



ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

ใบรับรองห้องปฏิบัติการ

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

มีห้องปฏิบัติการตั้งอยู่เลขที่

๓/๔-๕ หมู่ที่ ๓ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

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

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ ๐๑๔๔

โดยมีสาขาการรับรองตามรายละเอียดแนบท้ายใบรับรอง

ตั้งแต่วันที่ ๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒

ถึง วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕

ออกให้ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ลงชื่อ

(นายวีระกิตติ์ รันทกิจธนวัชร)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

ชื่อห้องปฏิบัติการ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
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	0.40 HRA	ISO 6508-3
	Rockwell hardness reference block Rockwell scale B 10 HRB to 100 HRB	0.40 HRB	
	Rockwell hardness reference block Rockwell scale C 20 HRC to 70 HRC	0.40 HRC	
	Vickers hardness reference block (200 to 900) HV5	$\left\{ 2 + \frac{1400}{d^2} \right\} \%$	ISO 6507-3
	(200 to 900) HV10	d (diagonal length) :	
	(200 to 900) HV20	in μm	
	(200 to 900) HV30		
	(200 to 900) HV50		
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 3/63
กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ภายใน ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ภายใน ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

[illegible]

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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)		ISO 376
	Tension and compression		
	1 kN to 100 kN	0.002 0 %	
	Flow		
	Mass gas flow rate		In-house method :
	(0.042 to 500) mg/s	0.23%	CP-MW-0001 by
	by Nitrogen		comparison with
	(0.043 to 21 546) mg/s	0.23%	flow standards
	by Dry Air		
	Volume gas flow rate		In-house method :
	(2 to 24 000) cm ³ /min	0.23%	CP-MW-0001 by
	by Nitrogen		comparison with
	2 cm ³ /min to 1 m ³ /min	0.23%	flow standards
	by Dry Air		
	Volume liquid flow rate/		Comparison with Piston
	Turbine flow meter, variable		prover (Volumetric method
	area flow meter, Coriolis		with flying start and stop)
	flow meter		
	0.20 L/min to 1 L/min	0.10 %	
	1 L/min to 150 L/min	0.075 %	
	Hydraulic pressure balance		Comparator method and
	and pressure transducer		comparison with standard
	140 MPa to 200 MPa	13 kPa	pressure balance
	> 200 MPa to 500 MPa	62 kPa	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 1kN·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		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 kg/m ³	0.04 kg/m ³ to 0.09 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 kg/m ³	$6/V^{0.8}$ kg/m ³ , The relative density uncertainty equals to relative volume uncertainty (V = volume in cm ³)	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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	0.08 kg/m ³ 0.03 kg/m ³ 0.08 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 19C095/0663

