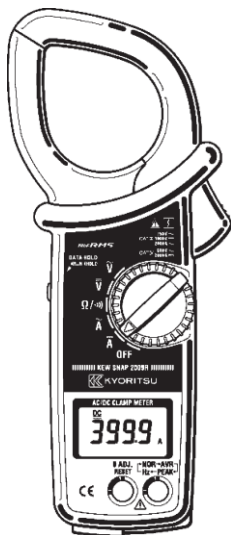


คู่มือการใช้งาน



TRUE RMS

แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล

KEW SNAP ซีรีส์

KEW 2009R



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

สารบัญ

1.	คำเตือนด้านความปลอดภัย.....	1
2.	คุณสมบัติ.....	5
3.	ข้อมูลจำเพาะ.....	7
4.	เค้าโครงเครื่องมือ.....	11
5.	การจัดเตรียมสำหรับการวัด	14
5-1	การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่	14
5-2	การตรวจสอบการตั้งค่าสวิตช์และการใช้งาน.....	14
6.	การวัด	15
6-1	การวัดกระแสไฟฟ้า DC	15
6-2	การวัดกระแสไฟฟ้า AC.....	16
6-3	การวัดแรงดันไฟฟ้า DC.....	17
6-4	การวัดแรงดันไฟฟ้า AC	18
6-5	การวัดความต้านทาน.....	19
6-6	การตรวจสอบความต่อเนื่อง	20
6-7	การวัดความถี่	20
6-8	การวัดค่าจุดยอดสุด	21
6-9	การวัดค่าเฉลี่ย.....	23
7.	ฟังก์ชันอื่น ๆ.....	24
7-1	ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ.....	24
7-2	ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลต่างไว้.....	24
7-3	ฟังก์ชัน LoHz.....	25
7-4	ขั้ว OUTPUT	25
8.	การเปลี่ยนแบตเตอรี่.....	27

1. คำเตือนด้านความปลอดภัย

เครื่องมือนี้ได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน IEC Publication 61010: ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานอุปกรณ์มีความปลอดภัย และเพื่อรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสถานะที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคำแนะนำการใช้งานเหล่านี้ก่อนเริ่มต้นใช้อุปกรณ์



คำเตือน

- อ่านอย่างละเอียดและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ก่อนเริ่มต้นใช้อุปกรณ์
- บันทึกลงและเก็บคู่มือเล่มนี้ไว้ในสถานที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วทุกเมื่อที่จำเป็น
- ผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องมือในการใช้งานที่ต้องการเท่านั้น และปฏิบัติตามขั้นตอนการวัดที่อธิบายไว้ในคู่มือ
- จะต้องทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือนี้

การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นอาจนำไปสู่การบาดเจ็บ เครื่องมือเสียหาย และ/หรือทำให้อุปกรณ์เสียหายในระหว่างการทดสอบได้

Kyoritsu จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการใช้เครื่องมือโดยไม่ปฏิบัติตามคำเตือนเหล่านี้

สัญลักษณ์  ที่แสดงบนอุปกรณ์ หมายความว่าผู้ใช้ต้องศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องในคู่มือเล่มนี้เพื่อการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้อ่านคำแนะนำที่อยู่ถัดจากสัญลักษณ์  แต่ละตัวในคู่มือเล่มนี้อย่างละเอียด



อันตราย

หมายถึงสถานะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้



คำเตือน

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้



ข้อควรระวัง

หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือเครื่องมือเสียหายได้

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ได้รับการใช้บนอุปกรณ์และในคู่มือการใช้งาน ควรให้ความสนใจกับสัญลักษณ์แต่ละตัว เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยของคุณ

	โปรดดูคำแนะนำในคู่มือ สัญลักษณ์นี้ถูกทำเครื่องหมายไว้ที่ตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องอ้างอิงถึงคู่มือการใช้งาน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บหรือเครื่องมือเสียหาย
	บ่งชี้ว่าเครื่องมือที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม
	บ่งชี้ว่าอุปกรณ์นี้สามารถเคลมบับนตัวนำเปลือยได้เมื่อทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่สอดคล้องกับหมวดหมู่การวัดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นข้อกำหนดการทำเครื่องหมาย
	บ่งชี้ถึง AC (กระแสสลับ)
	บ่งชี้ถึง DC (กระแสตรง)
	บ่งชี้ถึง AC และ DC
	อุปกรณ์นี้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านการทำเครื่องหมายที่กำหนดไว้ใน WEEE Directive สัญลักษณ์นี้แสดงถึงการเก็บรวบรวมของเสียประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่แยกจากของเสียประเภทอื่น

อันตราย

- ห้ามวัดในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 750 V AC/1000 V DC
- อย่าพยายามทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซ ควัน ไอ หรือฝุ่นที่ติดไฟได้ มิฉะนั้นการใช้เครื่องมือนี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้
- ห้ามใช้เครื่องมือนี้ หากพบว่าพื้นผิวของเครื่องมือเปียกหรือในขณะที่มือของคุณเปียก
- อย่าใช้อินพุตเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตของช่วงการวัดใดๆ
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เมื่อทำการวัด
- อย่าพยายามทำการวัดหากพบสภาวะผิดปกติใดๆ เช่น กัมพูหม้อแปลงหรือตัวเครื่องที่แตกหัก
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานหรือสภาวะที่กำหนดเท่านั้น มิฉะนั้น ฟังก์ชันด้านความปลอดภัยที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องมือจะไม่ทำงาน และอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายของเครื่องมือหรือบุคคลได้รับบาดเจ็บสาหัสได้
- เก็บมือและนิ้วของคุณไว้ด้านหลังตัวกันและอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัดเสมอ

คำเตือน

- อย่าพยายามทำการวัดใดๆ หากเครื่องมือมีความผิดปกติของโครงสร้าง เช่น กล่องแตกร้าวและชิ้นส่วนโลหะเปลี่ยนออกมา
- อย่าเปิดสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันในขณะที่เชื่อมต่อสายทดสอบกับวงจรภายใต้การทดสอบ
- อย่าติดตั้งอะไหล่ทดแทนหรือทำการดัดแปลงแก้ไขใด ๆ กับอุปกรณ์ส่งอุปกรณ์กลับไปยัง Kyoritsu หรือผู้จัดจำหน่ายของคุณเพื่อซ่อมแซมหรือปรับเทียบใหม่
- อย่าทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ หากพบว่าพื้นผิวขอรูอุปกรณ์เปียก
- ปิดเครื่องทุกครั้งก่อนที่จะเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่
- หยุดใช้สายทดสอบ ถ้าแจ็คเก็ตด้านนอกเสียหายและมองเห็นโลหะภายในหรือแจ็คเก็ตลี

