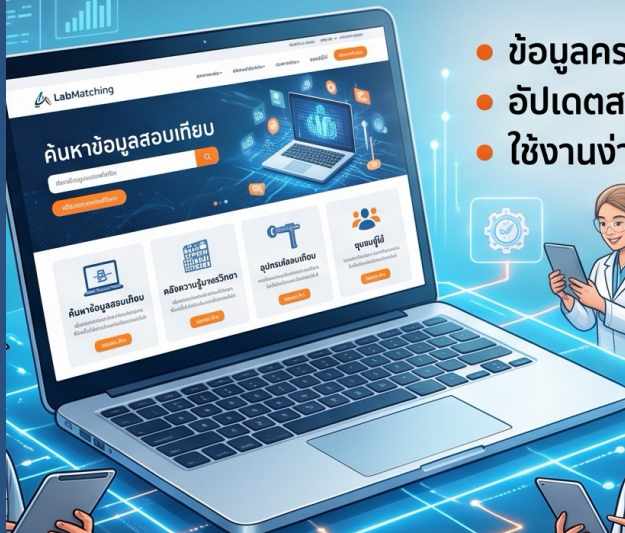
วันนี้: 01 ตุลาคม 2569 (01 Oct 2026)

ยินดีต้อนรับสู่ **www.labmatching.com**

matching แหล่งข้อมูลระบบมาตรฐานวิทยาที่คุณสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้จริง

ขอแนะนำเว็บไซต์ LabMatching

คอร์สฝึกอบรมพิเศษ: ระบบสอบเทียบ ISO9001:2020



- ข้อมูลครอบคลุม
- อัปเดตสม่ำเสมอ
- ใช้งานง่ายสำหรับทุกคน

Quality Control

Engineer

Lab Technician



มาตรฐาน ISO9001:2026

- การจัดการระบบสอบเทียบ
- เทคนิคการสอบเทียบสมัยใหม่

อบรมสดผ่านระบบ Microsoft Teams

ลงทะเบียน/เข้าร่วมได้ที่
www.labmatching.com

เปิดระบบแล้ว



Calibration System for ISO9001:2026

01 October 2026

โดย

ทวี ขุนสมุทร

บริษัท อินสตรูमेंท์ แอนด์ คาลิเบรชั่น เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด

199/487 หมู่ 4 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

info@labmathcin.com / Id line : tawee_iphone /

081-697-8244 / www.labmatching.com



- ชื่อ-นามสกุล

- ทวี ชุนสมุทร

ประวัติวิทยากร

- หน่วยงาน

- บริษัท คิวเอ็มเอส แอปไรซ์ จำกัด

- บริษัท สกิลเทค แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล จำกัด

- บริษัท อินสทรูमेंท์ แอนด์ คาลิเบรชั่น เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด

- ประวัติการศึกษา

- วทบ.ฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี

- บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (M.B.A) มหาวิทยาลัยบูรพา

- ประสบการณ์

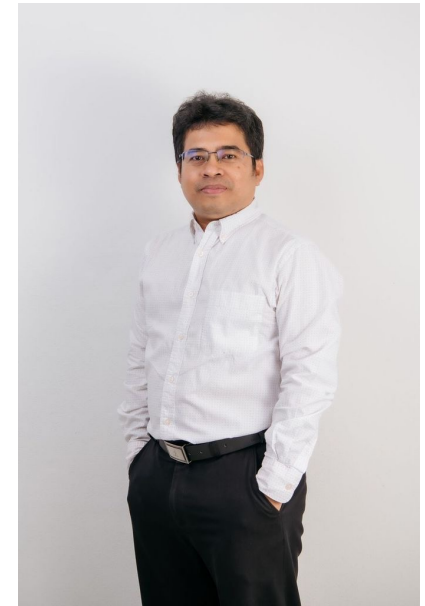
- บริษัท ฮีโนมอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

- บริษัท แปซิฟิค รับเบอร์เวิร์ค จำกัด

- บริษัท ไทยอัสคาควา จำกัด

- ที่ปรึกษาระบบบริหารฯ และการปรับปรุงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544

- Lead auditor for ISO9001 / ISO14001 / ISO45001 of ITS



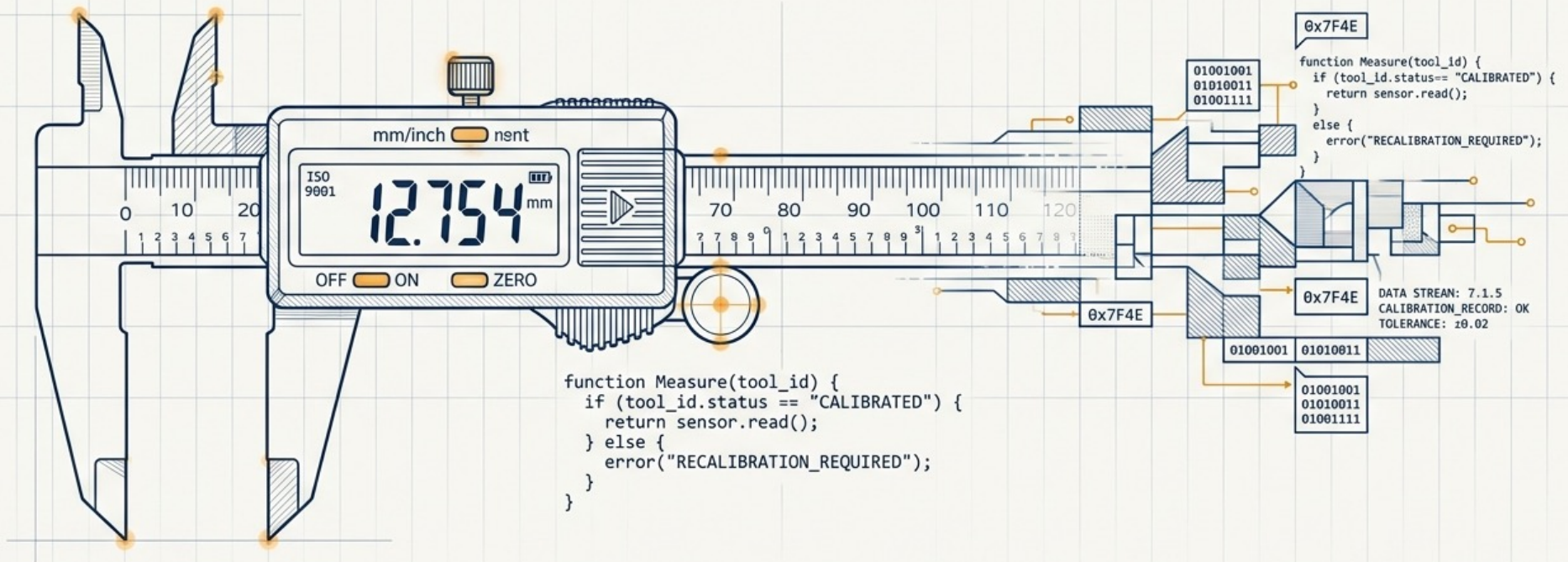
เนื้อหาการฝึกอบรม

- ข้อกำหนด ISO9001:2026 สำหรับการควบคุมเครื่องมือวัดและเครื่องมือเฝ้าติดตาม
- ทำความรู้จัก ISO/IEC17025:2017
- ทฤษฎีการวัด ระบบการวัด การสอบเทียบ และ คำนิยามศัพท์ต่าง ๆ ทางด้านมาตรวิทยา
- ทำความรู้จักความแม่นยำ (Accuracy) ของเครื่องมือวัด
- การกำหนดเกณฑ์การยอมรับ (MPE)
- การกำหนดรอบเวลาในการสอบเทียบ
- การสอบเทียบเครื่องมือวัด
- ใบรับรองผลการสอบเทียบและทดสอบ

ข้อกำหนด ISO9001:2026 สำหรับการควบคุม
เครื่องมือวัดและเครื่องมือไฟฟ้าติดตาม

พิมพ์เขียวแห่งความแม่นยำ

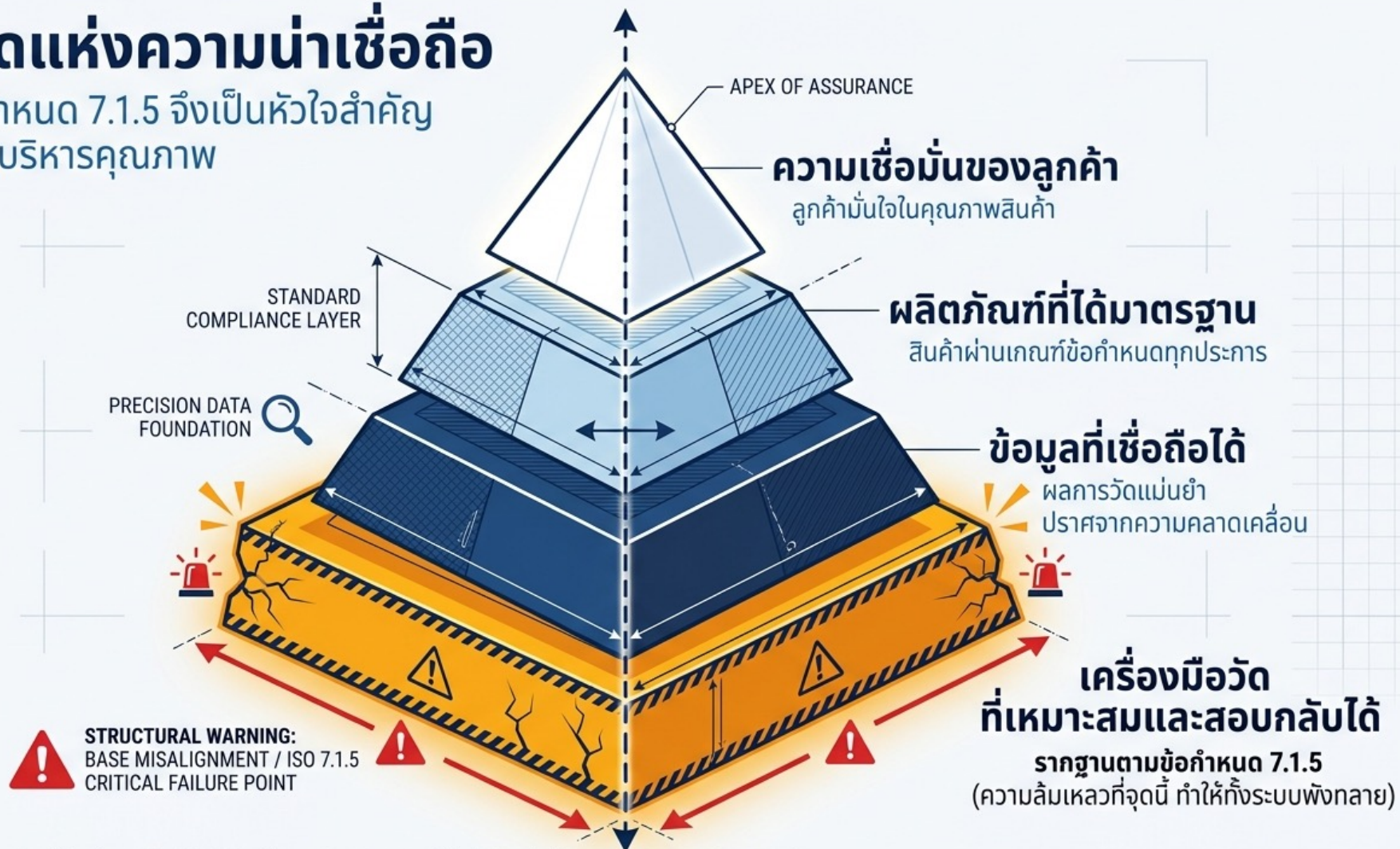
[เจาะลึกข้อกำหนด ISO 9001:2026 (7.1.5) กรรพยากรในการเฝ้าระวังและการวัด]



คู่มือการวินิจฉัยและการจัดการเครื่องมือวัด สำหรับฝ่าย QA และทีมปฏิบัติการ

พีระมิดแห่งความน่าเชื่อถือ

ทำไมข้อกำหนด 7.1.5 จึงเป็นหัวใจสำคัญ
ของระบบบริหารคุณภาพ



ระบบนิเวศของการวัด

ขอบเขตไม่ได้จำกัดแค่เครื่องมือทางกายภาพ



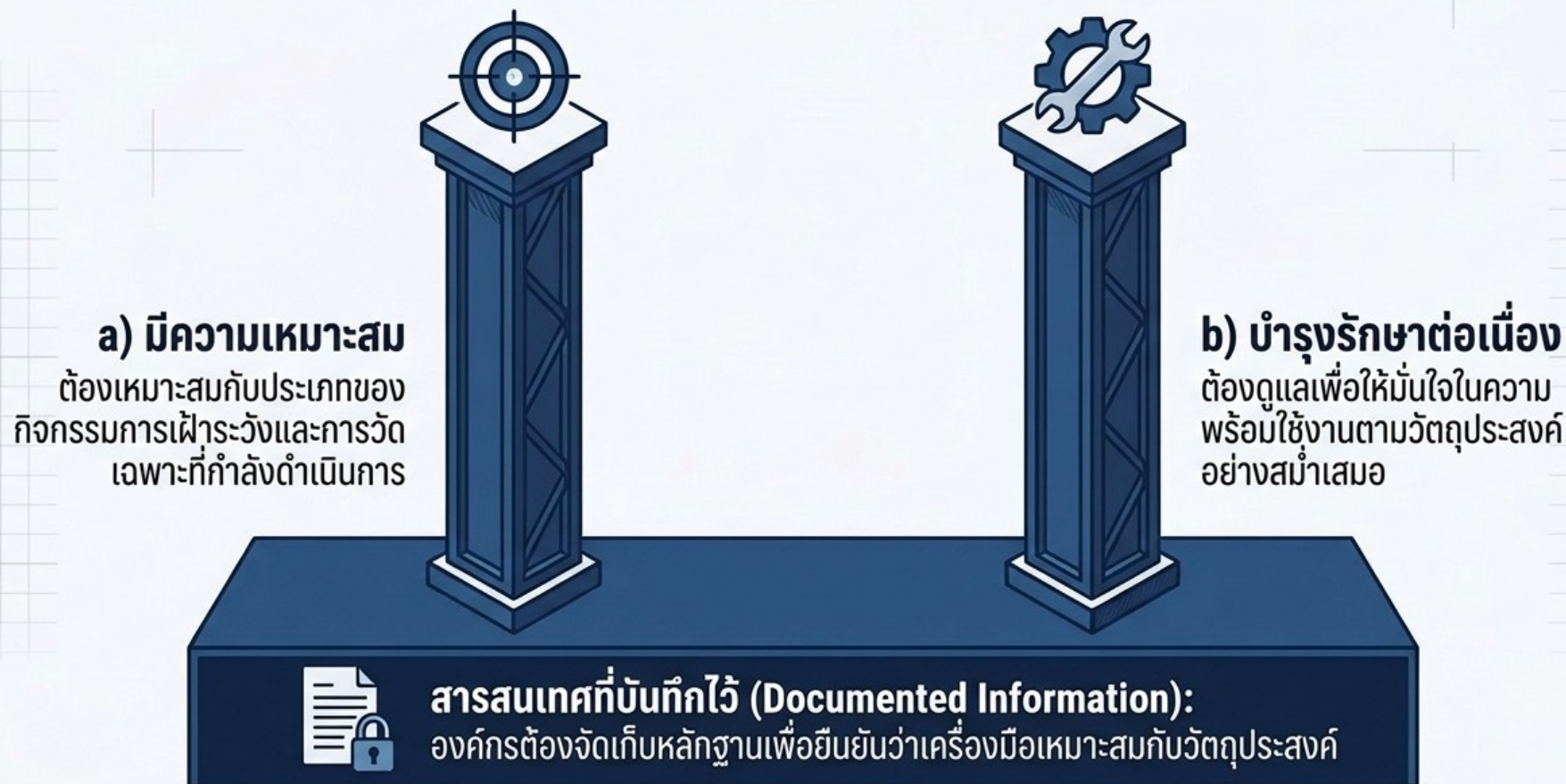
อุปกรณ์ทั้งหมดนี้ องค์กรต้องจัดหาและดูแลเพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องของผลลัพธ์ (ตามข้อ 7.1.5.1)

เมตริกการวินิจฉัยข้อกำหนด

เครื่องมือของคุณเข้าข่ายข้อกำหนดใด?

