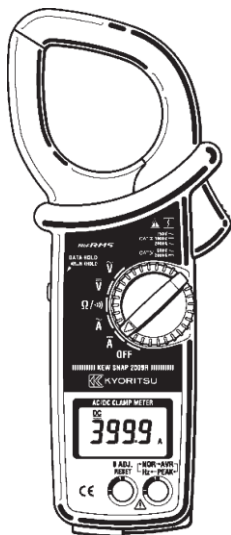


SÁCH HƯỚNG DẪN



TRUE RMS

ĐỒNG HỒ ĐO KẸP KỸ THUẬT SỐ

SÊ-RI KEW SNAP

KEW 2009R



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

Mục lục

1.	Cảnh báo an toàn.....	1
2.	Tính năng	5
3.	Thông số kỹ thuật	7
4.	Bố cục thiết bị.....	11
5.	Chuẩn bị đo.....	14
5-1	Kiểm tra điện áp pin.....	14
5-2	Kiểm tra cài đặt công tắc và vận hành.....	14
6.	Phương thức.....	15
6-1	Đo dòng điện DC.....	15
6-2	Đo dòng điện AC.....	16
6-3	Đo điện áp DC.....	17
6-4	Đo điện áp AC.....	18
6-5	Đo điện trở.....	19
6-6	Kiểm tra tính liên tục.....	20
6-7	Đo tần số.....	20
6-8	Đo giá trị đỉnh.....	21
6-9	Phép đo trung bình.....	23
7.	Các chức năng khác	24
7-1	Chức năng tự động tắt nguồn	24
7-2	Chức năng giữ dữ liệu.....	24
7-3	Chức năng LoHz	25
7-4	Cực OUTPUT	25
8.	Thay pin	27

1. Cảnh báo an toàn

Thiết bị này đã được thiết kế và kiểm thử theo IEC Publication 61010: Các yêu cầu về an toàn đối với dụng cụ đo điện tử. Sách hướng dẫn này có các cảnh báo và quy tắc an toàn mà người dùng phải tuân theo để đảm bảo vận hành thiết bị an toàn và duy trì thiết bị trong tình trạng an toàn. Do đó, hãy đọc hết những hướng dẫn vận hành này trước khi bắt đầu sử dụng thiết bị.



CẢNH BÁO

- Đọc hết và hiểu các hướng dẫn trong sách hướng dẫn này trước khi bắt đầu sử dụng thiết bị.
- Cất giữ và để sách hướng dẫn ở gần để có thể tham khảo nhanh bất cứ khi nào cần.
- Đảm bảo chỉ sử dụng thiết bị trong các ứng dụng dự định và tuân theo các quy trình đo được mô tả trong sách hướng dẫn.
- Đảm bảo hiểu và làm theo tất cả hướng dẫn về an toàn có trong sách hướng dẫn.

Việc không tuân theo những hướng dẫn ở trên có thể gây thương tích, hư hỏng thiết bị và/hoặc hư hỏng thiết bị đang được kiểm thử. Kyoritsu không chịu trách nhiệm về bất kỳ hư hỏng nào do thiết bị khi làm trái với ghi chú cảnh báo này.

Ký hiệu  được ghi trên thiết bị nghĩa là người dùng phải tham khảo các phần liên quan trong sách hướng dẫn để thao tác thiết bị an toàn. Hãy nhớ đọc kỹ các hướng dẫn theo sau mỗi ký hiệu  trong sách hướng dẫn này.



NGUY HIỂM

dành cho các điều kiện và hành động có khả năng gây thương tích nghiêm trọng hoặc thương tích gây tử vong.



CẢNH BÁO

dành cho các điều kiện và hành động có thể gây thương tích nghiêm trọng hoặc thương tích gây tử vong.



THẬN TRỌNG

dành cho các điều kiện và hành động có thể gây thương tích nhỏ hoặc hư hỏng thiết bị.

Các ký hiệu sau đây được sử dụng trên thiết bị và trong sách hướng dẫn. Cần chú ý đến từng ký hiệu để bảo đảm an toàn.

	Tham khảo các hướng dẫn trong sách hướng dẫn này. Ký hiệu này được đánh dấu ở nơi người dùng phải tham khảo sách hướng dẫn để không gây thương tích cá nhân hoặc hư hỏng thiết bị.
	Cho biết thiết bị có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.
	Cho thấy thiết bị này có thể kẹp vào dây dẫn trần khi đo điện áp tương ứng với Danh mục đo áp dụng, được đánh dấu bên cạnh ký hiệu này.
	Biểu thị AC (Dòng điện xoay chiều).
	Biểu thị DC (Dòng điện xoay chiều).
	Biểu thị AC và DC.
	Thiết bị này đáp ứng yêu cầu về đánh dấu được quy định trong Chỉ thị WEEE. Ký hiệu này cho biết thu thập riêng thiết bị điện và điện tử.

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không đo trên một mạch điện hơn 750 V AC/1000 V DC.
- Không cố đo khi có khí, khói, hơi hoặc bụi dễ cháy. Nếu không, việc sử dụng thiết bị này có thể gây đánh lửa, có thể dẫn đến nổ.
- Tuyệt đối không thử dùng thiết bị nếu bề mặt thiết bị hay bàn tay bạn bị ướt.
- Không được vượt quá đầu vào tối đa cho phép của bất kỳ phạm vi đo nào.
- Tuyệt đối không mở nắp đậy ngăn pin khi đang đo.
- Tuyệt đối không thử đo nếu có bất kỳ điều kiện bất thường nào, như khi thấy Ê tô máy biến áp hoặc vỏ bị hỏng.
- Chỉ sử dụng thiết bị trong các ứng dụng hoặc điều kiện dự kiến. Nếu không, các chức năng an toàn được trang bị trên thiết bị sẽ

không hoạt động và có thể gây hư hỏng thiết bị hoặc thương tích cá nhân nghiêm trọng.

