

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

ชื่อห้องปฏิบัติการ บริษัท เอ็นเอ เทคโนโลยี จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 75/107 หมู่ที่11 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Measuring instrument		
	DC voltage		In-house method :
	0 mV (Short)	0.40 μ V	E-DCV-M-004-GT, based on
	\pm 100 mV	11 μ V/V	direct measurement
	\pm 1 V	5.0 μ V/V	against multi-function
	\pm 10 V	5.0 μ V/V	calibrator (specific values),
	\pm 100 V	5.0 μ V/V	except 0 mV method by
	\pm 1,000 V	6.0 μ V/V	input terminals shorted
			circuit
	0 mV to < 220 mV	10 μ V/V + 0.90 μ V	In-house method :
	0.22 V to < 2.2 V	6.0 μ V/V + 6.0 μ V	E-DCV-M-0001-GT,
	2.2 V to < 11 V	4.5 μ V/V + 7.0 μ V	based on direct
	11 V to < 22 V	4.5 μ V/V + 60 μ V	measurement against
22 V to < 220 V	6.0 μ V/V + 0.15 mV	multi-function calibrator	
220 V to 1,100 V	8.0 μ V/V + 1.0 mV		
0 mV to < 330 mV	16 μ V/V + 1.2 μ V	In-house method :	
0.33 V to < 3.3 V	10 μ V/V + 6.0 μ V	E-DCV-M-0002-GT,	
3.3 V to < 33 V	10 μ V/V + 80 μ V	based on direct	
33 V to < 330 V	15 μ V/V + 0.60 mV	measurement against	
330 V to 1,020 V	15 μ V/V + 1.5 mV	multi-product calibrator	
0 mV to 10 mV	60 μ V	In-house method :	
> 10 mV to 100 mV	70 μ V	E-DCV-M-0003-GT,	
> 100 mV to 1 V	0.70 mV	based on direct	
> 1 V to 10 V	7.0 mV	measurement against	
> 10 V to 100 V	2.0 mV/V + 0.10 V	DC calibration set	
> 100 V to 500 V	2.0 mV/V + 0.65 V		
> 500 V to 1,000 V	2.0 mV/V + 0.65 V		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage 1 mV to < 2.2 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 500 kHz @ > 500 kHz to 1 MHz 2.2 mV to < 22 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 500 kHz @ > 500 kHz to 1 MHz 22 mV to < 220 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 500 kHz @ > 500 kHz to 1 MHz	0.25 mV/V + 5.0 μ V 0.10 mV/V + 5.0 μ V 90 μ V/V + 5.0 μ V 0.25 mV/V + 5.0 μ V 0.55 mV/V + 6.0 μ V 1.2 mV/V + 15 μ V 1.5 mV/V + 25 μ V 2.8 mV/V + 25 μ V 0.25 mV/V + 5.0 μ V 0.10 mV/V + 5.0 μ V 90 μ V/V + 5.0 μ V 0.25 mV/V + 5.0 μ V 0.55 mV/V + 6.0 μ V 1.2 mV/V + 15 μ V 1.5 mV/V + 25 μ V 2.8 mV/V + 25 μ V 0.25 mV/V + 15 μ V 0.10 mV/V + 8.0 μ V 90 μ V/V + 8.0 μ V 0.25 mV/V + 8.0 μ V 0.50 mV/V + 20 μ V 1.0 mV/V + 25 μ V 1.5 mV/V + 25 μ V 2.8 mV/V + 0.15 mV	In-house method : E-ACV-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 6/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. 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 + 50 μ V 0.12 mV/V + 60 μ V 0.15 mV/V + 60 μ V 0.25 mV/V + 50 μ V 0.55 mV/V + 0.20 mV 2.0 mV/V + 0.50 mV 0.25 mV/V + 0.60 mV 0.12 mV/V + 0.50 mV 0.20 mV/V + 0.60 mV 0.29 mV/V + 0.50 mV 0.80 mV/V + 2.0 mV 0.15 mV/V + 3.0 mV 0.16 mV/V + 5.0 mV 0.20 mV/V + 6.0 mV 0.25 mV/V + 6.0 mV 1.6 mV/V + 40 mV 0.25 mV/V + 10 mV 0.20 mV/V + 10 mV 0.25 mV/V + 10 mV	In-house method : E-ACV-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument AC voltage (cont.)</p> <p>10 mV to 100 mV @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>> 0.1 V to 1 V @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>> 1 V to 10 V @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>> 10 V to 100 V @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>> 100 V to 300 V @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>> 300 V to 1,000 V @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz</p> <p>AC high voltage 0.5 kV to 6 kV @ 50 Hz to 60 Hz</p>	<p>1.0 mV/V + 30 μV 1.2 mV/V + 30 μV</p> <p>1.0 mV/V + 0.30 mV 1.2 mV/V + 0.30 mV</p> <p>1.0 mV/V + 3.0 mV 1.2 mV/V + 3.0 mV</p> <p>1.0 mV/V + 30 mV 1.2 mV/V + 30 mV</p> <p>1.0 mV/V + 0.10 V 1.2 mV/V + 0.10 V</p> <p>1.0 mV/V + 0.30 V 1.2 mV/V + 0.30 V</p> <p>2.4 mV/V + 3.4 V</p>	<p>In-house method : E-ACV-M-0003-GT, based on direct measurement against AC voltage current standard</p> <p>In-house method : E-DCV-M-0005-GT and E-ACV-M-0005-GT, based on direct measurement against 1 V : 1 000 V voltage amplifier unit</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC current 0 μ A (Terminal opened) $\pm 100 \mu$ A ± 1 mA ± 10 mA ± 100 mA ± 1 A ± 10 A 0 μ A to < 220 μ A 0.22 mA to < 2.2 mA 2.2 mA to < 22 mA 22 mA to < 220 mA 0.22 A to < 2.2 A 2.2 A to 11 A 0 μ A to < 330 μ A 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 0.33 A to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A 0 μ A to 10 μ A > 10 μ A to 50 μ A > 50 μ A to 100 μ A > 0.1 mA to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 0.1 A to 1 A > 1 A to 10 A > 10 A to 30 A	0.10 nA 15 μ A/A 15 μ A/A 15 μ A/A 15 μ A/A 15 μ A/A 55 μ A/A 45 μ A/A + 6.5 nA 37 μ A/A + 20 nA 37 μ A/A + 90 nA 47 μ A/A + 1.2 μ A 82 μ A/A + 20 μ A 0.37 mA/A + 0.50 mA 0.12 mA/A + 20 nA 80 μ A/A + 50 nA 80 μ A/A + 0.30 μ A 80 μ A/A + 3.0 μ A 0.16 mA/A + 40 μ A 0.30 mA/A + 40 μ A 0.40 mA/A + 0.40 mA 0.80 mA/A + 1.0 mA 3.6 mA/A + 60 nA 3.6 mA/A + 65 nA 3.6 mA/A + 65 nA 1.0 μ A 9.0 μ A 70 μ A 2.5 mA/A + 0.70 mA 2.5 mA/A + 7.0 mA 2.5 mA/A + 90 mA	In-house method : E-DCA-M-0004-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier (specific values), except 0 μ A method by input terminals opened circuit In-house method : E-DCA-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier In-house method : E-DCA-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator In-house method : E-DCA-M-0003-GT, based on direct measurement against DC calibration set
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 11/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 100 mA at frequency @ 10 Hz @ 20 Hz @ 40 Hz @ 55 Hz @ 100 Hz @ 300 Hz @ 1 kHz 1 A at frequency @ 10 Hz @ 20 Hz @ 40 Hz @ 55 Hz @ 100 Hz @ 300 Hz @ 1 kHz 10 A at frequency @ 40 Hz @ 50 Hz @ 55 Hz @ 60 Hz @ 100 Hz @ 300 Hz @ 1 kHz	0.12 mA/A 0.12 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.12 mA/A 0.12 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.10 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A 0.15 mA/A	In-house method : E-ACA-M-0004-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier (specific values)
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 13/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 9 μ A to < 220 μ A @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 0.22 mA to < 2.2 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 2.2 mA to < 22 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 22 mA to < 220 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz	0.25 mA/A + 20 nA 0.16 mA/A + 12 nA 0.12 mA/A + 9.0 nA 0.28 mA/A + 13 nA 1.1 mA/A + 70 nA 0.25 mA/A + 70 nA 0.16 mA/A + 50 nA 0.12 mA/A + 40 nA 0.20 mA/A + 0.20 μ A 1.1 mA/A + 0.70 μ A 0.25 mA/A + 0.50 μ A 0.16 mA/A + 0.50 μ A 0.12 mA/A + 0.40 μ A 0.20 mA/A + 0.60 μ A 1.1 mA/A + 6.0 μ A 0.25 mA/A + 5.0 μ A 0.16 mA/A + 5.5 μ A 0.12 mA/A + 5.0 μ A 0.20 mA/A + 5.0 μ A 1.1 mA/A + 20 μ A	In-house method : E-ACA-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 14/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 0.22 A to 2.2 A @ 20 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz > 2.2 A to 11 A @ 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz 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 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 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	 0.26 mA/A + 40 μ A 0.45 mA/A + 90 μ A 7.0 mA/A + 0.20 mA 0.46 mA/A + 0.20 mA 0.95 mA/A + 0.40 mA 3.6 mA/A + 0.80 mA 1.6 mA/A + 80 nA 1.2 mA/A + 80 nA 1.0 mA/A + 80 nA 2.4 mA/A + 0.20 μ A 6.3 mA/A + 0.20 μ A 1.6 mA/A + 0.20 μ A 1.0 mA/A + 0.20 μ A 0.80 mA/A + 0.20 μ A 1.6 mA/A + 0.20 μ A 4.0 mA/A + 0.30 μ A 1.4 mA/A + 2.0 μ A 0.70 mA/A + 2.0 μ A 0.32 mA/A + 2.0 μ A 0.64 mA/A + 2.0 μ A 1.6 mA/A + 3.0 μ A	In-house method : E-ACA-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator and amplifier In-house method : E-ACA-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 15/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 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 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	 1.4 mA/A + 20 μ A 0.70 mA/A + 20 μ A 0.32 mA/A + 20 μ A 0.80 mA/A + 40 μ A 1.6 mA/A + 80 μ A 1.4 mA/A + 80 μ A 0.40 mA/A + 80 μ A 4.8 mA/A + 0.80 mA 20 mA/A + 4.0 mA 1.4 mA/A + 90 μ A 0.50 mA/A + 90 μ A 4.7 mA/A + 0.80 mA 20 mA/A + 4.0 mA 0.47 mA/A + 2.0 mA 0.80 mA/A + 2.0 mA 24 mA/A + 2.0 mA 0.95 mA/A + 5.0 mA 1.2 mA/A + 5.0 mA 24 mA/A + 5.0 mA	In-house method : E-ACA-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 10 mA to 100 mA @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz > 100 mA to 1 A @ 50 Hz, 60 Hz @ 400 Hz 10 A to < 16.5 A @ 45 Hz to 65 Hz @ > 65 Hz to 440 Hz 16.5 A to < 55 A @ 45 Hz to 65 Hz @ > 65 Hz to 440 Hz 55 A to < 150 A @ 45 Hz to 65 Hz @ > 65 Hz to 440 Hz 150 A to < 550 A @ 45 Hz to 65 Hz 550 A to 1,000 A @ 45 Hz to 65 Hz	 1.0 mA/A + 0.25 mA 1.2 mA/A + 0.25 mA 1.0 mA/A + 3.0 mA 1.2 mA/A + 3.5 mA 3.3 mA/A + 0.060 A 9.2 mA/A + 0.060 A 3.3 mA/A + 0.070 A 9.2 mA/A + 0.070 A 3.3 mA/A + 0.070 A 9.2 mA/A + 0.070 A 3.3 mA/A + 0.20 A 3.4 mA/A + 0.90 A	In-house method : E-ACA-M-0003-GT, based on direct measurement against AC Voltage current standard In-house method : E-ACA-M-0005-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator with 50-turns coil
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC resistance		
	0 Ω	10 μΩ	In-house method : E-DCR-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator (specific values), except 0 Ω method by input terminals shorted circuit
1 Ω	50 μΩ/Ω		
1.9 Ω	50 μΩ/Ω		
10 Ω	12 μΩ/Ω		
19 Ω	12 μΩ/Ω		
100 Ω	7.0 μΩ/Ω		
190 Ω	7.0 μΩ/Ω		
1 kΩ	6.0 μΩ/Ω		
1.9 kΩ	6.0 μΩ/Ω		
10 kΩ	6.0 μΩ/Ω		
19 kΩ	6.0 μΩ/Ω		
100 kΩ	7.0 μΩ/Ω		
190 kΩ	7.0 μΩ/Ω		
1 MΩ	14 μΩ/Ω		
1.9 MΩ	14 μΩ/Ω		
10 MΩ	25 μΩ/Ω		
19 MΩ	32 μΩ/Ω		
100 MΩ	80 μΩ/Ω		
	0 Ω	60 μΩ	
	1 Ω	100 μΩ/Ω	
	1.9 Ω	100 μΩ/Ω	
	10 Ω	30 μΩ/Ω	
	19 Ω	30 μΩ/Ω	
	100 Ω	20 μΩ/Ω	
	190 Ω	20 μΩ/Ω	
	1 kΩ	15 μΩ/Ω	
	1.9 kΩ	15 μΩ/Ω	
	10 kΩ	14 μΩ/Ω	
	19 kΩ	14 μΩ/Ω	
	100 kΩ	16 μΩ/Ω	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC resistance (cont.)		
	190 k Ω	16 $\mu\Omega/\Omega$	In-house method : E-DCR-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator
	1 M Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$	
	1.9 M Ω	24 $\mu\Omega/\Omega$	
	10 M Ω	42 $\mu\Omega/\Omega$	
	19 M Ω	54 $\mu\Omega/\Omega$	
	100 M Ω	120 $\mu\Omega/\Omega$	
	0 Ω to < 11 Ω	32 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.80 m Ω	In-house method : E-DCR-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
	11 Ω to < 33 Ω	25 $\mu\Omega/\Omega$ + 1.5 m Ω	
	33 Ω to < 110 Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 1.5 m Ω	
	110 Ω to < 330 Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.0 m Ω	
	330 Ω to < 1.1 k Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.0 m Ω	
	1.1 k Ω to < 3.3 k Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 20 m Ω	
	3.3 k Ω to < 11 k Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 20 m Ω	
	11 k Ω to < 33 k Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.20 Ω	
	33 k Ω to < 110 k Ω	22 $\mu\Omega/\Omega$ + 0.20 Ω	
	110 k Ω to < 330 k Ω	25 $\mu\Omega/\Omega$ + 2.0 Ω	
	330 k Ω to < 1.1 M Ω	25 $\mu\Omega/\Omega$ + 3.0 Ω	
	1.1 M Ω to < 3.3 M Ω	47 $\mu\Omega/\Omega$ + 50 Ω	
	3.3 M Ω to < 11 M Ω	0.11 m Ω/Ω + 60 Ω	
11 M Ω to < 33 M Ω	0.20 m Ω/Ω + 3.0 k Ω		
33 M Ω to < 110 M Ω	0.40 m Ω/Ω + 3.0 k Ω		
110 M Ω to < 330 M Ω	2.4 m Ω/Ω + 80 k Ω		
330 M Ω to 1,100 M Ω	12 m Ω/Ω + 0.40 M Ω		
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 19/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance @ 10 Hz to 10 kHz 0.19 nF > 0.19 nF to < 0.4 nF 0.4 nF 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 < 33 nF 33 nF to < 110 nF 110 nF to < 330 nF @ 10 Hz to 600 Hz 330 nF 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 @ 0 Hz to 2 Hz 3.3 mF to < 11 mF @ 0 Hz to 0.6 Hz 11 mF to < 33 mF @ 0 Hz to 0.2 Hz 33 mF to 110 mF	 4.0 mF/F + 8.0 pF 4.0 mF/F + 8.0 pF 4.0 mF/F + 12 pF 2.0 mF/F + 12 pF 2.0 mF/F + 12 pF 2.0 mF/F + 0.12 nF 2.0 mF/F + 0.12 nF 2.0 mF/F + 0.65 nF 2.0 mF/F + 1.0 nF 2.0 mF/F + 6.5 nF 2.0 mF/F + 10 nF 3.2 mF/F + 65 nF 3.5 mF/F + 0.10 µF 3.5 mF/F + 0.70 µF 3.5 mF/F + 1.0 µF 3.5 mF/F + 7.0 µF 3.5 mF/F + 10 µF 6.0 mF/F + 30 µF 8.6 mF/F + 80 µF	In-house method : E-ACC-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 20/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance (cont.) @ 50 Hz to 1,000 Hz 0.33 nF to < 0.5 nF 0.5 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 < 110 nF 110 nF to < 330 nF 0.33 µF to < 1.1 µF 1.1 µF to < 3.3 µF @ 50 Hz to 400 Hz 3.3 µF to < 11 µF 11 µF to < 33 µF @ 50 Hz to 200 Hz 33 µF to < 110 µF @ 50 Hz to 100 Hz 110 µF to < 330 µF 330 µF to 1,100 µF 1 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 10 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz	4.0 mF/F + 8.0 pF 4.0 mF/F + 10 pF 4.0 mF/F + 10 pF 4.0 mF/F + 10 pF 2.0 mF/F + 0.10 nF 2.0 mF/F + 0.10 nF 2.0 mF/F + 0.65 nF 2.0 mF/F + 1.0 nF 2.8 mF/F + 6.5 nF 2.8 mF/F + 10 nF 3.2 mF/F + 65 nF 4.0 mF/F + 0.10 µF 5.5 mF/F + 0.65 µF 7.8 mF/F + 0.65 µF 36 mF/F 12 mF/F 3.7 mF/F 0.32 mF/F 3.8 mF/F 1.4 mF/F 0.52 mF/F 0.18 mF/F	In-house method : E-ACC-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator In-house method : E-ACC-M-0002-GT, based on direct measurement against 4-T standard air capacitor
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance (cont.) 100 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 1,000 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 10 nF at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz 100 nF at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz 1 µF at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz	0.52 mF/F 0.28 mF/F 0.20 mF/F 0.18 mF/F 0.20 mF/F 0.18 mF/F 0.18 mF/F 0.18 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.24 mF/F	In-house method : E-ACC-M-0002-GT, based on direct measurement against 4-T standard air capacitor
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Inductance @ 1 kHz 100 μH 1 mH 10 mH 100 mH 1 H Frequency @ 0.01 V to 100 V 5 Hz to < 120 Hz 120 Hz to < 1.2 kHz 1.2 kHz to < 12 kHz @ 0.01 V to 3 V 12 kHz to < 120 kHz 120 kHz to < 1.2 MHz 1.2 MHz to 2 MHz 100 kHz to 10 MHz > 10 MHz to 18 GHz	 0.85 mH/H 0.30 mH/H 0.25 mH/H 0.25 mH/H 0.25 mH/H 2.0 μHz/Hz + 10 mHz 2.0 μHz/Hz + 1.5 mHz 2.0 μHz/Hz + 10 mHz 2.0 μHz/Hz + 0.10 Hz 2.0 μHz/Hz + 1.0 Hz 2.0 μHz/Hz + 1.0 Hz 6.0 nHz/Hz 0.40 nHz/Hz	 In-house method: E-ACL-M-0001-GT, based on direct measurement against 2-terminals standard self inductors In-house method : E-TMF-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-function and multi-product calibrator In-house method : E-TMF-M-0001-GT, based on direct measurement against signal generator and synthesized sweeper with external 10MHz time-base from Rubidium frequency standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument DC power (0.33 V to < 33 V, 3.3 mA to < 33 mA) 1.089 mW to < 1.089 W (0.33 V to < 33 V, 33 mA to < 330 mA) 1.089 W to < 10.89 W (0.33 V to < 33 V, 0.33 A to < 3 A) 0.1089 W to < 99 W (0.33 V to < 33 V, 3 A to 20 A) 0.99 W to < 660 W (33 V to 600 V, 3.3 mA to < 33 mA) 0.1089 W to < 19.8 W (33 V to 600 V, 33 mA to < 330 mA) 1.089 W to < 198 W (33 V to 600 V, 0.33 A to < 3 A) 10.89 W to < 1.8 kW (33 V to 600 V, 3 A to 20 A) 99 W to 12 kW	 0.20 mW/W + 90 μ W 0.20 mW/W + 0.90 mW 0.20 mW/W + 8.0 mW 0.60 mW/W + 80 mW 0.20 mW/W + 0.90 mW 0.20 mW/W + 9.0 mW 0.20 mW/W + 90 mW 0.60 mW/W + 0.90 W	In-house method : E-POW-M-0001-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 24/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 0.342 to 0.499 (0.33 V to < 3.3 V, 3.3 mA to < 33 mA) 0.3724 mW to < 54.34 mW (0.33 V to < 3.3 V, 33 mA to < 330 mA) 3.742 mW to < 543.4 mW (0.33 V to < 3.3 V, 0.33 A to < 4.5 A) 37.24 mW to < 7.410 W (0.33 V to < 3.3 V, 4.5 A to 20 A) 0.5079 W to 32.93 W (3.3 V to < 33 V, 3.3 mA to < 9 mA) 3.724 mW to < 148.2 mW (3.3 V to < 33 V, 9 mA to < 90 mA) 10.16 mW to < 1.482 W (3.3 V to < 33 V, 90 mA to < 0.9 A) (101.6 mW to < 14.82 W) (3.3 V to < 33 V, 0.9 A to < 4.5 A) 1.016 W to < 74.10 W (3.3 V to < 33 V, 4.5 A to 20 A) 5.079 W to 329.3 W	6.0 mW/W + 10 μ W 6.0 mW/W + 0.10 mW 6.0 mW/W + 1.0 mW 6.0 mW/W + 10 mW 6.0 mW/W + 10 μ W 6.0 mW/W + 0.10 mW 6.0 mW/W + 1.0 mW 6.0 mW/W + 10 mW 6.0 mW/W + 0.10 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 25/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 0.342 to 0.499 (33 V to < 330 V, 3.3 mA to < 9 mA) 37.24 mW to < 1.482 W (33 V to < 330 V, 9 mA to < 90 mA) 1.016 W to < 14.82 W (33 V to < 330 V, 90 mA to < 0.9 A) 1.016 W to < 148.2 W (33 V to < 330 V, 0.9 A to < 4.5 A) 10.16 W to < 741.0 W (33 V to < 330 V, 4.5 A to 20 A) 50.79 W to 3.293 kW (330 V to 600 V, 3.3 mA to < 9 mA) 372.4 mW to < 2.695 W (330 V to 600 V, 9 mA to < 90 mA) (1.016 W to < 26.95 W) 330 V to 600 V x 90 mA to < 0.9 A 10.16 W to < 269.5 W (330 V to 600 V, 0.9 A to < 4.5 A) 101.6 W to < 1.347 kW (330 V to 600 V, 4.5 A to 20 A) 507.9 W to 5.988 kW	 6.0 mW/W + 0.10 mW 6.0 mW/W + 1.0 mW 6.0 mW/W + 10 mW 6.0 mW/W + 0.10 W 6.0 mW/W + 1.0 W 6.0 mW/W + 0.10 mW 6.0 mW/W + 1.0 mW 6.0 mW/W + 10 mW 6.0 mW/W + 0.10 W 6.0 mW/W + 1.0 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 26/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 0.500 to 0.999 (0.33 V to < 3.3 V, 3.3 mA to < 33 mA) 0.5445 mW to < 108.8 mW (0.33 V to < 3.3 V, 33 mA to < 330 mA) 5.445 mW to < 1.088 W (0.33 V to < 3.3 V, 0.33 A to < 4.5 A) 54.45 mW to < 14.84 W (0.33 V to < 3.3 V, 4.5 A to 20 A) 742.5 mW to 65.93 W (3.3 V to < 33 V, 3.3 mA to < 9 mA) 5.445 mW to < 296.7 mW (3.3 V to < 33 V, 9 mA to < 90 mA) 14.85 mW to < 2.967 W (3.3 V to < 33 V, 90 mA to < 0.9 A) 148.5 mW to < 29.67 W (3.3 V to < 33 V, 0.9 A to < 4.5 A) 1.485 W to < 148.4 W (3.3 V to < 33 V, 4.5 A to 20 A) 7.425 W to 659.3 W	4.0 mW/W + 10 μ W 4.0 mW/W + 0.10 mW 4.0 mW/W + 1.0 mW 4.0 mW/W + 10 mW 4.0 mW/W + 10 μ W 4.0 mW/W + 0.10 mW 4.0 mW/W + 1.0 mW 4.0 mW/W + 10 mW 4.0 mW/W + 0.10 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 27/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 0.500 to 0.999 (33 V to < 330 V, 3.3 mA to < 9 mA) 54.45 mW to < 2.967 W (33 V to < 330 V, 9 mA to < 90 mA) 148.5 mW to < 29.67 W (33 V to < 330 V, 90 mA to < 0.9 A) 1.485 W to < 296.7 W (33 V to < 330 V, 0.9 A to < 4.5 A) 14.85 W to < 1.484 kW (33 V to < 330 V, 4.5 A to 20 A) 74.25 W to 6.593 kW (330 V to 600 V, 3.3 mA to < 9 mA) 544.5 mW to < 5.395 W (330 V to 600 V, 9 mA to < 90 mA) 1.485 W to < 53.95 W (330 V to 600 V, 90 mA to < 0.9 A) 14.85 W to < 539.5 W (330 V to 600 V, 0.9 A to < 4.5 A) 148.5 W to < 2.697 kW (330 V to 600 V, 4.5 A to 20 A) 742.5 W to 11.98 kW	4.0 mW/W + 0.10 mW 4.0 mW/W + 1.0 mW 4.0 mW/W + 10 mW 4.0 mW/W + 0.10 W 4.0 mW/W + 1.0 W 4.0 mW/W + 0.10 mW 4.0 mW/W + 1.0 mW 4.0 mW/W + 10 mW 4.0 mW/W + 0.10 W 4.0 mW/W + 1.0 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 28/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 1.000 (0.33 V to < 3.3 V, 3.3 mA to < 9 mA) 1.089 mW to < 29.70 mW (0.33 V to < 3.3 V, 9 mA to < 33 mA) 2.970 mW to < 108.9 mW (0.33 V to < 3.3 V, 33 mA to < 90 mA) 10.89 mW to < 297.0 mW (0.33 V to < 3.3 V, 90 mA to < 330 mA) 29.70 mW to < 1.089 W (0.33 V to < 3.3 V, 0.33 A to < 0.9 A) 108.9 mW to < 2.970 W (0.33 V to < 3.3 V, 0.9 A to < 2.2 A) 297.0 mW to < 7.260 W (0.33 V to < 3.3 V, 2.2 A to < 4.5 A) 726.0 mW to < 14.85 W (0.33 V to < 3.3 V, 4.5 A to 20 A) 1.485 W to 66.00 W	 1.2 mW/W + 10 µW 0.80 mW/W + 10 µW 1.2 mW/W + 0.10 mW 0.80 mW/W + 0.10 mW 1.1 mW/W + 1.0 mW 0.90 mW/W + 1.0 mW 1.2 mW/W + 1.0 mW 1.0 mW/W + 10 mW	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 1.000 (3.3 V to < 33 V, 3.3 mA to < 9 mA) 10.81 mW to < 297.0 mW (3.3 V to < 33 V, 9 mA to < 33 mA) 29.70 mW to < 1.089 W (3.3 V to < 33 V, 33 mA to < 90 mA) 108.9 mW to < 2.970 W (3.3 V to < 33 V, 90 mA to < 330 mA) 297.0 mW to < 10.89 W (3.3 V to < 33 V, 0.33 A to < 0.9 A) 1.089 W to < 29.70 W (3.3 V to < 33 V, 0.9 A to < 2.2 A) 2.970 W to < 72.60 W (3.3 V to < 33 V, 2.2 A to < 4.5 A) 7.260 W to < 148.5 W (3.3 V to < 33 V, 4.5 A to 20 A) 14.85 W to 660.0 W	1.2 mW/W + 10 μ W 0.80 mW/W + 0.10 mW 1.2 mW/W + 0.10 mW 0.80 mW/W + 1.0 mW 1.1 mW/W + 1.0 mW 0.90 mW/W + 10 mW 1.2 mW/W + 10 mW 1.0 mW/W + 0.10 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 30/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 1.000 (33 V to < 330 V, 3.3 mA to < 9 mA) 108.9 mW to < 2.970 W (33 V to < 330 V, 9 mA to < 33 mA) 297.0 mW to < 10.89 W (33 V to < 330 V, 33 mA to < 90 mA) 1.089 W to < 29.70 W (33 V to < 330 V, 90 mA to < 330 mA) 2.970 W to < 108.9 W (33 V to < 330 V, 0.33 A to < 0.9 A) 10.89 W to < 297.0 W (33 V to < 330 V, 0.9 A to < 2.2 A) 29.70 W to < 726.0 W (33 V to < 330 V, 2.2 A to < 4.5 A) 72.60 W to < 1.485 kW (33 V to < 330 V, 4.5 A to 20 A) 148.5 W to 6.600 kW	 1.2 mW/W + 0.10 mW 0.80 mW/W + 1.0 mW 1.2 mW/W + 1.0 mW 0.80 mW/W + 10 mW 1.1 mW/W + 10 mW 0.90 mW/W + 0.10 W 1.2 mW/W + 0.10 W 1.0 mW/W + 1.0 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power (cont.) @ 45 Hz to 65 Hz @ PF = 1.000 (330 V to 600 V, 3.3 mA to < 9 mA) 1.089 W to < 5.400 W (330 V to 600 V, 9 mA to < 33 mA) 2.970 W to < 19.80 W (330 V to 600 V, 33 mA to < 90 mA) 10.89 W to < 54.00 W (330 V to 600 V, 90 mA to < 330 mA) 29.70 W to < 198.0 W (330 V to 600 V, 0.33 A to < 0.9 A) 108.9 W to < 540.0 W (330 V to 600 V, 0.9 A to < 2.2 A) 297.0 W to < 1.320 kW (330 V to 600 V, 2.2 A to < 4.5 A) 726.0 W to < 2.700 kW (330 V to 600 V, 4.5 A to 20 A) 1.485 kW to 12.00 kW	 1.2 mW/W + 0.10 mW 0.80 mW/W + 1.0 mW 1.2 mW/W + 1.0 mW 0.80 mW/W + 10 mW 1.1 mW/W + 10 mW 0.90 mW/W + 0.10 W 1.2 mW/W + 0.10 W 1.0 mW/W + 1.0 W	In-house method : E-POW-M-0002-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument Oscilloscope Vertical deflection : DCV Impedance : 50 Ω 0 mV to $\pm < 25$ mV ± 25 mV to $\pm < 110$ mV ± 110 mV to $\pm < 2.2$ V ± 2.2 V to $\pm < 6.6$ V</p> <p>Impedance : 1 MΩ 0 mV to $\pm < 25$ mV ± 25 mV to $\pm < 110$ mV ± 110 mV to $\pm < 2.2$ V ± 2.2 V to $\pm < 11$ V ± 11 V to ± 130 V</p> <p>Vertical deflection : ACV Square wave signal Impedance : 50 Ω @ 10 Hz to 10 kHz 5 mV_{p-p} to < 25 mV_{p-p} 25 mV_{p-p} to < 110 mV_{p-p} 110 mV_{p-p} to < 2.2 V_{p-p} 2.2 V_{p-p} to < 6.6 V_{p-p}</p> <p>Impedance : 1 MΩ @ 10 Hz to 1 kHz 5 mV_{p-p} to < 25 mV_{p-p} 25 mV_{p-p} to < 110 mV_{p-p} 110 mV_{p-p} to < 2.2 V_{p-p} 2.2 V_{p-p} to < 11 V_{p-p} 11 V_{p-p} to 130 V_{p-p}</p>	<p>0.30 % + 60 μV 0.30 % + 60 μV 0.30 % + 0.50 mV 0.30 % + 0.50 mV</p> <p>0.070 % + 60 μV 0.070 % + 60 μV 0.070 % + 0.50 mV 0.070 % + 0.50 mV 0.070 % + 8.0 mV</p> <p>0.30 % + 60 μV_{p-p} 0.30 % + 90 μV_{p-p} 0.30 % + 1.0 mV_{p-p} 0.30 % + 9.0 mV_{p-p}</p> <p>0.15 % + 60 μV_{p-p} 0.15 % + 90 μV_{p-p} 0.15 % + 1.0 mV_{p-p} 0.15 % + 9.0 mV_{p-p} 0.15 % + 0.10 V_{p-p}</p>	In-house method : E-OSC-M-0001-GT, based on direct measurement against oscilloscope calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 33/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument		In-house method : E-DCR-M-0004-GT, based on direct measurement against decade resistance boxes
	Insulation (cont.)		
	Test voltage : 1 kV (cont.)		
	600 MΩ	6.0 MΩ	
	700 MΩ	7.0 MΩ	
	800 MΩ	8.0 MΩ	
	900 MΩ	9.0 MΩ	
	1 GΩ	0.012 GΩ	
	2 GΩ	0.022 GΩ	
	3 GΩ	0.029 GΩ	
	4 GΩ	0.037 GΩ	
	5 GΩ	0.045 GΩ	
	6 GΩ	0.055 GΩ	
	7 GΩ	0.063 GΩ	
	8 GΩ	0.071 GΩ	
9 GΩ	0.081 GΩ		
10 GΩ	0.089 GΩ		
	Generating instrument		In-house method : E-DCV-G-0002-GT, based on using transfer measurement method
	DC voltage		
	1.018 V	3.0 μV/V	
	10 V	1.5 μV/V	
	0 mV to < 200 mV	5.5 μV/V + 0.40 μV	In-house method : . E-DCV-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter
	0.2 V to < 2 V	4.0 μV/V + 0.80 μV	
	2 V to < 20 V	4.0 μV/V + 7.5 μV	
	20 V to < 200 V	6.0 μV/V + 75 μV	
	200 V to 1,050 V	6.0 μV/V + 0.80 mV	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 36/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument DC voltage (cont.) 0 mV to 100 mV > 0.1 V to 1 V > 1 V to 10 V > 10 V to 100 V > 100 V to 1,050 V</p> <p>0.1 kV to 10 kV</p> <p>AC voltage 7 mV to 22 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz</p> <p>> 22 mV to 70 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz</p>	<p>9.0 $\mu\text{V/V} + 0.60 \mu\text{V}$ 8.0 $\mu\text{V/V} + 0.60 \mu\text{V}$ 8.0 $\mu\text{V/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 10 $\mu\text{V/V} + 50 \mu\text{V}$ 25 $\mu\text{V/V} + 0.30 \text{ mV}$</p> <p>5.8 $\text{mV/V} + 6.0 \text{ V}$</p> <p>0.23 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.15 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 85 $\mu\text{V/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.17 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.25 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.65 $\text{mV/V} + 4.0 \mu\text{V}$</p> <p>0.19 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.10 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 55 $\mu\text{V/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.10 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.21 $\text{mV/V} + 2.0 \mu\text{V}$ 0.43 $\text{mV/V} + 4.0 \mu\text{V}$</p>	<p>In-house method : E-DCV-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p> <p>In-house method : E-DCV-G-0003-GT, based on direct measurement against high voltage digital meter</p> <p>In-house method : E-ACV-G-0003-GT, based on direct measurement with AC measurement standard</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 37/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage (cont.) > 70 mV to 220 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz > 220 mV to 700 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz > 700 mV to 2.2 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz > 2.2 V to 7 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz	 0.17 mV/V + 2.0 μ V 70 μ V/V + 2.0 μ V 35 μ V/V + 2.0 μ V 60 μ V/V + 2.0 μ V 0.13 mV/V + 2.0 μ V 0.25 mV/V + 4.0 μ V 0.17 mV/V + 4.0 μ V 60 μ V/V + 4.0 μ V 30 μ V/V + 3.0 μ V 45 μ V/V + 2.0 μ V 68 μ V/V + 4.0 μ V 0.20 mV/V + 4.0 μ V 0.16 mV/V + 20 μ V 55 μ V/V + 20 μ V 25 μ V/V + 9.0 μ V 42 μ V/V + 20 μ V 60 μ V/V + 20 μ V 0.16 mV/V + 20 μ V 0.16 mV/V + 20 μ V 55 μ V/V + 10 μ V 25 μ V/V + 10 μ V 45 μ V/V + 10 μ V 70 μ V/V + 20 μ V 0.17 mV/V + 20 μ V	In-house method : E-ACV-G-0003-GT, based on direct measurement with AC measurement standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage (cont.) > 7 V to 22 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 200 kHz > 22 V to 70 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz > 70 V to 220 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz > 220 V to 700 V @ 40 Hz to 10 kHz > 220 V to 330 V @ > 10 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz > 700 V to 1,050 V @ 40 Hz to 10 kHz	 0.16 mV/V + 50 μ V 55 μ V/V + 60 μ V 25 μ V/V + 30 μ V 42 μ V/V + 40 μ V 66 μ V/V + 60 μ V 0.18 mV/V + 60 μ V 0.16 mV/V + 30 μ V 57 μ V/V + 30 μ V 32 μ V/V + 0.20 mV 50 μ V/V + 0.20 mV 86 μ V/V + 0.40mV 0.16 mV/V + 0.40 mV 57 μ V/V + 0.40 mV 30 μ V/V + 0.40 mV 60 μ V/V + 0.70 mV 87 μ V/V + 2.0 mV 38 μ V/V + 1.0 mV 38 μ V/V + 1.0 mV 0.12 mV/V + 1.0 mV 0.70 mV/V + 1.0 mV 35 μ V/V + 1.0 mV	In-house method : E-ACV-G-0003-GT, based on direct measurement with AC measurement standard
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 39/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC voltage (cont.) 2 mV to < 200 mV @ 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</p> <p>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 500 kHz</p> <p>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</p> <p>20 V to < 200 V @ > 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz @ > 30 kHz to 100 kHz</p>	<p>0.15 mV/V + 5.0 μV 0.12 mV/V + 5.0 μV 0.12 mV/V + 3.0 μV 0.14 mV/V + 5.0 μV 0.35 mV/V + 9.0 μV 0.80 mV/V + 20 μV</p> <p>0.12 mV/V + 25 μV 95 μV/V + 25 μV 80 μV/V + 25 μV 0.12 mV/V + 25 μV 0.23 mV/V + 45 μV 0.58 mV/V + 0.20 mV 3.0 mV/V + 2.0 mV 10 mV/V + 20 mV</p> <p>0.12 mV/V + 0.25 mV 95 μV/V + 0.25 mV 80 μV/V + 0.25 mV 0.12 mV/V + 0.25 mV 0.23 mV/V + 0.45 mV 0.58 mV/V + 2.0 mV</p> <p>95 μV/V + 2.5 mV 80 μV/V + 2.5 mV 0.12 mV/V + 2.5 mV 0.23 mV/V + 4.5 mV 0.58 mV/V + 20 mV</p>	In-house method : E-ACV-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 40/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC voltage (cont.) 200 V to 1,050 V @ 45 Hz to 10 kHz</p> <p>1 mV to 10 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>> 10 mV to 100 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>> 0.1 V to 1 V @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz</p>	<p>0.12 mV/V + 25 mV</p> <p>0.35 mV/V + 4.0 μV 0.35 mV/V + 4.0 μV 0.25 mV/V + 2.0 μV 0.35 mV/V + 2.0 μV 1.2 mV/V + 2.0 μV 5.8 mV/V + 2.0 μV</p> <p>85 μV/V + 6.0 μV 85 μV/V + 6.0 μV 85 μV/V + 5.0 μV 0.18 mV/V + 5.0 μV 0.35 mV/V + 5.0 μV 0.95 mV/V + 5.0 μV</p> <p>85 μV/V + 60 μV 85 μV/V + 60 μV 85 μV/V + 50 μV 0.18 mV/V + 50 μV 0.35 mV/V + 50 μV 0.95 mV/V + 50 μV</p>	<p>In-house method : E-ACV-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACV-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 41/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC voltage (cont.)</p> <p>> 1 V to 10 V</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>@ > 20 Hz to 40 Hz</p> <p>@ > 40 Hz to 1 kHz</p> <p>@ > 1 kHz to 20 kHz</p> <p>@ > 20 kHz to 50 kHz</p> <p>@ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>> 10 V to 100 V</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>@ > 20 Hz to 40 Hz</p> <p>@ > 40 Hz to 1 kHz</p> <p>@ > 1 kHz to 20 kHz</p> <p>@ > 20 kHz to 50 kHz</p> <p>@ > 50 kHz to 100 kHz</p> <p>> 100 V to 700 V</p> <p>@ 40 Hz to 1 kHz</p> <p>@ > 1 kHz to 10 kHz</p> <p>0.5 kV to 6 kV</p> <p>@ 50 Hz to 60 Hz</p>	<p>85 μV/V + 0.60 mV</p> <p>85 μV/V + 0.60 mV</p> <p>85 μV/V + 0.50 mV</p> <p>0.18 mV/V + 0.50 mV</p> <p>0.35 mV/V + 0.50 mV</p> <p>0.95 mV/V + 0.60 mV</p> <p>0.25 mV/V + 6.0 mV</p> <p>0.25 mV/V + 6.0 mV</p> <p>0.25 mV/V + 5.0 mV</p> <p>0.25 mV/V + 5.0 mV</p> <p>0.42 mV/V + 5.0 mV</p> <p>1.4 mV/V + 5.0 mV</p> <p>0.48 mV/V + 40 mV</p> <p>0.70 mV/V + 40 mV</p> <p>12 mV/V + 6.0 V</p>	<p>In-house method : E-ACV-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACV-G-0002-GT, based on direct measurement against high voltage digital meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 42/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument		
	DC current		
	0 μ A to 100 μ A	20 μ A/A + 0.20 nA	In-house method : E-DCA-G-0002-GT, based on Ohm's Law by measurement voltage across standard resistor and current shunt then calculation for amount of current
	> 0.1 mA to 1 mA	10 μ A/A + 2.0 nA	
	> 1 mA to 10 mA	10 μ A/A + 30 nA	
	> 10 mA to 50 mA	15 μ A/A + 0.30 μ A	
	> 50 mA to 100 mA	55 μ A/A + 0.60 μ A	
	> 100 mA to 200 mA	30 μ A/A + 2.0 μ A	
	> 200 mA to 500 mA	55 μ A/A + 8.0 μ A	
	> 0.5 A to 1 A	55 μ A/A + 8.0 μ A	
	> 1 A to 2 A	75 μ A/A + 60 μ A	
	> 2 A to 5 A	75 μ A/A + 80 μ A	
	> 5 A to 20 A	95 μ A/A + 0.60 mA	
	> 20 A to 30 A	0.55 mA/A + 6.0 mA	
	> 30 A to 100 A	0.55 mA/A + 60 mA	
0 μ A to < 200 μ A	12 μ A/A + 0.80 nA	In-house method : E-DCA-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter	
0.2 mA to < 2 mA	12 μ A/A + 8.0 nA		
2 mA to < 20 mA	14 μ A/A + 80 nA		
20 mA to < 200 mA	48 μ A/A + 2.0 μ A		
0.2 A to < 2 A	0.19 mA/A + 20 μ A		
2 A to < 20 A	0.40 mA/A + 0.50 mA		
0 μ A to 100 μ A	30 μ A/A + 1.0 nA	In-house method : E-DCA-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter	
> 0.1 mA to 1 mA	30 μ A/A + 6.0 nA		
> 1 mA to 10 mA	30 μ A/A + 70 nA		
> 10 mA to 100 mA	48 μ A/A + 0.60 μ A		
> 0.1 A to 1.05 A	0.14 mA/A + 20 μ A		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 43/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC current</p> <p>2 μA to < 200 μA @ 10 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>0.2 mA to < 2 mA @ 10 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>2 mA to < 20 mA @ 10 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>20 mA to < 200 mA @ 10 Hz to 10 kHz @ > 10 kHz to 30 kHz</p> <p>0.2 A to < 2 A @ 10 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 10 kHz</p> <p>2 A to < 20 A @ 45 Hz to 2 kHz @ > 2 kHz to 5 kHz</p> <p>10 μA to 100 μA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz</p>	<p>0.30 mA/A + 0.025 mA 0.71 mA/A + 0.025 mA</p> <p>0.30 mA/A + 0.25 mA 0.71 mA/A + 0.25 mA</p> <p>0.30 mA/A + 2.5 mA 0.71 mA/A + 2.5 mA</p> <p>0.29 mA/A + 0.025 mA 0.63 mA/A + 0.025 mA</p> <p>0.62 mA/A + 0.25 mA 0.73 mA/A + 0.25 mA</p> <p>0.82 mA/A + 2.5 mA 2.5 mA/A + 2.5 mA</p> <p>4.7 mA/A + 40 nA 1.8 mA/A + 40 nA 0.70 mA/A + 40 nA</p>	<p>In-house method : E-ACA-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACA-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 44/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument AC current (cont.)</p> <p>> 0.1 mA to 1 mA @ 40 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz</p> <p>> 1 mA to 10 mA @ 40 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz</p> <p>> 10 mA to 100 mA @ 40 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz</p> <p>> 0.1 A to 1.05 A @ 40 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz</p> <p>DC resistance</p> <p>0 Ω to < 2 Ω 2 Ω to < 20 Ω 20 Ω to < 200 Ω 200 Ω to < 2 kΩ 2 kΩ to < 20 kΩ 20 kΩ to < 200 kΩ 200 kΩ to < 2 MΩ 2 MΩ to < 20 MΩ 20 MΩ to < 200 MΩ 200 MΩ to < 2 GΩ</p>	<p>0.70 mA/A + 0.25 μA 0.36 mA/A + 0.25 μA</p> <p>0.70 mA/A + 2.5 μA 0.36 mA/A + 2.5 μA</p> <p>0.70 mA/A + 25 μA 0.36 mA/A + 25 μA</p> <p>0.95 mA/A + 0.25 mA 1.2 mA/A + 0.25 mA</p> <p>17 μΩ/Ω + 5.0 μΩ 9.5 μΩ/Ω + 20 μΩ 8.0 μΩ/Ω + 60 μΩ 8.0 μΩ/Ω + 0.80 mΩ 8.0 μΩ/Ω + 8.0 mΩ 8.0 μΩ/Ω + 80 mΩ 9.0 μΩ/Ω + 2.0 Ω 20 μΩ/Ω + 0.12 kΩ 0.12 mΩ/Ω + 12 kΩ 1.6 mΩ/Ω + 1.2 MΩ</p>	<p>In-house method : E-ACA-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p> <p>In-house method : E-DCR-G-0001-GT, based on direct measurement against reference multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument DC resistance (cont.)</p> <p>0 Ω to 10 Ω > 10 Ω to 100 Ω > 0.1 kΩ to 1 kΩ > 1 kΩ to 10 kΩ > 10 kΩ to 100 kΩ > 0.1 MΩ to 1 MΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ > 100 MΩ to 1 GΩ</p> <p>Test voltage : 10 V 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ</p> <p>Test voltage : 20 V 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ</p> <p>Test voltage : 25 V 10 kΩ to 100 kΩ > 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ</p> <p>Test voltage : 50 V 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ</p>	<p>22 μΩ/Ω + 70 μΩ 18 μΩ/Ω + 0.60 mΩ 16 μΩ/Ω + 0.70 mΩ 16 μΩ/Ω + 7.0 mΩ 16 μΩ/Ω + 70 mΩ 22 μΩ/Ω + 3.0 Ω 62 μΩ/Ω + 0.15 kΩ 0.59 mΩ/Ω + 1.5 kΩ 5.8 mΩ/Ω + 15 kΩ</p> <p>12 mΩ/Ω 9.0 mΩ/Ω 6.5 mΩ/Ω</p> <p>2.5 mΩ/Ω 2.0 mΩ/Ω 1.5 mΩ/Ω</p> <p>2.5 mΩ/Ω 2.0 mΩ/Ω 1.5 mΩ/Ω 0.70 mΩ/Ω</p> <p>1.5 mΩ/Ω 1.0 mΩ/Ω 0.70 mΩ/Ω</p>	<p>In-house method : E-DCR-G-0001-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter</p> <p>In-house method : E-DCR-G-0005-GT, based on Ohm's Law method</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 46/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument DC resistance (cont.) Test voltage : 100 V 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ</p> <p>Test voltage : 125 V 100 kΩ to 1,000 kΩ > 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ</p> <p>Test voltage : 250 V 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ > 100 MΩ to 500 MΩ</p> <p>Test voltage : 500 V 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ > 100 MΩ to 1,000 MΩ > 1 GΩ to 10 GΩ</p> <p>Test voltage : 1 kV 1 MΩ to 10 MΩ > 10 MΩ to 100 MΩ > 100 MΩ to 1,000 MΩ > 1 GΩ to 10 GΩ</p>	<p>1.2 mΩ/Ω 0.90 mΩ/Ω 0.70 mΩ/Ω</p> <p>0.60 mΩ/Ω 0.60 mΩ/Ω 0.80 mΩ/Ω</p> <p>0.30 mΩ/Ω 0.50 mΩ/Ω 0.60 mΩ/Ω</p> <p>0.20 mΩ/Ω 0.30 mΩ/Ω 0.30 mΩ/Ω 2.5 mΩ/Ω</p> <p>0.20 mΩ/Ω 0.20 mΩ/Ω 0.20 mΩ/Ω 1.5 mΩ/Ω</p>	In-house method : E-DCR-G-0005-GT, based on Ohm's Law method
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Capacitance 1 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 10 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 100 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 1,000 pF at frequency @ 100 Hz @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz 10 nF at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz	 8.5 mF/F 6.5 mF/F 1.5 mF/F 0.32 mF/F 0.85 mF/F 0.80 mF/F 0.30 mF/F 0.18 mF/F 0.25 mF/F 0.25 mF/F 0.20 mF/F 0.18 mF/F 0.20 mF/F 0.18 mF/F 0.18 mF/F 0.18 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F	In-house method : E-ACC-G-0001-GT, based on direct sub- stitution method to 4-terminal standard air capacitor
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 48/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการ สอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Capacitance (cont.) 100 nF at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz 1 μ F at frequency @ 120 Hz @ 1 kHz @ 10 kHz @ 100 kHz 10 pF to < 50 pF @ 500 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz 50 pF to < 100 pF @ 500 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz 100 pF to < 500 pF @ 500 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz 500 pF to < 1,000 pF @ 500 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz 1 nF to < 5 nF @ 500 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz	 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.20 mF/F 0.25 mF/F 34 mF/F + 0.012 pF 16 mF/F + 0.012 pF 8.0 mF/F + 0.012 pF 4.7 mF/F + 0.012 pF 5.0 mF/F + 0.012 pF 3.4 mF/F + 0.012 pF 2.7 mF/F + 0.012 pF 2.4 mF/F + 0.012 pF 2.4 mF/F + 0.025 pF 2.2 mF/F + 0.015 pF	In-house method : E-ACC-G-0001-GT, based on direct sub-stitution method to 4-terminal standard air capacitor In-house method : E-ACC-G-0003-GT, based on direct measurement by precision LCR meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 49/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument Capacitance (cont.) 5 nF to < 10 nF @ 100 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz</p> <p>10 nF to < 100 nF @ 100 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz</p> <p>100 nF to 1 µF @ 100 Hz to < 1 kHz @ 1 kHz to 10 kHz</p> <p>Inductance @ 1 kHz 100 µH 1 mH 10 mH 100 mH 1 H</p> <p>@ 1 kHz 100 µH to < 1 mH 1 mH to < 10 mH 10 mH to < 100 mH 100 mH to < 1 H 1 H to 10 H</p>	<p>2.5 mF/F + 0.035 pF 1.6 mF/F + 0.020 pF</p> <p>2.3 mF/F + 0.070 pF 1.6 mF/F + 0.070 pF</p> <p>1.6 mF/F + 1.0 pF 2.4 mF/F + 1.0 pF</p> <p>1.5 mH/H 0.38 mH/H 0.32 mH/H 0.32 mH/H 0.32 mH/H</p> <p>4.0 mH/H + 0.020 µH 1.8 mH/H + 0.20 µH 1.0 mH/H + 0.40 µH 1.0 mH/H + 4.0 µH 1.0 mH/H + 40 µH</p>	<p>In-house method : E-ACC-G-0003-GT, based on direct measurement by precision LCR meter</p> <p>In-house method : E-ACL-G-0001-GT, based on direct sub-stitution method to 2-terminals standard self inductor</p> <p>In-house method : E-ACL-G-0002-GT, based on direct measurement by precision LCR meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 50/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Frequency Test voltage 10 mV to 700 V 40 Hz to 500 Hz	0.20 mHz/Hz + 15 mHz	In-house method : E-TMF-G-0003-GT, based on direct measurement against high accuracy multi-meter
	100 kHz to < 10 MHz 10 MHz to 3 GHz > 3 GHz to 18 GHz	6.5 nHz/Hz 0.70 nHz/Hz 0.80 nHz/Hz	In-house method : E-TMF-G-0001-GT and E-TMF-G-0002-GT, based on direct measurement using universal and microwave counter with 10MHz external time base from rubidium frequency standard
	RF power 1 mW (0 dBm), 50 Ω at frequency		In-house method : E-COM-G-0001-GT, based on direct measurement with RF power sensors and RF power meter
	@ 0.1 MHz	0.58 dB	
	@ 0.3 MHz	0.50 dB	
	@ 1 MHz	0.25 dB	
	@ 3 MHz	0.15 dB	
	@ 5 MHz	0.15 dB	
	@ 10 MHz	0.15 dB	
	@ 30 MHz	0.15 dB	
@ 50 MHz	0.15 dB		
@ 100 MHz	0.15 dB		
@ 200 MHz	0.15 dB		
@ 300 MHz	0.15 dB		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 51/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument RF power (cont.) 1 mW (0 dBm), 50 Ω at frequency @ 400 MHz @ 500 MHz @ 600 MHz @ 700 MHz @ 800 MHz @ 900 MHz @ 1 GHz @ 2 GHz @ 3 GHz @ 4 GHz @ 4.2 GHz @ 5 GHz @ 6 GHz @ 7 GHz @ 8 GHz @ 9 GHz @ 10 GHz @ 11 GHz @ 12 GHz @ 13 GHz @ 14 GHz @ 15 GHz @ 16 GHz @ 17 GHz @ 18 GHz	0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.15 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.55 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.27 dB 0.38 dB 0.38 dB 0.38 dB 0.38 dB 0.38 dB	In-house method : E-COM-G-0001-GT, based on direct measurement with RF power sensors and RF power meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ	Platinum resistance thermometer sensor Pt-100 (385), 4-Wire -20 °C to 270 °C > 270 °C to 400 °C	0.070 °C 0.42 °C	In-house method : T-0001-GT, based on ASTM E644-98, by comparison with PRT standard
	Liquid-in-glass thermometer Total Immersion Type 0 °C to 200 °C	0.080 °C	In-house method : T-0002-GT, based on ASTM E77-98 (reapproved 2003), by comparison with PRT standard
	Thermocouple thermometer sensor Type E, N -20 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C	0.52 °C 0.85 °C	In-house method : T-0003-GT, based on ASTM E220-86 (reapproved 1996), by comparison with PRT standard
	Type J, K, T -20 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 270 °C > 270 °C to 400 °C	0.52 °C 0.85 °C 1.2 °C 1.7 °C	
	Temperature indicator with sensor Resistance thermometer -20 °C to 40 °C > 40 °C to 200 °C > 200 °C to 270 °C > 270 °C to 400 °C	0.070 °C 0.080 °C 0.090 °C 0.45 °C	In-house method : T-0004-GT, by comparison with PRT standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 53/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Temperature indicator with sensor (cont.)		In-house method : T-0004-GT, by comparison with PRT standard	
	Thermocouple type E, N			
	-20 °C to 100 °C	0.44 °C		
	> 100 °C to 200 °C	0.80 °C		
	Thermocouple type J, K, T			
	-20 °C to 100 °C	0.44 °C		
	> 100 °C to 200 °C	0.80 °C		
	> 200 °C to 270 °C	1.2 °C		
	> 270 °C to 400 °C	1.7 °C		
	Liquid calibration bath			In-house method : T-0005-GT, based on direct measurement with PRT standard
	0 °C to 200 °C	0.080 °C		
	> 200 °C to 270 °C	0.090 °C		
	Dry block calibrator			In-house method : T-0006-GT, based on EURAMET/cg-13/V.01, Jul 2007
	-20 °C to 0 °C	0.12 °C		
> 0 °C to 100 °C	0.14 °C			
> 100 °C to 200 °C	0.17 °C			
> 200 °C to 300 °C	0.25 °C			
> 300 °C to 400 °C	0.32 °C			
Resistance temperature detector (RTD) indicator		EURAMET/cg-11/V.01, July 2007		
Pt-100 (385), 2-wire				
-200 °C to -80 °C	0.034 °C			
> -80 °C to 20 °C	0.038 °C			
> 20 °C to 60 °C	0.050 °C			
> 60 °C to 120 °C	0.052 °C			
> 120 °C to 180 °C	0.054 °C			
> 180 °C to 240 °C	0.056 °C			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %				

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 54/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Resistance temperature detector (RTD) indicator Pt-100 (385), 2-wire (cont.) > 240 °C to 280 °C > 280 °C to 340 °C > 340 °C to 380 °C > 380 °C to 440 °C > 440 °C to 480 °C > 480 °C to 520 °C > 520 °C to 580 °C > 580 °C to 620 °C > 620 °C to 650 °C Pt-100 (385), 4-wire -200 °C to -130 °C > -130 °C to -80 °C > -80 °C to -10 °C > -10 °C to 20 °C > 20 °C to 60 °C > 60 °C to 120 °C > 120 °C to 180 °C > 180 °C to 280 °C > 280 °C to 340 °C > 340 °C to 380 °C > 380 °C to 440 °C > 440 °C to 480 °C > 480 °C to 520 °C > 520 °C to 580 °C > 580 °C to 620 °C > 620 °C to 650 °C	0.058 °C 0.060 °C 0.062 °C 0.064 °C 0.066 °C 0.068 °C 0.070 °C 0.072 °C 0.074 °C 0.032 °C 0.034 °C 0.036 °C 0.038 °C 0.048 °C 0.052 °C 0.054 °C 0.056 °C 0.060 °C 0.062 °C 0.064 °C 0.066 °C 0.068 °C 0.070 °C 0.072 °C 0.074 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 55/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) indicator without CJC mode Type B 600 °C to 650 °C > 650 °C to 700 °C > 700 °C to 800 °C > 800 °C to 900 °C > 900 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,200 °C > 1,200 °C to 1,820 °C Type E -250 °C to -240 °C > -240 °C to -230 °C > -230 °C to -220 °C > -220 °C to -210 °C > -210 °C to -200 °C > -200 °C to -180 °C > -180 °C to -160 °C > -160 °C to -100 °C > -100 °C to 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 400 °C > 400 °C to 800 °C > 800 °C to 1,000 °C Type J -210 °C to -190 °C > -190 °C to -170 °C > -170 °C to -140 °C > -140 °C to -100 °C > -100 °C to -50 °C	0.42 °C 0.40 °C 0.36 °C 0.34 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.24 °C 0.28 °C 0.20 °C 0.16 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.10 °C 0.085 °C 0.075 °C 0.058 °C 0.045 °C 0.036 °C 0.040 °C 0.042 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.086 °C 0.072 °C 0.062 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) indicator without CJC mode Type J (cont.) > -50 °C to 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 600 °C > 600 °C to 800 °C > 800 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,200 °C Type K -200 °C to -190 °C > -190 °C to -170 °C > -170 °C to -150 °C > -150 °C to -120 °C > -120 °C to -70 °C > -70 °C to 0 °C > 0 °C to 600 °C > 600 °C to 900 °C > 900 °C to 1,300 °C > 1,300 °C to 1,372 °C Type N -200 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -170 °C > -170 °C to -140 °C > -140 °C to -120 °C > -120 °C to -80 °C > -80 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C	 0.054 °C 0.050 °C 0.048 °C 0.046 °C 0.050 °C 0.054 °C 0.18 °C 0.16 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.090 °C 0.074 °C 0.064 °C 0.068 °C 0.082 °C 0.084 °C 0.26 °C 0.22 °C 0.20 °C 0.18 °C 0.16 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.10 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 57/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	<p>Thermocouple (TC) indicator without CJC mode</p> <p>Type N (cont.)</p> <p>> 100 °C to 300 °C</p> <p>> 300 °C to 900 °C</p> <p>> 900 °C to 1,200 °C</p> <p>> 1,200 °C to 1,300 °C</p> <p>Type R</p> <p>0 °C to 30 °C</p> <p>> 30 °C to 60 °C</p> <p>> 60 °C to 100 °C</p> <p>> 100 °C to 200 °C</p> <p>> 200 °C to 400 °C</p> <p>> 400 °C to 1,200 °C</p> <p>> 1,200 °C to 1,600 °C</p> <p>> 1,600 °C to 1,767 °C</p> <p>Type S</p> <p>0 °C to 30 °C</p> <p>> 30 °C to 60 °C</p> <p>> 60 °C to 100 °C</p> <p>> 100 °C to 200 °C</p> <p>> 200 °C to 400 °C</p> <p>> 400 °C to 1200 °C</p> <p>> 1,200 °C to 1,600 °C</p> <p>> 1,600 °C to 1,767 °C</p> <p>Type T</p> <p>-250 °C to -245 °C</p> <p>> -245 °C to -240 °C</p> <p>> -240 °C to -235 °C</p>	<p>0.084 °C</p> <p>0.072 °C</p> <p>0.076 °C</p> <p>0.078 °C</p> <p>0.48 °C</p> <p>0.42 °C</p> <p>0.38 °C</p> <p>0.34 °C</p> <p>0.28 °C</p> <p>0.24 °C</p> <p>0.20 °C</p> <p>0.22 °C</p> <p>0.46 °C</p> <p>0.42 °C</p> <p>0.38 °C</p> <p>0.34 °C</p> <p>0.30 °C</p> <p>0.26 °C</p> <p>0.22 °C</p> <p>0.26 °C</p> <p>0.40 °C</p> <p>0.34 °C</p> <p>0.30 °C</p>	<p>EURAMET/cg-11/V.01, July 2007</p>
<p>* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %</p>			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) indicator without CJC mode		EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
	Type T (cont.)		
	> -235 °C to -230 °C	0.26 °C	
	> -230 °C to -210 °C C	0.24 °C	
	> -210 °C to -190 °C	0.18 °C	
	> -190 °C to -170 °C	0.16 °C	
	> -170 °C to -90 °C	0.14 °C	
	> -90 °C to 0 °C	0.084 °C	
	> 0 °C to 100 °C	0.064 °C	
	> 100 °C to 200 °C	0.054 °C	
	> 200 °C to 400 °C	0.048 °C	
	Thermocouple (TC) indicator with CJC mode		
	Type E		
	-250 °C to -240 °C	0.64 °C	
	> -240 °C to -230 °C	0.50 °C	
	> -230 °C to -220 °C	0.42 °C	
	> -220 °C to -210 °C	0.38 °C	
	> -210 °C to -200 °C	0.34 °C	
	> -200 °C to -180 °C	0.32 °C	
	> -180 °C to -100 °C	0.30 °C	
> -100 °C to 0 °C	0.28 °C		
> 0 °C to 1,000 °C	0.26 °C		
Type J			
-210 °C to -190 °C	0.38 °C		
> -190 °C to -170 °C	0.34 °C		
> -170 °C to 0 °C	0.32 °C		
> 0 °C to 1,200 °C	0.26 °C		
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) indicator with CJC mode Type K -210 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -170 °C > -170 °C to -150 °C > -150 °C to -120 °C > -120 °C to -90 °C > -90 °C to 0 °C > 0 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,372 °C Type N -210 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -170 °C > -170 °C to -160 °C > -160 °C to -150 °C > -150 °C to -140 °C > -140 °C to -120 °C > -120 °C to -100 °C > -100 °C to 0 °C > 0 °C to 100 °C > 100 °C to 600 °C > 600 °C to 1,300 °C Type R 0 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C	0.44 °C 0.40 °C 0.38 °C 0.36 °C 0.34 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.30 °C 0.62 °C 0.56 °C 0.50 °C 0.48 °C 0.44 °C 0.42 °C 0.40 °C 0.38 °C 0.36 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 1.2 °C 0.98 °C 0.88 °C 0.82 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) indicator with CJC mode Type R (cont.) > 200 °C to 250 °C > 250 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 500 °C > 500 °C to 600 °C > 600 °C to 800 °C > 800 °C to 1,767 °C Type S 0 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 150 °C > 150 °C to 200 °C > 200 °C to 250 °C > 250 °C to 300 °C > 300 °C to 400 °C > 400 °C to 600 °C > 600 °C to 800 °C > 800 °C to 1,700 °C > 1,700 °C to 1,767 °C Type T -250 °C to -245 °C > -245 °C to -240 °C > -240 °C to -235 °C > -235 °C to -230 °C > -230 °C to -225 °C > -225 °C to -220 °C > -220 °C to -210 °C	 0.78 °C 0.76 °C 0.74 °C 0.72 °C 0.70 °C 0.68 °C 0.66 °C 1.2 °C 0.98 °C 0.88 °C 0.84 °C 0.80 °C 0.78 °C 0.76 °C 0.74 °C 0.72 °C 0.70 °C 0.72 °C 0.92 °C 0.80 °C 0.68 °C 0.62 °C 0.56 °C 0.54 °C 0.50 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator without CJC mode Type J (cont.) > 200 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,200 °C Type K -200 °C to -180 °C > -180 °C to -160 °C > -160 °C to -140 °C > -140 °C to -80 °C > -80 °C to -20 °C > -20 °C to 100 °C > 100 °C to 300 °C > 300 °C to 700 °C > 700 °C to 900 °C > 900 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,100 °C > 1,100 °C to 1,200 °C > 1,200 °C to 1,300 °C > 1,300 °C to 1,372 °C Type N -200 °C to -190 °C > -190 °C to -170 °C > -170 °C to -150 °C > -150 °C to -130 °C > -130 °C to -90 °C > -90 °C to 30 °C > 30 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C > 200 °C to 400 °C	0.072 °C 0.074 °C 0.18 °C 0.16 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.10 °C 0.094 °C 0.092 °C 0.090 °C 0.092 °C 0.094 °C 0.096 °C 0.098 °C 0.10 °C 0.12 °C 0.26 °C 0.22 °C 0.18 °C 0.16 °C 0.14 °C 0.12 °C 0.10 °C 0.092 °C 0.086 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 64/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator without CJC mode		EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
	Type N (cont.)		
	> 400 °C to 600 °C	0.080 °C	
	> 600 °C to 1,000 °C	0.078 °C	
	> 1,000 °C to 1,200 °C	0.080 °C	
	> 1,200 °C to 1,300 °C	0.082 °C	
	Type R		
	0 °C to 20 °C	0.46 °C	
	> 20 °C to 40 °C	0.42 °C	
	> 40 °C to 60 °C	0.38 °C	
	> 60 °C to 80 °C	0.36 °C	
	> 80 °C to 100 °C	0.34 °C	
	> 100 °C to 130 °C	0.32 °C	
	> 130 °C to 170 °C	0.30 °C	
	> 170 °C to 230 °C	0.28 °C	
	> 230 °C to 350 °C	0.26 °C	
	> 350 °C to 500 °C	0.24 °C	
	> 500 °C to 800 °C	0.22 °C	
	> 800 °C to 1,100 °C	0.20 °C	
	> 1,100 °C to 1,700 °C	0.18 °C	
	> 1,700 °C to 1,767 °C	0.20 °C	
	Type S		
	0 °C to 20 °C	0.44 °C	
	> 20 °C to 40 °C	0.40 °C	
> 40 °C to 60 °C	0.38 °C		
> 60 °C to 80 °C	0.36 °C		
> 80 °C to 100 °C	0.34 °C		
> 100 °C to 130 °C	0.32 °C		
> 130 °C to 170 °C	0.32 °C		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 65/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator without CJC mode		EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
	Type S (cont.)		
	> 170 °C to 230 °C	0.30 °C	
	> 230 °C to 350 °C	0.28 °C	
	> 350 °C to 500 °C	0.26 °C	
	> 500 °C to 800 °C	0.24 °C	
	> 800 °C to 1,700 °C	0.22 °C	
	> 1,700 °C to 1,767 °C	0.24 °C	
	Type T		
	-200 °C to -180 °C	0.16 °C	
	> -180 °C to -150 °C	0.14 °C	
	> -150 °C to -110 °C	0.12 °C	
	> -110 °C to -80 °C	0.10 °C	
	> -80 °C to -50 °C	0.090 °C	
> -50 °C to -20 °C	0.084 °C		
> -20 °C to 10 °C	0.080 °C		
> 10 °C to 50 °C	0.076 °C		
> 50 °C to 110 °C	0.072 °C		
> 110 °C to 300 °C	0.068 °C		
> 300 °C to 400 °C	0.062 °C		
Thermocouple (TC) simulator with CJC mode			EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
Type E			
-200 °C to -180 °C	0.32 °C		
> -180 °C to -140 °C	0.30 °C		
> -140 °C to -60 °C	0.28 °C		
> -60 °C to 1,000 °C	0.26 °C		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 66/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator with CJC mode Type J -210 °C to -200 °C > -200 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -160 °C > -160 °C to -120 °C > -120 °C to 100 °C > 100 °C to 1,200 °C Type K -200 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -170 °C > -170 °C to -150 °C > -150 °C to -130 °C > -130 °C to -90 °C > -90 °C to 0 °C > 0 °C to 1,000 °C > 1,000 °C to 1,372 °C Type N -200 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -170 °C > -170 °C to -160 °C > -160 °C to -150 °C > -150 °C to -140 °C > -140 °C to -120 °C > -120 °C to -100 °C > -100 °C to -80 °C	0.38 °C 0.36 °C 0.34 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.26 °C 0.44 °C 0.42 °C 0.38 °C 0.36 °C 0.34 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.30 °C 0.60 °C 0.56 °C 0.50 °C 0.48 °C 0.44 °C 0.42 °C 0.40 °C 0.38 °C 0.36 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator with CJC mode Type N > -80 °C to -30 °C > -30 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C > 400 °C to 1,200 °C > 1,200 °C to 1,300 °C Type R 0 °C to 40 °C > 40 °C to 50 °C > 50 °C to 60 °C > 60 °C to 70 °C > 70 °C to 80 °C > 80 °C to 90 °C > 90 °C to 110 °C > 110 °C to 130 °C > 130 °C to 150 °C > 150 °C to 170 °C > 170 °C to 190 °C > 190 °C to 230 °C > 230 °C to 270 °C > 270 °C to 330 °C > 330 °C to 450 °C > 450 °C to 600 °C > 600 °C to 700 °C > 700 °C to 900 °C > 900 °C to 1,100 °C > 1,100 °C to 1,700 °C > 1,700 °C to 1,767 °C	0.34 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.30 °C 1.2 °C 1.0 °C 0.96 °C 0.94 °C 0.92 °C 0.90 °C 0.88 °C 0.86 °C 0.84 °C 0.82 °C 0.80 °C 0.78 °C 0.76 °C 0.74 °C 0.72 °C 0.70 °C 0.68 °C 0.66 °C 0.64 °C 0.62 °C 0.66 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 68/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermocouple (TC) simulator with CJC mode Type S 0 °C to 40 °C > 40 °C to 50 °C > 50 °C to 60 °C > 60 °C to 70 °C > 70 °C to 90 °C > 90 °C to 110 °C > 110 °C to 130 °C > 130 °C to 150 °C > 150 °C to 170 °C > 170 °C to 190 °C > 190 °C to 230 °C > 230 °C to 330 °C > 330 °C to 450 °C > 450 °C to 600 °C > 600 °C to 700 °C > 700 °C to 900 °C > 900 °C to 1,100 °C > 1,100 °C to 1,700 °C > 1,700 °C to 1,767 °C Type T -200 °C to -190 °C > -190 °C to -180 °C > -180 °C to -160 °C > -160 °C to -140 °C > -140 °C to -120 °C > -120 °C to -90 °C > -90 °C to 0 °C > 0 °C to 200 °C > 200 °C to 400 °C	1.2 °C 0.98 °C 0.96 °C 0.94 °C 0.92 °C 0.90 °C 0.88 °C 0.86 °C 0.84 °C 0.82 °C 0.80 °C 0.78 °C 0.76 °C 0.74 °C 0.72 °C 0.70 °C 0.68 °C 0.66 °C 0.72 °C 0.42 °C 0.40 °C 0.38 °C 0.36 °C 0.34 °C 0.32 °C 0.30 °C 0.28 °C 0.26 °C	EURAMET/cg-11/V.01, July 2007
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 69/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	Thermo-hygrometer Digital type Temperature 10 °C to 40 °C Humidity @ 25 °C 30 %RH to 70 %RH >70 %RH to 90 %RH	0.43 °C 2.4 %RH 2.7 %RH	In-house method : T-0013-GT, based on comparison with temperature and humidity standard
	Mechanical type Temperature 10 °C to 40 °C Humidity @ 25 °C 30 %RH to 50 %RH >50 %RH to 70 %RH >70 %RH to 90 %RH	0.52 °C 2.4 %RH 2.5 %RH 2.7 %RH	
	Thermo-hygrograph Temperature 10 °C to 40 °C Humidity @ 25 °C 30 %RH to 70 %RH > 70 %RH to 90 %RH	0.72 °C 2.5 %RH 2.8 %RH	In-house method : T-0012-GT, based on comparison with temperature and humidity standard
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 70/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ	<p>Gauge block</p> <p>Material : steel</p> <p>0.5 mm to 10 mm</p> <p>> 10 mm to 25 mm</p> <p>> 25 mm to 50 mm</p> <p>> 50 mm to 75 mm</p> <p>> 75 mm to 100 mm</p> <p>Material : ceramic</p> <p>0.5 mm to 10 mm</p> <p>> 10 mm to 25 mm</p> <p>> 25 mm to 50 mm</p> <p>> 50 mm to 75 mm</p> <p>> 75 mm to 100 mm</p> <p>Material : carbide</p> <p>0.5 mm to 10 mm</p> <p>> 10 mm to 25 mm</p> <p>> 25 mm to 50 mm</p> <p>> 50 mm to 75 mm</p> <p>> 75 mm to 100 mm</p> <p>Micrometer caliper for external measurement</p> <p>0 mm to 25 mm</p> <p>25 mm to 50 mm</p> <p>50 mm to 75 mm</p> <p>75 mm to 100 mm</p> <p>100 mm to 125 mm</p> <p>125 mm to 150 mm</p> <p>150 mm to 175 mm</p> <p>175 mm to 200 mm</p>	<p>0.089 μm</p> <p>0.095 μm</p> <p>0.12 μm</p> <p>0.16 μm</p> <p>0.19 μm</p> <p>0.090 μm</p> <p>0.096 μm</p> <p>0.13 μm</p> <p>0.16 μm</p> <p>0.19 μm</p> <p>0.092 μm</p> <p>0.11 μm</p> <p>0.16 μm</p> <p>0.22 μm</p> <p>0.28 μm</p> <p>1.0 μm</p> <p>2.0 μm</p> <p>2.5 μm</p> <p>3.0 μm</p> <p>3.6 μm</p> <p>5.5 μm</p> <p>6.0 μm</p> <p>6.5 μm</p>	<p>JIS B 7506 : 2004, item 10.2 by comparison technique using an gauge block comparator</p> <p>JIS B 7502 : 1994</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 71/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Micrometer caliper for external measurement (cont.) 200 mm to 225 mm 225 mm to 250 mm 250 mm to 275 mm 275 mm to 300 mm 300 mm to 325 mm 325 mm to 350 mm 350 mm to 375 mm 375 mm to 400 mm 400 mm to 425 mm 425 mm to 450 mm 450 mm to 475 mm 475 mm to 500 mm	7.0 μm 8.0 μm 8.5 μm 9.0 μm 10 μm 11 μm 11 μm 12 μm 13 μm 13 μm 14 μm 15 μm	JIS B 7502 : 1994
	Indicating micrometer 0 mm to 25 mm 25 mm to 50 mm 50 mm to 75 mm 75 mm to 100 mm	1.0 μm 2.0 μm 2.5 μm 3.0 μm	JIS B 7520 : 1981
	Vernier, dial and digital caliper 0 mm to 100 mm > 100 mm to 200 mm > 200 mm to 300 mm > 300 mm to 400 mm > 400 mm to 500 mm > 500 mm to 600 mm > 600 mm to 700 mm > 700 mm to 800 mm > 800 mm to 1000 mm	18 μm 19 μm 20 μm 21 μm 22 μm 24 μm 26 μm 28 μm 33 μm	JIS B 7507 : 1993
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 72/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Vernier, dial and digital height gauge 0 mm to 100 mm	19 µm	JIS B 7517 : 1993, Item No. 12 (Table 7, No. 1, 2 and 4)
	> 100 mm to 300 mm	20 µm	
	> 300 mm to 400 mm	21 µm	
	> 400 mm to 600 mm	25 µm	
	> 600 mm to 1000 mm	35 µm	
	Feeler gauge 0.01 mm to 3.00 mm	2.1 µm	JIS B 7524 : 1992
	Dial and digital thickness gauge 0 mm to 12 mm	1.0 µm	In-house method : D-0008-GT, based on direct measurement to standard gauge block
	Micrometer caliper for internal measurement 5 mm to 25 mm	1.5 µm	JIS B 7502 : 1994, item no. 10.3 (Table 14, No. 2a)
	25 mm to 50 mm	2.0 µm	
	50 mm to 75 mm	2.5 µm	
75 mm to 100 mm	3.5 µm		
Dial indicator 0 mm to 5 mm	1.2 µm	JIS B 7503 : 1997	
> 5 mm to 25 mm	3.5 µm		
Digital indicator 0 mm to 25 mm	2.0 µm	JIS B 7503 : 1997	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 73/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Dial test indicator (lever type)		JIS B 7533 : 1990, Item No. 9 (Table 5, no. 1, 4 and 5)
	0 mm to 0.5 mm	1.1 µm	
	> 0.5 mm to 1 mm	2.5 µm	
	Depth micrometer		JIS B 7544 : 1994
	0 mm to 25 mm	2.0 µm	
	25 mm to 50 mm	3.0 µm	
	50 mm to 75 mm	3.0 µm	
	75 mm to 100 mm	3.5 µm	
	100 mm to 125 mm	4.5 µm	
	125 mm to 150 mm	5.0 µm	
Plain limit plug gauge	0.1 mm to 1 mm	1.5 µm	In-house method : D-0013-GT, based on direct measurement with a laser scan micrometer
	> 1 mm to 10 mm	1.0 µm	
Pin gauge	0.1 mm to 1 mm	1.5 µm	In-house method : D-0014-GT, based on direct measurement with a laser scan micrometer
	> 1 mm to 10 mm	1.0 µm	
Electrical comparator with probe / linear measuring instrument			JIS B 7536 : 1982, Item No. 9 (Table 5. no. 1)
	0 µm to 1,000 µm	0.10 µm	
	> 1 mm to 5 mm	0.15 µm	
	> 5 mm to 10 mm	0.20 µm	
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 74/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Dial calibration tester / dial gauge tester		In-house method : D-0016-GT, based on direct measurement using a laser hologauge
	0 mm to 1 mm	0.25 μm	
	> 1 mm to 5 mm	0.40 μm	
	> 5 mm to 10 mm	0.50 μm	
	> 10 mm to 20 mm	0.65 μm	
	>20 mm to 25 mm	0.70 μm	
	Caliper checker		In-house method : D-0017-GT, based on comparison with standard gauge block
	0 mm to 330 mm	2.0 μm	
	> 330 mm to 670 mm	2.4 μm	
	Three point internal micrometers (holtest)		In-house method : D-0019-GT, based on direct measurement to standard ring gauge
	2 mm to 10 mm	2.0 μm	
	10 mm to 16 mm	1.5 μm	
	16 mm to 25 mm	1.6 μm	
25 mm to 40 mm	1.8 μm		
40 mm to 50 mm	2.0 μm		
50 mm to 75 mm	3.2 μm		
75 mm to 88 mm	3.6 μm		
88 mm to 100 mm	4.7 μm		
Depth micro-checker		In-house method : D-0020-GT, based on comparison with standard gauge block	
Block accuracy			
0 mm to 150 mm	0.60 μm		
> 150 mm to 300 mm	1.0 μm		
Anvil block accuracy			
25 mm	0.12 μm		

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 75/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Electric level / precision level 0 mm/m to 0.1 mm/m > 0.1 mm/m to 5 mm/m Surface plate 300 mm x 300 mm 300 mm x 350 mm 300 mm x 400 mm 300 mm x 450 mm 300 mm x 500 mm 300 mm x 600 mm 350 mm x 350 mm 350 mm x 400 mm 350 mm x 450 mm 350 mm x 500 mm 400 mm x 400 mm 400 mm x 450 mm 400 mm x 500 mm 400 mm x 600 mm 450 mm x 450 mm 450 mm x 500 mm 450 mm x 600 mm 500 mm x 500 mm 500 mm x 600 mm 500 mm x 750 mm	0.014 mm/m 0.011 mm/m 1.2 µm 1.4 µm 1.4 µm 1.6 µm 1.8 µm 2.2 µm 1.2 µm 1.4 µm 1.8 µm 1.8 µm 1.4 µm 1.6 µm 1.8 µm 2.0 µm 1.6 µm 1.8 µm 2.0 µm 1.8 µm 2.0 µm 2.6 µm	JIS B 7510 : 1993, Item no. 8, Table 5, No. 1 In-house method : D-0024-GT, based on direct measurement with electronic level meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 76/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. กลศาสตร์	Dial tension gauge		In-house method: F-0001-GT, based on direct measurement with standard weight
	0.049 N to 0.29 N	2.5 mN	
	> 0.29 N to 0.49 N	4.9 mN	
	> 0.49 N to 1.5 N	12 mN	
	> 1.5 N to 2.9 N	25 mN	
	> 2.9 N to 9.8 N	59 mN	
	> 9.8 N to 20 N	0.12 N	
	Tension gauge		In-house method: F-0001-GT, based on direct measurement with standard weight
	0 N to 0.49 N	2.5 mN	
	> 0.49 N to 0.98 N	5.9 mN	
	> 0.98 N to 2.0 N	29 mN	
	> 2.0 N to 4.9 N	59 mN	
	> 4.9 N to 9.8 N	0.15 N	
	> 9.8 N to 29.4 N	0.29 N	
	> 29.4 N to 98 N	0.59 N	
> 98 N to 196 N	1.2 N		
> 196 N to 294 N	2.9 N		
Digital force gauge			In-house method: F-0001-GT, based on direct measurement with standard weight
0 N to 4.9 N	1.0 mN		
> 4.9 N to 49 N	10 mN		
> 49 N to 98 N	59 mN		
> 98 N to 196 N	61 mN		
> 196 N to 294 N	63 mN		

* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 79/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
5. กลศาสตร์ (ต่อ)	<p>Push-pull scale</p> <p>0 N to 4.9 N</p> <p>> 4.9 N to 9.8 N</p> <p>> 9.8 N to 29 N</p> <p>> 29 N to 49 N</p> <p>> 49 N to 98 N</p> <p>> 98 N to 196 N</p> <p>> 196 N to 294 N</p> <p>Hand torque tool</p> <p>Type I : indicating torque tools</p> <p>Torque wrench :</p> <p>Class A, B, C</p> <p>0.5 N m to 1,000 N m</p> <p>Torque screw driver :</p> <p>Class D, E</p> <p>0.4 N m to 10 N m</p> <p>Type II : setting torque tools</p> <p>Torque Wrench :</p> <p>Class A, B, C, G</p> <p>0.4 N m to 1,000 N m</p> <p>Torque Screw Driver :</p> <p>Class D, E, F</p> <p>0.12 N m to 10 N m</p>	<p>12 mN</p> <p>24 mN</p> <p>59 mN</p> <p>0.15 N</p> <p>0.25 N</p> <p>0.59 N</p> <p>0.69 N</p> <p>1.5 %</p> <p>1.5 %</p> <p>1.5 %</p> <p>1.5 %</p>	<p>In-house method: F-0001-GT based on direct measurement with standard weight</p> <p>ISO 6789 : 2003</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Measuring instrument DC voltage 0 mV (short) > 0 mV to < 220 mV 0.22 V to < 2.2 V 2.2 V to < 11 V 11 V to < 22 V 22 V to < 220 V 220 V to 1,100 V > 0 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V 330 V to 1,020 V AC voltage 1 mV to < 2.2 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz @ > 50 kHz to 100 kHz @ > 100 kHz to 300 kHz @ > 300 kHz to 500 kHz 2.2 mV to < 22 mV @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 20 kHz @ > 20 kHz to 50 kHz	0.40 μ V 10 μ V/V + 0.90 μ V 8.0 μ V/V + 6.0 μ V 8.0 μ V/V + 12 μ V 8.0 μ V/V + 80 μ V 9.0 μ V/V + 0.15 mV 10 μ V/V + 1.5 mV 16 μ V/V + 1.2 μ V 10 μ V/V + 6.0 μ V 10 μ V/V + 80 μ V 15 μ V/V + 0.60 mV 15 μ V/V + 1.5 mV 0.55 mV/V + 5.0 μ V 0.21 mV/V + 5.0 μ V 0.11 mV/V + 5.0 μ V 0.37 mV/V + 5.0 μ V 0.85 mV/V + 8.0 μ V 1.2 mV/V + 15 μ V 1.7 mV/V + 30 μ V 0.55 mV/V + 6.0 μ V 0.21 mV/V + 6.0 μ V 0.11 mV/V + 6.0 μ V 0.37 mV/V + 6.0 μ V	In-house method : E-DCV-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator, except 0 mV method by input terminals shorted circuit In-house method : E-DCV-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator In-house method : E-ACV-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 81/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. 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 + 50 µV 0.12 mV/V + 60 µV 0.15 mV/V + 60 µV 0.25 mV/V + 50 µV 0.55 mV/V + 0.20 mV 2.0 mV/V + 0.50 mV 0.25 mV/V + 0.60 mV 0.12 mV/V + 0.50 mV 0.20 mV/V + 0.60 mV 0.29 mV/V + 0.50 mV 0.80 mV/V + 2.0 mV 0.15 mV/V + 3.0 mV 0.16 mV/V + 5.0 mV 0.20 mV/V + 6.0 mV 0.25 mV/V + 6.0 mV 1.6 mV/V + 40 mV 0.25 mV/V + 10 mV 0.20 mV/V + 10 mV 0.25 mV/V + 10 mV	In-house method : E-ACV-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 84/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>DC current</p> <p>0 μA (Open)</p> <p>> 0 μA to < 220 μA</p> <p>0.22 mA to < 2.2 mA</p> <p>2.2 mA to < 22 mA</p> <p>22 mA to < 220 mA</p> <p>0.22 A to 2.2 A</p> <p>> 0 μA to < 330 μA</p> <p>0.33 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>0.33 A to < 1.1 A</p> <p>1.1 A to < 3 A</p> <p>3 A to < 11 A</p> <p>11 A to 20.5 A</p> <p>AC current</p> <p>9 μA to < 220 μA</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>@ > 20 Hz to 40 Hz</p> <p>@ > 40 Hz to 1 kHz</p> <p>@ > 1 kHz to 5 kHz</p> <p>@ > 5 kHz to 10 kHz</p> <p>0.22 mA to < 2.2 mA</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>@ > 20 Hz to 40 Hz</p> <p>@ > 40 Hz to 1 kHz</p> <p>@ > 1 kHz to 5 kHz</p> <p>@ > 5 kHz to 10 kHz</p>	<p>0.10 nA</p> <p>50 μA/A + 9.0 nA</p> <p>50 μA/A + 20 nA</p> <p>50 μA/A + 0.20 μA</p> <p>60 μA/A + 2.0 μA</p> <p>82 μA/A + 30 μA</p> <p>0.12 mA/A + 20 nA</p> <p>80 μA/A + 50 nA</p> <p>80 μA/A + 0.30 μA</p> <p>80 μA/A + 3.0 μA</p> <p>0.16 mA/A + 40 μA</p> <p>0.30 mA/A + 40 μA</p> <p>0.40 mA/A + 0.40 mA</p> <p>0.80 mA/A + 1.0 mA</p> <p>0.70 mA/A + 30 nA</p> <p>0.35 mA/A + 30 nA</p> <p>0.14 mA/A + 20 nA</p> <p>0.60 mA/A + 50 nA</p> <p>1.6 mA/A + 90 nA</p> <p>0.70 mA/A + 70 nA</p> <p>0.35 mA/A + 50 nA</p> <p>0.14 mA/A + 60 nA</p> <p>0.60 mA/A + 0.50 μA</p> <p>1.6 mA/A + 0.90 μA</p>	<p>In-house method : E-DCA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator, except 0 μA method by input terminals opened circuit</p> <p>In-house method : E-DCA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator</p> <p>In-house method : E-ACA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 85/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument AC current (cont.)</p> <p>2.2 mA to < 22 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz</p> <p>22 mA to < 220 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 40 Hz @ > 40 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz</p> <p>0.22 A to 2.2 A @ 20 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 kHz</p> <p>29 µA to < 330 µA @ 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</p> <p>0.33 mA to < 3.3 mA @ 10 Hz to 20 Hz @ > 20 Hz to 45 Hz</p>	<p>0.70 mA/A + 0.50 µA 0.35 mA/A + 0.50 µA 0.14 mA/A + 0.40 µA 0.60 mA/A + 5.0 µA 1.6 mA/A + 9.0 µA</p> <p>0.70 mA/A + 5.0 µA 0.35 mA/A + 5.0 µA 0.14 mA/A + 5.0 µA 0.60 mA/A + 50 µA 1.6 mA/A + 90 µA</p> <p>0.65 mA/A + 40 µA 0.75 mA/A + 90 µA 8.5 mA/A + 0.20 mA</p> <p>1.6 mA/A + 80 nA 1.2 mA/A + 80 nA 1.0 mA/A + 80 nA 2.4 mA/A + 0.20 µA 6.3 mA/A + 0.20 µA</p> <p>1.6 mA/A + 0.20 µA 1.0 mA/A + 0.20 µA</p>	<p>In-house method : E-ACA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 86/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) 0.33 mA to < 3.3 mA @ > 45 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz @ > 5 kHz to 10 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 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 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	 0.80 mA/A + 0.20 µA 1.6 mA/A + 0.20 µA 4.0 mA/A + 0.30 µA 1.4 mA/A + 2.0 µA 0.70 mA/A + 2.0 µA 0.32 mA/A + 2.0 µA 0.64 mA/A + 2.0 µA 1.6 mA/A + 3.0 µA 1.4 mA/A + 20 µA 0.70 mA/A + 20 µA 0.32 mA/A + 20 µA 0.80 mA/A + 40 µA 1.6 mA/A + 80 µA 1.4 mA/A + 80 µA 0.40 mA/A + 80 µA 4.8 mA/A + 0.80 mA 20 mA/A + 4.0 mA 1.4 mA/A + 90 µA 0.50 mA/A + 90 µA 4.7 mA/A + 0.80 mA 20 mA/A + 4.0 mA	In-house method : E-ACA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>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</p> <p>11 A to 20.5 A @ 45 Hz to 100 Hz @ > 100 Hz to 1 kHz @ > 1 kHz to 5 kHz</p> <p>DC Resistance 0 Ω 1 Ω 1.9 Ω 10 Ω 19 Ω 100 Ω 190 Ω 1 kΩ 1.9 kΩ 10 kΩ 19 kΩ 100 kΩ 190 kΩ 1 MΩ 1.9 MΩ 10 MΩ 19 MΩ 100 MΩ</p>	<p>0.47 mA/A + 2.0 mA 0.80 mA/A + 2.0 mA 24 mA/A + 2.0 mA</p> <p>0.95 mA/A + 5.0 mA 1.2 mA/A + 5.0 mA 24 mA/A + 5.0 mA</p> <p>20 μΩ 100 μΩ/Ω 100 μΩ/Ω 30 μΩ/Ω 30 μΩ/Ω 20 μΩ/Ω 20 μΩ/Ω 15 μΩ/Ω 15 μΩ/Ω 14 μΩ/Ω 14 μΩ/Ω 16 μΩ/Ω 16 μΩ/Ω 22 μΩ/Ω 24 μΩ/Ω 42 μΩ/Ω 54 μΩ/Ω 120 μΩ/Ω</p>	<p>In-house method : E-ACA-M-0006-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator</p> <p>In-house method : E-DCR-M-0005-GT, based on direct measurement against multi-function calibrator, except 0 Ω method by input terminals shorted circuit</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>DC resistance (cont.)</p> <p>> 0 Ω to < 11 Ω</p> <p>11 Ω to < 33 Ω</p> <p>33 Ω to < 110 Ω</p> <p>110 Ω to < 330 Ω</p> <p>330 Ω to < 1.1 kΩ</p> <p>1.1 kΩ to < 3.3 kΩ</p> <p>3.3 kΩ to < 11 kΩ</p> <p>11 kΩ to < 33 kΩ</p> <p>33 kΩ to < 110 kΩ</p> <p>110 kΩ to < 330 kΩ</p> <p>330 kΩ to < 1.1 MΩ</p> <p>1.1 MΩ to < 3.3 MΩ</p> <p>3.3 MΩ to < 11 MΩ</p> <p>11 MΩ to < 33 MΩ</p> <p>33 MΩ to < 110 MΩ</p> <p>110 MΩ to < 330 MΩ</p> <p>330 MΩ to 1.1 GΩ</p> <p>Generating instrument</p> <p>DC voltage</p> <p>0 mV to 100 mV</p> <p>> 100 mV to 1 V</p> <p>> 1 V to 10 V</p> <p>> 10 V to 100 V</p> <p>> 100 V to 1,050 V</p>	<p>32 μΩ/Ω + 0.80 mΩ</p> <p>25 μΩ/Ω + 1.5 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 1.5 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 2.0 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 2.0 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 20 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 20 mΩ</p> <p>22 μΩ/Ω + 0.20 Ω</p> <p>22 μΩ/Ω + 0.20 Ω</p> <p>25 μΩ/Ω + 2.0 Ω</p> <p>25 μΩ/Ω + 3.0 Ω</p> <p>47 μΩ/Ω + 50 Ω</p> <p>0.11 mΩ/Ω + 60 Ω</p> <p>0.20 mΩ/Ω + 3.0 kΩ</p> <p>0.40 mΩ/Ω + 3.0 kΩ</p> <p>2.4 mΩ/Ω + 80 kΩ</p> <p>12 mΩ/Ω + 0.40 MΩ</p> <p>18 μV/V + 1.0 μV</p> <p>8.0 μV/V + 2.0 μV</p> <p>8.0 μV/V + 2.0 μV</p> <p>10 μV/V + 40 μV</p> <p>25 μV/V + 0.30 mV</p>	<p>In-house method : E-DCR-M-0005-GT, based on direct measurement against multi-product calibrator</p> <p>In-house method : E-DCV-G-0005-GT, based on direct measurement with high accuracy digital multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 89/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument</p> <p>DC voltage (cont.)</p> <p>0 mV to 100 mV</p> <p>> 100 mV to 1 V</p> <p>> 1 V to 10 V</p> <p>> 10 V to 100 V</p> <p>> 100 V to 1,000 V</p> <p>AC voltage</p> <p>@ 40 Hz to 1 kHz</p> <p>1 mV to 10 mV</p> <p>> 10 mV to 100 mV</p> <p>> 100 mV to 1 V</p> <p>> 1 V to 10 V</p> <p>> 10 V to 100 V</p> <p>> 100 V to 700 V</p> <p>@ 40 Hz to 1 kHz</p> <p>10 mV to 100 mV</p> <p>> 100 mV to 1 V</p> <p>> 1 V to 10 V</p> <p>> 10 V to 100 V</p> <p>> 100 V to 1,000 V</p> <p>DC current</p> <p>0 μA to 100 μA</p> <p>> 0.1 mA to 1 mA</p> <p>> 1 mA to 10 mA</p> <p>> 10 mA to 100 mA</p> <p>> 100 mA to 1.05 A</p>	<p>43 μV/V + 5.0 μV</p> <p>29 μV/V + 10 μV</p> <p>29 μV/V + 60 μV</p> <p>44 μV/V + 0.70 mV</p> <p>48 μV/V + 20 mV</p> <p>0.67 mV/V + 7.0 μV</p> <p>0.24 mV/V + 6.0 μV</p> <p>0.24 mV/V + 50 μV</p> <p>85 μV/V + 0.60 mV</p> <p>0.25 mV/V + 5.0 mV</p> <p>0.48 mV/V + 40 mV</p> <p>0.70 mV/V + 60 μV</p> <p>0.70 mV/V + 0.60 mV</p> <p>0.70 mV/V + 8.0 mV</p> <p>0.70 mV/V + 60 mV</p> <p>0.70 mV/V + 0.55 V</p> <p>30 μA/A + 1.0 nA</p> <p>30 μA/A + 6.0 nA</p> <p>35 μA/A + 70 nA</p> <p>48 μA/A + 0.60 μA</p> <p>0.14 mA/A + 20 μA</p>	<p>In-house method : E-DCV-G-0005-GT, based on direct measurement with precision multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACV-G-0005-GT, based on direct measurement with high accuracy digital multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACV-G-0005-GT, based on direct measurement with precision multi-meter</p> <p>In-house method : E-DCA-G-0004-GT, based on direct measurement with high accuracy digital multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 90/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument DC current (cont.) 0 μA to 100 μA > 0.1 mA 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</p> <p>AC current @ 40 Hz to 100 Hz 0.1 mA to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1.05 A</p> <p>@ > 100 Hz to 1 kHz 0.1 mA to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 100 mA to 1.05 A</p> <p>@ 40 Hz to 1 kHz 0.1 mA to 1 mA > 1 mA to 10 mA > 10 mA to 100 mA > 0.1 A to 1 A > 1 A to 3 A > 3 A to 10 A</p>	<p>0.58 mA/A + 30 nA 0.58 mA/A + 60 nA 0.58 mA/A + 2.5 μA 0.58 mA/A + 6.0 μA 0.58 mA/A + 0.25 mA 1.2 mA/A + 0.70 mA 1.8 mA/A + 1.0 mA</p> <p>0.70 mA/A + 0.25 μA 0.70 mA/A + 2.5 μA 0.70 mA/A + 25 μA 0.95 mA/A + 0.25 mA</p> <p>0.36 mA/A + 0.25 μA 0.36 mA/A + 2.5 μA 0.36 mA/A + 25 μA 1.2 mA/A + 0.25 mA</p> <p>1.2 mA/A + 0.50 μA 1.2 mA/A + 5.0 μA 1.2 mA/A + 50 μA 1.2 mA/A + 0.50 mA 1.8 mA/A + 2.5 mA 1.8 mA/A + 7.0 mA</p>	<p>In-house method : E-DCA-G-0004-GT, based on direct measurement with precision multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACA-G-0004-GT, based on direct measurement with high accuracy digital multi-meter</p> <p>In-house method : E-ACA-G-0004-GT, based on direct measurement with precision multi-meter</p>
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 91/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ	
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument			
	DC resistance			
	0 Ω to 10 Ω	22 μΩ/Ω + 0.20 mΩ	In-house method : E-DCR-G-0006-GT, based on direct measurement with high accuracy digital multi-meter	
	> 10 Ω to 100 Ω	18 μΩ/Ω + 1.2 mΩ		
	> 0.1 kΩ to 1 kΩ	16 μΩ/Ω + 6.0 mΩ		
	> 1 kΩ to 10 kΩ	16 μΩ/Ω + 7.0 mΩ		
	> 10 kΩ to 100 kΩ	16 μΩ/Ω + 0.25 Ω		
	> 0.1 MΩ to 1 MΩ	22 μΩ/Ω + 3.0 Ω		
	> 1 MΩ to 10 MΩ	62 μΩ/Ω + 0.15 kΩ		
	> 10 MΩ to 100 MΩ	0.59 mΩ/Ω + 1.5 kΩ		
	0 Ω to 10 Ω	0.12 mΩ/Ω + 3.5 mΩ		In-house method : E-DCR-G-0006-GT, based on direct measurement with precision multi-meter
	> 10 Ω to 100 Ω	0.12 mΩ/Ω + 5.0 mΩ		
	> 0.1 kΩ to 1 kΩ	0.12 mΩ/Ω + 20 mΩ		
	> 1 kΩ to 10 kΩ	0.12 mΩ/Ω + 0.20 Ω		
	> 10 kΩ to 100 kΩ	0.12 mΩ/Ω + 2.0 Ω		
> 0.1 MΩ to 1 MΩ	0.12 mΩ/Ω + 20 Ω			
> 1 MΩ to 10 MΩ	0.47 mΩ/Ω + 0.20 kΩ			
> 10 MΩ to 100 MΩ	9.3 mΩ/Ω + 15 kΩ			
Digital / analog insulation tester		In-house method : E-DCR-M-0004-GT, based on direct measurement against decade resistance boxes		
Test voltage : 500 V				
10 MΩ	0.10 MΩ			
20 MΩ	0.25 MΩ			
50 MΩ	0.52 MΩ			
100 MΩ	1.0 MΩ			
200 MΩ	2.5 MΩ			
500 MΩ	5.0 MΩ			
1 GΩ	0.012 GΩ			
2 GΩ	0.022 GΩ			
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%				

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 92/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument Digital / analog insulation tester (cont.) Test voltage : 1 kV 10 MΩ 20 MΩ 50 MΩ 100 MΩ 200 MΩ 300 MΩ 400 MΩ 500 MΩ 600 MΩ 700 MΩ 800 MΩ 900 MΩ 1 GΩ 2 GΩ 3 GΩ 4 GΩ 5 GΩ 6 GΩ 7 GΩ 8 GΩ 9 GΩ 10 GΩ	0.10 MΩ 0.25 MΩ 0.50 MΩ 1.0 MΩ 2.0 MΩ 3.3 MΩ 4.2 MΩ 5.0 MΩ 6.0 MΩ 7.0 MΩ 8.0 MΩ 9.0 MΩ 0.012 GΩ 0.022 GΩ 0.029 GΩ 0.037 GΩ 0.045 GΩ 0.055 GΩ 0.063 GΩ 0.071 GΩ 0.081 GΩ 0.089 GΩ	In-house method : E-DCR-M-0004-GT, based on direct measurement against decade resistance boxes
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
2. อุณหภูมิ	Air temperature controlled chamber / oven / incubator / freezer / refrigerator - 20 °C to 0 °C > 0 °C to 50 °C > 50 °C to 100 °C > 100 °C to 200 °C	0.46 °C 0.61 °C 0.64 °C 0.94 °C	In-house method : T-0011-GT, based on TLAS G-20
3. มิติ	Surface plate 300 mm x 300 mm 300 mm x 350 mm 300 mm x 400 mm 300 mm x 450 mm 300 mm x 500 mm 300 mm x 600 mm 350 mm x 350 mm 350 mm x 400 mm 350 mm x 450 mm 350 mm x 500 mm 400 mm x 400 mm 400 mm x 450 mm 400 mm x 500 mm 400 mm x 600 mm 450 mm x 450 mm 450 mm x 500 mm 450 mm x 600 mm 500 mm x 500 mm 500 mm x 600 mm 500 mm x 750 mm 500 mm x 1000 mm 600 mm x 600 mm 600 mm x 750 mm	1.6 µm 1.6 µm 1.8 µm 2.0 µm 2.0 µm 2.4 µm 1.6 µm 1.8 µm 1.8 µm 2.0 µm 1.8 µm 1.8 µm 2.0 µm 2.4 µm 1.8 µm 2.0 µm 2.4 µm 2.2 µm 2.4 µm 3.0 µm 3.8 µm 2.2 µm 2.6 µm	In-house method : D-0024-GT, based on direct measurement with electronic level meter
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 94/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มิติ (ต่อ)	Surface plate (cont.) 600 mm x 900 mm 600 mm x 1,000 mm 600 mm x 1,200 mm 750 mm x 750 mm 750 mm x 900 mm 750 mm x 1,000 mm 750 mm x 1,200 mm 900 mm x 900 mm 900 mm x 1,200 mm 900 mm x 1,500 mm 900 mm x 1,800 mm 1,000 mm x 1,000 mm 1,000 mm x 1,200 mm 1,000 mm x 1,500 mm 1,000 mm x 1,800 mm 1,200 mm x 1,200 mm 1,200 mm x 1,500 mm 1,200 mm x 1,800 mm	3.2 µm 3.6 µm 4.4 µm 2.6 µm 3.2 µm 3.6 µm 4.4 µm 3.2 µm 4.4 µm 6.0 µm 7.8 µm 3.6 µm 4.6 µm 6.2 µm 7.8 µm 4.6 µm 5.2 µm 7.8 µm	In-house method : D-0024-GT, based on direct measurement with electronic level meter
4. มวล	Electronic balance 1mg to 80 g > 80 g to 200 g > 200 g to 300 g > 300 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 3 kg > 3 kg to 4 kg > 4 kg to 5 kg > 5 kg to 6 kg > 6 kg to 10 kg > 10 kg to 20 kg > 20 kg to 30 kg	0.45 mg 0.70 mg 0.88 mg 7.0 mg 12 mg 15 mg 18 mg 20 mg 25 mg 92 mg 0.12 g 0.15 g	In-house method : M-0002-GT, based on UKAS LAB 14, edition 4, November 2006
* ค่าความไม่แน่นอน (±) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 หน้า 95/96

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C063/0742

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0289

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของการสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. Mass (cont.)	Spring balance 1mg to 500 g > 500 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 5 kg > 5 kg to 30 kg	1.8 g 4.2 g 8.4 g 0.018 kg 0.084 kg	In-house method : M-0002-GT, based on UKAS LAB 14, edition 4, November 2006
* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95%			

ออกให้ ณ วันที่