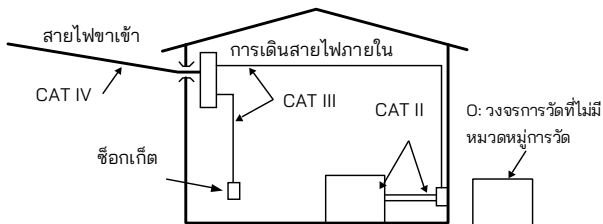
ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันได้รับการตั้งค่าไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมก่อนทำการวัด
- ให้แน่ใจว่าได้เสียบปลั๊กทดสอบแต่ละอันเข้าไปในขั้วต่อที่เหมาะสมบนเครื่องมือจนสุดเสมอ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ถอดสายทดสอบออกจากเครื่องมือแล้วก่อนทำการวัดกระแสไฟฟ้า
- อย่าวางอุปกรณ์ไว้ในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรง อุณหภูมิสูงมาก หรือมีน้ำค้างตก
- จะต้องปรับสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "OFF" หลังการใช้งาน เมื่อจะไม่ใช้งานเครื่องมือเป็นเวลานาน ให้เก็บไว้ในที่จัดเก็บหลังจากถอดแบตเตอรี่ออกแล้ว
- ใช้ผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาดสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย

หมวดหมู่การวัด (หมวดหมู่แรงดันไฟฟ้าเกิน)

เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือวัดจะทำงานอย่างปลอดภัย IEC 61010 จึงได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับสภาพแวดล้อมทางไฟฟ้าที่หลากหลาย ซึ่งได้รับการจัดหมวดหมู่เป็น O ไปถึง CAT IV และเรียกว่าหมวดหมู่การวัด หมวดหมู่ที่มีตัวเลขสูงกว่าจะสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางไฟฟ้าที่มีพลังงานชั่วขณะมากกว่า ดังนั้นเครื่องมือวัดที่ออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อม CAT III จึงสามารถทนต่อพลังงานชั่วขณะได้มากกว่าเครื่องมือวัดที่ออกแบบมาสำหรับ CAT II

- O : วงจรการวัดที่ไม่มีหมวดหมู่การวัด
- CAT II : วงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับช่องเสียบ AC โดยใช้สายไฟ
- CAT III : วงจรไฟฟ้าหลักของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับแผงการกระจายไฟฟ้าและตัวป้องกันจากแผงการกระจายไฟฟ้าไปยังช่องเสียบ
- CAT IV : วงจรจากสายจ่ายระบบประธานอากาศไปยังตัวนำประธานเข้าอาคาร ระบบสายใต้ดิน และไปยังพาวเวอร์มิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหลัก (แผงการกระจายไฟฟ้า)



2. คุณสมบัติ

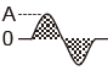
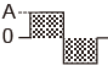
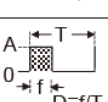
- ก้ามปูรูปหยดน้ำเพื่อความสะดวกในการใช้งานในบริเวณรวมสายเคเบิลและตำแหน่งแคบอื่นๆ
- การอ่านค่า True-RMS ของกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า AC ที่แม่นยำพร้อมรูปคลื่นที่บิดเบี้ยว
- ฟังก์ชันค่าเฉลี่ยสำหรับการอ่านค่าอินพุตที่ง่ายดายพร้อมการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่
- ฟังก์ชันค่าว่าง อัตโนมัตสำหรับการปรับค่าศูนย์ที่ง่าย
- ให้การอ่านความถี่ในการวัดกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า AC
- คุณสมบัติการกำหนดช่วงอัตโนมัติสำหรับกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทาน
- ช่วงการวัดกว้างตั้งแต่ 0 ถึง 2000 A.
- ฝาครอบเทอร์มินัลเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ขั้วที่ไม่ถูกต้อง
- ฟังก์ชัน PEAK สำหรับการวัดจุดสูงสุดของอินพุต
- ให้เอาต์พุตเครื่องบันทึกสำหรับการตรวจสอบเป็นเวลานาน
- ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างเพื่อการอ่านที่ง่ายดายในที่แสงน้อยหรือสถานที่อ่านยาก
- คุณสมบัติปิดเครื่องอัตโนมัติเพื่อยืดอายุแบตเตอรี่
- ช่วยให้ตรวจสอบความต่อเนื่องได้ง่ายพร้อมเสียงบี๊บ
- ให้ช่วงไดนามิกของการนับ 4200 เต็มสเกล
- ช่วงความถี่กว้างตั้งแต่ 20 Hz ถึง 1 kHz
- ใช้ก้ามปูหม้อแปลงแบบหุ้มเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้ดียิ่งขึ้น
- ออกแบบตามมาตรฐาน CAT IV 600 V AC, DC / CAT III 750 V AC, 1000 V DC ระดับมลพิษ 2 ที่กำหนดโดยมาตรฐานความปลอดภัยสากล: IEC61010-1

*ค่าประสิทธิผล (RMS)

กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าสำรองส่วนใหญ่จะแสดงในค่าประสิทธิผล ซึ่งถูกเรียกเป็นค่า RMS (Root-Mean-Square)

ค่าประสิทธิผลคือรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแรงดันไฟฟ้าหรือค่ากระแสไฟฟ้าที่สลับกัน

แคลคูลัสหลายรุ่นที่ใช้วงจรเรียงกระแสไฟแบบทั่วไปมีสเกล "RMS" สำหรับการวัดค่า AC อย่างไรก็ตาม จริงๆ แล้ว สเกลจะถูกสอบเทียบในแง่ของค่าประสิทธิผลของคลื่นไซน์ แม้ว่าแคลคูลัสจะตอบสนองต่อค่าเฉลี่ยก็ตาม การสอบเทียบทำโดยใช้ปัจจัยการแปลง 1.111 สำหรับคลื่นไซน์ ซึ่งหาได้โดยการหารค่าประสิทธิผลด้วยค่าเฉลี่ย เครื่องมือเหล่านี้จึงเกิดข้อผิดพลาดหากแรงดันหรือกระแสอินพุตมีรูปร่างอื่นที่ไม่ใช่คลื่นไซน์