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 19C095/0663

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		Absolute integrating sphere and spectro-radiometer/network of spectral irradiance standard lamps
	Peak wavelength: 460 nm ± 50 nm	2.6%	
	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 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Radiometry Irradiance, spectral of a tungsten lamp (cont.) Range: $8.0\text{E-}03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.1\text{E+}00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ Wavelength range: >750 nm to 1 100 nm Bandwidth: 5 nm Range: $5.4\text{E-}03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.0\text{E+}00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ Wavelength range: >1 100 to 1 800 nm Bandwidth: 10 nm Range: $6.9\text{E-}03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ to $1.0\text{E+}00 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ Wavelength range: >1 800 nm to 2 500 nm Bandwidth: 10 nm Responsivity, spectral, irradiance of spectroradiometer Unit: $\text{count}/(\text{W m}^{-2} \text{ nm}^{-1})$ or $\text{reading}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \text{ nm}^{-1})$ Wavelength range: 250 nm to < 320 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < $3.6\text{E-}03 \text{ W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$	$0.0010W + 2.4$ $W = \text{wavelength in nm}$ (3.1 to 3.5)% $0.0024W + 0.86$ $W = \text{wavelength in nm}$ (3.5 to 5.2)% $18.6\exp(-0.016(2500-W)) + 5.2$ $W = \text{wavelength in nm}$ (5.2 to 24)% $10.2\exp(-0.031(W-259)) + 3.2$ $W = \text{wavelength in nm}$ (17 to 4.7)%	Double subtractive monochromator/network of spectral irradiance standard lamps Network of spectral irradiance standard lamps
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Radiometry Responsivity, spectral, irradiance of spectroradiometer (cont.) Unit: count/(W m⁻² nm⁻¹) or reading/(W.m⁻² nm⁻¹) Wavelength range: 320 nm to < 470 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 5.3E-02 Wm⁻² nm⁻¹ Wavelength range: 470 nm to 750 nm Bandwidth: >0.1 nm Power level: < 2.0E-01 Wm⁻² nm⁻¹ Wavelength range: > 750 nm to 1 020 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 2.2E-01 Wm⁻² nm⁻¹ Wavelength range: >1 020 to 1 450 nm Bandwidth: > 0.1 nm Power level: < 2.2E-01 Wm⁻² nm⁻¹	-0.011W + 8.2 W = wavelength in nm (4.7 to 3.1)% 0.0029W + 1.7 W = wavelength in nm (3.1 to 3.9)% 0.0017W + 2.6 W = wavelength in nm (3.9 to 4.4)% -0.0044W + 12.2 W = wavelength in nm (7.7 to 5.8)%	Network of spectral irradiance standard lamps
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 13/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 Wavelength range: >700 nm to 2 500 nm Bandwidth: 0.1 nm to 10 nm	0.19 nm 0.57 nm	Spectrophotometer with reflectance accessory
	Transmittance, regular, spectral of spectrally-neutral material Specific measurement condition: Geometry: 0°/0° Wavelength range: 200 nm to 860 nm Bandwidth: 1 nm		Spectrophotometer
	Range: 0.00 to 0.10	$0.012\exp(-0.0515(W-200)) + 0.029$ $W = \text{wavelength in nm}$ (1.5 to 0.29) %T	
	Range: 0.10 to 0.20	$4.9\exp(-0.0525(W-200)) + 1.2$ $W = \text{wavelength in nm}$ (6.1 to 1.2)%	
	Range: 0.20 to 0.65	$2.5\exp(-0.0515(W-200)) + 0.86$ $W = \text{wavelength in nm}$ (3.4 to 0.86)%	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	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 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 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	$2.0\exp(-0.0515(W-200)) + 0.74$ $W = \text{wavelength in nm}$ (2.7 to 0.74)% 0.0026 1.0% 0.84% 0.69% 0.0049 1.6% 1.3% 0.85%	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Reflectance, diffuse, spectral of spectrally-neutral material Specific measurement condition: Geometry: 8°/de Wavelength range: 380 nm to 400 nm Bandwidth: 2 nm Wavelength interval: 5 nm Range: 0.00 to 0.10 Range: 0.10 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00 Wavelength range: 405 nm to 460 nm Bandwidth: 2 nm Wavelength interval: 5 nm Range: 0.10 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00 Wavelength range: 465 nm to 780 nm Bandwidth: 2 nm Range: 0.10 to 0.30 Range: 0.30 to 1.00	0.0003 2.4 to 2.2% 1.8 to 1.6% 1.5 to 1.4% 0.92 to 0.86% 1.3 to 1.2% 0.66 to 0.63%	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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	0.0030 3.6 to 3.5% 2.0 to 1.9% 1.7 to 1.5% 0.0020 2.9% 1.3 to 1.2% 0.89 to 0.86% 0.0017 to 0.0022 3.2 to 1.6% 1.1 to 1.2% 0.70 to 0.68%	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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	0.01 + 0.0058Y (0.04 to 0.52) 0.90 1.6 0.0001 to 0.0003 0.0009 0.0016 0.0001 to 0.0005 0.0001 to 0.0002 0.0002 to 0.0003 0.0002 to 0.0003 0.0002 to 0.0004	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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	0.0002 to 0.0004 0.0008 to 0.0014 0.0013 to 0.0022 0.0001 to 0.0004 0.0001 to 0.0002 0.0001 to 0.0003 0.0001 to 0.0005 0.0002 to 0.0005	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	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	$0.046 + 0.0018L^*$ (0.10 to 0.22) 0.33 0.42 0.04 to 0.13 0.22 to 0.29 0.31 to 0.40 0.08 to 0.16 0.07 to 0.08 0.06 to 0.10 0.06 to 0.08 0.05 to 0.14	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Colour, surface, $L^*a^*b^*$ of general material Specific measurement (cont.) 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: $b^*=-200$ to $b^*=+200$ Colour: white to mid-grey Colour: dark-grey Colour: black Colour: red Colour: orange Colour: yellow Colour: green Colour: blue	0.07 to 0.13 0.30 to 0.31 0.35 to 0.36 0.12 to 0.19 0.08 to 0.10 0.09 to 0.15 0.10 to 0.13 0.10 to 0.15	Integrating sphere spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

