

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

ชื่อห้องปฏิบัติการ      บริษัท เทคโนโลยีอินสตรูเมนต์ จำกัด  
ที่อยู่                      เลขที่ 549/9 ถนนอ่อนนุช แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร  
หมายเลขการรับรองที่      สอบเทียบ 0188  
สถานภาพห้องปฏิบัติการ     ถาวร     นอกสถานที่     ชั่วคราว     เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ	Vernier, dial and digital caliper 0 mm to 300 mm	16 μm	JIS B 7507 : 1993
	Micrometer caliper for external measurement 0 mm to 25 mm	1.6 μm	JIS B 7502 : 1994
2. อุณหภูมิ	Temperature sensor Resistance temperature detector (RTD) -40 °C to 150 °C	0.15 °C	In-house method : WI-RC01 based on ASTM E 1137
	> 150 °C to 420 °C	0.16 °C	
	Thermocouple Type E -40 °C to 50 °C	0.40 °C	In-house method : WI-TC01 based on EURAMET cg-8 Version 2.1 (10/2011) and ASTM E 220-07
	> 50 °C to 150 °C	0.55 °C	
	> 150 °C to 350 °C	1.3 °C	
	> 350 °C to 420 °C	1.5 °C	
	> 420 °C to 650 °C	2.3 °C	
	> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C	
	Type J -40 °C to 50 °C	0.40 °C	
	> 50 °C to 150 °C	0.56 °C	
	> 150 °C to 350 °C	1.3 °C	
	> 350 °C to 420 °C	1.5 °C	
> 420 °C to 650 °C	2.3 °C		
> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C		

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ	Temperature sensor Thermocouple (cont.) Type K -40 °C to 50 °C > 50 °C to 150 °C > 150 °C to 350 °C > 350 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C Type T -40 °C to 50 °C > 50 °C to 150 °C > 150 °C to 420 °C Type R and S >150 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C Type B 350 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C Type N -40 °C to 50 °C > 50 °C to 150 °C > 150 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C	0.40 °C 0.56 °C 1.3 °C 1.5 °C 2.3 °C 5.5 °C 0.40 °C 0.56 °C 1.3 °C 0.65 °C 0.67 °C 3.5 °C 0.79 °C 0.81 °C 4.0 °C 0.42 °C 0.56 °C 1.5 °C 2.3 °C 5.5 °C	In-house method : WI-TC01 based on EURAMET cg-8 Version 2.1 (10/2011) and ASTM E 220-07
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor Resistance temperature detector (RTD) Pt 100 Ω (3-wire) -40 °C to 150 °C > 150 °C to 420 °C Thermocouple Type E, J, K, T -40 °C to 50 °C > 50 °C to 150 °C > 150 °C to 350 °C > 350 °C to 420 °C Type E, J, K 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C Type R, S, B 350 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C Type N -40 °C to 50 °C > 50 °C to 150 °C > 150 °C to 350 °C > 350 °C to 420 °C > 420 °C to 650 °C > 650 °C to 1 200 °C	0.14 °C 0.15 °C 0.48 °C 0.61 °C 1.3 °C 1.5 °C 2.3 °C 5.5 °C 0.48 °C 0.50 °C 3.0 °C 0.48 °C 0.61 °C 1.3 °C 1.5 °C 2.3 °C 5.5 °C	In-house method : WI-RC02 by comparison with standard thermometer In-house method : WI-TC02 by comparison with standard thermometer (type T upper limited 370 °C)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Dial thermometer -40 °C to 150 °C	0.32 °C	In-house method : WI-DC01 by comparison with standard thermometer	
	> 150 °C to 650 °C	0.33 °C		
	Digital thermometer -40 °C to 150 °C	0.15 °C		
	> 150 °C to 250 °C	0.16 °C		
	Infrared thermometer (emissivity = 0.95) 30 °C to 50 °C	3.3 °C		In-house method : WI-IRC by comparison with standard thermometer
	> 50 °C to 125 °C	3.6 °C		
	> 125 °C to 200 °C	4.5 °C		
	> 200 °C to 275 °C	5.5 °C		
	> 275 °C to 350 °C	6.7 °C		
	> 350 °C to 400 °C	7.5 °C		
	> 400 °C to 500 °C	9.5 °C		
	Thermo-hygrometer Mechanic type Relative humidity @ 25 °C 12 % to 85 %	2.0 %	In-house method : WI-HTC by comparison with relative humidity/ standard thermometer	
	Temperature 20 °C to 40 °C	0.93 °C		
Electronic type Relative humidity (@ 25 °C) @ 25 °C 11.3 % to 85 %	2.0 %			
Temperature 20 °C to 40 °C	0.85 °C			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Data logger Relative humidity (@ 25 °C) @ 25 °C 11.3 % to 85 % Temperature 20 °C to 40 °C	2.0 % 0.88 °C	In-house method : WI-HTC by comparison with relative humidity/ standard thermometer
3. มวล	Electronic balance 1 mg to 20 g > 20 g to 60 g > 60 g to 80 g > 80 g to 100 g > 100 g to 200 g > 200 g to 500 g > 500 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 5 kg > 5 kg to 10 kg > 10 kg to 20 kg > 20 kg to 200 kg > 200 kg to 500 kg  Spring balance 200 g to 60 kg	0.58 mg 0.60 mg 0.62 mg 0.64 mg 0.78 mg 2.0 mg 5.5 mg 8.2 mg 21 mg 50 mg 90 mg 21 g 43 g  82 g	In-house method : WI-BLW based on UKAS LAB 14 : 2015
