

# 3285

# HIOKI

사용설명서

Instruction Manual

## 클램프 온 AC/DC 하이테스터 CLAMP ON AC/DC HiTESTER

KR

Sept. 2015 Revised edition 18  
3285K000-00 15-09H



## 목 차

머리말 .....	1
점검 .....	2
안전에 대해서 .....	3
사용 시 주의사항 .....	6
제1 장 제품 개요 .....	11
1.1 제품 개요 .....	11
1.2 본 기기의 특징점 .....	12
1.3 각부의 명칭과 기능 .....	13
1.4 키 동작 순서 .....	19
1.4.1 전류 측정 모드 .....	19
1.4.2 전압 측정 모드 .....	20
1.4.3 주파수 측정 모드 .....	21
1.5 각 모드의 설명 .....	22
제2 장 측정 방법 .....	23
2.1 측정 준비 .....	23
2.2 전류 측정 .....	24
2.2.1 직류 전류 (DC A) 측정 .....	24
2.2.2 교류 전류 (AC A) 측정 .....	25
2.2.3 교류+직류 전류 (AC+DC A) 측정 .....	26
2.2.4 피크 홀드 측정 .....	27
2.2.5 출력 기능 .....	28
2.3 전압 측정 .....	32
2.3.1 직류 전압 (DC V) 측정 .....	32
2.3.2 교류 전압 (AC V) 측정 .....	33
2.3.3 교류+직류 전압 (AC+DC V) 측정 .....	34
2.3.4 피크 홀드 측정 .....	35

2.4	주파수 측정.....	36
2.4.1	전류 모드에서의 주파수 측정.....	36
2.4.2	전압 모드에서의 주파수 측정.....	37
2.4.3	출력 기능.....	38
2.5	자동 영점 조정/영점 취소보정 기능 .....	39
2.5.1	자동 영점 조정 기능 .....	39
2.5.2	영점 취소 보정 기능 .....	40
2.6	데이터 홀드 기능            HOLD .....	40
2.7	표시 갱신 변경 .....	40
2.7.1	SLOW 모드 .....	41
2.7.2	FAST 모드 .....	41
2.8	레코드 기능            REC .....	41
2.9	자동 절전 기능            APS .....	44
2.10	배터리 소모 경고 <b>!</b> .....	44
2.11	부저음 .....	44
제 3 장 사양 .....		45
3.1	측정 사양.....	45
3.1.1	전류 측정 사양.....	45
3.1.2	전압 측정 사양.....	48
3.2	일반 사양.....	50
제4 장 배터리 교체 방법 .....		53
제5 장 AC 어댑터 (별매) 사용 .....		55
제6 장 핸드 스트랩 장착하기 .....		57
제7 장 고장이라 생각하기 전에 .....		59
제8 장 A/S .....		65

---

## 머리말

저희 HIOKI “3285 클램프 온 AC/DC 하이테스터” 를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 소중히 보관하시고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

### ○부탁말씀

이 사용서의 내용은 만전을 기하여 작성되었으나 만일 불분명한 점이나 오류, 기재 누락 등이 발견된 경우, 당사로 연락 주십시오.

---

## 점검

본 기기를 수령하시면 수송 중에 이상 또는 파손이 발생하지 않았는지 점검하신 후 사용해 주십시오.

특히, 부속품 및 패널 면의 스위치, 키, 단자류를 주의깊게 살펴봐 주십시오. 만일 파손되거나 사양대로 작동하지 않을 경우 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

### ○본 기기와 부속품 확인

#### · 본체

“3285 클램프 온 AC/DC 하이테스터”

#### · 부속품

아래의 표준 부속품이 포함되므로 확인해 주십시오.

9345	휴대용 케이스	1
L9207-10	테스트 리드 (빨강, 검정)	1
핸드 스트랩		1
배터리	6F22 (006P)	1
사용설명서		1

### ○옵션

9094	출력 코드
9445-02	AC 어댑터

## 안전에 대해서




### 위험

이 측정기는 IEC61010 안전 규격에 따라 설계되었으며 시험을 거쳐 안전한 상태로 출하되었습니다. 이 측정기는 잘못된 방법으로 사용하면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 수 있습니다. 사용설명서를 숙독하여 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.











만일 사고가 발생해도 당사 제품이 원인인 경우 이외에는 책임질 수 없습니다.

이 사용설명서에는 본 기기를 안전하게 조작하고 안전한 상태로 유지하기 위해 필요한 정보와 주의사항이 기재되어 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

사용설명서의 주의사항에는 중요도에 따라 다음과 같이 표기되어 있습니다.

 위험	조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 위험성이 매우 높다는 것을 의미합니다.
 경고	조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있음을 의미합니다.
 주의	조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 경상을 입거나 기기를 손상시킬 가능성이 있음을 의미합니다.
주기	제품 성능 및 조작 상의 도움말을 의미합니다.

## ○안전 기호

	<p>·사용자는 기기에 표시된  마크 부분에 대해 사용설명서의  마크의 해당 부분을 참조하여 기기를 조작해 주십시오.</p> <p>·사용자는 사용설명서의  마크가 있는 곳은 반드시 읽고 주의할 필요가 있다는 것을 나타냅니다.</p>
	교류 (AC) 를 나타냅니다.
	직류 (DC) 를 나타냅니다.
	직류 (DC) 와 교류 (AC) 겸용을 나타냅니다.
	이 단자에는 위험한 전압이 걸린다는 것을 나타냅니다.
	이중 절연으로 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.
	활선 상태의 전기회로에 탈착할 수 있음을 나타냅니다.

f.s. (최대 표시값, 눈금 길이)

최대 표시값 또는 눈금 길이를 나타냅니다. 일반적으로는 현재 사용 중인 레인지를 나타냅니다.

rdg. (판독값, 표시값, 지시값)

현재 측정 중인 값으로, 측정기가 현재 지시하고 있는 값을 나타냅니다.

dgt. (분해능)

디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 “1”을 나타냅니다.



## ○측정 카테고리에 대해서

본 기기는 CATⅢ에 적합합니다.

측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC61010에서는 측정 카테고리로써 사용하는 장소에 따라 안전레벨의 기준을 CATⅡ ~ CATⅣ로 분류하고 있습니다. 개요는 다음과 같습니다.

CATⅡ : 콘센트에 연결하는 전원 코드가 달린 기기(가반형 공구 · 가정용 전기제품 등)의 1차 측 전기회로.

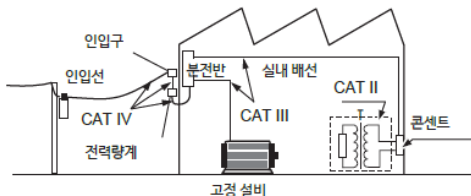
콘센트 삽입구를 직접 측정하는 경우는 CATⅡ입니다.

CATⅢ : 직접 분전반에서 전기를 끌어오는 기기(고정 설비)의 1차 측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기회로.

CATⅣ : 건조물로의 인입 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차 측 전류 보호 장치(분전반)까지의 전기회로

카테고리의 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 절대 하지 마십시오.

카테고리 표기가 없는 측정기로 CATⅡ ~ CATⅣ의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 절대 하지 마십시오.





## 사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하고 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의 사항을 지켜 주십시오.

### 위험

- AC600 Vrms 를 넘는 전로에서는 사용하지 마십시오. 600 V 를 넘으면 감전 사고 또는 단락 사고가 발생합니다.
- 클램프는 반드시 차단기의 2차 측에 연결해 주십시오. 차단기의 2차 측은 만일 단락이 발생해도 차단기로 보호합니다. 1차 측은 전류 용량이 커 만일 단락 사고가 발생한 경우 손상이 커지므로 측정하지 마십시오.
- AC 어댑터는 반드시 지정 9445-03 AC 어댑터를 사용해 주십시오.

### 경고

- 본 기기를 적시거나 젖은 손으로 측정하지 마십시오. 감전 사고의 원인이 됩니다.
- 활선에서 측정하므로 감전사고를 방지하기 위해 노동 안전 위생 규칙에 규정된 바와 같이 전기용 고무장갑, 전기용 고무장화, 안전모 등의 절연 보호구를 착용해 주십시오.
- 전류 측정 시에는 테스트 리드를 본체에 연결하지 마십시오.
- 600 Vrms (1000 Vmax) 를 넘는 전압을 입력하지 마십시오.
- 감전 사고를 피하기 위해 클램프 부분을 피측정물에서 분리한 후 케이스를 열고 배터리를 교체해 주십시오. 또한, 교체 후에는 반드시 뒷면 케이스를 장착하고 나사를 고정한 후 사용해 주십시오.



- 배터리를 교체할 때는 극성 +-에 주의하고 반대 방향으로 삽입하지 마십시오. 성능 저하 및 액 누설의 원인이 됩니다.
- 다 쓴 배터리를 쇼트, 분해 또는 불 속에 넣지 마십시오. 파열할 우려가 있어 위험합니다.
- 다 쓴 배터리는 지역에서 규정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해 전원 라인의 전압을 측정할 때 사용하는 테스트 리드는 아래를 만족하는 제품을 사용해 주십시오.

### 경고


- 안전 규격 IEC 61010 또는 EN61010에 적합한 것
  - 측정 카테고리 III 또는 IV
  - 정격 전압이 측정하는 전압보다 높은 것

본 기기의 부속 테스트 리드는 안전규격 EN61010에 적합합니다.

테스트 리드에 표시된 측정 카테고리 및 정격 전압에 따라 사용해 주십시오.

- 부식성 가스 또는 폭발성 가스가 발생하는 장소에서는 사용하지 마십시오. 본 기기의 파손 또는 폭발 사고를 유발할 가능성이 있습니다.

## ⚠ 주의

- 조의 선단부에 이물질 등을 끼우거나 물건을 삽입하지 마십시오. 센서 특성의 악화, 개폐 동작 불량의 원인이 됩니다.
- 본 기기의 손상을 막기 위해 운반 및 취급 시에는 진동, 충격을 피해 주십시오. 특히, 낙하 등에 의한 충격에 주의해 주십시오. 또한, 조에 불필요한 힘을 가하거나 측정 장소에 무리하게 넣지 마십시오.
- 사용 전에 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 작동 확인을 한 후, 사용하십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
- 본 기기의 손상을 피하기 위해 최대 입력 범위를 넘는 전류를 입력하지 마십시오. 최대 입력 범위는 측정 전류의 주파수에 따라 다릅니다. (제3장 사양 그림4 참조) 연속해서 높은 주파수를 입력하면 조가 발열하므로 주의해 주십시오.
- 배터리가 소모된 상태(표시부  점등)로 사용하지 마십시오. 반드시 새로운 배터리로 교체해 주십시오.
- 본 기기의 조정 및 수리는 위험을 잘 인지하고 있는 기능자의 책임 하에 실행해 주십시오.
- 내부 메모리 보호를 위해, AC 어댑터의 탈착은 전원을 끈 상태에서 실행해 주십시오.
- 본 기기는 실내용으로 설계되어 있습니다. 안전성을 유지한 상태로 0°C~40°C까지의 온도에서 사용할 수 있습니다.
- 직사광선이나 고온, 다습, 결로가 있는 환경에서 보관 또는 사용을 하지 마십시오. 변형, 절연 열화가 발생하게 되어 사양을 만족할 수 없게 됩니다.

### ⚠ 주의

- 테스트 리드의 선단 금속 핀에는 분리 가능한 캡이 장착되어 있습니다.  
단락 사고를 방지하기 위해 측정 카테고리 CATⅢ에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CATⅡ으로 측정할 때, 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우, 캡을 분리하고 사용해 주십시오.  
측정 카테고리에 대해서는 사용설명서의 “측정 카테고리에 대해서” (5 페이지)를 참조해 주십시오.
- 캡을 장착해 측정하는 경우, 캡이 손상되지 않도록 주의해 주십시오. 측정 중에 실수로 캡이 빠진 경우에는 감전사고를 방지하기 위해 취급에 충분히 주의해 주십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해 케이블 내부에서 흰색 또는 빨간색 부분(절연층)이 노출되지 않았는지 확인 후 사용해 주십시오. 케이블 내부의 색이 노출된 경우, 사용하지 마십시오.