54

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	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	0.22 + 0.0024Y (0.23 to 0.43) 0.0364exp(-0.297(E_x-2.09)) + 0.0009 E_x= sqrt(sumsq(x,y,Y)) (0.037 to 0.0009) U_{abs} = 0.0092exp(-0.222(E_y-4.91)) + 0.0005 E_y = sqrt(sumsq(x,y,X)) (0.010 to 0.0005)	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง (ต่อ)	Spectrophotometry Colour, transmitted, $L^*a^*b^*$ of general material Specific measurement condition: Geometry: $0^\circ/0^\circ$ Standard Observer: 2° or 10° Illuminant: A, C, D65 Type of material: Non-fluorescent Range: $b^*=-200$ to $b^*=+200$ Colour: grey, amber, light pink Colour: red Colour: orange Colour: yellow Colour: yellowish-green Colour: green Colour: dark-green Colour: cyan Colour: blue Colour: dark-blue	0.09 to 0.17 1.4 to 3.2 3.1 to 3.2 1.0 to 3.5 0.25 to 0.65 0.38 to 0.55 1.1 to 2.6 0.12 to 0.26 0.14 to 0.16 1.8 to 3.2	Spectrophotometer
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

58

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 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 19C095/0663

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	0.2 %	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	0.2 %	
	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 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 27/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 μ W/VA to 125 μ W/VA	In house method : CP-EP 1019 direct measurement by applying the known AC voltage, current and power from the electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 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	50 μW/VA 50 μW/VA 65 μW/VA 60 μW/VA to 125 μW/VA	In house method : CP-EP 1002 comparison measurement by using the reference standard 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 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	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 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	90 μWh/Wh to 160 μWh/Wh 90 μWh/Wh to 160 μWh/Wh	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
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	Laser power meter		
	Wavelength : 488 nm, 515 nm		CP-EL 1001 by comparison with laser calorimeter
	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 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 31/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 33/63
กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

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



รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 $\mu\text{V/V}$ 22 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 93 $\mu\text{V/V}$ 80 $\mu\text{V/V}$ 93 $\mu\text{V/V}$ 0.11 mV/V 0.27 mV/V 0.28 mV/V 0.32 mV/V 0.34 mV/V 82 $\mu\text{V/V}$ 69 $\mu\text{V/V}$ 61 $\mu\text{V/V}$ 69 $\mu\text{V/V}$ 80 $\mu\text{V/V}$ 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 19C095/0663

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 $\mu\text{V/V}$ 53 $\mu\text{V/V}$ 45 $\mu\text{V/V}$ 53 $\mu\text{V/V}$ 61 $\mu\text{V/V}$ 0.24 mV/V 0.25 mV/V 0.27 mV/V 0.28 mV/V 45 $\mu\text{V/V}$ 34 $\mu\text{V/V}$ 29 $\mu\text{V/V}$ 34 $\mu\text{V/V}$ 47 $\mu\text{V/V}$ 0.24 mV/V 0.25 mV/V 0.26 mV/V 23 $\mu\text{V/V}$ 20 $\mu\text{V/V}$ 21 $\mu\text{V/V}$ 32 $\mu\text{V/V}$ 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 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

