

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

ชื่อห้องปฏิบัติการ สถาบันมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ
ที่อยู่ เลขที่ 3/4-5 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์	Hardness Rockwell hardness reference block Rockwell scale A 20 HRA to 95 HRA Rockwell hardness reference block Rockwell scale B 10 HRB to 100 HRB Rockwell hardness reference block Rockwell scale C 20 HRC to 70 HRC Vickers hardness reference block (200 to 900) HV5 (200 to 900) HV10 (200 to 900) HV20 (200 to 900) HV30 (200 to 900) HV50	0.40 HRA 0.40 HRB 0.40 HRC $\left\{ 2 + \frac{1400}{d^2} \right\} \%$ d (diagonal length) : in μm	ISO 6508-3 ISO 6507-3

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Hardness Elastomer hardness Durometer Type A durometer 0 Shore A to 100 Shore A Type D durometer 0 Shore D to 100 Shore D Geometric shape : Angle Distance in x-y-plane Distance in z-axis Radius and diameter Area For mass and test force nominal : 0.5 g to 1 200 g (4.9 mN to 11.8 N) nominal : 400 g to 6 500 g (3.9 N to 63.7 N) For depth measuring unit For testing cycle	 0.025 ° 1.8 μm 6.0 μm 1.8 μm 0.070 mm ² (4.5 + 7.5 × 10 ⁻⁶ m)mg (44 + 7.3 × 10 ⁻⁵ m) × 10 ⁻³ mN 4.8 g (47 mN) 1.5 μm 0.10 s	ISO 18898, ISO 868, ISO 7619-1, ASTM D2240, DIN 53505, JIS K7215, JIS K6301, JIS K6253, NFT 51123
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Hardness Elastomer hardness (cont.) Durometer Type AO durometer 0 Shore AO to 100 Shore AO Geometric shape : Angle Distance in x-y-plane Distance in z-axis Radius and diameter Area For mass and test force nominal : 0.5 g to 1 200 g (4.9 mN to 11.8 N) nominal : 400 g to 6 500 g (3.9 N to 63.7 N) For depth measuring unit For testing cycle	0.025° 1.8 μm 6.0 μm 1.8 μm 0.070 mm ² (4.5 + 7.5 × 10 ⁶ m)mg (44 + 7.3 × 10 ⁵ m) × 10 ³ mN 4.8 g (47 mN) 1.5 μm 0.10 s	ISO 18898, ISO 7619-1, ASTM D2240, JIS K6253
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Hardness Elastomer hardness (cont.) Durometer Method N and Method M 30 IRHD to 100 IRHD Geometric shape : Angle Distance in x-y-plane Distance in z-axis Radius and diameter Area For mass and test force nominal : 0.5 g to 1 200 g (4.9 mN to 11.8 N) nominal : 400 g to 6 500 g (3.9 N to 63.7 N) For depth measuring unit For testing cycle	 0.025 ° 1.8 µm 6.0 µm 1.8 µm 0.070 mm ² (45 + 7.5 × 10 ⁶ m)mg (44 + 7.3 × 10 ⁵ m) × 10 ⁻³ mN 4.8 g (47 mN) 1.5 µm 0.10 s	ISO 18898, ISO 48, BS 903-A26, ASTM D1415, JIS K 6253, NFT 46-003
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Hardness Elastomer hardness (cont.) Durometer IRHD pocket meter 30 IRHD to 100 IRHD Geometric shape : Angle Distance in x-y-plane Distance in z-axis Radius and diameter Area For mass and test force nominal : 0.5 g to 1 200 g (4.9 mN to 11.8 N) nominal : 400 g to 6 500 g (3.9 N to 63.7 N) For depth measuring unit For testing cycle	 0.025° $1.8 \mu\text{m}$ $6.0 \mu\text{m}$ $1.8 \mu\text{m}$ 0.070 mm^2 $(4.5 + 7.5 \times 10^{-6} \text{ m})\text{mg}$ $(44 + 7.3 \times 10^{-5} \text{ m}) \times 10^{-3} \text{ mN}$ 4.8 g (47 mN) $1.5 \mu\text{m}$ 0.10 s	ISO 18898, ISO 7619-2, JIS K6253
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Force Force proving instrument (load cell or load cell with an indicator) Tension and compression 1 kN to 100 kN	0.002 0 %	ISO 376
	Flow Mass gas flow rate (0.042 to 500) mg/s by Nitrogen	0.23 %	In-house method : CP-MW-0001 by comparison with flow standards
	(0.043 to 21 546) mg/s by Dry Air	0.23 %	
	Volume gas flow rate (2 to 24 000) cm ³ /min by Nitrogen	0.23 %	In-house method : CP-MW-0001 by comparison with flow standards
	2 cm ³ /min to 1 m ³ /min by Dry Air	0.23 %	
	Volume liquid flow rate/ Turbine flow meter, variable area flow meter, Coriolis flow meter		Comparison with Piston prover (Volumetric method with flying start and stop)
	0.20 L/min to 1 L/min	0.10 %	
1 L/min to 150 L/min	0.075 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	<p>Absolute pressure (p_{abs}), Gas medium, pressure gauge</p> <p>0.1 kPa to 10 kPa</p> <p>> 10 kPa to 350 kPa</p> <p>> 350 kPa to 1750 kPa</p> <p>> 1.75 MPa to 10 MPa</p> <p>> 10 MPa to 20 MPa</p> <p>> 20 MPa to 40 MPa</p> <p>> 40 MPa to 100 MPa</p> <p>Gauge pressure (p_e), Gas medium, pressure gauge</p> <p>-100 kPa to -1 kPa</p> <p>> -1 kPa to 0.1 kPa</p> <p>> 0.1 kPa to 10 kPa</p> <p>> 10 kPa to 350 kPa</p> <p>> 350 kPa to 1 750 kPa</p> <p>> 1.75 MPa to 7 MPa</p> <p>> 7 MPa to 10 MPa</p> <p>> 10 MPa to 20 MPa</p> <p>> 20 MPa to 40 MPa</p> <p>> 40 MPa to 100 MPa</p>	<p>$4.4 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ or 0.13 Pa, whichever is greater</p> <p>$2.4 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ or 0.42 Pa, whichever is greater</p> <p>$2.5 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p> <p>$2.7 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p> <p>$3.1 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p> <p>$3.4 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p> <p>$5.3 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p> <p>$5 \text{ Pa} + 3.0 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$3.0 \times 10^{-4} \times p_e$ or 0.3 Pa, whichever is greater</p> <p>$4.0 \times 10^{-5} \times p_e$ or 0.12 Pa, whichever is greater</p> <p>$2.0 \times 10^{-5} \times p_e$ or 0.35 Pa, whichever is greater</p> <p>$2.2 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$2.4 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$2.7 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$3.1 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$3.4 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$5.3 \times 10^{-5} \times p_e$</p>	<p>DKD-R 6-1 : 2014</p> <p>EURAMET cg 3 Version 1.0 (03/2011)</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	<p>Gauge pressure (p_e), Gas medium, pressure balance</p> <p>3.5 kPa to 10 kPa > 10 kPa to 350 kPa</p> <p>> 350 kPa to 1750 kPa > 1.75 MPa to 7 MPa > 7 MPa to 10 MPa > 10 MPa to 20 MPa > 20 MPa to 40 MPa</p> <p>Differential pressure (p_d) at line pressure (p_{line}), Gas medium, pressure gauge</p> <p>0 MPa to 20 MPa of $p_{line} + p_d$ 0 MPa to 40 MPa of $p_{line} + p_d$</p> <p>Absolute pressure (p_{abs}), Oil medium, pressure gauge</p> <p>0.1 MPa to 7.1 MPa</p> <p>> 7.1 MPa to 70 MPa > 70 MPa to 140 MPa > 140 MPa to 200 MPa > 200 MPa to 500 MPa</p>	<p>0.28 Pa</p> <p>$1.3 \times 10^{-5} \times p_e$ or 0.22 Pa, whichever is greater</p> <p>$1.5 \times 10^{-5} \times p_e$ $1.8 \times 10^{-5} \times p_e$ $2.2 \times 10^{-5} \times p_e$ $2.7 \times 10^{-5} \times p_e$ $3.0 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$9 \text{ Pa} + 3.7 \times 10^{-6} \times p_{line} + 3.2 \times 10^{-5} \times p_d$ $13 \text{ Pa} + 3.7 \times 10^{-6} \times p_{line} + 3.4 \times 10^{-5} \times p_d$</p> <p>$3.0 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ or 21 Pa, whichever is greater</p> <p>$3.6 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ $3.8 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ $4.1 \times 10^{-5} \times p_{abs}$ $9.1 \times 10^{-5} \times p_{abs}$</p>	<p>DKD-R 6-1 : 2014 EURAMET cg 3 Version 1.0 (03/2011)</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	<p>Gauge pressure (p_e), Oil medium, pressure gauge 0.57 MPa to 7 MPa</p> <p>> 7 MPa to 70 MPa > 70 MPa to 140 MPa > 140 MPa to 200 MPa > 200 MPa to 500 MPa</p> <p>Gauge pressure (p_e), Oil medium, pressure balance 0.57 MPa to 7 MPa</p> <p>> 7 MPa to 70 MPa > 70 MPa to 140 MPa > 140 MPa to 200 MPa > 200 MPa to 500 MPa</p> <p>Vacuum</p> <p>0.000 13 Pa to 0.001 3 Pa > 0.001 3 Pa to 0.013 Pa > 0.013 Pa to 0.13 Pa > 0.13 Pa to 130 Pa</p> <p>> 130 Pa to 2 000 Pa > 2 000 Pa to 130 000 Pa</p>	<p>$3.0 \times 10^{-5} \times p_e$ or 21 Pa, whichever is greater</p> <p>$3.6 \times 10^{-5} \times p_e$ $3.8 \times 10^{-5} \times p_e$ $4.1 \times 10^{-5} \times p_e$ $9.1 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$2.4 \times 10^{-5} \times p_e$ or 17 Pa, whichever is greater</p> <p>$3.2 \times 10^{-5} \times p_e$ $3.5 \times 10^{-5} \times p_e$ $3.8 \times 10^{-5} \times p_e$ $9.0 \times 10^{-5} \times p_e$</p> <p>$0.050 \times p$ $0.030 \times p$ $0.020 \times p$ $0.798 - 0.0285 \ln(p) + 0.00312 \ln^2(p)$ $0.431 - 0.011 \ln(p)$ $0.0025 \times p$</p>	<p>DKD-R 6-1 : 2014 EURAMET cg 3 Version 1.0 (03/2011)</p> <p>ISO 3567 and ISO 27893 Pressure medium: Gas (N₂)</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Torque measuring devices		DIN 51309
	0.1 N·m to 1 N·m	1.5×10^{-4}	
	1 N·m to 1 kN·m	1.0×10^{-4}	
	Torque transfer wrenches		DAkks-DKD-R 3-7
	1 N·m to 10 N·m	4.0×10^{-4}	
	10 N·m to 1 kN·m	3.0×10^{-4}	
	Torque wrench calibration devices		DAkks-DKD-R 3-8
	1 N·m to 1 kN·m	2.0×10^{-3}	
	Torque screwdriver calibration devices		In-house method : CP-MT-1004 based on DAkks-DKD-R 3-8
	1 N·m to 10 N·m	2.0×10^{-3}	
Hand torque tools		ISO 6789	
1 N·m to 1 kN·m	1.0×10^{-2}		
Hydrometer			Hydrostatic weighing (Cuckow method)
Density, specific gravity, API, Baume, Brix and Alcoholometer			
600 kg/m^3 to $2\,000 \text{ kg/m}^3$	0.040 kg/m^3 to 0.090 kg/m^3		
Volume of solid artifact			Hydrostatic weighing (Traceable to a solid density standard)
1 cm^3 to 110 cm^3	0.50 mm^3 to 5.0 mm^3		
Density of solid artifact			
