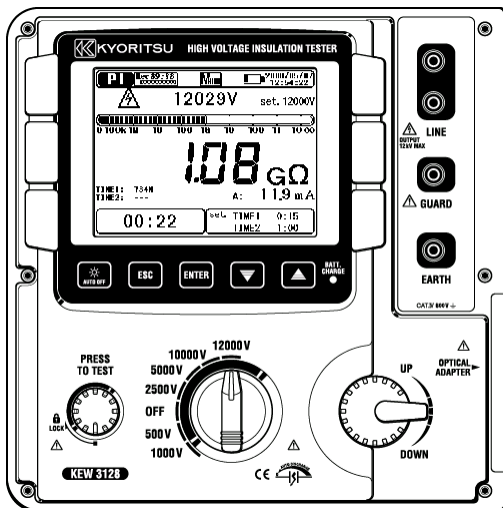


คู่มือการใช้งาน



เครื่องทดสอบความต้านทานฉนวน
ไฟฟ้าแรงสูงแบบดิจิตอล

KEW 3128



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

สารบัญ

สารบัญ.....	2
1. คำเตือนด้านความปลอดภัย	4
2. คุณสมบัติ	8
3. ข้อมูลจำเพาะ.....	10
4. เคำโครงเครื่องมือ.....	21
4. 1 มุมมองด้านหน้า	21
4. 2 แผงด้านข้าง.....	23
4. 3 สายทดสอบ	24
4. 4 กล่องแบบแข็ง	25
5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด.....	26
5. 1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่.....	26
5. 2 การเชื่อมต่อสายทดสอบ.....	26
6. การวัด.....	27
6. 1 การใช้งานขั้นพื้นฐาน.....	27
6. 1. 1 วิธีเริ่มการวัด.....	27
6. 1. 2 ขั้นตอนสำหรับการวัด.....	29
6. 1. 3 การตั้งค่าสำหรับการวัด.....	36
6. 1. 4 การทำงานของกราฟ.....	39
6. 1. 5 Menu	43
6. 1. 6 โหมดกรอง	47
6. 1. 7 บันทึกข้อมูล.....	48
6. 1. 8 การตั้งค่านาฬิกา	53
6. 1. 9 โหมด Demo	53
6. 2 การทดสอบการวินิจฉัย.....	54
6. 3 IR การวัด IR.....	55
6. 3. 1 รายการการตั้งค่า.....	55
6. 3. 2 ผลลัพธ์ที่วัดได้.....	55
6. 4 PI การวัด PI (ดัชนีการโพลาไรเซชัน).....	56
6. 4. 1 ดัชนีโพลาไรเซชัน.....	56
6. 4. 2 วิธีการวัด PI.....	56

6. 4. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้	59
6.5 DAR การวัด DAR (อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก).....	60
6. 5. 1 อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก.....	60
6. 5. 2 วิธีการวัด DAR.....	61
6. 5. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้	63
6.6 DD การวัด DD (ปล่อยประจุไดอิเล็กทริก)	64
6. 6. 1 ปล่อยประจุไดอิเล็กทริก	64
6. 6. 2 วิธีการวัด DD	65
6. 6. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้	67
6.7 SV การวัด SV (แรงดันไฟฟ้าขึ้นตอน).....	68
6. 7. 1 แรงดันไฟฟ้าขึ้นตอน.....	68
6. 7. 2 รายการการตั้งค่าการวัด	68
6. 7. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้.....	70
6.8 หน้าจอการวัด	71
6.9 การวัดความจุไฟฟ้า.....	74
6. 9. 1 หน้าจอการวัด.....	74
6.10 Vtest การวัดแรงดันไฟฟ้า	75
6. 10. 1 หน้าจอการวัด	75
6.11 ฟังก์ชันอื่นๆ.....	76
6. 11. 1 การใช้ขั้ว Guard	76
6. 11. 2 ฟังก์ชันไฟแบ็คไลต์	77
6. 11. 3 ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ	77
7. การชาร์จและการเปลี่ยนแบตเตอรี่.....	78
7. 1 วิธีชาร์จแบตเตอรี่.....	78
7. 2 วิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่	79
8. ฟังก์ชันการสื่อสาร/ซอฟต์แวร์ที่นำมา.....	81
8. 1 วิธีการติดตั้งซอฟต์แวร์.....	82
8. 2 วิธีการเริ่ม “KEW WINDOWS FOR KEW3128”	86
9. อุปกรณ์เสริม	87
9. 1 ชิ้นส่วนโลหะสำหรับโพรบ LINE และการเปลี่ยน.....	87
10. การกำจัดขยะของผลิตภัณฑ์.....	88

1. คำเตือนด้านความปลอดภัย

- เครื่องมือนี้ได้รับการออกแบบ ผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61010: ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์วัดอิเล็กทรอนิกส์ และจัดส่งในสภาวะที่ดีที่สุดหลังจากผ่านการทดสอบควบคุมคุณภาพ คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานเครื่องมือมีความปลอดภัย และเพื่อรักษาเครื่องมือให้อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคำแนะนำการใช้งานเหล่านี้ก่อนใช้เครื่องมือ

คำเตือน

- เครื่องมือนี้ให้เอาที่พุดแรงดันไฟฟ้าสูง อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือนี้ก่อนใช้เครื่องมือ
- เก็บคู่มือนี้ไว้ในที่ที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วเมื่อจำเป็น
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องมือเท่านั้น
- ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือนี้ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นอาจนำไปสู่การบาดเจ็บ เครื่องมือเสียหาย และ/หรือ ทำให้อุปกรณ์เสียหายในระหว่างการทดสอบได้ Kyoritsu จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการใช้เครื่องมือโดยไม่ปฏิบัติตามคำเตือนเหล่านี้

- สัญลักษณ์  ที่แสดงบนเครื่องมือ หมายความว่าผู้ใช้ต้องศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องในคู่มือนี้เพื่อการใช้งานเครื่องมืออย่างปลอดภัย ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องอ่านคำแนะนำเพื่อทำความเข้าใจกับส่วนเนื้อหา ในคู่มือที่มีสัญลักษณ์  ปรากฏอยู่



อันตราย

: หมายถึงสภาวะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้



คำเตือน

: หมายถึงสภาวะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้



ข้อควรระวัง

: หมายถึงสภาวะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเครื่องมือเสียหายได้

อันตราย

- ใส่ถุงมือที่มีฉนวน แล้วใช้เครื่องมือนี้
- ห้ามทำการวัดวงจรไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงเกินกว่า 600 V AC/DC
- อย่าพยายามทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซไวไฟ มิฉะนั้น การใช้เครื่องมือนี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้
- ห้ามพยายามใช้อุปกรณ์นี้ หากพบว่าพื้นผิวของอุปกรณ์เปียกหรือในขณะที่มือของคุณเปียก
- ใช้ความระมัดระวังอย่าลัดวงจรของสายไฟด้วยส่วนที่เป็นโลหะของสายทดสอบในระหว่างการวัดแรงดันไฟฟ้า ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้
- อย่าใช้อินพุตเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตของช่วงการวัดใด ๆ
- อย่ากดปุ่มทดสอบขณะที่มีสายทดสอบเชื่อมต่อกับเครื่องมือ
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ในระหว่างทำการวัด
- อย่าสัมผัสวงจรภายใต้การทดสอบเมื่อทำการวัดความต้านทานของฉนวนหรือหลังการวัดทันที คุณอาจถูกไฟช็อตจากการทดสอบแรงดันไฟฟ้า
- หยุดการวัดหากพบการปนเปื้อนหรือคาร์บอนซึ่งอาจทำให้คุณลักษณะของฉนวนลดลงบนสายทดสอบหรือรอบๆ ขั้ว
- อย่างจงใจลัดวงจร/เปิดวงจรสายวัดทดสอบในระหว่างการวัดความต้านทานของฉนวน มิฉะนั้น การวัดอาจหยุดลง หรือจอ LCD อาจว่างเปล่าเนื่องจากเครื่องมือทำงานผิดปกติ การคายประจุทางอากาศเกิดขึ้นที่ปลายสายทดสอบเมื่อลัดวงจรและเปิดวงจรสายวัดทดสอบ การปล่อยประจุมากเกินไปอาจทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องมือลดลง
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานหรือสภาวะที่กำหนดเท่านั้น มิฉะนั้น ฟังก์ชันด้านความปลอดภัยที่อยู่ในเครื่องมือจะไม่ทำงาน และอาจทำให้เครื่องมือเสียหาย หรือเกิดการบาดเจ็บสาหัสได้
- เก็บมือและนิ้วของคุณไว้ด้านหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัดเสมอ

⚠ คำเตือน

- ห้ามพยายามทำการวัดหากพบว่ามีสภาวะผิดปกติใด ๆ เช่น โครงมีรอยแตกร้าวหรือชิ้นส่วนโลหะไหลออกมา
- อย่าหมุนสวิตช์ช่วงโดยที่สายทดสอบเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่กำลังทดสอบ
- อย่าติดตั้งอะไหล่ทดแทนหรือทำการดัดแปลงแก้ไขใด ๆ กับอุปกรณ์ ส่งอุปกรณ์กลับไปยัง Kyoritsu หรือผู้จัดจำหน่ายของคุณเพื่อซ่อมแซมหรือปรับเทียบใหม่
- อย่าทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ หากพบว่าพื้นผิวของเครื่องมือเปียก
- ต้องแน่ใจว่าได้เสียบปลั๊กเข้ากับขั้วต่ออย่างแน่นหนาเมื่อใช้สายทดสอบ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปิดเครื่องแล้วเมื่อเปิดฝาปิดช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่
- หยุดใช้สายทดสอบ ถ้าแจ็คเก็ตด้านนอกเสียหาย และมองเห็นโลหะภายในหรือแจ็คเก็ตสี

⚠ ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปรับสวิตช์ช่วงไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมก่อนทำการวัดเสมอ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง “OFF” หลังการใช้งาน และถอดสายทดสอบออก เมื่อไม่ได้ใช้งานเครื่องมือเป็นเวลานาน ให้เก็บไว้ในที่จัดเก็บหลังจากถอดแบตเตอรี่ออกแล้ว
คำแนะนำในการถอดแบตเตอรี่มีอธิบายไว้ในข้อ 7 การชาร์จและการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (=> หน้า 78)
- อย่าให้เครื่องมือถูกแสงแดดโดยตรง อุณหภูมิและความชื้นสูง หรือน้ำค้าง
- ใช้ผ้าชุบน้ำหรือผงซักฟอกที่เป็นกลางในการทำความสะอาดเครื่องมือ
อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย
- เมื่อเครื่องมือนี้เปียก โปรดเก็บไว้หลังจากทำให้แห้งแล้ว
- ถอดแบตเตอรี่ออกจากเครื่องมือและบรรจุอย่างระมัดระวังเมื่อขนส่ง
- เครื่องมือนี้ไม่กันฝุ่นและน้ำ อย่าวางอุปกรณ์ในพื้นที่ที่มีฝุ่นและน้ำ

สัญลักษณ์ต่อไปนี้จะได้รับการใช้และทำเครื่องหมายบนอุปกรณ์และในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ โปรดตรวจสอบอย่างละเอียดก่อนเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์

สัญลักษณ์

	อันตรายจากไฟฟ้าช็อตที่อาจเกิดขึ้นได้
	เครื่องมือที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม
	DC
	AC
	ขั้วสายดิน
	จะต้องอ้างอิงถึงคู่มือการใช้งานเพื่อปกป้องมนุษย์และอุปกรณ์
CAT IV	วงจรจากสายจ่ายระบบประจําอากาศไปยังตัวนำประจําเข้าอาคารระบบสายใต้ดิน และไปยังพาวเวอร์มิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหลัก (แผงการกระจาย)

2. คุณสมบัติ

KEW 3128 คือเครื่องทดสอบความต้านทานฉนวนไฟฟ้าแรงสูงแบบดิจิตอลที่มี 6 ช่วง: 500V, 1000V, 2500V, 5000V, 10000V และ 12000V และสามารถวัดได้สูงสุดถึง 35 TΩ สามารถปรับการตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าอย่างละเอียดในแต่ละช่วงได้ ผลลัพธ์ที่วัดได้สามารถบันทึกลงในหน่วยความจำภายในได้ สามารถถ่ายโอนไปยัง PC ผ่านสาย USB พิเศษ การวัดยังสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยัง PC แบบเรียลไทม์ได้

- ออกแบบมาโดยสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยดังต่อไปนี้
IEC 61010-1 CAT IV 600 V
- การวัดความต้านทานของฉนวน
แรงดันไฟฟ้าทดสอบ 12 kV (สูงสุด), ความต้านทาน 35 TΩ (สูงสุด),
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร 5 mA (สูงสุด)
- การทดสอบการวินิจฉัยฉนวน
ค่าของดัชนีโพลาไรเซชัน (PI), อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก (DAR) และ
การปล่อยประจุไดอิเล็กทริก (DD) จะแสดงขึ้นโดยอัตโนมัติ และสามารถวัด
แรงดันไฟฟ้าขั้นตอน (SV), กระแสไฟรั่วไหล และความจุไฟฟ้าได้
* รายละเอียดเพิ่มเติมของการทดสอบการวินิจฉัยฉนวนมีอธิบายไว้ในข้อ 6. 2
(=>หน้า 54)
- การบันทึกข้อมูลที่วัดได้
หน่วยความจำภายในสามารถเก็บไฟล์ได้ 32 ไฟล์ (สูงสุด)
การใช้ฟังก์ชันพิมพ์หน้าจอจะช่วยให้บันทึกภาพหน้าจอได้
- แหล่งจ่ายไฟคู่
ควรใช้แบตเตอรี่เก็บตะกั่ว (12 V, 5 Ah) สำหรับ KEW 3128 ในกรณีที่เกิดการ
จ่ายไฟขัดข้อง ขณะทำงานโดยใช้แหล่งจ่ายไฟ AC แบตเตอรี่ในเครื่องมือจะ
จ่ายไฟให้กับเครื่องมือโดยอัตโนมัติ
- จอแสดงผลขนาดใหญ่
5.7 นิ้ว (320 x 240 จุด)

- การแสดงผลกราฟ
ความแปรผันของความต้านทานของฉนวนและกระแสรั่วไหลภายใต้การวัดจะแสดงเป็นกราฟ
เมื่อระยะเวลาการวัดเกิน 90 นาที (การวัด IR เท่านั้น) 90 นาที หรือส่วนหลังของผลลัพธ์ที่วัดได้จะไม่แสดงบนกราฟ
- แอปพลิเคชัน
ข้อมูลในหน่วยความจำภายในหรือการวัดแบบเรียลไทม์สามารถถ่ายโอนไปยัง PC ผ่านอะแดปเตอร์ USB พิเศษ ซอฟต์แวร์ที่ให้มาช่วยอำนวยความสะดวกในการตั้งค่าเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล
- คำเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้า
สัญลักษณ์เตือนวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าและคำเตือนเสียง
- ฟังก์ชันการคายประจุอัตโนมัติ
เมื่อทำการวัดความต้านทานของฉนวน เช่น โหลดความจุไฟฟ้า ประจุไฟฟ้าที่เก็บอยู่ในวงจรเก็บประจุจะถูกปล่อยออกโดยอัตโนมัติหลังการวัด จอภาพแรงดันไฟฟ้าสามารถตรวจสอบการปล่อยประจุไฟฟ้าได้
- ฟังก์ชันไฟแบ็คไลต์
ฟังก์ชันไฟแบ็คไลต์ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานในสถานที่ที่มีแสงน้อยหรือในเวลากลางคืน
- ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ
เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเครื่องทิ้งไว้และประหยัดพลังงานแบตเตอรี่ เครื่องมือจะปิดโดยอัตโนมัติประมาณ 10 นาที หลังจากการทำงานของสวิตช์ครั้งสุดท้าย
- ฟังก์ชันกรอง
KEW 3128 มีฟังก์ชันกรอง 3 ประเภทเพื่อลดความผันผวนในการอ่านค่ารายละเอียดของฟังก์ชันกรองมีอธิบายไว้ที่ 6.1.6 โหมดกรอง (=>หน้า 47)

3. ข้อมูลจำเพาะ

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง:

IEC61010-1

IEC61010-2-030

IEC61010-031

IEC61326

IEC60529

CISPR22, 24

EN50581

CAT IV 600V ระดับมลพิษ 2

สำหรับชุดโพรบแบบมือถือ

มาตรฐานของ EMC สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า
สำหรับการวัด การควบคุม และการใช้งาน
ในห้องปฏิบัติการ

IP64 (พร้อมการปิดก้องที่ด้านล่าง)

EMC

เครื่องมือตรวจสอบและควบคุม

- ช่วงการวัดและความแม่นยำ (ภายใต้ 23±5°C และ 45 – 75%RH)

[เครื่องทดสอบความต้านทานฉนวน]

แรงดันไฟฟ้าพิกัด		500V	1000V
ค่าสูงสุด		500GΩ	1.00TΩ
ความแม่นยำ		400k ถึง 50GΩ ±5%rdg±3dgt	800k ถึง 100GΩ ±5%rdg±3dgt
		50.1G ถึง 500GΩ ±20%rdg * ความแม่นยำ นี้ไม่รับรองได้กับก ารตั้งค่า 250V หรือน้อยกว่า	1.01T ถึง 1TΩ ±20%rdg
ช่วงการแสดงผล		400k ถึง 999k 1.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 600G	800k ถึง 999k 1.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 999G 1.00T ถึง 1.20T
การแสดงผล ที่อยู่นอกช่วง	ขีดจำกัดล่าง	<400kΩ	<800kΩ
		<1.8mA	<1.65mA
	ขีดจำกัดบน	>600GΩ	>1.20TΩ
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร		สูงสุด 5.0mA	
กระแสไฟรั่วไหล		0.01nA	
กระแสไฟขาออก		1 mA หรือมากกว่า, 1.2 mA หรือน้อย กว่า ภายใต้โหลด 0.5 MΩ * ควรจะเป็น 500 V หรือมากกว่า	1 mA หรือมากกว่า, 1.2 mA หรือน้อย กว่า ภายใต้โหลด 1 MΩ

แรงดันไฟฟ้าพิกัด		2500V	5000V
ค่าสูงสุด		2.50TΩ	5.00TΩ
ความแม่นยำ		2M ถึง 250GΩ ±5%rdg±3dgt	4M ถึง 500GΩ ±5%rdg±3dgt
		250G ถึง 2.5TΩ ±20%rdg	500G ถึง 5TΩ ±20%rdg
ช่วงการแสดงผล		2.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 999G 1.00T ถึง 3.00T	4.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 999G 1.00T ถึง 6.00T
การแสดงผล ที่อยู่นอกช่วง	ขีดจำกัดล่าง	<2.00MΩ	<4.00MΩ
		<1.65mA	<1.65mA
	ขีดจำกัดบน	>3.00TΩ	>6.00TΩ
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร		สูงสุด 5.0mA	
กระแสไฟรั่วไหล		0.01nA	
กระแสไฟขาออก		1 mA หรือมากกว่า, 1.2 mA หรือน้อยกว่า ภายใต้โหลด 2.5 MΩ	1 mA หรือมากกว่า, 1.2 mA หรือน้อยกว่า ภายใต้ โหลด 5 MΩ

แรงดันไฟฟ้าพิกัด		1000V	1200V
ค่าสูงสุด		35.0TΩ	35.0TΩ
ความแม่นยำ		8M ถึง 1TΩ ±5%rdg±3dgt	8M ถึง 1TΩ ±5%rdg±3dgt
		1T ถึง 10TΩ ±20%rdg	1.01T ถึง 10TΩ ±20%rdg
		10.1T ถึง 35TΩ ค่าจะแสดงขึ้น แต่ไม่รับประกันความ แม่นยำ	10.1T ถึง 35TΩ ค่าจะแสดงขึ้น แต่ไม่รับประกันความ แม่นยำ
ช่วงการแสดงผล		8.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 999G 1.00T ถึง 9.99T 10.0T ถึง 35.0T	8.00M ถึง 9.99M 10.0M ถึง 99.9M 100M ถึง 999M 1.00G ถึง 9.99G 10.0G ถึง 99.9G 100G ถึง 999G 1.00T ถึง 9.99T 10.0T ถึง 35.0T
การแสดงผล ที่ยูนอกช่วง	ขีดจำกัดล่าง	<8.00MΩ	<8.00MΩ
		<0.263mA	<0.315mA
	ขีดจำกัดบน	>35.0TΩ	>35.0TΩ
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร		สูงสุด 5.0mA	
กระแสไฟรั่วไหล		0.01nA	
กระแสไฟขาออก		0.15 mA หรือมากกว่า, 0.25 mA หรือน้อยกว่า ภายใต้โหลด 10 MΩ	0.15 mA หรือมากกว่า, 0.25 mA หรือ น้อยกว่า ภายใต้โหลด 12 MΩ

หมายเหตุ:

ค่าขีดจำกัดล่างภายในช่วงการแสดงผลจะแสดงขึ้นเมื่อสายทดสอบเกิดการลัดวงจร
และค่าขีดจำกัดบนภายในช่วงการแสดงผลจะแสดงขึ้นเมื่อค่าที่วัดได้เกินช่วงการ
แสดงผล

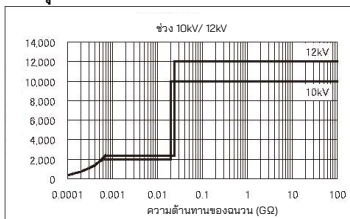
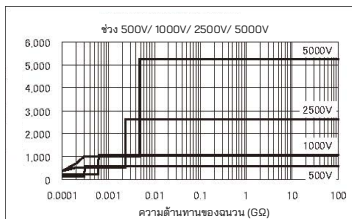
(แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต)

แรงดันไฟฟ้าพิกัด	500V	1000V
ความแม่นยำของจอภาพ	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$
ความแม่นยำเอาต์พุต	0 ~ +20%	0 ~ +10%
ช่วงที่เลือกได้	50 ~ 600V (เป็นขั้นที่ 5V)	610 ~ 1200V (เป็นขั้นที่ 10V)

แรงดันไฟฟ้าพิกัด	2500V	5000V
ความแม่นยำของจอภาพ	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$
ความแม่นยำเอาต์พุต	0 ~ +10%	0 ~ +10%
ช่วงที่เลือกได้	1225 ~ 3000V (เป็นขั้นที่ 25V)	3050 ~ 6000V (เป็นขั้นที่ 50V)

แรงดันไฟฟ้าพิกัด	10000V	12000V
ความแม่นยำของจอภาพ	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$	$\pm 10\% \text{rdg} \pm 20\text{V}$
ความแม่นยำเอาต์พุต	-5 ~ +5%	-5 ~ +5%
ช่วงที่เลือกได้	6100 ~ 10000V (เป็นขั้นที่ 100V)	10100 ~ 12000V (เป็นขั้นที่ 100V)

ค่าที่อ่านไม่ถูกต้องจะแสดงขึ้นเมื่อใช้แรงดันไฟฟ้า AC ภายนอก

(กราฟลักษณะความต้านทาน-แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต)

พิกัดกระแสไฟที่ช่วง 500V, 1000V, 2500V, 5000V : สูงสุด 1mA หรือสูงกว่า

พิกัดกระแสไฟที่ช่วง 10kV, 12kV : สูงสุด 0.5mA

กราฟด้านบนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตและความต้านทานการวัด

[โวลต์มิเตอร์]

ช่วง	การทดสอบแรงดันไฟฟ้า	
ช่วงการวัด	แรงดันไฟฟ้า DC	แรงดันไฟฟ้า AC
	$\pm 30 \sim \pm 600V$	$30 \sim 600V(50/60Hz)$
ความแม่นยำ	$\pm 2\%rdg \pm 3dgt$	

[ความถี่]

ช่วง	การทดสอบแรงดันไฟฟ้า
ช่วงการวัด	45.0 ~ 65.0Hz
ความแม่นยำ	$\pm 0.2Hz$

[แอมป์มิเตอร์]

ช่วงการวัด	0.0nA ~ 2.40mA ความละเอียดต่ำสุด 0.01nA (กำหนดจากค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้า)	ขึ้นอยู่กับช่วงประสิทธิภาพผลของความต้านทานของฉนวน
------------	---	---

- * กระแสไฟขาออกสูงสุด 5 mA กระแสไฟฟ้าที่ไหลตามขอบเขตล่างภายในช่วงของการวัดความต้านทานจะแสดงในตาราง 【เครื่องทดสอบความต้านทานฉนวน】 ของหน้า 11 เมื่อวัดความต้านทานที่ต่ำกว่าขอบเขตล่างภายในช่วงของการวัดความต้านทาน กระแสไฟฟ้าการวัดอาจมีมากกว่า 2.4 mA การแสดงผลในกรณีนี้กลายเป็น ">2.40mA"

[มิเตอร์ความจุไฟฟ้า]

ช่วง	ช่วง 500V ~ 5000V	ช่วง 10000V ~ 12000V
ความแม่นยำ	5.0nF ~ 50.0μF	40.0nF ~ 1.0μF
	$\pm 5\%rdg \pm 5dgt$	

- * การวัดความจุไฟฟ้า 0.5μ ขึ้นไปไม่ควรทำซ้ำที่ช่วง 10000V/ 12000V ในเวลาอันสั้น (คู่มือชรุชระ: 5 ครั้ง/ ชั่วโมง)
- * ข้อความ "Noise Error" อาจแสดงบน LCD และการวัดอาจหยุดทำงานในช่วง 10000V/12000V ในกรณีนี้ ให้เลือกช่วงแรงดันไฟฟ้าต่ำลงและทดสอบอีกครั้ง

【ค่าที่คำนวณได้】

PI,DAR,DD

โหมดการวัด	PI	DAR	DD
ช่วงการแสดงผล	0.00 ~ 999	0.00 ~ 999	0.00 ~ 999
ข้อผิดพลาดในการคำนวณ	±2dgt	±2dgt	±2dgt

- ความเข้ากันได้ของแม่เหล็กไฟฟ้า (IEC61000-4-3)

สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุ

= 10V/m : 20 เท่าของความแม่นยำที่ระบุ

● ระบบปฏิบัติการ	การผนวกรวมสองชั้น
● การแสดงผล	320 x 240 จด 5.7 นิ้ว จอแสดงผลแบบขาวดำ
● ค่าเตือนแบตเตอรี่ต่ำ	จอแสดงเครื่องหมายแบตเตอรี่ (ใน 4 ระดับ)
● เวลาการตอบสนอง	ประมาณ 30 วินาทีในช่วงช่วง $\pm 5\%$ ประมาณ 60 วินาทีในช่วงความแม่นยำ $\pm 20\%$ (เวลาตอบสนองจะช้าลงเมื่อแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตลดลง)
● การปิดอัตโนมัติ	ฟังก์ชันปิดเครื่องจะทำงานเมื่อผ่านไป 10 นาทีโดยไม่มีการใช้งานปุ่มใดๆ
● ระดับความสูง	2000 m หรือน้อยกว่า
● ช่วงอุณหภูมิและความชื้น (ความแม่นยำที่รับประกัน)	$23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)
● ช่วงอุณหภูมิและความชื้นในการทำงาน	-10°C ถึง 50°C / ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (เมื่อทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟภายนอก ไม่มีการควบแน่น) 0°C ถึง 40°C / ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (เมื่อทำงานด้วยแบตเตอรี่, ไม่มีการควบแน่น)
● ช่วงอุณหภูมิ/ความชื้นในการจัดเก็บ	-20°C ถึง 60°C / ความชื้นสัมพัทธ์ 75% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)
● การป้องกันโอเวอร์โวลต์	720 V AC / 10 วินาที
● ความทนต่อแรงดันไฟฟ้า	8770 V AC: ระหว่างขั้วต่อ Line กับกล่องหุ้ม / 5 วินาที (50/ 60 Hz) 6880 V AC: ระหว่างขั้ววัดและกล่องหุ้ม / 5 วินาที (50/ 60 Hz) 2330 V AC: ระหว่างตัวเชื่อมต่อกำลังไฟและกล่องหุ้ม / 5 วินาที (50/ 60 Hz)
● ความต้านทานของฉนวน	1000 M Ω หรือมากกว่า / 1000 V DC (ระหว่างวงจรไฟฟ้าและกล่องหุ้ม)
● ขนาด	330(L)×410(W)×180(D) mm (เครื่องมือและกล่องแบบแข็ง)
● น้ำหนัก	ประมาณ 9 kg (รวมแบตเตอรี่)

- แหล่งจ่ายไฟ

(เครื่องมือและกล่องแบบแข็ง)
แบตเตอรี่เก็บตะกั่วแบบชาร์จได้
(PXL-12050:12V 5Ah), แหล่งจ่ายไฟ AC
(100V ถึง 240V, 50/60Hz)

- การใช้กระแสไฟฟ้า (ค่าตัวแทนที่ 12 V ของแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่)

ช่วง	500V	1000V
การลัดวงจรเอาต์พุต	2650 mA	2300 mA
การลัดวงจรเอาต์พุตของกระแสไฟตามพิกัด	1350 mA/0.5 M Ω	1500 mA/1 M Ω
การเปิดวงจรเอาต์พุต	210 mA	220 mA

ช่วง	2500V	5000V
การลัดวงจรเอาต์พุต	1700 mA	1600 mA
การลัดวงจรเอาต์พุตของกระแสไฟตามพิกัด	1650 mA/2.5 M Ω	2000 mA/5 M Ω
การเปิดวงจรเอาต์พุต	280 mA	380 mA

ช่วง	10000V	12000V
การลัดวงจรเอาต์พุต	1550 mA	1550 mA
การลัดวงจรเอาต์พุตของกระแสไฟตามพิกัด	500 mA/10 M Ω	540 mA/12 M Ω
การเปิดวงจรเอาต์พุต	570 mA	650 mA

ช่วง	การทดสอบแรงดันไฟฟ้า
การวัดแรงดันไฟฟ้า	210 mA

ช่วง	ช่วงทั้งหมด
เมื่อสแตนด์บาย	210 mA
ไฟแบ็คไลต์ติด	เพิ่มขึ้น 80 mA

- การวัดแบบต่อเนื่อง: ไม่มีขีดจำกัด (โหมดการวัด IR)

* ข้อมูลและกราฟที่บันทึกไว้มีขนาดสูงสุด 90 นาที
 สูงสุด 90 นาที (โหมดการวัด SV)
 สูงสุด 60 นาที (โหมดการวัด PI/DAR/DD)

- การใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดและเวลาการวัดในขณะที่ใช้กระแสไฟฟ้าตามพิกัดจะถูกรักษาไว้

เงื่อนไข	การใช้กระแสไฟฟ้า	เวลาในการวัด
500V / 300kΩ	2100 mA หรือน้อยกว่า	ประมาณ 2 ชั่วโมง
1000V / 600kΩ		
2500V / 2.4MΩ		
2500V / 2.4MΩ		
5000V / 4.8MΩ		
10000V / 20MΩ		
12000V / 24MΩ		

*การใช้กระแสไฟฟ้าอาจเกินค่าข้างต้นเมื่อมีการวัดความต้านทานต่ำ ซึ่งส่งผลต่อเอาต์พุตของกระแสไฟฟ้าตามพิกัด

*เวลาในการวัด (ประมาณ 4 ชั่วโมง) ที่อธิบายไว้ในหน้า 15 และเวลาในการวัดในตารางด้านบนเป็นช่วงเวลาที่แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ลดลงอยู่ในระดับต่ำสุด

*ขอแนะนำให้ชาร์จแบตเตอรี่โดยอ้างอิงถึง "7.1 วิธีชาร์จแบตเตอรี่" ที่อธิบายไว้ในคู่มือก่อนระบุการใช้งานกับเครื่องมือ เนื่องจากแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่อาจต่ำเนื่องจากการคายประจุเอง

- อุปกรณ์เสริม

โพรบ Line (MODEL7226A)

โพรบ Line พร้อมคลิปปากคีบ
(MODEL7227A)

สาย Earth (MODEL7224A)

สาย Guard (MODEL7225A)

อะแดปเตอร์การสื่อสาร
(MODEL8212 USB)

ซอฟต์แวร์ PC

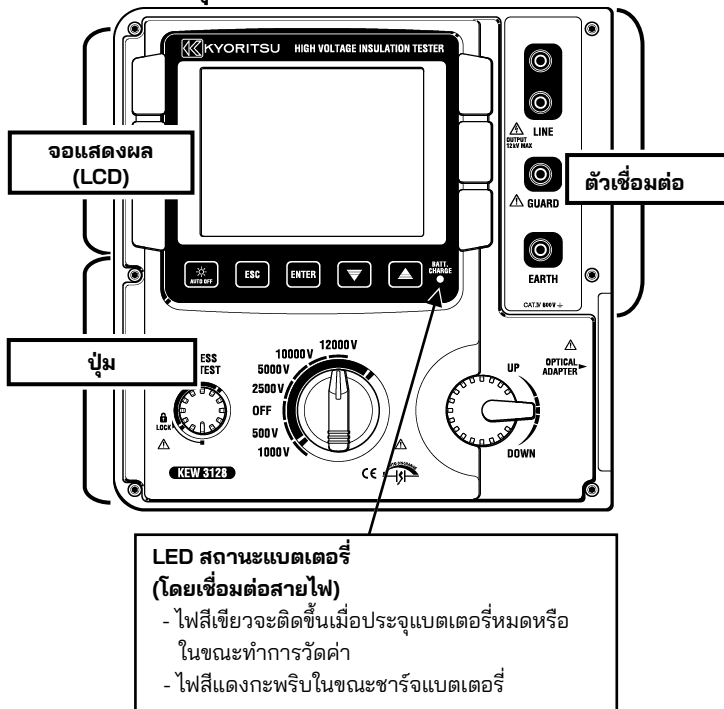
ส่วนโลหะประเภทแนวตรง (MODEL8029)

สายไฟ (MODEL7170)

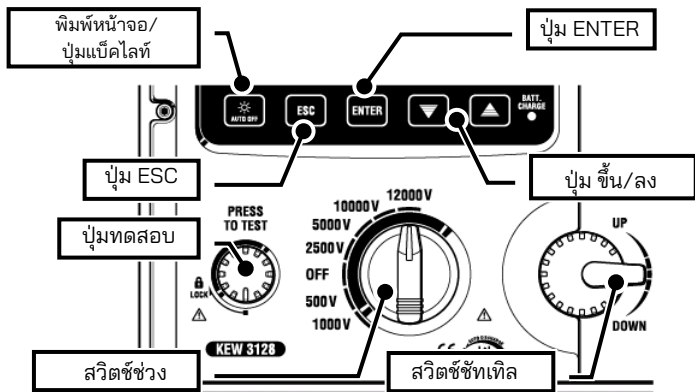
คู่มือการใช้งาน

4. คำโครงเครื่องมือ

4.1 มุมมองด้านหน้า

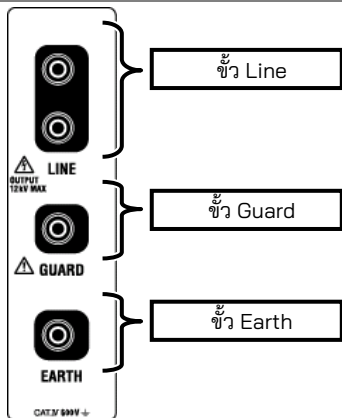


ปุ่ม

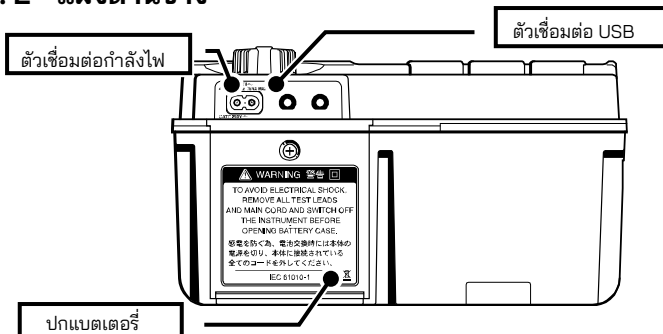


ปุ่ม	รายละเอียด
ปุ่ม ไฟหน้าจอ/ไฟแบ็คไลท์	กดสั้น ๆ: เปิด/ ปิดไฟแบ็คไลท์ LCD กดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า): บันทึกหน้าจอที่แสดงผลเป็นหน้าจอไฟล์ BMP (bitmap)
ปุ่ม ESC	ยกเลิกกระบวนการหรือกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้
ปุ่ม ENTER	ยืนยันรายการหรือย้ายไปยังหน้าจอถัดไป
ปุ่ม ขึ้น/ลง	ย้ายเคอร์เซอร์หรือเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า
ปุ่ม ทดสอบ	เริ่มการวัด
สวิตช์ช่วง	เปิด/ปิดเครื่องมือหรือเลือกช่วงการวัด
สวิตช์ซัทเทิล	ย้ายเคอร์เซอร์หรือเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า

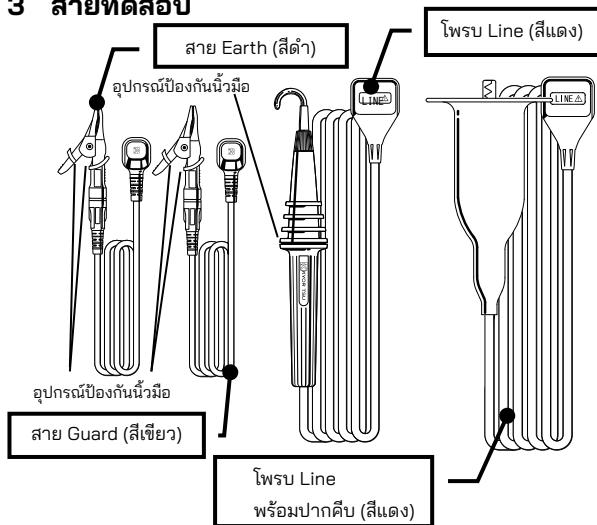
ตัวเชื่อมต่อ



4.2 แผงด้านหลัง



4.3 สายทดสอบ



อุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือ:

เป็นชิ้นส่วนที่ให้การป้องกันไฟฟ้าช็อต และช่วยรับประกันระยะที่สั้นที่สุดที่ต้องการ และระยะห่างตามพิกัด

เมื่อรวมเครื่องมือและสายทดสอบและใช้ร่วมกัน ไม่ว่าจะอยู่ในหมวดหมู่ที่ต่ำกว่าหมวดหมู่ใดก็ตาม

ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เป้าโพรบ Line อย่างเดียวหรือโพรบ Line ที่มีปากคีบเชื่อมต่อกับหัว Line

4.4 กล่องแบบแข็ง



วาล์วควบคุม

วาล์วควบคุมคือการปรับสมดุลความดันอากาศในเซลล์ที่ปิดผนึกอย่างแน่นหนาและบรรยากาศภายนอกเพื่อให้เปิด/ปิดฝากล่องได้ง่าย
อย่าบังคับเปิดหรือถอดออก

5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด

5.1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ “OFF” โดยไม่ต้องเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับตัวเชื่อมต่อกำลังไฟ

เมื่อเครื่องหมายแบตเตอรี่แสดงอยู่ที่มุมบนขวาบนของ LCD อยู่ที่ 1 ระดับสุดท้าย () แสดงว่าประจุแบตเตอรี่หมดแล้ว เปลี่ยนหรือชาร์จแบตเตอรี่เพื่อทำการวัดต่อ เครื่องมือทำงานอย่างถูกต้องแม้ว่าจะอยู่ภายใต้แบตเตอรี่ต่ำดังกล่าว และสถานะแบตเตอรี่ต่ำดังกล่าวอาจไม่ส่งผลกระทบต่อความแม่นยำ

เมื่อเครื่องหมายแบตเตอรี่ว่าง () แสดงว่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของแรงดันไฟฟ้าขณะใช้งาน ดังนั้นจึงไม่สามารถรับประกันความแม่นยำได้ **ไม่สามารถทำการวัดได้แม้จะกดปุ่มทดสอบลงก็ตาม** โปรดดูการชาร์จและเปลี่ยนแบตเตอรี่ (=>หน้า 78) และชาร์จหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่

5.2 การเชื่อมต่อสายทดสอบ

เสียบสายทดสอบเข้ากับขั้วตัวเชื่อมต่อบนอุปกรณ์อย่างแน่นหนา

เชื่อมต่อโพรบ Line (สีแดง) หรือโพรบ Line พร้อมคลิปปากคีบ (สีแดง) เข้ากับขั้ว Line สาย Earth (สีดำ) เข้ากับขั้ว Earth และสาย Guard (สีเขียว) เข้ากับขั้ว Guard ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อสาย Guard เมื่อไม่จำเป็นต้องสร้างตัวป้องกัน โปรดดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ “การใช้ขั้ว Guard” (=>หน้า 76) ในคู่มือนี้

อันตราย

- หากกดปุ่มทดสอบในขณะที่สวิตช์ช่วงอยู่ที่ช่วงอื่นที่ไม่ใช่ “OFF” อาจเกิดแรงดันไฟฟ้าสูงที่สายทดสอบ และคุณอาจถูกไฟฟ้าช็อต
- ห้ามต่อสาย Earth (สีดำ) หรือสาย Guard (สีเขียว) เข้ากับขั้ว Line

อ่านอย่างระมัดระวังในข้อ “1. คำเตือนเกี่ยวกับความปลอดภัย” (หน้า 4) ในคู่มือเล่มนี้

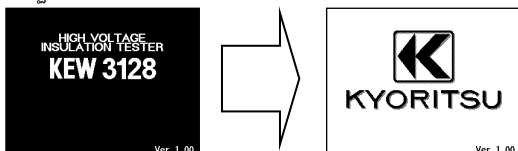
6. การวัด

6.1 การใช้งานขั้นพื้นฐาน

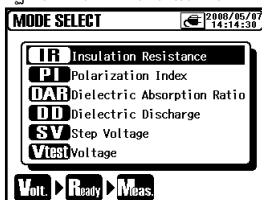
6.1.1 วิธีเริ่มการวัด

หน้าจอเริ่มต้น

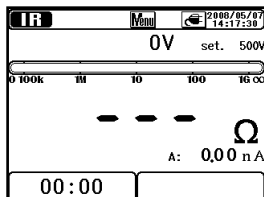
การตั้งค่าสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่งใดๆ นอกเหนือจากตำแหน่ง “OFF” เปิดเครื่องมือ
การตั้งค่าสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง “OFF” จะเป็นการปิดอุปกรณ์
ต่อไปหน้าจอเริ่มต้นที่ชื่อรุ่นและข้อมูลรุ่นจะปรากฏขึ้นเมื่อเปิดเครื่องมือ จากนั้นโลโก้
KEW จะปรากฏ



* การกดปุ่ม Enter จะข้ามหน้าจอการเปิด
หน้าจอ เลือกโหมด จะปรากฏขึ้นที่การทำงานครั้งแรกหลังจากการซื้อ



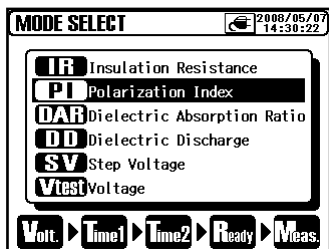
เครื่องมือจะจดจำโหมดที่เลือกไว้ก่อนหน้านี้และจะเริ่มการทำงานด้วยโหมดนั้นในครั้งถัด
ไปที่เปิดเครื่อง



วิธีการเลือกโหมดการวัด

กดแบบยาว (1 วินาทีหรือมากกว่า) ที่ปุ่ม **ESC** จะแสดงหน้าจอเลือกโหมด

โหมดการวัดที่สามารถเลือกได้บนหน้าจอการเลือกรุ่นจะมีอธิบายใน “การทดสอบการวินิจฉัยฉนวน” (=>หน้า 54)



เลื่อนเคอร์เซอร์ไปปุ่ม **ขึ้น/ลง** หรือ **สวิตช์ขั้วเทิล** และยืนยันโหมดด้วยปุ่ม **ENTER** จากนั้น กระบวนการตั้งแต่การตั้งค่าไปจนถึงการเริ่มต้นการวัดจะแสดงที่ด้านล่างของจอ LCD โหมดการวัดสามารถสลับได้โดยตรงจาก Menu (=>หน้า 43 6. 1. 5 Menu)

6. 1. 2 ขั้นตอนสำหรับการวัด

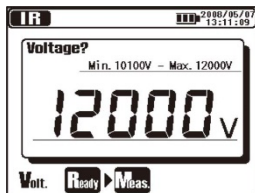
การวัดความต้านทานของฉนวน

- ① ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่สามารถจ่ายให้กับวงจรภายใต้การทดสอบและตั้งค่าสวิตช์ช่วงเป็นช่วงแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ
- ② เลือก "IR" (Insulation Resistance) บนหน้าจอ MODE SELECT และกดปุ่ม ENTER

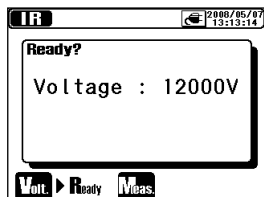
เครื่องมือจะเริ่มต้นด้วยโหมดที่เลือกไว้ก่อนหน้านี้และเข้าสู่โหมดสแตนด์บาย



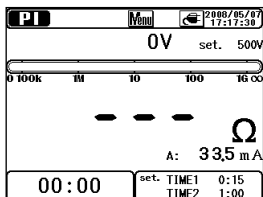
- ③ ตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าและยืนยันด้วยปุ่ม ENTER



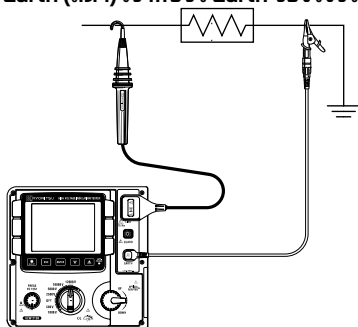
- ④ หน้าจอยืนยันจะแสดงขึ้น กดปุ่ม ENTER และยืนยันค่า



⑤ เครื่องมือจะเข้าสู่โหมดสแตนด์บายเมื่อทำการตั้งค่าแล้ว



⑥ เชื่อมต่อสาย Earth (สีดำ) เข้ากับขั้ว Earth ของวงจรภายใต้การทดสอบ

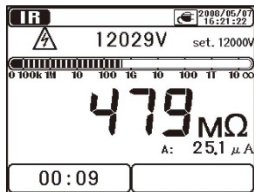


⑦ ใส่ปลายของโพรบ Line (สีแดง) ลงในวงจรภายใต้การทดสอบ

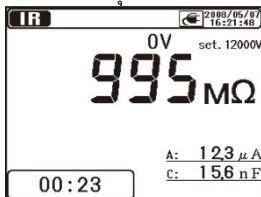
จากนั้นกดปุ่มทดสอบ จะมีเสียงฮอดดังอยู่พักใหญ่ในระหว่างการวัด กดและหมุน ปุ่มทดสอบ ตามเข็มนาฬิกาเพื่อล็อกปุ่มเพื่อทำการวัดอย่างต่อเนื่อง

เสียงฮอดจะดังขึ้นเมื่อตั้งค่าช่วงแรงดันไฟฟ้าไว้ที่ 12 kV เป็นพิเศษเพื่อเตือนว่ามีเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้าสูงเกิน 10 kV

⑧ ค่าที่วัดได้จะถูกแสดงบน LCD



⑨ ปลดปล่อยปุ่มเพื่อหยุดการวัด จากนั้นผลลัพธ์ที่วัดได้จะถูกแสดงบน LCD หมุนปุ่มทดสอบที่ถูกล็อกไว้ทวนเข็มนาฬิกาแล้วปลดล็อกปุ่ม



⑩ เครื่องมือนี้มีฟังก์ชันการคายประจุอัตโนมัติ เมื่อสายทดสอบเชื่อมต่อกับวงจรภายใต้การทดสอบ ให้ปล่อยปุ่มทดสอบเพื่อคายประจุความจุไฟฟ้าในวงจรหลังการทดสอบ ยืนยันว่าการอ่านค่าบนจอภาพแรงดันไฟฟ้าเป็น "0V"

*อย่าถอดสายทดสอบออกหากกระบวนการคายประจุยังไม่เสร็จสิ้น ในกรณีที่ปลดสายทดสอบก่อนที่กระบวนการคายประจุจะเสร็จสิ้น ให้เชื่อมต่อสายทดสอบกับวัตถุที่วัดอีกครั้งแล้วปล่อยประจุต่อไป ในกรณีนี้ จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาการคายประจุมากขึ้นเนื่องจากวงจรการคายประจุภายในไม่ทำงาน ใช้ความระมัดระวังเมื่อเชื่อมต่อสายทดสอบอีกครั้งเพื่อจำกัดการปล่อยประจุที่เป็นไปได้

⑪ ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง "OFF" และถอดสายทดสอบออกจากอุปกรณ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบ

การวัดครั้งถัดไปอาจไม่เริ่มทำงานเมื่อกดปุ่มทดสอบทันทีหลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนที่ 10 ข้างต้น ในกรณีนี้ ให้ปล่อยปุ่มทดสอบแล้วรอสักครู่ จากนั้นจึงกดปุ่มทดสอบ โปรดดูที่ "IR" การวัด IR" (=หน้า 55) และหน้าถัดไปที่อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดเพิ่มเติมของรายการที่แสดงในแต่ละโหมดการวัด

⚠️อันตราย

- อย่าสัมผัสวงจรภายใต้การทดสอบหลังจากการวัดเสร็จสิ้น ศักยภาพที่มีประจุไฟฟ้าทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อต
- อย่าสัมผัสวงจรภายใต้การทดสอบ และอย่าถอดสายวัดทดสอบออกจนกว่าการคายประจุจะเสร็จสิ้น
- ตรวจสอบกับเครื่องตรวจจับแรงดันไฟฟ้าสูงว่าไม่มีประจุไฟฟ้าอยู่ในวงจรภายใต้การทดสอบ
- อย่าสัมผัสลงมือจนวนสำหรับแรงดันไฟฟ้าสูง
- ระวังอย่าให้ถูกไฟฟ้าช็อตในระหว่างการวัดความต้านทานของฉนวนและอย่ากดปุ่มทดสอบ เนื่องจากมีแรงดันไฟฟ้าสูงอย่างต่อเนื่องอยู่ที่ปลายสายทดสอบและบนวงจรภายใต้การทดสอบ
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบแบตเตอรี่ออก
- อย่าทำการวัดเมื่อมีเสียงฟ้าร้องดังกึกก้อง

⚠️อันตราย

- หากแรงดันไฟฟ้าในการวัดอยู่ที่ 160 V หรือน้อยกว่า KEW 3128 จะเริ่มการวัดเมื่อกดปุ่มทดสอบลง แม้จะมีเสียงเตือนมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านและเสียงเตือนกำลังทำงานอยู่ก็ตาม
- ก่อนการทดสอบ ต้องแน่ใจว่าอุปกรณ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบถูกตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟหลักและไม่ได้สัมผัสกับปลั๊ก เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เครื่องมือนี้อาจเริ่มวัดวงจรไฟฟ้าที่ได้รับการจ่ายไฟแล้ว
- ระวังอย่างยิ่งไม่ให้ถูกไฟฟ้าช็อต

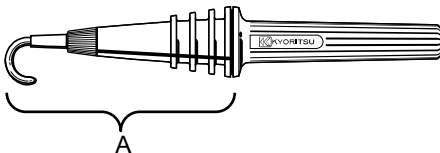
หากต้องการตรวจสอบฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือวงจรไฟฟ้า ให้วัดความต้านทานของฉนวนด้วยเครื่องมือนี้ อย่าสัมผัสตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่สามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ที่ทดสอบก่อนทำการวัด

การวัดจะหยุดโดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ต่ำเกินไปเพื่อให้มั่นใจในความแม่นยำในการอ่าน ขณะที่เครื่องมือทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ ในกรณีนี้เครื่องมือจะทำการคายประจุอัตโนมัติและแสดงค่าเตือนเกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ต่ำดังที่แสดงด้านล่าง จากนั้นจอ LCD จะว่าง



หมายเหตุ:

- * ค่าความต้านทานฉนวนของอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบอาจไม่เสถียร และการอ่านค่าบนจอ LCD อาจไม่เสถียร
- * อาจได้ยินเสียงการสั่นระหว่างการวัดความต้านทานของฉนวน แต่ไม่ใช่ความผิดปกติ
- * ต้องใช้เวลาในการวัดโหลดความจุไฟฟ้า
- * การวัดทันทีหลังจากการวัดเสร็จสมบูรณ์ อาจไม่สามารถเริ่มต้นได้แม้จะกดปุ่มทดสอบแล้วก็ตาม ในกรณีเช่นนี้ ให้กดปุ่ม ในอีกไม่กี่วินาทีต่อมา
- * สำหรับการวัดความต้านทานของฉนวน โดยปกติแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่สร้างโดยเครื่องมือจะเป็น DC โดยขั้วบวก (+) เชื่อมต่อกับขั้ว Earth ของเครื่องมือ และขั้วลบ (-) เข้ากับขั้ว Line ของเครื่องมือ
เมื่อวัดวัตถุที่อยู่ระหว่างการทดสอบเชื่อมต่อกับดิน (กราวด์) แรงดันไฟฟ้าที่ใช้โดยเครื่องมือที่มีขั้วดังกล่าว มักจะทำให้ค่าที่วัดได้น้อยกว่า (เพื่อความปลอดภัยมากขึ้น) เมื่อเปรียบเทียบกับขั้วทรงกลมแบบอื่นๆ
- * อย่าขยายและใช้ลูกค่าเป้าหมายที่ใช้ทดสอบ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำในการวัดหรือทำให้ความปลอดภัยของเครื่องมือนี้เสียหาย
- * เมื่อวัดความต้านทานสูงที่สูงกว่า $1\text{T}\Omega$ ส่วน A ของโพรบ Line ที่ระบุในภาพประกอบด้านล่างไม่ควรสัมผัสกับสิ่งอื่นนอกเหนือจากวัตถุที่วัด ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสัมผัสดังกล่าวได้ ให้ใช้วัสดุที่มีความต้านทานฉนวนสูง เช่น เทฟลอนหรือโพลีโพลีไธรีน เป็นส่วนรองกัน



- * เมื่อทำการวัดโดยไม่เชื่อมต่อสายทดสอบกับสิ่งใดๆ ที่จะทดสอบ ตัวบ่งชี้ที่เกินขอบเขต เช่น: " $>35.0\text{T}\Omega$ " (ที่ช่วง 10kV หรือ 12kV) อาจไม่แสดงขึ้นมา ซึ่งอาจเกิดในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงเนื่องจากกระแสไฟรั่วไหลในจุดที่ไม่คาดคิดนอกเหนือจากวัตถุที่วัดได้เนื่องจากการจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูง

- * ไม่สามารถทำการวัดที่เหมาะสมได้เนื่องจากอิทธิพลของการแปรผันของสนามแม่เหล็กแรงสูง หรือสัญญาณรบกวนที่เกิดจากการคายประจุพลังงานที่เก็บไว้ในตัวเก็บประจุหรือบางอย่างในลักษณะเดียวกันนี้ เมื่อลัดวงจร/เปิดวงจรสายทดสอบ Line – Earth (ดิน) ในระหว่างการวัดความต้านทานฉนวนซ้ำ ในกรณีนี้ “Noise Error” จะแสดงบนจอ LCD และหยุดการวัดเพิ่มเติม การวางสายวัดทดสอบลงบนจอ LCD มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์นี้ (ตัวบ่งชี้อาจถูกล้างทั้งหมด) ดังนั้นอย่าวางสายทดสอบลงบนจอ LCD เมื่อจอ LCD ว่างเปล่า ให้หมุนสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง **“OFF”** จากนั้นตั้งค่าเป็นช่วงแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ
- * เมื่อทำการวัดความต้านทานต่ำ (ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าเอาต์พุตมากกว่ากระแสไฟฟ้าตามปกติ) เป็นเวลานาน วัดที่วัดหรือเครื่องมืออาจมีความร้อนและเป็นอันตรายเนื่องจากใช้พลังงานสูง ดังนั้นเครื่องมือนี้จะลดแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตโดยอัตโนมัติเมื่อทำการวัดความต้านทานต่ำ ข้อความ “Stop measuring” จะแสดงบนจอ LCD เมื่อมีการวัดความต้านทานต่ำเป็นเวลานาน และการวัดหยุดลง อุณหภูมิภายในเครื่องมือจะสูงเมื่อข้อความ “Stop measuring” แสดงขึ้นและการวัดจะถูกระงับ ในกรณีนี้ โปรดรออย่างน้อย 30 นาทีเพื่อทำการวัดเพิ่มเติม
- * จอภาพแรงดันไฟฟ้าอาจระบุ 10 V ถึง 200 V แทนที่จะเป็น 0 V เมื่อลัดวงจรโพรบ Line และสาย Earth เมื่อมีเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้า ในกรณีนี้ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับตัวต้านทานที่ติดตั้งในวงจรการวัดภายในจะถูกรวมไว้และแสดงบนจอ LCD

ตรวจสอบการขัดจังหวะการจ่ายไฟ (การวัดแรงดันไฟฟ้า)



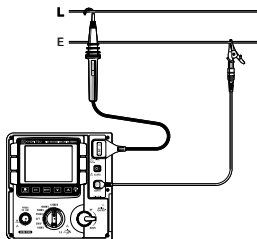
อันตราย

- อย่าทำการวัดในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกินกว่า 600 V AC/DC (แรงดันไฟฟ้าไปยังดิน) เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าช็อต
- อย่าทำการวัด แม้ว่าแรงดันไฟฟ้าของสายไฟจะอยู่ที่ 600 V หรือน้อยกว่า เมื่อแรงดันไฟฟ้าที่ลงดินมีค่ามากกว่า 600 V
- เมื่อทดสอบการติดตั้งที่มีความจุกระแสไฟฟ้าสูง เช่น สายไฟ ต้องแน่ใจว่า ได้ทำการวัดที่ด้านรองของอุปกรณ์ตัดวงจร เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ใช้อื่น
- ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อลดความเป็นไปได้ที่จะลัดวงจรสายไฟด้วยปลายโลหะของสายทดสอบที่การวัดแรงดันไฟฟ้า ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบแบตเตอรี่ออก

สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้โดยเลือก "Vtest (Voltage)" บนหน้าจอ MODE SELECT (=>หน้า 28 วิธีเลือกโหมดการวัด) ไม่จำเป็นต้องกดปุ่มทดสอบเพื่อเริ่มการวัด

เครื่องมือนี้มียังวงจรตรวจจับอัตโนมัติ AC/DC และสามารถวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ เมื่อทำการวัดแรงดันไฟฟ้า DC เมื่อใช้แรงดันไฟฟ้าบวกกับโพรบ Line (สีแดง) ค่าบวกจะแสดงบนจอ LCD

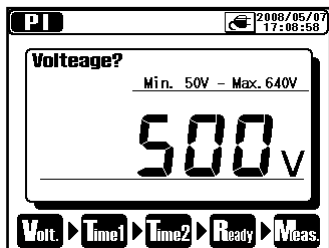
- ① ปิดอุปกรณ์ตัดวงจรของวงจรภายใต้การทดสอบ
- ② เชื่อมต่อสาย Earth (สีดำ) เข้ากับด้าน Earth ของวงจรภายใต้การทดสอบ และโพรบ Line (สีแดง) เข้ากับด้าน Line ตามลำดับ
- ③ แรงดันไฟฟ้าที่แสดงบน LCD คือ "Lo V" หากไม่ใช่ แรงดันไฟฟ้า 30V หรือมากกว่านั้นจะจ่ายในวงจรภายใต้การทดสอบ ตรวจสอบวงจรภายใต้การทดสอบอีกครั้ง และยืนยันว่าอุปกรณ์ตัดวงจรปิดอยู่



โปรดดูที่ **Vtest** การวัดแรงดันไฟฟ้า (=>หน้า 75) สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวบ่งชี้บน LCD

6. 1. 3 การตั้งค่าสำหรับการวัด

เลือกโหมดที่หน้าจอ MODE SELECT การวัด และทำการตั้งค่าสำหรับการวัด



รายการของการตั้งค่าจะแสดงบน LCD
ที่ละรายการ

ใช้ปุ่ม ขึ้น/ลง และสวิตช์ซัทเทิล

และเปลี่ยนแปลงค่าและกดปุ่ม ENTER

เพื่อยืนยันรายการและย้ายไปยังรายการ

การตั้งค่าถัดไป การกดปุ่ม ESC จะ

ย้อนกลับไปยังรายการก่อนหน้า รายการ

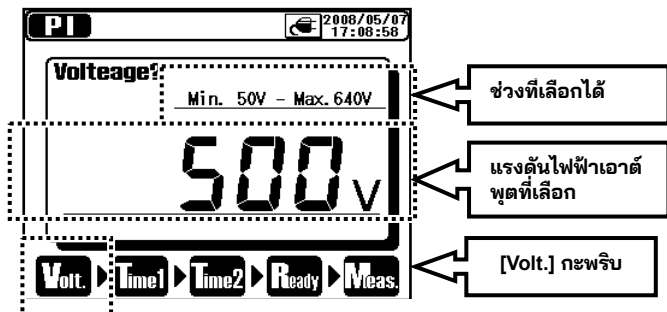
ที่ตั้งค่าแล้วทั้งหมดจะแสดงบน LCD เมื่อ

การตั้งค่าเสร็จสิ้น กดปุ่ม ENTER ที่

หน้าจอยืนยันเพื่อนำเครื่องมือเข้าสู่โหมดสแตนด์บาย กระบวนการตั้งแต่การ
ตั้งค่าไปจนถึงการเริ่มต้นการวัดจะแสดงที่ด้านล่างของจอ LCD โดยมี
เครื่องหมายขึ้นที่สอดคล้องกันติดกะพริบ หน้าจอการตั้งค่าการวัดยังสามารถ
เข้าถึงได้จาก Menu (=>หน้า 43 6. 1. 5 Menu)

การตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต

สามารถเลือกแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตได้ด้วยสวิตช์ช่วงก่อน จากนั้นจึงปรับแบบละเอียดด้วยปุ่มเคอร์เซอร์ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่เลือกในขณะที่ทำการวัดหรือส่งออกแรงดันไฟฟ้า

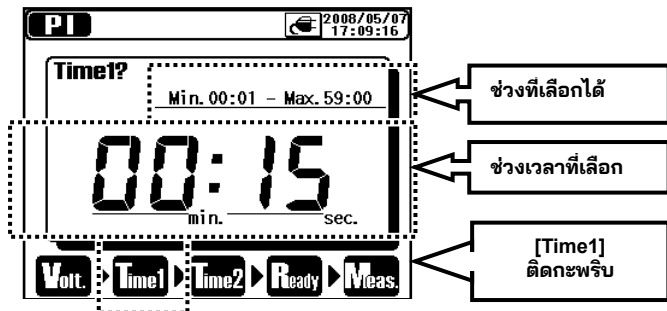


ตารางด้านล่างแสดงช่วงแรงดันไฟฟ้าและค่าขั้นตอนที่เลือกได้ในแต่ละช่วงการวัด

ช่วง	Step	Min	Max
500V	5V	50V	600V
1000V	10V	610V	1200V
2500V	25V	1225V	3000V
5000V	50V	3050V	6000V
10000V	100V	6100V	10000V
12000V	100V	10100V	12000V

การตั้งค่าของช่วงการวัด

TIME1 & 2 สำหรับการวัด PI/DAR, TIME สำหรับการวัด DD และเวลาขั้นตอนสำหรับการวัด SV สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามลำดับ



ตารางด้านล่างแสดงค่าขั้นตอนสำหรับแต่ละช่วงเวลาที่เลือกได้

ช่วงเวลาที่เลือกได้	ขั้น
15 วินาที – 1 นาที	1 วินาที
1 นาที – 10 นาที	30 วินาที
10 นาที – 60 นาที	1 นาที

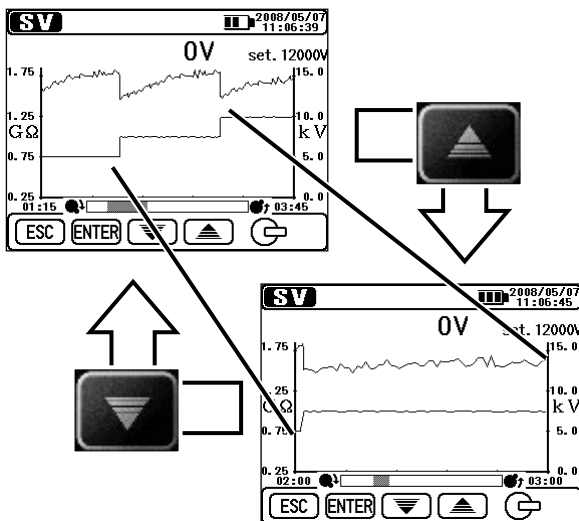
ค่าขอบเขตล่างของแต่ละโหมดการวัด ณ เวลาที่ตั้งไว้คือ 15 วินาที

6. 1. 4 การทำงานของกราฟ

การเลือก “ X-AXIS” หรือ “ Y-AXIS” จาก Menu (=>หน้า 43) บนหน้าจอแสดงผลกราฟเข้าสู่โหมดย่อ/ขยายกราฟ ในโหมดนี้ การย่อ/ขยายและเลื่อนกราฟจะใช้งานได้ กดสั้นๆ (ภายใน 1 วินาที) ที่ปุ่ม ESC ในโหมดซูมกราฟ จะออกจากโหมดซูมกราฟและกลับสู่หน้าจอแสดงผลกราฟปกติ เครื่องมือจะแสดงเปอร์เซ็นต์การซูมและสภาพการเลื่อนไว้

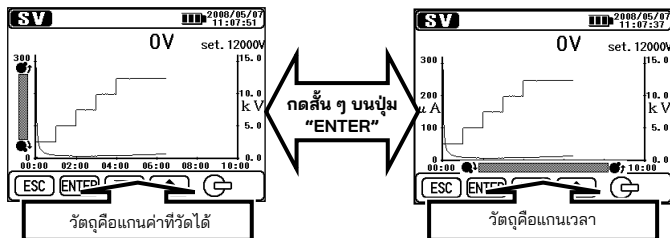
การย่อ/ขยายกราฟ

ใช้ ปุ่ม ขึ้น เพื่อย่อกราฟและ ปุ่ม ลง ซุมเพื่อขยายกราฟ แกนแรงดันไฟฟ้าที่การวัด SV เป็นแบบคงที่และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

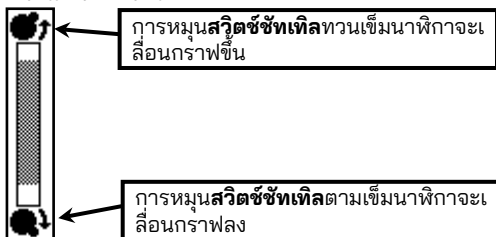


การสลับแกนวัดเพื่อซุม

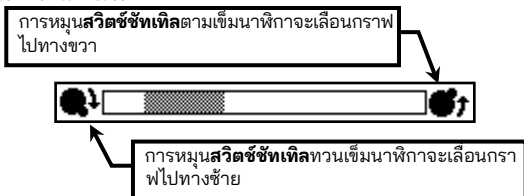
กดสั้น ๆ (ภายใน 1 วินาที) ที่ปุ่ม ENTER จะเปลี่ยนแกนค่าที่วัดได้และแกนเวลาที่จะซุม



● แถบเลื่อนที่แกนค่าที่วัดได้

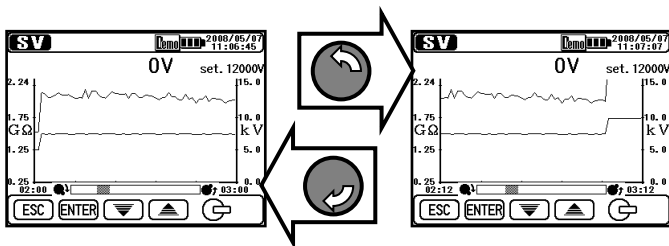


● แถบเลื่อนที่แกนเวลา



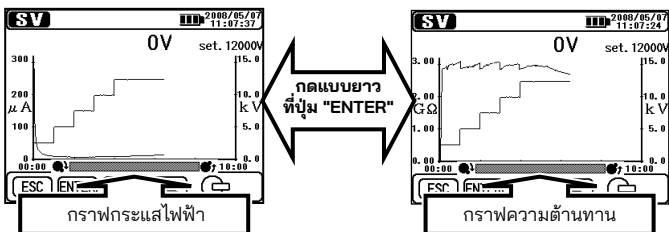
การเลื่อนของกราฟ

หมุนสวิตช์ชัฟเทิลเพื่อเลื่อนกราฟ แกนแรงดันไฟฟ้าที่การวัด SV เป็นแบบคงที่และไม่สามารถเลื่อนได้



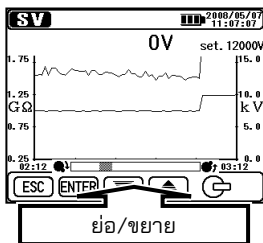
การสลับกราฟที่แสดงผล

กดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า) ที่ปุ่ม ENTER จะสลับกราฟกระแสไฟฟ้าและความต้านทาน

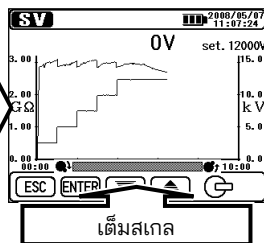


การแสดงกราฟในแบบเต็มสเกล

กดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า) ที่ปุ่ม **ESC** จะแสดงกราฟในแบบเต็มสเกล การแสดงกราฟในแบบเต็มสเกลยังสามารถทำได้จาก**Menu**(=>**หน้า 43**) ออกจากโหมดย่อ/ขยายกราฟ แล้วเลือก "  **Full-scale การแสดงผล**" จาก Menu



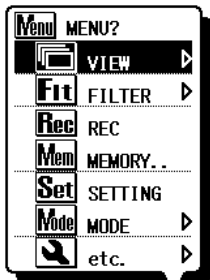
กดแบบยาว
ที่ปุ่ม "ESC"



6. 1. 5 Menu

Menu จะพร้อมใช้งานเมื่อ “**Menu**” แสดงอยู่ที่ตรงกลางด้านบนของจอ LCD

การกดปุ่ม **ENTER** ในขณะที่ “**Menu**” แสดงอยู่บน LCD จะแสดงหน้าต่างเมนู



เลื่อนเคอร์เซอร์ด้วยปุ่ม **ขึ้น/ลง** หรือ **สวิตช์ ซัทเทิล** และยืนยันการเลือกด้วยปุ่ม **ENTER** การกดปุ่ม **ESC** ในขณะที่เมนูกำลังแสดงอยู่ จะปิดหน้าต่างเมนู

รายการที่แสดงด้วยเครื่องหมาย “▶” จะมาพร้อมกับเมนูย่อย กดปุ่ม **ENTER** เพื่อเข้าถึงเมนูย่อย

การกดปุ่ม **ESC** (ภายใน 1 วินาที) ในขณะที่เมนูย่อยกำลังแสดงอยู่ จะกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ กดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า) ที่ปุ่ม **ESC** จะปิดหน้าต่าง Menu

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของรายการเมนูแต่ละรายการ

ไอคอน	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	View Change	สลับหน้าจอ (=>หน้า 45 ดูการเปลี่ยนแปลง)
	Graph ZOOM	เลือกโหมดย่อ/ขยายกราฟ (=>หน้า 45 ย่อ/ขยายกราฟ)
	Filter	ทำการตั้งค่าสำหรับโหมดตัวกรอง (=>หน้า 46 กรอง)
	Record	บันทึกผลลัพธ์ที่วัดได้อย่างต่อเนื่อง
	Save	บันทึกผลลัพธ์ที่วัดได้อย่างเดียว
	Internal Memory	เรียกคืนหรือลบข้อมูลในหน่วยความจำภายใน (=>หน้า 48 6. 1. 7 บันทึกข้อมูล)
	Setting	เลื่อนไปยังหน้าจอการตั้งค่าการวัด
	Mode Change	เปลี่ยนโหมดการวัด
	ETC.	ทำการตั้งค่านาฬิกา (=>หน้า 46 ฟังก์ชันอื่นๆ)
	EXIT	ออกจากหน้าจอการแสดงผลผลลัพธ์และกลับสู่ โหมดสแตนด์บาย

ดูการเปลี่ยนแปลง

สลับระหว่างค่าที่วัดได้ มุมมองกราฟกระแสไฟฟ้าและกราฟความต้านทาน
รายการเมนูย่อยแต่ละรายการมีฟังก์ชันต่อไปนี้

ไอคอน	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	ค่าที่วัดได้	แสดงมุมมองค่าที่วัดได้
	กราฟกระแสไฟฟ้า	แสดงมุมมองกราฟกระแสไฟฟ้า
	กราฟความต้านทาน	แสดงมุมมองกราฟความต้านทาน

ย่อ/ขยายกราฟ

เข้าสู่โหมดย่อ/ขยายกราฟ (=>หน้า 39 6. 1. 4 การทำงานของกราฟ)
และแสดงผล

กราฟในแบบเต็มสเกล รายการเมนูย่อยแต่ละรายการมีฟังก์ชันต่อไปนี้

ไอคอน	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	ย่อ/ ขยายแกนเวลา	ขยายกราฟด้วยการอ้างอิงไปยังแกนเวลา (X-Axis)
	ย่อ/ขยายแกน ค่าที่วัดได้	ย่อ/ขยายกราฟด้วยการอ้างอิงไปยังแกน ค่าที่วัดได้ (Y-Axis)
	การแสดงผล Full-scale	แสดงกราฟในแบบเต็มสเกล

กรอง

เปิด/ปิดฟังก์ชันกรอง (=>หน้า 47 6. 1. 6 โหมดกรอง)

รายการเมนูย่อยแต่ละรายการมีฟังก์ชันต่อไปนี้

ไอคอน	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	NO FILTER	แสดงมุมมองค่าที่วัดได้
	Filter 1	เปิดใช้งาน Filter 1
	Filter 2	เปิดใช้งาน Filter 2
	Filter 3	เปิดใช้งาน Filter 3

ฟังก์ชันอื่นๆ

ทำการตั้งค่าเครื่องมือ

รายการเมนูย่อยแต่ละรายการมีฟังก์ชันต่อไปนี้

ไอคอน	ชื่อ	ฟังก์ชัน
	Clock Setting	ตั้งค่านาฬิกาสำหรับเครื่องมือ KEW 3128 (=>หน้า 53 การตั้งค่านาฬิกา)
	Print Screen	บันทึกหน้าจอที่แสดงบน LCD เป็นไฟล์ BMP (bitmap) ทำหน้าที่เหมือนกับการกดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า) ที่ ปุ่มพิมพ์หน้าจอ/ไฟแบ็คไลท์ (=>หน้า 22 ปุ่ม)
	Demo Mode	สลับไปยังโหมด Demo (=>หน้า 53 โหมด Demo)

6. 1. 6 โหมดกรอง

KEW 3128 มีฟังก์ชันกรอง 3 ประเภทต่อไปนี้

โหมดกรองมีประสิทธิภาพในการลดความแปรผันในการอ่านค่าเนื่องจากอิทธิพลภายนอกในระหว่างการวัดค่าความต้านทานสูง

ประสิทธิภาพของโหมดกรองจะดีขึ้นเมื่อค่ามีขนาดใหญ่ขึ้น หากต้องการตรวจสอบความแปรผันอย่างฉับพลันของความต้านทาน ควรปิดใช้งานโหมดกรอง

ชื่อ	ฟังก์ชัน
NO FILTER	ปิดใช้งานกรอง (การตั้งค่าเริ่มต้น)
Filter 1	ตัวกรองโลว์พาส ($f_c = 0.3 \text{ Hz}$)
Filter 2	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (ค่าเฉลี่ยข้อมูล 5 รายการ)
Filter 3	ตัวกรองโลว์พาส + ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

Filter 1 : ใช้เพื่อตัดองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงมากกว่าความถี่อุตสาหกรรม (50/ 60 Hz) เมื่อมีการสร้างสนามไฟฟ้าสูงรอบๆ สิ่งที่วัด

Filter 2 : ข้อมูลสี่รายการทันทีก่อนการวัดล่าสุดและการวัดล่าสุดจะถูกเฉลี่ยค่า

Filter 3 : ตัวกรอง 1 และตัวกรอง 2 จะถูกใช้ในเวลาเดียวกัน

6. 1. 7 บันทึกข้อมูล

ประเภทของบันทึกข้อมูล

KEW 3128 จัดการข้อมูล 3 ประเภทต่อไปนี้

● ข้อมูลการบันทึก (ไฟล์ REC)

บันทึกค่าที่วัดได้ (ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความต้านทาน) ทุกๆ 1 วินาทีตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการวัด

ระยะเวลาการบันทึกสูงสุดคือ 90 นาที **ควรเลือกการบันทึกการวัด "Rec" บน Menu (=>หน้า 43) ในขณะที่เครื่องมืออยู่ในโหมดสแตนด์บายเพื่อ เวลาที่แสดงที่ด้านบนของ LCD ระบุเวลาที่เหลือที่สามารถบันทึกข้อมูลได้(=>หน้า 71)**

ข้อมูลถูกบันทึกเป็น "RECXX" (XX : 01-32)

ข้อมูลการบันทึก (ไฟล์ REC) จะถูกบันทึกและบันทึกไว้ใน 15 วินาทีหลังจากเริ่มต้นการวัด ข้อมูล 15 วินาทีหรือก่อนหน้านั้นจะแสดงเป็น "--" เมื่อดูกราฟบนจอ LCD ของเครื่องมือ ผลลัพธ์ที่วัดได้สำหรับ 15 วินาทีนับจากจุดเริ่มต้นของการวัดจะแสดงเป็นเส้นตรง

*เป็นแบบเดียวกับการวัดแบบเรียลไทม์โดยใช้ซอฟต์แวร์ "KEW Windows" ที่ให้มาด้วย ค่าที่วัดได้จะถูกบันทึกไว้ใน 15 วินาทีหลังจากเริ่มต้นการวัด และข้อมูล 15 วินาทีหรือก่อนหน้านั้นจะแสดงเป็น "--"

● ข้อมูลที่วัดได้ (ไฟล์บันทึก)

ข้อมูลที่วัดได้จะมีเฉพาะผลลัพธ์ที่วัดได้เท่านั้น

เลือกการบันทึกผลลัพธ์ที่วัดได้ "Save" บน Menu (=>หน้า 43) ในขณะที่แสดงผลลัพธ์ที่วัดได้บน LCD

ข้อมูลถูกบันทึกเป็น "SAVEXX" (XX : 01-32)

● พิมพ์หน้าจอ (ไฟล์ BMP)

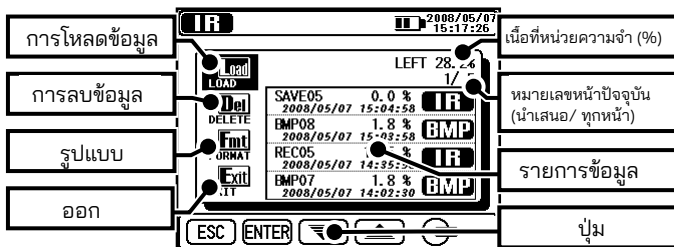
จับภาพและบันทึกรูปบนหน้าจอ **ทำหน้าที่เหมือนกับการกดแบบยาว (1 วินาทีหรือนานกว่า) ที่ปุ่มพิมพ์หน้าจอ/ไฟแบ็คไลท์ จะบันทึกภาพบนหน้าจอ**

ข้อมูลถูกบันทึกเป็น "BMPXX" (XX : 01-32)

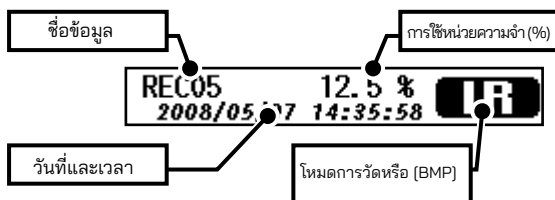
รายการของข้อมูลที่บันทึกไว้

เลือก "Mem" Memory บน Menu (=>หน้า 37)

จากนั้นรายการของข้อมูลที่บันทึกไว้จะแสดงดังนี้

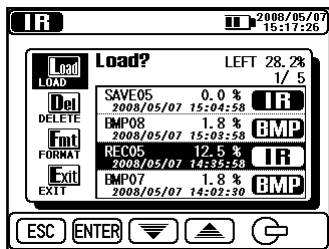


ฟังก์ชันเพื่อเรียกคืน (=>แสดงข้อมูลที่บันทึกไว้), ลบ (=>ลบข้อมูลที่บันทึกไว้) และฟอร์แมตข้อมูล (=>ฟอร์แมตหน่วยความจำภายใน) พร้อมใช้งาน รายละเอียดของแต่ละพารามิเตอร์มีดังนี้



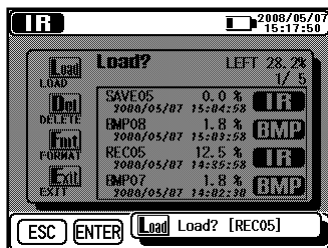
ข้อมูลล่าสุดจะแสดงอยู่ที่ด้านบน

เรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้



หน้าจอยืนยันจะปรากฏขึ้น กดปุ่ม
ENTER เพื่อโหลดข้อมูลที่เลือก
กดปุ่ม ESC จะยกเลิกการโหลดข้อมูล

แสดงรายการของข้อมูลที่บันทึกไว้
แล้วใช้ปุ่ม ขึ้น/ลง หรือสวิตช์ซัทเทิลและ
เลื่อนเคอร์เซอร์ไปบน (LOAD) และกดปุ่ม
ENTER เคอร์เซอร์ที่เน้นจะถูกแสดงและ
สามารถย้ายบนไฟล์ได้ วางเคอร์เซอร์บนไฟล์
ที่ต้องการด้วยปุ่ม ขึ้น/ลง หรือสวิตซ์
ซัทเทิลและกด ปุ่ม ENTER



พารามิเตอร์ที่แสดงขึ้นอยู่กับไฟล์ที่เลือก

● แสดงข้อมูลการบันทึก

สามารถแสดงผลของข้อมูลที่บันทึกไว้และกราฟของกระแสไฟฟ้าและความต้านทานได้
การดำเนินการที่พร้อมใช้งานกับข้อมูลที่แสดงจะเหมือนกับที่พร้อมใช้งานเมื่อเสร็จสิ้นการวัด
กดปุ่ม ESC เพื่อกลับไปยังหน้าจอหน้า
รายการที่แสดงที่ด้านบนของ LCD มีดังนี้



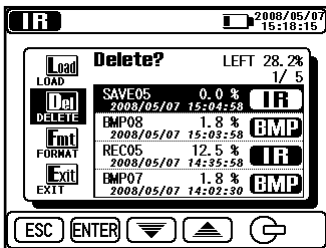
● แสดงข้อมูลที่วัดได้

ดูได้เฉพาะผลลัพธ์ที่วัดได้เท่านั้น ฟังก์ชันกราฟไม่พร้อมใช้งาน การดำเนินการที่พร้อมใช้งานกับข้อมูลที่แสดงจะเหมือนกับที่พร้อมใช้งานเมื่อเสร็จสิ้นการวัด กดปุ่ม **ESC** เพื่อกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้ รายการที่แสดงที่ด้านบนของจอ LCD จะเหมือนกันกับจอแสดงผลสำหรับข้อมูลการบันทึก

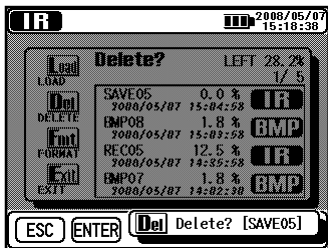
● แสดงหน้าจอกำหนดการพิมพ์

แสดงไฟล์ BMP ที่บันทึกไว้ กรอบสี่ดำจะกะพริบและแสดงอยู่รอบๆ LCD กดปุ่ม **ESC** เพื่อกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

ลบข้อมูลที่บันทึกไว้

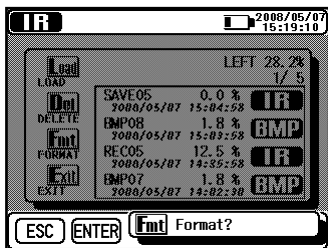


แสดงรายการของข้อมูลที่บันทึกไว้ แล้วใช้ปุ่ม **ขึ้น/ลง** หรือ **สวิตช์ชี้ทิศ** และเลื่อนเคอร์เซอร์ไปบน **(DELETE)** และกดปุ่ม **ENTER** เคอร์เซอร์ที่เน้นจะถูกแสดง และสามารถย้ายบนไฟล์ได้ วางเคอร์เซอร์บนไฟล์ที่ต้องการด้วยปุ่ม **ขึ้น/ลง** หรือ **สวิตช์ชี้ทิศ** และกดปุ่ม **ENTER** เพื่อลบ



หน้าจอยืนยันจะปรากฏขึ้น กดปุ่ม **ENTER** เพื่อโหลดข้อมูลที่เลือก กดปุ่ม **ESC** จะยกเลิกการโหลดข้อมูล

รูปแบบของหน่วยความจำภายใน



แสดงรายการของข้อมูลที่บันทึกไว้
แล้วใช้ปุ่ม **ขึ้น/ลง** หรือ **สวิตช์ชี้ทิศ**
และเลื่อนเคอร์เซอร์ไปบน **(FORMAT)** และกด
ปุ่ม **ENTER** หน่วยความจำจะถูกฟอร์แมต
และหน้าจอแสดงผลรายการจะปรากฏขึ้น
กดปุ่ม **ESC** เพื่อยกเลิกฟอร์แมต

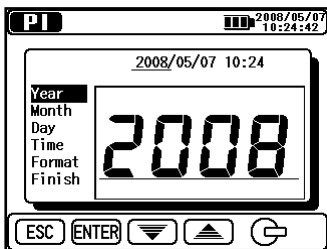
จำนวนไฟล์ที่สามารถบันทึกได้สูงสุด

จำนวนไฟล์สูงสุดที่สามารถบันทึกได้คือ **32 ไฟล์ทั้งหมด**: รวมข้อมูลการบันทึก ผลลัพธ์
และการพิมพ์หน้าจอทั้งหมด

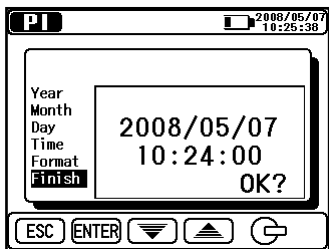
ความจุในการบันทึกคือสำหรับข้อมูล 43000 / รวมประมาณ 720 นาที (ในกรณีของการ
บันทึกข้อมูลเท่านั้น) จำนวนไฟล์สูงสุดที่สามารถบันทึกได้ขึ้นอยู่กับประเภทไฟล์

ประเภทไฟล์		จำนวนไฟล์ที่สามารถบันทึกได้สูงสุด
ข้อมูลการบันทึก	ข้อมูล 10 นาที	32 ไฟล์
	ข้อมูล 30 นาที	23 ไฟล์
	ข้อมูล 60 นาที	11 ไฟล์
	ข้อมูล 90 นาที	7 ไฟล์
ข้อมูลที่วัดได้		32 ไฟล์
พิมพ์หน้าจอ		32 ไฟล์

6.1.8 การตั้งค่านาฬิกา



เลือก “**1200**” การตั้งค่านาฬิกา บน Menu (= > หน้า 43) ปรับเวลาตามลำดับต่อไปนี้: (ปี), (เดือน), (วัน), (ชั่วโมง), (นาฬิกา) และ (รูปแบบการแสดงผล) การกดปุ่ม **ENTER** จะยืนยันการเข้าและดำเนินการต่อไปยังขั้นตอนถัดไป กดปุ่ม **ESC** เพื่อกลับไปยังรายการก่อนหน้า



การกดปุ่ม **ENTER** (1 วินาทีหรือนานกว่า) ในขณะที่ (Finish) ถูกเน้น จะเป็นการทำให้การตั้งค่าใหม่มีผล กดแบบยาวที่ปุ่ม **ESC** จะกลับไปยังหน้าจอก่อนหน้านี้

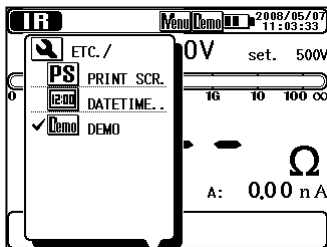
6.1.9 โหมด Demo

KEW 3128 มีฟังก์ชันโหมด Demo เพื่อแสดงข้อมูลที่จำลองเป็นผลลัพธ์ที่วัดได้ โดยไม่ต้องสร้างแรงดันเอาต์พุต

การสื่อสารและการบันทึกจะทำงานเหมือนกับการทำงานภายใต้โหมดปกติ เครื่องหมาย **Demo** จะกะพริบที่ด้านบนของจอ LCD ในขณะที่เครื่องมืออยู่ในโหมด Demo

โหมด Demo จะไม่ถูกยกเลิกหลังจากปิดเครื่องมือ เข้าถึงจาก Menu

(=> หน้า 43) เพื่อออกจากโหมด Demo



6.2 การทดสอบการวินิจฉัยฉนวน

เครื่องมือนี้สามารถวัดและดำเนินการรายการต่อไปนี้โดยเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบความต้านทานของฉนวน

- Insulation Resistance (IR)
- Polarization Index (PI)
- Dielectric Absorption Ratio (DAR)
- Dielectric Discharge (DD) *การทดสอบอัดโนมิตี
- Step Voltage Test (SV)

โหมดการวัด	ฟังก์ชัน
Insulation Resistance (IR)	ทำการวัดความต้านทานการฉนวนปกติ (การวัดที่สอดคล้องกัน)
Polarization Index (PI)	วัดความต้านทานสองครั้งและคำนวณดัชนีโพลาไรเซชันโดยอัดโนมิตี (ค่าเริ่มต้น: 1 นาที, 10 นาที)
Dielectric Absorption Ratio (DAR)	วัดความต้านทานสองครั้งและคำนวณอัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริกโดยอัดโนมิตี (ค่าเริ่มต้น: 15 วินาที, 1 นาที)
Dielectric Discharge (DD)	คำนวณการปล่อยประจุไดอิเล็กทริกตามความจุที่วัดได้ของวัตถุที่วัดได้และค่ากระแสไฟตกค้างหลังการทดสอบ
Step Voltage Test (SV)	เพิ่มแรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้เป็น 20% ทุกครั้งที่เวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้ามาถึง

6.3 IR การวัด IR

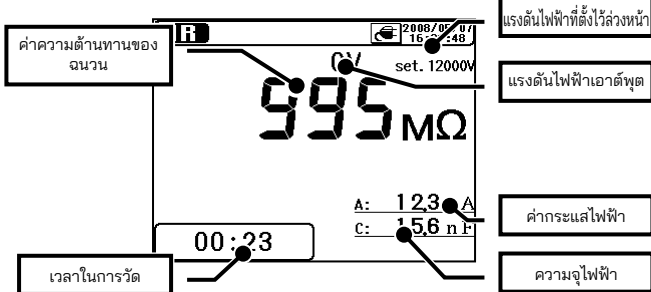
6.3.1 รายการการตั้งค่า

รายการการตั้งค่าสำหรับการวัด IR มีดังนี้ โปรดดูที่ การตั้งค่าสำหรับการวัด (=หน้า 36) และเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า
 ที่การวัด IR สามารถวัดต่อเนื่องได้นานกว่า 90 นาที อย่างไรก็ตาม พื้นที่ที่แสดงข้อมูลและกราฟที่บันทึกไว้คือ 90 นาทีของผลลัพธ์ที่วัดได้ ส่วนหลังจะแสดงด้วยตัวเลขเท่านั้น

ไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต

6.3.2 ผลลัพธ์ที่วัดได้

ผลลัพธ์ของการวัด IR จะแสดงดังนี้



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานฉนวนที่กำลังวัด
เวลาในการวัด	เวลาที่ผ่านไปนับจากจุดเริ่มต้นของการวัด
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
ค่ากระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังวัด
ความจุไฟฟ้า	ความจุไฟฟ้าที่วัดได้เมื่อปล่อยประจุ

6.4 **PI** การวัด PI (ดัชนีการโพลาไรเซชัน)

6.4.1 ดัชนีโพลาไรเซชัน

PI : Polarization Index

เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของกระแสรั่วไหลที่ไหลบนฉนวนชั่วคราว ในการกำหนดดัชนีโพลาไรเซชัน ขั้นแรก ให้วัดความต้านทานของฉนวนที่ช่วง 1 นาทีเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นหารค่าสุดท้ายด้วยค่าที่อ่านได้ครั้งแรกแล้วคำนวณอัตราส่วน PI ขึ้นอยู่กับรูปร่างของฉนวนและได้รับอิทธิพลจากการดูดซับความชื้น ดังนั้น การตรวจสอบ PI จึงมีความสำคัญในการวินิจฉัยฉนวนของสายเคเบิล

TIME 2

ค่าความต้านทานของฉนวน

3 หรือ 10 นาทีหลังจากเริ่มการวัด

ดัชนีโพลาไรเซชัน

=

TIME 1

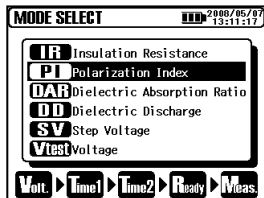
ค่าความต้านทานของฉนวน

30 วินาทีหรือ 1 นาทีหลังจากเริ่มการวัด

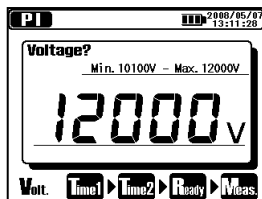
PI	4.0 หรือมากกว่า	4.0-2.0	2.0-1.0	1.0 หรือน้อยกว่า
เกณฑ์	ดีที่สุด	ดี	ค่าเตือน	แย่

6.4.2 วิธีการวัด PI

1. เลือก “PI (Polarization Index)” บนหน้าจอ MODE SELECT โปรดดูที่การดำเนินการพื้นฐาน (=>หน้า 27) และใช้งานหน้าจอ



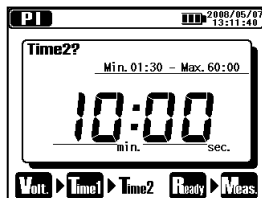
2. ตั้งค่า Voltage



3. ตั้งค่า TIME1



4. ตั้งค่า TIME2



เครื่องมือจะเข้าสู่โหมดสแตนด์บายเมื่อทำการตั้งค่าแล้ว
รายการการตั้งค่าสำหรับการวัด PI มีดังนี้ โปรดดูที่การตั้งค่าสำหรับการวัด
(=>หน้า 36) และเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า

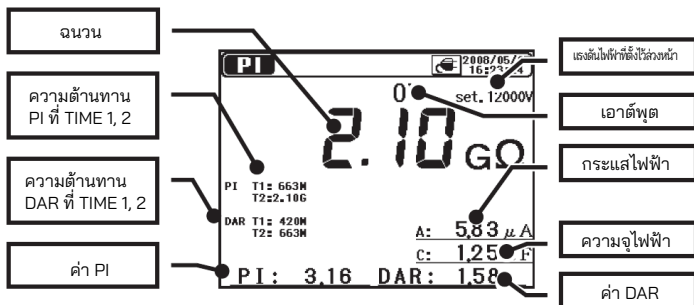
ไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
	แรงดันไฟฟ้า เอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
	PI Time 1	การวัดไม่หยุดเมื่อผ่านเวลา PI Time 1
	PI Time 2	การวัดจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเวลาที่ตั้งไว้เต็ม ถึง ค่านี้ควรมากกว่า PI TIME 1

การแสดงผลพร้อมกัน DAR

ค่า DAR จะแสดงระหว่างการวัด PI และผลการวัดจะแสดงขึ้น ค่า TIME 1 และ 2
สำหรับ DAR เป็นค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้าในโหมด DAR โปรดดูที่ **6.5.2 วิธีการวัด DAR**
(=>หน้า 61) และตั้งเวลาสำหรับ DAR ในกรณีที่ค่า DAR TIME 2 สูงกว่าค่า PI
TIME 2 ค่า DAR จะไม่แสดงบน LCD การวัดจะหยุดเมื่อเวลา PI TIME 2 มาถึง ค่า
PI ไม่แสดงในโหมดการวัด DAR

6. 4. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้

ผลลัพธ์ของการวัด PI จะแสดงดังนี้



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
ความต้านทาน PI ที่ TIME1,2	ค่าความต้านทาน PI ที่ TIME1 และ TIME2
ความต้านทาน DAR ที่ TIME1,2	ค่าความต้านทาน DAR ที่ TIME1 และ TIME2
PI	ค่าดัชนีโพลาริเซชัน
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
ค่ากระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังวัด
ความจุไฟฟ้า	ความจุไฟฟ้าที่วัดได้เมื่อปล่อยประจุ
DAR	อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก

6.5 **DAR** การวัด DAR (อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก)

6.5.1 อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก

DAR : Dielectric Absorption Ratio

การวัด DAR เกือบจะเหมือนกับการวัด PI ในแง่ที่จะเป็นการทดสอบช่วงเวลาของฉนวน ความแตกต่างเพียงอย่างเดียวคือการวัด DAR สามารถรับผลลัพธ์ได้เร็วกว่าการวัดอื่นๆ

$$\text{อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก} = \frac{\begin{array}{c} \text{TIME2} \\ \text{ค่าความต้านทานของฉนวน} \\ \text{30 วินาทีหรือ 1 นาที} \\ \text{หลังจากเริ่มการวัด} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{TIME1} \\ \text{ค่าความต้านทานของฉนวน} \\ \text{15 หรือ 30 วินาที} \\ \text{หลังจากเริ่มการวัด} \end{array}}$$

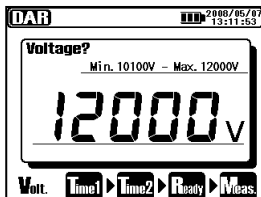
DAR	1.4 หรือมากกว่า	1.25-1.0	1.0 หรือน้อยกว่า
เกณฑ์	ดีที่สุด	ดี	แย่

6. 5. 2 วิธีการวัด DAR

1. เลือก “DAR (Dielectric Absorption Ratio)” บนหน้าจอ MODE SELECT โปรดดูที่ การดำเนินการพื้นฐาน (=>หน้า 27) และใช้งานหน้าจอ



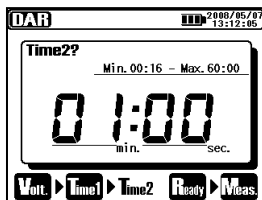
2. ตั้งค่า Voltage



3. ตั้งค่า TIME1



4. ตั้งค่า TIME2

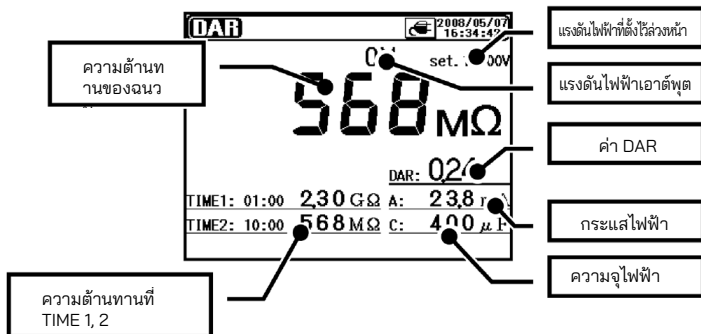


รายการการตั้งค่าสำหรับการวัด DAR มีดังนี้ โปรดดู
การตั้งค่าสำหรับการวัด (=>หน้า 36) และเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า

ไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
Volt.	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
Time1	DAR Time 1	การวัดไม่หยุดเมื่อผ่านเวลา PI Time 1
Time2	DAR Time 2	การวัดจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเวลาที่ตั้งไว้ นี้มาถึง ค่านี้ควรมากกว่า PI TIME 1

6. 5. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้

ผลลัพธ์ของการวัด DAR จะแสดงดังนี้



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
ความต้านทานที่ TIME1,2	ค่าความต้านทานที่ TIME1 และ TIME2
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
DAR	อัตราส่วนการดูดซับไดอิเล็กทริก
กระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังวัด
ความจุไฟฟ้า	ความจุไฟฟ้าที่วัดได้เมื่อปล่อยประจุ

6.6 DD การวัด DD (ปล่อยประจุไดอิเล็กทริก)

6.6.1 ปล่อยประจุไดอิเล็กทริก

DD : Dielectric Discharge

โดยทั่วไปวิธีการวัดนี้ใช้ในการวินิจฉัยฉนวนหลายชั้น ซึ่งต้องใช้เครื่องมือในการวัดกระแสไฟฟ้าคายประจุและความจุไฟฟ้าของวัตถุที่วัดได้ 1 นาที หลังจากการถอดแรงดันไฟฟ้าทดสอบออก นี่เป็นการทดสอบฉนวนเพื่อการวินิจฉัยที่ดีมาก ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินการเสื่อมสภาพและปัญหาอื่นๆ ในฉนวนหลายชั้นได้

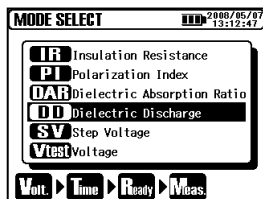
$$\text{ปล่อยประจุไดอิเล็กทริก} = \frac{\text{ค่ากระแสไฟฟ้า 1 นาทีหลังจากการวัดเสร็จสมบูรณ์ (mA)}}{\text{ค่าแรงดันไฟฟ้าเมื่อการวัดเสร็จสมบูรณ์} \times \text{ความจุไฟฟ้า (F)}}$$

DD	2.0 หรือน้อยกว่า	2.0-4.0	4.0-7.0	7.0 หรือมากกว่า
เกณฑ์	ดี	คำเตือน	แย่	แย่มาก

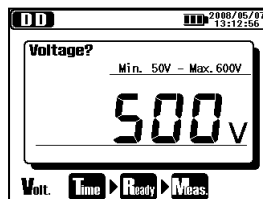
เกณฑ์นี้เป็นแนวทางและอาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยและปรับให้เข้ากับวัตถุเฉพาะภายใต้การทดสอบโดยพิจารณาจากประสบการณ์จริงของผู้ใช้ วิธีการนี้จัดทำขึ้นเพื่อทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งในโรงไฟฟ้าในประเทศแถบยุโรป

6. 6. 2 วิธีการวัด DD

1. เลือก “DD (Dielectric Discharge)” บนหน้าจอ MODE SELECT
โปรดดูที่ การดำเนินการพื้นฐาน (=>หน้า 27) และใช้งานหน้าจอ



2. ตั้งค่า Voltage



3. ตั้งค่า TIME

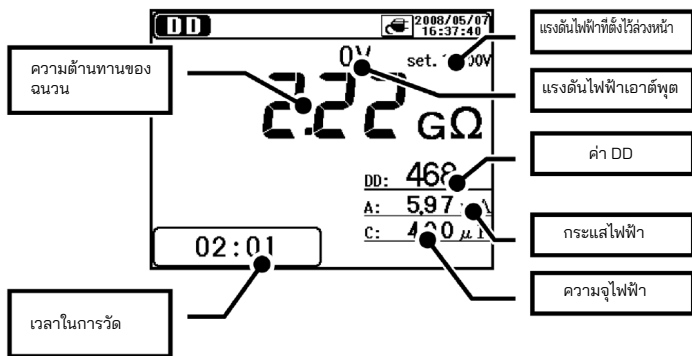


รายการการตั้งค่าสำหรับการวัด DD มีดังนี้ โปรดดูที่การตั้งค่าสำหรับการวัด
(=>หน้า 36) และเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า

ไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
	เวลาในการวัด	การวัดจะหยุดโดยอัตโนมัติและค่า DD จะถูกคำนวณ

6. 6. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้

ผลลัพธ์ของการวัด DD จะแสดงดังนี้



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
เวลาในการวัด	เวลาที่ผ่านไปนับจากจุดเริ่มต้นของการวัด
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
DD	ปล่อยประจุไดโอดอิเล็กทรอนิกส์
กระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จะแสดงขึ้นในระหว่างการวัด และค่ากระแสไฟฟ้าปล่อยประจุจะแสดงประมาณ 1 นาทีหลังการวัด ค่ากระแสไฟฟ้าที่บันทึกในหน่วยความจำภายในคือกระแสที่วัดได้เมื่อสิ้นสุดการวัดแต่ละครั้ง ^(*)
ความจุไฟฟ้า	ความจุไฟฟ้าที่วัดได้เมื่อปล่อยประจุ

^(*) แอปพลิเคชันพิเศษ "KEW Windows" ช่วยให้สามารถตรวจสอบค่าปัจจุบันเมื่อสิ้นสุดการวัด และค่ากระแสคายประจุ 1 นาทีหลังจากสิ้นสุดการวัด

6.7 **SV** การวัด μV (แรงดันไฟฟ้าขั้นตอน)

6.7.1 แรงดันไฟฟ้าขั้นตอน

SV : Step Voltage

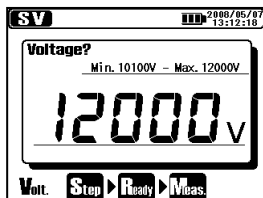
นี่คือการทดสอบตามหลักการที่ว่าฉนวนในอุดมคติจะให้การอ่านค่าที่เหมือนกันที่แรงดันไฟฟ้าทั้งหมด ในขณะที่ฉนวนที่มีความเครียดมากเกินไปจะแสดงค่าฉนวนที่ต่ำกว่าที่แรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่า ในระหว่างการทดสอบ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้จะเพิ่มขึ้นทีละขั้นตามแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดโดยทำการวัด 5 ครั้งติดต่อกัน อาจต้องตั้งข้อสงสัยในการเสื่อมสภาพของฉนวนได้เมื่อความต้านทานของฉนวนลดลงเมื่อแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายสูงขึ้น

6.7.2 รายการการตั้งค่าการวัด

- เลือก “SV (Step Voltage)” บนหน้าจอ MODE SELECT
โปรดดูที่ การดำเนินการพื้นฐาน (=>หน้า 27) และใช้งานหน้าจอ



- ตั้งค่า Voltage



3. ตั้งค่า Step Time



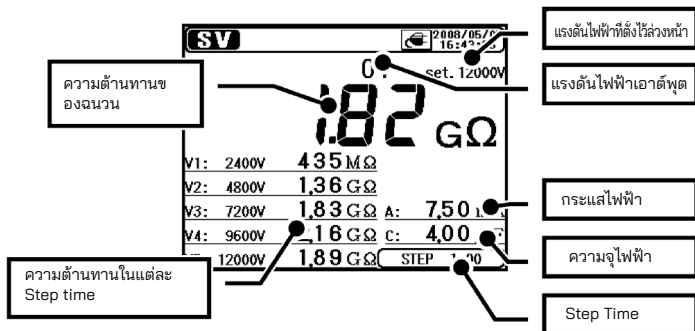
รายการการตั้งค่าสำหรับการวัด SV มีดังนี้ โปรดดูที่การตั้งค่าสำหรับการวัด
(=>หน้า 36) และเปลี่ยนค่าของการตั้งค่า

ไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
	Step Time	เวลาต่อชิ้น

ในโหมดการวัด SV การวัดจะดำเนินการต่อหลังจากเวลาขั้นต่ำตอนที่ตั้งไว้ (V5) มาถึงและหยุดโดยอัตโนมัติเมื่อผ่านไป 90 นาที

6. 7. 3 ผลลัพธ์ที่วัดได้

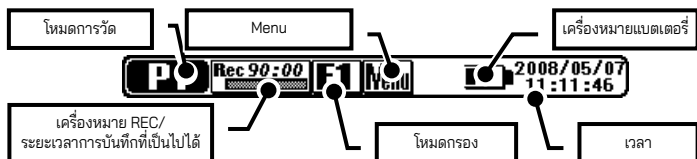
ผลลัพธ์ของการวัด SV จะแสดงดังนี้



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
ความต้านทานในแต่ละ Step time	ค่าความต้านทานในแต่ละ เวลาขั้นตอน (V1 - V5)
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
กระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังวัด
ความจุไฟฟ้า	ความจุไฟฟ้าที่วัดได้เมื่อปล่อยประจุ
Step time	ตั้งค่า เวลาขั้นตอน ล่วงหน้า

6.8 หน้าจอการวัด

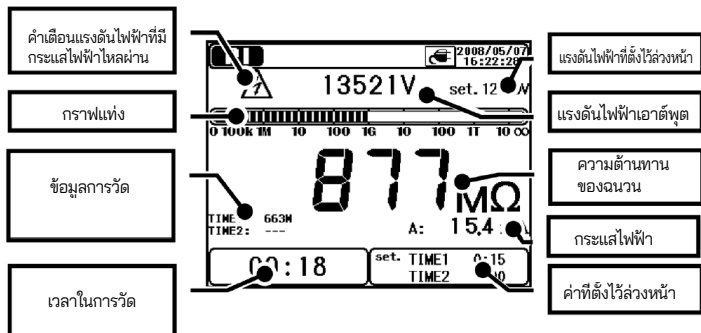
รายการที่แสดงที่ด้านบนของ LCD



รายการที่แสดง	รายละเอียด
โหมดการวัด	เครื่องหมายของโหมดการวัดที่เลือก
เครื่องหมาย REC/ ระยะเวลาการบันทึก ที่เป็นไปได้	แสดงเมื่อมีการระบุ "REC" เวลาบันทึกที่เป็นไปได้จะแสดงด้วยกราฟแท่งและตัวเลข
โหมดกรอง	เครื่องหมายของกรองที่เลือก
Menu	เข้าถึง Menu ได้เมื่อกดปุ่ม ENTER ขณะที่ไอคอนนี้แสดงอยู่
เครื่องหมายแบตเตอรี่	เครื่องหมายบ่งชี้ระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ เครื่องหมายที่แตกต่างกันจะแสดงขึ้นเมื่อเครื่องมือทำงานโดยใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก
เวลา	เวลาและวันที่ปัจจุบัน

รายการที่แสดงที่หน้าจอแสดงผลลัพท์

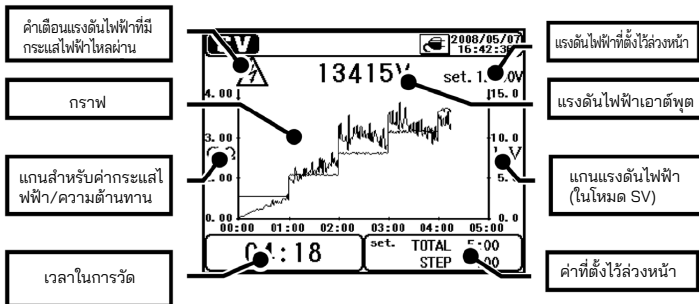
รายการต่อไปนี้แสดงบน LCD ในโหมดสแตนด์บายและในระหว่างการวัด



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ค่าเดือนแรงดันไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน	แสดงในขณะที่แรงดันไฟฟ้ากำลังส่งออกสถานะกะพริบแสดงว่า อยู่ระหว่างการปล่อยประจุ
กราฟแท่ง	กราฟแท่งแสดงถึงความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
ข้อมูลการวัด	ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโหมดการวัดแต่ละโหมด
เวลาในการวัด	เวลาที่ผ่านไปหลังจากเริ่มต้นการวัด
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
ความต้านทานของฉนวน	ค่าความต้านทานฉนวนที่กำลังวัด
กระแสไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังวัด
ค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้าสำหรับแต่ละโหมดการวัด

รายการที่แสดงที่หน้าจอแสดงผลผลลัพธ์

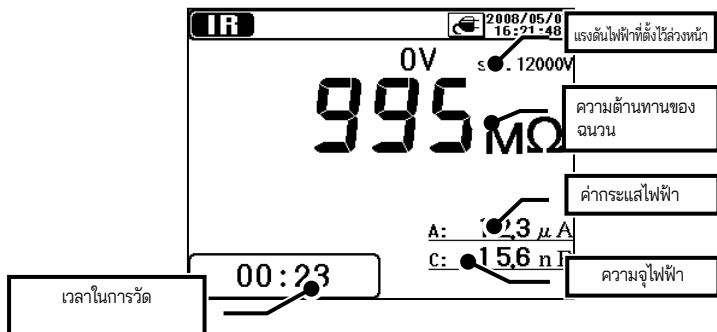
รายการต่อไปนี้แสดงบน LCD ภายในโหมดสแตนด์บายและ ในระหว่างการวัด



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ค่าเตือนแรงดันไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน	แสดงในกรณีที่แรงดันไฟฟ้ากำลังส่งออกสถานะกะพริบแสดงว่า อยู่ระหว่างการปล่อยประจุ
กราฟ	กราฟแท่งแสดงถึงความต้านทานของฉนวนที่วัดได้
แกนสำหรับค่ากระแสไฟฟ้า/ความต้านทาน	แกนจะสลับระหว่างค่ากระแสไฟฟ้าและค่าความต้านทานโดยขึ้นอยู่กับแต่ละกราฟ
เวลาในการวัด	เวลาที่ผ่านไปหลังจากเริ่มต้นการวัด
แรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต	แรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นเอาต์พุต
แกนแรงดันไฟฟ้า (ในโหมด SV)	แกนแรงดันไฟฟ้าแสดงอยู่ในโหมดการวัด SV เท่านั้น
ค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า	ค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้าสำหรับแต่ละโหมดการวัด

6.9 การวัดความจุไฟฟ้า

6.9.1 หน้าจอการวัด



รายการที่แสดง	รายละเอียด
ค่าความจุไฟฟ้า	แสดงค่าความจุไฟฟ้าของวัตถุที่วัดหลังจากการทดสอบความต้านทานการฉนวน
เวลาในการวัด	เวลาที่ผ่านไปหลังจากเริ่มต้นการวัด

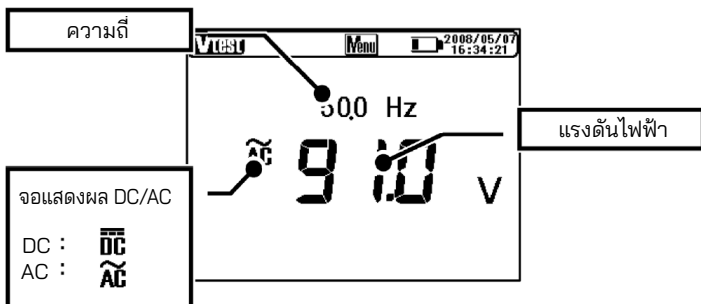
ที่การวัดความจุไฟฟ้า ค่าที่วัดได้จะแสดงขึ้นเมื่อการวัดความต้านทานของฉนวนเสร็จสมบูรณ์ เมื่อแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุตอยู่ที่ 80% หรือน้อยกว่าของค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า ที่การวัดความต้านทานของฉนวน การอ่านค่าความจุจะกลายเป็น "---"

KEW 3128 มีโหมดป้องกันเพื่อจำกัดกระแสไฟฟ้าของเครื่องมือเมื่อวัดความจุไฟฟ้า 10 uF หรือสูงกว่า โหมดป้องกันนี้ ชื่อความ "Protect mode" จะแสดงบน LCD เครื่องมือจะออกจากโหมดป้องกันโดยอัตโนมัติเมื่อชาร์จแบตเตอรี่เสร็จสมบูรณ์หรือ 5 นาทีผ่านไปหลังจากเข้าสู่โหมดนี้

6.10 Vtest การวัดแรงดันไฟฟ้า

6.10.1 หน้าจอการวัด

ผลลัพธ์ของการวัดแรงดันไฟฟ้าจะแสดงดังนี้



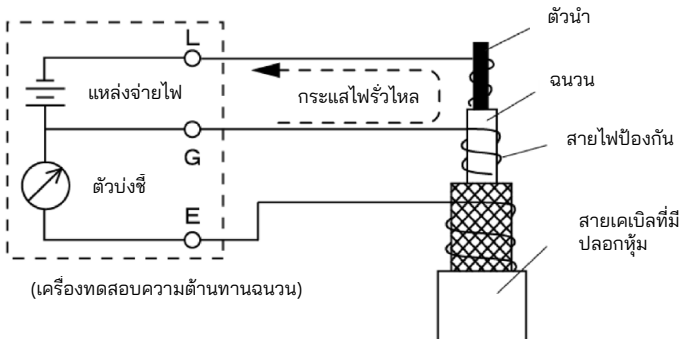
รายการที่แสดง	รายละเอียด
ความถี่	ความถี่ที่กำลังวัด
แสดงผล DC / AC	DC / AC ของแรงดันไฟฟ้าในการวัด
แรงดันไฟฟ้า	ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังวัด

6.11 ฟังก์ชันอื่นๆ

6.11.1 การใช้ขั้ว Guard

เมื่อวัดความต้านทานฉนวนของสายเคเบิล กระแสไฟรั่วไหลที่ไหลบนพื้นผิวของปลอกหุ้มสายเคเบิลและกระแสไฟที่ไหลภายในฉนวนจะผสมกัน และอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการอ่านค่าได้ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดดังกล่าว ให้พันลวดนำไฟฟ้ารอบจุดที่กระแสรั่วไหล จากนั้นเชื่อมต่อเข้ากับขั้ว Guard ดังแสดงในรูปด้านล่าง

นี่คือการย้ายความต้านทานการรั่วไหลที่พื้นผิวของฉนวนสายเคเบิลออกเพื่อวัดเฉพาะความต้านทานเชิงปริมาตรของฉนวนเท่านั้น ใช้สายป้องกัน Guard ที่ให้มาพร้อมกับเครื่องมือนี้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องมือและขั้ว Guard



ขั้นตอนต่อสายดินขั้ว G

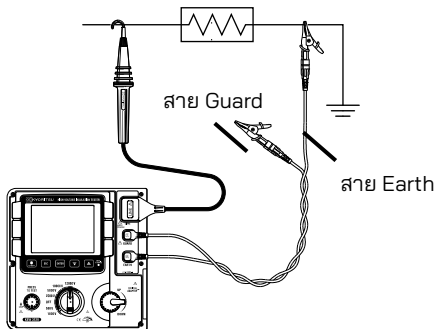
ระบบดินขั้ว G คือวิธีการวัดโดยใช้ขั้ว Guard ซึ่งเหมาะสมที่จะวัดเส้นทางไฟฟ้าตลอดทั้งเส้นทาง รวมทั้งสายเคเบิลแรงดันไฟฟ้าสูงกับอุปกรณ์แรงดันไฟฟ้าสูงอื่นๆ เชื่อมต่อขั้ว Guard เข้ากับอิเล็กโทรดสายดินของวัตถุที่วัด และสายไฟที่หุ้มฉนวนของสายเคเบิลเข้ากับขั้ว Earth ในกรณีนี้ ให้ถอดสายไฟที่มีฉนวนหุ้มของสายเคเบิลออกจากอิเล็กโทรดสายดิน

หากต้องการใช้วิธีการวัดนี้ ความต้านทานของฉนวนของปลอกหุ้ม (ระหว่างสายไฟที่มีฉนวนกับกราวด์) ควรอยู่ที่ 1 MΩ หรือมากกว่า

การใช้ข้อ Guard ที่การวัดความต้านทานสูง

อาจใช้เวลานานกว่าจึงจะได้ค่าที่อ่านได้แม่นยำ เมื่อวัดความต้านทานสูง 100 G Ω หรือสูงกว่า ขณะที่เครื่องมือทำงานโดยใช้แบตเตอรี่แทนแหล่งจ่ายไฟภายนอก

ในกรณีนี้ ให้พันสาย Guard ที่เชื่อมต่อกับข้อ Guard เข้ากับสาย Earth จากนั้นความแม่นยำของการอ่านจะดีขึ้น



6. 11. 2 ฟังก์ชันไฟแบ็คไลต์

ฟังก์ชันนี้ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานในสถานที่ที่มีแสงน้อยหรือในเวลากลางคืน กดปุ่มแบ็คไลต์เมื่อสวิตช์ช่วงอยู่ในตำแหน่งอื่นนอกเหนือจาก "OFF" ไฟแบ็คไลต์จะสว่างขึ้นประมาณ 1 นาที แล้วปิดโดยอัตโนมัติ

6. 11. 3 ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ

เครื่องมือจะปิดประมาณ 10 นาทีโดยอัตโนมัติ หลังจากการดำเนินการสลับครั้งล่าสุด เครื่องมือจะปิดโดยอัตโนมัติเมื่อผ่านไปประมาณ 10 นาที หลังจากการวัดโดยเปิดใช้งานฟังก์ชันตัวจับเวลาหรือผ่านไป 90 นาทีของการวัดต่อเนื่อง ในโหมด SV เมื่อต้องการกลับสู่โหมดปกติ ให้หมุนสวิตช์ช่วงไปยังตำแหน่ง OFF จากนั้นไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

7. การชาร์จและการเปลี่ยนแบตเตอรี่

7.1 วิธีชาร์จแบตเตอรี่

⚠️ อันตราย

ใช้สายไฟพิเศษที่มาพร้อมกับเครื่องมือเท่านั้น
เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับช่องเสียบ ห้ามเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ซึ่งอาจมีศักย์ไฟฟ้า
สูงกว่า 240 V AC
ควรปฏิบัติตามคำแนะนำในการจัดการและการเก็บรักษาที่ระบุโดยผู้ผลิต
แบตเตอรี่

⚠️ คำเตือน

เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับเครื่องมือก่อน ต้องเสียบสายไฟให้แน่น
อย่าใช้สายไฟหากมีสภาวะผิดปกติใดๆ เช่น รอยแตกหรือชิ้นส่วนโลหะที่เผย
ตัวออก เมื่อถอดปลั๊กสายไฟออกจากช่องเสียบช็อกเกิ้ลให้ถอดปลั๊กออก
ก่อน และ อย่าดึงที่สายไฟ

- ① ตั้งสวิตช์ช่วงไปยังตำแหน่ง OFF
- ② ยืนยันว่ามีการติดตั้งแบตเตอรี่ในเครื่องมือแล้ว
- ③ เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับเครื่องมือเพื่อจ่ายไฟให้กับเครื่องมือ
- ④ ตัวบ่งชี้สถานะของ LED กะพริบเป็นสีแดงและเครื่องหมายแบตเตอรี่จะ
กะพริบอยู่บน LCD ด้วย
- ⑤ ตัวบ่งชี้จะสว่างขึ้นด้วยสีเขียวและเครื่องหมายแบตเตอรี่บนจอ LCD
จะหยุดการกะพริบและสว่างขึ้น (การชาร์จแบตเตอรี่จะเสร็จสิ้นภายในเวลา
ประมาณ 8 ชั่วโมง)

* อายุการใช้งานแบตเตอรี่และจำนวนครั้งที่ชาร์จได้ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานและ
สภาพแวดล้อม

* การจัดเก็บแบตเตอรี่ตะกั่วกรดแบบชาร์จไฟได้ในสถานะที่มีประจุต่ำอาจทำให้อายุ
การใช้งานและ/หรือความเสียหายลดลง เมื่อจัดเก็บแบตเตอรี่ไว้เป็นเวลานาน ให้
ตรวจสอบและชาร์จแบตเตอรี่ตามระยะเวลาสม่ำเสมอ

7.2 วิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่

⚠️ อันตราย

ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ในระหว่างทำการวัด

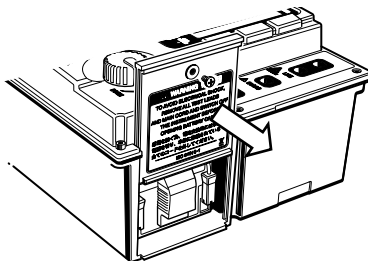
⚠️ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อตที่อาจเกิดขึ้น ให้ถอดสายทดสอบออกก่อนที่จะเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ หลังจากเปลี่ยนแบตเตอรี่แล้ว ต้องขันสกรูสำหรับฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ให้แน่นหนา

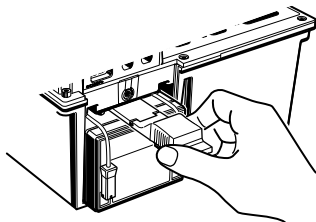
⚠️ ข้อควรระวัง

ติดตั้งแบตเตอรี่โดยใส่ขั้วให้ถูกต้องตามที่ทำเครื่องหมายไว้ภายในช่องใส่

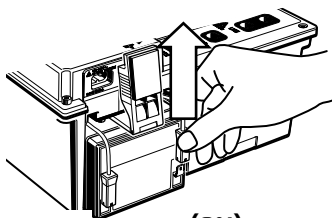
- ① ถอดสายไฟออกจากเครื่องมือ
- ② ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง "OFF" และถอดสายทดสอบออกจากเครื่องมือ
- ③ ถอดสกรูยึดสกรูปียึดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก แล้วเลื่อนฝาครอบขึ้นเพื่อถอดออก (ระมัดระวังอย่าทำสกรูสูญหาย)



- ① ดึงถาดออกมา และถอดแบตเตอรี่ออก

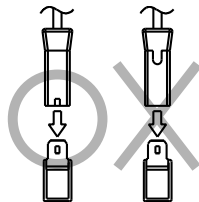


- ② ดึงตัวเชื่อมต่อแบตเตอรี่ขึ้นด้านบนตามที่ระบุด้วยเครื่องหมายลูกศรในภาพประกอบด้านล่าง แล้วถอดออก



+ (บวก)
สีแดง

- (ลบ)
สีดำ



- ③ ถอดแบตเตอรี่เก่าออกแล้วติดตั้งและติดตั้งแบตเตอรี่ใหม่ (แบตเตอรี่เก็บตะกั่วแบบชาร์จได้ PXL-12050: 12 V 5 Ah) ตรวจสอบการจัดแนวของตัวเชื่อมต่อ (ดูภาพประกอบด้านบนทางด้านขวา) และตรวจสอบว่าไม่มีการเสียบรูบนขั้วต่อโลหะ และติดตั้งแบตเตอรี่ในขั้วที่ถูกต้อง จากนั้นใส่ถาดเข้าไปให้สุด
- ④ ติดตั้งฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อให้พื้นผิวของฝาครอบและเครื่องมือเรียบเสมอกัน และยึดด้วยสกรู

8. ฟังก์ชันการสื่อสาร/ซอฟต์แวร์ที่ให้มา

- อินเทอร์เฟซ

สามารถสื่อสารผ่าน USB ได้โดยใช้เครื่องมือนี้กับอะแดปเตอร์ USB ที่ให้มา (M-8212) อย่าใช้อะแดปเตอร์ USB อื่นนอกเหนือจากสาย USB M-8212 ที่ให้มาพร้อมกับเครื่องมือนี้
วิธีการสื่อสาร: USB เวอร์ชัน 1.1

งานต่อไปนี้อาจทำได้โดยการสื่อสาร USB:

- * การดาวน์โหลดไฟล์ในหน่วยความจำภายในของเครื่องมือไปยัง PC
- * การตั้งค่าเครื่องมือผ่าน PC
- * แสดงผลลัพธ์ที่วัดได้เป็นกราฟและบันทึกในแบบเรียลไทม์

- ซอฟต์แวร์

KEW Windows for KEW3128 (มีแผ่น CD-ROM ให้มา)

- ข้อกำหนดของระบบ

- * OS (ระบบปฏิบัติการ)
โปรดดูລາກເວີຣ໌ຊັນໃນແຜ່ນ CD ເຖິງວ່າກັບລະບົບປະຕິບັດການ Windows
- * หน่วยความจำ
256Mbyte หรือมากกว่า
- * จอแสดงผล
ความละเอียด 1024 x 768 จุด, 65536 สี หรือมากกว่า
- * พื้นที่ HDD (ฮาร์ดดิสก์) ที่ต้องการ
100Mbyte หรือมากกว่า
.NET Framework (2.0 หรือรุ่นใหม่กว่า)

- เครื่องหมายการค้า

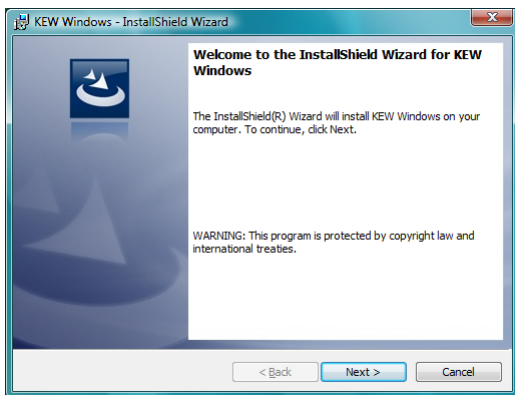
- * Windows® และ Microsoft® Excel เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Microsoft ในสหรัฐอเมริกา
- * Pentium เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Intel ในสหรัฐอเมริกา

8.1 วิธีการติดตั้งซอฟต์แวร์

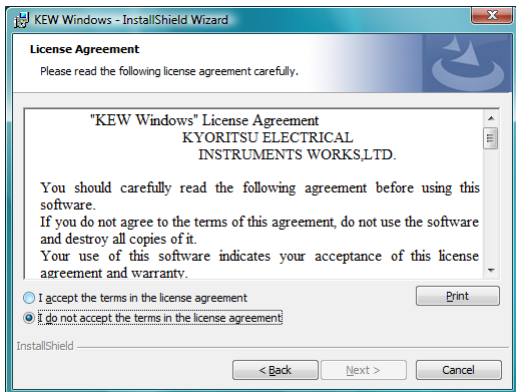
ต่อไปนี้เป็นคำแนะนำในการติดตั้งซอฟต์แวร์ “KEW Windows” และ “KEW Windows for KEW3128”.

- ① ก่อนติดตั้งซอฟต์แวร์ โปรดตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้
 - เพื่อเตรียมระบบของคุณสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์นี้ กรุณาปิดโปรแกรมที่เปิดอยู่ทั้งหมด
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ไม่ได้เชื่อมต่อเครื่องมือกับ USB จนกว่าการติดตั้งจะเสร็จสมบูรณ์
 - การติดตั้งจะต้องทำด้วยสิทธิ์ระดับผู้ดูแลระบบ
- ② ใส่แผ่น CD-ROM ลงในไดรฟ์ CD-ROM ของ PC
เมื่อโปรแกรมติดตั้งไม่ทำงานโดยอัตโนมัติ ให้ดับเบิลคลิกที่ “KEWLauncher.exe”

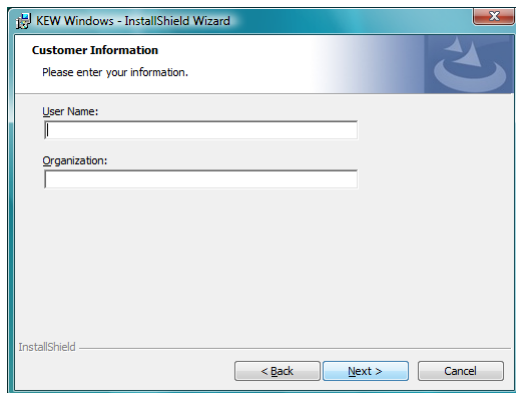
จากนั้นหน้าต่างต่อไปนี้จะปรากฏขึ้น คลิก “Next”



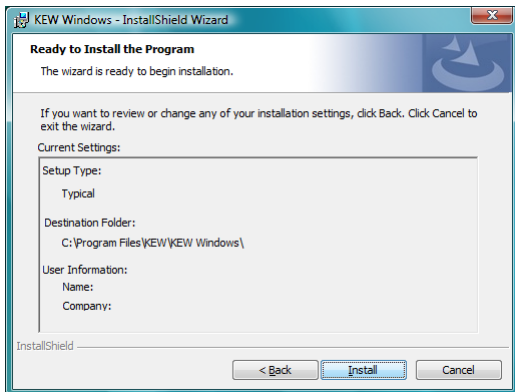
- ③ อ่านและทำความเข้าใจ License Agreement และเลือกช่อง "I accept...." จากนั้นคลิก "Next"



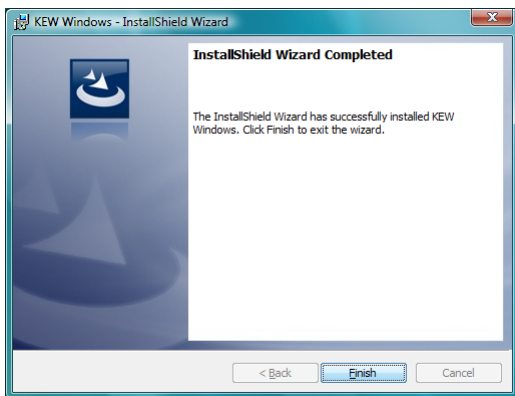
- ④ ป้อนข้อมูลผู้ใช้และระบุตำแหน่งที่ตั้งที่จะติดตั้งซอฟต์แวร์ จากนั้นคลิก "Next"



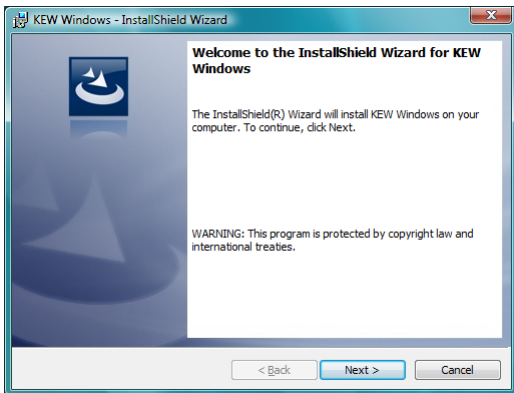
- ⑤ ยืนยันข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งและคลิก “Install” เพื่อเริ่มการติดตั้ง



- ⑥ คลิก “Finish” เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



- ⑦ การติดตั้ง “KEW Windows for KEW3128” ตามด้วยการติดตั้ง “KEW Windows”



- ในการติดตั้ง “KEW Windows for KEW3128” คุณสามารถทำตามขั้นตอนในการติดตั้งที่อธิบายไว้สำหรับ “KEW Windows”

ถ้าคุณจำเป็นต้องลบซอฟต์แวร์นี้ออก ให้ใช้เครื่องมือ “Add/Remove Programs” ในแผงควบคุม

8.2 วิธีการเริ่ม “KEW Windows for KEW3128”

- เริ่มต้นและออก

เริ่มซอฟต์แวร์โดย; 1) คลิกไอคอนสำหรับ (KEW Windows) บนเดสก์ท็อป หรือ 2) คลิก [Start] → [Program] → [KEW] → [KEW Windows] ผลลัพธ์คือ KEW ที่ถูกติดตั้งใน "KEW Windows" จะแสดงอยู่ในรายการ เลือก "KEW3128" ในรายการ แล้วเลือก "Next" จากนั้นเมนูหลักสำหรับ “KEW Windows for KEW3128” จะปรากฏขึ้น คลิก [Data Download] หรือ [Instrument Setting]



9. อุปกรณ์เสริม

9.1 ชิ้นส่วนโลหะสำหรับโพรบ Line และการเปลี่ยน

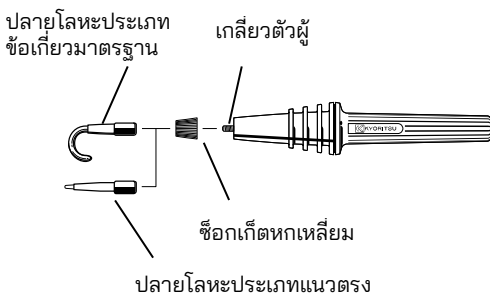
① ชิ้นส่วนโลหะ

มาตรฐาน, ประเภทขอกเกี่ยว: เพื่อใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์
(ติดตั้งอยู่กับโพรบ Line ณ เวลาที่จัดส่ง)

MODEL 8029: ปลายโลหะ, ประเภทแนวตรง

② วิธีการเปลี่ยนชิ้นส่วนโลหะ

หมุนโพรบ Line ทวนเข็มนาฬิกาเพื่อเอาส่วนปลายโลหะที่ติดตั้งมาออก
ใส่ปลายโลหะที่คุณต้องการใช้กับซ็อกเก็ตหกเหลี่ยมและหมุน
ตามเข็มนาฬิกาพร้อมกับปลายของโพรบ และขันให้แน่น



10. การกำจัดขยะของผลิตภัณฑ์

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive

ผลิตภัณฑ์นี้เป็นไปตามข้อกำหนดการทำเครื่องหมายของ WEEE Directive ป้ายชื่อผลิตภัณฑ์ที่ติดตั้งไว้ (ดูที่ด้านล่าง) บ่งชี้ว่าคุณจะต้องไม่กำจัดขยะของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์นี้ร่วมกับขยะในครัวเรือน

หมวดหมู่ผลิตภัณฑ์

จากการอ้างอิงถึงประเภทอุปกรณ์ใน WEEE directive ภาคผนวก 1 ผลิตภัณฑ์นี้จัดอยู่ในประเภทผลิตภัณฑ์ "เครื่องมือตรวจสอบและควบคุม"



การกำจัดขยะแบตเตอรี่เก็บตะกั่ว

เมื่อคุณจะทำทิ้งแบตเตอรี่ ต้องแน่ใจว่าได้ปิดขั้วบวกและขั้วลบ และปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับในท้องถิ่นเสมอ

การหุ้มฉนวนที่ขั้วต่อไม่เพียงพออาจทำให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้ เนื่องจากพลังงานไฟฟ้ายังคงอยู่ในแบตเตอรี่เก็บตะกั่วหลังการใช้งาน

ผู้จัดจำหน่าย

Kyoritsu ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำเพาะหรือการออกแบบ
ที่ระบุไว้ในคู่มือนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าและไม่มีข้อผูกมัด



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

2-5-20, Nakane, Meguro-ku,

Tokyo, 152-0031 Japan

Phone: +81-3-3723-0131

Fax: +81-3-3723-0152

Factory: Ehime, Japan

www.kew-ltd.co.jp