

# CM4002 CM4003

# HIOKI

사용설명서

## AC 리크 클램프 미터 AC LEAKAGE CLAMP METER



# KO

Nov. 2020 Edition 1  
CM4002A963-00 (A960-00) 20-11H



\* 6 0 0 6 0 2 6 7 0 \*



## 포장 내용물 확인

본체	부속품	
<input type="checkbox"/> CM4002 또는 CM4003 AC 리크 클램프 미터	<input type="checkbox"/> L9097 접속 케이블 (약 1.5 m) (CM4003 만)	
	<input type="checkbox"/> USB 케이블 (Type-A Type-C) (CM4003 만)	
<p style="text-align: center;">CM4002                  CM4003 (출력 기능 탑재)</p>	<input type="checkbox"/> AA 알카라인 건전지 (LR6) × 2	
	<input type="checkbox"/> C0203 휴대용 케이스	
	<input type="checkbox"/> 사용설명서 (본 서)	
	<input type="checkbox"/> 사용 시 주의사항 (0990A907)	

## 하고자 하는 것 목차

레인지 설정한다	▶ p.11
배터리를 장착 · 교체한다	▶ p.13, p.16
외부 전원을 사용한다 (CM4003 만) (장시간 측정을 실시)	▶ p.17
절연 불량 부분을 찾는다	▶ p.23
노이즈의 영향을 줄인다 (불필요한 고주파 성분을 제거한다)	▶ p.26
표시를 홀드한다 (측정치 갱신을 멈추고 값을 읽는다)	▶ p.27
측정 데이터의 최대 · 최소 · 평균 · 피크를 알아본다	▶ p.30
역치를 초과하면 부저를 울린다	▶ p.32
기록계 등에 아날로그 신호를 출력한다 (CM4003 만) (간헐적 누전의 유무를 조사한다)	▶ p.34
GENNECT Cross 로 무선통신한다 (측정한 데이터를 휴대단말에서 확인한다)	▶ p.42

# 목 차

포장 내용물 확인 .....	i
하고자 하는 것 목차 .....	ii
머리말.....	1
표기에 대해서 .....	3
옵션.....	6
사용 시 주의사항 .....	7
각 부의 명칭 .....	10
조작 키.....	11
<b>1 측정 준비</b> .....	<b>13</b>
1.1 배터리 · 무선 어댑터의 장착.....	13
배터리 · 무선 어댑터의 장착 (교체) 순서.....	16
1.2 외부 전원 사용 (CM4003만) .....	17
1.3 측정 전 점검 .....	18

1

2

3

4

<b>2</b>	<b>측정방법</b>	<b>19</b>
2.1	누설전류 측정 .....	19
	측정 순서 .....	20
	절연 불량 부분을 찾기 .....	23
	부하전류를 측정할 때의 주의 .....	25
2.2	필터 기능 (FILTER) .....	26
2.3	홀드 기능 (HOLD) .....	27
2.4	최대치 · 최소치 · 평균치 · 피크치 (MAX/MIN) .....	30
2.5	AC INRUSH (돌입전류) .....	31
2.6	컴퍼레이터 기능 (COMP) .....	32
2.7	간이 이벤트 기록 기능 (EVENT) .....	33
2.8	출력 기능 (OUTPUT) (CM4003만) .....	34
	출력율 (변환비 A → V) .....	35
	출력 기능을 사용하는 순서 (RMS/WAVE) .....	36
2.9	오토 파워 세이브 기능 (APS) .....	38
2.10	백라이트 .....	39
	표시 백라이트 .....	39
	경고 백라이트 .....	40
2.11	파워 온 옵션 .....	41

2.12	무선통신기능 .....	42
	GENNECT Cross 사용 .....	42
	Z3210의 편리한 기능.....	46
<b>3</b>	<b>사양</b> .....	<b>47</b>
3.1	일반 사양 .....	47
3.2	입력 사양 · 출력 사양 · 측정 사양 .....	49
	정확도 표 .....	52
	출력 사양 (CM4003만) .....	57
3.3	IEC/EN 61557-13에 대한 적합성.....	58
<b>4</b>	<b>유지보수 · 서비스</b> .....	<b>59</b>
	교정 .....	59
	클리닝 .....	59
	폐기에 대해서 .....	59
4.1	문제가 발생했을 경우 .....	60
	수리를 의뢰하기 전에 .....	60
4.2	에러 표시 .....	63

목 차

**색인** **65**

**보증서**



## 머리말

저희 HIOKI CM4002, CM4003 AC 리크 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항”을 잘 읽어 주십시오.

### 사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다. 전기에 관한 지식이 있다는 것 (공업고교 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

머리말

## 개요

본 기기는 미세한 누설전류부터 부하전류까지 측정 가능한 AC 리크 클램프 미터입니다.

### ■ 미세한 누설전류를 정확하게 측정

- 6.000 mA 레인지 탑재, 1  $\mu$ A 고분해능 측정
- 조에 고-투자율 자성재를 사용  
외부 전자 노이즈의 영향을 최소화하고 재현성이 높은 측정이 가능

### ■ 누설전류부터 부하전류까지 폭넓게 측정

- 0.060 mA ~ 200.0 A 까지 정확도 보증
- 15 Hz ~ 2 kHz 까지의 주파수대역







## 리크전류의 측정원리

본 기기는 전자유도원리를 바탕으로 합니다. 측정대상의 도체에 흐르는 전류에 따른 자계를 자기코어와 권선으로 구성된 변류기가 검출합니다. 변류기가 자계에 따른 전류를 생성합니다. 그 전류를 검출저항에 의해 전압으로 변환하고 도체를 흐르는 전류치로 환산합니다.

## 표기에 대해서





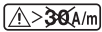
### 안전에 관한 표기

본 서에서는 위험의 중대성 및 위험성 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.



 <b>위험</b>	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해로 이어질 수 있는 절박한 위험한 상황을 나타냅니다.		고전압에 의한 위험이 있다는 것을 나타냅니다. 안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상, 또는 사망에 이르는 위험을 경고합니다.
 <b>경고</b>	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해로 이어질 수 있는 잠재적 위험한 상황을 나타냅니다.	<b>중요</b>	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 하는 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
 <b>주의</b>	회피하지 않으면 경도 또는 중도의 상해로 이어질 수 있는 잠재적 위험한 상황을 나타냅니다.		해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
<b>주 기</b>	대상제품 (또는 그 외 재산) 이 파손 될 잠재적 위험을 나타냅니다.		반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.

표기에 대해서

## 기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 사용설명서(본 서)의 “사용 시 주의사항” (p.7) 및 각 사용 설명 서두에 표시된 경고 메시지, 그리고 부속된 “사용 시 주의사항”을 참조하십시오.
	교류 (AC) 를 나타냅니다.
	활선상태의 전기회로에 탈부착 가능함을 나타냅니다.
	이중절연 또는 강화절연에 의해 전체가 보호되어 있는 기기를 나타냅니다.
	30 A/m를 초과하는 외부 자계 환경하에서는 사용해서는 안 된다는 것을 나타냅니다.

## 규격에 관한 기호

	EU가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령) 마크입니다.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

## 화면 표시

본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.



## 정확도 표기

측정기의 정확도는 리딩 (reading)에 대한 비율과 풀 스케일 (full scale)에 대한 비율로 오차의 한계치를 규정하여 나타내고 있습니다.

리딩 (표시치)	측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계치는 “% of reading (% rdg)”을 이용해 나타냅니다.
풀 스케일 (최대 표시치)	각 측정 레인지의 최대 표시치를 나타냅니다. 본 기기는 측정 레인지의 값이 최대 표시치를 나타냅니다. 풀 스케일 오차의 한계치는 “% of full scale (% f.s.)”를 이용해 나타냅니다.

## 그 외 표기

<b>Tips</b>	알아두면 편리한 기능과 도움말을 의미합니다.
<b>APS (굵은체)</b>	화면상의 명칭은 굵은체로 표기했습니다.
<b>(p. )</b>	참조처를 나타냅니다.
<b>*</b>	설명을 아래에 기재했습니다.

## 옵션

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매를 원하시면 당사 또는 대리점에 연락 주십시오. 옵션은 변경이 되는 경우가 있으므로 당사 웹사이트에서 최신정보를 확인해 주십시오.

L9097 접속 케이블 (약 1.5 m)	C0203 휴대용 케이스
Z3210 무선 어댑터 	Z1013 AC 어댑터 (전원코드 부속) 
9704 변환 어댑터 (BNC, 바나나) 	

## 사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오. 본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항”을 잘 읽어 주십시오. 본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션, 배터리 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

### 본 기기의 취급

#### 위험

- 본 기기의 정격 범위 외, 또는 사양 범위 외에서 사용하지 않는다

본 기기가 파손되거나 발열하여 중대한 인신사고를 일으킬 수 있습니다.

- 딜레이팅 커브를 초과하는 전류를 측정하지 않는다





센서가 발열하여 인신사고, 화재, 또는 본 기기의 고장을 일으킬 수 있습니다.

참조 : “주파수 딜레이팅 특성” (p.50)


최대 측정 전류는 주파수에 따라 달라집니다. 주파수가 높아지면 연속 측정 가능한 전류가 제한됩니다. 제한치 이하에서 본 기기를 사용하는 것을 딜레이팅이라고 합니다.

## ⚠ 경고


- 변압기의 B종 접지공사의 접지선에서 측정할 경우, 고압 기기나 배선에 접근하지 않는다  
 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

- 접지선이 고압의 충전부에 근접한 경우는 접지선의 선로를 변경한다  


## ⚠ 주의

- 0°C 이하의 환경에서 케이블을 구부리거나 잡아당기지 않는다  
 케이블이 딱딱해진 상태라서 케이블이 단선되거나 피복이 파손되어 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

## 주 기

- 본 기기를 사용하지 않을 때는 조를 닫아 둔다  
 조의 접합면에 이물질이 부착하여 본 기기가 고장날 수 있습니다.

다음 페이지 계속 →



중요



- 조의 접합면에 이물질을 끼우지 않는다
- 조의 접합면에 상처가 나지 않도록 한다
- 조의 접합면을 손으로 만지지 않는다
- 조의 틈새에 이물질을 끼워 넣지 않는다



- 본 기기를 떨어뜨리지 않는다
- 본 기기에 충격을 가하지 않는다

측정 정확도 및 개폐 동작에 악영향을 미칠 수 있습니다.

- 직류가 중첩된 전로는 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 무입력 시는 유도전압에 의해 표시치가 흔들리는 경우가 있으나, 고장이 아닙니다.
- □마크 점멸 시는 배터리가 소모되었으므로 신속히 배터리를 교체해 주십시오.

(p.16)

## 각 부의 명칭

정면










뒷면



(일러스트는 CM4003입니다)

1	레버
2	전원 키 (p.11)
3	조 (p.8)
4	배리어
5	제조번호 (제조번호는 9자리 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중, 좌측에서 2자리가 제조년, 다음 2자리가 제조월을 나타냅니다)
6	조작 키 (p.11)
7	표시부
8	배터리 커버 (p.16)
9	케이블 연결단자 (CM4003만) (p.17, p.34)

# 조작 키

키	누름 	1초 이상 누름 
	전원을 켜다 (p.20, p.41)	전원을 끈다
 AUTO HOLD	측정치를 홀드/홀드를 해제 (p.27)	자동으로 측정치를 홀드/ 자동 홀드를 해제 (p.27)
	최대치 · 최소치 · 평균치 · 피크치 표시를 설정, 전환 (p.30)	최대치 · 최소치 · 평균치 · 피크치 표시를 해제
	레인지 설정 <b>AUTO → 6.000 mA → 60.00 mA → 600.0 mA</b> <b>← 200.0 A ← 60.00 A ← 6.000 A</b>	필터 ON/OFF (p.26) (본체에 기억하지 않음)
	컴퍼레이터 기능 ON/OFF (p.32)	이벤트 기록 기능에서 기록한 이벤트 건 수를 표시 (p.45)
	—	AC INRUSH ON/OFF (p.31)
	표시 백라이트 점등/소등 (p.39)	출력 기능 (OUTPUT) 전환 (CM4003만) (p.34) <b>RMS (실효치) → WAVE (파형)</b> <b>← 소등 (OFF)</b>





다음 페이지 계속 →

## 조작 키

키	누름 	1초 이상 누름 
 + 	-	무선통신기능 ON/OFF (본체에 기억함, Z3210 장착 시에만 해당) (p.42)

## 1.1 배터리 · 무선 어댑터의 장착

본 기기를 처음 사용할 때에는 AA 알카라인 건전지 (LR6) 2개를 장착해 주십시오. (p.16) 또한 측정 전에는 배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오.

	점등	배터리 잔량 있음.
	점등	잔량이 줄면 왼쪽부터 눈금이 사라집니다.
	점등	배터리가 소모되었습니다. 신속히 교체해 주십시오.
	점멸	배터리 잔량 없음. 새 배터리로 교체해 주십시오.




CM4003은 배터리를 장착하지 않아도 외부 전원을 연결해 사용할 수 있습니다. (p.17)

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하면 무선통신기능을 사용할 수 있습니다. (p.42)

다음 페이지 계속 →

## 경고

- 배터리를 쇼트하지 않는다
- 충전하지 않는다
-  ■ 분해하지 않는다
- 불 속에 넣거나 가열하지 않는다

배터리가 파열하여 인신사고를 일으킬 수 있습니다.



- 배터리 커버를 제거할 때는 본 기기를 측정대상에서 분리한 후 전원을 끈다

본 기기를 측정대상에 연결 중일 때, 배터리 금구는 고전압이라고 볼 수 있습니다. 이 상태에서 배터리 커버를 제거하면 사용자가 감전될 수 있습니다.

- 배터리 교체 후, 또는 **Z3210**의 장착 · 제거 후에는 배터리 커버를 장착하고 나사를 조인 후 본 기기를 사용한다



- 배터리 커버는 공장 출하 시에 장착되어 있던 나사로 고정한다

다른 나사로 배터리 커버를 고정하면 본 기기가 파손되어 인신사고를 일으킬 수 있습니다. 나사를 분실하거나 파손된 경우는 당사 또는 대리점에 연락 주십시오.

## 주 기

1



- 헌 배터리나 종류가 다른 배터리를 혼재해 사용하지 않는다
- 사용 권장 기간이 지난 배터리를 사용하지 않는다
- 극성을 반대방향으로 넣지 않는다
- 소모된 배터리를 본 기기에 넣어두지 않는다



- 지정된 배터리를 사용한다 [AA 알카라인 건전지 (LR6) ]
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 분리한다  
배터리 액 누설로 인해 본 기기가 파손될 수 있습니다.
- 아무 금속 (문 손잡이 등)에 접촉해 신체의 정전기를 없앤 후 **Z3210**을 장착 · 제거한다  
정전기에 의해 Z3210이 파손될 수 있습니다.

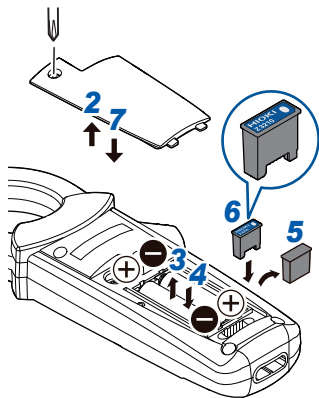
- □마크 점멸 시는 배터리가 소모되었으므로 신속히 배터리를 교체해 주십시오.
- 배터리를 교체하기 전에 본 기기의 전원을 꺼주십시오.
- 배터리는 지역에 정해진 규칙에 따라 처분해 주십시오.

다음 페이지 계속 →

## 배터리 · 무선 어댑터의 장착 (교체) 순서

주의사항을 읽은 후 실시하십시오. (p.13)

뒷면



준비물

- AA 알카라인 건전지 (LR6) × 2
- Z3210 무선 어댑터 (옵션)
- 십자 드라이버 (No.2)

- 1** 본 기기를 측정대상에서 분리하고 전원을 끈다
- 2** 나사를 풀어 배터리 커버를 제거한다
- 3** 현 배터리를 꺼낸다 (교체하는 경우)
- 4** 새 배터리를 넣는다
- 5** 무선 어댑터를 장착하는 경우, 보호 캡을 뺀다
- 6** 무선 어댑터를 방향에 주의해 안쪽까지 삽입한다
- 7** 배터리 커버를 덮고 나사를 조인다

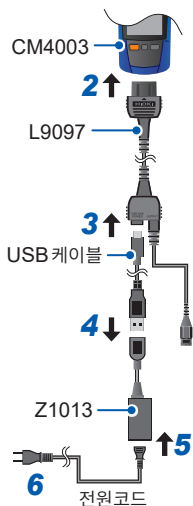


## 1.2 외부 전원 사용 (CM4003 만)

1


장시간 측정할 때에는 외부 전원을 사용해 주십시오.

전원에 큰 노이즈가 포함되어 있으면 수 카운트가 표시되거나, 출력에 노이즈가 포함되는 경우가 있습니다.

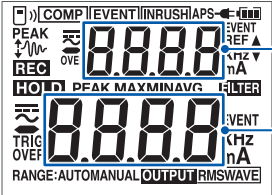


### 준비물

- L9097 접속 케이블 (CM4003에 부속)
- USB 케이블 (CM4003에 부속)
- Z1013 AC 어댑터 (옵션, 전원코드 부속)

- 1** 본 기기를 측정대상에서 분리하고 전원을 끈다
- 2** 본 기기의 케이블 연결단자에 **L9097** 을 연결한다
- 3** **L9097** 의 **USB** 단자 (**Type-C**) 에 **USB** 케이블 (부속) 을 연결한다
- 4** **USB** 케이블의 다른 한쪽을 **Z1013** 에 연결한다
- 5** **Z1013** 에 전원코드를 연결한다
- 6** 전원코드를 콘센트에 연결한다  
전원을 켜면  마크가 점등합니다.  
오토 파워 세이브 기능(APS)은 무효가 됩니다.

## 1.3 측정 전 점검

확인	점검내용	대처
□	육안으로 확인해 주십시오. • 본 기기에 파손이나 균열이 없다 • 내부회로가 노출되지 않았다	손상이 있는 경우는 수리를 의뢰해 주십시오. 감전될 우려가 있습니다.
□	표시 항목이 모두 표시된다. 전원이 꺼진 상태에서 <b>COMP</b> 를 누르면서 <b>POWER</b> 를 누르면 <b>COMP</b> 를 누르고 있는 동안, 전체 점등 표시됩니다. 	표시되지 않는 항목이 있는 경우는 수리를 의뢰해 주십시오.
□	□ 마크가 점멸하지 않는다	□ 마크 점멸 시는 신속히 배터리를 교체해 주십시오. 배터리가 소모되었습니다. (p.13, p.16)

## 2

## 측정방법

### 2.1 누설전류 측정

#### 위험

- 사용 중에는 배리어(장벽) 너머를 만지지 않는다



사용자가 감전될 수 있습니다.

참조 : “각 부의 명칭” (p.10)

- 사용 전에 본 기기의 점검과 동작 확인을 한다



본 기기가 고장난 채로 사용하면 중대한 인신사고를 일으킬 수 있습니다. 고장을 확인한 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

참조 : “1.3 측정 전 점검” (p.18)

## 측정 순서

### 1 전원을 켜다



레인지의 초기설정은 **AUTO**입니다.  
필요에 따라 변경해 주십시오. (p.11)

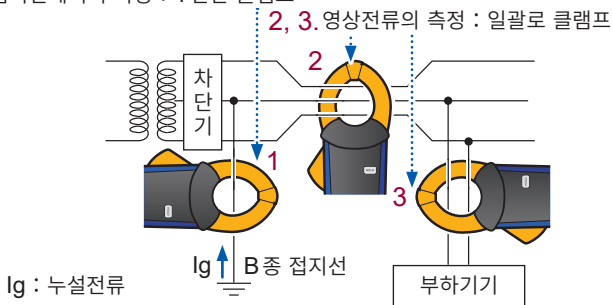
### 2 측정대상 둘레에 본 기기를 클램프한다

장갑 등 보호구를 착용하십시오.  
측정대상이 조의 중앙에 오도록 클램프하십시오.

## 단상 3선식 전로

1. 접지선에서의 측정 : 1 선만 클램프

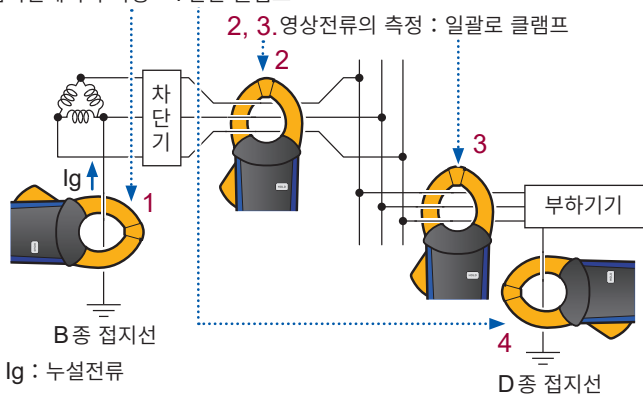
2, 3. 영상전류의 측정 : 일괄로 클램프



### 삼상 3선식 전로

1, 4. 접지선에서의 측정 : 1선만 클램프

2, 3. 영상전류의 측정 : 일괄로 클램프

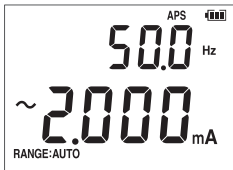


### 그 외 전로

- 단상 2선식 전로는 2선을 일괄로 클램프하십시오.
- 삼상 4선식 전로는 4선을 일괄로 클램프하십시오. 클램프할 수 없는 경우는 기기의 접지선으로도 누설전류를 측정할 수 있습니다.

다음 페이지 계속 →

### 3 전류치와 주파수를 확인한다



표시부에 누설전류의 실효치 (RMS) 와 주파수가 표시됩니다.

#### 중요

다음의 경우, 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.

- 근접한 전선에 대전류 (100 A 정도) 가 흐르고 있는 경우
- 인버터의 이차측 등, 특수한 파형을 측정하는 경우
- 조가 완전히 닫히지 않은 경우

특히 삼상의 일괄 클램프 등, 측정대상의 외형이 큰 경우는 조가 완전히 닫힌 것을 반드시 확인하십시오. 조가 조금이라도 벌어지면 측정치에 오차가 생겨 정확도를 보증할 수 없습니다.

- 영상(零相)에서의 누설전류 측정은 부하전류의 영향을 받습니다. 부하전류의 영향량에 대해서는 p.58의 E12를 참조하십시오.

## 절연 불량 부분을 찾기

변압기의 접지선에서 전로 전체의 누설전류를 측정해 (다음 페이지의 그림 1) , 누설전류의 변화로부터 누전상태의 유무를 판단합니다.

누전상태라고 판단되는 경우는 일괄 측정으로 전원측에서 부하측을 향해 절연 불량 부분을 찾아나갑니다.

**Tips**

간헐적인 누전을 조사할 때는 다음의 기능이 편리합니다.

1. 이벤트 기록 기능 (p.45)

측정치가 설정한 역치를 초과했을 때에 이벤트 데이터 (이벤트 발생시각, 이벤트 정지시각, 최대치) 를 기록합니다.

사용 시에는 Z3210 (옵션) 과 GENNECT Cross (무료 어플리케이션 소프트웨어) 가 필요합니다.

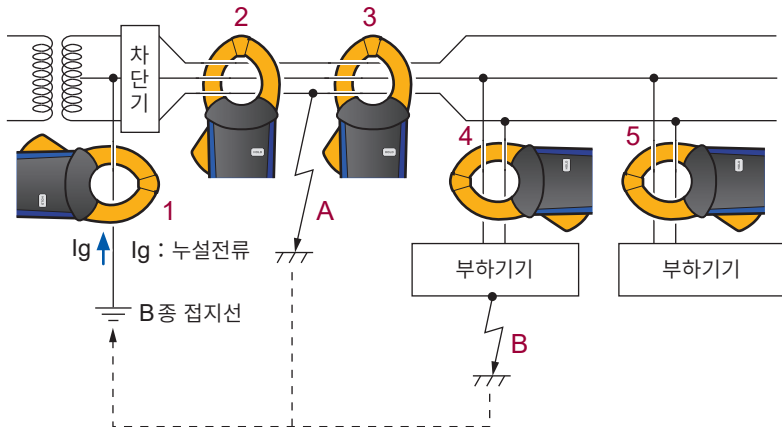
2. 출력 기능 (CM4003만)

기록계에서 출력치를 기록합니다. (p.34)

다음 페이지 계속 →

### 단상 3선식 전로

- 전선의 절연 열화가 그림 A에서 발생했다고 한다면, 일괄 측정 2에서는 누설전류를 검출할 수 있지만 3에서는 검출할 수 없습니다.
- 부하기기의 절연 열화가 그림 B에서 발생했다고 한다면, 일괄 측정 4에서는 누설전류를 검출할 수 있지만 5에서는 검출할 수 없습니다.





## 부하전류를 측정할 때의 주의

### 중요

반드시 도체의 1선 둘레에만 본 기기를 클램프하십시오. 단상, 삼상에 상관없이, 2선 이상을 일괄로 클램프한 경우는 부하전류를 측정할 수 없습니다.



### Tips

- 인버터의 이차측 등, 특수한 파형은 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 입력 전류의 크기에 따라서는 공진에 의해 조에서 소리가 나는 경우가 있으나 측정에는 영향이 없습니다.
- 입력 전류의 크기를 모를 때는 필터 기능을 무효로 한 뒤 자동 레인지 또는 200.0 A 레인지에서 측정을 시작하십시오.

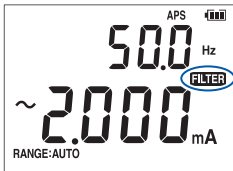
## 2.2 필터 기능 (FILTER)

스위칭 전원이나 인버터 기기가 측정대상과 같은 계통에 연결되어 있으면 누설전류 파형에 고주파 성분이 중첩되는 경우가 있습니다. 필터 기능을 사용하면 불필요한 고주파 성분을 제거할 수 있습니다.

필터 기능을 ON

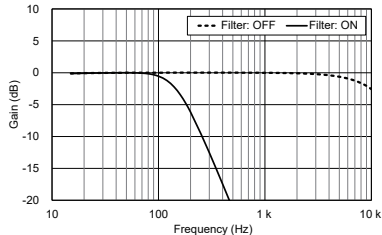


1 초 이상 누른다  
(다시 1 초 이상 누르면 해제)



**FILTER** 점등

전원을 켜고 있을 때 필터 기능을 ON 또는 OFF로 설정해 두는 것도 가능합니다. (p.41)



주파수 특성 예 (6 mA 레인지)

**Tips**

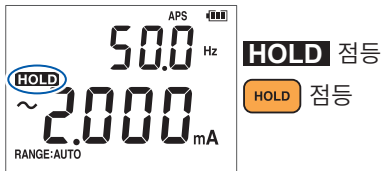
필터 기능이 유효할 때의 주파수대역은 일반적인 누전 차단기의 주파수대역과 동등한 약 180 Hz (-3 dB) 로 제한됩니다.

누전 차단기의 동작을 해석하는 경우는 필터 기능의 사용을 권장합니다.

## 2.3 홀드 기능 (HOLD)

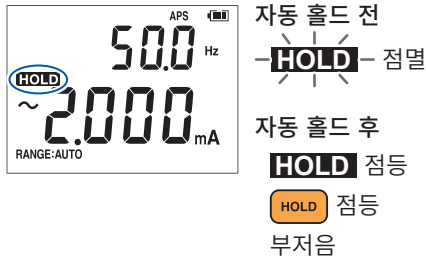
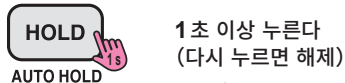
### 수동 홀드

임의의 타이밍에서 표시 갱신을 정지합니다.



### 자동 홀드

측정치가 안정되면 자동으로 표시 갱신을 정지합니다.



다음 페이지 계속 →

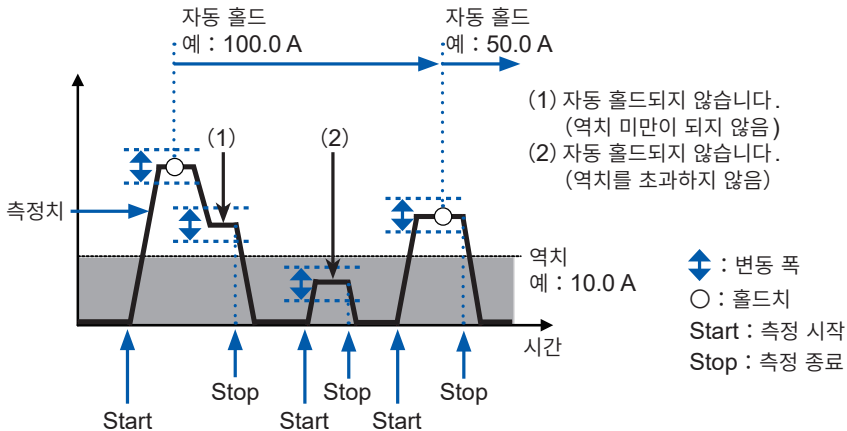
## 홀드 기능 (HOLD)

### 자동 홀드하는 조건

다음의 조건을 양쪽 다 만족했을 때에 표시치를 홀드합니다.

- 일정시간, 측정치가 변동 폭 (다음 페이지)을 초과해 변동하지 않았을 때
- 측정치가 역치 (다음 페이지)를 초과했을 때

새로 자동 홀드 조건을 만족할 때까지 측정치를 홀드합니다.



변동 폭과 역치는 레인지에 따라 다릅니다.

측정기능	레인지	변동 폭	역치
교류 전류	6.000 mA	200 카운트 이내	300 카운트
	60.00 mA	100 카운트 이내	100 카운트
	600.0 mA		
	6.000 A		
	60.00 A		
	200.0 A		

## 2.4 최대치 · 최소치 · 평균치 · 피크치 (MAX/MIN)

측정한 데이터의 최대치, 최소치, 평균치, 또는 피크치를 표시합니다.

오토 파워 세이브 기능은 무효가 됩니다. (p.38)

**1** 측정대상 물체에 본 기기를 클램프한다

**2** 레인지 설정 (p.11)

**RANGE** 자동 레인지에서는 현재의 레인지로 레인지가 고정됩니다.

**3** MAX/MIN 을 설정, 표시를 전환

**MAX/MIN** MAX → MIN → AVG → PEAK MAX → PEAK MIN



**4** **HOLD** ▶ 측정치 홀드

메인 표시 :

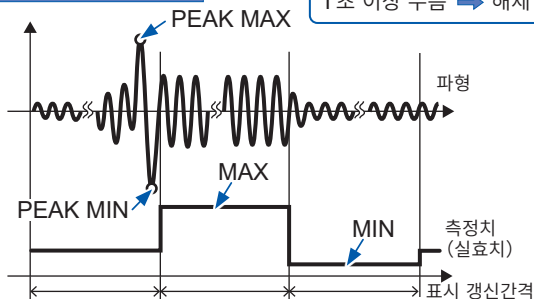
최대치 · 최소치 · 평균치 · 피크치

서브 표시 :

현재의 측정치

본 기기는 실효치를 측정합니다.

AVG는 전체 측정치의 평균치입니다.



## 2.5 AC INRUSH (돌입전류)

교류의 돌입전류를 측정할 수 있습니다.

### 1 레인지 설정 (p.11)

RANGE

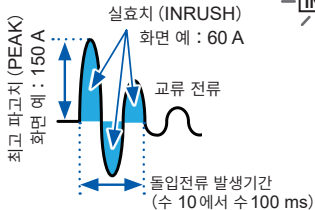
### 2 AC INRUSH 를 ON

AC INRUSH



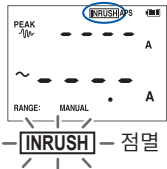
COMP

1 초 이상 누름

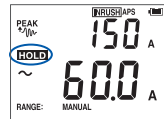


전류 측정 시의 레인지에 따라 다음과 같이 설정됩니다.

전류 측정 시의 레인지	INRUSH 측정 레인지
AUTO	200.0 A 레인지
6.000 mA, 60.00 mA	600.0 mA 레인지
600.0 mA, 6.000 A, 60.00 A, 200.0 A	전류 측정 시의 레인지



(돌입전류가 발생)



측정치 자동 홀드

INRUSH - 점멸

트리거 레벨

±60 mA peak (600.0 mA 레인지)

±0.6 A peak (6.000 A 레인지)

±2 A peak (60.00 A 레인지)

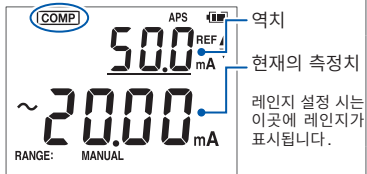
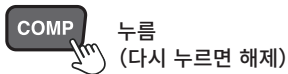
±10 A peak (200.0 A 레인지)

직류성분이 포함된 돌입전류는 정확하게 측정할 수 없습니다.

## 2.6 콤퍼레이터 기능 (COMP)

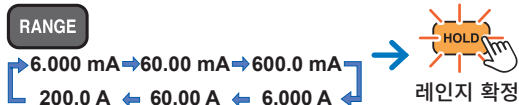
측정치가 역치를 초과하면 부저가 울리고 경고 백라이트 (p.40) 가 점등됩니다. 부저음을 울리지 않도록 할 수도 있습니다. (p.41)

### 1 콤퍼레이터 기능을 ON



### 역치 변경방법

### 2 레인지 설정 (메인 표시)



### 3 역치 설정 (서브 표시)

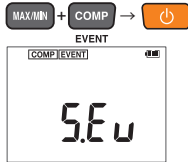




## 2.7 간이 이벤트 기록 기능 (EVENT)

최대치가 설정한 역치를 초과하면 백라이트가 적색으로 점멸하여 경고합니다.

### 1 간이 이벤트 기록 기능 시작



### 2 레인지, 역치 설정 (p.32)

### 3 필터 설정



### 4 기록 시작



▲ MAX/MIN 또는 ▼ RANGE → 순서 2 (레인지, 역치 설정)으로 돌아간다

HOLD → 기록 시작

### 5 기록 중



계속 시간이 400 ms 미만인 이벤트는 정확하게 측정할 수 없어 검출하지 못하는 경우가 있습니다.

— 현재의 측정치

— 기록 시작 후 최대치

최대치가 역치를 초과한 경우, 백라이트가 적색으로 점멸합니다.

### 6 기록 정지



HOLD → 순서 4 (기록 시작)으로 돌아간다

약 4 초간 무조작이 계속되면 순서 5 (기록 중)으로 돌아갑니다.

