

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

ชื่อห้องปฏิบัติการ บริษัท ไมโครเทค คาลิเบรชั่น แลบบอราทอรี จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 53/154 หมู่ 2 ถนนเสมาฟ้าคราม ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ	Dial thickness gauge 0 mm to 30 mm	5.8 µm	In-house method : MCL-CP 01 based on JIS B 7503 : 1997
	> 30 mm to 50 mm	5.9 µm	
	Vernier, dial and digital height gauge 0 mm to 300 mm	11 µm	In-house method : MCL-CP 02 based on JISB 7517 : 1993
	Dial test indicator 0 mm to 1.6 mm	8.2 µm	In-house method : MCL-CP 03 and MCL-CP 45 based on JISB 7533 : 1990
	Dial gauge 0 mm to 25 mm	8.0 µm	In-house method : MCL-CP 04 based on JISB 7503 : 1997
	Micrometer caliper for external measurement 0 mm to 25 mm	1.0 µm	In-house method : MCL-CP 06 based on JIS B 7502 :1994
	> 25 mm to 50 mm	1.5 µm	
	> 50 mm to 75 mm	2.1 µm	
	> 75 mm to 100 mm	2.7 µm	
	> 100 mm to 125 mm	3.4 µm	
	> 125 mm to 150 mm	4.0 µm	
	> 150 mm to 175 mm	4.9 µm	
	>175 mm to 200 mm	5.4 µm	
	> 200 mm to 225 mm	6.0 µm	
> 225 mm to 250 mm	6.7 µm		
> 250 mm to 275 mm	7.4 µm		
> 275 mm to 300 mm	8.1 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Micrometer caliper for internal measurement		In-house method : MCL-CP 10 based on JIS B 7502 : 1994
	5 mm to 25 mm	1.0 µm	
	> 25 mm to 50 mm	1.5 µm	
	> 50 mm to 75 mm	2.1 µm	
	> 75 mm to 100 mm	2.7 µm	
	> 100 mm to 125 mm	3.4 µm	
	> 125 mm to 150 mm	4.0 µm	
	> 150 mm to 175 mm	4.9 µm	
	> 175 mm to 200 mm	5.4 µm	
	> 200 mm to 225 mm	6.0 µm	
	> 225 mm to 250 mm	6.7 µm	
	> 250 mm to 275 mm	7.4 µm	
	> 275 mm to 300 mm	8.1 µm	
Micrometer head			In-house method : MCL-CP 08 based on JIS B 7502 : 1994
0 mm to 25 mm	4.7 µm		
External dial and digital caliper gauge			In-house method : MCL-CP 09 based on JIS B 7503 : 1997
0 mm to 50 mm	6.0 µm		
Internal dial and digital caliper gauge			In-house method : MCL-CP 09 based on JIS B 7503 : 1997
2.5 mm to 20 mm	5.8 µm		
> 20 mm to 40 mm	5.9 µm		
> 40 mm to 60 mm	6.0 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Vernier, dial and digital caliper 0 mm to 200 mm > 200 mm to 300 mm > 300 mm to 450 mm > 450 mm to 600 mm	14 µm 15 µm 19 µm 21 µm	In-house method : MCL-CP07 based on JIS B7507 : 1993
	Feeler gauge 0 mm to 3 mm	5.0 µm	In-house method : MCL-CP 11 based on JIS B 7524 : 1992
	Steel ruler 0 mm to 1 000 mm > 1 000 to 1 500 mm	72 µm 0.11 mm	In-house method : MCL-CP89 based on JIS B 7516 : 2005
	Steel tape / textile tape 0 mm to 30 000 mm	(0.10+2.9×10 ⁻⁵ ×l) mm	In-house method : MCL-CP43 based on JIS B 7512 : 2005 l: is indication length in mm
	Bore gauges/cylinder gauge 0 mm to 1.6 mm > 1.6 mm to 100 mm	1.5 µm 3.1 µm	In-house method : MCL-CP44 and MCL-CP80 based on JIS B 7515 : 1982
	Dial indicator, dial gauge digimatic indicator 0 mm to 50 mm > 50 mm to 100 mm	1.6 µm 2.0 µm	In-house method : MCL-CP46 based on JIS B 7503 : 1997 by direct universal length measuring machine (ULM)
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Standard foil/calibration foil nominal 5 mm	0.97 µm	In-house method : MCL-CP47 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	Taper gauge 0 mm to 30 mm	0.040 mm	In-house method : MCL-CP54 by direct measurement with profile projector
	Bevel protractor/universal bevel protractor Angel measurement 0° to 360° Scale measurement 0 mm to 200 mm	3.0'	In-house method : MCL-CP57 by direct measurement with profile projector
	Pin gauge/plain plug gauge 0 mm to 20 mm	1.0 µm	In-house method : MCL-CP55 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	> 20 mm to 40 mm	1.1 µm	
	> 40 mm to 50 mm	1.2 µm	
	> 50 mm to 60 mm	1.3 µm	
	> 60 mm to 80 mm	1.4 µm	
	> 80 mm to 90 mm	1.6 µm	
	> 90 mm to 100 mm	1.7 µm	
	> 100 mm to 125 mm	1.9 µm	
	> 125 mm to 150 mm	2.2 µm	
	> 150 mm to 175 mm	2.5 µm	
	> 175 mm to 200 mm	2.9 µm	
> 200 mm to 250 mm	3.5 µm		
> 250 mm to 300 mm	4.1 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Radius gauge 1.0 mm to 100 mm	15 µm	In-house method : MCL-CP59 by direct measurement with profile projector
	Chamfer gauge 0 mm to 25 mm 0 ° to 60 °	15 µm 30 '	In-house method : MCL-CP58 by direct measurement with profile projector
	Can seam micrometer 0 mm to 13 mm	2.9 µm	In-house method : MCL-CP81 by direct measurement with profile projector
	3 – Wire 0 mm to 10 mm	0.66 µm	In-house method : MCL-CP56 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	Micrometer standard / setting rod 10 mm	0.70 µm	In-house method : MCL-CP53 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	25 mm	0.77 µm	