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มวล	Conventional mass		In-house method : WI-MASS based on OIML R 111-1 : 2004
	Class F2		
	1 mg	0.020 mg	
	2 mg	0.020 mg	
	5 mg	0.020 mg	
	10 mg	0.025 mg	
	20 mg	0.030 mg	
	50 mg	0.040 mg	
	100 mg	0.050 mg	
	200 mg	0.060 mg	
	500 mg	0.080 mg	
	500 g	2.5 mg	
	1 kg	7.3 mg	
	2 kg	10 mg	
	5 kg	25 mg	
	10 kg	50 mg	
	20 kg	0.10 g	
	Class F1		
	1 g	0.030 mg	
	2 g	0.040 mg	
	5 g	0.050 mg	
	10 g	0.060 mg	
	20 g	0.080 mg	
50 g	0.10 mg		
100 g	0.16 mg		
200 g	0.30 mg		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า	Measuring instrument DC voltage 0 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 020 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 < 330 mA 330 mA to 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3.0 A to < 11 A 11 A to 20 A  AC voltage @ 10 Hz to 45 Hz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V @ > 45 Hz to 10 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V	 24 $\mu\text{V/V} + 3.3 \mu\text{V}$ 13 $\mu\text{V/V} + 12 \mu\text{V}$ 14 $\mu\text{V/V} + 0.21 \text{ mV}$ 21 $\mu\text{V/V} + 1.9 \text{ mV}$ 21 $\mu\text{V/V} + 5.3 \text{ mV}$  0.18 mA/A + 63 nA 0.12 mA/A + 87 nA 0.12 mA/A + 0.71 $\mu\text{A}$ 0.12 mA/A + 7.1 $\mu\text{A}$ 0.24 mA/A + 75 $\mu\text{A}$ 0.44 mA/A + 79 $\mu\text{A}$ 0.58 mA/A + 0.84 mA 1.2 mA/A + 1.3 mA  0.93 mV/V + 9.7 $\mu\text{V}$ 0.35 mV/V + 27 $\mu\text{V}$ 0.35 mV/V + 0.16 mV 0.35 mV/V + 2.0 mV  0.18 mV/V + 8.2 $\mu\text{V}$ 0.17 mV/V + 18 $\mu\text{V}$ 0.18 mV/V + 0.12 mV 0.18 mV/V + 1.4 mV	In-house method : WI-VDM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)  In-house method : WI-IDM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)  In-house method : WI-VAM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 10 kHz to 20 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV 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 330 mV 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 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 330 V @ > 100 kHz to 500 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 020 V @ > 1 kHz to 5 kHz 33 V to < 330 V	   0.24 mV/V + 8.1 μV 0.19 mV/V + 18 μV 0.22 mV/V + 0.12 mV 0.28 mV/V + 1.4 mV 0.29 mV/V + 17 mV  1.2 mV/V + 9.7 μV 0.41 mV/V + 24 μV 0.35 mV/V + 0.19 mV 0.41 mV/V + 2.2 mV 0.35 mV/V + 24 mV  4.1 mV/V + 19 μV 0.93 mV/V + 48 μV 0.81 mV/V + 0.32 mV 1.1 mV/V + 3.7 mV  9.3 mV/V + 66 μV 2.4 mV/V + 0.14 mV 2.8 mV/V + 1.6 mV  0.22 mV/V + 15 mV 0.35 mV/V + 44 mV  0.24 mV/V + 17 mV	In-house method : WI-VAM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		
	AC voltage (cont.)		In-house method : WI-VAM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)
	@ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 020 V	0.29 mV/V + 43 mV	
	@ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 020 V	0.35 mV/V + 46 mV	
	AC current		In-house method : WI-IAM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)
	@ 45 Hz to 1 kHz		
	0.029 mA to < 0.33 mA	1.5 mA/A + 0.13 µA	
	0.33 mA to < 3.3 mA	1.2 mA/A + 0.40 µA	
	3.3 mA to < 33 mA	0.47 mA/A + 4.1 µA	
	33 mA to < 330 mA	0.47 mA/A + 39 µA	
	0.33 A to < 1.1 A	0.58 mA/A + 0.19 mA	
	1.1 A to < 3 A	0.70 mA/A + 0.33 mA	
	@ > 1 kHz to 5 kHz		
	0.029 mA to < 0.33 mA	3.5 mA/A + 0.18 µA	
	0.33 mA to < 3.3 mA	2.4 mA/A + 0.42 µA	
	3.3 mA to < 33 mA	0.93 mA/A + 4.1 µA	
	33 mA to < 330 mA	1.2 mA/A + 66 µA	
0.33 A to < 1.1 A	7.0 mA/A + 1.2 mA		
1.1 A to < 3 A	7.0 mA/A + 1.3 mA		
@ > 5 kHz to 10 kHz			
0.029 mA to < 0.33 mA	9.3 mA/A + 0.26 µA		
0.33 mA to < 3.3 mA	5.8 mA/A + 0.51 µA		
3.3 mA to < 33 mA	2.4 mA/A + 4.9 µA		
33 mA to < 330 mA	2.4 mA/A + 0.12 mA		
@ 45 Hz to 1 kHz			
3 A to < 11 A	0.70 mA/A + 2.8 mA		
11 A to 20 A	1.4 mA/A + 6.4 mA		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WI-IAM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)  In-house method : WI-RCM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)  In-house method : WI-WDM by direct measurement with multi-product calibrator
	AC current (cont.)		