	7.1.5.1 ทั่วไป (General)	7.1.5.2 สอบกลับได้ (Traceability)
ขอบเขตการบังคับใช้	บังคับใช้กับ ทุกอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเฟิร์มแวร์และการวัด	เฉพาะกรณีที่ถูกกำหนดโดย กฎหมาย ลูกค้า หรือองค์กรมองว่าจำเป็นต่อความถูกต้อง
วัตถุประสงค์หลัก	รับประกันความเหมาะสมกับงาน และพร้อมใช้งานเสมอ	สร้างความมั่นใจในผลการวัดผ่าน การสอบเทียบย้อนกลับ
มาตรฐานอ้างอิง	ตามความต้องการภายในของกระบวนการ	อ้างอิงมาตรฐานระดับชาติ / สากล (เช่น ISO/IEC 17025)
เอกสารหลักฐาน	บันทึกแสดงความเหมาะสมของเครื่องมือ	บันทึกผลสอบเทียบ ทวนสอบ และเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง

7.1.5.1 กฎพื้นฐานสำหรับทุกเครื่องมือวัด



7.1.5.2 ห่วงโซ่การสอบกลับได้

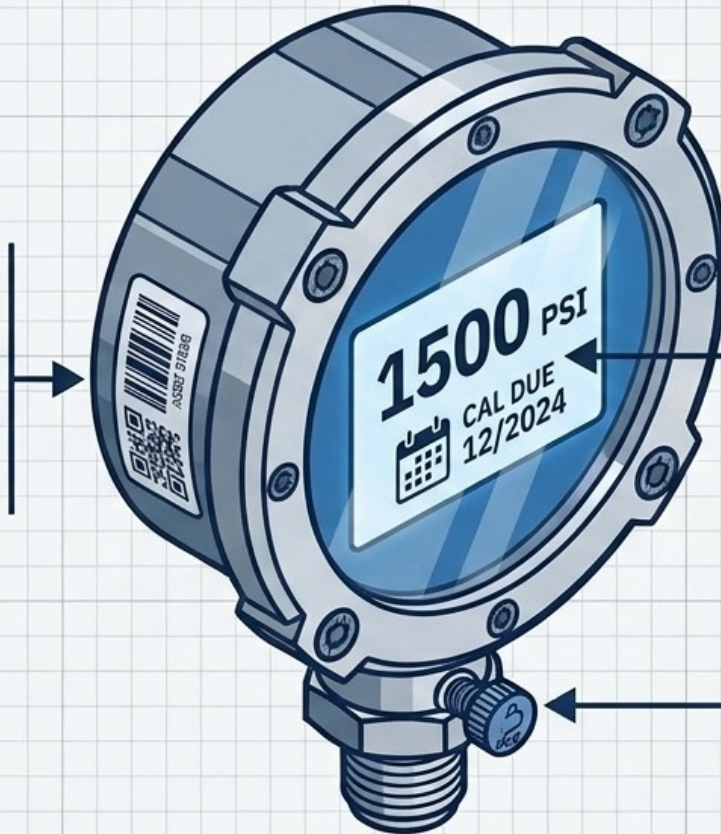
การสอบเทียบ (Calibration) และการทวนสอบ (Verification) ต้องมีที่มาอ้างอิงเสมอ



ข้อควรระวัง: หากไม่มีมาตรฐานดังกล่าว
ให้องค์กรจัดเก็บ 'เกณฑ์ที่ใช้'
ไว้เป็นสารสนเทศที่บันทึกไว้

กายวิภาคของเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน

ได้รับการระบุตัวตน (Identified) [7.1.5.2 b]
ต้องมีรหัสหรือป้ายเพื่อระบุตัวตน
ให้สามารถตรวจสอบสถานะของ
การวัดได้อย่างชัดเจน



กำหนดช่วงเวลาชัดเจน (Scheduled)

ต้องสอบเทียบ/ทวนสอบตาม
ช่วงเวลาที่กำหนด
หรือทำการใช้งานเสมอ

สถานะการสอบเทียบ (Calibration Status)

ผู้ใช้งานต้องทราบทันทีว่าเครื่องมือ
นี้ผ่านการรับรองและยังอยู่ในระยะ
เวลาที่ใช้งานได้

เกราะป้องกันสถานะการสอบเทียบ

ข้อกำหนด 7.1.5.2 (c) - ต้องป้องกันจาก 3 ภัยคุกคาม

1. การปรับแต่ง

การตั้งค่าโดยพลการที่ทำให้
ค่ามาตรฐานคลาดเคลื่อน

2. การชำรุดเสียหาย

อุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน
หรือการใช้งานผิดประเภท

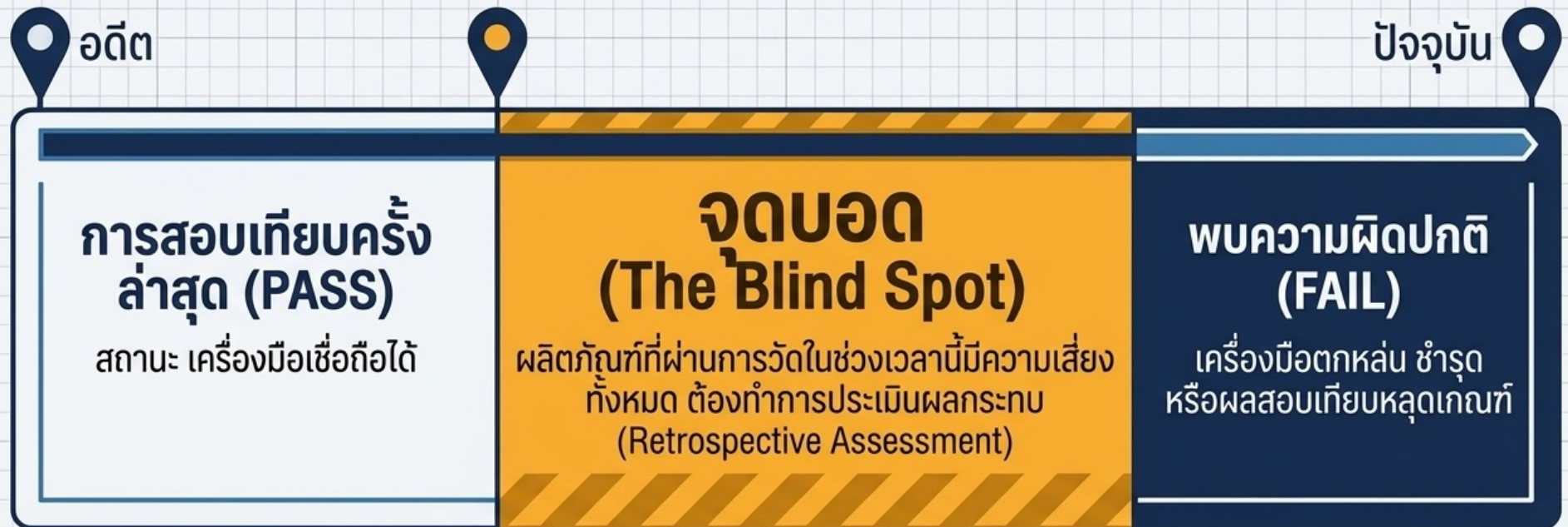
3. การเสื่อมสภาพ

การสึกหรอตามกาลเวลาหรือ
การจัดเก็บในสภาพแวดล้อม
ที่ไม่เหมาะสม



ไทม์ไลน์การประเมินย้อนหลัง

เกิดอะไรขึ้นเมื่อพบว่าเครื่องมือตกหล่น หรือหลุดเกณฑ์?



ข้อกำหนดบังคับ: องค์กรต้องประเมินและบันทึกผลกระทบต่อความถูกต้องของผลการวัดก่อนหน้านี้ทันที!

มาตรการกักกันและจัดการ

การดำเนินการที่เหมาะสมเมื่อเครื่องมือวัดไม่เป็นไปตามเกณฑ์



ทำความรู้จัก ISO/IEC17025:2017

ISO/IEC17025:2017

- เป็นข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ และห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
- เพื่อแสดงว่า ห้องปฏิบัติการ
 1. มีความสามารถทางวิชาการ รายงานผลที่เชื่อถือได้ (competence)
 2. มีความเป็นกลางในการให้บริการ (impartiality)
 3. มีการปฏิบัติที่คงเส้นคงวา (consistent)



International
Organization for
Standardization



INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

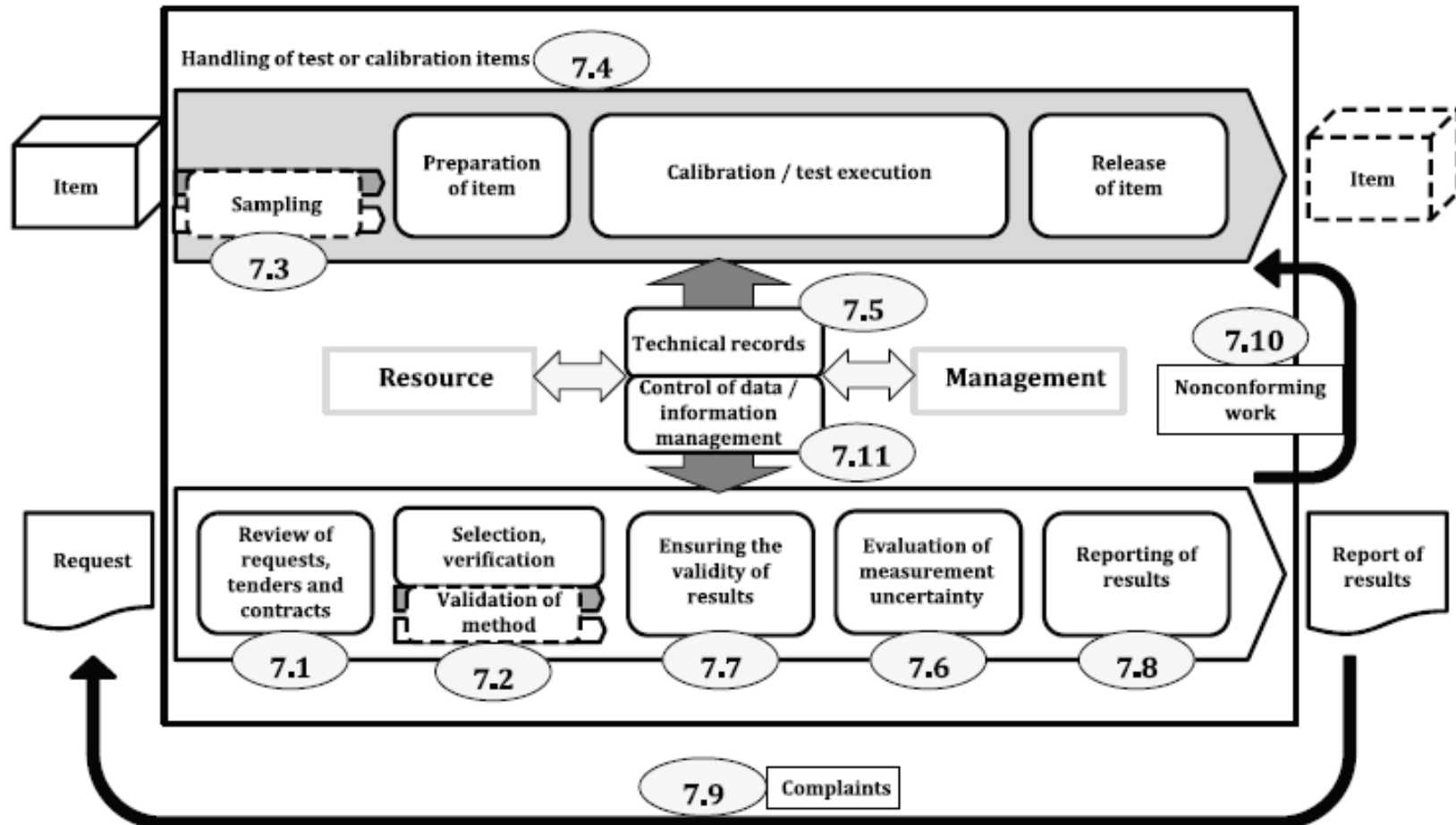
ประวัติของมาตรฐานห้องปฏิบัติการ

- ❖ ISO Guide 25 – 1978
- ❖ ISO Guide 25 – 1982
- ❖ ISO Guide 25 – 1990
- ❖ ISO/IEC 17025 – 1999
- ❖ ISO/IEC 17025 – 2005
- ❖ ISO/IEC 17025 – 2017
 - ❖ เป็นข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ISO/IEC17025:2017



HR / PU / MS / Provider (Cal / Maintenance)



Management review / Internal audit / Impartiality / Confidentiality



แบบ กสท./ทสท. ๒
Form NSC/TISI 2

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0014
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน (Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
(National Institute Of Metrology (Thailand))

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๓/๔-๕ หมู่ที่ ๓ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
(3/4-5 Moo 3, Klong 5, Klong Luang, Pathumthani)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๗๐๒๕ - ๒๕๖๓
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) ISO/IEC 17025: 2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ ๐๓๔๔
(Accreditation No. Calibration 0344)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔
(Issue date : 22 September B.E. 2564 (2021))



(นายเอกนิติ รณยานนท์)
ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ
ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry Thailand, Thai Industrial Standards Institute)



แบบ กสท./ทสท. ๒

ใบรับรองเลขที่ 21T066/1279

ใบรับรองห้องปฏิบัติการ

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้

บริษัท สกิลเทค แอนด์ เอ็นไวรอนเม้นทอล จำกัด

มีห้องปฏิบัติการตั้งอยู่เลขที่

๑๗๗/๔๘๖-๔๘๗ หมู่ที่ ๔ ถนนรังสิตนครนายก ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025: 2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๖๗๗

โดยมีสาขาการรับรองตามรายละเอียดแนบท้ายใบรับรอง

ตั้งแต่ วันที่ ๑๗ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

ถึง วันที่ ๑๖ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ออกให้ ณ วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๔



(นายเอกนิติ รณยานนท์)
ผู้อำนวยการ

สำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ

ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Calibration)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0014

(Certification no. 21-LB0014)



ชื่อห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Name)

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
(National Institute of Metrology (Thailand))

หมายเลขการรับรองที่
(Accreditation No.)

