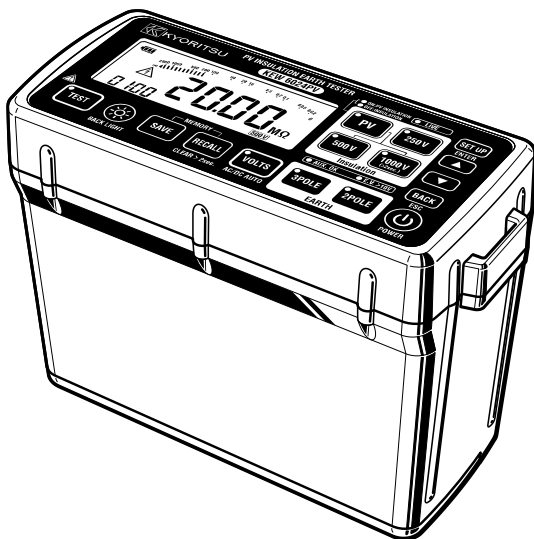


Sách hướng dẫn



Bộ kiểm thử tiếp đất cách điện PV

KEW6024PV



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

Mục lục

1. Cảnh báo an toàn	1
2. Tính năng	7
3. Thông số kỹ thuật.....	9
4. Tên các bộ phận.....	14
5. Phụ kiện.....	19
6. Chuẩn bị đo.....	21
6-1 Kiểm tra điện áp pin	21
6-2 Gắn đầu kim loại/bộ điều hợp vào các dây dẫn thử.....	21
7. Đo điện trở cách điện trên hệ thống PV	23
7-1 Cách thức đo	25
8. Đo điện trở cách điện.....	31
8-1 Cách thức đo.....	32
9. Đo điện trở tiếp đất.....	36
9-1 Nguyên lý đo	36
9-2 Đo gián lược	37
9-3 Đo độ chính xác (với dây dẫn thử MODEL7228A).....	40
10. Đo Điện áp.....	44
10-1 Cách thức đo.....	44
11. Chức năng báo động.....	46
11-1 Chức năng báo động.....	46
11-2 Cách thiết lập báo động.....	46
11-3 Ví dụ về màn hình hiển thị – Cài đặt báo động	48

12. Chức năng ghi nhớ.....	49
12-1 Cách lưu.....	50
12-2 Cách gọi lại.....	52
12-3 Cách xóa.....	53
13. Cài đặt đồng hồ hệ thống.....	54
13-1 Cách điều chỉnh.....	54
14. Chức năng giao tiếp dữ liệu.....	56
14-1 Cách truyền dữ liệu.....	56
15. Thay pin.....	57
16. Gắn dây đeo vai và hộp đựng mềm.....	58
16-1 Cách gắn dây đeo vai.....	58
16-2 Cách gắn hộp đựng mềm.....	59

1. Cảnh báo an toàn

Thiết bị này đã được thiết kế, sản xuất và kiểm thử theo IEC 61010: Các yêu cầu về an toàn cho dụng cụ Đo điện tử và được cung cấp trong điều kiện tốt nhất sau khi vượt qua các kiểm tra kiểm soát chất lượng.

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 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.
 - Để sách hướng dẫn ở gần để có thể tham khảo nhanh bất cứ khi nào cần.
 - Chỉ sử dụng thiết bị cho ứng dụng dự kiến.
 - Hiểu và làm theo tất cả hướng dẫn về an toàn có trong sách hướng dẫn.
- Cơ bản là cần tuân theo những hướng dẫn ở trên. Nếu không làm theo các hướng dẫn trên, có thể gây thương tích và/hoặc hư hỏng thiết bị.

Ký hiệu  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.

Cần phải đọc hướng dẫn ở bất cứ nơi nào xuất hiện ký hiệu trong sách hướng dẫn.

 **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 hoặc hư hỏng thiết bị.

Danh mục đo

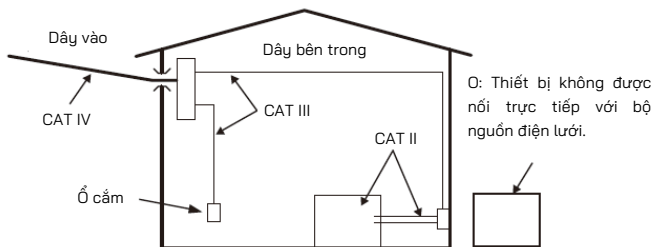
Để đảm bảo vận hành an toàn các thiết bị đo, IEC 61010 thiết lập các tiêu chuẩn an toàn cho nhiều môi trường điện khác nhau, được phân loại từ 0 đến CAT IV và được gọi là các danh mục đo. Những danh mục có số cao hơn tương ứng với môi trường điện có năng lượng tức thời lớn hơn, vì vậy một thiết bị đo 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.

0 (Không có, Khác) : Các mạch điện không được kết nối trực tiếp với bộ nguồn điện lưới.

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).



NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không đo trên mạch có điện thế tiếp đất từ 300 V trở lên (trong CAT IV)/600 V trở lên (trong CAT III).
- Sử dụng các bộ phận kim loại cho đầu dò thử phù hợp với danh mục đo mà các đầu dò đó được sử dụng.
- Khi nối các đầu dò thử với thiết bị, danh mục thấp hơn của một trong các đầu dò đó sẽ được áp dụng. Xác nhận rằng các đầu dò này được định mức phù hợp với điện áp đo của thiết bị cần sử dụng.

NGUY HIỂM

- 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.
- Xác minh thiết bị vận hành đúng trên nguồn đã biết trước khi thực hiện các hành động dựa trên chỉ báo của thiết bị.
- Không cố đo khi có khí dễ cháy. Nếu không, việc sử dụng thiết bị này có thể gây đánh lửa, có thể dẫn đến nổ.
- Tuyệt đối không nối các dây dẫn thử nếu bề mặt thiết bị hoặc tay bạn bị ướt.
- Cẩn thận không làm đoản mạch đường dây điện bằng đầu kim loại không cách điện của đầu dò thử để tránh bị thương.
- Không được vượt quá đầu vào tối đa cho phép của bất kỳ phạm vi đo nào.
- Không nhấn nút TEST khi nối dây dẫn thử với thiết bị.
- Giữ cho nắp ngăn pin được vận chặt và đóng trong khi đo.
- Không được chạm vào mạch điện đang được kiểm thử trong khi đo điện trở cách điện hoặc ngay sau khi đo để tránh bị điện giật.

[Dây dẫn thử điện áp]

- Luôn sử dụng dây dẫn thử được cung cấp kèm theo thiết bị này.
- Nối các dây dẫn thử cẩn để đo.
- Nối các dây dẫn thử với thiết bị trước rồi mới nối vào đường dây đo.
- Để bàn tay và các ngón tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.
Bộ phận bảo vệ ngón tay cung cấp khả năng bảo vệ chống giật điện và đảm bảo khoảng hở và khoảng cách rò cần thiết tối thiểu.
- Tuyệt đối không cố rút dây dẫn thử ra khỏi các đầu nối của thiết bị trong khi đo - trong khi thiết bị đang được cấp điện.
- Không được chạm vào hai đường dây đang được kiểm thử cùng lúc bằng đầu kim loại.
- Tuyệt đối không chạm vào đầu kim loại.

CẢNH BÁO

- Chỉ sử dụng thiết bị cho ứng dụng dự kiến.

Hiểu và làm theo tất cả hướng dẫn về an toàn có trong sách hướng dẫn. Việc không tuân theo những hướng dẫn này 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 những ghi chú cảnh báo này.

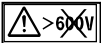
- Tuyệt đối không cố đo nếu dây dẫn thử và/hoặc thiết bị có bất kỳ tình trạng bất thường nào về cấu trúc, chẳng hạn như vết nứt hoặc các phần kim loại lộ ra ngoài.
- Không được lắp các phụ tùng thay thế hoặc thực hiện bất kỳ sửa đổi nào đối với thiết bị. Trả lại thiết bị cho nhà phân phối KYORITSU để sửa chữa hoặc hiệu chuẩn lại trong trường hợp nghi ngờ thiết bị có lỗi vận hành.
- Không cố thay pin nếu bề mặt thiết bị bị ướt.
- Nối chặt dây dẫn thử với các đầu nối.
- Khi thay pin, trước tiên hãy tắt nguồn thiết bị, sau đó mở nắp đậy ngăn pin ra.

 THẬN TRỌNG

- Chọn chức năng thích hợp trước khi bắt đầu đo.
- Tắt nguồn thiết bị sau khi sử dụng và rút các dây dẫn thử ra.
Tháo pin ra nếu định cất giữ và không sử dụng thiết bị trong thời gian dài.
- Không để thiết bị tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng trực tiếp, nhiệt độ cao, độ ẩm hoặc sương.
- Dùng khăn ẩm thấm chất tẩy rửa trung tính hoặc nước để vệ sinh thiết bị. Không sử dụng chất mài mòn hoặc dung môi.
- Lau thiết bị bằng vải mềm nếu thiết bị bị ướt và bảo quản sau khi thiết bị khô.

Hãy cẩn thận đọc và quan sát các biện pháp phòng ngừa có đánh dấu là  **NGUY HIỂM**,  **CẢNH BÁO**,  **THẬN TRỌNG** và **Lưu ý**: được mô tả trong từng chương.

Các ký hiệu được đánh dấu trên thiết bị

CAT III	Các mạch điện chính của thiết bị được nối trực tiếp với bảng phân phối và các bộ nạp từ bảng phân phối đến các ổ cắm.
CATIV	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)
	Thiết bị có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường
	Người dùng phải tham khảo các phần giải thích trong sách hướng dẫn.
	Tiếp đất
	Tuyệt đối không sử dụng trên mạch điện có điện áp cao hơn 600 V.

2. Tính năng

KEW 6024PV có thể đo điện trở cách điện của hệ thống PV có điện áp mở từ 1000 V trở xuống và lắp đặt điện áp thấp có điện áp từ 600 V trở xuống; ngoài ra còn có thể đo điện trở đất và điện áp AC/DC của đường dây phân phối và các thiết bị điện.

- Được thiết kế để đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn sau đây.
IEC 61010-1, -2-030 CAT III 600V/CAT IV 300V Mức độ ô nhiễm 2
IEC 61010-031
IEC 61557-1, -2, -5, -10
- Thiết kế, sản xuất và kiểm thử theo tiêu chuẩn IEC60529 (IP54)
- Nhỏ gọn và nhẹ
- Đèn nền hỗ trợ làm việc ở những khu vực thiếu sáng
* Đèn sẽ tự động tắt nếu không nhấn bất kỳ nút nào trong vòng hai phút.
- Thiết bị sẽ tự động tắt nếu không nhấn bất kỳ nút nào trong vòng 10 phút. Tính năng này bị tắt trong quá trình đo liên tục.
- Đầu dò có công tắc điều khiển từ xa được cung cấp làm phụ kiện tiêu chuẩn.
- Hộp đựng mềm – dễ dàng lấy thiết bị trong quá trình sử dụng
- Dây đai cho phép rảnh cả hai tay
- Các đầu kim loại có thể thay thế sẽ được cung cấp dưới dạng phụ kiện tiêu chuẩn
- Cảnh báo về mạch điện có điện bằng âm thanh và hình ảnh
- Bộ nhớ trong có thể lưu trữ tối đa 1000 kết quả. Có thể truyền và phân tích dữ liệu đến/trên PC bằng phần mềm đặc biệt.
- Tự động phát hiện AC/DC khi đo điện áp

- Đo điện trở cách điện

- Khi đo điện trở cách điện như tải điện dung, điện tích đã sạc được lưu trữ trong mạch điện dung sẽ tự động phóng điện sau khi đo. Có thể kiểm tra phóng điện bằng đèn LED cảnh báo có điện, đèn nền màu đỏ, ký hiệu nhấp nháy trên màn hình LCD và còi.
- Màn hình biểu đồ cột
- Còi sẽ phát ra tiếng bíp khi giá trị đo giảm xuống dưới hoặc vượt quá giá trị ngưỡng đặt trước.
- Vì lý do an toàn, cần phải nhấn lâu để chọn phạm vi 1000V. Có thể tắt phạm vi 1000V.