	@ > 100 Hz to 1 kHz		
	3 A to < 11 A	1.2 mA/A + 2.8 mA	
	11 A to 20 A	1.8 mA/A + 6.5 mA	
	Resistance		
	0 Ω to < 11 Ω	47 μΩ/Ω + 7.0 mΩ	
	11 Ω to < 33 Ω	35 μΩ/Ω + 7.6 mΩ	
	33 Ω to < 110 Ω	33 μΩ/Ω + 7.6 mΩ	
	110 Ω to < 330 Ω	33 μΩ/Ω + 11 mΩ	
	330 Ω to < 1.1 kΩ	33 μΩ/Ω + 14 mΩ	
	1.1 kΩ to < 3.3 kΩ	33 μΩ/Ω + 88 mΩ	
	3.3 kΩ to < 11 kΩ	33 μΩ/Ω + 0.14 Ω	
	11 kΩ to < 33 kΩ	33 μΩ/Ω + 0.87 Ω	
	33 kΩ to < 110 kΩ	33 μΩ/Ω + 1.4 Ω	
	110 kΩ to < 330 kΩ	37 μΩ/Ω + 8.6 Ω	
	330 kΩ to < 1.1 MΩ	37 μΩ/Ω + 72 Ω	
	1.1 MΩ to < 3.3 MΩ	70 μΩ/Ω + 79 Ω	
	3.3 MΩ to < 11 MΩ	0.16 mΩ/Ω + 0.30 kΩ	
	11 MΩ to < 33 MΩ	0.29 mΩ/Ω + 4.1 kΩ	
33 MΩ to < 110 MΩ	0.58 mΩ/Ω + 12 kΩ		
110 MΩ to < 330 MΩ	3.5 mΩ/Ω + 0.16 MΩ		
330 MΩ to 1 100 MΩ	1.8 mΩ/Ω + 0.60 MΩ		
DC power			
1 W to < 330 W, < 0.33 A	0.27 mW/W + 5.8 mW		
1 W to < 3 W, 0.33 A to < 3 A	0.26 mW/W + 58 mW		
1 W to 20 kW, 3A to 20 A	0.89 mW/W + 0.58 mW		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563      หน้า 10/32

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>AC power</p> <p>Power factor 1</p> <p>@ 45 Hz to 65 Hz</p> <p>1 W to &lt; 330 W, &lt; 0.33 A</p> <p>1 W to &lt; 3 kW, 0.33 A to &lt; 3 A</p> <p>1 W to 20 kW, 3A to 20 A</p> <p>Power factor 0.2 to &lt; 1</p> <p>@ 45 Hz to 65 Hz</p> <p>1 W to &lt; 330 W, &lt; 0.33 A</p> <p>1 W to &lt; 2.2 kW, 0.33 A to &lt; 3 A</p> <p>1 W to 11 kW, 3A to 20 A</p> <p>DC clamp</p> <p>0 A to 20 A</p> <p>&gt; 20 A to 1 000 A</p> <p>AC clamp</p> <p>@ 45 Hz to 100 Hz</p> <p>0.029 mA to 20 A</p> <p>&gt; 20 A to 1 000 A</p> <p>@ &gt; 100 Hz to 440 Hz</p> <p>0.029 mA to 20 A</p> <p>&gt; 20 A to 550 A</p>	<p>0.93 mW/W + 5.9 mW</p> <p>1.4 mW/W + 58 mW</p> <p>1.2 mW/W + 0.58 W</p> <p>10 mW/W + 5.9 mW</p> <p>10 mW/W + 58 mW</p> <p>10 mW/W + 0.58 W</p> <p>1.2 mA/A + 13 mA</p> <p>5.9 mA/A + 0.60 A</p> <p>1.4 mA/A + 14 mA</p> <p>12 mA/A + 1.1 A</p> <p>12 mA/A + 15 mA</p> <p>17 mA/A + 1.1 A</p>	<p>In-house method : WI-WAM by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In-house method : WI-IDC by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In-house method : WI-IAC by direct measurement with multi-product calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563      หน้า 11/32

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WI-ISR05 based on EURAMET cg-11 version 2.0 (03/2011)
	Temperature indicators		
	Resistance temperature detector (RTD) Pt 100 Ω (3-wire)		
	-200 °C to 0 °C	0.063 °C	
	> 0 °C to 100 °C	0.085 °C	
	> 100 °C to 300 °C	0.11 °C	
	> 300 °C to 400 °C	0.12 °C	
	> 400 °C to 630 °C	0.15 °C	
	> 630 °C to 800 °C	0.27 °C	
	Thermocouple		
	Type E		
	-250 °C to < 0 °C	0.43 °C	
	0 °C to < 800 °C	0.25 °C	
	800 °C to 1 000 °C	0.26 °C	
	Type J		
	-210 °C to < -100 °C	0.29 °C	
-100 °C to < -30 °C	0.25 °C		
-30 °C to < 200 °C	0.24 °C		
Type K			
-200 °C to < -100 °C	0.36 °C		
-100 °C to < -25 °C	0.30 °C		
-25 °C to < 1 000 °C	0.29 °C		
1 000 °C to 1 372 °C	0.30 °C		
Type T			
-200 °C to < -100 °C	0.27 °C		
-100 °C to < -25 °C	0.22 °C		
-25 °C to < 120 °C	0.21 °C		
120 °C to 400 °C	0.20 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563      หน้า 12/32

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WI-IST05 based on EURAMET cg-11 version 2.0 (03/2011)
	Temperature indicators		
	Thermocouple		
	Type N		
	-250 °C to < -180 °C	1.1 °C	
	-180 °C to 1 200 °C	0.30 °C	
	Type S		
	-50 °C to < 1 768°C	1.2 °C	
	Type R		
	-50 °C to < 1 768°C	1.4 °C	
	Type B		
	600°C to < 1 820°C	2.7 °C	
	Generating instrument		
DC voltage			
0 mV to 200 mV	5.8 µV/V + 2.7 µV		
> 200 mV to 2 V	4.1 µV/V + 2.9 µV		
> 2 V to 20 V	4.1 µV/V + 18 µV		
> 20 V to 200 V	6.4 µV/V + 0.13 mV		
> 200 V to 1 000 V	6.4 µV/V + 1.9 mV		