## 주기

- 트랜스나 대전류로 등 강자계가 발생하는 근처 또는 무선기 등 강전계가 발생하는 근처에서는 정확한 측정을 할 수 없는 경우가 있습니다.
- 본 기기의 오염을 제거할 때는 부드러운 마른 천에 물 또는 중성 세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오. 벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계가 포함된 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색될 수 있습니다.
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리액 누설에 의한 부식을 방지하기 위해 배터리를 분리하여 보관해 주십시오.
- 클램프 온 AC/DC 하이테스터의 전류 검출부는 홀 소자를 사용하고 있습니다. 홀 소자는 시간에 따른 드리프트 또는 주위 온도에 의한 드리프트가 있으므로 연속 측정 시에는 주의가 필요합니다.
- 각각의 홀 소자에 개별 편차가 있어 시간의 경과 또는 온도에 의한 변화량을 규정할 수 없습니다. 연속 측정 시 또는 온도 변화가 큰 사용 환경 하에서는 미리 무입력 상태에서 영점의 변화를 파악해 둘 것을 권장합니다. 또한, 영점의 변화는 직류분입니다. AC 모드에는 영향이 없습니다.
- 홀 소자 고유의 오프셋 때문에 전원 투입 직후에 표시가 0이 되지 않는 경우가 있지만, 고장이 아닙니다. 이 잔여 카운트는 0~ 수십 A 정도의 개체차가 있습니다.
- DC 모드 또는 AC/DC 모드에서 사용하는 경우, 전원을 켜 때마다 반드시 **OADJ/RESET** 키를 눌러 자동 영점 조정을 실행해 주십시오. 영점 조정 후에 표시값이 0이 되면 전원을 켜 직후의 잔여 카운트의 영향 없이 측정할 수 있습니다.



---

## 제1장 제품 개요

---

---

### 1.1 제품 개요

“3285 클램프 온 AC/DC 하이테스터”는 활선 상태에서 직류, 교류 및 교류 + 직류 전류를 측정할 수 있습니다.

단일 칩 마이크로 컴퓨터를 채택하여 다기능화가 도모되었고 특히, 번거로운 영점 조정을 원터치로 실행할 수 있습니다.

출력 단자가 있고, AC 전원에도 대응하여 기록계 등의 측정기에 연결하여 측정할 수 있습니다.



## 1.2 본 기기의 특징점

### ○마이크로 컴퓨터 탑재에 따른 다기능화

마이크로 컴퓨터 탑재에 따라 기능도 충실, 소형, 다기능으로 사용하기 간편합니다.

### ○참 실효값 표시

참 실효값 변환 회로에 의해 왜곡 파형의 전류도 정확하게 측정할 수 있습니다.

### ○AC + DC 측정 가능

교류에 직류가 중첩된 파형이나 전파 정류, 반파 정류 등의 측정을 할 수 있습니다.

### ○피크 측정 가능

전류 · 전압 둘 다 피크 (파고값) 홀드 측정이 가능합니다.  
또한, 피크 변동도 볼 수 있습니다.

### ○REC기능

측정 값의 최대값, 최소값 등을 표시할 수 있습니다.

### ○출력 단자 탑재

출력 단자에 기록계 또는 오실로스코프를 연결함으로써 간단하게 직류 기록 및 주파수 기록을 할 수 있습니다.

전류 (기록 출력 : REC , 파형 출력 : MON)

주파수 (기록 출력 : REC)

### ○2전원 방식

배터리와 AC 전원 모두 사용 가능합니다.

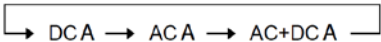


① **POWER** 키

- 전원의 ON/OFF 에 사용합니다.
- 자동 절전을 사용하지 않을 때는 **HOLD** 키를 누르면서 **POWER** 키를 누릅니다.

② **↕** 키

- 전류 측정 및 모드의 전환을 실행합니다.

③ **RANGE** 키

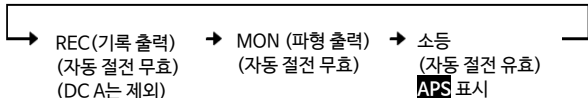
- 전류, 전압, 주파수 측정 시에 자동 레인지/수동 레인지를 전환합니다.
- 수동 레인지일 때 레인지를 전환합니다.
- 키를 눌렀을 때, 막대 그래프에 레인지를 나타내는 커서가 표시됩니다.
- 전류 레인지는 200 A/2000 A, 전압 레인지는 30 V/300 V/600 V, 주파수 레인지는 10 Hz/100 Hz/1000 Hz 입니다.

④ **HOLD** 키

- 표시 갱신의 정지와 해제를 실행합니다.
- 전원을 켤 때 **HOLD** 키를 누르면서 **POWER** 키를 누르면 자동 절전 기능이 해제됩니다.

⑤ **OUTPUT** 키

- 전류 측정 시 또는 전류 모드에서 주파수 측정 시, 전압 출력을 할 수 있습니다.
- 자동 절전 기능이 해제됩니다.



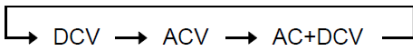
- 전류 모드일 때 배터리 잔량을 확인할 수 있습니다.

⑥ **SLOW/PEAK/Hz** 키

- **SLOW** 는 표시의 갱신을 느리게 합니다. (1 회/3 초)
- **FAST** 는 표시의 갱신을 빠르게 합니다. (4 회/초)  
**FAST** 표시 없이, 단위 기호가 깜박입니다.
- **PEAK** 는 파형의 피크(파고값)의 측정을 실행합니다. (피크 홀드)
- **Hz** 는 전류 모드, 전압 모드에서의 주파수 측정을 실행합니다.  
(AC, AC+DC 모드에서)

⑦ **↕** 키

- 전압 측정 및 모드의 전환을 실행합니다.

⑧ **MAX/MIN** 키

- 레코드(REC) 기능으로써 최대값(MAX), 최소값(MIN), 최대값과 최소값의 평균값(AVE)을 표시할 수 있습니다.
- **MAX** 는 REC 기능이 시작된 후의 측정 최대값을 표시합니다.
- **MIN** 은 REC 기능이 시작된 후의 측정 최소값을 표시합니다.
- **AVE** 는 REC 기능이 시작된 후의 최대값과 최소값의 평균값을 표시합니다.
- 자동 절전 기능이 해제됩니다.

⑨ **0ADJ/RESET** 키

- DC A, AC+DC A, DC V 일 때 자동 영점을 실행합니다.
- 피크 측정 시에 데이터 초기화를 실행합니다.
- 레코드(REC) 기능 동작 시에 데이터 초기화를 실행합니다.
- ACA, AC+DCA, ACV, AC+DCV 모드 시, 무입력 상태에서 표시가 0이 되지 않는 경우 **HOLD** 키를 누른 후, **0ADJ/RESET** 키를 누르면 영점 취소 보정을 실행할 수 있습니다.

⑩ **조(jaw)**

전류 측정을 할 때 ⑩레버를 잡고 조의 선단을 열어, 피측정 도체가 중앙부에 오도록 한 후, 조를 확실하게 닫습니다.

## ① 레버

조의 개폐를 실행할 때 잡으십시오.

## ② 표시부 (LCD)



≡	직류 (DC)
~	교류 (AC)
≡	교류+직류 (AC+DC)
ADJ	자동 영점 조정 혹은 영점 취소 보정 기능이 유효
B	배터리 소모 경고
HOLD	데이터 홀드
MON	파형 출력 (AC) 유효
REC	기록 출력 (DC) 유효
APS	자동 절전 기능 유효
AUTO	자동 레인지
SLOW	표시 갱신 약 1 회/3 초
REC	레코드 기능
MAX	최대값
AVE	평균값 = $\left( \frac{\text{최대값} + \text{최소값}}{2} \right)$
Hz	주파수
V	전압

<b>PEAK</b>	피크값 (파고값)
<b>RMS</b>	참 실효값
<b>A</b>	전류
<b>hour</b>	1 시간/1 세그먼트 (막대 그래프)
<b>min</b>	1분간/1 세그먼트 (막대 그래프)
<b>▶</b>	입력 초과 (막대 그래프)

### ⑬ 출력 단자

전류 측정 시 또는 전류 모드에서 주파수 측정 시 출력을 하는 경우, 9094 출력 코드 (별매 옵션)를 연결하는 단자입니다.

### ⑭ AC 어댑터 연결 단자

배터리를 사용하지 않는 경우 혹은 장시간 측정을 실행할 때, 9445-03 AC 어댑터 (별매 옵션)를 연결하는 단자입니다.

### ⑮ 전압 측정 단자 (V, COM 단자)

전압 측정 시에 9207-10 테스트 리드 (빨강 · 검정, 부속품)를 연결하는 단자입니다.

### ⑯ 슬라이드 손잡이

전압 측정 단자를 사용할 때는 위쪽으로 밀고, 출력 단자 혹은 AC 어댑터 연결 단자를 사용할 때는 아래쪽으로 밀니다. 딸각하는 소리가 날 때까지 밀어주십시오.

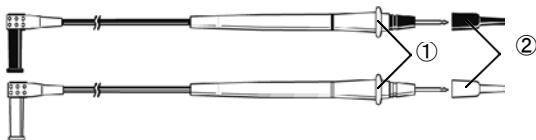
### ⑰ 뒷면 케이스

배터리 교체를 할 때, 나사 2개를 분리합니다.

### ⑱ 핸드 스트랩

본체가 떨어지지 않도록 확실히 잡는 경우에 장착합니다.

## L9207-10 테스트 리드



### ① 배리어 (장벽)

피측정 도체를 접촉할 때 테스트 리드의 금속부 측에 닿지 않게 안전한 접근 한계를 나타냅니다.

### ② 캡

선단 핀에 캡을 장착하여 단락 사고를 방지합니다.

### ⚠ 주의

- 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CAT II에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우, 캡을 분리하여 사용해 주십시오.
- 캡을 장착해서 측정하는 경우, 캡이 손상되지 않도록 주의해 주십시오. 측정 중에 실수로 캡이 빠진 경우에는 감전사고를 방지하기 위해 취급에 충분히 주의해 주십시오.
- 금속 핀의 선단은 뾰족하므로 부상에 주의해 주십시오.

### ■ 캡 탈착 방법

캡을 분리하기

캡의 밑부분을 가볍게 잡고 뽑아주십시오.  
분리한 캡은 잃어버리지 않도록 보관해 주십시오.

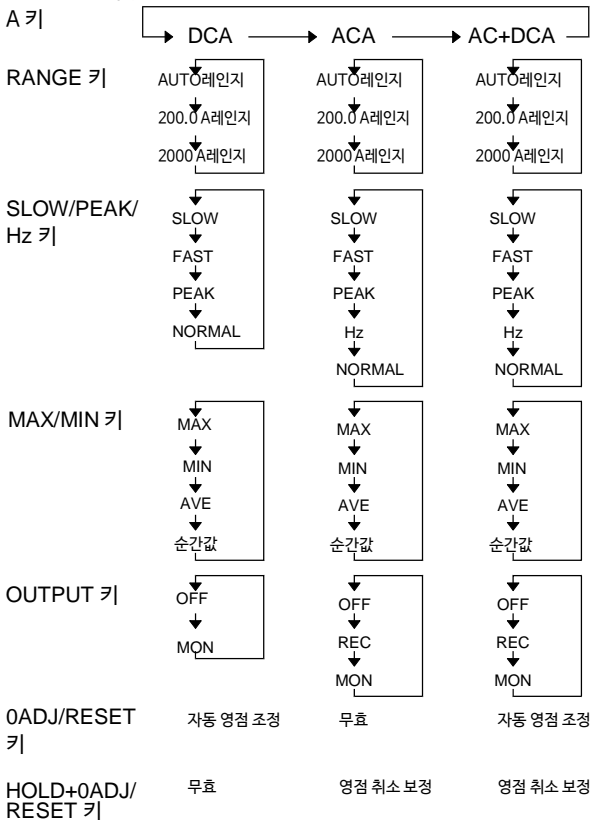
캡을 장착하기

캡의 구멍에 테스트 리드의 금속 핀을 통과시켜 끝까지 확실하게 삽입해 주십시오.