* Các tính năng đặc biệt để đo trên hệ thống PV

- Điện áp đo được sẽ hiển thị ở chế độ chờ.
- Thời gian đã trôi qua sau khi bắt đầu đo sẽ hiển thị cùng với các giá trị đo được.
- Tự động phóng điện với màn hình hiển thị điện áp và giá trị đo được

- Đo điện trở tiếp đất

- Điện áp tiếp đất đo sẽ hiển thị ở chế độ chờ. Đèn LED sẽ sáng lên nếu điện áp đo được tương đối cao.
- Trong khi đo độ chính xác, chỉ báo cảnh báo sẽ hiển thị và đèn LED sẽ sáng lên nếu điện trở tiếp đất phụ quá cao.
- Dễ dàng thực hiện đo gián lược bằng hai đầu dò thử có chức năng đo gián lược.
- Còi sẽ phát ra tiếng bíp khi giá trị đo giảm xuống dưới hoặc vượt quá giá trị ngưỡng đặt trước.

3. Thông số kỹ thuật

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

Đo điện trở cách điện PV

Điện áp đo định mức (DC)	500V	1000V
Phạm vi (Tự động 3 phạm vi)	20/ 200/ 2000 MΩ	
Phạm vi hiển thị	Phạm vi 20MΩ : 0,00 – 19,99 MΩ Phạm vi 200MΩ: 15,0 – 208,9 MΩ Phạm vi 2000MΩ: 159 - 2099 MΩ	
Điện áp mở (DC)	Điện áp đo định mức x 1 - 1,2 lần * Cần phải chia điện áp đầu ra cho điện trở giới hạn dòng điện 1 MΩ ở cực tiếp đất và điện trở ở cực được nối.	
Dòng điện đoản mạch	1,5 mA trở xuống	
Phạm vi đo	1,51 – 200,0 MΩ	1,51 – 1000 MΩ
Độ chính xác	$\pm(1,5\%rdg+5dgt)$	
Phạm vi đo	0,00 – 1,50 MΩ 200,1 – 2000 MΩ	0,00 – 1,50 MΩ 1001 – 2000 MΩ
Độ chính xác	$\pm(5\%rdg+6dgt)$	

Đo điện áp/điện áp tiếp đất

Phạm vi đo	Phạm vi hiển thị (tự động 2 phạm vi)	Độ chính xác
5 đến 600 V AC (45 - 65Hz)	Phạm vi 300V: 0,0 đến 314,9 V Phạm vi 600V: 240 đến 629 V	$\pm 1\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$
± 5 đến ± 1000 V DC	Phạm vi 500V: 0,0 đến $\pm 524,9$ V Phạm vi 1000V: ± 400 đến ± 1049 V	

Cách thức đo: RMS thực

* Tự động phát hiện AC/DC khi điện áp đầu vào từ 5 V trở lên và hiển thị ký hiệu AC hoặc DC trên màn hình LCD.

* Các cực đầu vào được trình bày trong bảng sau.

LINE-EARTH	khi chọn chức năng điện áp
C(H)-E	khi chọn chức năng đo giản lược
P(S)-E	khi chọn chức năng đo độ chính xác

Đo điện trở tiếp đất

	Phạm vi (Tự động 3 phạm vi)	Phạm vi đo	Phạm vi hiển thị	Độ chính xác* ¹
Độ chính xác/ giản lược	Phạm vi 20Ω	0,00 - 2000 Ω	0,00 - 20,99 Ω	$\pm 3\% \text{rdg} \pm 0,1 \Omega$
	Phạm vi 200Ω		16,0 - 209,9 Ω	$\pm 3\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$
	Phạm vi 2000Ω		160 - 2099 Ω	

Cách thức đo: Bộ bộ biến tần dòng điện không đổi/825 Hz

Phạm vi 20Ω : Xấp xỉ 3 mA

Phạm vi 200Ω: Xấp xỉ 2 mA

Phạm vi 2000Ω: Xấp xỉ 1 mA

* Để đo chính xác, điện trở tiếp đất phụ phải bằng 100 Ω $\pm 5\%$ trở xuống.

Đo điện trở cách điện

Điện áp đo định mức (DC)		250V	500V	1000V
Phạm vi (Tự động 3 phạm vi)		20/ 200/ 2000MΩ		
Phạm vi hiển thị hiệu dụng		Phạm vi 20MΩ : 0,00 - 20,99 MΩ Phạm vi 200MΩ : 16,0 - 209,9 MΩ Phạm vi 2000MΩ : 160 - 2099 MΩ		
Điện áp mạch hở (DC)		Điện áp đo định mức x 1 - 1,2 lần		
Dòng điện đoản mạch		1,5 mA trở xuống		
Dòng điện định mức (Điện trở giới hạn dưới)		1,0 - 1,2 mA		
		0,25 MΩ	0,5 MΩ	1 MΩ
Phạm vi đo hiệu dụng thứ nhất	Phạm vi đo [MΩ]	1,51 - 100,0	1,51 - 200,0	1,51 - 1000
	Giá trị trung bình	50 MΩ	50 MΩ	50 MΩ
	Độ chính xác (Lỗi nội tại)	±1,5%rdg±5dgt		
Phạm vi đo hiệu dụng thứ 2	Phạm vi đo [MΩ]	1,20 - 1,50 100,1 - 2000	1,20 - 1,50 200,1 - 2000	1,20 - 1,50 1001 - 2000
	Độ chính xác (Lỗi nội tại)	±5%rdg±6dgt		
Phạm vi đo khác		0,00 – 1,19 MΩ		
Độ chính xác (Lỗi nội tại)		±5%rdg±6dgt		

Tuân thủ các tiêu chuẩn sau đây:

- IEC 61010-1, -2 -030 CAT III 600V, CAT IV 300V Mức độ ô nhiễm 2
- IEC 61557-1, -2, -5, -10
- IEC 60529 IP54 (MODEL7196B/IP40, MODEL7243A/IP42)
- IEC 61326-1, -2-2 Loại B
- IEC 61010-031 MODEL7196B.....CAT III 1000V, CAT IV 600V
MODEL7244A.....CAT III 1000V, CAT IV 600V^{*1}

^{*1} Sử dụng sản phẩm thử nghiệm phẳng được định mức CAT II 600V.

* Khi nối các đầu dò thử, đôi khi kèm theo các đầu kim loại, với thiết bị, danh mục thấp hơn của một trong các đầu dò đó sẽ được áp dụng.

● Chỉ thị RoHS EN 50581

- | | |
|--|--|
| ● Vị trí sử dụng | Độ cao so với mực nước biển 2000m trở xuống, sử dụng trong nhà |
| ● Màn hình | Màn hình phân đoạn có đèn nền |
| ● Phạm vi nhiệt độ & độ ẩm
(bảo đảm độ chính xác) | 23°C±5°C, 85% RH trở xuống
(không có ngưng tụ) |
| ● Phạm vi nhiệt độ
& độ ẩm vận hành | -10°C đến 50°C, 80% RH trở xuống
(không có ngưng tụ)
* Trong khoảng từ 40°C đến 50°C, 70% RH trở xuống |
| ● Nhiệt độ bảo quản | -20°C đến 60°C, 75% RH trở xuống (không có ngưng tụ) |
| ● Điện áp có thể chịu được | 5160 V AC (50/60Hz)/5 giây
Giữa mạch điện và vỏ ngoài |
| ● Điện trở cách điện | 50MΩ trở lên/1000 V DC
Giữa mạch điện và vỏ ngoài |
| ● Tự động tắt nguồn | Tự động tắt thiết bị sau tiếng bíp nếu không có thao tác thay đổi chức năng, thay đổi phạm vi hoặc nhấn nút nào trong khoảng 10 phút.
(*không hoạt động trong khi đo) |
| ● Đèn nền | Tự động tắt nếu không có hoạt động nào trong khoảng 2 phút.
(*Chức năng tự động tắt bị tắt trong khi đo). |
| ● Kích thước | 84(D) × 184(R) × 133(C) mm |
| ● Trọng lượng | Xấp xỉ 900 g (bao gồm pin) |
| ● Nguồn điện | 6 pin cỡ AA
* Nên sử dụng pin kiềm (LR6). |

- Độ bất định vận hành

Độ bất định vận hành (B) là sai số thu được trong các điều kiện vận hành danh nghĩa và được tính bằng sai số nội tại (A), là sai số của thiết bị được sử dụng và sai số (En) do các biến thiên. Theo IEC61557, sai số vận hành tối đa nên nằm trong khoảng $\pm 30\%$.

- Độ bất định vận hành trong khi đo điện trở cách điện (IEC61557-2)

* Công thức: $B = \pm \left(|A| + 1.15 \sqrt{E_2^2 + E_3^2} \right)$

A	Độ bất định nội tại
E ₁	Không áp dụng
E ₂	Biến thiên do thay đổi Điện áp pin (cho đến khi chỉ báo pin chuyển sang rỗng "🔋")
E ₃	Biến thiên do thay đổi nhiệt độ (-10°C đến 50°C)

* E1 không áp dụng vì đây là thiết bị kỹ thuật số.

* Phạm vi đo để duy trì độ bất định vận hành $\pm 30\%$ cũng tương tự phạm vi đo hiệu dụng thứ nhất.

- Độ bất định vận hành trong khi đo điện trở tiếp điện (IEC61557-5)

* Công thức: $B = \pm \left(|A| + 1.15 \sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2} \right)$

A	Độ bất định nội tại
E ₁	Không áp dụng
E ₂	Biến thiên do thay đổi Điện áp pin (cho đến khi chỉ báo pin chuyển sang rỗng "🔋")
E ₃	Biến thiên do thay đổi nhiệt độ (-10°C đến 50°C)
E ₄	Biến thiên do điện áp giao thoa chuỗi 16·2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 10 V DC 400 Hz: 3 V
E ₅	Biến thiên do điện trở của điện cực tiếp đất phụ Phạm vi 20Ω: 0 – 2 kΩ Phạm vi 200Ω: 0 – 20 kΩ Phạm vi 2000Ω: 0 – 50 kΩ

* Phạm vi đo để duy trì độ bất định vận hành $\pm 30\%$ nằm trong khoảng 5,00 Ω – 2000 Ω.