- Để ngón tay và bàn tay phía sau màn chắn và bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

CẢNH BÁO

- Tuyệt đối không thử thực hiện bất kỳ phép đo nào nếu thiết bị có bất kỳ bất thường nào về cấu trúc như vỏ bị nứt và phần kim loại hở ra ngoài.
- Không xoay công tắc bộ chọn chức năng khi dây dẫn thử cắm vào được nối với mạch điện đang được kiểm thử.
- Không lắp các phụ tùng thay thế hoặc thực hiện bất kỳ sửa đổi nào đối với thiết bị. Hoàn trả thiết bị cho Kyoritsu hoặc nhà phân phối để sửa chữa hoặc hiệu chuẩn lại.
- Không cố gắng thay pin nếu bề mặt thiết bị bị ướt.
- Luôn tắt thiết bị trước khi mở nắp đựng ngăn pin để thay pin.
- Ngừng sử dụng dây dẫn thử nếu vỏ ngoài bị hỏng và kim loại bên trong hoặc vỏ bọc có màu bị lộ ra ngoài.

THẬN TRỌNG

- Đảm bảo cài đặt công tắc bộ chọn chức năng ở vị trí thích hợp trước khi đo.
- Luôn đảm bảo cắm hoàn toàn từng phích cắm của dây dẫn thử vào cực thích hợp trên thiết bị.
- Đảm bảo rút dây dẫn thử khỏi thiết bị trước khi đo dòng điện.
- Không để thiết bị tiếp xúc với ánh nắng trực tiếp, nhiệt độ cực cao hay sương rơi.
- Đảm bảo đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí "OFF" sau khi sử dụng. Khi không sử dụng thiết bị trong một thời gian dài, hãy cất thiết bị vào kho sau khi tháo pin.
- Dùng khăn ẩm và chất tẩy rửa để vệ sinh thiết bị. Không sử dụng chất mài mòn hoặc dung môi.

Danh mục đo (Các danh mục quá áp)

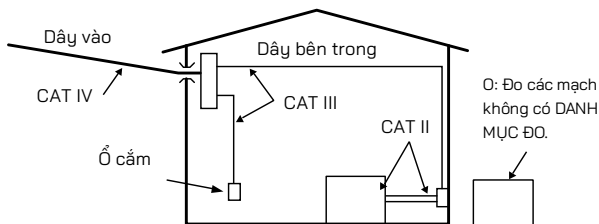
Để đảm bảo vận hành an toàn các thiết bị đo, IEC 61010 thiết lập các tiêu chuẩn an toàn cho nhiều môi trường điện khác nhau, được phân loại từ O đến CAT IV và được gọi là các danh mục đo. Những danh mục có số cao hơn tương ứng với môi trường điện có năng lượng tức thời lớn hơn, vì vậy một thiết bị đo được thiết kế cho môi trường CAT III có thể chịu được năng lượng tức thời lớn hơn thiết bị được thiết kế cho CAT II.

O : Đo các mạch không có DANH MỤC ĐO.

CAT II : Mạch điện của thiết bị được nối với ổ cắm điện AC bằng dây nguồn.

CAT III : Các mạch điện sơ cấp của thiết bị được nối trực tiếp với bảng phân phối và các bộ nạp từ bảng phân phối đến các ổ cắm.

CAT IV : Mạch điện từ dịch vụ đi vào lối vào dịch vụ và vào đồng hồ đo điện và thiết bị bảo vệ quá dòng chính (bảng phân phối).



2. Tính năng

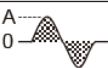
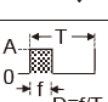
- Ê tô hình giọt nước để dễ sử dụng ở khu vực nhiều cáp và những nơi chật hẹp khác.
- Chỉ số đọc RMS thực chính xác của dòng điện AC hoặc điện áp với dạng sóng bị biến dạng.
- Chức năng tính trung bình cho phép đọc dễ dàng khi nhập với độ biến thiên lớn.
- Chức năng tự động rỗng để điều chỉnh về 0 dễ dàng.
- Cung cấp chỉ số đọc tần số ở dòng điện AC hoặc đo điện áp.
- Tính năng tự động đặt phạm vi đo trên phạm vi dòng điện, điện áp và điện trở.
- Phạm vi đo rộng từ 0 lên đến 2000 A.
- Nắp đậy cực để tránh việc sử dụng sai cực.
- Chức năng PEAK để đo giá trị đỉnh nhập vào
- Cung cấp đầu ra máy ghi để theo dõi nhiều giờ
- Chức năng Giữ dữ liệu cho phép đọc dễ dàng ở những vị trí ánh sáng yếu hoặc khó đọc.
- Tính năng tự động tắt nguồn để kéo dài tuổi thọ pin.
- Cho phép kiểm tra tính liên tục dễ dàng với bộ kêu bip
- Cung cấp phạm vi động toàn dải là 4200 số
- Phạm vi tần số rộng từ 20 Hz đến 1 kHz
- Sử dụng ê tô máy biến áp có vỏ để cải thiện độ an toàn
- Được thiết kế cho CAT IV 600 V AC,DC / CAT III 750 V AC,1000 V DC mức độ ô nhiễm 2 theo tiêu chuẩn an toàn quốc tế: IEC61010-1.

*Giá trị hiệu dụng (RMS)

Hầu hết các dòng điện và điện áp xoay chiều được biểu thị bằng các giá trị hiệu dụng, còn được gọi là giá trị RMS (Căn bậc hai trung bình bình phương dòng điện).

Giá trị hiệu dụng là căn bậc hai của trung bình bình phương của các giá trị dòng điện hoặc điện áp xen kẽ.