สอบเทียบ 0144
(Calibration 0144)

ฉบับที่ 13
(Issue No. 13)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 30 พฤศจิกายน 2566
(Valid from) (30th November 2566 (2023))

ถึงวันที่ 5 กันยายน 2570
(Until) (5th September 2570 (2027))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ ถาวร
(Permanent)

☐ นอกสถานที่
(Site)

☐ ชั่วคราว
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่
(Mobile)

☐ หลายสถานที่
(Multisite)

สาขาการ สอบเทียบ (Field of Calibration)	รายการสอบเทียบ (Parameter)	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด* (Calibration and Measurement Capability*)	วิธีการสอบเทียบ (Calibration Method)
1. ความแข็ง (1. Hardness)	Hardness Rockwell hardness reference block Rockwell scale A 20 HRA to 95 HRA Rockwell hardness reference block Rockwell scale B 10 HRBW to 100 HRBW	0.40 HRA 0.40 HRBW	ISO 6508-3 : 2015



THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)

Request No. 21-68/0114

MTC No. EEL. BP. 38/1267

CALIBRATION CERTIFICATE

Submitted by : Skilltech and Environmental Co.,Ltd.

Address : 19/486-487 M.4, Rangsit, Thanyaburi, Pathumthani 12110.

Calibrated at : Electrical and Electronic Standards Laboratory, Industrial Metrology and Testing Service Centre.
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Rd., Muang, Samutprakan 10280.

Instrument Calibrated :

Description : Sound Calibrator

Manufacturer : Tenmars

Model : TM-100

Serial No. : 160100571 (ID.No : FI-A01)

Standards used : 1. Digital Function Synthesizer NF Electronic DF-193A S/N 122037.
2. Measuring Amplifier Bruel&Kjaer 2636 S/N 1537484.

Ambient Environment

Temperature : $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity : $(50 \pm 15) \%$

Ambient Pressure : $(101.325 \pm 1.500) \text{ kPa}$

ทฤษฎีการวัด ระบบการวัด การสอบเทียบ และ ค่านิยามศัพท์
ต่าง ๆ ทางด้านมาตรวิทยา

Metrology ระบบมาตรวิทยา

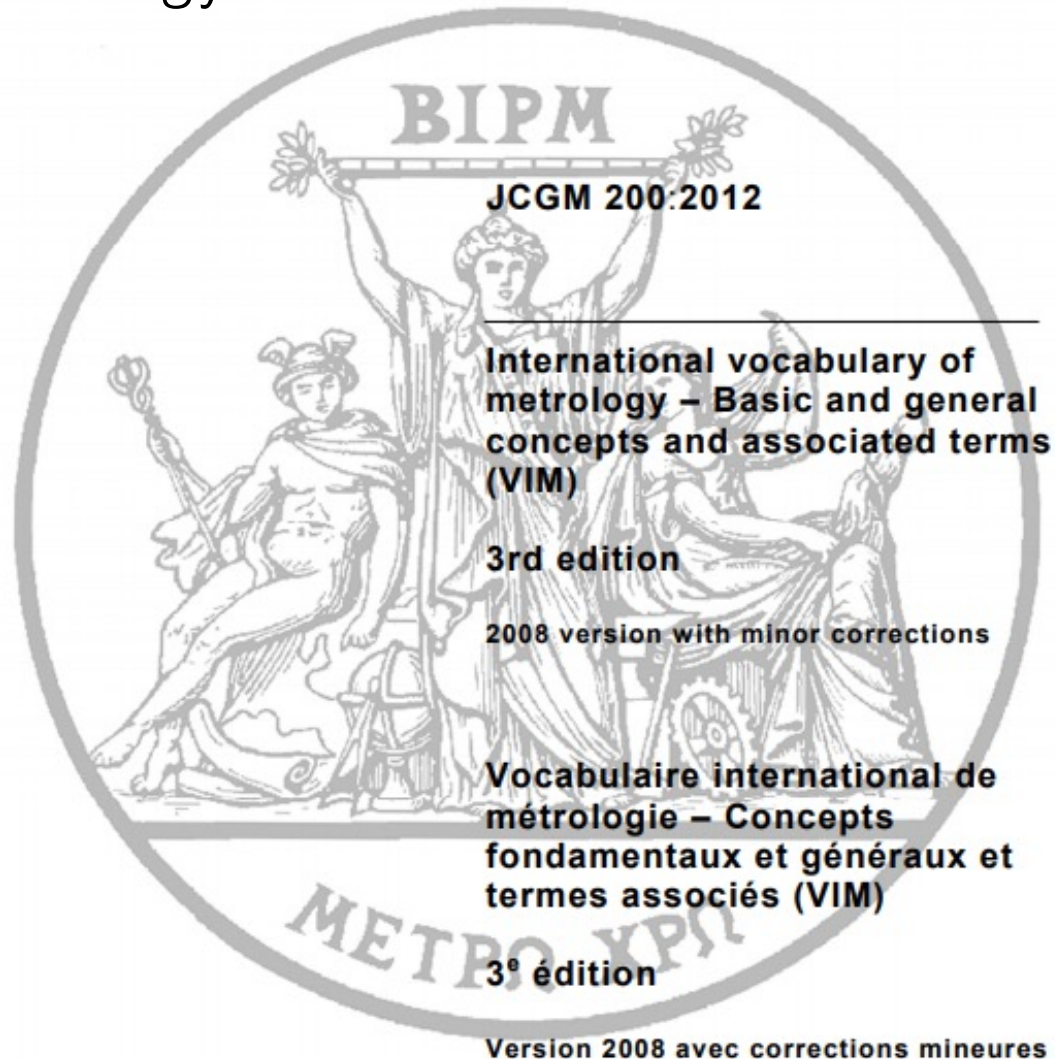
- มาตรวิทยา คือ องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการวัดและการนำไปใช้

หมายเหตุ มาตรวิทยาคครอบคลุมการวัดทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ ไม่
ว่าความไม่แน่นอนในการวัดจะเป็นเท่าใด และไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ใน
สาขาใดๆ

ความเป็นมาของมาตรวิทยาในประเทศไทย

- **2455** (รัชสมัย พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว) ประเทศไทยเข้าร่วมการประชุมและลงนามใน **The Metre Convention**
- **2466** ออกพระราชบัญญัติชั่งตวงวัด โดยสำนักงานชั่งตวงวัด กระทรวงพาณิชย์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. **2542**)
- **2504** จัดตั้งศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยาสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- **2508** ก่อตั้งกองชั่งปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัด กรมสื่อสารทหารอากาศ กองทัพอากาศ
- **2509** มีโครงการมาตรวิทยาและการรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
- **2540** มีพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ
- วันที่ **1** มิถุนายน **2541** ก่อตั้งสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (มว.)

VIM = Vocabulary International of Basic and General Terms in Metrology



การวัด (Measurement)

- การวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดค่าตัวเลขให้แก่วัตถุเพื่อแสดงค่าถึงความสัมพันธ์ที่เป็นจริงของวัตถุดังกล่าวด้วยคุณสมบัติเฉพาะที่กำหนด
- ระบบการวัด (Measurement System) หมายถึง สิ่งที่รวบรวมอุปกรณ์วัดคุมหรือเกจวัดมาตรฐาน การปฏิบัติงาน วิธีการ อุปกรณ์จับยึดงาน ซอฟต์แวร์ บุคลากร สิ่งแวดล้อมและข้อสมมุติฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในการกำหนดปริมาณที่ทำการวัดหรือประเมินคุณลักษณะที่ได้รับการวัดหรืออาจกล่าวง่าย ๆ ว่า หมายถึง กระบวนการวัดอย่างสมบูรณ์ ที่ใช้ในการวัด
- อ้างอิงจากอาจารย์กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ

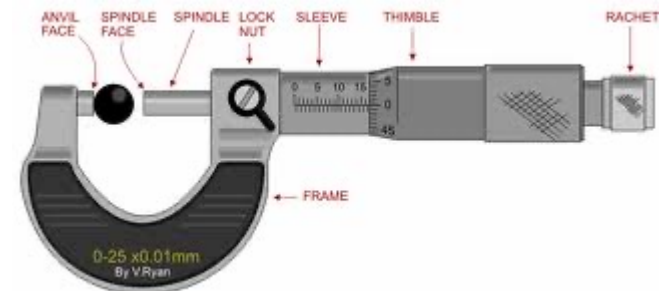
องค์ประกอบของการวัด



1. เครื่องมือวัดที่ใช้งาน (Equipment)
2. ชิ้นงานที่ต้องการวัดค่า (Product)
3. วิธีการวัดที่เหมาะสม และยอมรับได้
4. ผู้ทำการวัดที่มีความรู้ความสามารถ
5. สภาพแวดล้อมที่จำเป็นต้องควบคุม
6. **มาตรฐานการสอบเทียบหรือทวนสอบ**

การสอบเทียบ (Calibration)

- หมายถึง ชุดของการดำเนินการทางมาตรวิทยาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่บอกโดยเครื่องวัด (Measuring Equipment) หรือระบบการวัด (Measuring System) หรือค่าที่แสดงโดยเครื่องวัดที่เป็นวัสดุ (Reference Material) กับค่าสมนัยมาตรฐานที่รู้ปริมาณวัด (Measuring Standard) ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้



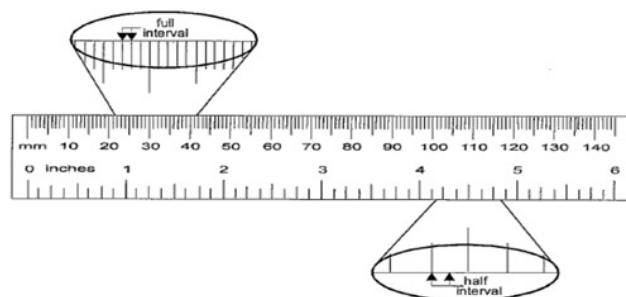
องค์ประกอบของการสอบเทียบ

1. เครื่องมือวัดที่ต้องการรู้ค่า (Equipment)
2. เครื่องมือวัดมาตรฐานที่รู้ค่าความถูกต้องแล้ว (Master)
3. วิธีการสอบเทียบที่ทวนสอบไปยังมาตรฐานระดับชาติ หรือนานาชาติได้
4. ผู้ทำการสอบเทียบที่มีความรู้ความสามารถ
5. สภาพแวดล้อมที่จำเป็นต้องควบคุม

- ความละเอียด (Resolution)



- หมายถึง ค่าเล็กหรือค่าละเอียดที่เครื่องมือวัดสามารถบอกค่าได้ เช่น ถ้ารู้ Resolution ของเครื่องมือวัด ก็จะสามารถประเมินได้ว่าเครื่องมือวัดสามารถวัดค่าละเอียดได้เพียงใด เช่น 1 mm หรือวัดได้ละเอียดถึง 1 mm (1 ใน 1,000 ของ mm)

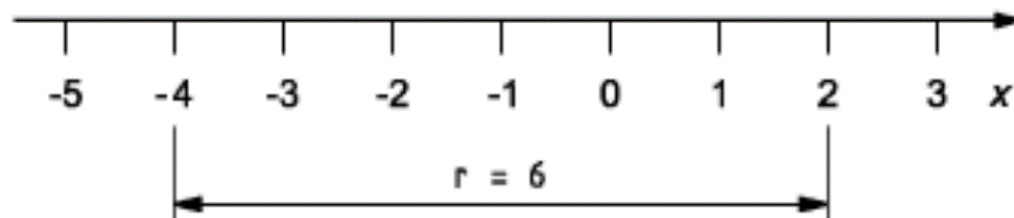


- พิสัย (Range)

ช่วงความสามารถในการใช้งาน (ความแตกต่างของสูงสุดกับต่ำสุด)

พิสัยของช่วง $[a; b]$ คือความแตกต่าง $b - a$ และถูกแสดงโดย $r[a; b]$.

EXAMPLE $r[-4; 2] = 2 - (-4) = 6$



หมายเหตุ คำว่า “การแผ่ (span)” บางครั้งถูกใช้สำหรับแนวคิดนี้.

- ความแม่นยำ (Accuracy)

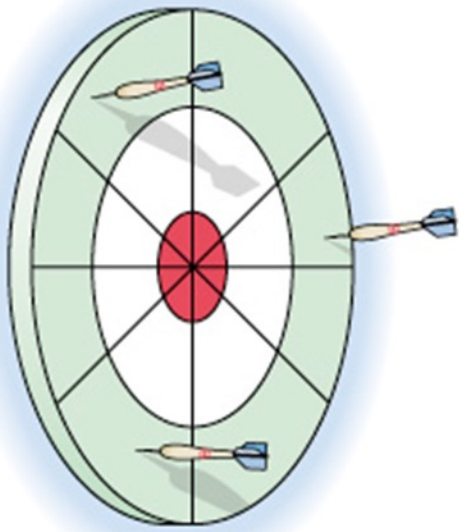
- หมายถึง ความคลาดเคลื่อน (Error) สูงสุดที่ยอมให้มีได้เมื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขและสถานะตามข้อกำหนด หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าเป็นตัวชี้ว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถแสดงค่าวัดได้ใกล้เคียงกับค่าจริงของสิ่งที่ทำการวัดเพียงใด

- MIL-STD-45662A : กำหนดว่าเครื่องมือมาตรฐานที่จะนำมาสอบเทียบเครื่องมือวัด ต้องมีความแม่นยำ (Accuracy) สูงกว่าเครื่องมือวัดที่จะถูกสอบเทียบอย่างน้อย 4~10 เท่า
- ISO 10012-1 : กำหนดว่าเครื่องมือมาตรฐานที่จะนำมาสอบเทียบเครื่องมือวัด ต้องมีความแม่นยำ (Accuracy) ต้องสูงกว่าเครื่องมือวัดที่จะถูกสอบเทียบอย่างน้อย 3~10 เท่า

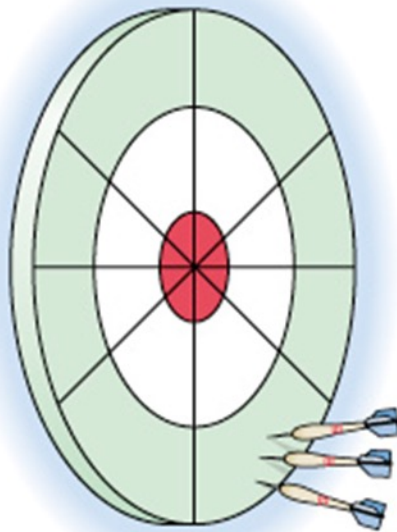
- ความเที่ยง (Precision)

- หมายถึง ความใกล้เคียงของการเป็นไปตามกันระหว่างค่าบ่งชี้ต่างๆ หรือค่าปริมาณที่วัดได้จากการวัดซ้ำๆ ที่กระทำต่อวัตถุอันเดิม หรือต่อวัตถุที่คล้ายกัน ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่ถูกระบุ
- หมายเหตุ 1 ความเที่ยงการวัดโดยทั่วไปถูกแสดงด้วยตัวเลขซึ่งบอกขนาดของความไม่เที่ยง เช่นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ความแปรปรวน, หรือ สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ภายใต้เงื่อนไขที่ถูกระบุไว้ของการวัด.

