



NSC-ONSC

---

Publication Reference

GLA-30

---

ข้อเสนอแนะการรับรองการวัดมิติ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2202-3491

โทรสาร 0-2354-3045

## คำนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดขอบเขตการวัดมิติ และแนวทางสำหรับห้องปฏิบัติการ ในการจัดทำระบบการบริหารงานเพื่อขอรับการรับรองการวัดมิติ ทั้งนี้ หน่วยงานที่ให้การรับรองอาจจะนำเอกสาร ฉบับนี้มาใช้เป็นแนวทางในการให้พิจารณาการรับรองการวัดมิติตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และใช้ในการ ชี้แจงและทำความเข้าใจแก่ผู้ตรวจประเมินด้านวิชาการและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ เพื่อให้การรับรองเป็นไปใน แนวทางที่ถูกต้องตรงกัน และผู้ใช้บริการมีความเข้าใจในขอบข่ายการรับรองการวัดมิติ สามารถนำผลการรับรอง การวัดมิติไปใช้ได้ตรงตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

## สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ	4
2. คำและบทนิยาม	4
3. การวัดมิติ	5
4. การทดสอบความชำนาญ	6
5. ความสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา	6
6. ความไม่แน่นอนการวัด	6
7. การใช้เครื่องหมายการรับรอง	6
8. ขอบข่ายการรับรอง	7
9. ตัวอย่างการเขียนขอบข่ายการรับรองการวัดมิติ	11
10. บรรณานุกรม	12

## ข้อเสนอแนะการรับรองการวัดมิติ

### 1. บทนำ

ข้อเสนอแนะจะระบุรายละเอียดของข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องสำหรับการรับรองการวัดมิติ โดยมีหัวข้อที่เกี่ยวข้องอันประกอบไปด้วยการทดสอบความชำนาญ ความสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา การรายงานผลการวัด ความไม่แน่นอน การวัด การใช้เครื่องหมายการรับรอง และขอข่ายการรับรอง เพื่อให้ห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ขอรับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

### 2. คำและบทนิยาม

2.1 การสอบเทียบ (Calibration) หมายถึง การปฏิบัติงานภายใต้เงื่อนไขที่ระบุ ซึ่งในขั้นแรกสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณกับความไม่แน่นอนการวัดที่ได้จากมาตรฐานการวัด และค่าบ่งชี้ที่สมนัยกับความไม่แน่นอนการวัดที่เชื่อมสัมพันธ์ค่าบ่งชี้ขึ้น และในขั้นที่ 2 จะใช้สารสนเทศดังกล่าวสร้างความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ผลการวัดจากค่าบ่งชี้

2.2 ชีตความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (Calibration and Measurement Capability : CMC) หมายถึง ชีตความสามารถของการสอบเทียบและการวัดที่สามารถให้บริการแก่ลูกค้าได้ภายใต้สภาวะปกติ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

ก) ตามที่ระบุในขอข่ายที่ได้รับการรับรองจากหน่วยรับรองที่ได้ลงนามการยอมรับร่วมจาก ILAC หรือ

ข) ตามที่ได้ประกาศใน BIPM key comparison database (KCDB) ของ CIPM MRA

2.3 การวัด (Measurement) หมายถึง กระบวนการทางการทดลองที่ได้ผลเป็นค่าปริมาณค่าหนึ่ง หรือมากกว่า โดยค่านี้สามารถเป็นตัวแทนของปริมาณหนึ่งได้อย่างสมเหตุสมผล

หมายเหตุ 1 การวัดไม่สามารถใช้บ่งบอกสมบัติระบุได้

หมายเหตุ 2 การวัดบอกเป็นนัยถึงการเปรียบเทียบปริมาณ รวมไปถึงการนับเอนทิตี

หมายเหตุ 3 การวัดสันนิษฐานถึงคำบรรยายลักษณะของปริมาณซึ่งเหมาะสมกับความมุ่งหมายในการใช้งานของผลการวัด วิธีดำเนินการวัด และระบบวัด ที่สอบเทียบแล้วตามวิธีและเงื่อนไขที่ระบุ

2.4 มาตรฐานการวัด (Measurement standard) หมายถึง การทำให้ประจักษ์ในนิยามของปริมาณที่กำหนด พร้อมกับค่าปริมาณที่ระบุและความไม่แน่นอนการวัดที่เชื่อมสัมพันธ์กัน และนำมาใช้เป็นอ้างอิง

- 2.5 ความไม่แน่นอนการวัด (Measurement uncertainty) หมายถึง ตัวแปรเสริมที่ไม่มีค่าเป็นลบ ซึ่งใช้บ่งบอกลักษณะเฉพาะของการกระจายของค่าปริมาณของสิ่งที่เจตนาวัดขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ใช้
- 2.6 ความสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (Metrology traceability) หมายถึง สมบัติของผลการวัด โดยที่ผลการวัดนั้นสัมพันธ์กับสิ่งอ้างอิงอย่างไม่ขาดช่วงการสอบเทียบที่ได้จัดทำเป็นเอกสารไว้ โดยการสอบเทียบแต่ละครั้งมีส่วนต่อความไม่แน่นอนการวัด
- 2.7 การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory comparison) หมายถึง การจัดการ การดำเนินการ และการประเมินผลการวัดหรือการทดสอบสิ่งเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน โดยห้องปฏิบัติการสองแห่งหรือมากกว่าตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
- 2.8 การเปรียบเทียบผลภายในห้องปฏิบัติการ (Intralaboratory comparison) หมายถึง การจัดการ การดำเนินการ และการประเมินผลการวัดหรือการทดสอบสิ่งเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน ภายในห้องปฏิบัติการเดียวกันตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
- 2.9 การทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing) หมายถึง การประเมินความสามารถของผู้เข้าร่วมเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยวิธีการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ
- 2.10 สัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง (Geometric Dimensioning and Tolerancing ; GD&T)<sup>[3]</sup> หมายถึง การกำหนดการควบคุมชิ้นส่วนทางด้านรูปทรง (Form) การจัดวางตำแหน่งของชิ้นส่วน (Location) การจัดวางทิศทาง (Orientation) ความเบี่ยงเบนเนื่องจากการหมุน (Runout) และการควบคุมรูปโครงสร้างใดๆ (Profile) ลงในแบบงาน
3. การวัดมิติ (Dimensional measurement)
- 3.1 การวัดมิติ (Dimensional measurement) หมายถึง การวัดชิ้นงานด้วยมาตรฐานการวัดเพื่อหาค่าปริมาณค่าหนึ่งหรือมากกว่าตามวิธีดำเนินการวัดที่ระบุ กระทำโดยห้องปฏิบัติการ **และไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนการสอบเทียบเครื่องมือ**
- 3.2 ชิ้นงานสำหรับการวัดมิติ (Dimensional measurement) ครอบคลุมเฉพาะ Unique tooling ดังรายละเอียดในข้อ 8.2.2
- 3.3 มาตรฐานการวัดที่ใช้สำหรับการวัดมิติ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ มาตรฐานการวัดแบบสัมผัส (Contact devices) และ มาตรฐานการวัดแบบไม่สัมผัส (Non-contact devices) ดังรายละเอียดในข้อ 8.4.1

#### 4. การทดสอบความชำนาญ

4.1 ห้องปฏิบัติการจะต้องเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญ หรือการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นตัวแทนของพารามิเตอร์ ช่วงการวัด ความไม่แน่นอนการวัด มาตรฐาน วิธีการที่ใช้ และเครื่องมือ ตามที่ระบุในขอบข่ายการรับรองการวัดมิติ

4.2 ข้อกำหนดของการเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญ หรือการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง การเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญ หรือ การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

#### 5. ความสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (Metrological traceability)

ห้องปฏิบัติการต้องมั่นใจได้ว่า ผลการวัดมิติสามารถสอบกลับได้ไปยังหน่วยการวัดระหว่างประเทศ (International System of Units ; SI Units) โดยให้ปฏิบัติตามเอกสารทางวิชาการเรื่อง นโยบายความสอบกลับได้ของผลการวัด (Policy on traceability of measurement results ; TLA-01) <sup>[4]</sup>

#### 6. ความไม่แน่นอนการวัด

การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดมิติ และการรายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดมิติในใบรับรองหรือใบรายงานผล ให้ปฏิบัติตามเอกสารวิชาการ เรื่อง ชีตความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (Calibration and Measurement Capability : CMC) (TLA-03) <sup>[5]</sup>

