

# 목차

사용하시기 전에 .....	1
포장 내용물 확인 .....	2
안전에 대해 .....	4
사용상 주의 사항 .....	7

## 제 1 장 개요 11

---

1.1 제품 개요 .....	11
1.2 특징 .....	11
1.3 각부의 명칭과 기능 .....	12
1.4 휴대용 케이스의 사용방법 .....	13

## 제 2 장 측정방법 15

---

2.1 측정 전 준비사항 .....	15
2.2 측정 전 점검사항 .....	16
2.3 절연저항 측정 .....	18
2.3.1 절연저항 측정방법 .....	19
2.3.2 측정 단자 전압 특성 .....	20
2.4 방전기능 .....	21
2.5 전압 측정 .....	22
2.6 오토 파워 세이브 (Auto Power Save: 전력 절약 기능) ..	24

## 제 3 장 사양 25

---

3.1 기종별 사양 .....	29
------------------	----

<b>제 4 장</b>	<b>보수· 서비스</b>	<b>31</b>
4.1	고장이라 생각되면 .....	31
4.2	전지 교환 .....	34
4.3	9788 첨단 핀 ( 옵션 ) 교환 .....	35
4.4	본체 청소 .....	36

## 사용하시기 전에

저희 HIOKI IR4000시리즈 ANALOG MΩ HiTESTER(아날로그 메가옴 하이테스터)를 구입해 주셔서 대단히 감사합니다. 본 기기를 사용하시기 전에 사용설명서를 충분히 숙독하시고 바르게 사용해 주시기 바라며, 사용설명서는 언제나 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

본 사용설명서의 기재사항은 다음과 같습니다.  
IR4013, IR4014, IR4015, IR4033을 "본 기기" 라고 합니다.

## 포장 내용물 확인

- 본 기기를 수령하신 후, 배송 중에 이상 또는 파손된 곳이 없는지 확인하신 후에 사용해 주십시오. 만일, 파손이나 사양대로 작동하지 않을 경우에는 판매점 또는 당사 대리점으로 연락해 주십시오.
- 본 기기를 운반할 경우에는 구입 당시의 처음 포장 박스를 사용하여 반드시 이중으로 포장을 해 주십시오. 운반 중에 발생한 파손은 보증에서 제외됩니다.

## 포장 내용물

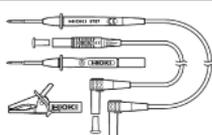
기종	본체 형명	IR4013, IR4014, IR4015, IR4033 ANALOG MΩ HiTESTER (아날로그 메가옴 하이테스터)		
	세분	-10	-11	
부속품	9787*테스트 리드x1			9788-01*스위치 리드 세트 x1 
	C0100 휴대용 케이스x1			
	사용설명서			
	단3형 알칼리 건전지(LR6)x4개			

\*9787, 9788, 9788-01은 IR4000시리즈 전용 테스트 리드입니다. 그 밖의 용도로는 사용하지 마십시오.

## 옵션

IR4000시리즈에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구입은 판매점 또는 당사 대리점으로 연락해 주십시오.

### 9787 테스트 리드(1.2m)



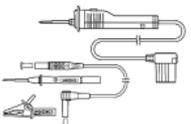
EARTH측 리드 단자는 악어 클립, 핀형 리드로 교환 가능합니다.

### 9788 스위치 리드(1.0m)



잡는 부분에 **MEASURE키**, 단자에 라이트를 부착한 절연저항계 3490, IR4000시리즈용 테스트 리드입니다.

### 9788-01 스위치 리드 세트



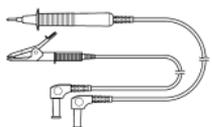
9788 스위치 리드와 9787 테스트 리드의 EARTH측 리드세트입니다.

### 9788-90 침단 핀



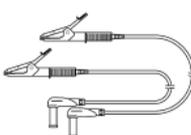
9788 교환용 침단 핀입니다.

### 9294 테스트 프로브(1.2m)



브레이커 구멍이 깊은 경우에 9288 브레이커 핀을 연결해 사용합니다.

### 9257 접속 코드(1.3m)



적색, 흑색 양쪽 단자가 클립형인 테스트 리드입니다. 클립은 9294 흑색 테스트 리드와 같은 형태입니다.

### 9288 브레이커 핀(핀 길이 약 90mm, 핀 직경 약 2.8mm)



9294 테스트 프로브 단자에 연결해 사용합니다.

\*9787, 9788, 9788-01은 IR4000시리즈 전용 테스트 리드입니다. 그 밖의 용도로는 사용하지 마십시오.

## 안전에 대해

### ⚠ 위험

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되고 시험하여 안전한 상태로 출시되었습니다. 측정방법이 잘못되면 신체 부상 또는 기기 고장을 일으킬 수 있습니다. 또한 본 기기를 사용설명서에 기재된 방법이 아닌 다른 방법으로 사용했을 경우에는 본 기기의 안전 기능이 손상될 수 있습니다.

사용설명서를 숙독하시고 충분히 내용을 이해하신 후에 사용해 주십시오. 만일 사고가 발생한 경우, 당사 제품의 하자에 의한 것이 아닌 경우에는 책임을 지지 않습니다.

### 안전 기호

본 사용설명서에는 본 기기를 안전하게 사용하고 안전한 상태로 유지하기 위한 정보와 주의 사항이 기재되어 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 아래의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.



사용자는 사용설명서에서 ⚠ 마크가 있는 부분은 반드시 읽고 주의해야 함을 나타냅니다.

사용자는 기기상에 표시되어 있는 ⚠ 마크 부분은 사용설명서의 ⚠ 마크의 해당 부분을 참조하여 기기를 사용해 주십시오.



