

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

ชื่อห้องปฏิบัติการ บริษัท โยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 799 ถนนพระราม 9 แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Generating instrument DC voltage 0 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 kV AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 kV DC current 0 μ A to 200 μ A > 200 μ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A AC current @ 45 Hz to 1 kHz 10 μ A to 200 μ A > 200 μ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A	 15 μ V/V + 1.0 μ V 10 μ V/V + 1.5 μ V 10 μ V/V + 10 μ V 15 μ V/V + 0.15 mV 15 μ V/V + 1.0 mV 0.18 mV/V + 8.0 μ V 0.18 mV/V + 35 μ V 0.18 mV/V + 0.30 mV 0.18 mV/V + 3.0 mV 0.20 mV/V + 30 mV 25 μ A/A + 1.0 nA 25 μ A/A + 6.0 nA 25 μ A/A + 50 nA 80 μ A/A + 1.0 μ A 0.28 mA/A + 25 μ A 0.60 mA/A + 0.50 mA 0.40 mA/A + 30 nA 0.40 mA/A + 0.30 μ A 0.40 mA/A + 3.0 μ A 0.40 mA/A + 25 μ A 0.75 mA/A + 0.50 mA	In-house method : LCP-21A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-22A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-24A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-25A by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC power Single phase, Power factor = 1 10 V to 300 V and 0.5 A to 20 A @ 45 Hz to 60 Hz (cont.) > 500 W to 600 W > 600 W to 750 W > 750 W to 1 kW > 1 kW 1.5 kW > 1.5 kW to 2 kW > 2 kW to 3 kW > 3 kW to 6 kW Frequency (excluded effect of UUC) 10 Hz >10 Hz to 100 Hz > 100 Hz to 1 kHz > 1 kHz to 10 kHz > 10 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 1 MHz > 1 MHz to 2 MHz	0.32 W 0.40 W 0.53 W 0.80 W 1.1 W 1.6 W 3.2 W 0.3 mHz 1.1 mHz 11 mHz 0.11 Hz 1.1 Hz 11 Hz 0.11 kHz	In-house method : LCP-26A by direct measurement technique In-house method : LCP-27A by direct measurement technique
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Thermocouple simulator Type E -200 °C > -200 °C to 1 000 °C Type J -200 °C to -100 °C > -100 °C to 1 200 °C Type K -200 °C > -200 °C to 1 370 °C Type N -200 °C > -200 °C to 1 300 °C Type R 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 1 760 °C Type S 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 1 760 °C Type T -200 °C > -200 °C to 0 °C > 0 °C to 400 °C	0.20 °C 0.15 °C 0.20 °C 0.15 °C 0.30 °C 0.20 °C 0.40 °C 0.20 °C 0.70 °C 0.50 °C 0.40 °C 0.30 °C 0.70 °C 0.50 °C 0.40 °C 0.30 °C 0.20 °C 0.15 °C	EURAMET/cg-11/v.2.0
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument</p> <p>Resistance thermometer simulator</p> <p>-200 °C to 850 °C</p> <p>Measuring instrument</p> <p>DC voltage</p> <p>0 mV to 200 mV</p> <p>> 200 mV to 2 V</p> <p>> 2 V to 20 V</p> <p>> 20 V to 200 V</p> <p>> 200 V to 1 kV</p> <p>AC voltage</p> <p>@ 45 Hz to 1 kHz</p> <p>10 mV to 200 mV</p> <p>> 200 mV to 2 V</p> <p>> 2 V to 20 V</p> <p>> 20 V to 200 V</p> <p>> 200 V to 1 kV</p> <p>DC current</p> <p>0 µA to 200 µA</p> <p>> 200 µA to 2 mA</p> <p>> 2 mA to 20 mA</p> <p>> 20 mA to 200 mA</p> <p>> 200 mA to 2 A</p> <p>> 2 A to 20 A</p>	<p>0.02 °C</p> <p>15 µV/V + 1.0 µV</p> <p>15 µV/V + 1.5 µV</p> <p>15 µV/V + 12 µV</p> <p>15 µV/V + 0.17 mV</p> <p>15 µV/V + 1.0 mV</p> <p>0.18 mV/V + 8.0 µV</p> <p>0.18 mV/V + 40 µV</p> <p>0.18 mV/V + 0.30 mV</p> <p>0.18 mV/V + 4.0 mV</p> <p>0.20 mV/V + 30 