800 kg/m^3 to $9\,000 \text{ kg/m}^3$	$6/V^{0.8} \text{ kg/m}^3$, The relative density uncertainty equals to relative volume uncertainty (V = volume in cm^3)		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 10/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Oscillation-type density meter 700 kg/m ³ to 1 000 kg/m ³ @ 10 °C to 15 °C @ 15 °C to 20 °C @ 20 °C to 25 °C	0.080 kg/m ³ 0.030 kg/m ³ 0.080 kg/m ³	Comparison with certified reference liquids
2. แสง	Photometry Luminous intensity of a tungsten lamp Range : 10 cd to 3 000 cd Correlated colour temperature: 2 000 K to 3 400 K Averaged luminous intensity of a single-packaged LED Range: 0.10 cd to 50 cd Geometric measurement conditions: CIE A and B Peak wavelength: 460 nm ± 50 nm 525 nm ± 50 nm 633 nm ± 50 nm white	0.66 % 3.3 % 2.9 % 2.7 % 2.4 %	Photometric bench and network of luminous intensity standard lamps Spectroradiometer / network of spectral irradiance standard lamps
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Photometry Illuminance responsivity of a photometer Unit: A lx ⁻¹ , V lx ⁻¹ , reading lx ⁻¹ Illuminance: 12 lx to 300 lx Correlated colour temperature: 2 000 K to 3 400 K	0.70 %	Photometric bench and network of luminous intensity standard lamps
	Illuminance responsivity of an illuminance meter Unit: A lx ⁻¹ , V lx ⁻¹ , reading lx ⁻¹ Illuminance: 2 lx to 10 000 lx Correlated colour temperature: 2 000 K to 3 400 K	0.91 %	Photometric bench and network of reference photometers / tungsten lamps
	Luminance responsivity of illuminance meter Unit: A/(cd m ⁻²), V/(cd m ⁻²), reading/(cd m ⁻²) Correlated colour temperature: 2 500 K to 3 000 K		Network of reference photometers and precision apertures / integrating sphere source
	Luminance: 1 cd m ⁻² to <10 cd m ⁻² Luminance: 10 cdm ⁻² to 30 000 cd m ⁻²	1.2 % 0.85 %	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Photometry Luminous flux of a tungsten lamp Range: 5 lm to 9 000 lm Correlated colour temperature: 2 000 K to 3 400 K	0.78 %	Integrating sphere photometer/network of luminous flux standard lamps
	Luminous flux of a linear fluorescent lamp Range: 800 lm to 4 000 lm Correlated colour temperature: 2 600 K to 6 200 K	0.81 %	Integrating sphere photometer/network of luminous flux standard lamps
	Luminous flux of a single-packaged LED Range: 0.1 lm to 100 lm Geometric measurement conditions: full Peak wavelength: 460 nm ± 50 nm	2.6 %	Absolute integrating sphere and spectroradiometer/network of spectral irradiance standard lamps
	Peak wavelength: 525 nm ± 50 nm	2.2 %	
	Peak wavelength: 633 nm ± 50 nm	2.4 %	
Peak wavelength: white	2.1 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Radiometry</p> <p>Responsivity, UV, broadband irradiance of a broadband radiometer</p> <p>Unit: $A/(W\ m^{-2})$, $V/(W\ m^{-2})$, reading/$(W\ m^{-2})$</p> <p>Wavelength range: 315 nm to 400 nm</p> <p>Power level: $\leq 20\ Wm^{-2}$</p> <p>Irradiance, spectral of a tungsten lamp</p> <p>Range: $8.1E-05\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$ to $1.0E+00\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$</p> <p>Wavelength range: 250 nm to < 320 nm</p> <p>Bandwidth: 5 nm</p> <p>Range: $5.5E-05\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$ to $1.0E+00\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$</p> <p>Wavelength range: 320 nm to < 470 nm</p> <p>Bandwidth: 5 nm</p> <p>Range: $8.8E-03\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$ to $1.0E+00\ W\ m^{-2}\ nm^{-1}$</p> <p>Wavelength range: 470 nm to 750 nm</p> <p>Bandwidth: 5 nm</p>	<p>4.4 %</p> <p>$21.8\exp(-0.186(W-250)) + 4.1$</p> <p>$W = \text{wavelength in nm}$ (25 to 4.1)%</p> <p>$-0.011W + 7.6$</p> <p>$W = \text{wavelength in nm}$ (4.1 to 2.5)%</p> <p>$0.002\ 1W + 1.5$</p> <p>$W = \text{wavelength in nm}$ (2.5 to 3.1)%</p>	<p>Reference spectroradiometer/medium-pressure Hg-Xenon discharge lamp</p> <p>Double subtractive monochromator/network of spectral irradiance standard lamps</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Radiometry</p> <p>Irradiance, spectral of a tungsten lamp (cont.)</p> <p>Range: $8.0E-03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.1E+00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$</p> <p>Wavelength range: > 750 nm to 1 100 nm</p> <p>Bandwidth: 5 nm</p> <p>Range: $5.4E-03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.0E+00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$</p> <p>Wavelength range: > 1 100 nm to 1 800 nm</p> <p>Bandwidth: 10 nm</p> <p>Range: $6.9E-03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.0E+00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$</p> <p>Wavelength range: > 1 800 nm to 2 500 nm</p> <p>Bandwidth: 10 nm</p> <p>Responsivity, spectral, irradiance of spectroradiometer</p> <p>Unit: $\text{count}/(\text{W m}^{-2} \text{ nm}^{-1})$ or $\text{reading}/(\text{W.m}^{-2} \text{ nm}^{-1})$</p> <p>Wavelength range: 250 nm to < 320 nm</p> <p>Bandwidth: > 0.1 nm</p> <p>Power level: $< 3.6E-03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$</p>	<p>$0.001 \text{ 0W} + 2.4$ $W = \text{wavelength in nm}$ (3.1 to 3.5)%</p> <p>$0.002 \text{ 4W} + 0.86$ $W = \text{wavelength in nm}$ (3.5 to 5.2)%</p> <p>$18.6\exp(-0.016(2\ 500-W)) + 5.2$ $W = \text{wavelength in nm}$ (5.2 to 24)%</p> <p>$10.2\exp(-0.031(W-259)) + 3.2$ $W = \text{wavelength in nm}$ (17 to 4.7)%</p>	<p>Double subtractive monochromator/network of spectral irradiance standard lamps</p> <p>Network of spectral irradiance standard lamps</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Radiometry Responsivity, spectral, irradiance of spectroradiometer (cont.) Unit: count/(W m⁻² nm⁻¹) or reading/(W.m⁻² nm⁻¹)</p> <p>Wavelength range: 320 nm to < 470 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 5.3E-02 Wm⁻² nm⁻¹</p> <p>Wavelength range: 470 nm to 750 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 2.0E-01 Wm⁻² nm⁻¹</p> <p>Wavelength range: > 750 nm to 1 020 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 2.2E-01 Wm⁻² nm⁻¹</p> <p>Wavelength range: > 1 020 nm to 1 450 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 2.2E-01 Wm⁻² nm⁻¹</p>	<p>-0.011W + 8.2 W = wavelength in nm (4.7 to 3.1)%</p> <p>0.002 9W + 1.7 W = wavelength in nm (3.1 to 3.9)%</p> <p>0.001 7W + 2.6 W = wavelength in nm (3.9 to 4.4)%</p> <p>-0.004 4W + 12.2 W = wavelength in nm (7.7 to 5.8)%</p>	Network of spectral irradiance standard lamps
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Radiometry Responsivity, spectral, irradiance of spectroradiometer (cont.) Unit: count/(W m⁻² nm⁻¹) or reading/(Wm⁻² nm⁻¹) Wavelength range: > 1 450 nm to 1 650 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 1.3E-01 Wm⁻² nm⁻¹</p> <p>Spectrophotometry Haze of general material Range: 0 % to 30 % Specification standard used: Method: ASTM D1003 Procedure B Wavelength range: 380 nm to 780 nm Bandwidth: 2 nm</p> <p>Wavelength, transmitting of spectrally-selective transmitting material Wavelength range: 200 nm to 700 nm Bandwidth: 0.1 nm to 10 nm</p> <p>Wavelength range: >700 nm to 2 500 nm Bandwidth: 0.1 nm to 10 nm</p>	<p>0.026W – 31.9 W = wavelength in nm (5.8 to 11)%</p> <p>0.20 %</p> <p>0.19 nm</p> <p>0.57 nm</p>	<p>Network of spectral irradiance standard lamps</p> <p>ASTM D1003 Procedure B / Integrating sphere spectrophotometer</p> <p>Spectrophotometer</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Wavelength, reflecting of spectrally-selective reflecting material Wavelength range: 200 nm to 700 nm Bandwidth: 0.1 nm to 10 nm	0.19 nm	Spectrophotometer with reflectance accessory
	Wavelength range: > 700 nm to 2 500 nm Bandwidth: 0.1 nm to 10 nm	0.57 nm	Spectrophotometer
	Transmittance, regular, spectral of spectrally-neutral material Specific measurement condition: Geometry: 0°/0° Wavelength range: 200 nm to 860 nm Bandwidth: 1 nm Range: 0.00 to 0.10	0.012exp(-0.051 5(W-200)) + 0.029 W = wavelength in nm (1.5 to 0.29) %T	
Range: 0.10 to 0.20	4.9exp(-0.052 5(W-200)) + 1.2 W = wavelength in nm (6.1 to 1.2)%		