이중절연 또는 강화절연으로 보호되어 있는 기기를 나타냅니다.



직류(DC)를 나타냅니다.

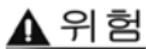


교류(AC)를 나타냅니다.



이 단자에는 위험한 전압이 발생함을 나타냅니다.

사용설명서의 주의 사항에는 중요도에 따라 다음과 같이 표기되어 있습니다.



**위험**

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 수 있는 위험성이 매우 높음을 의미합니다.



**경고**

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 수 있음을 의미합니다.



**주의**

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 상해를 입거나 기기가 손상될 수 있음을 의미합니다.

**주의사항**

제품 성능 및 사용에 대한 참고 사항을 의미합니다.

## 규격에 관한 기호



유럽 공동체 각료 이사회 지령(EC지령)이 나타내는 안전 규제에 적합함을 나타냅니다.



EU가맹국의 전자전기기의 폐기와 관계된 법규제 (WEEE지령) 마크입니다.

## 본 사용설명서의 표기에 대해



절대 해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.

(⇒ P.) 참조 페이지를 나타냅니다.

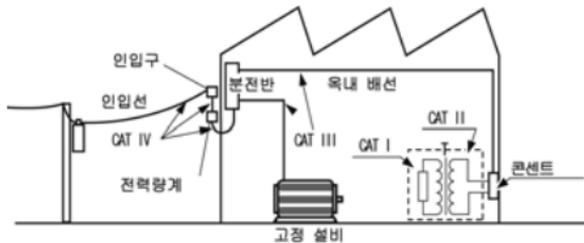
\* 용어에 대한 설명을 아래에 기술합니다.

## 측정 카테고리 (과전압 카테고리)에 대해

본 기기는 CAT III에 적합합니다.

측정기의 안전한 사용을 위해 IEC61010에서는 측정 카테고리로  
서 사용장소에 따라 안전 수준 기준을 CAT I ~CAT IV로 분류하  
고 있습니다.

- |          |   |
|----------|---|
| CAT I:   | 콘센트로부터 트랜스 등을 경유한 기기 내의 2차측 전기회로                      |
| CAT II:  | 콘센트에 연결하는 전원 코드 부착 기기(가반형 공구·가정용 전기제품 등)의 1차측 전기회로    |
| CAT III: | 직접 분전반에서 전기를 공급받는 기기(고정 설비)의 1차측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기회로  |
| CAT IV:  | 건축물로 끌어들인 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차 과전류 보호장치(분전반)까지의 전기회로 |



카테고리 수치가 작은 수준의 측정기로 수치가 큰 수준의 장소를 측정하면, 중대한 사고를 일으킬 수 있으므로 반드시 피해 주십시오.

## 사용상 주의 사항



본 기기의 안전한 사용을 위해 또한 모든 기능을 잘 활용하시기 위해 다음의 주의 사항을 지켜 주십시오.

### 사용 전 확인

사용 전에는 보관이나 배송으로 인해 고장이 없는지 점검과 작동을 확인하신 후, 사용해 주십시오. 이상이 있는 경우에는 판매점 또는 당사 대리점으로 연락해 주십시오.

### ⚠ 경고

테스트 리드의 피복이 손상되어 있거나 금속이 노출되어 있지 않은지 사용하기 전에 확인해 주십시오. 손상되어 있는 경우에는 감전사고를 일으킬 수 있으므로 당사가 지정한 것으로 교환해 주십시오.

### 본 기기의 사용환경에 대해

사용 온도, 습도 범위/정확도 보증 온도 습도 범위(⇒ p.27)

본 기기의 고장, 사고의 원인이 될 수 있으므로 이하의 장소에서는 사용하지 마십시오.



직사광선이 내리쬐는  
곳  
온도가 높은 곳



부식성 가스나 폭발성 가  
스가 발생하는 곳



물이 들어갈 수 있는 곳  
습기가 많고 이슬이  
맺힐 수 있는 곳



강한 전자기파가 발생하는 곳  
전기를 띠는 물체의 근처



먼지가 많은 곳



유도가열장치의 근처  
(고주파 유도가열장치, IH  
조리기구 등)



기계적 진동이 많은 곳

## 위험

- 대기간 최대 정격 전압은 AC 600V입니다. 대지에 대해 이 전압을 넘는 측정은 하지 마십시오. 본 기기가 파손되어, 신체 부상을 입을 수 있습니다.
- 부속 테스트 리드에는, ~1000V 또는 ~600V 라고 표시되어 있지만, 이것은 테스트 리드의 정격으로 IR4000시리즈의 정격 성능이 아닙니다. 본 기기의 정격성능은 사양을 참조해 주십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해, 테스트 리드를 본 기기에 연결할 때에는, 테스트 리드를 피측정물로부터 제거해 주십시오.
- 테스트 리드는, 반드시 브레이커 2차측에 연결해 주십시오. 브레이커 2차측은, 만일 합선이 되어도 브레이커로 보호 받을 수 있습니다. 1차측은, 전류 용량이 크고, 만일 합선 사고가 발생했을 경우에는 손상이 커지므로, 측정하지 마십시오.

## 경고

- 본 기기나 피측정물의 파손 또는 감전사고의 원인이 될 수 있으므로, 전지 이외의 전원은 사용하지 마십시오.
- 본 기기 내부에는, 고전압이 발생하는 부분이 있어 만지면 매우 위험합니다. 개조, 분해, 수리는 절대 하지 마십시오. 화재나 감전사고, 부상의 원인이 됩니다.

## 주의

- 본 기기는 실내용으로 설계되어 있습니다. 안전을 위해 0℃~50℃의 온도에서 사용해 주십시오.
- 안전을 위해 테스트 리드는 부속 9787, 9788-01 또는 옵션 테스트 리드를 사용해 주십시오.
- 단선에 의한 고장을 방지하기 위해 테스트 리드를 꺾거나 잡아당기지 마십시오.
- 본 기기의 손상을 방지하기 위해 운반 및 취급 시에는 진동, 충격을 피해 주십시오. 특히, 낙하 등에 의한 충격에 주의해 주십시오.
- 본 기기의 보호기능이 파손되어 있는 경우에는 사용할 수 없도록 폐기하거나 표시를 해두어 모르고 사용하지 않도록 해 주십시오.
- 본 기기는 간이방진구조로 되어 있지만 내부로 유입되는 먼지나 물기를 완전히 차단하는 것은 아닙니다. 고장의 원인이 될 수 있으므로 주의해 주십시오.
- 본 기기의 외장 보호 등급(EN60529에 의함)은 \*IP40입니다.

### \*IP40:

외장에 따른 위험한 부분への 접근, 외부 고형물의 침입, 침수에 대한 보호 등급을 나타냅니다.

4: 직경 1.0mm의 철사로 위험한 부분への 접근이 보호됨. 외장 내의 기구가 1.0mm 이상의 크기를 가진 외부 고형물에 대해 보호됨.

0: 외장 내의 기구가 물로 인해 유해한 영향을 받지 않도록 보호되어 있지 않음.

## 10 사용상 주의 사항

# 개요

# 제 1 장

## 1.1 제품 개요

본 기기는 배전선로나 기기의 절연측정에 사용하는 절연저항계입니다.

본 기기는 제조 라인용으로 설계되지 않았기 때문에 제조 라인에서는 적합하지 않습니다. 제조 라인에는 3154 절연저항 시험기를 사용해 주십시오.

## 1.2 특징

### ◆ 밝은 미터 조명

미터에 고휘도 백색 LED를 탑재했습니다.

### ◆ 보기 쉬운 눈금

IR4033은 250V와 500V 레인지의 눈금이 공통되어 있어 눈금 읽기 오류를 방지할 수 있습니다. 또한 250V, 500V 레인지에서는 시험 전압에 관계없이 표시값의 전 범위 0.01MΩ~100MΩ이 유효 측정 범위로 되어 있어 기존 기종보다 측정 범위가 넓습니다.

### ◆ 전지 잔량을 항상 감시

전지 잔량을 항상 감시하며 잔량을 LED 점등 상태로 표시합니다. 측정 전과 측정 중에 배터리를 확인할 필요가 없습니다.

### ◆ 긴 핀

테스트 리드의 핀 길이는 35mm입니다. 소형 브레이커는 단자 커버를 제거하지 않고 측정할 수 있습니다.

### ◆ 스위치 리드에는 LED 라이트 탑재

9788 스위치 리드의 침단에는 고휘도 백색 LED 라이트가 탑재되어 있어 어두운 곳에서도 주변을 밝게 비출 수 있습니다.

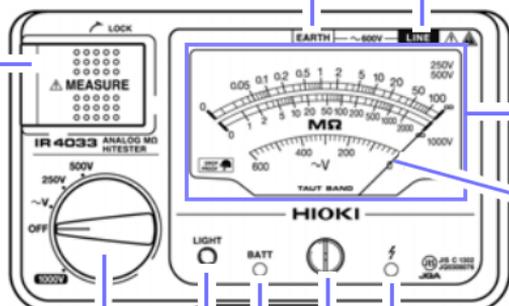
## 1.3 각부의 명칭과 기능

**정면** \* 일러스트는 IR4033입니다.

**MEASURE 키**  
절연저항 측정 시  
에 누릅니다.

**어스측 측정단자**  
흑색 테스트 리드  
를 연결합니다.

**라인측 측정단자**  
적색 테스트 리드  
를 연결합니다.



미터부

지침

**평선 스위치**  
측정 기능을 변경합니다.

**활선 경고 표시**  
측정단자에 전압이 잔류할  
때 점등합니다.

**LIGHT 버튼**  
미터 조명을 점등  
할 경우에 누릅니다.

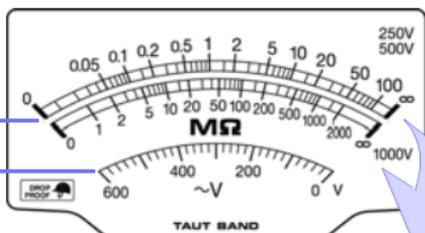
**미터 제로 위치 조정기**  
지침 위치를 조정합니다.

**전지 유효 범위 표시**  
전지 전량이 충분할 경우에는 녹색, 전지 잔  
량이 적을 때에는 적색이 점등합니다.  
소모된 경우에는 점등하지 않습니다.

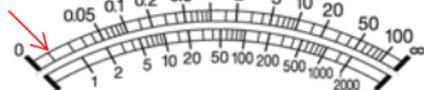
(미터부 확대도)

절연저항 눈금

교류전압 눈금

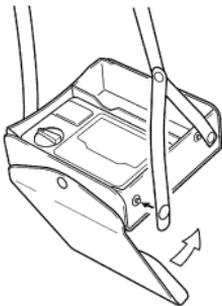


이 눈금은 0.01M  
Ω입니다.



## 1.4 휴대용 케이스의 사용방법

- 표면의 OPEN 마크가 있는 측면의 버튼을 풀니다.  
풀어진 커버를 뒷면으로 돌려 고정합니다.

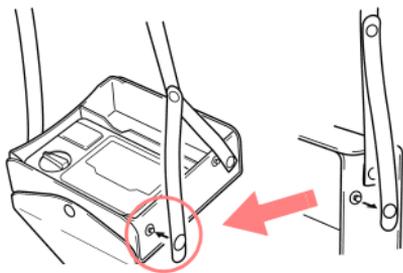


- 스트랩을 아래 그림과 같이 설치하면 본 기기를 목에 걸고 사용할 수 있습니다.

1. 휴대 케이스 좌측의 스트랩을 고정하고 있는 버튼을 풀니다.



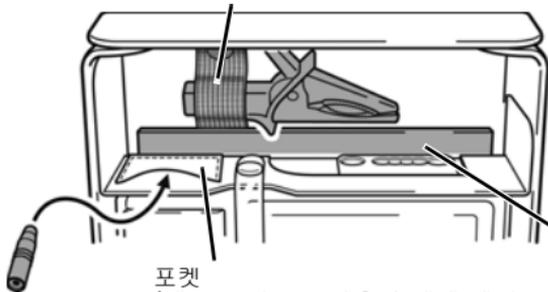
2. 휴대 케이스 우측의 스트랩 버튼을 풀어 그림의 위치에 설치합니다.



## 14 제1장 개요

### 휴대용 케이스 내의 수납에 대해

9787 테스트 리드의 악어 클립을  
꽂아 수납할 수 있습니다.



포켓  
(테스트 리드를 사용할 때 제거  
한 핀캡을 수납합니다.)

본 기기 아래에 사  
용설명서를 수납  
할 수 있습니다.

## 측정방법

## 제 2 장

## 2.1 측정 전 준비사항

1. 전지를 끼웁니다.(⇒ p.34)
2. 테스트 리드의 핀 앞쪽부터 캡을 제거해 휴대용 케이스의 포켓에 넣습니다.(⇒ p.14)
3. EARTH측 측정단자에 흑색 테스트 리드, LINE측 측정단자에 적색 테스트 리드를 연결합니다.
4. 지침의 제로 위치를 조정합니다.  
평선 스위치를 OFF하고 일자 드라이버 등으로 미터 제로 위치 조정기를 돌려 지침을 눈금 중앙에 맞춥니다.

## 2.2 측정 전 점검사항

### 1. 전지 잔량을 확인합니다.

평선 스위치를 OFF 이외의 위치로 하고 전지 유효 범위 표시 "BATT"가 녹색 또는 적색으로 점등하는지 확인합니다.

점등하지 않는 경우에는 전지 잔량이 없는 것이므로 전지를 신제품으로 교환해 주십시오. 적색으로 점등하는 경우에는 전지 잔량이 조금 남아 있는 것이므로 신속히 전지를 교환해 주십시오.(⇒ p.34)

### 2. 테스트 리드가 단선되어 있지 않은가 확인합니다.

(1)평선 스위치를 OFF, ~V 이외의 위치로 합니다.

(2)테스트 리드 끝을 합선합니다.

(3)MEASURE 키를 눌러 지침이 0MΩ을 지시하는지 확인합니다.

9788 스위치 리드를 사용하는 경우에는 이하의 점검도 실시해 주십시오.

1. 9788플러그가 LINE 단자 깊숙이 정확하게 꽂혀 있는지 확인해 주십시오.



2. 평선 스위치를 OFF, ~V 이외의 위치로 합니다.
3. 9788의 **MEASURE** 키를 눌러 본체의 활선 경고 표시와 연동하여 9788의 **MEASURE** 키가 적색으로 점등하는지 확인합니다.
4. 본체의 **LIGHT** 버튼을 눌러 9788의 단자 라이트가 점등하는지 확인합니다.

## ⚠ 경고

평선 스위치가 OFF, ~V 이외의 위치에서는 전지 잔량 표시가 점등되지 않은 경우에도 **MEASURE** 키를 누르면 전압이 출력될 수 있으므로 감전에 주의해 주십시오.

## 2.3 절연저항 측정



전기회로나 기기의 절연도를 조사하기 위해 본 기기로 절연저항을 측정합니다. 측정 시에는 피측정물에 인가되는 전압을 선택해야 합니다.

### ⚠ 경고

감전, 합선 사고 또는 본 기기의 파손을 방지하기 위해 아래 사항을 지켜 주십시오.

- 절연저항 측정 중에는 측정단자에 위험한 전압이 발생합니다. 테스트 리드의 금속 부분을 만지지 마십시오.
- 측정 후 곧바로 피측정물을 만지지 마십시오.
- 측정 후에는 본 기기의 방전기능을 사용해 피측정물의 전하를 방전시켜 주십시오.(⇒ p.21)
- 활선상태로 절연저항을 측정하지 마십시오. 또한 피측정물의 전원을 끄고 사용해 주십시오.

**주의 사항** • 절연저항은 인가전압과 누설 전류의 비입니다. 피측정물에 따라 표시값이 안정되지 않는 경우도 있으나 고장이 아닙니다.

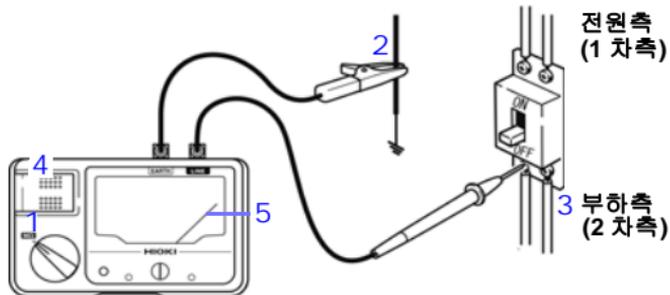
- **MEASURE** 키는 활선 경고 표시가 점등될 때까지 완전히 눌러 주십시오. 누르는 방법이 좋지 않으면 올바른 측정을 할 수 없습니다.
- 사용 후에는 평선 스위치를 OFF로 해 주십시오.
- 시험 전압보다 내전압이 낮은 기기 및 내전압이 불명확한 기기·부품에 연결되어 있는 전기회로를 시험할 경우에는 이것들을 전기회로에서 제거한 후 측정하길 권장합니다.

## 2.3.1 절연저항 측정방법



### ⚠ 주의

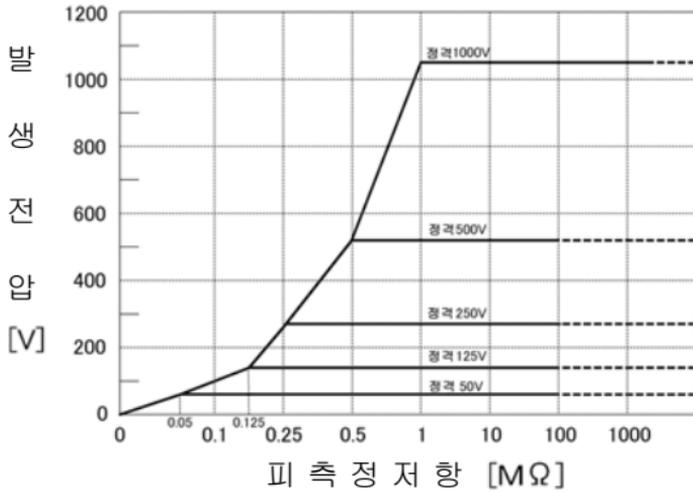
측정 라인의 브레이커는 반드시 "OFF"로 합니다.



1. 펄스 스위치를 IR4013~4015에서는 **MΩ**, IR4033에서는 시험 전압의 어느 한 쪽에 설정합니다.
2. 흑색 어스 리드를 어스측에 연결합니다.
3. 적색 라인 리드를 피측정물에 연결합니다.
4. **MEASURE** 키를 누릅니다.  
연속으로 측정하는 경우에는 키를 세웁니다.
5. 지침이 안정된 후, 선택한 레인지의 눈금 수치를 읽습니다.
6. 측정 후, 방전합니다.(⇒ p.21)

**주의 사항** 측정 중에는 다른 기능이나 정격 전압으로 전환하지 마십시오.

## 2.3.2 측정 단자 전압 특성



## 2.4 방전기능



용량 성분을 가진 것을 측정하면 이 용량 성분에 정격 측정 전압에 상당하는 전하가 충전된 상태로 되어 감전사고를 일으킬 수 있습니다. 측정 후에는 다음과 같은 순서로 방전시켜 주십시오.

1. 테스트 리드를 피측정물로부터 제거하지 말고 **MEASURE 키**를 OFF로 합니다.
2. 본 기기 내의 방전회로에 의해 피측정물에 남아 있는 전하가 자동적으로 방전됩니다.  
(방전 중에는 지침이 ∞으로 돌아오는 속도가 늦습니다.)
3. 지침이 ∞눈금으로 돌아오면 방전이 종료된 것입니다.  
(방전시간은 용량 크기에 따라 다릅니다.)

## 2.5 전압 측정



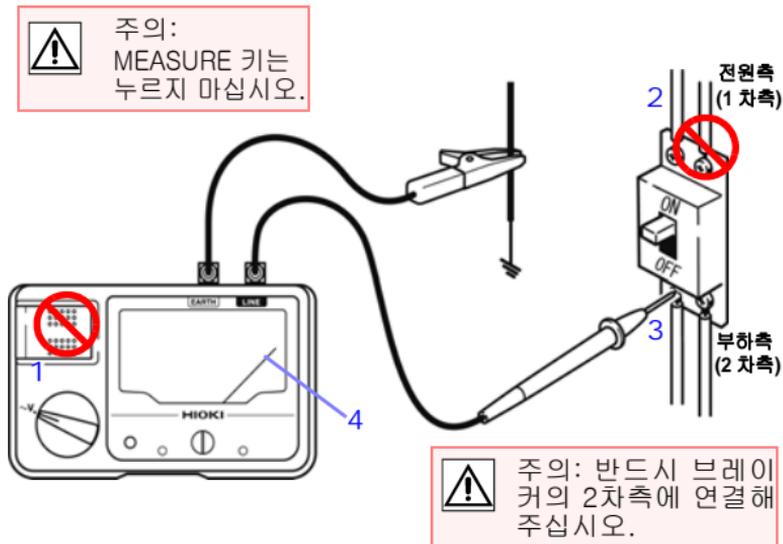
상용전원의 교류전압을 측정할 수 있습니다. 절연저항 측정 전에 피측정물이 활선이 아닌 것을 확인하는 경우에도 사용할 수 있습니다.

### 위험

- 테스트 리드는 반드시 브레이커 2차측에 연결해 주십시오. 브레이커 2차측은 만일 합선이 되어도 브레이커로 보호 받을 수 있습니다. 1차측은 전류 용량이 크고 만일 합선 사고가 발생했을 경우에는 손상이 커지므로 측정하지 마십시오.
- 최대 입력 전압, 대지간 최대 정격 전압은 모두 AC 600Vrms입니다. 이를 초과하면 본 기기가 파손되어 신체 부상을 입을 수 있으므로 측정하지 마십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해 테스트 리드 단자에 전압이 발생하고 있는 라인을 합선하지 마십시오.

### 경고

전압 측정 중에는 **MEASURE** 키를 누르지 마십시오. 회로가 파손되어 신체 부상을 입을 수 있습니다.



1. 펄스 스위치를 ~V에 설정합니다.
2. 흑색 어스 리드를 어스측에 연결합니다.
3. 적색 라인 리드를 피측정물에 연결합니다.
4. 지침이 안정된 후, 값을 읽습니다.

- 주의사항**
- 측정 중에는 다른 기능으로 전환하지 마십시오.
  - 정현파 이외의 파형에서는 오차가 발생합니다.

## 2.6 오토 파워 세이브(Auto Power Save:전력 절약 기능)

**주의사항** 사용 후에는 **MEASURE** 키를 OFF로 하십시오. 오토 파워 세이브 기능은 약간 전지를 소모합니다.

평션 스위치가 OFF 이외의 위치에 있을 때, 마지막으로 **MEASURE** 키를 누른 후부터 약 15분 후에 자동으로 오토 파워 세이브 상태로 되며 전지 유효 범위 표시가 꺼집니다. 또한 오토 파워 세이브 기능은 해제할 수 없습니다.

### 오토 파워 세이브 상태에서 복귀하는 방법

평션 스위치를 한번 OFF로 한 후, 원래 위치로 되돌립니다.

## 사양

## 제 3 장

## 기본 사양

기능	절연저항 측정 측정 원리: 직류 전압 인가, 전류 검출 교류전압 측정 정류 방식: 평균치 정류 실효치 지시(반파 정류)
활선 경고 표시	LINE단자-EARTH 단자간에 AC 20V 이상 또는 자동 방전 중에 DC 20V 이상의 전압이 잔류할 경우에 적색 LED가 점등
자동 방전	절연저항 측정 후에 측정대상의 용량 성분에 저장된 전하를 자동적으로 방전
오토 파워 세이브	마지막으로 활선 경고 표시가 점등한 후부터 약 15분 후에 전원이 자동적으로 OFF
표시기	표시기 : 미터 미터 방식 : 내자형(內磁形) 토트 밴드 방식 조명 소자: LED 조명 자동 OFF 기능 : MEASURE 키가 OFF로 되어 있을 경우 또는 LIGHT 버튼을 누른 후부터 약 3분 후에 자동적으로 OFF
미터 제로 위치 조정기	있음

## 26 제 3 장 사양

### 일반 사양

정확도 보증기간	1년
사용 장소	옥내 사용, 오염도2, 고도 2000m 이하
저장 온도 습도 범위	-10℃~50℃, 90%rh 이하, 결로 없을 것
IP 보호 등급	IP40
단자간 최대 정격 전압	AC 600V(교류전압 기능)
대지간 최대 정격전압	AC 600V 측정 카테고리 III, 예상되는 과도 과전압 6000V
내전압	AC 5312V 50/60Hz 측정단자 일괄-용기관 15초간, 감도 전류 1mA
전원	정격전원전압 DC 1.5Vx4 단3형 알칼리 건전지(LR6)x4개
최대 정격전력	3VA
Drop Proof(드롭플루프)	콘크리트 위 1m
외형 치수, 질량	약 152Wx92Hx40Dmm(돌출부 미포함) 약 420g(전지 포함, 테스트 리드 미포함)
옵션	9787 테스트 리드, 9788 스위치 리드, 9788-01 스위치 리드 세트, 9788-90 첨단 핀, 9294 테스트 프로브, 9257 접속 코드, 9288 브레이커 핀
적합 규격	EMC : EN61326 안전성 : EN61010 절연저항계 : JISC1302:2002

### 부속품

기준	본체 형명	IR4013, IR4014, IR4015, IR4033	
	세분	-10	-11
부속품		9787 테스트 리드x1	9788-01 스위치 리드 세트x1
		C0100 휴대용 케이스x1	
		사용설명서 1부	
		단3형 알칼리 건전지(LR6)x4개	

## 공통 사양

공칭 계통 전압	AC 600V max.
전지 유효 범위	4.5V~6.8V
공칭 사용 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>•주위온도 : 0~40℃</li> <li>•상대습도 : 90%rh 이하(결로 없을 것)</li> <li>•외부 자계 : 400A/m 이하</li> <li>•위치 : 수평 ± 90°</li> <li>•전지 전압 : 전지 유효 범위 *40℃ 초과 ~50℃, 50℃에서 50%rh까지 직선적으로 감소하는 상대습도 이하의 범위도 사용가능</li> </ul>
정확도(허용차)	보존 범위
•주위온도	: 23℃ ± 5℃
•상대습도	: 90%rh 이하(결로 없을 것)
•위치	: 수평 ± 5°
•외부 자계	: 없음(지구자계)
•전원 전압	: 전지 유효 범위
교류전압 측정	
•측정 범위	: 0~600V
•허용차	: 최대 표시값의 ± 5%
•측정 주파수	: 50/60Hz
•온도의 영향	: 최대 표시값의 ± 5%
•위치의 영향 (수평 ± 90°)	: 최대 표시값의 ± 2%
•입력 저항	: 50/60Hz에서 500kΩ 이상
절연저항 측정	
•제1유효 측정 범위의 허용차	: 표시값의 ± 5%
•제2유효 측정 범위의 허용차	: 표시값의 ± 10%
•0MΩ, ∞눈금의 변위	: 눈금 길이의 0.7%
•작동 오차	: 제1유효 측정 범위 표시값의 ± 24%
•개방 회로 전압	: 정격 측정 전압의 1~1.2배
•정격 측정 전류	: 1mA(정격 측정 전압을 유지한 상태로 흐를 수 있는 전류) 허용범위는 정격치의 1~1.2배
•단락 전류	: 1.2mA 이하
•응답시간	: ∞→중앙 표시값, ∞→0 MΩ에서 3초 이내
•온도의 영향	: 제1유효 측정 범위 표시값의 ± 5% 제2유효 측정 범위 표시값의 ± 10% 0MΩ, ∞눈금의 눈금 길이*의 0.7%

## 28 제 3 장 사양

- 습도 영향 : 제1유호 측정 범위 표시값의  $\pm 5\%$   
(90%rh 이하) : 제2유호 측정 범위 표시값의  $\pm 10\%$   
상기의 영향량 및 허용차 이내
  - 외부 자기 영향 : 표시값의  $\pm 3\%$   
(400A/m)
  - 위치의 영향 : 표시값의  $\pm 15\%$   
(수평  $\pm 90^\circ$ ) 0M $\Omega$ ,  $\infty$ 눈금의 눈금 길이의  $\pm 2\%$
  - 측정 가능 회수 : 1회 측정 시간을 5초간 ON-25초간 OFF로 정격  
(전지 수명) 측정 전압을 유지할 수 있는 하한 측정 저항값을  
측정했을 때 1000회
- 

- 온도의 영향은 18 $^\circ\text{C}$ ~28 $^\circ\text{C}$ 를 제외한 공칭 사용온도 범위에서 적용
- 정확도 보증범위의 허용차는 미터 제로 위치 조정기에 의한 조정 후에 적용
- 동작 오차(부정확도)는 JISC1302:2002의 해당 계산식으로 계산

## 3.1 기종별 사양

형명		IR4033			
절연 저항 측정	정격 측정 전압(DC)	250V	500V	1000V	
	유효 최대 표시값	100MΩ		2000MΩ	
	중앙 표시값	2MΩ		50MΩ	
	측정 범위	제1유효 측정 범위	0.1 MΩ~50MΩ		2MΩ ~1000MΩ
		제2유효 측정 범위	0.01MΩ~0.1MΩ 미만 50MΩ 초과~100MΩ		1MΩ~2MΩ 미만 1000MΩ 초과 ~2000MΩ
	정격 측정 전압을 유지 가능한 하한 측정 저항치		0.25MΩ	0.5MΩ	1MΩ
	연속 사용 시간		20시간 (500V 레인지에서 측정단자 사이를 개방하여 측정할 때)		
	외부 인가전압 보호		AC 1200V (10초간)		

형명		IR4013	IR4014	IR4015	
절연저항 측정	정격 측정 전압(DC)	500V	500V	1000V	
	유효 최대 표시값	100MΩ	1000MΩ	2000MΩ	
	중앙 표시값	2MΩ	20MΩ	50MΩ	
	측정 범위	제1유효 측정 범위	0.1 MΩ~50MΩ	1MΩ~500MΩ	2MΩ~1000MΩ
		제2유효 측정 범위	0.01MΩ~ 0.1MΩ 미만 50MΩ 초과~ 100MΩ	0.5MΩ~1MΩ 미만 500MΩ 초과~ 1000MΩ	1MΩ~2MΩ 미만 1000MΩ 초과~ 2000MΩ
	정격 측정 전압을 유지 가능한 하한 측정 저항치	0.5MΩ	0.5MΩ	1MΩ	
	연속 사용 시간	20시간		15시간	
(측정단자 사이를 개방하여 측정할 때)					
외부 인가전압 보호		AC 600V (절연저항 레인지에서는 10초간)		AC 1200V (10초간)	

## 보수·서비스

## 제 4 장

## 4.1 고장이라 생각되면

**⚠ 주의**

- 고장이라고 생각될 때에는 "수리를 의뢰하기 전에"(⇒ p.32)를 확인하신 후, 판매점 또는 당사 대리점으로 연락해 주십시오.
- 본 기기를 보내실 때에는 배송 중에 파손되지 않도록 단단히 포장하고, 고장 내용도 첨부해 주십시오. 배송 중의 파손은 보증에서 제외됩니다.

## 수리를 의뢰하기 전에

작동이 이상할 때는 이하의 항목을 확인해 주십시오.

증상	확인 항목
지침이 전혀 움직이지 않음.	테스트 리드가 단선되어 있음. →테스터로 테스트 리드의 도통 여부를 확인해 주십시오.
	테스트 리드가 제대로 연결되어 있지 않음. →테스트 리드와 본체의 연결 및 EARTH측 테스트 리드 단자의 연결을 확인해 주십시오.(⇒ p.17)
전지 유효 범위 표시가 곧바로 적색으로 됨.	니켈수소전지, 망간전지를 사용하고 있음. →알칼리전지로 교환해 주십시오.
절연저항 기능을 사용해 테스트 리드 단자를 합선시켜 측정해도 지침이 0MΩ을 가리키지 않음.	고장입니다. →수리해 주십시오.
전지 유효 범위 표시가 점등되지 않음.	전지가 소모되어 있음. →전지를 교환해 주십시오.(⇒ p.34)
	전지를 잘못 끼웠음. →전지를 올바른 방향으로 끼워 주십시오. (⇒ p.34)
측정 리드를 어디에도 연결하지 않고 <b>MEASURE 키</b> 를 누르면 지침이 일시적으로 0MΩ측으로 흔들림.	절연저항계의 특성입니다. 고장이 아닙니다.
절연저항의 측정치가 시간 경과에 따라 증가함.	측정대상의 용량 성분에 의한 영향입니다. →고장이 아닙니다. 측정치가 서서히 변동하는 경우, 지침 정지 후의 측정치를 적용합니다.

증상	확인 항목
측정치가 흔들림. 또한 다른 절연저항계로 측정할 때마다 측정치가 다름.	<p>측정대상 인근의 충전회로로부터의 유도전압(노이즈)의 영향 →인근의 충전회로의 브레이크도 꺼 주십시오. 꺼지지 않는 경우에는 가장 낮은 측정치를 측정결과로 적용해 주십시오.</p>
	<p>측정대상의 용량 성분(콘덴서)이 큼. →콘덴서를 제거할 수 있는 경우는 제거한 후 측정해 주십시오. 제거할 수 없는 경우에는 가장 낮은 측정치를 측정결과로 적용해 주십시오.</p>
동일한 측정대상을 측정해도 측정할 때마다 측정치가 다름.	<p>절연물의 분극(分極)*의 영향 →1회 측정 후는 충분한 시간(기준: 1시간~1일)을 두고 다시 측정해 주십시오. 절연저항이 높을수록 분극의 영향은 현저해 집니다.</p>
	<p>절연물의 온도 습도 특성의 영향 →동일한 온도 습도 환경에서 측정해 주십시오. 일반적으로 절연물은 온도 습도가 상승하면 절연저항치가 내려가는 특성이 있습니다. 참고: 온도가 10℃ 상승하면 절연 저항치가 1/4 이하로 저하되는 절연 케이블도 있습니다.</p>
교정했으나, 절연저항 레인지의 정확도가 사양을 벗어남.	<p>테스트 리드 케이블의 절연저항이 작음. →IR4000시리즈의 부속 또는 옵션 테스트 리드를 사용해 교정해 주십시오. 일반 전선은 1000V 레인지의 1000MΩ 이상에서 특히 큰 영향이 있습니다.</p>
출력전압의 극성이 반대	절연저항계의 특성입니다. 고장이 아닙니다.

\*분극(分極): 물질에 전기분해를 인가했을 경우, 물질을 구성하는 정전하(正電荷)와 부전하(負電荷)가 서로 역방향으로 이동하여 정전하와 부전하의 중심 위치가 어긋나는 현상

## 4.2 전지 교환



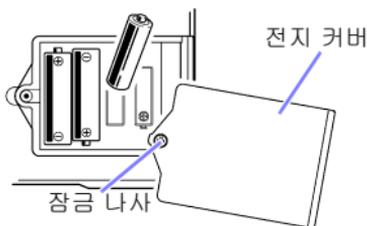
### ⚠ 경고

- 감전사고를 방지하기 위해 평선 스위치의 위치를 OFF로 하고 테스트 리드를 제거한 후, 전지를 교환해 주십시오.
- 교환한 후에는 반드시 커버를 덮고 나사를 잠근 후에 사용해 주십시오.
- 새로운 것과 낡은 것 및 서로 다른 종류의 전지를 혼합해 사용하지 마십시오. 또한 극성+ -에 주의하여 반대로 삽입하지 마십시오. 성능 열화와 전지액이 누출될 수 있습니다.
- 사용을 마친 전지를 합선, 충전, 분해 또는 불 속에 넣지 마십시오. 파열될 우려가 있어 위험합니다.
- 사용을 마친 전지는 각 지역 규정에 따라 처분해 주십시오.

### 주의사항

- 전지액의 누출로 인한 부식을 방지하기 위해 장시간 사용하지 않을 때에는 전지를 꺼내어 보관해 주십시오.
- 전지는 반드시 알칼리 건전지를 사용해 주십시오. 망간, 니켈 수소, 옥시 수산화 니켈 등은 사용하지 마십시오.

### 본체 뒤편



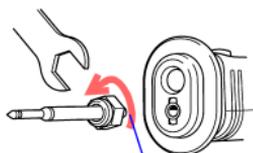
1. 평선 스위치를 OFF로 한 후, 안전을 위해 테스트 리드를 본체에서 제거해 주십시오.
2. 본체 뒤편 중앙부의 잠금 나사를 풀어 전지 커버를 제거합니다.
3. 전지 4개를 전부 교환합니다.
4. 전지 커버를 설치하고 나사로 고정시킵니다.

## 4.3 9788 침단 핀 ( 옵션 ) 교환

9788 스위치 리드(옵션)의 단자 핀이 마모되거나 꺾였을 경우에는 교환할 수 있습니다.

교환에 필요한 침단 핀은 **HIOKI** 대리점에서 구입해 주십시오. (9788-90 침단 핀)

1. 절연저항계의 전원을 OFF로 한 후, 본 기기를 제거합니다.
2. 소켓을 스패너(폭 7mm)로 돌려 제거합니다.  
침단 핀을 제거합니다.



제거할 때

3. 9788-90 침단 핀을 새로운 것으로 교환한 후, 소켓을 스패너로 돌려 9788에 설치합니다.  
(조임 토크: 0.3N·m)
4. 작동 확인을 합니다. 이미 알고 있는 측정대상물을 측정하여 저항치가 정확한지 확인한 후, 사용해 주십시오.

## 4.4 본체 청소

본 기기를 청소할 경우에는 부드러운 천에 물이나 중성 세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오. 벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 휘발성 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색될 수 있습니다.

## 부록

### 작동 부정확도

절연저항계에 관한 유럽 규격인 EN61557에서 규정하고 있는 작동 부정확도와 각 영향량에 대한 측정치의 변동량은 다음과 같습니다.

고유 부정확도 / 영향량		작동 범위	변동량
A	고유 부정확도	참조 조건	± 5%
E <sub>1</sub>	위치	수평 ± 90°	± 15%
E <sub>2</sub>	공급 전압	4.5V~6.8V	0%
E <sub>3</sub>	온도	0℃~35℃	± 5%
B	작동 부정확도		± 24%
작동 부정확도의 보증범위			제 1 유효 측정 범위

영향량 E<sub>4</sub>~E<sub>10</sub>은 비해당

### 측정 원리

#### 1. 절연저항 측정

측정대상의 절연저항  $R_x$ 는 측정대상에 전압  $V$ 를 인가하여 이 때 측정대상에 흐르는 누설 전류  $I$ 와 인가 전압  $V$ 를 측정하여 (인가된 전압  $V$ )/(누설 전류  $I$ )로부터 구합니다.

#### 2. 교류전압 측정

측정대상 전압원으로부터 본 기기에 유입되는 전류치를 전압치로 환산하여 구합니다.

