



ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

ใบรับรองห้องปฏิบัติการ

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ออกใบรับรองฉบับนี้ให้

บริษัท โปรเฟสชันแนล แคริเบรชัน แอนด์ เซอร์วิสเซส จำกัด

มีห้องปฏิบัติการตั้งอยู่เลขที่
๕๐/๘๘๘-๘๘๙ หมู่ที่ ๒ ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลปึงย์โต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017)
ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ ๐๓๖๕
โดยมีสาขาวิชารับรองตามรายละเอียดแนบท้ายใบรับรอง
ตั้งแต่ วันที่ ๒๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓
ถึง วันที่ ๒๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ออกให้ ณ วันที่ = ๑ กค. ๒๕๖๓

(นายวีระกิตต์ รันทดกิจธนาชัย)
รองเลขานุการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

ชื่อห้องปฏิบัติการ บริษัท โปรเฟสชันแนล เคริเบรชั่น แอนด์ เซอร์วิสเซส จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 50/888-889 หมู่ที่ 2 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลลึงย์โถ อําเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
หมายเลขอาร์บอร์งที่ หมายเลข 0365
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาวิชาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า	Generating instrument DC voltage 0 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V 200 V to 1 000 V AC voltage @ 20 Hz to 40 Hz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V @ > 40 Hz to 100 Hz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 100 Hz to 2 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 2 kHz to 10 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V	8.5 μ V/V + 0.71 μ V 7.1 μ V/V + 1.1 μ V 7.1 μ V/V + 6.3 μ V 12 μ V/V + 76 μ V 12 μ V/V + 0.63 mV 0.27 mV/V + 4.7 μ V 0.20 mV/V + 25 μ V 0.20 mV/V + 0.24 mV 0.25 mV/V + 4.7 μ V 0.18 mV/V + 25 μ V 0.18 mV/V + 0.24 mV 0.18 mV/V + 2.5 mV 0.25 mV/V + 2.5 μ V 0.16 mV/V + 24 μ V 0.16 mV/V + 0.24 mV 0.16 mV/V + 2.5 mV 0.25 mV/V + 4.7 μ V 0.18 mV/V + 24 μ V 0.18 mV/V + 0.25 mV 0.18 mV/V + 2.6 mV	In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอทเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage (cont.) @ > 10 kHz to 30 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 30 kHz to 100 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 100 kHz to 300 kHz 200 mV to < 2 V @ > 300 kHz to 500 kHz 200 mV to < 2 V @ 55 Hz to 10 kHz 200 V to 1 000 V DC current 0 µA to < 200 µA 200 µA to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA 200 mA to < 2 A AC current @ 55 Hz to 5 kHz 10 µA to < 200 µA 200 µA to < 2 mA 2 mA to < 20 mA 20 mA to < 200 mA	0.47 mV/V + 9.3 µV 0.29 mV/V + 47 µV 0.29 mV/V + 0.47 mV 0.29 mV/V + 4.7 mV 0.82 mV/V + 24 µV 0.58 mV/V + 0.24 mV 0.58 mV/V + 2.4 mV 0.58 mV/V + 24 mV 3.5 mV/V + 2.4 mV 12 mV/V + 24 mV 0.18 mV/V + 14 mV	In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter

* ค่าความไม่น่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการรับ*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (cont.) @ 55 Hz to 1 kHz 200 mA to < 2 A @ > 1 kHz to 5 kHz 200 mA to < 2 A Fixed/decade resistance/ resistance box 0 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 Test @ 10 V 20 MΩ to < 200 MΩ 200 MΩ to < 2 GΩ DC high voltage 500 V to 1 kV > 1 kV to 5 kV > 5 kV to 10 kV AC high voltage @ 50 Hz to 60 Hz 500 V to 1 kV > 1 kV to 5 kV > 5 kV to 10 kV	0.70 mA/A + 0.47 mA 2.4 mA/A + 0.93 mA 18 μΩ/Ω + 27 μΩ 13 μΩ/Ω + 0.12 mΩ 11 μΩ/Ω + 1.1 mΩ 11 μΩ/Ω + 12 mΩ 11 μΩ/Ω + 0.14 Ω 17 μΩ/Ω + 5.0 Ω 35 μΩ/Ω + 0.17 kΩ 0.35 mΩ/Ω + 13 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 1.1 MΩ 4.1 mV/V + 2.5 V 3.6 mV/V + 2.5 V 3.5 mV/V + 6.3 V 6.2 mV/V + 2.7 V 5.8 mV/V + 2.5 V 5.8 mV/V + 6.3 V	In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter In-house method : CP-EL03 by direct measurement with high voltage digital meter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอปเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการรับ*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Generating instrument</p> <p>DC voltage</p> <p>0 V to 15 V</p> <p>> 15 V to 30 V</p> <p>> 30 V to 60 V</p> <p>> 60 V to 150 V</p> <p>> 150 V to 300 V</p> <p>> 300 V to 600 V</p> <p>AC voltage (RMS)</p> <p>@ 45 Hz to 66 Hz</p> <p>1 V to 15 V</p> <p>> 15 V to 30 V</p> <p>> 30 V to 60 V</p> <p>> 60 V to 150 V</p> <p>> 150 V to 300 V</p> <p>> 300 V to 600 V</p> <p>@ > 66 Hz to 1 kHz</p> <p>1 V to 15 V</p> <p>> 15 V to 30 V</p> <p>> 30 V to 60 V</p> <p>> 60 V to 150 V</p> <p>> 150 V to 300 V</p> <p>> 300 V to 600 V</p> <p>DC current</p> <p>0 A to 0.5 A</p> <p>> 0.5 A to 1 A</p> <p>> 1 A to 2 A</p> <p>> 2 A to 5 A</p> <p>> 5 A to 10 A</p> <p>> 10 A to 20 A</p>	<p>2.4 mV/V + 54 mV</p> <p>2.4 mV/V + 0.11 V</p> <p>2.4 mV/V + 0.21 V</p> <p>2.4 mV/V + 0.54 V</p> <p>2.4 mV/V + 1.1 V</p> <p>2.4 mV/V + 2.1 V</p> <p>In-house method : CP-EL04 by direct measurement with digital power meter</p> <p>1.8 mV/V + 34 mV</p> <p>1.8 mV/V + 62 mV</p> <p>1.8 mV/V + 0.13 V</p> <p>1.8 mV/V + 0.34 V</p> <p>1.8 mV/V + 0.62 V</p> <p>1.8 mV/V + 1.3 V</p> <p>3.5 mV/V + 62 mV</p> <p>3.5 mV/V + 0.13 V</p> <p>3.5 mV/V + 0.25 V</p> <p>3.5 mV/V + 0.62 V</p> <p>3.5 mV/V + 1.3 V</p> <p>3.5 mV/V + 2.5 V</p> <p>2.4 mA/A + 2.9 mA</p> <p>2.4 mA/A + 6.0 mA</p> <p>2.4 mA/A + 7.3 mA</p> <p>2.4 mA/A + 18 mA</p> <p>2.4 mA/A + 37 mA</p> <p>2.4 mA/A + 76 mA</p>	<p>In-house method : CP-EL04 by direct measurement with digital power meter</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ

ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ข้าวครัว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการรับ*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (RMS) @ 45 Hz to 66 Hz 1 mA to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A @ > 66 Hz to 1 kHz 1 mA to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A Frequency 1 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 100 Hz > 100 Hz to 1 kHz > 1 kHz to 10 kHz > 10 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 1 MHz > 1 MHz to 10 MHz > 10 MHz to 100 MHz > 100 MHz to 1 GHz Frequency > 1 GHz to 5 GHz	1.8 mA/A + 1.1 mA 1.8 mA/A + 2.4 mA 1.8 mA/A + 4.6 mA 1.8 mA/A + 12 mA 1.8 mA/A + 24 mA 1.8 mA/A + 51 mA 3.5 mA/A + 2.1 mA 3.5 mA/A + 4.3 mA 3.5 mA/A + 8.4 mA 3.5 mA/A + 23 mA 3.5 mA/A + 46 mA 3.5 mA/A + 96 mA 0.78 nHz/Hz + 0.42 mHz 0.78 nHz/Hz + 0.13 mHz 0.78 nHz/Hz + 43 µHz 0.78 nHz/Hz + 18 µHz 0.78 nHz/Hz + 0.12 mHz 0.78 nHz/Hz + 1.1 mHz 0.78 nHz/Hz + 11 mHz 0.78 nHz/Hz + 0.11 Hz 0.78 nHz/Hz + 1.1 Hz 0.78 nHz/Hz + 5.4 Hz	In-house method : CP-EL04 by direct measurement with digital power meter In-house method : CP-EL07 by direct measurement against universal counter with external 10 MHz time base In-house method : CP-EL07 by direct measurement against universal counter with external 10 MHz time base