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

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 $\mu\text{V/V}$	
	100 kHz	26 $\mu\text{V/V}$	
	200 kHz to 300 kHz	61 $\mu\text{V/V}$	
	500 kHz	0.17 mV/V	
	700 kHz to 1 MHz	0.35 mV/V	
	10 V		
	10 Hz to 100 kHz	23 $\mu\text{V/V}$	
	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 $\mu\text{V/V}$	
	20 Hz to 300 Hz	24 $\mu\text{V/V}$	
	400 Hz to 70 kHz	23 $\mu\text{V/V}$	
	100 kHz	24 $\mu\text{V/V}$	
	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 $\mu\text{V/V}$	
	20 Hz to 100 kHz	21 $\mu\text{V/V}$	
	40 V to 50 V		
	10 Hz	27 $\mu\text{V/V}$	
	20 Hz to 300 Hz	24 $\mu\text{V/V}$	
	400 Hz to 50 kHz	21 $\mu\text{V/V}$	
	70 kHz to 100kHz	24 $\mu\text{V/V}$	
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 40/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการ สอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	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 $\mu\text{V/V}$ 27 $\mu\text{V/V}$ 21 $\mu\text{V/V}$ 24 $\mu\text{V/V}$ 27 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 27 $\mu\text{V/V}$ 21 $\mu\text{V/V}$ 26 $\mu\text{V/V}$ 31 $\mu\text{V/V}$ 44 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 27 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 44 $\mu\text{V/V}$ 54 $\mu\text{V/V}$ 44 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 27 $\mu\text{V/V}$ 31 $\mu\text{V/V}$ 44 $\mu\text{V/V}$ 63 $\mu\text{V/V}$ 82 $\mu\text{V/V}$	In-house method : CP-EA 0004 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 41/63
กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 50kHz 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 %			

วิญญู

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 $\mu\text{V/V}$ 29 $\mu\text{V/V}$ 38 $\mu\text{V/V}$ 53 $\mu\text{V/V}$ 78 $\mu\text{V/V}$ 20 $\mu\text{V/V}$ 18 $\mu\text{V/V}$ 16 $\mu\text{V/V}$ 17 $\mu\text{V/V}$ 22 $\mu\text{V/V}$ 35 $\mu\text{V/V}$ 51 $\mu\text{V/V}$ 69 $\mu\text{V/V}$ 71 $\mu\text{V/V}$ 14 $\mu\text{V/V}$ 13 $\mu\text{V/V}$ 11 $\mu\text{V/V}$ 12 $\mu\text{V/V}$ 26 $\mu\text{V/V}$ 36 $\mu\text{V/V}$ 59 $\mu\text{V/V}$ 19 $\mu\text{V/V}$ 14 $\mu\text{V/V}$ 17 $\mu\text{V/V}$ 20 $\mu\text{V/V}$	In-house method : CP-EA 0003 by comparison with reference ac-dc voltage transfer standard
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

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

* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

52

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

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

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ภายใน ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

[illegible]

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	AC-DC current transfer difference (cont.) 5 A (cont.) 50 kHz to 70 kHz 100 kHz 10 A 10 Hz 20 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz 20 A 10 Hz 20 Hz to 10 kHz 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	49 μ A/A 51 μ A/A 31 μ A/A 27 μ A/A 46 μ A/A 68 μ A/A 76 μ A/A 88 μ A/A 34 μ A/A 31 μ A/A 46 μ A/A 72 μ A/A 84 μ A/A 0.10 mA/A	In-house method : CP-EA 0002 by comparison with reference ac-dc current transfer standard
	RF power Feedthrough mount 1 mW Frequency : 0.1 MHz Frequency : 0.3 MHz Frequency : 0.5 MHz Frequency : 1 MHz Frequency : 3 MHz Frequency : 5 MHz Frequency : 10 MHz Frequency : 20 MHz	1.8 % 1.1 % 1.0 % 0.90 % 0.90 % 0.90 % 0.90 % 1.4 %	DC substitution method
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 48/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power Feedthrough mount 1 mW (cont.) Frequency : 30 MHz Frequency : 50 MHz Frequency : 100 MHz Frequency : 200 MHz Frequency : 300 MHz Frequency : 400 MHz Frequency : 500 MHz Frequency : 600 MHz Frequency : 700 MHz Frequency : 800 MHz Frequency : 900 MHz Frequency : 1 000 MHz Frequency : 2 000 MHz Frequency : 3 000 MHz Frequency : 4 000 MHz Frequency : 4 200 MHz Frequency : 5 000 MHz Frequency : 6 000 MHz Frequency : 7 000 MHz Frequency : 8 000 MHz Frequency : 9 000 MHz Frequency : 10 000 MHz Frequency : 11 000 MHz Frequency : 12 000 MHz Frequency : 13 000 MHz Frequency : 14 000 MHz	0.90 % 0.90 % 0.90 % 0.90 % 0.90 % 0.90 % 1.0 % 1.0 % 1.0 % 1.0 % 1.0 % 1.0 % 1.0 % 1.1 % 1.1 % 1.1 % 1.3 % 1.4 % 1.5 % 1.7 % 1.8 % 2.0 % 1.9 % 1.6 % 1.5 % 1.4 %	DC substitution method
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power		DC substitution method
	Feedthrough mount 1 mW (cont.)		
	Frequency : 15 000 MHz	1.1 %	
	Frequency : 16 000 MHz	1.3 %	
	Frequency : 17 000 MHz	1.6 %	
	Frequency : 18 000 MHz	1.8 %	
	Power sensor 1 mW		
	Frequency : 0.1 MHz	2.6 %	
	Frequency : 0.3 MHz	1.7 %	
	Frequency : 0.5 MHz	1.7 %	
	Frequency : 1 MHz	1.7 %	
	Frequency : 3 MHz	1.7 %	
	Frequency : 5 MHz	1.7 %	
	Frequency : 10 MHz	1.7 %	
	Frequency : 20 MHz	2.0 %	
	Frequency : 30 MHz	1.7 %	
	Frequency : 50 MHz	1.7 %	
	Frequency : 100 MHz	1.7 %	
	Frequency : 200 MHz	1.7 %	
	Frequency : 300 MHz	1.7 %	
	Frequency : 400 MHz	1.8 %	
	Frequency : 500 MHz	1.9 %	
	Frequency : 600 MHz	1.9 %	
	Frequency : 700 MHz	1.9 %	
	Frequency : 800 MHz	1.8 %	
	Frequency : 900 MHz	1.8 %	
	Frequency : 1 000 MHz	1.8 %	
	Frequency : 2 000 MHz	1.8 %	