## 1.4 키 동작 순서

### 1.4.1 전류 측정 모드

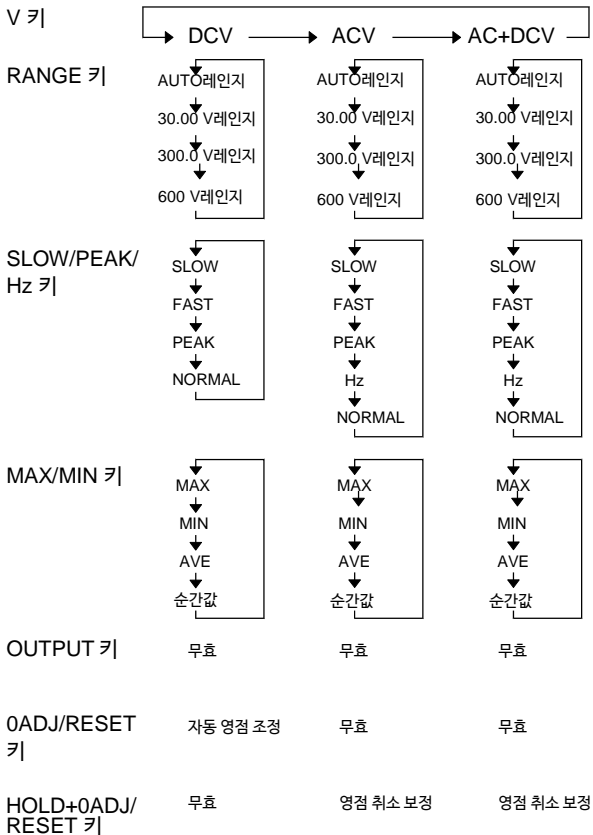
A 키



※ FAST, NORMAL 표시는 표시부에 없습니다.



## 1.4.2 전압 측정 모드



※ FAST, NORMAL 의 표시는 표시부에 없습니다.

## 1.4.3 주파수 측정 모드

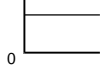
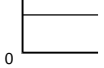




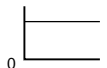


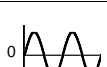
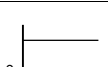
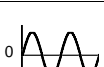
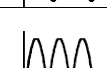
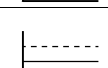
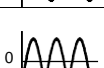
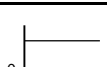
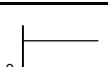
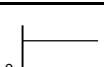
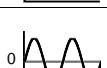

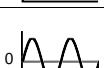
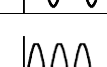
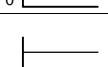
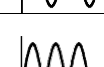
전류 (AC A, AC+DC A) 모드,

전압 (AC V, AC+DC V) 모드

SLOW/PEAK/ Hz 키	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           → SLOW → FAST → PEAK → Hz → NORMAL →         </div>	
	전류 모드	전압 모드
RANGE 키	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           AUTO레인지 ↓ 10.00 Hz레인지 ↓ 100.0 Hz레인지 ↓ 1000 Hz레인지         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           AUTO레인지 ↓ 10.00 Hz레인지 ↓ 100.0 Hz레인지 ↓ 1000 Hz레인지         </div>
MAX/MIN 키	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ↓ MAX ↓ MIN ↓ AVE ↓ 순간값         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ↓ MAX ↓ MIN ↓ AVE ↓ 순간값         </div>
OUTPUT 키	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ↓ OFF ↓ REC         </div>	무효
0ADJ/RESET 키	무효	무효

## 1.5 각 모드의 설명

전류, 전압에는 DC:직류 (—), AC:교류 (〰), AC+DC:교류+직류 (〰)모드가 있습니다. 다음에 나타내는 파형에 맞는 모드를 선택해 주십시오.

모드	입력 파형	표시	OUTPUT (전류만)	
			REC	MON
DC (—)		○평균값 표시 (극성 표시 있음)	무효	
		×측정 불가		
		×측정 불가		
AC (〰)		×측정 불가 (0 표시)		
		○실효값 표시		
		×측정 불가		
AC+DC (〰)		○ 실효값 표시 (극성 표시 없음)		
		○ 실효값 표시		
		○ 실효값 표시		

## 제2장 측정 방법

### 2.1 측정 준비

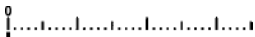
1. 뒷면 케이스를 분리하고 배터리를 넣어주십시오. (제 4 장 배터리 교체 방법 참조)
2. **POWER** 키를 눌러 전원을 켭니다. 표시기의 모든 세그먼트가 점등된 것을 확인해 주십시오.  
그 뒤 기종 명이 표시되고 막대 그래프에 배터리의 상태가 표시됩니다.




새 배터리




배터리 잔량 50%



배터리 잔량 0  점등  
부저음이 3번 울립니다

3. 직류 전류의 측정 상태가 됩니다.

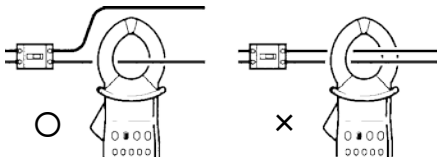
#### ○배터리 전압 저하 검출 기능

 가 점등된 후, 배터리의 전압이 저하된 경우는 강제로 전원이 OFF 됩니다. 이때, “bAtt” “Lo” 표시가 나타납니다. 이 표시가 나타나고 전원이 OFF 된 경우 새로운 배터리로 교체해 주십시오.

## 2.2 전류 측정

### 주기

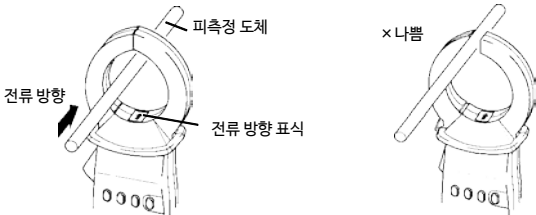
- 트랜스 또는 대전류 전로 등 강자계가 발생하는 근처 또는 무선기 등 강전계가 발생하는 근처에서는 정확한 측정을 할 수 없는 경우가 있습니다.
- 도체는 반드시 1개만 센서 중앙부에 클램프 해주십시오.  
단상(2개), 3상(3개)를 동시에 클램프하면 측정할 수 없습니다.



- 무입력 시 외부 자계의 영향으로 표시가 크게 나오는 경우가 있지만 측정 시의 영향량은 2 A 이하입니다.

### 2.2.1 직류 전류 (DCA) 측정

1. **키**를 눌러 **DC** 를 표시합니다.
2. 피측정 전류에 맞게 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오.
3. 측정 전에 반드시 자동 영점 조정을 실행해 주십시오. 피측정 도체를 클램프하지 않고 조가 완전히 닫혀 있는 상태에서 **OADJ/RESET** 키를 눌러 자동 영점 조정을 실행합니다.  
(2.5.1 자동 영점 조정 기능 참조)  
자동 영점 조정이 끝나면 **ADJ** 마크가 점등됩니다. (자동 레인지의 경우 2개의 레인지에 대해 자동 영점 조정을 실행합니다.)  
영점 조정 후에 표시값이 0이 되면 전원을 켜 직후, 잔여 카운트의 영향 없이 측정할 수 있습니다.
4. 조의 선단을 열고 클램프 부에 표시된 전류 방향 표시 마크와 피측정 도체의 전류 방향을 일치시켜, 피측정 도체가 거의 중앙부에 오도록 클램프해 주십시오.



## 주기

- DCA 모드에서는 교류분을 포함하지 않는 직류 전류만 정확하게 측정할 수 있습니다. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 200 A 레인지에서는 최대 250 A까지 표시되지만, 정확도 보증 범위는 10 A~ 200 A까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1% (정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다.
- 전원을 켜고 있을 때 값이 0이 되지 않는 경우가 있지만, 고장이 아닙니다. 측정 전에 반드시 자동 영점 조정을 실행해 주십시오.

### 2.2.2 교류 전류 (ACA) 측정



1. 키를 눌러 ~를 표시합니다.
2. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환하십시오.
3. 조의 선단을 열고 피측정 도체가 거의 중앙부에 오도록 클램프 해 주십시오.

## 주기

- 입력이 없어진 직후 또는 무입력 상태에서 모드를 전환했을 때 잠시 표시가 0이 되지 않는 경우가 있지만 (약 10초 정도) 이는 내부 회로 사정에 의한 것으로 이상이 아닙니다. 0이 되지 않은 상태에서 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- 측정 환경 온도에 따라 무입력 상태에서도 표시가 0이 되지 않는 경우가 있으므로 영점 취소 보정을 실행해 주십시오. (2.5.2 영점 취소 보정 기능 참조)

- 측정 응답 속도는 풀 스케일 (f.s.) 입력 시에 상승(0%→90%) 은 약 250ms, 하강 (100%→10%) 은 약 500 ms입니다.  
(2.2.5의 그림 1, 2 참조)
- ACA모드에서는 직류, 전파 정류, 반파 정류 파형 및 직류+교류 파형의 측정은 실행하지 않습니다. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 200 A 레인지에서는 최대 250 A 까지 표시되지만, 정확도 보증 범위는 10 A~200 A 까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1% (정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다.

### 2.2.3 교류+직류 전류 (AC+DC A) 측정

1.  키를 눌러  를 표시합니다.
2. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환하십시오.
3. 측정 전에 반드시 자동 영점 조정을 실행해 주십시오. 피측정 도체를 클램프하지 않고 조가 완전히 닫힌 상태에서 **0ADJ/RESET** 키를 눌러 영점 조정을 실행합니다. (2.5.1 자동 영점 조정 기능 참조)  
자동 영점 조정이 끝나면 **ADJ** 마크가 점등됩니다. (자동 레인지의 경우 2개의 레인지에 대해 자동 영점 조정을 실행합니다.)  
영점 조정 후에 표시값이 0이 되면 전원을 켜 직후 잔여 카운트의 영향 없이 측정할 수 있습니다.
4. 표시가 0이 되지 않는 경우는 **HOLD** 키를 누른 후 **0ADJ/RESET** 키를 눌러 영점 취소 보정을 실행해 주십시오.
5. 조의 선단을 열고 피측정 도체가 거의 중앙부에 오도록 클램프 해 주십시오.

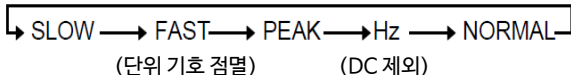
#### 주기

- 입력이 없어진 직후 또는 무입력 상태에서 모드를 전환했을 때 잠시 표시가 0이 되지 않는 경우가 있지만 (약 10초 정도), 이는 내부 회로 사정에 의한 것으로 이상이 아닙니다. 0이 되지 않은 상태에서 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- 측정 환경 온도에 의해 무입력 상태에서도 표시가 0이 되지 않는 경우가 있으므로 영점 취소 보정을 실행해 주십시오.  
(2.5.2 영점 취소 보정 기능 참조)

- DC 측정을 실행한 경우, 극성은 표시되지 않습니다. 또한, 조의 방향을 변경하면 값이 변하는 경우가 있지만 모두 정확도 범위 내입니다. (피측정 전로가 직류 성분뿐인 경우에는 DCA 모드에서 측정할 것을 권장합니다.)
- 측정 응답 속도는 풀 스케일(f.s.) 입력 시에 상승 (0%→90%) 은 약 250 ms, 하강 (100%→10%) 은 약 500ms 입니다. (2.2.5의 그림 1, 2 참조)
- 200 A 레인지에서는 최대 250 A 까지 표시되지만 정확도 보증 범위는 10 A~200 A 까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1% (정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다
- 자동 영점 조정 후에 주파수 출력을 실행한 경우, 전류 측정은 자동 영점 조정이 무효가 됩니다. 주파수 출력을 해제 (OFF) 하면 자동 영점 조정이 유효한 전류 측정을 실행합니다.
- 전원을 켜고 있을 때 값이 0이 되지 않는 경우가 있지만 고장이 아닙니다. 측정 전에 반드시 자동 영점 조정을 실행해 주십시오.

#### 2.2.4 피크 홀드 측정

1. **↔** 키를 눌러 측정 전로에 따라 측정 모드를 선택합니다.
2. DCA, AC+DCA 모드의 경우, **OADJ/RESET** 키를 눌러 자동 영점 조정을 실행해 주십시오. (2.5.1 자동 영점 조정 기능 참조)
3. **SLOW/PEAK/Hz** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환되므로 **PEAK** 로 설정해 주십시오.

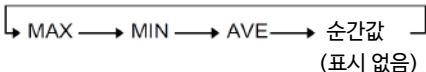


4. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오. (피크 전류값을 예측할 수 없는 경우에는 2000A 레인지로 고정해 주십시오.)
5. 측정 전에 **OADJ/RESET** 키를 눌러 데이터를 초기화해 주십시오.
6. 조의 선단을 열고 피측정 도체가 거의 중앙부에 오도록 클램프 해주십시오.