Range: 0.20 to 0.65	2.5exp(-0.051 5(W-200)) + 0.86 W = wavelength in nm (3.4 to 0.86)%		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry Transmittance, regular, spectral of spectrally-neutral material (cont.) Specific measurement condition: Geometry: 0°/0° Wavelength range: 200 nm to 860 nm Bandwidth: 1 nm Range: 0.65 to 1.00</p> <p>Wavelength range: > 860 nm to 1 800 nm Bandwidth: 1 nm to 20 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.20 Range: 0.20 to 0.65 Range: 0.65 to 1.00</p> <p>Wavelength range: > 1 800 nm to 2 500 nm Bandwidth: 1 nm to 20 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.20 Range: 0.20 to 0.65 Range: 0.65 to 1.00</p>	<p>$2.0\exp(-0.0515(W-200)) + 0.74$ W = wavelength in nm (2.7 to 0.74)%</p> <p>0.002 6 1.0 % 0.84 % 0.69 %</p> <p>0.004 9 1.6 % 1.3 % 0.85 %</p>	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry</p> <p>Reflectance, diffuse, spectral of spectrally-neutral material</p> <p>Specific measurement condition: Geometry: 8°/de</p> <p>Wavelength range: 380 nm to 400 nm</p> <p>Bandwidth: 2 nm</p> <p>Wavelength interval: 5 nm</p> <p>Range: 0.00 to 0.10</p> <p>Range: 0.10 to 0.30</p> <p>Range: 0.30 to 1.00</p> <p>Wavelength range: 405 nm to 460 nm</p> <p>Bandwidth: 2 nm</p> <p>Wavelength interval: 5 nm</p> <p>Range: 0.10 to 0.30</p> <p>Range: 0.30 to 1.00</p> <p>Wavelength range: 465 nm to 780 nm</p> <p>Bandwidth: 2 nm</p> <p>Range: 0.10 to 0.30</p> <p>Range: 0.30 to 1.00</p>	<p>0.000 3</p> <p>2.4 to 2.2 %</p> <p>1.8 to 1.6 %</p> <p>1.5 to 1.4 %</p> <p>0.92 to 0.86 %</p> <p>1.3 to 1.2 %</p> <p>0.66 to 0.63 %</p>	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Reflectance, total hemispherical, spectral of spectrally-neutral material Specific measurement condition: Geometry: 8°/di Wavelength range: 380 nm to 400 nm Bandwidth: 2 nm Wavelength interval: 5 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.20 Range: 0.20 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00 Wavelength range: 405 nm to 460 nm Bandwidth: 2 nm Wavelength interval: 5 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.20 Range: 0.20 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00 Wavelength range: 465 nm to 780 nm Bandwidth: 2 nm Wavelength interval: 5 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.20 Range: 0.20 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00	0.003 0 3.6 to 3.5 % 2.0 to 1.9 % 1.7 to 1.5 % 0.002 0 2.9 % 1.3 to 1.2 % 0.89 to 0.86 % 0.001 7 to 0.002 2 3.2 to 1.6 % 1.1 to 1.2 % 0.70 to 0.68 %	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Colour, surface, x,y,Y of general material Specific measurement condition: Geometry: 8°/di, 8°/de Standard Observer: 2° or 10° Illuminant: A, C, D65 Type of material: Non-fluorescent Range: Y=0 to Y=100 Colour: all colour excluding mid-grey and black Colour: dark-grey Colour: black Range: x=0 to x=0.9 Colour: white to mid-grey Colour: dark-grey Colour: black Colour: red Colour: orange Colour: yellow Colour: green Colour: blue	0.010 + 0.005 8Y (0.04 to 0.52) 0.90 1.6 0.000 1 to 0.000 3 0.000 9 0.001 6 0.000 1 to 0.000 5 0.000 1 to 0.000 2 0.000 2 to 0.000 3 0.000 2 to 0.000 3 0.000 2 to 0.000 4	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 22/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Colour, surface, x,y,Y of general material Specific measurement (cont.) condition: Geometry: 8°/di, 8°/de Standard Observer: 2° or 10° Illuminant: A, C, D65 Type of material: Non-fluorescent Range: y=0 to y=0.9 Colour: white to mid-grey Colour: dark-grey Colour: black Colour: red Colour: orange Colour: yellow Colour: green Colour: blue	0.000 2 to 0.000 4 0.000 8 to 0.001 4 0.001 3 to 0.002 2 0.000 1 to 0.000 4 0.000 1 to 0.000 2 0.000 1 to 0.000 3 0.000 1 to 0.000 5 0.000 2 to 0.000 5	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry Colour, surface, $L^*a^*b^*$ of general material Specific measurement condition: Geometry: $8^\circ/d_i$, $8^\circ/d_e$ Standard Observer: 2° or 10° Illuminant: A, C, D65 Type of material: Non-fluorescent Range: $L^*=0$ to $L^*=100$ Colour: all colour excluding mid-grey and black Colour: dark-grey Colour: black Range: $a^*=-200$ to $a^*=+200$ Colour: white to mid-grey Colour: dark-grey Colour: black Colour: red Colour: orange Colour: yellow Colour: green Colour: blue</p>	<p>0.046 + 0.001 8L* (0.10 to 0.22) 0.33 0.42 0.04 to 0.13 0.22 to 0.29 0.31 to 0.40 0.080 to 0.16 0.070 to 0.080 0.060 to 0.10 0.060 to 0.080 0.050 to 0.14</p>	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry Colour, transmitted, x,y,Y of general material Specific measurement condition: Geometry: 0°/0° Standard Observer: 2° or 10° Illuminant: A, C, D65 Type of material: Non-fluorescent Range: Y=0 to Y=100 Range: x=0 to x=0.9 Range: y=0 to y=0.9</p>	<p>0.22 + 0.002 4Y (0.23 to 0.43) 0.036 4exp(-0.297(E_x-2.09)) + 0.000 9 E_x= sqrt(sumsq(x,y,Y)) (0.037 to 0.000 9) U_{abs} = 0.009 2exp(-0.222(E_y-4.91)) + 0.000 5 E_y = sqrt(sumsq(x,y,X)) (0.010 to 0.000 5)</p>	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry</p> <p>Colour, transmitted, $L^*a^*b^*$ of general material</p> <p>Specific measurement condition: Geometry: $0^\circ/0^\circ$</p> <p>Standard Observer: 2° or 10°</p> <p>Illuminant: A, C, D65</p> <p>Type of material: Non-fluorescent</p> <p>Range: $L^*=0$ to $L^*=100$</p> <p>Range: $a^*=-200$ to $a^*=+200$</p> <p>Colour: grey, amber, light pink</p> <p>Colour: red</p> <p>Colour: orange</p> <p>Colour: yellow</p> <p>Colour: yellowish-green</p> <p>Colour: green</p> <p>Colour: dark-green</p> <p>Colour: cyan</p> <p>Colour: blue</p> <p>Colour: dark-blue</p>	<p>$1.01\exp(-0.060(L^*-15.26)) + 0.18$ (1.2 to 0.19)</p> <p>0.076 to 0.11</p> <p>0.25 to 2.4</p> <p>0.20 to 0.30</p> <p>0.14 to 0.24</p> <p>0.10 to 0.15</p> <p>0.60 to 0.75</p> <p>1.0 to 1.5</p> <p>0.11 to 0.19</p> <p>0.12 to 0.20</p> <p>3.5 to 6.6</p>	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	<p>Spectrophotometry</p> <p>Colour, transmitted, $L^*a^*b^*$ of general material</p> <p>Specific measurement condition: Geometry: $0^\circ/0^\circ$</p> <p>Standard Observer: 2° or 10°</p> <p>Illuminant: A, C, D65</p> <p>Type of material: Non-fluorescent</p> <p>Range: $b^*=-200$ to $b^*=+200$</p> <p>Colour: grey, amber, light pink</p> <p>Colour: red</p> <p>Colour: orange</p> <p>Colour: yellow</p> <p>Colour: yellowish-green</p> <p>Colour: green</p> <p>Colour: dark-green</p> <p>Colour: cyan</p> <p>Colour: blue</p> <p>Colour: dark-blue</p>	<p>0.090 to 0.17</p> <p>1.4 to 3.2</p> <p>3.1 to 3.2</p> <p>1.0 to 3.5</p> <p>0.25 to 0.65</p> <p>0.38 to 0.55</p> <p>1.1 to 2.6</p> <p>0.12 to 0.26</p> <p>0.14 to 0.16</p> <p>1.8 to 3.2</p>	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า	DC high voltage divider -10 kV to 100 kV DC high voltage ratio 5×10^{-6} to 1×10^{-3} DC high voltage source -10 kV to 100 kV DC high voltage meter -10 kV to 100 kV Voltage transformer Input voltage 1.3 kV to 40 kV @ 50 Hz and 60 Hz Ratio error 0 to 0.02 Phase displacement 0 min to 20 min Current transformer Input current 0.05 A to 1 800 A @ 50 Hz and 60 Hz Ratio error 0 to 0.02 Phase displacement 0 min to 90 min	 30×10^{-6} 30 μ V/V 0.015 % 0.30 min 0.015 % 0.30 min	In house method : CP-EH 1001 by comparison with reference system In house method : CP-EH 1002 by comparison with reference system In house method : CP-EH 1003 and CP-EH 1004 by comparison with reference system In house method : CP-EH 1008 by comparison with reference system In house method : CP-EH 1009 by comparison with reference system
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC peak voltage responding measuring system, AC peak voltmeter and AC voltage source AC high voltage Peak value @ 50 Hz 10 kV to 200 kV	0.20 %	Comparison with reference measuring system according to IEC 60060-2
	RMS voltage responding measuring system, AC voltmeter and AC voltage source AC high voltage RMS value @ 50 Hz 10 kV to 200 kV	0.20 %	
	Lightning impulse voltage measuring system and impulse divider Maximum voltage 500 kV Scale factor 100 to 100 000	1.0 %	
	Front time 0.84 us to 1.56 us	3.0 %	
	Time to half value 40 us to 60 us	3.0 %	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Switching impulse voltage measuring system and impulse divider Maximum voltage 400 kV Scale factor 100 to 100 000 Time to peak 200 us to 300 us Time to half value 1 000 us to 4 000 us	1.0 % 3.0 % 3.0 %	Comparison with reference measuring system according to IEC 60060-2
	Partial discharge calibrator Apparent charge 1 pC to 10 pC > 10 pC to 1 000 pC	0.2 pC 2.0 %	Comparison with reference partial discharge calibrator according to IEC 60270/ADM 1
	AC power Single phase watt meter, watt converter 0 W to 50 kW Measurement conditions Voltage : 15 V to 1 000 V Current : 0.1 A to 50 A Power factor : 1 to 0, Inductive or capacitive Frequency : 50 Hz to 60 Hz	60 μW/VA to 125 μW/VA	In house method : CP-EP 1019 direct measurement by applying the known AC voltage, current and power from the electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC power (cont.) Single phase watt meter 0 W to 12 kW Measurement conditions 60 V, 120 V and 480 V with 5 A 240 V with 0.2 A, 0.25 A, 0.5 A, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A and 20 A 240 V with 0.1 A and 50 A Power factor : 1, 0.5 (inductive, capacitive), 0 (inductive, capacitive) Frequency : 50 Hz to 60 Hz	50 μ W/VA 50 μ W/VA 65 μ W/VA	In house method : CP-EP 1002 comparison measurement by using the reference standard
	Three phase watt meter 0 W to 150 kW Measurement conditions Voltage : 15 V to 1 000 V Current : 0.1 A to 50 A Power factor : 1 to 0, Inductive or capacitive Frequency. : 50 Hz to 60 Hz	60 μ W/VA to 125 μ W/VA	In house method : CP-EP 1003 direct measurement by applying the known AC voltage, current and power from the electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>AC power (cont.) Energy Single phase energy meter with pulse 1.05 mWh to 833.3 Wh Measurement conditions Voltage : 15 V to 1 000 V Current : 0.1 A to 50 A Power factor : 1 to 0.5, Inductive or capacitive Frequency. : 50 Hz to 60 Hz Time : 5 s to 60 s</p> <p>Three phase energy meter with pulse 3.15 mWh to 2.5 kWh Measurement conditions Voltage : 15 V to 1 000 V Current : 0.1 A to 50 A Power factor : 1 to 0.5, Inductive or capacitive Frequency. : 50 Hz to 60 Hz Time : 5 s to 60 s</p>	<p>90 μWh/Wh to 160 μWh/Wh</p> <p>90 μWh/Wh to 160 μWh/Wh</p>	<p>In house method : CP-EP 1017 and CP-EP 1018 pulse comparison by applying the known AC voltage, current, power and time from the electrical power standard and measuring pulses obtained from the UUC and the electrical power standard by the universal counter using the frequency ratio measurement simultaneously</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Laser power meter		CP-EL 1001 by comparison with laser calorimeter