DC current		In-house method : WI-IDS by direct measurement with reference multi-meter	
0 µA to 200 µA	14 µA/A + 0.72 nA		
> 200 µA to 2 mA	14 µA/A + 7 nA		
> 2 mA to 20 mA	17 µA/A + 0.07 µA		
> 20 mA to 200 mA	56 µA/A + 1.2 µA		
> 200 mA to 2 A	0.22 mA/A + 0.021mA		
> 2 A to 20 A	0.47 mA/A + 0.5 mA		

\* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage @ 10 Hz to 40 Hz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 40 Hz to 1 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 1 kHz to 20 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 20 kHz to 50 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 50 kHz to 100 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ 40 Hz to 1 kHz > 20 V to 200 V > 200 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 20 kHz > 20 V to 200 V > 200 V to 1 000 V	 0.17 mV/V + 6.3 $\mu$ V 0.14 mV/V + 45 $\mu$ V 0.14 mV/V + 0.42 mV  0.14 mV/V + 6.3 $\mu$ V 0.11mV/V + 45 $\mu$ V 0.11 mV/V + 0.42 mV  0.40 mV/V + 11 $\mu$ V 0.10 mV/V + 45 $\mu$ V 0.26 mV/V + 0.58 mV  0.89 mV/V + 24 $\mu$ V 0.13 mV/V + 45 $\mu$ V 0.66 mV/V + 2.4 mV  0.89 mV/V + 25 $\mu$ V 0.66 mV/V + 0.25 mV 0.66 mV/V + 2.5 mV  0.11 mV/V + 3.7 mV 0.14 mV/V + 42 mV  0.26 mV/V + 5.4 mV 0.26 mV/V + 58 mV	In-house method : WI-VAS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current @ 10 Hz to 20 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 20 Hz to 45 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 45 Hz to 100 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 100 Hz to 1 kHz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A	 0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A 0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 0.72 mA/A + 0.25 mA 0.95 mA/A + 2.5 mA  0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A 0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 0.72 mA/A + 0.25 mA 0.95 mA/A + 2.5 mA  0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A	In-house method : WI-IAS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC current (cont.)</p> <p>@ &gt; 100 Hz to 5 kHz</p> <p>&gt; 200 <math>\mu</math>A to 2 mA</p> <p>&gt; 2 mA to 20 mA</p> <p>&gt; 20 mA to 200 mA</p> <p>&gt; 200 mA to 2 A</p> <p>&gt; 2 A to 20 A</p> <p>@ &gt; 5 kHz to 10 kHz</p> <p>&gt; 200 <math>\mu</math>A to 2 mA</p> <p>&gt; 2 mA to 20 mA</p> <p>&gt; 20 mA to 200 mA</p> <p>Resistance</p> <p>0 <math>\Omega</math> to 2 <math>\Omega</math></p> <p>&gt; 2 <math>\Omega</math> to 20 <math>\Omega</math></p> <p>&gt; 20 <math>\Omega</math> to 200 <math>\Omega</math></p> <p>&gt; 200 <math>\Omega</math> to 2 k<math>\Omega</math></p> <p>&gt; 2 k<math>\Omega</math> to 20 k<math>\Omega</math></p> <p>&gt; 20 k<math>\Omega</math> to 200 k<math>\Omega</math></p> <p>&gt; 200 k<math>\Omega</math> to 2 M<math>\Omega</math></p> <p>&gt; 2 M<math>\Omega</math> to 20 M<math>\Omega</math></p> <p>&gt; 20 k<math>\Omega</math> to 2 M<math>\Omega</math></p>	<p>0.35 mA/A + 0.25 <math>\mu</math>A</p> <p>0.35 mA/A + 2.4 <math>\mu</math>A</p> <p>0.34 mA/A + 25 <math>\mu</math>A</p> <p>0.72 mA/A + 0.25 mA</p> <p>0.95 mA/A + 2.5 mA</p> <p>0.35 mA/A + 0.25 <math>\mu</math>A</p> <p>0.35 mA/A + 2.4 <math>\mu</math>A</p> <p>0.34 mA/A + 25 <math>\mu</math>A</p> <p>20 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 10 <math>\mu\Omega</math></p> <p>11 n<math>\Omega/\Omega</math> + 37 <math>\mu\Omega</math></p> <p>9.3 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 0.24 m<math>\Omega</math></p> <p>9.3 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 2.6 m<math>\Omega</math></p> <p>9.3 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 26 