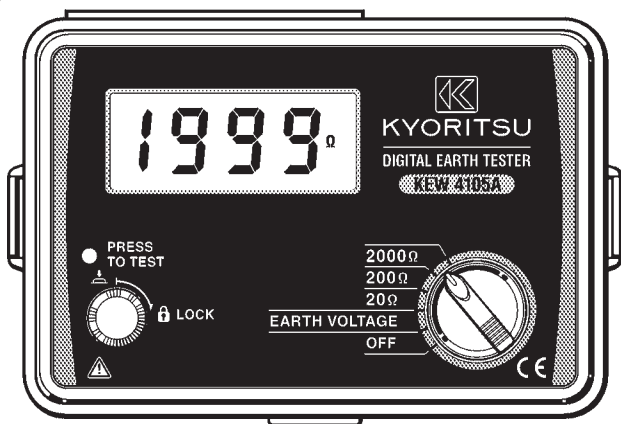


คู่มือการใช้งาน



เครื่องทดสอบความต้านทานสายดินแบบดิจิทัล

KEW 4105A



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

สารบัญ

1. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย	1
2. คุณสมบัติ	5
3. ข้อมูลจำเพาะ.....	6
4. แผนผังเค้าโครง	9
5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด	10
5-1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่	10
6. คำแนะนำการใช้งาน	10
6-1 หลักการวัด	11
6-2 การวัดที่แม่นยำ (ด้วยหัววัดทดสอบ M-7095A)	11
6-3 การวัดแบบง่าย (ด้วยหัววัดทดสอบ M-7127A).....	13
7. การเปลี่ยนแบตเตอรี่.....	16
8. หมายเหตุเกี่ยวกับกล่องจัดเก็บอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม	17
8-1 ฝาปิดกล่อง	17
8-2 วิธีการปรับสายรัดให้พอดี	17
9. ข้อควรระวังเมื่อใช้สายทดสอบ	18
10. ก่อนส่งเพื่อรับบริการ	19
11. การซ่อมบำรุง	20

1. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

อุปกรณ์นี้ได้รับการออกแบบ ผลิต ทดสอบ และจัดส่งในสภาพที่ดียึดตามมาตรฐานต่อไปนี้

- IEC 61010-1 หมวดหมู่การวัด CAT III 300V ระดับมลพิษ 2
- IEC 61010-2-030
- IEC61010-031
- IEC61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)



คู่มือการใช้งานนี้ประกอบด้วยคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานอุปกรณ์มีความปลอดภัย และเพื่อรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคำแนะนำการใช้งานเหล่านี้ก่อนใช้อุปกรณ์

คำเตือน

- อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ก่อนใช้อุปกรณ์
- บันทึกลงและเก็บคู่มือเล่มนี้ไว้ในสถานที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วทุกเมื่อที่จำเป็น
- ผู้ใช้จะต้องใช้อุปกรณ์ในการใช้งานที่ต้องการเท่านั้น และปฏิบัติตามขั้นตอนการวัดที่อธิบายไว้ในคู่มือ
- จะต้องทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือนี้

ให้แน่ใจว่าได้ปฏิบัติตามกฎข้างต้นอย่างเคร่งครัด การไม่ทำตามคำแนะนำนี้อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเสียหายของอุปกรณ์

Kyoritsu จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์นี้โดยไม่ปฏิบัติตามคำเตือนเหล่านี้

สัญลักษณ์  ที่แสดงบนอุปกรณ์ หมายความว่าผู้ใช้ต้องอ่านคู่มือเล่มนี้เพื่อการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย สัญลักษณ์มีอยู่สามประเภท  อ่านคำแนะนำที่ถูกต้องจากสัญลักษณ์แต่ละตัวอย่างละเอียด

 อันตราย

หมายถึงสถานะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้

 คำเตือน

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้

 ข้อควรระวัง

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรืออุปกรณ์เสียหายได้

อันตราย

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปรับตั้งสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปยังตำแหน่งที่ต้องการก่อนทำการวัด
- อย่าทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซไวไฟ
มีฉะนั้น การใช้อุปกรณ์นี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้
- ห้ามพยายามเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ หากพบว่าพื้นผิวของอุปกรณ์หรือมือของคุณเปียก
- ห้ามจ่ายไฟเกินขีดจำกัดที่อนุญาตของช่วงการวัด
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ในระหว่างทำการวัด
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานหรือสถานะที่กำหนดเท่านั้น มีฉะนั้น ฟังก์ชันด้านความปลอดภัยที่อยู่ในอุปกรณ์จะไม่ทำงาน และอาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย หรือเกิดการบาดเจ็บสาหัสได้
- ตรวจสอบการทำงานที่ถูกต้องบนแหล่งที่รู้จักก่อนใช้หรือดำเนินการใด ๆ อันเป็นผลมาจากการบ่งชี้ของอุปกรณ์
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด

คำเตือน





- ห้ามพยายามทำการวัดหากพบว่ามีสถานะผิดปกติใด ๆ เช่น กล้องมีรอยแตกร้าว หัววัดทดสอบแตก หรือชิ้นส่วนโลหะไหลออกมา
- อย่าหมุนสวิตช์ตัวเลือกช่วงโดยมีหัววัดทดสอบเชื่อมต่ออยู่กับอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ
- อย่าติดตั้งอะไหล่ทดแทนหรือทำการแยกส่วนหรือดัดแปลงแก้ไขใดๆ กับอุปกรณ์ ส่งอุปกรณ์กลับไปยัง Kyoritsu หรือผู้จัดจำหน่ายของคุณเพื่อซ่อมแซมหรือปรับเทียบใหม่
- อย่าทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ หากพบว่าพื้นผิวของอุปกรณ์เปียก
- ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อนเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อการเปลี่ยนแบตเตอรี่
- หยุดใช้สายทดสอบ ถ้าแจ็คเกิดด้านนอกเสียหาย และมองเห็นโลหะภายในหรือแจ็คเกิดสี

ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าหัววัดทดสอบเชื่อมต่อกับขั้วที่ถูกต้องของอุปกรณ์อย่างแน่นหนา
- จะต้องปรับสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่ง "OFF" หลังการใช้งาน เมื่อจะไม่ใช้งานอุปกรณ์เป็นเวลานาน ให้เก็บไว้ในที่จัดเก็บหลังจากถอดแบตเตอรี่ออกแล้ว
- อย่าวางอุปกรณ์ไว้ในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรง อุณหภูมิและความชื้นสูงมาก หรือมีน้ำค้างตก
- ใช้ผ้าชุบน้ำหรือน้ำยาทำความสะอาดที่ค่าเป็นกลางที่เป็นกลางในการทำความสะอาดอุปกรณ์ อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย
- เมื่ออุปกรณ์เปียก ทำให้แห้งก่อนใส่ในที่จัดเก็บ

สัญลักษณ์

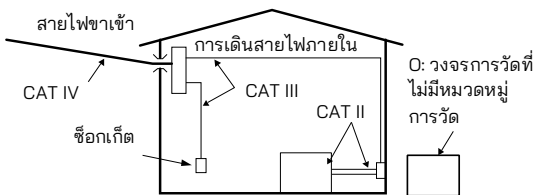
สัญลักษณ์ต่อไปนี้ จะได้รับการใช้และทำเครื่องหมายบนอุปกรณ์และในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ โปรดตรวจสอบอย่างละเอียดก่อนเริ่มต้นใช้อุปกรณ์

	ฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม
	ผู้ใช้ต้องอ่านคำอธิบายที่อยู่ในคู่มือการใช้งาน
	ดิน
	อุปกรณ์นี้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านการทำเครื่องหมายที่กำหนดไว้ในกฎระเบียบ WEEE (2002/96/EC) สัญลักษณ์นี้แสดงถึงการเก็บรวบรวมของเสียประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่แยกจากของเสียประเภทอื่น

หมวดหมู่การวัด

เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์วัดจะทำงานอย่างปลอดภัย IEC 61010 จึงได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับสภาพแวดล้อมทางไฟฟ้าที่หลากหลาย ซึ่งได้รับการจัดหมวดหมู่เป็น 0 ไปถึง CAT IV และเรียกว่าหมวดหมู่การวัด หมวดหมู่ที่มีตัวเลขสูงกว่าจะสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางไฟฟ้าที่มีพลังงานชั่วขณะมากกว่า ดังนั้นอุปกรณ์วัดที่ออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อม CAT III จึงสามารถทนต่อพลังงานชั่วขณะได้มากกว่าอุปกรณ์วัดที่ออกแบบมาสำหรับ CAT II

- 0 : วงจรการวัดที่ไม่มีหมวดหมู่การวัด
- CAT II : วงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับช่องเสียบ AC โดยใช้สายไฟ
- CAT III : วงจรไฟฟ้าหลักของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับแผงการกระจายไฟฟ้าและตัวบ่อนจากแผงการกระจายไฟฟ้าไปยังช่องเสียบ
- CAT IV : วงจรจากสายจ่ายระบบประธานอากาศไปยังตัวนำประธานเข้าอาคารระบบสายใต้ดิน และไปยังพาวเวอร์มิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหลัก (แผงจ่ายไฟ)