mV</p> <p>25 µA/A + 1.0 nA</p> <p>25 µA/A + 6.0 nA</p> <p>25 µA/A + 60 nA</p> <p>80 µA/A + 1.0 µA</p> <p>0.28 mA/A + 25 µA</p> <p>0.60 mA/A + 0.50 mA</p>	<p>EURAMET/cg-11/v.2.0</p> <p>In-house method : LCP-21B by substituting measurement technique</p> <p>In-house method : LCP-22B by substituting measurement technique</p> <p>In-house method : LCP-24B by substituting measurement technique</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power Single phase, Power factor = 1 10 V to 300 V and 0.5 A to 20 A @ 45 Hz to 60 Hz 5 W to 37.5 W > 37.5 W to 50 W > 50 W to 75 W > 75 W 100 W > 100 W to 150 W > 150 W to 200 W > 200 W to 300 W > 300 W to 375 W > 375 W to 500 W > 500 W to 600 W > 600 W to 750 W > 750 W to 1 kW > 1 kW to 1.5 kW > 1.5 kW to 2 kW > 2 kW to 3 kW > 3 kW to 6 kW	22 mW 29 mW 42 mW 55 mW 83 mW 0.13 W 0.17 W 0.21 W 0.28 W 0.33 W 0.42 W 0.55 W 0.80 W 1.2 W 1.7 W 3.3 W	In-house method : LCP-26B by direct comparison method
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power Single phase, Power factor = 1 10 V to 300 V and 0.5 A to 20 A @ 45Hz to 60 Hz 5 W to 10 W > 10 W to 15 W > 15 W to 20 W > 20 W to 30 W > 30 W to 50 W > 50 W to 60 W > 60 W to 75 W > 75 W to 100 W > 100 W to 120 W > 120 W to 150 W > 150 W to 200 W > 200 W to 300 W > 300 W to 500 kW > 500 W to 600 W > 600 W to 750 W > 750 W to 1 000 W > 1 000 W to 1 200 W > 1 200 W to 1 500 W > 1 500 W to 2 000 W > 2 000 W to 3 000 W > 3 000 W to 6 000 W	0.30 mW/W + 5 mW 0.30 mW/W +7 mW 0.30 mW/W +10 mW 0.30 mW/W +14 mW 0.30 mW/W +24 mW 0.30 mW/W +30 mW 0.26 mW/W +35 mW 0.26 mW/W +50 mW 0.26 mW/W +60 mW 0.26 mW/W +70 mW 0.26 mW/W +95 mW 0.26 mW/W +0.14 W 0.26 mW/W +0.25 W 0.26 mW/W +0.28 W 0.26 mW/W +0.35 W 0.26 mW/W +0.47 W 0.26 mW/W +0.60 W 0.26 mW/W +0.70 W 0.26 mW/W +0.95 W 0.26 mW/W +1.4 W 0.26 mW/W +2.8 W	In-house method : LCP-26C by direct comparison method
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Frequency (excluded effect of UUC) 10 Hz > 10 Hz to 100 Hz > 100 Hz to 1 kHz > 1 kHz to 10 kHz > 10 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 1 MHz > 1 MHz to 2 MHz DC voltage 0 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 kV AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 kV DC resistance 0.1 Ω to 1 111.2 Ω > 1.1 k Ω to 10 k Ω > 10 k Ω to 100 k Ω > 100 k Ω to 1 M Ω > 1 M Ω to 100 M Ω	1.0 mHz 3.0 mHz 25 mHz 0.25 Hz 2.5 Hz 25 Hz 50 Hz 45 $\mu\text{V}/\text{V} + 5.0 \mu\text{V}$ 40 $\mu\text{V}/\text{V} + 7.0 \mu\text{V}$ 35 $\mu\text{V}/\text{V} + 50 \mu\text{V}$ 40 $\mu\text{V}/\text{V} + 0.50 \text{ mV}$ 40 $\mu\text{V}/\text{V} + 5.0 \text{ mV}$ 0.50 mV/V + 25 μV 0.50 mV/V + 0.12 mV 0.50 mV/V + 1.5 mV 0.50 mV/V + 10 mV 0.55 mV/V + 95 mV 0.13 m Ω/Ω + 2.6 m Ω 0.60 m Ω/Ω + 0.10 Ω 1.2 m Ω/Ω + 0.20 Ω 0.60 m Ω/Ω + 2.2 Ω 2.5 m Ω/Ω + 0.15 M Ω	In-house method : LCP-27B by substituting measurement technique In-house method : LCP-21C by direct measurement technique with multi-product calibrator In-house method : LCP-22C by direct measurement technique with multi-product calibrator In-house method : LCP-23C by direct measurement technique with decade resistance box