	Wavelength : 488 nm, 515 nm		
	1 mW to 20 mW	0.50 %	
	Wavelength : 633 nm		
	50 µW to <1 mW	0.60 %	
	1 mW to 20 mW	0.50 %	
	Wavelength : 1 310 nm band		
	50 µW to < 1 mW	0.60 %	
	1 mW to 3 mW	0.50 %	
	Wavelength : 1 550 nm band		
	50 µW to < 1 mW	0.60 %	
	1 mW to 10 mW	0.50 %	
	Fiber optic power meter		In-house method : CP-EL 1002 by comparison with laser calorimeter
	Wavelength : 1 310 nm band		
	50 µW to < 100 µW	0.80 %	
100 µW to < 1 mW	0.70 %		
1 mW to 3 mW	0.60 %		
Wavelength : 1 550 nm band			
50 µW to < 100 µW	0.80 %		
100 µW to < 1 mW	0.70 %		
1 mW to 10 mW	0.60 %		
Wavelength : 10 600 nm band		In-house method : CP-EL 1004 by substitution with monitor or beam splitter method	
100 mW to 10 W	4.0 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Laser energy meter Wavelength : 532 nm to 1 060 nm 1 mJ to 100 mJ	2.4 %	In-house method : CP-EL 1003 by substitution with monitor or beam splitter method
	Average pulse power for laser energy meter Wavelength : 532 nm to 1 060 nm 10 mW to 1 W	2.4 %	In-house method : CP-EL 1003 by substitution with monitor or beam splitter method
	AC-DC voltage transfer difference 2 mV		In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference
	10 Hz	0.15 mV/V	ac-dc voltage transfer standard
	20 Hz	0.14 mV/V	
	30 Hz to 40 Hz	0.13 mV/V	
	55 Hz to 70 kHz	0.12 mV/V	
	100 kHz	0.13 mV/V	
	200 kHz to 300 kHz	0.14 mV/V	
	500 kHz	0.15 mV/V	
700 kHz	0.18 mV/V		
800 kHz	0.19 mV/V		
1 MHz	0.22 mV/V		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC voltage transfer difference (cont.)		In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	6 mV		
	10 Hz	0.11 mV/V	
	20 Hz to 40 Hz	90 μ V/V	
	55 Hz to 50 kHz	70 μ V/V	
	70 kHz to 100 kHz	75 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	80 μ V/V	
	500 kHz	0.12 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.13 mV/V	
	10 mV		
	10 Hz	46 μ V/V	
	20 Hz to 30 Hz	42 μ V/V	
	40 Hz to 50 kHz	38 μ V/V	
	70 kHz to 100 kHz	46 μ V/V	
	200 kHz	58 μ V/V	
	300 kHz	62 μ V/V	
	500 kHz to 700 kHz	0.11 mV/V	
	800 kHz to 1 MHz	0.12 mV/V	
	20 mV		
	10 Hz	40 μ V/V	
	20 Hz to 50 kHz	35 μ V/V	
	70 kHz to 100 kHz	42 μ V/V	
	200 kHz	49 μ V/V	
	300 kHz	55 μ V/V	
500 kHz	92 μ V/V		
700 kHz	95 μ V/V		
800 kHz to 1 MHz	0.11 mV/V		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC voltage transfer difference (cont.)		In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	30 mV		
	10 Hz	41 $\mu\text{V/V}$	
	20 Hz to 50 kHz	36 $\mu\text{V/V}$	
	70 kHz to 100 kHz	52 $\mu\text{V/V}$	
	200 kHz	64 $\mu\text{V/V}$	
	300 kHz	68 $\mu\text{V/V}$	
	500 kHz to 700 kHz	0.12 mV/V	
	800 kHz to 1 MHz	0.13 mV/V	
	60 mV		
	10 Hz	38 $\mu\text{V/V}$	
	20 Hz to 50 kHz	28 $\mu\text{V/V}$	
	70 kHz to 100 kHz	38 $\mu\text{V/V}$	
	200 kHz to 300 kHz	46 $\mu\text{V/V}$	
	500 kHz to 700 kHz	80 $\mu\text{V/V}$	
	800 kHz	81 $\mu\text{V/V}$	
	1 MHz	86 $\mu\text{V/V}$	
	100 mV		
	10 Hz to 20 Hz	20 $\mu\text{V/V}$	
	30 Hz	16 $\mu\text{V/V}$	
	40 Hz	14 $\mu\text{V/V}$	
	55 Hz to 300 Hz	12 $\mu\text{V/V}$	
	400 Hz to 30 kHz	11 $\mu\text{V/V}$	
	50 kHz to 70 kHz	12 $\mu\text{V/V}$	
	100 kHz	13 $\mu\text{V/V}$	
	200 kHz to 300 kHz	20 $\mu\text{V/V}$	
	500 kHz	30 $\mu\text{V/V}$	
	700 kHz	41 $\mu\text{V/V}$	
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC voltage transfer difference (cont.)		In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	100 mV		
	800 kHz	45 μ V/V	
	1 MHz	49 μ V/V	
	200 mV		
	10 Hz to 20 Hz	17 μ V/V	
	30 Hz to 40 Hz	14 μ V/V	
	55 Hz to 300 Hz	13 μ V/V	
	400 Hz to 70 kHz	11 μ V/V	
	100 kHz	12 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	20 μ V/V	
	500 kHz	30 μ V/V	
	700 kHz	41 μ V/V	
	800 kHz	46 μ V/V	
	1 MHz	49 μ V/V	
	300 mV to 700 mV		
	10 Hz to 20 Hz	16 μ V/V	
	30 Hz to 40 Hz	15 μ V/V	
	55 Hz to 300 Hz	14 μ V/V	
	400 Hz to 70 kHz	11 μ V/V	
100 kHz	13 μ V/V		
200 kHz to 300 kHz	20 μ V/V		
500 kHz	28 μ V/V		
700 kHz to 800 kHz	39 μ V/V		
1 MHz	42 μ V/V		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC voltage transfer difference (cont.)		In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	1 V to 20 V		
	10 Hz to 20 Hz	12 $\mu\text{V/V}$	
	30 Hz	11 $\mu\text{V/V}$	
	40 Hz	9.0 $\mu\text{V/V}$	
	55 Hz to 100 kHz	8.0 $\mu\text{V/V}$	
	200 kHz to 300 kHz	9.0 $\mu\text{V/V}$	
	500 kHz to 700 kHz	14 $\mu\text{V/V}$	
	800 kHz	18 $\mu\text{V/V}$	
	1 MHz	19 $\mu\text{V/V}$	
	30 V to 70 V		
	10 Hz to 20 Hz	14 $\mu\text{V/V}$	
	30 Hz	13 $\mu\text{V/V}$	
	40 Hz	12 $\mu\text{V/V}$	
	55 Hz to 50 kHz	11 $\mu\text{V/V}$	
	70 kHz	13 $\mu\text{V/V}$	
	100 kHz	18 $\mu\text{V/V}$	
	100 V to 200 V		
	10 Hz to 20 Hz	15 $\mu\text{V/V}$	
	30 Hz	14 $\mu\text{V/V}$	
	40 Hz	13 $\mu\text{V/V}$	
	55 Hz to 50 kHz	12 $\mu\text{V/V}$	
	70 kHz	16 $\mu\text{V/V}$	
	100 kHz	20 $\mu\text{V/V}$	
300 V to 1 000 V			
10 Hz	20 $\mu\text{V/V}$		
20 Hz to 30 Hz	19 $\mu\text{V/V}$		
40 Hz	18 $\mu\text{V/V}$		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 39/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC voltage transfer difference (cont.) 300 V to 1 000 V 55 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz AC voltage/AC voltage calibrator 10 mV 10 Hz to 20 Hz 30 Hz to 10 kHz 20 Hz to 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz to 800 kHz 1 MHz 20 mV 10 Hz 20 Hz 30 Hz to 10 kHz 20kHz to 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz to 800 kHz 1 MHz	17 μ V/V 22 μ V/V 35 μ V/V 93 μ V/V 80 μ V/V 93 μ V/V 0.11 mV/V 0.27 mV/V 0.28 mV/V 0.32 mV/V 0.34 mV/V 82 μ V/V 69 μ V/V 61 μ V/V 69 μ V/V 80 μ V/V 0.26 mV/V 0.27 mV/V 0.29 mV/V 0.31 mV/V	In-house method : CP-EA 0001 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage calibrator (cont.) 60 mV 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 10 kHz 20 kHz to 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz to 800 kHz 1 MHz 100 mV, 200 mV 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 10 kHz 20 kHz to 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 500 kHz 700 kHz to 800 kHz 1 MHz 300 mV to 500 mV 10 Hz to 300 Hz 400 Hz to 10 kHz 20 kHz to 100 kHz 200kHz to 300 kHz 500 kHz to 1 MHz	 71 μ V/V 53 μ V/V 45 μ V/V 53 μ V/V 61 μ V/V 0.24 mV/V 0.25 mV/V 0.27 mV/V 0.28 mV/V 45 μ V/V 34 μ V/V 29 μ V/V 34 μ V/V 47 μ V/V 0.24 mV/V 0.25 mV/V 0.26 mV/V 23 μ V/V 20 μ V/V 21 μ V/V 32 μ V/V 0.23 mV/V	In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage calibrator (cont.)		In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	600 mV to 700 mV		
	10 Hz to 300 Hz	21 μ V/V	
	400 Hz to 70 kHz	20 μ V/V	
	100 kHz	31 μ V/V	
	200 kHz to 1 MHz	0.23 mV/V	
	1 V to 2 V		
	10 Hz to 70 kHz	20 μ V/V	
	100 kHz	26 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	61 μ V/V	
	500 kHz	0.17 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.35 mV/V	
	3 V to 4 V		
	10 Hz to 300 Hz	19 μ V/V	
	400 Hz to 70 kHz	18 μ V/V	
	100 kHz	29 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	61 μ V/V	
	500 kHz	0.17 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.35 mV/V	
	5 V to 6 V		
	10 Hz to 70 kHz	18 μ V/V	
	100 kHz	28 μ V/V	
200 kHz to 300 kHz	60 μ V/V		
500 kHz	0.17 mV/V		
700 kHz to 1 MHz	0.35 mV/V		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage calibrator (cont.)		In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
	7 V		
	10 Hz to 70 kHz	18 μ V/V	
	100 kHz	26 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	61 μ V/V	
	500 kHz	0.17 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.35 mV/V	
	10 V		
	10 Hz to 100 kHz	23 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	0.18 mV/V	
	500 kHz	0.23 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.58 mV/V	
	20 V		
	10 Hz	27 μ V/V	
	20 Hz to 300 Hz	24 μ V/V	
	400 Hz to 70 kHz	23 μ V/V	
	100 kHz	24 μ V/V	
	200 kHz to 300 kHz	0.12 mV/V	
	500 kHz	0.23 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.58 mV/V	
	30 V		
	10 Hz	24 μ V/V	
	20 Hz to 100 kHz	21 μ V/V	
	40 V to 50 V		
	10 Hz	27 μ V/V	
	20 Hz to 300 Hz	24 μ V/V	
	400 Hz to 50 kHz	21 μ V/V	
	70 kHz to 100 kHz	24 μ V/V	