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการรับ*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring Instrument</p> <p>DC voltage</p> <p>0 mV (Shorted) 0.70 μV</p> <p>> 0 mV to < 330 mV 24 μV/V + 2.0 μV</p> <p>330 mV to < 3.3 V 14 μV/V + 2.8 μV</p> <p>3.3 V to < 33 V 15 μV/V + 24 μV</p> <p>33 V to < 330 V 22 μV/V + 0.18 mV</p> <p>330 V to 1 000 V 22 μV/V + 1.8 mV</p> <p>AC voltage</p> <p>@ 10 Hz to 45 Hz</p> <p>10 mV to < 33 mV 0.95 mV/V + 7.1 μV</p> <p>33 mV to < 330 mV 0.37 mV/V + 9.6 μV</p> <p>0.33 V to < 3.3 V 0.35 mV/V + 60 μV</p> <p>3.3 V to < 33 V 0.36 mV/V + 0.77 mV</p> <p>@ > 45 Hz to 10 kHz</p> <p>10 mV to < 33 mV 0.23 mV/V + 7.1 μV</p> <p>33 mV to < 330 mV 0.19 mV/V + 9.5 μV</p> <p>0.33 V to < 3.3 V 0.18 mV/V + 70 μV</p> <p>3.3 V to < 33 V 0.18 mV/V + 0.71 mV</p> <p>@ > 10 kHz to 20 kHz</p> <p>10 mV to < 33 mV 0.28 mV/V + 7.1 μV</p> <p>33 mV to < 330 mV 0.21 mV/V + 9.5 μV</p> <p>0.33 V to < 3.3 V 0.23 mV/V + 70 μV</p> <p>3.3 V to < 33 V 0.28 mV/V + 0.71 mV</p> <p>@ > 20 kHz to 50 kHz</p> <p>10 mV to < 33 mV 1.2 mV/V + 7.1 μV</p> <p>33 mV to < 330 mV 0.42 mV/V + 9.5 μV</p> <p>0.33 V to < 3.3 V 0.36 mV/V + 60 μV</p> <p>3.3 V to < 33 V 0.41 mV/V + 0.71 mV</p> <p>33 V to < 330 V 0.36 mV/V + 7.0 mV</p>		<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 mV by input terminal shorted circuit</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบทั่วไปในรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 50 kHz to 100 kHz 10 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V @ > 100 kHz to 500 kHz 10 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 10 kHz 33 V to < 330 V @ > 10 kHz to 20 kHz 33 V to < 330 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 000 V @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 000 V DC current 0 mA (opened) > 0 mA to < 0.33 mA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA	4.1 mV/V + 14 µV 0.94 mV/V + 38 µV 0.82 mV/V + 0.15 mV 1.1 mV/V + 1.9 mV 2.4 mV/V + 58 mV 9.3 mV/V + 58 µV 2.4 mV/V + 81 µV 2.9 mV/V + 0.70 mV 0.23 mV/V + 2.8 mV 0.35 mV/V + 12 mV 0.24 mV/V + 7.2 mV 0.30 mV/V + 7.1 mV 0.30 mV/V + 12 mV 0.35 mV/V + 12 mV	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

62

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>DC current (cont.)</p> <p>330 mA to < 1.1 A 0.24 mA/A + 47 µA</p> <p>1.1 A to < 3 A 0.44 mA/A + 48 µA</p> <p>3 A to < 11 A 0.58 mA/A + 0.91 mA</p> <p>11 A to 20.5 A 1.2 mA/A + 1.2 mA</p> <p>DC high current</p> <p>20.5 A to < 150 A 5.8 mA/A + 0.21 A</p> <p>150 A to 1 000 A 5.9 mA/A + 1.5 A</p> <p>AC current</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA 2.4 mA/A + 0.19 µA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA 2.1 mA/A + 2.5 µA</p> <p>33 mA to < 330 mA 2.1 mA/A + 25 µA</p> <p>@ > 20 Hz to 45 Hz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA 1.5 mA/A + 0.19 µA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA 1.1 mA/A + 2.5 µA</p> <p>33 mA to < 330 mA 1.1 mA/A + 25 µA</p> <p>@ > 45 Hz to 1 kHz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA 1.2 mA/A + 0.20 µA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA 0.48 mA/A + 2.5 µA</p> <p>33 mA to < 330 mA 0.48 mA/A + 27 µA</p> <p>330 mA to < 1.1 A 0.59 mA/A + 0.12 mA</p> <p>1.1 A to < 3 A 0.70 mA/A + 0.14 mA</p>	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 mA by input terminal opened circuit	

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขการรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) @ > 1 kHz to 5 kHz 2.5 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 330 mA to < 3 A 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A @ > 5 kHz to 10 kHz 2.5 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 330 mA to < 3 A @ > 10 kHz to 30 kHz 2.5 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA @ 10 Hz to 45 Hz 330 mA to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A @ > 45 Hz to 100 Hz 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A @ > 100 Hz to 1 kHz 3 A to < 11 A 11 A to 20.5 A	2.4 mA/A + 0.26 µA 0.93 mA/A + 2.6 µA 1.2 mA/A + 59 µA 7.0 mA/A + 1.2 mA 35 mA/A + 2.7 mA 35 mA/A + 5.9 mA 5.8 mA/A + 0.37 µA 2.4 mA/A + 3.8 µA 2.4 mA/A + 0.12 mA 29 mA/A + 5.8 mA 12 mA/A + 0.71 µA 4.7 mA/A + 4.8 µA 4.7 mA/A + 0.24 mA 2.1 mA/A + 0.12 mA 2.1 mA/A + 0.15 mA 0.71 mA/A + 2.5 mA 1.4 mA/A + 5.9 mA 1.2 mA/A + 2.6 mA 1.8 mA/A + 6.0 mA	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC high current @ 45 Hz to 65 Hz 20.5 A to < 150 A 150 A to 1 000 A @ > 65 Hz to 440 Hz 20.5 A to < 150 A @ > 65 Hz to 100 Hz 150 A to 1 000 A Resistance (4 wire) 0 Ω (shorted) > 0 Ω to < 11 Ω 11 Ω to < 33 Ω 33 Ω to < 110 Ω 110 Ω to < 330 Ω 330 Ω to < 1.1 kΩ 1.1 kΩ to < 11 kΩ 11 kΩ to < 110 kΩ Resistance (2 wire) 110 kΩ to < 330 kΩ 330 kΩ to < 1.1 MΩ 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 3.3 MΩ to < 11 MΩ 11 MΩ to < 33 MΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 330 MΩ to 1 100 MΩ	6.7 mA/A + 0.35 A 6.7 mA/A + 1.4 A 13 mA/A + 0.35 A 12 mA/A + 1.4 A 0.63 μΩ 61 μΩ/Ω + 1.2 mΩ 53 μΩ/Ω + 1.8 mΩ 42 μΩ/Ω + 1.7 mΩ 35 μΩ/Ω + 2.4 mΩ 34 μΩ/Ω + 2.4 mΩ 34 μΩ/Ω + 24 mΩ 34 μΩ/Ω + 0.24 Ω 38 μΩ/Ω + 7.8 Ω 39 μΩ/Ω + 3.8 Ω 71 μΩ/Ω + 48 Ω 0.16 mΩ/Ω + 0.46 kΩ 0.30 mΩ/Ω + 3.3 kΩ 0.59 mΩ/Ω + 4.6 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.23 MΩ 18 mΩ/Ω + 0.59 MΩ	In-house method : CP-EL01 by direct measurement against multi-function calibrator with 50 Turns coil In-house method : CP-EL01 by direct measurement against multi-function calibrator, except 0 Ω by input terminal shorted circuit In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

16

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>Capacitance</p> <p>@ 5 kHz</p> <p>0.22 nF to < 0.40 nF</p> <p>@ 1 kHz</p> <p>0.40 nF to < 1.1 nF</p> <p>1.1 nF to < 3.3 nF</p> <p>3.3 nF to < 11 nF</p> <p>11 nF to < 110 nF</p> <p>110 nF to < 330 nF</p> <p>@ 100 Hz</p> <p>330 nF to < 1.1 μF</p> <p>Frequency</p> <p>20 Hz to < 120 Hz</p> <p>120 Hz to < 1.2 kHz</p> <p>1.2 kHz to < 12 kHz</p> <p>12 kHz to 120 kHz</p> <p>DC power</p> <p>1 W to < 330 W (33 mV to 1 020 V, 0.33 mA to < 330 mA)</p> <p>330 W to < 3 000 W (33 mV to 1 020 V, 0.33 A to < 3 A)</p> <p>3 kW to 20 kW (33 mV to 1 020 V, 3 A to 20.5 A)</p>	<p>6.1 mF/F + 12 pF</p> <p>6.2 mF/F + 13 pF</p> <p>5.9 mF/F + 14 pF</p> <p>3.0 mF/F + 13 pF</p> <p>3.0 mF/F + 59 pF</p> <p>3.0 mF/F + 0.58 nF</p> <p>3.0 mF/F + 1.4 nF</p> <p>2.9 μHz/Hz + 59 μHz</p> <p>2.9 μHz/Hz + 0.59 mHz</p> <p>2.9 μHz/Hz + 5.8 mHz</p> <p>2.9 μHz/Hz + 58 mHz</p> <p>0.27 mW/W + 76 mW</p> <p>0.26 mW/W + 0.76 W</p> <p>0.81 mW/W + 0.76 W</p>	<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขากลุ่มสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC power Single phase, PF = 1 @ 45 Hz to 65 Hz 1 W to < 9 W (330 mV to 1 020 V, 3.3 mA to < 9 mA) 9 W to < 33 W (330 mV to 1 020 V, 9 mA to < 33 mA) 33 W to < 90 W (330 mV to 1 020 V, 33 mA to < 90 mA) 90 W to < 330 W (330 mV to 1 020 V, 90 mA to < 330 mA) 330 W to < 900 W (330 mV to 1 020 V, 0.33 A to < 0.90 A) 900 W to < 2.2 kW (330 mV to 1 020 V, 0.90 A to < 2.2 A) 2.2 kW to < 4.5 kW (330 mV to 1 020 V, 2.2 A to < 4.5 A) 4.5 kW to 20 kW (330 mV to 1 020 V, 4.5 A to 20.5 A)	1.5 mW/W + 7.6 mW 1.1 mW/W + 7.6 mW 1.5 mW/W + 7.6 mW 1.1 mW/W + 76 mW 1.4 mW/W + 76 mW 1.2 mW/W + 0.76 W 1.5 mW/W + 0.76 W 1.3 mW/W + 0.76 W	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่น่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

62

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ข้าวครัว เคลื่อนที่

สาขาวิชาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																																											
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <table> <tr> <td>Frequency</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20 Hz to 100 Hz</td> <td>0.81 nHz/Hz + 2.2 µHz</td> <td>In-house method :</td> </tr> <tr> <td>> 100 Hz to 1 kHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 0.83 µHz</td> <td>CP-EL06 by direct</td> </tr> <tr> <td>> 1 kHz to 10 kHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 6.8 µHz</td> <td>measurement against</td> </tr> <tr> <td>> 10 kHz to 100 kHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 34 µHz</td> <td>signal generator with</td> </tr> <tr> <td>> 100 kHz to 1 MHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 0.16 mHz</td> <td>external 10 MHz time</td> </tr> <tr> <td>> 1 MHz to 10 MHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 0.18 mHz</td> <td>base</td> </tr> <tr> <td>> 10 MHz to 100 MHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 0.71 mHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 100 MHz to 3 GHz</td> <td>0.78 nHz/Hz + 7.6 mHz</td> <td></td> </tr> </table> <p>Insulation</p> <table> <tr> <td>Test voltage @ 100 V, 500 V, 1 000 V</td> <td></td> <td>In-house method :</td> </tr> <tr> <td>10 MΩ</td> <td>0.18 MΩ</td> <td>CP-EL05 by direct</td> </tr> <tr> <td>100 MΩ</td> <td>1.8 MΩ</td> <td>measurement with</td> </tr> <tr> <td>1 GΩ</td> <td>14 MΩ</td> <td>insulation tester</td> </tr> <tr> <td>10 GΩ</td> <td>0.19 GΩ</td> <td></td> </tr> </table>	Frequency				20 Hz to 100 Hz	0.81 nHz/Hz + 2.2 µHz	In-house method :	> 100 Hz to 1 kHz	0.78 nHz/Hz + 0.83 µHz	CP-EL06 by direct	> 1 kHz to 10 kHz	0.78 nHz/Hz + 6.8 µHz	measurement against	> 10 kHz to 100 kHz	0.78 nHz/Hz + 34 µHz	signal generator with	> 100 kHz to 1 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.16 mHz	external 10 MHz time	> 1 MHz to 10 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.18 mHz	base	> 10 MHz to 100 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.71 mHz		> 100 MHz to 3 GHz	0.78 nHz/Hz + 7.6 mHz		Test voltage @ 100 V, 500 V, 1 000 V		In-house method :	10 MΩ	0.18 MΩ	CP-EL05 by direct	100 MΩ	1.8 MΩ	measurement with	1 GΩ	14 MΩ	insulation tester	10 GΩ	0.19 GΩ			
Frequency																																														
20 Hz to 100 Hz	0.81 nHz/Hz + 2.2 µHz	In-house method :																																												
> 100 Hz to 1 kHz	0.78 nHz/Hz + 0.83 µHz	CP-EL06 by direct																																												
> 1 kHz to 10 kHz	0.78 nHz/Hz + 6.8 µHz	measurement against																																												
> 10 kHz to 100 kHz	0.78 nHz/Hz + 34 µHz	signal generator with																																												
> 100 kHz to 1 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.16 mHz	external 10 MHz time																																												
> 1 MHz to 10 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.18 mHz	base																																												
> 10 MHz to 100 MHz	0.78 nHz/Hz + 0.71 mHz																																													
> 100 MHz to 3 GHz	0.78 nHz/Hz + 7.6 mHz																																													
Test voltage @ 100 V, 500 V, 1 000 V		In-house method :																																												
10 MΩ	0.18 MΩ	CP-EL05 by direct																																												
100 MΩ	1.8 MΩ	measurement with																																												
1 GΩ	14 MΩ	insulation tester																																												
10 GΩ	0.19 GΩ																																													
2. อุณหภูมิ	<p>Temperature indicator by simulator</p> <table> <tr> <td>Resistance temperature detector (Pt 100 (385))</td> <td></td> <td>In-house method :</td> </tr> <tr> <td>- 200 °C to 0 °C</td> <td>0.082 °C</td> <td>CP-EL08 based on</td> </tr> <tr> <td>> 0 °C to 100 °C</td> <td>0.10 °C</td> <td>EURAMET cg-11</td> </tr> <tr> <td>> 100 °C to 300 °C</td> <td>0.12 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 300 °C to 400 °C</td> <td>0.13 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 400 °C to 630 °C</td> <td>0.16 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 630 °C to 800 °C</td> <td>0.28 °C</td> <td></td> </tr> </table>	Resistance temperature detector (Pt 100 (385))		In-house method :	- 200 °C to 0 °C	0.082 °C	CP-EL08 based on	> 0 °C to 100 °C	0.10 °C	EURAMET cg-11	> 100 °C to 300 °C	0.12 °C		> 300 °C to 400 °C	0.13 °C		> 400 °C to 630 °C	0.16 °C		> 630 °C to 800 °C	0.28 °C																									
Resistance temperature detector (Pt 100 (385))		In-house method :																																												
- 200 °C to 0 °C	0.082 °C	CP-EL08 based on																																												
> 0 °C to 100 °C	0.10 °C	EURAMET cg-11																																												
> 100 °C to 300 °C	0.12 °C																																													
> 300 °C to 400 °C	0.13 °C																																													
> 400 °C to 630 °C	0.16 °C																																													
> 630 °C to 800 °C	0.28 °C																																													