## 2.8 출력 기능 (OUTPUT) (CM4003만)

측정치에 따른 전압을 출력합니다. (순서 : p.36)

<b>RMS</b> (실효치 출력)	측정 전류의 실효치에 비례한 DC 전압을 출력합니다. 기록계 (당사 메모리 하이코더 등)에서 기록함으로써 측정 전류치의 변화를 확인할 수 있습니다.
<b>WAVE</b> (파형 출력)	측정한 전류에 비례한 AC 전압을 출력합니다. 기록계 (당사 메모리 하이코더 등)에서 관측함으로써 전류파형을 확인할 수 있습니다.

장시간 기록 시에는 외부 전원을 사용해 주십시오. (p.17)

- 기록계 (당사 메모리 하이코더 등) 의 스케일링 기능을 사용하면 기록계에서 전압치를 전류치로 변환할 수 있습니다.
- 간헐 누전 (가끔씩만 발생하는 누전) 조사 시에는 **RMS** 출력을 기록계에서 기록해 누설전류치의 시간 변동을 확인하십시오.

## 출력율 (변환비 A → V)

레인지	출력율	출력 정확도		파고율
		RMS (실효치)	WAVE (파형)	
6.000 mA	600.0 mV / 6.000 mA	±1.0% rdg ±5 mV (표시 카운트에 대해)	±3.0% rdg ±10 mV (45 Hz ~ 400 Hz)	3
60.00 mA	600.0 mV / 60.00 mA			
600.0 mA	600.0 mV / 600.0 mA		±5.0% rdg ±10 mV (15 Hz ~ 45 Hz, 400 Hz ~ 2 kHz)	
6.000 A	600.0 mV / 6.000 A			
60.00 A	600.0 mV / 60.00 A			
200.0 A	200.0 mV / 200.0 A		1.5	

전류 레인지의 풀 스케일 “6000” 카운트에 대해 600.0 mV가 출력됩니다.

또한 200.0 A 레인지에서는 풀 스케일 “2000” 카운트에 대해 AC/DC 200.0 mV가 출력됩니다.

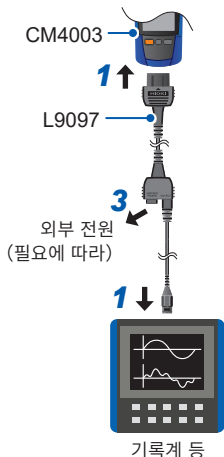
예 : 600.0 mA 레인지에서는 300.0 mA에 대해 300.0 mV가 출력됩니다.

## 출력 응답

<b>RMS (실효치)</b>	갱신율 : 5회/초
<b>WAVE (파형)</b>	주파수대역 : 15 Hz ~ 15 kHz (±3 dB 이내)

다음 페이지 계속 →

## 출력 기능을 사용하는 순서 (RMS/WAVE)



### 준비물

- L9097 접속 케이블 (CM4003에 부속)
- 외부 전원 (필요에 따라)
- 기록계 등

**1** 본 기기와 기록계 등의 기기를 **L9097**로 연결한다

**2** 레인지 설정 (p.11)



출력 기능이 유효할 때는 자동 레인지를 사용할 수 없습니다.

**3** 필요에 따라 외부 전원에 연결한다 (p.17)

**4** 출력 기능 설정



OUTPUT  
1초 이상 누름

실효치 출력    파형 출력    출력OFF

RMS → WAVE → 소등



## 출력 기능 사용 시의 주의

- 자동 레인지 (AUTO) 일 때에 출력 기능을 유효로 하면 자동 레인지가 해제되고 그 때의 레인지로 고정됩니다.
- 주파수 측정치는 출력할 수 없습니다.
- **HOLD** 를 눌러도 출력 전압은 홀드되지 않습니다.
- 출력을 기록하는 기기(기록계 등)는 입력 임피던스가 높은 기기를 사용해 주십시오.  
(입력 임피던스 100 k $\Omega$  이상 권장)
- 출력 기능을 유효로 하면 오토 파워 세이브 기능 (APS)은 무효가 됩니다.

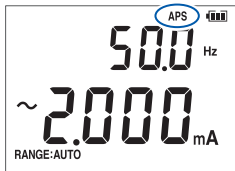
**Tips** 필터 기능을 사용하면 불필요한 고주파 성분을 제거할 수 있습니다. (p.26)

## 2.9 오토 파워 세이브 기능 (APS)

배터리 소모를 억제할 수 있습니다.

전원을 켜면 자동으로 오토 파워 세이브 기능이 유효해집니다. 장시간 연속해서 사용할 때는 오토 파워 세이브 기능을 무효로 하십시오.

유효 (APS 점등)  
(초기설정)



→  
무조작  
약 15분

[APS] 표시



[P.oFF] 표시



전원 OFF

APS 기능을 무효로 하는 방법

전원 OFF 인 상태에서



다시 APS 기능을 유효로 하는 방법

일단 전원을 껐다가 다시 켜다

→ APS 점등

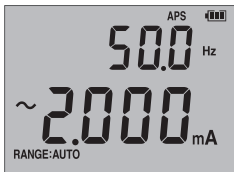
## 2.10 백라이트

### 표시 백라이트

백라이트를 점등시키면 어두운 장소에서도 표시부가 잘 보입니다.

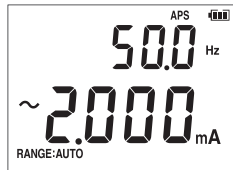
2

소등  
(초기설정)



또는  
무조작 약 40초에서  
자동 소등\*

점등 (백색)



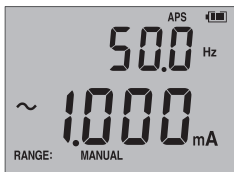
\* : 자동 소등을 무효로 할 수도 있습니다. (p.41)

## 경고 백라이트

다음의 경우에는 백라이트가 적색으로 점등 또는 점멸하여 경고합니다.

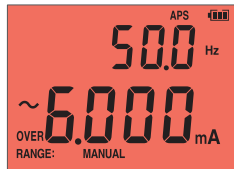
- 과입력  
측정 전류가 측정범위를 초과했을 때는 메인 표시 또는 서브 표시의 풀 스케일 값과 **OVER** 가 점멸합니다.
- 콤퍼레이터 기능에서 측정치가 역치를 초과했을 때 (p.32)

소등



자동

점등/점멸 (적색)



현재의 측정치에서만 동작합니다. 홀드한 값, MAX / MIN / AVG / PEAK MAX / PEAK MIN 표시 기능의 기록치에는 동작하지 않습니다.



## 2.11 파워 온 옵션

일단 전원을 끄고 조작 키를 누르면서 전원을 켭니다.

설정내용	전원을 켜는 방법	공장 출하 시	설정 기억
오토 파워 세이브 (APS) 기능 (무효) (p.38)	 → 	유효	기억 안 함
형명, 소프트웨어 버전, 전체 점등 표시 (p.18)	 → 	—	—
필터 기능 (기동 시 ON/기동 시 OFF) (p.26)	 → 	기동 시 OFF	기억함
부저음 (ON/OFF)	 → 	ON	기억함
표시 백라이트의 자동 소등 (유효/무효) (p.39)	 → 	유효	기억함
제조번호 표시	 +  → 	—	—
간이 이벤트 기록 기능 (p.33)	 +  → 	—	레인지 역치

## 2.12 무선통신기능

### GENNECT Cross 사용

무선통신기능을 ON 하면 휴대단말에서 본 기기의 측정 데이터를 확인, 기록하고, 측정 리포트를 작성할 수 있습니다. 상세는 GENNECT Cross (무료 어플리케이션 소프트웨어)의 사용법 가이드를 참조하십시오.



GENNECT Cross 특설 사이트  
<https://gennect.net/ko/cross/index>



- 통신거리는 일직선상 약 10 m입니다. 통신 가능 거리는 장애물(벽, 금속 차폐물 등)의 유무 및 바닥(지면)과 본 기기 간의 거리에 따라 크게 달라집니다. 안정된 통신을 위해 전파강도가 충분한 것을 확인해 주십시오.
- GENNECT Cross는 무료이지만 어플리케이션 소프트웨어를 다운로드하거나 사용할 때의 인터넷 접속비용은 사용자 부담입니다.
- GENNECT Cross는 휴대단말에 따라 정상으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
- Z3210은 2.4 GHz 대역의 무선기술을 사용합니다.  
무선 LAN (IEEE802.11.b/g/n) 등 같은 주파수대역을 사용하는 기기가 근처에 있는 경우는 통신이 확립되지 않는 경우가 있습니다.



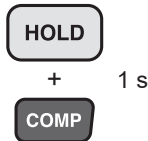
바닥이나 지면에 두면 통신거리가 짧아집니다. 측정기를 바닥이나 지면에서 거리를 두어 테이블이나 선반 등에 두거나 손에 들고 사용할 것을 권장합니다.


## 무선통신기능을 사용하는 순서

- 1** Z3210 무선 어댑터 (옵션) 을 본 기기에 장착한다 (p.16)
- 2** 휴대단말에 **GENNECT Cross** 를 설치한다
- 3** 본 기기의 전원을 켜고 무선통신기능을 **ON** 한다

**OFF**  
(초기설정)

  
동시에 1 초 이상 누름



 마크 점등  
(무선통신기능 ON)

소등 : 무선통신기능 OFF  
점멸 : 무선통신 중

다음 페이지 계속 →

## 4 GENNECT Cross 를 기동하여 본 기기를 연결 등록한다

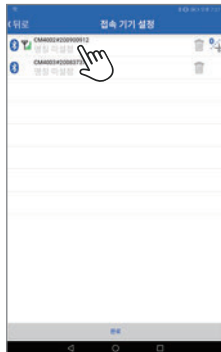
[기타] 를 탭



[접속 기기 설정] 을 탭



연결할 기기를 선택



- 첫회 기동 시 (등록기기가 없는 경우)에는 연결 설정 화면에서 기동합니다.
- GENNECT Cross의 연결 설정 화면에서는 본 기기가 근처에 있으면 자동으로 연결 등록됩니다 (최대 8대).
- 본 기기의 전원을 켜 후 기기가 연결 등록될 때까지 5초에서 30초 정도 기다려 주십시오. 1분 이상 기다려도 등록되지 않을 때는 GENNECT Cross와 본 기기를 재기동해주시십시오.

## 5 측정 기능 (표준 측정, 파형 표시, 이벤트 등) 을 선택해 측정한다

## 이벤트 기록기능

이벤트 기록기능은 GENNECT Cross를 사용해 임의의 역치를 설정하고 그것을 초과한 경우에 데이터를 기록하는 기능입니다. 상세는 GENNECT Cross의 사용법 가이드를 참조하십시오. 본 기기에서는 기록된 이벤트 건 수를 확인할 수 있습니다.

1 초 이상 누름



이벤트 건 수 표시



계속 시간이 200 ms 미만인 이벤트는 정확하게 측정할 수 없어 검출하지 못하는 경우가 있습니다.

2

무선통신기능

## Z3210의 편리한 기능

---

자세한 내용은 Z3210의 웹사이트를 참조하십시오.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

## 3

## 사양

## 3.1 일반 사양

## 3

사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	-10°C ~ 40°C, 80% RH이하 (결로 없을 것) 40°C ~ 45°C, 60% RH이하 (결로 없을 것) 45°C ~ 65°C, 50% RH이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-30°C ~ 70°C, 80% RH이하 (결로 없을 것)
방진성, 방수성	IP40 (조가 닫힌 상태) (EN 60529) 본 기기의 외장에 의한 보호 등급은 IP40*입니다. *IP40 : 외장에 의한 위험한 부분으로의 접근, 외래 고형물의 침입, 물의 침투에 대한 보호 등급을 나타냅니다. "4" : 직경 1.0 mm 와이어의 위험한 부분으로의 접근에 대해 보호된다. 외장 내 기구가 1.0 mm 이상 크기인 외래 고형물에 대해 보호된다. "0" : 외장 내 기구가 물에 대해 유해한 영향이 없도록 보호되지 않는다.
적합규격	안전성    EN 61010 EMC        EN 61326

## 일반 사양

준거 규격	IEC/EN 61557-13:2011 Class 2, $\leq 30$ A/m	
전원	CM4002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AA 알카라인 건전지 (LR6) ×2</li> <li>정격 전원 전압 : DC 1.5 V ×2</li> <li>최대 정격 전력 : 800 mVA</li> </ul>
	CM4003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AA 알카라인 건전지 (LR6) ×2</li> <li>정격 전원 전압 : DC 1.5 V ×2</li> <li>최대 정격 전력 : 800 mVA</li> <li>• 외부 전원 (USB 전원)</li> <li>정격 전원 전압 : DC 5 V</li> <li>최대 정격 전력 : 1000 mVA</li> </ul>
연속사용시간	약 48 시간 (Z3210 미장착) , 약 30 시간 (Z3210 장착, 무선통신) 백라이트 소등, 무입력, 23°C 참고값	
최대 측정 가능 도체경	φ40 mm	
외형 치수	약 64W × 233H × 37D mm (돌기물, 레버, 조의 치수를 제외)	
조 치수	약 75W × 20D mm	
질량	약 400 g (배터리를 제외)	
제품보증기간	3년간, 또는 조 개폐 횟수 10,000 회	
부속품	참조 : p.i	
옵션	참조 : p.6	



## 3.2 입력 사양 · 출력 사양 · 측정 사양

### 기본 사양

측정 항목	교류 전류	~ A
	전류 주파수	Hz
측정범위	참조 : “정확도 표” (p.52)	
최대 입력 전류	주파수 딜레이팅 특성에 따름 (p.50)	
대지간 최대 정격 전압	CM4002	AC 300 V (측정 카테고리 IV) AC 600 V (측정 카테고리 III) 예상되는 과도과전압 6000 V
	CM4003	AC 300 V (측정 카테고리 III) 예상되는 과도과전압 4000 V
측정방식	참 실효치 방식	

### 측정 사양

표시 갱신율	교류 전류 주파수	5 회/초 1 회~ 2 회/초
	레인지의 이동시간은 포함하지 않음	

입력 사양 · 출력 사양 · 측정 사양

응답시간	교류 전류	2.5초 이하
제로 표시범위	5카운트 이하	
주파수 딜레이팅 특성		
파고율	3 (200.0 A 레인지 이외) , 1.5 (200.0 A 레인지)	
<b>PEAK</b> 검출 시간 폭	2 ms 이상 (필터 OFF)	
주파수 검출 입력 레벨	각 레인지의 f.s. 의 5% 이상	
<b>INRUSH</b> 트리거 레벨	600.0 mA 레인지	+60.0 mA (PEAK) 이상 또는 -60.0 mA (PEAK) 이하
	6.000 A 레인지	+0.600 A (PEAK) 이상 또는 -0.600 A (PEAK) 이하
	60.00 A 레인지	+2.00 A (PEAK) 이상 또는 -2.00 A (PEAK) 이하
	200.0 A 레인지	+10.0 A (PEAK) 이상 또는 -10.0 A (PEAK) 이하

## 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	조정 후 정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C ±5°C, 80% RH이하 (결로 없을 것)
정확도 보증 입력조건	정현파 입력 정격 전류 이하 그리고 딜레이팅 이내	
측정 정확도	참조 : “정확도 표” (p.52)	
외부자계의 영향	4 mA이하 (AC 400 A/m, 50 Hz/60 Hz의 외부자계에서)	
도체위치의 영향	±0.1% rdg이내 (100 A 미만) ±0.5% rdg이내 (100 A 이상) (조 중심부를 기준으로 모든 위치에서)	
방사성 무선 주파 전자계의 영향	±2 mA를 측정 정확도에 가산 (10 V/m의 방사성 무선 주파 전자계에서)	
전도성 무선 주파 전자계의 영향	±2 mA를 측정 정확도에 가산 (10 V의 전도성 무선 주파 전자계에서)	
온도계수	(측정 정확도 × 0.05) /°C를 측정 정확도에 가산 (23°C ±5°C의 범위 외에서 규정)	

## 정확도 표

### (1) 교류 전류

#### 1. 실효치 측정 (측정치/MAX/MIN/AVG)

레인지 (자동 레인지 역치 : 레인지 업/ 레인지 다운)	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
6.000 mA (6000카운트 초과)	0.060 mA ~ 6.000 mA (0.001 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.005 mA	±3.0% rdg ±0.005 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.0% rdg ±0.005 mA	±1.0% rdg ±0.005 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.005 mA	–
60.00 mA (6000카운트 초과/ 540카운트 미만)	0.60 mA ~ 60.00 mA (0.01 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.05 mA	±3.0% rdg ±0.05 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.0% rdg ±0.05 mA	±1.0% rdg ±0.05 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.05 mA	–
600.0 mA (6000카운트 초과/ 540카운트 미만)	6.0 mA ~ 600.0 mA (0.1 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.5 mA	±3.0% rdg ±0.5 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.0% rdg ±0.5 mA	±1.0% rdg ±0.5 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.5 mA	–

레인지 (자동 레인지 역치 : 레인지 업/ 레인지 다운)	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
6.000 A (6000 카운트 초과/ 540 카운트 미만)	0.060 A ~ 6.000 A (0.001 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.005 A	±3.0% rdg ±0.005 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.0% rdg ±0.005 A	±1.0% rdg ±0.005 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		-
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.005 A	-
60.00 A (6000 카운트 초과/ 540 카운트 미만)	0.60 A ~ 60.00 A (0.01 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.05 A	±3.0% rdg ±0.05 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.5% rdg ±0.05 A	±1.5% rdg ±0.05 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		-
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.05 A	-
200.0 A (540 카운트 미만)	6.0 A ~ 200.0 A (0.1 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±2.0% rdg ±0.5 A	±3.0% rdg ±0.5 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±1.5% rdg ±0.5 A	±1.5% rdg ±0.5 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		-
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±2.0% rdg ±0.5 A	-

2. 파고치 측정 (PEAK MAX / PEAK MIN)

레인지	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
6.000 mA	±0.9 mA ~ ±18.00 mA (0.01 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±3.0% rdg ±0.05 mA	±4.0% rdg ±0.05 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.05 mA	±2.0% rdg ±0.05 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±3.0% rdg ±0.05 mA	–
60.00 mA	±1.8 mA ~ ±180.0 mA (0.1 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±3.0% rdg ±0.5 mA	±4.0% rdg ±0.5 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.5 mA	±2.0% rdg ±0.5 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±3.0% rdg ±0.5 mA	–
600.0 mA	±18 mA ~ ±1800 mA (1 mA)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±3.0% rdg ±5 mA	±4.0% rdg ±5 mA
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±5 mA	±2.0% rdg ±5 mA
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±3.0% rdg ±5 mA	–

레인지	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도	
			필터 OFF	필터 ON
6.000 A	±0.18 A ~ ±18.00 A (0.01 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±3.0% rdg ±0.05 A	±4.0% rdg ±0.05 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2.0% rdg ±0.05 A	±2.0% rdg ±0.05 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±3.0% rdg ±0.05 A	–
60.00 A	±1.8 A ~ ±180.0 A (0.1 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±5.0% rdg ±0.5 A	±5.0% rdg ±0.5 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±3.0% rdg ±0.5 A	±3.0% rdg ±0.5 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±5.0% rdg ±0.5 A	–
200.0 A	±18 A ~ ±300 A (1 A)	15 Hz ≤ f < 45 Hz	±5.0% rdg ±5 A	±5.0% rdg ±5 A
		45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±3.0% rdg ±5 A	±3.0% rdg ±5 A
		66 Hz < f ≤ 400 Hz		–
		400 Hz < f ≤ 2 kHz	±5.0% rdg ±5 A	–

## (2) AC INRUSH (돌입전류)

### 1. AC INRUSH 측정치

레인지	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도
600.0 mA	60.0 mA ~ 600.0 mA (0.1 mA)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±5.0% rdg ±1.0 mA
6.000 A	±0.600 A ~ ±6.000 A (0.001 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±5.0% rdg ±0.010 A
60.00 A	±1.00 A ~ ±60.00 A (0.01 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±5.0% rdg ±0.10 A
200.0 A	±10.0 A ~ ±200.0 A (0.1 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±5.0% rdg ±1.0 A

### 2. AC INRUSH PEAK치

레인지	정확도 보증범위 (분해능)	정확도 보증 주파수범위	측정 정확도
600.0 mA	60 mA ~ 1800 mA (1 mA)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±6.0% rdg ±10 mA
6.000 A	±0.60 A ~ ±18.00 A (0.01 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±6.0% rdg ±0.10 A
60.00 A	±1.0 A ~ ±180.0 A (0.1 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±6.0% rdg ±1.5 A
200.0 A	±10 A ~ ±300 A (1 A)	40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±6.0% rdg ±15 A

## (3) 주파수 측정

레인지 (자동 레인지 역치)	정확도 보증범위 (분해능)	측정 정확도
999.9 Hz (9999 카운트 초과)	15.0 Hz ~ 999.9 Hz (0.1 Hz)	±0.1% rdg ±0.1 Hz
2000 Hz (900 카운트 미만)	900 Hz ~ 2000 Hz (1 Hz)	±0.1% rdg ±1 Hz



## 출력 사양 (CM4003 만)

출력 항목	RMS (실효치 출력)
	WAVE (파형 출력)
출력 레벨 (출력율 : p.35)	RMS : DC 600 mV/f.s. (200.0 A 레인지 이외) DC 200 mV/f.s. (200.0 A 레인지) (레인지 f.s. 을 초과한 경우는 1 V 출력)
	WAVE : AC 600 mV/f.s. (200.0 A 레인지 이외) AC 200 mV/f.s. (200.0 A 레인지)
출력 정확도	RMS : $\pm 1.0\%$ rdg $\pm 5$ mV (표시 카운트에 대해)
	WAVE : $\pm 3.0\%$ rdg $\pm 10$ mV (45 Hz ~ 400 Hz) $\pm 5.0\%$ rdg $\pm 10$ mV (15 Hz ~ 45 Hz, 400 Hz ~ 2 kHz)
출력 응답	RMS : 갱신율 : 5회/초
	WAVE : 주파수대역 : 15 Hz ~ 15 kHz ( $\pm 3$ dB 이내)
출력 임피던스	100 $\Omega$ 이하

### 3.3 IEC/EN 61557-13에 대한 적합성

규정 입력범위	6 mA ~ 60 A, 40 Hz ~ 1 kHz
고유 불확실성 (A)	참조 : “정확도 표” (p.52)
위치의 영향 (E1)	$\pm 0.1\% \text{ rdg} \pm 1 \text{ dgt}$ 을 추가
동작 전압의 영향 (E2)	$\pm 0.1\% \text{ rdg} \pm 1 \text{ dgt}$ 을 추가
온도의 영향 (E3)	$\pm 0.05 \times (\text{규정 정확도}) / ^\circ\text{C}$ 를 추가 $<18^\circ\text{C}, >25^\circ\text{C}$
왜곡 파형의 영향 (E9)	$\pm 1\% \text{ rdg}$ 을 추가
외부자계의 영향 (E11) 15 Hz ~ 400 Hz	Class3 10 A/m : $\pm 0.22 \text{ mA}$ 를 추가 Class2 30 A/m : $\pm 0.65 \text{ mA}$ 를 추가
부하전류의 영향 (E12)	$\pm 10 \mu\text{A}$ /부하전류를 추가
코먼모드 전압의 영향 (E13)	$\pm 0.5\% \text{ rdg}$ 을 추가
주파수의 영향 (E14)	$\pm 1.0\% \text{ rdg}$ 을 추가
재현성 (E15)	$\pm 0.5\% \text{ rdg}$ 을 추가
퍼센티지 동작 불확실성 (B)	Class3 10 A/m : 15% 미만 (측정 전류 : 6 mA ~ 10 mA) 10% 미만 (측정 전류 : 10 mA 이상) Class2 30 A/m : 20% 미만 (측정 전류 : 6 mA ~ 10 mA) 12.5% 미만 (측정 전류 : 10 mA 이상)

## 교정

교정주기는 고객의 사용상황과 환경 등에 따라 다릅니다. 고객의 사용상황과 환경에 맞춰 교정주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰하실 것을 권장합니다.

## 클리닝

- 본 기기의 오염을 제거할 때에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오.
- 조의 접합면에 먼지 등이 부착한 경우는 측정에 영향이 있으므로 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아내 주십시오.
- 표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.


## 폐기에 대해서

본 기기를 폐기할 때에는 지역에 정해진 규칙에 따라 처분해 주십시오.

## 4.1 문제가 발생했을 경우

고장이라 생각될 때는 “수리를 의뢰하기 전에”를 확인해 주십시오. 그래도 문제가 해결되지 않을 경우에는 당사 또는 대리점에 연락 주십시오.