Nhiều đồng hồ đo kẹp sử dụng mạch điện chỉnh lưu thông thường có thang đo "RMS" để đo AC. Tuy nhiên, các thang đo thực sự được hiệu chuẩn theo giá trị hiệu dụng của sóng hình sin mặc dù đồng hồ đo kẹp đang phản hồi với giá trị trung bình. Việc hiệu chuẩn được thực hiện với hệ số chuyển đổi là 1,111 đối với sóng hình sin, được tìm ra bằng cách chia giá trị hiệu dụng cho giá trị trung bình. Do đó, những thiết bị này sẽ bị lỗi nếu điện áp hoặc dòng điện đầu vào có hình dạng khác ngoài sóng hình sin.

Dạng sóng	Giá trị hiệu dụng V_{rms}	Giá trị trung bình V_{avg}	Hệ số chuyển đổi V_{rms}/V_{avg}	Lỗi chỉ số đọc cho thiết bị cảm biến trung bình	Hệ số đỉnh 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 (Hệ số đỉnh) được tìm ra bằng cách chia giá trị đỉnh cho giá trị hiệu dụng.

Ví dụ:

DC: CF = 1

Sóng hình sin: CF=1,414

Sóng hình vuông CF=3 với hệ số sử dụng 1:9

3. Thông số kỹ thuật

- Phạm vi đo và Độ chính xác ($\text{ở } 23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối 75% trở xuống)

Dòng điện AC $\tilde{A}$ (Phát hiện giá trị RMS, Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác* (Tần số)
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		$\pm 2,0\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (20 Hz-1 kHz)
		1700-2000 Arms (giá trị đỉnh từ 3000 A trở xuống)	$\pm 2,3\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$ (45-66 Hz)

* Đối với các dạng sóng không phải hình sin, thêm $\pm(1,5\%$ toàn dải), đối với Hệ số đỉnh <3 .

* Từ 4 số trở xuống được sửa thành 0.

Dòng điện DC $\bar{A}$, Tự động đặt phạm vi đo

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác
400A	$\pm 0,0$ đến 420,0 A	0,0 đến ± 2000 A	$\pm 1,3\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$
2000A	± 150 đến 2100 A		Sau khi điều chỉnh về 0

Điện áp AC $\tilde{V}$ (Phát hiện giá trị RMS, Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác* (Tần số)
40V	0,00-42,00 V	0,00-750 Vrms (giá trị đỉnh từ 1200 V trở xuống)	$\pm 1,0\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$ (45-66Hz)
400V	15,0-420,0 V		$\pm 1,5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (20Hz-1kHz)
750V	150-788 V		

* Trở kháng đầu vào: xấp xỉ $2 \text{ M}\Omega$ < 200 pF

* Đối với các dạng sóng không phải hình sin, thêm $\pm(1,5\%$ toàn dải), đối với Hệ số đỉnh <3 .

* Từ 4 số trở xuống được sửa thành 0.

Điện áp DC $\bar{V}$ (Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác
40V	0,00 đến $\pm 42,00$ V	0,00 đến ± 1000 V	$\pm 1,0\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$
400V	$\pm 15,0$ đến $\pm 420,0$ V		
1000V	± 150 đến ± 1050 V		

* Trở kháng đầu vào: xấp xỉ 2 M Ω

Điện trở / Tính liên tục Ω/∞ (Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác
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		

* Điện áp mạch vòng mở: xấp xỉ 3 V, Dòng điện đo: Từ 0,6 mA trở xuống (phạm vi 400 Ω) từ 0,06 mA trở xuống (phạm vi 4000 Ω)

* Còi bật khi điện trở thấp hơn 20 ± 1 Ω .

Tần số Hz (Dòng điện AC) (Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác
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	$\pm 1,5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$

Tần số Hz (Điện áp AC) (Tự động đặt phạm vi đo)

Phạm vi	Phạm vi hiển thị	Đầu vào cho phép	Độ chính xác
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	$\pm 1,5\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$

Đầu ra Điện áp đầu ra: 0,1 mV/1 số

Phạm vi	Đầu vào cho phép	Điện áp đầu ra(mVDC)	Độ chính xác
DC400A	0,0 đến $\pm 400,0$ A	0 đến ± 400 mV	Trong phạm vi ± 1 mV (Đến giá trị được chỉ ra)
DC2000A	0 đến ± 2000 A	0 đến ± 200 mV	
AC400A	0,0 đến 400,0 A	0 đến 400 mV	
AC2000A	0 đến 2000 A	0 đến 200 mV	

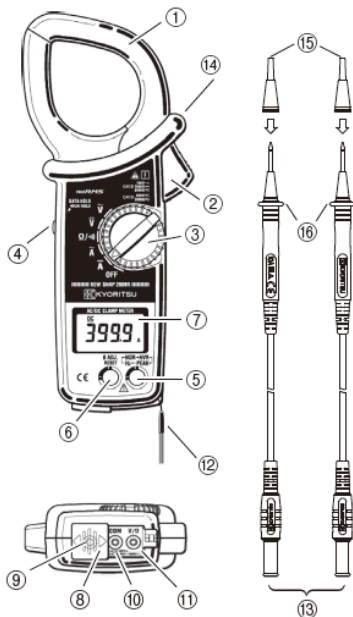
* Khi màn hình là "OL", điện áp đầu ra là 420 mV (" -OL": -420 mV)

* Trở kháng đầu ra: khoảng 10 k Ω

Ghi chú: ◊ Ký hiệu "-" ở bảng trên có nghĩa là thiết bị chỉ hiển thị giá trị, không bảo đảm độ chính xác, vận hành đúng và an toàn.