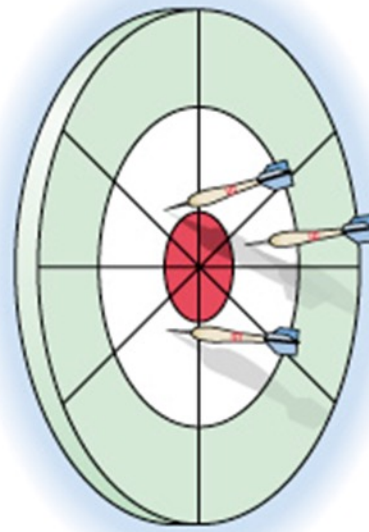
Accuracy & Precision



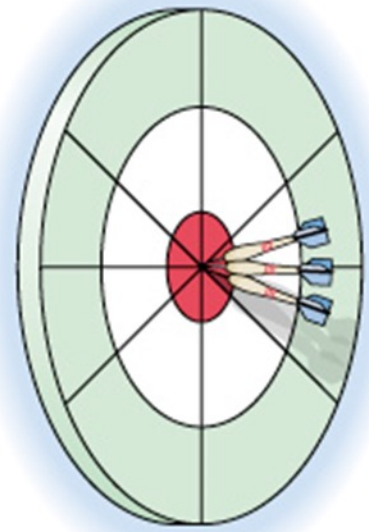
(a) Low accuracy
Low precision



(b) Low accuracy
High precision



(c) High accuracy
Low precision



(d) High accuracy
High precision



SPECIFICATIONS

Metric

	Order No.	Range	Resolution	Accuracy* ¹	Flatness	Parallelism	Mass
with SPC data output	293-140	0 - 25mm	0.001mm	±1μm	0.3μm	1μm	265g
	293-141	25 - 50mm					325g
	293-142	50 - 75mm		2μm		465g	
	293-143	75 - 100mm				620g	
without SPC data output	293-145	0 - 25mm		±1μm		1μm	265g
	293-146	25 - 50mm					325g
	293-147	50 - 75mm		2μm		465g	
	293-148	75 - 100mm				620g	

*1 Excluding quantizing error

return to the absolute mode and display of the true position from the origin point.

Technical Data

Display: LCD

Functions: Origin-Set, Zero-Set, power on/off, inch/mm conversion (inch/mm type only)

Battery: SR44 (1 pc.) (938882)

Battery life: Approx. 3.5 years under normal use

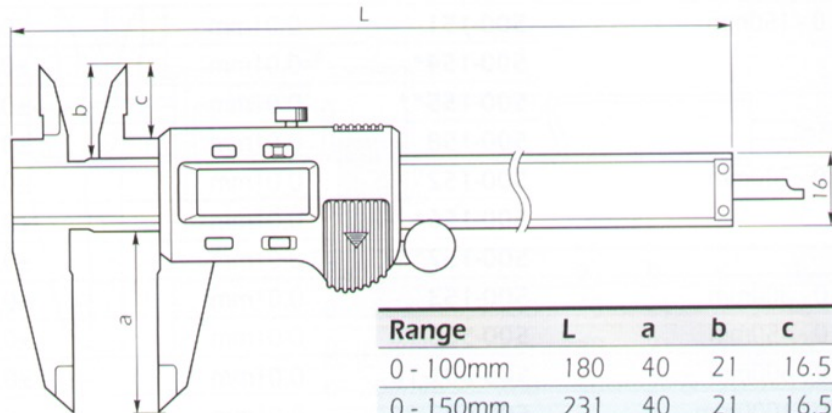
Maximum response speed: Unlimited

Alarm: Low voltage, scale contamination, counting value composition error

Operating temperature: 0°C to 40°C

Dimensions

Unit: mm



Range	L	a	b	c
0 - 100mm	180	40	21	16.5
0 - 150mm	231	40	21	16.5
0 - 200mm	288	50	24.5	20

SPECIFICATIONS

Metric

Range	Order No.	Resolution	Accuracy	Mass	Remarks
0 - 100mm	500-180	0.01mm	±0.02mm	137g	With depth measuring rod (Ø1.9mm)
0 - 150mm	500-181	0.01mm	±0.02mm	162g	With depth measuring bar (blade)
0 - 200mm	500-182	0.01mm	±0.02mm	192g	With depth measuring bar (blade)

Inch/Metric

Range	Order No.	Resolution	Accuracy	Mass	Remarks
0 - 4" (0 - 100mm)	500-195	.0005"/0.01mm	±.0010"	.30 lbs.	With depth measuring rod (Ø3/40")
0 - 6" (0 - 150mm)	500-196	.0005"/0.01mm	±.0010"	.36 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-159*	.0005"/0.01mm	±.0010"	.36 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-160**	.0005"/0.01mm	±.0010"	.36 lbs.	With depth measuring bar (blade)
0 - 8" (0 - 200mm)	500-197	.0005"/0.01mm	±.0010"	.42 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-163*	.0005"/0.01mm	±.0010"	.42 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-164**	.0005"/0.01mm	±.0010"	.42 lbs.	With depth measuring bar (blade)
0 - 12" (0 - 300mm)	500-193	.0005"/0.01mm	±.0015"	.77 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-165*	.0005"/0.01mm	±.0015"	.77 lbs.	With depth measuring bar (blade)
	500-166**	.0005"/0.01mm	±.0015"	.77 lbs.	With depth measuring bar (blade)

*Provided with carbide-tipped jaws for OD measurement.

**Provided with carbide-tipped jaws for OD & ID measurements.

Specifications



pH55



pH56

Range	pH Temp	-2.0 to 16.0 pH -5.0 to 60.0°C / 23.0 to 140.0°F	-2.00 to 16.00 pH -5.0 to 60.0°C / 23.0 to 140.0°F
Resolution	pH Temp	0.1 pH 0.1°C / 0.1°F	0.01 pH 0.1°C / 0.1°F
Accuracy (@25°C)	pH Temp	±0.1 pH ±0.5°C / ±1°F	±0.05 pH ±0.5°C / ±1°F
Typical EMC Deviation	pH Temp	±0.1 pH ±0.3°C / ±0.6°F	±0.02 pH ±0.3°C / ±0.6°F
Calibration		automatic, 1 or 2 points with 2 sets of memorized buffers (pH 4.01, 7.01, 10.01 or 4.01, 6.86, 9.18)	automatic, 1 or 2 points with 2 sets of memorized buffers (pH 4.01, 7.01, 10.01 or 4.01, 6.86, 9.18)
Temperature Compensation		automatic, from -5 to 60°C	automatic, from -5 to 60°C
Probe		Mi56P (replaceable)	Mi56P (replaceable)
Environment		-5 to 50°C / 32 to 122°F; max RH 100%	-5 to 50°C / 32 to 122°F; max RH 100%
Battery Type		4 x 1.5V; IEC LR44, A76 (included)	4 x 1.5V; IEC LR44, A76 (included)
Battery Life		approx. 300 hours of use	approx. 300 hours of use
Auto-off		after 8 minutes of non-use	after 8 minutes of non-use
Dimensions		200 x dia 38 mm	200 x dia 38 mm
Weight		100 g	100 g

- ความคลาดเคลื่อนของการวัด (Error of measurement)

- หมายถึง ผลของการวัด (ค่าที่อ่านได้ หรือค่าที่ได้จากเครื่องมือวัด) ลบด้วยค่าจริง (คือค่าที่ได้ตกลงกันไว้ หรือค่าจาก Master) ของสิ่งที่ต้องการวัด หรือ

$$\text{ความคลาดเคลื่อน} = \text{ค่าที่อ่านได้ (Reading value)} - \text{ค่าจริง (True value)}$$

- การแก้ไขให้ถูกต้อง (Correction)



- หมายถึง เป็นค่าซึ่งเป็นผลบวกทางพีชคณิตสำหรับชดเชยผลการวัดที่ไม่ถูกต้อง (Uncorrected result) ของระบบที่มีความผิดพลาด โดยค่า Correction มีค่าเท่ากับความผิดพลาดของระบบ (Error) แต่เครื่องหมายตรงข้ามกัน นั่นคือ

$$\text{Correction} = - (\text{Error}) = \text{True value} - \text{Reading value}$$

- ความไม่แน่นอนในการวัด (Uncertainty of measurement)

- หมายถึง พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับผลการวัดซึ่งบอกลักษณะการกระจายของค่าที่สามารถบอกค่าของสิ่งที่ถูกวัดอย่างสมเหตุสมผล หรือคำนิยามในทางปฏิบัติคือ “การประมาณการว่าค่าวัดของท่านมีความใกล้เคียงอย่างไรกับค่าที่แท้จริง ”

- ความไม่แน่นอนในการวัด (Uncertainty of measurement)

- ความไม่แน่นอนนั้นจะรวมปริมาณทางมาตรวิทยาทั้งหมดที่ควบคุมไม่ได้ ระหว่างการสอบเทียบ เช่น

- สภาวะแวดล้อม
 - อุณหภูมิ
 - ความดันบรรยากาศ
 - ความชื้น
 - แรงโน้มถ่วงของโลก ณ ที่นั้น



- ความไม่แน่นอนในการวัด (Uncertainty of measurement)

- ความไม่แน่นอนนั้นจะรวมปริมาณทางมาตรวิทยาทั้งหมดที่ควบคุมไม่ได้ ระหว่าง

ทำการสอบเทียบ เช่น

- ความไม่แน่นอนของมาตรฐานที่ใช้
- ความไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ที่ใช้
- จำนวนการถ่ายถอดมาตรฐาน (ความไม่แน่นอนจะเกิดขึ้นทุก ๆ การถ่ายถอด)
- วิธีการบันทึกข้อมูล และวิธีการส่งข้อมูล
- วิธีการสอบเทียบ

- ความสามารถสอบกลับได้ (Traceability)

หมายถึง คุณสมบัติของผลลัพธ์ของการวัดที่สามารถหา
ความสัมพันธ์กับมาตรฐานที่เหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็น
มาตรฐานสากลหรือมาตรฐานแห่งชาติ และความสัมพันธ์นี้จะผ่านการ
เปรียบเทียบกันเป็นลูกโซ่อย่างไม่ขาดตอน

Traceability Chart



National Standard



Reference Standard



Working Standard



Measuring and test equipment



Products

SI Unit

Base Quantity	Name	Symbol
length (ความยาว)	Metre (เมตร)	m
mass (มวล)	Kilogram (กิโลกรัม)	kg
time (เวลา)	Second (วินาที)	s
electric current (กระแสไฟฟ้า)	Ampere (แอมแปร์)	A
thermodynamic temperature (อุณหภูมิพลวัต)	Kelvin (เคลวิน)	K
amount of substance (ปริมาณของสาร)	Mole (โมล)	mol
luminous intensity (ความเข้มของการส่องสว่าง)	Candela (แคนเดลา)	cd

- ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สูงสุด

(Maximum permissible error ; MPE)

- หมายถึง ค่าขีดของความคลาดเคลื่อนของการวัดซึ่งสัมพันธ์กับค่าปริมาณอ้างอิงที่ทราบค่า ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดจำเพาะหรือข้อบังคับต่าง ๆ ของการวัด เครื่องมือวัด หรือระบบวัดที่กำหนด

- การทวนสอบผลสอบเทียบ (*Verification of calibration result*)

หมายถึง การยืนยันโดยการตรวจสอบและมีหลักฐานแสดงว่าเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

หมายเหตุ การทวนสอบจะเป็นเครื่องช่วยตรวจสอบความเบี่ยงเบนระหว่างค่าที่ชี้บอกโดยเครื่องมือวัดกับค่าสมมุติฐานที่รู้ของปริมาณที่วัดว่าน้อยกว่าค่าผิดพลาดที่ยอมให้สูงสุด (Maximum Allowable Error) ตามที่ระบุในมาตรฐานหรือกฎระเบียบหรือคุณลักษณะเฉพาะของการจัดการเครื่องวัด

การทวนสอบผลสอบเทียบ (Verification of calibration result)

ผลการทวนสอบสามารถทำให้ตัดสินใจได้ว่าจะยังคงนำมาใช้หรือ
จะต้องทำการปรับแต่ง (Adjustment) หรือจะต้องซ่อมแซม หรือลดเกรด
หรือติดป้ายห้ามใช้ หรือกำหนดช่วงใช้งาน ในทุกกรณีดังกล่าวต้องมี
รายละเอียดประวัติการทวนสอบที่เป็นลายลักษณ์อักษรและเก็บรักษาไว้ใน
ประวัติของเครื่องมือวัดแต่ละเครื่อง



Equipment name : Digital balance

Manufacturer : Sartorius

Cert. no. : 2020/05-01

Model : AZ214

Serial no. : 28092267

Date of calibration : 23-05-2020

Range : 0-210 g

Resolution : 0.1 mg

Temp : 23.5 °C

Relative Humidity : 43 %

ID No. : LA-B-04

Atmospheric Pressure : 755 mBar

3. Departure of indication from nominal value

Applied weight (g)	Balance reading (g)	Correction value (g)	Uncertainty (± mg)	Convergence factor (k)
Unload	0.0000	0.0000	0.06	2.00
0.0100	0.0098	0.0002	0.12	2.00
0.0500	0.0500	0.0001	0.10	2.00
1.0000	1.0000	0.0000	0.07	2.00
5.0000	4.9999	0.0001	0.07	2.00
10.0000	10.0000	0.0000	0.17	2.00
15.0000	15.0001	-0.0001	0.11	2.00
20.0000	20.0000	0.0000	0.16	2.00
30.0000	30.0001	-0.0001	0.08	2.00
50.0000	50.0001	-0.0001	0.12	2.00
100.0000	100.0001	-0.0001	0.17	2.00
150.0000	150.0001	-0.0001	0.21	2.00
200.0000	200.0001	-0.0001	0.24	2.00

