

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

ชื่อห้องปฏิบัติการ      บริษัท ไทย-เกาหลี คาลิเบรชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด  
 ที่อยู่                    เลขที่ 86/19 หมู่ 3 ตำบลบึง อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี  
 หมายเลขการรับรองที่    สอบเทียบ 0116  
 สถานภาพห้องปฏิบัติการ    ถาวร    นอกสถานที่    ชั่วคราว    เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1.ไฟฟ้า	Measuring instrument DC Voltage 0 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V DC Current 0 µA to < 330 µA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to <3 A 3 A to 20 A Resistance 0 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 330 Ω to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 3.3 kΩ 3.3 kΩ to < 11 kΩ 11 kΩ to < 33 kΩ 33 kΩ to < 110 kΩ 110 kΩ to < 330 kΩ 330 kΩ to < 1.1 MΩ 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 3.3 MΩ to < 11 MΩ 11 MΩ to < 33 MΩ	24 µV/V + 3.3 µV 13 µV/V + 19 µV 14 µV/V + 0.32 mV 21 µV/V + 4.3 mV 21 µV/V + 6.8 mV 0.18 mA/A + 27 nA 0.12 mA/A + 0.14 µA 0.12 mA/A + 2.7 µA 0.12 mA/A + 29 µA 0.44 mA/A + 0.65 mA 1.2 mA/A + 3.0 mA 47 µΩ/Ω + 1.2 mΩ 35 µΩ/Ω + 1.9 mΩ 33 µΩ/Ω + 2.0 mΩ 33 µΩ/Ω + 6.0 mΩ 33 µΩ/Ω + 12 mΩ 33 µΩ/Ω + 60 mΩ 33 µΩ/Ω + 0.12 Ω 33 µΩ/Ω + 0.60 Ω 33 µΩ/Ω + 1.2 Ω 37 µΩ/Ω + 6.6 Ω 37 µΩ/Ω + 13 Ω 70 mΩ/Ω + 0.17 kΩ 0.16 mΩ/Ω + 0.23 kΩ 0.29 mΩ/Ω + 3.0 kΩ	In-house method : WL-E001 by direct measurement In-house method : WL-E003 by direct measurement In-house method : WL-E005 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**

**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Resistance (cont.) 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 330 MΩ to 1 000 MΩ Insulation tester at 500 V, and 1 000 V 400 kΩ 500 kΩ 600 kΩ 700 kΩ 800 kΩ 900 kΩ 1 MΩ 2 MΩ 3 MΩ 4 MΩ 5 MΩ 6 MΩ 7 MΩ 8 MΩ 9 MΩ 10 MΩ 20 MΩ 30 MΩ 40 MΩ 50 MΩ 60 MΩ 70 MΩ 80 MΩ 90 MΩ	0.58 mΩ/Ω + 16 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.18 MΩ 18 mΩ/Ω + 0.61 MΩ  0.88 kΩ 0.90 kΩ 0.92 kΩ 0.94 kΩ 0.97 kΩ 1.0 kΩ 2.5 kΩ 4.7 kΩ 7.0 kΩ 11 kΩ 13 kΩ 16 kΩ 17 kΩ 20 kΩ 22 kΩ 24 kΩ 48 kΩ 71 kΩ 0.12 MΩ 0.14 MΩ 0.16 MΩ 0.18 MΩ 0.20 MΩ 0.22 MΩ	In-house method : WL-E005 by direct measurement  In-house method : WL-E006 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC Voltage (cont.) @ 10 kHz to < 20 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V @ 20 kHz to 100 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V @ 20 kHz to 90 kHz 3.3 V to < 33 V @ 45 Hz to < 1 kHz 33 V to < 330 V @ 1 kHz to < 10 kHz 33 V to < 330 V @ 45 Hz to < 8 kHz 330 V to 1 020 V AC Current @ 45 Hz to 1 kHz 29 µA to < 330 µA 330 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 3 A @ 45 Hz to < 100 Hz 3 A to 20 A @ 100 Hz to 1 kHz 3 A to 20 A	 0.24 mV/V + 7.2 µV 0.19 mV/V + 17 µV 0.22 mV/V + 0.14 mV 0.28 mV/V + 1.4 mV 0.29 mV/V + 24 mV  4.1 mV/V + 15 µV 0.93 mV/V + 0.68 mV 0.81 mV/V + 2.9 mV  1.1 mV/V + 3.5 mV  0.22 mV/V + 19 mV  0.24 mV/V + 20 mV  0.35 mV/V + 84 mV  1.5 mA/A + 0.68 µA 1.2 mA/A + 0.94 µA 0.47 mA/A + 7.7 µA 0.47 mA/A + 78 µA 0.70 mA/A + 0.81 mA  1.4 mA/A + 8.3 mA  1.8 mA/A + 8.3 mA	In-house method : WL-E002 by direct measurement         In-house method : WL-E004 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) @ 50 Hz to 60 Hz 20 A to 25 A > 25 A to 50 A @ > 60 Hz to 400 Hz 20 A to 25 A > 25 A to 50 A DC Clamp meter 330 mA to < 3 A 3 A to 20 A > 20 A to < 150 A 150 A to 1 000 A AC Clamp meter @ 45 Hz to 1 kHz 0.33 A to < 3 A 3 A to 20 A > 20 A to < 150 A 150 A to 1 000 A AC Wattmeter @ 45 Hz to < 65 Hz 9.9 W to < 3 000 W (at 33 V to 300 V, 0.3 A to 10 A), Power factor = 1 3 000 W to < 10 kW (at 300 V to 500 V, 10 A to 20 A), Power factor = 1	 1.8 mA/A + 40 mA 1.8 mA/A + 72 mA  2.5 mA/A + 40 mA 2.5 mA/A + 72 mA  0.44 mA/A + 0.30 mA 1.2 mA/A + 2.9 mA 2.9 mA/A + 85 mA 3.1 mA/A + 0.18 A  0.70 mA/A + 0.82 mA 1.8 mA/A + 41 mA 9.2 mA/A + 0.15 A 9.3 mA/A + 0.40 A  1.2 mW/W + 59 mW  1.2 mW/W + 84 mW	In-house method : WL-E004 by direct measurement  In-house method : WL-E007 applying known current from multi-product calibrator and 50 turn current coil In-house method : WL-E012 applying known current from multi-product calibrator and 50 turn current coil In-house method : WL-E009 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		
	Temperature indicators		
	Type J		
	-190 °C to < -100 °C	0.94 °C	In-house method : WL-E010 by direct measurement
	-100 °C to < 600 °C	0.90 °C	
	600 °C to 900 °C	0.92 °C	
	Temperature indicators		
	Type K		In-house method : WL-E010 by direct measurement
	-190 °C to < -100 °C	1.0 °C	
	-100 °C to 0 °C	0.91 °C	
	> 0 °C to 1 000 °C	0.94 °C	
	> 1 000 °C to 1 200 °C	1.0 °C	
	Type T		
	-190 °C to < -100 °C	1.2 °C	
	-100 °C to < 0 °C	0.93 °C	
0 °C to 350 °C	0.90 °C		
Digital tachometer			In-house method : WL-E019 by direct measurement
(Photo type)			
30 r/min to < 99.99 r/min	0.010 r/min		
100 r/min to < 999.9 r/min	0.10 r/min		
1 000 r/min to 99 999 r/min	1.0 r/min		
Stroboscope			In-house method : WL-E020 by indirect measurement
60 r/min to > 999.99 r/min	0.034 r/min		
1 000 r/min to < 9 999.9 r/min	0.12 r/min		
10 000 r/min to 99 999 r/min	1.2 r/min		
Frequency			In-house method : WL-E030 by direct measurement
Time base 10 MHz	6.0 x 10 <sup>-10</sup> **		
		(**Exclude effect of UUC)	

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Frequency (cont.) 20 Hz to 100 Hz > 100 Hz to 1 kHz > 1 kHz to 10 kHz > 10 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 1 MHz  Inductance @ 1 kHz 1 mH 10 mH 1 H  Capacitance @ 100 Hz to < 1 kHz 10 pF 100 pF 1 000 pF 10 nF 100 nF 1 000 nF  Resistance @ 1 kHz 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ	$6.0 \times 10^{-10}$ ** $6.0 \times 10^{-10}$ ** $6.0 \times 10^{-10}$ ** $6.0 \times 10^{-10}$ ** $6.0 \times 10^{-10}$ **  (**Exclude effect of UUC)  1.2 μH 12 μH 1.2 mH  6.3 fF 63 fF 0.64 pF 6.3 pF 64 pF 0.63 nF  63 μΩ 0.14 mΩ 1.3 mΩ 60 mΩ	In-house method : WL-E048 by direct measurement with Signal generator and Synthesizer function Generator with external 10 MHz time base from Rubidium frequency standard  In-house method : WL-E049 by direct measurement  In-house method : WL-E032 by direct measurement  In-house method : WL-E050 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WL-E050 by direct measurement
	Resistance		
	@ 1 kHz (cont.)		