- Hệ điều hành
 - Màn hình
 - Chỉ báo quá phạm vi
 - Thời gian phản hồi
 - Tốc độ lấy mẫu
 - Tiêu chuẩn an toàn
 - EMC
 - Tiêu chuẩn môi trường
 - Vị trí sử dụng
 - Nhiệt độ và độ ẩm cho độ chính xác bảo đảm
 - Nhiệt độ và độ ẩm vận hành
 - Nhiệt độ và độ ẩm khi bảo quản
 - Nguồn điện
 - Mức tiêu thụ dòng điện
 - Chức năng tự động tắt nguồn
 - Chống quá tải
 - Điện áp có thể chịu được
 - Điện trở cách điện
 - Kích thước dây dẫn
 - Kích thước
 - Trọng lượng
 - Phụ kiện
 - Phụ kiện tùy chọn
- Điều biến $\Delta\Sigma$
- Màn hình tinh thể lỏng với số tối đa là 4200 cộng với các bộ hiển thị phụ
- "OL" hiển thị trên màn hình
- Xấp xỉ 2 giây
- Khoảng 3 lần một giây
- IEC 61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033, 61010-031
CAT IV 600V / CAT III 1000V Mức độ ô nhiễm 2
EN 61326-1, EN 61326-2-2
- Tuân thủ Chỉ thị RoHS của EU
- Sử dụng trong nhà / ngoài trời, Độ cao so với mực nước biển lên tới 2000 m
- 23 +/-5°C, độ ẩm tương đối lên đến 75% không có ngưng tụ
- 0 đến 40°C, độ ẩm tương đối lên đến 85% không có ngưng tụ
- 20 đến 60°C, độ ẩm tương đối lên đến 85% không có ngưng tụ
- Hai pin 1,5 V DC R6P (SUM-3)
- Tối đa xấp xỉ 40 mA (ACA)
- Tự động ngừng hoạt động trong khoảng 10 phút sau thao tác công tắc cuối cùng (tiêu thụ điện: khoảng 200 μ A)
- Phạm vi dòng điện DC/AC:
- 2400 A AC trong 10 giây
- Phạm vi điện áp DC/AC:
- 1200 V AC/DC trong 10 giây
- Phạm vi điện trở:
- 1000 V AC/DC trong 10 giây
- 7000 V AC, 50/60 Hz trong 5 giây giữa mạch điện và vỏ hộp hoặc phần kim loại của ê tô
- Từ 10 M Ω trở lên ở 1000 V giữa mạch điện và vỏ hộp hoặc phần kim loại của ê tô
- Đường kính tối đa xấp xỉ 55 mm
- 250(D) x 105(R) x 49(S) mm
- Khoảng 540 g
- Dây dẫn thử M-7107A, pin R6P,
Hộp đựng mang đi M-9094, Sách hướng dẫn
Dây dẫn đầu ra M-7256

4. Bố cục thiết bị



- ① Ê tô máy biến áp
Nhận dòng điện chạy qua dây dẫn.
- ② Bộ kích khởi ê tô
Vận hành ê tô máy biến áp. Nhấn để mở Ê tô máy biến áp.
- ③ Công tắc Bộ chọn chức năng
Chọn chức năng. Cũng dùng để bật nguồn thiết bị.
- ④ Công tắc Giữ dữ liệu
Cố định chỉ số đọc hiển thị. "H" được hiển thị trên màn hình khi bật Giữ dữ liệu.
Khi dây dẫn đầu ra được cắm vào cực đầu ra, Công tắc giữ dữ liệu hoạt động như công tắc chọn phạm vi.
(Xem 7-4 Cực OUTPUT.)

⑤ Nút Bộ chọn chế độ

Chọn chế độ đo. Thiết bị này được đặt mặc định ở chế độ thông thường (NOR). Sau đó, nhấn công tắc này để luân chuyển qua các chế độ đo. Trong bất kỳ chế độ nào, nhấn công tắc này trong hơn một giây sẽ đưa thiết bị về chế độ bình thường.

$\sim A/\sim V$	Màn hình	$\equiv A/\equiv V$	Màn hình	Ω	Màn hình
ACA/ACV		DCA/DCV		Điện trở Tính liên tục	
Bình thường ↓ Trung bình ↓ Đỉnh ↓ Tần số	AVG PEAK Hz	Bình thường ↓ Trung bình ↓ Đỉnh	AVG PEAK	Điện trở ↓ Kiểm tra tính liên tục	Ω ••••• Ω

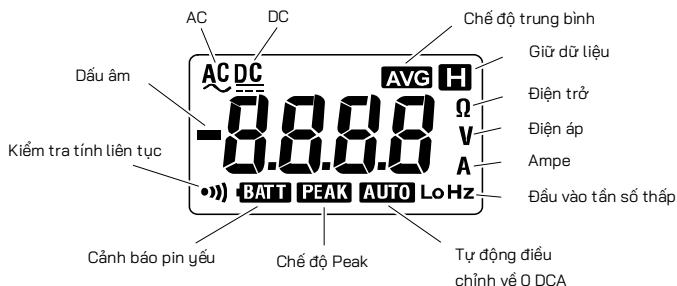
⑥ Nút Zero Adjust/Reset

Được sử dụng để điều chỉnh về 0 tại các phạm vi điện trở và DCA. Cũng được dùng để đặt lại chỉ số đọc hiển thị ở chế độ PEAK. Trên phạm vi DCA, "AUTO" được hiển thị trên màn hình khi tự động điều chỉnh về 0 kết thúc.

(Tự động điều chỉnh về 0 chỉ dùng được ở phạm vi 400A.)

⑦ Màn hình kỹ thuật số

Màn hình kỹ thuật số hiệu ứng trường với chỉ số đọc tối đa là 4200. Ký hiệu chức năng và dấu thập phân được điều khiển bởi bộ vi xử lý dựa trên chức năng đã chọn và chế độ đo.