2. คุณสมบัติ

KEW 4105A เป็นเครื่องทดสอบความต้านทาน Earth สำหรับทดสอบสายจ่ายไฟ ระบบสายไฟภายในองค์กร เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีช่วงแรงดันไฟฟ้าสายดินสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าดิน

- ออกแบบมาตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย IEC 61557
- โครงสร้างป้องกันฝุ่นและหยดน้ำ สอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 60529 (IP54) สามารถทำการวัดได้แม้ในสภาวะอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย
- จอแสดงผลดิจิทัล LCD ขนาดใหญ่และอ่านง่าย
- หัววัดแบบง่ายมีโครงสร้างที่มีทั้งคลิปกระแซะและแถบทดสอบ
- เตือนเมื่อความต้านทานดินของหลักดินเสริมเกินขีดจำกัดที่อนุญาต
- มีกระเป๋าหิ้วแบบนุ่มสำหรับใส่อุปกรณ์เสริม ฯลฯ

3. ข้อมูลจำเพาะ

ช่วงการวัดและความแม่นยำ (ที่ $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ และ $75\%RH$ หรือน้อยกว่า)

ช่วง	ช่วงการวัด	ความแม่นยำ
Earth Voltage	0-199.9 V	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$
ความต้านทานดิน	20 Ω	$\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 0.1 \Omega$ (0-19.99 Ω)
	200 Ω	$\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$ (สูงกว่า 20 Ω) (ความต้านทานดินเสริม 100 Ω $\pm 5\%$)
	2000 Ω	(แรงดันไฟฟ้าดิน 3 V หรือน้อยกว่า)

ความเข้ากันได้ของแม่เหล็กไฟฟ้า (ภูมิคุ้มกัน RF ที่แผ่รังสีและ IEC 61000-4-3)

ความแรงของสนาม RF = $\leq 1 \text{ V/m}$, ความแม่นยำรวม: ความแม่นยำที่ระบุ
ความแรงของสนาม RF = 3 V/m , ความแม่นยำรวม: ความแม่นยำที่ระบุ
+5% ของช่วง

มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- IEC 61010-1 หมวดหมู่การวัด CAT III 300 V ระดับมลพิษ 2
- IEC 61010-2-030
- IEC 61010-031
MODEL 7127A CAT III 600 V (พร้อมคลิปปากคีบ)
CAT II 600 V (พร้อมแถบทดสอบแบบแบน)

(เฉพาะสภาพแวดล้อมของ CAT III

หรือสูงกว่าเท่านั้นที่สามารถใช้กับคลิปปากคีบได้)

* เมื่อรวมอุปกรณ์และสายทดสอบและใช้ร่วมกัน

ไม่ว่าจะอยู่ในหมวดหมู่ที่ต่ำกว่าหมวดหมู่ใดก็ตาม

- IEC 61557-1, 5
- IEC 60529 (IP54)
- IEC 61326-1 (EMC)
- EN 50581 อุปกรณ์ตรวจสอบและควบคุม

วิธีการวัด

- การวัดแรงดันไฟฟ้าดิน
การตรวจจับค่าเฉลี่ย
- การวัดความต้านทานดิน
อินเวอร์เตอร์กระแสไฟฟ้าแบบคงที่
ความถี่: ประมาณ 820 Hz
กระแสไฟฟ้าการวัด: ช่วง 20 Ω ประมาณ 3 mA AC

ความไม่แน่นอนในการดำเนินงาน

ความไม่แน่นอนในการดำเนินงาน (B) คือความไม่แน่นอนที่ได้รับภายใต้สภาวะการทำงานที่กำหนด และคำนวณด้วยความไม่แน่นอนภายใน (A) ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ที่ใช้ และข้อผิดพลาด (En) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตาม IEC 61557 ความไม่แน่นอนในการดำเนินงานสูงสุด ควรอยู่ภายใน ±30% ความไม่แน่นอนในการดำเนินงานในการวัดความต้านทานดิน (IEC 61557-5)

$$B = \pm(|A| + 1.15 \times \sqrt{(E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2)})$$

A: ความไม่แน่นอนภายใน

E₂: ความผันแปรเนื่องจากการเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

E₃: ความผันแปรเนื่องจากการเปลี่ยนอุณหภูมิ

E₄: ความผันแปรเนื่องจากแรงดันไฟรบกวนแบบอนุกรม

E₅: ความผันแปรเนื่องจากความต้านทานของอิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์

ช่วงการวัดเพื่อรักษาความไม่แน่นอนในการดำเนินงานให้อยู่ที่ ±30%:

ช่วง 20Ω:	5-19.99 Ω
ช่วง 200Ω:	20-199.9 Ω
ช่วง 2000Ω:	200-1999 Ω

จำนวนของการวัด

3300 ครั้งหรือมากกว่า

(วัด 10 Ω เป็นเวลา 5 วินาทีที่ช่วง 20Ω และหยุดชั่วคราวเป็นเวลา 25 วินาที)

อุณหภูมิและความชื้นในการทำงาน

0 ถึง 40°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)

อุณหภูมิและความชื้นในการจัดเก็บ

-20 ถึง 60°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 75% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)

แหล่งจ่ายไฟ

9 V DC: R6P (SUM-3) x 6

การป้องกันโอเวอร์โวลต

ช่วงความต้านทานดิน: 280 V AC/DC (10 วินาที)

ช่วงแรงดันไฟฟ้าดิน: 300 V AC/DC (1 นาที)

ความต้านทานของฉนวน

5 M Ω หรือมากกว่า 500 V ระหว่างวงจรไฟฟ้าและกล่องบรรจุ

ความทนต่อแรงดันไฟฟ้า

3470 V AC เป็นเวลาห้าวินาทีที่ระหว่างวงจรไฟฟ้าและกล่องบรรจุ

ขนาด

105(L) x 158(W) x 70(D) mm

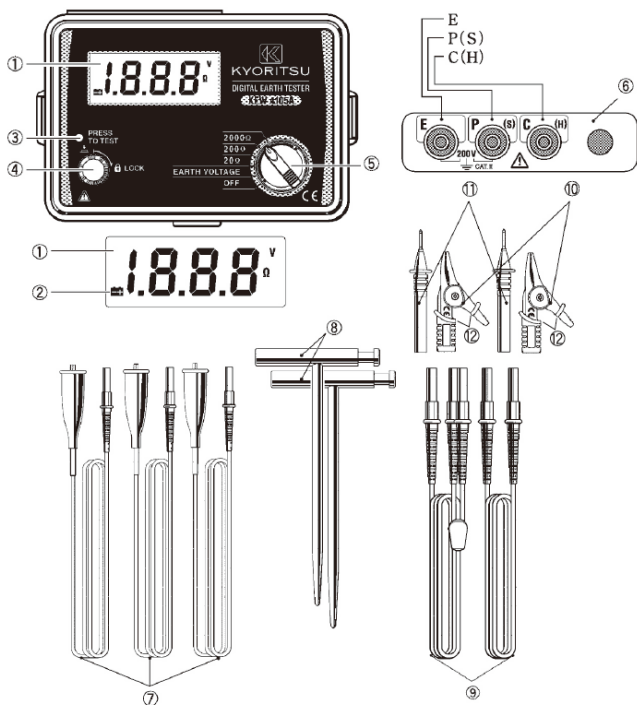
น้ำหนัก

ประมาณ 550 g

อุปกรณ์เสริม

M-7095A	สายทดสอบ	x 1 ชุด
M-8032	หลักดินเสริม	x 2
M-7127A	โพรบการวัดแบบง่าย (พร้อมปากคีบและแถบทดสอบแบบแบน)	x 1 ชุด
M-9084	กระเป๋าทิว	x 1
M-9121	สายสะพายไหล่	x 1
คู่มือการใช้งาน		x 1
แบตเตอรี่ R6P (SUM-3)		x 6
ใบรับรองความสอดคล้อง		

4. แผนผังเต้าโครง

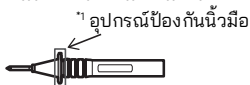


- | | |
|---|---|
| ① จอ LCD | ② เครื่องหมายการเปลี่ยนแบตเตอรี่
(การบ่งชี้แบตเตอรี่ต่ำ) |
| ③ ไฟ LED แสดงสถานะพร้อมการวัด (สีเขียว) | ④ ปุ่ม Press To Test |
| ⑤ สวิตช์ตัวเลือกช่วง | ⑥ ขั้วการวัด |
| ⑦ สายทดสอบ | ⑧ หลักรดินเสริม |
| ⑨ โพรบการวัดแบบง่าย | ⑩ ปากคีมนิรภัย |
| ⑪ แฉกทดสอบ | ⑫ อุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือ |

คลิปปากคีม



แถบทดสอบแบบแบน



*1 อุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือเป็นส่วนที่ให้การป้องกันจากไฟฟ้าช็อตและทำให้แน่ใจว่าช่องว่างและระยะห่างตามผิวฉนวนอยู่ในระยะต่ำสุดตามที่กำหนด

5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด

- 5-1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่
เปิดอุปกรณ์ หากหน้าจอแสดงชัดเจนโดยไม่มีไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่ต่ำ "E-C" แสดงขึ้น แสดงว่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่เพียงพอ หากจอแสดงผลว่างเปล่าหรือระบุเป็น "E-C" ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ตามส่วนที่ 7 สำหรับการเปลี่ยนแบตเตอรี่
- 5-2 การเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ
เสียบปลั๊กของหัววัดเข้ากับขั้วของอุปกรณ์ให้แน่น การเชื่อมต่อที่หลวม อาจทำให้การวัดไม่แม่นยำ

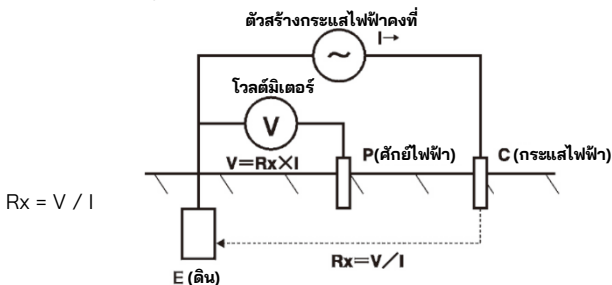
6. คำแนะนำการใช้งาน

⚠️อันตราย

- อุปกรณ์นี้จะสร้างแรงดันไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 50 V ระหว่างขั้ว E-C ในฟังก์ชันความต้านทานดิน ใช้ความระมัดระวังอย่างเพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต
- เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าสายดิน อย่าจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกิน 200 V ระหว่างขั้วการวัด
- เมื่อทำการวัดความต้านทานดิน ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้วการวัด

6-1 หลักการวัด

อุปกรณ์วัดนี้ใช้หลักการวัดค่าความต้านทานกราวด์โดยใช้วิธีการลดลงของศักย์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นวิธีการหาค่าความต้านทานดิน R_x โดยการนำกระแสไฟฟ้ากระแสไฟฟ้า AC คงที่ I ระหว่างวัตถุที่วัด E (อิเล็กโทรดดิน) และ C (อิเล็กโทรดกระแสไฟฟ้า) และหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า V ระหว่าง E และ P (อิเล็กโทรดศักย์ไฟฟ้า)



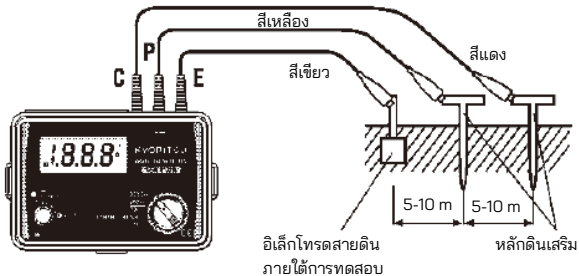
6-2 การวัดที่แม่นยำ (ด้วยหัววัดทดสอบ M-7095A)

1) การเชื่อมต่อหัววัดทดสอบ

ติดตั้งหลักดินเสริม P และ C ลงในดินให้ลึก ควรจัดวางให้ห่างจากอุปกรณ์ต่อสายดินที่ทดสอบในช่วง 5-10 m เชื่อมต่อสายสีเขียวเข้ากับอุปกรณ์ต่อสายดินที่ทดสอบ สายสีเหลืองเข้ากับหลักดินเสริม P และสายสีแดงเข้ากับหลักดินเสริม C จากขั้ว E , P และ C ของอุปกรณ์ตามลำดับ

หมายเหตุ:

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งหลักดินเสริมไว้ในส่วนที่ชื้นของดิน ให้น้ำเพียงพอ ในตำแหน่งที่จะต้องติดตั้งหลักดินลงในส่วนที่แห้ง เป็นหิน หรือเป็นทรายของพื้นดิน เพื่อให้ดินมีความชื้น
- ในกรณีของพื้นคอนกรีต ให้วางหลักดินเสริมลงแล้วรดน้ำ หรือใส่ผ้าเปียกติดฝุ่น ฯลฯ บนหลักดินเมื่อทำการวัด



2) การวัดแรงดันไฟฟ้าดิน

ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง EARTH VOLTAGE ในเงื่อนไข 1) แรงดันไฟฟ้าดินจะแสดงบนจอแสดงผล ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 3 V หรือต่ำกว่า

เมื่อจอแสดงผลอ่านค่าได้มากกว่า 3 V อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดมากเกินไปในการวัดความต้านทานดิน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ ให้ทำการวัดหลังจากลดแรงดันไฟฟ้าลงโดยการปิดแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบเป็นต้น

3) การวัดที่แม่นยำ

ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง 2000Ω และกดปุ่มทดสอบ ไฟ LED ยังคงสว่างอยู่ในระหว่างการทดสอบ หมุนสวิตช์ช่วงไปที่ 200Ω และ 20Ω เมื่อความต้านทานดินต่ำ ค่าที่ระบุนี้คือค่าความต้านทานดินของอุปกรณ์ต่อสายดินที่อยู่ภายใต้การทดสอบ

หมายเหตุ:

หากค่าความต้านทานดินเสริมของหลักดินเสริม C สูงเกินไปจนไม่สามารถวัดได้ จอแสดงผลจะแสดง "..." ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายทดสอบและความต้านทานดินของหลักดินเสริมอีกครั้ง

⚠️ ข้อควรระวัง

- ถ้าการวัดทำโดยโพรบที่บิดหรือสัมผัสกัน การอ่านค่าของอุปกรณ์อาจได้รับผลกระทบจากการเหนี่ยวนำ เมื่อเชื่อมต่อโพรบ ให้แน่ใจว่าโพรบแยกออกจากกัน
- หากความต้านทานดินของหลักดินเสริมสูงเกินไป อาจส่งผลให้การวัดค่าไม่ถูกต้อง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งหลักดินเสริม P และ C ในส่วนที่ขึ้นของดินอย่างระมัดระวัง และตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการเชื่อมต่อที่เพียงพอระหว่างการเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง

6-3 การวัดแบบง่าย (ด้วยหัววัดทดสอบ M-7127A)

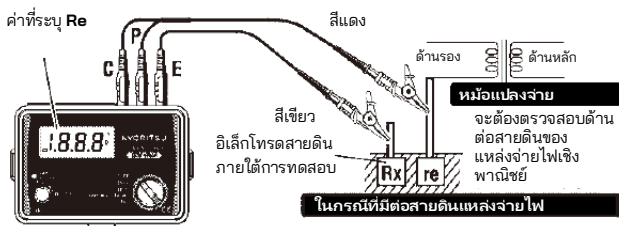
ใช้วิธีการนี้เมื่อไม่สามารถติดตั้งหลักดินเสริมได้ ในวิธีการนี้ สามารถใช้อิเล็กโทรดดินที่มีอยู่ซึ่งมีความต้านทานดินต่ำ เช่น ท่อน้ำที่เป็นโลหะ ระบบรากสายดินของแหล่งจ่ายไฟเชิงพาณิชย์ และขั้วสายดินของอาคารกับวิธีแบบสองขั้ว (E และ P) ได้ ใช้หัววัดแบบง่ายที่ติดมากับตัวเครื่อง ซึ่งมีโครงสร้างที่สะดวก โดยมีทั้งคลิปปากคิบนิรภัยและแถบทดสอบ

1) การเดินสายไฟ

ทำการเชื่อมต่อตามที่แสดงในรูป

หมายเหตุ:

เมื่อไม่ใช้หัววัดแบบง่าย ขั้ว P และ C จะลัดวงจร



อันตราย

- โปรดให้แน่ใจว่าใช้เครื่องตรวจจับแรงดันไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบระบบบรากสายดินของแหล่งจ่ายไฟเชิงพาณิชย์
- อย่าใช้อุปกรณ์เพื่อตรวจสอบระบบบรากสายดินของแหล่งจ่ายไฟเชิงพาณิชย์ อาจเกิดอันตรายขึ้นเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าอาจไม่แสดงขึ้นแม้ในกรณีของตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ หรือเมื่อการเชื่อมต่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ จะทำการวัดถูกตัด หรือแม้แต่เมื่อการเชื่อมต่อของสายทดสอบนั้นไม่ถูกต้อง เป็นต้น
- ห้ามใช้อุปกรณ์ในการวัดแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟเชิงพาณิชย์ อุปกรณ์นี้ไม่ได้รับการออกแบบมาเพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟเชิงพาณิชย์ เมื่อใช้หัววัดทดสอบแบบง่าย MODEL 7127A ขั้ว P และ C จะเกิดการลัดวงจรและค่าอิมพีแดนซ์อินพุตจะลดลง อุปกรณ์ตัดวงจรของวงจรกระแสไฟตกค้างอาจทำงานเมื่อทำการวัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรด้วยเบรกเกอร์

2) การวัดแรงดันไฟฟ้าดิน

ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง EARTH VOLTAGE ในเงื่อนไข 1) แรงดันไฟฟ้าดินจะแสดงบนจอแสดงผล ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 3 V หรือต่ำกว่า

เมื่อจอแสดงผลอ่านค่าได้มากกว่า 3 V อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดมากเกินไปในการวัดความต้านทานดิน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ ให้ทำการวัดหลังจากลดแรงดันไฟฟ้าลงโดยการปิดแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ เป็นต้น

3) การวัดแบบง่าย

ตั้งสวิตช์ช่วงไปที่ตำแหน่ง 2000 Ω และกดปุ่มทดสอบ ไฟ LED ยังคงสว่างอยู่ในระหว่างการทดสอบ หมุนสวิตช์ช่วงไปที่ 200 Ω และ 20 Ω เมื่อความต้านทานดินต่ำ ค่าที่ระบุนี้คือค่าความต้านทานดินของอุปกรณ์ต่อสายดินที่อยู่ภายใต้การทดสอบ

หมายเหตุ:

หากค่าความต้านทานดินเสริมของหลักดินเสริม C สูงเกินไปจนไม่สามารถวัดได้ จอแสดงผลจะแสดง '...' ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายทดสอบแต่ละสายและความต้านทานดินของหลักดินเสริมอีกครั้ง

4) ค่าการวัดแบบง่าย

ใช้การวัดแบบสองขั้วสำหรับการวัดแบบง่าย ในวิธีนี้ ค่าความต้านทานดิน R_e ของอิเล็กโทรดดินที่เชื่อมต่อกับขั้ว P จะถูกเพิ่มเข้าไปในค่าความต้านทานดินจริง R_x และแสดงเป็นค่าที่ระบุ R_e

$$R_e = R_x + r_e$$

ถ้าทราบ r_e แล้ว ค่าความต้านทานดินที่แท้จริง จะสามารถคำนวณค่า R_x ได้ดังนี้

$$R_x = R_e - r_e$$

7. การเปลี่ยนแบตเตอรี่

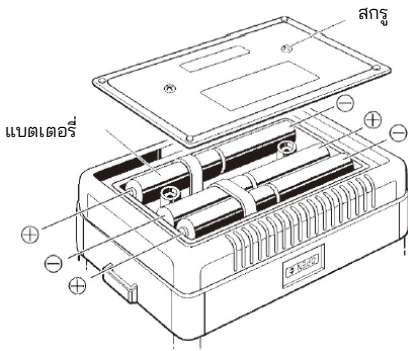
⚠️ อันตราย

- ห้ามพยายามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ หากพื้นผิวด้านนอกของอุปกรณ์เปียก
- ห้ามพยายามเปลี่ยนแบตเตอรี่ขณะทำการวัด เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต ให้ปิดอุปกรณ์และถอดสายทดสอบและหัววัดออกจากอุปกรณ์ก่อนจะเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่

⚠️ ข้อควรระวัง

- อย่าใช้แบตเตอรี่ใหม่และเก่าปนกัน
- ติดตั้งแบตเตอรี่ตามทิศทางที่แสดงอยู่ภายในช่องใส่แบตเตอรี่ โดยสังเกตขั้วที่ถูกต้อง

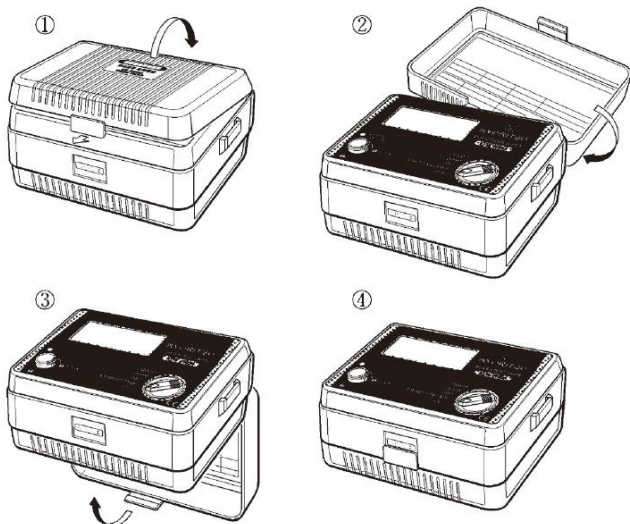
- 1) ปิดอุปกรณ์และถอดหัววัดทดสอบออกจากขั้ว
- 2) คลายสกรูสองตัวที่ด้านล่างของอุปกรณ์และถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่
- 3) เปลี่ยนแบตเตอรี่ทั้งหกก้อนโดยใส่ในขั้วที่ถูกต้องเสมอ
แบตเตอรี่: R6P (แบตเตอรี่แห้ง AA) x 6
- 4) ใส่ฝาครอบกลับเข้าที่และขันสกรูสองตัวให้แน่น



8. หมายเหตุเกี่ยวกับกล่องจัดเก็บอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม

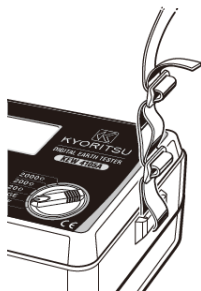
8-1 ฝาปิดกล่อง

สามารถใส่ฝาปิดกล่องอุปกรณ์ไว้ข้างใต้กล่องขณะทำการวัดได้



8-2 วิธีการปรับสายรัดให้พอดี

อุปกรณ์นี้มีสายรัดสำหรับห้อยจากคอเพื่อให้มือทั้งสองข้างใช้ได้อย่างอิสระเพื่อการใช้งานที่ง่ายและปลอดภัย



9. ข้อควรระวังเมื่อใช้สายทดสอบ

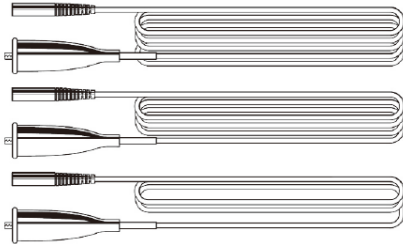
อย่าเชื่อมต่อสายทดสอบการวัดความแม่นยำในกรณีที่ศักย์ไฟฟ้าเกิน 33 Vrms โดยมีค่าจุดยอดสุด 46 V หรือ 70 V DC

โปรดใช้สายทดสอบการวัดแบบง่ายสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้า

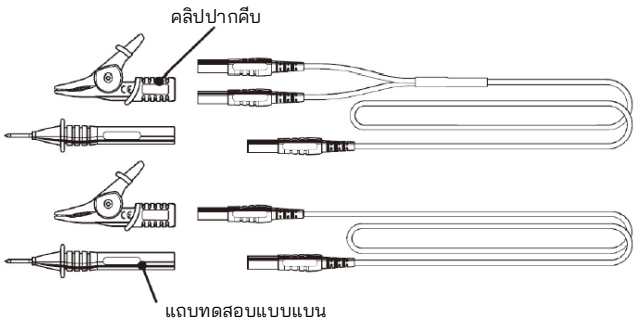
จำเป็นต้องติดตั้งปากคีบและใช้งานภายใต้สภาพแวดล้อมการทดสอบ CAT III/IV

และต้องใช้แถบทดสอบแบบแบนภายใต้สภาพแวดล้อม

การทดสอบ CAT II



สายทดสอบสำหรับการวัดที่แม่นยำ MODEL 7095A



สายทดสอบสำหรับการวัดที่แม่นยำ MODEL 7127A

10. ก่อนส่งเพื่อรับบริการ

หากเครื่องทดสอบนี้ทำงานไม่ถูกต้อง ให้ส่งคืนให้กับผู้จัดจำหน่ายที่ใกล้ที่สุด โดยแจ้งลักษณะความผิดปกติที่ชัดเจน ก่อนที่จะส่งคืนอุปกรณ์ ทำตามคำแนะนำการแก้ไข ปัญหาดังแสดงด้านล่างนี้

- ถ้าอุปกรณ์ไม่เปิด
ตรวจสอบว่าแบตเตอรี่ขาดหายไปหรือไม่หรือติดตั้งขั้วไม่ถูกต้องหรือไม่ โปรดทราบว่าแบตเตอรี่ไม่ได้ติดตั้งไว้ในอุปกรณ์ในขณะที่จัดส่งอุปกรณ์
- หากจอแสดงผลแสดง "1..." ในการวัดแรงดันไฟฟ้าดิน
แรงดันไฟฟ้าเกิน 200V ถูกจ่ายให้กับอุปกรณ์
หยุดการวัดทันที มิฉะนั้นอุปกรณ์อาจได้รับความเสียหาย
- หากจอแสดงผลแสดง "... " ในการวัดความต้านทานดินปกติ
เสียบหลักดินเสริมให้ลึกลงไปในดินหรือเสียบไว้ในตำแหน่งอื่น ๆ หรือ
เพิ่มความชื้นให้กับส่วนของดินที่ติดหลักดินเสริม C (เชื่อมต่อกับสายสีแดง) และ
ลัดวงจรสายทดสอบทั้งสามเส้นและตรวจสอบว่าจอแสดงผลแสดงค่าใกล้ "0.00"
หรือไม่ (ดูส่วนที่ 6 สำหรับรายละเอียด)
- หากจอแสดงผลแสดง "... " ในการวัดความต้านทานดินแบบง่าย
ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อกับท่อน้ำที่เป็นโลหะ ระบายรากสายดินของแหล่งจ่าย
ไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ ฯลฯ แน่นหนาดีหรือไม่
ใช้ท่อส่งน้ำแบบโลหะอีกประเภท สายดินทั่วไปของแหล่งจ่ายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์
 ฯลฯ

11. การซ่อมบำรุง

หากอุปกรณ์นี้ทำงานไม่ถูกต้อง ให้ส่งคืนให้กับผู้จัดจำหน่ายที่ใกล้ที่สุด โดยแจ้งลักษณะความผิดปกติที่ชัดเจน

ผู้จัดจำหน่าย

Kyoritsu สงวนลิขสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำเพาะหรือการออกแบบ
ที่ระบุไว้ในคู่มือนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าและไม่มีภาระผูกพัน



**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