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

37

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF power Power sensor 1 mW (cont.) Frequency : 3 000 MHz Frequency : 4 000 MHz Frequency : 4 200 MHz Frequency : 5 000 MHz Frequency: 6 000 MHz Frequency : 7 000 MHz Frequency : 8 000 MHz Frequency : 9 000 MHz Frequency : 10 000 MHz Frequency : 11 000 MHz Frequency : 12 000 MHz Frequency : 13 000 MHz Frequency : 14 000 MHz Frequency : 15 000 MHz Frequency : 16 000 MHz Frequency : 17 000 MHz Frequency : 18 000 MHz	1.8 % 1.8 % 2.0 % 2.0 % 2.0 % 2.1 % 2.3 % 2.3 % 2.6 % 2.5 % 2.3 % 2.1 % 2.1 % 2.0 % 2.0 % 2.5 % 2.5 %	DC substitution method
	RF attenuation Step attenuator and fixed attenuator 10 MHz to < 300 MHz 10 dB 20 dB 30 dB 40 dB 50 dB 60 dB	0.020 dB 0.020 dB 0.030 dB 0.030 dB 0.050 dB 0.050 dB	Intermediately frequency substitution method
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation Step attenuator and fixed attenuator 10 MHz to < 300 MHz (cont.) 70 dB 80 dB 300 MHz to < 6 GHz 10 dB 20 dB 30 dB 40 dB 50 dB 60 dB 70 dB 80 dB 6 GHz to < 12 GHz 10 dB 20 dB 30 dB 40 dB 50 dB 60 dB 70 dB 80 dB 12 GHz to 18 GHz 10 dB 20 dB 30 dB 40 dB	0.10 dB 0.25 dB 0.13 dB 0.13 dB 0.14 dB 0.14 dB 0.14 dB 0.30 dB 0.50 dB 0.60 dB 0.13 dB 0.13 dB 0.14 dB 0.14 dB 0.20 dB 0.40 dB 0.60 dB 0.60 dB 0.17 dB 0.17 dB 0.24 dB 0.24 dB	Intermediately frequency substitution method
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

37

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	RF attenuation		Intermediately frequency substitution method
	Step attenuator and fixed attenuator		
	12 GHz to 18 GHz (cont.)		
	50 dB	0.40 dB	
	60 dB	0.50 dB	
	70 dB	0.60 dB	Comparison with TVC
	80 dB	0.60 dB	
	RF voltmeter 1 V		
	Frequency : 30 MHz	0.40 %	Direct measurement
	Frequency : 100 MHz	0.40 %	
	RF voltage source 1 V		
	Frequency : 30 MHz	0.80 %	Compare with NMR magnetometer
	Frequency : 100 MHz	1.6 %	
	DC magnetic flux density		
	Helmholtz coil		Compare with standard Helmholtz Coil
	B = 30 mT	2×10^{-4}	
	Gauss/tesla meter		
	0.1 mT to 5 mT	8×10^{-3}	Compare with NMR magnetometer
	> 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 standard Helmholtz Coil
	Reference magnet		
	0.1 mT to 5 mT	8×10^{-3}	
	> 5 mT to 30 mT	2×10^{-3}	Compare with NMR magnetometer
	> 30 mT to 2.4 T	5×10^{-4}	