⑧ Nắp đậy cực

Trượt qua các Cực V/ Ω và COM để ngăn chặn việc tiếp cận chúng khi cực OUTPUT đang được sử dụng.

⑨ Cực OUTPUT (Chỉ đối với phạm vi dòng điện AC hoặc DC)

Cung cấp đầu ra điện áp DC tương ứng với chỉ số đọc hiện tại AC hoặc DC. Đầu ra được kết nối với một thiết bị ghi như một máy ghi biểu đồ để theo dõi nhiều giờ. Không có đầu ra nào ở phạm vi điện áp và điện trở.

⑩ Cực COM

Dùng cho dây dẫn thử màu đen để đo điện áp hoặc điện trở.

⑪ Cực V/ Ω

Dùng cho dây dẫn thử màu đỏ để đo điện áp hoặc điện trở.

⑫ Dây đeo tay an toàn

Ngăn thiết bị trượt khỏi tay khi đang sử dụng.

⑬ Dây dẫn thử (Model 7107A)

Được kết nối với cực COM và V/ Ω để đo điện áp hoặc điện trở.

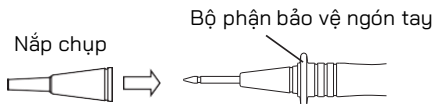
⑭ Màn chắn/⑮ Bộ phận bảo vệ ngón tay

Đó là bộ phận cung cấp khả năng bảo vệ chống điện giật và đảm bảo khoảng cách và khoảng cách rò cần đạt mức tối thiểu.

⑮ Nắp chụp dây dẫn thử

Điều kiện không có nắp chụp cho môi trường CAT II Điều kiện có nắp

chụp cho môi trường CAT III/ IV. Cần gắn chặt nắp chụp vào đầu dò. Có thể sử dụng dây dẫn thử trong môi trường CAT II, CAT III và CAT IV bằng cách gắn nắp chụp bảo vệ như hình minh họa bên dưới. Có thể sử dụng nắp chụp bảo vệ của chúng tôi ở nhiều độ dài khác nhau phù hợp với môi trường kiểm thử.



Khi thiết bị và dây dẫn thử được kết hợp và sử dụng cùng nhau, bất kỳ loại nào thuộc danh mục thấp hơn sẽ được áp dụng.

5. Chuẩn bị đo

5-1 Kiểm tra điện áp pin

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang bất kỳ vị trí nào khác ngoài vị trí "OFF".
- ② Khi các chỉ dẫn trên màn hình LCD rõ ràng và ký hiệu "BATT" không hiển thị, thiết bị sẵn sàng để đo.
- ③ Khi màn hình LCD trống hoặc "BATT" được hiển thị, hãy thay pin theo phần 8. Thay pin.

GHI CHÚ

- Tính năng Tự động tắt nguồn tự động tắt thiết bị trong khoảng 10 phút sau thao tác công tắc hoặc nút cuối cùng. Do đó, màn hình có thể trống ngay cả khi công tắc bộ chọn chức năng được đặt ở vị trí khác ngoài "OFF". Để vận hành thiết bị trong trường hợp này, hãy xoay công tắc trở lại vị trí "OFF" một lần rồi xoay sang bất kỳ vị trí nào khác.

5-2 Kiểm tra cài đặt công tắc và vận hành

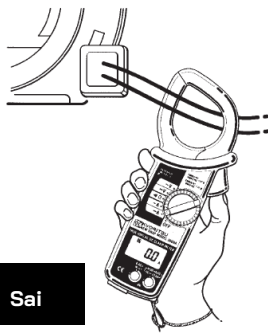
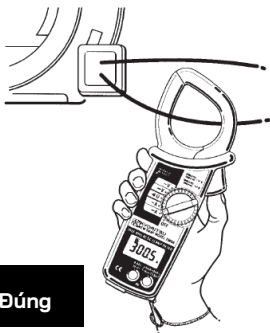
Đảm bảo rằng công tắc bộ chọn chức năng được đặt ở đúng vị trí, thiết bị được đặt ở đúng chế độ đo và chức năng Giữ dữ liệu tắt. Nếu không thì không thể thực hiện được phép đo mong muốn. (Xem phần 6 để biết các hướng dẫn đo và phần 7 để biết các ghi chú về chức năng.)

6. Phương thức

6-1 Đo dòng điện DC

⚠ NGUY HIỂM

- Không đo trên mạch điện hơn 1000 V DC. Việc này có thể gây nguy cơ điện giật hoặc làm hỏng thiết bị hoặc trang thiết bị đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin ra khỏi thiết bị.
- Không thực hiện đo dòng điện khi dây dẫn thử được kết nối với cực V/ Ω và COM.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau màng chắn trong khi đo.



- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " $\text{---}A$ ". "DC" nên được hiển thị ở góc trên bên trái của màn hình.
- ② Khi các ê tô máy biến áp được đóng lại và không kẹp chúng vào dây dẫn, hãy nhấn nút Zero Adjust/Reset trong khoảng một giây để điều chỉnh về 0 màn hình. (Tính năng điều chỉnh về 0 chỉ dành cho phạm vi 400A.) Khi hoàn tất điều chỉnh về 0, "AUTO" xuất hiện trên màn hình.
- ③ Nhấn bộ kích khởi để mở ê tô máy biến áp và kẹp chúng vào dây dẫn đang được kiểm thử, sau đó lấy chỉ số đọc trên màn hình. Sẽ lấy được chỉ số đọc chính xác nhất bằng cách giữ dây dẫn ở giữa ê tô máy biến áp.