รูปคลื่น	ค่าประสิทธิผล V_{rms}	ค่าเฉลี่ย V_{avg}	ตัวคูณการแปลง V_{rms}/V_{avg}	ข้อผิดพลาดในการอ่านสำหรับเครื่องมือตรวจวัดโดยเฉลี่ย	ตัวประกอบยอดคลื่น CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A$ $\doteq 0.707$	$\frac{2}{\pi} A$ $\doteq 0.637$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $\doteq 1.111$	0%	$\sqrt{2}$ $\doteq 1.414$
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ $= 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $\doteq 1.155$	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100$ $= -3.8\%$	$\sqrt{3}$ $\doteq 1.732$
	$A \sqrt{D}$	$A \frac{f}{T} = A \cdot D$	$\frac{A \sqrt{D}}{A D} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111 \sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{A \sqrt{D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

*CF (Crest Factor) หาได้โดยการหารค่าสูงสุดด้วยค่าประสิทธิผล

ตัวอย่าง:

DC: CF = 1

คลื่นไซน์: CF=1.414

คลื่นสี่เหลี่ยม CF=3 ที่มีอัตราส่วนการะ 1:9

3. ข้อมูลจำเพาะ

- ช่วงการวัดและความแม่นยำ (ที่ $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, ความชื้นสัมพัทธ์ 75% หรือน้อยกว่า)

กระแสไฟฟ้า AC $\tilde{A}$ (การตรวจวัดค่า RMS, การกำหนดช่วงอัตราโนมัล)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ* (ความถี่)
400A	0.0-420.0 A	0.0-1700 Arms	$\pm 1.3\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$ (45-66 Hz)
2000A	150-2100 A	1700-2000 Arms (3000 A สูงสุด หรือน้อยกว่า)	$\pm 2.0\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (20 Hz-1 kHz)
			$\pm 2.3\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$ (45-66 Hz)

* สำหรับรูปแบบคลื่นที่ไม่ใช่คลื่นไซน์ ให้เพิ่ม $\pm(1.5\%$ ของค่าเต็มสเกล) สำหรับตัวประกอบยอดคลื่น <3

* 4 การนับหรือน้อยกว่าจะถูกแก้ไขเป็น 0

กระแสไฟฟ้า DC $\overline{A}$ การกำหนดช่วงอัตราโนมัล

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ
400A	± 0.0 ถึง 420.0 A	0.0 ถึง $\pm 2000 \text{ A}$	$\pm 1.3\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$
2000A	± 150 ถึง 2100 A		หลังการปรับเป็นศูนย์

กระแสไฟฟ้า AC $\tilde{V}$ (การตรวจวัดค่า RMS, การกำหนดช่วงอัตราโนมัล)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ* (ความถี่)
40V	0.00-42.00 V	0.00-750 Vrms (1200 V สูงสุดหรือน้อยกว่า)	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$ (45-66Hz)
400V	15.0-420.0 V		$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (20Hz-1kHz)
750V	150-788 V		

* อิมพีแดนซ์อินพุต: ประมาณ $2 \text{ M}\Omega < 200 \text{ pF}$

* สำหรับรูปแบบคลื่นที่ไม่ใช่คลื่นไซน์ ให้เพิ่ม $\pm(1.5\%$ ของค่าเต็มสเกล) สำหรับตัวประกอบยอดคลื่น <3

* 4 การนับหรือน้อยกว่าจะถูกแก้ไขเป็น 0

แรงดันไฟฟ้า DC $\bar{V}$ (การกำหนดช่วงอัตโนมัติ)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ
40V	0.00 ถึง ± 42.00 V	0.00 ถึง ± 1000 V	$\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$
400V	± 15.0 ถึง ± 420.0 V		
1000V	± 150 ถึง ± 1050 V		

* อิมพีแดนซ์อินพุต: ประมาณ 2 M Ω

ความต้านทาน/ความต่อเนื่อง Ω/∞) (การกำหนดช่วงอัตโนมัติ)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ
400 Ω	0.0-420.0 Ω	0.0 Ω -4000 Ω	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$
4000 Ω	150-4200 Ω		

* แรงดันไฟฟ้าแบบวงเปิด : ประมาณ 3 V, กระแสไฟฟ้าที่วัด : 0.6 mA

หรือน้อยกว่า (ช่วง 400 Ω) 0.06 mA หรือน้อยกว่า (ช่วง 4000 Ω)

* ออกจะดังขึ้นเมื่อความต้านทานต่ำกว่า 20 ± 1 Ω

ความถี่ Hz (กระแสไฟฟ้า AC) (การกำหนดช่วงอัตโนมัติ)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ
1000Hz	8.0-999.9 Hz	10.0Hz-1000 Hz	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$
4000Hz	900-4200 Hz	1000-4000 Hz	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$

ความถี่ Hz (แรงดันไฟฟ้า AC) (การกำหนดช่วงอัตโนมัติ)

ช่วง	ช่วงการแสดงผล	อินพุตที่อนุญาต	ความแม่นยำ
1000Hz	8.0-999.9 Hz	10.0 Hz-1000 Hz	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$
4000Hz	900-4200 Hz	900-4000 Hz	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$

เอาต์พุต แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต: 0.1 mV/1 การนับ

ช่วง	อินพุตที่อนุญาต	แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต (mVDC)	ความแม่นยำ
DC400A	0.0 ถึง ±400.0 A	0 ถึง ±400 mV	ภายใน ±1 mV (ของค่าที่ระบุ)
DC2000A	0 ถึง ±2000 A	0 ถึง ±200 mV	
AC400A	0.0 ถึง 400.0 A	0 ถึง 400 mV	
AC2000A	0 ถึง 2000 A	0 ถึง 200 mV	

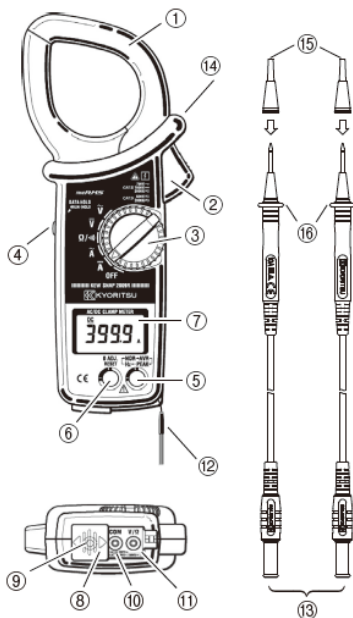
* เมื่อจอแสดงผลเป็น "OL" แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตจะเป็น 420 mV ("OL": -420 mV)

* อิมพีแดนซ์เอาต์พุต: ประมาณ 10 kΩ

หมายเหตุ: ◊ สัญลักษณ์ของ "-" ในตารางข้างบนหมายความว่าอุปกรณ์จะแสดงเฉพาะค่าเท่านั้น แต่จะไม่รับประกันความแม่นยำในการทำงานที่ถูกต้อง และความปลอดภัย

