

HIOKI

IR4059

사용설명서

절연저항계 INSULATION TESTER



사용 전에 읽어 주십시오.
잘 보관해 주십시오.

KO

Jan. 2024 Edition 1
IR4059A963-00 (A960-00)



목 차

머리말	5
포장 내용물 확인	6
옵션	6
표기에 대해서	9
안전에 대해서	12
사용 시 주의사항	14

1 개요 19

1.1 개요와 특징점	19
1.2 각부의 명칭과 기능	20

2 측정 전 준비 25

2.1 프로텍터	26
2.2 배터리 또는 퓨즈의 교체	27
2.3 L9788-10 스위치 리드 사용하기	31
2.4 Z3210 무선 어댑터의 장착	34

3 측정하기 37

3.1 측정 전 점검	37
3.2 오토 파워 세이브(절전 기능)	38
3.3 오토 백라이트 오프(자동 소등 기능)	38
3.4 콤퍼레이터 기능	39
콤퍼레이터 설정 방법	40
콤퍼레이터 해제 방법	41
3.5 절연저항 측정하기	42

	잠금 기능	43
	절연저항의 측정 방법	44
	1분 값의 표시	45
	측정 단자 전압 특성	46
3.6	방전 기능	47
3.7	전압 측정하기	48
3.8	저저항 측정하기	49
3.9	무선통신 기능	51
	GENNECT Cross 사용하기	51
	Excel 직접 입력 기능(HID 기능)	55

4 사양 59

4.1	일반 사양	59
4.2	기본 사양, 정확도 사양	61
4.3	기능 사양	67
	파워 온 옵션	70
4.4	기타 사양	71

5 유지보수 및 서비스 73

5.1	문제가 발생했을 경우	75
	에러 표시와 동작 표시	79

부록 부 1

부록 1	측정 원리	부 1
부록 2	동작 불확실성	부 2

보증서

머리말

저희 HIOKI IR4059 절연저항계를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다.
이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.
이후는 본체에 표기되어 있는 모델명으로 기재합니다.

사용설명서 최신판

사용설명서 내용은 개선, 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다.

최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

https://www.hiokikorea.com/support/manual_off.html



제품 사용자 등록 요청

제품에 관한 중요한 정보를 보내드리기 위해 제품 사용자 등록을 부탁드립니다.

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



사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다.

전기에 관한 지식이 있다는 것(공업고교의 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

포장 내용물 확인

본 기기를 받으시면 수송 중에 이상 또는 파손이 발생하지 않았는지 점검한 후 사용해 주십시오. 특히 부속품, 패널 면의 스위치 및 단자류를 주의 깊게 살펴봐 주십시오. 만일 파손이 있는 경우나 사양대로 작동하지 않는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.

- IR4059 절연저항계
- L4930 접속 케이블
- L4935 악어클립
- L4938 테스트 핀
- L9788-10 스위치 리드
- Z5042 프로텍터
- 목걸이 스트랩
- AA 알카라인 건전지(LR6) × 4
- 사용설명서
- 사용 시 주의사항(0990A907)



옵션

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

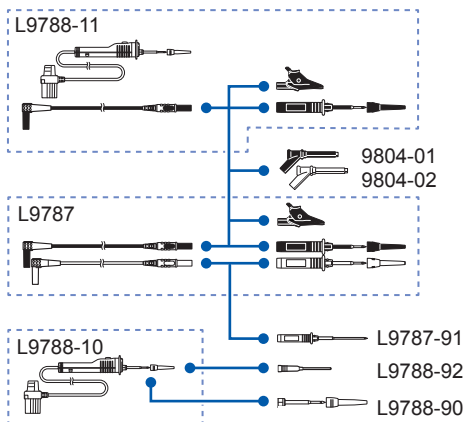
옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.

제품명	최대 정격 전압 및 최대 정격 전류
Z3210 무선 어댑터 	-

제품명	최대 정격 전압 및 최대 정격 전류
L4930 접속 케이블 (1.2 m) 	CAT IV 600 V/CAT III 1000 V 10 A
L4935 악어클립 	CAT IV 600 V/CAT III 1000 V 10 A
L4938 테스트 핀 	CAT III 600 V/CAT II 600 V 10 A
L9787 테스트 리드 (1.2 m) 	CAT III 600 V/CAT II 600 V 10 A
L9787-91 브레이커 핀 	CAT III 600 V 10 A
L9788-10 스위치 리드 	CAT III 600 V/CAT II 600 V 2 A
L9788-11 스위치 리드 세트 	CAT III 600 V/CAT II 600 V 2 A
L9788-90 선단 핀 	CAT III 600 V/CAT II 600 V 2 A

제품명	최대 정격 전압 및 최대 정격 전류
L9788-92 브레이커 핀 	CAT III 600 V 2 A
9804-01 마그네틱 어댑터 (적색) 9804-02 마그네틱 어댑터 (검은색) ($\phi 11$ mm, 표준 대응 나사: M6 냄비 머리 나사) 	CAT IV 1000 V 2 A
Z5042 프로텍터 	







테스트 리드











표기에 대해서

안전에 관한 표기



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

 위험	작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 경고	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
 주의	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등에 파손이나 고장이 예상되는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
	강자석에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 심장 박동 조율기나 전자의료기기의 작동을 방해합니다.
	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.
*	설명을 밑에 기재하였습니다.

기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우에는 사용 설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.
	이 단자에는 위험한 전압이 걸린다는 것을 나타냅니다.
	이중절연 또는 강화절연으로 전체가 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	직류(DC)를 나타냅니다.
	교류(AC)를 나타냅니다.
 	660 V를 넘는 교류 배전 계통에서 사용하면 안 된다는 것을 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 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.

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	ı	ı	ı	ı	ñ	o	P	q	r	S	t	U	u	y	ı	ı	ı	ı

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

정확도 표기

측정기의 정확도는 리딩(reading)에 대한 비율과 디지털(digits)로 오차 한계치를 규정하는 것으로서 표시합니다.

리딩 (표시값)	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 나타냅니다. 디지털 오차의 한계치는 “digits (dgt)”를 이용하여 표시합니다.

상표

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

안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되었으며 시험을 거쳐 안전한 상태에서 출하되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재 사항을 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.

위험



잘못 사용하면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 가능성이 있습니다. 이 사용설명서를 잘 읽고 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.

경고



보호구에 대해서

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

측정 카테고리에 대해서

측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC 61010에서는 측정 카테고리로써 사용하는 장소에 따라 안전 레벨의 기준을 CAT II ~ CAT IV로 분류하고 있습니다.

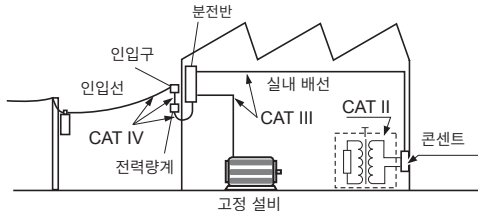
⚠ 위험



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

본 기기는 CAT III 600 V에 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 전류 보호 장치(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.

위험



- 안전을 위해 테스트 리드를 사용하는 경우 분전반의 1차 측에는 연결하지 마십시오.
- 테스트 리드 선단의 금속부로 측정 라인의 2선 사이를 단락하지 마십시오. 아크 발생 등 중대한 사고에 이를 가능성이 있습니다.
- 단락, 감전사고를 방지하기 위해 측정 중에는 테스트 리드 선단의 금속부에 절대로 접촉하지 마십시오.
- 감전사고 방지를 위해 테스트 리드의 선단으로 전압이 걸린 라인을 단락하지 마십시오.

테스트 리드나 본 기기에 손상이 있으면 감전될 위험이 있습니다. 사용 전에 반드시 다음 사항을 점검해 주십시오.



- 테스트 리드의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았는지 사용하기 전에 확인해 주십시오. 손상이 있는 경우에는 당사 지정 제품으로 교체해 주십시오.
- 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작 확인을 한 후에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

⚠ 경고



- 감전, 단락사고 또는 본 기기의 파손을 방지하기 위해 다음 사항에 주의해 주십시오. 측정 전에 반드시 로터리 스위치의 위치를 확인해 주십시오. 로터리 스위치를 돌릴 때는 테스트 리드를 측정 대상에서 분리해 주십시오.



- 본 기기의 정격 및 사양 범위를 넘어 사용하지 마십시오. 본 기기의 파손으로 감전 사고가 발생할 수 있습니다.



- 본 기기를 사용할 때는 반드시 당사 지정 테스트 리드를 사용해 주십시오. 지정 이외의 테스트 리드를 사용하면 안전하게 측정할 수 없습니다.
- 전기사고를 방지하기 위해 측정 회로의 전원을 일단 끈 후 테스트 리드를 연결해 주십시오.
- 감전사고 방지를 위해 본 기기와 테스트 리드에 표시된 낮은 정격으로 사용해 주십시오.

⚠ 주의



- 0°C 이하의 환경에서는 케이블이 딱딱해집니다. 이 상태에서 케이블을 구부리거나 잡아당길 경우 케이블의 피복 파손 및 단선의 가능성이 있으므로 주의해 주십시오.
- 본 기기의 외장에 의한 보호 등급(EN 60529에 따름)은 IP40*입니다.

* IP40:

외장에 의한 위험한 부분으로의 접근, 외래 고형물의 침입, 물의 침입에 대한 보호 등급을 나타냅니다.

4: 직경 1.0 mm의 철사로 위험한 부분에 접근하는 것에 대해 보호되고 있다.

0: 외장 내의 기구가 물에 대해 유해한 영향이 없도록 보호되고 있지 않다.

본 기기의 설치

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

주의



불안정한 받침대 위나 기울어진 장소에 두지 마십시오. 떨어지거나 쓰러질 경우 부상이나 본체 고장의 원인이 됩니다.

수송 시의 주의

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

본 기기의 취급

⚠ 위험



- 심장 박동 조율기 등 전자의료기기를 장착한 사람은 **9804-01, 9804-02** 마그네틱 어댑터를 사용하지 마십시오. 또한, **9804-01, 9804-02**를 가까이 대는 것도 매우 위험하므로 삼가하십시오. 의료기기의 정상 작동을 방해하여 인명에 관계되는 일이 발생할 수 있습니다.

⚠ 주의



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

테스트 리드

⚠ 주의



- 테스트 리드의 선단 금속 핀에는 분리 가능한 캡이 장착되어 있습니다. 단락사고를 방지하기 위해 측정 카테고리 CAT III에서 측정할 때는 반드시 캡을 장착한 상태에서 사용해 주십시오. CAT II에서 측정할 때는 캡을 분리하여 사용해 주십시오. OFF가 된 차단기의 2차 측은 캡을 분리하여 사용할 수 있습니다. (참조: “측정 카테고리 대해서” (p.13))
- 측정 중 부주의로 인해 캡이 분리된 경우는 측정을 중지해 주십시오. (p.33)

1.1 개요와 특징점

본 기기는 절연 시험의 작업 시간을 단축해주는 절연저항계입니다.

본 기기는 제조라인용으로 설계된 것이 아니므로 제조라인에서 사용하기에 적합하지 않습니다. 제조라인에는 ST5520 절연저항시험기를 사용해 주십시오.

고속 응답

- 기존 제품보다 응답 속도를 대폭 개선
- 지침형처럼 사용할 수 있다

강화된 콤퍼레이터 기능

- 측정 시작부터 양호/불량 판정까지의 시간이 매우 짧으므로 테스터의 도통 점검처럼 사용할 수 있다
- FAIL 판정(불량) 시에는 백라이트가 적색으로 점등

측정값의 오차가 작다

- 일반적인 측정 환경에서는 측정값이 안정적이다

보기 쉬운 표시부

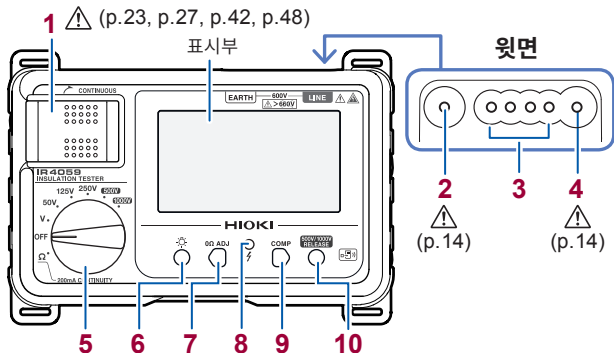
- 백라이트의 광원에 고휘도의 백색 LED 탑재
- 시야각이 넓은 LCD 채택

고정확도 전압 측정 기능

- 카드 테스터와 동등한 정확도를 지닌 직류/교류 전압계 탑재
- 전압 측정 시 카드 테스터로 바꿀 필요가 없다

1.2 각부의 명칭과 기능

정면



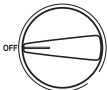
1 MEASURE 키 (p.21)	절연저항 측정 시작
2 EARTH 단자	검은색 테스트 리드를 연결
3 CONTROL 단자	L9788-10 스위치 리드를 제거
4 LINE 단자	적색 테스트 리드를 연결
5 로터리 스위치	측정 기능 전환
6 LIGHT 키	백라이트 점등/소등
7 0Ω ADJ 키	저저항 레인지에서 영점 조정 실행 (p.49) COMP 키와 동시에 누름: 무선통신 기능의 설정 (p.51)
8 활선 경고 표시	측정 단자 간에 전압이 존재할 때 점등
9 COMP 키	컴퍼레이터 판정 기준값의 설정 0Ω ADJ 키와 동시에 누름: 무선통신 기능의 설정 (p.51)
10 RELEASE 키	500 V 또는 1000 V 레인지로 세팅 시 측정 전에 누름 (오인가 방지를 위해)

MEASURE 키에 대하여

MEASURE 키의 조작			
	일으켜 세운다*	오른쪽을 계속 누른다	놓힌다 (또는 손을 뗀다)
본서 내의 기재	MEASURE 키를 ON 한다		MEASURE 키를 OFF 한다

* : 연속 측정할 경우에 편리합니다.

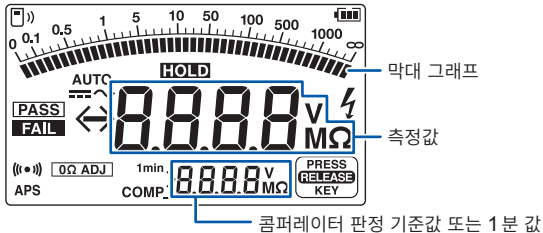
전원 OFF에 대하여

로터리 스위치의 상태	
본서 내의 기재	로터리 스위치를 OFF로 한다

뒷면 (제조번호 라벨)

제조번호는 9자리의 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중 왼쪽에서 2자리가 제조년도 (서력의 뒤 2자리), 다음 2자리가 제조월을 나타냅니다.

표시부



	배터리 잔량 표시(3단계)(p.37)
	V 레인지에서 측정한 전압이 직류일 때 점등
	V 레인지에서 측정한 전압이 교류일 때 점등
	측정값이 최소 표시값 이하일 때 점멸
	측정값이 최대 표시값 이상일 때 점멸
HOLD	측정값을 홀드한 상태일 때 점등
PASS	컴퍼레이터 판정이 PASS 판정(양호)일 때 점등(p.39)
FAIL	컴퍼레이터 판정이 FAIL 판정(불량)일 때 점등(p.39)
	측정 단자 간에 위험한 전압이 존재할 때 점멸
	판정 결과 버저(컴퍼레이터 설정 시에만)(p.39)
APPS	오토 파워 세이브 기능이 작동하기 30초 전이 되면 표시(p.38)
0Ω ADJ	저저항 측정에서 영점 조정 실행 시에 점등(p.49)
1min	1분 값의 표시(p.45) <ul style="list-style-type: none"> 절연저항 측정 시작 1분 후에 점등 표시부 하부의 저항값이 1분 값(측정 시작부터 1분 후의 측정값)임을 나타냄
COMP	컴퍼레이터 기능 유효 시에 점등(p.39)
	500V/1000V RELEASE ○를 누르면 꺼지며 절연 측정이 가능
	무선통신 기능의 상태를 표시(p.51)

L9788-11 스위치 리드 세트

L9788-10 스위치 리드(적색)와 테스트 리드(검은색)의 세트입니다.

참조: “옵션” (p.6)

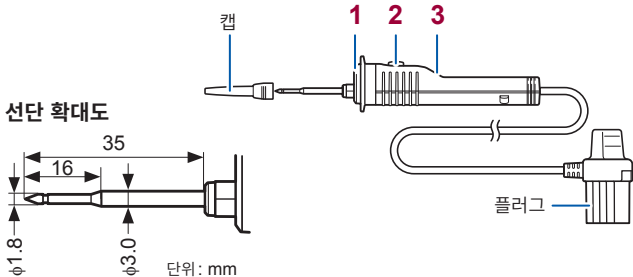
! 주의



L9788-10을 절연저항계에 연결한 경우도 본 기기의 **MEASURE** 키는 유효합니다. L9788-10을 본 기기에 연결한 상태에서 본 기기의 **MEASURE** 키를 ON 하면 시험 전압이 출력되므로 주의해 주십시오.

참조: L9788-92 브레이커 핀의 연결(p.33)

L9788-10 스위치 리드(옵션)



- | | |
|---------------------------|--|
| 1 라이트 | 본 기기의 백라이트와 연동하여 점등 |
| 2 MEASURE 키 | <ul style="list-style-type: none"> 절연저항 측정 시작 본 기기의 활선 경고 표시와 연동하여 적색으로 점등 |
| 3 판정 표시 | 콤퍼레이터의 판정 결과에 따라 점등 <ul style="list-style-type: none"> PASS: 녹색 FAIL: 적색 |

2

측정 전 준비

⚠ 주의



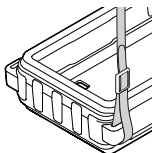
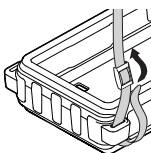
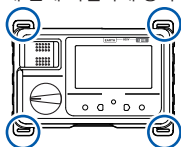
스트랩은 본 기기의 장착부에 확실하게 장착해 주십시오. 장착이 불안전하면 운반 시 본 기기가 떨어져 파손될 수 있습니다.

1 배터리를 장착한다 (p.27)

2 스트랩을 장착한다

본 기기의 장착부에 끼워 주십시오.

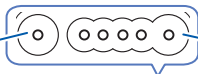
네 군데 확실하게 장착



3 측정 단자에 테스트 리드를 연결한다

EARTH 측정 단자

검은색 테스트 리드를 연결



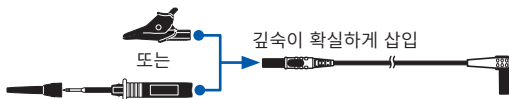
LINE 측정 단자

적색 테스트 리드를 연결



4 테스트 핀 또는 악어클립을 연결한다

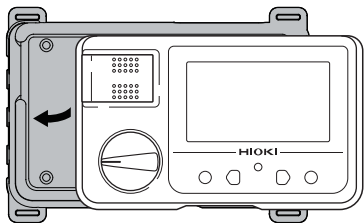
리드에 테스트 핀 또는 악어클립을 삽입합니다.



2.1 프로텍터

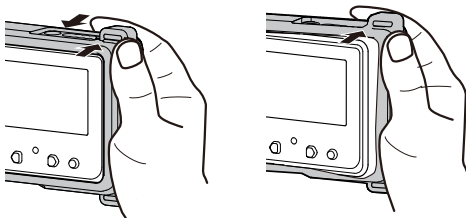
프로텍터 장착 방법

본 기기를 기울여 프로텍터에 넣은 후, 기기 전체를 눌러 넣습니다.



분리 방법

양손으로 들은 채 프로텍터 한쪽 끝을 아래 방향으로 눌러 내립니다.



2.2 배터리 또는 퓨즈의 교체

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

⚠ 경고



- 감전사고 방지를 위해 **MEASURE** 키를 **OFF** 하고 테스트 리드를 측정 대상에서 분리한 후 배터리 커버를 제거해 주십시오.



- 교체 후에는 반드시 배터리 커버를 장착하여 나사로 고정한 후 사용해 주십시오.
- 배터리를 쇼트, 충전, 분해하거나 불 속에 투입하는 행위는 삼가하십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.
- 퓨즈는 지정된 형상과 특성, 정격 전류, 전압인 것을 사용해 주십시오. 지정 이외의 퓨즈(특히 정격 전류가 큰 것)는 사용하지 마십시오. 또한, 퓨즈 홀더를 단락한 상태에서 사용하지 마십시오. 본 기기가 파손되고 인신사고로 이어질 수 있습니다.
지정 퓨즈: **FF0.5 AH/1000 V (70 172 40.0.500: SIBA 사 제품)** (초 속단형, 소호제(arc-extinguishing material)가 들어가 있음, 고차단 용량)
구매하시려면 당사로 문의해 주십시오.
- 본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 배터리 커버를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오. 나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

⚠ 주의

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



- 새 배터리나 오래된 배터리, 종류가 서로 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.
- 내부 저항이 낮은 배터리를 사용해 주십시오.

- 배터리 소모 시에는 배터리 마크가 점멸합니다. 측정할 수 없으므로 신 품 배터리로 교체해 주십시오.(p.37)
- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.

니켈 수소 전지에 대해서

주의



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

니켈 수소 전지를 사용한 경우 전지의 잔량이 정확하게 표시되지 않습니다. 하지만, 문제 없이 니켈 수소 전지로 제품을 사용할 수 있습니다.

연속 사용 시간은 다음과 같습니다(참고).

AA 알카라인 건전지(LR6) × 4 사용 시(23°C 참고치)

- 약 20시간(Z3210 미장착, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시)
- 약 15시간(Z3210 장착, 무선통신 시, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시)

니켈 수소 전지(HR6) × 4 사용 시(23°C 참고치) (1900 mAh의 니켈 수소 전지 사용 시)

- 약 31시간(Z3210 미장착, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시)
- 약 28시간(Z3210 장착, 무선통신 시, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시)

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

니켈 수소 전지를 사용한 경우 드롭 프루프는 지원하지 않습니다.

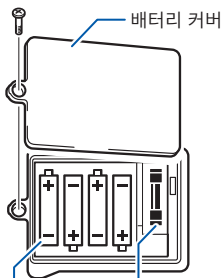
순서

준비물

- AA 알카라인 건전지(LR6) × 4
또는 니켈 수소 전지(HR6) × 4
- 십자 드라이버(No.2)



뒷면



배터리
극성 확인

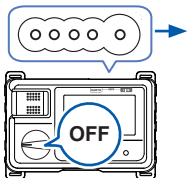
퓨즈
FF0.5 AH/1000 V
(70 172 40.0.500:
SIBA사 제품)

- 1 로터리 스위치를 **OFF** 하고 테스트 리드를 분리한다
- 2 프로텍터를 분리한다 (p.26)
- 3 나사를 풀어 배터리 커버를 분리한다
- 4 배터리 4개 또는 퓨즈를 교체한다
- 5 프로텍터를 장착한다 (p.26)
- 6 배터리 커버를 장착하고 나사를 조인다

2.3 L9788-10 스위치 리드 사용하기

측정 전 점검

- 1 로터리 스위치를 OFF 한다



- 2 L9788-10의 플러그를 본 기기의 LINE 단자에 깊숙이 삽입한다



- 3 로터리 스위치를 절연저항 레인지로 설정한다

- 4 테스트 리드의 선단을 단락한 상태에서 L9788-10의 MEASURE 키를 ON 한다

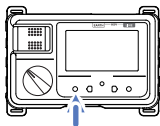


- 5 다음 사항을 확인한다

- 본 기기의 활선 경고 표시와 연동하여 L9788-10의 MEASURE 키가 적색으로 점등한다
- 표시가 0 MΩ이다



- 6 LIGHT  를 누른다



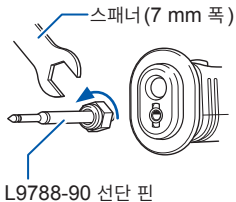
L9788-10의 선단 라이트가 켜지는 것을 확인

L9788-10의 선단 핀(옵션) 교체하기

L9788-10 스위치 리드(옵션)의 선단 핀이 마모되거나 구부러진 경우 교체할 수 있습니다. 선단 핀은 당사 또는 가까운 대리점에서 구입할 수 있습니다.



- 1 로터리 스위치를 **OFF** 하고 **L9788-10**을 분리한다



- 2 선단 핀을 스패너로 돌려서 분리한다
- 3 새로운 선단 핀을 스패너로 돌려서 **L9788-10**에 장착한다
(조임 토크: 0.3 N·m)
- 4 동작 확인을 한다

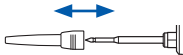
이미 알고 있는 측정 대상을 측정하여 저항값이 정확한지 확인한 후 사용해 주십시오.

L9788-92 브레이커 핀 연결하기

L9788-10의 캡을 분리하여 브레이커 핀을 장착해 주십시오.



테스트 리드의 캡 탈부착



분리한 캡은 분실하지 않도록 잘 보관해 주십시오.(p.17)

분리	장착
캡 밑부분을 살짝 잡고 빼낸다(안전상의 이유로 쉽게 빠지지 않도록 꼭 끼게 만들어졌습니다)	캡 구멍에 테스트 리드의 금속 핀을 통과시켜 깊숙이 확실하게 밀어 넣는다

2.4 Z3210 무선 어댑터의 장착

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하면 무선통신 기능을 사용할 수 있습니다.(p.51)

⚠경고



- 감전사고 방지를 위해 **MEASURE** 키를 **OFF** 하고 테스트 리드를 측정 대상에서 분리한 후 배터리 커버를 제거해 주십시오.



- **Z3210**을 장착 또는 분리한 후에는 반드시 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 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

⚠주의



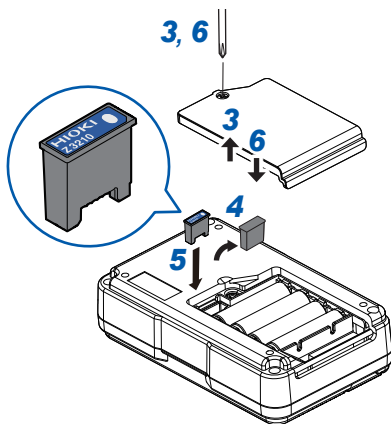
- 아무 금속(문 손잡이 등)에 접촉해 신체의 정전기를 제거한 후 **Z3210**을 장착 또는 분리해 주십시오.
정전기로 인해 **Z3210**이 파손될 수 있습니다.

순서

준비물

- 십자 드라이버 (No.2)
- 일자 드라이버
- Z3210 무선 어댑터 (옵션)

뒷면



- 1** 로터리 스위치를 **OFF** 하고 테스트 리드를 분리한다
- 2** 프로텍터를 분리한다 (p.26)
- 3** 나사를 풀어 배터리 커버를 분리한다
- 4** 일자 드라이버로 보호 캡을 분리한다
- 5** Z3210을 방향에 주의하면서 깊숙이 삽입한다
- 6** 배터리 커버를 장착하고 나사를 조인다
- 7** 프로텍터를 장착한다 (p.26)

3

측정하기

3.1 측정 전 점검

사용 전에 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검하고 동작을 확인한 후 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

배터리 잔량의 확인

배터리 잔량이 있습니까?

로터리 스위치를 OFF 이외의 위치로 하여 배터리 마크를 확인합니다.

점멸



배터리를 신제품으로 교체해 주십시오.(p.27)

점등



테스트 리드의 확인

케이블 내부에서 흰색 부분(절연층)이 노출되지 않았습니까?

노출됨

손상이 있는 경우는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 말고 지정된 것으로 교체해 주십시오.

노출되지 않음

1. 로터리 스위치를 절연저항 레인지로 세팅합니다.
2. 테스트 리드의 선단을 단락합니다.
3. **MEASURE** 키를 ON 하면 0 MΩ이 표시됩니까?

표시되지 않음

아래의 가능성이 있습니다.

- 테스트 리드가 깊숙하게 삽입되지 않았다.
→ 깊숙하게 확실히 삽입해 주십시오.
- 테스트 리드가 단선되었다
→ 지정된 것으로 교체해 주십시오.

표시됨

점검 완료

사용 전에 반드시 “사용 시 주의사항”(p.14)을 읽어 주십시오.

3.2 오토 파워 세이브(절전 기능)

로터리 스위치가 OFF가 아닌 위치에 있을 때 마지막 조작 또는 활선 경고 표시로부터 약 10분 후에 오토 파워 세이브 상태가 됩니다.

사용 후에는 로터리 스위치를 OFF해 주십시오. 오토 파워 세이브에서는 약간의 배터리 소모가 있습니다.

절전 기능의 해제 방법



LIGHT
○를 누르면서 전원을 켜다

오토 파워 세이브 상태에서 복귀 방법

로터리 스위치를 한 번 OFF 했다가 원래 위치로 되돌린다

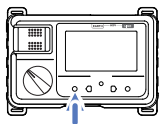
3.3 오토 백라이트 오프(자동 소등 기능)

본 기기는 마지막 조작 후 약 3분이 지나면 백라이트가 자동으로 꺼집니다.

어두운 장소에서 연속해서 작업할 경우는 자동 소등 기능을 해제해 주십시오.

해제 방법

백라이트 소등 상태



약 2초간 누름

짧은 소리가
연속해서 울
림

로터리 스위치를 OFF 이외의 위치
에 세팅한다

백라이트가 꺼진 상태에서 짧은 소리
가 울릴 때까지 LIGHT
○를 약 2초간 누른
다

자동 소등 기능은 로터리 스위치를 OFF
하면 유효해집니다.





3.4 컴퍼레이터 기능

측정값을 사전에 설정한 값과 비교하여 PASS(양호)인지 FAIL(불량)인지를 판정하는 기능입니다.

각 레인지의 컴퍼레이터 설정 정보는 로터리 스위치를 OFF 해도 유지됩니다.

설정 가능한 판정 기준값은 다음 페이지의 표를 참조해 주십시오.

표시 점등

	PASS 판정 (양호)		FAIL 판정 (불량)	
LED 표시				
	백라이트 변화 없음	녹색 점등*	백라이트 적색 점등	적색 점등*

*: L9788-10 스위치 리드를 사용한 경우

판정 가능한 측정의 종류

기능	PASS 판정		FAIL 판정	
	측정값의 상태	버저	백라이트	버저
절연저항	판정 기준값 이상	짧은 소리	적색 점등	긴 소리
저저항	판정 기준값 이하	긴 소리		짧은 소리
전압	컴퍼레이터 설정 불가			

컴퍼레이터 설정 방법

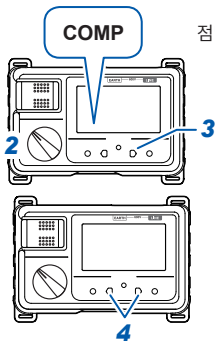
1 아래 표에서 판정 기준을 선택한다

레인지	기준값						단위
50 V	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	-	MΩ
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1*1	2	3	4	5	-	
	10	-	-	-	-	OFF	
125 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1*1	2	3	4	5	-	
	10	20	-	-	-	OFF	
250 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1*1	2	3	4	5	-	
	10	20	30	40	50	OFF	
500 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1*1	2	3	4	5	-	
	10	20	30	40	50	-	
	100	-	-	-	-	OFF	
1000 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1	2	3	4	5	-	
	10*1	20	30	40	50	-	
	100	200	300	400	500	OFF	
Ω	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	Ω
	1	2	3	4	5	6	
	10	20*1	30	40	50	60	
	100	200	-	-	-	OFF	

*1: 출하 시의 초기 설정

2 판정 기준을 설정할 레인지로 로터리 스위치를 설정한다

레인지	조작
500 V 1000 V	500V/1000V RELEASE 버튼을 눌러 잠금 해제



점멸

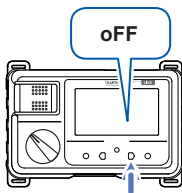
3 ^{COMP} 버튼을 누른다

“COMP”가 점멸하고, 판정 기준이 되는 저항값이 표시됩니다.

4 ^{DO ADJ}, ^{COMP} 버튼을 눌러 판정 기준 (p.40)을 선택한다

판정 기준을 선택한 후 약 2초간 조작하지 않으면 컴퍼레이터가 설정되고 “COMP”가 점등합니다.

컴퍼레이터 해제 방법



^{COMP} 버튼을 몇 차례 눌러 “OFF”를 선택한다

선택 후 약 2초간 조작하지 않으면 “COMP”가 꺼지고 컴퍼레이터 기능이 해제됩니다.

3.5 절연저항 측정하기

전기회로 및 기기의 절연 성능을 알아보기 위해 본 기기로 절연저항을 측정합니다. 측정할 경우는 측정 대상에 인가하는 전압을 선택할 필요가 있습니다.

⚠경고

감전, 단락사고 또는 본 기기의 파손을 방지하기 위해 다음 사항을 지켜 주십시오.

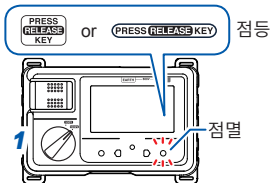
- **!** 활선 상태에서 절연저항을 측정하지 마십시오. 본 기기가 파손되고 인신사고로 이어질 수 있습니다. 측정 대상의 전원을 끈 후 사용해 주십시오.
- 절연저항 측정 중 측정 단자에는 위험한 전압이 발생합니다. 감전사고를 방지하기 위해 테스트 리드의 금속부에 접촉하지 마십시오.
- 측정 후 바로 측정 대상에 접촉하지 마십시오. 고전압으로 충전된 전하로 감전 사고가 일어날 수 있습니다.
- 측정 후에는 본 기기의 방전 기능으로 측정 대상의 전하를 방전해 주십시오. (p.47)

- 절연저항은 인가전압과 누설전류의 비율입니다. 측정 대상에 따라서는 표시값이 안정되지 않는 경우가 있습니다만, 본 기기의 고장이 아닙니다.
- **MEASURE** 키는 활선 경고 표시가 켜질 때까지 충분히 눌러 주십시오. 충분히 누르지 않으면 바르게 측정할 수 없습니다.
- 사용 후에는 로터리 스위치를 OFF 해 주십시오.
- 시험 전압보다 내전압이 낮은 기기 또는 내전압이 불분명한 기기 및 부품이 연결된 전기회로를 시험할 때는 그것들을 전기회로에서 분리해서 측정할 것을 권장합니다.