GHỊ CHÚ

- Trong quá trình đo dòng điện, giữ cho ê tô máy biến áp đóng hoàn toàn. Nếu không, không thể đo chính xác. Kích cỡ đường kính dây dẫn đo được tối đa xấp xỉ là 55 mm.
- Khi dòng điện chạy từ phía trên (phía màn hình) xuống phía dưới của thiết bị, chỉ số đọc được biểu thị dương.
- Nút Zero Adjust/Reset có thể không điều chỉnh về 0 hoàn toàn điện áp đầu ra từ cực OUTPUT. Trong trường hợp này, hãy điều chỉnh về 0 trên thiết bị ghi.
- Xoay công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí khác ngoài DCA sẽ hủy chức năng điều chỉnh về 0.

6-2 Đo dòng điện AC

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện hơn 750 V AC. Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi dây dẫn thử được cắm vào thiết bị.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau màn chắn trong khi đo.



Đúng



Sai

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " $\sim$ A". "AC" nên được hiển thị ở góc trên bên trái của màn hình.
- ② Nhấn bộ kích khởi để mở ê tô máy biến áp và kẹp ê tô vào dây dẫn đơn và lấy chỉ số đọc trên màn hình. Sẽ lấy được chỉ số đọc chính xác nhất bằng cách giữ dây dẫn ở giữa ê tô máy biến áp.

GHI CHÚ

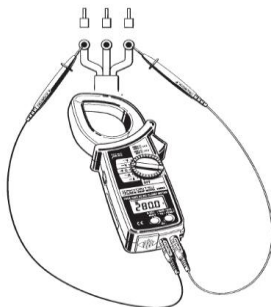
- Trong quá trình đo dòng điện, giữ cho ê tô máy biến áp đóng hoàn toàn. Nếu không, không thể đo chính xác. Kích thước đường kính dây dẫn tối đa là 55 mm.
- Không cần điều chỉnh về 0 khi đo dòng điện AC.
- Khi dòng điện đang được kiểm thử đo được 3% phạm vi hoặc thấp hơn, hoặc tần số dòng điện thấp, "LoHz" được biểu thị trên màn hình.

6-3 Đo điện áp DC

⚠ NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện hơn 1000 V DC. Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

Dây dẫn thử
màu đen



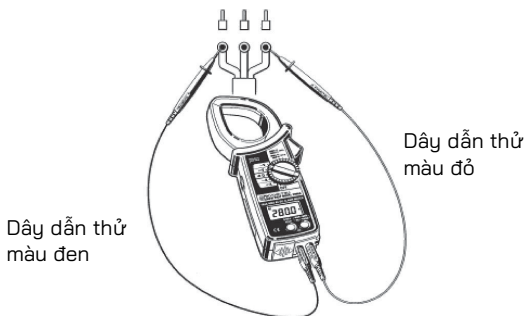
Dây dẫn thử
màu đỏ

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " $\sim$ V ". "DC" nên được hiển thị ở góc trên bên trái của màn hình.
- ② Trượt nắp đậy cực sang bên trái để che cực V/ Ω và cực COM. Cắm dây dẫn thử màu đỏ vào cực V/ Ω và dây dẫn thử màu đen vào cực COM.
- ③ Nối đầu dây dẫn thử màu đỏ và đen lần lượt vào bên dương (+) và bên âm (-) của mạch điện đang được kiểm thử. Đọc chỉ số đọc trên màn hình. Nếu nối ngược, màn hình biểu thị dấu "-".

6-4 Đo điện áp AC

⚠ NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện hơn 750 V AC. Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.



- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " $\sim$ V ". "AC" nên được hiển thị ở góc trên bên trái của màn hình.
- ② Trượt nắp đậy cực sang bên trái để lộ cực V/ Ω và cực COM. Cắm dây dẫn thử màu đỏ vào cực V/ Ω và dây dẫn thử màu đen vào cực COM.

- ③ Kết nối đầu dây dẫn thử màu đỏ và màu đen với mạch điện đang được kiểm thử và đọc chỉ số trên màn hình.

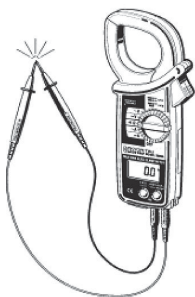
GHI CHÚ

- Khi điện áp đang được kiểm thử đo được 3% phạm vi hoặc thấp hơn, hoặc tần số điện áp thấp, "LoHz" được biểu thị trên màn hình.

6-5 Đo điện trở

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên mạch điện đang có điện.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đáy ngăn pin.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.



- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " Ω ".
- ② Trượt nắp đáy cực sang bên trái để che cực V/ Ω và cực COM. Cắm dây dẫn thử màu đỏ vào cực V/ Ω và dây dẫn thử màu đen vào cực COM.
- ③ Khi đầu của các dây dẫn thử được nối ngắn mạch với nhau, hãy nhấn nút Zero Adjust/Reset để bù điện trở của các dây dẫn thử.
- ④ Kết nối đầu dây dẫn thử với mạch điện đang được kiểm thử và đọc chỉ số trên màn hình.

6-6 Kiểm tra tính liên tục

- * Chế độ kiểm tra tính liên tục được bật bằng cách nhấn công tắc bộ chọn chế độ trên phạm vi điện trở. "⌵" được biểu thị trên màn hình để hiển thị thiết bị ở chế độ kiểm tra tính liên tục. Còi kêu nếu điện trở đang được kiểm thử là từ 20,0 Ω trở xuống.

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên mạch điện đang có điện.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí "⌵ Ω ".
- ② Trượt nắp đậy cực sang bên trái để lộ cực V/ Ω và cực COM. Cắm dây dẫn thử màu đỏ vào cực V/ Ω và dây dẫn thử màu đen vào cực COM.
- ③ Khi đầu của các dây dẫn thử được nối ngắn mạch với nhau, hãy nhấn nút Zero Adjust/Reset để bù điện trở của các dây dẫn thử.
- ④ Nhấn nút bộ chọn chế độ một lần để chuyển từ chế độ thông thường sang chế độ kiểm tra tính liên tục. "⌵" cần được biểu thị trên màn hình.
- ⑤ Kết nối đầu dây dẫn thử với mạch điện đang được kiểm thử. Nếu điện trở là từ 20,0 Ω trở xuống, còi sẽ kêu bíp.