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 43/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage calibrator (cont.) 60 V to 100 V 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 V to 300 V 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz 500 V 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz 1 000 V 10 Hz 20 Hz 30 Hz to 300 Hz 400 Hz to 10 kHz 20 kHz to 30 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	31 μ V/V 27 μ V/V 21 μ V/V 24 μ V/V 27 μ V/V 35 μ V/V 27 μ V/V 21 μ V/V 26 μ V/V 31 μ V/V 44 μ V/V 35 μ V/V 27 μ V/V 35 μ V/V 44 μ V/V 54 μ V/V 44 μ V/V 35 μ V/V 27 μ V/V 31 μ V/V 44 μ V/V 63 μ V/V 82 μ V/V	In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage meter 10 mV 10 Hz to 30 Hz 40 Hz to 50 kHz 70 kHz to 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz to 700 kHz 800 kHz 1 MHz 20 mV 10 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz 800 kHz 1 MHz 60 mV 10 Hz 20 Hz to 50 kHz 70 kHz to 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz to 700 kHz 800 kHz to 1 MHz 100 mV to 200 mV 10 Hz 20 Hz to 50 kHz 70 kHz to 100 kHz	56 $\mu\text{V/V}$ 53 $\mu\text{V/V}$ 59 $\mu\text{V/V}$ 69 $\mu\text{V/V}$ 0.14 mV/V 0.16 mV/V 0.17 mV/V 32 $\mu\text{V/V}$ 39 $\mu\text{V/V}$ 42 $\mu\text{V/V}$ 54 $\mu\text{V/V}$ 99 $\mu\text{V/V}$ 0.13 mV/V 0.14 mV/V 0.15 mV/V 38 $\mu\text{V/V}$ 28 $\mu\text{V/V}$ 38 $\mu\text{V/V}$ 47 $\mu\text{V/V}$ 80 $\mu\text{V/V}$ 92 $\mu\text{V/V}$ 25 $\mu\text{V/V}$ 18 $\mu\text{V/V}$ 19 $\mu\text{V/V}$	In-house method : CP-EA 0003 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage meter 100 mV to 200 mV (cont.) 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz 800 kHz 1 MHz 300 mV to 700 mV 10 Hz 20 Hz to 300 Hz 400 Hz to 70 kHz 100 kHz 200 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz 800 kHz 1 MHz 1V to 20 V 10 Hz to 20 Hz 30 Hz 40 Hz to 50 kHz 70 kHz to 300 kHz 500 kHz 700 kHz 800 kHz to 1 MHz 30 V to 200 V 10 Hz 20 Hz to 50 kHz 70 kHz 100 kHz	 20 μ V/V 29 μ V/V 38 μ V/V 53 μ V/V 78 μ V/V 20 μ V/V 18 μ V/V 16 μ V/V 17 μ V/V 22 μ V/V 35 μ V/V 51 μ V/V 69 μ V/V 71 μ V/V 14 μ V/V 13 μ V/V 11 μ V/V 12 μ V/V 26 μ V/V 36 μ V/V 59 μ V/V 19 μ V/V 14 μ V/V 17 μ V/V 20 μ V/V	In-house method : CP-EA 0003 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC voltage/AC voltage meter (cont.)		In-house method : CP-EA 0003 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard	
	300 V to 1 000 V			
	10 Hz	20 $\mu\text{V/V}$		
	20 Hz to 30 Hz	19 $\mu\text{V/V}$		
	40 Hz	18 $\mu\text{V/V}$		
	55 Hz to 50 kHz	17 $\mu\text{V/V}$		
	70 kHz	23 $\mu\text{V/V}$		
	100 kHz	35 $\mu\text{V/V}$		
	AC current/AC current calibrator and meter			In-house method : CP-EA 0005 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	2.5 mA to 20 mA			
	10 Hz to 20 kHz	50 $\mu\text{A/A}$		
	50 kHz	71 $\mu\text{A/A}$		
	70 kHz	73 $\mu\text{A/A}$		
	100 kHz	75 $\mu\text{A/A}$		
	30 mA to 50 mA			
	10 Hz to 20 kHz	50 $\mu\text{A/A}$		
	50 kHz	73 $\mu\text{A/A}$		
	70 kHz	75 $\mu\text{A/A}$		
	100 kHz	77 $\mu\text{A/A}$		
	100 mA			
10 Hz to 10 kHz	50 $\mu\text{A/A}$			
20 kHz	71 $\mu\text{A/A}$			
50 kHz	75 $\mu\text{A/A}$			
70 kHz	77 $\mu\text{A/A}$			
100 kHz	79 $\mu\text{A/A}$			
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC current/AC current calibrator and meter (cont.) 200 mA 10 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz 300 mA 10 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz 500 mA 10 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz 1 A 10 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	55 μ A/A 73 μ A/A 77 μ A/A 79 μ A/A 82 μ A/A 55 μ A/A 75 μ A/A 79 μ A/A 82 μ A/A 85 μ A/A 55 μ A/A 77 μ A/A 82 μ A/A 85 μ A/A 88 μ A/A 55 μ A/A 79 μ A/A 85 μ A/A 88 μ A/A 91 μ A/A	In-house method : CP-EA 0005 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC current/AC current calibrator and meter (cont.)		In-house method : CP-EA 0005 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	2 A		
	10 Hz to 10 kHz	55 μ A/A	
	20 kHz	82 μ A/A	
	50 kHz	88 μ A/A	
	70 kHz	91 μ A/A	
	100 kHz	94 μ A/A	
	3 A		
	10 Hz to 10 kHz	60 μ A/A	
	20 kHz	85 μ A/A	
	50 kHz	91 μ A/A	
	70 kHz	94 μ A/A	
	100 kHz	98 μ A/A	
	5 A		
	10 Hz to 10 kHz	65 μ A/A	
	20 kHz	91 μ A/A	
	50 kHz	98 μ A/A	
	70 kHz	0.10 mA/A	
	100 kHz	0.11 mA/A	
	10 A		
	10 Hz to 10 kHz	70 μ A/A	
20 kHz	98 μ A/A		
50 kHz	0.10 mA/A		
70 kHz to 100 kHz	0.11 mA/A		
20 A			
10 Hz to 10 kHz	80 μ A/A		
20 kHz to 70 kHz	0.11 mA/A		
100 kHz	0.12 mA/A		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 49/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC current transfer difference		In-house method : CP-EA 0002 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	5 mA		
	10 Hz to 20 kHz	19 μ A/A	
	50 kHz	24 μ A/A	
	70 kHz to 100 kHz	35 μ A/A	
	10 mA to 50 mA		
	10 Hz to 20 kHz	18 μ A/A	
	50 kHz	24 μ A/A	
	70 kHz to 100 kHz	35 μ A/A	
	100 mA to 500 mA		
	10 Hz to 20 kHz	19 μ A/A	
	50 kHz	24 μ A/A	
	70 kHz to 100 kHz	35 μ A/A	
	1 A		
	10 Hz to 20 kHz	19 μ A/A	
	50 kHz	24 μ A/A	
	70 kHz to 100 kHz	36 μ A/A	
	2 A to 3 A		
	10 Hz	24 μ A/A	
	20 Hz to 10 kHz	19 μ A/A	
20 kHz	36 μ A/A		
50 kHz	47 μ A/A		
70 kHz	49 μ A/A		
100 kHz	51 μ A/A		
5 A			
10 Hz	28 μ A/A		
20 Hz to 10 kHz	23 μ A/A		
20 kHz	38 μ A/A		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC current transfer difference (cont.)		In-house method : CP-EA 0002 by comparison with reference ac-dc current transfer standard	
	5 A (cont.)			
	50 kHz to 70 kHz	49 μ A/A		
	100 kHz	51 μ A/A		
	10 A			
	10 Hz	31 μ A/A		
	20 Hz to 10 kHz	27 μ A/A		
	20 kHz	46 μ A/A		
	50 kHz	68 μ A/A		
	70 kHz	76 μ A/A		
	100 kHz	88 μ A/A		
	20 A			
	10 Hz	34 μ A/A		
	20 Hz to 10 kHz	31 μ A/A		
	20 kHz	46 μ A/A		
	50 kHz	72 μ A/A		
	70 kHz	84 μ A/A		
	100 kHz	0.10 mA/A		
	Low level AC-DC current transfer difference			In-house method : CP-EA 0007 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	0.01 mA			
10 Hz	167 μ A/A			
20 Hz	102 μ A/A			
30 Hz	95 μ A/A			
40 Hz to 57 Hz	84 μ A/A			
500 Hz	89 μ A/A			
1 kHz	95 μ A/A			
5 kHz	124 μ A/A			
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Low level AC-DC current transfer difference		In-house method : CP-EA 0007 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	0.01 mA (cont.)		
	10 kHz	158 μ A/A	
	20 kHz	167 μ A/A	
	30 kHz	185 μ A/A	
	50 kHz	813 μ A/A	
	70 kHz	1 302 μ A/A	
	100 kHz	2 805 μ A/A	
	0.03 mA		
	10 Hz	133 μ A/A	
	20 Hz	89 μ A/A	
	30 Hz to 57 Hz	84 μ A/A	
	500 Hz	89 μ A/A	
	1 kHz	95 μ A/A	
	5 kHz	117 μ A/A	
	10 kHz	150 μ A/A	
	20 kHz	158 μ A/A	
	30 kHz	176 μ A/A	
	50 kHz	783 μ A/A	
	70 kHz	1 202 μ A/A	
	100 kHz	2 206 μ A/A	
	0.1 mA		
	10 Hz	133 μ A/A	
	20 Hz	89 μ A/A	
30 Hz to 57 Hz	84 μ A/A		
500 Hz	89 μ A/A		
1 kHz	95 μ A/A		
5 kHz	117 μ A/A		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Low level AC-DC current transfer difference		In-house method : CP-EA 0007 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	0.1 mA (cont.)		
	10 kHz	150 μ A/A	
	20 kHz	158 μ A/A	
	30 kHz	176 μ A/A	
	50 kHz	407 μ A/A	
	70 kHz	496 μ A/A	
	100 kHz	622 μ A/A	
	0.5 mA		
	10 Hz	124 μ A/A	
	20 Hz	89 μ A/A	
	30 Hz	84 μ A/A	
	40 Hz to 57 Hz	80 μ A/A	
	500 Hz	84 μ A/A	
	1 kHz	89 μ A/A	
	5 kHz	102 μ A/A	
	10 kHz	133 μ A/A	
	20 kHz	158 μ A/A	
	30 kHz	167 μ A/A	
	50 kHz	176 μ A/A	
	70 kHz	195 μ A/A	
100 kHz	258 μ A/A		
1 mA			
10 Hz	105 μ A/A		
20 Hz	58 μ A/A		
30 Hz	50 μ A/A		
40 Hz to 57 Hz	42 μ A/A		
500 Hz	50 μ A/A		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Low level AC-DC current transfer difference		In-house method : CP-EA 0007 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	1 mA (cont.)		
	1 kHz	58 μ A/A	
	5 kHz	76 μ A/A	
	10 kHz	114 μ A/A	
	20 kHz	124 μ A/A	
	30 kHz	143 μ A/A	
	50 kHz	153 μ A/A	
	70 kHz	163 μ A/A	
	100 kHz	183 μ A/A	
	2.5 mA		
	10 Hz	32 μ A/A	
	20 Hz to 20 kHz	27 μ A/A	
	30 kHz	28 μ A/A	
	50 kHz	30 μ A/A	
	70 kHz	34 μ A/A	
	100 kHz	39 μ A/A	
Calibration factor in coaxial line instrument (thermistor mount)		DC substitution method (power splitter system)	
Power level : 1 mW			
Frequency : 100 kHz	0.70 %		
Frequency : 300 kHz	0.50 %		
Frequency : 500 kHz	0.60 %		
Frequency : 1 MHz	0.60 %		
Frequency : 3 MHz	0.60 %		
Frequency : 5 MHz	0.60 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power		DC substitution method (power splitter system)
	Calibration factor in coaxial line instrument (thermistor mount) (cont.)		
	Frequency : 10 MHz	0.60 %	
	Frequency : 20 MHz	0.70 %	
	Frequency : 30 MHz	0.50 %	
	Frequency : 50 MHz	0.50 %	
	Frequency : 100 MHz	0.60 %	
	Frequency : 200 MHz	0.70 %	
	Frequency : 300 MHz	0.70 %	
	Frequency : 400 MHz	0.60 %	
	Frequency : 500 MHz	0.70 %	
	Frequency : 600 MHz	0.70 %	
	Frequency : 700 MHz	0.60 %	
	Frequency : 800 MHz	0.60 %	
	Frequency : 900 MHz	0.60 %	
	Frequency : 1 000 MHz	0.60 %	
	Frequency : 2 000 MHz	0.60 %	
	Frequency : 3 000 MHz	0.60 %	
	Frequency : 4 000 MHz	0.60 %	
	Frequency : 4 200 MHz	0.70 %	
Frequency : 5 000 MHz	0.80 %		
Frequency: 6 000 MHz	1.0 %		
Frequency : 7 000 MHz	1.1 %		
Frequency : 8 000 MHz	1.0 %		
Frequency : 9 000 MHz	1.0 %		
Frequency : 10 000 MHz	1.2 %		
Frequency : 11 000 MHz	1.1 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power		DC substitution method (power splitter system)
	Calibration factor in coaxial line instrument (thermistor mount) (cont.)		
	Frequency : 12 000 MHz	1.0 %	
	Frequency : 13 000 MHz	1.2 %	
	Frequency : 14 000 MHz	1.1 %	
	Frequency : 15 000 MHz	0.90 %	
	Frequency : 16 000 MHz	1.1 %	
	Frequency : 17 000 MHz	1.3 %	
	Frequency : 18 000 MHz	1.3 %	
	Calibration factor in coaxial line instrument (power sensor)		
	Power level : 1 mW		
	Frequency : 100 kHz	1.7 %	
	Frequency : 300 kHz	1.1 %	
	Frequency : 500 kHz	1.0 %	
	Frequency : 1 MHz	1.0 %	
	Frequency : 3 MHz	1.0 %	
	Frequency : 5 MHz	1.0 %	
	Frequency : 10 MHz	1.0 %	
	Frequency : 20 MHz	1.1 %	
	Frequency : 30 MHz	1.0 %	
Frequency : 50 MHz	1.0 %		
Frequency : 100 MHz	1.1 %		
Frequency : 200 MHz	1.2 %		
Frequency : 300 MHz	1.3 %		
Frequency : 400 MHz	1.3 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 56/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power		DC substitution method (power splitter system)
	Calibration factor in coaxial line instrument (power sensor) (cont.)		