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC current 0 μ A to 200 μ A > 200 μ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A AC current @ 45 Hz to 1 kHz 10 μ A to 200 μ A > 200 μ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A Thermocouple indicator Type E -200 $^{\circ}$ C -200 $^{\circ}$ C to 1 000 $^{\circ}$ C Type J -200 $^{\circ}$ C to -100 $^{\circ}$ C > -100 $^{\circ}$ C to 1 200 $^{\circ}$ C Type K -200 $^{\circ}$ C > -200 $^{\circ}$ C to 1 370 $^{\circ}$ C Type N -200 $^{\circ}$ C > -200 $^{\circ}$ C to 1 300 $^{\circ}$ C	0.12 mA/A + 50 nA 0.10 mA/A + 50 nA 0.080 mA/A + 0.50 μ A 0.13 mA/A + 5.0 μ A 0.35 mA/A + 50 μ A 0.75 mA/A + 0.70 mA 1.3 mA/A + 0.30 μ A 1.3 mA/A + 0.60 μ A 1.3 mA/A + 6.0 μ A 1.3 mA/A + 60 μ A 1.5 mA/A + 0.70 mA 4.0 mA/A + 6.0 mA 0.20 $^{\circ}$ C 0.15 $^{\circ}$ C 0.20 $^{\circ}$ C 0.15 $^{\circ}$ C 0.30 $^{\circ}$ C 0.20 $^{\circ}$ C 0.40 $^{\circ}$ C 0.20 $^{\circ}$ C	In-house method : LCP-24C by direct measurement technique with multi-product calibrator In-house method : LCP-25C by direct measurement technique with multi-product calibrator EURAMET/cg-11/v.2.0
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Thermocouple indicator Type R 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 1 760 °C Type S 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 1 760 °C Type T -200 °C > -200 °C to 0 °C > 0 °C to 400 °C Resistance thermometer indicator -200 °C to 850 °C	0.70 °C 0.50 °C 0.40 °C 0.30 °C 0.70 °C 0.50 °C 0.40 °C 0.30 °C 0.20 °C 0.15 °C 0.020 °C	EURAMET/cg-11/v.2.0
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Oscilloscope Vertical deflection, Square wave 1 kHz Coupling 50 Ω and 1 MΩ 2 mV 5 mV 10 mV 20 mV 50 mV 0.1 V 0.2 V 0.5 V 1 V 2 V 5 V 10 V Horizontal deflection 1 ns 2 ns 5 ns 10 ns 20 ns 50 ns 0.1 μs 0.2 μs 0.5 μs 1 μs 2 μs	29 μV 57 μV 0.12 mV 0.23 mV 0.53 mV 1.8 mV 2.3 mV 5.3 mV 12 mV 23 mV 52 mV 0.12 V 0.005 8 ns 0.012 ns 0.029 ns 0.058 ns 0.12 ns 0.29 ns 0.58 ns 1.2 ns 4.3 ns 5.8 ns 12 ns	In-house method : LCP-28 by direct measurement with oscilloscope calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Oscilloscope Horizontal deflection (cont.) 5 μ s 10 μ s 20 μ s 50 μ s 0.1 ms 0.2 ms 0.5 ms 1 ms 2 ms 5 ms 10 ms 20 ms 50 ms 0.1 s 0.2 s 0.5 s 1 s 2 s 5 s Frequency respond Peak to peak amplitude 600 mV Reference frequency 50 kHz Coupling 1 M Ω and 50 Ω 0.05 MHz to 500 MHz	 29 ns 58 ns 0.12 μ s 0.29 μ s 0.58 μ s 1.2 μ s 2.9 μ s 5.8 μ s 12 μ s 29 μ s 58 μ s 0.12 ms 0.29 ms 0.58 ms 1.2 ms 2.9 ms 5.8 ms 12 ms 29 ms 0.54 dB	In-house method : LCP-28 by direct measurement with oscilloscope calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Optical spectrum analyzer Wavelength accuracy 632.991 nm 1152.589 nm 1523.488 nm Level accuracy @1310 nm -20 dBm @1550 nm -20 dBm *** -20 dBm = 0.01 mW	0.0050 nm 0.0050 nm 0.0055 nm 1.5 % 1.5 %	In-house method: LCP-51 by direct measurement technique
2. อุณหภูมิ	Resistance temperature detector (RTD) 4-wires and 3-wires -30 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C Wireless transmitter and temperature indicator with Thermocouple Type E, J, K, and T -30 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C	0.060 °C 0.12 °C 0.31 °C 0.60 °C 1.0 °C 1.5 °C 2.0 °C	In-house method : LCP-32A1, LCP-32A2, LCP-32B1 and LCP-32B2 by comparison in temperature source In-house method : LCP-33A and LCP 33B by comparison in temperature source
