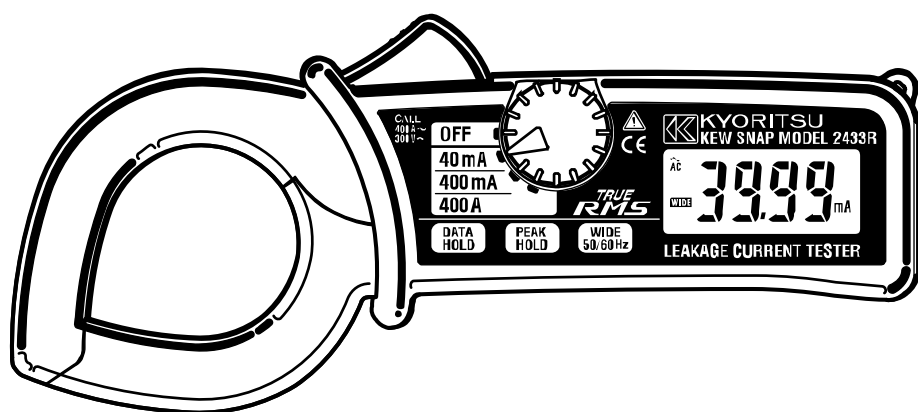


คู่มือการใช้งาน



**TRUE
RMS**

เครื่องทดสอบกระแสไฟรั่วไหล

KEW SNAP ซีรีส์
KEW SNAP 2433R



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS
WORKS, LTD.

1. คำเตือนด้านความปลอดภัย

เครื่องมือนี้ได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน IEC Publication 61010: ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานอุปกรณ์จะมีความปลอดภัย และเพื่อรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสถานะที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคู่มือการใช้งานเหล่านี้ก่อนใช้เครื่องมือ

คำเตือน

- อ่านอย่างละเอียดและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ก่อนเริ่มต้นใช้อุปกรณ์
- บันทึกและเก็บคู่มือเล่มนี้ไว้ในสถานที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วทุกเมื่อที่จำเป็น
- ผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องมือในการใช้งานที่ต้องการเท่านั้น และปฏิบัติตามขั้นตอนการวัดที่อธิบายไว้ในคู่มือ
- จะต้องทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือนี้

การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นอาจนำไปสู่การบาดเจ็บ เครื่องมือเสียหาย และ/หรือทำให้อุปกรณ์เสียหายในระหว่างการทดสอบได้

สัญลักษณ์  ที่แสดงบนเครื่องมือ หมายความว่าผู้ใช้ต้องศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องในคู่มือเล่มนี้เพื่อการใช้งานเครื่องมืออย่างปลอดภัย โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้อ่านคำแนะนำที่อยู่ถัดจากสัญลักษณ์  แต่ละตัวในคู่มือเล่มนี้อย่างละเอียด

 อันตราย	หมายถึงสถานะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้
 คำเตือน	หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้
 ข้อควรระวัง	หมายถึงสถานะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือเครื่องมือเสียหายได้

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ถูกใช้ในเครื่องมือและในคู่มือการใช้งาน ควรให้ความสนใจกับแต่ละสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัยของคุณ

โปรดดูคำแนะนำในคู่มือ



สัญลักษณ์นี้ถูกทำเครื่องหมายไว้ที่ตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องอ้างอิงถึงคู่มือการใช้งานเพื่อป้องกันการบาดเจ็บหรือเครื่องมือเสียหาย



บ่งชี้ว่าเครื่องมือที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม



บ่งชี้ว่าเครื่องมือสามารถหนีกับตัวนำเปลี่ยนได้เมื่อทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่สอดคล้องกับหมวดหมู่การวัดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการทำเครื่องหมายไว้ข้างสัญลักษณ์นี้



บ่งชี้ถึง AC (กระแสสลับ)

อันตราย

- ห้ามทำการวัดบนวงจรที่มีศักย์ไฟฟ้า 300 V AC หรือมากกว่า
- อย่าพยายามทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซไวไฟ มิฉะนั้น การใช้เครื่องมือนี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้
- ห้ามปูหม้อแปลงทำจากโลหะและส่วนปลายไม่ได้หุ้มฉนวนทั้งหมด รั้วรั้วเป็นพิเศษเกี่ยวกับการลัดวงจรที่อาจเกิดขึ้นซึ่งอุปกรณ์ที่ทดสอบได้สัมผัสกับชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ
- ห้ามใช้เครื่องมือนี้ หากพบว่าพื้นผิวของเครื่องมือเปียกหรือในขณะที่มือของคุณเปียก
- อย่าใช้อินพุตเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตของช่วงการวัดใดๆ
- ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เมื่อทำการวัด
- อย่าพยายามทำการวัดหากพบสถานะผิดปกติใดๆ เช่น กัมพูหม้อแปลงหรือตัวเครื่องที่แตกหัก
- ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานหรือสถานะที่กำหนดเท่านั้น มิฉะนั้น ฟังก์ชันด้านความปลอดภัยที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องมือจะไม่ทำงาน และอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายของเครื่องมือหรือบุคคลได้รับบาดเจ็บสาหัสได้