6-7 Đo tần số

- Trên phạm vi ACA hoặc ACV, tần số của dòng điện hoặc điện áp đang kiểm thử có thể được đếm và hiển thị trên màn hình.
- Trong chế độ đo tần số, "Hz" được biểu thị trên màn hình.
- Ngưỡng bộ kích khởi xấp xỉ 10 V đối với điện áp AC và xấp xỉ 40 A đối với dòng điện AC.

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện áp cao hơn 750 V AC.
Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Không thực hiện đo dòng điện khi dây dẫn thử được cắm vào thiết bị.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí " $\sim A$ " hoặc " $\sim V$ ".
- ② Nhấn nút bộ chọn chế độ ba lần để chuyển từ chế độ thông thường sang chế độ đo tần số. "Hz" cần được biểu thị trên màn hình.
- ③ Làm theo các chỉ dẫn để đo ACA hoặc ACV và lấy chỉ số đọc tần số.

GHI CHÚ

- Khi điện áp đang được kiểm thử đo được 3% phạm vi hoặc thấp hơn, hoặc tần số dòng điện hoặc điện áp từ 40Hz trở xuống, "LoHz" được biểu thị trên màn hình.

6-8 Đo giá trị đỉnh

- Trong chế độ PEAK, màn hình hiển thị mức đỉnh của dòng điện hoặc điện áp trong giá trị hiệu dụng. (Ví dụ: khi dòng điện hay điện áp là hình sin, chỉ số đọc bằng với mức đỉnh chia cho căn bậc hai của 2.)
Chỉ số đọc hiển thị liên tục được cập nhật với mức đỉnh tối đa.
- Trong chế độ này, "PEAK" được biểu thị trên màn hình.
- Thời gian phản hồi là 300 ms khi đo DC và 10 ms khi đo AC.

⚠ NGUY HIỂM

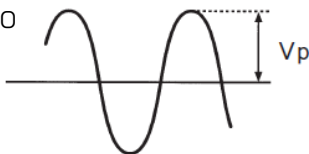
- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện hơn 750 V AC/1000 V DC. Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.
- Không thực hiện đo khi dây dẫn thử được cắm vào thiết bị.
- Để ngón tay và bàn tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

- ① Chế độ PEAK có ở phạm vi DCA, ACA, DCV và ACV.
Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí mong muốn.

Lưu ý: Chỉ trên phạm vi DCA, nhấn nút Zero Adjust/Reset trong khoảng một giây để điều chỉnh chỉ số đọc về 0 khi ê tô máy biến áp đóng lại.

- ② Nhấn nút bộ chọn chế độ hai lần để chuyển từ chế độ thông thường sang chế độ PEAK. "PEAK" cần được hiển thị trên màn hình.
- ③ Làm theo các hướng dẫn để đo DCA, ACA, DCV hoặc ACV.

Dòng điện ĐẦU VÀO



Giữ giá trị đỉnh



Lưu ý: Để có chỉ số đọc chính xác, hãy nhấn nút Zero Adjust/Reset để đặt lại chỉ số đọc sau khi kẹp vào dây dẫn hoặc kết nối dây dẫn thử với mạch điện đang được kiểm thử. Sau đó, tiếp tục đo.

GHI CHÚ

- Ở chế độ PEAK, tính năng tự động đặt phạm vi đo bị tắt và các phạm vi đo được cố định như sau.
DC/ACA: 0-400,0 A
DC/ACV: 0-400,0 V
- Khi một giá trị đo được là từ 9 số trở xuống, giá trị đó được điều chỉnh về 0.
- Chức năng tự động tắt nguồn cũng bị tắt ở chế độ PEAK.

6-9 Phép đo trung bình

- Trong chế độ Trung bình, "AVG" được biểu thị trên màn hình.
 - Màn hình hiển thị kết quả trung bình của sáu chỉ số đọc trong khoảng thời gian khoảng 2 giây.
 - Chế độ này có sẵn ở phạm vi ACV, DCV, ACA và DCA.
- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí mong muốn.
 - ② Nhấn nút bộ chọn chế độ một lần để chuyển từ chế độ thông thường sang chế độ Trung bình. "**AVG**" cần được biểu thị trên màn hình.
 - ③ Làm theo các hướng dẫn để đo ACV, DCV, ACA hoặc DCA.
 - ④ Màn hình cho thấy kết quả trung bình của sáu chỉ số đọc trong khoảng thời gian khoảng 2 giây.

7. Các chức năng khác

7-1 Chức năng tự động tắt nguồn

THẬN TRỌNG

- Thiết bị này tiêu thụ một lượng nhỏ điện pin trong chế độ Tự động tắt nguồn. Đảm bảo đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí OFF sau khi sử dụng.

Đây là chức năng ngăn không cho thiết bị bật nguồn để bảo toàn tuổi thọ của pin. Chức năng này khiến thiết bị chuyển sang chế độ Tự động tắt nguồn khoảng 10 phút sau lần thao tác nút hoặc công tắc cuối cùng.

Để thoát chế độ Tự động tắt nguồn, nhấn công tắc bộ chọn chức năng trở lại về "OFF", sau đó xoay tới bất kỳ vị trí nào khác hoặc nhấn bất kỳ nút nào.