Calibration by
Thitibhop Ketkaew

Approved by
Tawe Kunsamut

ทำความรู้จักความแม่นยำ (Accuracy) ของเครื่องมือวัด

ความแม่นยำ (Accuracy)

- การอ่านค่า Accuracy

คำนี้ใช้บอก Error สูงที่สุดที่เราจะได้จากการนำเครื่องมือวัดฯ ไปวัดค่าตัวแปร โดยปกติ Accuracy มักจะถูกบ่งบอกด้วยความไม่ Accuracy ซึ่งอาจปรากฏได้หลายรูปแบบ คือ

1. ในรูปของตัวแปรที่เราวัด

เช่น บอกว่า Vernier Caliper ขนาด 0 – 150 mm มี Accuracy ± 0.02 mm หมายความว่า ค่าผิดพลาดสูงสุดของ Vernier Caliper ดังกล่าวอยู่ที่ ± 0.02 mm สำหรับค่าที่อ่านได้ทุก ๆ ค่า

ความแม่นยำ (Accuracy) (ต่อ)

2. ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของ Full Scale (FS) ของเครื่องมือวัดฯ

เช่น Accuracy $\pm 0.5\%$ FS ของมิเตอร์ที่วัดได้สูงสุด 5 โวลต์ หมายความว่า
ค่าผิดพลาดสูงสุดที่ได้เป็น $(\pm 0.005)(5) = \pm 0.025$ โวลต์ สำหรับค่าที่อ่านได้
ทุก ๆ ค่าของมิเตอร์ดังกล่าว

ความแม่นยำ (Accuracy) (ต่อ)

3. ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของช่วงกว้าง (Span) ของเครื่องมือวัด

เช่น Accuracy ± 0.3 % of Span ของ Pressure Gauge ขนาด 20 – 50 psi

ดังนั้นความผิดพลาดสูงสุดของ Pressure gauge เป็น $(\pm 0.003)(50-20) = \pm 0.09$ psi สำหรับค่าที่อ่านได้ทุก ๆ ค่าของในช่วง 20 – 50 psi ของ Pressure Gauge ดังกล่าว

ความแม่นยำ (Accuracy) (ต่อ)

4. ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของค่าจริงที่อ่านได้ (Reading = Rdg)

เช่น Thermometer มี Accuracy $\pm 0.1 \% \text{ Rdg}$ ที่จุดใช้งานอ่านค่าได้ 80°C

ดังนั้นความผิดพลาดของ Thermometer ที่จุดใช้งานดังกล่าวคือ $(\pm 0.001)(80)$

$$= \pm 0.08^{\circ}\text{C}$$

ความแม่นยำ (Accuracy) (ต่อ)

5. ในรูปความละเอียด (Resolution หรือ Graduation) ของเครื่องมือวัดฯ หรือความสามารถในการอ่านได้ละเอียดสุด (Readability)

เช่น เครื่องชั่งขนาด 1 kg / Resolution 0.01 g มี Accuracy ± 2 Readability
ดังนั้นเครื่องชั่งดังกล่าวมีความผิดพลาดสูงสุดเป็น $(\pm 2)(0.01) = 0.02$ g สำหรับ
ค่าที่อ่านได้ทุก ๆ ค่าของเครื่องชั่งดังกล่าว

ความแม่นยำ (Accuracy) (ต่อ)

6. ในรูปผสม

เช่น DMM มี Accuracy $\pm (1 \% \text{ Rdg} + 1 \text{ Digit})$ ที่จุดใช้งานอ่านค่าได้ 100.0 โวลต์ ดังนั้นความผิดพลาดของ DMM ที่จุดใช้งานดังกล่าวคือ $\pm \{(0.01)(100) + (1 \text{ Digit} = 0.1)\} = \pm 1.1$ โวลต์

❖ *System Accuracy*

ในการคำนวณหาค่า Accuracy รวมของเครื่องมือวัดฯ ที่เป็นชุด สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Accuracy รวม} = \sqrt{[\text{Accuracy 1}]^2 + [\text{Accuracy 2}]^2}$$

หมายเหตุ ก่อนที่จะนำ Accuracy แต่ละตัวมาหา Accuracy รวม ต้องทำให้อยู่ในแบบเดียวกันก่อน

❖ System Accuracy (ต่อ)

ตัวอย่าง Thermometer ชนิด Portable ประกอบด้วยตัวอ่าน (Indicator) ที่มี Accuracy $\pm 1 \% \text{ Rdg}$ และหัววัด (Probe) ชนิด Thermocouple Type K ที่มี Accuracy $\pm 2.2 ^\circ\text{C}$ ดังนั้นที่จุดใช้งาน $150 ^\circ\text{C}$ Thermometer ดังกล่าวจะมี Accuracy รวม ที่จุดใช้งาน $150 ^\circ\text{C}$

$$\begin{aligned}\text{Indicator มี Accuracy} &= (\pm 0.01)(150) \\ &= \pm 1.5 ^\circ\text{C}\end{aligned}$$

$$\text{Probe มี Accuracy} = \pm 2.2 ^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น Accuracy รวม} &= \pm \sqrt{(1.5)^2 + (2.2)^2} \\ &= \pm 2.66 ^\circ\text{C}\end{aligned}$$



การกำหนดค่าเกณฑ์การยอมรับของเครื่องมือวัด (Maximum Permissible Error ; MPE)



การกำหนดค่า MPE

1. Equipment specification
2. Product specification
3. Process tolerance
4. International Standard



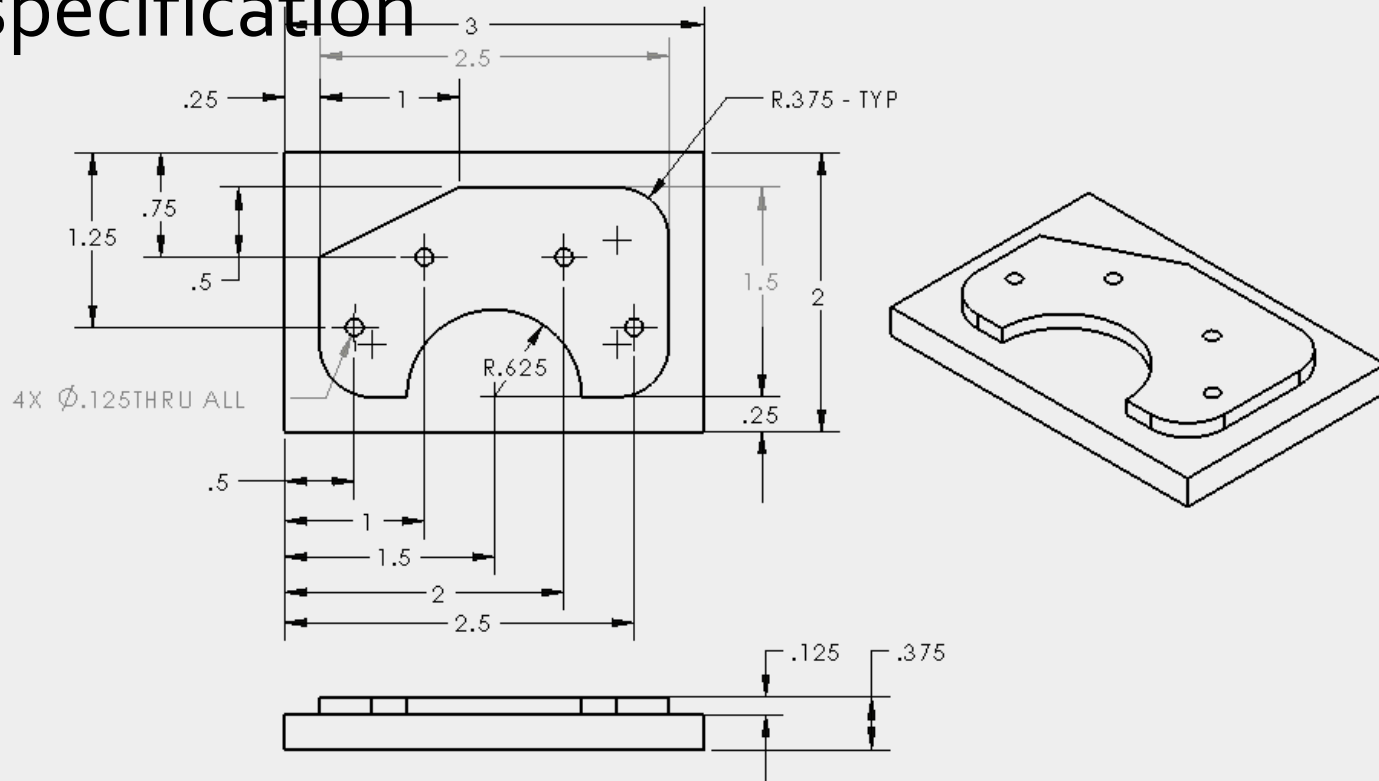
Equipment specification

SPECIFICATIONS

Metric							
	Order No.	Range	Resolution	Accuracy* ¹	Flatness	Parallelism	Mass
with SPC data output	293-140	0 - 25mm	0.001mm	±1μm	0.3μm	1μm	265g
	293-141	25 - 50mm					325g
	293-142	50 - 75mm		±2μm		2μm	465g
	293-143	75 - 100mm					620g
without SPC data output	293-145	0 - 25mm		±1μm		1μm	265g
	293-146	25 - 50mm					325g
	293-147	50 - 75mm		±2μm		2μm	465g
	293-148	75 - 100mm					620g

*1 Excluding quantizing error

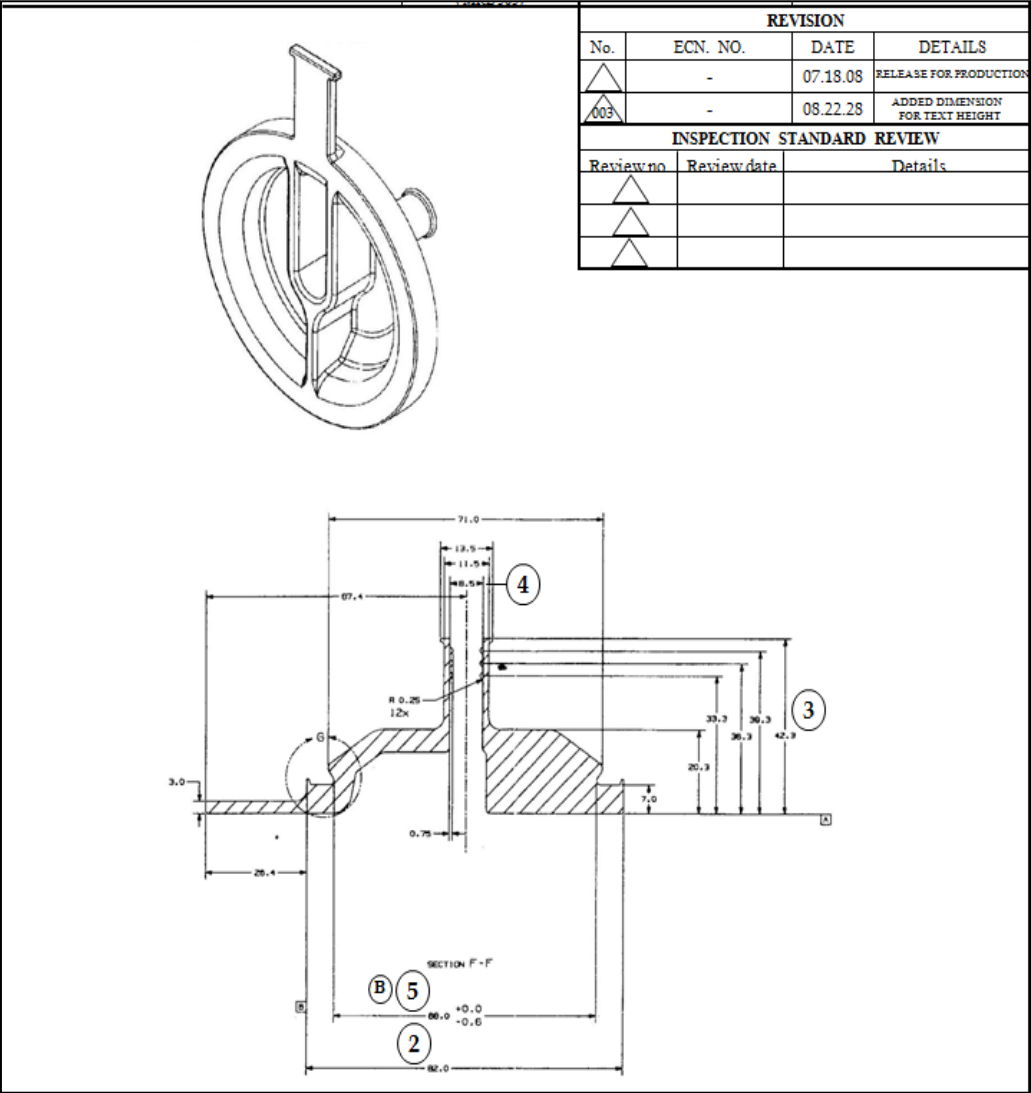
Product specification



		UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE	TITLE:		
		DIMENSIONS ARE IN INCHES TOLERANCES: FRACTIONAL ± ANGULAR: MAC H ± BEND ± TWO PLACE DECIMAL ± THREE PLACE DECIMAL ±	DRAWN					
			CHECKED					
			ENG APPR.					
			MFG APPR.					
		INTERFERE WITH TOLERANCING PPR.	G.A.					
		MATERIAL	COMMENTS:			SIZE	DWG. NO.	REV
								A
NEXT ASSY	USED ON	END						
APPLICATION		DO NOT SCALE DRAWING				SCALE: 1:1	WEIGHT:	SHEET 1 OF 1
4		3	2			1		