คำเตือน

- ห้ามพยายามทำการวัดหากพบว่ามีสถานะผิดปกติใด ๆ เช่น โครมมีรอยแตกกร้าว สายทดสอบแตก หรือชิ้นส่วนโลหะโผล่ออกมา
- อย่าติดตั้งอะไหล่ทดแทนหรือทำการดัดแปลงแก้ไขใด ๆ กับอุปกรณ์ ส่งอุปกรณ์กลับไปยัง Kyoritsu หรือผู้จัดจำหน่ายของคุณเพื่อซ่อมแซมหรือปรับเทียบใหม่
- อย่าทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ หากพบว่าพื้นผิวของเครื่องมือเปียก
- ปิดเครื่องทุกครั้งก่อนที่จะเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่

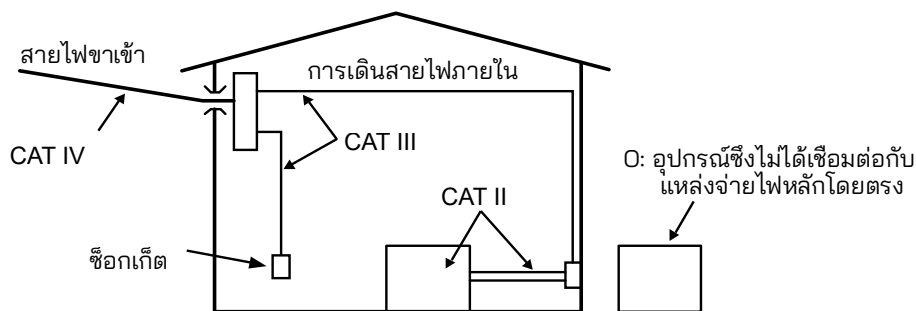
ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ปรับตั้งสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมก่อนทำการวัด
- อย่าวางอุปกรณ์ไว้ในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรง อุณหภูมิสูงมาก หรือมีน้ำค้าง
- จะต้องปรับสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่ง "OFF" หลังการใช้งาน เมื่อจะไม่ใช้งานเครื่องมือเป็นเวลานาน ให้เก็บไว้ในที่จัดเก็บหลังจากถอดแบตเตอรี่ออกแล้ว
- ใช้ผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาดสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย

หมวดหมู่การวัด

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

- O : วงจรที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักโดยตรง
- CAT II : วงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับช่องเสียบ AC โดยใช้สายไฟ
- CAT III : วงจรไฟฟ้าหลักของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับแผงการกระจายไฟฟ้าและตัวป้องกันจากแผงการกระจายไฟฟ้าไปยังช่องเสียบ
- CAT IV : วงจรจากสายจ่ายระบบประธานอากาศไปยังตัวนำประธานเข้าอาคารระบบสายใต้ดิน และไปยังพาวเวอร์มิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหลัก (แผงจ่ายไฟ)



2. คุณสมบัติ

- เครื่องทดสอบเคลมปิดิจิทัลสำหรับการวัดการรั่วไหลของกระแสไฟ AC
- การอ่านค่า True-RMS ของกระแสไฟฟ้า AC ที่แม่นยำพร้อมรูปคลื่นที่บิดเบี้ยว
- ผลกระทบที่น้อยที่สุดจากสนามแม่เหล็กภายนอก ให้ช่วงการวัดที่กว้างตั้งแต่กระแสไฟขนาดเล็กมากจนถึงกระแสไฟขนาดใหญ่
- ออกแบบมาตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย IEC 61010-2-032: หมวดหมู่การวัด CAT III 300 V และระดับมลพิษ 2
- ก้ามปูรูปหยดน้ำเพื่อความสะดวกในการใช้งานในบริเวณรวมสายเคเบิลและตำแหน่งแคบอื่นๆ
- ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างช่วยให้อ่านค่าได้ง่ายในที่แสงน้อยหรืออ่านยาก
- ให้ฟังก์ชันกรองเพื่อขจัดความถี่สูงที่สร้างขึ้นโดยอุปกรณ์ เช่น อินเวอร์เตอร์ ออก
- ฟังก์ชันการแสดงผลค่าจุดยอดสุดค้างไว้เพื่ออนุญาตให้มีการวัดความผันแปรของกระแสไฟฟ้าช่วงสั้นๆ ที่ 10 มิลลิวินาที
- ฟังก์ชันการปิดเครื่องอัตโนมัติช่วยป้องกันการสิ้นเปลืองพลังงานที่ไม่จำเป็น
- ให้ช่วงแบนไดนามิกของการนับที่ 4200 เติมสเกล
- จอแสดงผล LCD ขนาดใหญ่ที่อ่านได้ง่ายโดยมีความสูงตัวอักษร 13 mm
- มีเสียงบี๊ปปั่นขึ้นการดำเนินการ
- มีตัวกั้นฉนวนที่ปลายของก้ามปูหม้อแปลงเพื่อความปลอดภัยที่ดีขึ้น

3. ข้อมูลจำเพาะ

ช่วงการวัดและความแม่นยำ (คลื่นไซน์)

ช่วง	ความละเอียด	ช่วงการวัด	ความแม่นยำ (ช่วงความถี่)
40mA	0.01 mA	0 ถึง 40.00 mA	0 ถึง 100 A ±1.0%rdg±5dgt (50/60 Hz) ±2.5%rdg±10dgt (20 Hz ถึง 1 kHz)
400mA	0.1 mA	0 ถึง 400.0 mA	100 ถึง 300 A ±1.0%rdg±5dgt (50/60 Hz) ±2.5%rdg±10dgt (40 Hz ถึง 1 kHz)
400A	0.1 A	0 ถึง 400.0 A	300 ถึง 400 A ±2.0%rdg (50/60 Hz) ±5.0%rdg (40 Hz ถึง 1 kHz)

