

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

ชื่อห้องปฏิบัติการ บริษัท ซีคเอสเคทเวย์ จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 77/556 ซอยประเสริฐมนูกิจ 29 แยก 2 ถนนประเสริฐมนูกิจ แขวงลาดพร้าว
เขตลาดพร้าวกรุงเทพมหานคร

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. เคมี	pH meter Nominal pH		In-house method : CP-C-001 by direct measurement with certified reference material (CRM)
	4	0.012	
	7	0.020	
	9	0.039	
	10	0.039	
	DC voltage -178.07 mV to 177.48 mV	0.059 mV	In-house method : CP-C-001 by direct measurement with standard voltage calibrator
2. กลศาสตร์	Pressure transmitter Gauge pressure, P_e		DKD R 6-1 : 2014
	-95kPa to 0 kPa	0.080 kPa	Pressure medium : air
	20 kPa to 200 kPa	0.13 kPa	
	>200 kPa to 2 MPa	1.3 kPa	
	2 MPa to 20 MPa	13 kPa	Pressure medium : oil
> 20 MPa to 70 MPa	45 kPa		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. กลศาสตร์ (ต่อ)	Pressure measuring instrument		DKD R 6-1 : 2014
	Gauge pressure, P_e -95 kPa to 0 kPa	$1.4 \times 10^{-4} \times P_e$ but not less than 9.0 Pa	Pressure medium : air
	20 kPa to 200 kPa	$1.3 \times 10^{-4} \times P_e$ but not less than 0.016 kPa	
	> 200 kPa to 2 MPa	$1.3 \times 10^{-4} \times P_e$ but not less than 0.16 kPa	
	> 2 MPa to 3.5 MPa	$12.4 \times 10^{-5} \times P_e$ but not less than 0.26 kPa	
	2 MPa to 20 MPa	$9.4 \times 10^{-5} \times P_e$ but not less than 1.2 kPa	Pressure medium : oil
3. อุณหภูมิจ	Temperature gauge		In-house method : CP-T-002 by comparison with standard thermometer
	-40 °C to 100 °C	0.30 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.58 °C	
	> 200 °C to 400 °C	1.5 °C	
> 400 °C to 600 °C	3.0 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Liquid in glass thermometer		In-house method : CP-T-001 by comparison with standard thermometer
	Partial immersion		
	-40 °C to 25 °C	0.042 °C	
	> 25 °C to 60 °C	0.044 °C	
	> 60 °C to 100 °C	0.043 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.048 °C	
	Total immersion		
	-40 °C to 25 °C	0.040 °C	
	> 25 °C to 60 °C	0.042 °C	
	> 60 °C to 100 °C	0.043 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.048 °C	
	Thermometer with sensor		In-house method : CP-T-003 by comparison with standard thermometer
	Resistance thermometer		
	-40 °C to 25 °C	0.028 °C	
	> 25 °C to 100 °C	0.032 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.036 °C	
	> 200 °C to 400 °C	0.26 °C	
> 400 °C to 600 °C	0.41 °C		
Thermocouple			
Type E, J, K			
-40 °C to 200 °C	0.60 °C		
> 200 °C to 300 °C	0.66 °C		
> 300 °C to 400 °C	0.76 °C		
> 400 °C to 500 °C	1.2 °C		
> 500 °C to 600 °C	1.3 °C		
Type S, R			
0 °C to 200 °C	0.37 °C		
> 200 °C to 400 °C	0.46 °C		
> 400 °C to 600 °C	0.81 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (cont.)		In-house method : CP-T-005 by comparison with standard thermometer
	Type S, R		
	0 °C to 200 °C	0.71 °C	
	> 200 °C to 400 °C	0.76 °C	
	> 400 °C to 600 °C	0.82 °C	
	Type T		
	-40 °C to 130 °C	0.50 °C	
	> 130 °C to 200 °C	0.57 °C	
	> 200 °C to 300 °C	0.73 °C	
	> 300 °C to 350 °C	0.80 °C	
	Dry block calibrator		In-house method : CP-T-006 based on EURAMET cg-13 version 2.0 (03/2011)
	-40 °C to 100 °C	0.074 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.076 °C	
	> 200 °C to 400 °C	0.079 °C	
	> 400 °C to 600 °C	0.081 °C	
	Calibration bath		In-house method : CP-T-007 by comparison with standard thermometer
-40 °C to 200 °C	0.029 °C		
Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT)		In-house method : CP-T-012 by comparison with standard thermometer	
-40 °C to 25 °C	0.035 °C		
> 25 °C to 100 °C	0.037 °C		
> 100 °C to 200 °C	0.043 °C		
> 200 °C to 400 °C	0.26 °C		
> 400 °C to 600 °C	0.42 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า	<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 1 020 V</p> <p>AC voltage</p> <p>1 mV to < 33 mV</p> <p>@ 10 Hz to < 45 Hz</p> <p>@ 45 Hz to 10 kHz</p> <p>@ > 10 kHz to 20 kHz</p> <p>@ > 20 kHz to 50 kHz</p> <p>@ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>@ > 100 kHz to 500 kHz</p> <p>33 mV to < 330 mV</p> <p>@ 10 Hz to < 45 Hz</p> <p>@ 45 Hz to 10 kHz</p> <p>@ > 10 kHz to 20 kHz</p> <p>@ > 20 kHz to 50 kHz</p> <p>@ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>@ > 100 kHz to 500 kHz</p>	<p>16 $\mu\text{V/V} + 1.4 \mu\text{V}$</p> <p>8.7 $\mu\text{V/V} + 2.1 \mu\text{V}$</p> <p>9.4 $\mu\text{V/V} + 17 \mu\text{V}$</p> <p>15 $\mu\text{V/V} + 0.14 \text{ mV}$</p> <p>15 $\mu\text{V/V} + 1.4 \text{ mV}$</p> <p>0.63 $\text{mV/V} + 4.7 \mu\text{V}$</p> <p>0.14 $\text{mV/V} + 4.7 \mu\text{V}$</p> <p>0.17 $\text{mV/V} + 4.7 \mu\text{V}$</p> <p>0.78 $\text{mV/V} + 4.7 \mu\text{V}$</p> <p>2.8 $\text{mV/V} + 9.4 \mu\text{V}$</p> <p>6.3 $\text{mV/V} + 40 \mu\text{V}$</p> <p>0.25 $\text{mV/V} + 6.3 \mu\text{V}$</p> <p>0.13 $\text{mV/V} + 6.3 \mu\text{V}$</p> <p>0.14 $\text{mV/V} + 6.3 \mu\text{V}$</p> <p>0.28 $\text{mV/V} + 6.3 \mu\text{V}$</p> <p>0.63 $\text{mV/V} + 25 \mu\text{V}$</p> <p>1.6 $\text{mV/V} + 55 \mu\text{V}$</p>	<p>In-house method :</p> <p>CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In-house method :</p> <p>CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) 0.33 V to < 3.3 V @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 500 kHz 3.3 V to < 33 V @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz 33 V to < 330 V @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz 330 V to 1 020 V @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz	 0.25 mV/V + 39 μ V 0.14 mV/V + 47 μ V 0.16 mV/V + 47 μ V 0.25 mV/V + 40 μ V 0.55 mV/V + 0.098 mV 1.9 mV/V + 0.48 mV 0.25 mV/V + 0.51 mV 0.14 mV/V + 0.47 mV 0.20 mV/V + 0.47 mV 0.28 mV/V + 0.47 mV 0.71 mV/V + 1.3 mV 0.16 mV/V + 1.6 mV 0.17 mV/V + 4.7 mV 0.21 mV/V + 4.8 mV 0.25 mV/V + 4.7 mV 1.6 mV/V + 45 mV 0.25 mV/V + 7.9 mV 0.21 mV/V + 7.9 mV 0.25 mV/V + 7.9 mV	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 3 A to < 11 A @ 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz 11 A to 20.5 A @ 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz Resistance 0 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 33Ω 33 Ω to < 110Ω 110 Ω to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 11 kΩ 11 kΩ to < 110 kΩ 110 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 1 100 MΩ	 0.47 mA/A + 1.6 mA 0.78 mA/A + 1.6 mA 24 mA/A + 1.6 mA 0.94 mA/A + 3.9 mA 1.2 mA/A + 3.9 mA 24 mA/A + 3.9 mA 32 μΩ/Ω + 0.78 mΩ 24 μΩ/Ω + 1.2 mΩ 22 μΩ/Ω + 1.1 mΩ 22 μΩ/Ω + 1.7 mΩ 22 μΩ/Ω + 17 mΩ 22 μΩ/Ω + 0.17 Ω 25 μΩ/Ω + 1.7 Ω 47 μΩ/Ω + 25 Ω 0.11 mΩ/Ω + 40 Ω 0.20 mΩ/Ω + 2.0 kΩ 0.39 mΩ/Ω + 2.4 kΩ 2.4 mΩ/Ω + 78 kΩ 12 mΩ/Ω + 0.39 MΩ	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance @ 10 Hz to 10 kHz 220 pF to < 1.1 nF @ 10 Hz to 3 kHz 1.1 nF to < 3.3 nF @ 10 Hz to 1 kHz 3.3 nF to < 33nF 33 nF to < 110 nF 110 nF to < 330 nF @ 10 Hz to 600 Hz 0.33 µF to < 1.1 µF @ 10 Hz to 300 Hz 1.1 µF to < 3.3 µF @ 10 Hz to 150 Hz 3.3 µF to < 11 µF @ 10 Hz to 120 Hz 11 µF to < 33 µF @ 10 Hz to 80 Hz 33 µF to < 110 µF @ 0 Hz to 50 Hz 110 µF to < 330 µF @ 0 Hz to 20 Hz 0.33 mF to < 1.1 mF @ 0 Hz to 6 Hz 1.1 mF to < 3.3 mF	 3.9 mF/F + 7.8 pF 3.9 mF/F + 7.8 pF 2.0 mF/F + 7.8 pF 2.0 mF/F + 7.9 pF 2.0 mF/F + 24 pF 2.0 mF/F + 0.78 nF 2.0 mF/F + 2.4 nF 2.0 mF/F + 7.9 nF 3.2 mF/F + 24 nF 3.6 mF/F + 81 nF 3.5 mF/F + 0.24 µF 3.5 mF/F + 0.78 µF 3.5 mF/F + 2.4 µF	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003 and CP-E-006 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Thermocouple indicator (ITS-90) (cont.) Type N -200 °C to -100 °C > -100 °C to -25 °C > -25 °C to 120 °C > 120 °C to 410 °C > 410 °C to 1 300 °C Type R 0 °C to 250 °C > 250 °C to 400 °C > 400 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 767 °C Type S 0 °C to 250 °C > 250 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 400 °C > 1 400 °C to 1 767 °C Type T -250 °C to -150 °C > -150 °C to 0 °C > 0 °C to 120 °C > 120 °C to 400 °C	0.49 °C 0.40 °C 0.39 °C 0.38 °C 0.42 °C 0.61 °C 0.50 °C 0.47 °C 0.51 °C 0.59 °C 0.49 °C 0.50 °C 0.55 °C 0.61 °C 0.40 °C 0.38 °C 0.37 °C	In-house method : CP-E-001, CP-E-003, CP-E-004, CP-E-010 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC current (Clamp meter) (cont.) 150 A to < 550 A 550 A to 1 000 A AC current (Clamp meter) @ 45 Hz to 440 Hz 1 mA to < 33 mA 33 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 @ 45 Hz to 100 Hz 20 A to < 150 A 150 A to 1 000 A @ > 100 Hz to 440 Hz 20 A to < 150 A 150 A to 1 000 A DC power meter 1 W to < 330 W (0.33 V to 1 kV, < 0.33 A) 1 W to < 3 kW (0.33 V to 1 kV, 0.33 A to < 3 A) 1 W to 20.5 kW (0.33 V to 1 kV, 3 A to 20.5 A)	 5.8 mA/A + 0.68 A 5.9 mA/A + 0.75 A 0.32 mA/A + 2.1 µA 0.32 mA/A + 21 µA 0.39 mA/A + 1.3 mA 0.47 mA/A + 13 mA 0.78 mA/A + 13 mA 1.2 mA/A + 14 mA 6.6 mA/A + 0.32 A 6.6 mA/A + 1.2 A 12 mA/A + 0.32 A 14 mA/A + 1.2 A 0.18 mW/W 0.18 mW/W 0.55 mW/W	In-house method : CP-E-003 and CP-E-007 by direct measurement with 50 turn current coil and multi-product calibrator In-house method : CP-E-009 and CP-E-010 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage (cont.) 0.2 V to < 2 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to < 100 Hz @ 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 1 MHz 2 V to < 20 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to < 100 Hz @ 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 1 MHz 20 V to < 200 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to < 100 Hz @ 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz	 0.13 mV/V + 21 μ V 0.11 mV/V + 21 μ V 95 μ V/V + 21 μ V 0.13 mV/V + 21 μ V 0.23 mV/V + 41 μ V 0.58 mV/V + 0.21 mV 3.1 mV/V + 2.1 mV 11 mV/V + 21 mV 0.13 mV/V + 0.21 mV 0.11 mV/V + 0.21 mV 95 μ V/V + 0.21 mV 0.13 mV/V + 0.21 mV 0.23 mV/V + 0.41 mV 0.58 mV/V + 2.1 mV 3.1 mV/V + 21 mV 11 mV/V + 0.21 V 0.13 mV/V + 2.1 mV 0.11 mV/V + 2.1 mV 95 μ V/V + 2.1 mV 0.13 mV/V + 2.1 mV 0.23 mV/V + 4.1 mV 0.58 mV/V + 21 mV	In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC voltage (cont.) 200 V to 1 000 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>DC current 0 µA to < 200 µA 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</p> <p>AC current 1 µA to < 200 µA @ 10 Hz to 3 kHz 0.2 mA to < 2 mA @ 10 Hz to 3 kHz 2 mA to < 20 mA @ 10 Hz to 3 kHz 20 mA to < 200 mA @ 10 Hz to 3 kHz 0.2 A to 2 A @ 10 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 3kHz 2 A to < 20 A @ 10 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 3 kHz</p>	<p>0.14 mV/V + 22 mV 0.13 mV/V + 22 mV 0.24 mV/V + 43 mV</p> <p>13 µA/A + 0.43 nA 13 µA/A + 4.3 nA 15 µA/A + 43 nA 49 µA/A + 0.83 µA 0.19 mA/A + 17 µA 0.41 mA/A + 0.41 mA</p> <p>0.51 mA/A + 21 nA 0.31 mA/A + 0.21 µA 0.31 mA/A + 2.1 µA 0.30 mA/A + 21 µA 0.63 mA/A + 0.21 mA 0.74 mA/A + 0.21 mA 0.83 mA/A + 2.1 mA 2.6 mA/A + 2.1 mA</p>	<p>In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CP-E-012, CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter</p> <p>In-house method : CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Resistance Normal & true ohm mode 0 Ω to < 2 Ω 2 Ω to < 20 Ω 20 Ω to < 200 Ω 0.2 kΩ to < 2 kΩ 2 kΩ to < 20 kΩ 20 kΩ to < 200 kΩ 0.2 MΩ to < 2 MΩ 2 MΩ to < 20 MΩ 20 MΩ to < 200 MΩ @ 20 V 0.2 GΩ to < 2 GΩ Frequency 10 mV to 10 V @ 10 Hz to 19.5 Hz @ > 19.5 Hz to 195 Hz @ > 195 Hz to 1.95 kHz @ > 1.95 kHz to 19.5 kHz @ > 19.5 kHz to 195 kHz @ > 0.195 MHz to 1 MHz Thermocouple sourcing and simulator (ITS-90) Type E -250 °C to -100 °C > -100 °C to -25 °C > -25 °C to 350 °C > 350 °C to 650 °C > 650 °C to 1 000 °C	 18 μΩ/Ω + 4.3 μΩ 9.6 μΩ/Ω + 17 μΩ 8.1 μΩ/Ω + 71 μΩ 8.1 μΩ/Ω + 0.71 mΩ 8.1 μΩ/Ω + 7.1 mΩ 8.1 μΩ/Ω + 71 mΩ 9.1 μΩ/Ω + 1.3 Ω 21 μΩ/Ω + 0.11 kΩ 0.13 mΩ/Ω + 11 kΩ 1.6 mΩ/Ω + 1.1 MΩ 10 μHz/Hz + 21 μHz 10 μHz/Hz + 0.21 mHz 10 μHz/Hz + 2.2 mHz 10 μHz/Hz + 21 mHz 10 μHz/Hz + 0.21 Hz 10 μHz/Hz + 2.2 Hz 0.53 °C 0.38 °C 0.37 °C 0.38 °C 0.39 °C	In-house method : CP-E-013, CP-E-014 CP-E-015 and CP-E-016 by direct measurement with reference multimeter In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Thermocouple sourcing and simulator (ITS-90) (cont.) Type J -210 °C to -100 °C > -100 °C to -30 °C > -30 °C to 150 °C > 150 °C to 760 °C > 760 °C to 1 200 °C Type K -200 °C to -100 °C > -100 °C to -25 °C > -25 °C to 120 °C > 120 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 372 °C Type N -200 °C to -100 °C > -100 °C to -25 °C > -25 °C to 120 °C > 120 °C to 410 °C > 410 °C to 1 300 °C Type R 0 °C to 250 °C > 250 °C to 400 °C > 400 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 767 °C	0.42 °C 0.38 °C 0.37 °C 0.38 °C 0.40 °C 0.41 °C 0.38 °C 0.38 °C 0.41 °C 0.48 °C 0.49 °C 0.40 °C 0.39 °C 0.38 °C 0.42 °C 0.61 °C 0.50 °C 0.47 °C 0.51 °C	In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Temperature transmitter Thermocouple type K 0 °C to 1 200 °C (4 mA to 20 mA) RTD Pt 100 Ω 0 °C to 600 °C (4 mA to 20 mA)	0.92 °C 0.35 °C	In-house method : CP-E-017 by applying signal into input and measuring output signal with process calibrator
5. มวล	Spring balance 50 g to 500 g > 500 g to 3 kg > 3 kg to 7 kg > 7 kg to 35 kg > 35 kg to 60 kg	1.7 g 8.2 g 17 g 0.082 kg 0.17 kg	EURAMET cg-18 version 4.0 (11/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1.เคมี	pH meter Nominal pH 4 7 9 10	0.012 0.020 0.039 0.039	In-house method : CP-C-001 by direct measurement with certified reference material (CRM)
	DC voltage -178.07 mV to 177.48 mV	0.098 mV	
2. กลศาสตร์	Pressure transmitter Gauge pressure, P_e -95 kPa to 0 kPa 20 kPa to 200 kPa > 200 kPa to 2 MPa 2 MPa to 20 MPa > 20 MPa to 70 MPa	0.080 kPa 0.13 kPa 1.3 kPa 13 kPa 45 kPa	DKD R 6-1 : 2014 Pressure medium : air Pressure medium : oil
	Pressure measuring instrument Gauge pressure, P_e -95 kPa to 0 kPa 20 kPa to 200 kPa > 200 kPa to 2 MPa 2 MPa to 20 MPa > 20 MPa to 70 MPa	0.092 kPa 0.60 kPa 1.2 kPa 12 kPa 34 kPa	DKD R 6-1 : 2014 Pressure medium : air Pressure medium : oil

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2563 หน้า 25/46

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
3.อุณหภูมิ	Temperature gauge		In-house method : CP-T-002 by comparison with standard thermometer	
	-30 °C to 100 °C	0.30 °C		
	> 100 °C to 200 °C	0.64 °C		
	> 200 °C to 400 °C	1.5 °C		
		> 400 °C to 600 °C	3.0 °C	In-house method : CP-T-003 by comparison with standard thermometer
	Thermometer with sensor			
	Resistance thermometer			
	-30 °C to 125 °C	0.077 °C		
	> 125 °C to 400 °C	0.27 °C		
	> 400 °C to 600 °C	0.42 °C		
	Thermocouple			
	Type E, J, K			
	-30 °C to 125 °C	0.60 °C		
	> 125 °C to 300 °C	0.66 °C		
	> 300 °C to 400 °C	0.76 °C		
> 400 °C to 500 °C	1.2 °C			
> 500 °C to 600 °C	1.3 °C			
Type S, R				
0 °C to 125 °C	0.38 °C			
> 125 °C to 400 °C	0.46 °C			
> 400 °C to 600 °C	0.81 °C			
Type T				
-30 °C to 125 °C	0.27 °C			
> 125 °C to 200 °C	0.45 °C			
> 200 °C to 300 °C	0.60 °C			
> 300 °C to 350 °C	0.68 °C			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2563 หน้า 26/46

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature controlled enclosure		TLAS G-20
	-40 °C to 0 °C	0.32 °C	
	> 0 °C to 60 °C	0.27 °C	
	> 60 °C to 110 °C	0.66 °C	
	> 110 °C to 200 °C	1.1 °C	
4. ไฟฟ้า	Water bath		ASTM E 715-80 (2016)
	> 0 °C to 50 °C	0.14 °C	
	> 50 °C to 100 °C	0.20 °C	
	Autoclave		BS 2646 : 1993 Part 5
	105 °C to 130 °C	0.68 °C	
4. ไฟฟ้า	Measuring instrument		
	DC Voltage		In-house method :
	0 mV to < 330 mV	18 μV/V + 1.5 μV	CP-E-001,CP-E-002,
	0.33 V to < 3.3 V	10 μV/V + 2.2 μV	CP-E-003, CP-E-006,
	3.3 V to < 33 V	11 μV/V + 19 μV	CP-E-007,CP-E-009,
33 V to < 330 V	16 μV/V + 0.15 mV	CP-E-010,CP-E-012	
330 V to 1 020 V	16 μV/V + 1.5 mV	and CP-E-013by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage 1 mV to < 33 mV @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 500 kHz 33 mV to < 330 mV @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 500 kHz 0.33 V to < 3.3 V @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 500 kHz 3.3 V to < 33 V @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz	 0.69 mV/V + 5.6 μ V 0.15 mV/V + 5.6 μ V 0.19 mV/V + 5.6 μ V 0.86 mV/V + 5.6 μ V 3.0 mV/V + 11 μ V 6.9 mV/V + 43 μ V 0.27 mV/V + 7.1 μ V 0.14 mV/V + 7.0 μ V 0.15 mV/V + 6.9 μ V 0.31 mV/V + 7.2 μ V 0.69 mV/V + 30 μ V 1.8 mV/V + 64 μ V 0.27 mV/V + 43 μ V 0.15 mV/V + 52 μ V 0.18 mV/V + 52 μ V 0.27 mV/V + 43 μ V 0.60 mV/V + 0.11 mV 2.1 mV/V + 0.52 mV 0.27 mV/V + 0.56 mV 0.15 mV/V + 0.52 mV 0.21 mV/V + 0.52 mV 0.31 mV/V + 0.52 mV 0.77 mV/V + 1.4 mV	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) 33 V to < 330 V @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz 330 V to 1 020 V @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 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 < 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A	 0.18 mV/V + 1.8 mV 0.18 mV/V + 5.2 mV 0.23 mV/V + 5.2 mV 0.27 mV/V + 5.2 mV 1.8 mV/V + 43 mV 0.27 mV/V + 8.6 mV 0.23 mV/V + 8.6 mV 0.27 mV/V + 8.6 mV 0.13 mA/A + 18 nA 86 µA/A + 43 nA 86 µA/A + 0.22 µA 86 µA/A + 2.2 µA 0.18 mA/A + 35 µA 0.33 mA/A + 35 µA 0.43 mA/A + 0.43 mA 0.86 mA/A + 0.65 mA	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current 29 μ A to < 330 μ A @ 10 Hz to < 20 Hz @ 20 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz 0.33 mA to < 3.3 mA @ 10 Hz to < 20 Hz @ 20 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz 3.3 mA to < 33 mA @ 10 Hz to < 20 Hz @ 20 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz 33 mA to < 330 mA @ 10 Hz to < 20 Hz @ 20 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz	 1.8 mA/A + 86 nA 1.3 mA/A + 86 nA 1.1 mA/A + 86 nA 2.6 mA/A + 0.13 μ A 6.9 mA/A + 0.18 μ A 14 mA/A + 0.35 μ A 1.8 mA/A + 0.13 μ A 1.1 mA/A + 0.13 μ A 0.86 mA/A + 0.13 μ A 1.8 mA/A + 0.18 μ A 4.3 mA/A + 0.26 μ A 8.6 mA/A + 0.52 μ A 1.6 mA/A + 1.8 μ A 0.77 mA/A + 1.8 μ A 0.35 mA/A + 1.8 μ A 0.69 mA/A + 1.8 μ A 1.8 mA/A + 2.6 μ A 3.5 mA/A + 3.5 μ A 1.6 mA/A + 18 μ A 0.77 mA/A + 18 μ A 0.35 mA/A + 18 μ A 0.86 mA/A + 43 μ A 1.8 mA/A + 86 μ A 3.5 mA/A + 0.18 mA	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012, and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C \pm 8 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 0.33 A to < 1.1 A @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 1.1 A to < 3 A @ 10 Hz to < 45 Hz @ 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 3 A to < 11 A @ 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz 11 A to 20.5 A @ 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz	 1.6 mA/A + 86 μ A 0.43 mA/A + 86 μ A 5.2 mA/A + 0.86 mA 22 mA/A + 4.3 mA 1.6 mA/A + 86 μ A 0.52 mA/A + 86 μ A 5.2 mA/A + 0.86 mA 22 mA/A + 4.3 mA 0.52 mA/A + 1.8 mA 0.86 mA/A + 1.8 mA 26 mA/A + 1.8 mA 1.1 mA/A + 4.3 mA 1.3 mA/A + 4.3 mA 26 mA/A + 4.3 mA	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012, and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C \pm 8 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Resistance 0 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 11 kΩ 11 kΩ to < 110 kΩ 110 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 1 100 MΩ Capacitance @ 10 Hz to 10 kHz 220 pF to < 1.1 nF @ 10 Hz to 3 kHz 1.1 nF to < 3.3 nF @ 10 Hz to 1 kHz 3.3 nF to < 11 nF 11 nF to < 110 nF 110 nF to < 330 nF @ 10 Hz to 600 Hz 0.33 μF to < 1.1 μF @ 10 Hz to 300 Hz 1.1 μF to < 3.3 μF	 35 μΩ/Ω + 0.86 mΩ 26 μΩ/Ω + 1.3 mΩ 24 μΩ/Ω + 1.2 mΩ 24 μΩ/Ω + 1.9 mΩ 24 μΩ/Ω + 19 mΩ 24 μΩ/Ω + 0.19 Ω 28 μΩ/Ω + 1.9 Ω 52 μΩ/Ω + 27 Ω 0.12 mΩ/Ω + 44 Ω 0.22 mΩ/Ω + 2.2 kΩ 0.43 mΩ/Ω + 2.6 kΩ 2.6 mΩ/Ω + 86 kΩ 13 mΩ/Ω + 0.43 MΩ 4.3 mF/F + 8.6 pF 4.3 mF/F + 8.6 pF 2.2 mF/F + 8.6 pF 2.2 mF/F + 86 pF 2.2 mF/F + 26 pF 2.2 mF/F + 0.86 nF 2.2 mF/F + 2.6 nF	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-006, CP-E-007, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C) In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003 and CP-E-006 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Frequency > 10 mV to < 330 V @ 0.01 Hz to < 120 Hz > 10 mV to < 330 V @ 120 Hz to < 1 200 Hz @ 1.2 kHz to < 12 kHz @ 12 kHz to < 120 kHz > 10 mV to 10 V @ 120 kHz to < 1 200 kHz @ 1.2 MHz to 2 MHz DC current (Clamp meter) 1 mA to < 33 mA 33 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 20 A to < 150 A 150 A to < 550 A 550 A to 1 000 A AC current (Clamp meter) @ 45 Hz to 440 Hz 1 mA to < 33 mA 33 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	 2.3 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 73 \mu\text{Hz}$ 2.2 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 0.59 \text{ mHz}$ 2.2 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 0.59 \text{ mHz}$ 2.2 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 5.9 \text{ mHz}$ 2.2 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 59 \text{ mHz}$ 2.2 $\mu\text{Hz}/\text{Hz} + 0.59 \text{ Hz}$ 86 $\mu\text{A}/\text{A} + 1.4 \mu\text{A}$ 86 $\mu\text{A}/\text{A} + 14 \mu\text{A}$ 0.18 $\text{mA}/\text{A} + 1.3 \text{ mA}$ 0.33 $\text{mA}/\text{A} + 13 \text{ mA}$ 0.43 $\text{mA}/\text{A} + 13 \text{ mA}$ 0.86 $\text{mA}/\text{A} + 13 \text{ mA}$ 5.8 $\text{mA}/\text{A} + 0.21 \text{ A}$ 5.9 $\text{mA}/\text{A} + 0.68 \text{ A}$ 5.9 $\text{mA}/\text{A} + 0.75 \text{ A}$ 0.35 $\text{mA}/\text{A} + 2.2 \mu\text{A}$ 0.35 $\text{mA}/\text{A} + 22 \mu\text{A}$ 0.43 $\text{mA}/\text{A} + 1.3 \text{ mA}$ 0.52 $\text{mA}/\text{A} + 13 \text{ mA}$ 0.86 $\text{mA}/\text{A} + 14 \text{ mA}$ 1.3 $\text{mA}/\text{A} + 14 \text{ mA}$	In-house method : CP-E-001, CP-E-002, CP-E-003, CP-E-005, CP-E-009, CP-E-010, CP-E-012 and CP-E-013 by direct measurement with multi-product Calibrator (external temperature $23^\circ\text{C} \pm 8^\circ\text{C}$) In-house method : CP-E-003 and CP-E-007 by direct measurement With 50 turn current coil and multi-product calibrator (external temperature $23^\circ\text{C} \pm 8^\circ\text{C}$)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument AC power (PF=1) (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz 1 W to < 4.5 kW (0.33 V to 1 kV, 2.2 A to < 4.5 A) 1 W to 20.5 kW (0.33 V to 1 kV, 4.5 A to 20.5 A)</p> <p>Phase 33 mV to 1 020 V (Normal) And 10 mV to 5 V (AUX) or 3.3 mA to 20.5 A (AUX) @ 10 Hz to 65 Hz @ > 65 Hz to 500 Hz @ > 500 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>AC current by applying AC voltage @ 45 Hz to 10 kHz 1 A to < 33 A 33 A to < 330 A 330 A to <3 300 A 3 300 A to 6 000 A</p>	<p>1.1 mW/W</p> <p>0.86 mW/W</p> <p>0.086 °</p> <p>0.22 °</p> <p>0.43 °</p> <p>2.2 °</p> <p>4.3 °</p> <p>8.6 °</p> <p>0.15 mA/A + 5.2 mA</p> <p>0.14 mA/A + 9.0 mA</p> <p>0.13 mA/A + 78 mA</p> <p>0.13 mA/A + 0.78 A</p>	<p>In-house method : CP-E-005 , CP-E-009. and CP-E-010 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)</p> <p>In-house method : CP-E-005 , CP-E-009. and CP-E-010 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)</p> <p>In-house method : CP-E-005 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage 0.2 V to < 2 V (cont.) @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 1 MHz 2 V to < 20 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to < 100 Hz @ 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 1 MHz 20 V to < 200 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to < 100 Hz @ 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz 200 V to 1 000 V @ 10 Hz to < 40 Hz @ 40 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz	 0.23 mV/V + 41 μ V 0.59 mV/V + 0.21 mV 3.0 mV/V + 2.1 mV 10 mV/V + 21 mV 0.13 mV/V + 0.21 mV 0.11 mV/V + 0.21 mV 96 μ V/V + 0.21 mV 0.13 mV/V + 0.21 mV 0.23 mV/V + 0.41 mV 0.59 mV/V + 2.1 mV 3.0 mV/V + 21 mV 10 mV/V + 0.21 V 0.13 mV/V + 2.1 mV 0.11 mV/V + 2.1 mV 96 μ V/V + 2.1 mV 0.13 mV/V + 2.1 mV 0.23 mV/V + 4.1 mV 0.59 mV/V + 21 mV 0.14 mV/V + 22 mV 0.14 mV/V + 22 mV 0.24 mV/V + 43 mV	In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter (external temperature 23 °C \pm 5 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument 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 AC current 1 μ A to < 200 μ A @ 10 Hz to 3 kHz 0.2 mA to < 2 mA @ 10 Hz to 3 kHz 2 mA to < 20 mA @ 10 Hz to 3 kHz 20 mA to < 200 mA @ 10 Hz to 3 kHz 0.2 A to 2 A @ 10 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 3 kHz 2 A to < 20 A @ 10 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 3 kHz	 13 μ A/A + 0.43 nA 13 μ A/A + 4.3 nA 15 μ A/A + 43 nA 51 μ A/A + 0.83 μ A 0.19 mA/A + 17 μ A 0.40 mA/A + 0.41 mA 0.51 mA/A + 21 nA 0.31 mA/A + 0.20 μ A 0.31mA/A + 2.0 μ A 0.30 mA/A + 20 μ A 0.63 mA/A + 0.20 mA 0.74 mA/A + 0.20 mA 0.83 mA/A + 2.0 mA 2.5 mA/A + 2.1 mA	In-house method : CP-E-012, CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter (external temperature 23 °C \pm 5 °C) In-house method : CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter (external temperature 23 °C \pm 5 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Resistance Normal & true ohm mode 0 Ω to < 2 Ω 2 Ω to < 20 Ω 20 Ω to < 200 Ω 0.2 kΩ to < 2 kΩ 2 kΩ to < 20 kΩ 20 kΩ to < 200 kΩ 0.2 MΩ to < 2 MΩ 2 MΩ to < 20 MΩ 20 MΩ to < 200 MΩ @ 20 V 0.2 GΩ to < 2 GΩ Frequency 10 mV to 10 V @ 10 Hz to 19.5 Hz @ > 19.5 Hz to 195 Hz @ > 195 Hz to 1.95 kHz @ > 1.95 kHz to 19.5 kHz @ > 19.5 kHz to 195 kHz @ > 0.195 MHz to 1 MHz Thermocouple sourcing and Simulator (ITS-90) Type E -250 °C to -100 °C > -100 °C to -25 °C > -25 °C to 350 °C > 350 °C to 650 °C > 650 °C to 1 000 °C	 18 μΩ/Ω + 4.3 μΩ 9.7 μΩ/Ω + 17 μΩ 8.1 μΩ/Ω + 71 μΩ 8.1 μΩ/Ω + 0.71 mΩ 8.1 μΩ/Ω + 7.1 mΩ 8.1 μΩ/Ω + 71 mΩ 9.2 μΩ/Ω + 1.3 Ω 21 μΩ/Ω + 0.11 kΩ 0.13 mΩ/Ω + 10 kΩ 1.6 mΩ/Ω + 1.0 MΩ 10 μHz/Hz + 21 μHz 10 μHz/Hz + 0.21 mHz 10 μHz/Hz + 2.2 mHz 10 μHz/Hz + 21 mHz 10 μHz/Hz + 0.21 Hz 10 μHz/Hz + 2.2 Hz 0.56 °C 0.38 °C 0.37 °C 0.38 °C 0.40 °C	In-house method : CP-E-013, CP-E-014 CP-E-015 and CP-E-016 by direct measurement with reference multimeter (External temperature 23 °C ± 5 °C) In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with reference multimeter (external temperature 23 °C ± 5 °C) In-house method : CP-E-013 and CP-E-014 by direct measurement with multi-product calibrator (external temperature 23 °C ± 8 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C042/0721

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0268

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Temperature transmitter Thermocouple type K 0 °C to 1 200 °C (4 mA to 20 mA)	1.1 °C	In-house method : CP-E-017 by applying signal into input and measuring output signal with process calibrator (external temperature 23 °C ± 12 °C)
	RTD Pt 100 Ω 0 °C to 600 °C (4 mA to 20 mA)	0.38 °C	
5. มวล	Spring balance 50 g to 500 g	1.7 g	EURAMET cg-18 version 4.0 (11/2015)
	> 500 g to 3 kg	8.2 g	
	> 3 kg to 7 kg	17 g	
	> 7 kg to 35 kg	0.082 kg	
	> 35 kg to 60 kg	0.17 kg	
	> 60 kg to 150 kg	0.41 kg	
	Electronic balance 1 mg to 20 mg	5.9 µg	EURAMET cg-18 version 4.0 (11/2015)
	> 20 mg to 50 mg	7.4 µg	
	> 50 mg to 100 mg	9.3 µg	
	> 100 mg to 200 mg	12 µg	
	> 200 mg to 500 mg	15 µg	
	> 500 mg to 1 g	18 µg	
	> 1 g to 2 g	22 µg	
	> 2 g to 5 g	30 µg	
> 5 g to 10 g	39 µg		
> 10 g to 20 g	52 µg		
> 20 g to 50 g	81 µg		
> 50 g to 100 g	0.21 mg		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