	50 mm	0.97 µm	
	75 mm	1.3 µm	
	100 mm	1.5 µm	
	125 mm	1.8 µm	
	150 mm	2.2 µm	
	175 mm	2.5 µm	
	200 mm	2.9 µm	
225 mm	3.2 µm		
250 mm	3.5 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
1. มิติ (ต่อ)	Micrometer standard / setting rod (cont.)		In-house method : MCL-CP53 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)	
	275 mm	3.8 µm		
	300 mm	4.1 µm		
	325 mm	4.4 µm		
	350 mm	4.7 µm		
	375 mm	5.1 µm		
	400 mm	5.4 µm		
	Line scale calibrator		(0.063+2.7×10 ⁻⁵ ×l) mm	In-house method : MCL-CP84 by comparison with working standard scale l: is indication length in mm
	0 mm to 1 000 mm			
	Granite surface plate		In-house method : MCL-CP48 based on JIS B 7513 : 1992	
	300 mm x 300 mm	1.3 µm		
	400 mm x 250 mm	2.2 µm		
	400 mm x 400 mm	2.2 µm		
	450 mm x 300 mm	2.3 µm		
	600 mm x 450 mm	2.7 µm		
600 mm x 600 mm	2.7 µm			
630 mm x 630 mm	2.9 µm			
750 mm x 500 mm	2.9 µm			
800 mm x 500 mm	3.2 µm			
900 mm x 600 mm	3.4 µm			
1 000 mm x 750 mm	3.8 µm			
1 000 mm x 1 000 mm	3.8 µm			
1 500 mm x 1 000 mm	5.6 µm			
2 000 mm x 1 000 mm	7.4 µm			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Cast iron surface plate		In-house method : MCL-CP50 based on JIS B 7513 : 1992
	300 mm x 300 mm	1.9 µm	
	400 mm x 250 mm	2.2 µm	
	400 mm x 400 mm	2.2 µm	
	450 mm x 300 mm	2.2 µm	
	600 mm x 450 mm	3.0 µm	
	600 mm x 600 mm	3.0 µm	
	630 mm x 400 mm	3.2 µm	
	630 mm x 630 mm	3.3 µm	
	750 mm x 500 mm	3.3 µm	
	800 mm x 500 mm	3.5 µm	
	900 mm x 600 mm	4.1 µm	
	1 000 mm x 750 mm	4.8 µm	
	1 000 mm x 1 000 mm	4.8 µm	
	1 500 mm x 1 000 mm	6.3 µm	
	2 000 mm x 1 000 mm	8.4 µm	
	Plain ring gauge		In-house method : MCL-CP108 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	Fixed dual arm		
	30 mm to 50 mm	0.81 µm	
	> 50 mm to 70 mm	0.90 µm	
	> 70 mm to 80 mm	0.97 µm	
	> 80 mm to 100 mm	1.1 µm	
	Single arm		
	3 mm to 20 mm	0.83 µm	
	> 20 mm to 50 mm	0.80 µm	
	> 50 mm to 70 mm	0.90 µm	
	> 70 mm to 80 mm	0.97 µm	
> 80 mm to 100 mm	1.1 µm		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Parallel thread plug gauge Pitch diameter 0.3 mm 0.35 mm 0.4 mm 0.45 mm 0.5 mm 0.6 mm 0.7 mm 0.75 mm 0.8 mm 0.9 mm 1 mm 1.25 mm 1.5 mm 1.75 mm 2 mm 2.5 mm 3 mm 3.5 mm 4 mm 4.5 mm 5 mm 5.5 mm 6 mm 6.5 mm 7 mm 7.5 mm	1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.8 μm 1.9 μm 1.8 μm 1.8 μm 2.0 μm 1.9 μm 2.1 μm 2.0 μm 1.8 μm 3.1 μm 1.9 μm 3.7 μm 1.8 μm 3.3 μm 3.2 μm 1.9 μm 3.9 μm	In-house method : MCL-CP67 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Parallel thread plug gauge Pitch diameter (cont.) 8 mm 9 mm 10 mm	4.9 μm 2.4 μm 6.3 μm	In-house method : MCL-CP67 by direct measurement with universal length measuring machine (ULM)
	Parallel thread plug gauge Major diameter M1 to M10 > M10 to M20 > M20 to M30 > M30 to M40 > M40 to M50	0.7 μm 0.8 μm 0.8 μm 0.9 μm 1.0 μm	
	Parallel thread ring gauge Pitch diameter 0.6 mm 0.8 mm 0.9 mm 1 mm 1.3 mm 1.5 mm 2 mm 2.5 mm 3 mm 3.5 mm 4.5 mm 5.5 mm 7 mm	2.0 μm 2.0 μm 2.0 μm 2.0 μm 2.0 μm 2.0 μm 2.1 μm 2.3 μm 2.2 μm 2.0 μm 2.1 μm 2.0 μm 2.1 μm	In-house method : MCL-CP70 by direct measurement with universal length measuring machine(ULM)
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. มิติ (ต่อ)	Taper thread ring gauge (Pitch diameter) 8 T.P.I. 1.411 mm 14 T.P.I. 1.814 mm 11.5 T.P.I. 2.2086 mm 8 T.P.I. 3.175 mm Taper thread plug gauge (Pitch diameter) 18 T.P.I. 1.411 mm 14 T.P.I. 1.814 mm 11.5 T.P.I. 2.2086 mm 8 T.P.I. 3.175 mm	2.0 μm 2.0 μm 2.0 μm 3.5 μm 2.7 μm 2.4 μm 2.7 μm 3.9 μm	In-house method : MCL-CP86 by direct measurement with universal length measuring machine(ULM) In-house method : MCL-CP87 by direct measurement with universal length measuring machine(ULM)
2. กลศาสตร์	Pressure measuring instrument Pressure gauge Gauge pressure, P_e -0.090 MPa to 0 MPa > 0 MPa to 0.2 MPa 0.2 MPa to 4 MPa 0 MPa to 7 MPa > 7 MPa to 20 MPa > 20 MPa to 70 MPa Hand torque tools Screw driver Type I class D and E Type II class D, E and F 1 N·m to 5 N·m > 5 N·m to 10 N·m	2.1 kPa 0.61 kPa 1.8 kPa 2.8 kPa 8.0 kPa 41 kPa 1.1 % 1.8 %	DKD-R6-1 : 2014 Medium : air, Nitrogen gas Medium : oil and water ISO 6789-1 : 2017 and ISO 6789-2 : 2017
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. กลศาสตร์ (ต่อ)	Torque Wrench Type I class A, B and C Type II class A, B, C and G 1 N·m to 5 N·m > 5 N·m to 100 N·m > 100 N·m to 1 kN·m	1.6 % 2.0 % 1.8 %	ISO 6789-1 : 2017 and ISO 6789-2 : 2017
