

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

ชื่อห้องปฏิบัติการ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
ที่อยู่ 975 หมู่ที่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 8 ถนนสุขุมวิท กม. 37 ตำบลแพรกษา
 อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Line impedance stabilization networks (LISN)		In-house method : CC-RF001 based on CISPR 16-1-2
	Insertion loss in 50 Ω system @ 9 kHz to 30 MHz 0 dB to 20 dB	0.35 dB	
	Impedance @ 9 kHz to 30 MHz 1 Ω to 100 Ω	22 mΩ/Ω	
	Phase @ 9kHz to 30MHz 0° to ± 90°	3.6°	
Isolation	@ 9kHz to 30MHz 0 dB to 70 dB	2.0 dB	In-house method : CC-RF002 by direct measurement technique
	>70 dB to 80 dB	7.0 dB	
	>80 dB to 100 dB	15 dB	
Fixed attenuator & step attenuator			In-house method : CC-RF004 by direct measurement technique
Insertion loss @ 50 Ω system @ 9 kHz to 4 GHz 1 dB to 50 dB	0.35 dB		
RF preamplifier and amplifier gain @ 50 Ω system @ 9 kHz to 2 GHz 0 dB to 40 dB	0.43 dB		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	RF voltage probe/high impedance probe Insertion loss @ 50 Ω system @ 9 kHz to 30 MHz 10 dB to 40 dB Antenna Antenna factor @ 30 MHz to 300 MHz @ > 300 MHz to 1 000 MHz Impedance (Z) @ 50 Ω system Impedance 50 Ω @ 9 kHz to 1 GHz @ > 1 GHz to 2 GHz @ > 2 GHz to 3 GHz @ > 3 GHz to 4 GHz Impedance 50 Ω to 250 Ω @ 150 kHz to 300 MHz Insertion loss (S parameter) For 50Ω system Insertion loss @ 9 kHz to 4 GHz 0 dB to 50 dB Insertion loss (S parameter) For 50Ω system (cont.) Return loss @ 9 kHz to 4 GHz 0 dB to 50 dB Coupling and decoupling network (CDN) and adaptors Insertion loss @ 50 Ω system @ 150 kHz to 300 MHz 0 dB to 10 dB	0.35 dB 1.3 dB 0.93 dB 22 mΩ/Ω 36 mΩ/Ω 41 mΩ/Ω 73 mΩ/Ω 22 mΩ/Ω 0.35 dB 0.35 dB 0.35 dB	In-house method : CC-RF003 based on CISPR 16-1-2 In-house method : CC-RF 005 based on ANSI C63.5-2006 In-house method : CC-RF 006 by direct measurement technique In-house method : CC-RF 007 by direct measurement technique In-house method : CC-RF 007 by direct measurement technique In-house method : CC-RF 008 based on IEC 61000-4-6
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Coupling and decoupling network (CDN) and adaptors Impedance @ 150 kHz to 300 MHz 1 Ω to 250 Ω</p> <p>Absorbing clamp Absorbing clamp correction factor @ 30 MHz to 300 MHz @ > 300 MHz to 1 000 MHz</p> <p>Electric fast transient/burst generator Peak voltage @ 50 Ω and 1 000 Ω 100 V to 4 kV</p> <p>Rise/fall time & duration time 5 ns to 100 ns</p> <p>Burst duration/burst period/ repetition frequency 100 μs to 100 ms</p> <p>Voltage dips, short interruption and voltage variation Up to 380 V @ 50/60 Hz</p> <p>Rise/fall time 1 μs to 5 μs</p> <p>Inrush current capacity Up to 1 000 A</p> <p>Voltage amplitude @ 6 V to 15 kV</p>	<p>18 mΩ/Ω</p> <p>2.6 dB 2.7 dB</p> <p>27 mV/V</p> <p>33 ms/s</p> <p>33 ms/s</p> <p>29 mV/V</p> <p>9.3 ms/s</p> <p>26 mA/A</p> <p>30 mV/V</p>	<p>In-house method : CC-RF 008 based on IEC 61000-4-6</p> <p>In-house method : CC-RF 009 based on CISPR 16-1-3</p> <p>In-house method : CC-RF 010 based on IEC 61000-4-4</p> <p>In-house method : CC-RF 011 based on IEC 61000-4-11</p> <p>In-house method : CC-RF 015 by direct measurement technique</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Rise time & Fall time 5 ns, 75 ns, 1 μs, 1.2 μs, 2 μs, 3 μs, 5 μs, 8 μs, 10 μs, 1 ms, 5 ms and 10 ms</p> <p>Time interval @ 2 ns to 1 s</p> <p>Current amplitude @ 1 A to 4 000 A</p> <p>Impedance @ 2Ω, 12 Ω, 30Ω, 40 Ω, 200 Ω and 500 Ω</p> <p>Time base frequency Time base @ 10 MHz</p> <p>RF power @ 0 dBm [100 kHz, 500 kHz 1 MHz, 3.0 MHz, 5.0 MHz, 10 MHz, 50 MHz, 100 MHz, 500 MHz, 1GHz, 1.5 GHz and 2 GHz] [2.5 GHz, 3.0 GHz, 3.5 GHz and 4.0 GHz] [4.5 GHz, 5.0 GHz, 5.5 GHz and 6.0 GHz] [6.5 GHz, 7.0 GHz, 7.5 GHz and 8 GHz] [8.5 GHz, 9.0 GHz, 9.5 GHz, 10.0 GHz, 10.5 GHz, 11.0 GHz, 11.5 GHz and 12.0 GHz] [12.5 GHz, 13.0 GHz, 13.5 GHz, 14.0 GHz, 14.5 GHz, 15.0 GHz, 15.5 GHz, 16.0 GHz, 17.0 GHz, 17.5 GHz and 18.0 GHz]</p>	<p>33 ms/s</p> <p>33 ms/s</p> <p>33 mA/A</p> <p>45 mΩ/Ω</p> <p>7.2×10^{-10} **</p> <p>(**exclude effect of UUC)</p> <p>0.24 dB</p> <p>0.28 dB</p> <p>0.42 dB</p> <p>0.45 dB</p> <p>0.48 dB</p> <p>0.65 dB</p>	<p>In-house method : CC-RF 016 by direct measurement technique</p> <p>In-house method : CC-RF 018 by direct measurement with oscilloscope</p> <p>In-house method : CC-RF 021 by direct measurement technique</p> <p>In-house method : CC-RF 022 by direct measurement technique</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	EMI test receiver Pulse response accuracy Quasi-peak (QP), Average (AV), RMS detector Band : A Band : B Band : C Band : D Pulse repetition frequency accuracy Quasi-peak (QP) detector Band : A Band : B Band : C Band : D Average (AV) detector Band : A Band : B Band : C Band : D RMS detector Band : A Band : B Band : C Band : D	0.42 dB 0.42 dB 0.48 dB 0.48 dB 0.37 dB 0.37 dB 0.41 dB 0.41 dB 0.37 dB 0.37 dB 0.45 dB 0.45 dB 0.37 dB 0.37 dB 0.45 dB 0.45 dB	In-house method : CC-RF 024 by direct measurement technique
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Radio frequency</p> <p>10 Hz to 20 Hz</p> <p>> 20 Hz to 500 Hz</p> <p>> 500 Hz to 2 kHz</p> <p>> 2 kHz to 100 kHz</p> <p>> 100 kHz to 50 MHz</p> <p>> 50 MHz to 18 GHz</p> <p>Measuring instrument</p> <p>DC voltage</p> <p>0 mV to < 330 mV</p> <p>0.33 V to < 3.3 V</p> <p>3.3 V to < 33 V</p> <p>33 V to < 330 V</p> <p>330 V to 1 000 V</p> <p>DC current</p> <p>0 μA to < 0.33 mA</p> <p>0.33 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>0.33 A to < 1.1 A</p> <p>1.1 A to < 3 A</p> <p>3 A to < 11 A</p> <p>11 A to 20 A</p> <p>DC resistance</p> <p>0 Ω to < 11 Ω</p> <p>11 Ω to < 33 Ω</p> <p>33 Ω to < 110 Ω</p> <p>110 Ω to < 330 Ω</p> <p>330 Ω to < 1.1 kΩ</p> <p>1.1 kΩ to < 3.3 kΩ</p> <p>3.3 kΩ to < 11 kΩ</p>	<p>5.3×10^{-5} **</p> <p>1.8×10^{-5} **</p> <p>5.3×10^{-7} **</p> <p>1.1×10^{-7} **</p> <p>3.6×10^{-9} **</p> <p>5.0×10^{-10} **</p> <p>(**exclude effect of UUC)</p> <p>24 μV/V + 2.0 μV</p> <p>13 μV/V + 2.9 μV</p> <p>14 μV/V + 24 μV</p> <p>21 μV/V + 0.18 mV</p> <p>21 μV/V + 1.8 mV</p> <p>0.18 mA/A + 24 nA</p> <p>0.12 mA/A + 58 nA</p> <p>0.12 mA/A + 0.29 μA</p> <p>0.12 mA/A + 2.9 μA</p> <p>0.24 mA/A + 47 μA</p> <p>0.44 mA/A + 47 μA</p> <p>0.58 mA/A + 0.58 mA</p> <p>1.2 mA/A + 0.87 mA</p> <p>47 $\mu\Omega/\Omega$ + 1.2 mΩ</p> <p>35 $\mu\Omega/\Omega$ + 1.8 mΩ</p> <p>33 $\mu\Omega/\Omega$ + 1.7 mΩ</p> <p>33 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.4 mΩ</p> <p>33 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.4 mΩ</p> <p>33 $\mu\Omega/\Omega$ + 24 mΩ</p> <p>33 $\mu\Omega/\Omega$ + 24 mΩ</p>	<p>In-house method : CC-RF 025 by direct measurement technique</p> <p>In-house method : CC-EL001 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In-house method : CC-EL002 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In-house method : CC-EL005 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC resistance (cont.) 