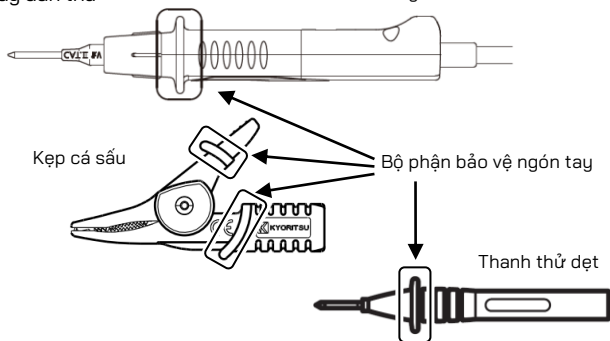
- Số lần đo có thể thực hiện khi điện áp pin nằm trong phạm vi hiệu dụng (đo 5 giây, tạm dừng 25 giây)

Chức năng		Điện trở thử	Số lần đo có thể thực hiện
Đo điện trở cách điện PV	500V	0,5 M Ω	Xấp xỉ 2500 lần
	1000V	1 M Ω	Xấp xỉ 2000 lần
Đo Insulation resistance	250V	0,25 M Ω	Xấp xỉ 2500 lần
	500V	0,5 M Ω	
	1000V	1 M Ω	Xấp xỉ 1500 lần
Đo Earth (Giản lược/Độ chính xác)		10 Ω	Xấp xỉ 2500 lần

4. Tên các bộ phận

(1) Dây dẫn thử

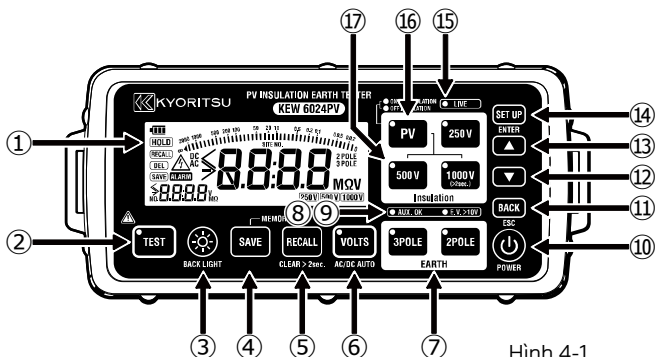
Đầu dò thử có công tắc điều khiển từ xa



⚠ CẢNH BÁO

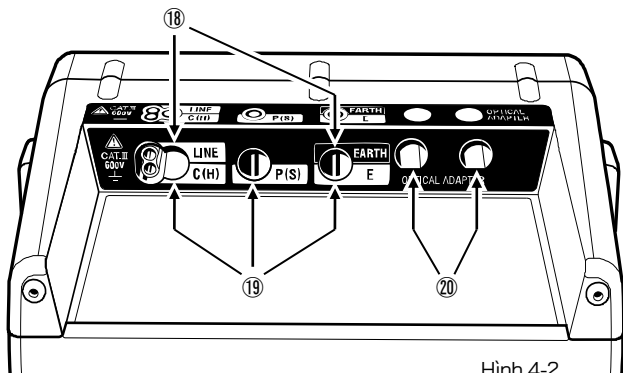
Bộ phận bảo vệ ngón tay là bộ phận cung cấp khả năng bảo vệ chống giật điện cũng như đảm bảo khoảng hở và khoảng cách rò cần thiết tối thiểu. Luôn để bàn tay và các ngón tay phía sau bộ phận bảo vệ ngón tay trong khi đo.

(2) Mặt bảng điều khiển



Hình 4-1

(3) Phần cực (Cấu đầu đầu nối)

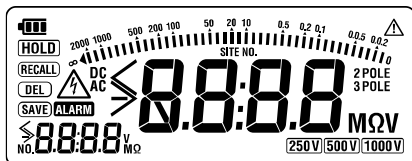


Hình 4-2

Mục – Mặt bảng điều khiển	Mô tả
① LCD	Màn hình LCD có đèn nền
② Nút Test	Bắt đầu/dừng đo liên tục
③ Nút Backlight	Bật/tắt đèn nền
④ Nút Save	Lưu kết quả đo được.
⑤ Nút đọc/xóa	Đọc ra hoặc xóa dữ liệu đã lưu
⑥ Nút Voltage	Đo điện áp
⑦ Các nút dùng để đo điện trở tiếp đất	Chọn đo điện trở tiếp đất giản lược hoặc độ chính xác.
⑧ Đèn LED dành cho aux. earth	Sáng lên khi đo tiếp đất để biểu thị các điện cực tiếp đất phụ được nối đúng cách.
⑨ Đèn LED cảnh báo điện áp tiếp đất	Sáng lên khi đo tiếp đất nếu điện áp tiếp đất tương đối cao.
⑩ Nút Power	Bật/tắt nguồn thiết bị. (Nhấn lâu: 1 giây trở lên)
⑪ Nút Back	Quay lại bước trước đó khi cài đặt.
⑫ Nút xuống (con trỏ)	Giảm giá trị cài đặt.
⑬ Nút lên (con trỏ)	Tăng giá trị cài đặt.
⑭ Nút Setup	Định cấu hình từng cài đặt.
⑮ Đèn LED cảnh báo mạch điện có điện	Cảnh báo mạch điện cần kiểm thử đang có điện.
⑯ Nút đo điện trở cách điện	Chọn đo điện trở cách điện cho hệ thống PV hoặc cho các đối tượng khác.
⑰ Nút đo điện áp định mức	Chọn điện áp đo để đo điện trở cách điện. (Cần nhấn lâu từ 2 giây trở lên để chọn 1000V).

Mục - Phần cực	Chức năng được chỉ định
⑱ ● LINE ● EARTH	● Đo độ cách điện thường/PV ● Đo Earth (giản lược) ● Đo Voltage
⑲ ● C(H) ● P(S) ● E	● Đo Earth (chính xác)
⑳ OPTICAL ADAPTER	Để kết nối MODEL8212USB nhằm chuyển dữ liệu đã lưu sang PC

(4) Màn hình LCD



• Ký hiệu chung cho tất cả chức năng

	Chỉ báo mức pin
	Biểu đồ cột (Đối với đo độ cách điện PV, độ cách điện, tiếp đất)
	Các phân đoạn để hiển thị số
	Biểu thị trạng thái “Quá phạm vi” – giá trị đo được vượt quá giới hạn hiển thị dương. Ví dụ: Trong khi đo tiếp đất, “>2099Ω” có thể hiển thị. Điều này cho biết giá trị đo được vượt quá 2099 Ω.
	Cho biết quá trình đo đã hoàn tất và kết quả này đang được giữ lại và hiển thị trên màn hình LCD.
	Nhấp nháy để đưa ra cảnh báo về mạch điện có điện (đối với đo cách điện PV, cách điện, tiếp đất). Dấu này cũng nhấp nháy trong quá trình đo điện trở cách điện.
	Cho biết đã bật chức năng báo động.

• Các ký hiệu đối với đo cách điện thường/PV

250V 500V 1000V	Xuất hiện để biểu thị điện áp đo định mức đã chọn * Có thể chọn 500V/1000V đối với hệ thống PV
MΩ	Đơn vị
10	Xuất hiện nếu nhấn nút 1000V khi không thể chọn 1000 V.

• Các ký hiệu đối với đo tiếp đất

3 POLE • 2 POLE	Xuất hiện để biểu thị chức năng đã chọn
Ω	Đơn vị
RC_H • RP_H	Xuất hiện để cảnh báo điện trở tiếp đất phụ quá cao. (Đo độ chính xác)

• Các ký hiệu đối với đo điện áp/điện áp tiếp đất

AC • DC	Biểu thị AC hoặc DC
V	Đơn vị
—	Xuất hiện để biểu thị đo được điện áp âm.
<	Biểu thị trạng thái “Quá phạm vi” – giá trị đo được vượt quá giới hạn hiển thị âm. Ví dụ: Màn hình LCD có thể hiển thị “< -1049V”. Trong trường hợp này, giá trị đo được nhỏ hơn “-1049 V”.

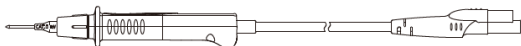
• Các ký hiệu đối với chức năng ghi nhớ

(SAVE) (DEL) (RECALL)	Biểu thị thao tác đang chạy
⚠	Xuất hiện cùng với kết quả đo được chứa điện áp tiếp đất cao nguy hiểm.
SITE NO.	Xuất hiện khi hiển thị số trang trên màn hình LCD.
NO.	Xuất hiện khi hiển thị số dữ liệu trên màn hình LCD.

5. Phụ kiện

• Dây dẫn thử

(1) Đầu dò thử MODEL7196B có công tắc điều khiển từ xa (đỏ)

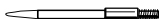


Hình 5-1

Các đầu kim loại thay đổi được có sẵn cho MODEL7196A.

(2) Mũi thử điện tiêu chuẩn CAT II MODEL8072

...1 chiếc

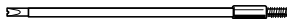


Hình 5-2

Phần kim loại đầu mỏng

(3) Mũi thử điện mở rộng MODEL8017

...1 chiếc



Hình 5-3

Loại dài và tiện cho việc tiếp cận điểm đo ở xa

* Các đầu kim loại này dành cho MODEL7196B.

(4) Bộ dây dẫn thử có kẹp cá sấu MODEL7244A

(5) Dây đen có phích cắm chuỗi ở cả hai đầu



Hình 5-4

+

(6) Kẹp cá sấu



Hình 5-5

+

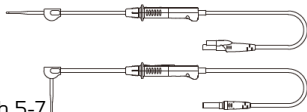
(7) Thanh thử dẹt



Hình 5-6

(8) Đầu dò hình chữ L MODEL7243A

(Phụ kiện tùy chọn)



Hình 5-7

(9) Mũi thử điện Pickel MODEL8016

(Phụ kiện tùy chọn)

* Gắn vào và sử dụng với MODEL7196B.



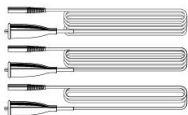
Hình 5-8

Móc đầu dò lên dây dẫn

(10) Bộ dây đo độ chính xác MODEL7245A (Phụ kiện tùy chọn)

(11) Dây dẫn thử để đo độ chính xác
MODEL7228A

Đỏ 20m Vàng 10m Xanh lá cây 5m



Hình 5-9

(12) Que tiếp đất phụ
MODEL8032

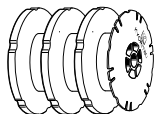
215mm(D)×110mm(R)



*Một cặp định

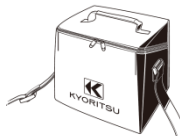
Hình 5-10

(14) Cuộn dây (3 cuộn)
MODEL8200-03



Hình 5-11

(13) Túi xách mang đi
MODEL9142



Hình 5-12

• Các phụ kiện khác

(1) Hộp đựng mang đi MODEL9156A

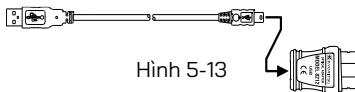
(2) Dây đeo vai (có đai giữ dây) MODEL9155

(3) 6 pin kiềm AA (LR6)

(4) Sách hướng dẫn

(5) Bộ điều hợp USB + KEW Report (phần mềm) MODEL8212 USB

(6) Bộ điều hợp USB



Hình 5-13

(7) CD (KEW Report)



Hình 5-14

(8) Sách hướng dẫn cho MODEL8212 USB

6. Chuẩn bị đo

6-1 Kiểm tra điện áp pin

(1) Vui lòng tham khảo phần “15. Thay pin” trong sách hướng dẫn này và lắp pin vào KEW 6024PV.

(2) Nhấn giữ nút Power ít nhất 1 giây và bật nguồn thiết bị.

* Cần nhấn lâu từ 1 giây trở lên để bật/tắt nguồn thiết bị để tránh gặp trục trặc.

(3) Chỉ báo mức pin sẽ hiện ra ở góc trên bên trái màn hình LCD. Điện áp pin đang cực thấp nếu chỉ báo “” hiển thị. Thay pin theo phần “15. Thay pin” để thực hiện các lần đo tiếp theo. Nếu chỉ báo rỗng “” hiển thị thì điện áp pin đang thấp hơn giới hạn dưới của điện áp vận hành. Trong điều kiện như vậy, độ chính xác của kết quả đo được sẽ không được bảo đảm.

Khi bật nguồn thiết bị mà pin đã cạn hoàn toàn, chỉ báo hết pin “” sẽ nhấp nháy trên màn hình LCD đồng thời còi sẽ vang lên trong khoảng 2 giây.

Nên sử dụng pin kiềm AA (LR6). Việc sử dụng các pin khác có thể khiến chỉ báo mức pin bị sai.

6-2 Gắn đầu kim loại/bộ điều hợp vào các dây dẫn thử

Các đầu kim loại có thể thay thế được và bộ điều hợp sau đây sẽ có sẵn tùy theo các ứng dụng.