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Wireless transmitter and temperature indicator with Resistance thermometer sensor 4-wires, 3-wires > -30 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C	0.14 °C 0.16 °C	In-house method : LCP-34A and LCP 34B by comparison in temperature source
3. กลศาสตร์	Electromechanical manometer and pressure transmitters with electrical output 5 kPa to 200 kPa > 200 kPa to 3 000 kPa	$8.4 \times 10^{-5} \times P_e$ But not less than 2.0 Pa $8.7 \times 10^{-5} \times P_e$ But not less than 20 Pa	DKD R 6-1 EA 10/17 Pressure medium : N ₂
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563 หน้า 15/23

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Generating instrument DC voltage 0 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1 kV AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 kV DC resistance 1 mΩ to 10 Ω > 10 Ω to 100 Ω > 100 Ω to 1 kΩ > 1 kΩ to 10 kΩ > 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1 MΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ DC current 0 μA to 100 μA > 100 μA to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A	 25 μV/V + 2.0 μV 25 μV/V + 15 μV 25 μV/V + 0.21 mV 35 μV/V + 1.5 mV 0.25 mV/V + 10 μV 0.25 mV/V + 50 μV 0.25 mV/V + 0.40 mV 0.35 mV/V + 5.0 mV 0.55 mV/V + 40 mV 30 μΩ/Ω + 2.5 mΩ 25 μΩ/Ω + 3.0 mΩ 20 μΩ/Ω + 4.0 mΩ 20 μΩ/Ω + 30 mΩ 20 μΩ/Ω + 0.17 Ω 35 μΩ/Ω + 5.0 Ω 80 μΩ/Ω + 0.23 kΩ 0.65 mΩ/Ω + 20 kΩ 50 μA/A + 2.0 nA 50 μA/A + 10 nA 50 μA/A + 0.10 μA 0.11 mA/A + 2.0 μA 0.35 mA/A + 30 μA	In-house method : LCP-101A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-102A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-103A by direct measurement with digital multimeter In-house method : LCP-104A by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current @ 45 Hz to 1 kHz 10 μ A to 100 μ A > 100 μ A to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A	0.85 mA/A + 50 nA 0.85 mA/A + 0.50 μ A 0.85 mA/A + 5.0 μ A 0.85 mA/A + 50 μ A 1.5 mA/A + 0.60 mA	In-house method : LCP-105A by direct measurement with digital multimeter	
	Thermocouple simulator Type E -200 °C to 1 000 °C	0.25 °C	EURAMET/cg-11/v.2.0	
	Type J -200 °C to 1 200 °C	0.25 °C		
	Type K -200 °C to 1 370 °C	0.25 °C		
	Type N -200 °C to 1 300 °C	0.25 °C		
	Type R and S -200 °C to 1 760 °C	0.40 °C		
	Type T -200 °C to 400 °C	0.30 °C		
	Resistance thermometer simulator -200 °C to 850 °C	0.16 °C		
	* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC voltage 0 mV to 329 mV > 329 mV to 3.29 V > 3.29 V to 32.9 V > 32.9 V to 329 V > 329 V to 1 kV AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 10 mV to 329 mV > 329 mV to 3.29 V > 3.29 V to 32.9 V > 32.9 V to 329 V > 329 V to 1 kV DC resistance 0 Ω to 10 Ω > 10 Ω to 100 Ω > 100 Ω to 1 kΩ > 1 kΩ to 10 kΩ > 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1 MΩ > 1 MΩ to 10 MΩ DC current 0 mA to 3.2 mA > 3.2 mA to 32 mA > 32 mA to 320 mA > 320 mA to 3.2 A > 3.2 A to 11 A	 75 μV/V + 4.0 μV 65 μV/V + 15 μV 65 μV/V + 0.18 mV 70 μV/V + 1.2 mV 70 μV/V + 2.5 mV 2.0 mV/V + 45 μV 0.45 mV/V + 0.32 mV 0.55 mV/V + 3.5 mV 0.65 mV/V + 35 mV 0.65 mV/V + 0.10 V 0.15 mΩ/Ω + 10 mΩ 0.15 mΩ/Ω + 20 mΩ 0.12 mΩ/Ω + 80 mΩ 0.12 mΩ/Ω + 0.80 Ω 0.15 mΩ/Ω + 10 Ω 0.20 