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

Le

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																												
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	<p>Temperature indicator by Simulator (cont.)</p> <p>Thermocouple (with cold junction compensation)</p> <ul style="list-style-type: none"> Type K <table> <tr> <td>- 200 °C to - 100 °C</td> <td>0.23 °C</td> </tr> <tr> <td>> - 100 °C to - 25 °C</td> <td>0.21 °C</td> </tr> <tr> <td>> - 25 °C to 120 °C</td> <td>0.20 °C</td> </tr> <tr> <td>> 120 °C to 1 372 °C</td> <td>0.21 °C</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Type J <table> <tr> <td>- 210 °C to - 100 °C</td> <td>0.22 °C</td> </tr> <tr> <td>> - 100 °C to 760 °C</td> <td>0.20 °C</td> </tr> <tr> <td>> 760 °C to 1 200 °C</td> <td>0.21 °C</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Type T <table> <tr> <td>- 250 °C to - 150 °C</td> <td>0.34 °C</td> </tr> <tr> <td>> - 150 °C to 0 °C</td> <td>0.21 °C</td> </tr> <tr> <td>> 0 °C to 400 °C</td> <td>0.20 °C</td> </tr> </table> Type R <table> <tr> <td>0 °C to 250 °C</td> <td>0.47 °C</td> </tr> <tr> <td>> 250 °C to 1 767 °C</td> <td>0.39 °C</td> </tr> </table> Type S <table> <tr> <td>0 °C to 250 °C</td> <td>0.49 °C</td> </tr> <tr> <td>> 250 °C to 1 767 °C</td> <td>0.42 °C</td> </tr> </table> <p>Temperature indicator with sensor</p> <p>Resistance temperature detector (Pt 100 (385))</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 °C to 25 °C > 25 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C > 400 °C to 650 °C 	- 200 °C to - 100 °C	0.23 °C	> - 100 °C to - 25 °C	0.21 °C	> - 25 °C to 120 °C	0.20 °C	> 120 °C to 1 372 °C	0.21 °C	- 210 °C to - 100 °C	0.22 °C	> - 100 °C to 760 °C	0.20 °C	> 760 °C to 1 200 °C	0.21 °C	- 250 °C to - 150 °C	0.34 °C	> - 150 °C to 0 °C	0.21 °C	> 0 °C to 400 °C	0.20 °C	0 °C to 250 °C	0.47 °C	> 250 °C to 1 767 °C	0.39 °C	0 °C to 250 °C	0.49 °C	> 250 °C to 1 767 °C	0.42 °C	In-house method : CP-EL09 based on EURAMET cg-11	
- 200 °C to - 100 °C	0.23 °C																														
> - 100 °C to - 25 °C	0.21 °C																														
> - 25 °C to 120 °C	0.20 °C																														
> 120 °C to 1 372 °C	0.21 °C																														
- 210 °C to - 100 °C	0.22 °C																														
> - 100 °C to 760 °C	0.20 °C																														
> 760 °C to 1 200 °C	0.21 °C																														
- 250 °C to - 150 °C	0.34 °C																														
> - 150 °C to 0 °C	0.21 °C																														
> 0 °C to 400 °C	0.20 °C																														
0 °C to 250 °C	0.47 °C																														
> 250 °C to 1 767 °C	0.39 °C																														
0 °C to 250 °C	0.49 °C																														
> 250 °C to 1 767 °C	0.42 °C																														

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																																		
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	<p>Temperature indicator with Sensor (cont.)</p> <p>Thermocouple</p> <p>Type K</p> <table> <tr><td>- 30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.3 °C</td></tr> </table> <p>Type J</p> <table> <tr><td>- 30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.3 °C</td></tr> </table> <p>Type T</p> <table> <tr><td>- 30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> </table> <p>Type R</p> <table> <tr><td>25 °C to 100 °C</td><td>0.44 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.4 °C</td></tr> </table> <p>Type S</p> <table> <tr><td>25 °C to 100 °C</td><td>0.48 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.4 °C</td></tr> </table>	- 30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.3 °C	- 30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.3 °C	- 30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	25 °C to 100 °C	0.44 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.4 °C	25 °C to 100 °C	0.48 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.4 °C		In-house method : CP-EL11 by comparison with PRT standard in temperature source
- 30 °C to 25 °C	0.30 °C																																				
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																																				
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																																				
> 400 °C to 650 °C	2.3 °C																																				
- 30 °C to 25 °C	0.30 °C																																				
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																																				
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																																				
> 400 °C to 650 °C	2.3 °C																																				
- 30 °C to 25 °C	0.30 °C																																				
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																																				
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																																				
25 °C to 100 °C	0.44 °C																																				
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																																				
> 400 °C to 650 °C	2.4 °C																																				
25 °C to 100 °C	0.48 °C																																				
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																																				
> 400 °C to 650 °C	2.4 °C																																				

* ค่าความไม่น่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
3. มวล	Electronic balance 50 mg to 120 g > 120 g to 220 g > 220 g to 420 g > 420 g to 620 g > 620 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 5 kg > 5 kg to 6 kg > 6 kg to 20 kg > 20 kg to 60 kg > 60 kg to 100 kg > 100 kg to 150 kg > 150 kg to 300 kg > 300 kg to 500 kg	0.50 mg 0.85 mg 1.8 mg 2.5 mg 9.0 mg 12 mg 20 mg 23 mg 0.82 g 1.4 g 4.9 g 9.1 g 19 g 43 g	In-house method : CP-PL04 based on UKAS LAB 14 : 2015
4. มิติ	Vernier, dial and digital caliper External measurement 0 mm to 200 mm > 200 mm to 300 mm > 300 mm to 450 mm > 450 mm to 600 mm > 600 mm to 1 000 mm Internal measurement 0 mm to 200 mm > 200 mm to 300 mm > 300 mm to 450 mm > 450 mm to 600 mm > 600 mm to 1 000 mm	15 µm 16 µm 18 µm 21 µm 30 µm 15 µm 16 µm 18 µm 21 µm 30 µm	In-house method : CP-PL01 based on JIS B 7507 : 1993 by comparison with gauge block

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอกรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
4. มิติ (ต่อ)	Vernier, dial and digital height gauge 0 mm to 300 mm > 300 mm to 600 mm > 600 mm to 1 000 mm Micrometer caliper for external measurement 0 mm to 25 mm > 25 mm to 50 mm > 50 mm to 75 mm > 75 mm to 100 mm > 100 mm to 125 mm > 125 mm to 150 mm > 150 mm to 175 mm > 175 mm to 200 mm > 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 400 mm > 400 mm to 425 mm > 425 mm to 475 mm > 475 mm to 500 mm	16µm 21 µm 31µm 1.0 µm 1.6 µm 2.2 µm 2.9 µm 3.5 µm 4.2 µm 4.9 µm 5.6 µm 6.2 µm 6.9 µm 7.6 µm 8.2 µm 8.9 µm 9.6 µm 11 µm 12 µm 13 µm 14 µm	In-house method : CP-PL02 based on JIS B 7517 : 1993 by comparison with gauge block In-house method : CP-PL05 based on JIS B 7502 : 1994 by comparison with gauge block
5. กลศาสตร์	Torque wrench Type I,II class A, B and C 20 N·m to 200 N·m	1.3 %	ISO 6789 : 2003

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอาร์บอร์งที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า	Generating instrument DC voltage 0 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V 200 V to 1 000 V AC voltage @ 20 Hz to 40 Hz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V @ > 40 Hz to 100 Hz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 100 Hz to 2 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V @ > 2 kHz to 10 kHz 10 mV to < 200 mV 200 mV to < 2 V 2 V to < 20 V 20 V to < 200 V	8.5 μ V/V + 0.76 μ V 7.1 μ V/V + 2.5 μ V 7.1 μ V/V + 24 μ V 12 μ V/V + 0.37 mV 12 μ V/V + 2.0 mV 0.27 mV/V + 10 μ V 0.20 mV/V + 71 μ V 0.20 mV/V + 0.71 mV 0.25 mV/V + 8.1 μ V 0.18 mV/V + 51 μ V 0.18 mV/V + 0.50 mV 0.18 mV/V + 5.1 mV 0.25 mV/V + 7.1 μ V 0.16 mV/V + 50 μ V 0.16 mV/V + 0.50 mV 0.16 mV/V + 5.1 mV 0.25 mV/V + 8.1 μ V 0.18 mV/V + 50 μ V 0.18 mV/V + 0.51 mV 0.18 mV/V + 5.1 mV	In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC voltage (cont.) @ > 10 kHz to 30 kHz 10 mV to < 200 mV 0.47 mV/V + 13 µV 200 mV to < 2 V 0.29 mV/V + 81 µV 2 V to < 20 V 0.29 mV/V + 0.81 mV 20 V to < 200 V 0.29 mV/V + 8.1 mV @ > 30 kHz to 100 kHz 10 mV to < 200 mV 0.82 mV/V + 32 µV 200 mV to < 2 V 0.58 mV/V + 0.32 mV 2 V to < 20 V 0.58 mV/V + 3.2 mV 20 V to < 200 V 0.58 mV/V + 32 mV @ > 100 kHz to 300 kHz 200 mV to < 2 V 3.5 mV/V + 2.4 mV @ > 300 kHz to 500 kHz 200 mV to < 2 V 12 mV/V + 24 mV @ 55 Hz to 10 kHz 200 V to 1 000 V 0.18 mV/V + 27 mV DC current 0 µA to < 200 µA 0.12 mA/A + 7.3 nA 200 µA to < 2 mA 0.12 mA/A + 45 nA 2 mA to < 20 mA 0.12 mA/A + 0.45 µA 20 mA to < 200 mA 0.12 mA/A + 4.7 µA 200 mA to < 2 A 0.24 mA/A + 51 µA AC current @ 55 Hz to 5 kHz 10 µA to < 200 µA 0.36 mA/A + 27 nA 200 µA to < 2 mA 0.35 mA/A + 0.26 µA 2 mA to < 20 mA 0.35 mA/A + 2.6 µA 20 mA to < 200 mA 0.35 mA/A + 26 µA @ 55 Hz to 1 kHz 200 mA to < 2 A 0.70 mA/A + 0.49 mA		In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (cont.) @ > 1 kHz to 5 kHz 200 mA to < 2 A Fixed/decade resistance/ resistance box 0 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 Test @ 10 V 20 MΩ to < 200 MΩ 200 MΩ to < 2 GΩ Generating instrument DC high voltage 500 V to 1 kV > 1 kV to 5 kV > 5 kV to 10 kV AC high voltage @ 50 Hz to 60 Hz 500 V to 1 kV > 1 kV to 5 kV > 5 kV to 10 kV	2.4 mA/A + 0.94 mA 18 μΩ/Ω + 0.59 μΩ 13 μΩ/Ω + 0.46 mΩ 11 μΩ/Ω + 4.6 mΩ 11 μΩ/Ω + 46 mΩ 12 μΩ/Ω + 0.46 Ω 17 μΩ/Ω + 8.3 Ω 35 μΩ/Ω + 0.19 kΩ 0.35 mΩ/Ω + 14 kΩ 3.5 mΩ/Ω + 1.4 MΩ	In-house method : CP-EL02 by direct measurement with digital multimeter In-house method : CP-EL03 by direct measurement with high voltage digitalmeter In-house method : CP-EL03 by direct measurement with high voltage digitalmeter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument DC voltage 0 V to 15 V > 15 V to 30 V > 30 V to 60 V > 60 V to 150 V > 150 V to 300 V > 300 V to 600 V AC voltage (RMS) @ 45 Hz to 66 Hz 1 V to 15 V > 15 V to 30 V > 30 V to 60 V > 60 V to 150 V > 150 V to 300 V > 300 V to 600 V @ > 66 Hz to 1 kHz 1 V to 15 V > 15 V to 30 V > 30 V to 60 V > 60 V to 150 V > 150 V to 300 V > 300 V to 600 V DC current 0 A to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A	2.4 mV/V + 55 mV 2.4 mV/V + 0.11 V 2.4 mV/V + 0.22 V 2.4 mV/V + 0.55 V 2.4 mV/V + 1.1 V 2.4 mV/V + 2.2 V 1.8 mV/V + 35 mV 1.8 mV/V + 66 mV 1.8 mV/V + 0.13 V 1.8 mV/V + 0.35 V 1.8 mV/V + 0.66 V 1.8 mV/V + 1.4 V 3.5 mV/V + 63 mV 3.5 mV/V + 0.13 V 3.5 mV/V + 0.25 V 3.5 mV/V + 0.63 V 3.5 mV/V + 1.3 V 3.5 mV/V + 2.5 V 2.4 mA/A + 3.0 mA 2.4 mA/A + 6.0 mA 2.4 mA/A + 7.4 mA 2.4 mA/A + 19 mA 2.4 mA/A + 38 mA 2.4 mA/A + 78 mA	In-house method : CP-EL04 by direct measurement with digital power meter

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Generating instrument AC current (RMS) @ 45 Hz to 66 Hz 1 mA to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A @ > 66 Hz to 1 kHz 1 mA to 0.5 A > 0.5 A to 1 A > 1 A to 2 A > 2 A to 5 A > 5 A to 10 A > 10 A to 20 A Frequency 1 Hz to 10 Hz > 10 Hz to 100 Hz > 100 Hz to 1 kHz > 1 kHz to 10 kHz > 10 kHz to 100 kHz > 100 kHz to 1 MHz > 1 MHz to 10 MHz > 10 MHz to 100 MHz > 100 MHz to 1 GHz > 1 GHz to 5 GHz	1.8 mA/A + 1.2 mA 1.8 mA/A + 2.5 mA 1.8 mA/A + 4.8 mA 1.8 mA/A + 13 mA 1.8 mA/A + 25 mA 1.8 mA/A + 53 mA 3.5 mA/A + 2.1 mA 3.5 mA/A + 4.3 mA 3.5 mA/A + 8.5 mA 3.5 mA/A + 23 mA 3.5 mA/A + 47 mA 3.5 mA/A + 97 mA 0.78 nHz/Hz + 0.42 mHz 0.78 nHz/Hz + 0.13 mHz 0.78 nHz/Hz + 43 μHz 0.78 nHz/Hz + 18 μHz 0.78 nHz/Hz + 0.12 mHz 0.78 nHz/Hz + 1.1 mHz 0.78 nHz/Hz + 11 mHz 0.78 nHz/Hz + 0.11 Hz 0.78 nHz/Hz + 1.1 Hz 0.78 nHz/Hz + 5.4 Hz	In-house method : CP-EL04 by direct measurement with digital power meter In-house method : CP-EL07 by direct measurement against universal counter with external 10 MHz timebase

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																																																						
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>DC voltage</p> <table> <tr><td>0 mV (shorted)</td><td>0.70 μV</td></tr> <tr><td>> 0 mV to < 330 mV</td><td>24 μV/V + 2.7 μV</td></tr> <tr><td>330 mV to < 3.3 V</td><td>14 μV/V + 9.3 μV</td></tr> <tr><td>3.3 V to < 33 V</td><td>15 μV/V + 99 μV</td></tr> <tr><td>33 V to < 330 V</td><td>22 μV/V + 1.5 mV</td></tr> <tr><td>330 V to 1 000 V</td><td>22 μV/V + 4.9 mV</td></tr> </table> <p>AC voltage</p> <table> <tr><td>@ 10 Hz to 45 Hz</td><td></td></tr> <tr><td> 10 mV to < 33 mV</td><td>0.95 mV/V + 11 μV</td></tr> <tr><td> 33 mV to < 330 mV</td><td>0.37 mV/V + 27 μV</td></tr> <tr><td> 0.33 V to < 3.3 V</td><td>0.35 mV/V + 0.25 mV</td></tr> <tr><td> 3.3 V to < 33 V</td><td>0.36 mV/V + 2.6 mV</td></tr> <tr><td>@ > 45 Hz to 10 kHz</td><td></td></tr> <tr><td> 10 mV to < 33 mV</td><td>0.23 mV/V + 7.6 μV</td></tr> <tr><td> 33 mV to < 330 mV</td><td>0.19 mV/V + 16 μV</td></tr> <tr><td> 0.33 V to < 3.3 V</td><td>0.18 mV/V + 0.15 mV</td></tr> <tr><td> 3.3 V to < 33 V</td><td>0.18 mV/V + 1.5 mV</td></tr> <tr><td>@ > 10 kHz to 20 kHz</td><td></td></tr> <tr><td> 10 mV to < 33 mV</td><td>0.28 mV/V + 7.7 μV</td></tr> <tr><td> 33 mV to < 330 mV</td><td>0.21 mV/V + 17 μV</td></tr> <tr><td> 0.33 V to < 3.3 V</td><td>0.23 mV/V + 0.18 mV</td></tr> <tr><td> 3.3 V to < 33 V</td><td>0.28 mV/V + 2.1 mV</td></tr> <tr><td>@ > 20 kHz to 50 kHz</td><td></td></tr> <tr><td> 10 mV to < 33 mV</td><td>1.2 mV/V + 12 μV</td></tr> <tr><td> 33 mV to < 330 mV</td><td>0.42 mV/V + 30 μV</td></tr> <tr><td> 0.33 V to < 3.3 V</td><td>0.36 mV/V + 0.25 mV</td></tr> <tr><td> 3.3 V to < 33 V</td><td>0.41 mV/V + 2.9 mV</td></tr> <tr><td> 33 V to < 330 V</td><td>0.36 mV/V + 26 mV</td></tr> </table>	0 mV (shorted)	0.70 μ V	> 0 mV to < 330 mV	24 μ V/V + 2.7 μ V	330 mV to < 3.3 V	14 μ V/V + 9.3 μ V	3.3 V to < 33 V	15 μ V/V + 99 μ V	33 V to < 330 V	22 μ V/V + 1.5 mV	330 V to 1 000 V	22 μ V/V + 4.9 mV	@ 10 Hz to 45 Hz		10 mV to < 33 mV	0.95 mV/V + 11 μ V	33 mV to < 330 mV	0.37 mV/V + 27 μ V	0.33 V to < 3.3 V	0.35 mV/V + 0.25 mV	3.3 V to < 33 V	0.36 mV/V + 2.6 mV	@ > 45 Hz to 10 kHz		10 mV to < 33 mV	0.23 mV/V + 7.6 μ V	33 mV to < 330 mV	0.19 mV/V + 16 μ V	0.33 V to < 3.3 V	0.18 mV/V + 0.15 mV	3.3 V to < 33 V	0.18 mV/V + 1.5 mV	@ > 10 kHz to 20 kHz		10 mV to < 33 mV	0.28 mV/V + 7.7 μ V	33 mV to < 330 mV	0.21 mV/V + 17 μ V	0.33 V to < 3.3 V	0.23 mV/V + 0.18 mV	3.3 V to < 33 V	0.28 mV/V + 2.1 mV	@ > 20 kHz to 50 kHz		10 mV to < 33 mV	1.2 mV/V + 12 μ V	33 mV to < 330 mV	0.42 mV/V + 30 μ V	0.33 V to < 3.3 V	0.36 mV/V + 0.25 mV	3.3 V to < 33 V	0.41 mV/V + 2.9 mV	33 V to < 330 V	0.36 mV/V + 26 mV	<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 mV by input terminal shorted circuit</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p>	
0 mV (shorted)	0.70 μ V																																																								
> 0 mV to < 330 mV	24 μ V/V + 2.7 μ V																																																								
330 mV to < 3.3 V	14 μ V/V + 9.3 μ V																																																								
3.3 V to < 33 V	15 μ V/V + 99 μ V																																																								
33 V to < 330 V	22 μ V/V + 1.5 mV																																																								
330 V to 1 000 V	22 μ V/V + 4.9 mV																																																								
@ 10 Hz to 45 Hz																																																									
10 mV to < 33 mV	0.95 mV/V + 11 μ V																																																								
33 mV to < 330 mV	0.37 mV/V + 27 μ V																																																								
0.33 V to < 3.3 V	0.35 mV/V + 0.25 mV																																																								
3.3 V to < 33 V	0.36 mV/V + 2.6 mV																																																								
@ > 45 Hz to 10 kHz																																																									
10 mV to < 33 mV	0.23 mV/V + 7.6 μ V																																																								
33 mV to < 330 mV	0.19 mV/V + 16 μ V																																																								
0.33 V to < 3.3 V	0.18 mV/V + 0.15 mV																																																								
3.3 V to < 33 V	0.18 mV/V + 1.5 mV																																																								
@ > 10 kHz to 20 kHz																																																									
10 mV to < 33 mV	0.28 mV/V + 7.7 μ V																																																								
33 mV to < 330 mV	0.21 mV/V + 17 μ V																																																								
0.33 V to < 3.3 V	0.23 mV/V + 0.18 mV																																																								
3.3 V to < 33 V	0.28 mV/V + 2.1 mV																																																								
@ > 20 kHz to 50 kHz																																																									
10 mV to < 33 mV	1.2 mV/V + 12 μ V																																																								
33 mV to < 330 mV	0.42 mV/V + 30 μ V																																																								
0.33 V to < 3.3 V	0.36 mV/V + 0.25 mV																																																								
3.3 V to < 33 V	0.41 mV/V + 2.9 mV																																																								
33 V to < 330 V	0.36 mV/V + 26 mV																																																								

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ

ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขการรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC voltage (cont.) @ > 50 kHz to 100 kHz 10 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V 3.3 V to < 33 V 33 V to < 330 V @ > 100 kHz to 500 kHz 10 mV to < 33 mV 33 mV to < 330 mV 0.33 V to < 3.3 V @ 45 Hz to 1 kHz 33 V to < 330 V 330 V to 1 000 V @ > 1 kHz to 10 kHz 33 V to < 330 V @ > 10 kHz to 20 kHz 33 V to < 330 V @ > 1 kHz to 5 kHz 330 V to 1 000 V @ > 5 kHz to 10 kHz 330 V to 1 000 V DC current 0 mA (opened) > 0 mA to < 0.33 mA 0.33 mA to < 3.3 mA 3.3 mA to < 33 mA 33 mA to < 330 mA 330 mA to < 1.1 A 1.1 A to < 3 A	4.1 mV/V + 33 µV 0.94 mV/V + 78 mV 0.82 mV/V + 0.58 mV 1.1 mV/V + 7.5 mV 2.4 mV/V + 0.18 V 9.3 mV/V + 93 µV 2.4 mV/V + 0.19 mV 2.9 mV/V + 2.1 mV 0.23 mV/V + 16 mV 0.35 mV/V + 73 mV 0.24 mV/V + 19 mV 0.30 mV/V + 22 mV 0.30 mV/V + 62 mV 0.35 mV/V + 73 mV 0.58 nA 0.18 mA/A + 29 nA 0.12 mA/A + 0.11 µA 0.12 mA/A + 0.88 µA 0.12 mA/A + 8.8 µA 0.24 mA/A + 76 µA 0.44 mA/A + 0.27 mA	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 mA by input terminal opened circuit

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอาร์บรองที่ สอปเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาระบบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>DC current</p> <p>3 A to < 11 A</p> <p>11 A to 20.5 A</p> <p>DC high current</p> <p>20.5 A to < 150 A</p> <p>150 A to 1 000 A</p> <p>AC current</p> <p>@ 10 Hz to 20 Hz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>@ > 20 Hz to 45 Hz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>@ > 45 Hz to 1 kHz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>330 mA to < 1.1 A</p> <p>1.1 A to < 3 A</p> <p>@ > 1 kHz to 5 kHz</p> <p>2.5 mA to < 3.3 mA</p> <p>3.3 mA to < 33 mA</p> <p>33 mA to < 330 mA</p> <p>330mA to < 1.1 A</p>	<p>0.58 mA/A + 1.7 mA</p> <p>1.2 mA/A + 5.0 mA</p> <p>5.8 mA/A + 0.21 A</p> <p>5.9 mA/A + 1.5 A</p> <p>2.4 mA/A + 1.6 μA</p> <p>2.1 mA/A + 15 μA</p> <p>2.1 mA/A + 0.15 mA</p> <p>1.5 mA/A + 1.1 μA</p> <p>1.1 mA/A + 7.8 μA</p> <p>1.1 mA/A + 77 μA</p> <p>1.2 mA/A + 0.82 μA</p> <p>0.48 mA/A + 4.3 μA</p> <p>0.48 mA/A + 45 μA</p> <p>0.59 mA/A + 0.19 mA</p> <p>0.70 mA/A + 0.45 mA</p> <p>2.4 mA/A + 1.6 μA</p> <p>0.93 mA/A +7.1 μA</p> <p>1.2 mA/A + 0.11 mA</p> <p>7.0 mA/A + 2.0 mA</p>	<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 mA by input terminal opened circuit</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement against multi-function calibrator with 50 turns coil</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