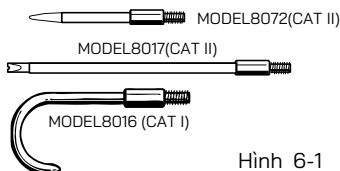
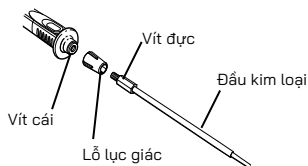
(1) Đối với MODEL7196B:

1. MODEL8072 : Đầu kim loại tiêu chuẩn được lắp tại thời điểm giao hàng
2. MODEL8017 : Loại dài và tiện cho việc tiếp cận điểm đo xa
3. MODEL8016 : Mũi thử điện Pickel (phụ kiện tùy chọn)

[Cách thay thế các bộ phận]

Gỡ phần đầu của đầu dò Line ra bằng cách vặn ngược chiều kim đồng hồ. Lắp đầu kim loại bạn muốn sử dụng vào lỗ lục giác rồi vặn phần đầu của đầu dò theo chiều kim đồng hồ để siết chặt.

Lưu ý: Nên sử dụng các bộ phận kim loại tiêu chuẩn được đúc trong môi trường CAT III hoặc IV. Các danh mục xếp hạng được viết kèm theo tên model của từng phần. Luôn sử dụng các đầu kim loại đã được xếp hạng cho danh mục đo.



Hình 6-1

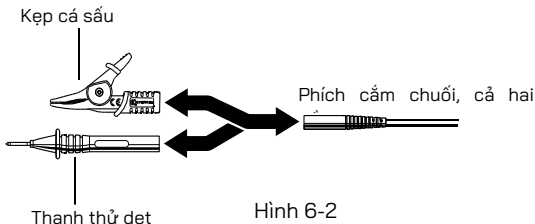
(2) Đối với MODEL7244A

Có thể gắn một trong các bộ điều hợp sau đây vào MODEL7244A.

1. Kẹp cá sấu
2. Thanh thử dẹt

[Cách gắn]

Lắp chắc chắn và nối bộ điều hợp vào đầu dây (có phích cắm chuỗi ở cả hai đầu).



Hình 6-2

⚠ NGUY HIỂM

- Để tránh bị giật điện, hãy đảm bảo đã rút dây dẫn thử ra khỏi thiết bị khi thay đầu kim loại hoặc bộ điều hợp cho dây dẫn thử.

7. Đo điện trở cách điện trên hệ thống PV

Đo điện trở cách điện của hệ thống PV để xác minh khả năng cách điện của mảng/chuỗi PV. Trước khi bắt đầu đo, hãy xác nhận giá trị điện áp có thể áp dụng cho đối tượng đang được kiểm thử.

Lưu ý:

- Điện trở cách điện của mảng PV có thể thấp nếu đo ở nơi có mưa hoặc độ ẩm cao. Ngoài ra, phải mất nhiều thời gian hơn để có được kết quả đo điện dung tĩnh (tối đất) lớn trong thời tiết như vậy.
- Một số đối tượng có điện trở cách điện không ổn định và có thể khiến chỉ số đọc không ổn định.
- Chọn chức năng điện trở cách điện cho hệ thống PV để đo điện trở cách điện của mảng PV.
- Thiết bị có thể phát ra tiếng bíp trong quá trình đo điện trở cách điện; tuy nhiên, đây không phải là trục trặc.
- Cực đo earth sẽ cho ra điện áp dương và cực đo line cho ra điện áp âm.
- Nối dây earth với cực earth (nối đất) khi đo. Nên nối phía dương với phía tiếp đất khi đo điện trở cách điện so với mặt đất hoặc khi một phần của đối tượng đang được kiểm thử được nối đất. Cách nối như vậy được biết là phù hợp hơn cho việc kiểm thử cách điện vì các giá trị điện trở cách điện được đo khi phía dương được nối với đất thường ít hơn so với những giá trị được lấy qua kết nối đảo ngược.

NGUY HIỂM

- Hãy hết sức cẩn thận để không chạm vào đầu của đầu dò thử hoặc mạch điện đang được kiểm thử để tránh bị giật điện trong quá trình đo điện trở cách điện vì điện áp cao liên tục xuất hiện ở đầu của đầu dò thử.
- Lau đầu dò thử bằng vải mềm nếu đầu dò bị ướt và sử dụng sau khi đã khô.
- Tuyệt đối không đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.

CẢNH BÁO

- Luôn ngắt nguồn điện khỏi dây dẫn đang được kiểm thử trước khi bắt đầu đo độ cách điện. Không cố đo trên dây dẫn có điện. Nếu không, hành động đó có thể làm hỏng thiết bị.
- Trước khi bắt đầu đo điện trở cách điện trên mảng PV, hãy tắt công tắc chính và rút mảng ra khỏi bộ biến tần năng lượng mặt trời.
- Không tiến hành đo nếu nghi ngờ mảng PV có bất kỳ trục trặc nào.
- Chọn và sử dụng chức năng đo điện trở cách điện thông thường khi đo dây dẫn bị đoản mạch P-N.
- Mảng PV sẽ tạo ra điện áp và dòng điện nguy hiểm vào ban ngày. Cần áp dụng các biện pháp làm việc trong môi trường điện áp cao và phải sử dụng các dụng cụ bảo hộ thích hợp.

7-1 Cách thức đo

NGUY HIỂM

- Không đo mảng PV có điện áp mạch hở từ 1000 V trở lên.

THẬN TRỌNG

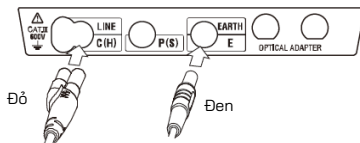
- Kiểm tra và xác minh tính cách điện của cực P trước khi đo điện trở cách điện giữa cực N và cực tiếp đất của mảng PV. Nếu giá trị điện trở đo được thấp thì không được tiếp tục đo để tránh làm hỏng pin mặt trời và mô-đun.

(1) Nhấn nút PV để chọn chức năng điện trở cách điện cho hệ thống PV.

Màn hình LCD sẽ hiển thị “SOLA” trong khoảng 1 giây và đèn LED PV sẽ sáng lên.

(2) Nối các dây dẫn thử như minh họa trong hình 7-1.

MODEL7196B tới cực LINE và MODEL7244A tới cực EARTH

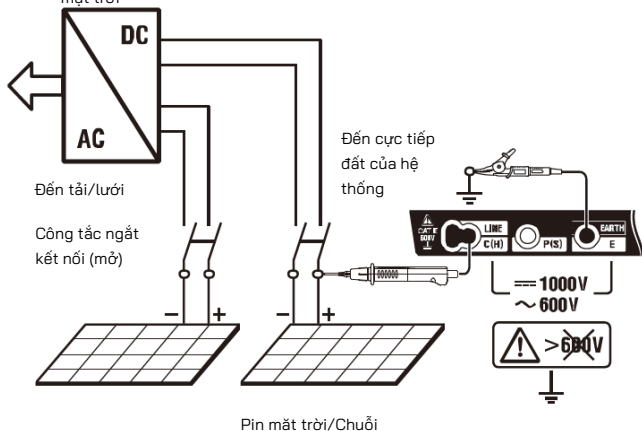


Hình 7-1

(3) Thực hiện theo các quy trình được trình bày ở trang tiếp theo và tiến hành mở mạch đối với mạch cần đo.

Bộ biến tần năng lượng

mặt trời



Hình 7-2

⚠ THẬN TRỌNG

Đây chỉ là ví dụ, kết nối hệ thống PV có thể khác với kết nối thực tế. Luôn kiểm tra kết nối thực tế trước khi bắt đầu đo.

1. Tắt công tắc chính của hệ thống lắp PV mặt trời theo quy trình trong hướng dẫn lắp đặt PV hoặc bộ biến tần năng lượng mặt trời.
 2. Tắt tất cả công tắc ngắt kết nối và ngắt kết nối từng dây.
 3. Trong trường hợp có SPD (Thiết bị chống tăng vọt) thì phải ngắt kết nối SPD trong suốt quá trình kiểm thử.
 4. Trước khi đo, nên loại bỏ mọi thiết bị điện/điện tử có định mức điện áp có thể chịu được thấp hơn điện áp thử được nối với mạch điện đang được kiểm thử.
 5. Nếu cực N của chuỗi trong mạch điện đang được kiểm thử đã được nối đất, hãy ngắt kết nối chúng trước khi bắt đầu đo.
- (4) Xác nhận định mức điện áp của mạch điện đang được kiểm thử và nhấn nút đo điện áp định mức để chọn điện áp áp dụng.
- * Cần nhấn lâu (2 giây trở lên) để chọn 1000V.
 - * Có thể tắt phạm vi 1000V.
[Cách tắt/bật phạm vi 1000V]
 1. Nhấn giữ nút 1000V và bật nguồn thiết bị.
 2. Đợi khoảng 5 giây và nhấn giữ nút 1000V để tắt/bật phạm vi 1000V.

[Cách xác nhận 1000V chắc chắn đã tắt]
Màn hình LCD hiển thị “no” khi nhấn nút 1000V.

(5) Nối dây dẫn thử earth (MODEL7244A) với cực earth của mạch điện đang được kiểm thử. Sau đó, đặt đầu của đầu dò từ xa (line) vào cực P của chuỗi.

Xác nhận rằng điện áp trong mạch điện đang được kiểm thử không cao (thường dưới 50V). Nếu phát hiện có điện áp cao thì nghi ngờ khả năng cách điện bị suy giảm.

Thiết bị có thể đưa ra cảnh báo về mạch điện có điện trong khi chuỗi chủ thể đang tạo điện áp nhưng có thể đo ở nơi điện áp dc dương và nhỏ hơn điện áp đo định mức.

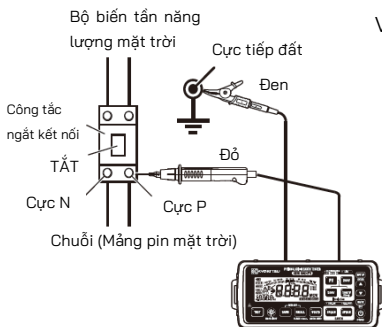
Lưu ý: Chọn chức năng điện trở cách điện cho hệ thống PV.

⚠️ NGUY HIỂM

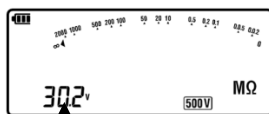
- Tuyệt đối không đo trên mạch có điện thế tiếp đất từ 600 V trở lên.

⚠️ THẬN TRỌNG

- Luôn ngắt cầu dao của đường dây đo. Thiết bị này không thể thực hiện đo trên các mạch điện được cấp nguồn bằng điện áp AC hoặc đang áp dụng điện áp DC âm. Việc đo trong điều kiện mạch điện có điện như vậy có thể làm hỏng thiết bị.



Ví dụ về màn hình hiển thị



Điện áp

Hình 7-3

(6) Nhấn nút TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa để bắt đầu đo liên tục.

Lưu ý: Đôi khi giá trị điện trở cách điện phải mất một thời gian dài mới ổn định do điện dung của chuỗi lớn.

Có thể so sánh tương đối giá trị điện trở cách điện của từng chuỗi thu được chỉ số đọc sau 1 phút thử nghiệm mà không cần phải chờ đợi lâu cho đến khi giá trị này ổn định.

Màn hình LCD sẽ hiển thị ">2099MΩ" khi kết quả đo được vượt quá phạm vi hiển thị (quá phạm vi).