m<math>\Omega</math></p> <p>9.3 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 0.40 <math>\Omega</math></p> <p>11 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 7.7 <math>\Omega</math></p> <p>24 <math>\mu\Omega/\Omega</math> + 0.16 k<math>\Omega</math></p> <p>0.14 m<math>\Omega/\Omega</math> + 12 k<math>\Omega</math></p>	<p>In-house method : WI-IAS by direct measurement with reference multi-meter</p> <p>In-house method : WI-RCS by direct measurement with reference multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563      หน้า 16/32

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. กลศาสตร์	Pressure measuring instrument Pneumatic type -90 kPa to < 0 kPa 0 kPa to 200 kPa > 200 kPa to 1 000 kPa > 1 000 kPa to 3 400 kPa Hydraulic type 0 kPa to 20 684 kPa > 20 684 kPa to 34 500 kPa > 34 500 kPa to 70 000 kPa Hand torque tool Torque wrench Type I class A, B, C Type II class A, B, C, G 0 N.m to 1 000 N.m Torque screwdriver 0 N.m to 10 N.m	 0.15 kPa 0.2 kPa 1 kPa 2 kPa  12 kPa 15 kPa 50 kPa  1.0 %  1.0 %	In-house method : WI-PGVA based on DKD R 6-1  ISO 6789 : 2003
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature sensor Resistance temperature detector (RTD) -40 °C to 420 °C	0.15 °C	In-house method : WI-ORC01 based on ASTM E 1137
	Temperature sensor Thermocouple Type E -40 °C to 650 °C	1.2 °C	In-house method : WI-OTC01 based on EURAMET cg-8 Version 2.1 (10/2011) and ASTM E 220-07a
	> 650 °C to 1 000 °C	5.0 °C	
	Type J -40 °C to 650 °C	1.4 °C	
	> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C	
	Type K -40 °C to 150 °C	1.5 °C	
	> 150 °C to 420 °C	2.0 °C	
	> 420 °C to 650 °C	2.7 °C	
	> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C	
	Type T -40 °C to 150 °C	1.7 °C	
	> 150 °C to 370 °C	2.1 °C	
	Type R, S 350 °C to 650 °C	2.0 °C	
	> 650 °C to 1 200 °C	3.5 °C	
Type B 350 °C to 650 °C	2.4 °C		
> 650 °C to 1 200 °C	4.0 °C		
Type N -40 °C to 650 °C	2.6 °C		
> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor		
	Resistance temperature detector (RTD) Pt 100 Ω		In-house method : WI-ORC02 by comparison with standard thermometer
	-40 °C to 420 °C	0.15 °C	
	Thermocouple		In-house method : WI-OTC02 by comparison with standard thermometer (type T upper limited 370 °C)
	Type E, J, K, T		
	-40 °C to 50 °C	0.48 °C	
	> 50 °C to 150 °C	0.61 °C	
	> 150 °C to 420 °C	1.5 °C	
	> 420 °C to 650 °C	2.3 °C	
	Type J, K		
	> 650 °C to 1 200 °C	5.0 °C	
	Type E		
	> 650 °C to 1 000 °C	4.5 °C	
	Type R, S, B		
350 °C to 420 °C	0.48 °C		
> 420 °C to 650 °C	0.50 °C		
> 650 °C to 1 200 °C	3.0 °C		
Type N			
-40 °C to 50 °C	0.48 °C		
> 50 °C to 150 °C	0.62 °C		
> 150 °C to 420 °C	1.5 °C		
> 420 °C to 650 °C	2.3 °C		
> 650 °C to 1 200 °C	5.5 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ			
1. อุณหภูมิ (ต่อ)	Dial thermometer -40 °C to 250 °C	0.16 °C	In-house method : WI-ODC01 by comparison with standard thermometer			
	Digital thermometer -40 °C to 650 °C	0.33 °C				
	Temperature controlled enclosure -40 °C to 150 °C > 150 °C to 250 °C	1.4 °C 1.8 °C				
	Thermo-hygrometer Mechanic type Relative humidity @ 25 °C 12 % to 85 % Temperature 20 °C to 40 °C	Electronic type Relative humidity @ 25 °C 11.3 % to 85 % Temperature 20 °C to 40 °C	2.1 % 1.0 °C	In-house method : WI-OHTC by comparison with relative humidity/ thermometer standard		
					Data logger Relative humidity @ 25 °C 11.3 % to 85 % Temperature 20 °C to 40 °C	2.1 % 0.92 °C
					* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %	

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า	Measuring instrument DC voltage 0 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1 020 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 < 330 mA 330 mA to 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3.0 A to < 11 A 11 A to 20 A AC voltage @ 10 Hz to 45 Hz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V @ > 45 Hz to 10 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V	24 $\mu\text{V/V} + 3.3 \mu\text{V}$ 13 $\mu\text{V/V} + 12 \mu\text{V}$ 14 $\mu\text{V/V} + 0.21 \text{ mV}$ 21 $\mu\text{V/V} + 1.9 \text{ mV}$ 21 $\mu\text{V/V} + 5.3 \text{ mV}$ 0.18 $\text{mA/A} + 63 \text{ nA}$ 0.12 $\text{mA/A} + 87 \text{ nA}$ 0.12 $\text{mA/A} + 0.71 \mu\text{A}$ 0.12 $\text{mA/A} + 7.1 \mu\text{A}$ 0.24 $\text{mA/A} + 75 \mu\text{A}$ 0.44 $\text{mA/A} + 79 \mu\text{A}$ 0.58 $\text{mA/A} + 0.84 \text{ mA}$ 1.2 $\text{mA/A} + 1.3 \text{ mA}$ 0.93 $\text{mV/V} + 9.7 \mu\text{V}$ 0.35 $\text{mV/V} + 27 \mu\text{V}$ 0.35 $\text{mV/V} + 0.16 \text{ mV}$ 0.35 $\text{mV/V} + 2.0 \text{ mV}$ 0.18 $\text{mV/V} + 8.2 \mu\text{V}$ 0.17 $\text{mV/V} + 18 \mu\text{V}$ 0.18 $\text{mV/V} + 0.12 \text{ mV}$ 0.18 $\text{mV/V} + 1.4 \text{ mV}$	In-house method : WI-OVDM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015) In-house method : WI-OIDM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015) In-house method : WI-OVAM based on EURAMET cg-15 version 3.0(02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 10 kHz to 20 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV 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 330 mV 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 330 mV to < 3.3 V 3.3 V to < 330 V @ > 100 kHz to 500 kHz 1 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3 V @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 020 V @ > 1 kHz to 5 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 020 V	 0.24 mV/V + 8.1 μV 0.19 mV/V + 18 μV 0.22 mV/V + 0.12 mV 0.28 mV/V + 1.4 mV 0.29 mV/V + 17 mV  1.2 mV/V + 9.7 μV 0.41 mV/V + 24 μV 0.35 mV/V + 0.19 mV 0.41 mV/V + 2.2 mV 0.35 mV/V + 24 mV  4.1 mV/V + 19 μV 0.93 mV/V + 48 μV 0.81 mV/V + 0.32 mV 1.1 mV/V + 3.7 mV  9.3 mV/V + 66 μV 2.4 mV/V + 0.14 mV 2.8 mV/V + 1.6 mV  0.22 mV/V + 15 mV 0.35 mV/V + 44 mV  0.24 mV/V + 17 mV 0.29 mV/V + 43 mV	In-house method : WI-OVAM based on EURAMET cg-15 version 3.0(02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 020 V AC current @ 45 Hz to 1 kHz 0.029 mA to < 0.33 mA 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 @ > 1 kHz to 5 kHz 0.029 mA to < 0.33 mA 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 @ > 5 kHz to 10 kHz 0.029 mA to < 0.33 mA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA @ 45 Hz to 1 kHz 3 A to < 11 A 11 A to 20 A @ > 100 Hz to 1 kHz 3 A to < 11 A 11 A to 20 A	 0.35 mV/V + 46 mV  1.5 mA/A + 0.13 $\mu$ A 1.2 mA/A + 0.40 $\mu$ A 0.47 mA/A + 4.1 $\mu$ A 0.47 mA/A + 39 $\mu$ A 0.58 mA/A + 0.19 mA 0.70 mA/A + 0.33 mA  3.5 mA/A + 0.18 $\mu$ A 2.4 mA/A + 0.42 $\mu$ A 0.93 mA/A + 4.1 $\mu$ A 1.2 mA/A + 66 $\mu$ A 7.0 mA/A + 1.2 mA 7.0 mA/A + 1.3 mA  9.3 mA/A + 0.26 $\mu$ A 5.8 mA/A + 0.51 $\mu$ A 2.4 mA/A + 4.9 $\mu$ A 2.4 mA/A + 0.12 mA  0.70 mA/A + 2.8 mA 1.4 mA/A + 6.4 mA  1.2 mA/A + 2.8 mA 1.8 mA/A + 6.5 mA	In-house method : WI-OVAM based on EURAMET cg-15 version 3.0(02/2015) In-house method : WI-OIAM based on EURAMET cg-15 version 3.0(02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Resistance 0 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 330 Ω to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 3.3 kΩ 3.3 kΩ to < 11 kΩ 11 kΩ to < 33 kΩ 33 kΩ to < 110 kΩ 110 kΩ to < 330 kΩ 330 kΩ to < 1.1 MΩ 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 3.3 MΩ to < 11 MΩ 11 MΩ to < 33 MΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 330 MΩ to 1 100 MΩ	47 μΩ/Ω + 7.0 mΩ 35 μΩ/Ω + 7.6 mΩ 33 μΩ/Ω + 7.6 mΩ 33 μΩ/Ω + 11 mΩ 33 μΩ/Ω + 14 mΩ 33 μΩ/Ω + 88 mΩ 33 μΩ/Ω + 0.14 Ω 33 μΩ/Ω + 0.87 Ω 33 μΩ/Ω + 1.4 Ω 37 μΩ/Ω + 8.6 Ω 37 μΩ/Ω + 72 Ω 70 μΩ/Ω + 79 Ω 0.16 mΩ/Ω + 0.30 kΩ 0.29 mΩ/Ω + 4.1 kΩ 0.58 mΩ/Ω + 12 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.16 MΩ 18 mΩ/Ω + 0.60 MΩ	In-house method : WI-ORCM based on EURAMET cg-15 version 3.0 (02/2015)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			



**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC power 1 W to < 330 W, < 0.33 A 1 W to < 3 W, 0.33 A to < 3 A 1 W to 20 kW, 3A to 20 A AC power Power factor 1 @ 45 Hz to 65 Hz 1 W to < 330 W, < 0.33 A 1 W to < 3 kW, 0.33 A to < 3 A 1 W to 20 kW, 3A to 20 A Power factor 0.2 to < 1 @ 45 Hz to 65 Hz 1 W to < 330 W, < 0.33 A 1 W to < 2.2 kW, 0.33 A to < 3 A 1 W to 11 kW, 3A to 20 A DC clamp 0 A to 20 A > 20 A to 1 000 A	 0.27 mW/W + 5.8 mW 0.26 mW/W + 58 mW 0.89 mW/W + 0.58 mW  0.93 mW/W + 5.9 mW 1.4 mW/W + 58 mW 1.2 mW/W + 0.58 mW  10 mW/W + 5.9 mW 10 mW/W + 58 mW 10 mW/W + 0.58 W  1.2 mA/A + 13 mA 5.9 mA/A + 0.60 A	In-house method : WI-OWDM by direct measurement with multi-product calibrator  In-house method : WI-OWAM by direct measurement with multi-product calibrator  In-house method : WI-OIDC by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : WI-OIAC by direct measurement with multi-product calibrator	
	AC clamp			
	@ 45 Hz to 100 Hz			
	0.029 mA to 20 A	1.4 mA/A + 14 mA		
	> 20 A to 1 000 A	12 mA/A + 1.1 A		
	@ > 100 Hz to 440 Hz			
	0.029 mA to 20 A	12 mA/A + 15 mA		
	> 20 A to 550 A	17 mA/A + 1.1 A		
	Temperature indicators			In-house method : WI-OISR05 based on EURAMET cg-11 version 2.0(03/2011)
	Resistance temperature detector (RTD) Pt 100 Ω			
	2, 3, 4 Wire			
	-200 °C to < 800 °C	0.30 °C		
	Thermocouple sensor			
	Type E			
-200 °C to < 0 °C	2.1 °C			
0 °C to 1 000 °C	1.0 °C			
Type J				
-200 °C to < 0 °C	1.4 °C			
0 °C to 1 200 °C	1.1 °C			
Type K				
-200 °C to < 0 °C	1.4 °C			
0 °C to 1 372 °C	1.2 °C			
Type T				
-250 °C to < 0 °C	2.8 °C			
0 °C to 400 °C	1.1 °C			
Type N				
-250 °C to < 0 °C	1.9 °C			
0 °C to 1 200 °C	1.2 °C			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2563 หน้า 26/32

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Temperature indicators Thermocouple sensor Type S 0 °C to < 250 °C 250 °C to 1 767 °C Type R 0 °C to < 250 °C 250 °C to 1 767 °C Type B 600 °C to < 1 768 °C  Generating instrument DC voltage 0 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V > 20 V to 200 V > 200 V to 1 000 V DC current 0 µA to 200 µA > 200 µA to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A	  3.1 °C 2.3 °C  3.6 °C 2.3 °C  2.7 °C   5.8 µV/V + 2.7 µV 4.1 µV/V + 2.9 µV 4.1 µV/V + 18 µV 6.4 µV/V + 0.13 mV 6.4 µV/V + 1.9 mV  14 µA/A + 0.72 nA 14 µA/A + 7 nA 17 µA/A + 0.07 µA 56 µA/A + 1.2 µA 0.22 mA/A + 0.021 mA 0.47 mA/A + 0.5 mA	In-house method : WI-OISR05 based on EURAMET cg-11 version 2.0(03/2011)  In-house method : WI-OVDS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage @ 10 Hz to 40 Hz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 40 Hz to 1 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 1 kHz to 20 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 20 kHz to 50 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ > 50 kHz to 100 kHz 10 mV to 200 mV > 200 mV to 2 V > 2 V to 20 V @ 40 Hz to 1 kHz > 20 V to 200 V > 200 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 20 kHz > 20 V to 200 V > 200 V to 1 000 V	 0.17 mV/V + 6.3 μV 0.14 mV/V + 45 μV 0.14 mV/V + 0.42 mV  0.14 mV/V + 6.3 