mΩ/Ω + 70 Ω 0.70 mΩ/Ω + 0.70 kΩ 0.20 mA/A + 0.15 μA 0.15 mA/A + 1.5 μA 0.27 mA/A + 30 μA 0.50 mA/A + 60 μA 1.0 mA/A + 0.52 mA	In-house method : LCP-101B by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : LCP-102B by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : LCP-103B by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : LCP-104B by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current @ 45 Hz to 1 kHz 30 µA to 0.32 mA > 0.32 mA to 3.2 mA > 3.2 mA to 32 mA > 32 mA to 320 mA > 320 mA to 3.2 A > 3.2 A to 11 A Thermocouple indicator Type E -200 °C to 1 000 °C Type J -200 °C to 1 200 °C Type K -200 °C to 1 370 °C Type N -200 °C to 1 300 °C Type R and S -200 °C to 1 760 °C Type T -200 °C to 400 °C Resistance thermometer indicator -200 °C to 850 °C	1.7 mA/A + 1.2 µA 1.5 mA/A + 4.0 µA 1.3 mA/A + 20 µA 1.3 mA/A + 60 µA 1.5 mA/A + 0.37 mA 4.5 mA/A + 3.0 mA 0.30 °C 0.30 °C 0.32 °C 0.40 °C 0.40 °C 0.30 °C 0.13 °C	In-house method : LCP-105B by direct measurement with multi-product calibrator EURAMET/cg-11/v.2.0
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Oscilloscope		In-house method : LCP-106 by direct comparison with oscilloscope calibrator
	Vertical deflection, Square wave 1 kHz Coupling 50 Ω and 1 MΩ		
	2 mV	29 μV	
	5 mV	57 μV	
	10 mV	0.12 mV	
	20 mV	0.23 mV	
	50 mV	0.53 mV	
	0.1 V	1.8 mV	
	0.2 V	2.3 mV	
	0.5 V	5.3 mV	
	1 V	12 mV	
	2 V	23 mV	
	5 V	52 mV	
	10 V	0.12 V	
	Horizontal deflection		
	1 ns	0.005 8 ns	
	2 ns	0.012 ns	
	5 ns	0.029 ns	
	10 ns	0.058 ns	
	20 ns	0.12 ns	
	50 ns	0.29 ns	
	0.1 μs	0.58 ns	
0.2 μs	1.2 ns		
0.5 μs	4.3 ns		
1 μs	5.8 ns		
2 μs	12 ns		
5 μs	29 ns		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Oscilloscope		In-house method : LCP-106 by direct comparison with oscilloscope calibrator
	Horizontal deflection (cont.)		
	10 μ s	58 ns	
	20 μ s	0.12 μ s	
	50 μ s	0.29 μ s	
	0.1 ms	0.58 μ s	
	0.2 ms	1.2 μ s	
	0.5 ms	2.9 μ s	
	1 ms	5.8 μ s	
	2 ms	12 μ s	
	5 ms	29 μ s	
	10 ms	58 μ s	
	20 ms	0.12 ms	
	50 ms	0.29 ms	
	0.1 s	0.58 ms	
	0.2 s	1.2 ms	
	0.5 s	2.9 ms	
	1 s	5.8 ms	
	2 s	12 ms	
5 s	29 ms		
Frequency respond			
Peak to peak amplitude			
600 mV			
Reference frequency 50 kHz			
Coupling 1 M Ω and 50 Ω			
0.05 MHz to 500 MHz	0.54 dB		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ	Wireless transmitter and temperature indicator with Thermocouple sensor Type E, J, K, and T -20 °C > -20 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C	0.42 °C 0.40 °C 0.64 °C 1.2 °C 1.8 °C 2.3 °C	In-house method : LCP-203A and LCP 206A by comparison in temperature source
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C078/0757

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0075

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Wireless transmitter and temperature indicator with Resistance thermometer sensor 4-wires, 3-wires - 20 °C to 100 °C > 100 °C to 250 °C > 250 °C to 400 °C	0.17 °C 0.20 °C 0.25 °C	In-house method : LCP-205B and LCP 207B by comparison in temperature source
	Resistance temperature detector (RTD) 4-wires, 3-wires > -20 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C	0.20 °C 0.25 °C	In-house method : LCP-204A and LCP 204B by comparison in temperature source
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่