Drawing

Product specification



INSPECTION STANDARD

PAGE 2 OF 3 INSPECTION STANDARD

PAGE 3 OF 3

PART NO. 7105-3645

CONTROL NO. Z-SE-005

PART NO. 7105-3645

CONTROL NO. Z-SE-005

NO.	INSPECTION ITEM	STANDARD SPEC.	SPECIAL CHARAC- TERISTICS	SAMPLE SIZE / FREQUENCY AND RESPONSIBLE					OPERATION	NO.	INSPECTION ITEM	STANDARD SPEC.	SPECIAL CHARAC- TERISTICS	SAMPLE SIZE / FREQUENCY AND RESPONSIBLE					OPERATION
				PRO.	QA	QC	MT.	MJP						PRO.	QA	QC	MT.	MJP	
①	<u>APPEARANCE</u> GATE, FLASH, PIN HOLE TEAR & SHORT-SHOT (REFER MW-QA-001-SE005)	NOT ALLOWED (LIMIT SAMPLE)		100%	1 SHOT / LOT	REFER SAMPLING PLAN	-	-	VISUAL	⑬	COMPRESSION SET	max 50 %		-	1 TIME / 3 MONTHS	-	INITIAL STATE	-	GEAR OVEN 70° C x 22 Hrs.
②	DIMENSION	82.0 ± 0.63		-	↑	-	-	-	VERNIER CALIPER	⑭	RESISTANCE TO OZONE	100%		-	-	-	↑	1 TIME / 6 MONTHS	40° C x 50 pphm - % extend 72 H.
③	↑	42.3 ± 0.50		-	↑	-	-	-	↑	⑮	LOW- TEMPERATURE (BRITTLENESS)	PASS		-	-	-	↑	↑	-40° C H.
④	↑	8.5 ± 0.20		-	↑	-	-	-	↑	⑯	NO USE OF 4 ENVIRONMENTAL SoC ₃	NON SoC		-	1 TIME / YEAR	-	↑	-	SoC REPORT
⑤	↑	+0.0 68.0 -0.6	(B)	-	↑	-	-	-	VERNIER CALIPER (Cpk n=100 DATA/ OR 25 SUP GROUP/YEAR)										
⑥	<u>PRODUCT</u> HARDNESS (HS.)	50 ± 5		B = / FIRST PRODUCT & MATERIAL CHANGE	↑	-	-	-	JIS - A DUROMETER										
⑦	<u>MATERIAL</u> HARDNESS (HS.)	50 ± 3		-	REFER SAMPLING PLAN	-	INITIAL STATE	-	↑										
⑧	TENSILE STRENGTH (TB)	min 10 Mpa		-	↑	-	↑	-	AUTO GRAPH										
⑨	ULTIMATE ELONGATION (EB)	min 500 %		-	↑	-	↑	-	↑										
⑩	HEAT AGING RESISTANCE Δ HS.	± 15		-	1 TIME / 3 MONTHS	-	↑	-	GEAR OVEN 100° C x 70 Hrs.										
⑪	↑ Δ TB.	H ± 30 %		-	↑	-	↑	-	↑										
⑫	↑ Δ EB.	max - 50 %		-	↑	-	↑	-	↑										

$$MPE = \frac{\text{Tolerance (min)}}{3-10}$$

Process tolerance

5210 B. 5-DAY BOD TEST



PME = Process tolerance
= $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$

1. General Discussion

The BOD test is an indirect measurement of biodegradable organic matter. It measures the decrease in dissolved oxygen (DO) concentration caused by microorganisms as they degrade organic matter in a sample held in a stoppered bottle and incubated for 5 d in the dark at $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Analysts measure DO before and after incubation and compute BOD using the difference between DO measurements. Because initial DO is determined shortly after dilution, all oxygen uptake occurring after this measurement is included in the BOD measurement.

For sampling and storage procedures, see 5210 B.4a.

2. Apparatus

a. Incubation bottles: Use 60-mL glass bottles or larger (300-mL bottles with a flared mouth and ground-glass stopper are preferred). Clean the bottles with a detergent, rinse thoroughly, and drain before use. Alternatively, use disposable plastic BOD bottles that meet all method quality-control (QC) checks.

b. Air incubator or water bath, thermostatically controlled at $20 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Exclude all light to prevent the possibility of photosynthetic production of DO.

c. Oxygen-sensitive membrane electrode, polarographic or galvanic, or *oxygen-sensitive optical probe* with appropriate meter.

International
Standard

JIS

UDC 531.714

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

**Vernier, dial and
digital callipers**

☎ **JIS B 7507**—1993



Table 1. Permissible values of instrumental errors of vernier callipers

Unit: mm

Measuring length	Scale intervals, minimum indicating quantities or minimum reading values	
	0.1 or 0.05	0.02 or 0.01
50 or under	± 0.05	± 0.02
Over 50 to 100 or under	± 0.06	± 0.03
Over 100 to 200 or under	± 0.07	
Over 200 to 300 or under	± 0.08	± 0.04
Over 300 to 400 or under	± 0.09	
Over 400 to 500 or under	± 0.10	± 0.05
Over 500 to 600 or under	± 0.11	
Over 600 to 700 or under	± 0.12	± 0.06
Over 700 to 800 or under	± 0.13	
Over 800 to 900 or under	± 0.14	± 0.07
Over 900 to 1000 or under	± 0.15	

- Remarks 1. The values of this Table shall be those at 20°C.
2. The permissible values shall include the measuring errors generated due to the flatness and parallelism of the measuring face.

การกำหนดรอบเวลาในการสอบเทียบ (Calibration Interval)



ข้อพิจารณาการกำหนดรอบเวลาในการสอบเทียบ (Calibration Interval)

1. ตามประเภทเครื่องมือวัด
 - Working standard
 - Measuring Equipment
2. ตามผลการสอบเทียบในรอบเวลาที่ผ่านมา
3. ตามที่แนะนำคู่มือเครื่องมือวัด
4. ตามข้อแนะนำของหน่วยงานควบคุม หรือหน่วยงานวิชาการ



Digital Balance



Standard Weight

Measuring Equipment Record

Name : Digital Thermeter	Manufacturer : Fluke	Code : LA-A-01
Model : Fluke-51-2	Range/Resol : -200 °C to 1372 °C	Calibration interval : 1 Year
Serial no. :40290027WS	MPE :± 0.50 °C	Accessory : -

Date Cal.	Normal value	Reding value	Error (1)	Uncert. (2)	(1) + (2)	MPE	Judgement	Cert. no / Remark	Verify By
20/2/2025	3.006	3.0	-0.006	0.22	0.23	0.50	Pass	STCR-2408101-1	Kornchasa
	20.018	20.0	-0.018	0.22	0.24	0.50	Pass	STC	
	85.012	85.0	-0.012	0.22	0.23	0.50	Pass	"	
	104.021	104.0	-0.021	0.23	0.25	0.50	Pass	"	
	150.018	150.1	0.082	0.23	0.31	0.50	Pass	"	
	180.011	180.1	0.089	0.23	0.32	0.50	Pass	"	
	380.014	380.1	0.086	0.27	0.36	0.50	Pass	"	
18/2/2024	3.003	3.0	-0.003	0.22	0.22	0.50	Pass	STCR-23090022-7	Kornchasa
	20.009	20.0	-0.009	0.22	0.23	0.50	Pass	STC	
	85.008	85.0	-0.01	0.22	0.23	0.50	Pass	"	
	104.010	104.1	0.090	0.23	0.32	0.50	Pass	"	
	150.018	150.1	0.08	0.23	0.31	0.50	Pass	"	
	180.024	180.1	0.08	0.23	0.31	0.50	Pass	"	
	380.030	380.1	0.07	0.27	0.34	0.50	Pass	"	
18/2/2023	3.00	2.8	0.20	0.08	0.28	0.50	Pass	Q22096927	Kornchasa
	20.00	20.0	0.00	0.08	0.08	0.50	Pass	CLC	
	85.00	85.1	-0.10	0.09	0.19	0.50	Pass	"	
	104.01	104.3	-0.29	0.09	0.38	0.50	Pass	"	
	150.00	150.2	-0.20	0.09	0.29	0.50	Pass	"	
	180.03	179.8	0.23	0.09	0.32	0.50	Pass	"	
	379.98	379.4	0.58	0.13	0.71	0.50	Fail	"	

6 Traceability

The calibration results for measuring instruments shall be traceable, wherever possible, to national standards.

Guidance on traceability is given in NAMAS document NIS 4 and traceability of measurement for textiles, papers, leathers, rubbers, plastics and related products in NIS 26.

7 Calibration intervals

Test equipment and measuring standards shall be calibrated at appropriate intervals established on the basis of their stability, purpose and usage. The intervals between calibrations shall be such as to assure the reliability of measurements made.

Because of the variation in instrument performance, level of usage etc. it is not possible to specify single intervals for all cases. However, for the purposes of this standard three classes of frequency are recognized for test equipment.

- Initial verification only
- 'Standard' choice of interval
- In use

Regardless of the class of interval, equipment shall also be re-verified after any probable change in the accuracy of the equipment such as would be caused by disturbance, relocation and repairs due to damage or wear.

In use calibration is calibration at the time of use of the test equipment, usually before test measurements are taken.

The 'standard' interval should be chosen following the guidance given in BS 5781 : Part 1 : Annex A.

For most equipment an initial interval of 1 year will be satisfactory but in cases of doubt an initial interval of 6 months is required.

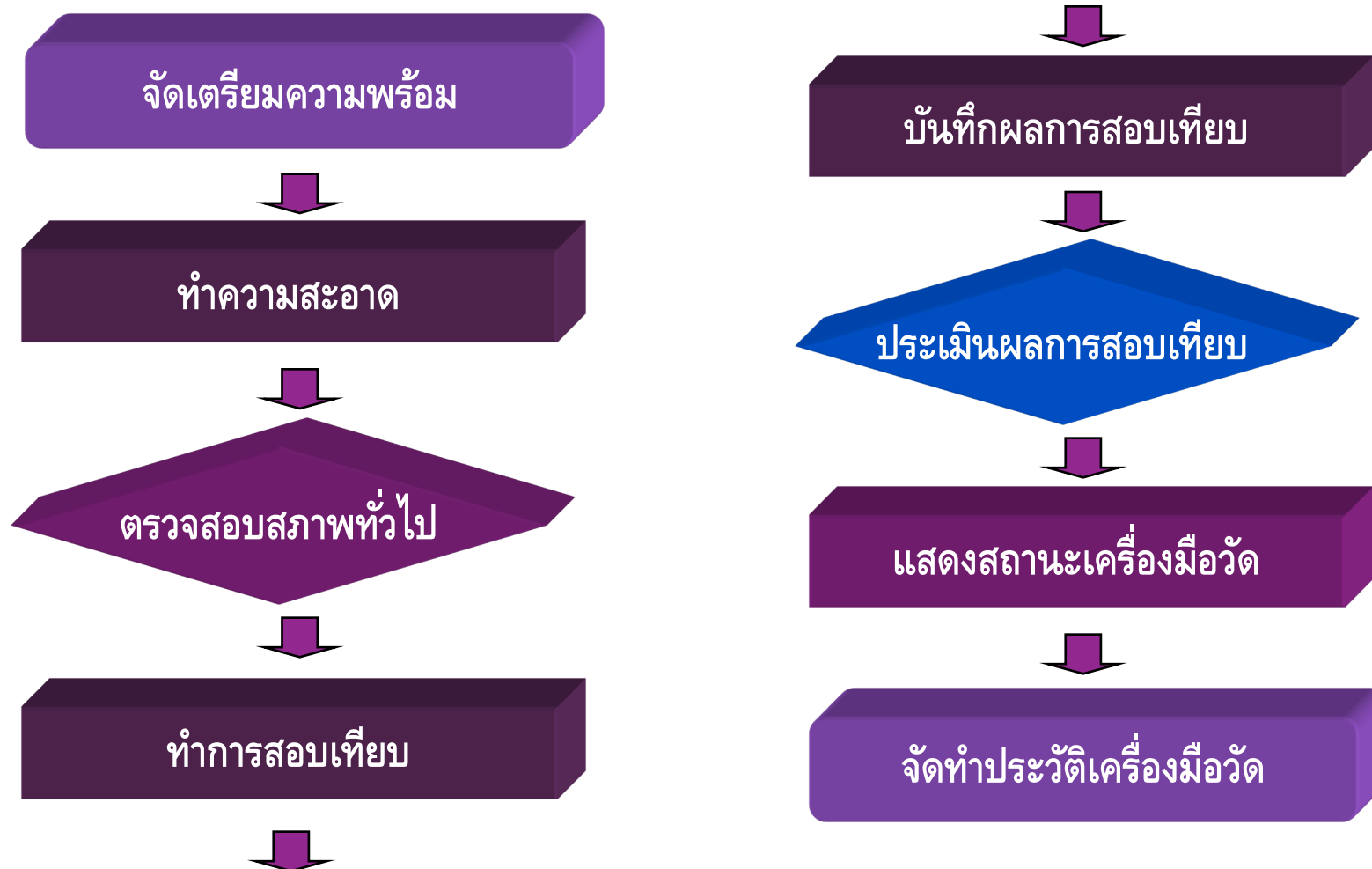
For some measurements maximum intervals have been generally accepted:

Weights,	Class F1 and below	1 year
	Class E2 and above	2 years
Weighing machines		1 year plus before use check
Thermometers, Mercury in glass		5 years plus annual check
Platinum resistance		1 year
Hardness testers		1 year plus in use check
Humidity		1 year
Tensile, flexural and compression testing machines		1 year
Extensometers		1 year
Torque transducers		1 year
Steel rules		5 years plus annual check
Hardness blocks		6 months
Analogue meters		1 year
Bridges		1 year
Digital meters		1 year
Voltage standards		1 year
Potentiometers		1 year
Recording instruments		6 months
Signal generators		1 year
Watt hour meters		3 months
Accelerometers		2 years
Micrometers, verniers and dial gauges		2 years
Mechanical limit gauges (gap, plug, ring, screw etc)		3 years
Surface plates		3 years
Pressure and vacuum gauges		1 year

การสอบเทียบและการประเมินผล



ขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด



การบันทึกผลการสอบเทียบ

N	C _{GB}	True Value	ค่าที่อ่านได้(mm)				$\bar{X}$	C _m	U95%
mm	mm	mm	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	mm	mm	mm
2.5	0.00003	2.50003	2.505	2.505	2.505	2.505	2.505	-0.005	0.006
5.1	-0.00008	5.09992	5.105	5.105	5.105	5.105	5.105	-0.005	0.006
7.7	0.00009	7.70009	7.705	7.705	7.705	7.705	7.705	-0.005	0.006
10.3	0.00001	10.30001	10.305	10.305	10.305	10.305	10.305	-0.005	0.006
12.9	0.00003	12.90003	12.905	12.905	12.905	12.905	12.905	-0.005	0.006
15.0	0.00009	15.00009	15.005	15.005	15.005	15.005	15.005	-0.005	0.006
17.6	-0.00002	17.59998	17.605	17.605	17.605	17.605	17.605	-0.005	0.006
20.2	0.00002	20.20002	20.205	20.205	20.205	20.205	20.205	-0.005	0.006
22.8	0.00003	22.80003	22.805	22.805	22.805	22.805	22.805	-0.005	0.006
25.0	0.00011	25.00011	25.005	25.005	25.005	25.005	25.005	-0.005	0.006

--



บริษัท อินสตรูเมนต์ แอนด์ คัลลิเบรชัน เอ็กส์เพิร์ต จำกัด

Instruments and Calibration Expert Co.,Ltd.

199/486 หมู่ 4 ต.วังสครุฑ-นค.น่ายก ต.วังสครุฑ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

Tel. 02-019-1157, 081-697-8244, E-mail : tkunsamut@skilltech.co.th

Certificate No : ICE0426022-004

Certificate of Calibration

Customer : Compay Name Co., Ltd.