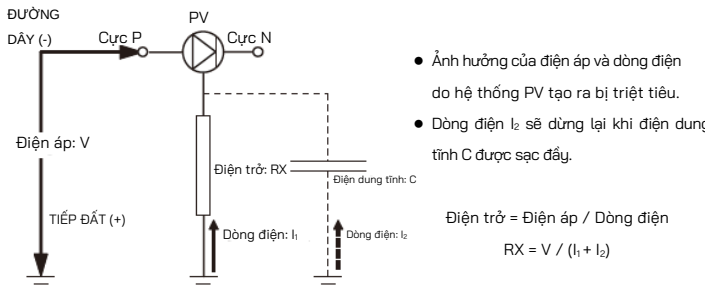
(Ví dụ về màn hình hiển thị)



Hình 7-4

(7) Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa lần nữa để dừng đo liên tục.

Điện trở cách điện PV – Nguyên lý đo



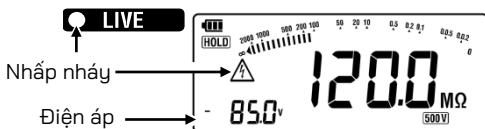
Hình 7-5

(8) [Chức năng tự động phóng điện]

Chức năng này cho phép các điện tích đã sạc được lưu trữ trong điện dung của mạch điện đang được kiểm thử tự động phóng điện sau khi đo.

Đặt nút TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa về vị trí tắt khi đã nối dây dẫn thử. Có thể theo dõi quá trình phóng điện bằng các chỉ số đọc hiển thị ở góc dưới bên trái của màn hình LCD và đồng thời bằng đèn LED cảnh báo về mạch điện có điện, đèn nền màu đỏ và dấu  nhấp nháy.

Ví dụ về cảnh báo



Hình 7-6

(9) Nhấn nút POWER để tắt nguồn thiết bị khi quá trình đo hoàn tất, sau đó rút dây dẫn thử ra khỏi thiết bị.

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không chạm vào mạch điện đang được kiểm thử ngay sau khi đo.

Điện dung lưu trữ trong mạch điện có thể gây giật điện. Để dây dẫn thử được nối với mạch điện và không chạm vào mạch điện cho đến khi giá trị điện áp hiển thị ở góc dưới bên trái của màn hình LCD trở thành giá trị dc dương, đèn LED cảnh báo về mạch điện có điện tắt và cảnh báo bằng âm thanh dừng lại.

8. Đo điện trở cách điện

Thiết bị này dùng để đo điện trở cách điện trong thiết bị điện hoặc mạch điện để kiểm tra hiệu suất cách điện. Kiểm tra định mức điện áp của đối tượng cần được kiểm thử trước khi đo và chọn điện áp được áp dụng cho đối tượng.

Lưu ý:

- Tùy thuộc vào đối tượng đang được đo, giá trị điện trở cách điện hiển thị có thể không ổn định.
- Thiết bị có thể phát ra tiếng bíp trong quá trình đo điện trở cách điện; tuy nhiên, đây không phải là trục trặc.
- Thời gian đo có thể dài hơn khi đo tải điện dung.
- Trong khi đo điện trở cách điện, cực earth sẽ cho ra điện áp dương và cực line cho ra điện áp âm.
- Nối dây earth với cực earth (nối đất) khi đo.

Nên nối phía dương với phía tiếp đất khi đo điện trở cách điện so với mặt đất hoặc khi một phần của đối tượng đang được kiểm thử được nối đất. Cách nối như vậy được biết là phù hợp hơn cho việc kiểm thử cách điện vì các giá trị điện trở cách điện được đo khi phía dương được nối với đất thường ít hơn so với những giá trị được lấy qua kết nối đảo ngược.

THẬN TRỌNG

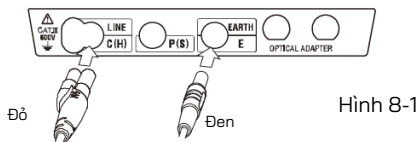
- Hãy hết sức cẩn thận để không chạm vào đầu của đầu dò thử hoặc mạch điện đang được kiểm thử để tránh bị giật điện trong quá trình đo điện trở cách điện vì điện áp cao liên tục xuất hiện ở đầu của đầu dò thử.
- Lau đầu dò thử bằng vải mềm nếu đầu dò bị ướt và sử dụng sau khi đã khô.
- Tuyệt đối không đo khi đã tháo nắp đậy ngăn pin.

8-1 Cách thức đo

(1) Nhấn nút PV để chọn chức năng đo độ cách điện. Màn hình LCD sẽ hiển thị “InSU” trong khoảng một giây và đèn LED PV sẽ tắt.

(2) Nối các dây dẫn thử như minh họa trong hình 8-1.

MODEL7196B tới cực LINE và MODEL7244A tới cực EARTH



(3) Kiểm tra định mức điện áp của đối tượng cần kiểm thử trước khi đo và chọn điện áp cấp vào bằng nút điện áp đo định mức.

- Nhấn giữ nút 1000V từ 2 giây trở lên.
- Có thể tắt phạm vi 1000V.

[Cách tắt/bật phạm vi 1000V]

1. Nhấn giữ nút 1000V và bật nguồn thiết bị.
2. Đợi khoảng 5 giây và nhấn giữ nút 1000V để tắt/bật phạm vi 1000V.

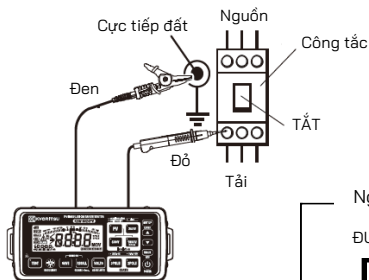
[Cách xác nhận 1000V chắc chắn đã tắt]

Màn hình LCD hiển thị “no” khi nhấn nút 1000V.

(4) Nối dây dẫn thử earth (MODEL7244A) với cực earth của mạch điện đang được kiểm thử. Sau đó, đặt đầu của đầu dò từ xa (line) vào mạch điện đang được kiểm thử và nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa để bắt đầu đo liên tục. Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa lần nữa để dừng đo liên tục.

⚠ THẬN TRỌNG

- Luôn ngắt nguồn điện khỏi dây dẫn đang được kiểm thử trước khi bắt đầu đo độ cách điện. Không cố đo trên dây dẫn có điện. Nếu không, hành động đó có thể làm hỏng thiết bị.



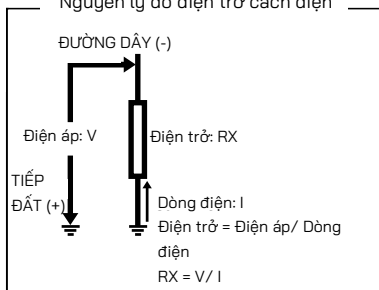
Hình 8-3

Ví dụ về màn hình hiển thị



Hình 8-2

Nguyên lý đo điện trở cách điện



Hình 8-4

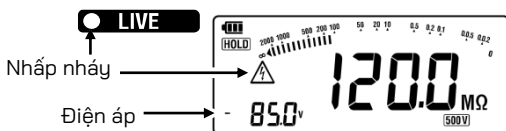
Màn hình LCD sẽ hiển thị ">2099MΩ" khi kết quả đo được vượt quá phạm vi hiển thị (quá phạm vi).

(5) [Chức năng tự động phóng điện]

Chức năng này cho phép các điện tích đã sạc được lưu trữ trong điện dung của mạch điện đang được kiểm thử tự động phóng điện sau khi đo.

Đặt nút TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa về vị trí tắt khi đã nối dây dẫn thử. Có thể theo dõi quá trình phóng điện bằng các chỉ số đọc hiển thị ở góc dưới bên trái của màn hình LCD và bằng đèn LED cảnh báo về mạch điện có điện, đèn nền màu đỏ và dấu  nhấp nháy.

Ví dụ về cảnh báo



Hình 8-5

Nhấn nút BACK trong quá trình phóng điện để theo dõi điện áp phóng điện. Trong trường hợp này, giá trị cách điện đo được sẽ bị xóa và biến mất khỏi màn hình.

(6) Nhấn nút POWER và tắt nguồn thiết bị khi quá trình đo hoàn tất, sau đó rút dây dẫn thử ra khỏi thiết bị.

NGUY HIỂM

- Tuyệt đối không chạm vào mạch điện đang được kiểm thử ngay sau khi đo.

Điện dung lưu trữ trong mạch điện có thể gây giật điện. Để dây dẫn thử được nối với mạch điện và không chạm vào mạch điện cho đến khi đèn LED cảnh báo về mạch điện có điện và dấu cảnh báo ngừng nhấp nháy.

(7) Các đặc tính của điện áp đầu ra

Thiết bị này tuân thủ IEC61557-2. Tiêu chuẩn này quy định rằng dòng điện định mức ít nhất phải là 1 mA và từ đó xác định giới hạn dưới của điện trở cách điện để duy trì điện áp định mức tại cực đo. (Xem biểu đồ bên dưới).

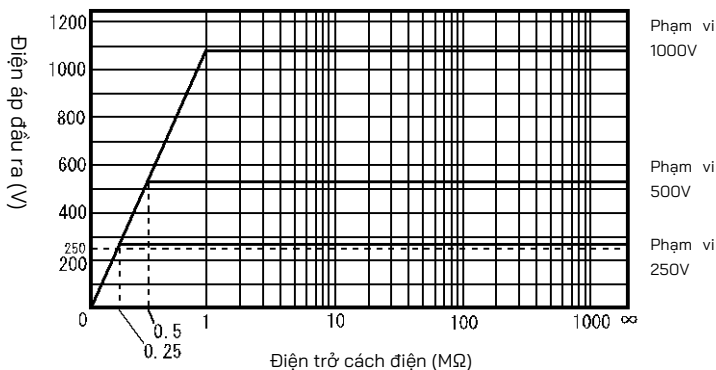
Giá trị này được tính bằng cách lấy điện áp định mức chia cho dòng điện định mức.

Ví dụ: Trong trường hợp điện áp định mức là 500 V, giới hạn dưới của điện trở cách điện được xác định như sau.

500 V chia 1mA bằng 0,5 MΩ.

Tức là, cần có điện trở cách điện từ 0,5 MΩ trở lên để cung cấp điện áp định mức cho thiết bị.

Điện áp định mức	250 V	500 V	1000 V
Giới hạn dưới của điện trở cách điện để cung cấp dòng điện đo định mức (1 mA)	0,25 MΩ	0,5 MΩ	1 MΩ



Hình 8-6

9. Đo điện trở tiếp đất

Với chức năng đo điện trở tiếp đất của thiết bị này, có thể đo điện trở tiếp đất của đường dây phân phối điện, hệ thống dây điện trong nhà và các thiết bị điện.

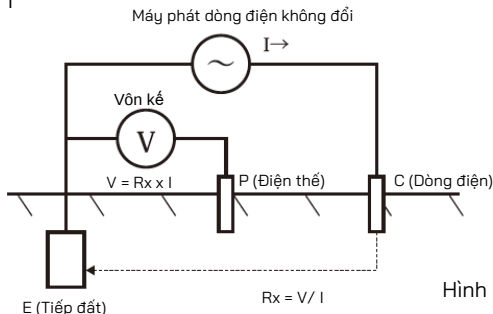
⚠ NGUY HIỂM

- Thiết bị sẽ tạo ra điện áp tối đa khoảng 50 V giữa cực C (H) và E khi đo điện trở tiếp đất. Hãy cẩn thận để tránh nguy cơ bị giật điện.
- Khi đo điện áp tiếp đất, không được cấp điện áp lớn hơn 600 V giữa các cực đo.
- Khi đo điện trở tiếp đất, không được áp dụng điện áp giữa các cực đo.