3. มวล	Conventional mass Class M ₁ 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg 20 kg Electronic balance 50 mg to 100 mg > 100 mg to 200 mg > 200 mg to 500 mg > 500 mg to 1 g > 1 g to 2 g > 2 g to 5 g > 5 g to 10 g > 10 g to 20 g > 20 g to 50 g >50 g to 100 g > 100 g to 200 g > 200 g to 500 g >500g to 1 kg	0.017 g 0.033 g 0.083 g 0.17 g 0.33 g 30 µg 35 µg 40 µg 55 µg 65 µg 85 µg 0.11 mg 0.13 mg 0.16 mg 0.43 mg 0.68 mg 1.5 mg 2.9 mg	In-house method : MCL-CP71 based on OIML R111-1 : 2004 (E) In-house method : MCL-CP 14 based on UKAS LAB 14 : 2015
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มวล (ต่อ)	Electronic balance (cont.)		In-house method : MCL-CP 14 based on UKAS LAB 14 : 2015
	> 1 kg to 2 kg	10 mg	
	> 2 kg to 5 kg	16 mg	
	> 5 kg to 10 kg	65 mg	
	> 10 kg to 20 kg	76 mg	
	> 20 kg to 50 kg	60 mg	
	> 50 kg to 100 kg	3.9 g	
	> 100 kg to 200 kg	7.8 g	
	> 200 kg to 500 kg	15 g	
	> 500 kg to 1 000 kg	39 g	
	> 1 000 kg to 2 000 kg	78 g	
	Mechanic Balance		In-house method : MCL-CP15 based on UKAS LAB 14 : 2015
	1 g to 500 g	1.2 g	
	> 500 g to 1 kg	2.9 g	
	> 1 kg to 3 kg	5.8 g	
	> 3 kg to 7 kg	13 g	
	> 7 kg to 100 kg	30 g	
	> 100 kg to 500 kg	59 g	
> 500 kg to 1 000 kg	0.12 kg		
> 1 000 kg to 2 000 kg	0.30 kg		
4. เคมี	pH Meter		In-house method : MCL-CP103 by direct measurement with certified reference material (CRM)
	Nominal pH		
	4	0.014	
	7	0.018	
	10	0.11	
DC voltage			
-177.5 mV to 177.50 mV	0.13 mV		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. เคมี (ต่อ)	Refractometer		In-house method : MCL-CP102 by direct measurement with certified reference material (CRM) In house method: MCL-CP104 by direct measurement with certified reference material (CRM)
	10 %Brix	0.10 %Brix	
	30 %Brix	0.12 %Brix	
	50 %Brix	0.12 %Brix	
	Conductivity Meter		
	Nominal 147 μ S/cm	1.67 μ S/cm	
Nominal 1.413 mS/cm	0.35 mS/cm		
Nominal 12.88 mS/cm	0.40 mS/cm		
5. อุณหภูมิ	Temperature sensor		In-house method : MCL-CP34 based on EURAMET cg-8
	Thermocouple		
	Type K		
	-30 °C to 100 °C	0.71 °C	
	> 100 °C to 300 °C	0.80 °C	
	> 300 °C to 400 °C	0.88 °C	
	> 400 °C to 500 °C	1.1 °C	
	> 500 °C to 600 °C	1.2 °C	
	Type E		
	-30 °C to 100 °C	0.66 °C	
	> 100 °C to 300 °C	0.77 °C	
	> 300 °C to 400 °C	0.86 °C	
	> 400 °C to 500 °C	1.1 °C	
	> 500 °C to 600 °C	1.2 °C	
	Type J		
-30 °C to 100 °C	0.65 °C		
> 100 °C to 300 °C	0.77 °C		
> 300 °C to 400 °C	0.86 °C		
> 400 °C to 500 °C	1.1 °C		
> 500 °C to 600 °C	1.2 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature sensor Thermocouple Type N -30 °C to 100 °C > 100 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C Type T -30 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C Resistance Thermometer 3 wires and 4 wire -30 °C to 125 °C > 125 °C to 600 °C Temperature indicator with sensor Resistance thermometer -30 °C to 100 °C > 100 °C to 600 °C	0.70 °C 0.81 °C 0.90 °C 1.1 °C 1.2 °C 0.51 °C 0.66 °C 0.76 °C 0.94 °C 0.13 °C 0.49 °C 0.13 °C 0.43 °C	In-house method : MCL-CP34 based on EURAMET cg-8 In-house method : MCL-CP35 by comparison with standard thermometer in temperature source In-house method : MCL-CP29 based on TM/CGM/TT01/V04

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor Thermocouple Type K -30 °C to 50 °C > 50°C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500°C > 500°C to 600 °C > 600 °C to 650 °C Type E -30 °C to 50 °C > 50°C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500°C > 500°C to 600 °C > 600 °C to 650 °C	0.22 °C 0.36 °C 0.68 °C 0.83 °C 1.2 °C 1.5 °C 1.8 °C 2.1 °C 2.3 °C 0.25 °C 0.37 °C 0.65 °C 0.77 °C 1.1 °C 1.4 °C 1.7 °C 2.0 °C 2.2 °C	In-house method : MCL-CP30 based on TM/CG01/TT01/V04
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor Thermocouple (cont.) Type J -30 °C to 50 °C > 50°C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500°C > 500°C to 600 °C > 600 °C to 650 °C Type T -30 °C to 50 °C > 50°C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 390 °C Type N -30 °C to 50 °C > 50°C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500°C > 500°C to 600 °C > 600 °C to 650 °C	0.24 °C 0.38 °C 0.67 °C 0.81 °C 1.1 °C 1.5 °C 1.8 °C 2.0 °C 2.2 °C 0.22 °C 0.35 °C 0.63 °C 0.74 °C 0.99 °C 1.3 °C 0.26 °C 0.37 °C 0.66 °C 0.77 °C 1.1 °C 1.3 °C 1.6 °C 1.9 °C 2.1 °C	In-house method : MCL-CP30 based on TM/CG01/TT01/V04
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature Gauge -30 °C to 125 °C > 125°C to 300 °C > 300 °C to 600 °C	0.59 °C 1.24 °C 3.0 °C	In-house method : MCL-CP31 by comparison with standard thermometer in temperature source