#### 7. การใช้เครื่องหมายการรับรอง

การใช้เครื่องหมายการรับรองระบบงานสำหรับการวัดมิติ ให้ปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อแนะนำในการแสดงการได้รับการรับรองของห้องปฏิบัติการและหน่วยตรวจที่ได้ใบรับรอง (GLI-01) <sup>[7]</sup>

## 8. ขอบข่ายการรับรอง

รูปแบบของขอบข่ายการรับรองสำหรับการวัดมิติ (Dimensional measurement) จะมีวิธีการระบุดังนี้

8.1 สาขาการสอบเทียบ จะระบุเป็น “มิติ”

8.2 รายการสอบเทียบจะแสดงถึงการวัดมิติที่ห้องปฏิบัติการดำเนินการ โดยมีรูปแบบดังนี้  
“Dimensional measurement

Unique tooling

(Jigs, fixtures, patterns, molds, dies, gauges, and templates)”

8.2.1 ระบุชื่อรายการ “Dimensional measurement” เป็นลำดับแรก เพื่อแสดงถึงรายการการวัดที่อยู่ในกลุ่มนี้เป็นการวัดมิติ

8.2.2 ระบุชื่อรายการการวัดมิติซึ่งในที่นี้จะระบุเป็นชื่อของชิ้นงานที่ทำการวัด โดยระบุเป็น “Unique tooling”

Unique tooling<sup>[2]</sup> หมายถึง ชิ้นงานที่ลูกค้าทำขึ้นและมีลักษณะพิเศษเฉพาะ ห้ามตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ ใช้ในการพัฒนาหรือการผลิตของผู้ผลิต/ผลิตภัณฑ์ หรือ ชิ้นส่วน หรือการให้บริการเฉพาะ ถือว่าเป็นทรัพย์สินที่รับผิดชอบและเป็นไปตามข้อตกลงกับลูกค้า หรือที่เรียกว่า ชิ้นงานพิเศษ (Special tooling) อาจเป็นกระบวนการผลิตเฉพาะ หรือ กระบวนการรวมชิ้นงานทั่วไปเข้าด้วยกัน ในรูปแบบการผลิตแบบอัตโนมัติตามค่าที่กำหนดเฉพาะและผลิตชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์บางอย่าง

ตัวอย่างของกลุ่มชิ้นงานที่จัดอยู่ใน Unique tooling จะรวมถึงสิ่งดังต่อไปนี้ หรือสิ่งอื่นๆตามความเหมาะสม

- Assembly jigs

จิ๊กเป็นเครื่องมือพิเศษที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่ง จับยึดชิ้นงานและยังเป็นตัวนำทางของเครื่องมือตัด (Cutting Tools) เช่น ในการเจาะรูหรือคว้านรู เป็นต้น ใช้ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนหรือการผลิตชิ้นส่วน

- Fixtures

ฟิกเจอร์เป็นเครื่องมือสำหรับการผลิตที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่ง ยึดจับ และรองรับชิ้นงานให้อยู่คงที่ขณะที่ทำงานอยู่ โดยจะมีแท่งตั้งระยะ และแผ่นเกจเป็นตัวช่วยให้การตั้งระยะของเครื่องมือตัดอยู่ตรงตำแหน่งที่ถูกต้องที่จะกระทำต่อชิ้นงาน

- Patterns (กระสวนงานหล่อ)  
แม่แบบ ต้นแบบ หรือหุ่นจำลองที่จะทำให้แบบหล่อเกิดเป็นโพรง ทำให้ได้ขนาดและรูปร่างที่ต้องการหล่อออกมาตามความต้องการ กระสวนอาจเป็นชิ้นส่วน ชิ้นงานตัวอย่าง หรือแม่แบบที่สร้างขึ้นให้มีรูปร่างตามชิ้นงานที่ต้องการ
- Dies  
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปหรือผลิตชิ้นงานโลหะ เช่น Aluminum, Metal sheet, non-ferrous เป็นต้น
- Molds (แม่พิมพ์)  
ใช้ในการขึ้นรูปหรือผลิตชิ้นงานที่ไม่ใช่โลหะ เช่น ยาง พลาสติก ทราาย ปูน เป็นต้น เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นช่องว่างที่มีรูปร่างตามผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต แม่พิมพ์โดยทั่วไปมักออกแบบให้มี 2 ชั้น เพื่อให้สะดวกต่อการถอดผลิตภัณฑ์ออกจากแม่พิมพ์
- Gauges  
เกจที่ใช้ในการตรวจสอบขนาดเป็นมิติ (ขนาดแบบสำเร็จ) ของชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่ผลิตเป็นจำนวนมาก
- Templates  
แม่แบบสำเร็จรูปที่ได้ออกแบบไว้ สามารถใช้ในการขึ้นรูปตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ หรือปรับแต่งค่าเพิ่มเติมจากแม่แบบสำเร็จรูป
- ระบบการผลิตด้วยหุ่นยนต์ และระบบการผลิตด้วยเลเซอร์ โดยใช้ระบบการผลิตด้วยการมองเห็น หรือ ระบบการวัด