- CF (Crest factor) ≤3 (45 ถึง 65 Hz, น้อยกว่า 600 A Peak)
* 100 ถึง 400 A: คลื่นไซน์+2%rdg
- จำนวนที่เท่ากับหรือน้อยกว่า 3 จำนวนจะถูกแก้ไขเป็นศูนย์
- ช่วงความถี่ที่รับประกันความแม่นยำของโหมด 50/60 Hz คือ 50/60 Hz
- การบ่งชี้สูงสุดที่ช่วง 40mA/400mA คือ 6000 ครั้ง อาจมีกระแสไฟฟ้าเล็กน้อยในขณะที่แสดงค่าศูนย์ที่ช่วง 400A/400mA ควรทำการวัดในช่วงที่ต่ำกว่าด้วย

วิธีการแปลง	: การตรวจจับค่า RMS
ระบบปฏิบัติการ	: การเปรียบเทียบแบบลำดับ
จอแสดงผล	: จอ LCD อ่านค่าสูงสุดที่ 4200 (ช่วง 400A), 6000 (ช่วง 40/400mA)
ค่าเตือนแบตเตอรี่ต่ำ	: เครื่องหมาย "BATT" ปรากฏบนจอแสดงผล
ตัวบ่งชี้ช่วงเกิน	: "OL" จะปรากฏบนจอแสดงผลเมื่อเกินขีดจำกัดบนของช่วงการวัด
เวลาการตอบสนอง	: ประมาณ 2 วินาที
อัตราสุ่มตัวอย่าง	: ประมาณ 2.5 ครั้งต่อวินาที
ช่วงอุณหภูมิและความชื้นที่รับประกันความแม่นยำ	: 23°C±5°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)
ช่วงอุณหภูมิและความชื้นในการทำงาน	: 0 ถึง 40°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)
ช่วงอุณหภูมิและความชื้นในการจัดเก็บ	: - 20 ถึง 60°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 85% หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)
ระดับความสูงการใช้งาน	: 2000 m หรือน้อยกว่าเหนือระดับน้ำทะเล (ใช้ภายในอาคาร)
แหล่งจ่ายไฟ	: แบตเตอรี่ R03 (AAA) 1.5V สองก้อน
การใช้กระแสไฟฟ้า	: ประมาณ 21 mA
เวลาในการวัด	: ประมาณ 24 ชั่วโมง
ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ	: ปิดเครื่องประมาณ 10 นาทีหลังจากการทำงานของสวิตช์ครั้งสุดท้าย

มาตรฐานความปลอดภัย	: IEC 61010-1 IEC 61010-2-032 หมวดหมู่การวัด CAT III 300V ระดับมลพิษ 2 EMC: EN61326 •EN55022 •EN61000-4-2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ B) •EN61000-4-3 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ A) มาตรฐานสิ่งแวดล้อม: EN50581
การป้องกันโอเวอร์โวลด์	: สูงสุด 480 AAC เป็นเวลา 10 วินาที
ความทนต่อแรงดันไฟฟ้า	: 3470 V ACrms (50/60 Hz) เป็นเวลา 5 วินาที ระหว่างส่วนโลหะของก้ามปูหม้อแปลงและตัวเรือน (ยกเว้นตัวเรือนก้ามปูหม้อแปลง)
ความต้านทานของฉนวน	: 50 MΩ หรือมากกว่าที่ 1000 V ระหว่างส่วนโลหะของก้ามปูหม้อแปลงและตัวเรือน (ยกเว้นตัวเรือนก้ามปูหม้อแปลง)
ขนาดตัวนำ	: เส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดประมาณ 40 mm
ขนาด	: 185(L)×81(W)×32(D) mm
น้ำหนัก	: ประมาณ 270 g (รวมแบตเตอรี่)
อุปกรณ์เสริม	: แบตเตอรี่ R03 (AAA) สองก้อน กระเป๋าทึบ Model 9052
อุปกรณ์เสริมทางเลือก	: Multi-Tran Model 8008

การอ้างอิง

*ค่าประสิทธิผล (RMS)

กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าสำหรับส่วนใหญ่จะแสดงในค่าประสิทธิผล ซึ่งถูกเรียกเป็นค่า RMS (Root-Mean-Square)

ค่าประสิทธิผลคือรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแรงดันไฟฟ้าหรือค่ากระแสไฟฟ้าที่สลับกัน

แคลคูลัสมีเตอร์หลายรุ่นที่ใช้วงจรเรียงกระแสไฟแบบทั่วไปมีสเกล "RMS" สำหรับการวัดค่า AC

อย่างไรก็ตาม จริงๆ แล้ว สเกลจะถูกสอบเทียบในแง่ของค่าประสิทธิผลของคลื่นไซน์

แม้ว่าแคลคูลัสมีเตอร์จะตอบสนองต่อค่าเฉลี่ยก็ตาม

การสอบเทียบทำโดยใช้ปัจจัยการแปลง 1.111 สำหรับคลื่นไซน์ ซึ่งหาได้โดยการหารค่าประสิทธิผลด้วยค่าเฉลี่ย

เครื่องมือเหล่านี้จึงเกิดข้อผิดพลาดหากแรงดันหรือกระแสอินพุตมีรูปร่างอื่นที่ไม่ใช่คลื่นไซน์

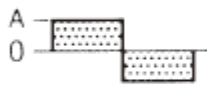
*CF (Crest Factor) หาได้โดยการหารค่าสูงสุดด้วยค่าประสิทธิผล

ตัวอย่าง:

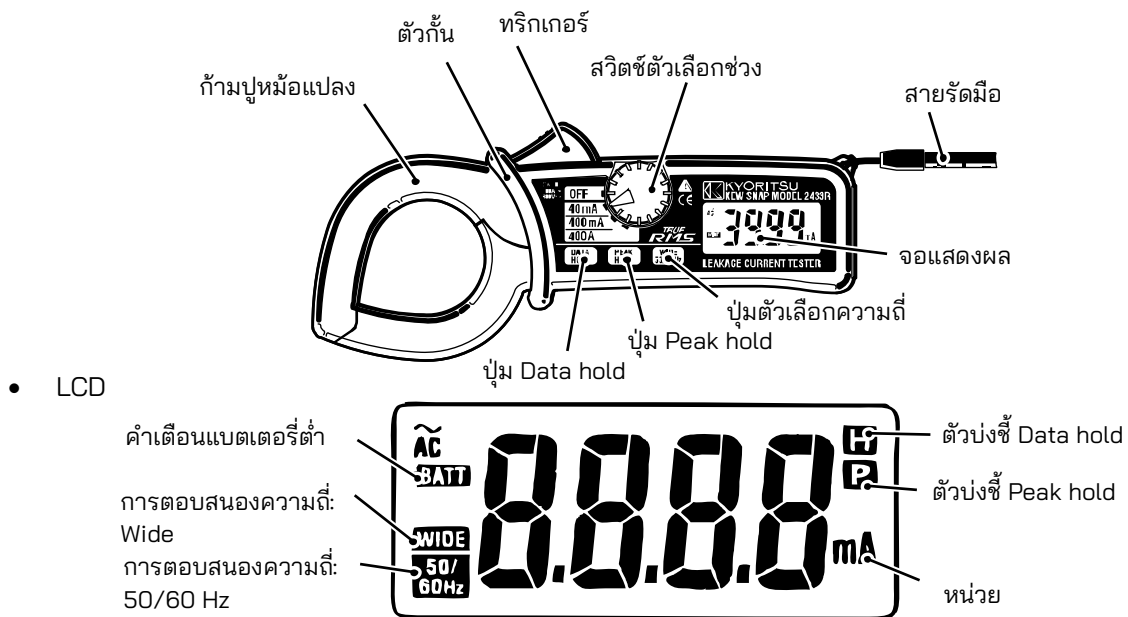
คลื่นไซน์: CF=1.414

คลื่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสพร้อมอัตราส่วนภาระที่ 1:9:CF=3

การอ้างอิง

รูปคลื่น	ค่าประสิทธิผล V_{ms}	ค่าเฉลี่ย V_{avg}	ตัวคูณการแปลง V_{ms}/V_{avg}	ข้อผิดพลาดในการ อ่านสำหรับเครื่องมือ ตรวจจับโดยเฉลี่ย	ตัวประกอบ ยอดคลื่น CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A$ ≈ 0.707	$\frac{2}{\pi} A$ ≈ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≈ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≈ 1.414
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ $= 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈ 1.155	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100 = -3.8\%$	$\sqrt{3}$ ≈ 1.732
	$A\sqrt{D}$	$A \frac{f}{T} = A \cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{A\sqrt{D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

4. เค้าโครงเครื่องมือ



5. การจัดเตรียมสำหรับการวัด

5-1 การตรวจสอบแรงดันไฟแบตเตอรี่

ตั้งสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่งอื่นนอกเหนือจากตำแหน่ง OFF หากตัวบ่งชี้บนหน้าจอมองเห็นได้ชัดเจนและไม่มีเครื่องหมาย "BATT" ปรากฏขึ้น แสดงว่าแรงดันไฟแบตเตอรี่อยู่ในเกณฑ์ปกติ หากหน้าจอว่างเปล่าหรือแสดง "BATT" ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ตามหัวข้อที่ 8: การเปลี่ยนแบตเตอรี่

หมายเหตุ

เมื่อเปิดเครื่องมือไว้ ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติจะปิดเครื่องโดยอัตโนมัติ จอแสดงผลจะว่างเปล่า แม้ว่าสวิตช์เลือกช่วงจะตั้งไว้ที่ตำแหน่งอื่นนอกเหนือจากตำแหน่ง OFF ในสถานะนี้ก็ตาม เมื่อต้องการเปิดเครื่องมือ ให้หมุนสวิตช์เลือกช่วงหรือกดปุ่ม Data Hold ถ้าจอแสดงผลยังคงว่างเปล่า แสดงว่าประจุแบตเตอรี่ได้หมดลงโดยสมบูรณ์ ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่

5-2 การตรวจสอบการตั้งค่าการสลับ

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสวิตช์ตัวเลือกช่วงถูกตั้งค่าเป็นช่วงที่เหมาะสม

ตรวจสอบให้แน่ใจด้วยว่าไม่ได้เปิดใช้งานฟังก์ชันแสดงข้อมูลค้างไว้ หากเลือกช่วงที่ไม่เหมาะสม จะไม่สามารถ

ทำการวัดตามต้องการได้

6. คำแนะนำการใช้งาน

6-1 การวัดกระแสไฟฟ้า

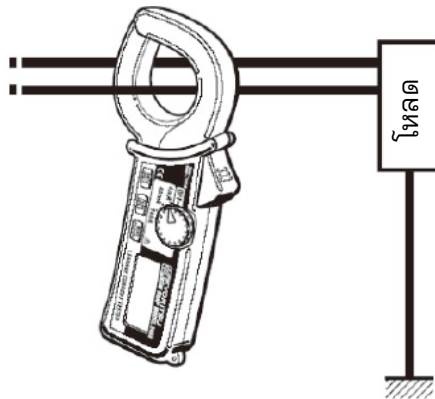
อันตราย

- เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต ห้ามวัดในวงจรที่มีศักย์ไฟฟ้า 300 V AC ขึ้นไป
- ห้ามปูหม้อแปลงทำจากโลหะและส่วนปลายไม่ได้หุ้มฉนวนทั้งหมด รั้วมดระวังเป็นพิเศษเกี่ยวกับการลัดวงจรที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ทดสอบได้สัมผัสกับชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ
- อย่าทำการวัดโดยถอดฝาครอบช่องใส่เบตเตอรืออก
- เมื่อวัดกระแสได้ 300 A หรือมากกว่า (400 Hz หรือมากกว่า) จะต้องหยุดการวัดภายใน 5 นาที มิฉะนั้น กัมพูหม้อแปลงอาจร้อนขึ้นจนทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปผิดปกติ ซึ่งจะทำให้ฉนวนเสื่อมลง
- เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ด้านหลังของตัวกันในช่วงการวัดเสมอ

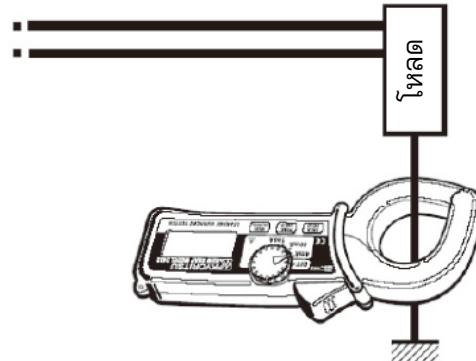
ข้อควรระวัง

- รั้วมดระวังอย่าให้ปลายกัมพูได้รับแรงกระแทก สั่นสะเทือน หรือใช้แรงมากเกินไป มิฉะนั้นส่วนปลายกัมพูของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ปรับอย่างแม่นยำจะได้รับความเสียหาย
- เมื่อมีสารแปลกปลอมติดอยู่ในปลายกัมพูหม้อแปลงหรือไม่สามารถติดยึดได้อย่างถูกต้อง กัมพูหม้อแปลงจะไม่ปิดสนิท ในกรณีเช่นนี้ อย่าปล่อยทิ้งไว้หรือถอดออกกะทันหัน หรือพยายามปิดกัมพูหม้อแปลงโดยใช้แรงภายนอก ให้แน่ใจว่ากัมพูปิดเองหลังจากเอาสิ่งแปลกปลอมออกหรือทำให้เคลื่อนไหวนได้อย่างอิสระ
- ขนาดสูงสุดของตัวนำที่ต้องทดสอบคือเส้นผ่านศูนย์กลาง 40mm ไม่สามารถทำการวัดที่แม่นยำบนตัวนำที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ได้ เนื่องจากกัมพูหม้อแปลงไม่ได้ปิดสนิท
- เมื่อวัดกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ กัมพูหม้อแปลงอาจส่งเสียงดัง ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพหรือความปลอดภัยของเครื่องมือ
- กัมพูหม้อแปลงที่มีความไวใช้สำหรับแคลมป์มิเตอร์การรั่วไหล เนื่องจากลักษณะเฉพาะของกัมพูหม้อแปลง ซึ่งสามารถเปิดและปิดได้ จึงไม่สามารถกำจัดการรบกวนของสนามแม่เหล็กภายนอกได้อย่างสมบูรณ์ หากมีบางที่ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กขนาดใหญ่ในบริเวณใกล้เคียง ก็สามารถแสดงค่ากระแสไฟฟ้าได้ (ไม่สามารถแสดง "0") ก่อนที่จะแคลมป์ยึดกับตัวนำ ในกรณีเช่นนี้ โปรดใช้เครื่องมือในตำแหน่งที่ห่างไกลจากสิ่งที่ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กต่อไปนี้เป็นสิ่งทั่วไปที่สร้างสนามแม่เหล็ก
 - * ตัวนำป้อนกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่
 - * มอเตอร์
 - * อุปกรณ์ที่มีแม่เหล็ก
 - * การรวมตัวตัวนำ

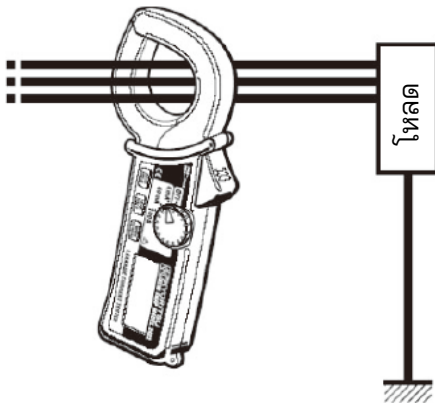
- (1) ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งที่ต้องการ กระแสไฟฟ้าที่จะวัดควรอยู่ภายในช่วงการวัดที่เลือก
- (2) การวัดปกติ (ดูรูปที่ 1, 2):
กดทริกเกอร์ของก้ามปูเพื่อเปิดก้ามปูหม้อแปลงและปิดทับตัวนำเพียงตัวเดียวเท่านั้น ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จะแสดงบนจอแสดงผล กระแสไฟฟ้าลงดินหรือกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กที่ไหลผ่านสายดินก็สามารถวัดได้ด้วยวิธีนี้เช่นกัน
- (3) การวัดกระแสไฟรั่วไหลที่ไม่สมดุล (ดูรูปที่ 3):
แคลมป์ยึดเข้ากับตัวนำทั้งหมด ยกเว้นสายไฟต่อดิน ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จะแสดงบนจอแสดงผล



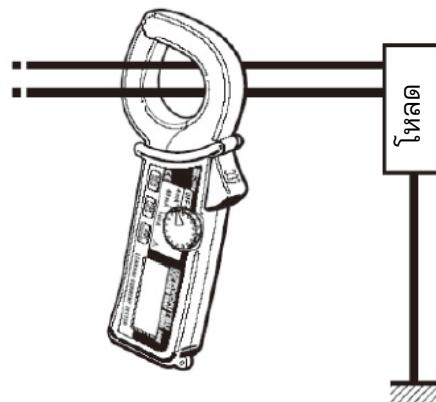
รูปที่ 1 การวัดกระแสไฟฟ้าโหลด



รูปที่ 2 การวัดกระแสไฟรั่วไหลลงดิน



ระบบ 3 เฟส 3 สาย
(ในระบบ 4 สายพร้อมสายนิวทรัล
ให้แคลมป์ยึดกับสายไฟทั้ง 4 เส้น)



ระบบเฟสเดียว 3 สาย
(ในระบบ 3 สาย พร้อมนิวทรัล
ให้แคลมป์ยึดกับสายไฟทั้ง 3 เส้น)

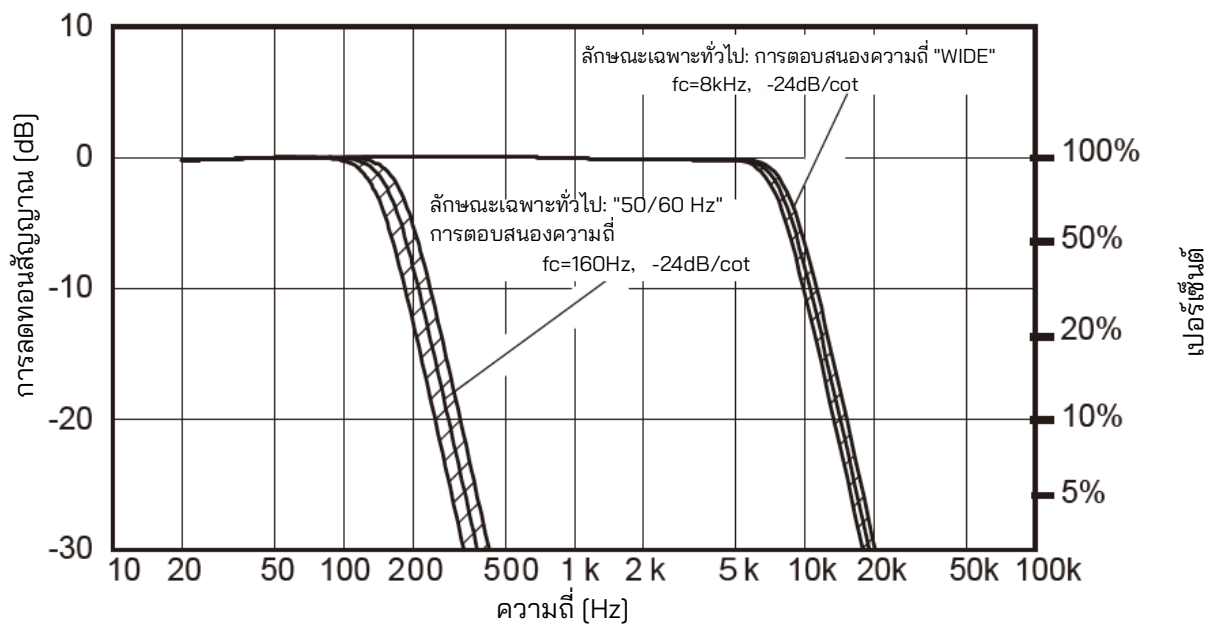
รูปที่ 3 การวัดกระแสไฟรั่วไหลที่สมดุล

6-2 วิธีใช้ปั๊มตัวเลือกความถี่

เมื่อมีความถี่สูงจากอุปกรณ์ เช่น อินเวอร์เตอร์ อยู่ในวงจรภายใต้การทดสอบ เครื่องมือจะวัดกระแสไฟฟ้า AC ไม่เพียงแค่ที่ความถี่พื้นฐาน 50 Hz หรือ 60 Hz แต่ยังรวมถึงความถี่สูงและฮาร์โมนิกเหล่านี้ด้วย

เพื่อขจัดเอฟเฟกต์ของสัญญาณรบกวนความถี่สูงดังกล่าว และวัดกระแสไฟฟ้า AC ที่ความถี่พื้นฐาน 50 Hz หรือ 60 Hz จึงมีวงจรกรอง "high-cut" ติดตั้งอยู่ในเครื่องมือ โดยจะทำงานเมื่อเลือกการตอบสนองความถี่ "50/60Hz" ด้วยปั๊มตัวเลือกความถี่ ความถี่ตัดออกของกรอง "high-cut" คือประมาณ 160 Hz โดยมีลักษณะการลดทอนประมาณ -24 dB/octave

เมื่อกดปุ่มตัวเลือกความถี่ เครื่องหมาย "50/60Hz" จะปรากฏทางด้านซ้ายของจอแสดงผล เมื่อกดปุ่มตัวเลือกความถี่อีกครั้ง การตอบสนองความถี่จะเปลี่ยนเป็น WIDE โดยมีเครื่องหมาย "WIDE" ปรากฏบนจอแสดงผล ลักษณะเฉพาะของเอาต์พุตมีแสดงไว้ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 คุณลักษณะความถี่ของ KEW SNAP 2433R

หมายเหตุ:

คุณลักษณะของ -24dB/octave หมายความว่าขนาดของสัญญาณจะลดลงเหลือประมาณหนึ่งในสิบหกของความถี่เริ่มต้นเมื่อความถี่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า KEW SNAP 2433R มีการตั้งค่าสองแบบต่อไปสำหรับปุ่มตัวเลือกความถี่

WIDE (20 Hz ถึงประมาณ 8kHz) : อนุญาตให้วัดกระแสไฟฟ้าความถี่พื้นฐาน รวมถึงกระแสไฟฟ้าความถี่ที่สูงขึ้นโดยอุปกรณ์ เช่น อินเวอร์เตอร์

50/60Hz (20 Hz ถึงประมาณ 160Hz) : กรองกระแสไฟฟ้าความถี่สูงและวัดกระแสไฟฟ้าความถี่พื้นฐานเท่านั้น

ในช่วงเร็วๆ นี้มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น เช่น อินเวอร์เตอร์ เครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบสวิตชิง เป็นต้น เมื่อสัญญาณรบกวนความถี่สูงจากเครื่องใช้ไฟฟ้าดังกล่าวรบกวนหรือไหลลงสู่พื้นดินผ่านตัวเก็บประจุที่ไม่สามารถกรองได้อย่างสมบูรณ์ เบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่วลงดินอาจทำงานแม้ว่าจะไม่มีไฟรั่ว "เกิดขึ้นจริง" ก็ตาม ในกรณีเช่นนี้ เครื่องมือจะไม่อ่านค่ากระแสไฟรั่วไหล หากเลือกการตอบสนองความถี่ "50/60Hz"

ใช้การอ่านค่ากระแสไฟฟ้าพร้อมการตอบสนองความถี่ 50/60Hz และ WIDE ตามลำดับ เพื่อให้ใช้งานปุ่มเลือกความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6-3 การวัดกระแสไฟฟ้าจุดยอดสุด

- (1) ตั้งสวิตช์ตัวเลือกฟังก์ชันไปที่ตำแหน่งที่ต้องการ (กระแสไฟฟ้าที่จะวัดจะต้องไม่เกินช่วงการวัดที่เลือก)
- (2) เลือก "WIDE" หรือ "50/60Hz" ด้วยปุ่มตัวเลือกความถี่
- (3) เมื่อแคลมป์ก้ามปูหม้อแปลงเข้ากับตัวนำภายใต้การทดสอบแล้ว ให้กดปุ่ม Peak Hold เพื่อตั้งค่าการฝังเป็นโหมดการวัดค่าจุดยอดสุด ("P" จะปรากฏบนจอแสดงผล)
- (4) จอแสดงผลแสดงค่า $1/\sqrt{2}$ ของค่ากระแสไฟฟ้าจุดยอดสุด ดังนั้นจะแสดงค่า rms เมื่อมีการวัดกระแสไฟฟ้ารูปคลื่นไซน์
- (5) หลังจากวัดค่ากระแสไฟฟ้าจุดยอดสุดแล้ว ให้กดปุ่ม Peak Hold เพื่อกลับสู่โหมดการวัดปกติ

หมายเหตุ: เมื่อวัดกระแสไฟฟ้าในโหมดการวัดค่าจุดยอดสุด ค่าที่อ่านได้อาจเปลี่ยนแปลงได้ หากก้ามปูหม้อแปลงเปิดและปิด โพรดอ่านจอแสดงผลในขณะที่แคลมป์ยึดตัวนำภายใต้การทดสอบ มิฉะนั้น โพรดถอดเครื่องมือออกจากตัวนำที่จะวัดและอ่านจอแสดงผล หลังจากตรึงการแสดงผลโดยใช้ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ หากต้องการวัดกระแสไฟฟ้าจุดยอดสุดอีกครั้ง โพรดปลดล็อกการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ และคืนเครื่องมือกลับสู่โหมดการวัดปกติหนึ่งครั้งโดยใช้ปุ่ม Peak Hold จากนั้นตั้งค่าในโหมดการวัดค่าจุดยอดสุด จำนวนนับที่เท่ากับหรือต่ำกว่า 5 จะถูกแก้ไขให้เป็นศูนย์

7. ฟังก์ชันอื่นๆ

7-1 ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ

ฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชันเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องถูกเปิดทิ้งไว้และประหยัดพลังงานแบตเตอรี่ เครื่องมือจะปิดอัตโนมัติประมาณ 10 นาทีหลังจากการสวิตช์หรือกดปุ่มครั้งสุดท้าย เมื่อต้องการกลับสู่โหมดปกติ ให้หมุนสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ OFF จากนั้นหมุนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

การปิดใช้งานฟังก์ชันปิดอัตโนมัติ: เมื่อต้องการปิดการใช้งานฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ ให้เปิดเครื่องโดยกดปุ่ม Data Hold ไว้ประมาณ 3 วินาทีหลังจากเปิดเครื่องเครื่องมือ "P.OFF" จะปรากฏบนจอแสดงผล เมื่อต้องการเปิดใช้งานฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ ให้เปิดเครื่องมือโดยไม่ต้องกดปุ่ม Data Hold

หมายเหตุ: ฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติจะถูกปิดใช้งานในโหมดการวัดค่าจุดยอดสุด