• ระบบปฏิบัติการ	การกล้าสัญญาณ $\Delta\Sigma$
• จอแสดงผล	จอแสดงผลคริสตัลเหลวที่มีจำนวนตัวแสดงผลสูงที่สุดกว่า 4200 หน่วย
• การบ่งชี้ช่วงเกิน	"OL" จะแสดงขึ้นบนจอแสดงผล
• เวลาการตอบสนอง	ประมาณ 2 วินาที
• อัตราสุมตัวอย่าง	ประมาณ 3 ครั้งต่อวินาที
• มาตรฐานความปลอดภัย	IEC 61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033, 61010-031 CAT IV 600V / CAT III 1000V ระดับมลพิษ 2
• EMC	EN 61326-1, EN 61326-2-2
• มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม	เป็นไปตามข้อกำหนด RoHS ของสหภาพยุโรป
• ตำแหน่งการใช้	การใช้งานในร่ม/กลางแจ้ง ระดับความสูงสูงสุด 2000 m
• อุณหภูมิและความชื้นสำหรับความแม่นยำที่รับประกัน	23 +/-5°C, ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดถึง 75% โดยไม่มีการควบแน่น
• อุณหภูมิและความชื้นในการทำงาน	0 ถึง 40°C, ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดถึง 85% โดยไม่มีการควบแน่น
• อุณหภูมิและความชื้นในการจัดเก็บ	-20 ถึง 60°C, ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดถึง 85% โดยไม่มีการควบแน่น
• แหล่งจ่ายไฟ	แบตเตอรี่ R6P (SUM-3) 1.5 V DC สองก้อน
• การใช้กระแสไฟฟ้า	ประมาณ 40 mA สูงสุด (ACA)
• ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ	ปิดเครื่องอัตโนมัติภายในเวลาประมาณ 10 นาทีหลังจากการทำงานของสวิตช์ครั้งสุดท้าย (การใช้พลังงาน: ประมาณ 200 μ A)
• การป้องกันโอเวอร์โวลด์	ช่วงกระแสไฟฟ้า DC/AC: 2400 A AC เป็นเวลา 10 วินาที ช่วงแรงดันไฟฟ้า DC/AC: 1200 V AC/DC เป็นเวลา 10 วินาที ช่วงความต้านทาน: 1000 V AC/DC เป็นเวลา 10 วินาที
• ความทนต่อแรงดันไฟฟ้า	7000 V AC, 50/60 Hz เป็นเวลา 5 วินาที ระหว่างวงจรไฟฟ้าและตัวเรือนหรือส่วนโลหะของกัมพู
• ความต้านทานของฉนวน	10 M Ω หรือมากกว่าที่ 1000 V ระหว่างวงจรไฟฟ้าและตัวเรือนหรือส่วนโลหะของกัมพู
• ขนาดตัวนำ	เส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดประมาณ 55 mm
• ขนาด	250(L) x 105(W) x 49(D) mm
• น้ำหนัก	ประมาณ 540 g
• อุปกรณ์เสริม	สายทดสอบ M-7107A, แบตเตอรี่ R6P กระเป๋าทัว M-9094, คู่มือการใช้งาน
• อุปกรณ์เสริมทางเลือก	ตัวนำเอาท์พุท M-7256

4. เค้ําโครงเครื่องมือ



- ① ก้ามปูหม้อแปลง
รับกระแสไฟที่ไหลผ่านตัวนำ
- ② ทริกเกอร์ก้ามปู
ใช้ก้ามปูหม้อแปลง กดเพื่อเปิดก้ามปูหม้อแปลง
- ③ สวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชัน
เลือกฟังก์ชัน และใช้ในการเปิดอุปกรณ์ด้วย
- ④ สวิตช์การแสดงผลค่าคงไว้
คงการอ่านการแสดงผลไว้ "H" จะปรากฏบนจอแสดงผลเมื่อเปิดใช้งาน Data Hold
เมื่อเสียบสายเอาต์พุตเข้ากับหัวเอาต์พุต สวิตช์ Data Hold จะทำงานเป็นสวิตช์เลือกช่วง
(ดู 7-4 หัว OUTPUT)

⑤ ปุ่มตัวเลือกโหมด

เลือกโหมดการวัด ค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์คือโหมดปกติ (NOR) จากนั้นกดสวิตช์นี้เพื่อวนรอบโหมดการวัด ในโหมดใดๆ ก็ตาม การกดสวิตช์นี้นานกว่าหนึ่งวินาทีจะทำให้อุปกรณ์กลับเข้าสู่โหมดปกติ

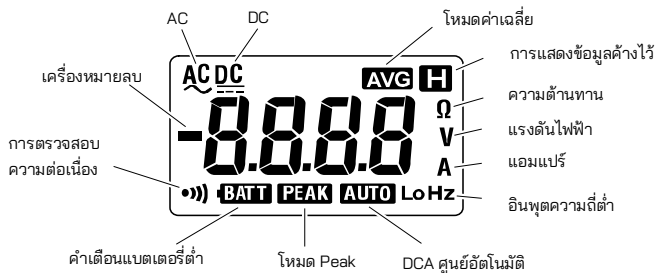
$\sim A/\sim V$ ACA/ACV	จอแสดงผล	$\equiv A/\equiv V$ DCA/DCV	จอแสดงผล	$\cdot\cdot\cdot\Omega$ ความต้านทาน ความต่อเนื่อง	จอแสดงผล
ปกติ ↓ ค่าเฉลี่ย ↓ จุดยอดสุด ↓ ความถี่	AVG PEAK Hz	ปกติ ↓ ค่าเฉลี่ย ↓ จุดยอดสุด	AVG PEAK	ความต้านทาน ↓ การตรวจสอบ ความต่อเนื่อง	Ω $\cdot\cdot\cdot$

⑥ ปุ่ม Zero Adjust/Reset

ใช้สำหรับปรับค่า DCA และช่วงความต้านทานเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังใช้เพื่อรีเซ็ตการอ่านค่าการแสดงผลในโหมด PEAK อีกด้วย ในช่วง DCA คำว่า "AUTO" จะแสดงบนจอแสดงผลเมื่อการตั้งค่าศูนย์อัตโนมัติเสร็จสิ้น (การปรับศูนย์อัตโนมัติจะใช้งานได้กับช่วง 400A เท่านั้น)

๗ จอแสดงผลดิจิทัล

จอแสดงผลดิจิทัลเอฟเฟกต์สนามพร้อมค่าการอ่านสูงสุด 4200 สัญลักษณ์ฟังก์ชันและจุดทศนิยมจะถูกควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์ตามฟังก์ชันและโหมดการวัดที่เลือก



๘ ฝาครอบเทอร์มินัล

เลื่อนปิดชั่วคราว V/Ω และ COM เพื่อป้องกันการเข้าถึงเมื่อใช้งานขั้วต่อ OUTPUT

๙ ขั้ว OUTPUT (สำหรับวงจรกระแสไฟฟ้า AC หรือ DC เท่านั้น)

ให้เอาต์พุตแรงดันไฟฟ้า DC ตามสัดส่วนการอ่านค่ากระแสไฟฟ้า AC หรือ DC เอาท์พุตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บันทึกเช่นเครื่องบันทึกแผนภูมิเพื่อการตรวจสอบเป็นเวลานาน ไม่มีเอาต์พุตสำหรับช่วงแรงดันไฟและความต้านทาน

๑๐ ขั้ว COM

สำหรับสายทดสอบสีดำสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าหรือความต้านทาน

๑๑ ขั้ว V/□

สำหรับสายทดสอบสีแดงสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าหรือความต้านทาน

๑๒ สายคล้องมือเพื่อความปลอดภัย

ช่วยป้องกันอุปกรณ์หลุดจากมือขณะใช้งาน

๑๓ สายทดสอบ (Model 7107A)

เชื่อมต่อกับขั้ว COM และ V/Ω เพื่อวัดแรงดันไฟหรือความต้านทาน

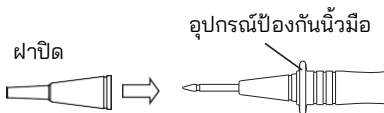
๑๔ ตัวกัน/๑๖ อุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือ

เป็นชิ้นส่วนที่ให้การป้องกันไฟฟ้าช็อต และช่วยรับประกันระยะที่สั้นที่สุดและระยะห่างตามผิวฉนวนที่ต้องการ

๑๕ ฝาปิดตัวนำทดสอบ

สภาวะที่ไม่มีฝาปิดสำหรับสภาพแวดล้อม CAT II สภาวะที่มีฝาปิดสำหรับสภาพแวดล้อม CAT III/IV ควรติดฝาปิดเข้ากับโพรบอย่างแน่นหนาสามารถใช้สายทดสอบได้ภายใต้สภาพแวดล้อม CAT II และ CAT III และ CAT IV

โดยการติดฝาปิดป้องกันตามภาพด้านล่าง การใช้ฝาปิดป้องกันของเราให้เลือกความยาวหลายแบบซึ่งเหมาะกับสภาพแวดล้อมการทดสอบ



เมื่อรวมเครื่องมือและสายทดสอบและใช้ร่วมกัน ไม่ว่าจะอยู่ในหมวดหมู่ที่ต่ำกว่าหมวดหมู่ใดก็ตาม

5. การเตรียมสำหรับการวัด

5-1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ "OFF"
- ② เมื่อการระบุบนจอ LCD ชัดเจนและไม่มีสัญลักษณ์ "BATT" ปรากฏ แสดงว่าอุปกรณ์พร้อมสำหรับการวัดแล้ว
- ③ เมื่อจอ LCD ว่างเปล่าหรือแสดง "BATT" ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ตามหัวข้อที่ 8 การเปลี่ยนแบตเตอรี่

หมายเหตุ

- คุณสมบัติปิดเครื่องอัตโนมัติจะปิดเครื่องมือโดยอัตโนมัติในเวลาประมาณ 10 นาทีหลังจากใช้งานสวิตช์หรือปุ่มครั้งสุดท้าย ดังนั้น จอแสดงผลอาจว่างเปล่าแม้ว่าสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันตั้งค่าไปที่ตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ "OFF" ก็ตาม เมื่อต้องการใช้งานอุปกรณ์ในกรณีนี้ ให้หมุนสวิตช์กลับไปตำแหน่ง "OFF" หนึ่งครั้ง แล้วจึงหมุนไปที่ตำแหน่งอื่น

5-2 การตรวจสอบการตั้งค่าสวิตช์และการใช้งาน

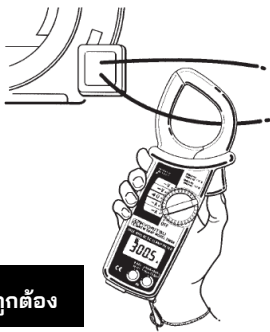
ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันถูกปรับตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง เครื่องมือได้รับการตั้งค่าเป็นโหมดการวัดที่ต้องการ และฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ถูกปิดใช้งาน มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวัดที่ต้องการได้ (ดูคำแนะนำเกี่ยวกับการวัดได้ที่หัวข้อที่ 6 และหมายเหตุเกี่ยวกับฟังก์ชันต่างๆ ได้ที่หัวข้อที่ 7)

6. การวัด

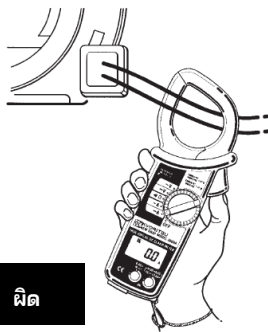
6-1 การวัดกระแสไฟฟ้า DC

⚠️อันตราย

- อย่าทำการวัดในวงจรที่มีแรงดันไฟเกิน 1000 V DC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์หรืออุปกรณ์ภายใต้การทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออกจากเครื่องมือ
- อย่าทำการวัดกระแสไฟฟ้าโดยที่สายทดสอบเชื่อมต่อกับขั้ว V/ Ω และ COM
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ด้านหลังของตัวกัน ในระหว่างการวัดเสมอ



ถูกต้อง



ผิด

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง " ---A " "DC" ควรแสดงที่มุมบนซ้ายของจอแสดงผล
- ② ขณะที่กำปุ่มหม้อแปลงปิดอยู่และโดยไม่ต้องหนีบเข้ากับตัวนำ ให้กดปุ่ม Zero Adjust/Reset. ค้างไว้ประมาณหนึ่งวินาทีเพื่อปรับค่าศูนย์บนแสดงผล (คุณสมบัติปรับค่าเป็นศูนย์ใช้สำหรับช่วง 400A เท่านั้น) เมื่อการปรับค่าเป็นศูนย์เสร็จสมบูรณ์ "AUTO" จะปรากฏบนจอแสดงผล
- ③ กดทริกเกอร์เพื่อเปิดกำปุ่มหม้อแปลงและหนีบเข้ากับตัวนำภายใต้การทดสอบ แล้วอ่านค่าบนจอแสดงผล การอ่านที่แม่นยำที่สุดจะได้มาจากการวางตัวนำไว้ที่กึ่งกลางของขากรรไกรของหม้อแปลง