### 8.2.3 พารามิเตอร์สำหรับการวัดชิ้นงาน เช่น

- Length (รวมถึง Diameter)
- Radius
- Angle
- Roundness
- Roughness
- Surface roughness



- Squareness
- สัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง (Geometric Dimensioning and Tolerancing ; GD&T) เป็นต้น

### 8.3 ช่วงการวัดและค่าขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด

#### 8.3.1 ให้ระบุขอบเขตล่างและขอบเขตบนในแต่ละพารามิเตอร์

8.3.2 กรณีที่ระบุช่วงการวัดเริ่มต้นจากศูนย์ จะต้องไม่ทำให้ค่าความไม่แน่นอนของการวัดที่จุดศูนย์มีค่าเท่ากับศูนย์ เช่น กรณีที่รายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดในรูปแบบ % of reading หากระบุช่วงการวัดเป็น 0 mm ถึง 100 mm จะรายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดเป็น 0.25 % of reading ไม่ได้ เพราะจะทำให้ค่าความไม่แน่นอนที่ 0 mm มีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งไม่ถูกต้อง ดังนั้น จะต้องปรับการรายงานให้อยู่ในรูปแบบของนิพจน์สัมพัทธ์ (Relative expression) โดยให้ระบุเป็น 0.010 mm + 0.25 % of reading เป็นต้น

8.3.3 แนวทางการระบุค่าขีดความสามารถของการสอบเทียบใช้แนวทางตามที่กำหนดเอกสารข้อเสนอแนะการจัดทำขอบข่ายการรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ (GLA-28) <sup>[6]</sup>

### 8.4 วิธีการวัด

จะแสดงถึงข้อมูลของมาตรฐานอ้างอิงของการวัดและเทคนิคการวัดที่ใช้สำหรับการวัดมิติ โดยมีแนวทางดังนี้

#### 8.4.1 รูปแบบการเขียนเป็นไปดังข้างล่างนี้

“Technique with measurement standard”

- Technique หมายถึง เทคนิคที่ใช้สำหรับการวัดมิติ โดยทั่วไปจะมี 2 แบบคือ Direct measurement และ Indirect measurement
- Measurement standard หมายถึง มาตรฐานการวัดที่ใช้สำหรับการวัดมิติ โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบสัมผัส (Contact devices) และ แบบไม่สัมผัส (Non-contact devices)

ตัวอย่างมาตรฐานอ้างอิงการวัดแบบสัมผัส (contact devices) เช่น Coordinate Measuring Machine (CMM), Micrometer caliper, Height gauge, Contracer, Surface roughness tester เป็นต้น

ตัวอย่างมาตรฐานอ้างอิงการวัดแบบไม่สัมผัส (Non-contact devices) เช่น 2D & 3D Microscope, Laser scanner, 3D Vision systems, CT Scanner, เป็นต้น  
ทั้งนี้การระบุมาตรฐานอ้างอิงการวัด ไม่ต้องระบุชื่อทางการค้า ยี่ห้อ รุ่น หรือผู้ผลิต โดยอาจจะระบุเป็นชื่อเครื่องมือที่สื่อความหมายเป็นที่เข้าใจตรงกัน เช่น Height gauge เป็นต้น

8.4.2 ระบุชื่อมาตรฐานการวัดและเทคนิคการวัดสำหรับแต่ละรายการการวัดมิติ

8.4.3 กรณีที่รายการการวัดมิติใดๆ ใช้เทคนิคการวัดเดียวกัน แต่ใช้มาตรฐานการวัดคนละกลุ่มกัน ให้ระบุแยกรายการการวัดมิติ ช่วงการวัด และค่าขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (CMC) ออกจากกันให้ชัดเจน เช่น