7-2 ฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลค้างไว้

นี่คือฟังก์ชันในการตรึงการอ่านบนจอแสดงผล เมื่อกดปุ่ม Data Hold หนึ่งครั้ง ค่าการอ่านปัจจุบันจะถูกแสดงค้างไว้แม้ว่ากระแสไฟฟ้าภายใต้การทดสอบจะเปลี่ยนแปลงก็ตาม เครื่องหมาย "H" จะแสดงอยู่ที่มุมบนขวาของจอแสดงผล เมื่อต้องการออกจากโหมดการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ ให้กดปุ่ม Data Hold อีกครั้ง

หมายเหตุ: เมื่อฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติทำงานในขณะที่เครื่องมืออยู่ในโหมดการแสดงผลข้อมูลค้างไว้ การแสดงผลข้อมูลค้างไว้จะถูกยกเลิก

8. การเปลี่ยนแบตเตอรี่

⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต จะต้องตั้งสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่ง OFF เสมอ ก่อนที่จะเปลี่ยนแบตเตอรี่

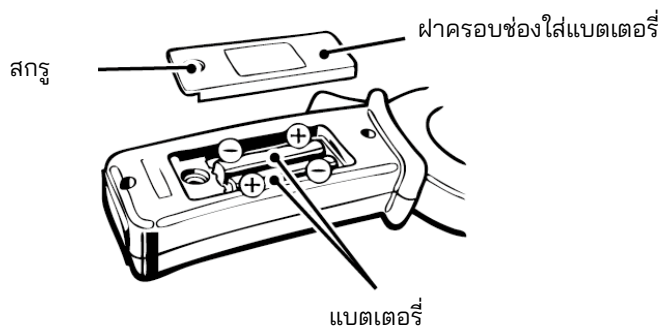
⚠ ข้อควรระวัง

- อย่าใช้แบตเตอรี่ใหม่และเก่าปนกัน
- ติดตั้งแบตเตอรี่ตามทิศทางที่แสดงอยู่ภายในช่องใส่แบตเตอรี่ โดยสังเกตขั้วที่ถูกต้อง

เมื่อเครื่องหมายเตือนแรงดันแบตเตอรี่ "BATT" ปรากฏที่มุมบนซ้ายของ LCD ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ โปรดทราบว่าจอแสดงผลจะว่างเปล่าและเครื่องหมาย "BATT" จะไม่ปรากฏหากแบตเตอรี่หมดโดยสมบูรณ์

- (1) ตั้งค่าสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่ง "OFF"
- (2) คลายสกรูยึดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ที่ด้านหลังส่วนล่างของเครื่องมือ
- (3) เปลี่ยนแบตเตอรี่ด้วยแบตเตอรี่ R03 (AAA) 1.5V ใหม่สองก้อน
- (4) ใส่ฝาปิดช่องใส่แบตเตอรี่กลับเข้าที่และขันสกรูให้แน่น

หมายเหตุ: หากต้องใช้ใช้งานเครื่องมือเป็นเวลานาน ควรใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ (LR03)

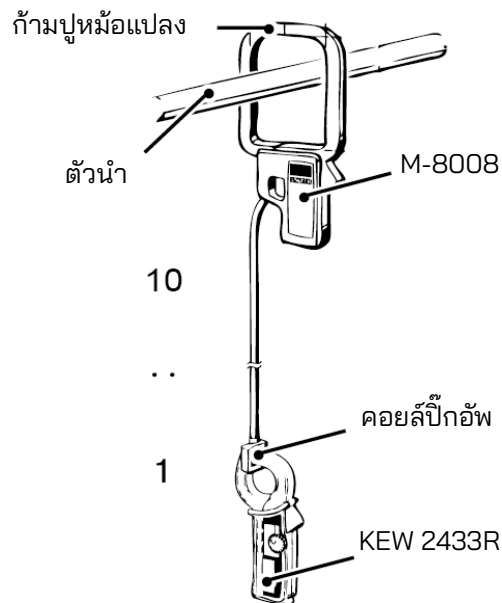


9. อุปกรณ์เสริมทางเลือก

Model 8008 (Multi-Tran)

รุ่นเหล่านี้ช่วยให้ KEW SNAP 2433R วัดกระแสไฟฟ้าที่มากกว่า 3000A หรือวัดบนบัสบาร์หรือตัวนำขนาดใหญ่ได้

- (1) ตั้งค่าสวิตช์ตัวเลือกช่วงไปที่ตำแหน่ง "400A"
- (2) ตามที่แสดงในภาพ ให้เปิดก้ามปูและปิดทับคอยล์ปักอิฐของ Model 8008.
- (3) แคลมป์ยึดตัวนำด้วย Model 8004 หรือ Model 8008.
- (4) นำค่าที่อ่านได้ไปคูณด้วย 10



	ขนาดตัวนำสูงสุด	ช่วงการวัด	อัตราส่วนการแปลงกระแสไฟฟ้า
M-8008	เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 mm	0 ถึง 3000 A	10:1

หมายเหตุ: ไม่สามารถใช้ Model 8008 สำหรับการวัดกระแสไฟรั่วไหลได้ สำหรับข้อมูลจำเพาะโดยละเอียด

โปรดดูคู่มือการใช้งานสำหรับ Model 8008

ผู้จัดจำหน่าย

Kyoritsu ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำเพาะหรือการออกแบบที่ระบุไว้ในคู่มือเล่มนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และไม่มีข้อผูกมัด



**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