## 주기

- 피크 측정을 실행한 경우, 극성은 표시되지 않습니다. 또한, 조의 방향을 변경하면 값이 변하는 경우가 있지만 모두 정확도 범위 내입니다.
- 약 1ms 이상의 폭을 가진 펄스부터 포착할 수 있습니다.
- 클램프 한 후에도 필요에 따라 **OADJ/RESET** 키를 눌러 데이터를 초기화해 주십시오.
- 피크 측정 모드에서 무입력 시에 **OADJ/RESET** 키를 눌러 데이터를 초기화해도 표시가 0이 되지 않는 경우는 조의 대자(帶磁)가 고려되므로 일단 피크 모드에서 나와 **OADJ/RESET** 키를 눌러 자동 영점 조정을 실행한 후 재차 설정해 주십시오. (**OADJ/RESET** 키를 눌러도 몇 카운트 숫자가 남는 경우가 있습니다.)
- 홀드값은 큰 값이 입력되지 않는 한 변화하지 않지만 자동 절전 기능에 의해 데이터가 지워지지 않도록 주의해 주십시오.(2.9 자동 절전 기능 참조)
- 자동 절전 시간을 넘는 측정은 REC 기능을 사용해 주십시오.
- 피크 측정 값은 출력할 수 없습니다. 피크 측정 모드에서 **OUTPUT** 키를 누른 경우는 현재의 측정값을 출력합니다.
- 피크 값의 변동을 볼 경우, **MAX/MIN** 키를 눌러 순간값(표시 없음)으로 변경해 주십시오.



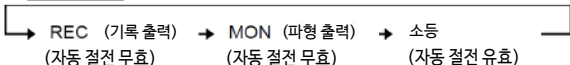
### 2.2.5 출력 기능

전류 레인지의 풀 스케일 “2000” 카운트에 대해 AC/DC1V의 출력을 얻을 수 있습니다.

**REC** (기록 출력) 과 **MON** (파형 출력) 을 선택할 수 있습니다.  
 (DCA 모드에서는 MON 만, 1.5 각 모드의 설명 참조)

1. **RANGE** 키를 눌러 전류 레인지를 고정해 주십시오.
2. **OUTPUT** 키를 누르면 **REC** 또는 **MON** 마크가 점등되고 출력이 유효해져 자동 절전 기능은 자동으로 무효가 됩니다.  
 (APS 소등)

### 3. **OUTPUT** 키를 누르면 출력을 전환할 수 있습니다.



### 4. 본 기기의 측정 레인지와 기록계 등의 측정기의 레인지 양쪽에서 설정 레인지를 결정해 주십시오. 환산표를 표시합니다.

측정기 레인지 / DIV	10 mV	20 mV	50 mV	0.1 V	0.2 V	0.5 V	1 V
2000 A 레인지	20 A	40 A	100 A	200 A	400 A	1000 A	2000 A
200 A 레인지	2 A	4 A	10 A	20 A	40 A	100 A	200 A

※ 수치는 기록계 등 측정기의 1DIV 당 전류값



**경고**

출력 단자를 단락하거나 전압을 가하면 고장의 원인이 되므로 주의해 주십시오.

### 주 기

- 출력 기능을 사용할 때는 반드시 **OUTPUT** 키를 눌러 **REC** 또는 **MON** 마크가 점등된 것을 확인해 주십시오. **REC**, **MON** 이 꺼져있는 상태에서도 출력되지만 자동 절전 기능이 유효하므로 약 10분 후에 전원이 OFF 됩니다. 또한, DCA 모드에서 **MON** 마크가 꺼져있는 경우는 마이너스 전류값도 플러스 측에 출력되므로 특히 주의해 주십시오.
- 자동 레인지 (AUTO) 인 채로 **OUTPUT** 키를 누르면 눌렀을 때의 전류 레인지로 고정됩니다. (AUTO 소등)
- DCA 모드에서 자동 영점 조정을 실행하지 않으면 출력값에 오차가 발생합니다.
- 영점 취소 보정 기능은 출력에는 무효하기 때문에 측정 환경 온도에서 무입력 시에 전압이 출력될 수 있습니다.
- REC** 출력은 아날로그 출력입니다. f.s. 입력 시의 출력 응답 시간은 상승 (0%→90% 약 250 ms) 과 하강 (100%→10% 약 500 ms) 으로 차이가 있습니다(그림 2, 3 참조). 또한, 측정 값이 레인지에 대해 작을수록 응답 시간이 길어집니다.
- 전류 측정 출력을 하면서 표시 갱신 변경, 피크 측정, 주파수 측정, 레코드 기능, 데이터 홀드 기능도 사용할 수 있습니다.(모드 변경, 레인지 변경, 전압 측정 모드로 변경, 자동 영점 조정 기능은 출력이 변동되어 버리고 맵니다.)

- 기록계와의 연결은 9094 출력 코드(별매)를 사용하십시오.
- 기록계의 입력 임피던스는 1 M $\Omega$  이상인 것을 사용하십시오.  
임피던스가 낮으면 표시값에도 영향을 미칩니다.
- 주파수 측정 기록을 하면서 **⌘** 키를 누른 경우, 출력은 주파수 기록이 됩니다. 전류 출력을 하는 경우는 **OUTPUT** 키를 눌러 일단 해제한 후 다시 설정해야 합니다.
- 장시간의 기록은 9445-03 AC 어댑터(별매)를 사용하십시오.
- AC 어댑터를 사용할 때, 상용 전원에 큰 노이즈가 포함되어 있으면 몇 카운트 표시가 나타나거나 출력에 노이즈가 포함되는 경우가 있습니다. 이때는 기록계의 접지 단자 혹은 기록계 측의 L단자를 어스에 연결해 주십시오.

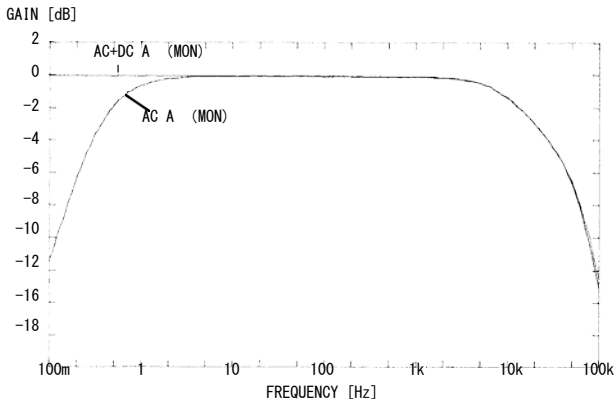


그림 1 전류 출력 주파수 특성

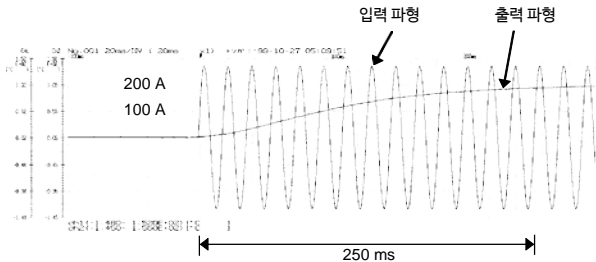


그림 2 출력 응답 파형 (상승)

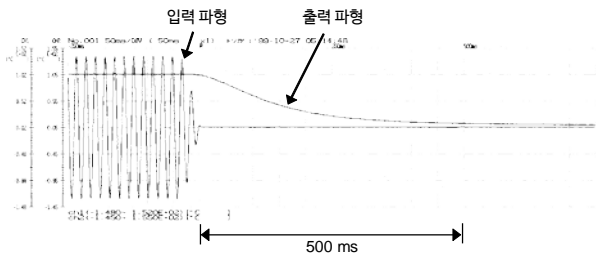


그림 3 출력 응답 파형 (하강)

## 2.3 전압 측정


### 2.3.1 직류 전압 (DC V) 측정

1. **V** 키를 눌러 **DCV** 를 표시합니다.
2. 슬라이드 손잡이를 사용하여 슬라이드 커버를 열고 빨간색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 V 에, 검은색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 COM 에 삽입해 주십시오.
3. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오.
4. 표시가 00이 되지 않는 경우는 사용할 레인지로 전환하고 (수동 레인지), **OADJ/RESET** 키를 눌러 자동 영점 조정을 실행합니다. 영점 조정이 끝나면 **ADJ** 마크가 점등됩니다. (2.5.1 자동 영점 조정 기능 참조)
5. 측정 카테고리에 따라 캡을 탈착해 주십시오.
6. 충분히 주의를 기울여 테스트 리드를 각각의 전로에 접촉해 주십시오.

#### 주기

- 측정 카테고리 CATⅢ에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CATⅡ에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우 캡을 분리하여 사용해 주십시오.
- 자동 영점 조정 범위는 레인지의 4%까지입니다.
- 자동 영점 조정을 실행한 레인지에서 다른 레인지로 변경하면 조정값이 어긋나게 되어 정확한 측정을 할 수 없습니다. 변경 후에는 반드시 자동 영점 조정을 실행해 주십시오. (자동 레인지에서는 자동 영점 조정을 실행하지 마십시오.)
- "-" 마크가 점등된 경우, 검은색 테스트 리드 측의 전위가 빨간색 테스트 리드 측의 전위보다 높은 것을 나타냅니다.
- DCV 모드에서는 교류분을 포함하지 않는 직류 전압만 정확한 측정을 실행할 수 있습니다. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 각 레인지에서 최대 125%까지 표시되지만 정확도 보장은 10%~100% 까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1%(정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다.

### 2.3.2 교류 전압 (AC V) 측정

1. 키를 눌러 ~를 표시합니다.
2. 슬라이드 손잡이를 사용하여 슬라이드 커버를 열고 빨간색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 V 에, 검은색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 COM 에 삽입해 주십시오.
3. 필요에 따라 자동 레인지/ 수동 레인지를 전환해 주십시오.
4. 측정 카테고리에 따라 캡을 탈착해 주십시오.
5. 충분히 주의를 기울여서 테스트 리드를 각각의 전로에 접촉해 주십시오.

#### 주기

- 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CAT II 에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우 캡을 분리하여 사용해 주십시오.
- 입력이 없어진 직후 또는 무입력 상태에서 모드를 전환하면 잠시 표시가 0이 되지 않는 경우가 있지만 (약 10초 정도) 이는 내부 회로의 사정에 의한 것으로 이상이 아닙니다. 0이 되지 않은 상태에서 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- 측정 환경 온도에 의해 무입력 상태에서 표시가 0이 되지 않는 경우는 **HOLD** 키를 누른 후에 **0ADJ/RESET** 키를 눌러 영점 취소 보정을 실행해 주십시오. (2.5.2 영점 취소 보정 기능 참조)
- 측정 응답 속도는 풀 스케일 (f.s.) 입력 시에 상승 (0%→90%) 은 약 250 ms, 하강 (100%→10%) 은 약 500 ms 입니다. (2.2.5 의 그림 1, 2 참조)
- ACV 모드에서는 직류, 전파 정류, 반파 정류 파형 및 직류+교류 파형의 측정은 실행하지 않습니다. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 각 레인지에서 최대 125%까지 표시되지만 정확도 보정은 10%~100%까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1% (정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다.


### 2.3.3 교류+직류 전압 (AC+DC V) 측정

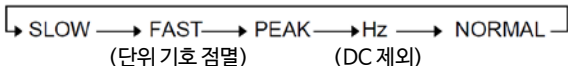
1. **V**키를 눌러 **V**를 표시합니다.
2. 슬라이드 손잡이를 사용하여 슬라이드 커버를 연 후, 빨간색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 V 에, 검은색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 COM 에 삽입해 주십시오.
3. 필요에 따라 자동 레인지/ 수동 레인지를 전환해 주십시오.
4. 표시가 안정되어도 표시가 00이 되지 않는 경우는 사용할 레인지로 전환하여 (수동 레인지), **HOLD**키를 누른 후 **0ADJ/RESET** 키를 눌러 영점 취소 보정을 실행해 주십시오. (2.5.2 영점 취소 보정 기능 참조)
5. 측정 카테고리에 따라 캡을 탈착해 주십시오.
6. 충분히 주의하여 테스트 리드를 각각 전로에 접촉해 주십시오.