ฉบับที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2563

หน้า 25/33

กระทรวงอตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อตสาหกรรม

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument AC current (cont.) @ > 1 kHz to 5 kHz 1.1 A to < 3 A 7.0 mA/A + 45 mA 3 A to < 11 A 35 mA/A + 77 mA 11 A to 20.5 A 35 mA/A + 0.14 A @ > 5 kHz to 10 kHz 2.5 mA to < 3.3 mA 5.8 mA/A + 3.9 µA 3.3 mA to < 33 mA 2.4 mA/A + 17 µA 33 mA to < 330 mA 2.4 mA/A + 0.22 mA 330mA to < 1.1 A 29 mA/A + 9.1 mA 1.1 A to < 3 A 29 mA/A + 19 mA @ > 10 kHz to 30 kHz 2.5 mA to < 3.3 mA 12 mA/A + 7.8 µA 3.3 mA to < 33 mA 4.7 mA/A + 32 µA 33 mA to < 330 mA 4.7 mA/A + 0.42 mA @ 10 Hz to 45 Hz 330 mA to < 1.1 A 2.1 mA/A + 0.46 mA 1.1 A to < 3 A 2.1 mA/A + 1.3 mA @ > 45 Hz to 100 Hz 3 A to < 11 A 0.71 mA/A + 3.2 mA 11 A to 20.5 A 1.4 mA/A + 10 mA @ > 100 Hz to 1 kHz 3 A to < 11 A 1.2 mA/A + 4.0 mA 11 A to 20.5 A 1.8 mA/A + 11 mA AC high current @ 45 Hz to 65 Hz 20.5 A to < 150 A 6.7 mA/A + 0.35 A 150 A to 1 000 A 6.7 mA/A + 1.4 A		In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument AC high current @ > 65 Hz to 440 Hz 20.5 A to < 150 A @ > 65 Hz to 100 Hz 150 A to 1 000 A</p> <p>Resistance (4 wire) 0 Ω (shorted) 0.63 μΩ > 0 Ω to < 11 Ω 61 μΩ/Ω + 1.3 mΩ 11 Ω to < 33 Ω 53 μΩ/Ω + 1.9 mΩ 33 Ω to < 110 Ω 42 μΩ/Ω + 2.0 mΩ 110 Ω to < 330 Ω 35 μΩ/Ω + 3.5 mΩ 330 Ω to < 1.1 kΩ 34 μΩ/Ω + 7.9 mΩ 1.1 kΩ to < 3.3 kΩ 34 μΩ/Ω + 35 mΩ 3.3 kΩ to < 11 kΩ 34 μΩ/Ω + 79 mΩ 11 kΩ to < 33 kΩ 34 μΩ/Ω + 0.35 Ω 33 kΩ to < 110 kΩ 34 μΩ/Ω + 0.79 Ω</p> <p>Resistance (2 wire) 110 kΩ to < 330 kΩ 38 μΩ/Ω + 8.3 Ω 330 kΩ to < 1.1 MΩ 39 μΩ/Ω + 9.4 Ω 1.1 MΩ to < 3.3 MΩ 71 μΩ/Ω + 71 Ω 3.3 MΩ to < 11 MΩ 0.16 mΩ/Ω + 0.57 kΩ 11 MΩ to < 33 MΩ 0.30 mΩ/Ω + 4.1 kΩ 33 MΩ to < 110 MΩ 0.59 mΩ/Ω + 15 kΩ 110 MΩ to < 330 MΩ 3.5 mΩ/Ω + 0.34 MΩ 330 MΩ to 1 100 MΩ 18 mΩ/Ω + 4.0 MΩ</p> <p>Capacitance @ 5 kHz 6.1 mF/F + 12 pF</p>	<p>13 mA/A + 0.36 A</p> <p>12 mA/A + 1.4 A</p> <p>0.63 μΩ</p> <p>61 μΩ/Ω + 1.3 mΩ</p> <p>53 μΩ/Ω + 1.9 mΩ</p> <p>42 μΩ/Ω + 2.0 mΩ</p> <p>35 μΩ/Ω + 3.5 mΩ</p> <p>34 μΩ/Ω + 7.9 mΩ</p> <p>34 μΩ/Ω + 35 mΩ</p> <p>34 μΩ/Ω + 79 mΩ</p> <p>34 μΩ/Ω + 0.35 Ω</p> <p>34 μΩ/Ω + 0.79 Ω</p> <p>38 μΩ/Ω + 8.3 Ω</p> <p>39 μΩ/Ω + 9.4 Ω</p> <p>71 μΩ/Ω + 71 Ω</p> <p>0.16 mΩ/Ω + 0.57 kΩ</p> <p>0.30 mΩ/Ω + 4.1 kΩ</p> <p>0.59 mΩ/Ω + 15 kΩ</p> <p>3.5 mΩ/Ω + 0.34 MΩ</p> <p>18 mΩ/Ω + 4.0 MΩ</p> <p>6.1 mF/F + 12 pF</p>	<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement against multi-function calibrator with 50 turns coil</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator, except 0 Ω by input terminal shorted circuit</p> <p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	Measuring instrument Capacitance (cont.) @ 1 kHz 0.40 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 @ 100 Hz 330 nF to < 1.1 µF Frequency 20 Hz to < 120 Hz 120 Hz to < 1.2 kHz 1.2 kHz to < 12 kHz 12 kHz to 120 kHz DC power 1 W to < 330 W (33 mV to 1 020 V, 0.33 mA to < 330 mA) 330 W to < 3 000 W (33 mV to 1 020 V, 0.33 A to < 3 A) 3 kW to 20 kW (33 mV to 1 020 V, 3 A to 20.5 A) AC power Single phase, PF = 1 @ 45 Hz to 65 Hz 1 W to < 9 W (330 mV to 1 020 V, 3.3 mA to < 9 mA)	6.2 mF/F + 13 pF 5.9 mF/F + 15 pF 3.0 mF/F + 16 pF 3.0 mF/F + 63 pF 3.0 mF/F + 88 pF 3.0 mF/F + 0.62 nF 3.0 mF/F + 1.7 nF 2.9 µHz/Hz + 87 µHz 2.9 µHz/Hz + 0.87 mHz 2.9 µHz/Hz + 8.6 mHz 2.9 µHz/Hz + 86 mHz 0.27 mW/W + 78 mW 0.26 mW/W + 0.78 W 0.81 mW/W + 3.4 W 1.5 mW/W + 8.0 mW	In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอนเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ข้าวครัว เคลื่อนที่

สาขาวิชาการสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>AC power</p> <p>Single phase, PF = 1</p> <p>@ 45 Hz to 65 Hz (cont.)</p> <p>9 W to < 33 W (330 mV to 1 020 V, 9 mA to < 33 mA)</p> <p>33 W to < 90 W (330 mV to 1 020 V, 33 mA to < 90 mA)</p> <p>90 W to < 330 W (330 mV to 1 020 V, 90 mA to < 330 mA)</p> <p>330 W to < 900 W (330 mV to 1 020 V 0.33 A to < 0.90 A)</p> <p>900 W to < 2.2 kW (330 mV to 1 020 V, 0.90 A to < 2.2 A)</p> <p>2.2 kW to < 4.5 kW (330 mV to 1 020 V, 2.2 A to < 4.5 A)</p> <p>4.5 kW to 20 kW (330 mV to 1 020 V, 4.5 A to 20.5 A)</p> <p>Frequency</p> <p>20 Hz to 100 Hz</p> <p>> 100 Hz to 1 kHz</p> <p>> 1 kHz to 10 kHz</p> <p>> 10 kHz to 100 kHz</p> <p>> 100 kHz to 1 MHz</p> <p>> 1 MHz to 10 MHz</p>	<p>1.1 mW/W + 9.7 mW</p> <p>1.5 mW/W + 26 mW</p> <p>1.1 mW/W + 98 mW</p> <p>1.4 mW/W + 0.24 W</p> <p>1.2 mW/W + 0.89 W</p> <p>1.5 mW/W + 1.5 W</p> <p>1.3 mW/W + 4.7 W</p> <p>0.81 nHz/Hz + 2.2 µHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 0.83 µHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 6.8 µHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 34 µHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 0.16 mHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 0.18 mHz</p>	<p>In-house method : CP-EL01 by direct measurement with multi-function calibrator</p> <p>In-house method : CP-EL06 by direct measurement against signal generator with external 10 MHz time base</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบทั่วไปรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
1. ไฟฟ้า (ต่อ)	<p>Measuring instrument</p> <p>Frequency (cont.)</p> <p>> 10 MHz to 100 MHz</p> <p>> 100 MHz to 1 GHz</p> <p>> 1 GHz to 3 GHz</p> <p>Insulation</p> <p>Test voltage @ 100 V, 500 V, 1 000 V</p> <p>10MΩ</p> <p>100 MΩ</p> <p>1 GΩ</p> <p>10 GΩ</p>	<p>0.78 nHz/Hz + 0.71 mHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 7.6 mHz</p> <p>0.78 nHz/Hz + 7.6 mHz</p> <p>0.18 MΩ</p> <p>1.8 MΩ</p> <p>14 MΩ</p> <p>0.19 GΩ</p>	<p>In-house method : CP-EL06 by direct measurement against signal generator with external 10 MHz time base</p> <p>In-house method : CP-EL05 by direct measurement with Insulation tester</p>
2. อุณหภูมิ	<p>Temperature indicator by simulator</p> <p>Resistance temperature detector (Pt 100 (385))</p> <p>-200 °C to 0 °C</p> <p>> 0 °C to 100 °C</p> <p>> 100 °C to 300 °C</p> <p>> 300 °C to 400 °C</p> <p>> 400 °C to 630 °C</p> <p>> 630 °C to 800 °C</p> <p>Thermocouple (with cold junction compensation)</p> <p>Type K</p> <p>-200 °C to -100 °C</p> <p>> -100 °C to -25 °C</p> <p>> -25 °C to 120 °C</p> <p>> 120 °C to 1 372 °C</p>	<p>0.082 °C</p> <p>0.10 °C</p> <p>0.12 °C</p> <p>0.14 °C</p> <p>0.16 °C</p> <p>0.28 °C</p>	<p>In-house method : CP-EL08 based on EURAMET cg-11</p> <p>In-house method : CP-EL09 based on EURAMET cg-11</p>

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																											
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	<p>Temperature indicator by simulator</p> <p>Thermocouple (with cold junction compensation) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Type J <table> <tr><td>-210 °C to -100 °C</td><td>0.22 °C</td></tr> <tr><td>> -100 °C to 760 °C</td><td>0.20 °C</td></tr> <tr><td>> 760 °C to 1 200 °C</td><td>0.21 °C</td></tr> </table> Type T <table> <tr><td>-250 °C to -150 °C</td><td>0.34 °C</td></tr> <tr><td>> -150 °C to 0 °C</td><td>0.21 °C</td></tr> <tr><td>> 0 °C to 400 °C</td><td>0.20 °C</td></tr> </table> Type R <table> <tr><td>0 °C to 250 °C</td><td>0.47 °C</td></tr> <tr><td>> 250 °C to 1 767 °C</td><td>0.39 °C</td></tr> </table> Type S <table> <tr><td>0 °C to 250 °C</td><td>0.49 °C</td></tr> <tr><td>> 250 °C to 1 767 °C</td><td>0.42 °C</td></tr> </table> Temperature indicator with sensor Resistance temperature detector (Pt 100 (385)) <ul style="list-style-type: none"> -30 °C to 25 °C > 25 °C to 100 °C > 100 °C to 400 °C > 400 °C to 650 °C <p>Thermocouple</p> <ul style="list-style-type: none"> Type K <table> <tr><td>-30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.3 °C</td></tr> </table> 	-210 °C to -100 °C	0.22 °C	> -100 °C to 760 °C	0.20 °C	> 760 °C to 1 200 °C	0.21 °C	-250 °C to -150 °C	0.34 °C	> -150 °C to 0 °C	0.21 °C	> 0 °C to 400 °C	0.20 °C	0 °C to 250 °C	0.47 °C	> 250 °C to 1 767 °C	0.39 °C	0 °C to 250 °C	0.49 °C	> 250 °C to 1 767 °C	0.42 °C	-30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.3 °C	<p>In-house method : CP-EL09 based on EURAMET cg-11</p> <p>In-house method : CP-EL10 by comparison with PRT standard in temperature source</p>
-210 °C to -100 °C	0.22 °C																													
> -100 °C to 760 °C	0.20 °C																													
> 760 °C to 1 200 °C	0.21 °C																													
-250 °C to -150 °C	0.34 °C																													
> -150 °C to 0 °C	0.21 °C																													
> 0 °C to 400 °C	0.20 °C																													
0 °C to 250 °C	0.47 °C																													
> 250 °C to 1 767 °C	0.39 °C																													
0 °C to 250 °C	0.49 °C																													
> 250 °C to 1 767 °C	0.42 °C																													
-30 °C to 25 °C	0.30 °C																													
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																													
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																													
> 400 °C to 650 °C	2.3 °C																													

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

รายละเอียดแบบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอบเทียบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ถาวร นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขางานสอบเทียบ	รายการสอบเทียบ	ขีดความสามารถของ การสอบเทียบและการวัด*	วิธีการสอบเทียบ																									
2. อุณหภูมิ (ต่อ)	<p>Temperature indicator with sensor</p> <p>Thermocouple</p> <p>Type J</p> <table> <tr><td>-30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.3 °C</td></tr> </table> <p>Type T</p> <table> <tr><td>-30 °C to 25 °C</td><td>0.30 °C</td></tr> <tr><td>> 25 °C to 100 °C</td><td>0.46 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> </table> <p>Type R</p> <table> <tr><td>25 °C to 100 °C</td><td>0.44 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.4 °C</td></tr> </table> <p>Type S</p> <table> <tr><td>25 °C to 100 °C</td><td>0.48 °C</td></tr> <tr><td>> 100 °C to 400 °C</td><td>1.5 °C</td></tr> <tr><td>> 400 °C to 650 °C</td><td>2.4 °C</td></tr> </table>	-30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.3 °C	-30 °C to 25 °C	0.30 °C	> 25 °C to 100 °C	0.46 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	25 °C to 100 °C	0.44 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.4 °C	25 °C to 100 °C	0.48 °C	> 100 °C to 400 °C	1.5 °C	> 400 °C to 650 °C	2.4 °C	In-house method : CP-EL11 by comparison with PRT standard in temperature source
-30 °C to 25 °C	0.30 °C																											
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																											
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																											
> 400 °C to 650 °C	2.3 °C																											
-30 °C to 25 °C	0.30 °C																											
> 25 °C to 100 °C	0.46 °C																											
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																											
25 °C to 100 °C	0.44 °C																											
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																											
> 400 °C to 650 °C	2.4 °C																											
25 °C to 100 °C	0.48 °C																											
> 100 °C to 400 °C	1.5 °C																											
> 400 °C to 650 °C	2.4 °C																											

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %



รายละเอียดแบบทั่วไปรับรองห้องปฏิบัติการสอบเที่ยบ
ใบรับรองเลขที่ 20C065/0744

หมายเลขอการรับรองที่ สอปเที่ยบ 0365

สถานภาพห้องปฏิบัติการ ภายใน นอกสถานที่ ชั่วคราว เคลื่อนที่

สาขาวิชาการสอบเที่ยบ	รายการสอบเที่ยบ	ขีดความสามารถของ การสอบเที่ยบและการวัด*	วิธีการสอบเที่ยบ
3. มวล	Electronic balance 50 mg to 120 g > 120 g to 220 g > 220 g to 420 g > 420 g to 620 g > 620 g to 1 kg > 1 kg to 2 kg > 2 kg to 5 kg > 5 kg to 6 kg > 6 kg to 20 kg > 20 kg to 60 kg > 60 kg to 100 kg > 100 kg to 150 kg > 150 kg to 300 kg > 300 kg to 500 kg	0.96 mg 1.2 mg 1.8 mg 2.5 mg 9.0 mg 12 mg 20 mg 23 mg 0.82 g 1.4 g 4.9 g 9.1 g 19 g 43 g	In-house method : CP-PL04 based on UKAS LAB 14 : 2015 by comparison with standard weight

* ค่าความไม่แน่นอน (\pm) ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 %

62

ออกให้ ณ วันที่ ๑๔ ก.ค. ๒๕๖๓

นายวีระกิตติ์ รันทดกิจธนาวชรุ
รองเลขานุการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม