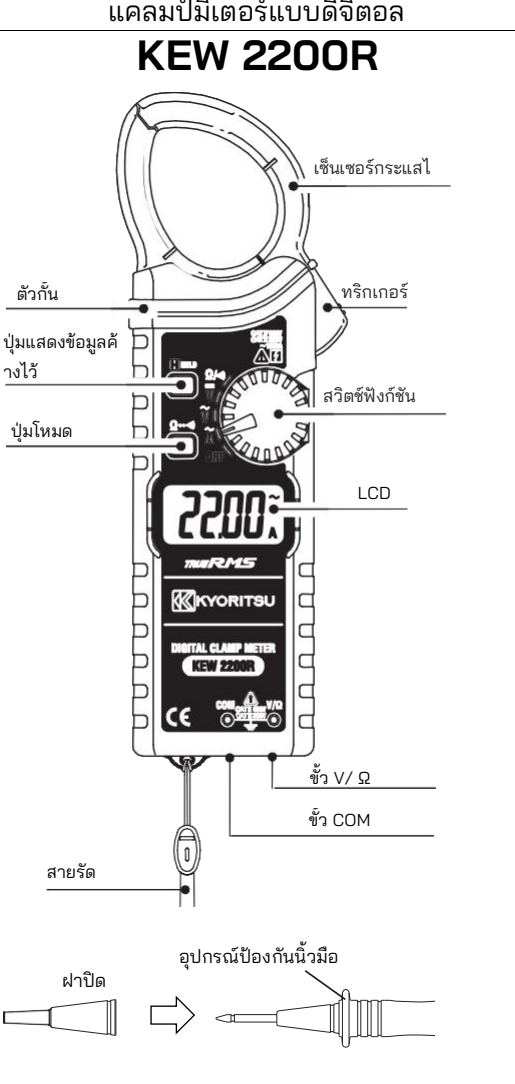


คู่มือการใช้งาน



ตัวกันและอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือ

เป็นส่วนที่ทำให้การป้องกันไฟฟ้าช็อต และช่วยรับประกันระยะที่สั้นที่สุด และระยะห่างตามผิวฉนวนที่ต้องการ

ฝาปิด

สามารถใช้สายทดสอบได้ภายใต้สภาพแวดล้อม CAT II, CAT III และ CAT IV โดยการติดฝาปิดป้องกันตามภาพด้านล่าง การใช้ฝาครอบป้องกันของเราที่มีความยาวต่างกันซึ่งเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการทดสอบ

เมื่อรวมอุปกรณ์และสายทดสอบและใช้ร่วมกัน ไม่ว่าจะอยู่ในหมวดหมู่ที่ต่ำกว่าหมวดหมู่ใดก็ตาม

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

•

1. คำเตือนด้านความปลอดภัย

อุปกรณ์นี้ได้รับการออกแบบ ผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61010: ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์วัดอิเล็กทรอนิกส์ และจัดส่งในสภาวะที่ดีที่สุดหลังจากผ่านการตรวจสอบแล้ว คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีคำเตือนและกฎความปลอดภัยซึ่งผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานอุปกรณ์จะมีความปลอดภัย และเพื่อรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย ดังนั้น โปรดให้อ่านคำแนะนำการใช้งานเหล่านี้ก่อนใช้เครื่องมือ

คำเตือน	
- อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ก่อนใช้อุปกรณ์ - เก็บคู่มือเล่มนี้ไว้ในที่ที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อให้สามารถเปิดอ่านคู่มือได้อย่างรวดเร็วเมื่อจำเป็น - ควรใช้อุปกรณ์นี้เฉพาะในการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องมือเท่านั้น - ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยทั้งหมดที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ - การปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้น ถือเป็นสิ่งจำเป็น - การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นอาจทำให้การป้องกันที่ได้รับจากเครื่องมือและสายวัดทดสอบด้วยประสิทธิภาพพลง และอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ ความเสียหายของเครื่องมือ และ/หรือความเสียหายต่ออุปกรณ์ที่ทดสอบ - Kyoritsu จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการใช้ อุปกรณ์โดยไม่ปฏิบัติตามคำเตือนเหล่านี้	

สัญลักษณ์ **⚠** ที่แสดงบนอุปกรณ์ หมายความว่าผู้ใช้ต้องศึกษาส่วนที่เกี่ยวข้องในคู่มือนี้เพื่อการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องอ่านคำแนะนำเพื่อทำความเข้าใจกับส่วนเนื้อหาในคู่มือที่มีสัญลักษณ์ **⚠** ปรากฏอยู่

อันตราย	หมายถึงสภาวะและการกระทำที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้
คำเตือน	หมายถึงสภาวะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้
ข้อควรระวัง	หมายถึงสภาวะและการกระทำที่สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหายได้
เครื่องหมายที่แสดงด้านล่างนี้ใช้กับเครื่องมือนี้	
	ผู้ใช้ต้องอ้างอิงถึงคู่มือ
	เครื่องมือที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม
	บ่งชี้ว่าเครื่องมือนี้สามารถหนีบกับตัวนำเปลี่ยนได้เมื่อทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่สอดคล้องกับหมวดหมู่การวัดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการทำเครื่องหมายไว้ข้างสัญลักษณ์นี้
	AC
	DC
	สายดิน (ดิน)
	เครื่องมือนี้ถูกย่ำได้ข้อกำหนด WEEE (2002/96/EC) โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายของเราใกล้กับคุณเมื่อต้องการกำจัดขยะ

หมวดหมู่การวัด	วงจรการวัดที่ไม่มีหมวดหมู่การวัด
CAT II	วงจรไฟฟ้าหลักของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับช่องเสียบ AC โดยใช้สายไฟ
CAT III	วงจรไฟฟ้าหลักของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับแผงการกระจายไฟฟ้าและตัวบิอนจากแผงการกระจายไฟฟ้าไปยังช่องเสียบ
CAT IV	วงจรจากสายจ่ายระบบประระานอากาศไปยังตัวนำประธานเข้าอาคารระบบสายใต้ดิน และไปยังทาวเวอร์มีเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินหลัก (แผงจ่ายไฟ)

ส่วนการวัดกระแสไฟฟ้าของเครื่องมือนี้ได้รับการออกแบบมาสำหรับ CAT IV 300 V/CAT III 600 V และส่วนการวัดแรงดันไฟฟ้าออกแบบมาสำหรับ CAT III 300 V/CAT II 600 V ตามลำดับ

•

•

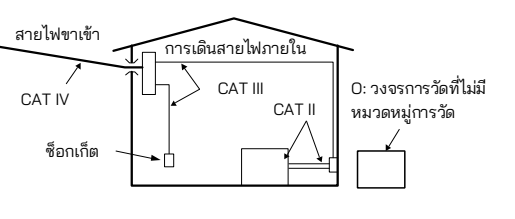
•

(ค่าประสิทธิภาพ (RMS))
กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าสำรองส่วนใหญ่จะแสดงในค่าประสิทธิภาพ ซึ่งถูกเรียกเป็นค่า RMS (Root-Mean-Square)
ค่าประสิทธิภาพคือรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแรงดันไฟฟ้าหรือค่ากระแสไฟฟ้าที่สลับกัน แคลมป์มิเตอร์หลายรุ่นที่ใช้วงจรเรียงกระแสไฟแบบทั่วไปมีสเกท "RMS" สำหรับการวัดค่า AC อย่างไรก็ดีตาม จริงๆ แล้ว สเกทจะถูกสอบเทียบในแง่ของค่าประสิทธิภาพของคลื่นไซน์ แม้ว่าแคลมป์มิเตอร์จะตอบสนองต่อค่าเฉลี่ยก็ตาม การสอบเทียบทำโดยใช้ปัจจัยการแปลง 1.111 สำหรับคลื่นไซน์ ซึ่งหาได้โดยการหาค่าประสิทธิภาพด้วยค่าเฉลี่ย เครื่องมือเหล่านี้จึงเกิดข้อผิดพลาดทางแรงดันหรือกระแสอินพุต มีรูปร่างอื่นที่ไม่ใช่คลื่นไซน์

(CF (ตัวประกอบยอดคลื่น))
CF (ตัวประกอบยอดคลื่น) หาได้โดยการหารค่าสูงสุดด้วยค่าประสิทธิภาพ ตัวอย่าง: คลื่นไซน์: CF=1.414
คลื่นสี่เหลี่ยมที่มีอัตราส่วนภาระ 1:9 : CF=3

รูปคลื่น	ค่าประสิทธิภาพ Vrms	ค่าเฉลี่ย Vavg	ปัจจัยการแปลง Vrms/Vavg	ข้อผิดพลาดในการอ่านสำหรับอุปกรณ์วัดจริงโดยใช้ค่าเฉลี่ย	ส่วนประกอบยอดคลื่น CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot A$ ≈0.707	$\frac{2}{\pi} \cdot A$ ≈0.637	$\frac{\pi \sqrt{2}}{2\sqrt{2}}$ ≈1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≈1.414
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 \cdot A}{A} \times 100$ =11.1%	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈1.155	$\frac{0.5 \times 1.111 \cdot \frac{A}{\sqrt{3}} \times 100}{\frac{A}{\sqrt{3}}}$ =−3.8%	$\sqrt{3}$ ≈1.732
	$A \cdot \sqrt{D}$	$A \cdot \frac{t}{T} = A \cdot D$	$\frac{A \cdot \sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$\frac{(1.111 \cdot \sqrt{D} \cdot -1)}{\sqrt{D}} \times 100\%$	$\frac{A}{A \cdot \sqrt{D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

สายทดสอบ 7107A พร้อมฝาปิดได้รับการออกแบบมาสำหรับหมวดหมู่ CAT IV 600 V/CAT III 1000 V และไม่มีฝาครอบได้รับการออกแบบมาสำหรับ CAT II 1000 V
เมื่อรวมอุปกรณ์และสายทดสอบและใช้ร่วมกัน ไม่ว่าจะอยู่ในหมวดหมู่ที่ต่ำกว่าหมวดหมู่ใดก็ตาม



อันตราย	
- ห้ามทำการวัดภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ เกินกว่าหมวดหมู่การวัดที่ออกแบบและแรงดันไฟฟ้าที่เกิดของเครื่องมือและสายทดสอบ - อย่าพยายามทำการวัดในบริเวณที่มีก๊าซไวไฟ มีฉนวน การใช้อุปกรณ์นี้อาจทำให้เกิดประกายไฟ ซึ่งสามารถนำไปสู่การระเบิดได้ - ห้ามใช้อุปกรณ์นี้ หากพบว่าพื้นผิวของอุปกรณ์เปียกหรือในขณะที่มีมือของคุณเปียก - อย่าใช้อินพุตเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตของช่วงการวัดใด ๆ - ห้ามเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ในระหว่างทำการวัด - เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าช็อตโดยการสัมผัสอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบหรือสภาพแวดล้อม ต้องแน่ใจว่าได้สวมอุปกรณ์ป้องกันฉนวน - ห้ามวัดกระแสไฟฟ้าขณะเสียบสายทดสอบเข้าไปในช่องเสียบอินพุต - สายทดสอบที่จะใช้สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าจะต้องมีพิกัดที่เหมาะสมสำหรับหมวดหมู่การวัด III หรือ IV ตามมาตรฐาน IEC 61010-031 และต้องมีพิกัดแรงดันไฟฟ้า 600 V หรือสูงกว่า - ตัวกันบนตัวเครื่องและสายทดสอบช่วยป้องกันนิ้วมือและมือของคุณไม่ให้สัมผัสกับวัตถุที่อยู่ระหว่างการทดสอบ เก็บมือและนิ้วของคุณไว้ด้านหลังตัวกันและอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัดเสมอ	

คำเตือน	
- อย่าพยายามทำการวัดหากพบสภาวะที่ผิดปกติ เช่น ตัวเรือนที่แตกหักและชิ้นส่วนโลหะที่ถูกเปิดออกบนเครื่องมือหรือสายวัดทดสอบ - ตรวจสอบการทำงานที่ถูกตั้งบนแหล่งจ่ายไฟที่รู้จักก่อนใช้หรือดำเนินการใดๆ อันเป็นผลมาจากการบ่งชี้ของอุปกรณ์ ใส่ฝาปิดเข้ากับสายทดสอบให้แน่นเมื่อทำการวัดในสภาพแวดล้อมการทดสอบ CAT III หรือสูงกว่า เมื่อ Kew 2200R และสายทดสอบถูกรวมไว้และใช้ร่วมกัน แรงดันไฟฟ้าไปยังดินจะถูกนำไปใช้ แล้วแต่ตัวรายการโดยจะมีหมวดหมู่ต่ำกว่า - ห้ามหมุนสวิตช์ฟังก์ชันในขณะที่กำลังเชื่อมต่อสายทดสอบ - อย่าติดตั้งอะไหล่ทดแทนหรือทำการดัดแปลงแก้ไขใด ๆ กับอุปกรณ์ หากต้องการซ่อมแซมหรือปรับเทียบใหม่ โปรดส่งคืนเครื่องมือไปยังตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่ที่ซื้อมา หยุดใช้สายทดสอบ ถ้าแจ็คเกิดด้านนอกเสียหาย และมองเห็นโลหะภายในหรือแจ็คเก็ลส์	

ข้อควรระวัง	
- การใช้เครื่องมือนี้จำกัดเฉพาะการใช้งานภายในประเทศ เซิงพาณิชย์ และอุตสาหกรรมเบา หากมีอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่รุนแรงหรือสนามแม่เหล็กรุนแรงเนื่องจากกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่มากเกินไป อาจทำให้เครื่องมือทำงานผิดปกติได้ - ตั้งสวิตช์ฟังก์ชันไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมก่อนเริ่มต้น	

•

•

•

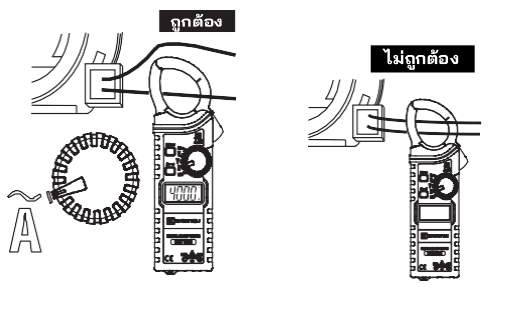
3. ฟังก์ชันอื่นๆ

การแสดงผลข้อมูลค้างไว้ กดปุ่มแสดงข้อมูลค้างไว้เพื่อดูรีงค่าการอ่าน กดปุ่มแสดงข้อมูลค้างไว้อีกครั้งเพื่อปล่อยการแสดงผลที่ตรึงไว้ จะแสดงบน LCD	
การปรับตั้งระบุแบตเตอรี่ต่ำ จะแสดงบน LCD ที่ 2.3±0.15 V หรือน้อยกว่า	
ฟังก์ชันสลิป ปิดเครื่องอัตโนมัติภายในเวลาประมาณ 10 นาทีหลังจากนั้นเมื่อต้องการปิดใช้งานฟังก์ชันแสดงข้อมูลค้างไว้ ให้เปิดอุปกรณ์โดยกดปุ่มแสดงข้อมูลค้างไว้ไว้ (<i>PGFF</i> จะแสดงประมาณ 2 วินาทีบน LCD)	

4. การวัด ACA

อันตราย	
ห้ามวัดกระแสในขณะที่สายทดสอบเสียบอยู่ในขั้ว V/Ω และ/หรือ COM เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ด้านหลังของตัวกันในระหว่างการวัดเสมอ	

กดทริกเกอร์เพื่อเปิดเซ็นเซอร์ปัจจุบันและยึดตัวนำหนึ่งตัว (เส้นผ่านศูนย์กลาง 33 mm สูงสุด) ภายใต้การทดสอบ



หมายเหตุ

รับประกันความแม่นยำของการวัดเมื่อวัดจุดที่วัดวางอยู่ที่ตรงกลาง (โซน A) ของเซ็นเซอร์กระแสไฟฟ้า
ในโซน B ควรเพิ่มความความคลาดเคลื่อน 4%
ให้กับความแม่นยำที่ระบุ ในโซน C ควรพิจารณาค่าที่วัดเป็นค่าอ้างอิง (ไม่รับประกันความแม่นยำ)



- เสียบสายทดสอบให้แน่น
- LCD แสดงค่าการอ่านบางตัวที่ช่วง ACV และช่วง DCV แม้ว่าสายทดสอบจะเปิดวงจรอยู่ก็ตาม และอาจแสดงตัวเลขบางตัวแทนที่จะเป็น 0 เมื่อเกิดการลัดวงจรสายทดสอบ อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์เหล่านี้ไม่ส่งผลต่อผลการวัด
- เครื่องมือนี้ไม่กันฝุ่นและน้ำ อย่างยาอุปกรณ์ในพื้นที่ที่มีฝุ่นและน้ำ
- ต้องแน่ใจว่าได้ปิดเครื่องหลังการใช้งานเสมอ เมื่อไม่ได้ใช้งาน เครื่องมือเป็นเวลานาน ให้เก็บไว้ในที่จัดเก็บหลังจากถอดแบตเตอรี่ออกแล้ว
- อย่าให้เครื่องมือถูกแสงแดดโดยตรง อุณหภูมิและความชื้นสูง หรือน้ำค้าง
- ใช้ผ้าชุบน้ำหรือผงซักฟอกที่เป็นกลางในการทำความสะอาดเครื่องมือ อย่าใช้สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือตัวทำละลาย

•

2. ข้อมูลจำเพาะ

ความแม่นยำที่รับประกัน
100% หรือน้อยกว่าของแต่ละช่วง (0.1 A/0.01 V AC หรือมากกว่า)
อุณหภูมิ: 23±5°C, ความชื้น: 45-75%

ACA	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ (การกำหนดช่วงอัตราโนมิตี)
40A	0.00, 0.06-41.99 A	±1.5%rdg±5dgt
400A	32.0-419.9 A	(45-65 Hz)
		±2.0%rdg±5dgt
1000A	320-1049 A	(40-1 kHz)

กระแสไฟฟ้าป้องกันอินพุต: 1200 A AC
CF<2.5 (น้อยกว่า 1500A สูงสุด)
สำหรับรูปคลื่นที่ไม่ใช่ไซน์ ให้เพิ่ม ±1.5%rdg ±5dgt (45-65 Hz), ±3.0%rdg±5dgt (40-1 kHz)

ACV	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ (การกำหนดช่วงอัตราโนมิตี)
ช่วง	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ
4V	0.000, 0.006-4.199 V	±1.8%rdg±7dgt
40V	3.20-41.99 V	(45-65 Hz)
400V	32.0-419.9 V	±2.3%rdg±8dgt
600V	320-629 V	(65-500 Hz)

CF<2.5 สำหรับรูปคลื่นที่ไม่ใช่ไซน์ ให้เพิ่ม ±1.5%rdg ±5dgt (45-65 Hz), ±3.0%rdg±5dgt (40-500 Hz)

DCV	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ (การกำหนดช่วงอัตราโนมิตี)
ช่วง	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ
400mV	±0.0 ถึง ±419.9 mV	ไม่รับประกันความแม่นยำ
4V	±0.320 ถึง ±41.99 V	
40V	±3.20 ถึง ±41.99 V	
400V	±32.0 ถึง ±419.9 V	±1.0%rdg±3dgt
600V	±320 ถึง ±629 V	

อิมพีแดนซ์อินพุต ACV/DCV:
>100 MΩ (ช่วง 400mV), 11 MΩ (ช่วง 4V), 10 MΩ (ช่วง 40/400/600V)

ความต้านทาน / ความต่อเนื่อง	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ (การกำหนดช่วงอัตราโนมิตี)
ช่วง	ช่วงการแสดงผล	ความแม่นยำ
400Ω	0.0-419.9 Ω	
4kΩ	0.320-4.199 kΩ	
40kΩ	3.20-41.99 kΩ	±2.0%rdg±4dgt
400kΩ	32.0-419.9 kΩ	
4MΩ	0.320-4.199 MΩ	±4.0%rdg±4dgt
40MΩ	3.20-41.99 MΩ	±8.0%rdg±4dgt
ความต่อเนื่อง	0.0-419.9 Ω	ค่าขีดจำกัด Bz 50±30 Ω

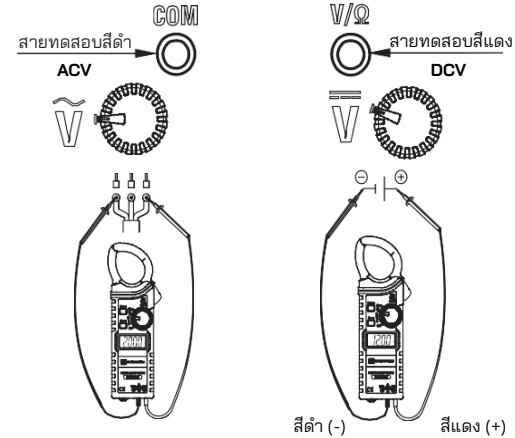
แรงดันไฟฟ้าแบบวงปิด:
<3.3 V ทั่วไป (400Ω/ช่วงความต่อเนื่อง), 0.7 V ทั่วไป (ช่วง 4kΩ)
0.47 V ทั่วไป (ช่วง 40k-40MΩ)
แรงดันไฟฟ้าป้องกันอินพุต: 600 V AC/DC 10 วินาที

•

•

5. การวัด ACV/DCV

อันตราย	
ห้ามทำการวัดในวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 600 V เก็บนิ้วมือและมือของคุณไว้ข้างหลังอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือในระหว่างการวัด	



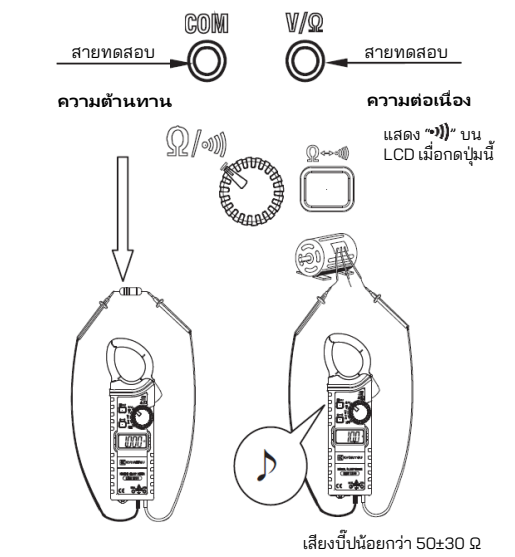
หมายเหตุ

หากการเชื่อมต่อกลับด้าน หน้าจอ LCD จะระบุเครื่องหมาย “-” (การวัด DCV)

•

6. การวัดความต้านทาน (ความต่อเนื่อง)

คำเตือน	
ห้ามใช้เครื่องมือในวงจรที่มีการจ่ายไฟแล้ว หมายเหตุ: เลี่ยงบีบน้อยกว่า 50±30 Ω LCD จะแสดง "OL" เมื่อสายทดสอบเปิดอยู่	



หมายเหตุ

LCD จะแสดง “OL” เมื่อสายทดสอบเปิดวงจร

7. การเปลี่ยนแบตเตอรี่



คำเตือน

ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อเครื่องหมายเตือนแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ต่ำ "⚡" (<2.3±0.15 V) ถูกระบุบนจอ LCD มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวัดที่แม่นยำได้

โปรดทราบว่าเมื่อประจุแบตเตอรี่หมดโดยสมบูรณ์ จอ LCD จะว่างเปล่าโดยไม่มีเครื่องหมาย "⚡" แสดง

อย่าทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ หากพบว่าพื้นผิวของเครื่องมือเปียก ถอดสายทดสอบออกจากวัตถุที่อยู่ระหว่างการทดสอบ และปิดเครื่องก่อนเปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่



ข้อควรระวัง

- อย่าใส่แบตเตอรี่เก่าและใหม่ปนกัน
- ติดตั้งแบตเตอรี่ในช่องที่ถูกติดตั้งตามที่ระบุไว้ในช่องแบตเตอรี่

- (1) ตั้งค่าสวิตช์ฟังก์ชันไปที่ตำแหน่ง "OFF"
- (2) คลายสกรูและถอดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่ที่ด้านล่างของเครื่องมือ
- (3) เปลี่ยนแบตเตอรี่โดยให้ตรงตำแหน่งขั้วที่ถูกต้อง ใช้แบตเตอรี่ R03/LR03 (AAA) 1.5 V ใหม่สองก้อน
- (4) ปิดฝาครอบช่องใส่แบตเตอรี่แล้วขันสกรูให้แน่น

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