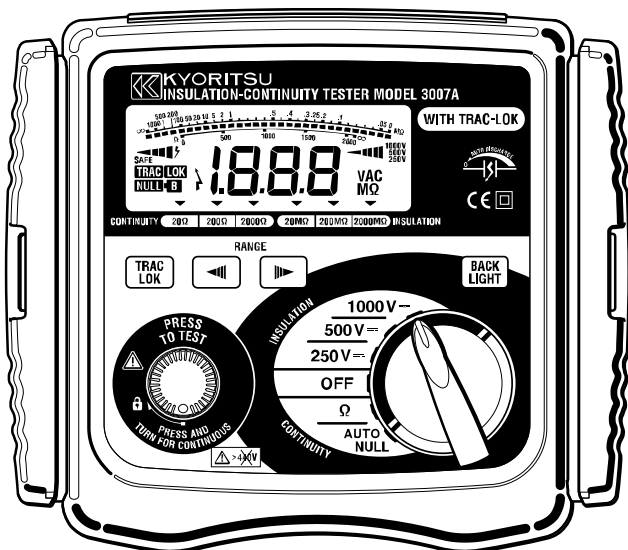


# คู่มือการใช้งาน



เครื่องทดสอบฉนวน/ความต่อเนื่องแบบดิจิทัล

**MODEL 3005A/3007A**



**KYORITSU ELECTRICAL  
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

---

## สารบัญ

---

1.	คำเตือนด้านความปลอดภัย.....	3
2.	คุณสมบัติ.....	6
3.	ข้อมูลจำเพาะ.....	7
4.	เค้าโครงอุปกรณ์.....	11
4-1	เค้าโครงอุปกรณ์.....	11
4-2	จอ LCD.....	12
5.	การจัดเตรียมสำหรับการวัด.....	14
5-1	การถอดฝาครอบออก.....	14
5-2	การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่.....	14
5-3	การเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ.....	14
6.	การใช้งาน.....	15
6-1	การตัดการเชื่อมต่อและตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟของวงจรรายได้ การทดสอบ.....	15
6-2	การวัดความต้านทานของฉนวน.....	16
6-3	การวัดความต่อเนื่อง (การทดสอบความต้านทาน).....	18
6-4	การวัดแบบต่อเนื่อง.....	19
7.	ฟังก์ชัน.....	20
7-1	โหมด TRAC-LOK (MODEL 3007A).....	20
7-2	AUTO NULL.....	20
7-3	BACKLIGHT (MODEL 3007A).....	20
7-4	ปิดเครื่องอัตโนมัติ.....	20
8.	การเปลี่ยนแบตเตอรี่/ฟิวส์.....	21
8-1	การเปลี่ยนแบตเตอรี่.....	21
8-2	การเปลี่ยนฟิวส์.....	21
9.	กล่องและการประกอบสายวัด.....	22
10.	การทำความสะอาดอุปกรณ์.....	23
11.	การซ่อมบำรุง.....	23


## 1. คำเตือนด้านความปลอดภัย

อุปกรณ์นี้ได้รับการออกแบบ ผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61010: ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์วัดอิเล็กทรอนิกส์ และจัดส่งในสถานะที่ดีที่สุดหลังจากผ่านการตรวจสอบแล้ว คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานอุปกรณ์จะมีความปลอดภัย และเพื่อรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสถานะที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคำแนะนำการใช้งานเหล่านี้ก่อนใช้อุปกรณ์

### คำเตือน

- อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ก่อนใช้อุปกรณ์
- เก็บคู่มือเล่มนี้ไว้ในที่ที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วเมื่อจำเป็น
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานที่เหมาะสมกับอุปกรณ์เท่านั้น
- ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้

การปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้น ถือเป็นสิ่งจำเป็น การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นอาจนำไปสู่การบาดเจ็บ อุปกรณ์เสียหาย และ/หรือทำให้อุปกรณ์เสียหายในระหว่างการทดสอบได้ Kyoritsu จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์นี้โดยไม่ปฏิบัติตามคำเตือนเหล่านี้

สัญลักษณ์  ที่แสดงบนอุปกรณ์ หมายความว่าผู้ใช้ต้องศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องในคู่มือเล่มนี้เพื่อการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องอ่านคำแนะนำทุกที่ที่มีสัญลักษณ์ปรากฏอยู่ในคู่มือ

### อันตราย

หมายถึงสถานะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้




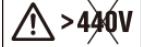



### คำเตือน

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้

### ข้อควรระวัง

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหายได้

โปรดดูอ่านคำอธิบายของสัญลักษณ์ที่อยู่บนอุปกรณ์และในคู่มือนี้ต่อไป

	โปรดดูคำแนะนำในคู่มือ สัญลักษณ์นี้ถูกทำเครื่องหมายไว้ที่ตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องอ้างอิงถึงคู่มือการใช้งาน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย
	อันตรายจากไฟช็อตที่เป็นไปได้
	บ่งชี้ว่าอุปกรณ์ที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม
	การป้องกันต่อการเชื่อมต่อดัดพลาดสูงสุดถึง 440 V
	กราวด์สายดิน
	สัญลักษณ์นี้มีล้อและกากบาทไขว้ (ตามกฎระเบียบ WEEE: 2002/96/EC) บ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้านี้อาจไม่ถือว่าเป็นของเสียจาก ครัวเรือน แต่เป็นของเสียที่ต้องรวบรวมและจัดการแยกต่างหาก
	การทำเครื่องหมายนี้หมายความว่าอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกคัดแยกออก และรวบรวม ไว้ตามกฎระเบียบ 2006/66/EC กฎระเบียบนี้มีผลบังคับใช้ใน EU เท่านั้น เมื่อคุณถอดแบตเตอรี่ออกจากผลิตภัณฑ์ นี้และกำจัดแบตเตอรี่ ให้กำจัดตามวิธีที่สอดคล้องกับกฎหมายภายในประเทศที่ เกี่ยวข้องกับการกำจัด โปรดดำเนินการกับแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วอย่างถูกต้อง เพราะ ในสหภาพยุโรปมีการกำกับดูแลระบบการรวบรวมแบตเตอรี่ที่ใช้แล้ว

 คำเตือน

- หมอดมหมุกการวัด (CAT)  
ข้อจำกัดเกี่ยวกับระดับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ได้ จะขึ้นอยู่กับหมอดมหมุกการวัด  
ที่ระบุโดยมาตรฐานความปลอดภัย  
อย่าใช้ระดับอินพุตใดๆ ที่สูงกว่าอินพุตสูงสุดที่อนุญาต 300 V AC CAT III

CAT III

แผงจ่ายไฟ อุปกรณ์ตัดวงจร ฯลฯ สำหรับการวัดที่ดำเนินการในการ  
ติดตั้งอาคาร

 อันตราย

- ยืนยันท่าทำงานที่เหมาะสมของอุปกรณ์ด้วยแหล่งจ่ายไฟที่รู้จัก
- ห้ามทำการวัดในวงจรที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้าลงสายดินเกิน 300 V
- ใช้ความระมัดระวังอย่างลัดวงจรของสายไฟด้วยส่วนที่เป็นโลหะของสายทดสอบในระหว่างการวัด  
แรงดันไฟฟ้า อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้
- อย่าพยายามทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซไวไฟ  
มีฉะนั้น การใช้อุปกรณ์นี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้
- อย่าทำการวัดในขณะที่มีฟ้าร้อง หากใช้อุปกรณ์อยู่  
ให้หยุดการวัดทันทีและถอดอุปกรณ์ออกจากวัดที่วัด
- ห้ามใช้อุปกรณ์นี้ หากพบว่ามีพื้นผิวของอุปกรณ์เปียกหรือในขณะที่มือของคุณเปียก
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่และกล่องของอุปกรณ์นี้เมื่อทำการวัด
- อย่าใช้อินพุตเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตของช่วงการวัด
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานหรือสภาวะที่กำหนดเท่านั้น  
มีฉะนั้น ฟังก์ชันด้านความปลอดภัยที่ติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์จะไม่ทำงาน และอาจส่งผลให้เกิด  
ความเสียหายของอุปกรณ์หรือบุคคลได้รับบาดเจ็บสาหัสได้
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณให้อยู่ด้านหลังตัวกั้นบนหัววัดทดสอบเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจาก  
ไฟช็อตที่อาจเกิดขึ้น

### คำเตือน

- ห้ามพยายามทำการวัดใดๆ หากอุปกรณ์มีความผิดปกติของโครงสร้าง เช่น กลองแตกร้าวหรือชิ้นส่วนโลหะเปลือยออกมา
- อย่าเปิดสวิตซ์ตัวเลือกฟังก์ชันในขณะที่เชื่อมต่อหัววัดทดสอบกับวงจรภายใต้การทดสอบ
- อย่าติดตั้งชิ้นส่วนทดแทนหรือทำการดัดแปลงแก้ไขอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาต ส่งคืนอุปกรณ์ไปยัง Kyoritsu หรือผู้จัดจำหน่ายของคุณเพื่อรับบริการและการซ่อมแซมเพื่อให้แน่ใจว่าคุณสมบัติด้านความปลอดภัยได้รับการรักษาไว้
- อย่าพยายามเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์หากพื้นผิวของอุปกรณ์เปียก
- เสียบปลั๊กเข้ากับขั้วต่อให้แน่นเมื่อใช้หัววัดทดสอบ
- ตรวจสอบว่าปิดเครื่องของอุปกรณ์แล้วเมื่อเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ถอดหัววัดทดสอบออกจากอุปกรณ์แล้วก่อนจะเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์

### ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ตั้งสวิตซ์ฟังก์ชันไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมก่อนทำการวัด
- อย่าวางอุปกรณ์ไว้ในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรง น้ำค้างตก อุณหภูมิและความชื้นสูงมาก
- จะต้องปรับสวิตซ์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "OFF" หลังการใช้งาน  
เมื่อจะไม่ใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน  
ให้วางอุปกรณ์ไว้ในพื้นที่จัดเก็บหลังจากที่เอาแบตเตอรี่ออกแล้ว
- ใช้ผ้าชุบน้ำหรือน้ำยาทำความสะอาดที่ค่าเป็นกลางในการทำความสะอาดอุปกรณ์  
อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย

---

## 2. คุณสมบัติ

---

MODEL 3005A/3007A เป็นเครื่องทดสอบความต่อเนื่องของฉนวนที่ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

- ออกแบบมาตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย  
IEC 61010-1 หมวดหม้อการวัด CAT III 300 V ระดับมลพิษ 2  
IEC 61010-031  
IEC 61557-1,2,4,10
- แสดงผลพร้อมฟังก์ชันไฟแบ็คไลท์เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานในเวลากลางคืนหรือสถานที่ที่มีแสงน้อย  
(MODEL 3007A เท่านั้น)
- กราฟแท่งที่ระบุผลลัพธ์ที่วัดได้
- สายรัดช่วยให้ใช้งานมือทั้งสองข้างได้สะดวกยิ่งขึ้น
- คำเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าและออก
- ฟังก์ชันการคายประจุอัตโนมัติ  
เมื่อวัดความต้านทานของฉนวน ประจุไฟฟ้าที่เก็บไว้ในวงจรความจุจะถูกปล่อยประจุโดยอัตโนมัติหลังจากการทดสอบ สามารถตรวจสอบการปล่อยประจุได้ด้วยค่าเตือนวงจรที่มีไฟอยู่
- ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ  
เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุปกรณ์ทิ้งไว้และประหยัดพลังงานแบตเตอรี่ อุปกรณ์จะปิดโดยอัตโนมัติประมาณ 10 นาทีหลังจากการทำงานของสวิตช์ครั้งสุดท้าย
- โหมด LOK (MODEL 3007A เท่านั้น)  
กระแสไฟฟ้าทดสอบจะถูกนำออกเมื่อถึงค่าการอ่านที่เสถียรเพื่อป้องกันการใช้แบตเตอรี่โดยไม่จำเป็น

### 3. ข้อมูลจำเพาะ

- ช่วงการวัดและความแม่นยำ (ที่  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ 45-75%)

#### ช่วงความต้านทานของฉนวน:

แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตที่กำหนด		250V	500V	1000V
ช่วงการวัด		0-19.99 M $\Omega$ 0-199.9 M $\Omega$ 0-1999 M $\Omega$	0-19.99 M $\Omega$ 0-199.9 M $\Omega$ 0-1999 M $\Omega$	0-19.99 M $\Omega$ 0-199.9 M $\Omega$ 0-1999 M $\Omega$
แรงดันไฟฟ้าวงจรถัด		250 V DC +20%, -0%	500 V DC +20%, -0%	1000 V DC +20%, -0%
กระแสไฟฟ้าที่กำหนด		ต่ำสุด 1 mA DC ที่ 0.25 M $\Omega$	ต่ำสุด 1 mA DC ที่ 0.5 M $\Omega$	ต่ำสุด 1 mA DC ที่ 1 M $\Omega$
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร		ประมาณ 1.5 mA		
ความ แม่นยำ	20M $\Omega$ 200M $\Omega$	±1.5%rdg ±5dgt		
	2000M $\Omega$	0-1 G $\Omega$ 1-2 G $\Omega$	±10%rdg ±3dgt	±3%rdg ±3dgt

#### ช่วงความต่อเนื่อง:

ช่วง	20 $\Omega$	200 $\Omega$	2000 $\Omega$
ช่วงการวัด	0-19.99 $\Omega$	0-199.9 $\Omega$	0-1999 $\Omega$
แรงดันไฟฟ้าวงจรถัด	ประมาณ 7-12 V		
กระแสไฟฟ้าการวัดที่ 0.2 $\Omega$ - 2 $\Omega$	ต่ำสุด 200 mA		
ความแม่นยำ	±1.5%rdg ±5dgt	±1.5%rdg ±3dgt	

#### การบ่งชี้แรงดันไฟฟ้า AC

0-600 V

±5%rdg ±3dgt

- จำนวนของการวัดทั่วไป  
(แนวโน้มกลางสำหรับแรงดันไฟฟ้าจ่ายสูงสุดถึง 8 V)  
ช่วงความต้านทานของฉนวน:  
ต่ำสุดประมาณ. 1000 ครั้ง ที่โหลด 0.5 MΩ  
ช่วงความต่อเนื่อง:  
ประมาณ 700 ครั้งที่โหลด 1 Ω
- ความไม่แน่นอนในการทำงานของอุปกรณ์ (IEC 61557-2, -4)

ฟังก์ชัน	ช่วง	ช่วงการวัดเพื่อรักษาความไม่แน่นอนในการทำงานของอุปกรณ์	เปอร์เซ็นต์สูงสุดของความไม่แน่นอนในการทำงาน
1000V	20MΩ	0.50-19.99 MΩ	±30%
	200MΩ	1.0-199.9 MΩ	
	2000MΩ	10-1000 MΩ	
500V	20MΩ	0.50-19.99 MΩ	
	200MΩ	1.0-199.9 MΩ	
	2000MΩ	10-100 MΩ	
250V	20MΩ	0.25-19.99 MΩ	
	200MΩ	1.0-199.9 MΩ	
	2000MΩ	10-100 MΩ	
Ω	20Ω	0.20-19.99 Ω	
	200Ω	1.0-199.9 Ω	
	2000Ω	10-1999 Ω	

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผันแปรที่ใช้ในการคำนวณความไม่แน่นอนในการทำงานมีดังนี้:

อุณหภูมิ: 0°C และ 35°C  
แรงดันไฟฟ้าจ่าย: 8 V ถึง 13.8 V

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง  
IEC 61010-1                   หมวดหมู่การวัด CAT III 300 V ระดับมลพิษ 2  
IEC 61010-031               ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับชุดโพรบแบบมีมือถือ  
IEC 61557-1,2,4,10         อุปกรณ์วัดสำหรับระบบกระจายแรงดันไฟฟ้าต่ำ  
IEC 61326-2-2               EMC  
IEC 60529 (IP54)             กันฝุ่นและน้ำหยด

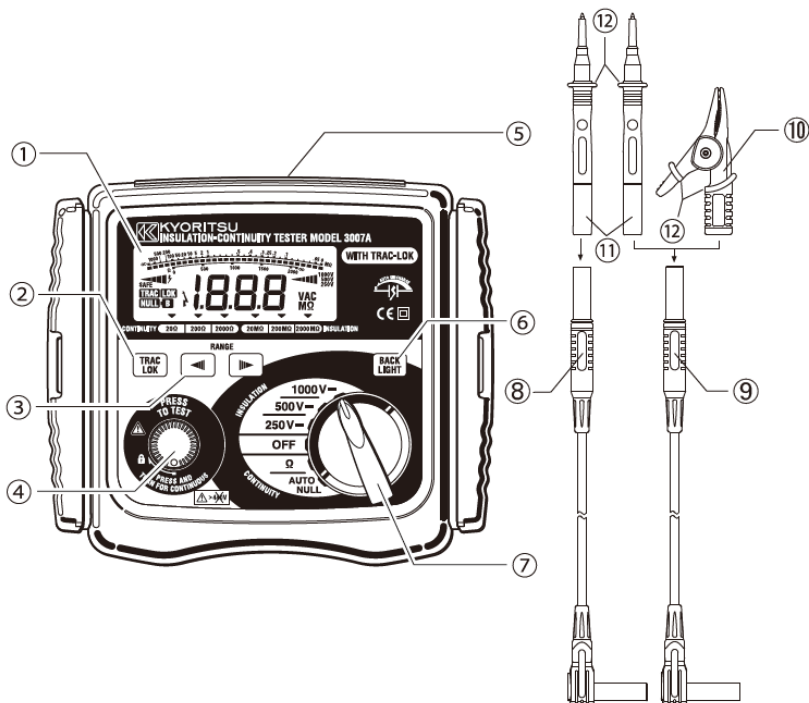


- ระบบปฏิบัติการ: การผนวกรวมสองชั้น
- จอแสดงผล: จอแสดงผลคริสตัลเหลว (จำนวนสูงสุด: 1999) หนวดย, เครื่องหมาย กราฟแท่งสูงสุด 30 จุด (20 จุดบนช่วง Ω)
- ตัวบ่งชี้ที่เกินขอบเขต: "OL" จะแสดงขึ้นบนจอแสดงผล
- อัตราสุ่มตัวอย่าง: ประมาณ 0.5-2.5 ครั้งต่อวินาที
- ช่วงอุณหภูมิ และความชื้นในการทำงาน: 0 ถึง +40°C, ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดถึง 85%
- ช่วงอุณหภูมิ และความชื้นในการเก็บรักษา: -20 ถึง +60°C, ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดถึง 75%
- ตำแหน่งที่ตั้งที่ใช้: ระดับความสูง 2000 m หรือน้อยกว่า
- ความต้านทานของฉนวน: มากกว่า 50 MΩ ที่ 1000 V DC ระหว่างวงจรไฟฟ้าและกล่องหุ้ม
- ความทนต่อแรงดันไฟฟ้า: 3700 V AC เป็นเวลาหนึ่งนาที ระหว่างวงจรไฟฟ้าและกล่องหุ้ม
- การป้องกันโอเวอร์โวลต
  - ช่วงความต้านทานของฉนวน:
    - ช่วง 1000V 1200 V (DC) เป็นเวลา 10 วินาที
    - ช่วง 500V 600 V (DC) เป็นเวลา 10 วินาที
    - ช่วง 250V 300 V (DC) เป็นเวลา 10 วินาที
  - ช่วงความต่อเนื่อง:
    - ช่วง 20/200/2000Ω 440 V (AC) เป็นเวลา 1 นาที (การป้องกันโดยฟิวส์)



## 4. เค้าโครงอุปกรณ์

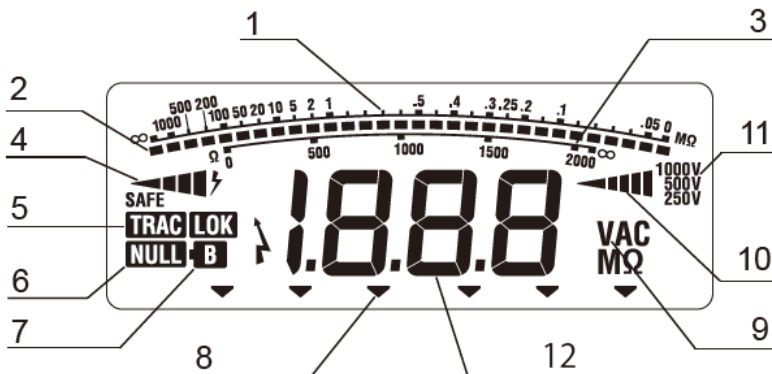
### 4-1 เค้าโครงอุปกรณ์



- ① จอ LCD
- ② สวิตช์ TRAC-LOK (MODEL 3007A เท่านั้น)
- ③ สวิตช์ตัวเลือกช่วง
- ④ ปุ่มทดสอบ
- ⑤ ตัวเชื่อมต่อ
- ⑥ สวิตช์ BACKLIGHT (MODEL 3007A เท่านั้น)
- ⑦ สวิตช์ฟังก์ชัน
- ⑧ หัววัดทดสอบ (สีแดง)
- ⑨ หัววัดทดสอบ (สีดำ)
- ⑩ คลิปปากคีบ (สีดำ)
- ⑪ โพรบ (สีดำและสีแดง)
- ⑫ ตัวกั้น

หมายเหตุ: เป็นชิ้นส่วนที่ให้การป้องกันไฟฟ้าช็อต และช่วยรับประกันระยะที่สั้นที่สุด และระยะห่างตามผิวฉนวนที่ต้องการ

## 4-2 จอ LCD








- 1... ระดับความต้านทานของฉนวน
- 2... กราฟแท่ง
- 3... ระดับความต่อเนื่อง
- 4... ค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้า

	ค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้า AC	แรงดันไฟปล่อยประจุ
<b>SAFE</b>	0-2 V	0-2 V
◀ ⚡	3-30 V	3-60 V
◀◀ ⚡	31-60 V	61-120 V
◀◀◀ ⚡	61-120 V	121-240 V
◀◀◀◀ ⚡	มากกว่า 120 V	มากกว่า 240 V

- 5... โหมด TRACK/LOK
- 6... การใช้งาน AUTONULL
- 7... ค่าเตือนแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่
- 8... การตั้งค่าความต่อเนื่อง/ช่วงความต้านทานของฉนวน
- 9... หน่วย

10...กราฟแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต (ความต้านทานของฉนวน)

	การตั้งค่าฟังก์ชันต่อแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตพิกัด
	1-24%
	25-49%
	50-74%
	75-99%
	มากกว่า 100%

11... ช่วงแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต

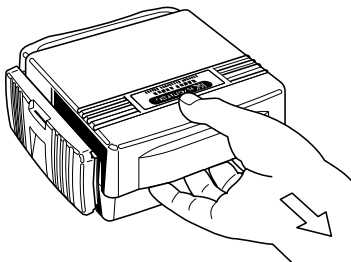
12... ค่าการวัด

## 5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด

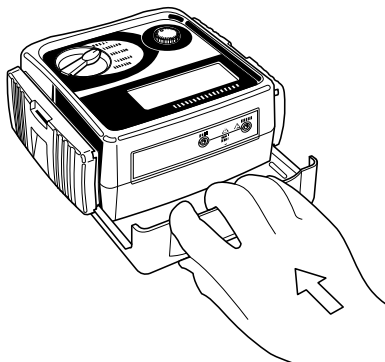
### 5-1 การถอดฝาครอบออก

MODEL 3005A/3007A มีฝาครอบเฉพาะที่ทำหน้าที่ป้องกันแรงกระแทกภายนอก และป้องกันไม่ให้เห็นส่วนการทำงาน จอ LCD และช็อกเก็ตตัวเชื่อมต่อสกริป สามารถถอดฝาครอบออกและวางไว้ที่ด้านหลังของตัวเครื่องในระหว่างการวัดได้

วิธีการถอดฝาครอบ



วิธีการเก็บฝาครอบ



### 5-2 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

- 1) ปรับตั้งสวิตช์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งใดๆ ยกเว้น "OFF"
- 2) เมื่อสัญลักษณ์เตือนแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ (B) ติดขึ้น แสดงว่าแบตเตอรี่หมด เปลี่ยนด้วยชิ้นส่วนใหม่ทั้งหมดตามส่วนที่ 8 สำหรับการเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์

### 5-3 การเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ

เสียบหัววัดทดสอบเข้าไปในขั้วตัวเชื่อมต่อของอุปกรณ์จนสุด

เชื่อมต่อหัววัดทดสอบ (สีดำ) เข้ากับขั้ว EARTH และเชื่อมต่อโพรบทดสอบ (สีแดง) เข้ากับขั้ว LINE ของขั้วตัวเชื่อมต่อ

## 6. การใช้งาน

### 6-1 การตัดการเชื่อมต่อและตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟของวงจรภายใต้การทดสอบ

#### ⚠️ อันตราย

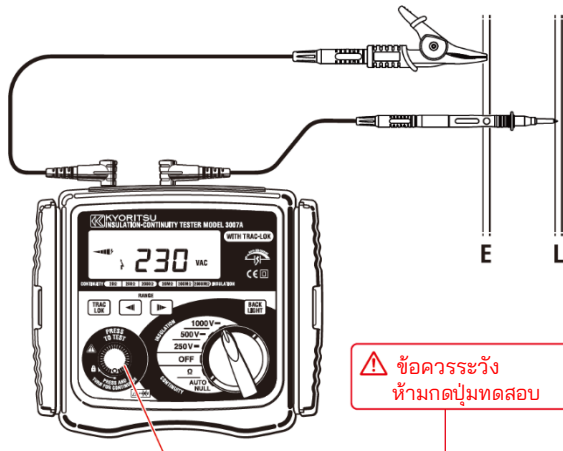
- เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อตที่อาจเกิดขึ้นได้ ห้ามทำการวัดในวงจรที่มีการจ่ายพลังงาน (มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน)
- ห้ามทำการวัดในขณะที่ถอดฝาครอบของใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณให้อยู่ด้านหลังตัวกันบนหัววัดทดสอบเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟช็อตที่อาจเกิดขึ้น

#### ⚠️ ข้อควรระวัง

- ห้ามกดปุ่มทดสอบหากมีการระบุค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าหรือมีเสียงเตือนดังขึ้น ซึ่งอาจทำให้วงจรเสียหาย
  - เมื่อเปิดอุปกรณ์ไว้ ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติจะปิดเครื่องโดยอัตโนมัติ จอแสดงผลจะว่างเปล่า แม้ว่าสวิตช์ตัวเลือกว่าจะตั้งไว้ที่ตำแหน่งอื่นนอกเหนือจากตำแหน่ง OFF ในสถานะนี้ก็ตาม
- เมื่อต้องการกลับสู่โหมดปกติ ให้ปิดสวิตช์ฟังก์ชัน จากนั้นกลับไปยังตำแหน่งที่ต้องการ หากจอแสดงผลยังคงว่างเปล่า แสดงว่าแบตเตอรี่หมด ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่

สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าได้ด้วยสวิตช์ฟังก์ชันในตำแหน่งใดก็ได้ ยกเว้น "OFF" ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปิดเบรกเกอร์ของวงจรภายใต้การทดสอบแล้ว

- ① เชื่อมต่อหัววัดทดสอบ (สีดำ) เข้ากับด้านดิน และเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ (สีแดง) เข้ากับด้านสายของวงจรภายใต้การทดสอบ
- ② ตรวจสอบให้แน่ใจว่าค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าไม่ติดสว่างและไม่มีค่าเตือนแบบเสียง เมื่อค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าและมีเสียงออกดังขึ้น อย่ยกดปุ่มทดสอบ แรงดันไฟฟ้าถูกสร้างขึ้น ในวงจรภายใต้การทดสอบ ตรวจสอบอีกครั้งว่าเบรกเกอร์สำหรับวงจรภายใต้การทดสอบอยู่ที่ "OFF"



## 6-2 การวัดความต้านทานของฉนวน

### **อันตราย**

- ควรทดสอบวงจรหรืออุปกรณ์เสมอเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการจ่ายพลังงานเหลืออยู่ก่อนทำการวัดตามคำแนะนำในข้อ 6-1
- เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อต การวัดจะต้องดำเนินการกับวงจรที่ไม่มีการจ่ายพลังงานเท่านั้น
- เมื่อกดปุ่มทดสอบโดยที่สวิตช์ฟังก์ชันอยู่ในตำแหน่ง MΩ ระวังอย่าให้สัมผัสปลายของหัววัดทดสอบและวงจรภายใต้การทดสอบซึ่งมีแรงดันไฟฟ้าสูง เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟช็อตที่อาจเกิดขึ้นได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณให้อยู่ด้านหลังตัวกันบนหัววัดทดสอบเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟช็อตที่อาจเกิดขึ้น

### **ข้อควรระวัง**

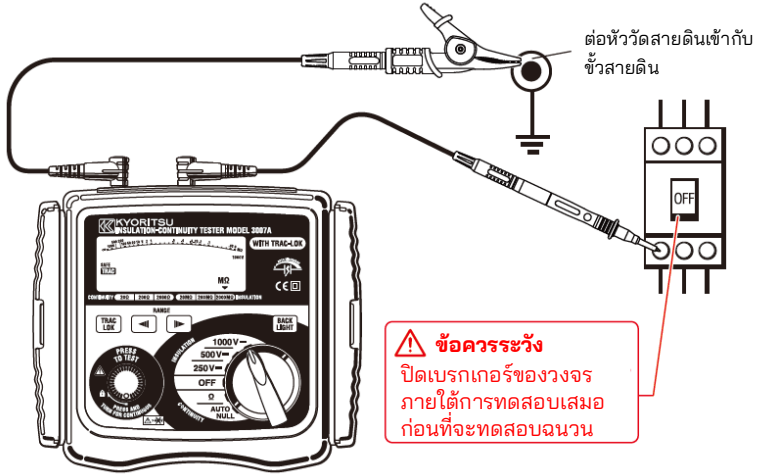
- ห้ามกดปุ่มทดสอบหากมีการระบุค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าหรือมีเสียงเตือนดังขึ้น ซึ่งอาจทำให้วงจรเสียหาย
- ดำเนินการตรวจสอบค่าเตือนแรงดันไฟฟ้าก่อนการวัดเพื่อให้แน่ใจว่าวงจรภายใต้การทดสอบไม่มีการจ่ายพลังงาน

- ① ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่สามารถใช้กับวงจรภายใต้การทดสอบได้ และตั้งสวิตช์ฟังก์ชันและสวิตช์เลือกช่วงไปที่ช่วงที่ต้องการ
  - ② เชื่อมต่อหัววัดทดสอบ (สีดำ) เข้ากับขั้วดินของวงจรภายใต้การทดสอบ
  - ③ วางปลายของหัววัดทดสอบ (สีแดง) ไว้ที่วงจรภายใต้การทดสอบ และกดปุ่มทดสอบ
- เสียงออดจะดังเป็นระยะ ๆ ในระหว่างการวัด

กระแสไฟฟ้าเอาท์พุทจากขั้วต่อ Earth และส่งกลับไปยังขั้วต่อ Line



④ อ่านค่าความต้านทานจากจอ LCD



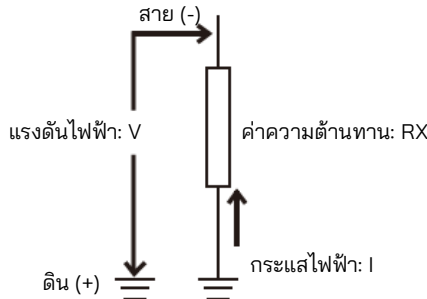
⑤ เมื่อหัววัดทดสอบยังคงเชื่อมต่อกับวงจรภายใต้การทดสอบ ให้ปล่อยปุ่มทดสอบ เพื่อปล่อยความจุไฟฟ้าในวงจรหลังจากการวัด

**⚠️ อันตราย**

อย่าสัมผัสกับวงจรภายใต้การทดสอบทันทีหลังการทดสอบ ความจุไฟฟ้าที่เก็บไว้ในวงจรอาจทำให้เกิดไฟฟ้าช็อตได้  
ปล่อยให้หัววัดทดสอบเชื่อมต่อกับวงจรและอย่าสัมผัสวงจรจนกว่าการปล่อยประจุจะเสร็จสิ้น

- หลักการวัดความต้านทานของฉนวน  
ค่าความต้านทานสามารถหาได้โดยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูงให้กับความต้านทาน (ความต้านทานของฉนวน) และทำการวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกมา

ค่าความต้านทาน = แรงดันไฟฟ้า / กระแสไฟฟ้า  
 $R_X = V / I$



- การเชื่อมต่อขั้วของการทดสอบความต้านทานของฉนวน  
ในกรณีทดสอบฉนวนของสายไฟและสายเคเบิลที่หุ้มฉนวนกับพื้นดินด้วยกระแสไฟฟ้าตรง การต่อขั้วไฟฟ้าเข้ากับตัวนำสายเคเบิล + กับพื้นดินจะได้ค่าการวัดที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การเชื่อมต่อแบบกลับทาง วิธีการเชื่อมต่อนี้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเกี่ยวข้องกับ การตรวจหาฉนวนที่มีข้อบกพร่อง

### 6-3 การวัดความต่อเนื่อง (การทดสอบความต้านทาน)

#### **อันตราย**

- ควรทดสอบวงจรหรืออุปกรณ์เสมอเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการจ่ายพลังงานเหลืออยู่ก่อนทำการวัดตามคำแนะนำในข้อ 6-1
- เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อต การวัดจะต้องดำเนินการกับวงจรที่ไม่มีกระแสพลังงานเท่านั้น
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณให้อยู่ด้านหลังตัวกันบนหัววัดทดสอบเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟช็อตที่อาจเกิดขึ้น

#### **ข้อควรระวัง**

- ห้ามกดปุ่มทดสอบหากมีการระบุค่าเตือนเกี่ยวกับวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าหรือมีเสียงเตือนดังขึ้น ซึ่งอาจทำให้วงจรเสียหาย
- เมื่อเชื่อมต่อวงจรเพิ่มเติมแบบขนานกับวงจรภายใต้การทดสอบ อาจทำให้ได้ค่าการอ่านที่ไม่ถูกต้อง

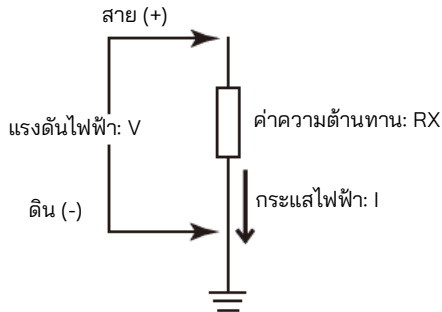
- ① ปรับสวิตช์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "AUTO NULL".
- ② ลัดวงจรหัววัดทดสอบ (สีแดง) และ (สีดำ) และกดปุ่มทดสอบ จากนั้นค่าความต้านทานของหัววัดทดสอบจะแสดงและบันทึกด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
- ③ ปรับสวิตช์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "Ω"
- ④ เชื่อมต่อหัววัดทดสอบเข้ากับวงจรภายใต้การทดสอบและกดปุ่มทดสอบ
- ⑤ อ่านค่าความต้านทานจากจอ LCD

- สัญลักษณ์ NULL (**NULL**) จะแสดงขึ้นขณะที่ฟังก์ชัน AUTO NULL ทำงาน
- AUTO NULL จะถูกยกเลิกเมื่อปิดอุปกรณ์

- หลักการวัดความต่อเนื่อง (การทดสอบความต้านทาน) สามารถรับค่าความต้านทานได้โดยการใช้กระแสไฟฟ้าขนาดหนึ่งกับตัวต้านทานภายใต้การทดสอบและวัดแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนทั้งสองด้านของตัวต้านทานภายใต้การทดสอบ

$$\text{ค่าความต้านทาน} = \text{แรงดันไฟฟ้า} / \text{กระแสไฟฟ้า}$$

$$RX = V / I$$



#### 6-4 การวัดแบบต่อเนื่อง

คุณสมบัติล็อกถูกรวมไว้ในปุ่มทดสอบ

กดและหมุนตามเข็มนาฬิกาเพื่อล็อกปุ่มทดสอบในตำแหน่งการทำงานต่อเนื่อง หากต้องการปลดล็อก ให้หมุนปุ่มทดสอบทวนเข็มนาฬิกา

หมายเหตุ:

MODEL 3007A มีฟังก์ชัน TRAC/LOK เมื่อเลือกโหมด "LOK" การสุ่มตัวอย่าง จะดำเนินการเพียงครั้งเดียว

แม้ว่าปุ่มทดสอบจะล็อกไว้สำหรับการวัดแบบต่อเนื่องก็ตาม หากต้องการวัดแบบต่อเนื่อง ให้เลือกโหมด "TRAC"

#### ⚠️ อันตราย

ระมัดระวังเป็นพิเศษไม่ให้ถูกไฟช็อตในระหว่างการวัดความต้านทานของฉนวน เนื่องจากมีแรงดันไฟฟ้าสูงอยู่ที่ปลายหัววัดทดสอบอย่างต่อเนื่อง

---

## 7. ฟังก์ชัน

---

### 7-1 โหมด TRAC-LOK (MODEL 3007A)

โหมด TRAC: สามารถทำการวัดได้ในขณะที่กดปุ่มทดสอบ  
เมื่อทำการวัดแบบต่อเนื่อง ให้เลือกโหมดนี้

โหมด LOK: เมื่อกดปุ่มทดสอบ การวัดสามารถทำได้เพียงครั้งเดียว  
และจะหยุดเอาที่พุด จากนั้นจะปล่อยประจุโดยอัตโนมัติ  
ซึ่งช่วยประหยัดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ได้

### 7-2 AUTO NULL

ในขณะที่ดำเนินการทดสอบความต่อเนื่อง ความต้านทานหน้าสัมผัสของหัววัด  
ทดสอบ ฯลฯ จะถูกลบออกโดยอัตโนมัติก่อนที่จะแสดงความต้านทานจริง  
เพื่อให้ได้การอ่านที่แม่นยำยิ่งขึ้น

ฟังก์ชันนี้จะไม่ถูกต้องเมื่อความต้านทานหน้าสัมผัส ฯลฯ อยู่ที่ 10 Ω ขึ้นไป

- สัญลักษณ์ NULL (**NULL**) จะแสดงขึ้นขณะที่ฟังก์ชัน AUTO NULL ทำงาน
- AUTO NULL จะถูกยกเลิกเมื่อปิดอุปกรณ์

### 7-3 BACKLIGHT (MODEL 3007A)

ใช้ไฟแบ็คไลท์เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานในเวลากลางคืนหรือสถานการณ์ที่  
มีแสงน้อย

เมื่อกดสวิตช์ Backlight โดยที่สวิตช์ฟังก์ชันอยู่ในตำแหน่งอื่นนอกเหนือจาก "OFF"  
ไฟแบ็คไลท์จะยังคงสว่างต่อไปประมาณ 40 วินาที จากนั้นจะดับลงโดยอัตโนมัติ

เมื่อกดสวิตช์ไฟแบ็คไลท์อีกครั้ง ไฟแบ็คไลท์จะดับลงแม้จะอยู่ในช่วงเวลาที่เปิดไฟอยู่  
ก็ตาม

กดสวิตช์ Backlight ในขณะที่สวิตช์เปิดอยู่ ไฟจะสว่างขึ้น กดอีกครั้งเพื่อปิด

### 7-4 ปิดเครื่องอัตโนมัติ

อุปกรณ์จะปิดโดยอัตโนมัติประมาณ 10 นาที หลังจากการทำงานของสวิตช์ครั้งสุดท้ายสุด  
เมื่อต้องการกลับสู่โหมดปกติ ให้หมุนสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ OFF จากนั้นหมุนไปยัง  
ตำแหน่งที่ต้องการ

#### ข้อควรระวัง

กระแสไฟฟ้ายังคงถูกใช้เพียงเล็กน้อยแม้ว่าจะปิดอุปกรณ์แล้วด้วยฟังก์ชันปิดเครื่อง  
อัตโนมัติก็ตาม หมุนสวิตช์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "OFF" เมื่อไม่ได้ใช้งานอุปกรณ์

## 8. การเปลี่ยนแบตเตอรี่/ฟิวส์

### ⚠️ อันตราย

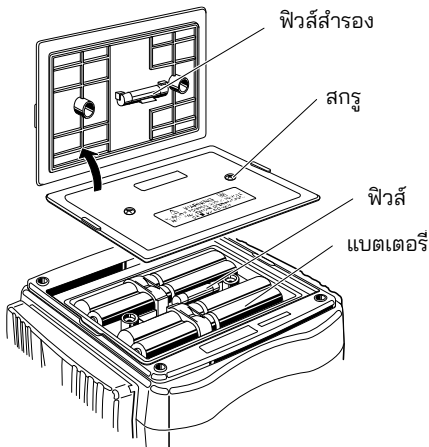
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ในระหว่างทำการวัด เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อตที่อาจเกิดขึ้น ให้ถอดหัววัดทดสอบออกก่อนเปิดฝาครอบเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์
- ฟิวส์ทดแทนจะต้องมีค่าพิกัดดังต่อไปนี้  
ประเภทการทำงานเร็ว, F 500 mA/600 V, Ø6.35 x 32 mm

### 8-1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่

- ① ถอดหัววัดทดสอบออกจากอุปกรณ์
- ② เปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่โดยการคลายเกลียวสกรูโลหะที่ยึดไว้เพื่อเปิดช่องใส่แบตเตอรี่ วรรณเปลี่ยนแบตเตอรี่ทั้งแปดก่อนด้วยแบตเตอรี่ใหม่พร้อมกันเสมอ  
ประเภทแบตเตอรี่: 8 x R6P, 1.5 V AA หรือเทียบเท่า

### 8-2 การเปลี่ยนฟิวส์

- ① ถอดหัววัดทดสอบออกจากอุปกรณ์
- ② เปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่โดยการคลายเกลียวสกรูโลหะที่ยึดไว้เพื่อเปิดช่องใส่แบตเตอรี่และเปลี่ยนฟิวส์  
ประเภทของฟิวส์: 600 V/500 mA (F) ฟิวส์เซรามิกแบบทำงานเร็ว  
6.35 x 32 mm

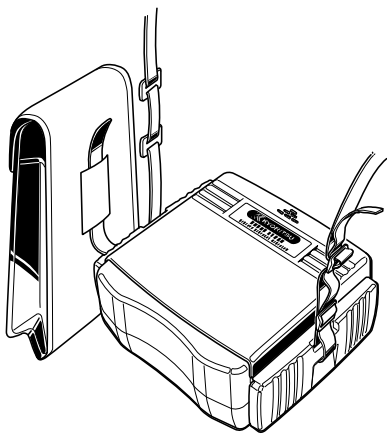


### ⚠️ ข้อควรระวัง

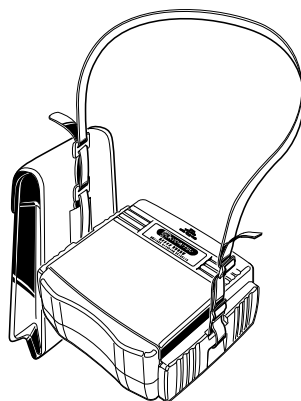
ติดตั้งแบตเตอรี่โดยใส่ขั้วให้ถูกต้องตามที่ทำเครื่องหมายไว้ภายในกล่องบรรจุเครื่อง

## 9. กล่องและการประกอบสายรัด

การแขวนสายพายุอุปกรณ์ไว้รอบคอทำให้สามารถใช้มือทั้งสองข้างได้อย่างอิสระ  
เพื่อการทำงานที่ง่ายดายและปลอดภัย



สอดสายรัดลงผ่านแผงด้านข้างของ  
ตัวเครื่องจากด้านบน และสอดขึ้น  
จากด้านล่างผ่านช่องของกล่องโฟรบ



สอดสายรัดผ่านหัวเข็มขัดล็อก  
ปรับสายรัดให้ยาวและยึดแน่น

---

## 10. การทำความสะอาดอุปกรณ์

---

- เมื่อทำความสะอาดอุปกรณ์ ให้เช็ดด้วยผ้าซิลิโคนหรือผ้าเนื้อนุ่มเพื่อขจัดฝุ่นหรือสิ่งสกปรก
- เมื่อสิ่งสกปรกหลุดออกยาก ให้เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำ และเช็ดอุปกรณ์ให้แห้งสนิทหลังการทำความสะอาด

 **ข้อควรระวัง**

อย่าใช้ตัวทำละลายใดๆ ที่อาจเปลี่ยนรูปพลาสติก เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น เบนซิน อะซิโตน เป็นต้น

---

## 11. การซ่อมบำรุง

---

หากเครื่องทดสอบนี้ทำงานไม่ถูกต้อง ให้ส่งคืนให้กับผู้จัดจำหน่ายใกล้บ้านของคุณโดยระบุลักษณะที่แท้จริงของข้อผิดพลาดก่อนส่งคืนอุปกรณ์ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า:

- a) ปฏิบัติการตามคู่มือการใช้งาน
- b) ตรวจสอบสายทดสอบแล้ว
- c) ตรวจสอบฟิวส์แล้ว
- d) ตรวจสอบแบตเตอรี่แล้ว
- e) อุปกรณ์ถูกส่งคืนพร้อมสายอุปกรณ์เสริมทั้งหมด

โปรดจำไว้ว่า ยิ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องมากเท่าใด การซ่อมแซมจะทำได้เร็วขึ้นเท่านั้น

**ผู้จัดจำหน่าย**

Kyoritsu สงวนลิขสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำเพาะหรือการออกแบบที่ระบุไว้ในคู่มือนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าและไม่มีภาระผูกพัน



**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](http://www.kew-ltd.co.jp)**