หมายเหตุ

- ในระหว่างการวัดกระแสไฟฟ้า ให้ปิดก้ามปูหม้อแปลงไว้จนสุด มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวัดที่แม่นยำได้ ขนาดตัวนำที่วัดได้สูงสุดคือเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 55 mm
- เมื่อกระแสไหลจากด้านบน (ด้านจอแสดงผล) ไปยังด้านล่างของอุปกรณ์ ค่าที่อ่านได้จะแสดงเป็นบวก
- ปุ่ม Zero Adjust/Reset อาจไม่สามารถปรับแรงดันไฟขาออกจากขั้ว OUTPUT เป็นศูนย์ได้อย่างสมบูรณ์
- การหมุนสวิตช์เลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ DCA จะยกเลิกการปรับค่าเป็นศูนย์

6-2 การวัดกระแสไฟฟ้า AC

⚠️อันตราย

- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 750 V AC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยที่สายทดสอบเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ด้านหลังของตัวกัน ในระหว่างการวัดเสมอ



ถูกต้อง



ผิด

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "~A" "AC" ควรแสดงที่มูมบนซ้ายของจอแสดงผล
- ② กดทริกเกอร์เพื่อเปิดก้ามปูหม้อแปลงและยึดไว้กับตัวนำตัวเดียวและทำการอ่านค่าบนจอแสดงผล การอ่านที่แม่นยำที่สุดจะได้มาจากการวางตัวนำไว้ที่กึ่งกลางของขากรรไกรของหม้อแปลง

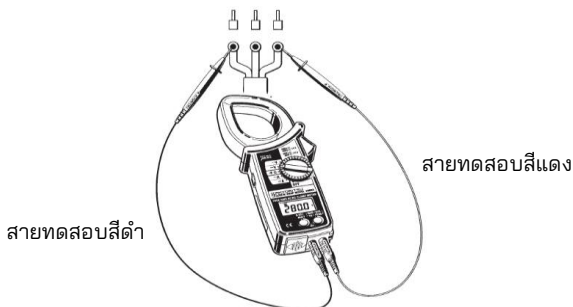
หมายเหตุ

- ในระหว่างการวัดกระแสไฟฟ้า ให้ปิดก้ามปูหม้อแปลงไว้จนสุด มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวัดที่แม่นยำได้ ขนาดตัวนำสูงสุดคือเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 mm
- ไม่จำเป็นต้องปรับค่าเป็นศูนย์ในการวัดกระแสไฟฟ้า AC
- เมื่อกระแสไฟที่ทดสอบวัดได้ 3% ของช่วงหรือต่ำกว่า หรือความถี่ของกระแสไฟต่ำ "LoHz" จะปรากฏบนจอแสดงผล

6-3 การวัดแรงดันไฟฟ้า DC

⚠️ อันตราย

- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 1000 V DC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด

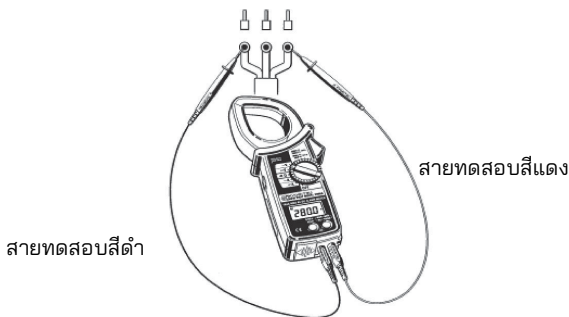


- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง " $\text{---} V$ " "DC" ควรแสดงที่มูมบนซ้ายของจอแสดงผล
- ② เลื่อนฝาครอบเทอร์มินัลไปทางซ้ายเพื่อปิดหัว V/Ω และ COM เสียบสายทดสอบสีแดงเข้ากับหัว V/Ω และสายทดสอบสีดำเข้ากับหัว COM
- ③ เชื่อมต่อปลายของสายทดสอบสีแดงและสีดำเข้ากับด้านบวก (+) และด้านลบ (-) ของวงจรภายใต้การทดสอบตามลำดับ อ่านค่าบนจอแสดงผล หากการเชื่อมต่อกลับด้าน จอแสดงผลจะแสดงสัญลักษณ์ "-"

6-4 การวัดแรงดันไฟฟ้า AC

⚠️อันตราย

- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 750 V AC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด



- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง " $\sim V$ " "AC" ควรแสดงที่มูมบนซ้ายของจอแสดงผล
- ② เลื่อนฝาเทอร์มินัลไปทางซ้ายเพื่อเปิดหัว V/Ω และ COM เสียบสายทดสอบสีแดงเข้ากับหัว V/Ω และสายทดสอบสีดำเข้ากับหัว COM

- ③ เชื่อมต่อปลายของสายทดสอบสีแดงและสีดำเข้ากับวงจรภายใต้การทดสอบ และอ่านค่าบนจอแสดงผล

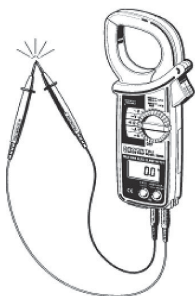
หมายเหตุ

- เมื่อแรงดันไฟฟ้าภายใต้การทดสอบวัดได้ 3% ของช่วงหรือต่ำกว่า หรือความถี่ของแรงดันไฟฟ้าต่ำ "LoHz" จะปรากฏบนจอแสดงผล

6-5 การวัดความต้านทาน

⚠️อันตราย

- ห้ามใช้เครื่องมือในวงจรที่มีการจ่ายไฟแล้ว
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด



- ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง " Ω "
- เลื่อนฝาครอบเทอร์มินัลไปทางซ้ายเพื่อปิดหัว V/ Ω และ COM เสียบสายทดสอบสีแดงเข้ากับหัว V/ Ω และสายทดสอบสีดำเข้ากับหัว COM
- เมื่อปลายสายทดสอบเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ให้กดปุ่ม Zero Adjust/Reset เพื่อชดเชยความต้านทานของสายทดสอบ
- เชื่อมต่อปลายของสายทดสอบเข้ากับวงจรภายใต้การทดสอบ และอ่านค่าบนจอแสดงผล

6-6 การตรวจสอบความต่อเนื่อง

* โหมดการตรวจสอบความต่อเนื่องจะเปิดใช้งานได้โดยการกดสวิตช์ตัวเลือกโหมดที่ช่วงความต้านทาน "∞" "

จะแสดงบนจอแสดงผลเพื่อแสดงอุปกรณ์ในโหมดการตรวจสอบความต่อเนื่อง เสียงฮือจะดังขึ้นถ้าความต้านทานที่ทดสอบอยู่ที่ 20.0 Ω หรือต่ำกว่า

⚠️อันตราย

- ห้ามใช้เครื่องมือในวงจรที่มีการจ่ายไฟแล้ว
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "∞" Ω"
- ② เลื่อนฝาเทอร์มินัลไปทางซ้ายเพื่อเปิดขั้ว V/Ω และ COM เสียบสายทดสอบสีแดงเข้ากับขั้ว V/Ω และสายทดสอบสีดำเข้ากับขั้ว COM
- ③ เมื่อปลายสายทดสอบเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ให้กดปุ่ม Zero Adjust/Reset เพื่อชดเชยความต้านทานของสายทดสอบ
- ④ กดปุ่มตัวเลือกโหมดหนึ่งครั้งเพื่อเข้าจากโหมดปกติไปยังโหมดการตรวจสอบความต่อเนื่อง "∞" ควรแสดงบนจอแสดงผล
- ⑤ เชื่อมต่อปลายของสายทดสอบเข้ากับวงจรภายใต้การทดสอบ เสียงบี๊บจะดังขึ้นเมื่อมีความต้านทาน 20.0 Ω หรือน้อยกว่า

6-7 การวัดความถี่

- ในช่วง ACA หรือ ACV สามารถนับความถี่ของกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าที่ทดสอบและแสดงบนจอแสดงผลได้
- ในโหมดการวัดความถี่ "Hz" จะแสดงบนจอแสดงผล
- ค่าเกณฑ์ของทริกเกอร์คือประมาณ 10 V สำหรับแรงดันไฟฟ้า AC และประมาณ 40 A สำหรับกระแสไฟฟ้า AC

อันตราย

- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงเกิน 750 V AC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดในขณะที่ถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- อย่าทำการวัดกระแสไฟฟ้าโดยที่สายทดสอบเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง " $\sim$ A" หรือ " $\sim$ V"
- ② กดปุ่มตัวเลือกโหมดสามครั้งเพื่อเข้าจากโหมดปกติไปยังโหมดการวัดความถี่ "Hz" ควรแสดงบนจอแสดงผล
- ③ ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับการวัด ACA หรือ ACV และอ่านความถี่

หมายเหตุ

- เมื่อแรงดันไฟฟ้าภายใต้การทดสอบวัดได้ 3% ของช่วงหรือต่ำกว่า หรือความถี่ของกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 40Hz หรือต่ำกว่า "LoHz" จะปรากฏบนจอแสดงผล

6-8 การวัดค่าจุดยอดสุด

- ในโหมด PEAK จอแสดงผลจะแสดงค่าจุดยอดสุดของกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าเป็นค่าประสิทธิผล (ตัวอย่างเช่น เมื่อกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าเป็นคลื่นไซน์ ค่าที่อ่านได้จะเท่ากับค่าจุดยอดสุดหารด้วยรากที่สองของสอง)
- ค่าการอ่านบนหน้าจอจะได้รับการอัปเดตอย่างต่อเนื่องด้วยค่าสูงสุด
- ในโหมดนี้ "PEAK" จะแสดงบนจอแสดงผล
- เวลาการตอบสนองคือ 300 ms ในการวัด DC และ 10 ms ในการวัด AC

⚠️อันตราย

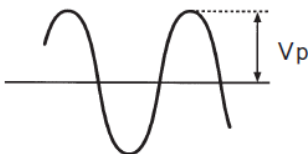
- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 750 V AC/1000 V DC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- อย่าทำการวัดโดยที่สายทดสอบเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด

- ① โหมด PEAK ใช้งานได้บนช่วง DCA, ACA, DCV และ ACV
ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งที่ต้องการ

หมายเหตุ: เฉพาะในช่วง DCA เท่านั้น กดปุ่ม Zero Adjust/Reset ประมาณหนึ่งวินาที เพื่อปรับค่าการอ่านเป็นศูนย์โดยที่ก้ามปูหม้อแปลงปิดอยู่

- ② กดปุ่มตัวเลือกโหมดสองครั้งเพื่อเข้าจากโหมดปกติไปยังโหมด PEAK
"PEAK" ควรแสดงบนจอแสดงผล
- ③ ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับการวัด DCA, ACA, DCV หรือ ACV

กระแสไฟอินพุต



ระบบค่า



หมายเหตุ: เพื่อการอ่านค่าที่แม่นยำ ให้กดปุ่ม Zero Adjust/Reset เพื่อรีเซ็ตค่าการอ่านหลังจากหนีบเข้ากับตัวนำหรือเชื่อมต่อสายทดสอบกับวงจรภายใต้การทดสอบ จากนั้นทำการวัด

หมายเหตุ

- ในโหมด PEAK คุณสมบัติการเลือกย่านวัดอัตโนมัติจะถูกปิดใช้งานและช่วงการวัดจะคงที่ดังนี้
DC/ACA: 0-400.0 A
DC/ACV: 0-400.0 V
- เมื่อค่าที่วัดได้เท่ากับ 9 หรือต่ำกว่านั้น จะมีการแก้ไขเป็น 0
- ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติจะถูกปิดใช้งานในโหมด PEAK เช่นกัน

6-9 การวัดค่าเฉลี่ย

- ในโหมดค่าเฉลี่ย "AVG" จะแสดงบนจอแสดงผล
 - จอแสดงผลจะอ่านค่าเฉลี่ยทำงาน 6 ค่าภายในช่วงเวลาประมาณ 2 วินาที
 - โหมดนี้ใช้งานได้ในช่วง ACV, DCV, ACA และ DCA
- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งที่ต้องการ
 - ② กดปุ่มตัวเลือกโหมดหนึ่งครั้งเพื่อเข้าจากโหมดปกติไปยังโหมดค่าเฉลี่ย
"AVG" ควรแสดงบนจอแสดงผล
 - ③ ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับการวัด ACV, DCV, ACA หรือ DCA
 - ④ จอแสดงผลจะแสดงค่าเฉลี่ยทำงาน 6 ค่าภายในช่วงเวลาประมาณ 2 วินาที

7. ฟังก์ชันอื่น ๆ

7-1 ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ

⚠ ข้อควรระวัง

- อุปกรณ์นี้จะใช้พลังงานแบตเตอรี่จำนวนเล็กน้อยในโหมดปิดเครื่องอัตโนมัติ จะต้องปรับสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง OFF หลังการใช้งาน

นี่คือฟังก์ชันเพื่อป้องกันไม่ให้เปิดเครื่องทิ้งไว้เพื่อประหยัดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ ฟังก์ชันนี้จะทำให้อุปกรณ์เข้าสู่โหมดปิดอัตโนมัติประมาณ 10 นาทีหลังจากใช้งานสวิตช์หรือปุ่มครั้งสุดท้าย

หากต้องการออกจากโหมดปิดอัตโนมัติ ให้หมุนสวิตช์เลือกฟังก์ชันกลับไป "OFF" จากนั้นหมุนไปที่ตำแหน่งอื่น หรือกดปุ่มใดก็ได้

หมายเหตุ

- การเชื่อมต่อสายเอาต์พุตเข้ากับขั้ว OUTPUT จะปิดใช้งานฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ ฟังก์ชันนี้จะเปิดใช้งานเมื่อถอดสายเอาต์พุตออกจากขั้วต่อ
- ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติจะถูกปิดใช้งานในโหมดการวัด PEAK

7-2 ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างไว้

นี่คือฟังก์ชันที่ใช้ในการหยุดค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล

กดสวิตช์ Data Hold เพื่อหยุดการอ่านค่า ค่าที่อ่านได้จะถูกตรึงไว้โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงอินพุตที่ตามมา "H" จะปรากฏที่มุมขวาบนของจอแสดงผลในขณะที่เครื่องมืออยู่ในโหมด Data Hold เมื่อต้องการออกจากโหมดการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ ให้กดสวิตช์ Data Hold อีกครั้ง

หมายเหตุ

- หากอุปกรณ์ในโหมด Data Hold เข้าสู่โหมด "ปิดอัตโนมัติ" อุปกรณ์จะกลับไปสู่โหมดปกติ

7-3 ฟังก์ชัน LoHz

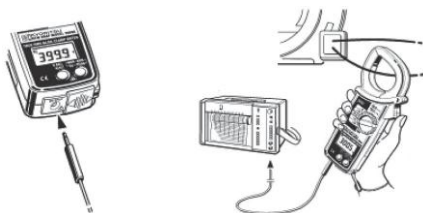
ในช่วง ACV หรือ ACA หากความถี่ของแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าภายใต้การทดสอบอยู่ที่ 40 Hz หรือต่ำกว่า จะแสดงผลจะแสดง "LoHz" รวมถึง "LoHz" ยังจะแสดงในกรณีที่ค่าอินพุตอยู่ที่ 3% ของช่วงหรือต่ำกว่า

7-4 ขั้ว OUTPUT (ใช้ได้เฉพาะเมื่อวัดกระแส)

⚠️อันตราย

- ห้ามใช้อุปกรณ์ในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 750 V AC/1000 V DC ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรือวงจรที่ทดสอบได้
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ออก
- ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปที่ขั้ว OUTPUT

- ① เลื่อนฝาครอบเทอร์มินัลไปทางขวาเพื่อเปิดขั้ว OUTPUT และเสียบสายเอาต์พุตเข้าไปในขั้วต่อ ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์การบันทึก



- ② เมื่อเสียบสายเข้าไปในขั้วเอาต์พุต ฟังก์ชันการกำหนดช่วงอัตโนมัติจะถูกล้าง ตั้งค่าช่วงขึ้นอยู่ตำแหน่งของสวิตช์ Data Hold
- สวิตช์ Data Hold ปิด ช่วง 400A
 - สวิตช์ Data Hold เปิด ช่วง 2000A

หมายเหตุ: หลังจากการวัด ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปรับสวิตช์ Data Hold กลับไปที่ตำแหน่ง OFF

- ③ ตั้งค่าสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งที่ต้องการ (ACA หรือ DCA) และปฏิบัติตามคำแนะนำในการวัดที่เหมาะสม

หมายเหตุ

- ในระหว่างการวัดกระแสไฟฟ้า ให้ปิดก้ามปูหม้อแปลงไว้จนสุด มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวัดที่แม่นยำได้ ขนาดตัวนำที่วัดได้สูงสุดคือเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 55 mm
- ไม่จำเป็นต้องปรับค่าเป็นศูนย์ในช่วงกระแสไฟฟ้า AC
- ในช่วงกระแสไฟฟ้า DC ปุ่ม Zero Adjust/Reset อาจไม่สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าออกจากขั้ว OUTPUT เป็นศูนย์ได้อย่างสมบูรณ์
- การเชื่อมต่อสายเอาต์พุตเข้ากับขั้ว OUTPUT จะปิดใช้งานฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ ฟังก์ชันนี้จะเปิดใช้งานเมื่อถอดสายเอาต์พุตออกจากขั้วต่อ
- ดูข้อมูลจำเพาะแรงดันไฟฟ้าขาออกที่แสดงในหัวข้อที่ 3 และปรับความไวของอุปกรณ์บันทึก
- สำหรับการใช้ขั้ว OUTPUT เป็นเวลานาน ให้ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ ซึ่งจะช่วยขยายเวลาการบันทึกต่อเนื่องได้สูงสุดประมาณ 35 ชั่วโมง

8. การเปลี่ยนแบตเตอรี่

⚠ คำเตือน

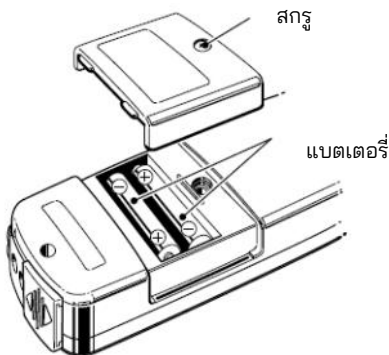
- เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ตั้งค่าสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ "OFF" และถอดสายทดสอบออกจากเครื่องมือก่อนทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่

⚠ ข้อควรระวัง

- อย่าใช้แบตเตอรี่ใหม่และเก่าปนกัน
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งแบตเตอรี่ในช่องที่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในช่องใส่แบตเตอรี่

หากแรงดันไฟแบตเตอรี่ต่ำเกินไปจนทำให้เครื่องมือไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ สัญลักษณ์ "**BATT**" จะแสดงบนจอแสดงผล จากนั้นให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ โปรดทราบว่า เมื่อประจุแบตเตอรี่หมดโดยสมบูรณ์ จอแสดงผลจะว่างเปล่าโดยไม่มีเครื่องหมาย "**BATT**" แสดงขึ้น

- ① ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "OFF"
- ② คลายสกรูและถอดช่องใส่แบตเตอรี่ที่ด้านหลังของเครื่องมือ
- ③ เปลี่ยนแบตเตอรี่โดยให้ตรงตำแหน่งขั้วที่ถูกต้อง ใช้แบตเตอรี่ R6P ใหม่หรือเทียบเท่า
- ④ เปลี่ยนและขันสกรูยึดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่



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