	Temperature block calibrator (Dry block) -30 °C to 155 °C > 155°C to 650 °C	0.17 °C 0.36 °C	In-house method : MCL-CP27 based on Euramet cg-13 version 4.0 (09/2017)
	Liquid bath -30 °C to 125 °C	0.15 °C	In-house method : MCL-CP28 by comparison with data logger and RTD pt100 sensor
	Water Bath 30 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C	0.18 °C 0.32 °C	In-house method : MCL-CP32 by comparison with data logger and RTD pt100 sensor
	Temperature controlled enclosure -30 °C to 50 °C > 50°C to 300 °C > 300 °C to 600 °C	3.5 °C 0.60 °C 0.80 °C	TLAS G-20
	Liquid in glass thermometer Partial immersion and total immersion -30 °C to 125 °C	0.14 °C	In-house method : MCL-CP36 by comparison with standard thermometer in temperature source
	Autoclave 110 °C to 130 °C	0.58 °C	In-house method : MCL-CP38 based on BS 2646 PART 5:1993
	* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %		

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermo-Hygrometer Temperature 15 °C to 25 °C >25 °C to 45 °C Relative humidity @ 25 °C 30% to 60% >60% to 90%	0.43 °C 0.50 °C 1.6 % 2.5 %	In-house method : MCL-CP37 based on NPL: A guide to the measurement of humidity
	Thermo-Hygrograph Temperature 15 °C to 25 °C >25 °C to 45 °C Relative humidity @ 25 °C 30% to 60% >60% to 90%	0.65 °C 0.76 °C 1.8 % 2.7 %	In-house method : MCL-CP68 based on NPL: A guide to the measurement of humidity
6. ไฟฟ้า	Generating instruments DC Voltage 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1 000 V	43 µV/V + 4.3 µV 29 µV/V + 8.3 µV 28 µV/V + 59 µV 44 µV/V + 0.70 mV 48 µV/V + 12 mV	In house method : MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า	Generating instruments AC Voltage @ 0 mV to 100 mV > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 300 kHz @ > 100 mV to 1 V > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 300 kHz @ > 1V to 10 V > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz @ > 10 V to 100 V > 10 Hz to 20 kHz @ > 100 V to 1 000 V > 10 Hz to 20 kHz	4.1 mV/V + 47 μ V 0.70 mV/V + 47 μ V 0.14 mV/V + 58 μ V 7.0 mV/V + 93 μ V 47 mV/V + 0.59 mV 4.1 mV/V + 0.35 mV 0.70 mV/V + 0.35 mV 1.4 mV/V + 0.58 mV 7.0 mV/V + 0.93 mV 47 mV/V + 5.8 mV 4.1 mV/V + 3.5 mV 0.70 mV/V + 3.5 mV 1.4 mV/V + 5.8 mV 7.0 mV/V + 9.3 mV 0.70 mV/V + 35 mV 0.70 mV/V + 0.35 V	In-house method : MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instruments DC Current 0 μ A to 100 μ A > 100 μ A to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A > 1 A to 3 A > 3 A to 10 A AC Current @ > 0 μ A to 100 μ A 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ > 100 μ A to 1 mA 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ >1 mA to 10 mA 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz	0.58 mA/A + 29 nA 0.58 mA/A + 58 nA 0.58 mA/A + 2.4 μ A 0.58 mA/A + 5.8 μ A 0.58 mA/A + 0.24 mA 1.2 mA/A + 0.70 mA 1.8 mA/A + 0.93 mA 12 mA/A + 47 nA 3.5 mA/A + 47 nA 1.2 mA/A + 47 nA 2.4 mA/A + 0.29 μ A 12 mA/A + 0.47 μ A 3.5 mA/A + 0.47 μ A 1.2 mA/A + 0.47 μ A 2.4 mA/A + 2.9 μ A 12 mA/A + 4.7 μ A 3.5 mA/A + 4.7 μ A 1.2 mA/A + 4.7 μ A 2.4 mA/A + 29 μ A	In-house method : MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instruments AC Current @ >10 mA to 100 mA 3 Hz to 5 Hz > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ > 100 mA to 1 A > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz @ > 1 A to 3 A > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz @ > 3 A to 10 A > 10 Hz to 5 kHz Resistance 0 Ω to 10 Ω > 10 Ω to 100 Ω > 100 Ω to 1 k Ω > 1 k Ω to 10 k Ω > 10 k Ω to 100 k Ω > 100 k Ω to 1 M Ω > 1 M Ω to 10 M Ω > 10 M Ω to 100 M Ω > 100 M Ω to 1 G Ω	12 mA/A + 47 μ A 3.5 mA/A + 47 μ A 1.2 mA/A + 47 μ A 2.4 mA/A + 0.29 mA 3.5 mA/A + 0.47 mA 1.2 mA/A + 0.47 mA 4.1 mA/A + 2.1 mA 1.8 mA/A + 2.1 mA 1.8 mA/A + 7.0 mA 0.12 m Ω/Ω + 3.5 m Ω 0.12 m Ω/Ω + 4.7 m Ω 0.12 m Ω/Ω + 12 m Ω 0.12 m Ω/Ω + 0.12m Ω 0.12 m Ω/Ω + 1.2 Ω 0.12 m Ω/Ω + 12 Ω 0.47 m Ω/Ω + 0.12 k Ω 9.3 m Ω/Ω + 12 k Ω 24 m Ω/Ω + 0.12 M Ω	In-house method : MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instruments</p> <p>Capacitance</p> <p>0 nF to 1 nF</p> <p>> 1 nF to 10 nF</p> <p>> 10 nF to 100 nF</p> <p>> 100 nF to 1 μF</p> <p>> 1 μF to 10 μF</p> <p>> 10 μF to 100 μF</p> <p>> 100 μF to 1 mF</p> <p>> 1 mF to 10 mF</p> <p>> 10 mF to 100 mF</p> <p>Frequency</p> <p>Amplitude (100mV to 1 000V)</p> <p>3 Hz to 5 Hz</p> <p>> 5Hz to 10 Hz</p> <p>> 10 Hz to 40 Hz</p> <p>> 40 Hz to 300 kHz</p> <p>> 300 kHz to 1 MHz</p> <p>Temperature simulator</p> <p>Thermocouple</p> <p>-210 $^{\circ}$C to -100 $^{\circ}$C</p> <p>> -100 $^{\circ}$C to 0 $^{\circ}$C</p> <p>> 0 $^{\circ}$C to 100 $^{\circ}$C</p> <p>> 100 $^{\circ}$C to 300 $^{\circ}$C</p> <p>> 300 $^{\circ}$C to 600 $^{\circ}$C</p> <p>> 600 $^{\circ}$C to 900 $^{\circ}$C</p> <p>> 900 $^{\circ}$C to 1200 $^{\circ}$C</p>	<p>24 mF/F + 29 pF</p> <p>12 mF/F + 59 pF</p> <p>12 mF/F + 0.59 nF</p> <p>12 mF/F + 5.9 nF</p> <p>12 mF/F + 59 nF</p> <p>12 mF/F + 0.59 μF</p> <p>12 mF/F + 5.9 μF</p> <p>12 mF/F + 59 μF</p> <p>47 mF/F + 0.24 μF</p> <p>1.2 mHz/Hz + 61 μHz</p> <p>0.58 mHz/Hz + 27 μHz</p> <p>0.35 mHz/Hz + 50 μHz</p> <p>0.12 mHz/Hz + 0.58 mHz</p> <p>0.12 mHz/Hz + 0.58 Hz</p> <p>0.32 $^{\circ}$C</p> <p>0.24 $^{\circ}$C</p> <p>0.23 $^{\circ}$C</p> <p>0.23 $^{\circ}$C</p> <p>0.24 $^{\circ}$C</p> <p>0.24 $^{\circ}$C</p> <p>0.25 $^{\circ}$C</p>	<p>In-house method :</p> <p>MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instruments Temperature simulator Resistance thermometer -200 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 700 °C > 700 °C to 800 °C Measuring instrument DC current clamp meter 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A > 20.5 A to 100 A > 100 A to 500 A > 500 A to 1 000 A AC current clamp meter @ 45 Hz to 65Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A > 20.5 A to 100 A > 100 A to 500 A > 500 A to 1 000 A	 0.042 °C 0.073 °C 0.087 °C 0.11 °C 0.12 °C 0.13 °C 0.15 °C 0.17 °C 0.19 °C 0.47 mA/A + 5.8mA 0.78 mA/A + 5.8mA 3.0 mA/A + 60 mA 3.0 mA/A + 82 mA 3.2 mA/A + 82 mA 0.47 mA/A + 6.0 mA 0.93 mA/A + 7.0 mA 3.3 mA/A + 65 mA 3.3 mA/A + 90 mA 3.5 mA/A + 9 1mA	In-house method : MCL-CP90 by direct measurement with digital multimeter In house method : MCL-CP94 by direct measurement with multi-product calibrator and 50 turn current coil
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current clamp meter (cont.) @ >65 Hz to 440 Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A > 20.5 A to 100 A > 100 A to 1 000 A DC voltage 0 mV to < 330 mV 330 mV to < 3.3V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1020 V AC voltage @ 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 @ > 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to < 1 020 V @ > 1 kHz to 10 kHz 33 V to 330 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 020 V @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 020 V	 0.78 mA/A + 6.0 mA 1.2 mA/A +7.0 mA 9.2 mA/A + 66 mA 9.2 mA/A + 0.13 A 47 μ V/V + 2.7 μ V 39 μ V/V + 7.0 μ V 39 μ V/V + 70 μ V 43 μ V/V + 0.7 mV 43 μ V/V + 5.9 mV 0.8 mV/V + 16 μ V 0.23 mV/V + 17 μ V 0.23 mV/V + 70 μ V 0.23 mV/V + 0.74 mV 0.39 mV/V + 6.0 mV 0.39 mV/V + 60 mV 0.62 mV/V + 6.0 mV 0.62 mV/V + 60 mV 0.7 mV/V + 60 mV	In house method : MCL-CP94 by direct measurement with multi-product calibrator and 50 turn current coil In house method : MCL-CP92 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC current 0 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A 2.2 A to 11 A AC current @ > 45 Hz to 1 kHz 30 µA to < 300 µA 300 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A @ > 1kHz to 5 kHz 30 µA to < 300 µA 300 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A @ > 45 Hz to 100 Hz 2.2 A to < 11 A @ > 100 Hz to 1 kHz 2.2 A to < 11 A	0.080 mA/A + 40 nA 0.080 mA/A + 70 nA 78 µA/A + 2.0 µA 0.30 mA/A + 35 µA 0.47 mA/A + 0.4 mA 0.97 mA/A + 60 nA 0.78 mA/A + 0.11 µA 0.31 mA/A + 1.3 µA 0.31 mA/A + 13 µA 0.39 mA/A + 0.1 mA 2.3 mA/A + 0.1 µA 1.6 mA/A + 0.14 µA 0.62 mA/A + 1.3 µA 0.8 mA/A + 31 µA 4.7 mA/A + 0.6 mA 0.47 mA/A + 1.3 mA 0.78 mA/A + 1.3 mA	In house method : MCL-CP92 by direct measurement with multi- product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Resistance 0 Ω < 1Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 0.33 kΩ to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 3.3 kΩ 3.3 kΩ to < 33 kΩ 33 kΩ to < 110 kΩ 110 kΩ to < 330 kΩ 0.33 MΩ to < 1.1 MΩ 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 3.3 MΩ to < 11 MΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to 330 MΩ 330 MΩ to 1 000 MΩ Capacitance 0.33 nF to < 1.1 nF 1.1 nF to < 3.3 nF 3.3 nF to < 11 nF 11 nF to < 33 nF 33 nF to < 1.1 μF 1.1 μF to < 3.3 μF 3.3 μF to < 11 μF 11 μF to < 33 μF 33 μF to < 0.33 mF 0.330 mF to < 1.1 mF	93 μΩ/Ω + 5.0 mΩ 93 μΩ/Ω + 5.0 mΩ 70 μΩ/Ω + 4.0 mΩ 70 μΩ/Ω + 7.0 mΩ 70 μΩ/Ω + 70 mΩ 70 μΩ/Ω + 70 mΩ 70 μΩ/Ω + 0.71 Ω 85 μΩ/Ω + 7.1 Ω 93 μΩ/Ω + 7.8 Ω 0.12 mΩ/Ω + 59 Ω 0.12 mΩ/Ω + 60 Ω 0.47 mΩ/Ω + 0.59 kΩ 0.78 mΩ/Ω + 2.1 kΩ 3.9 mΩ/Ω + 6.3 kΩ 12 mΩ/Ω + 0.40 MΩ 3.9 mF/F + 8.0 pF 3.0 mF/F + 10 pF 1.5 mF/F + 10 pF 1.5 mF/F + 0.1 nF 1.5 mF/F + 1.0 nF 1.5 mF/F + 6.2 nF 1.5 mF/F + 9.7 nF 2.4 mF/F + 0.1 μF 2.7 mF/F + 0.1 μF 2.7 mF/F + 1.0 μF	In house method : MCL-CP92 by direct measurement with multi- product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument Capacitance (cont.) 1.1 mF to < 3.3 mF 3.3 mF to < 11 mF 11 mF to < 33 mF 33 mF to < 0.11 F</p> <p>Frequency Amplitude (10 mV to 10 V) 10 mHz to 10 kHz Amplitude (10 mV to 3.3 V) > 10 kHz to 1 MHz</p> <p>Temperature indicator Thermocouple (with cold Junction compensation) Type E -250 °C to 0 °C > 0 °C to 800 °C > 800 °C to 1 000 °C Type J -210 °C to 0 °C > 0 °C to 1 000 °C > 1 000 °C to 1 200 °C</p>	<p>2.7 mF/F + 6.2 µF 2.7 mF/F + 9.7 µF 4.5 mF/F + 62 µF 6.6 mF/F + 97 µF</p> <p>19 µHz/Hz + 1 mHz 19 µHz/Hz + 1 Hz</p> <p>0.61 °C 0.25 °C 0.26 °C 0.36 °C 0.27 °C 0.28 °C</p>	<p>In house method : MCL-CP92 by direct measurement with multi-product calibrator</p> <p>In house method : MCL-CP72 based on ASTM E230-03</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
6. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Temperature indicator Resistance Thermometer -200 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 700 °C > 700 °C to 800 °C	0.022 °C 0.030 °C 0.038 °C 0.047 °C 0.055 °C 0.064 °C 0.071 °C 0.085 °C 0.095 °C	In-house method : MCL-CP73 based on ASTM E230-17
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. กลศาสตร์	Pressure measuring instrument Pressure gauge Gauge pressure, P_e -0.090 MPa to 0 MPa 0 MPa to 0.2 MPa 0.2 MPa to 4 MPa 0 MPa to 7 MPa > 7 MPa to 20 MPa > 20 MPa to 70 MPa	2.1 kPa 0.61 kPa 1.8 kPa 2.8 kPa 8 kPa 41 kPa	DKD-R6-1 : 2014 Medium : air, Nitrogen gas Medium : oil, water
2. มวล	Electronic balance 50 mg to 100 mg > 100 mg to 200 mg > 200 mg to 500 mg > 500 mg to 1 g > 1 g to 2 g > 2 g to 5 g > 5 g to 10 g > 10 g to 20 g > 20 g to 50 g > 50 g to 100 g > 100 g to 200 g > 200 g to 500 g > 500g 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 50 kg	30 µg 35 µg 40 µg 55 µg 65 µg 85 µg 0.11 mg 0.13 mg 0.16 mg 0.43 mg 0.68 mg 1.5 mg 2.9 mg 10 mg 16 mg 65 mg 76 mg 60 mg	In-house method : MCL-CP 14 based on UKAS LAB 14 : 2015
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. มวล (ต่อ)	Electronic balance (cont.) > 50 kg to 100 kg > 100 kg to 200 kg > 200 kg to 500 kg > 500 kg to 1 000 kg > 1 000 kg to 2 000 kg Mechanic Balance 1 g to 500 g > 500 g to 1 kg > 1 kg to 3 kg > 3 kg to 7 kg > 7 kg to 100 kg >100 kg to 500 kg > 500 kg to 1 000 kg > 1 000 kg to 2 000 kg	3.9 g 7.8 g 15 g 39 g 78 g 1.2 g 2.9 g 5.8 g 13 g 30 g 59 g 0.12 kg 0.30 kg	In-house method : MCL-CP 14 based on UKAS LAB 14 : 2015 In-house method : MCL-CP15 based on UKAS LAB 14 : 2015
3. มิติ	Line scale calibrator 0 mm to 1 000 mm	$(0.063+2.7 \times 10^{-5} \times l)$ mm	In-house method : MCL-CP85 by comparison method with working standard scale l:is indication length in mm
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Granite surface plate		In-house method : MCL-CP49 based on JIS B 7513 1992
	300 mm x 300 mm	1.3 µm	
	400 mm x 250 mm	2.2 µm	
	400 mm x 400 mm	2.2 µm	
	450 mm x 300 mm	2.3 µm	
	600 mm x 450 mm	2.7 µm	
	600 mm x 600 mm	2.7 µm	
	630 mm x 630 mm	2.9 µm	
	750 mm x 500 mm	2.9 µm	
	800 mm x 500 mm	3.2 µm	
	900 mm x 600 mm	3.4 µm	
	1 000 mm x 750 mm	3.8 µm	
	1 000 mm x 1 000 mm	3.8 µm	
	1 500 mm x 1 000 mm	5.6 µm	
	2 000 mm x 1 000 mm	7.4 µm	
	Cast iron surface plate		In-house method : MCL-CP51 based on JIS B 7513 : 1992
	300 mm x 300 mm	1.9 µm	
	400 mm x 250 mm	2.2 µm	
	400 mm x 400 mm	2.2 µm	
	450 mm x 300 mm	2.2 µm	
	600 mm x 450 mm	3.0 µm	
	600 mm x 600 mm	3.0 µm	
	630 mm x 400 mm	3.2 µm	
	630 mm x 630 mm	3.3 µm	
	750 mm x 500 mm	3.3 µm	
	800 mm x 500 mm	3.5 µm	
900 mm x 600 mm	4.1 µm		
1 000 mm x 750 mm	4.8 µm		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2564 หน้า 32/44

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Cast iron surface plate (cont.) 1 000 mm x 1 000 mm 1 500 mm x 1 000 mm 2 000 mm x 1 000 mm	4.8 µm 6.3 µm 8.4 µm	In-house method : MCL-CP51 based on JIS B 7513 : 1992
4. อุณหภูมิ	Temperature indicator with sensor Resistance thermometer -30 °C to 100 °C > 100 °C to 600 °C Thermocouple Type K -30 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 650 °C Type E -30 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C >150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C	0.13 °C 0.43 °C 0.22 °C 0.36 °C 0.68 °C 0.83 °C 1.2 °C 1.5 °C 1.8 °C 2.1 °C 2.3 °C 0.25 °C 0.37 °C 0.65 °C 0.77 °C 1.1 °C 1.4 °C	In-house method : MCL-CP29 based on TM/CG01/TT01/V04 In-house method : MCL-CP30 based on TM/CG01/TT01/V04
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor Thermocouple Type E (cont.) > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 650 °C Type J -30 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 650 °C Type N -30 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C > 200 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 650 °C	1.7 °C 2.0 °C 2.2 °C 0.24 °C 0.38 °C 0.67 °C 0.81 °C 1.1 °C 1.5 °C 1.8 °C 2.0 °C 2.2 °C 0.26 °C 0.37 °C 0.66 °C 0.77 °C 1.1 °C 1.3 °C 1.6 °C 1.9 °C 2.1 °C	In-house method : MCL-CP30 based on TM/CG01/TT01/V04
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor		
	Thermocouple		In-house method :
	Type T		MCL-CP30 based on
	-30 °C to 50 °C	0.22 °C	TM/CG01/TT01/V04
	> 50 °C to 100 °C	0.35 °C	
	> 100 °C to 150 °C	0.63 °C	
	> 150 °C to 200 °C	0.74 °C	
	> 200 °C to 300 °C	0.99 °C	
	> 300 °C to 390 °C	1.3 °C	
	Temperature gauge		In-house method :
-30 °C to 125 °C	0.59 °C	MCL-CP31 by comparison	
> 125 °C to 300 °C	1.24 °C	with standard	
> 300 °C to 600 °C	3.0 °C	thermometer in	
		temperature source	
Water bath		In-house method :	
30 °C to 50 °C	0.18 °C	MCL-CP32 by comparison	
> 50 °C to 100 °C	0.32 °C	with data logger with RTD	
		pt100	
Temperature controlled enclosure		TLAS G20	
-30 °C to 50 °C	3.5 °C		
> 50 °C to 100 °C	0.60 °C		
> 100 °C to 200 °C	0.80 °C		
Autoclave		In-house method :	
110 °C to 130 °C	0.58 °C	MCL-CP38 based on	
		BS2646 Part 5:1993	

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า	Generating instrument AC Current Clamp Meter @ 45 Hz to 65Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A > 20.5 A to 100 A > 100 A to 500 A > 500 A to 1 000 A @ > 65 Hz to 440 Hz 3 A to < 11 A 11 to 20.5 A > 20.5 to 100 A > 100 to 1 000 A DC current clamp 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A > 20.5 A to 100 A > 100 A to 500 A > 500 A to 1 000 A DC voltage 0 mV to 100 mV > 100 mV to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1 000 V	 0.47 mA/A + 6.0 mA 0.93 mA/A +7.0 mA 3.3 mA/A + 65 mA 3.3 mA/A + 90 mA 3.5 mA/A + 91 mA 0.78 mA/A + 6.0 mA 1.2 mA/A +7.0 mA 9.2 mA/A + 66 mA 9.2 mA/A + 0.13 A 0.47 mA/A + 5.8 mA 0.78 mA/A + 5.8 mA 3.0 mA/A + 60 mA 3.0 mA/A + 82 mA 3.2 mA/A + 82 mA 43 μ V/V + 4.3 μ V 29 μ V/V + 8.3 μ V 28 μ V/V + 59 μ V 44 μ V/V + 0.70 mV 48 μ V/V + 12 mV	In-house method : MCL-CP95 by Direct measurement with multi- product calibrator and 50 turn current coil In-house method : MCL-CP91 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage @ > 0 mV to 100 mV > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 300 kHz @ > 100 mV to 1 V > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 300 kHz @ > 1V to 10 V > 5 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 20 kHz > 20 kHz to 50 kHz > 50 kHz to 100 kHz @ > 10 V to 10 V > 10 Hz to 20 kHz @ > 100 V to 1 000 V > 10 Hz to 20 kHz	 4.1 mV/V + 47 μ V 0.70 mV/V + 47 μ V 0.14 mV/V + 58 μ V 7.0 mV/V + 93 μ V 47 mV/V + 0.59 mV 4.1 mV/V + 0.35 mV 0.70 mV/V + 0.35 mV 1.4 mV/V + 0.58 mV 7.0 mV/V + 0.93 mV 47 mV/V + 5.8 mV 4.1 mV/V + 3.5 mV 0.70 mV/V + 3.5 mV 1.4 mV/V + 5.8 mV 7.0 mV/V + 9.3 mV 0.70 mV/V + 35 mV 0.70 mV/V + 0.35 V	In-house method : MCL-CP91 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC current 0 to 100 μ A > 100 μ A to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1 A > 1 A to 3 A > 3 A to 10 A AC current @ > 0 μ A to 100 μ A 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ > 100 μ A to 1 mA 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ > 1 mA to 10 mA 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz @ > 10 mA to 100 mA 3 Hz to 5 Hz > 5Hz to 10 Hz > 10 Hz to 5 kHz > 5 kHz to 10 kHz	0.58 mA/A + 29 nA 0.58 mA/A + 58 nA 0.58 mA/A + 2.4 μ A 0.58 mA/A + 5.8 μ A 0.58 mA/A + 0.24 mA 1.2 mA/A + 0.70 mA 1.8 mA/A + 0.93 mA 12 mA/A + 47 nA 3.5 mA/A + 47 nA 1.2 mA/A + 47 nA 2.4 mA/A + 0.29 μ A 12 mA/A + 0.47 μ A 3.5 mA/A + 0.47 μ A 1.2 mA/A + 0.47 μ A 2.4 mA/A + 2.9 μ A 12 mA/A + 4.7 μ A 3.5 mA/A + 4.7 μ A 1.2 mA/A + 4.7 μ A 2.4 mA/A + 29 μ A 12 mA/A + 47 μ A 3.5 mA/A + 47 μ A 1.2 mA/A + 47 μ A 2.4 mA/A + 0.29 mA	In house method : MCL-CP91 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating Instruments @>100 mA to 1 A >5Hz to 10 Hz >10 Hz to 5 kHz @>1 A to 3 A >10 Hz to 5 kHz >5 kHz to 10 kHz @>3 A to 10 A >10 Hz