#### 주기

- 측정 카테고리 CATⅢ에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CATⅡ에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우 캡을 분리하고 사용해 주십시오.
- 영점 취소 보정을 실행한 레인지에서 다른 레인지로 변경하면 보정값이 어긋나게 되어 정확한 측정을 할 수 없습니다. (자동 레인지에서는 영점 취소 보정을 실행하지 마십시오.)  
자동 레인지에서 실행한 경우 일단 전원을 끄고 다시 전원을 켜 후, 재차 영점 취소 보정을 실행해 주십시오.
- 입력이 없어진 직후 또는 무입력 상태에서 모드를 전환해 잠시 표시가 00이 되지 않는 경우가 있지만 (약 10초 정도) 이는 내부 회로 사정에 의한 것으로 이상이 아닙니다. 00이 되지 않았을 때 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- DC 측정을 실행한 경우, 극성은 표시되지 않습니다. 또한, 테스트 리드의 연결을 변경하면 값이 변하는 경우가 있지만 모두 정확도 범위 내입니다. (피측정 전로가 직류 성분만인 경우 DCV 모드에서 측정할 것을 권장합니다.)
- 측정 응답 속도는 풀 스케일 (f.s.) 입력 시에 상승 (0%→90%) 은 약 250 ms, 하강 (100%→10%) 은 약 500 ms 입니다. (2.2.5 그림 1, 2 참조)
- 각 레인지에서 최대 125%까지 표시되지만 정확도 보정은 10%~100%까지입니다.
- 각 레인지마다 레인지의 1% (정확도 보증 외) 이하에서는 내부 보정 연산에 의해 큰 오차가 될 수 있습니다.

### 2.3.4 피크홀드 측정

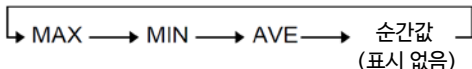
1.  키를 눌러 측정 전로에 따라 측정 모드를 선택합니다.
2. 슬라이드 손잡이를 사용하여 슬라이드 커버를 열고 빨간색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 V에, 검은색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 COM에 삽입해 주십시오.
3. **SLOW/PEAK/Hz** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환되므로 **PEAK**로 설정해 주십시오.



4. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오. (피크 전압값을 예측할 수 없는 경우 600V 레인지로 고정해 주십시오.)
5. 측정 카테고리에 따라 캡을 탈착해 주십시오.
6. 충분히 주의하여 테스트 리드를 각각 전로에 접촉해 주십시오.
7. 측정 전에 OADJ/RESET 키를 눌러 데이터를 초기화해 주십시오.

#### 주기

- 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하고 사용해 주십시오. CAT II에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우는 캡을 분리하고 사용해 주십시오.
- 피크 측정을 실행한 경우 극성은 표시되지 않습니다. 또한, 테스트 리드의 연결을 변경하면 값이 변경되는 경우가 있지만 모두 정확도 범위 내입니다.
- 약 1ms 이상의 폭을 가진 펄스부터 포착할 수 있습니다.
- 피크값의 변동을 볼 경우, **MAX/MIN** 키를 누르고 순간값(표시 없음)으로 변경해 주십시오.
- 피크 측정 모드에서는 영점 조정은 무효합니다.

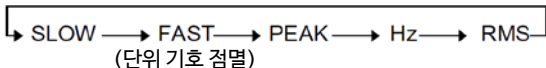




## 2.4 주파수 측정

### 2.4.1 전류 모드에서의 주파수 측정

1. **AC** 키를 누르고 피측정 전로에 맞게 AC 또는 AC+DC 위치로 합니다.
2. 피측정 전로의 전류값을 알고 있는 경우는 전류의 레인지를 수동 레인지로 고정해 주십시오. (전류값이 불분명한 경우, 측정된 후 레인지를 고정해 주십시오.)
3. **SLOW/PEAK/Hz** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환되므로 Hz 로 설정해 주십시오. (단위 기호인 A가 점멸합니다. 막대 그래프에는 전류값이 표시됩니다.)




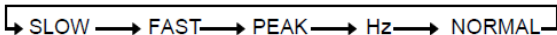
4. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오.
5. 조의 선단을 열고 피측정 도체가 거의 중앙에 오도록 클램프 해 주십시오.

#### 주기

- 100 Hz, 1000 Hz 레인지는 10 Hz 미만의 입력에서는 표시가 ---- 이 됩니다.
- 1 Hz 미만은 표시가 ----이 됩니다.
- 1 kHz 이상은 O.L. 이 표시됩니다.
- 입력값이 레인지 값에 대해 작은 경우는 표시가 ---- 또는 O.L. 표시 혹은 표시가 흔들리는 등 정확한 측정을 할 수 없는 경우가 있습니다.
- 10 Hz 레인지 또는 100 Hz 레인지에서는 최대 125%까지 표시되지만 정확도 보증은 10%~100%까지입니다.
- **MAX/MIN** 키를 눌러도 출력값에 영향은 없습니다.
- 인버터와 같이 특수파형 전로의 주파수에 대해서는 간이 배려가 되어 있지만 측정할 수 없는 경우도 있습니다. (캐리어 주파수가 수 kHz 로 낮은 경우 등)
- 전파 정류의 경우, 내부 회로에서 AC 결합되므로 2배의 주파수를 표시합니다.
- 주파수 레인지 혹은 입력 주파수에 따라서는 측정 주파수 표시가 안정될 때까지 시간이 걸리는 경우가 있습니다.

## 2.4.2 전압 모드에서의 주파수 측정

1.  키를 누르고 피측정 전로에 맞게 AC 또는 AC+DC의 위치로 합니다.
2. 피측정 전로의 전압값을 알고 있는 경우, 전압 레인지를 수동 레인지로 고정해 주십시오. (전압값이 불분명한 경우, 측정한 후 레인지를 고정해 주십시오.)
3. 슬라이드 손잡이를 사용하여 슬라이드 커버를 연 후, 빨간색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 V에, 검은색 테스트 리드를 전압 측정 단자의 COM에 삽입해 주십시오.
4. **SLOW/PEAK/Hz** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환되므로 Hz로 설정해 주십시오. (단위 기호인 V가 점멸합니다. 막대 그래프에 전압값이 표시됩니다.)



(단위 기호 점멸)

5. 필요에 따라 자동 레인지/수동 레인지를 전환해 주십시오.
6. 측정 카테고리에 따라 캡을 탈착해 주십시오.
7. 충분히 주의를 기울여서 테스트 리드를 각각의 전로에 접촉해 주십시오.

### 주기

- 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착하여 사용해 주십시오. CAT II에서 측정할 때 핀이 피측정부에 닿지 않는 경우는 캡을 분리하고 사용해 주십시오.
- 100 Hz, 1000 Hz 레인지에서는 10 Hz 미만의 입력은 표시가 ----이 됩니다.
- 1 Hz 미만은 표시가 ----이 됩니다.
- 1 kHz 이상은 O.L. 이 표시됩니다.
- 입력값이 레인지값에 대해 작은 경우, 표시가 ---- 또는 O.L. 표시 또는 표시가 흔들리는 등 정확한 측정을 할 수 없는 경우가 있습니다.
- 10 Hz 레인지 또는 100 Hz 레인지에서는 최대 125%까지 표시되지만 정확도 보장은 10%~100%까지입니다.
- 인버터와 같이 특수파형 전로의 주파수에 대해서는 간이 배려가 되어 있지만 측정할 수 없는 경우도 있습니다.  
(캐리어 주파수가 수 kHz로 작은 경우 등)

- 전파 정류의 경우, 내부 회로에서 AC 결합이 되므로 2 배의 주파수를 표시합니다.
- 주파수 레인지 또는 입력 주파수에 따라 측정 주파수 표시가 안정될 때까지 시간이 걸릴 수 있습니다.

### 2.4.3 출력 기능

주파수 측정 출력은 전류 측정 모드에서만 가능합니다.

주파수 레인지의 풀 스케일 “1000” 카운트에 대해 DC1V의 출력을 얻을 수 있습니다. 출력은 표시 갱신과 동일하게 2회/초입니다.

(D/A 출력을 위해 급격하게 주파수가 변동하는 경우 출력 파형은 계단모양이 됩니다.)

1. 전류 모드에서의 주파수 측정을 참조하여 설정하십시오.
2. **OUTPUT** 키를 누르면 **REC** 마크가 점등되고 출력이 유효가 됩니다.
3. 자동 절전 기능은 자동으로 무효가 됩니다. (APS 소등)
4. 본 기기의 측정 레인지와 기록계 등 측정기의 레인지 양쪽으로부터 설정 레인지를 정해 주십시오.

측정기 레인지 /DIV	10 mV	20 mV	50 mV	0.1 V	0.2 V	0.5 V	1 V
1000 Hz 레인지	10 Hz	20 Hz	50 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	1000 Hz
100 Hz 레인지	1 Hz	2 Hz	5 Hz	10 Hz	20 Hz	50 Hz	100 Hz
10 Hz 레인지	0.1 Hz	0.2 Hz	0.5 Hz	1 Hz	2 Hz	5 Hz	10 Hz

※ 수치는 기록계 등 계측기의 1DIV 당 주파수값

#### 주의

- 출력 기능을 사용할 때는 반드시 **OUTPUT** 키를 누르고 **REC** 마크가 점등되어 있는 것을 확인해 주십시오. **REC** 가 소등된 상태에서 출력은 전류값의 출력이 됩니다.
- AC+DCA 모드에서는 자동 영점 조정은 무효합니다.
- 자동 레인지 (AUTO) 인 채로 **OUTPUT** 키를 누른 경우는 눌렀을 때의 주파수 레인지로 고정됩니다. (AUTO 소등)
- **HOLD** 키를 누르면 출력값도 홀드 됩니다.
- ---- 표시인 경우 0V, O.L. 표시인 경우 1.36V 정도로 출력됩니다.
- 기록계와의 연결은 9094 출력 코드 (별매) 를 사용해 주십시오.
- 기록계의 입력 임피던스는 1 MΩ 이상인 것을 사용해 주십시오.

- 긴 시간 기록할 때는 9445-03 AC 어댑터 (별매) 를 사용해 주십시오.
- AC 어댑터를 사용한 경우, 상용 전원에 큰 노이즈가 포함되어 있으면 몇 카운트가 표시되거나 출력에 노이즈가 포함되는 경우가 있습니다. 이 때는 기록계의 접지 단자 혹은 기록계 측의 L단자를 어스에 연결해 주십시오.
- 전류 측정 기록을 하면서 주파수 측정 모드에 들어간 경우, 출력은 전류 기록이 됩니다. 주파수 출력을 할 경우는 **OUTPUT** 키를 눌러 일단 전류 출력을 해제한 후 재설정 해주십시오.

## 2.5 자동 영점 조정/영점 취소 보정 기능

### 2.5.1 자동 영점 조정 기능

DC A, AC+DC A, DC V 모드로 측정할 때, 조의 대자분 또는 온도 특성에 의한 내부 회로의 오프셋을 자동으로 조정하는 기능입니다. 직류의 대전류를 측정하거나 강력한 자력을 가까이 둔 경우, 코어의 대자(帶磁)가 발생합니다.

1. 무입력 상태로 표시가 안정된 것을 확인한 후 **OADJ/RESET** 키를 눌러주십시오. **ADJ** 마크가 점등됩니다.

#### 주기

- 전류 모드에서의 조정 범위는  $\pm 45$  A 까지입니다.
- 입력 중인 상태 또는 표시값이 감소하고 있는 과정에서 실행하면 정상적으로 자동 영점 조정을 할 수 없게 되어 측정에 영향을 미칩니다. 재차 무입력인 것을 확인하고 표시가 안정된 후 실행해 주십시오.
- AC+DC A 모드에서는 표시가 안정되기까지 시간이 걸립니다. (20초 정도)
- AC+DCA 모드에서 정상적으로 자동 영점 조정이 실행되었음에도 표시가 0이 되지 않는 경우 영점 취소 보정 기능을 사용해 주십시오.
- 자동 영점 조정 중에 재차 **OADJ/RESET** 키를 누르면 자동 영점 조정이 무효가 됩니다.
- DC V 모드에서는 자동 레인지로 자동 영점 조정을 실행하지 마십시오. 반드시 사용할 레인지(수동 레인지)로 설정한 후 실행해 주십시오.

## 2.5.2 영점 취소 보정 기능

ACA, AC+DCA, ACV, AC+DCV 모드에서 무입력임에도 표시가 0이 되지 않는 경우에 사용할 수 있는 기능입니다.

1. **HOLD** 키를 눌러주십시오. **HOLD** 마크가 표시됩니다.
2. **OADJ/RESET** 키를 눌러 주십시오. **ADJ** 마크가 점멸합니다.

### 주기

- 자동 레인지에서는 영점 취소 보정은 실행하지 마십시오. 반드시 사용할 레인지 (수동 레인지)로 설정한 후 실행해 주십시오.
- 입력이 있거나 표시값이 감소하고 있는 과정에서 실행하면 측정값이 정상보다 낮아져 측정값에 영향을 미칩니다.
- 표시가 0 일 때는 **HOLD** 키를 누른 뒤의 **OADJ/RESET** 키는 효력이 없습니다.
- AC+DC A 모드일 때, 먼저 자동 영점 조정이 완료되지 않으면 **HOLD** 키를 누른 뒤의 **OADJ/RESET** 키는 효력이 없습니다.
- 영점 취소 보정 기능은 표시에만 기능하므로 출력값의 보정은 실행하지 않습니다.

## 2.6 데이터 홀드 기능 **HOLD**

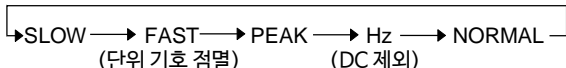
표시를 고정해 읽고 싶을 때 사용합니다.

1. **HOLD** 키를 눌러 주십시오. **HOLD** 마크가 표시되고 디지털 표시와 막대 그래프 표시를 유지합니다.  
데이터 홀드 기능은 모든 측정에서 사용할 수 있습니다.  
데이터 홀드 기능을 해제하기 위해서는 다시 한번 **HOLD** 키를 눌러 주십시오. 홀드 중에 **RANGE** 키를 누르면 막대 그래프에 현재의 레인지를 표시합니다.

## 2.7 표시 갱신 변경

기동 시의 디지털 표시 갱신은 약 2회/초 입니다. 측정 상황에 따라 표시 갱신을 변경할 수 있습니다.

**SLOW/PEAK/Hz** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환됩니다.



## 2.7.1 SLOW 모드

전류 측정 시, 전압 측정 시에 표시값이 변동되어 읽기 어려운 경우, 표시 갱신을 늦춰 (약 1회/3초) 읽기 쉽게 변경할 수 있습니다.

## 2.7.2 FAST 모드

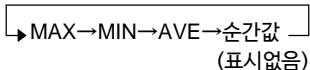
- 전류 측정 시 또는 전압 측정 시에 디지털 표시 갱신을 약 4회/초로 실행합니다. 기동 전류 측정 등 응용 범위가 넓어집니다.
- A 또는 V의 단위 기호가 점멸합니다.
- 기동 전류 측정일 때는 레코드 기능(REC)을 사용하여 최대값(MAX)을 유지하면 읽기에 편리합니다.

## 2.8 레코드 기능 REC

레코드 기능을 사용하면 측정값의 최대, 최소, 최대와 최소의 평균을 유지합니다.

### 1. 측정 표시값

전류 또는 전압을 측정할 때 **MAX/MIN** 키를 누르면 레코드 기능이 작동합니다. REC가 점멸하고 **MAX/MIN** 키를 누른 시점부터 최대값(MAX) · 최소값(MIN) · 평균값(AVE)을 본 기기의 내부 메모리에 유지합니다. 레코드 기능이 동작하고 **MAX/MIN** 키를 누르면 아래와 같이 표시가 전환됩니다. MAX, MIN, AVE의 표시가 없는 경우는 순간값을 표시합니다.



표시를 전환하는 동안, 데이터 (MAX, MIN, AVE) 는 유지되지만 최대, 최소 데이터 갱신이 있는 경우 데이터 값은 변화합니다.

레코드 기능 동작 중은 자동 절전 기능은 해제됩니다. (**APS** 소등)  
 평균값 (AVE) 은  $\text{평균값} = (\text{최대값} + \text{최소값}) / 2$  로 계산한 값을 표시합니다.

**SLOW/PEAK/Hz** 키를 이용해 **PEAK**모드로 변경한 후에 레코드 기능을 동작시키고 순간값(표시없음)으로 변경하면 피크의 변동을 볼 수 있습니다.

## 2. 경과 시간 표시

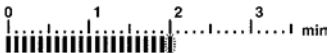
**MAX/MIN** 키를 누르고 레코드 기능을 동작시키면 막대 그래프의 세그먼트가 점멸하고 경과 시간이 표시됩니다. 막대 그래프의 오른쪽 끝에 **min** 이 표시되어 있을 때는 막대 그래프의 1세그먼트가 1분간을 나타냅니다.

1 분이 경과할 때마다 막대 그래프가 왼쪽에서 1 세그먼트씩 점멸하다가 점등됩니다. 막대 그래프가 모두 점등됐을 때의 경과 시간은 30 분입니다. 경과 시간이 30 이상이 되면 1분 경과할 때마다 막대 그래프가 왼쪽에서 1 세그먼트씩 점멸하다가 소등됩니다.

점멸 세그먼트의 좌측이 점등되어 있을 때 :

점등된 세그먼트의 수가 경과 시간 (0~29)

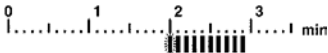
그림은 20분이 경과된 것을 나타냅니다.



점멸 세그먼트의 우측이 점등되어 있을 때 :

소등된 세그먼트의 수 (+30) 가 경과 시간 (30~59)

그림은 50분이 경과된 것을 나타냅니다.



**MAX/MIN** 키를 눌러 디지털 표시가 평균값 (AVE) 에서 순간값으로 전환되면 막대 그래프의 오른쪽 끝이 **hour** 가 됩니다. 이때는 막대 그래프의 1세그먼트가 1시간을 나타냅니다. 막대 그래프를 읽는 방법은 **min** 과 같이 막대 그래프가 모두 점등됐을 때는 경과 시간이 29시간입니다.

그림은 1시간 40분이 경과된 것을 나타냅니다.



### 3 . 레코드 기능 정지

**HOLD** 키를 누르면 레코드 기능이 정지됩니다. **HOLD** 가 점등되고 REC가 점멸에서 소등으로 바뀌고 경과 시간도 정지합니다. 레코드 기능이 정지되어 있는 동안은 도체에서 조를 분리해도 데이터는 갱신되지 않습니다.

**HOLD** 키를 다시 한번 누르면 **HOLD** 가 사라지고 레코드 기능이 재개되어 REC도 점멸합니다.

### 4 . 레코드 기능 초기화

레코드 기능 동작 중에 데이터를 리셋하는 경우, **OADJ/RESET** 키를 눌러주십시오.

### 5 . 레코드 기능 해제

레코드 기능을 해제할 때는 전류 측정 중에는 **↔** 키를, 전압 측정 중에는 **↕** 키를 눌러주십시오.

레코드 기능을 해제하면 자동 절전 기능이 유효해집니다.

(**APS** 점등)

#### 주의

- 측정 시간이 긴 경우 9445-03 AC 어댑터 (별매) 를 사용하거나 전류 모드에서 **OUTPUT** 키를 눌러 막대 그래프로 배터리 잔량을 확인한 후 측정을 개시할 것을 권장합니다.
- 자동 레인지로 레코드 기능을 개시했을 때는 **MAX/MIN** 키를 눌렀을 때의 레인지로 고정됩니다.
- 최소값 데이터, 평균값 데이터가 필요한 경우는 측정 중에 레코드 기능을 개시해 주십시오. 무입력 시에 개시하면 최소값은 항상 0인 상태가 됩니다. 또한, 레코드 기능을 종료할 경우, **HOLD** 키를 눌러 최소값 데이터, 평균값 데이터를 읽은 후 측정을 종료해 주십시오. 레코드 기능을 종료하지 않은 채로 피측정 전로에서 클램프를 분리하거나 테스트 리드를 분리하면 최소값은 0이 됩니다.
- 전원을 끄면 데이터는 지워집니다.



## 2.9 자동 절전 기능 **APS**

- **APS** 가 표시되었을 때는 자동 절전 기능이 유효합니다.
- 아무 키도 누르지 않으면 약 10분 후에 전원이 꺼집니다.
- 전원이 꺼지기 직전에 **APS** 가 점멸되고 부저음으로 경고합니다.  
(약 30초 간)
- **POWER** 키 이외의 키를 누르면 10분간 연장됩니다.

### ○ 자동 절전 기능을 무효로 하는 방법

- **HOLD** 키를 누르면서 **POWER** 키를 눌러 전원을 켜다
- **MAX/MIN** 키를 누르고 레코드 (REC) 기능을 사용한다.
- 전류 모드에서 **OUTPUT** 키를 누른다.

## 2.10 배터리 소모 경고


- 배터리가 소모되고 있습니다. 제품의 정확도 보증을 할 수 없으므로 새로운 배터리로 교체해 주십시오.
- 배터리 잔량 체크는 전원을 켜 직후 및 전류 모드에서 **OUTPUT** 키를 눌렀을 때 막대 그래프로 확인할 수 있습니다. 단, 잔량은 대략적인 기준정도이므로 장시간 출력하거나 REC 기능을 사용하는 경우는 충분히 주의를 기울여 주십시오.
- 배터리에는 장시간 사용을 하지 않으면 전압값이 다소 상승하는 특성이 있습니다. 전화 경고 마크가 켜진 상태에서 종료했어도 시간이 지나면 일시적으로 경고 마크가 점등하지 않는 경우가 있으므로 빨리 배터리를 교체해 주십시오. (제4장 배터리 교체 참조)

## 2.11 부저음

부저음을 끌 때는 **RANGE** 키를 누르면서 **POWER** 키를 눌러 전원을 켵니다.

## 제3장 사양

### 3.1 측정 사양

정확도 보증 온습도 범위 : 23 °C ± 5 °C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) ,  마크 미점등 상태

정확도 보증 기간 : 1 년 간 (조 개폐 횟수 : 1 만회까지)

#### 3.1.1 전류 측정 사양

##### ○전류 표시 정확도

##### ①직류 전류 A(평균값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC
200A(±10.0~±200.0A)	0.1A	±1.3%rdg.±3dgt.
2000A(±100~±2000A)	1A	±1.3%rdg.±3dgt.

##### ②교류 전류 Arms(참 실효값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	0.1A	±1.3%rdg.±3dgt.	±2.0%rdg.±5dgt.
2000A (100~1800A) (1800~2000A)	1A	±1.3%rdg.±3dgt.	±2.0%rdg.±5dgt.
		±2.3%rdg.±3dgt.	

##### ③교류+직류 전류 Arms(참 실효값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	0.1A	±1.3%rdg.±13dgt.	±2.0%rdg.±7dgt.
2000A (100~1800A) (1800~2000A)	1A	±1.3%rdg.±13dgt.	±2.0%rdg.±7dgt.
		±2.3%rdg.±13dgt.	

##### ○출력 정확도

##### ①직류 전류 A(평균값 표시)

레인지(정확도 범위)	MON	DC
200A(±10.0~±200.0A)	1V/f.s.	±1.3%rdg.±5mV
2000A(±100~±2000A)	1V/f.s.	±1.3%rdg.±5mV

## ②교류 전류 Arms(참 실효값 표시)

MON

레인지(정확도 범위)	MON	45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	AC1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 5mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 5mV$
2000A (100~1800A)		$\pm 1.3\%rdg. \pm 5mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 5mV$
(1800~2000A)		$\pm 2.3\%rdg. \pm 5mV$	

주파수 대역:0.5~15kHz ( $\pm 3dB$ )

REC

레인지(정확도 범위)	REC	45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	DC1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 10mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 10mV$
2000A (100~1800A)		$\pm 1.3\%rdg. \pm 10m$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 10mV$
(1800~2000A)		$\pm 2.3\%rdg. \pm 10m$	

출력 응답 (f.s.입력 시) :

상승 응답 시간 (0%→90%) 250 ms 이하

하강 응답 시간 (100%→10%) 500 ms 이하

## ③교류+직류 전류 Arms(참 실효값 표시)

MON

레인지(정확도 범위)	MON	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 5mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 5mV$
2000A (100~1800A)		$\pm 1.3\%rdg. \pm 5mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 5mV$
(1800~2000A)		$\pm 2.3\%rdg. \pm 5mV$	

주파수 대역:DC~15kHz ( $\pm 3dB$ )

REC

레인지(정확도 범위)	REC	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10.0~200.0A)	DC1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 10mV$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 10mV$
2000A (100~2000A)		$\pm 1.3\%rdg. \pm 10m$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 10mV$
(1800~2000A)		$\pm 2.3\%rdg. \pm 10m$	

출력 응답 (f.s.입력 시) :

상승 응답 시간 (0%→90%) 250 ms 이하

하강 응답 시간 (100%→10%) 500 ms 이하

## ○피크 측정 정확도(피크 홀드 기능)

정현파 연속 입력 시

## ①직류 전류 Apeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC
200A(10~500A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$
2000A (100~2300A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$
		$\pm 6.0\%rdg. \pm 7dgt.$
(2300~2840A)		

## ②교류 전류 Apeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10~500A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 7dgt.$
2000A (100~2300A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 7dgt.$
		$\pm 6.0\%rdg. \pm 7dgt.$	
(2300~2840A)			

## ③교류+직류 파형 Apeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
200A(10~500A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 7dgt.$
2000A (100~2300A)	1A	$\pm 1.3\%rdg. \pm 7dgt.$	$\pm 2.0\%rdg. \pm 7dgt.$
		$\pm 6.0\%rdg. \pm 7dgt.$	
(2300~2840A)			

## ○주파수 측정 Hz

표시 정확도

레인지(정확도 범위)	분해능	
10Hz(1.00~10.00Hz)	0.01Hz	$\pm 0.3\%rdg. \pm 1dgt.$
100Hz(10.0~100.0Hz)	0.1Hz	$\pm 0.3\%rdg. \pm 1dgt.$
1000Hz(100~1000Hz)	1Hz	$\pm 1.0\%rdg. \pm 1dgt.$

출력 정확도

레인지(정확도 범위)	REC	
10Hz(1.00~10.00Hz)	DC1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 3mV$
100Hz(10.0~100.0Hz)	DC1V/f.s.	$\pm 1.3\%rdg. \pm 3mV$
1000Hz(100~1000Hz)	DC1V/f.s.	$\pm 2.0\%rdg. \pm 3mV$

출력 응답:1000Hz,100Hz 레인지 4 초 이하, 10Hz 레인지 6 초 이하

## 전류 공통 사양

최대 허용 전류	2000 Arms 연속, 2840 Amax. 주파수에 의한 딜레이팅 특성 참조 (그림 4)
도체 위치의 영향	$\pm 0.7\%$ 이내(센서 중심부를 기준으로 어떠한 위치에서도)
외부 자계의 영향	AC400 A/m 의 외부 자계에서 2 A 상당 이하
대시간 최대 정격 전압	최대 AC600 Vrms

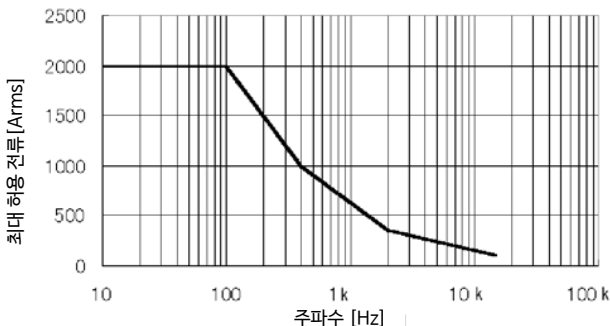


그림4 주파수에 의한 딜레이팅 특성

## 3.1.2 전압 측정 사양

## ○전압 표시 정확도

## ①직류 전압 V(평균값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC
30V( $\pm 3.00 \sim \pm 30.00V$ )	0.01V	$\pm 1.0\%rdg. \pm 3dgt.$
300V( $\pm 30.0 \sim \pm 300.0V$ )	0.1V	$\pm 1.0\%rdg. \pm 3dgt.$
600V( $\pm 60.0 \sim \pm 600V$ )	1V	$\pm 1.0\%rdg. \pm 3dgt.$

## ② 교류 전압 Vrms(참 실효값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	45~66Hz	10~45,66~1kHz
30V(3.00~30.00V)	0.01V	± 1.0%rdg. ± 3dgt.	± 1.5%rdg. ± 5dgt.
300V(30.0~300.0V)	0.1V	± 1.0%rdg. ± 3dgt.	± 1.5%rdg. ± 5dgt.
600V(60.0~600V)	1V	± 1.0%rdg. ± 3dgt.	± 1.5%rdg. ± 5dgt.

## ③ 교류+직류 전압 Vrms(참 실효값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
30V(3.00~30.00V)	0.01V	± 1.0%rdg. ± 13dgt.	± 1.5%rdg. ± 13dgt.
300V(30.0~300.0V)	0.1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.
600V(60.0~600V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.

## ○ 피크 측정 정확도 (피크 홀드 기능)

정현파 연속 입력 시

## ① 전류 전압 Vpeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC
30V(3.0~75.0V)	0.1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.
300V(30~750V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.
600V(60~1000V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.

## ② 교류 전압 Vpeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	45~66Hz	10~45,66~1kHz
30V(3.0~75.0V)	0.1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.
300V(30~750V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.
600V(60~1000V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.

## ③ 교류+직류 전압 Vpeak(파고값 표시)

레인지(정확도 범위)	분해능	DC,45~66Hz	10~45,66~1kHz
30V(3.0~75.0V)	0.1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.
300V(30~750V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.
600V(60~1000V)	1V	± 1.0%rdg. ± 7dgt.	± 1.5%rdg. ± 7dgt.


## ○ 주파수 측정 Hz

표시 정확도

레인지(정확도 범위)	분해능	
10Hz(1.00~10.00Hz)	0.01Hz	± 0.3%rdg. ± 1dgt.
100Hz(10.0~100.0Hz)	0.1Hz	± 0.3%rdg. ± 1dgt.
1000Hz(100~1000Hz)	1Hz	± 1.0%rdg. ± 1dgt.

## 3.2 일반 사양

### ○부속 기능

자동 영점 조정 기능	DC A, AC+DC A 에서 <b>OADJ/RESET</b> 키를 원터치
영점 취소 기능	AC 및 AC+DC 모드에서 <b>HOLD</b> 키를 누른 후 <b>OADJ/RESET</b> 키를 원터치
레코드	전류, 전압, 주파수의 측정에서 최대값 (MAX) , 최소값 (MIN) , 평균값 (AVE) 을 표시 가능
데이터 홀드	표시를 유지
자동 절전 기능	10.5 분 ± 1 분, 직전에 부저음으로 경고, 연장 해제 가능
부저음	ON/OFF
○표시	
액정 표시	액정 표시
디지털 표시	최대 2500 카운트 (전류) 단, 200A 레인지는 2000 카운트 최대 3750 카운트 (전압) 단 600V 레인지는 750 카운트 최대 1250 카운트 (주파수) 단 1000Hz 레인지는 1000 카운트
막대 그래프 표시	35 세그먼트
오버 레인지 표시	O.L. 표시 ▶막대 그래프 표시
배터리 소모 경고	 (점등 시, 정확도 보증 불가)
데이터 홀드 표시	<b>HOLD</b>
자동 절전 기능 유효 표시	<b>APS</b>

단위	A, V, Hz	
제로 서프레스	5 카운트	
표시 갱신 레이트	디지털 표시	
	NORMAL	약 2 회/초
	SLOW	약 1 회/3 초
	FAST	약 4 회/초
막대 그래프 표시	약 4 회/초	
표시 응답 시간 (레인지 고정 0%→100%)	전류, 전압 1 초 이하 주파수 1000Hz, 100Hz 레인지 1 초 이하, 10Hz 레인지 2.5 초 이하	
레인지 전환	자동 레인지/수동 레인지(레인지 고정) 선택 가능	
출력 임피던스	300 Ω이하	
회로 다이내믹 (파고율)	2.5 이하 (2000A 레인지는 1.42 이하, 600V 레인지는 1.7 이하)	
내전압	케이스-입력 단자 간, 케이스-조 간 AC5400 Vrms/ 1 분 간	
전도성 무선 주파 전자 계의 영향 (3V 에서)	전류 측정 -3 A 이하	
사용 장소	고도 2000 m 까지 실내	
적합 규격	안전성	EN61010 측정 카테고리 III (예상되는 과도 과전압 6000 V) 오염도 2
	EMC	EN61326 EN61000-3-2 EN61000-3-3
방진 방수성	EN60529 IP40	
측정 가능 도체 지름	φ 55 mm 이하	
사용 온습도 범위	0~40°C, 80%RH 이하 (결로 없을 것)	



온도 특성	0~40°C에서, 0.1×정확도 사양/°C	
보관 온도 범위	-10~50°C (결로 없을 것)	
전원	6F22 (006P) 9 V 1 개 또는 9445-03 AC 어댑터 (별매)	
최대 소비 전력	110 mVA	
배터리 수명	약 25 시간 (연속, 무부하)	
외형 치수	약 62W×260H×39D mm	
질량	약 540 g	
부속품	L9207-10 테스트 리드 (빨강, 검정)	1
	9345 휴대용 케이스	1
	핸드 스트랩	1
	배터리 6F22 (006P)	1
	사용설명서	1
옵션	9445-03 AC 어댑터 9094 출력 코드	
제품 보증 기간	3년 간	

## 제4장 배터리 교체 방법



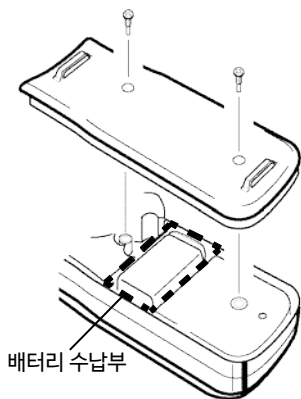
### 주의

백케이스의 고정 나사는 너무 강하게 조이지 마십시오.  
0.5N · m 정도가 적절합니다.

### 주기

- 적층형 알카라인 건전지도 사용 가능합니다.
- 적층형 건전지 (9 V) 는 제조사 또는 종류에 따라 +와 - 각각 전극의 형태나 크기가 조금씩 다릅니다. 때문에 배터리 스냅에 장착할 때 헐렁하거나 꽉 끼는 경우가 있습니다.  
이 경우 건전지에 스냅을 장착하고 배터리 수납 부분에 넣으면 정상적으로 작동합니다.

- 1 . 뒷면 케이스의 고정 나사 2개를 십자 드라이버로 분리해 주십시오.
- 2 . 뒷면 케이스를 분리합니다.
- 3 . 배터리 스냅의 코드를 당기지 않도록 주의하며 배터리를 분리합니다.
- 4 . 배터리 스냅에 새로운 배터리를 극성에 주의하여 장착하고 배터리 수납부에 넣습니다.
- 5 . 뒷면 케이스를 장착합니다.
- 6 . 뒷면 케이스를 나사로 고정합니다.



## 제 5 장 AC 어댑터 (별매) 사용

9445-03 AC 어댑터 (별매) 를 AC 어댑터 연결 단자의 안쪽까지 삽입합니다.

### 주기

- 배터리는 장착된 상태여도 분리된 상태여도 상관없습니다.
- 배터리가 장착된 경우, 정전 등에 의해 AC 전원을 공급받지 못해도 배터리에 의해 백업되어 계속해서 측정할 수 있습니다.
- 배터리 구동에서 AC 어댑터 구동으로 전환하는 경우, (정전에서 회복 등) 아래와 같은 영향이 있습니다.
  - ① 전류 측정 시의 **MON** 출력 파형→10msec 정도 변동된 후, 원래 대로 돌아옵니다.  
DC A 측정으로 장시간 기록을 실행하거나 정전이 예상되는 경우는 AC+DC 모드에서 **REC** 출력을 사용할 것을 권장합니다.
  - ② 주파수 측정 시의 **REC** 출력 파형→10msec 정도 변동된 후, 원래대로 돌아옵니다.
  - ③ 피크 홀드 측정→크게 변동된 채로 그대로 값이 고정됩니다.  
모두 배터리의 전압이 AC어댑터의 전압값 (typ. 9 V) 보다 낮아지는만큼 영향이 커집니다.  
단시간에 정전 회복이 예상되는 경우는 새 배터리를 넣어둘 것을 권장합니다.
- 새 배터리를 넣은 경우, AC 어댑터에 의한 전압값보다 배터리의 전압 값이 높을 때는 배터리가 소모됩니다. 배터리의 전압 쪽이 더 낮아지면 AC 어댑터로 전환됩니다.
- AC 어댑터 사용 시 배터리 잔량 표시(막대 그래프)는 AC 어댑터의 전압값으로부터 산출하여 표시하고 있으므로 배터리 잔량 표시가 아닙니다.

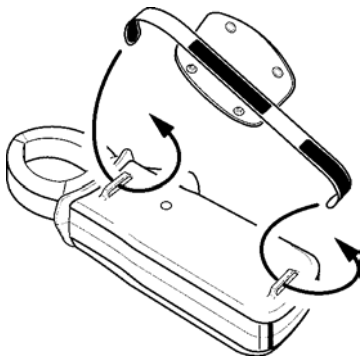


---

## 제 6 장 핸드 스트랩 장착 방법

---

핸드 스트랩을 장착하면 조작성이 향상됩니다.





## 제 7 장 고장이라 생각하기 전에

다음과 같은 경우는 고장이라고 생각되기 쉽지만 다른 원인이 있을 수 있습니다. 수리를 맡기기 전에 다시 한번 확인해 주십시오.

증상	배터리	배터리 스냅	테스트 리드
전원이 켜지지 않음	○	○	
<b>▶</b> 점등 후, 바로 전원이 꺼짐	○		
<b>▶</b> 가 점등됨	○		
사용 중에 전원이 꺼짐 *	○	○	
전압 측정을 할 수 없음			○
조치 : 고쳐지지 않는 경우 수리를 맡겨주십시오.	새로운 배터리로 교체한다	배터리 스냅의 단자부 접촉 체크	테스트 리드의 단선 체크

### 주기

- \* APS (자동 절전 기능) 가 유효할 때 아무 키도 누르지 않으면 약 10분 후에 전원이 꺼집니다.  
(“2.9 자동 절전 기능” 참조)

전원 투입 후, 표시가 E.001~E.005 이 되는 경우 수리가 필요합니다.



**○전원이 켜지지 않음**

- 배터리 사용 시에는 배터리가 소모되지 않았는지 확인해 주십시오.  
(2.1 측정 준비 참조)
- AC 어댑터 사용 시에는 AC 어댑터 연결 단자 또는 콘센트의 끝까지 삽입되어 있는지를 확인해 주십시오.
- 배터리로는 전원이 켜지지만 AC 어댑터로는 켜지지 않는 경우 AC 어댑터의 불량으로 생각됩니다. (AC 어댑터는 9445-03 AC 어댑터를 사용해 주십시오.)

**○표시가 0이 되지 않음**

- DC A, AC+DC A, DC V 모드인 경우 2.5.1 자동 영점 조정 기능을 사용해 주십시오.
- AC A, AC V, AC+DC V 모드인 경우 2.5.2 영점 취소 보정 기능을 사용해 주십시오.
- AC+DC A 모드에서 자동 영점 조정을 실행해도 표시가 0이 되지 않는 경우 영점 취소 보정을 실행해 주십시오.

## ○표시값이 예측보다 작음

### 전류 측정

- 조가 확실하게 닫혀있는지 확인해 주십시오.
- 피측정 전로의 주파수가 제품 사양의 범위에서 벗어나지 않았는지 확인해 주십시오. (인버터의 캐리어 주파수가 높으면 낮게 표시됩니다.)
- 2.5.1 자동 영점 조정 기능 및 2.5.2 영점 취소 보정 기능의 사용 방법이 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 사용해야 할 모드가 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 피크 값이 제품 사양의 회로 다이내믹을 넘지 않았는지 확인해 주십시오.  
(피크값의 변동은 2.2.4 또는 2.3.4 피크 홀드 측정의 주기를 참조해 주십시오.)
- 파고율 (=피크값/실효값)이 제품 사양 안의 회로 다이내믹을 넘지 않았는지 확인해 주십시오.
- 배터리 소모 경고 마크가 점등되지 않았는지 확인해 주십시오.

### 전압 측정

- 테스트 리드가 제대로 연결되어 있는지 확인해 주십시오.
- 피측정 전로의 주파수가 제품 사양 범위에서 벗어나지 않았는지 확인해 주십시오.
- 2.5.1 자동 영점 조정 기능 및 2.5.2 영점 취소 보정 기능의 사용 방법이 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 사용해야 할 모드가 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오. (1.5 각 모드의 설명 참조)
- 피크 값이 제품 사양의 회로 다이내믹을 넘지 않았는지 확인해 주십시오.  
(피크값의 변동은 2.2.4 또는 2.3.4 피크 홀드 측정의 주기를 참조해 주십시오.)
- 파고율 (=피크값/실효값) 이 제품 사양의 회로 다이내믹을 넘지 않았는지 확인해 주십시오.
- 배터리 소모 경고 마크가 점등되지 않았는지 확인해 주십시오.

### 주파수 측정

- 인버터 등 특수 파형은 측정할 수 없는 경우도 있으므로 파형을 확인해 주십시오.
- 입력값이 레인지에 대해 10% 이상인지 확인해 주십시오.

## ○ 표시값이 예측보다 큼

### 전류 측정

- 레인지가 맞는지 확인해 주십시오.
- 예상한 주파수 성분 이외가 포함되지 않았는지 출력 기능의 **MON**으로 파형을 확인해 주십시오.
- 피크 측정 시에 **0ADJ/RESET** 키로 표시를 초기화했는지 확인해 주십시오.
- 근처에 큰 자계 또는 전계, 노이즈가 발생하고 있는지 확인해 주십시오.
- 피크 전류 측정 중에 배터리 구동에서 AC 어댑터로 전환한 경우(정전에서 회복된 경우 등), 표시값이 커지는 경우가 있습니다.  
(제 5장 AC 어댑터(별매) 사용 참조)

### 전압 측정

- 레인지가 맞는지 확인해 주십시오.
- 피크 측정 시에 **0ADJ/RESET** 키로 표시를 초기화했는지 확인해 주십시오.
- 근처에 큰 자계 또는 전계, 노이즈가 발생하고 있는지 확인해 주십시오.

### 주파수 측정

- 근처에 큰 자계 또는 전계, 노이즈가 발생하고 있는지 확인해 주십시오.
- 인버터 등 특수 파형은 측정할 수 없는 경우도 있으므로 파형을 확인해 주십시오.

### ○출력값이 예측보다 작음

- 표시값과 마찬가지로 확인해 주십시오.
- 9094 출력 코드가 단선되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 출력 선택 (REC, MON) 이 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 먼저 선택된 모드(전류 또는 주파수)의 출력으로 되어있지 않은지 확인해 주십시오.
- 연결한 측정기의 입력 임피던스가 1 MΩ이상 되는지 확인해 주십시오.
- 연결한 계측기가 AC 결합되어 있지 않은지 또는 필터 기능이 ON 이 되어 있지 않은지 확인해 주십시오.

### ○출력값이 예측보다 큼

- 표시값과 마찬가지로 확인해 주십시오.
- 출력 선택 (REC, MON) 이 잘못되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 먼저 선택된 모드(전류 또는 주파수)의 출력으로 되어있지 않은지 확인해 주십시오.
- 전류 측정 시의 MON 출력 및 주파수 측정 시의 REC 출력 중에 배터리 구동에서 AC 어댑터 구동으로 전환한 경우(정전에서 회복된 경우 등), 출력값이 크게 변동되는 경우가 있습니다.  
(제 5장 AC 어댑터(별매) 사용 참조)

### ○표시값이 흔들림

- 피측정 전로가 안정되어 있는지 확인해 주십시오.
- 전압 측정의 경우 테스트 리드가 확실히 연결되어 있는지, 단선되지 않았는지 확인해 주십시오.
- 주파수 측정의 경우 인버터 등 특수 파형은 측정할 수 없는 경우가 있으므로 파형을 확인해 주십시오.



---

## 제8장 A/S

---

- 보수 부품의 최저 보유 기간은 제조 중단 후 5년간입니다.
- A/S에 대해서 불분명한 점은 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
- 수송할 때는 파손되지 않도록 포장하고 고장 내용도 첨부하여 주십시오. 당사는 수송 중 발생한 파손에 대해서는 보증할 수 없습니다.



모델	시리얼 번호	보증 기간 구매일(____ / ____ )로부터 3년
----	--------	----------------------------------

본 제품은 당사의 엄격한 검사에 합격하여 출하된 제품입니다.

만일, 사용 중에 문제가 발생할 경우, 제품을 구매한 대리점에 문의하시면 본 보증서의 조항에 따라 무상 수리가 제공됩니다. 본 보증은 구매일로부터 3년 간 유효합니다.

구매일이 불확실한 경우, 본 보증은 제품 제조일로부터 3년 간 유효한 것으로 간주합니다. 대리점에 문의 시, 본 보증서를 제시하여 주십시오.

정확도는 별도로 표시된 정확도 보증기간 동안 보증됩니다.

1. 사용 설명서, 본체 주의 라벨 (각인 표시 등 포함) 및 기타 주의 정보에 따른 정상 사용조건내에서 보증 기간 동안 발생하는 고장은 구매한 가격 한도까지 무상으로 수리 받을 수 있습니다. 또한, 당사는 제품 제조일로부터의 일정 기간 경과, 부품 생산 중단 또는 불가피한 상황 등을 이유로 수리가 불가능할 경우, 수리, 교정 및 기타 서비스 제공을 거부할 수 있습니다.
2. 하기 사항에 해당하는 경우는 보증 기간 내 발생한 고장이라 하더라도 당사의 판단하에 보증 범위를 벗어나는 것으로 간주합니다.
  - a. 측정중인 대상물의 손상 또는 제품 사용 및 그 측정 결과로 인한 다른 2차 또는 3차 손상
  - b. 부적절한 취급 또는 사용 설명서의 조항을 따르지 않아 생긴 고장
  - c. 당사가 승인하지 않은 회사, 조직 또는 개인의 제품 수리, 조정 및 개조로 인한 고장 또는 손상
  - d. 소모품 (예: 잉크, 배터리, 기록지 등)
  - e. 구매 후 운반, 낙하 등으로 인한 고장 또는 손상
  - f. 제품 외관의 변형(외함의 스크래치 등)
  - g. 화재, 강풍 또는 홍수 피해, 지진, 낙뢰, 전원 공급 이상(전압, 주파수 등 포함), 전쟁 또는 내전, 방사능 오염 및 기타 천재지변 등 불가항력으로 인한 고장 또는 손상
  - h. 제품을 네트워크로 연결하여 발생한 손상
  - i. 본 보증서를 제시하지 못하는 경우
  - j. 특수한 용도(우주용 장비, 항공 장비, 원자력 장비, 생명 관련 의료 장비 또는 차량 제어 장비 등)로 사용된 경우, 이를 사전에 당사에 알리지 않았을 때
  - k. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 기타 고장

**\*요청사항**

- 당사는 본 보증서를 재발급할 수 없으므로, 주의하여 보관하십시오.
- 본 양식에 모델명, 시리얼 번호 그리고 구매일을 기입하십시오.

16-01 KO

**HIOKI E.E. CORPORATION**

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan  
 TEL: +81-268-28-0555  
 FAX: +81-268-28-0559





- 사용설명서는 히오키 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.

[www.hiokikorea.com](http://www.hiokikorea.com)

- 본 매뉴얼의 내용에 관해서는 만전을 기하였으나, 의문사항이나 틀린 부분 등이 있을 경우에는 당사로 연락 주시기 바랍니다.
- 본서는 내용 개선을 위하여 예고 없이 기재 내용이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권법에 의하여 보호받는 내용이 포함되어 있습니다.

본서의 내용을 당사의 허락없이 전재·복제·개변함을 금합니다.

# HIOKI

히오키코리아 주식회사

## 서울 본사

서울시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)  
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호  
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360  
Info-kr@hioki.co.jp [www.hiokikorea.com](http://www.hiokikorea.com)

## 대전사무소(수리센터)

대전 유성구 테크노2로 187, 314호(용산동, 미건테크노월드2차)  
TEL 042-936-1281 FAX 042-936-1284  
수리접수번호 042-936-1283 (업무시간 : 08:00~17:00, 토/일/공휴일 휴무)

## 부산사무소

부산시 동구 중앙대로 240 현대해상 부산사옥 5층  
TEL 051-464-8847 FAX 051-462-3360 1601KO