	Frequency : 500 MHz	1.4 %	
	Frequency : 600 MHz	1.5 %	
	Frequency : 700 MHz	1.4 %	
	Frequency : 800 MHz	1.3 %	
	Frequency : 900 MHz	1.2 %	
	Frequency : 1 000 MHz	1.2 %	
	Frequency : 2 000 MHz	1.1 %	
	Frequency : 3 000 MHz	1.3 %	
	Frequency : 4 000 MHz	1.3 %	
	Frequency : 4 200 MHz	1.6 %	
	Frequency : 5 000 MHz	1.3 %	
	Frequency: 6 000 MHz	1.4 %	
	Frequency : 7 000 MHz	1.5 %	
	Frequency : 8 000 MHz	1.4 %	
	Frequency : 9 000 MHz	1.5 %	
	Frequency : 10 000 MHz	1.7 %	
	Frequency : 11 000 MHz	1.7 %	
	Frequency : 12 000 MHz	1.6 %	
Frequency : 13 000 MHz	1.6 %		
Frequency : 14 000 MHz	1.7 %		
Frequency : 15 000 MHz	1.4 %		
Frequency : 16 000 MHz	1.6 %		
Frequency : 17 000 MHz	2.0 %		
Frequency : 18 000 MHz	1.9 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation instrument		Intermediately frequency (IF) 30 MHz - substitution method
	Step attenuator and fixed attenuator		
	10 MHz to < 300 MHz		
	10 dB	0.020 dB	
	20 dB	0.017 dB	
	30 dB	0.018 dB	
	40 dB	0.018 dB	
	50 dB	0.019 dB	
	60 dB	0.045 dB	
	70 dB	0.034 dB	
	80 dB	0.032 dB	
	300 MHz to < 1 GHz		
	10 dB	0.015 dB	
	20 dB	0.013 dB	
	30 dB	0.017 dB	
	40 dB	0.015 dB	
	50 dB	0.018 dB	
	60 dB	0.044 dB	
	70 dB	0.033 dB	
	80 dB	0.029 dB	
	1 GHz to < 5 GHz		
	10 dB	0.030 dB	
	20 dB	0.029 dB	
	30 dB	0.028 dB	
40 dB	0.030 dB		
50 dB	0.031 dB		
60 dB	0.051 dB		
70 dB	0.048 dB		
80 dB	0.089 dB		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation instrument		Intermediately frequency (IF) 30 MHz - substitution method
	Step attenuator and fixed attenuator (cont.)		
	5 GHz to < 10 GHz		
	10 dB	0.069 dB	
	20 dB	0.079 dB	
	30 dB	0.087 dB	
	40 dB	0.053 dB	
	50 dB	0.073 dB	
	60 dB	0.071 dB	
	70 dB	0.094 dB	
	80 dB	0.107 dB	
	10 GHz to \leq 18 GHz		
	10 dB	0.215 dB	
	20 dB	0.181 dB	
	30 dB	0.185 dB	
	40 dB	0.197 dB	
	50 dB	0.218 dB	
	60 dB	0.172 dB	
	70 dB	0.190 dB	
	80 dB	0.185 dB	
Attenuation in coaxial line Instrument (passive device)		Intermediately frequency (IF) 1 kHz - substitution method	
100 kHz to < 1 GHz			
10 dB	0.027 dB		
20 dB	0.028 dB		
30 dB	0.027 dB		
40 dB	0.028 dB		
50 dB	0.028 dB		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation instrument		Intermediately frequency (IF) 1 kHz - substitution method
	Attenuation in coaxial line Instrument (passive device)		
	100 kHz to < 1 GHz (cont.)		
	60 dB	0.035 dB	
	70 dB	0.039 dB	
	80 dB	0.031 dB	
	1 GHz to < 5 GHz		
	10 dB	0.031 dB	
	20 dB	0.031 dB	
	30 dB	0.038 dB	
	40 dB	0.039 dB	
	50 dB	0.032 dB	
	60 dB	0.045 dB	
	70 dB	0.089 dB	
	80 dB	0.086 dB	
	5 GHz to < 10 GHz		
	10 dB	0.068 dB	
	20 dB	0.080 dB	
	30 dB	0.073 dB	
	40 dB	0.051 dB	
50 dB	0.054 dB		
60 dB	0.060 dB		
70 dB	0.081 dB		
80 dB	0.106 dB		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation instrument Attenuation in coaxial line Instrument (passive device) 10 GHz to \leq 18 GHz		Intermediately frequency (IF) 1 kHz - substitution method
	10 dB	0.182 dB	
	20 dB	0.182 dB	
	30 dB	0.186 dB	
	40 dB	0.196 dB	
	50 dB	0.182 dB	
	60 dB	0.166 dB	
	70 dB	0.188 dB	
	80 dB	0.173 dB	
	Reflection coefficient Instrument (Attenuator, passive device, mismatch set)		Direct measurement with VSWR bridge and signal analyzer
	100 kHz to 100 MHz	0.013	
	> 100 kHz to 2 GHz	0.0080	
	> 2 GHz to 18 GHz	0.015	
	RF voltmeter Voltage level : 1 V		Comparison with TVC
Frequency : 30 MHz	0.40 %		
Frequency : 100 MHz	0.40 %		
RF voltage source 1 V Voltage level : 1 V		Direct measurement	
Frequency : 30 MHz	0.80 %		
Frequency : 100 MHz	1.6 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	DC magnetic flux density Helmholtz coil B = 30 mT	2×10^{-4}	Compare with NMR magnetometer
	Gauss/tesla meter 0.1 mT to 5 mT	8×10^{-3}	Compare with standard Helmholtz Coil
	> 5 mT to 20 mT	1×10^{-3}	
	> 20 mT to 30 mT	5×10^{-4}	
	> 30 mT to 2.4 T	3×10^{-4}	Compare with NMR magnetometer
	Reference magnet 0.1 mT to 5 mT	8×10^{-3}	Compare with standard Helmholtz Coil
	> 5 mT to 30 mT	2×10^{-3}	
	> 30 mT to 2.4 T	5×10^{-4}	Compare with NMR magnetometer
	DC magnetic flux density Magnetic field generator (split coil) 0.1 mT to 5 mT	5×10^{-3}	Compare with standard Helmholtz Coil
	> 5 mT to 20 mT	2×10^{-3}	
	> 20 mT to 30 mT	1×10^{-3}	
	DC resistance Standard resistor 1 Ω	0.17 $\mu\Omega/\Omega$	Comparison against group Of resistance standard
10 k Ω	0.40 $\mu\Omega/\Omega$		
1 k Ω	0.14 $\mu\Omega/\Omega$	Compare against QHR standard	
1 m Ω to < 10 m Ω	12 $\mu\Omega/\Omega$	Direct current comparator bridge with range extender	
10 m Ω to < 100 m Ω	1.3 $\mu\Omega/\Omega$		
100 m Ω to < 1 Ω	0.50 $\mu\Omega/\Omega$		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	DC resistance			
	Standard resistor (cont.)			
	1 Ω to < 100 Ω	0.31 μΩ/Ω	Direct current comparator bridge	
	25 Ω	0.50 μΩ/Ω		
	100 Ω to < 1 kΩ	0.33 μΩ/Ω		
	1 kΩ to < 10 kΩ	0.50 μΩ/Ω		
	10 kΩ	0.67 μΩ/Ω		
	> 1 kΩ to 100 kΩ	1.1 μΩ/Ω	Automatic high resistance ratio bridge	
	> 100 kΩ to 1 MΩ	1.3 μΩ/Ω		
	> 1 MΩ to 10 MΩ	1.8 μΩ/Ω		
	> 10 MΩ to 100 MΩ	4.3 μΩ/Ω		
	100 MΩ	24 μΩ/Ω	Automatic dual source high resistance ratio bridge	
	1 GΩ	37 μΩ/Ω		
	10 GΩ	0.12 mΩ/Ω		
	100 GΩ	0.23 mΩ/Ω		
	1 TΩ	1.3 mΩ/Ω		
	10 TΩ	2.4 mΩ/Ω		
	100 TΩ	25 mΩ/Ω		
	DC voltage standard			
	1 V	0.030 μV/V		Comparison against Josephson Junction voltage standard comparison against DC voltage reference standard by voltage difference measurement
1.018 V	0.030 μV/V			
10 V	0.010 μV/V			
1.018 V	0.90 μV/V			
10 V	0.40 μV/V			
±100 mV to ±1 V	0.44 μV/V • U + 1.6 μV	Ratio measurement method compare against 1 V, 1.018 V and 10 V		
> ±1 V to ±10 V	0.28 μV/V • U + 4.1 μV			
> ±10 V to ±100 V	0.72 μV/V • U + 4.1 μV			
> ±100 V to ±1 000 V	0.86 μV/V • U + 4.1 μV			

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า	DC current source		In-house method :
	10 μ A	10 μ A/A	CP-ED 1004
	100 μ A	10 μ A/A	Volt/Amp method by compared against DC current shunt
	1 mA	10 μ A/A	
	10 mA	10 μ A/A	
	100 mA	10 μ A/A	
	1 A	50 μ A/A	
	10 A	60 μ A/A	
	20 A	80 μ A/A	
	30 A	90 μ A/A	
	100 A	100 μ A/A	
	DC current meter (DC shunt and meter)		
	10 μ A	12 μ A/A	CP-ED 1008
	100 μ A	12 μ A/A	Volt/Amp method by compared against DC current shunt
	1 mA	12 μ A/A	
	10 mA	12 μ A/A	
	100 mA	12 μ A/A	
	1 A	12 μ A/A	
	10 A	60 μ A/A	
	20 A	70 μ A/A	
30 A	90 μ A/A		
4. ความถี่	General frequency source		In-house method :
	1 Hz to 1 000 Hz	3.6×10^{-9}	CP-ET 1001 by direct frequency measurement
	> 1 kHz to 10 kHz	1.2×10^{-10}	
	> 0.01 MHz to 225 MHz	8.6×10^{-12}	
	Frequency meter		Direct measurement technique
	10 kHz to 1 MHz	5.0×10^{-10}	
> 1 MHz to 100 MHz	5.0×10^{-12}		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ความถี่ (ต่อ)	Frequency counter 10 kHz to 1 MHz	5.0×10^{-10}	Direct measurement technique
	> 1 MHz to 100 MHz	5.0×10^{-12}	
	Local frequency standard 5 MHz and 10 MHz	1.0×10^{-13}	Phase measurement
	Remote frequency standard 10 MHz	1.0×10^{-13}	GPS common-view
	Time interval source 100 ns to 1 000 s	2.0 ns	Direct measurement technique
	> 1 000 ns to 10 000 s	4.0 ns	
5. อุณหภูมิ	Fixed point cells -38.834 4 °C	0.50 mK	Comparison with fixed point cell
	0.01 °C	0.20 mK	
	29.764 6 °C	0.50 mK	
	156.598 5 °C	1.0 mK	
	231.928 °C	1.0 mK	
	419.527 °C	1.5 mK	
	660.323 °C	3.5 mK	
	Blackbody source 150 °C to 250 °C	0.70 °C	Comparison with 1.6 µm standard radiation thermometer
	> 250 °C to 450 °C	0.80 °C	
	> 450 °C to 600 °C	0.90 °C	
	> 600 °C to 700 °C	1.0 °C	
	> 700 °C to 800 °C	1.2 °C	
	> 800 °C to 900 °C	1.3 °C	
	> 900 °C to 1 000 °C	1.5 °C	
> 1 000 °C to 1 100 °C	1.6 °C		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature		
	Blackbody source		Comparison with
	1 000 °C to 1 200 °C	1.6 °C	650 nm standard
	> 1 200 °C to 1 500 °C	1.8 °C	radiation thermometer
	> 1 500 °C to 1 800 °C	2.2 °C	
	> 1 800 °C to 2 000 °C	2.5 °C	
	> 2 000 °C to 2 200 °C	2.6 °C	
	> 2 200 °C to 2 400 °C	2.7 °C	
	> 2 400 °C to 2 500 °C	2.8 °C	
	Blackbody source		Comparison with the