μV 0.11mV/V + 45 μV 0.11 mV/V + 0.42 mV  0.40 mV/V + 11 μV 0.10 mV/V + 45 μV 0.26 mV/V + 0.58 mV  0.89 mV/V + 24 μV 0.13 mV/V + 45 μV 0.66 mV/V + 2.4 mV  0.89 mV/V + 25 μV 0.66 mV/V + 0.25 mV 0.66 mV/V + 2.5 mV  0.11 mV/V + 3.7 mV 0.14 mV/V + 42 mV  0.26 mV/V + 5.4 mV 0.26 mV/V + 58 mV	In-house method : WI-OVAS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current @ 10 Hz to 20 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 20 Hz to 45 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 45 Hz to 100 Hz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 100 Hz to 1 kHz 100 $\mu$ A to 200 $\mu$ A	 0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A 0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 0.72 mA/A + 0.25 mA 0.95 mA/A + 2.5 mA  0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A 0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 0.72 mA/A + 0.25 mA 0.95 mA/A + 2.5 mA  0.35 mA/A + 0.025 $\mu$ A	In-house method : WI-OIAS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (cont.) @ > 100 Hz to 5 kHz > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA > 200 mA to 2 A > 2 A to 20 A @ > 5 kHz to 10 kHz > 200 $\mu$ A to 2 mA > 2 mA to 20 mA > 20 mA to 200 mA Resistance 0 $\Omega$ to 2 $\Omega$ > 2 $\Omega$ to 20 $\Omega$ > 20 $\Omega$ to 200 $\Omega$ > 200 $\Omega$ to 2 k $\Omega$ > 2 k $\Omega$ to 20 k $\Omega$ > 20 k $\Omega$ to 200 k $\Omega$ > 200 k $\Omega$ to 2 M $\Omega$ > 2 M $\Omega$ to 20 M $\Omega$ > 20 k $\Omega$ to 2 M $\Omega$	0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 0.72 mA/A + 0.25 mA 0.95 mA/A + 2.5 mA 0.35 mA/A + 0.25 $\mu$ A 0.35 mA/A + 2.4 $\mu$ A 0.34 mA/A + 25 $\mu$ A 20 $\mu\Omega/\Omega$ + 10 $\mu\Omega$ 11 n $\Omega/\Omega$ + 37 $\mu\Omega$ 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.24 m $\Omega$ 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.6 m $\Omega$ 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 26 m $\Omega$ 9.3 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.40 $\Omega$ 11 $\mu\Omega/\Omega$ + 7.7 $\Omega$ 24 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.16 k $\Omega$ 0.14 m $\Omega/\Omega$ + 12 k $\Omega$	In-house method : WI-OIAS by direct measurement with reference multi-meter In-house method : WI-ORCS by direct measurement with reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. กลศาสตร์	Pressure measuring instrument Pneumatic type -90 kPa to < 0 kPa 0 kPa to 200 kPa > 200 kPa to 1 000 kPa > 1 000 kPa to 3 400 kPa Hydraulic type 0 kPa to 20 684 kPa > 20 684 kPa to 34 500 kPa > 34 500 kPa to 70 000 kPa	0.15 kPa 0.2 kPa 1 kPa 2 kPa 12 kPa 15 kPa 50 kPa	In-house method : WI-PGVAO by comparison with pressure module based on DKD R 6-1
4. มวล	Spring balance 200 g to 60 kg	82 g	In-house method : WI-BLWO based on UKAS LAB 14 : 2015
* ค่าความไม่แน่นอน ( $\pm$ ) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

**รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ**  
**ใบรับรองเลขที่ 20C079/0758**

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0188

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  ถาวร  นอกสถานที่  ชั่วคราว  เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. มวล (ต่อ)	Electronic balance 1 mg to 20 g > 20 g to 60 g > 60 g to 80 g > 80 g to 100 g > 100 g to 200 g > 200 g to 500 g > 500 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 5 kg > 5 kg to 10 kg > 10 kg to 20 kg > 20 kg to 200 kg > 200 kg to 500 kg	0.58 mg 0.60 mg 0.62 mg 0.64 mg 0.78 mg 2.0 mg 5.5 mg 8.2 mg 21 mg 50 mg 90 mg 21 g 43 g	In-house method : WI-BLWO based on UKAS LAB 14 : 2015
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่