- สำหรับกรณีที่ใช้มาตรฐานการวัดแบบสัมผัส (Contact devices) เช่น Direct measurement with Height gauge เป็นต้น
- สำหรับกรณีที่ใช้มาตรฐานการวัดแบบไม่สัมผัส (Non-contact devices) เช่น Direct measurement with 3D Vision system เป็นต้น

8.4.4 กรณีที่รายการวัดมิติใดๆ ใช้เทคนิคการวัดเดียวกัน ใช้มาตรฐานการวัดกลุ่มเดียวกัน แต่มีหลายเครื่องมือที่ใช้ ให้ระบุชื่อเทคนิคการวัดและมาตรฐานอ้างอิงการวัดที่ใช้ทั้งหมด โดยระบุค่าขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (CMC) ที่ดีที่สุดเป็นตัวแทน เช่น

กรณีที่ทำกรวัดมิติในรายการ Length measurement ด้วยวิธีการ Direct measurement with Universal length measuring machine (ULM), Height gauge, Digital micrometer, and Digital caliper การระบุค่าขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (CMC) **ให้ใช้ค่าที่ได้จากการวัดโดยใช้ Universal length measuring machine (ULM) เป็นตัวแทนการระบุค่า CMC ในขอบข่ายการรับรอง**

ในทางปฏิบัติ หากห้องปฏิบัติการทำการวัดมิติในรายการ Length measurement ให้ลูกค้าด้วยวิธีการ Direct measurement with Digital caliper **ให้ระบุค่าความไม่แน่นอนตามวิธีการวัด ห้ามนำค่า CMC ที่ได้รับการรับรองไปรายงาน**

9. ตัวอย่างการเขียนขอบข่ายการรับรองการวัดมิติ

สาขาการ สอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
มิติ	Dimensional measurement Unique tooling Length 0.000 01 mm to 25 mm > 25 mm to 60 mm  Radius 0.000 01 mm to 250 mm  Angle 0° to 360°  Straightness 0.1 mm to 50 mm	  $(9.0 \times 10^{-8} l + 0.71) \mu m$ $(0.001 4 l + 0.73) \mu m$      $(0.000 7 r + 3.7) \mu m$      4.2'    0.80 $\mu m$	Direct measurement with Universal Length Measuring Machine (ULM) and Height gauge  Where l is the length of nominal value in mm         Direct measurement with smart scope  Where r is the radius of nominal value in mm         Direct measurement with smart scope         Direct measurement with contracer
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 % และมีความหมายเป็นไปตามเอกสารวิชาการเรื่อง ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (TLA-03)			

สาขาการ สอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
มิติ	Dimensional measurement  Unique tooling  Form  Straightness, Flatness,  Circularity,  Profile of a line  X-axis, Y-axis  0 mm to 300 mm	( $0.003\ 0 + 1.3 \times 10^{-5} l$ ) mm	Direct measurement with vision system  Where $l$ is the length of nominal value in mm
	Volumetric measurement  X-axis  0 mm to 900 mm  Y-axis  0 mm to 1 000 mm  Z-axis  0 mm to 600 mm	( $0.002\ 8 + 7.9 \times 10^{-3} l$ ) mm	Direct measurement with Coordinate Measuring Machine (CMM)  Where $l$ is the length of nominal value in mm
	Cylindricity, Position,  Profile of surface,  Concentricity, Symmetry  0 mm to 35 000 mm	( $0.019 + 0.93 \times 10^{-6} l$ ) mm	Comparison with laser tracker  Where $l$ is the length of nominal value in mm
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 % และมีความหมายเป็นไปตามเอกสารวิชาการเรื่อง ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (TLA-03)			

## 10.บรรณานุกรม

- [1] JCGM 200:2008 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)
- [2] ASTM E2672-16 (Reapproved 2021) Standard practice for identification and categorization of tooling
- [3] ASME Y14.5-2009 – Dimensioning and tolerancing
- [4] TLA-01-03/04-2565 Policy on traceability of measurement results
- [5] TLA-03-01/06-2564 เอกสารวิชาการเรื่อง ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด (CMC)
- [6] GLA-28-00/09-06-65 ข้อเสนอแนะการจัดทำขอข่ายการรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
- [7] GLI-01-00/24-04-60 ข้อเสนอแนะการแสดงผลการได้รับการรับรองสำหรับห้องปฏิบัติการและหน่วยตรวจที่ได้รับใบรับรอง