9-1 Nguyên lý đo

Thiết bị này đo điện trở tiếp đất bằng phương thức giảm điện thế, là phương thức thu được giá trị điện trở tiếp đất **R_x** bằng cách đặt dòng điện AC không đổi **I** giữa đối tượng đo **E** (điện cực tiếp đất) và **C** (điện cực dòng điện) và tìm ra hiệu điện thế **V** giữa **E** và **P** (điện cực điện thế).

$$R_x = V / I$$



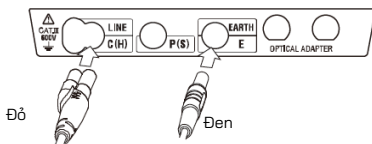
Hình 9-1

9-2 Đo giản lược

Sử dụng phương thức này khi không thể cắm que tiếp đất phụ. Trong phương thức này, có thể sử dụng điện cực tiếp đất hiện tại có điện trở tiếp đất thấp như ống nước bằng kim loại, hệ thống tiếp đất thông thường của bộ nguồn thương mại và cực tiếp đất của một toà nhà theo phương pháp hai cực (E và P).

(1) Nối các dây dẫn thử như minh họa trong hình 9-2.

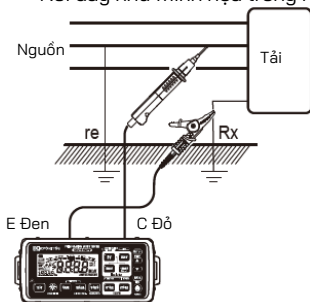
MODEL7196B tới cực LINE (C) và MODEL7244A tới cực EARTH (E)



Hình 9-2

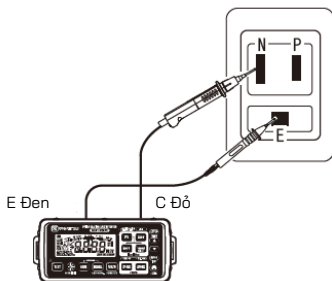
(2) Đo dây

Nối dây như minh họa trong hình sau.



Nối bằng tiếp đất thông thường của bộ nguồn thương mại

Hình 9-3



Nối bằng ổ cắm điện

Hình 9-4

NGUY HIỂM

- Sử dụng bộ dò điện áp để kiểm tra tiếp đất thông thường của bộ nguồn thương mại.
- Không sử dụng thiết bị này để kiểm tra tiếp đất thông thường của bộ nguồn thương mại.

Sẽ xảy ra nguy hiểm do điện áp có thể không hiển thị ngay cả trong trường hợp dây dẫn có điện, khi chổi nối của điện cực tiếp đất cần đo bị đứt hoặc khi nối sai các dây dẫn thử của thiết bị, v.v.

(3) Kiểm tra điện áp tiếp đất

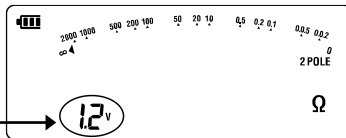
- Nhấn nút 2POLE và chọn chức năng đo giản lược.

Sau đó, dấu 2POLE sẽ hiển thị trên màn hình LCD.

- Ở trạng thái kết nối như Hình 9-3 hoặc 9-4, hãy kiểm tra điện áp tiếp đất hiển thị trên màn hình LCD. Điện áp tiếp đất hiển thị ở trạng thái này là điện áp giữa cực C(H) và E.

Ví dụ về màn hình hiển thị

Hiển thị ở góc dưới bên trái của màn hình



Hình 9-5

Đảm bảo điện áp nhỏ hơn 10 V. Khi màn hình hiện chỉ số đọc từ 10 V trở lên, đèn LED cảnh báo như minh họa bên dưới sẽ sáng lên. (Đèn LED cảnh báo này sẽ sáng ở mức 5 V trở lên đối với điện áp tiếp đất 400 Hz).

● AUX. OK

● E.V. >10V



Đèn LED đỏ sáng lên.

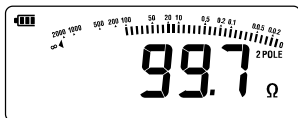
Hình 9-6

Sai số quá lớn trong khi đo điện trở tiếp đất có thể xảy ra trong điều kiện đèn LED cảnh báo điện áp tiếp đất cao đang sáng. Để tránh điều này, hãy đo sau khi giảm điện áp bằng cách tắt bộ nguồn của thiết bị đang được kiểm thử, v.v.

(4) Đo

- Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa để bắt đầu đo liên tục.
Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa lần nữa để dừng đo liên tục.

Ví dụ về màn hình hiển thị



Hình 9-7

Màn hình LCD sẽ hiển thị ">2099Ω" khi kết quả đo được vượt quá phạm vi hiển thị (quá phạm vi).

(5) Giá trị đo gián lược

Phương thức hai cực được sử dụng cho đo gián lược. Trong phương thức này, giá trị điện trở tiếp đất **re** của điện cực tiếp đất nối với cực C(H) - xem Hình 9-3 - được cộng vào giá trị điện trở tiếp đất thực **R_x** và hiển thị dưới dạng giá trị **Re** được chỉ định.

$$Re = Rx + re$$

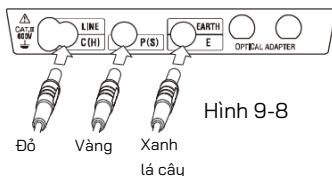
Nếu biết trước **re** thì giá trị điện trở tiếp đất thực **R_x** được tính như sau.

$$Rx (\text{điện trở thực}) = Re - re$$

9-3 Đo độ chính xác (với dây dẫn thử MODEL7228A)

(1) Kết nối

Cắm các que tiếp đất phụ P(S) và C(H) sâu vào lòng đất. Cần căn chỉnh các que này sao cho cách thiết bị tiếp đất đang được kiểm thử từ 5 - 10 m. Nối dây màu xanh lá cây với thiết bị tiếp đất đang được kiểm thử, dây màu vàng với que tiếp đất phụ P(S) và dây màu đỏ với que tiếp đất phụ C(H) từ các cực E, P(S) và C(H) của thiết bị tiếp đất theo thứ tự.



Hình 9-8

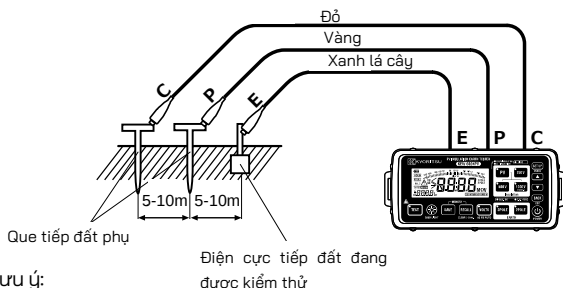
Sử dụng dây dẫn thử MODEL7228A để đo.

Nối dây màu đỏ (20m) với cực C(H), dây màu vàng (10m) với cực P(S) và dây màu xanh lá cây với cực E.



MODEL7228A (có cuộn dây)

Hình 9-9



Hình 9-10

Lưu ý:

Nhớ phải cắm các que tiếp đất phụ vào phần ẩm ướt của đất. Cung cấp đủ nước cho những nơi có phần đất khô, nhiều đá hoặc cát mà phải cắm que vào để có thể làm ẩm đất.

Trong trường hợp là bê tông, hãy đặt que tiếp đất phụ xuống và tưới nước, hoặc đặt một miếng vải ướt, v.v. lên que tiếp đất khi thực hiện đo.

(2) Kiểm tra điện áp tiếp đất

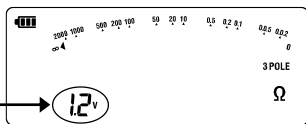
- Nhấn nút 3POLE và chọn chức năng đo độ chính xác.

Sau đó, dấu 3POLE sẽ hiển thị trên màn hình LCD.

- Ở trạng thái kết nối như Hình 9-10, hãy kiểm tra điện áp tiếp đất hiển thị trên màn hình LCD. Điện áp tiếp đất hiển thị ở trạng thái này là điện áp giữa cực P(S) và E.

Ví dụ về màn hình
hiển thị

Hiển thị ở góc dưới bên
trái của màn hình LCD.



Hình 9-11

Đảm bảo điện áp nhỏ hơn 10 V. Khi màn hình hiện chỉ số đọc từ 10 V trở lên, đèn LED cảnh báo như minh họa bên dưới sẽ sáng lên. (Đèn LED cảnh báo này sẽ sáng ở mức 5 V trở lên đối với điện áp tiếp đất 400 Hz).

● AUX. OK ● E.V. >10V



Đèn LED đỏ sáng lên.

Hình 9-12

Sai số quá lớn trong khi đo điện trở tiếp đất có thể xảy ra trong điều kiện đèn LED cảnh báo điện áp tiếp đất cao đang sáng. Để tránh điều này, hãy đo sau khi giảm điện áp bằng cách tắt bộ nguồn của thiết bị đang được kiểm thử, v.v.

(3) Đo

Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa để bắt đầu đo liên tục. Nhấn TEST hoặc công tắc điều khiển từ xa lần nữa để dừng đo liên tục.

Ví dụ về màn hình
hiển thị



Hình 9-13

Màn hình LCD sẽ hiển thị ">2099Ω" khi kết quả đo được vượt quá phạm vi hiển thị (quá phạm vi).

(4) Điện trở tiếp đất phụ

Nếu điện trở tiếp đất phụ nằm trong phạm vi cho phép và không ảnh hưởng đến phép đo thì đèn LED (AUX. OK) sẽ sáng lên.

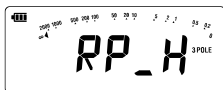
● AUX. OK ● E.V. >10V



Đèn LED xanh lá cây sáng lên. Hình 9-14

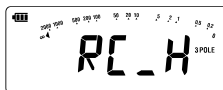
Nếu điện trở phụ của que phụ P hoặc C quá cao để thực hiện đo, màn hình sẽ hiển thị "RP_H" hoặc "RC_H". Kiểm tra lại kết nối của dây dẫn thử và điện trở tiếp đất của que tiếp đất phụ.

Khi RP quá cao:



Hình 9-15

Khi RC quá cao:



Hình 9-16

NGUY HIỂM

- Nếu tiến hành đo khi các dây dẫn thử bị xoắn hoặc chạm vào nhau thì chỉ số đọc của thiết bị có thể bị ảnh hưởng do cảm ứng. Khi nối dây dẫn thử, nhớ tách riêng các dây này với nhau.
- Nếu điện trở tiếp đất của các que tiếp đất phụ quá lớn thì có thể dẫn đến đo sai. Đảm bảo cắm cẩn thận que tiếp đất phụ P(S) và C(H) vào phần ẩm của đất và đảm bảo đủ kết nối giữa các kết nối tương ứng.
- Nếu điện trở tiếp đất phụ cao hơn 100 lần giá trị giới hạn trên của phạm vi đo đã chọn, kết quả đo được có thể hiển thị trên phạm vi cao hơn tiếp theo.

Ví dụ:

Khi kết quả đo được là $10\ \Omega$, màn hình LCD thường hiển thị " 10.00Ω " nhưng cũng có thể hiển thị " 10Ω ".

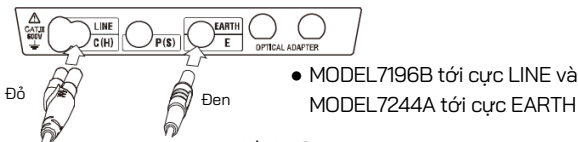
10. Đo Điện áp

⚠️ NGUY HIỂM

- Không áp dụng điện thế vượt quá giá trị đầu vào tối đa cho phép (600 V AC/1000 V DC) cho thiết bị và giữa các cực.

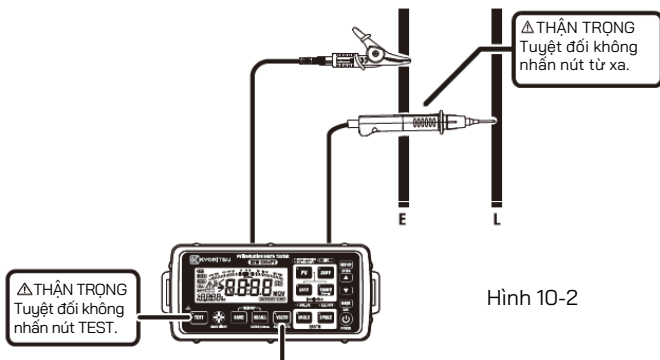
10-1 Cách thức đo

- (1) Nhấn nút VOLTS để chọn chức năng đo điện áp.
- (2) Nối các dây dẫn thử như minh họa trong hình 10-1.



Hình 10-1

- (3) Nối dây dẫn thử màu đen với phía tiếp đất của mạch điện đang được kiểm thử và đầu dò từ xa màu đỏ với phía đường dây.



Hình 10-2

Chọn chức năng điện áp.

(4) Kiểm tra chỉ số đọc trên màn hình LCD mà không nhấn nút TEST hoặc nút điều khiển từ xa. Thiết bị sẽ tự động phát hiện AC/DC và hiển thị "DC" đối với đầu vào dc và "AC" đối với đầu vào ac trên màn hình LCD.

- Đối với đầu vào dc, ký hiệu phân cực âm "-" sẽ hiển thị ở bên trái chỉ số đọc trong đó phía đầu dò line được sạc với phân cực âm.
- Khi điện áp đo được nhỏ hơn 5 V, bất kỳ ký hiệu nào trong số AC, DC hay phân cực đều sẽ không xuất hiện.

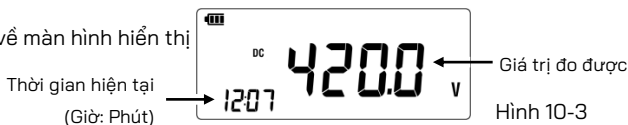
Khi kết quả đo được vượt quá phạm vi hiển thị (quá phạm vi), màn hình LCD sẽ hiển thị chỉ số đọc như sau.

Điện áp AC : > 629 V

Điện áp DC dương : > 1049 V

Điện áp DC âm : <- 1049 V

Ví dụ về màn hình hiển thị



Hình 10-3

11. Chức năng báo động

11-1 Chức năng báo động

So sánh kết quả đo được và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn trên các chức năng đo cách điện PV, đo cách điện và đo tiếp đất rồi thông báo kết quả cho người dùng bằng còi.

- Chọn bất kỳ giá trị tham chiếu nào sau đây hoặc nhập giá trị mong muốn.

Có thể đặt các giá trị khác nhau cho mỗi phạm vi.

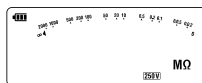
Chức năng	Chức năng báo động - Giá trị tham chiếu
Đo cách điện (MΩ) & đo cách điện PV	0,1, 0,2, 0,25, 0,4, 0,5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100
Đo tiếp đất (Ω)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000

- Khi chọn ">" trong cài đặt báo động, còi sẽ vang lên đồng thời dấu ">" nhấp nháy và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn sẽ hiển thị khi giá trị đo được vượt quá giá trị tham chiếu.
- Khi chọn "<" trong cài đặt, còi sẽ vang lên đồng thời dấu "<" nhấp nháy và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn sẽ hiển thị khi giá trị đo được nhỏ hơn giá trị tham chiếu.
- Chức năng này sẽ bị tắt nếu chọn "OFF". (Cài đặt mặc định: OFF)

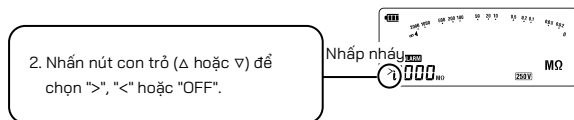
11-2 Cách thiết lập báo động

Các hình sau đây (Hình 11-1 đến 11-7) trình bày cách thiết lập báo động. Các quy trình cài đặt được mô tả bên dưới áp dụng chung cho tất cả chức năng. Nhấn nút BACK trong quá trình cài đặt để quay lại bước trước đó.

Trạng thái chờ



Hình 11-1



Hình 11-2

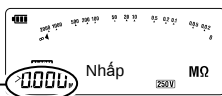
3. Nhấn **SET UP**.

SET UP



BACK

4. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ∇) để chọn bất kỳ giá trị tham chiếu nào.
(Chọn "Any" để nhập giá trị mong muốn).



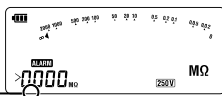
Hình 11-3

5. Nhấn **SET UP**.

SET UP

Cài đặt hoàn tất khi chọn giá trị tham chiếu.

Khi nhập giá trị mong muốn:



Hình 11-4

6. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ∇) để đặt vị trí thập phân.

7. Nhấn **SET UP**.

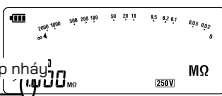
SET UP



BACK

8. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ∇) để di chuyển con trỏ nhấp nháy lên chữ số

Nhấp nháy



Hình 11-5

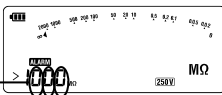
9. Nhấn **SET UP**.

SET UP



BACK

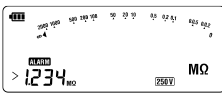
10. Lặp lại bước 8 và 9 để chọn số mong muốn cho chữ số thứ hai và thứ ba.



Hình 11-6

11. Cài đặt hoàn tất khi đặt chữ số cuối cùng.

SET UP

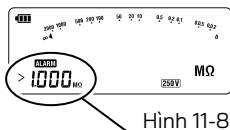


Hình 11-7

Cài đặt báo động đã hoàn tất.

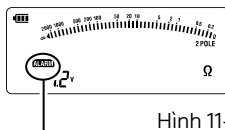
11-3 Ví dụ về màn hình hiển thị – Cài đặt báo động

Đo độ cách điện
(trạng thái chờ)



Hình 11-8

Đo Earth
(trạng thái chờ)

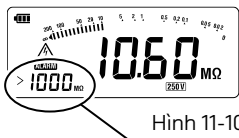


Hình 11-9

Dấu alarm và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn sẽ hiển thị trong khi chức năng báo động được bật. Khi bắt đầu đo độ cách điện PV hoặc điện trở tiếp đất, sẽ chỉ có dấu alarm hiển thị.



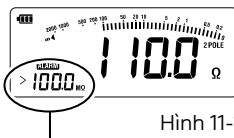
Đo độ cách điện
(trong khi đo)



Hình 11-10



Đo Earth
(trong khi đo)



Hình 11-11

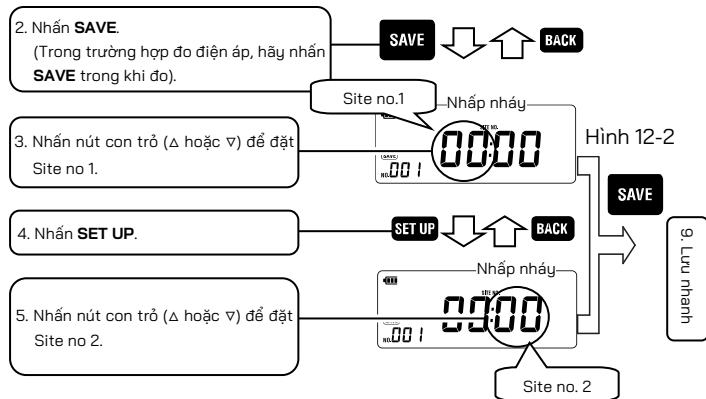
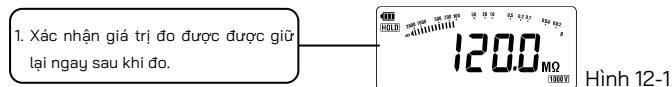
- Khi đã chọn ">", còi sẽ vang lên đồng thời dấu ">" nhấp nháy và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn sẽ hiển thị khi giá trị đo được vượt quá giá trị tham chiếu.
- Khi chọn "<" trong cài đặt, còi sẽ vang lên đồng thời dấu "<" nhấp nháy và giá trị tham chiếu thiết lập sẵn sẽ hiển thị khi giá trị đo được nhỏ hơn giá trị tham chiếu.
- Các chỉ báo vẫn giữ nguyên khi đo độ cách điện PV. Còi sẽ vang lên khi giá trị đo được lớn hơn hoặc thấp hơn giá trị tham chiếu thiết lập sẵn.

12. Chức năng ghi nhớ

Các kết quả đo điện trở cách điện PV, điện áp, điện trở cách điện và điện trở tiếp đất có thể được lưu trong bộ nhớ của thiết bị (tối đa 1000). Ngoài ra, hai số hiệu vị trí khác nhau có thể được phân bổ cho mỗi dữ liệu.

Các thông số được lưu cùng với kết quả	Chi tiết	Phạm vi
Thời gian và ngày tháng đã lưu	Thời gian và ngày tháng lưu dữ liệu sẽ tự động được ghi lại. Lưu ý: • Ghi chú thời gian và ngày tháng đo. • Cần phải truyền dữ liệu sang PC để xem thời gian và ngày tháng đã lưu.	-
Dữ liệu No.	Chọn và phân bổ số dữ liệu No. để lưu kết quả. Số này sẽ tự động được cung cấp theo trình tự.	0 - 999
Site no. 1	Xác định và phân bổ vị trí số No. mong muốn cho dữ liệu đo được. (Ví dụ: Cấp một số No. cụ thể cho tòa nhà nơi thực hiện đo).	0 - 99
Site no. 2	Xác định và phân bổ vị trí số No. mong muốn cho dữ liệu đo được. (Ví dụ: Cấp một số No. cụ thể cho bảng phân phối nơi thực hiện đo).	0 - 99

12-1 Cách lưu



Hình 12-3

● Lưu nhanh

Nhấn **SAVE** ở bất kỳ bước nào từ 3 đến 7 đều có thể lưu dữ liệu mà không cần nhập Site no. 1, 2 và Số dữ liệu no. Trong trường hợp này, thiết bị sẽ tự động gán từng số; Site no. 1 và 2 sẽ giống như lần gần nhất và Số dữ liệu no. sẽ là số trước đó cộng thêm một.

6. Nhấn **SET UP**.

SET UP



BACK

7. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ∇) để đặt Số dữ liệu No. Số hiển thị là số trước đó cộng thêm một.

Dữ liệu No.

Nhấp nháy

001

101

SAVE



9. Lưu nhanh

Hình 12-4

8. Nhấn **SET UP**.

SET UP



Quá trình lưu dữ liệu đã hoàn tất.



Hình 12-5

2 giây sau



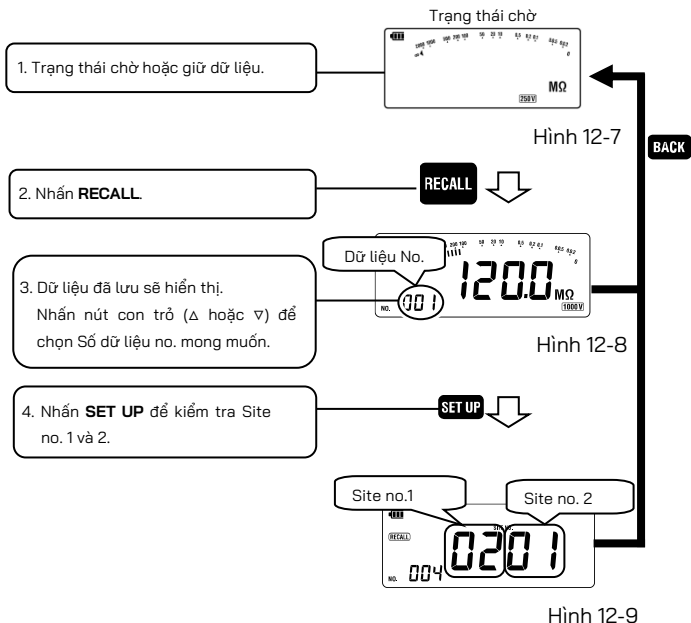
Trở về trạng thái ban đầu.
(Kết quả đo được được giữ và hiển thị)



Hình 12-6

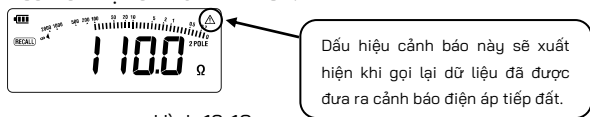
12-2 Cách gọi lại

Thực hiện theo các quy trình dưới đây để gọi lại dữ liệu đã lưu.