	10 k $\Omega$	0.14 $\Omega$	
	100 k $\Omega$	1.7 $\Omega$	
	Digital oscilloscope		In-house method : WL-E023 by direct Measurement with multi-product calibrator
	Vertical deflection		
	impedance 1 M $\Omega$ (Volt/div)		
	2 mV	61 $\mu$ V	
	5 mV	82 $\mu$ V	
	10 mV	0.12 mV	
	20 mV	0.20 mV	
	50 mV	0.40 mV	
	0.1 V	0.74 mV	
	0.2 V	1.6 mV	
	0.5 V	4.0 mV	
	1 V	7.0 mV	
	2 V	16 mV	
	5 V	36 mV	
	10 V	70 mV	
	20 V	0.16 V	
	impedance 50M $\Omega$ (Volt/div)		
	2 mV	81 $\mu$ V	
	5 mV	0.14 mV	
	10 mV	0.22 mV	
	20 mV	0.40 mV	
	50 mV	0.92 mV	
0.1 V	1.8 mV		
0.2 V	3.6 mV		
0.5 V	8.8 mV		
1 V	18 mV		
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WL-E023 by direct measurement with multi-product calibrator
	Digital oscilloscope		
	Horizontal deflection (time/div)		
	10 ns	7.3 ps	
	20 ns	7.3 ps	
	50 ns	7.3 ps	
	100 ns	73 ps	
	200 ns	73 ps	
	500 ns	73 ps	
	1 $\mu$ s	0.73 ns	
	2 $\mu$ s	0.73 ns	
	5 $\mu$ s	0.73 ns	
	10 $\mu$ s	7.3 ns	
	50 $\mu$ s	7.3 ns	
	0.1 ms	73 ns	
	0.2 ms	73 ns	
	0.5 ms	73 ns	
	1 ms	0.73 $\mu$ s	
	2 ms	0.73 $\mu$ s	
	5 ms	0.73 $\mu$ s	
10 ms	7.3 $\mu$ s		
20 ms	7.3 $\mu$ s		
50 ms	7.4 $\mu$ s		
0.1 s	73 $\mu$ s		
0.2 s	73 $\mu$ s		
0.5 s	74 $\mu$ s		
1 s	0.73 ms		
2 s	0.73 ms		
5 s	0.74 ms		
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Digital oscilloscope Bandwidth at reference frequency 50 kHz amplitude 600 mVp-p (impedance 1 MΩ and 50 MΩ) 50 kHz to 100 MHz > 100 MHz to 600 MHz  Static voltage meter 0.5 kV to 5 kV > 5 kV to 30 kV DC current shunt 1 mΩ 1 mΩ to < 10 mΩ 10 mΩ to < 100 mΩ 100 mΩ to < 1 Ω 1 Ω to < 10 Ω  Generating instrument DC Voltage 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1 000 V DC current 0 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A > 1 A to 3 A	0.15 dB 0.40 dB  5.8 μV/V + 42 V 5.8 μV/V + 71 V  0.29 μΩ/Ω 6.5 μΩ/Ω 46 μΩ/Ω 0.28 μΩ/Ω 3.2 μΩ/Ω  58 μV/V + 5.5 μV 47 μV/V + 17 μV 41 μV/V + 0.17 mV 52 μV/V + 2.3 mV 52 μV/V + 24 mV  0.58 mA/A + 2.7 μA 0.58 mA/A + 16 μA 1.2 mA/A + 0.29 mA 1.4 mA/A + 1.3 mA	In-house method : WL-E023 by direct measurement with multi-product calibrator  In-house method : WL-E029 by direct measurement  In-house method : WL-E042base on Ohm’s law by indirect measurement  In-house method : WL-E011 by direct measurement  In-house method : WL-E016 by direct measurement

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC current (cont.) > 3 A to 10 A > 10 A to 20 A > 20 A to 100 A AC High voltage @ 50Hz /60 Hz 1 kV to 2 kV > 2 kV to 3 kV > 3 kV to 4 kV > 4 kV to 5 kV > 5 kV to 6 kV > 6 kV to 7 kV > 7 kV to 8 kV > 8 kV to 9 kV > 9 kV to 10 kV DC High voltage 1 kV to 2 kV > 2 kV to 4 kV > 4 kV to 6 kV > 6 kV to 8 kV > 8 kV to 10 kV DC Cutoff current 0.5 mA 1 mA 2 mA 5 mA 10 mA	 12 $\mu$ A/A + 1.3 mA 24 $\mu$ A/A + 2.5 mA 0.12 mA/A + 12 mA  12 mV/V + 6.5 V 12 mV/V + 6.5 V 12 mV/V + 6.5 V 12 mV/V + 6.5 V 12 mV/V + 7.1 V 12 mV/V + 7.1 V 12 mV/V + 7.1 V 12 mV/V + 7.1 V 12 mV/V + 7.7 V 12 mV/V + 7.7 V  5.8 mV/V + 3.7 V 5.8 mV/V + 3.7 V 5.8 mV/V + 3.7 V 5.8 mV/V + 4.0 V 5.8 mV/V + 4.0 V  12 mA/A + 3.1 $\mu$ A 12 mA/A + 6.2 $\mu$ A 12 mA/A + 13 $\mu$ A 12 mA/A + 31 $\mu$ A 12 mA/A + 62 $\mu$ A	In-house method : WL-E016 by direct measurement  In-house method : WL-E008 by direct measurement  In-house method : WL-E013 by direct measurement  In-house method : WL-E015 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC Cutoff current @ 50 Hz / 60 Hz 0.5 mA 1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA AC Voltage (@ 10 Hz to 10 kHz) 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 700 V AC Current @ 45 Hz to 60 Hz 5 A to 10 A > 10 A to 20 A > 20 A to 30 A > 30 A to 40 A > 40 A to 50 A > 50 A to 60 A	12 mA/A + 3.2 $\mu$ A 12 mA/A + 6.2 $\mu$ A 12 mA/A + 13 $\mu$ A 12 mA/A + 31 $\mu$ A 12 mA/A + 62 $\mu$ A 12 mA/A + 0.13 mA 12 mA/A + 0.32 mA 12 mA/A + 0.62 mA 0.70 $\mu$ V/mV + 0.058 mV 0.70 $\mu$ V/mV + 0.42 mV 0.70 mV/V + 4.3 mV 0.70 mV/V + 43 mV 0.70mV/V + 0.40 V 0.16 A 0.26 A 0.37 A 0.49 A 0.60 A 0.72 A	In-house method : WL-E014 by direct measurement In-house method : WL-E021 by direct measurement In-house method : WL-E026 by direct measurement (4 wire)
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (cont.) @ 45 Hz to 60 Hz 5 A to 10 A	0.16 A	In-house method : WL-E026 by direct measurement (2 wire)