XX, M. XX Soi Baering XX, Tambon Sam Rong Nua,

Amphoe Mueang Samut Prakan, Samut Prakan 10270

Equipment : Electronic Balance

Ambient Temperature : 26.3-28.9 °C

Manufacturer : Shimadzu

Relative Humidity : 34.0-37.0 % RH

Model : ATX224R

Receive date : 07/05/2026

Serial no. : D326004543

Date of Calibrate : 07/05/2026

Capacity : 220 g

Date of Issued : 09/05/2026

Resolution : 0.1 mg

Place of calibration : Analysis Room

Calibration method :

This instrument was calibrated under procedure No.WI-CA-101 based on EURAMET/cg-18

Reference standard instrument :

Instrument	Nominal value	Serial No.	Certificate No.	Due date
Standard Weight Set 1	1 mg - 500 g	-	26-009306	23 Jan 28

Traceability of the reference standard weight :

The measurements are traceability to International System of Unit (SI), Through Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research center Public Company Limited.,

Calibration by Anupong.K

Mr. Anupong Kochasongkram

Calibration officer

Approved by _____

Mr. Tawee Kunsamut

Approved Signatory

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the Instruments and Calibration Expert Co.,Ltd.

Result of calibration : Before adjustment

Nominal value (g)	Conventional Mass (g)	Balance reading (g)	Error value (g)
55.0000	55.0000	55.0000	0.0000
110.0000	110.0000	110.0000	0.0000
165.0000	165.0000	165.0002	0.0002
220.0000	220.0000	220.0002	0.0003

Repeatability

Nominal value (g)	Balance reading (g)	Standard deviation (g)	n
200.0000	200.0001	0.000050	10

Error of indications

Nominal value (g)	Conventional Mass (g)	Balance reading (g)	Error value (g)	Uncertainty (±) (mg)	k
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.37	2.23
20.0000	20.0000	20.0000	0.0000	88.59	2.17
40.0000	40.0000	40.0000	0.0001	88.59	2.17
60.0000	60.0000	60.0000	0.0000	88.59	2.17
80.0000	80.0000	80.0000	0.0001	87.77	2.15
100.0000	100.0000	100.0001	0.0001	87.37	2.14
120.0000	120.0000	120.0001	0.0001	85.32	2.09
140.0000	140.0000	140.0000	0.0001	83.69	2.05
160.0000	160.0000	160.0001	0.0001	81.65	2.00
180.0000	180.0000	180.0000	0.0001	81.65	2.00
200.0000	200.0000	200.0000	0.0001	81.65	2.00

Calibration Results

Unit : mm

Nominal Length	Error	Uncertainty (±)
0.00	0.000	0.003
2.50	0.002	0.003
5.10	0.004	0.003
7.70	0.004	0.003
10.30	0.008	0.003
12.90	0.010	0.003
15.00	0.000	0.003
17.60	0.004	0.003
20.20	0.004	0.003
22.80	0.002	0.003
40.00	0.004	0.003
80.00	0.006	0.003
125.00	0.004	0.003
150.00	0.020	0.003
175.00	0.020	0.003
200.00	0.020	0.003

การประเมินผลการสอบเทียบ

•ประเมินผลการสอบเทียบ

- คำนวณค่าเฉลี่ย (Average)

- คำนวณค่าผิดพลาดของเครื่องมือวัด (Error)

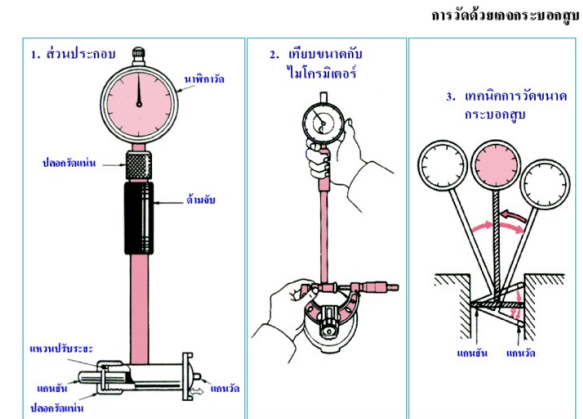
- Error = ค่าจากเครื่องมือวัด (Reading value) – ค่าจาก Master (True value)

- คำนวณค่า Uncertainty ของระบบการวัด

- Uncertainty ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (U report)

- $$U_c = \sqrt{U_a^2 + U_b^2}$$

- $$U_{\text{report}} = U_c \times 2$$



การประเมินผลการสอบเทียบ

• ประเมินผลการสอบเทียบ

• ระบุเกณฑ์การยอมรับ (MPE) ของเครื่องมือวัด

• ค่ารวมค่าผิดพลาดรวม (Total Error)

• $\text{Total Error} = (\text{Error}) \pm (\text{Uncertainty})$

$= \text{Error} - \text{Uncertainty} / \text{Error} + \text{Uncertainty}$

• $\text{Total Error} \leq \text{PME} \rightarrow \text{"Pass"}$

Nominal Length	Error	Uncertainty (±)
0.00	0.000	0.003
2.50	0.002	0.003
5.10	0.004	0.003
7.70	0.004	0.003
10.30	0.005	0.003
12.90	0.010	0.003
15.00	0.000	0.003
17.60	0.004	0.003
20.20	0.004	0.003
22.80	0.002	0.003
40.00	0.004	0.003
80.00	0.005	0.003
125.00	0.004	0.003
150.00	0.020	0.003
175.00	0.020	0.003
200.00	0.020	0.003

Display: LCD
Functions: On/Off, Zero, Storage, power on/off, inch/mm conversion (inch/mm operation)
Battery: 3 x 1.5 V (R6032)
Battery life: Approx. 1.5 years under normal use
Maximum response speed: Unlimited
Alarm: Low voltage, scale contamination, rounding value compensation error
Operating temperature: 0°C to 40°C

Range	A	B	C
0 - 150mm	180	40	21
0 - 150mm	230	40	21
0 - 200mm	280	50	24.5

Metric					
Range	Order No.	Resolution	Accuracy	Mass	Remarks
0 - 150mm	500-180	0.01mm	±0.02mm	121g	With depth measuring rod (50 mm)
0 - 150mm	500-181	0.01mm	±0.02mm	142g	With depth measuring bar (blade)
0 - 200mm	500-182	0.01mm	±0.02mm	152g	With depth measuring bar (blade)
Inch/Metric					
Range	Order No.	Resolution	Accuracy	Mass	Remarks
0 - 6" (0 - 150mm)	500-119	0.001" (0.01mm)	±0.01"	11.8g	With depth measuring rod (50 mm)
0 - 6" (0 - 150mm)	500-116	0.001" (0.01mm)	±0.01"	16.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 6" (0 - 150mm)	500-119*	0.001" (0.01mm)	±0.01"	16.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 6" (0 - 150mm)	500-140*	0.001" (0.01mm)	±0.01"	16.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 8" (0 - 200mm)	500-197	0.001" (0.01mm)	±0.01"	42.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 8" (0 - 200mm)	500-143*	0.001" (0.01mm)	±0.01"	42.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 8" (0 - 200mm)	500-144**	0.001" (0.01mm)	±0.01"	42.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 12" (0 - 300mm)	500-193	0.001" (0.01mm)	±0.01"	77.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 12" (0 - 300mm)	500-145*	0.001" (0.01mm)	±0.01"	77.8g	With depth measuring bar (blade)
0 - 12" (0 - 300mm)	500-146**	0.001" (0.01mm)	±0.01"	77.8g	With depth measuring bar (blade)

Table 1. Permissible values of instrumental errors of vernier calipers		
Measuring length	Unit: mm	
	Scale intervals, minimum indicating quantities or minimum reading values	
	0.1 or 0.05	0.02 or 0.01
50 or under	±0.05	±0.02
Over 50 to 100 or under	±0.06	±0.03
Over 100 to 200 or under	±0.07	
Over 200 to 300 or under	±0.08	±0.04
Over 300 to 400 or under	±0.09	
Over 400 to 500 or under	±0.10	±0.05
Over 500 to 600 or under	±0.11	
Over 600 to 700 or under	±0.12	±0.06
Over 700 to 800 or under	±0.13	
Over 800 to 900 or under	±0.14	±0.07
Over 900 to 1000 or under	±0.15	

Remarks 1. The values of this Table shall be those at 20°C.
2. The permissible values shall include the measuring errors generated due to the flatness and parallelism of the measuring face.

การประเมินผลการสอบเทียบ

- ประเมินผลการสอบเทียบ

- ถ้าสอบเทียบแล้วผ่าน ให้พิจารณาความจำเป็นในการปรับตั้งเครื่องมือวัด (ถ้ามีการปรับตั้ง ก็ต้องมีการสอบเทียบใหม่ด้วย)
- ถ้าสอบเทียบแล้วไม่ผ่าน ต้องดำเนินการ
 - ทวนสอบผลิตภัณฑ์ที่ถูกตัดสินค้าโดยเครื่องมือวัดดังกล่าว
 - พิจารณาความเป็นไปได้ในการปรับตั้ง / ซ่อม / แก้ไข
 - สอบเทียบซ้ำ

การประเมินผลการสอบเทียบ

- ประเมินผลการสอบเทียบ

- ถ้าสอบเทียบแล้วไม่ผ่าน ต้องดำเนินการ
กับชิ้นงาน



- แจ้งให้ลูกค้าทราบ ถ้าได้มีการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตัดสินค้าโดยเครื่องมือวัดดังกล่าวให้ลูกค้าไปแล้ว (ผลิตภัณฑ์ต้องสงสัย)
- ทวนสอบชิ้นงาน
 - ด้วยเครื่องมือปกติ ทำการวัดชิ้นงานซ้ำ (ถ้าชิ้นงานยังอยู่)
 - จาก Inspection sheet ของ ที่ใช้เครื่องมือนั้นวัดค่า
- ทุกกิจกรรมต้องจัดทำเป็น “บันทึก”

การประเมินผลการสอบเทียบ

- ประเมินผลการสอบเทียบ

- ถ้าสอบเทียบแล้วไม่ผ่าน ต้องดำเนินการ

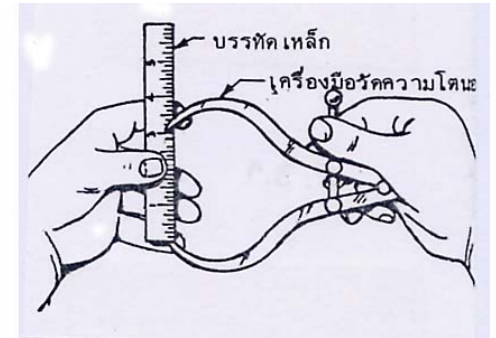
- กับเครื่องมือวัด

- ปรับตั้งและสอบเทียบซ้ำ

- กำหนดจุดใช้งานเฉพาะ / นำค่าแก้ไขไปใช้งาน

- ค่าแก้ไข (Correction) = - ค่าผิดพลาด (Error)

- ทุกกิจกรรมต้องจัดทำเป็น “บันทึก”



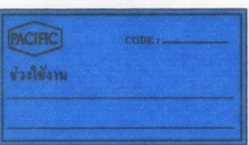
การแสดงสถานะเครื่องมือวัด

- การแสดงสถานะเครื่องมือวัด
 - ทำการชั่งเครื่องมือนัดตามสถานะ และสัญลักษณ์ที่กำหนด
- จัดทำประวัติเครื่องมือวัด
 - แสดงผลการสอบเทียบในช่วงเวลาที่ผ่านมา
 - หน่วยงานที่ได้สอบเทียบ (สอบเทียบภายนอก)
 - การซ่อม / แก้ไข / ปรับค่า
 - การทวนสอบผลิตภัณฑ์



ป้ายสถานะและความหมายของเครื่องมือวัด

หน้า 2 ของ 2

ลักษณะป้าย	ชื่อ	ความหมาย
 	" ยกเลิก "	เครื่องมือวัดนั้นได้ถูกยกเลิกการใช้งานแล้ว
 	" ไม่ต้องตรวจสอบ "	เครื่องมือวัดนั้นไม่จำเป็นต้องตรวจสอบเพราะไม่เกี่ยวกับคุณภาพ
 	" ช่วงใช้งาน "	เครื่องมือวัดนั้นใช้ได้ตามช่วงที่กำหนดไว้เท่านั้น
	" ผนึก กันการปรับแต่ง "	ผนึกที่ใช้ป้องกันการลักลอบปรับแต่งเครื่องมือวัดนั้น

เลขที่แบบฟอร์ม SD-CAL-01-01 / วันที่ออกแบบฟอร์ม 02 ต.ค. 42

Revised : 01

ข้อควรจำ

- ห้ามแกะป้ายสถานะออก หรือนำป้ายไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
- ถ้าเครื่องมือวัดใดป้ายหลุดออกหรือตัวอักษรเลือนให้แจ้งแผนกสอบเทียบทันที
- ห้ามนำเครื่องมือวัดที่ติดป้ายห้ามใช้ หรือ ยกเลิก ไปใช้งานโดยเด็ดขาด
- ต้องใช้งานเครื่องมือวัดตามที่ระบุในป้ายช่วงใช้งาน เท่านั้น

APPROVED	ISSUED
 10/01/43	 10-01-00



การเลือกห้องปฏิบัติการสอบเทียบและทดสอบ
ที่ผ่านการรับรอง ISO/IEC17025

เกี่ยวกับ สมอ. ▾ กฎหมาย กฎระเบียบ ▾ มาตรฐาน มอก. ▾ มาตรฐาน มตช. ▾ มาตรฐาน มผช. ▾ การส่งเสริม มาตรฐาน มอก. เอส ▾ ระบบ NSW ▾ คู่มือผู้ซื้อ ITA บริการ ติดต่อเรา ▾

กลับไป

ชื่อมาตรฐาน : การรับรองห้องปฏิบัติการ

รายชื่อห้องปฏิบัติการ

- รายชื่อห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองตาม มอก. 17025
- รายชื่อห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองตาม มอก. 17025



รายการใบรับรองระบบงาน

คำค้น :

-- ค้นหาประเภทสถานประก...

- เลือกจังหวัดสถานประกอบ...