to 5 kHz Resistance 0 Ω to 10 Ω > 10 Ω to 100 Ω > 100 Ω to 1 kΩ > 1 kΩ to 10 kΩ > 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1 MΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ > 100 MΩ to 1 GΩ Capacitance 0 nF to 1 nF > 1 nF to 10 nF > 10 nF to 100 nF > 100 nF to 1 μF > 1 μF to 10 μF > 10 μF to 100 μF > 100 μF to 1 mF > 1 mF to 10 mF > 10 mF to 100 mF	3.5 mA/A + 0.47 mA 1.2 mA/A + 0.47 mA 4.1 mA/A + 2.1 mA 1.8 mA/A + 2.1 mA 1.8 mA/A + 7.0 mA 0.12 mΩ/Ω + 3.5 mΩ 0.12 mΩ/Ω + 4.7 mΩ 0.12 mΩ/Ω + 12 mΩ 0.12 mΩ/Ω + 0.12m Ω 0.12 mΩ/Ω + 1.2 Ω 0.12 mΩ/Ω + 12 Ω 0.47 mΩ/Ω + 0.12 kΩ 9.3 mΩ/Ω + 12 kΩ 24 mΩ/Ω + 0.12 MΩ 24 mF/F + 29 pF 12 mF/F + 59 pF 12 mF/F + 0.59 nF 12 mF/F + 5.9 nF 12 mF/F + 59 nF 12 mF/F + 0.59 μF 12 mF/F + 5.9 μF 12 mF/F + 59 μF 47 mF/F + 0.24 μF	In-house method : MCL-CP91 by direct measurement with digital multimeter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring Instruments 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 AC voltage @ 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 @ > 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to < 1 020 V @ >1 kHz to 10 kHz 33 V to 330 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 020 V @ >5 kHz to 10 kHz 330 V to 1020 V DC current 0 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A 2.2 A to 11 A	 47 $\mu\text{V/V} + 2.7 \mu\text{V}$ 39 $\mu\text{V/V} + 7.0 \mu\text{V}$ 39 $\mu\text{V/V} + 70 \mu\text{V}$ 43 $\mu\text{V/V} + 0.7 \text{ mV}$ 43 $\mu\text{V/V} + 5.9 \text{ mV}$ 0.8 $\text{mV/V} + 16 \mu\text{V}$ 0.23 $\text{mV/V} + 17 \mu\text{V}$ 0.23 $\text{mV/V} + 70 \mu\text{V}$ 0.23 $\text{mV/V} + 0.74 \text{ mV}$ 0.39 $\text{mV/V} + 6.0 \text{ mV}$ 0.39 $\text{mV/V} + 60 \text{ mV}$ 0.62 $\text{mV/V} + 6.0 \text{ mV}$ 0.62 $\text{mV/V} + 60 \text{ mV}$ 0.7 $\text{mV/V} + 60 \text{ mV}$ 0.10 $\text{mA/A} + 40 \text{ nA}$ 0.10 $\text{mA/A} + 70 \text{ nA}$ 78 $\mu\text{A/A} + 2.0 \mu\text{A}$ 0.30 $\text{mA/A} + 35 \mu\text{A}$ 0.47 $\text{mA/A} + 0.4 \text{ mA}$	In-house method : MCL-CP93 by direct measurement with multi- product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring Instruments AC Current @ > 45 Hz to 1 kHz 30 µA to < 300 µA 300 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A @ >1kHz to 5 kHz 30 µA to < 300 µA 300 µA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 2.2 A @ >45 Hz to 100 Hz 2.2 A to < 11 A @ >100 Hz to 1 kHz 2.2 A to < 11 A Resistance 0 Ω to < 1 Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 0.33 kΩ to < 3.3 kΩ 3.3 kΩ to < 33 kΩ 33 kΩ to < 110 kΩ 110 kΩ to < 330 kΩ 0.33 MΩ to < 1.1 MΩ 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ	 0.97 mA/A + 60 nA 0.78 mA/A + 0.11 µA 0.31 mA/A + 1.3 µA 0.31 mA/A + 13 µA 0.39 mA/A + 0.1 mA 2.3 mA/A + 0.1 µA 1.6 mA/A + 0.14 µA 0.62 mA/A + 1.3 µA 0.8 mA/A + 31 µA 4.7 mA/A + 0.6 mA 0.47 mA/A + 1.3 mA 0.78 mA/A + 1.3 mA 93 µΩ/Ω + 5.0 mΩ 93 µΩ/Ω + 5.0 mΩ 70 µΩ/Ω + 4.0 mΩ 70 µΩ/Ω + 7.0 mΩ 70 µΩ/Ω + 70 mΩ 70 µΩ/Ω + 0.71 Ω 85 µΩ/Ω + 7.1 Ω 93 µΩ/Ω + 8.0 Ω 0.12 mΩ/Ω + 59 Ω 0.12 mΩ/Ω + 60 Ω	In-house method : MCL-CP93 by direct measurement with multi- product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring Instruments Resistance (cont.) 3.3 MΩ to < 11 MΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to 330 MΩ 330 MΩ to 1 000 MΩ Capacitance 0.33 nF to < 1.1 nF 1.1 nF to < 3.3 nF 3.3 nF to < 11 nF 11 nF to < 0.11 μF 0.11 μF to < 0.33 μF 0.33 μF to < 1.1 μF 1.1 μF to < 3.3 μF 3.3 μF to < 11 μF 11 μF to < 33 μF 33 μF to < 0.11 mF 0.11 mF to < 0.33 mF 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 < 0.11 F	0.47 mΩ/Ω + 0.59 kΩ 0.78 mΩ/Ω + 2.1 kΩ 3.9 mΩ/Ω + 6.3 kΩ 12 mΩ/Ω + 0.40 MΩ 3.9 mF/F + 8.0 pF 3.9 mF/F + 10 pF 2.0 mF/F + 10 pF 2.0 mF/F + 97 pF 2.0 mF/F + 0.63 nF 2.0 mF/F + 0.97 nF 2.0 mF/F + 6.3 nF 2.0 mF/F + 9.7 nF 3.2 mF/F + 63 nF 3.5 mF/F + 93 nF 3.5 mF/F + 0.63 μF 3.5 mF/F + 0.97 μF 3.5 mF/F + 6.3 μF 3.5 mF/F + 9.7 μF 5.9 mF/F + 63 μF 8.6 mF/F + 97 μF	In-house method : MCL-CP93 by direct measurement with multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 21C006/0843

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0228

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring Instruments Frequency Amplitude (10 mV to 10 V) 10 mHz to 10 kHz Amplitude (10 mV to 3.3 V) > 10 kHz to 1 MHz	19 μ Hz/Hz + 1.0 mHz 19 μ Hz/Hz + 1.0 Hz	In-house method : MCL-CP93 by direct measurement with multi- product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ออกให้ ณ วันที่