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 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 330 MΩ to 1 000 MΩ AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V @ 45 Hz to 10 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 10 kHz 33 V to < 330 V @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 000 V	33 μΩ/Ω + 0.24 Ω 33 μΩ/Ω + 0.24 Ω 37 μΩ/Ω + 2.4 Ω 37 μΩ/Ω + 2.4 Ω 70 μΩ/Ω + 35 Ω 0.15 mΩ/Ω + 58 Ω 0.29 mΩ/Ω + 2.9 kΩ 0.58 mΩ/Ω + 3.5 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.12 MΩ 18 mΩ/Ω + 0.58 MΩ 0.22 mV/V + 2.4 mV 0.35 mV/V + 12 mV 0.18 mV/V + 7.1 μV 0.17 mV/V + 9.4 μV 0.18 mV/V + 70 μV 0.18 mV/V + 0.70 mV 0.29 mV/V + 12 mV 0.24 mV/V + 7.0 mV 0.35 mV/V + 12 mV	In-house method : CC-EL005 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL003 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

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 50 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 @ > 50 kHz to 100 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 @ > 100 kHz to 500 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V @ 45 Hz to 65 Hz 1 V to 23 V > 23 V to 45 V > 45 V to 90 V > 90 V to 180 V > 180 V to 360 V > 360 V to 650 V > 650 V to 1 000 V	 0.24 mV/V + 7.1 μ V 0.19 mV/V + 9.4 μ V 0.22 mV/V + 70 μ V 0.28 mV/V + 0.70 mV 0.29 mV/V + 7.0 mV 1.2 mV/V + 7.1 μ V 0.41 mV/V + 9.4 μ V 0.35 mV/V + 58 μ V 0.41 mV/V + 0.70 mV 0.35 mV/V + 7.0 mV 4.1 mV/V + 14 μ V 0.93 mV/V + 37 μ V 0.81 mV/V + 0.15 mV 1.1 mV/V + 1.9 mV 2.4 mV/V + 58 mV 9.3 mV/V + 58 μ V 2.4 mV/V + 81 μ V 2.8 mV/V + 0.70 mV 49 μ V/V + 0.25 mV 49 μ V/V + 0.47 mV 49 μ V/V + 0.93 mV 51 μ V/V + 1.9 mV 70 μ V/V + 3.8 mV 70 μ V/V + 6.8 mV 70 μ V/V + 12 mV	In-house method : CC-EL003 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL027 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 65 Hz to 850 Hz 1 V to 23 V > 23 V to 45 V > 45 V to 90 V > 90 V to 180 V > 180 V to 360 V > 360 V to 650 V > 650 V to 1 000 V AC current @ 45 Hz to 100 Hz 3.0 A to < 11 A 11 A to 20 A @ > 100 Hz to 1 kHz 3.0 A to < 11 A 11 A to 20 A @ 45 Hz to 1 kHz 29 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3.0 A @ > 1 kHz to 5 kHz 29 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3.0 A	 70 μ V/V + 0.25 mV 70 μ V/V + 0.47 mV 70 μ V/V + 0.93 mV 70 μ V/V + 1.9 mV 71 μ V/V + 3.8 mV 71 μ V/V + 6.8 mV 71 μ V/V + 12 mV 0.70 mA/A + 2.4 mA 1.4 mA/A + 5.8 mA 1.2 mA/A + 2.4 mA 1.8 mA/A + 5.8 mA 1.5 mA/A + 0.12 μ A 1.2 mA/A + 0.18 μ A 0.47 mA/A + 2.4 μ A 0.47 mA/A + 24 μ A 0.58 mA/A + 0.12 mA 0.70 mA/A + 0.12 mA 3.5 mA/A + 0.18 μ A 2.4 mA/A + 0.24 μ A 0.93 mA/A + 2.4 μ A 1.2 mA/A + 58 μ A 7.0 mA/A + 1.2 mA 7.0 mA/A + 1.2 mA	In-house method : CC-EL027 by direct measurement with electrical power standard In-house method : CC-EL004 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current @ > 1 kHz to 5 kHz (cont.) 3.0 A to < 11 A 11 A to 20 A @ > 5 kHz to 10 kHz 29 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3.0 A @ > 10 kHz to 30 kHz 29 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA @ 45 Hz to 850 Hz 0.01 A to 0.1 A @ 45 Hz to 65 Hz > 0.1 A to 0.25 A > 0.25 A to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A @ > 65 Hz to 850 Hz > 0.1 A to 0.25 A > 0.25 A to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A	 35 mA/A + 2.4 mA 35 mA/A + 5.8 mA 9.3 mA/A + 0.24 μ A 5.8 mA/A + 0.35 μ A 2.4 mA/A + 3.5 μ A 2.4 mA/A + 0.12 mA 29 mA/A + 5.8 mA 29 mA/A + 5.8 mA 19 mA/A + 0.47 μ A 12 mA/A + 0.70 μ A 4.7 mA/A + 4.7 μ A 4.7 mA/A + 0.24 mA 70 μ A/A + 5.8 μ A 54 μ A/A + 3.0 μ A 54 μ A/A + 5.9 μ A 55 μ A/A + 12 μ A 54 μ A/A + 25 μ A 57 μ A/A + 59 μ A 57 μ A/A + 0.12 mA 57 μ A/A + 0.24 mA 70 μ A/A + 5.9 μ A 71 μ A/A + 12 μ A 71 μ A/A + 24 μ A 71 μ A/A + 47 μ A	In-house method : CC-EL004 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL028 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current @ > 65 Hz to 850 Hz (cont.) > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A @ 45 Hz to 450 Hz > 20 A to 50 A @ > 450 Hz to 850 Hz > 20 A to 50 A AC power @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 1.1 mW to < 29.7 mW (0.33 V to < 3.3 V and 3.3 mA to < 9 mA) 3.0 mW to < 108.9 mW (0.33 V to < 3.3 V and 9 mA to < 33 mA) 10.9 mW to < 297 mW (0.33 V to < 3.3 V and 33 mA to < 90 mA) 29.7 mW to < 1.089 W (0.33 V to < 3.3 V and 90 mA to < 330 mA) 0.1089 W to < 2.97 W (0.33 V to < 3.3 V and 0.33 A to < 0.9 A) 0.297 W to < 7.26 W (0.33 V to < 3.3 V and 0.9 A to < 2.2 A)	 74 μ A/A + 0.12 mA 76 μ A/A + 0.24 mA 80 μ A/A + 0.47 mA 0.13 mA/A + 3.3 mA 0.14 mA/A + 3.3 mA 1.4 mW/W + 58 μ W 0.93 mW/W + 58 μ W 1.4 mW/W + 58 μ W 0.93 mW/W + 58 μ W 1.3 mW/W + 58 μ W 1.1 mW/W + 58 μ W	In-house method : CC-EL028 by direct measurement with electrical power standard In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 0.726 W to < 14.85 W (0.33 V to < 3.3 V and 2.2 A to < 4.5 A) 1.485 W to < 66 W (0.33 V to < 3.3 V and 4.5 A to 20 A) 11 mW to < 297 mW (3.3 V to < 33 V and 3.3 mA to < 9 mA) 30 mW to < 1.089 W (3.3 V to < 33 V and 9 mA to < 33 mA) 0.109 W to < 2.97 W (3.3 V to < 33 V and 33 mA to < 90 mA) 0.297 W to < 10.89 W (3.3 V to < 33 V and 90 mA to < 330 mA) 1.089 W to < 29.7 W (3.3 V to < 33 V and 0.33 A to < 0.9 A) 2.97 W to < 72.6 W (3.3 V to < 33 V and 0.9 A to < 2.2 A) 7.26 W to < 148.5 W (3.3 V to < 33 V and 2.2 A to < 4.5 A)	1.4 mW/W + 0.58 mW 0.93 mW/W + 0.58 mW 1.4 mW/W + 0.58 mW 0.93 mW/W + 0.58 mW 1.3 mW/W + 0.58 mW 1.1 mW/W + 0.58 mW 1.4 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 14.85 W to < 660 W (3.3 V to < 33 V and 4.5 A to 20 A) 0.11 W to < 2.97 W (33 V to < 330 V and 3.3 mA to < 9 mA) 0.30 W to < 10.89 W (33 V to < 330 V and 9 mA to < 33 mA) 1.09 W to < 29.7 W (33 V to < 330 V and 33 mA to < 90 mA) 2.97 W to < 108.9 W (33 V to < 330 V and 90 mA to < 330 mA) 10.89 W to < 297 W (33 V to < 330 V and 0.33 A to < 0.9 A) 29.7 W to < 726 W (33 V to < 330 V and 0.9 A to < 2.2 A) 72.6 W to < 1.485 kW (33 V to < 330 V and 2.2 A to < 4.5 A) 148.5 W to < 6.6 kW (33 V to < 330 V and 4.5 A to 20 A)	 1.2 mW/W + 5.8 mW 1.4 mW/W + 5.8 mW 0.93 mW/W + 5.8 mW 1.4 mW/W + 5.8 mW 0.93 mW/W + 5.8 mW 1.3 mW/W + 5.8 mW 1.1 mW/W + 5.8 mW 1.4 mW/W + 58 mW 1.2 mW/W + 58 mW	In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 1.09 W to < 5.94 W (330 V to < 660 V and 3.3 mA to < 9 mA) 2.97 W to < 21.78 W (330 V to < 660 V and 9 mA to < 33 mA) 10.89 W to < 59.4 W (330 V to < 660 V and 33 mA to < 90 mA) 29.7 W to < 217.8 W (330 V to < 660 V and 90 mA to < 330 mA) 108.9 W to < 594 W (330 V to < 660 V and 0.33 A to < 0.9 A) 297 W to < 792 W (330 V to < 660 V and 0.9 A to < 1.2 A) 396 W to < 1.452 kW (330 V to < 660 V and 1.2 A to < 2.2 A) 726 W to < 2.97 kW (330 V to < 660 V and 2.2 A to < 4.5 A) 1.485 kW to < 6.732 kW (330 V to < 660 V and 4.5 A to < 10.2 A)	 1.4 mW/W + 5.8 mW 0.93 mW/W + 5.8 mW 1.4 mW/W + 5.8 mW 0.93 mW/W + 5.8 mW 1.3 mW/W + 5.8 mW 1.1 mW/W + 5.8 mW 1.1 mW/W + 5.8 mW 1.4 mW/W + 5.8 mW 1.2 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 3.366 kW to < 13.2 kW (330 V to < 660 V and 10.2 A to 20 A) 2.2 W to < 9.0 W (660 V to 1 000 V and 3.3 mA to < 9 mA) 5.94 W to < 33 W (660 V to 1 000 V and 9 mA to < 33 mA) 21.8 W to < 90 W (660 V to 1 000 V and 33 mA to < 90 mA) 59.4 W to < 330 W (660 V to 1 000 V and 90 mA to < 330 mA) 217.8 W to < 900 W (660 V to 1 000 V and 0.33 A to < 0.9 A) 594 W to < 2.2 kW (660 V to 1 000 V and 0.9 A to < 2.2 A) 1.452 kW to < 4.5 kW (660 V to 1 000 V and 2.2 A to < 4.5 A) 2.97 kW to < 5.2 kW (660 V to 1 000 V and 4.5 A to < 5.2 A)	 1.2 mW/W + 0.58 W 1.4 mW/W + 58 mW 0.93 mW/W + 58 mW 1.4 mW/W + 58 mW 0.93 mW/W + 58 mW 1.3 mW/W + 58 mW 1.1 mW/W + 58 mW 1.4 mW/W + 58 mW 1.2 mW/W + 58 mW	In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 3.432 kW to < 20 kW (660 V to 1 000 V and 5.2 A to 20 A) 1 W to < 5.75 W (10 V to 23 V and 0.1 A to 0.25 A) 2.5 W to < 11.5 W (10 V to 23 V and > 0.25 A to 0.5 A) 5 W to < 23 W (10 V to 23 V and > 0.5 A to 1 A) 10 W to < 46 W (10 V to 23 V and > 1 A to 2 A) 20 W to < 115 W (10 V to 23 V and > 2 A to 5 A) 50 W to < 230 W (10 V to 23 V and > 5 A to 10 A) 100 W to < 460 W (10 V to 23 V and > 10 A to 20 A) 200 W to < 1.15 kW (10 V to 23 V and > 20 A to 50 A)	 1.2 mW/W + 0.58 W 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.12 mW/W + 0.71 mW 0.11 mW/W + 0.71 mW 0.11 mW/W + 7.1 mW 0.30 mW/W + 7.1 mW	 In-house method : CC-EL006 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 2.3 W to < 11.25 W (> 23 V to 45 V and 0.1 A to 0.25 A) 5.75 W to < 22.5 W (> 23 V to 45 V and >0.25 A to 0.5 A) 11.5 W to < 45 W (> 23 V to 45 V and > 0.5 A to 1 A) 23 W to < 90 W (> 23 V to 45 V and > 1 A to 2 A) 46 W to < 225 W (> 23 V to 45 V and > 2 A to 5 A) 115 W to < 450 W (> 23 V to 45 V and > 5 A to 10 A) 230 W to < 900 W (> 23 V to 45 V and > 10 A to 20 A) 460 W to < 2.25 kW (> 23 V to 45 V and > 20 A to 50 A) 4.5 W to < 22.5 W (> 45 V to 90 V and 0.1 A to 0.25 A)	 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.30 mW/W + 58 mW 0.11 mW/W + 0.71 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 11.25 W to < 45 W (> 45 V to 90 V and > 0.25 A to 0.5 A) 22.5 W to < 90 W (> 45 V to 90 V and > 0.5 A to 1 A) 45 W to < 180 W (> 45 V to 90 V and > 1 A to 2 A) 90 W to < 450 W (> 45 V to 90 V and > 2 A to 5 A) 225 W to < 900 W (> 45 V to 90 V and > 5 A to 10 A) 450 W to < 1.8 kW (> 45 V to 90 V and > 10 A to 20 A) 900 W to < 4.5 kW (> 45 V to 90 V and > 20 A to 50 A) 9 W to < 45 W (> 90 V to 180 V and 0.1 A to 0.25 A) 22.5 W to < 90 W (> 90 V to 180 V and > 0.25 A to 0.5 A)	 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 0.58 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.30 mW/W + 58 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 45 W to < 180 W (> 90 V to 180 V and > 0.5 A to 1 A) 90 W to < 360 W (> 90 V to 180 V and > 1 A to 2 A) 180 W to < 900 W (> 90 V to 180 V and > 2 A to 5 A) 450 W to < 1.8 kW (> 90 V to 180 V and > 5 A to 10 A) 900 W to < 3.6 kW (> 90 V to 180 V and > 10 A to 20 A) 1.8 kW to < 9 kW (> 90 V to 180 V and > 20 A to 50 A) 18 W to < 90 W (> 180 V to 360 V and 0.1 A to 0.25 A) 45 W to < 180 W (> 180 V to 360 V and > 0.25 A to 0.5 A) 90 W to < 360 W (> 180 V to 360 V and > 0.5 A to 1 A)	0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.11 mW/W + 5.8 mW 0.30 mW/W + 58 mW 0.13 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 180 W to < 720 W (> 180 V to 360 V and > 1 A to 2 A) 360 W to < 1.8 kW (> 180 V to 360 V and > 2 A to 5 A) 900 W to < 3.6 kW (> 180 V to 360 V and > 5 A to 10 A) 1.8 kW to < 7.2 kW (> 180 V to 360 V and > 10 A to 20 A) 3.6 kW to < 18 kW (>180 V to 360 V and >20 A to 50 A) 36 W to < 162.5 W (> 360 V to 650 V and 0.1 A to 0.25 A) 90 W to < 325 W (> 360 V to 650 V and >0.25 A to 0.5 A) 180 W to < 650 W (> 360 V to 650 V and > 0.5 A to 1 A) 360 W to < 1.3 kW (> 360 V to 650 V and > 1 A to 2 A)	0.12 mW/W + 5.8 mW 0.13 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.30 mW/W + 0.58 W 0.12 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 5.8 mW 0.12 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 720 W to < 3.25 kW (> 360 V to 650 V and > 2 A to 5 A) 1.8 kW to < 6.5 kW (> 360 V to 650 V and > 5 A to 10 A) 3.6 kW to < 13 kW (> 360 V to 650 V and > 10 A to 20 A) 7.2 kW to < 32.5 kW (> 360 V to 650 V and > 20 A to 50 A) 65 W to < 250 W (> 650 V to 1 000 V and 0.1 A to 0.25 A) 162.5 W to < 500 W (> 650 V to 1 000 V and > 0.25 A to 0.5 A) 325 W to < 1 kW (> 650 V to 1 000 V and > 0.5 A to 1 A) 650 W to < 2 kW (> 650 V to 1 000 V and > 1 A to 2 A) 1.3 kW to < 5 kW (> 650 V to 1 000 V and > 2 A to 5 A)	0.13 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.30 mW/W + 0.58 W 0.12 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 58 mW 0.13 mW/W + 58 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 1 3.25 kW to < 10 kW (> 650 V to 1 000 V and > 5 A to 10 A) 6.5 kW to < 20 kW (> 650 V to 1 000 V and > 10 A to 20 A) 13 kW to < 50 kW (> 650 V to 1 000 V and > 20 A to 50 A) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 0.5 W to < 2.875 W (10 V to 23 V and 0.1 A to 0.25 A) 1.25 W to < 5.75 W (10 V to 23 V and > 0.25 A to 0.5 A) 2.5 W to < 11.5 W (10 V to 23 V and > 0.5 A to 1 A) 5 W to < 23 W (10 V to 23 V and > 1 A to 2 A) 10 W to < 57.5 W (10 V to 23 V and > 2 A to 5 A)	 0.12 mW/W + 58 mW 0.12 mW/W + 0.58 W 0.30 mW/W + 0.58 W 0.14 mW/W + 0.71 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive)		In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
	25 W to < 115 W (10 V to 23 V and > 5 A to 10 A)	0.14 mW/W + 0.58 mW	
	50 W to < 230 W (10 V to 23 V and > 10 A to 20 A)	0.14 mW/W + 5.8 mW	
	160 W to < 575 W (10 V to 23 V and 32 A to 50 A)	0.26 mW/W + 5.8 mW	
	1.15 W to < 5.625 W (> 23 V to 45 V and 0.1 A to 0.25 A)	0.14 mW/W + 0.58 mW)	
	2.875 W to < 11.25 W (> 23 V to 45 V and > 0.25 A to 0.5 A)	0.13 mW/W + 0.58 mW	
	5.75 W to < 22.5 W (> 23 V to 45 V and > 0.5 A to 1 A)	0.14 mW/W + 0.58 mW	
	11.5 W to < 45 W (> 23 V to 45 V and > 1 A to 2 A)	0.13 mW/W + 0.58 mW	
	23 W to < 112.5 W (> 23 V to 45 V and > 2 A to 5 A)	0.14 mW/W + 0.58 mW	
	57.5 W to < 225 W (> 23 V to 45 V and > 5 A to 10 A)	0.14 mW/W + 5.8 mW	
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 115 W to < 450 W (> 23 V to 45 V and > 10 A to 20 A) 368 W to < 1.125 kW (> 23 V to 45 V and 32 A to 50 A) 2.25 W to < 11.25 W (> 45 V to 90 V and 0.1 A to 0.25 A) 5.625 W to < 22.5 W (> 45 V to 90 V and > 0.25 A to 0.5 A) 11.25 W to < 45 W (> 45 V to 90 V and > 0.5 A to 1 A) 22.5 W to < 90 W (> 45 V to 90 V and > 1 A to 2 A) 45 W to < 225 W (> 45 V to 90 V and > 2 A to 5 A) 112.5 W to < 450 W (> 45 V to 90 V and > 5 A to 10 A) 225 W to < 900 W (> 45 V to 90 V and > 10 A to 20 A)	 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.26 mW/W + 58 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW 0.13 mW/W + 0.58 mW 0.14 mW/W + 0.58 mW 0.13 mW/W + 0.58 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 720 W to < 2.25 kW (> 45 V to 90 V and 32 A to 50 A) 4.5 W to < 22.5 W (> 90 V to 180 V and 0.1 A to 0.25 A) 11.25 W to < 45 W (> 90 V to 180 V and > 0.25 A to 0.5 A) 22.5 W to < 90 W (> 90 V to 180 V and > 0.5 A to 1 A) 45 W to < 180 W (> 90 V to 180 V and > 1 A to 2 A) 90 W to < 450 W (> 90 V to 180 V and > 2 A to 5 A) 225 W to < 900 W (> 90 V to 180 V and > 5 A to 10 A) 450 W to < 1.8 kW (> 90 V to 180 V and > 10 A to 20 A)	 0.26 mW/W + 58 mW 0.14 mW/W + 7.1 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.14 mW/W + 7.1 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW 0.14 mW/W + 5.8 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 1.44 kW to < 4.5 kW (> 90 V to 180 V and 32 A to 50 A) 9 W to < 45 W (> 180 V to 360 V and 0.1 A to 0.25 A) 22.5 W to < 90 W (> 180 V to 360 V and > 0.25 A to 0.5 A) 45 W to < 180 W (> 180 V to 360 V and > 0.5 A to 1 A) 90 W to < 360 W (> 180 V to 360 V and > 1 A to 2 A) 180 W to < 900 W (> 180 V to 360 V and > 2 A to 5 A) 450 W to < 1.8 kW (> 180 V to 360 V and > 5 A to 10 A) 900 W to < 3.6 kW (> 180 V to 360 V and > 10 A to 20 A) 2.88 kW to < 9 kW (> 180 V to 360 V and 32 A to 50 A)	0.26 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 7.0 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.27 mW/W + 0.58 W	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 18 W to < 81.25 W (> 360 V to 650 V and 0.1 A to 0.25 A) 45 W to < 162.5 W (> 360 V to 650 V and > 0.25 A to 0.5 A) 90 W to < 325 W (> 360 V to 650 V and > 0.5 A to 1 A) 180 W to < 650 W (> 360 V to 650 V and > 1 A to 2 A) 360 W to < 1.625 kW (> 360 V to 650 V and > 2 A to 5 A) 900 W to < 3.25 kW (> 360 V to 650 V and > 5 A to 10 A) 1.8 kW to < 6.5 kW (> 360 V to 650 V and > 10 A to 20 A) 5.76 kW to < 16.25 kW (> 360 V to 650 V and 32 A to 50 A) 32.5 W to < 125 W (> 650 V to 1 000 V and 0.1 A to 0.25 A)	0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 5.8 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.27 mW/W + 0.58 W 0.15 mW/W + 58 mW	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor = 0.5 (Inductive/capacitive) 81.25 W to < 250 W (> 650 V to 1 000 V and > 0.25 A to 0.5 A) 162.5 W to < 500 W (> 650 V to 1 000 V and > 0.5 A to 1 A) 325 W to < 1 kW (> 650 V to 1 000 V and > 1 A to 2 A) 650 W to < 2.5 kW (> 650 V to 1 000 V and > 2 A to 5 A) 1.625 kW to < 5 kW (> 650 V to 1 000 V and > 5 A to 10 A) 3.25 kW to < 10 kW (> 650 V to 1 000 V and > 10 A to 2 0A) 10.4 kW to < 25 kW (> 650 V to 1 000 V and 32 A to 50 A)	0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 58 mW 0.15 mW/W + 0.58 W 0.27 mW/W + 0.58 W	In-house method : CC-EL029 by direct measurement with electrical power standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Energy meter @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor 1, Time 900 s 3.75 Wh to 900 Wh (100 V to 180 V and 0.15 A to 20 A) > 6.75 Wh to 3.25 kWh (> 180 V to 650 V and 0.15 A to 20 A) > 500 Wh to 8.125 kWh (100 V to 650 V and > 20 A to 50 A) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor 0.5, Time 900s (Inductive/Capacitive), 1.875 Wh to 450 Wh (100 V to 180 V and 0.15 A to 20 A) > 3.375 Wh to 1.625 kWh (> 180 V to 650 V and 0.15 A to 20 A) 400 Wh to 4.0625 kWh (100 V to 650 V and 32 A to 50 A) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor 1, Time 3 600s 15 Wh to 3.6 kWh (100 V to 180 V and 0.15 A to 20 A)	0.27 mWh/Wh 0.28 mWh/Wh 0.46 mWh/Wh 0.29 mWh/Wh 0.30 mWh/Wh 0.42 mWh/Wh 0.16 mWh/Wh	In-house method : CC-EL007 by direct measurement using electrical power standards

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Energy meter (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz, Power factor 1, Time 3 600s > 27 Wh to 7.2 kWh (> 180 V to 360 V and 0.15 A to 20 A)	0.18 mWh/Wh	In-house method : CC-EL007 by direct measurement using electrical power standards
	> 54 Wh to 13 kWh (> 360 V to 650 V and 0.15 A to 20 A)	0.17 mWh/Wh	
	> 2 kWh to 32.5 kWh (100 V to 650 V and > 20 A to 50 A)	0.35 mWh/Wh	
	@ 45 Hz to 65 Hz, Power factor 0.5, Time 3 600s (Inductive/Capacitive) 7.5 Wh to 1.8 kWh (100 V to 180 V and 0.15 A to 20 A)	0.19 mWh/Wh	
	> 13.5 Wh to 6.5 kWh (> 180 V to 650 V and 0.15 A to 20 A)	0.20 mWh/Wh	
	1.6 kWh to 16.25 kWh (100 V to 650 V and 32 A to 50 A)	0.31 mWh/Wh	
	Capacitance 0.19 nF to < 0.4 nF	5.8 mF/F + 12 pF	
	0.4 nF to < 1.1 nF	5.8 mF/F + 12 pF	
	1.1 nF to < 3.3 nF	5.8 mF/F + 14 pF	
	3.3 nF to < 11 nF	2.9 mF/F + 14 pF	
11 nF to < 33 nF	2.9 mF/F + 0.14 nF		
33 nF to < 110 nF	2.9 mF/F + 0.14 nF		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance (cont.) 110 nF to < 330 nF 0.33 μ F to < 1.1 μ F 1.1 μ F to < 3.3 μ F 3.3 μ F to < 11 μ F 11 μ F to < 33 μ F 33 μ F to < 110 μ F 110 μ F to < 330 μ F 0.33 mF to < 1.1 mF 1.1 mF to < 3.3 mF 3.3 mF to < 11 mF 11 mF to < 33 mF 33 mF to 110 mF Frequency @ 0.3 V to 300 V 50 Hz to 100 kHz DC resistance 1 Ω 10 Ω 25 Ω 100 Ω 200 Ω 400 Ω High resistance 500 k Ω to < 1 000 k Ω 1 M Ω to < 10 M Ω 10 M Ω to < 1 000 M Ω 1 G Ω to 10 G Ω (@ 500 V)	2.9 mF/F + 0.79 nF 2.9 mF/F + 1.4 nF 2.9 mF/F + 7.9 nF 2.9 mF/F + 14 nF 4.7 mF/F + 79 nF 5.2 mF/F + 0.14 μ F 5.2 mF/F + 0.79 μ F 5.2 mF/F + 1.4 μ F 5.2 mF/F + 7.9 μ F 5.2 mF/F + 14 μ F 8.7 mF/F + 79 μ F 13 mF/F + 0.14 mF 2.9 μ Hz/Hz + 5.8 μ Hz ^{**} (**exclude effect of UUC)	In-house method : CC-EL009 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL010 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL020 by direct measurement with standard resistance In-house method: CC-EL032 by direct measurement with multi-function electrical tester calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		
	AC ground bond resistance		In-house method:
	Nominal value:		CC-EL033 by direct
	test AC current @ 50 Hz		measurement with
	25 mΩ @ 25 A	6.0 mΩ	multi-function electrical
	50 mΩ @ 25 A	6.0 mΩ	tester calibrator
	100 mΩ @ 25 A	6.0 mΩ	
	330 mΩ @ 10 A	6.0 mΩ	
	500 mΩ @ 5 A	6.3 mΩ	
	1 Ω @ 5 A	7.8 mΩ	
	Digital oscilloscope		In-house method :
	Vertical deflection		CC-EL037 by direct
	Applied DC signal		measurement with
	Impedance input 50 Ω(V/div)		multi-product calibrator
	1 mV	2.9 mV/V + 47 μV	
	2 mV	2.9 mV/V + 47 μV	
	5 mV	2.9 mV/V + 51 μV	
	10 mV	2.9 mV/V + 53 μV	
	20 mV	2.9 mV/V + 57 μV	
	50 mV	2.9 mV/V + 89 μV	
	100 mV	2.9 mV/V + 0.19 mV	
	200 mV	2.9 mV/V + 0.25 mV	
	500 mV	2.9 mV/V + 0.76 mV	
	1 V	2.9 mV/V + 0.76 mV	
	2 V	2.9 mV/V + 3.3 mV	
	Impedance input 1 MΩ		
	(V/div)		
1 mV	0.58 mV/V + 47 μV		
2 mV	0.58 mV/V + 47 μV		
5 mV	0.58 mV/V + 47 μV		
10 mV	0.58 mV/V + 47 μV		
20 mV	0.58 mV/V + 47 μV		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Digital oscilloscope Vertical deflection Applied DC signal Impedance input 1 MΩ (V/div) (cont.) 50 mV 100 mV 200 mV 500 mV 1 V 2 V 5 V 10 V Applied square wave Impedance input 50 Ω(V/div) @ 1 kHz 1 mV 2 mV 5 mV 10 mV 20 mV 50 mV 100 mV 200 mV 500 mV 1 V Impedance input 1 MΩ (V/div) @ 1 kHz 1 mV 2 mV 5 mV	0.58 mV/V + 75 μV 0.58 mV/V + 89 μV 0.58 mV/V + 89 μV 0.58 mV/V + 0.76 mV 0.58 mV/V + 0.76 mV 0.58 mV/V + 0.76 mV 0.58 mV/V + 7.6 mV 0.58 mV/V + 7.6 mV 2.9 mV/V + 47 μV 2.9 mV/V + 47 μV 2.9 mV/V + 47 μV 2.9 mV/V + 47 μV 2.9 mV/V + 89 μV 2.9 mV/V + 0.14 mV 2.9 mV/V + 0.23 mV 2.9 mV/V + 0.95 mV 2.9 mV/V + 0.99 mV 2.9 mV/V + 1.6 mV 1.2 mV/V + 47 μV 1.2 mV/V + 49 μV 1.2 mV/V + 56 μV	In-house method : CC-EL037 by direct measurement with multi-product calibrator measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Digital oscilloscope Vertical deflection Applied square wave Impedance input 1 MΩ (V/div) @ 1 kHz (cont.) 10 mV 20 mV 50 mV 100 mV 200 mV 500 mV 1 V 2 V 5 V 10 V Horizontal deflection (time/div) 1 ns 2 ns 5 ns 10 ns 20 ns 50 ns 100 ns 200 ns 500 ns 1 μs 2 μs	1.2 mV/V + 57 μV 1.2 mV/V + 0.12 mV 1.2 mV/V + 0.16 mV 1.2 mV/V + 0.40 mV 1.2 mV/V + 1.3 mV 1.2 mV/V + 1.6 mV 1.2 mV/V + 1.9 mV 1.2 mV/V + 7.6 mV 1.2 mV/V + 12 mV 1.2 mV/V + 12 mV 0.58 ps 0.58 ps 0.58 ps 0.58 ps 5.8 ps 5.8 ps 58 ps 58 ps 58 ps 0.58 ns 0.58 ns	In-house method : CC-EL037 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Measuring instrument Digital oscilloscope (cont.) Horizontal deflection (time/div) 5 μ s 10 μ s 20 μ s 50 μ s 100 μ s 200 μ s 500 μ s 1 ms 2 ms 5 ms 10 ms 20 ms 50 ms 100 ms 200 ms 500 ms 1 s 2 s 5 s Bandwidth @ 100 mV/div Reference amplitude 600 mV _{p-p} 50 kHz to 100 MHz > 100 MHz to 300 MHz > 300 MHz to 600 MHz > 600 MHz to 1 GHz	 0.58 ns 5.8 ns 5.8 ns 5.8 ns 58 ns 58 ns 58 ns 0.58 μ s 0.58 μ s 0.58 μ s 5.8 μ s 5.8 μ s 7.3 μ s 60 μ s 78 μ s 0.31 ms 1.4 ms 4.8 ms 29 ms 0.19 dB 0.23 dB 0.41 dB 0.51 dB	In-house method : CC-EL037 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>Harmonics voltage</p> <p>Fundamental frequency</p> <p>50Hz / 60Hz</p> <p>Fundamental 110V to 240V</p> <p>Harmonics 0.1% to 5% of fundamental (order 2nd to 40th)</p> <p>Harmonics current</p> <p>Fundamental frequency</p> <p>50Hz / 60Hz</p> <p>Fundamental 1A</p> <p>Harmonics 0.1% to 5% of fundamental (order 2nd to 40th)</p> <p>Fundamental 5A</p> <p>Harmonics 0.1% to 5% of fundamental (order 2nd to 40th)</p> <p>Fundamental frequency</p> <p>50Hz / 60Hz</p> <p>Fundamental 10A</p> <p>Harmonics 0.1% to 5% of fundamental (order 2nd to 40th)</p> <p>Fundamental 20A</p> <p>Harmonics 0.1% to 5% of fundamental (order 2nd to 40th)</p>	<p>70μV/V + 8.0mV</p> <p>75μV/V + 8.5 mV</p> <p>54μA/A + 74 μA</p> <p>58μA/A + 74 μA</p> <p>57μA/A + 0.14 mA</p> <p>62μA/A + 0.14 mA</p> <p>57μA/A + 0.74 mA</p> <p>62μA/A + 0.63 mA</p> <p>80 μA/A + 0.89 mA</p> <p>83 μA/A + 0.85 mA</p>	<p>In-house method :</p> <p>CC-EL035 by direct measurement with electrical power standard</p> <p>In-house method :</p> <p>CC-EL036 by direct measurement with electrical power standard</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC high voltage 1 kV to 10 kV AC high voltage 1 kV to 10 kV @ 50 Hz DC voltage 0 mV to < 200 mV 0.2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V 200 V to 1 000 V DC current 0 μ A to < 200 μ A 0.2 mA to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA 0.2 A to < 2 A 2 A to < 20 A DC resistance 0 Ω to < 2 Ω 2 Ω to < 20 Ω 20 Ω to < 200 Ω 0.2 k Ω to < 2 k Ω 2 k Ω to < 20 k Ω 20 k Ω to < 200 k Ω 0.2 M Ω to < 2 M Ω 2 M Ω to < 20 M Ω 20 M Ω to < 200 M Ω 200 M Ω to 2 G Ω	 5.8 mV/V + 3.6 V 12 mV/V + 5.8 V 5.1 μ V/V + 1.7 μ V 3.5 μ V/V + 1.7 μ V 3.5 μ V/V + 4.3 μ V 5.5 μ V/V + 39 μ V 5.5 μ V/V + 0.47 mV 13 μ A/A + 0.31 nA 13 μ A/A + 3.1 nA 14 μ A/A + 31 nA 47 μ A/A + 0.62 μ A 0.18 mA/A + 13 μ A 0.39 mA/A + 0.31 mA 18 $\mu\Omega/\Omega$ + 3.9 $\mu\Omega$ 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 15 $\mu\Omega$ 7.8 $\mu\Omega/\Omega$ + 47 $\mu\Omega$ 7.8 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.47 m Ω 7.8 $\mu\Omega/\Omega$ + 4.7 m Ω 7.8 $\mu\Omega/\Omega$ + 47 m Ω 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.94 Ω 20 $\mu\Omega/\Omega$ + 93 Ω 0.12 m Ω/Ω + 9.3 k Ω 1.4 m Ω/Ω + 0.93 M Ω	In-house method : CC-EL011 by direct measurement with high voltage digital meter In-house method : CC-EL015 by direct measurement with reference multimeter In-house method : CC-EL016 by direct measurement with reference multimeter In-house method : CC-EL019 by direct measurement with reference multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage @ 40 Hz to 10 kHz 200 V to 1 000 V @ 40 Hz to 100 Hz 10 mV to < 200 mV 0.2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 100 Hz to 2 kHz 10 mV to < 200 mV 0.2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 2 kHz to 10 kHz 10 mV to < 200 mV 0.2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 10 kHz to 30 kHz 10 mV to < 200 mV 0.2 V to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V	 0.11 mV/V + 20 mV 0.11 mV/V + 4.1 μ V 86 μ V/V + 19 μ V 86 μ V/V + 0.19 mV 86 μ V/V + 1.9 mV 0.11 mV/V + 2.2 μ V 70 μ V/V + 19 μ V 70 μ V/V + 0.19 mV 70 μ V/V + 1.9 mV 0.13 mV/V + 4.1 μ V 0.11 mV/V + 19 μ V 0.11 mV/V + 0.19 mV 0.11 mV/V + 1.9 mV 0.31 mV/V + 7.9 μ V 0.21 mV/V + 39 μ V 0.21 mV/V + 0.39 mV 0.21 mV/V + 3.9 mV	In-house method : CC-EL017 by direct measurement with reference multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC voltage (cont.) @ > 300 kHz to 500 kHz 0.2 V to < 2 V</p> <p>AC current @ 40 Hz to 2 kHz 0.2 A to < 2 A 2 A to < 20 A @ > 2 kHz to 5 kHz 2 A to < 20 A @ > 2 kHz to 10 kHz 0.2 A to < 2 A @ 40 Hz to 10 kHz 30 μA to < 200 μA 0.2 mA to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA @ > 10 kHz to 30 kHz 30 μA to < 200 μA 0.2 mA to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA</p> <p>Multifunction electrical tester calibrator</p> <p>Measuring instrument DC voltage-multimeter 1 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V</p>	<p>7.8 mV/V + 19 mV</p> <p>0.57 mA/A + 0.19 mA 0.72 mA/A + 1.9 mA</p> <p>2.0 mA/A + 1.9 mA</p> <p>0.67 mA/A + 0.19 mA</p> <p>0.29 mA/A + 19 nA 0.29 mA/A + 0.19 μA 0.29 mA/A + 1.9 μA 0.28 mA/A + 19 μA</p> <p>0.62 mA/A + 19 nA 0.62 mA/A + 0.19 μA 0.62 mA/A + 1.9 μA 0.58 mA/A + 19 μA</p>	<p>In-house method : CC-EL017 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CC-EL018 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Multifunction electrical tester calibrator Measuring instrument AC voltage-multimeter @ 50 Hz to 1 kHz 1 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V DC current-multimeter 0 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3 A to < 11 A 11 A to 20 A AC current-multimeter @ 50 Hz to 400 Hz 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A @ 50 Hz to 100 Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20 A @ > 100 Hz to 400 Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20 A DC hipot current meter 0 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to 300 mA	 0.12 mV/V + 0.58 mV 0.12 mV/V + 0.75 mV 0.15 mV/V + 6.0 mV 0.24 mV/V + 59 mV 78 μ A/A + 6.1 μ A 0.16 mA/A + 66 μ A 0.30 mA/A + 66 μ A 0.39 mA/A + 0.70 mA 0.78 mA/A + 0.82 mA 0.31 mA/A + 17 μ A 0.39 mA/A + 97 μ A 0.47 mA/A + 97 μ A 0.47 mA/A + 1.7 mA 0.93 mA/A + 4.0 mA 0.78 mA/A + 1.7 mA 1.2 mA/A + 4.0 mA 0.12 mA/A + 17 nA 78 μ A/A + 70 nA 78 μ A/A + 0.61 μ A 78 μ A/A + 6.1 μ A	In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Multifunction electrical tester calibrator Measuring instrument AC hipot current meter @ 50 Hz to 400 Hz 30 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to 300 mA RCD trip current 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 3 A Generating instrument Low resistance source 0.1 Ω to < 2 Ω 2 Ω to < 20 Ω 20 Ω to < 200 Ω 0.2 k Ω to < 2 k Ω 2 k Ω to 10 k Ω High resistance source 10 k Ω to < 20 k Ω 20 k Ω to < 200 k Ω 0.2 M Ω to < 2 M Ω 2 M Ω to 10 M Ω	 0.97 mA/A + 78 nA 0.78 mA/A + 0.13 μ A 0.31 mA/A + 1.7 μ A 0.31 mA/A + 17 μ A 1.0 mA/A + 1.8 μ A 2.2 mA/A + 17 μ A 1.4 mA/A + 0.11 mA 18 $\mu\Omega/\Omega$ + 6.5 $\mu\Omega$ 11 $\mu\Omega/\Omega$ + 40 $\mu\Omega$ 8.6 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.30 m Ω 8.6 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.7 m Ω 8.6 $\mu\Omega/\Omega$ + 28 m Ω 8.6 $\mu\Omega/\Omega$ + 39 m Ω 8.6 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.15 Ω 11 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.0 Ω 21 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.11 k Ω	In-house method : CC-EL030 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL030 by comparison measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL030 by direct measurement with reference multimeter In-house method : CC-EL030 by direct measurement with reference multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	Multifunction electrical tester calibrator Generating instrument High resistance source @ 500 VDC > 10 M Ω to 40 M Ω > 40 M Ω to 100 M Ω > 100 M Ω to 400 M Ω > 400 M Ω to 1 000 M Ω > 1 G Ω to 4 G Ω > 4 G Ω to 10 G Ω Ground bond resistance source Nominal 25 m Ω @ 20 A 50 m Ω @ 10 A 100 m Ω @ 10 A 330 m Ω @ 5 A 500 m Ω @ 3 A 1 Ω @ 2 A 1.8 Ω @ 2 A 5 Ω 10 Ω 18 Ω 50 Ω 100 Ω 180 Ω 500 Ω 1 k Ω 1.8 k Ω	 1.0 m Ω / Ω + 7.4 k Ω 1.0 m Ω / Ω + 8.9 k Ω 1.0 m Ω / Ω + 9.4 k Ω 1.0 m Ω / Ω + 1.2 M Ω 1.0 m Ω / Ω + 2.7 M Ω 1.0 m Ω / Ω + 19 M Ω 0.81 m Ω / Ω 0.46 m Ω / Ω 0.45 m Ω / Ω 0.50 m Ω / Ω 0.53 m Ω / Ω 0.31 m Ω / Ω 0.32 m Ω / Ω 11 $\mu\Omega$ / Ω + 50 $\mu\Omega$ 11 $\mu\Omega$ / Ω + 74 $\mu\Omega$ 11 $\mu\Omega$ / Ω + 98 $\mu\Omega$ 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 0.36 m Ω 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 0.39 m Ω 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 0.39 m Ω 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 3.2 m Ω 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 4.3 m Ω 8.6 $\mu\Omega$ / Ω + 4.3 m Ω	 In-house method : CC-EL030 by direct measurement with megohmmeter In-house method : CC-EL030 by indirect measurement with reference multimeter and multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า(ต่อ)	<p>Multifunction electrical tester calibrator</p> <p>Generating instrument</p> <p>Leakage current source (passive mode)</p> <p>100 µA to < 200 µA</p> <p>0.2 mA to < 2 mA</p> <p>2 mA to < 20 mA</p> <p>20 mA to 30 mA</p> <p>RCD trip time</p> <p>10 ms to < 100 ms</p> <p>100 ms to < 1 000 ms</p> <p>1 000 ms to 5 000 ms</p> <p>DC voltage-calibrator</p> <p>3 V to < 20 V</p> <p>20 V to < 200 V</p> <p>200 V to 600 V</p> <p>AC voltage-calibrator</p> <p>@ 50 Hz to 100 Hz</p> <p>3 V to < 20 V</p> <p>20 V to < 200 V</p> <p>@ > 100 Hz to 400 Hz</p> <p>3 V to < 20 V</p> <p>20 V to < 200 V</p> <p>@ 50 Hz to 400 Hz</p> <p>200 V to 600 V</p> <p>Frequency-calibrator</p> <p>50 Hz to < 100 Hz</p> <p>100 Hz to 400 Hz</p>	<p>0.29 mA/A + 20 nA</p> <p>0.29 mA/A + 0.20 µA</p> <p>0.29 mA/A + 2.0 µA</p> <p>0.28 mA/A + 19 µA</p> <p>12 µs/s + 1.0 µs</p> <p>12 µs/s + 14 µs</p> <p>12 µs/s + 0.10 ms</p> <p>4.3 µV/V + 14 µV</p> <p>6.2 µV/V + 0.14 mV</p> <p>6.2 µV/V + 1.5 mV</p> <p>86 µV/V + 0.19 mV</p> <p>86 µV/V + 1.9 mV</p> <p>70 µV/V + 0.19 mV</p> <p>70 µV/V + 1.9 mV</p> <p>0.11 mV/V + 20 mV</p> <p>12 µHz/Hz + 3.4 µHz</p> <p>12 µHz/Hz + 3.0 µHz</p>	<p>In-house method : CC-EL030 by comparison measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CC-EL030 by comparison measurement with timer/counter/analyzer</p> <p>In-house method : CC-EL030 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CC-EL030 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CC-EL030 by comparison measurement with timer/counter/analyzer</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. แสง	Luminous intensity @ correlated color temperature 2 000 K to 3 200 K 30 cd to 3 000 cd	0.010 cd/cd	In-house method : CC-LI001 based on JIS C 7613-1985 by comparison with standard lamp
	Luminous intensity Illuminance 0 lx 4 lx to 5 000 lx	0.005 8 lx 0.015 lx/lx	In-house method : CC-LI002 by Inverse square law
	Luminous flux @ correlated color temperature 2 000 K to 3 200 K 10 lm to 50 000 lm	0.015 lm/lm	In-house method : CC-LI003 based on CIE84-1989 by goniophotometer
	Luminance meter 5 cd·m ⁻² to 1 000 cd·m ⁻²	0.020 cd·m ⁻² /cd·m ⁻²	In-house method : CC-LI 007 by comparison with integrating sphere source
	Integrated irradiance Responsivity of narrowband radiometer 365 nm ± 10 nm	6.5 %	In-house method : CC-LI006 based on ASTM G 130-06 by spectro radiometer
	3. มิติ	Micrometer caliper for external measurement 0 mm to 25 mm	1.1 μm
Vernier, dial and digital caliper 0 mm to 150 mm		14 μm	JIS B 7507 : 1993
> 150 mm to 200 mm		14 μm	
> 200 mm to 300 mm		16 μm	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ	Gauge block 0.5 mm to 10 mm > 10 mm to 25 mm > 25 mm to 50 mm > 50 mm to 75 mm > 75 mm to 100 mm Dimension of test probe Length Up to 60 mm > 60 mm to 250 mm Diameter Up to 60 mm > 60 mm to 250 mm Radius Up to 60 mm > 60 mm to 250 mm Angle Up to 360 °	0.064 μm 0.068 μm 0.079 μm 0.092 μm 0.11 μm 8.5 μm 12 μm 8.5 μm 12 μm 8.5 μm 12 μm 5.0 '	ISO 3650 : 1998 In-house method : CC-DI011 by direct measurement
4. อุณหภูมิ	Digital thermometer with sensor Resistance thermometer - 40 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 400 °C Thermocouple Type T - 40 °C to 0 °C > 0 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C	0.041 °C 0.037 °C 0.041 °C 0.40 °C 0.23 °C 0.23 °C 0.38 °C 0.54 °C 0.73 °C	In-house method : CC-TE003 by comparison technique
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. อุณหภูมิ	Digital thermometer with temperature sensor Thermocouple Type T (cont.) > 200 °C to 250 °C Type K - 40 °C to 0 °C > 0 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C > 200 °C to 250 °C Standard platinum resistance thermometer (SPRT) Temperature point : at triple point of Mercury -38.834 4 °C at triple point of Water 0.01 °C at melting point of Gallium 29.764 6 °C at freezing point of Tin 231.928 °C at freezing point of Zinc 419.527 °C Standard platinum resistance thermometer (SPRT) (cont.) Temperature point : Sub range -38.834 4 °C to 29.764 6 °C 0.01 °C to 29.764 6 °C 0.01 °C to 419.527 °C	0.88 °C 0.25 °C 0.23 °C 0.39 °C 0.54 °C 0.73 °C 0.88 °C 6.0 mK 5.0 mK 8.0 mK 10 mK 15 mK 8.0 mK 8.0 mK 15 mK	In-house method : CC-TE003 by comparison technique Calibration at the defining fixed point (ITS-90) Calibration at the defining fixed point (ITS-90)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
4. อุณหภูมิ (ต่อ)	Platinum resistance thermometer(PRT)		In-house method : CC-TE009 by comparison technique	
	> -40 °C to 200 °C	0.030 °C		
	> 200 °C to 250 °C	0.042 °C		
		> 250 °C to 420 °C	0.20 °C	In-house method : CC-TE010 by comparison with PRT and chilled mirror hygrometer in controlled chamber
	Digital thermo-hygrometer			
	Temperature			
	10 °C to 40 °C	0.30 °C		
Relative humidity (at chamber temperature 20 °C to 30 °C)				
30 % to 50 %	1.1 %			
> 50 % to 65 %	1.3 %			
>65 % to 80 %	1.7 %			
> 80 % to 95 %	1.9 %			
5. กลศาสตร์	Hand torque tools		ISO 6789 : 2003	
	Torque wrench			
	Type I class A, B, C			
	Type II class A, B, C, G			
	0.5 N·m to 1.36 N·m	8.0 mN·m/N·m		
	> 1.36 N·m to 6.8 N·m	7.0 mN·m/N·m		
	> 6.8 N·m to 13.6 N·m	13 mN·m/N·m		
	> 13.6 N·m to 135.6 N·m	8.0 mN·m/N·m		
	> 135.6 N·m to 3 390 N·m	7.0 mN·m/N·m		
	Torque screw driver		ISO 6789 : 2003	
	Type I class D, E			
Type II class D, E, F				
0.1 N·m to 0.2 N·m	17 mN·m/N·m			
> 0.2 N·m to 0.6 N·m	10 mN·m/N·m			
> 0.6 N·m to 6.8 N·m	7.0 mN·m/N·m			
> 6.8 N·m to 13.6 N·m	13 mN·m/N·m			

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. กลศาสตร์ (ต่อ)	Hand torque tools		ISO 6789 : 2003
	Torque screw driver (cont.)		
	Type I class D, E	8.0 mN·m/N·m	
	Type II class D, E, F		
	> 13.6 N·m to 20 N·m		
	Torque measuring device		BS 7882 : 2008
	0.1 N·m to 6.8 N·m	3.0 mN·m/N·m	
	> 6.8 N·m to 13.6 N·m	4.5 mN·m/N·m	
	> 13.6 N·m to 3 390 N·m	3.0 mN·m/N·m	
6. เสียง	Sound level meter		IEC 61672-3 : 2013
	Indication at the calibration check frequency	0.30 dB	
	Self generated noise	0.10 dB	
	Acoustical signal tests of frequency weighting		
	free-field sound pressure response level	0.30 dB	
	multi-Frequency sound calibrator	0.60 dB	
	Electrical signal tests of frequency weighting	0.20 dB	
	Frequency and time weighting at 1 kHz	0.20 dB	
	Long-term stability	0.10 dB	
	Level linearity on the reference level range	0.30 dB	
	Level linearity including level range control	0.30 dB	
	Tone burst response	0.20 dB	
	Peak C sound level	0.20 dB	
	Overload indication	0.20 dB	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. เสียง (ต่อ)	Sound level meter (cont.) High-level stability Pistonphone, sound calibrator and multi-frequency sound calibrator Sound pressure level @ 31.5 Hz to 16 kHz 94 dB Inv. A 94 dB 104 dB 114 dB 124 dB Frequency @ 31.5 Hz to 16 kHz Total distortion + noise	0.10 dB 0.10 dB 0.10 dB 0.10 dB 0.10 dB 0.10 dB 0.10 % 0.40 %	IEC 61672-3 : 2013 IEC 60942 : 2017
7. การสั่นสะเทือน	Vibration meter Linearity of acceleration @ 160 Hz 5 m/s ² to 100 m/s ² Frequency response @ 40 Hz to 5 kHz 10 m/s ² Acceleration measurement @ 40 Hz to 5 kHz 10 m/s ² to 100 m/s ² Velocity measurement @ 40 Hz to 5 kHz 10 mm/s to 100 mm/s Displacement measurement @ 40 Hz to 5 kHz 10 μm to 100 μm	 1.3 % 1.3 % 1.3 % 1.3 %	In-house method : CC-SV004 by comparison to a reference transducer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Measuring instrument DC voltage 0 V to < 0.33 V 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1000 V DC current 0 mA to < 0.33 mA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 0.33 A 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3 A to 10 A DC resistance 0Ω to < 11 Ω 11Ω to < 33 Ω 33Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 330Ω 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	24 μV/V + 2.0 μV 13 μV/V + 3.0 μV 14 μV/V + 25 μV 21 μV/V + 0.19 mV 21 μV/V + 1.8 mV 0.18 mA/A + 24 nA 0.12 mA/A + 58 nA 0.12 mA/A + 0.29 μA 0.12 mA/A + 2.9 μA 0.24 mA/A + 47 μA 0.44 mA/A + 47 μA 0.58 mA/A + 0.58 mA 47 μΩ/Ω + 1.2 mΩ 35 μΩ/Ω + 1.8 mΩ 33 μΩ/Ω + 1.7 mΩ 33 μΩ/Ω + 2.4 mΩ 33 μΩ/Ω + 2.4 mΩ 33 μΩ/Ω + 24 mΩ 33 μΩ/Ω + 24 mΩ 33 μΩ/Ω + 0.24 Ω 33 μΩ/Ω + 0.24 Ω 37 μΩ/Ω + 2.4 Ω 37 μΩ/Ω + 2.4 Ω	In-house method : CC-EL021 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL022 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL025 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC resistance (cont.) 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 3.3 MΩ to < 11 MΩ 11 MΩ to < 33 MΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 330 MΩ to 1.1 GΩ AC voltage @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V @ 45 Hz to 10 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 10 kHz 33 V to 330 V @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 000 V @ > 10 kHz to 20 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V	70 μΩ/Ω + 35 Ω 0.15 mΩ/Ω + 58 Ω 0.29 mΩ/Ω + 2.9 kΩ 0.58 mΩ/Ω + 3.5 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.12 MΩ 18 mΩ/Ω + 0.58 MΩ 0.22 mV/V + 2.5 mV 0.35 mV/V + 13 mV 0.18 mV/V + 7.1 μV 0.17 mV/V + 9.4 μV 0.18 mV/V + 71 μV 0.18 mV/V + 0.70 mV 0.29 mV/V + 13 mV 0.24 mV/V + 7.0 mV 0.35 mV/V + 13 mV 0.24 mV/V + 7.1 μV 0.19 mV/V + 9.5 μV 0.22 mV/V + 71 μV	In-house method : CC-EL025 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL023 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage @ > 10 kHz to 20 kHz (cont.) 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V @ > 20 kHz to 50 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 @ > 50 kHz to 100 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 AC current @ 45 Hz to 100 Hz 3.0 A to 10 A @ > 100 Hz to 1 kHz 3.0 A to 10 A @ 45 Hz to 1 kHz 30 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 < 1.1 A 1.1 A to < 3.0 A	 0.28 mV/V + 0.71 mV 0.29 mV/V + 7.1 mV 1.2 mV/V + 7.1 µV 0.41 mV/V + 9.4 µV 0.35 mV/V + 59 µV 0.41 mV/V + 0.71 mV 0.35 mV/V + 7.1 mV 4.1 mV/V + 14 µV 0.93 mV/V + 37 µV 0.81 mV/V + 0.15 mV 1.1 mV/V + 1.9 mV 2.4 mV/V + 58 mV 0.70 mA/A + 2.4 mA 1.2 mA/A + 2.4 mA 1.5 mA/A + 0.12 µA 1.2 mA/A + 0.18 µA 0.47 mA/A + 2.4 µA 0.47 mA/A + 24 µA 0.58 mA/A + 0.12 mA 0.70 mA/A + 0.12 mA	In-house method : CC-EL023 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CC-EL024 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) @ > 1 kHz to 5 kHz 30 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 < 1.1 A 1.1 A to < 3.0 A 3.0 A to 10 A	3.5 mA/A + 0.18 µA 2.4 mA/A + 0.24 µA 0.93 mA/A + 2.4 µA 1.2 mA/A + 58 µA 7.0 mA/A + 1.2 mA 7.0 mA/A + 1.2 mA 35 mA/A + 2.4 mA	In-house method : CC-EL024 based on EURAMET cg-15 by direct measurement with multi-product calibrator
2. อุณหภูมิ	Digital thermometer with sensor High accuracy Resistance thermometer - 40 °C to 100 °C Thermocouple type T ,K - 40 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C Low accuracy Resistance thermometer - 40 °C to 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 400 °C Thermocouple type T, K - 40 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C	0.050 °C 0.30 °C 0.40 °C 0.055 °C 0.20 °C 1.1 °C 0.30 °C 0.42 °C 0.74 °C 1.4 °C 1.7 °C	In-house method : CC-TE015 by comparison technique
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature controlled enclosures		In-house method : CC-TE005 based on TLAS G-20
	-40 °C to 50 °C	0.60 °C	
	> 50 °C to 100 °C	0.70 °C	
	> 100 °C to 150 °C	0.90 °C	
	> 150 °C to 200 °C	1.1 °C	
	> 200 °C to 250 °C	1.3 °C	
3. การสั่นสะเทือน	Climatic chamber		In-house method : CC-TE014 by direct measurement method which connected with humidity / temperature sensor
	15 °C to 40 °C	0.80 °C	
	Relative humidity (at climatic chamber temperature 20 °C to 30 °C)		
	30 % to 60 %	3.0 %	
3. การสั่นสะเทือน	Exciter and vibration calibrator		In-house method : CC-SV005 by comparison to a reference transducer
	Linearity of acceleration @ 160 Hz		
	5 m/s ² to 100 m/s ²	1.3 %	
	Frequency response @ 40 Hz to 5 kHz		
	10 m/s ²	1.3 %	
	Acceleration measurement 10 m/s ² to 100 m/s ²		
	@ 40 Hz to 1 kHz	1.3 %	
@ 2 kHz to 5 kHz	1.5 %		
Velocity measurement 5 mm/s to 100 mm/s @ 40 Hz to 1 kHz			
		1.3 %	

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C071/0750

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0119

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. การสั่นสะเทือน (ต่อ)	Exciter and vibration calibrator (cont.) Displacement measurement 5 µm to 100 µm @ 40 Hz to 1 kHz @ 2 kHz to 5 kHz Frequency measurement @ 40 Hz to 5 kHz	1.3 % 1.5 % 0.10 %	In-house method : CC-SV005 by comparison to a reference transducer
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่