	-20 °C to < 0 °C	0.80 °C	standard liquid bath
	0 °C to < 50 °C	0.50 °C	blackbody or the standard
	50 °C to 100 °C	0.40 °C	blackbody furnaces through
> 100 °C to 200 °C	0.50 °C	radiation thermometer	
> 200 °C to 350 °C	0.60 °C	8 µm to 14 µm spectral	
		wavelength	
Blackbody source		Comparison with 900 nm	
420 °C to 600 °C	0.80 °C	standard radiation	
> 600 °C to 1 100 °C	0.90 °C	thermometer	
> 1 100 °C to 1 200 °C	1.1 °C		
> 1 200 °C to 1 400 °C	1.5 °C		
> 1 400 °C to 1 600 °C	2.0 °C		
Blackbody source for infrared		Comparison with the	
ear thermometer		standard liquid bath	
35 °C to 42 °C	0.055 °C	blackbody	

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature		
	Infrared ear thermometer		
	35 °C to 42 °C (resolution > 0.1 K)	0.20 °C	Comparison with contact thermometer in liquid bath blackbody
	35 °C to 42 °C (resolution < 0.1 K)	0.10 °C	
	Infrared thermometer and thermographic instrument		Comparison to temperature in accordance to ITS-90 measured by a PRT/SPRT
	> 0 °C to 50 °C	0.15 °C	
	> 50 °C to 100 °C	0.30 °C	
	> 100 °C to 350 °C	0.50 °C	
	Fixed-point blackbody		
	Cu (1 084.62 °C)	0.18 °C	Comparison to reference fixed-point blackbody using a 0.65 µm radiation thermometers
Zn (419.527 °C)	0.25 °C	Comparison to reference fixed-point blackbody using a 0.9 µm radiation thermometers	
Al (660.323 °C)	0.25 °C		
Ag (961.78 °C)	0.25 °C		
Cu (1 084.62 °C)	0.18 °C		
Zn (419.527 °C)	0.30 °C	Comparison to reference fixed-point blackbody using a 1.6 µm radiation thermometers	
Al (660.323 °C)	0.30 °C		
Ag (961.78 °C)	0.30 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature 900 nm standard radiation thermometer 419.527 °C 660.323 °C 961.78 °C 1 084.62 °C 420 °C to 1 100 °C	0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.50 °C	Comparison with fixed-point blackbody Comparison with Zn, Al, Ag, Cu fixed-point blackbodies
	900 nm standard radiation thermometer 420 °C to 1 000 °C	1.5 °C	Comparison with 900 nm standard radiation thermometer
	650 nm standard radiation thermometer 1 000 °C to 1 500 °C > 1 500 °C to 2 500 °C	2.0 °C 3.0 °C	Comparison with 650 nm standard radiation thermometer
	Radiance thermometer 1 600 nm standard In (156.5985 °C) Sn (231.928 °C) Zn (419.527 °C) Al (660.323 °C) Ag (961.78 °C) Cu (1 084.62 °C)	0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.40 °C	Radiation thermometer calibrated against fixed-point blackbodies
	Radiance thermometer 1 600 nm standard 150 °C to 1 100 °C	0.60 °C	Radiation thermometer calibrated against fixed-point blackbodies
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature Narrow band spectral radiation thermometer with central wavelength @ 900 nm, 926 nm, 960 nm and 1 000 nm 420 °C to 1 500 °C > 1 500 °C to 2 000 °C > 2 000 °C to 2 500 °C	3.0 °C 4.0 °C 5.0 °C	Comparison with 900 nm standard radiation thermometers
	@ 1 350 nm, 1 550 nm, 1 600 nm, 2 000 nm, 3 430 nm, 3 600 nm and 3 900 nm 420 °C to 1 000 °C	3.0 °C	Comparison with 1 600 nm standard radiation thermometers
	Wide band spectral radiation thermometers with wavelength from 6 µm to 14 µm, 8 µm to 13 µm and 8 µm to 14 µm 420 °C to 500 °C > 500 °C to 700 °C > 700 °C to 800 °C > 800 °C to 900 °C > 900 °C to 1 000 °C	3.0 °C 4.0 °C 5.0 °C 6.0 °C 6.5 °C	Comparison with 900 nm or 1 600 nm standard radiation thermometers
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature Narrow band spectral radiation thermometer with wavelength 650 nm, 849 nm, 900 nm, 926 nm, 960 nm and 1 000 nm 1 000 °C to 1 500 °C > 1 500 °C to 2 000 °C > 2 000 °C to 2 500 °C	3.0 °C 4.0 °C 5.0 °C	Comparison with 650 nm standard radiation thermometer
	900 nm standard radiation thermometer 960 °C to 2 000 °C	(0.39 to 2.4) °C	Direct realization by spectral responsivity measurement
	650 nm standard radiation thermometer 960 °C to 2 500 °C	(0.28 to 1.6) °C	Direct realization by spectral responsivity measurement
	Liquid calibration bath -80 °C to 25 °C (alcohol) 5 °C to 50 °C (water) > 50 °C to 300 °C (oil) > 300 °C to 500 °C (salt)	0.020 °C 0.015 °C 0.030 °C 0.050 °C	Comparison between two standard platinum resistance thermometers located at different position inside the liquid bath.
	Dry block 0 °C to 660 °C	0.10 °C	Comparison between two standard platinum resistance thermometers located at different position inside the temperature block calibrator
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Dew-point hygrometer -75 °C to -10 °C > -10 °C to 60 °C	0.20 °C to 0.30 °C 0.060 °C to 0.070 °C	Comparison with a two pressure humidity generator
	Dew-point humidity generator -10 °C to 30 °C	0.10 °C	Comparison with dew-point hygrometer
	Humidity Relative humidity hygrometer (chamber temperature 15 °C to 60 °C)		Comparison with a two pressure humidity generator
	15 % to 50 %	0.40 %	
	> 50 % to 80 %	0.70 %	
	> 80 % to 98 %	0.90 %	
	Air temperature sensor 10 °C to 50 °C	0.10 °C	Comparison with a reference thermometer in a two pressure generator
	Digital thermometer with resistance temperature sensor		Comparison with SPRT in ethanol bath, water bath, oil bath and salt bath Resolution < 0.1°C
	-80 °C to -60 °C	25 mK	
	-60 °C to 90 °C	15 mK	
> 90 °C to 250 °C	20 mK		
> 250 °C to 450 °C	50 mK		
-80 °C to 450 °C	0.10 K	Resolution > 0.1°C	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ		
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Liquid-in-glass Thermometers Total immersion, Mercury, 0.1 °C/div -40 °C to 90 °C > 90 °C to 110 °C > 110 °C to 250 °C	15 mK 20 mK 50 mK	Comparison with SPRT in ethanol bath, water bath and oil bath		
	Partial immersion, Mercury, < 0.1 °C/div -40 °C to 110 °C > 110 °C to 250 °C	60 mK 100 mK			
	Noble metal thermocouples 231.928 °C 419.527 °C 660.323 °C 961.78 °C 1 084.62 °C 1 324.0 °C 1 064.18 °C - wire bridge 1 553.5 °C - wire bridge 0 °C to 660 °C > 660 °C to 1 100 °C > 1 100 °C to 1 325 °C > 1 325 °C to 1 554 °C	0.10 K 0.10 K 0.20 K 0.20 K 0.30 K 0.60 K 1.0 K 1.2 K 0.20 K 0.30 K 0.60 K 1.2 K		comparison with fixed point cell	
	* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Noble metal thermocouples		Comparison with SPRT or TC
	-40 °C to 0 °C	0.20 K	
	0 °C to 250 °C	0.10 K	
	> 250 °C to 650 °C	0.20 K	
	> 650 °C to 1 100 °C	0.80 K	
	> 1 100 °C to 1 100 °C	1.0 K	
	> 1 100 °C to 1 320 °C	1.2 K	
	> 1 320 °C to 1 500 °C	2.0 K	
	Base metal thermocouples		Comparison with SPRT or TC
	-40 °C to 0 °C	0.10 K	
	> 0 °C to 100 °C	0.20 K	
	> 100 °C to 250 °C	0.30 K	
	> 250 °C to 400 °C	0.50 K	
	> 400 °C to 700 °C	0.80 K	
	> 700 °C to 1 000 °C	1.0 K	
	> 1 000 °C to 1 100 °C	1.2 K	
	Industrial platinum resistance thermometer		Comparison with SPRT in ethanol bath, water bath, oil bath, salt bath and furnace
	-196 °C	10 mK	
	-100 °C to -80 °C	20 mK	
	> -80 °C to -60 °C	20 mK	
	> -60 °C to -40 °C	10 mK	
> -40 °C to 100 °C	10 mK		
> 100 °C to 250 °C	15 mK		
> 250 °C to 400 °C	30 mK		
> 400 °C to 500 °C	35 mK		
> 500 °C to 660 °C	40 mK		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Standard Platinum Resistance Thermometers -189.344 2 °C -38.834 4 °C 0.01 °C 29.764 6 °C 156.598 5 °C 0.01 °C to 156.598 5 °C 231.928 °C 419.527 °C 660.323 °C 961.78 °C -189.344 2 °C to 0.01 °C -38.834 4 °C to 29.764 6 °C 0.01 °C to 29.764 6 °C 0.01 °C to 231.928 °C 0.01 °C to 419.527 °C 0.01 °C to 660.323 °C 0.01 °C to 961.78 °C	1.0 mK 0.80 mK 0.50 mK 0.80 mK 1.0 mK 1.0 mK 1.5 mK 2.0 mK 6.0 mK 10 mK 1.0 mK 1.0 mK 1.0 mK 2.0 mK 3.0 mK 6.0 mK 15 mK	Direct measurement with fixed point cells
6. มวล	Mass/Mass standards 1 kg 1 mg to 100 mg 0.1 g to 1 g 1 g to 10 g 10 g to 100 g 0.1 kg to 1 kg	0.038 mg 0.60 µg to 1.0 µg 1.0 µg to 2.0 µg 2.0 µg to 4.0 µg 4.0 µg to 10 µg 10 µg to 38 µg	Substitution weighing method (comparison in air) Comparison in air ; based on PTB-MA-80e and OIML R111-1 : 2004 (E)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
6. มวล (ต่อ)	Mass/Mass standards (cont.)			