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 หน้า 53/63

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. ไฟฟ้า (ต่อ)	DC magnetic flux density Magnetic field generator (split coil) 0.1 mT to 5 mT > 5 mT to 20 mT > 20 mT to 30 mT	5×10^{-3} 2×10^{-3} 1×10^{-3}	Compare with standard Helmholtz Coil
	DC resistance 1 Ω 10 k Ω 1 k Ω	0.21 $\mu\Omega/\Omega$ 1.4 $\mu\Omega/\Omega$ 0.14 $\mu\Omega/\Omega$	Compare against standard resistor
	DC voltage standard 1 V 1.018 V 10 V 1.018 V 10 V	0.030 $\mu V/V$ 0.030 $\mu V/V$ 0.010 $\mu V/V$ 0.90 $\mu V/V$ 0.40 $\mu V/V$	Comparison against Josephson Junction voltage standard comparison against DC voltage reference standard by voltage difference measurement
	± 100 mV to ± 1 V > ± 1 V to ± 10 V > ± 10 V to ± 100 V > ± 100 V to ± 1000 V	$0.44 \mu V/V \cdot U + 1.6 \mu V$ $0.28 \mu V/V \cdot U + 4.1 \mu V$ $0.72 \mu V/V \cdot U + 4.1 \mu V$ $0.86 \mu V/V \cdot U + 4.1 \mu V$	Ratio measurement method compare against 1 V, 1.018 V and 10 V
* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ความถี่	General frequency source 1 Hz to 1 000 Hz > 1 kHz to 10 kHz > 0.01 MHz to 225 MHz Local frequency standard 5 MHz and 10 MHz Time interval 100 ns to 10 000 s Remote frequency standard 5 MHz and 10 MHz	3.6×10^{-9} 1.2×10^{-10} 8.6×10^{-12} 1.0×10^{-13} 2.0 ns 1.0×10^{-12}	In-house method : CP-ET 1001 by direct frequency measurement In-house method : CP-ET 1002 by direct measurement technique GPS common-view
5. อุณหภูมิ	Fixed point cells -38.834 4 °C 0.01 °C 29.764 6 °C 156.598 5 °C 231.928 °C 419.527 °C 660.323 °C Blackbody source 150 °C to 250 °C > 250 °C to 450 °C > 450 °C to 600 °C > 600 °C to 700 °C > 700 °C to 800 °C > 800 °C to 900 °C > 900 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 100 °C	0.5 mK 0.2 mK 0.5 mK 1 mK 1 mK 1.5 mK 3.5 mK 0.70 °C 0.80 °C 0.90 °C 1.0 °C 1.2 °C 1.3 °C 1.5 °C 1.6 °C	Comparison with fixed point cell Comparison with 1.6 µm standard radiation thermometer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Radiance temperature		
	Blackbody source		
	1 000 °C to 1 200 °C	1.6 °C	Comparison with 650 nm standard radiation thermometer
	> 1 200 °C to 1 500 °C	1.8 °C	
	> 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		
	-20 °C to < 0 °C	0.8 °C	Comparison with the standard liquid bath
	0 °C to < 50 °C	0.5 °C	
	50 °C to 100 °C	0.4 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.5 °C	
	> 200 °C to 350 °C	0.6 °C	
	Blackbody source		
	420 °C to 600 °C	0.8 °C	Comparison with 900 nm standard radiation thermometer
	> 600 °C to 1 100 °C	0.9 °C	
	> 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 ear thermometer		
	35 °C to 42 °C	0.055 °C	Comparison with the standard liquid bath blackbody
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 19C095/0663

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
	900 nm standard radiation thermometer 420 °C to 1 000 °C	1.5 °C	Comparison with Zn, Al, Ag, Cu fixed-point blackbodies 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 %			

378

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 @ 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 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 3.0 °C 3.0 °C 4.0 °C 5.0 °C 6.0 °C 6.5 °C	Comparison with 900 nm standard radiation thermometers Comparison with 1 600 nm standard radiation thermometers Comparison with 900 nm or 1 600 nm standard radiation thermometers
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 900 nm standard radiation thermometer 960 °C to 2 000 °C 650 nm standard radiation thermometer 960 °C to 2 500 °C 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) Dry block 0 °C to 660 °C	3.0 °C 4.0 °C 5.0 °C (0.39 to 2.4) °C (0.28 to 1.6) °C 0.020 °C 0.015 °C 0.030 °C 0.050 °C 0.10 °C	Comparison with 650 nm standard radiation thermometer Direct realization by spectral responsivity measurement Direct realization by spectral responsivity measurement Comparison between two standard platinum resistance thermometers located at different position inside the liquid bath. Comparison between two standard platinum resistance thermometers located at different position inside the temperature block calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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 0.06 °C to 0.07 °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) 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
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

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°	
	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		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 %	
	Travel length up to 800 mm	0.026/l + 0.155 %	
		l = travel length in mm	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			



ใบรับรองเลขที่ 19C095/0663

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0144

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☐ ถาวร ☒ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

สาขาการ สอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์ (ต่อ)	Uniaxial testing machine For increasing force only Tension 5 N to 500 kN Compression 5 N to 2 MN For increasing and decreasing force Tension 5 N to 500 kN Compression 5 N to 2 MN	0.037 % 0.037 % 0.11 % 0.11 %	ISO 7500-1

* ค่าความไม่แน่นอน ($\pm$) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ออกให้ ณ วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2562

ลงชื่อ

(นายวีระกิตติ รัตนกิจธนวัชร)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม