

# HIOKI

## PD3259-50

사용설명서

### 디지털 검상기 DIGITAL PHASE DETECTOR

사용설명서 최신판



사용 전에 읽어 주십시오.  
잘 보관해 주십시오.

KO

Feb. 2025 Revised edition 2  
PD3259C963-02 (C960-02)



600610612



# 목 차

머리말.....	1
포장 내용물 확인 .....	1
옵션 (별매)에 대해서 .....	3
안전에 대해서 .....	4
사용 시 주의사항 .....	9

## 1 개요 13

1.1 개요와 특징점 .....	13
1.2 각부의 명칭과 기능 .....	14

## 2 측정 준비 17

2.1 측정 순서 .....	17
2.2 컬러 클립의 장착 .....	18
2.3 스트랩의 장착 .....	19
2.4 배터리의 장착 및 교체 .....	20
배터리의 장착 순서.....	23
2.5 Z3210 무선 어댑터의 장착 .....	24
Z3210 장착 순서 .....	25
2.6 사용 전 점검 .....	26

## 3 측정 방법 27

3.1 화면 전환 .....	27
3.2 전압 센서의 사용 방법 .....	28
3.3 전압 센서의 설치 .....	30
3.4 3상 회로의 선간 전압 측정.....	31
3.5 3상 회로의 상순 확인(위상 검출 기능).....	33
3.6 주파수 측정 .....	34
3.7 3상 회로의 상태 예측 표시.....	35

<b>3.8</b>	<b>파워 온 옵션 .....</b>	<b>36</b>
	오토 파워 세이브 기능.....	38
	오토 파워 세이브 기능의 해제.....	39
	위상 표시 전환 (위상 표시 전환 기능).....	40
	버저음 설정.....	41
	버전 정보와 제조번호.....	42
<b>3.9</b>	<b>홀드 기능 .....</b>	<b>43</b>
	홀드 기능 설정.....	43
<b>3.10</b>	<b>백라이트 .....</b>	<b>44</b>
	백라이트 설정.....	44
<b>3.11</b>	<b>무선통신 기능 .....</b>	<b>45</b>
	GENNECT Cross (애플리케이션 소프트웨어) .....	45
	Excel 직접 입력 기능(HID 기능) .....	47

## **4 사양 51**

<b>4.1</b>	<b>일반 사양 .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>입력 사양/측정 사양 .....</b>	<b>52</b>
	기본 사양.....	52
	정확도 사양.....	52
<b>4.3</b>	<b>기능 사양 .....</b>	<b>54</b>
<b>4.4</b>	<b>기타 사양 .....</b>	<b>54</b>

## **5 유지보수 및 서비스 55**

<b>5.1</b>	<b>수리, 교정, 클리닝 .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2</b>	<b>문제가 발생했을 경우 .....</b>	<b>56</b>
	에러 표시와 동작 표시.....	58

## **6 부록 59**

<b>6.1</b>	<b>3상 회로에 대해서.....</b>	<b>59</b>
<b>6.2</b>	<b>본 기기의 전압 센서에 대해서 .....</b>	<b>60</b>

## **색인 63**

## 머리말

저희 HIOKI PD3259-50 디지털 검상기를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

### 제품 사용자 등록 요청

제품에 관한 중요한 정보를 보내드리기 위해 제품 사용자 등록을 부탁드립니다.



<https://www.hiokikorea.com/mypage/registration.html>

## 포장 내용물 확인

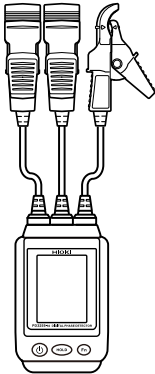
본 기기를 받으시면 수송 중에 이상 또는 파손이 발생하지 않았는지 점검한 후 사용해 주십시오.

특히 부속품, 패널 면의 키 및 케이블류를 주의깊게 살펴봐 주십시오. 만일 파손되거나 사양대로 작동하지 않는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.

PD3259-50

디지털 검사기



**부속품**

- AA 알카라인 건전지 (LR6) × 4



- 사용설명서  
(본서)

- 사용 시 주의사항  
(0990A907)

- 스파이럴 튜브 (흑색)



- 컬러 클립 (백색, 적색, 청색, 황색)



각 색깔 × 2

- C0203  
휴대용 케이스



## 옵션 (별매)에 대해서

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.

### Z5020 마그네틱 스트랩 (p.19)



본 기기에 장착하면 철판 등의 벽면에 본 기기를 고정할 수 있습니다.

### Z3210 무선 어댑터 (p.24)



무선통신 기능을 사용할 수 있습니다.  
참조: “3.11 무선통신 기능” (p.45)

## 안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되었으며 시험을 거쳐 안전한 상태에서 출하되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재사항을 준수하지 않을 경우 본 기기가 갖추고 있는 안전 확보를 위한 기능이 제대로 동작하지 않을 수 있습니다.

본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

### 주의



- 잘못 사용하면 기기의 고장으로 이어질 가능성이 있습니다. 이 사용설명서를 잘 읽고 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.
- 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험이 있는 분의 감독하에 사용해 주십시오.

## 보호구에 대해서

### 경고








본 기기는 활선 상태에서 측정합니다. 감전사고를 방지하기 위해 법 규제에 따라 절연보호구를 착용하십시오.









## 표기에 대해서



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

 <b>위험</b>	작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 <b>경고</b>	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 <b>주의</b>	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등에 파손이나 고장이 예상되는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
<b>중요</b>	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
	강자석에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 심장 박동 조율기나 전자의료기기의 작동을 방해합니다.
	고전압에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상, 또는 사망에 이르는 위험을 경고합니다.
	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.
<b>*</b>	설명을 밑에 기재하였습니다.
<b>[ ]</b>	화면상의 명칭은 <b>[ ]</b> 부호를 붙여 표기하였습니다.
<b>HOLD</b> (굵은체)	문장 안의 굵은체 영숫자는 조작키에 표시된 문자를 나타냅니다.

## 기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우에는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.
	이중절연 또는 강화절연으로 전체가 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	직류(DC)를 나타냅니다.
	교류(AC)를 나타냅니다.
	전원의 “ON” “OFF” 를 나타냅니다.

## 규격에 관한 기호

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

## 상표에 대해서

- 마이크로소프트 및 Excel은 마이크로소프트 그룹 기업의 상표입니다.
- Bluetooth® 워드 마크 및 로고는 등록 상표이며, Bluetooth SIG, Inc.가 소유권을 보유하고 있습니다. HIOKI E.E. CORPORATION은 사용 허락하에 이들 마크와 로고를 사용하고 있습니다. 기타 상표 및 등록 상표는 각 소유자의 상표 및 등록 상표입니다.

## 화면 표시에 대해서

본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

## 정확도에 대해서

당사는 측정기의 정확도를, 리딩(reading)에 대한 비율 및 디지털(digits)로 오차의 한계치를 규정하여 표시합니다.

리딩 (표시치)	현재 측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계치는 “% of reading (% rdg)” 을 이용하여 표시합니다.
디지털 (분해능)	디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 1을 나타내는 단위입니다. 디지털 오차의 한계치는 “digits (dgt)” 를 이용하여 표시합니다.

## 측정 카테고리에 대해서

측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC61010에서는 측정 카테고리로서 사용하는 장소에 따라 안전 레벨의 기준을 CAT II ~ CAT IV로 분류하고 있습니다.

### ⚠ 위험



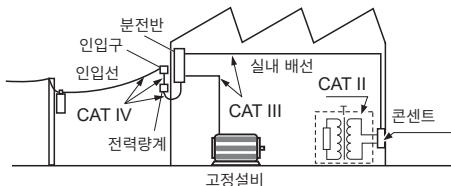
- 카테고리의 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 반드시 삼가십시오.
- 카테고리의 표기가 없는 측정기로 **CAT II ~CAT IV**의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 수 있으므로 반드시 삼가십시오.

본 기기는 **CAT IV 600 V**에 적합합니다.

**CAT II :** 콘센트에 연결하는 전원 코드가 달린 기기(가반형 공구, 가정용 전기제품 등)의 1차 측 전기회로 콘센트 삽입구를 직접 측정하는 경우.

**CAT III :** 직접 분전반에서 전기를 끌어오는 기기(고정 설비)의 1차 측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기회로를 측정하는 경우.

**CAT IV :** 건조물에 대한 인입 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차 측 전류보호장치(분전반)까지의 전기회로를 측정하는 경우.



## 사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.

본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션, 배터리 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

### 경고



본 기기의 정격 및 사양 범위를 넘어 사용하지 마십시오.  
본 기기의 파손으로 감전사고가 발생할 수 있습니다.

사용 전에 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작을 확인한 후 사용해 주십시오.

고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

본 기기는 Class A 제품입니다.

주택지 등의 가정환경에서 사용하면 라디오 및 텔레비전 방송 수신을 방해할 수 있습니다.

그런 경우에는 작업자가 적절한 대책을 세워 주십시오.

## 본 기기의 설치에 대해서

### 위험

심장 박동 조율기 등 전자의료기기를 장착한 사람은 **Z5020** 마그네틱 스트랩을 사용하지 마십시오.



또한, **Z5020** 마그네틱 스트랩을 가까이 대는 것도 매우 위험하므로 삼가십시오.

의료기기의 정상 작동을 방해하여 인명에 관계되는 일이 발생할 수 있습니다.

### 경고

본 기기의 고장, 사고의 원인이 되므로 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.



- 직사광선에 노출되는 장소, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파가 발생하는 장소, 전기를 띠는 물체 근처
- 유도가열장치 근처 (고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등)
- 기계적 진동이 많은 장소
- 물, 기름, 약품, 용제 등에 접촉할 수 있는 장소
- 다습하고 결로가 생기는 장소
- 먼지가 많은 장소

## 본 기기의 취급에 대해서

### 위험



감전사고를 방지하기 위해 사용 중 배리어(장벽) 너머는 만지지 마십시오.

### 주의



본 기기의 손상을 방지하기 위해 운반 및 취급 시에는 진동, 충격을 피해 주십시오. 특히 낙하 등에 의한 충격에 주의해 주십시오.

사용 후에는 전원을 OFF 해 주십시오.

## 전압 센서의 취급에 대해서

### 중요

측정 대상이 피복 전선인 경우 피복 표면에 이물이나 수분이 있으면 실제 전압보다 낮은 값을 표시할 가능성이 있습니다. 이물이나 수분이 있는 경우 마른 천으로 피복 표면을 닦은 후 측정하십시오.

다심케이블이나 피복이 두꺼운 케이블, 더러워진 케이블은 정확하게 측정하지 못할 수 있습니다.

## 케이블류의 취급에 대해서

### 경고



감전사고 방지를 위해 케이블 내부가 노출되지 않았는지 확인해 주십시오. 케이블 내부의 색이 노출된 경우에는 사용하지 마십시오.

### 주의



- 케이블류의 피복이 손상되지 않도록 밟거나 끼우지 마십시오.
- 단선에 의한 고장을 방지하기 위해 전압 센서나 케이블의 연결 부위를 구부리거나 잡아당기지 마십시오.



0°C 이하의 환경에서는 케이블이 딱딱해집니다. 이 상태에서 과도하게 케이블을 구부리거나 잡아당길 경우 케이블의 피복 파손 및 단선의 가능성이 있으므로 주의해 주십시오.

## 수송 시의 주의

### 주의



본 기기를 수송할 때는 진동이나 충격으로 파손되지 않도록 조심히 다루어 주십시오.



# 1

## 개요

### 1.1 개요와 특징점

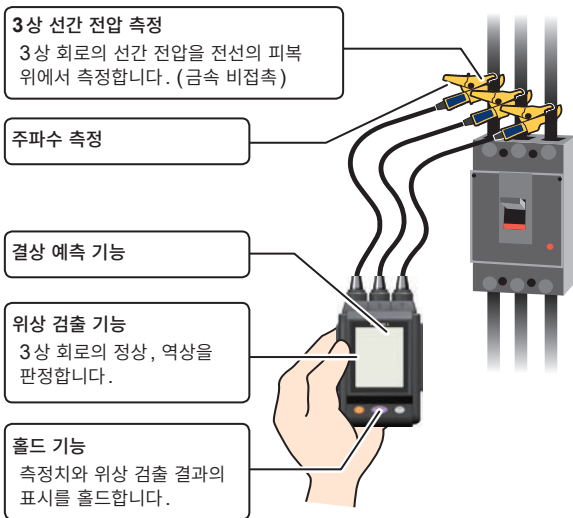
# 1

본 기기는 1대로 3상 회로의 선간 전압 측정, 상순 확인, 주파수 측정 그리고 활선 및 접지상을 확인할 수 있는 디지털 검상기입니다.

피복 전선을 끼우는 것만으로도 전압을 측정할 수 있어 안전합니다. (금속 비접촉)

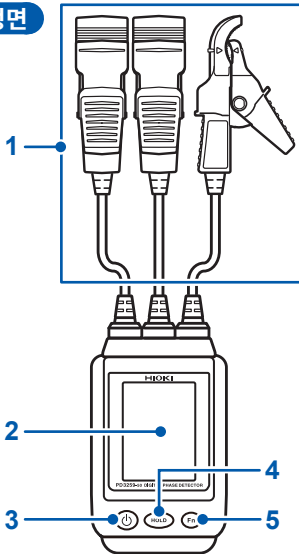
선간 전압 측정, 위상 검출, 활선 및 접지상의 확인이 한번에 가능하므로 결선이나 배선 실수가 줄어 작업 시간이 단축됩니다.

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 장착하면 휴대 단말 등에서 본 기기의 측정 데이터를 기록하고 측정 리포트를 작성할 수 있습니다.

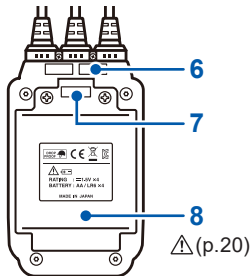


## 1.2 각부의 명칭과 기능

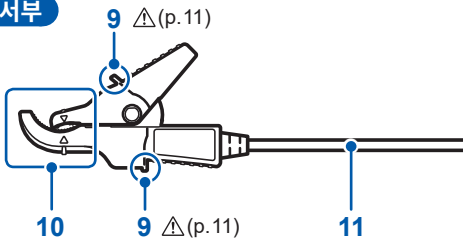
정면



뒷면



전압 센서부



## 정면

1	전압 센서	전압을 검출합니다.	p.28
2	표시부	측정치와 판정 결과를 표시합니다.	p.16
3	POWER 키	전원을 ON/OFF 합니다.	-
4	HOLD 키	판정 결과와 측정치의 표시를 유지합니다. Fn 키와 동시에 길게 눌러 무선통신 기능의 ON/OFF를 전환합니다.	p.43 p.45
5	Fn 키	화면이나 기능을 전환합니다. HOLD 키와 동시에 길게 눌러 무선통신 기능의 ON/OFF를 전환합니다.	p.27 p.45

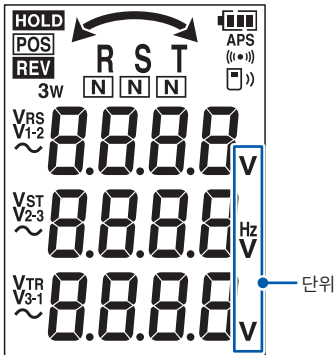
## 뒷면

6	제조번호	당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오. 관리상 필요하므로 라벨을 떼어내지 마십시오.	p.42
7	스트랩 구멍	Z5020 마그네틱 스트랩(옵션)을 장착합니다.	p.19
8	배터리 커버	배터리 교체 시에 분리합니다.	p.20

## 전압 센서부

9	배리어(장벽)	감전사고 방지를 위해 사용 중 배리어(장벽) 너머는 만지지 마십시오.	p.28
10	클립	측정 대상의 피복 전선을 표시에 맞춰 끼웁니다.	p.28
11	케이블	부속의 컬러 클립을 장착할 수 있습니다.	p.18

표시부



<b>HOLD</b>	홀드 기능이 유효합니다.	p.43
((••))	위상 검출 기능의 버저가 유효합니다.	p.33
<b>APS</b>	오토 파워 세이브 기능이 유효합니다.	p.38
	배터리 잔량을 표시합니다.	p.21
<b>R S T</b> (1 2 3)	위상 표시를 나타냅니다. 표시를 전환할 수 있습니다. 결상 시에는 해당 위상이 소등됩니다.	p.35 p.40
$V_{RS}(V_{1-2})$	선간 전압 $V_{RS}(V_{1-2})$ 를 나타냅니다.	p.31
$V_{ST}(V_{2-3})$	선간 전압 $V_{ST}(V_{2-3})$ 를 나타냅니다	p.31
$V_{TR}(V_{3-1})$	선간 전압 $V_{TR}(V_{3-1})$ 를 나타냅니다	p.31
~	교류(AC)를 나타냅니다.	-
<b>POS</b>	위상 검출 기능에서 정상을 나타냅니다.	p.33
<b>REV</b>	위상 검출 기능에서 역상을 나타냅니다.	p.33
<b>N</b>	접지상을 예측하면 점등합니다.	p.35
	위상 검출 기능에서 정상/역상을 화살표로 나타냅니다.	p.33
<b>3W</b>	3상 3선을 나타냅니다.	-
	무선통신 상태를 나타냅니다.	p.45

## 2.1 측정 순서

사용 전에 반드시 “사용 시 주의사항” (p.9) 을 참조해 주십시오.

## 설치, 연결, 전원 투입

배터리를 넣는다 (p.20)

사용 전 점검을 한다 (p.26)

전원을 켜다 (p.14)

전압 센서를 장착한다 (p.28)

필요에 따라 옵션류를 준비합니다.

## 측정

측정한다 (p.27)

- 3상 회로의 선간 전압을 측정한다 (p.31)
- 3상 회로의 상순을 확인한다 (위상 검출 기능) (p.33)
- 주파수를 측정한다 (p.34)

측정치 표시나 상순 판정 결과를  
홀드한다 (p.43)

## 종료

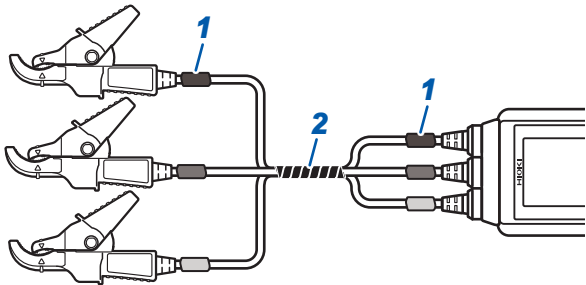
전원을 끈다 (p.14)

## 2.2 컬러 클립의 장착

필요에 따라 부속의 컬러 클립과 스파이럴 튜브를 장착합니다.  
컬러 클립(백색, 적색, 청색, 황색)으로 전압 센서를 구별할 수 있습니다.

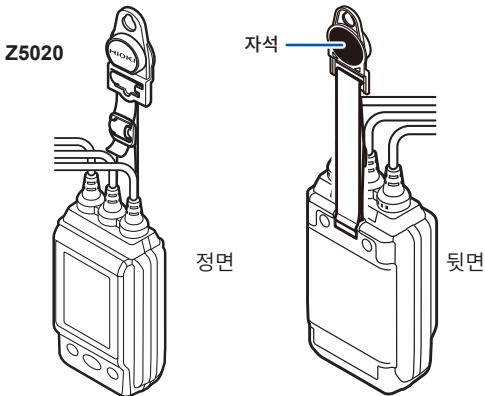
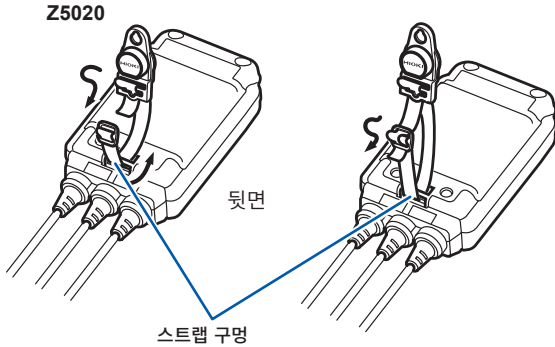
국가나 지역에 따른 3상 식별 색깔에 맞춰 장착해 주십시오.  
스파이럴 튜브로 케이블을 결속할 수 있습니다.

- 1 케이블의 클립 측과 본체 측에 같은 색깔의 컬러 클립을 장착한다
- 2 스파이럴 튜브로 케이블을 결속한다



## 2.3 스트랩의 장착

Z5020 마그네틱 스트랩(옵션)을 본 기기에 장착하여 자석 부분을 철판 등의 벽면에 고정할 수 있습니다.



## 2.4 배터리의 장착 및 교체

본 기기를 사용할 때는 AA 알카라인 건전지(LR6) 4 개 또는 니켈 수소 충전지(HR6) 4 개를 장착해 주십시오.

측정 전에 배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오.

배터리 잔량(p.21)이 적은 경우에는 배터리를 교체해 주십시오.

### 경고



감전사고 방지를 위해 전원을 끄고 전압 센서를 측정 대상에서 분리한 후 배터리를 교체해 주십시오.



배터리를 쇼트, 충전, 분해하거나 불 속에 투입하는 행위는 하지 마십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.



본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 배터리 커버를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오. (M3 × 8 mm)

나사를 분실하거나 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.


### 주의

성능 열화나 배터리의 액이 새는 원인이 되므로 다음 사항을 지켜 주십시오.







- 새 배터리와 오래된 배터리, 종류가 다른 배터리를 함께 사용하지 마십시오.
- 극성 +-에 주의하고, 반대 방향으로 넣지 마십시오.
- 사용 권장 기한이 지난 배터리는 사용하지 마십시오.
- 다 쓴 배터리를 본 기기에 넣은 상태로 두지 마십시오.
- 반드시 지정 배터리로 교체해 주십시오.
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 빼서 보관해 주십시오.



- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.
- 배터리 소모 시에는 가 점멸합니다. 정확도 보증을 할 수 없으므로 즉시 배터리를 교체하십시오.


## 배터리 잔량 표시

	배터리 잔량 있음.
	잔량이 줄면 왼쪽에서부터 눈금이 사라져 갑니다.
	머지않아 배터리 잔량이 없어집니다. 새로운 배터리를 준비해 주십시오.
	<b>점멸</b> 배터리 잔량 없음. 즉시 새로운 배터리로 교체해 주십시오. 계속 사용하면 전원이 차단될 수 있습니다. 이 상태에서는 측정 정확도를 보증할 수 없습니다.

배터리 잔량 표시는 연속 사용 시간에 대한 대략적인 기준입니다.

## 전원 차단



배터리 잔량이 없는 상태( 점멸)일 때 표시부에 **[bAtt Lo]**를 2초간 표시하고 본 기기의 전원이 꺼 집니다.

## 니켈 수소 충전지에 대해서

### 경고

이하의 사항을 반드시 지켜 주십시오. 잘못된 사용이나 취급을 할 경우 액 누출, 발열, 발화, 파열 등의 원인이 됩니다.



- 사용 중, 충전 중, 보관 시에 액 누출이나 이상한 냄새, 발열, 변색, 변형 등의 이상을 느낀 경우는 즉시 사용을 중지하고 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
- 물을 끼얹지 마십시오. 습기가 많은 장소나 비 등이 닿는 장소에서의 사용은 삼가하십시오.
- 강한 충격을 가하거나 내동냉이치거나 하지 마십시오.

### 주의



AA 알카라인 건전지(LR6)와 니켈 수소 전지는 혼용하지 마십시오.

- AA 알카라인 건전지(LR6) × 4 사용 시 (23° C 참고값)  
약 5시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 미장착, 대기 상태에서)  
약 4시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 장착, 무선통신 시, 대기 상태에서)
- 니켈 수소 전지(HR6) × 4 사용 시 (23° C 참고값)  
(1900 mAh의 니켈 수소 전지 사용 시)  
약 7.2시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 미장착, 대기 상태에서)  
약 7시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 장착, 무선통신 시, 대기 상태에서)

당사에서 동작을 확인한 니켈 수소 전지는 당사 웹사이트의 FAQ를 확인해 주십시오.

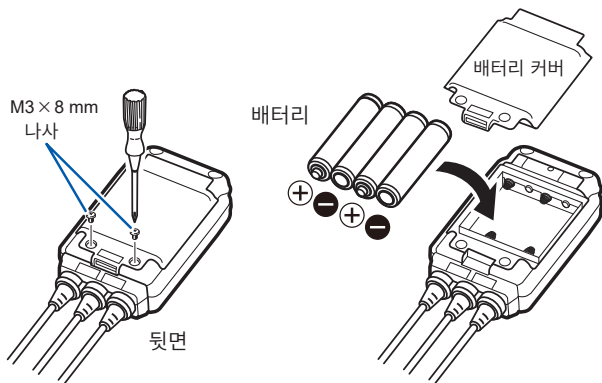
니켈 수소 전지를 사용한 경우 드롭 프루프는 지원하지 않습니다.

## 배터리의 장착 순서

### 준비물

- 십자 드라이버 (No.2)
- AA 알카라인 건전지 (LR6 × 4 개)  
또는 충전된 Z0101 니켈 수소 충전지 (4 개)

- 1 전압 센서를 측정 대상에서 분리하고 본 기기의 전원을 끈다
- 2 드라이버로 배터리 커버의 나사를 풀어 배터리 커버를 분리한다
- 3 배터리를 교체하는 경우에는 현 배터리를 전부 꺼낸다
- 4 새로운 배터리 4 개를 극성에 주의하면서 넣는다
- 5 배터리 커버를 장착하고 나사를 조인다



방진, 방수 성능을 유지하기 위해 Z3210 삽입구의 보호 커버(p.25)를 분리하지 마십시오.

## 2.5 Z3210 무선 어댑터의 장착

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하면 무선통신 기능을 사용할 수 있습니다.

참조: “3.11 무선통신 기능” (p.45)

### 경고



- 감전사고 방지를 위해 전원을 끄고 전압 센서를 측정 대상에서 분리한 후 **Z3210**을 장착해 주십시오.



- **Z3210**을 장착한 후에는 반드시 보호 커버와 배터리 커버를 장착하여 나사로 고정한 후 사용해 주십시오.
- 본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 배터리 커버를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오. 나사를 분실하거나 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

### 주의



- 아무 금속(문 손잡이 등)에 접촉해 신체의 정전기를 제거한 후 **Z3210**을 장착해 주십시오. 정전기로 인해 **Z3210**이 파손될 수 있습니다.

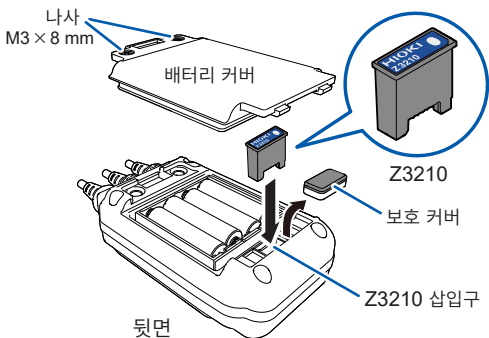
## Z3210 장착 순서

### 준비물

- 십자 드라이버 (No.2)
- Z3210 무선 어댑터

2

- 1 전압 센서를 측정 대상에서 분리하고 본 기기의 전원을 끈다
- 2 드라이버로 배터리 커버의 나사를 풀어 배터리 커버를 분리한다
- 3 Z3210 삽입구에 있는 보호 커버를 분리한다
- 4 Z3210을 방향에 주의하면서 깊숙이 삽입한다
- 5 Z3210 삽입구에 보호 커버를 장착한다
- 6 배터리 커버를 장착하고 나사를 조인다

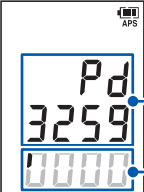


방진, 방수 성능을 유지하기 위해 Z3210 무선 어댑터의 유무에 상관없이 Z3210 삽입구에 보호 커버를 장착해 주십시오.

## 2.6 사용 전 점검

보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

점검 항목	대처
표시부에 에러가 표시되지 않나요?	에러가 표시된 경우는 “에러 표시와 동작 표시”(p.58)에서 확인해 주십시오.
파손된 부분이나 갈라진 부분은 없나요?	절연 파괴되었을 가능성이 있습니다. 감전사고가 일어날 수 있으므로 사용하지 말고 수리를 맡기십시오.
케이블의 피복이 벗겨지거나 금속이 노출되지는 않았나요?	손상이 있는 경우는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 말고 수리를 맡기십시오.
배터리가 소모되지는 않았습니까?	배터리 잔량이 적은 경우에는 배터리를 교체해 주십시오. (p.20)
전원을 켰을 때 화면이 표시되나요?	화면이 표시되지 않는 경우는 신품 배터리로 교체하여 다시 확인해 주십시오. (p.20)
전원을 켰을 때 표시부에 “Pd3259” 라고 기동 애니메이션이 표시되나요?	전원 투입 화면(“Pd3259”와 기동 애니메이션)을 표시한 후 측정 화면으로 바뀌면 정상입니다. 에러가 표시된 경우는 “에러 표시와 동작 표시”(p.58)에서 확인해 주십시오.



전원 투입 화면

Pd3259

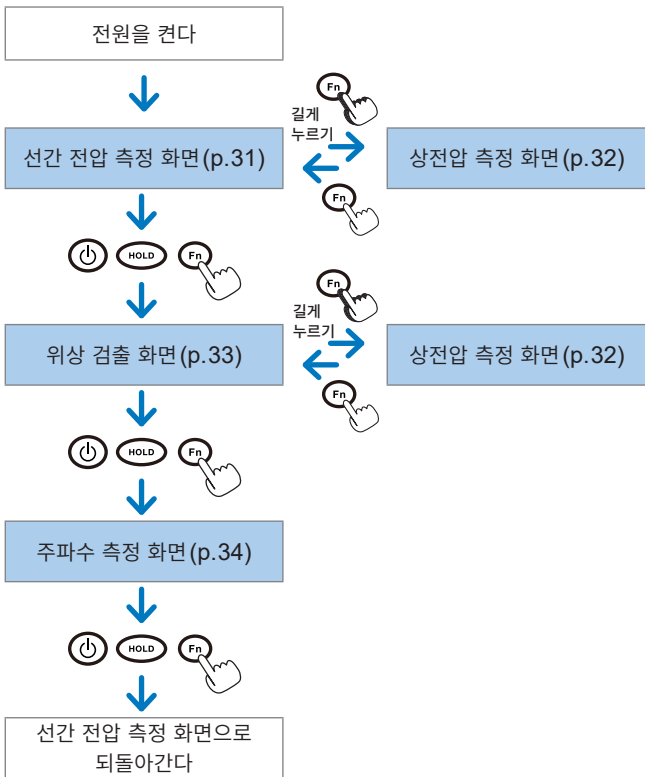
기동 애니메이션

# 3

## 측정 방법

### 3.1 화면 전환

Fn 키를 누르면 화면이 전환됩니다.



## 3.2 전압 센서의 사용 방법

### 올바른 장착 방법

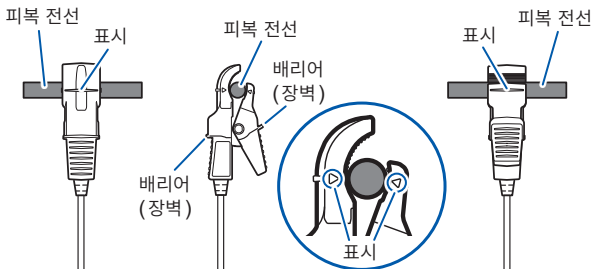
측정 대상의 피복 전선을 전압 센서의 표시에 맞춰 확실하게 끼워 주십시오. 직경 6 mm ~ 30 mm 까지 끼울 수 있습니다.

### ⚠ 위험

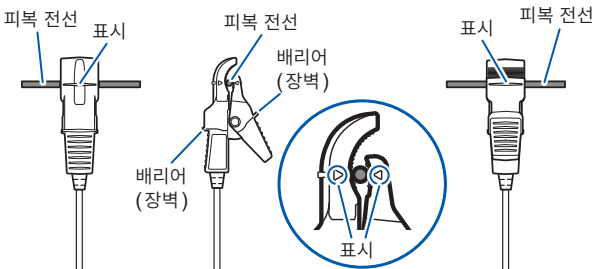


감전사고를 방지하기 위해 사용 중 배리어(장벽) 너머는 만지지 마십시오.

#### 예: 굵은 피복 전선을 측정하는 경우



#### 예: 가는 피복 전선을 측정하는 경우

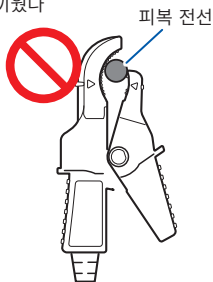




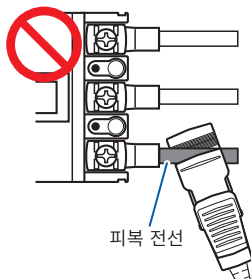
## 잘못된 장착 방법

올바르게 장착하지 않으면 주위 전선의 영향을 받아 정확하게 측정할 수 없습니다.

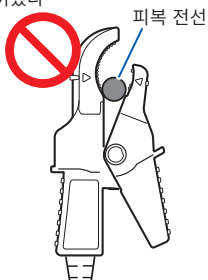
피복 전선을 클립 선단에  
끼웠다



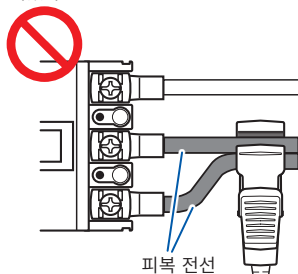
피복 전선을 비스듬하게 끼웠다



피복 전선을 클립 깊숙이  
끼웠다



전압이 다른 피복 전선을 동시에  
끼웠다

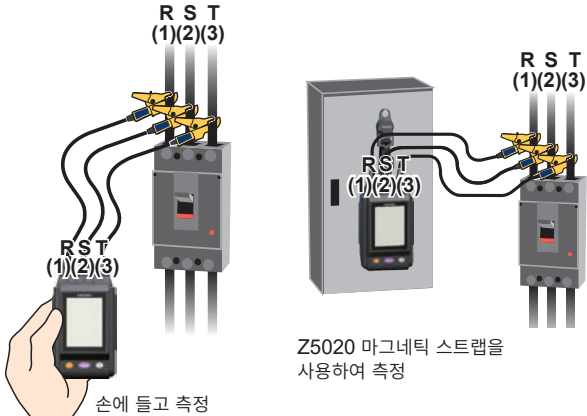


### 중요

측정 대상이 피복 전선인 경우 피복 표면에 이물이나 수분이 있으면 실제 전압보다 낮은 값을 표시할 가능성이 있습니다. 이물이나 수분이 있는 경우 마른 천으로 피복 표면을 닦은 후 측정하십시오.

### 3.3 전압 센서의 설치

R(1)상의 피복 전선에 전압 센서 R(1)을, S(2)상의 피복 전선에 전압 센서 S(2)를, T(3)상의 피복 전선에 전압 센서 T(3)을 장착해 주십시오.



#### 선의 호칭

3상의 호칭은 여러 가지입니다.

<예>

제 1 상	제 2 상	제 3 상
R	S	T
L1	L2	L3
A	B	C
U	V	W

전압 센서 R(1)을 3상 회로의 제 1 상에, S(2)를 제 2 상에, T(3)을 제 3 상에 장착해 주십시오.

## 3.4 3상 회로의 선간 전압 측정

### 3상 선간 전압 측정

표시부에  $V_{RS}/V_{ST}/V_{TR}$ (또는  $V_{1-2}/V_{2-3}/V_{3-1}$ )를 표시합니다.  
3상 회로를 측정하면 표시부에 3개의 선간 전압치가 표시됩니다.

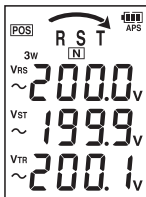


#### 1 선간 전압 측정 화면을 표시한다

본 기기 기동 시에는 선간 전압 측정 화면이 처음에 표시됩니다.  
위상 검출 화면을 표시하려면 **Fn** 키를 누릅니다.

#### 2 측정치를 확인한다

선간 전압이 30.0 V 미만이면 **[Lo]**를, 600.0 V를 넘으면 **[ovEr]**를 표시합니다.



본 기기는 3상 회로뿐 아니라, 전압 센서 간의 선간 전압을 측정할 수 있습니다.

## 상전압 측정 (참고치)

표시부에  $V_R$ /  $V_S$ /  $V_T$  (또는  $V_1$ /  $V_2$ /  $V_3$ )를 표시합니다.

3상 회로를 측정하면 표시부에 3개의 상전압치가 표시됩니다. 단, 중성선을 측정할 수 없으므로 표시하는 값은 가상의 중성점(대지)을 기준으로 한 각 상의 대지간 전압을 표시합니다.

표시되는 상전압은 참고치로써, 정확도를 보증하는 것이 아닙니다.



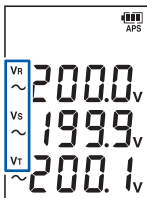
### 1 선간 전압 측정 화면을 표시한다

본 기기 기동 시에는 선간 전압 측정 화면이 처음에 표시됩니다.



### 2 Fn 키를 길게 누른다

상전압 측정 화면을 표시합니다.



### 3 표시치를 확인한다

상전압이 30.0 V 미만이면 **[Lo]**를, 400.0 V를 넘으면 **[ovEr]**를 표시합니다.



### 4 Fn 키를 누른다

선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

## 3.5 3상 회로의 상순 확인(위상 검출 기능)

3상 회로를 측정하면 위상 검출 결과가 표시됩니다.

백라이트가 발광하고 버저음으로 위상 검출 결과를 알립니다.

단, 버저음이 무효일 때는 버저음이 울리지 않습니다. (p.41)



### 1 위상 검출 화면을 표시한다(p.27)



### 2 위상 검출 화면을 확인한다

#### 정상의 경우

표시부에 **POS** 와 와 가 표시됩니다.

표시부의 백라이트가 황록색으로 발광하고 단속적으로 버저음이 울립니다.



#### 역상의 경우

표시부에 **REV** 와 와 가 표시됩니다.

표시부의 백라이트가 적색으로 발광하고 연속적으로 버저음이 울립니다.  
(버저음은 10초 후 또는 HOLD 기능을 유효로 하면 자동으로 정지합니다)

위상 검출을 판단하지 못한 경우에는 표시부에 **POS**, **REV**, 화살표가 표시되지 않습니다.



2회 누르기

### 3 Fn 키를 2회 누른다

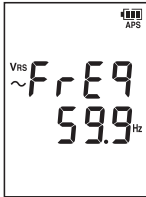
선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

## 3.6 주파수 측정

선간 전압  $V_{RS}$ 의 주파수를 측정합니다.



**1** 주파수 측정 화면을 표시한다(p.27)



**2** 측정치를 확인한다  
(선간 전압  $V_{RS}$ 의 주파수가 표시됩니다)

측정 주파수가 45.0 Hz 미만이면 [Lo]를, 66.0 Hz를 넘으면 [ovEr]를 표시합니다.



**3** Fn 키를 누른다

선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

주파수 측정은 선간 전압  $V_{RS}$ 의 주파수만 해당합니다.  
전압 센서 R(1)과 전압 센서 S(2)의 차동 신호 주파수를 측정합니다.

## 3.7 3상 회로의 상태 예측 표시

3상 3선 중  $\Delta$  결선으로 1상이 접지된 배선로를 측정한 경우 자동으로 접지상을 예측합니다.

또한, 3상 회로의 1선이 결상된 상태를 예측합니다.

결과는 표시부의 아이콘으로 표시됩니다.

이들 각 기능은 일본 국내 전용입니다.



### 접지상 예측

S상 접지의 경우 **S** 아래에 **N**이 표시됩니다.

마찬가지로 R상 접지의 경우는 **R** 아래에 **N**, T상 접지의 경우는 **T** 아래에 **N**이 표시됩니다.

(위상 표시 설정이 “1 2 3” 인 경우도 마찬가지로 표시됩니다)



### 결상 예측

3상 회로의 1선이 결상되었다고 예측한 경우 **R S T** (또는 **1 2 3**) 중 결상으로 예측한 아이콘이 소등됩니다.

이들 예측은 접지상 및 결상을 보증하는 것이 아닙니다. 전선이 복잡하게 배선된 경우나 단선된 전선의 거리에 따라서는 바르게 판정할 수 없습니다.

## 3.8 파워 온 옵션

전원 OFF 상태에서 키 조작으로 다음 기능을 설정할 수 있습니다.

- 오토 파워 세이브 기능
- 위상 표시 전환 기능
- 버저음 설정
- 버튼과 제조번호 표시

**HOLD** 키를 누르면서 전원 ON



오토 파워 세이브 기능 (p.38)



전원 투입 화면으로

**Fn** 키를 누르면서 전원 ON



위상 표시 전환 기능 (p.40)



버저음 설정 (p.41)



전원 투입 화면으로



**HOLD** 키와 **Fn** 키를 누르면서 전원 ON



버전 정보 표시 (p.42)



제조번호 표시 (p.42)



전원 투입 화면으로

제조번호 표시에서 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 동시에 누르면 HID 기능의 설정 (p.48)이 됩니다.

3

## 오토 파워 세이브 기능

본 기기의 배터리 소모를 억제할 수 있습니다.

오토 파워 세이브 기능이 유효한 경우 키 조작이 10분 이상 없으면 자동으로 본 기기의 전원이 꺼집니다.

(전원이 꺼지기 30초 전부터 단속적으로 버저음이 울립니다)



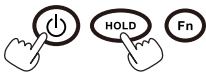
**[APS]**가 점등  
(오토 파워 세이브가 유효)

통상 전원 투입 시에는 오토 파워 세이브 기능이 유효합니다.

오토 파워 세이브 기능을 무효로 할 수 있습니다. (p.39)

## 오토 파워 세이브 기능의 해제

오토 파워 세이브 기능을 무효로 할 수 있습니다.



본 기기의 전원이 꺼진 상태에서  
**HOLD** 키를 누르면서 전원을 켭니다.



**[APS OFF]**가 표시됩니다.



전원 투입 화면이 표시됩니다.



**[APS]**가 소등됩니다.  
(오토 파워 세이브가 무효)

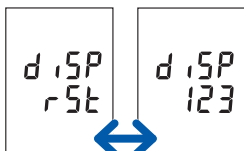
## 위상 표시 전환(위상 표시 전환 기능)

위상 표시 설정을 “R S T” 또는 “1 2 3” 중에서 선택할 수 있습니다.

위상 표시	“R S T”	“1 2 3”
선간 전압 표시	VRS, VST, VTR	V1-2, V2-3, V3-1



- 1 본 기기의 전원이 꺼진 상태에서 **Fn** 키를 누르면서 전원을 켜다



- 2 **HOLD** 키를 눌러 위상 표시를 선택한다  
[rst] ↔ [123]



- 3 **Fn** 키를 누른다



- 4 다시 **Fn** 키를 누른다

전원 투입 화면이 표시된 후 선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

위상 표시 전환 기능의 설정은 다음 번 전원 투입 시에도 반영됩니다.

## 버저음 설정

버저음의 유효/무효를 설정합니다.

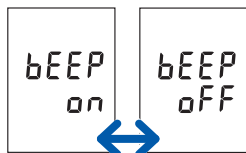
키 조작 시나 위상 검출 시에 버저음을 울릴 수 있습니다.



- 1** 본 기기의 전원이 꺼진 상태에서 **Fn** 키를 누르면서 전원을 켜다



- 2** **Fn** 키를 누른다



- 3** **HOLD** 키를 눌러 버저음의 유효/무효를 선택한다 [on]↔[off]



- 4** **Fn** 키를 누른다

전원 투입 화면이 표시된 후 선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

버저음 설정은 다음 번 전원 투입 시에도 반영됩니다.

## 버전 정보와 제조번호

버전 정보와 제조번호를 표시합니다.



- 1 본 기기의 전원이 꺼진 상태에서 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 동시에 누르면서 전원을 켜다



버전 정보 **vEr**가 표시됩니다.



- 2 **Fn** 키를 누른다



- 3 제조번호를 확인한다

당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.



- 4 **Fn** 키를 누른다

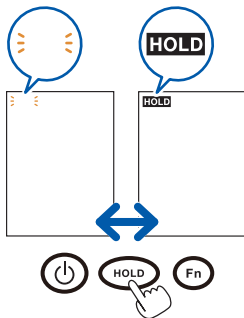
전원 투입 화면이 표시된 후 선간 전압 측정 화면을 표시합니다.

## 3.9 홀드 기능

표시된 측정치나 위상 검출 결과를 유지합니다.

홀드 기능은 전압 측정 화면, 위상 검출 화면 및 주파수 측정 화면에서 사용할 수 있습니다.

### 홀드 기능 설정



**HOLD** 키를 눌러 홀드 기능의 유효/무효를 선택한다

**[HOLD]**가 소등(정상 시):  
홀드 기능이 무효

**[HOLD]**가 점등:  
홀드 기능이 유효  
(측정치와 판정 결과를 유지합니다)

정상 판정 시 또는 위상 검출 판정이 불가능한 경우 황록색 백라이트가 발광합니다. 역상 판정 시에는 적색 백라이트가 발광합니다.

## 3.10 백라이트

백라이트를 발광시킵니다.

주위가 어두워 LCD가 잘 안 보이는 경우 표시를 확실하게 확인할 수 있습니다.

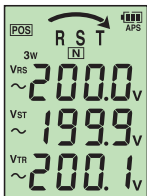
### 백라이트 설정



**HOLD** 키를 길게 눌러 백라이트 발광의 유효/무효를 선택한다



황록색



보통은 황록색으로 발광하지만, 역상 판정 시에는 적색으로 발광합니다. (p.33)

백라이트는 HOLD 기능이나 화면 이동에 상관 없이 30초 후에 자동으로 소등됩니다.

단, 위상 검출 화면에 위상 검출 결과가 표시된 경우는 30초 경과 후에 위상 검출 결과에 따라 백라이트 발광으로 전환됩니다.



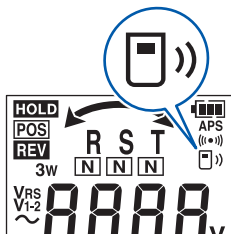
## 3.11 무선통신 기능

### GENNECT Cross (애플리케이션 소프트웨어)

무선통신 기능을 ON 하면 휴대 단말에서 본 기기의 측정 데이터를 확인하고 측정 리포트를 작성할 수 있습니다.

본 기능은 Z3210 무선 어댑터(옵션)가 필요합니다.  
HID 기능(p.47)과 동시에 사용할 수 없습니다.

자세한 내용은 GENNECT Cross(무료 어플리케이션 소프트웨어)의 사용방법 가이드를 참조해 주십시오.



점멸: 무선통신 중  
점등: 통신 기능 ON  
소등: 통신 기능 OFF

무선통신 기능의 ON/OFF 전환은 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 길게 누르면 됩니다.

- 1 Z3210 무선 어댑터를 본 기기에 장착한다(p.24)
- 2 휴대 단말에 GENNECT Cross를 설치한다
- 3 본 기기의 전원을 켜다
- 4 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 길게 눌러 무선통신 기능을 **ON**으로 한다  
표시부에 가 점등합니다.
- 5 GENNECT Cross를 기동하고 본 기기를 연결 등록한다
- 6 각종 기능을 선택하여 측정한다

- 통신 거리는 일직선상 약 10 m입니다. 통신이 가능한 거리는 장애물 (벽, 금속 차폐물 등) 유무 및 바닥(지면)과 본 기기와의 거리에 따라 크게 다릅니다. 안정적인 통신을 위해 전파 강도가 충분한 지를 확인해 주십시오.
- GENNECT Cross는 무료입니다만, 어플리케이션 소프트웨어를 다운로드하고 사용할 때의 인터넷 접속 비용은 고객 부담입니다.
- GENNECT Cross는 휴대 단말에 따라 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
- Z3210은 2.4GHz 대역의 무선 기술을 사용하고 있습니다. 무선 LAN(IEEE802.11.b/g/n) 등, 동일한 주파수 대역을 사용하는 기기가 가까이 있는 경우는 통신이 되지 않는 경우가 있습니다.
- 초기 기동 시(등록 기기가 없는 경우)에는 연결 설정 화면에서 기동합니다.
- GENNECT Cross의 연결 설정 화면에서는 본 기기가 가까이 있으면 자동으로 연결 등록됩니다(최대 8대).
- 본 기기의 전원을 켜 후 본 기기가 연결 등록되기까지 5초에서 30초 정도 기다려 주십시오. 1분 이상 기다려도 등록되지 않을 때는 GENNECT Cross와 본 기기를 재기동해 주십시오.
- Z3210을 장착하고 최초 전원 투입 시에는 무선통신 기능이 ON이 됩니다. 전원을 꺼도 무선통신 기능의 ON/OFF 설정을 유지합니다.
- Z3210을 연결해도 GENNECT Cross나 Z3210의 HID 기능으로 상전압치(p.32)는 취득할 수 없습니다.
- Z3210을 연결하면 GENNECT Cross나 Z3210의 HID 기능으로 전압 불평형률을 취득할 수 있습니다.

$$U_{unb}[\%] = \frac{\text{역상 전압}}{\text{정상 전압}} \times 100$$

## Excel 직접 입력 기능(HID 기능)

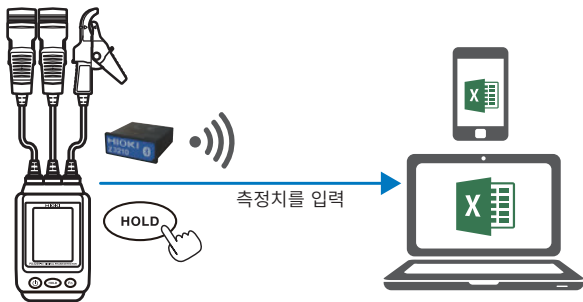
HID(Human Interface Device Profile)는 Z3210 무선 어댑터에 탑재된 기능으로, 무선 키보드와 같은 방식의 프로파일입니다.

본 기능은 Z3210 무선 어댑터(옵션)가 필요합니다.

GENNECT Cross (p.45)와 동시에 사용할 수는 없습니다.

휴대 단말 또는 PC의 Excel 파일을 열어 셀을 선택한 상태에서 대기합니다. 본 기기의 표시를 홀드하면 선택한 셀에 측정치를 입력할 수 있습니다.

참조: “3.9 홀드 기능” (p.43)



HID ON	Excel 파일, 텍스트 파일 등에 측정치를 입력할 수 있습니다. GENNECT Cross와는 통신할 수 없습니다.
HID OFF	GENNECT Cross 사용 시에는 OFF를 선택합니다.

HID 기능의 ON/OFF 설정은 Z3210에 저장됩니다. 본 기기에는 저장되지 않습니다.

## HID 기능의 설정



- 1 본 기기의 전원이 꺼진 상태에서 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 동시에 누르면 서 전원을 켜다

버전 정보 (p.42)가 표시됩니다.



- 2 **Fn** 키를 누른다

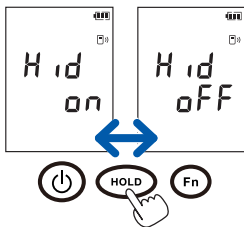
제조번호 (p.42)가 표시됩니다.



- 3 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 동시에 누른다


HID 기능의 설정이 표시됩니다.

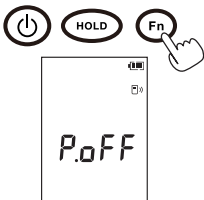
설정을 변경하지 않을 경우는 여기에서 전원을 꺼주십시오.



- 4 **HOLD** 키를 눌러 **HID** 기능의 유효/무효를 선택한다  
**[on] ↔ [oFF]**

무선통신 기능이 ON인 경우 **HID** 기능을 선택할 수 있습니다. 무선통신 기능의 ON/OFF 전환은 **HOLD** 키와 **Fn** 키를 길게 누르면 됩니다.

표시부에 가 점등합니다.



- 5 **Fn** 키를 누른다

HID 기능의 설정이 확정됩니다.

**[P.oFF]**가 표시된 후에 자동으로 전원이 꺼 집니다.

**중요**

HID 기능에서 GENNECT Cross 로 전환하는 경우  
 휴대 단말과 본 기기의 페어링을 해제하지 않고 GENNECT Cross  
 를 기동하면 연결 기기로 인식하지 못할 수 있습니다.

다음 순서로 본 기기를 GENNECT Cross에 다시 연결해 주십시오.

1. 사용하는 단말기의 **Bluetooth**® 설정에서 본 기기를 삭제한다
2. Z3210의 HID 기능을 OFF로 한다
3. GENNECT Cross의 접속 기기 설정에서 본 기기를 다시 연결한다

상세는 Z3210의 웹사이트를 참조해 주십시오.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!



## 4.1 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	-25°C~50°C, 80% RH 이하 (결로가 없을 것) 50°C~65°C, 50% RH 이하 (결로가 없을 것)
보관 온습도 범위	-25°C~65°C, 80% RH 이하 (결로가 없을 것)
방진성, 방수성	본체 (전압 센서부 제외): IP54 (EN 60529)
적합 규격	안전성: EN61010 EMC: EN61326 Class A
전원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AA 알카라인 건전지(LR6) × 4 정격 전원 전압 : DC 1.5 V × 4 최대 정격 전력 : 3 VA</li> <li>• 니켈 수소 전지(HR6) × 4 정격 전원 전압 : DC 1.2 V × 4 최대 정격 전력 : 3 VA</li> </ul>
연속 사용 시간	AA 알카라인 건전지(LR6) × 4 사용 시 (23°C 참고치) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 약 5시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 미장착, 대기 상태에서)</li> <li>• 약 4시간 (LCD 백라이트 OFF, Z3210 장착, 무선 통신 시, 대기 상태에서)</li> </ul>
외형 치수	본체: 약 84W × 146H × 46D mm
케이블 길이	약 0.5 m
질량	약 590 g (배터리 장착 시)
제품 보증 기간	3년간
부속품	p.2 참조
옵션	p.3 참조

## 4.2 입력 사양/측정 사양

### 기본 사양

측정 항목	3상 교류 전압(선간 전압, 대지간 전압, 위상), 주파수
측정 대상	피복 전선, 금속부 실드 전선 불가 3상 AC 90.0 V~AC 520.0 V (45 Hz~66 Hz)
측정 가능 도체 지름	완성 외형: $\phi 6$ mm~30 mm
전압 검출 방식	결합 정전 용량 취소 방식
전압 센서 정격 전압	전압 센서 1 회로당 대지간 전압 AC 400 V
전압 측정 방식	디지털 샘플링, 참 실효치 방식
측정 표시 방식	LCD 7세그먼트 4자리×3
응답 시간	3초 이하
표시 갱신율	500 ms $\pm$ 10 ms
대지간 최대 정격 전압	AC 600 V (측정 카테고리 IV) 예상되는 과도 과전압 8000 V

### 정확도 사양

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 정확도 보증 온습도 범위: 23°C $\pm$ 5°C, 80% RH 이하 웬업 시간: 최대 10초 전압 센서 클립 개폐 횟수: 8000회 이하
선간 전압 측정 정확도	$\pm 2.0\%$ rdg $\pm 8$ dgt (1년 정확도) $\pm 3.0\%$ rdg $\pm 8$ dgt (3년 정확도: 참고치)



주파수 측정 정확도	$\pm 0.5\% \text{ rdg} \pm 1 \text{ dgt}$
외부 자계의 영향	AC 400 A/m (50 Hz/60 Hz)의 경우 $\pm 6.0 \text{ V}$ 이내
인접 전선의 영향	측정 전압치에 $\pm 4.0 \text{ V}$ 가산 (전위차 AC 400 V의 인접 전선이 전압 센서의 클립부에 접촉한 상태에서)
온도 계수	$\pm 0.4 \text{ V}/^\circ\text{C}$ ( $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 이외)
습도의 영향	측정 전압치에 $\pm 4.0 \text{ V}$ 가산 (피복 전선 측정 시, 또한 습도 70% RH~80% RH일 때)
선간 전압의 위상차 어긋남	$\pm 5.0^\circ$

## 4.3 기능 사양

위상 검출 기능      정상, 역상(3상 3선, 3상 4선)

결상 예측 기능      결상을 예측

## 4.4 기타 사양

홀드 기능            **HOLD** 키를 누르면 표시부 표시치를 유지

표시부  
백라이트 기능      홀드 기능 유효 시 백라이트가 황록색으로 발광  
단, 역상 판정 시에 한해 적색으로 발광  
**HOLD** 키를 길게 눌러서 발광  
발광 시간: 최대 30초±2초

버저 기능            키 조작 시: 단음  
위상 검출 기능 정상 판정 시: 단속음  
위상 검출 기능 역상 판정 시: 연속음 (최대 10초±1초)  
버저음 음소거 가능

무선통신  
(Z3210 장착 시  
에만)                무선통신 기능의 ON/OFF 설정 가능  
(**HOLD** + **Fn** 키를 길게 눌러서 전환)  
통신 거리: 일직선상 약 10 m

오토 파워  
세이브(APS)        마지막 키 조작으로부터 약 10분 후에 자동으로 전원을 끄  
오토 파워 세이브 해제 가능

배터리 소모 경고    배터리 잔량 표시(4 단계)

드롭  
프루프                콘크리트 위 1 m

버전업 기능            GENNECT Cross를 사용하여 본체 펌웨어의 버전업이 가능  
조건: GENNECT Cross (Ver. 1.8 이후)  
본체 펌웨어 (Ver. 2.00 이후)

## 5.1 수리, 교정, 클리닝

본 기기의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦아 주십시오.

### 중요

벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계를 포함한 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색을 일으킬 수 있습니다.

### 폐기에 대해서

본 기기를 폐기할 때는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

### 교정에 대해서

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰하실 것을 권장합니다.

## 5.2 문제가 발생했을 경우

고장으로 생각되는 경우에는 “수리를 맡기기 전에” 를 확인한 후 당사는  
는 대리점으로 문의해 주십시오.

### 수리를 맡기기 전에

증상	원인	대처 방법	참조 페이지
전원을 켜도 화면이 표시되지 않는다	지정되지 않은 종류의 배터리를 사용하고 있다. 배터리가 반대 방향으로 삽입되어 있다.	지정된 종류의 배터리를 사용해 주십시오. 배터리를 올바른 방향으로 삽입해 주십시오.	p.20
	배터리가 소모된 상태이다.	새로운 배터리로 교체해 주십시오.	p.20
측정치가 표시되지 않는다	전압 센서가 측정 대상(전선)에 바르게 장착되어 있지 않다.	전압 센서를 바르게 다시 장착해 주십시오.	p.28
	1개의 측정 대상(전선)에 여러 개의 전압 센서가 장착되어 있다.	전선 1개에 전압 센서를 1개씩 장착해 주십시오.	p.28
측정치가 안정되지 않는다	측정 대상의 주파수가 50 Hz 또는 60 Hz가 아닙니다.	본 기기는 50 Hz/60 Hz 전용(정확도 보증 조건의 주파수 범위는 45 Hz ~ 66 Hz)입니다. 선박이나 항공기 등에 사용되는 400 Hz 전원에서는 바르게 계측할 수 없습니다.	-

증상	원인	대처 방법	참조 페이지
위상 검출 결과가 안정되지 않는다	측정 대상의 주파수가 50 Hz 또는 60 Hz가 아닙니다.	본 기기는 50 Hz/60 Hz 전용 (정확도 보증 조건의 주파수 범위는 45 Hz ~ 66 Hz)입니다. 선박이나 항공기 등에 사용되는 400 Hz 전원에서는 바르게 계측할 수 없습니다.	-
	전압 센서가 측정 대상(전선)에 바르게 장착되어 있지 않다.	전압 센서를 바르게 다시 장착해 주십시오.	p.28
	1개의 측정 대상(전선)에 여러 개의 전압 센서가 장착되어 있다.	전선 1개에 전압 센서를 1개씩 장착해 주십시오.	p.28
전압 측정치가 낮게 표시된다	측정 대상의 피복 전선에 이물이나 수분이 부착되어 있다.	마른 천으로 피복 표면을 닦은 후 측정하십시오.	-
	전압 센서가 서로 근접해 있다.	각 상에 장착한 전압 센서를 간격을 두고 장착해 주십시오.	-
무입력에서 측정치가 표시된다	전압 센서를 손에 들고 있거나 움직이고 있다. 전압 센서 근처에 전위를 가진 금속 등이 있다.	유도전압의 영향으로 측정치가 표시되는 경우가 있습니다. 고장이 아닙니다.	-

## 에러 표시와 동작 표시

에러나 동작에 따라 표시부에 에러 번호 등이 표시됩니다.  
수리가 필요한 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

표시	내용	대처 방법
<b>Err 001</b>	ROM 에러 프로그램	새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.20) 그래도 증상이 달라지지 않는 경우에는 수리가 필요합니다.
<b>Err 002</b>	ROM 에러 조정 데이터	
<b>Err 005</b>	ADC 에러 하드웨어 고장	
<b>Err 008</b>	Z3210 통신 에러 접촉 불량, Z3210 또는 하드웨어의 고장	다음을 실시해 주십시오. • Z3210을 다시 장착한다(p.24) • 다른 Z3210을 장착한다 그래도 에러가 표시되는 경우는 당사 또는 대리점에 수리를 맡겨 주십시오.
<b>Err 009</b>	버전업 실행 에러	GENNECT Cross를 사용하여 다시 버전업을 실시해 주십시오.
<b>APS → P.oFF</b>	오토 파워 세이브 기능에 의한 전원 OFF	전원을 다시 켜주십시오. (p.14)
<b>bAtt → P.oFF</b>	배터리 전압 저하에 의한 전원 OFF	새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.20)

## 6.1 3상 회로에 대해서

## 3상 400 V 라인

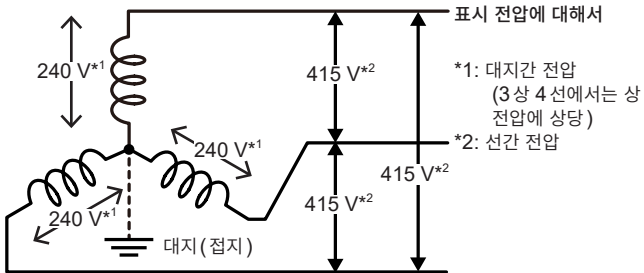


그림 안의 400 V 라인에서는 선간 전압이 415 V이지만, 대지간 전압은 약 240 V입니다. 대지간 전압이 300 V인 측정기를 사용할 수 있습니다.

본 기기는 전압 센서 1 회로당 대지간 전압 정격이 400 V이므로 선간 전압 415 V 라인에서도 안전하게 사용할 수 있습니다.

## 6.2 본 기기의 전압 센서에 대해서

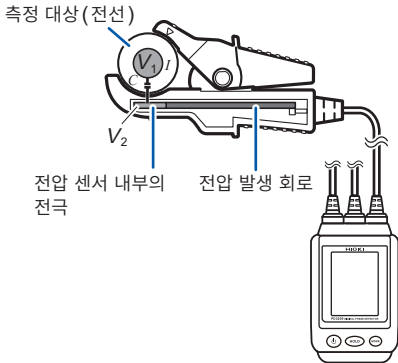
본 기기의 전압 센서 내부에는 전극(금속판)이 삽입되어 있습니다. 측정 대상(전선)을 전압 센서로 끼우면 측정 대상과 전압 센서 내부의 전극이 정전 용량 결합함으로써 미소 전류  $I$ 가 흐릅니다.

$$I = 2\pi fCV \quad (1)$$

$f$ : 측정 대상의 주파수[Hz]

$C$ : 측정 대상-전압 센서 내부의 전극 간 정전 용량[F]

$V$ : 측정 대상-전압 센서 내부의 전극 간 전압(AC)[V]



$I=0$ 이 되도록  $V_2$ 를 제어  
 $I=0$ 일 때  $V_1 = V_2$ 로써  $V_2$ 를 측정

식 (1)에서  $V=0$ 일 때(측정 대상과 전압 센서 내부의 전극이 같은 전위일 때)  $I=0$ 이 됩니다.



본 기기의 전압 센서는 미소 전류  $I$ 를 검출하여  $I=0$ 이 되도록 전압 센서 내부 전극의 전압을 제어합니다. 측정 대상의 전압( $V_1$ )과 같은 전압( $V_2$ )을 전압 센서 내부에서 발생시킵니다.

$V_1 = V_2$ 가 되었을 때 전압 센서 내부에서 발생한 전압( $V_2$ )을 측정함으로써 측정 대상(전선)의 금속부에 접촉하지 않는 전압 측정 방법을 실현합니다. (결합 정전 용량 취소 방식)

본 기기의 전압 센서에 대해서

## 숫자

3W .....	16
3상 선간 전압 측정 .....	31

## A

APS .....	16, 38
-----------	--------

## F

Fn .....	15
----------	----

## G

GENNECT Cross.....	45
--------------------	----

## H

HID .....	47
HOLD.....	15, 16
Human Interface Device Profile .....	47

## P

POS .....	16
POWER.....	15

## R

REV .....	16
-----------	----

## Z

Z3210 .....	3, 24, 45, 47
Z5020 .....	3, 19

## ㄱ

결상 예측.....	35, 54
결합 정전 용량 취소 방식 .....	61

## ㄴ

마그네틱 스트랩 .....	3, 19
무선 어댑터 .....	3, 24, 45
무선통신.....	24, 45

## ㄷ

백라이트.....	44
배리어 (장벽).....	15, 28
배터리.....	20, 23
버전 정보.....	42
버저음.....	41, 54
보호 커버.....	25

## ㄹ

상순.....	33
상전압.....	32
선간 전압.....	16, 31
선간 전압 측정 화면 .....	31, 32
수리.....	56
스트랩 구멍 .....	15, 19
스파이럴 튜브 .....	2, 18

## ㅇ

알카라인 건전지 .....	2
에러 표시.....	58
역상.....	16, 33
옵션.....	3
오토 파워 세이브 기능 .....	16, 38
해제.....	39
위상 검출.....	16, 33, 54
위상 표시.....	16, 40

**ㅈ**

---

전압 센서.....	14, 15, 28, 60
전원 차단.....	21
전원 투입 화면 .....	26
접지상.....	35
정상.....	16, 33
정전 용량 결합 .....	60
제조번호.....	15, 42
주파수 측정 .....	34, 53

**ㅋ**

---

컬러 클립.....	2, 18
케이블.....	12, 15, 22
케이블 길이 .....	51
클립.....	15, 29

**ㅌ**

---

통신 기능.....	45
------------	----

**ㅍ**

---

표시부.....	15
피복 전선.....	28, 52

**ㅎ**

---

홀드 기능.....	43, 54
------------	--------

# 보증서

# HIOKI

모델명	제조번호	보증 기간 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. 측정지 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. 구매 후 수송, 낙하, 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, 전원 이상(전압, 주파수 등), 전쟁 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, 교정 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, 차량 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 금액만큼 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, 교정 등을 거부할 수 있습니다.

**HIOKI E.E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>

18-08 KO-3

# HIOKI

문의처



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

## Headquarters

81 Koizumi  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

## 히오키코리아주식회사

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

2103 KO

편집 및 발행 히오키전기주식회사

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.