GHI CHÚ

- Kết nối dây dẫn đầu ra với cực OUTPUT sẽ tắt chức năng Tự động tắt nguồn. Chức năng này được bật khi tháo dây dẫn đầu ra khỏi cực.
- Chức năng tự động tắt nguồn bị tắt ở chế độ đo PEAK.

7-2 Chức năng giữ dữ liệu

Đây là một chức năng dùng để đóng băng giá trị đo được trên màn hình.

Nhấn công tắc Data Hold để đóng băng chỉ số đọc. Chỉ số đọc sẽ được giữ nguyên bất kể những biến thiên tiếp theo ở đầu vào. " " hiển thị ở góc trên bên phải của màn hình khi thiết bị đang ở chế độ Giữ dữ liệu.

Để thoát chế độ Giữ dữ liệu, nhấn lại công tắc Data Hold.

GHI CHÚ

- Nếu thiết bị ở chế độ Giữ dữ liệu chuyển sang "Tự động tắt nguồn", thiết bị sẽ trở về chế độ thông thường.

7-3 Chức năng LoHz

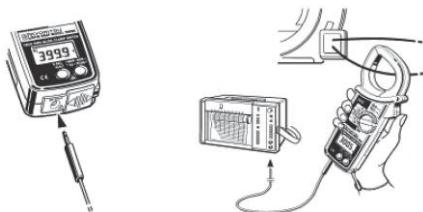
Trong phạm vi ACV hoặc ACA, nếu tần số điện áp hoặc dòng điện đang được kiểm thử là từ 40 Hz trở xuống, màn hình biểu thị "LoHz". "LoHz" cũng được biểu thị khi đầu vào là từ 3% phạm vi trở xuống.

7-4 Cực OUTPUT (Chỉ có khi đo dòng điện)

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không sử dụng thiết bị trên một mạch điện hơn 750 V AC/1000 V DC. Việc này có thể gây nguy hiểm giật điện và làm hỏng thiết bị hoặc mạch điện đang được kiểm thử.
- Không thực hiện đo khi đã tháo nắp đáy ngăn pin.
- Không được cấp điện áp vào cực OUTPUT.

- ① Trượt nắp đáy cực sang bên phải để mở nắp cực OUTPUT và lắp dây dẫn đầu ra vào cực. Kết nối với thiết bị ghi.



- ② Khi dây dẫn được cắm vào cực đầu ra, chức năng tự động đặt phạm vi đo sẽ bị xóa.

Cài đặt phạm vi tùy thuộc vào vị trí của Công tắc Data Hold.

Công tắc Data Hold TẮT phạm vi 400A

Công tắc Data Hold BẬT phạm vi 2000A

Lưu ý: Sau khi đo, hãy đảm bảo đưa Công tắc Data Hold về vị trí TẮT.

- ③ Đặt công tắc bộ chọn chức năng đến vị trí mong muốn (ACA hoặc DCA) và làm theo hướng dẫn đo phù hợp.

GHI CHÚ

- Trong quá trình đo dòng điện, giữ cho ê tô máy biến áp đóng hoàn toàn. Nếu không, không thể đo chính xác. Kích cỡ đường kính dây dẫn đo được tối đa xấp xỉ là 55 mm.
- Không cần điều chỉnh về 0 trên phạm vi dòng điện AC.
- Trên phạm vi dòng điện DC, Nút Zero Adjust/Reset có thể không điều chỉnh về 0 hoàn toàn điện áp đầu ra từ cực OUTPUT. Trong trường hợp này, hãy điều chỉnh về 0 trên thiết bị ghi.
- Kết nối dây dẫn đầu ra với cực OUTPUT sẽ tắt chức năng Tự động tắt nguồn. Chức năng này được bật khi tháo dây dẫn đầu ra ra khỏi cực.
- Tham khảo thông số kỹ thuật điện áp đầu ra được hiển thị ở phần 3 và điều chỉnh độ nhạy của thiết bị ghi.
- Để sử dụng cực OUTPUT trong nhiều giờ, hãy sử dụng pin Kiềm, pin này sẽ giúp kéo dài thời gian ghi liên tục lên đến khoảng 35 giờ.

8. Thay pin

⚠ CẢNH BÁO

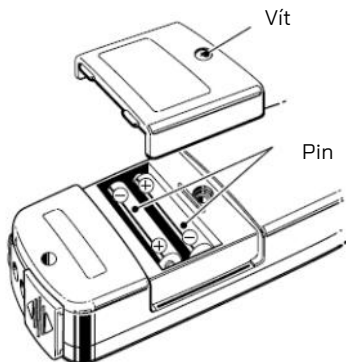
- Để tránh nguy cơ bị điện giật, hãy đảm bảo đặt công tắc bộ chọn chức năng thành "OFF" và tháo dây dẫn thử khỏi thiết bị trước khi thay pin.

⚠ THẬN TRỌNG

- Không được kết hợp pin mới và cũ với nhau.
- Đảm bảo lắp pin đúng cực như được chỉ định trong ngăn pin.

Nếu điện áp pin trở nên quá thấp để thiết bị hoạt động bình thường, "**BATT**" được biểu thị trên màn hình. Khi đó, hãy thay pin. Lưu ý rằng khi pin cạn hoàn toàn, màn hình sẽ trống mà không hiện "**BATT**".

- ① Đặt công tắc bộ chọn chức năng sang vị trí "OFF".
- ② Vặn vít và tháo ngăn pin ở phía dưới của thiết bị.
- ③ Thay pin có quan sát cho đúng cực. Sử dụng pin R6P mới hoặc pin tương đương.
- ④ Đặt lại nắp và siết vít nắp ngăn pin.



NHÀ PHÂN PHỐI

Kyoritsu có quyền thay đổi thông số kỹ thuật hoặc thiết kế được mô tả trong sách hướng dẫn này mà không cần thông báo và không có nghĩa vụ phải làm vậy.



**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