### 수리를 의뢰하기 전에

증상	원인	대처방법 (참조)
전원이 안 켜진다. 사용 중에 전원이 꺼진다. 전원을 켜 후 바로 전원이 꺼진다.	배터리가 소모되었다.	새 배터리로 교체해 주십시오. (p.16)
	오토 파워 세이브 기능 (APS) 이 유효하고 무조작 상태가 약 15분 간 계속되었다.	설정을 확인해 주십시오. (p.38)
□ 마크가 점멸한다. [bAtt] → [P.oFF]를 표시 후, 전원이 꺼진다.	배터리가 소모되었다.	새 배터리로 교체해 주십시오. (p.16)
레인지리를 변경할 수 없다.	MAX / MIN / AVG / PEAK MAX / PEAK MIN 표시 기능을 사용하고 있다.	 를 1 초 이상 눌러서 기능을 해제한 후 레인지리를 변경해 주십시오. (p.30)

증상	원인	대처방법 (참조)
출력율이 사양과 다르다. 출력이 작다.	200.0 A 레인지를 사용하고 있다.	전류 레인지를 확인해 주십시오. 200.0 A 레인지의 출력율은 200 mV/f.s.입니다. 다른 레인지 의 출력율과 다릅니다.
	출력을 받는 기기의 입력 임피던스가 낮다.	출력을 받는 기기의 입력 임피던스 를 확인해 주십시오. 입력 임피던스는 100 k $\Omega$ 이상을 권장합니다.
	측정대상의 주파수가 출력 정확도 (15 Hz ~ 2 kHz) 범위 외이다.	주 파수대역 (15 Hz ~ 15 kHz) 은 출력의 감쇠가 $\pm 3$ dB 이내인 대역을 나타냅니다. (p.57)
측정치가 이상하다	무입력 시는 유도전압에 의해 표시치 가 흔들리는 경우가 있지만, 고장이 아닙니다.	-
	조의 선단이 열려있다.	조를 닫아 주십시오.
	조가 파손되었다. 파손 및 균열이 있는 경우는 정확한 전류 측정이 불가능합니다.	수리를 의뢰해 주십시오.
측정치가 변하지 않는다	표시가 홀드되어 있다.	홀드를 해제해 주십시오. (p.27)

문제가 발생했을 경우

증상	원인	대처방법 (참조)
측정 중, 조 부분에서 소리(진동)가 난다	큰 부하전류나 주파수가 높은 전류를 측정하면 드물게 공진에 의한 소리가 발생합니다. 소리 크기에는 개체차가 있으나 측정에는 영향이 없습니다.	-
무선통신이 안 된다	Z3210을 장착하지 않았다.	Z3210을 장착해 주십시오. (p.16)
	무선통신기능이 ON되어 있지 않다.	무선통신기능을 ON해 주십시오. (p.43)
	GENNECT Cross의 설정이 잘못되었다.	GENNECT Cross의 설정과 휴대단말의 설정(GPS 등)을 확인해 주십시오. (GENNECT Cross의 사용법 가이드)
에러 표시가 뜬다	참조 : p.63	수리를 의뢰해 주십시오.

## 4.2 에러 표시

에러 표시	내용	대처방법
<b>Err 001</b>	ROM 에러 (프로그램)	표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점에 연락 주십시오.
<b>Err 002</b>	ROM 에러 (조정 데이터)	
<b>Err 004</b>	메모리 에러	
<b>Err 008</b>	Z3210 통신 에러 (접속불량, Z3210 또는 하드웨어 고장)	

에러 표시



**A**

AC INRUSH.....	31
APS .....	38
APS 무효 .....	38
AVG .....	30

**C**

COMP .....	32
------------	----

**E**

EVENT.....	33
------------	----

**F**

FILTER .....	26
--------------	----

**G**

GENNECT Cross.....	42
--------------------	----

**H**

HOLD.....	27
-----------	----

**I**

INRUSH.....	31
-------------	----

**M**

MAX.....	30
MIN .....	30

**P**

PEAK.....	30
-----------	----

**R**

RMS.....	34
----------	----

**W**

WAVE .....	34
------------	----

**Z**

Z3210 .....	13, 16, 42
-------------	------------

## 색인

### ㄱ

각 부의 명칭 .....	10
간이 이벤트 기록 기능 .....	33
교류 전류 .....	29
기록계.....	34

### ㄴ

누설전류 .....	19
------------	----

### ㄷ

돌입전류 .....	31
------------	----

### ㄹ

레인지.....	11
----------	----

### ㅁ

메모리 하이코더 .....	34
메인 표시 .....	18
무선 어댑터 .....	13, 16, 42
무선통신기능 .....	42

### ㅂ

배터리.....	13, 16
----------	--------

## 66

백라이트 .....	39, 41
부저음.....	41
부하전류 .....	25

### ㅅ

사양.....	47
서브 표시 .....	18

### ㅇ

에러 표시 .....	63
역치.....	32
오토 파워 세이브 .....	38
오토 파워 세이브 무효 .....	38, 41
외부 전원 .....	17
이벤트 기록 기능 .....	45

### ㅈ

제조번호 .....	10, 41
조.....	10
조작 키.....	11

### ㅊ

최대치.....	30
----------	----

최소치.....	30
출력 기능 .....	34
출력율.....	35
출력 응답 .....	35
측정원리 .....	2

**ㄱ**


---

컴퍼레이터 기능 .....	32
----------------	----

**ㄷ**


---

파워 온 옵션 .....	41
평균치.....	30
피크치.....	30
필터 기능 .....	26

**ㅎ**


---

홀드.....	27
수동 홀드 .....	27
자동 홀드 .....	27
흔들림.....	61

색인

## 보증서

# HIOKI

모델명	제조번호	보증기간 구매일 년 월로부터 3년간
-----	------	------------------------

고객 주소: \_\_\_\_\_

이름: \_\_\_\_\_

### 요청 사항

- 보증서는 재발급할 수 없으므로 주의하여 보관하십시오.
- “모델명, 제조번호, 구매일 및 “주소, 이름”을 기입하십시오.

※기입하신 개인정보는 수리 서비스 제공 및 제품 소개 시에만 사용됩니다.

본 제품은 당사 규격에 따른 검사에 합격했음을 증명합니다. 본 제품이 고장 난 경우는 구매처에 연락 주십시오. 아래 보증 내용에 따라 본 제품을 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다. 연락하실 때는 본 보증서를 제시해 주십시오.

### 보증 내용

1. 보증 기간 중에는 본 제품이 정상으로 동작하는 것을 보증합니다. 보증 기간은 구매일로부터 3년간입니다. 구매일이 불확실한 경우는 본 제품의 제조연월(제조번호의 왼쪽 4자리)로부터 3년간을 보증 기간으로 합니다.
2. 본 제품에 AC 어댑터가 부착된 경우 그 AC 어댑터의 보증 기간은 구매일로부터 1년간입니다.
3. 축전지 등의 정확도 보증 기간은 제품 사양에 별도로 규정되어 있습니다.
4. 각각의 보증 기간 내에 본 제품 또는 AC 어댑터가 고장 난 경우 그 고장 책임이 당사에 있다고 당사가 판단했을 때 본 제품 또는 AC 어댑터를 무상으로 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다.
5. 이하의 고장, 손상 등은 무상 수리 또는 신품 교환의 보증 대상이 아닙니다.
  - 1. 소모품, 수명이 있는 부품 등의 고장과 손상
  - 2. 커넥터, 케이블 등의 고장과 손상
  - 3. 구배 후 수송, 낙차, 이진설치 등에 의한 고장과 손상
  - 4. 사용 설명서, 본체 주의 라벨, 각인 등에 기재된 내용에 반하는 부적절한 취급으로 인한 고장과 손상
  - 5. 법령, 사용 설명서 등에서 요구된 유지보수 및 점검을 소홀히 해서 발생한 고장과 손상
  - 6. 화재, 풍수해, 지진, 낙뢰, 전선 이설(전압, 주파수 등), 전정 및 폭동, 방사능 오염, 기타 불가항력으로 인한 고장과 손상
  - 7. 외관 손상(외함의 스크래치, 변형, 퇴색 등)
  - 8. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 고장과 손상
6. 이하의 경우는 본 제품 보증 대상에서 제외됩니다. 수리, 고장 등도 거부할 수 있습니다.
  - 1. 당사 이외의 기업, 기관 또는 개인이 본 제품을 수리한 경우 또는 개조한 경우
  - 2. 특수한 용도(우주용, 항공용, 원자력용, 의료용, 차광 제어용 등)의 기기에 본 제품을 조립하여 사용한 것을 사전에 당사에 알리지 않은 경우
7. 제품 사용으로 인해 발생한 손실에 대해서는 그 손실의 책임이 당사에 있다고 당사가 판단한 경우, 본 제품의 구매 금액만큼을 보상해 드립니다. 단, 아래와 같은 손실에 대해서는 보상하지 않습니다.
  - 1. 본 제품 사용으로 인해 발생한 측정 대상물의 손해에 기인하는 2차적 손해
  - 2. 본 제품에 의한 측정 결과에 기인하는 손해
  - 3. 본 제품과 연결된(네트워크) 경우 연결을 포함) 본 제품 이외의 기기에 발생한 손해
8. 제조 후 일정 기간이 지난 제품 및 부품의 생산 중지, 예측할 수 없는 사태의 발생 등으로 인해 수리할 수 없는 제품은 수리, 고장 등을 거부할 수 있습니다.

**HIOKI E.E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>





# HIOKI

<http://www.hiokikorea.com/>

## Headquarters

81 Koizumi  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

## 히오키코리아주식회사

서울시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)  
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호  
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360  
info-kr@hioki.co.jp

문의처



---

편집 및 발행 히오키전기주식회사

1808KO  
Printed in Japan

- CE 적합 선언은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.
- 본서의 기재 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권에 의해 보호되는 내용이 포함되어 있습니다.
- 본서의 내용을 무단으로 복사·복제·수정함을 금합니다.
- 본서에 기재되어 있는 회사명·상품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.