Lưu ý:

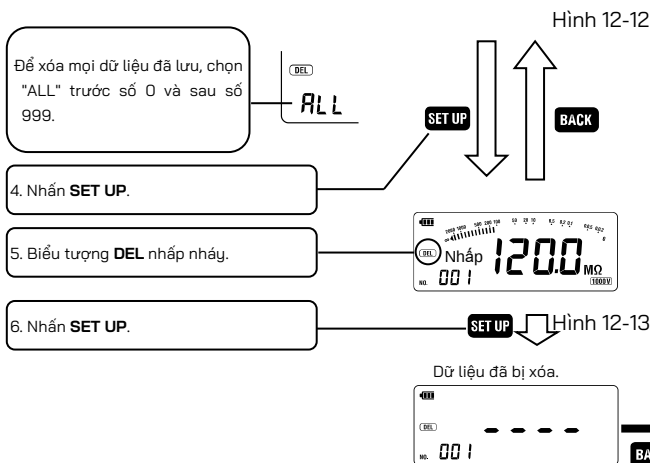
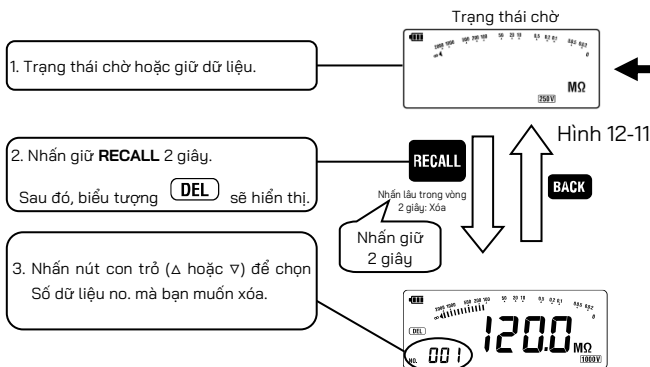
- Khi gọi lại dữ liệu điện trở cách điện PV, đèn LED trên nút PV sẽ sáng lên.
- Khi gọi lại dữ liệu đã lưu có cảnh báo điện áp tiếp đất, dấu " $\triangle$ " cũng sẽ hiển thị trên màn hình LCD.



Hình 12-10

12-3 Cách xóa

Thực hiện theo các quy trình dưới đây để xóa dữ liệu đã lưu.



Hình 12-14

13. Cài đặt đồng hồ hệ thống

Để điều chỉnh thời gian và ngày tháng của đồng hồ hệ thống nội bộ, hãy làm theo các bước dưới đây.

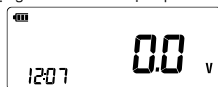
Khi lưu kết quả đo được vào bộ nhớ trong, thông tin thời gian và ngày tháng sẽ được lưu cùng nhau.

* Không phải là thời gian và ngày tháng thực hiện đo.

13-1 Cách điều chỉnh

- Các hình sau đây minh họa cách thiết lập đồng hồ hệ thống.
- Chỉ cho phép cài đặt đồng hồ trên màn hình chờ đối với đo điện áp.
- Nhấn nút BACK trong quá trình cài đặt để quay lại bước trước đó.

Trạng thái chờ: đo điện áp



Hình 13-1

1. Nhấn **SET UP**.

SET UP



BACK

2. Đầu tiên, thiết lập năm. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ▽) để điều chỉnh chữ số thứ hai từ bên phải.



Hình 13-2

3. Nhấn **SET UP**.

SET UP



BACK

4. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ▽) để điều chỉnh chữ số cuối cùng.



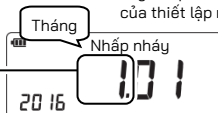
Hình 13-3

5. Nhấn **SET UP**.

SET UP   **BACK**

* Quay về phần trên cùng của thiết lập năm.

6. Nhấn nút con trỏ (Δ hoặc ∇) để điều chỉnh tháng. Năm đã điều chỉnh trước đó sẽ hiển thị ở góc dưới bên trái.



Hình 13-4

7. Nhấn **SET UP**.

SET UP   **BACK**

8. Bây giờ, hãy điều chỉnh ngày.



Hình 13-5

9. Nhấn **SET UP**.

SET UP 

10. Điều chỉnh giờ theo quy trình tương tự như điều chỉnh năm. Tháng và ngày đã điều chỉnh trước đó sẽ hiển thị ở góc dưới bên trái.

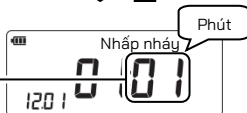


Hình 13-6

11. Nhấn **SET UP**.

SET UP   **BACK**

12. Điều chỉnh phút theo quy trình tương tự như điều chỉnh năm.

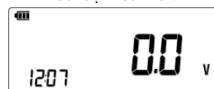


Hình 13-7

13. Nhấn **SET UP**.

SET UP 

Cài đặt hoàn tất.



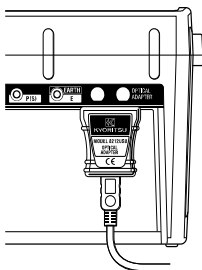
Hình 13-8

14. Chức năng giao tiếp dữ liệu

Có thể truyền dữ liệu sang PC bằng cách sử dụng bộ điều hợp quang học USB MODEL8212 của chúng tôi.

14-1 Cách truyền dữ liệu

- (1) Cài đặt “KEW Report” trước rồi mới cố truyền dữ liệu sang PC.
- (2) Cắm đầu cắm USB MODEL8212 vào cổng USB trên PC.
- (3) Rút dây dẫn thử ra khỏi thiết bị, sau đó kết nối USB MODEL8212 như sau.



Hình 14-1

- (4) Bật nguồn thiết bị. * Chọn bất kỳ chức năng nào.
 - (5) Chạy “KEW Report” và nhấn vào lệnh **Download**. Sau đó dữ liệu sẽ được truyền từ thiết bị này sang PC.
- Vui lòng tham khảo sách hướng dẫn dành cho 8212USB và HELP dành cho KEW Report để biết thêm chi tiết.

15. Thay pin

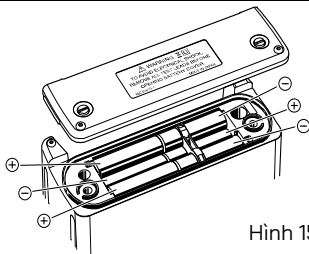
Khi chỉ báo pin hiển thị rỗng “”, hãy thay pin mới.

NGUY HIỂM

- Không được mở nắp đậy ngăn pin nếu thiết bị bị ướt.
- Tuyệt đối không cố thay pin trong khi đo. Để tránh bị giật điện, hãy đảm bảo tắt nguồn thiết bị và rút dây dẫn thử ra khỏi thiết bị rồi mới thay pin.
- Phải đóng nắp đậy ngăn pin lại và vặn vít trước khi bắt đầu đo. Nếu không, có thể gây ra nguy hiểm do giật điện.

THẬN TRỌNG

- Không kết hợp pin mới và pin cũ hoặc các loại pin khác nhau.
- Lắp pin vào đúng cực như được đánh dấu bên trong.



Hình 15-1

- (1) Tắt nguồn thiết bị, sau đó rút dây dẫn thử ra.
- (2) Vặn lỏng hai vít cố định nắp đậy ngăn pin và tháo nắp ra.
- (3) Thay tất cả sáu pin bằng pin mới cùng lúc. Hãy đảm bảo độ phân cực của pin là chính xác.

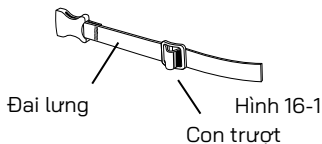
Nên dùng 6 pin kiềm cỡ AA (LR6).

- (4) Lắp nắp đậy ngăn pin vào và vặn chặt hai vít giữ nắp.

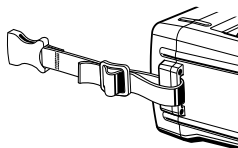
16. Gắn dây đeo vai và hộp đựng mềm

16-1 Cách gắn dây đeo vai

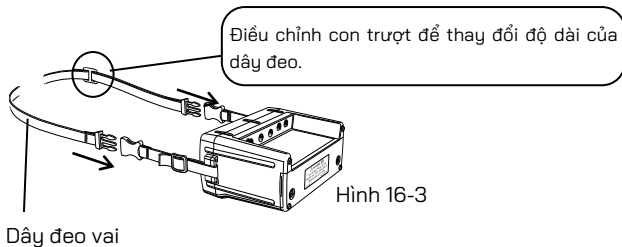
- (1) Kéo đai lưng qua con trượt như minh họa trong Hình 16-1. (đối với hai đai lưng)



- (2) Gắn đai lưng như minh họa trong Hình 16-2. (cả hai bên)

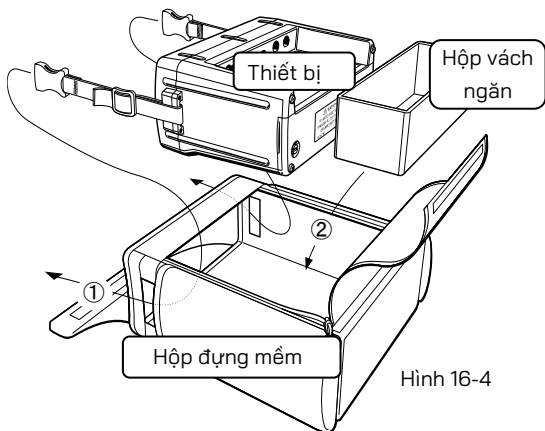


- (3) Gắn dây đeo vai vào đai lưng như minh họa trong Hình 16-3.



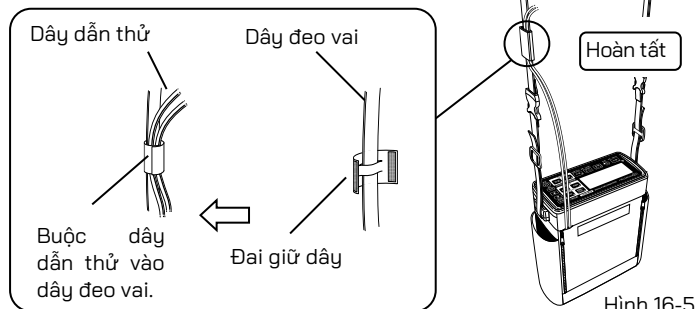
16-2 Cách gắn hộp đựng mềm

Đặt thiết bị vào hộp đựng mềm như minh họa trong Hình 16-4. Thực hiện theo các mũi tên số 1 và 2 theo thứ tự.



Hình 16-4

- (1) Luồn đai lưng qua các khe trên hộp đựng mềm và đặt thiết bị vào hộp đựng mềm.
- (2) Đặt hộp vách ngăn xuống đáy hộp đựng mềm. Có thể cất giữ dây dẫn thử trong hộp này.



Hình 16-5

Ghi nhớ

NHÀ PHÂN PHỐI

Kyoritsu có quyền thay đổi các 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 thông báo.



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