ค้นหา

ล้าง

แสดง รายการ (จำนวนใบรับรองทั้งหมด 807 รายการ)

#	เลขที่ใบรับรอง	ประเภทสถาน ประกอบการ	ชื่อสถานประกอบการ	หมายเลขการรับรอง	เรียงดู
1	21-LB0009	ห้องปฏิบัติการสอบ เทียบ	บริษัท เอ.พี. คาลิเบรชั่น เซอร์วิส จำกัด	สอบเทียบ ๐๓๒๙	
2	21-LB0010	ห้องปฏิบัติการสอบ เทียบ	บริษัท กิตติสิทธิ์ อินเตอร์ไพรส์ จำกัด	สอบเทียบ ๐๓๒๐	
3	21-LB0013	ห้องปฏิบัติการสอบ เทียบ	บริษัท ฮอลสโว์ด อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	สอบเทียบ ๐๒๒๗	



ข้อมูลใบรับรองระบบงาน

TH

EN

← กลับ

เลขที่ใบรับรอง : 21-LB0014

ความสามารถห้องปฏิบัติการ : สอบเทียบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

สถานที่ตั้งห้องปฏิบัติการ : 3/4-5 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

หมายเลขการรับรองที่ : สอบเทียบ ๐๑๔๔

มาตรฐานการรับรอง : มอก. 17025 - 2561

วันที่ได้รับการรับรองครั้งแรก : 2 ธันวาคม 2564

วันที่ได้รับการรับรองล่าสุด : 2 ธันวาคม 2564

ไฟล์ใบรับรองระบบงาน : 

ขอบข่ายการรับรองระบบงาน : 

วันที่ใช้งานขอบข่ายตั้งแต่วันที่ : 30 พฤศจิกายน 2566 ถึง 5 กันยายน 2570

บุคคลที่ติดต่อ : พรชนก จรรยาวัดี



แบบ กษ.ทส. ๒
Form NSC/TISI 2

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0014
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน (Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
(National Institute Of Metrology (Thailand))

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๓/๔-๕ หมู่ที่ ๓ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
(3/4-5 Moo 3, Klong 5, Klong Luang, Pathumthani)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๗๐๒๕ - ๒๕๖๓
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) ISO/IEC 17025: 2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ ๐๓๔๔
(Accreditation No. Calibration 0344)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔
(Issue date : 22 September B.E. 2564 (2021))



(นายเอกนิติ รณยานนท์)
ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ
ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry Thailand, Thai Industrial Standards Institute)



แบบ กษ.ทส. ๒

ใบรับรองเลขที่ 21T066/1279

ใบรับรองห้องปฏิบัติการ

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้

บริษัท สกิลเทค แอนด์ เอ็นไวรอนเม้นทอล จำกัด

มีห้องปฏิบัติการตั้งอยู่เลขที่

๑๗๗/๔๘๖-๔๘๗ หมู่ที่ ๔ ถนนรังสิตนครนายก ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025: 2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๖๗๗

โดยมีสาขาการรับรองตามรายละเอียดแนบท้ายใบรับรอง

ตั้งแต่วันที่ ๑๗ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

ถึง วันที่ ๑๖ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ออกให้ ณ วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๔



(นายเอกนิติ รณยานนท์)
ผู้อำนวยการ

สำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ

ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Calibration)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0014

(Certification no. 21-LB0014)



ชื่อห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Name)

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
(National Institute of Metrology (Thailand))

หมายเลขการรับรองที่
(Accreditation No.)

สอบเทียบ 0144
(Calibration 0144)

ฉบับที่ 13
(Issue No. 13)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 30 พฤศจิกายน 2566
(Valid from) (30th November 2566 (2023))

ถึงวันที่ 5 กันยายน 2570
(Until) (5th September 2570 (2027))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ถาวร (Permanent) ☐นอกสถานที่ (Site) ☐ชั่วคราว (Temporary) ☐เคลื่อนที่ (Mobile) ☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการ สอบเทียบ (Field of Calibration)	รายการสอบเทียบ (Parameter)	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด* (Calibration and Measurement Capability*)	วิธีการสอบเทียบ (Calibration Method)
1. ความแข็ง (1. Hardness)	Hardness Rockwell hardness reference block Rockwell scale A 20 HRA to 95 HRA Rockwell hardness reference block Rockwell scale B 10 HRBW to 100 HRBW	0.40 HRA 0.40 HRBW	ISO 6508-3 : 2015

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 22-LB0157

(Certification No. 22-LB0157)



ชื่อห้องปฏิบัติการ

(Laboratory Name)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา

ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

(Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Industrial Metrology and Testing Service Centre, Analytical Chemistry Laboratory)

หมายเลขการรับรองที่

(Accreditation No.)

ทดสอบ 0002

(Testing 0002)

ฉบับที่ 05

(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

(Valid from)

(20 February B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2571

(Until) (5 January B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ

(Laboratory status)

☒ถาวร

(Permanent)

☐นอกสถานที่

(Site)

☐ชั่วคราว

(Temporary)

☐เคลื่อนที่

(Mobile)

☐หลายสถานที่

(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร (Food and food products field) 1. อาหาร (Food) - ข้าวและธัญพืช (Rice and cereals)	- Arsenic 0.13 mg/kg to 0.63 mg/kg	- TM-502-08 based on AOAC Official Method 986.15, 20 th edition, 2016

สาขาการ สอบเทียบ (Field of Calibration)	รายการสอบเทียบ (Parameter)	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด* (Calibration and Measurement Capability*)	วิธีการสอบเทียบ (Calibration Method)
1. มวล (ต่อ) (1. Mass (cont.))	Electronic balance (cont.) > 200 g to 500 g > 500 g to 1 000 g > 1 kg to 1.5 kg > 1.5 kg to 2 kg > 2 kg to 2.5 kg > 2.5 kg to 3.0 kg > 3.0 kg to 3.5 kg > 3.5 kg to 4.0 kg > 4.0 kg to 4.5 kg > 4.5 kg to 5.0 kg > 5.0 kg to 10 kg > 10 kg to 15 kg > 15 kg to 20 kg > 20 kg to 25 kg > 25 kg to 30 kg > 30 kg to 40 kg > 40 kg to 50 kg > 50 kg to 60 kg > 60 kg to 75 kg > 75 kg to 90 kg > 90 kg to 105 kg > 105 kg to 120 kg	0.65 mg 1.3 mg 1.9 mg 2.6 mg 3.4 mg 3.9 mg 4.5 mg 5.1 mg 5.6 mg 6.5 mg 12 mg 19 mg 24 mg 30 mg 0.12 g 1.5 g 4.3 g 4.4 g 4.5 g 4.7 g 4.8 g 4.9 g 	Based on UKAS LAB 14 : 2019

$$\frac{MPE}{3} \geq CMC$$

ตัวอย่าง

Digital balance

Range = 0-30 kg

Resolution = 2 g

MPE = ± 10.0 g

CMC ≤ ± 3.3 g

ใบรับรองผลการสอบเทียบและทดสอบ
(อ้างอิง ISO/IEC17025:2017)

7.8 การรายงานผล

7.8.1 ข้อทั่วไป 5.10.1

- 7.8.1.1 ผลจะต้องได้รับการทบทวน และอนุมัติ ก่อนการออกผล
- 7.8.1.2 รายงานผลต้องได้จัดทำอย่างแม่นยำ ชัดเจนไม่คลุมเครือ และเป็นรูปธรรม รายงานที่ออกต้องเก็บรักษาในลักษณะของ บันทึกทางวิชาการ
- 7.8.1.3 เมื่อมีข้อตกลงกับลูกค้า การรายงานผลแบบง่ายอาจจะยอมรับได้ ข้อมูลตามข้อ 7.8.2 ถึงข้อ 7.8.7 จะไม่รายงานแก่ลูกค้า แต่ต้องมีพร้อมแสดง

7.8.2 ข้อกำหนดร่วมสำหรับการรายงานผล (test, calibration or sampling)

7.8.2.1 แต่ละรายงานผลต้องประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- a) หัวกระดาษ (เช่น **test report** หรือ **calibration certificate** หรือ **report of sampling**)
- b) ชื่อ และที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ
- c) สถานที่ ที่มีการปฏิบัติกิจกรรมของห้องปฏิบัติการ
- d) การชี้แจงเฉพาะ ที่สามารถรับทราบว่า รายงานเป็นส่วนหนึ่งของรายงานที่สมบูรณ์ และสามารถระบุหน้าสุดท้าย
- e) ชื่อ และข้อมูลในการติดต่อกับลูกค้า
- f) การระบุวิธีการทดสอบ/สอบเทียบ ที่ได้ใช้
- g) การบรรยายลักษณะตัวอย่างที่ชัดเจน
- h) วันที่รับตัวอย่าง และวันที่ส่งตัวอย่าง เมื่อมีความสำคัญต่อความใช้ได้ของผล

7.8.2.1 แต่ละรายงานผลต้องประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- i) วันที่ปฏิบัติกิจกรรมของห้องปฏิบัติการ
- j) วันที่ออกรายงาน
- k) อ้างถึงแผนการชักตัวอย่าง ถ้ามีเกี่ยวข้องกับความสำเร็จของผล
- l) ข้อความที่ระบุว่ารายงานผลนี้เฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบหรือสอบเทียบเท่านั้น
- m) ผล และหน่วยงานของการวัด เมื่อเหมาะสม
- n) การเพิ่ม เบี่ยงเบน หรือยกเว้นไปจากวิธีการ
- o) การระบุ บุคคลผู้มีอำนาจออกใบรายงานผล
- p) สิ่งชี้บ่งที่ชัดเจน ว่ารายงานนี้ได้จากผู้ส่งมอบภายนอก

7.8.2 ข้อกำหนดร่วมสำหรับการรายงานผล

7.8.2.2 ห้องปฏิบัติการ ต้อง รับผิดชอบทั้งหมดที่ได้จัดทำในรายงานผล ยกเว้นข้อมูลที่ได้มาจากลูกค้า จะต้องชี้แจงในใบรายงาน และอ้างอิงไว้ในรายงาน สำหรับข้อมูลที่ได้รับมาจากลูกค้า และกระทบต่อความใช้ได้ของผล ในกรณีที่ห้องปฏิบัติการมิได้ทำการชักตัวอย่างต้องระบุในรายงานผลว่า ผลนี้เฉพาะตัวอย่างตามที่ได้รับ

7.8.4 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับ Calibration certificate

7.8.4.1 เพิ่มเติมจากข้อ 7.8.2 ใบรายงานผลการสอบเทียบจะต้องรวมถึงข้อมูลดังต่อไปนี้

- a) ค่าความไม่แน่นอนของการวัด พร้อมหน่วยวัด
- b) เงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การสอบเทียบ ที่กระทบ
- c) ข้อความระบุ ความสามารถสอบกลับได้ของการวัดอย่างไร (ดู Annex A)
- d) ผลสอบเทียบ ก่อนและหลังการปรับแต่ง หรือซ่อม
- e) เมื่อเกี่ยวข้องจะรายงานข้อความ ความเป็นไปตามข้อกำหนด หรือคุณลักษณะเฉพาะ
- f) เมื่อเหมาะสม จะรายงานความเห็น และการตีความ

7.8.4 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับ Calibration certificate

7.8.4.2 เมื่อห้องปฏิบัติการรับผิดชอบการส่งตัวอย่าง ใบรายงานผลการสอบเทียบจะต้องสอดคล้องกับข้อ 7.8.5 เมื่อจำเป็นต้องตีความ

7.8.4.3 ใบรายงานผลการสอบเทียบ จะต้องไม่กำหนดวงรอบการสอบเทียบ (calibration intervals) ยกเว้นได้รับการตกลงกับลูกค้า

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Supersede to Calibration Certificate No. 24-035567

Certificate No. : 24-035567/1

Sample Code : 24-14905-001

Customer : SKILLTECH AND ENVIRONMENTAL CO., LTD.

199/486-487 Moo 4, Rangsit Subdistrict, Thanyaburi District,
Pathum Thani Province 12110Location of Calibration : SKILLTECH AND ENVIRONMENTAL CO., LTD.
(Laboratory)

Equipment : Temperature controlled enclosures (Incubator)

Manufacturer : SHIMAX

Model : MAC5C

Serial No. : N/A

ID No. : LA-B-20-1

Date of Receipt : 22 March 2024

Date of Calibration : 22 March 2024

Condition of Calibration

1. Environment
- | | | | | | | |
|---------------------------|---|---------|-----------|---|---------|-----------|
| 1.1 Ambient temperature | : | Maximum | 30.8 °C | : | Minimum | 27.8 °C |
| 1.2 Relative humidity | : | Maximum | 68.6 % | : | Minimum | 61.2 % |
| 1.3 Line voltage supplied | : | Maximum | 230.1 VAC | : | Minimum | 226.5 VAC |

2. Calibration method

TLAS-G-20: Guidelines for calibration and checks of temperature controlled enclosures.

3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
Data acquisition with sensor (RTD-Pt100)	LB-DA-12 (RTD-158 to RTD-166)	23-043819	27 April 2024

4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

The measurement is traceable to Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by

Mr. Pisek Into
Scientist

Approved by


(Mr. Nuttaput Timula)
Signed for Director

Issue date

01 April 2024

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).

REPORT OF CALIBRATION

Supersede to Calibration Certificate No. 24-035567

Certificate No. : 24-035567/1

Sample Code : 24-14905-001

Results of Calibration

Resolution : 0.1 °C

1. Reporting of Temperature

Calibration point (°C)	UUC* setting (°C)	UUC* reading (°C)	Measured temperature at each positions (°C)									Uncertainty	Coverage
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9 ^{Ref}	± (°C)	factor <i>k</i>
20	20.0	20.0	19.89	19.95	20.19	20.53	19.67	19.71	20.13	19.98	19.50	1.8	2.00

2. Characterization results

Calibration point (°C)	Stability ± (°C)	Uniformity (°C)	Overall variation (°C)
20	1.48	1.27	3.72

Notes

- UUC* = Unit Under Calibration

เอกสารอ้างอิง

- บทบาทมาตรฐานวิทยาต่อการพัฒนาคุณภาพสู่สหัสวรรษใหม่ โดยส่วน
วารสารวิชาการ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- การสอบเทียบเครื่องมือวัด โดยแผนกวารสารวิชาการ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น)
- ISO10012:2003 : Measurement management systems Requirement for
measurement process and measuring equipment
- VIM : 1993, International vocabulary of basic and general term of
metrology
- BS7825 : 1995 Part 1. Specification for principles and general
requirement
- JIS B 7507:1993 Vernier, dial and digital callipers
- Catalog of Mitutoyo





บจ. อินสตรูเมนต์ ทอนท์ แคลิเบรชั่น เอ็กซ์ปอร์ต

Instruments and Calibration Expert Co.,Ltd.

ขอแนะนำบริการครบวงจร

บริการสอบเทียบ

- สอบเทียบเครื่องชั่ง
- ใบรับรองผลการสอบเทียบ



ISO 17025
Accredited by **NAC**



การฝึกอบรม

- ฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือ
- ฝึกอบรมการสอบเทียบและ ISO 17025
(Calibration & ISO 17025 Training)



จัดจำหน่ายอุปกรณ์

- อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ
- อุปกรณ์อุตสาหกรรมต่างๆ



ตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- อุปกรณ์ด้านการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ระบบเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ/อากาศ



www.LabMatching.com

Email: info@labmatching.com ☎ Tel: 098-392-8244 📍 199/486 M.4, Rangsit, Pathumthani 12110





ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมทุกท่าน

THANK YOU FOR YOUR PARTICIPATION

ขอเชิญท่านร่วมให้คำแนะนำสำหรับการปรับปรุงเว็บไซต์และการฝึกอบรมในครั้งนี
สแกน QR Code ด้านล่างเพื่อส่งแบบประเมิน



ความคิดเห็นของท่านมีความสำคัญต่อเรา