	> 10 A to 20 A	0.26 A	
	> 20 A to 30 A	0.37 A	
	> 30 A to 40 A	0.49 A	
	> 40 A to 50 A	0.60 A	
	> 50 A to 60 A	0.72 A	
	@ 45 Hz to 60 Hz 0.5 A to 2 A	1.2 $\mu$ A/mA + 5.7 mA	In-house method : WL-E037 by Indirection measurement
	> 2 A to 5 A	1.2 $\mu$ A/mA + 16 mA	
	> 5 A to 10 A	1.2 $\mu$ A/mA + 27 mA	
	> 10 A to 15 A	1.2 $\mu$ A/mA + 46 mA	
	Frequency (Source) 10 Hz to 100 Hz	$2.2 \times 10^{-6}$ **	In-house method : WL-E031 by direct measurement
	> 100 Hz to 1 kHz	$7.0 \times 10^{-8}$ **	
	> 1 kHz to 10 kHz	$2.9 \times 10^{-9}$ **	
	> 10 kHz to 100 kHz	$7.4 \times 10^{-10}$ **	
	> 100 kHz to 225 MHz	$7.2 \times 10^{-10}$ **	
		(**Exclude effect of UUC)	
	Resistance (AC) @ 45 Hz to 60 Hz 50 m $\Omega$ (at 5 A to 60 A)	0.64 m $\Omega$	In-house method : WL-E026 by direct Measurement (4 wire)
	100 m $\Omega$ (at 5 A to 50 A)	0.68 m $\Omega$	
	500 m $\Omega$ (at 5 A to 10 A)	1.7 m $\Omega$	
	@ 45 Hz to 60 Hz 50 m $\Omega$ (at 5 A to 60 A)	0.64 m $\Omega$	In-house method : WL-E026 by direct measurement (2 wire)
	100 m $\Omega$ (at 5 A to 50 A)	0.69 m $\Omega$	
	500 m $\Omega$ (at 5 A to 10 A)	1.7 m $\Omega$	

\* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Resistance		In-house method : WL-E047 by direct measurement
	0 Ω to 10 Ω	1.2 mΩ/Ω + 4.6 mΩ	
	10 Ω to < 100 Ω	1.2 mΩ/Ω + 4.6 mΩ	
	100 Ω to < 1kΩ	1.2 mΩ/Ω + 12 mΩ	
	1 kΩ to < 10 kΩ	1.2 mΩ/Ω + 0.12 Ω	
	10 kΩ to < 100 kΩ	1.2 mΩ/Ω + 1.2 Ω	
	100 kΩ to < 1 MΩ	1.2 mΩ/Ω + 12 Ω	
	1 MΩ to < 10 MΩ	0.47 mΩ/Ω + 0.47 kΩ	
	10 MΩ to < 100 MΩ	9.3 mΩ/Ω + 12 kΩ	
	Timer relay at DC Voltage		
0.5 s to 1 200 s	0.58 ms/s + 8.6ms		
Timer relay at AC Voltage		In-house method : WL-E035 by direct measurement	
0.5 s to 1 200 s	0.58 ms/s + 25ms		
2. มิติ	Vernier, dial and digital caliper		JIS B 7507 : 1993
	0 mm to 150 mm	14 μm	
	> 150 mm to 200 mm	15 μm	
	> 200 mm to 300 mm	16 μm	
	> 300 mm to 450 mm	18 μm	
	> 450 mm to 600 mm	21 μm	
	> 600 mm to 700 mm	23 μm	
	> 700 mm to 800 mm	25 μm	
	> 800 mm to 900 mm	28 μm	
	> 900 mm to 1 000 mm	30 μm	
	Micrometer caliper for external measurement		JIS B 7502 : 1994
	0 mm to 25 mm	1.5 μm	
	> 25 mm to 50 mm	1.9 μm	
	> 50 mm to 75 mm	2.5 μm	
	> 75 mm to 100 mm	3.0 μm	

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
2. มิติ (ต่อ)	Micrometer caliper for external measurement (cont.)		JIS B 7502 : 1994	
	> 100 mm to 125 mm	4.1 $\mu\text{m}$		
	> 125 mm to 150 mm	4.7 $\mu\text{m}$		
	> 150 mm to 175 mm	5.3 $\mu\text{m}$		
	> 175 mm to 200 mm	5.9 $\mu\text{m}$		
	> 200 mm to 225 mm	6.5 $\mu\text{m}$		
	> 225 mm to 250 mm	7.1 $\mu\text{m}$		
	> 250 mm to 275 mm	7.7 $\mu\text{m}$		
	> 275 mm to 300 mm	8.4 $\mu\text{m}$		
	Vernier, dial and digital Height gauge			In-house method : WL-M005 based on JIS B 7517 : 1993
	0 mm to 100 mm	2.9 $\mu\text{m}$		
	> 100 mm to 150 mm	4.2 $\mu\text{m}$		
	> 150 mm to 200 mm	5.5 $\mu\text{m}$		
	> 200 mm to 250 mm	6.8 $\mu\text{m}$		
	> 250 mm to 300 mm	8.1 $\mu\text{m}$		
	> 300 mm to 400 mm	11 $\mu\text{m}$		
	> 400 mm to 500 mm	14 $\mu\text{m}$		
	> 500 mm to 550 mm	17 $\mu\text{m}$		
> 550 mm to 600 mm	19 $\mu\text{m}$			
> 600 mm to 700 mm	22 $\mu\text{m}$			
> 700 mm to 800 mm	25 $\mu\text{m}$			
> 800 mm to 900 mm	27 $\mu\text{m}$			
> 900 mm to 1 000 mm	30 $\mu\text{m}$			
Dial test indicator			In-house method : WL-M006 based on JIS B 7533 : 1990	
Up to 0.14 mm	0.76 $\mu\text{m}$			
> 0.14 mm to 1 mm	1.3 $\mu\text{m}$			
> 1 mm to 5 mm	3.2 $\mu\text{m}$			
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Pin gauge, plain plug gauge, and cylindrical gauge		In-house method : WL-M008 based on EURAMET cg-6 Version 2.0 (03/2011)
	Up to 20 mm	0.72 $\mu\text{m}$	
	> 20 mm to 35 mm	0.73 $\mu\text{m}$	
	> 35 mm to 45 mm	0.74 $\mu\text{m}$	
	> 45 mm to 55 mm	0.76 $\mu\text{m}$	
	> 55 mm to 75 mm	0.80 $\mu\text{m}$	
	> 75 mm to 80 mm	0.81 $\mu\text{m}$	
	> 80 mm to 85 mm	0.82 $\mu\text{m}$	
	> 85 mm to 90 mm	0.83 $\mu\text{m}$	
	> 90 mm to 100 mm	0.86 $\mu\text{m}$	
	> 100 mm to 110 mm	0.89 $\mu\text{m}$	
	> 110 mm to 115 mm	0.90 $\mu\text{m}$	
	> 115 mm to 120 mm	0.92 $\mu\text{m}$	
	> 120 mm to 125 mm	0.94 $\mu\text{m}$	
	Feeler gauge (by electrical comparator with probe)		In-house method : WL-M009 based on JIS B 7524 : 1992
	0.01 mm to 3 mm	0.58 $\mu\text{m}$	
	Radius gauge		In-house method : WL-M010 by direct measurement with profile projector
Up to 30 mm	3.6 $\mu\text{m}$		
> 30 mm to 40 mm	3.7 $\mu\text{m}$		
> 40 mm to 50 mm	3.8 $\mu\text{m}$		
> 50 mm to 60 mm	4.0 $\mu\text{m}$		
> 60 mm to 70 mm	4.1 $\mu\text{m}$		
> 70 mm to 80 mm	4.3 $\mu\text{m}$		
> 80 mm to 90 mm	4.4 $\mu\text{m}$		
> 90 mm to 100 mm	4.6 $\mu\text{m}$		
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Three-point internal micrometer, holtest 2 mm to 2.5 mm > 2.5 mm to 3 mm > 3 mm to 4 mm > 4 mm to 5 mm > 5 mm to 6 mm > 6 mm to 7 mm > 7 mm to 8 mm > 8 mm to 10 mm > 10 mm to 12 mm > 12 mm to 14 mm > 14 mm to 16 mm > 16 mm to 17 mm > 17 mm to 20 mm > 20 mm to 25 mm > 25 mm to 30 mm > 30 mm to 40 mm > 40 mm to 45 mm > 45 mm to 50 mm > 50 mm to 60 mm > 60 mm to 62 mm > 62 mm to 70 mm > 70 mm to 80 mm > 80 mm to 87 mm > 87 mm to 90 mm > 90 mm to 100 mm	1.2 µm 1.3 µm 2.3 µm 2.8 µm 1.2 µm 1.3 µm 1.4 µm 1.6 µm 1.8 µm 1.4 µm 1.3 µm 1.2 µm 1.6 µm 1.5 µm 2.3 µm 1.7 µm 2.1 µm 2.6 µm 2.5 µm 2.4 µm 2.5 µm 2.9 µm 3.7 µm 3.4 µm 3.3 µm	In-house method : WL-M011 based on DIN 863-4 : 1999 Part 4
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Depth micrometer		In-house method : WL-M013 based on DIN 863-2 : 1999-04 Part 3
	0 mm to 25 mm	1.4 $\mu\text{m}$	
	> 25 mm to 50 mm	1.8 $\mu\text{m}$	
	> 50 mm to 75 mm	2.4 $\mu\text{m}$	
	> 75 mm to 100 mm	3.0 $\mu\text{m}$	
	> 100 mm to 125 mm	3.6 $\mu\text{m}$	
	> 125 mm to 150 mm	4.2 $\mu\text{m}$	
	> 150 mm to 175 mm	4.8 $\mu\text{m}$	
	> 175 mm to 200 mm	5.5 $\mu\text{m}$	
	> 200 mm to 225 mm	6.1 $\mu\text{m}$	
	> 225 mm to 250 mm	6.8 $\mu\text{m}$	
	> 250 mm to 275 mm	7.5 $\mu\text{m}$	
	> 275 mm to 300 mm	8.1 $\mu\text{m}$	
	Micrometer caliper for internal measurement		In-house method : WL-M014 based on JIS B 7502 : 1994 Item 10.3 table 14 no.2
	5 mm to 30 mm	1.2 $\mu\text{m}$	
	> 30 mm to 50 mm	1.6 $\mu\text{m}$	
	> 50 mm to 75 mm	2.2 $\mu\text{m}$	
	> 75 mm to 100 mm	2.8 $\mu\text{m}$	
	> 100 mm to 125 mm	3.5 $\mu\text{m}$	
	> 125 mm to 150 mm	4.1 $\mu\text{m}$	
> 150 mm to 175 mm	4.8 $\mu\text{m}$		
> 175 mm to 200 mm	5.4 $\mu\text{m}$		
> 200 mm to 225 mm	6.1 $\mu\text{m}$		
> 225 mm to 250 mm	6.8 $\mu\text{m}$		
> 250 mm to 275 mm	7.4 $\mu\text{m}$		
> 275 mm to 300 mm	8.1 $\mu\text{m}$		
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Vernier, dial, and digital depth gauge 0 mm to 150 mm > 150 mm to 250 mm > 250 mm to 300 mm Dial gauges 0 mm to 1 mm > 1 mm to 5 mm > 5 mm to 25 mm Square 0 mm to 600 mm Steel ruler 0 mm to 200 mm > 200 mm to 400 mm > 400 mm to 600 mm > 600 mm to 800 mm > 800 mm to 1 000 mm bevel protractor / universal bevel protractor 0 degree to 90 degree Bore gauge / cylindrical gauge 0 mm to 1.4 mm Micrometer for internal measurement tubular type Extension rod type : micrometer head and rods 25 mm to 50 mm > 50 mm to 75 mm	14 $\mu\text{m}$ 15 $\mu\text{m}$ 16 $\mu\text{m}$ 0.80 $\mu\text{m}$ 0.93 $\mu\text{m}$ 3.3 $\mu\text{m}$ 3.0 $\mu\text{m}$ 59 $\mu\text{m}$ 89 $\mu\text{m}$ 0.12 mm 0.15 mm 0.19 mm 1.0 minute 0.79 $\mu\text{m}$ 3.4 $\mu\text{m}$ 3.5 $\mu\text{m}$	In-house method : WL-M016 based on JIS B 7518 : 1993  JIS B 7503 : 1997  In-house method : WL-M017based on JIS B 7516 : 1995 In-house method : WL-M019 based on JIS B 7516 : 1987  In-house method : WL-M020by direct measurement with angle gauge blocks In-house method : WL-M021 based on JIS B 7515: 1982 In-house method : WL-M029 based on DIN 863-4 : 1999 Part 4 type A1, A2, B
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Micrometer for internal measurement tubular type Extension rod type : micrometer head and rods (cont.) > 75 mm to 100 mm > 100 mm to 125 mm > 125 mm to 225 mm > 225 mm to 250 mm > 250 mm to 300 mm > 300 mm to 400 mm > 400 mm to 500 mm > 500 mm to 600 mm Single rod type : 50 mm to 75 mm > 75 mm to 100 mm > 100 mm to 125 mm > 125 mm to 150 mm > 150 mm to 175 mm > 175 mm to 200 mm > 200 mm to 225 mm > 225 mm to 250 mm > 250 mm to 275 mm > 275 mm to 300 mm > 300 mm to 325 mm > 325 mm to 350 mm > 350 mm to 375 mm > 375 mm to 400 mm > 400 mm to 425 mm > 425 mm to 450 mm > 450 mm to 475 mm	3.6 µm 3.7 µm 3.9 µm 4.2 µm 4.7 µm 5.9 µm 7.2 µm 8.4µm 3.5 µm 3.6 µm 3.8 µm 3.9 µm 4.1 µm 4.3 µm 4.5 µm 4.7 µm 5.0 µm 5.2 µm 5.5 µm 5.8 µm 6.1 µm 6.3 µm 6.6 µm 6.9 µm 7.2 µm	In-house method : WL-M029 based on DIN 863-4 : 1999 Part 4 type A1, A2, B
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Micrometer for internal measurement tubular type		In-house method : WL-M029 based on DIN 863-4 : 1999 Part 4 type A1, A2, B
	Single rod type (cont.)		
	> 475 mm to 500 mm	7.5 µm	
	> 500 mm to 525 mm	7.8 µm	
	> 525 mm to 550 mm	8.1 µm	
	> 550 mm to 575 mm	8.4 µm	
	> 575 mm to 600 mm	8.7 µm	
	> 600 mm to 625 mm	9.0 µm	
	> 625 mm to 650 mm	9.3 µm	
	> 650 mm to 675 mm	9.7 µm	
	> 675 mm to 725 mm	10 µm	
	> 725 mm to 800 mm	11 µm	
	> 800 mm to 875 mm	12 µm	
	> 875 mm to 950 mm	13 µm	
	> 950 mm to 1 000 mm	14 µm	
Thickness specimen (by electronic comparator with probe)		In-house method : WL-M031 by direct measurement	
≤1.6 mm	0.80 µm		
Dial and digital thickness gauge			
0 mm to 10 mm	0.87 µm	In-house method : WL-M032 by direct measurement with gauge blocks	
> 10 mm to 20 mm	0.98 µm		
> 20 mm to 30 mm	1.2 µm		
> 30 mm to 50 mm	1.6 µm		
> 50 mm to 100 mm	2.8 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มิติ (ต่อ)	Caliper gauge External and internal type 0 mm to 20 mm > 20 mm to 50 mm > 50 mm to 100 mm > 100 mm to 150 mm Taper gauge (scale type) 1 mm to 15 mm > 15 mm to 50 mm > 50 mm to 100 mm	8.2 $\mu\text{m}$ 8.3 $\mu\text{m}$ 8.6 $\mu\text{m}$ 9.1 $\mu\text{m}$ 5.9 $\mu\text{m}$ 6.1 $\mu\text{m}$ 6.5 $\mu\text{m}$	In-house method : WL-M033by direct measurement with gauge blocks  In-house method : WL-M045by direct measurement with profile projector
3. อุณหภูมิ	Air temperature controlled chamber (oven/incubator/refrigerator/freezer) -40 °C to < 0 °C 0 °C to < 100 °C 100 °C to < 150 °C 150 °C to 200 °C Humidity/temperature controlled chamber Temperature -40 °C to < 0 °C 0 °C to < 100 °C 100 °C to < 150 °C 150 °C to 200 °C Relative humidity at temperature 20 °C to 80 °C 20 % to 40 % > 40 % to 60 % > 60 % to 80 % > 80 % to 95 %	0.92 °C 0.92 °C 0.96 °C 1.0 °C  0.92 °C 0.92 °C 0.96 °C 1.0 °C  3.8 % 4.1 % 4.2 % 4.3 %	In-house method : WL-E017 based on TLAS G-20  In-house method : WL-E018 based on TLAS G-20  In-house method : WL-E018 by comparison technique
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Digital thermometer with sensor		In-house method : WL-E024 by comparison technique
	Thermocouple Type E, J, K, N, T (base metal)		
	-39 °C to 150 °C	0.49 °C	
	> 150 °C to 200 °C	0.74 °C	
	> 200 °C to 300 °C	1.1 °C	
	> 300 °C to 400 °C	1.5 °C	
	Type K		
	> 400 °C to 650 °C	2.5 °C	
	Type R, S (Rare metal)		
	400 °C to 650 °C	1.2 °C	
	Resistance thermometer		In-house method : WL-E038 by comparison technique
	-38 °C to 120 °C	0.063 °C	
	> 120 °C to 200 °C	0.084 °C	
	> 200 °C to 300 °C	0.19 °C	
Liquid in glass thermometer		In-house method : WL-E025 by comparison technique	
Partial immersion			
-38 °C to 0 °C	0.062 °C		
> 0 °C to 120 °C	0.063 °C		
> 120 °C to 200 °C	0.067 °C		
Total immersion			
-38 °C to 0 °C	0.061 °C		
> 0 °C to 120 °C	0.062 °C		
> 120 °C to 200 °C	0.066 °C		

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Humidity/temperature instrument (electronic type)		In-house method : WL-E027 by comparison technique
	Temperature		
	-20 °C to 80 °C	0.70 °C	
	Humidity @ 23°C to 40°C		
	20 %RH to 25 %RH	2.0 %RH	
	> 25 %RH to 35 %RH	2.2 %RH	
	> 35 %RH to 45 %RH	2.3 %RH	
	> 45 %RH to 55 %RH	2.5 %RH	
	> 55 %RH to 65 %RH	2.6 %RH	
	> 65 %RH to 75 %RH	2.8 %RH	
	> 75 %RH to 85 %RH	3.0 %RH	
	> 85 %RH to 95 %RH	3.1 %RH	
	Thermo-hygrograph		In-house method : WL-E028 by comparison technique
	Temperature		
	0 °C to 50 °C	0.90°C	
	Humidity @ 23°C to 40°C		
	20 %RH to 25 %RH	2.2 %RH	
	> 25 %RH to 35 %RH	2.3 %RH	
> 35 %RH to 45 %RH	2.4 %RH		
> 45 %RH to 55 %RH	2.6 %RH		
> 55 %RH to 65 %RH	2.7 %RH		
> 65 %RH to 75 %RH	2.9 %RH		
> 75 %RH to 85 %RH	3.1 %RH		
> 85 %RH to 95 %RH	3.2 %RH		
Dial thermo-hygrometer		In-house method : WL-E033 by comparison technique	
Temperature			
0°C to 50°C	0.90°C		
Humidity @ 23°C to 40 °C			
20 %RH to 25 %RH	2.2 %RH		
> 25 %RH to 35 %RH	2.3 %RH		

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Dial thermo-hygrometer Temperature 0°C to 50°C Humidity @ 23°C to 40 °C (cont.) > 35 %RH to 45 %RH > 45 %RH to 55 %RH > 55 %RH to 65 %RH > 65 %RH to 75 %RH > 75 %RH to 85 %RH > 85 %RH to 95 %RH	0.90°C  2.4 %RH 2.6 %RH 2.7 %RH 2.9 %RH 3.1 %RH 3.2 %RH	In-house method : WL-E033 by comparison technique
	Analog thermometer with sensormechnical type -40°C to 200 °C > 200 °C to 650 °C	0.82°C 1.7°C	In-house method : WL-E034 by comparison technique
4. กลศาสตร์	Push-pull gauge, force gauge Push gauge 50 N to 100 N > 100 N to 300 N > 300 N to 400 N > 400 N to 500 N > 500 N to 1 000 N Pull gauge 5 N to 10 N > 10 N to 20 N > 20 N to 50 N > 50 N to 100 N > 100 N to 300 N > 300 N to 400 N > 400 N to 500 N > 500 N to 1 000 N	0.12 % 0.11 % 0.12 % 0.14 % 0.18 %  0.11 % 0.095 % 0.093 % 0.12 % 0.11 % 0.12 % 0.14 % 0.18 %	In-house method : WL-M015 by direct measurement with weight sets
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
4. กลศาสตร์ (ต่อ)	Pressure measuring instrument (Hydraulic type) 0 MPa to 70 MPa	58 kPa	DKD-R 6-1 Edition 03/2014 Pressure medium : oil	
	Pressure measuring device (Pneumatic type) 0 kPa to 70 kPa	0.12 kPa	DKD-R 6-1, Edition 03/2014 Pressure medium : gas (air, N <sub>2</sub> )	
	> 70 kPa to 700 kPa	0.16 kPa		
	> 700 kPa to 2 000 kPa	0.37 kPa		
	> 2 000 kPa to 7 000 kPa	0.88 kPa		
	Pressure vacuum gauge (Pneumatic type) -95 kPa to 0 kPa	0.26 kPa	DKD-R 6-1, Edition 03/2014 Pressure medium : gas (air, N <sub>2</sub> )	
	Hand torque tools Torque screwdriver Type I (class D and E) Type II (class D, E and F) 0.1 N·m to 10 N·m	1.0 %	In-house method : WL-M007 based on ISO 6789 : 2003 (E)	
	Torque wrench Type I (class A, B and C) Type II (class A, B, C and G) 0.1 N·m to 1 000 N·m	1.0 %		
	5. มวล	Electronic balance 1 g to 50 g	0.075 mg	In-house method : WL-M004 based on UKAS LAB 14 : 2019
		> 50 g to 100 g	0.18 mg	
> 100 g to 120 g		0.21 mg		
> 120 g to 150 g		0.24 mg		
> 150 g to 200 g		0.29 mg		
> 200 g to 300 g		0.43 mg		
> 300 g to 350 g		0.50 mg		
> 350 g to 400 g		0.56 mg		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. มวล (ต่อ)	Electronic balance(cont.) > 400 g to 500 g > 500 g to 600 g > 600 g to 700 g > 700 g to 800 g > 800 g to 900 g > 900 g to 1 kg > 1 kg to 1.2 kg >1.2 kg to 1.5 kg > 1.5 kg to 2.5 kg > 2.5 kg to 3 kg > 3 kg to 4 kg > 4 kg to 5 kg > 5 kg to 6 kg > 6 kg to 7 kg > 7 kg to 8 kg > 8 kg to 10 kg > 10 kg to 12 kg > 12 kg to 15 kg > 15 kg to 20 kg > 20 kg to 25 kg > 25 kg to 30 kg > 30 kg to 35 kg > 35 kg to 40 kg > 40 kg to 50 kg > 50 kg to 60 kg > 60 kg to 100 kg > 100 kg to 150 kg > 150 kg to 300 kg	1.3 mg 1.5 mg 1.6 mg 1.7 mg 2.2 mg 2.3 mg 8.5 mg 8.7 mg 11 mg 12 mg 13 mg 14 mg 16 mg 19 mg 21 mg 23 mg 86 mg 88 mg 95 mg 0.10 g 0.11 g 0.12 g 0.14 g 0.83 g 0.84 g 9.4 g 9.8 g 12 g	In-house method : WL-M004 based on UKAS LAB 14 : 2019
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มวล	Balance 1 g to 50 g > 50 g to 100 g > 100 g to 120 g > 120 g to 150 g > 150 g to 200 g > 200 g to 300 g > 300 g to 350 g > 350 g to 400 g > 400 g to 500 g > 500 g to 600 g > 600 g to 700 g > 700 g to 800 g > 800 g to 900 g > 900 g to 1 kg > 1 kg to 1.2 kg > 1.2 kg to 1.5 kg > 1.5 kg to 2.5 kg > 2.5 kg to 3 kg >3 kg to 4 kg >4 kg to 5 kg >5 kg to 6 kg >6 kg to 7 kg >7 kg to 8 kg >8 kg to 10 kg >10 kg to 12 kg > 12 kg to 15 kg > 15 kg to 20 kg > 20 kg to 25 kg > 25 kg to 30 kg > 30 kg to 35 kg > 35 kg to 40 kg	0.075 mg 0.18 mg 0.21 mg 0.24 mg 0.29 mg 0.43 mg 0.50 mg 0.56 mg 1.3 mg 1.5 mg 1.6 mg 1.7 mg 2.2 mg 2.3 mg 8.5 mg 8.7 mg 11 mg 12 mg 13 mg 14 mg 16 mg 19 mg 21 mg 23 mg 86 mg 88 mg 95 mg 0.10 g 0.11 g 0.12 g 0.14 g	In-house method : WL-M004 based on UKAS LAB 14 : 2019
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มวล (ต่อ)	Balance (cont.) > 40 kg to 50 kg > 50 kg to 60 kg > 60 kg to 100 kg > 100 kg to 150 kg > 150 kg to 300 kg	0.83 g 0.84 g 9.4 g 9.8 g 12 g	In-house method : WL-M004 based on UKAS LAB 14 : 2019
2. อุณหภูมิ	Air temperature controlled chamber (oven/incubator/refrigerator/freezer) -40 °C to 100 °C < 100 °C to 150 °C < 150 °C to 200 °C Humidity/temperature controlled chamber Temperature -40 °C to 100 °C < 100 °C to 150 °C < 150 °C to 200 °C Relative humidity at temperature 20 °C to 80 °C 20 % to 40 % > 40 % to 60 % > 60 % to 80 % > 80 % to 95 %	0.92 °C 0.96 °C 1.0 °C  0.92 °C 0.96 °C 1.0 °C  3.8 % 4.1 % 4.2 % 4.3 %	In-house method : WL-E017 based on TLAS G-20  In-house method : WL-E018 based on TLAS G-20  In-house method : WL-E018 by comparison technique (single point measurement)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Digital thermometer with sensor		In-house method: WL-E024 by comparison with thermometer standard
	Thermocouple		
	Type E, J, K, N, T		
	-35 °C to 150 °C	0.60 °C	
	> 150 °C to 200 °C	0.76 °C	
	> 200 °C to 300 °C	1.2 °C	
3. มิติ	> 300 °C to 400 °C	1.5 °C	In-house method: WL-E034 by comparison technique
	Type K		
	> 400 °C to 650 °C	2.5 °C	
	Type R, S		
3. มิติ	400 °C to 650 °C	1.2 °C	In-house method : WL-M018 based on JIS B 7184 : 1999
	Analog thermometer with sensor (mechanical type)		
	-35 °C to 150 °C	0.84 °C	
	> 150 °C to 650 °C	1.7 °C	
	Profile projector		
	Measuring accuracy of each axis (x-axis, y-axis)		
	0 mm to 50 mm	1.6 μm	
	> 50 mm to 100 mm	1.8 μm	
	> 100 mm to 150 mm	1.9 μm	
	> 150 mm to 200 mm	2.0 μm	
> 200 mm to 250 mm	2.1 μm		
> 250 mm to 300 mm	2.4 μm		
Squareness			
0 mm to 100 mm	3.1 μm		
Measuring of magnification error			
10X to 100X	0.060 %		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ	Profile projector Measuring accuracy of rotation angle of rotating screen 0 degree to 360 degree	1.0 minute	In-house method : WL-M018 based on JIS B 7184 : 1999
	Measuring microscope / tool maker's microscope Measuring accuracies of respective axis, x-axis direction and y-axis direction 0 mm to 50 mm	1.3 $\mu\text{m}$	In-house method : WL-M042 based on JIS B 7184 : 1999
	> 50 mm to 100 mm	1.6 $\mu\text{m}$	
	> 100 mm to 200 mm	1.7 $\mu\text{m}$	
	> 200 mm to 250 mm	1.9 $\mu\text{m}$	
	> 250 mm to 300 mm	2.2 $\mu\text{m}$	
	4. กลศาสตร์	Pressure measuring instrument (Hydraulic type) 0 MPa to 70 MPa	
	Pressure measuring device (Pneumatic type) 0 kPa to 70 kPa	0.12 kPa	Pressure medium : gas (air, N <sub>2</sub> )
	> 70 kPa to 700 kPa	0.16 kPa	
	> 700 kPa to 2 000 kPa	0.37 kPa	
	> 2 000 kPa to 7 000 kPa	0.88 kPa	
	Pressure vacuum gauge (Pneumatic type) -95 kPa to 0 kPa	0.26 kPa	Pressure medium : gas (air, N <sub>2</sub> )
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า	Measuring instrument DC voltage 0 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V AC voltage @ 45 Hz to < 10 kHz 3 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V @ 45 Hz to < 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to < 1020 V DC current 0 µA to < 330 µA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 3 A 3 A to 20 A AC current @ 45 Hz to 1 kHz 29 µA to < 330 µA 330 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 3 A @ 45 Hz to < 100 Hz 3 A to < 20 A	 24 µV/V + 3.4 µV 13 µV/V + 19 µV 14 µV/V + 0.32 mV 21 µV/V + 4.3 mV 21 µV/V + 6.9 mV  0.18 mV/V + 8.0 µV 0.17 mV/V + 17 µV 0.17 mV/V + 0.15 mV 0.18 mV/V + 1.4 mV  0.22 mV/V + 20 mV 0.35 mV/V + 85 mV  0.18 mA/A + 30 nA 0.12 mA/A + 0.14 µA 0.12 mA/A + 2.7 µA 0.12 mA/A + 29 µA 0.44 mA/A + 0.65 mA 1.2 mA/A + 3.1 mA  1.5 mA/A + 0.90 µA 1.2 mA/A + 1.1 µA 0.47 mA/A + 8.0 µA 0.47 mA/A + 80 µA 0.70 mA/A + 0.90 mA  1.4 mA/A + 8.8 mA	In-house method: WL-E001 based on EA10/15 by direct measurement  In-house method: WL-E002 based on EA10/15 by direct measurement  In-house method : WL-E003 based on EA10/15 by direct measurement  In-house method: WL-E004 based on EA10/15 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method: WL-E005 based on EA10/15 by direct measurement (4 wire connection)	
	Resistance			
	0 Ω to < 11 Ω	47 μΩ/Ω + 5.9 mΩ		
	11 Ω to < 33 Ω	35 μΩ/Ω + 8.9 mΩ		
	33 Ω to < 110 Ω	33 μΩ/Ω + 8.3 mΩ		
	110 Ω to < 330 Ω	33 μΩ/Ω + 13 mΩ		
	330 Ω to < 1.1 kΩ	33 μΩ/Ω + 17 mΩ		
	1.1 kΩ to < 3.3 kΩ	33 μΩ/Ω + 0.13 Ω		
	3.3 kΩ to < 11 kΩ	33 μΩ/Ω + 0.17 Ω		
	11 kΩ to < 33 kΩ	33 μΩ/Ω + 1.3 Ω		
	33 kΩ to < 110 kΩ	33 μΩ/Ω + 1.7 Ω		
	110 kΩ to < 330 kΩ	37 μΩ/Ω + 13 Ω		In-house method: WL-E005 based on EA10/15 by direct measurement (2 wire connection)
	330 kΩ to < 1.1 MΩ	37 μΩ/Ω + 18 Ω		
	1.1 MΩ to < 3.3 MΩ	70 μΩ/Ω + 0.25 kΩ		
	3.3 MΩ to < 11 MΩ	0.16 mΩ/Ω + 0.38 kΩ		
	11 MΩ to < 33 MΩ	0.29 mΩ/Ω + 15 kΩ		
	33 MΩ to < 110 MΩ	0.58 mΩ/Ω + 23 kΩ		
	110 MΩ to < 330 MΩ	3.5 mΩ/Ω + 0.16 MΩ		
	330 MΩ to 1 000 MΩ	18 mΩ/Ω + 3.0 MΩ		
	Insulation tester (at 500 V, and 1 000 V)		In-house method: WL-E006 by direct measurement	
	400 kΩ	1.0 kΩ		
	500 kΩ	1.1 kΩ		
	600 kΩ	1.1 kΩ		
700 kΩ	1.2 kΩ			
800 kΩ	1.2 kΩ			
900 kΩ	1.3 kΩ			
1 MΩ	2.5 kΩ			
2 MΩ	4.7 kΩ			
3 MΩ	7.0 kΩ			
4 MΩ	11 kΩ			
5 MΩ	13 kΩ			

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Insulation tester (at 500 V, and 1 000 V) 6 MΩ 7 MΩ 8 MΩ 9 MΩ 10 MΩ 20 MΩ 30 MΩ 40 MΩ 50 MΩ 60 MΩ 70 MΩ 80 MΩ 90 MΩ 100 MΩ 200 MΩ 300 MΩ 400 MΩ 500 MΩ 600 MΩ 700 MΩ 800 MΩ 900 MΩ 1 GΩ 2 GΩ 3 GΩ 4 GΩ 5 GΩ	15 kΩ 17 kΩ 19 kΩ 22 kΩ 24 kΩ 47 kΩ 71 kΩ 0.16 MΩ 0.19 MΩ 0.23 MΩ 0.26 MΩ 0.29 MΩ 0.33 MΩ 0.36 MΩ 1.4 MΩ 2.1 MΩ 2.9 MΩ 3.6 MΩ 4.2 MΩ 4.9 MΩ 5.6 MΩ 6.3 MΩ 7.0 MΩ 26 MΩ 38 MΩ 52 MΩ 64 MΩ	In-house method: WL-E006 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Insulation tester (at 500 V, and 1 000 V) 6 GΩ 7 GΩ 8 GΩ 9 GΩ 10 GΩ 11 GΩ AC Watt meter @ 45 Hz to < 65 Hz 9.9 W to < 3 000 W (at 33 V to 300 V, 0.3 A to < 10 A), Power factor = 1 3 000 W to < 10 kW (at 300 V to 500 V, 10 A to <20 A), Power factor = 1 Generating instrument DC Voltage 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1 000 V	77 MΩ 90 MΩ 0.10 GΩ 0.12 GΩ 0.13 GΩ 0.14 GΩ 1.2mW/W + 59 mW 1.2 mW/W + 84 mW 58 μV/V + 5.5 μV 47 μV/V + 17 μV 41 μV/V + 0.17 mV 53 μV/V + 2.3 mV 53 μV/V + 24 mV	In-house method: WL-E006 by direct measurement In-house method: WL-E009 by direct measurement In-house method: WL-E011 by direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC current 0 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A > 1 A to 3 A > 3 A to 10 A > 10 A to 20 A > 20 A to 100 A AC high voltage @ 50 Hz / 60 Hz 1 kV to 6 kV > 6 kV to 8 kV > 8 kV to 10 kV AC cutoff current @ 50 Hz / 60 Hz 0.5 mA 1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA Generating instrument Timer relay (at DC Voltage) 0.5 s to 1 200 s (at AC Voltage) 0.5 s to 1 200 s	 0.58 mA/A + 2.7 $\mu$ A 0.58 mA/A + 16 $\mu$ A 1.2 mA/A + 0.29 mA 1.4 mA/A + 1.3 mA 12 $\mu$ A/A + 5.4 mA 24 $\mu$ A/A + 20 mA 0.12 mA/A + 91 mA  12 mV/V + 6.6 V 12 mV/V + 7.1 V 12 mV/V + 7.7 V  12 mA/A + 3.2 $\mu$ A 12 mA/A + 6.2 $\mu$ A 12 mA/A + 13 $\mu$ A 12 mA/A + 31 $\mu$ A 12 mA/A + 62 $\mu$ A 12 mA/A + 0.13 mA 12 mA/A + 0.32 mA 12 mA/A + 0.62 mA  0.58 ms/s + 8.6 ms  0.58 ms/s + 25 ms	In-house method: WL-E016 by direct measurement  In-house method: WL-E008 by In-direct measurement  In-house method: WL-E014 by In-direct measurement  In-house method: WL-E035 by In-direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC High voltage 1 kV to 2 kV > 2 kV to 4 kV > 4 kV to 6 kV > 6 kV to 8 kV > 8 kV to 10 kV DC Cutoff current 0.5 mA 1 mA 2 mA 5 mA 10 mA AC Voltage @ 10 Hz to 10 kHz 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 700 V AC current @ 45 Hz to 60 Hz 0.5 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 15 A	5.8 mV/V + 3.8 V 5.8 mV/V + 3.8 V 5.8 mV/V + 3.8 V 5.8 mV/V + 4.2 V 5.8 mV/V + 4.2 V 12 mA/A + 3.1 μA 12 mA/A + 6.2 μA 12 mA/A + 13 μA 12 mA/A + 31 μA 12 mA/A + 62 μA 0.70 μV/mV+0.058 mV 0.70 μV/mV+0.42 mV 0.70 mV/mV+4.3 mV 0.70 mV/mV+43 mV 0.70 mV/mV+ 0.40 V 1.2 μA/mA+8.5 mA 1.2 μA/mA+23 mA 1.2 μA/mA+42 mA 1.2 μA/mA+78 mA	In-house method: WL-E013 by In-direct measurement In-house method: WL-E015 by In-direct measurement In-house method: WL-E021 by In-direct measurement In-house method: WL-E037 by In-direct measurement
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current @ 45 Hz to 60 Hz 5 A to 10 A > 10 A to 20 A > 20 A to 30 A > 30 A to 40 A > 40 A to 50 A > 50 A to 60 A  @ 45 Hz to 60 Hz 5 A to 10 A > 10 A to 20 A > 20 A to 30 A > 30 A to 40 A > 40 A to 50 A > 50 A to 60 A	0.16 A 0.27 A 0.38 A 0.50 A 0.62 A 0.74 A  0.16 A 0.27 A 0.38 A 0.50 A 0.62 A 0.74 A	In-house method: WL-E026 by In-direct measurement (4-wires)  In-house method: WL-E026 by In-direct measurement (2-wires)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C120/0799**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0116

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า(ต่อ)	Generating instrument Resistance (AC) @ 45 Hz to 60 Hz 50 mΩ (at 5 A to 60 A) 100 mΩ (at 5 A to 50 A) 500 mΩ (at 5 A to 10 A) @ 45 Hz to 60 Hz 50 mΩ (at 5 A to 60 A) 100 mΩ (at 5 A to 50 A) 500 mΩ (at 5 A to 10 A)	0.66 mΩ 0.74 mΩ 2.2 mΩ 0.66 mΩ 0.74 mΩ 2.2 mΩ	In-house method : WL-E026 by direct measurement (4 wire) In-house method : WL-E026 by direct measurement (2 wire)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่