	1 kg to 10 kg	0.038 mg to 1.0 mg	Comparison in air ; based on PTB-MA-80e and OIML R111-1 : 2004 (E)	
	10 kg to 100 kg	1.0 mg to 160 mg		
	100 kg to 1 000 kg	0.16 g to 2.5 g		
	1 000 kg to 2 000 kg	2.5 g to 25 g		
	Volume of solid			
	Mass standard			Hydrostatic weighing method
	1 g			
	0.12 cm ³ to 0.13 cm ³	0.002 cm ³		
	2 g to 20 g			
	0.24 cm ³ to 2.52 cm ³	0.002 cm ³ to 0.004 cm ³		
	0.05 kg to 0.5 kg			
	6.00 cm ³ to 62.89 cm ³	0.004 cm ³ to 0.018 cm ³		Pycnometer method
1 kg				
119.0 cm ³ to 125.8 cm ³	0.036 cm ³			
2 kg to 10 kg			Pycnometer method	
2 38 cm ³ to 1 258 cm ³	0.21 cm ³ to 0.40 cm ³			
20 kg			Hydrostatic weighing method	
2 380 cm ³ to 2 600 cm ³	0.70 cm ³			
Density of solid				
Mass standard				
1 g				
7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³	120 kg/m ³			
2 g to 20 g				
7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³	10 kg/m ³ to 60 kg/m ³			
0.05 kg to 0.5 kg				
7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³	2.6 kg/m ³ to 5.6 kg/m ³			
1 kg				
7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³	2.6 kg/m ³			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. มวล (ต่อ)	Density of solid Mass standard 2 kg to 10 kg 7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³ 20 kg 7 700 kg/m ³ to 8 300 kg/m ³	2.4 kg/m ³ to 6.8 kg/m ³ 2.0 kg/m ³	Pycnometer method
7. มิติ	Frequency stabilized laser, wavelength 633 nm Gauge block: Central length Steel 0.5 mm to 125 mm Ceramic 0.5 mm to 125 mm Tungsten carbide 0.5 mm to 125 mm chromium carbide 0.5 mm to 125 mm Gauge block Steel, tungsten carbide and chromium carbide 0.5 mm to 125 mm Ceramic 0.5 mm to 125 mm Steel > 125 mm to 1 000 mm	24 kHz 1×10 ⁻⁹ $\sqrt{26^2 + (0.35 \times L)^2}$ nm $\sqrt{26^2 + (0.29 \times L)^2}$ nm $\sqrt{26^2 + (0.18 \times L)^2}$ nm $\sqrt{26^2 + (0.27 \times L)^2}$ nm $\sqrt{50^2 + (0.50 \times L)^2}$ nm $\sqrt{70^2 + (0.50 \times L)^2}$ nm $\sqrt{50^2 + (0.80 \times L)^2}$ nm	Optical beat frequency Optical beat frequency Interferometry exact fractions When L = central length in mm Mechanical comparison When L = central length in mm
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
7. มิติ (ต่อ)	External cylinder (Plain Plug gauge) 0.1 mm to 1.0 mm > 1.0 mm to 100 mm > 100 mm to 300 mm	0.24 μm $\sqrt{0.23^2 + (1.4 \times 10^{-3} \times D)^2}$ μm $\sqrt{0.25^2 + (1.4 \times 10^{-3} \times D)^2}$ μm	1-D comparator and 2 contacting probes When D = diameter in mm
	Internal cylinder (plain ring gauge) 0.1 mm to 100 mm	$\sqrt{0.37^2 + (1.3 \times 10^{-3} \times D)^2}$ μm $\sqrt{0.15^2 + (1.7 \times 10^{-3} \times D)^2}$ μm $\sqrt{0.23^2 + (2.2 \times 10^{-3} \times D)^2}$ μm	1-D comparator and focusing microscope 1-D comparison measurement with gauge block 1-D comparison measurement with setting plain ring gauge When D = diameter in mm
	Optical polygon : face angle 3 to 72 faces	0.2"	Indexing table and one autocollimator, error separation
	Indexing table: index angle : Measured angle: 360/n °, number of division n : Measurement interval, n = 3, 4, 6, 8 and 12	0.2"	Cross calibration versus polygon and autocollimator
	Autocollimator: error of indicated angle	0.2"	Sine arm and autocollimator
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 77/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
7. มิติ (ต่อ)	Optical flat: flatness deviation over whole diameter, Maximum diameter : 60 mm	4.0 nm	Fizeau interferometer, automatic assessment
	Optical flat, optical parallel: flatness, Maximum diameter : 60 mm	20 nm	Fizeau interferometer, automatic assessment
	Optical parallel: parallelism Maximum diameter : 60 mm	40 nm	Gauge block comparator
	Glass hemisphere Diameter : 1 mm to 355 mm	$\sqrt{7.7^2 + (7.6 \times R)^2}$ nm	Multi-step, stylus-on-spindle roundness instrument When R = roundness in μm
	Internal and external cylinder, magnification standard: Diameter : 1 mm to 355 mm	$\sqrt{12^2 + (12 \times R)^2}$ nm	Stylus-on-spindle roundness instrument When R = roundness in μm
	Depth standard, (ISO 5436-1, type A)	$\sqrt{6.6^2 + (12 \times d)^2}$ nm	Stylus instrument When D = depth in μm
	Depth standard, (ISO 5436-1, type A), > 0.01 μm to 10.0 μm	$\sqrt{2.4^2 + (5.4 \times d)^2}$ nm	Interference microscope and stylus instrument (for pre-measurement)
0.3 μm to 50.0 μm	$\sqrt{75^2 + (7.3 \times d)^2}$ nm	Non-contact optical profiler	
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
7. มิติ (ต่อ)	Roughness standard (ISO 5436-1 type C, D): Ra (ISO 4287)	$\sqrt{10^2 + (12 \times Ra)^2}$ nm	Stylus instrument When R = roughness in μm
	Rz (ISO 4287)	$\sqrt{18^2 + (17 \times Rz)^2}$ nm	
	CMM: error of indicated [size; location; shape] CMM size : < 1200 mm x 1 000 mm x 700 mm	$\sqrt{0.52^2 + (1.4 \times 10^{-3} \times L)^2}$ μm	Comparison with gauge blocks
		$\sqrt{0.52^2 + (2.0 \times 10^{-3} \times L)^2}$ μm	Comparison with step gauges When L = length in mm
	Step gauge: face spacing, size : < 1 020 mm	$\sqrt{0.26^2 + (1.4 \times 10^{-3} \times L)^2}$ μm	CMM with laser interferometer When L = length in mm
	Caliper checker: face spacing, size : < 1 020 mm	$\sqrt{0.30^2 + (2.7 \times 10^{-3} \times L)^2}$ μm	CMM with laser interferometer When L = length in mm
	Ball plate: 2D center coordinates, size : < 620 mm x 620 mm	$\sqrt{0.27^2 + (1.9 \times 10^{-3} \times L)^2}$ μm	CMM with laser interferometer using swing round method When L = length in mm
Precision line scale: line spacing: Glass scale : low coefficient of thermal expansion (8E-08 K-1), > 0 mm to 500.0 mm	$\sqrt{41^2 + (0.1 \times L)^2}$ nm	Line scale interferometer When L = length in mm	
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
7. มิติ (ต่อ)	Glass scale : working standard, > 0 to 1 000.0 mm	$\sqrt{0.11^2 + (2.9 \times 10^{-3} \times L)^2} \mu\text{m}$	Line scale interferometer When L = length in mm
	Spacing standard, ISO 5436-1 type C: wavelength parameters D: R _{sm} (ISO 4287)	$\sqrt{0.58^2 + (0.02 \times R_{sm})^2} \text{ nm}$	Stylus instrument When R _{sm} = measured value in μm
	External cylinder (plug, pin, wire): External Diameter > 0.1 mm to 300 mm	$\sqrt{0.23^2 + (1.0 \times 10^{-3} \times D)^2} \mu\text{m}$	1-D measuring machine (direct method) When D = diameter in mm
	Cylinder: Diameter > 0 mm to 300 mm Height > 0 mm to 500 mm cylindricity > 0 mm to 2 mm	$\sqrt{0.09^2 + (1.04 \times 10^{-4} \times H)^2} \mu\text{m}$	Roundness measuring instrument When H = height in mm
	Radius of curvature: > 0 mm to 400 mm, F/#11.1, aperture 100 mm	$\sqrt{0.58^2 + (8.2 \times 10^{-3} \times l)^2} \mu\text{m}$	Fizeau interferometer When L = length in mm
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
8. เคมี	Agricultural products field Cereals and cereal products Cadmium 0.1 mg/kg to 1.0 mg/kg Calcium 1 000 mg/kg to 30 000 mg/kg Copper 5 mg/kg to 100 mg/kg Zinc 10 mg/kg to 80 mg/kg Arcenic (total) 0.05 mg/kg to 1.00 mg/kg Fruits and vegetables Cadmium 0.1 mg/kg to 20.0 mg/kg Lead 0.1 mg/kg to 10.0 mg/kg Calcium 1 000 mg/kg to 30 000 mg/kg Zinc 10 mg/kg to 100 mg/kg Arsenic (total) 0.5 mg/kg to 100 mg/kg	 (3.5 to 4.0) % relative (3.0 to 3.5) % relative (2.0 to 2.5) % relative (3.0 to 3.5) % relative (6.5 to 7.0) % relative (3.5 to 4.0) % relative (2.5 to 3.0) % relative (4.0 to 4.5) % relative (2.5 to 3.5) % relative (7.0 to 7.5) % relative	In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS In-house method: CP-IAT002 based on gravimetric standard addition analysis by ICP-MS In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS In-house method: CP-IAT002 based on gravimetric standard addition analysis by ICP-MS
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
8. เคมี	Agricultural products field Seafood Cadmium 0.05 mg/kg to 10.0 mg/kg Iron 50 mg/kg to 500 mg/kg Zinc 10 mg/kg to 100 mg/kg Arsenic (total) 10 mg/kg to 100 mg/kg Consumer products field Drinking water Calcium 1 mg/kg to 100 mg/kg Nickel 1 µg/kg to 100 µg/kg Cadmium 1 µg/kg to 10 µg/kg Lead 5 µg/kg to 200 µg/kg Zinc 0.05 mg/kg to 1 mg/kg Copper 0.05 mg/kg to 1 mg/kg Arsenic 5 µg/kg to 100 µg/kg	 (6.0 to 7.5) % relative (3.5 to 4.5) % relative (4.5 to 5.5) % relative (7.0 to 7.5) % relative (3.0 to 3.5) % relative (3.0 to 3.5) % relative (4.5 to 5.0) % relative (2.5 to 3.0) % relative (2.0 to 5.5) % relative (2.0 to 2.5) % relative (3.5 to 4.0) % relative	In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS In-house method: CP-IAT002 based on gravimetric standard addition analysis by ICP-MS In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS In-house method : CP-IAT002 based on gravimetric standard addition analysis by ICP-MS
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
8. เคมี (ต่อ)	Polymer field Plastics Cadmium 1 mg/kg to 100 mg/kg Chromium 25 mg/kg to 500 mg/kg Lead 1 mg/kg to 1 000 mg/kg Fuel Ethanol Copper 0.05 mg/kg to 1.00 mg/kg	 (1.5 to 2.0) % relative (2.5 to 3.0) % relative (1.5 to 2.0) % relative (3.0 to 4.0) % relative	In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS In-house method : CP-IAT001 based on Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) by ICP-MS
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ : สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์	Rockwell hardness testing machine		ISO 6508-2
	20 HRA to 95 HRA		
	10 HRB to 100 HRB		
	20 HRC to 70 HRC		
	Indirect verification	0.45 HR unit	
	Direct verification		
	Test force	0.15 %	
	Testing cycle	0.050 s	
	Depth measuring unit	0.20 μm	
	Diameter of 1.587 5 mm-ball indenter	1.0 μm	
Diameter of 3.175 mm-ball indenter	1.5 μm		
Radius tip of diamond indenter	1.5 μm		
Angle of diamond indenter	0.030 ^o		
Torque wrench calibration devices		DAkKS-DKD-R 3-8	
1 N·m to 1 kN·m	2.0 x 10 ⁻³		
Torque screwdriver calibration devices		In-house method: CP-MT 1004 based on DAkKS-DKD-R 3-8	
1 N·m to 10 N·m	2.0 x 10 ⁻³		
Extensometer system		ISO 9513	
Gauge length up to 1 000 mm	0.15 %	When l = travel length in mm	
Travel length up to 800 mm	0.026/l + 0.155 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 3 ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2563 หน้า 84/85

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C099/0778

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Uniaxial testing machine For increasing force only Tension 5 N to 500 kN	0.037 %	ISO 7500-1
	Compression 5 N to 2 MN	0.037 %	
	For increasing and decreasing force Tension 5 N to 500 kN	0.11 %	
	Compression 5 N to 2 MN	0.11 %	
2. มิติ	Universal length measurement machine > 0 mm to 1 000 mm (Spindle move)	$0.05 + 1.2 \times 10^{-3} \times l \text{ } \mu\text{m}$	Comparison with gauge blocks When l = length in mm
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่