잠금 기능

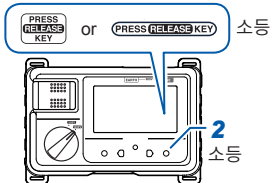
500 V 또는 1000 V를 저압 기기에 잘못 인가하는 것을 방지하기 위한 기능입니다. 500 V 레인지 또는 1000 V 레인지로 로터리 스위치를 설정하여 **MEASURE** 키를 ON 해도 시험 전압이 출력되지 않습니다.

해제 방법



- 1** 로터리 스위치를 **500 V** 또는 **1000 V**로 설정한다

3



- 2** **500V/1000V RELEASE** 버튼을 누른다

잠금이 해제되고 표시부가 측정 화면으로 전환됩니다.

마지막 측정 또는 마지막 조작 후 1분이 지나면 다시 잠금 상태가 됩니다.

절연저항의 측정 방법

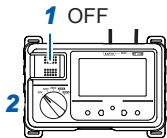
⚠ 주의



감전사고 방지를 위해 측정 라인의 차단기는 반드시 꺼주십시오.

예: 전기회로와 대지간의 절연저항을 측정하는 경우

1 MEASURE 키를 **OFF** 한다

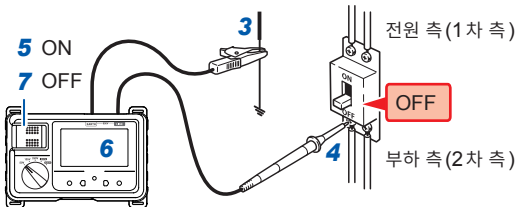


2 로터리 스위치를 시험 전압 **50 V**에서 **1000 V** 사이로 설정한다

500 V 레인지 및 1000 V 레인지에서는



을 눌러 잠금을 해제합니다.(p.43)



3 검은색 테스트 리드를 **EARTH** 측에 연결한다

4 적색 테스트 리드를 측정 대상에 연결한다

측정 대상에 전압이 존재한 경우 백라이트의 적색과 흰색이 번갈아 켜집니다.

5 MEASURE 키를 계속 누른다

연속 측정을 할 경우는 **MEASURE** 키를 일일켜 세웁니다. (p.21)

측정 중에는 위험한 전압이 발생하고 있으므로 테스트 리드의 금속부(선단)는 만지지 마십시오.

6 표시가 안정되면 값을 확인한다

7 테스트 리드를 측정 대상에 연결한 상태에서 **MEASURE** 키를 **OFF** 한다

마지막 측정값과 **HOLD**가 표시되고 방전을 시작합니다.(p.47)

- 측정 중에 다른 기능이나 정격 전압으로 전환하지 마십시오.
- 500 V 레인지와 1000 V 레인지에서는 무조작 상태가 1분 지나면 잠금 상태가 됩니다. 측정을 계속하려면 잠금을 해제해 주십시오.(p.43)

1분 값의 표시

컴퍼레이터 기능이 설정된 경우는 사용할 수 없습니다. 사용할 때는 컴퍼레이터 기능을 해제해 주십시오.(p.41)

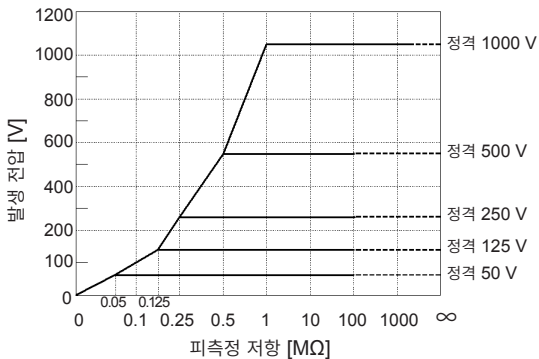
측정 시작부터(**MEASURE** 키를 ON한 후) 1분 후의 측정값(1분 값)을 자동으로 홀드하는 기능입니다. 케이블 등의 용량 성분을 포함한 측정 대상을 측정하는 경우 등에 사용해 주십시오.



홀드한 측정값

- 측정 시작부터 1분 미만의 기간은 표시되지 않습니다.

측정 단자 전압 특성



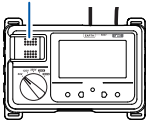
3.6 방전 기능

측정 후에는 측정 대상의 전하를 방전해 주십시오.

용량 성분을 지닌 것을 측정하면 이 용량 성분에 정격 측정 전압에 상당하는 전하가 충전된 상태가 되어 감전사고를 일으킬 우려가 있습니다.

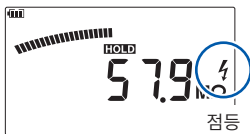
태양 전지 패널을 측정하는 경우는 방전이 종료되어도 태양 전지의 발전 전압을 검출하므로 ⚡ 마크가 사라지지 않을 때가 있습니다.

OFF



테스트 리드를 측정 대상에서 떼지 않고
MEASURE 키를 **OFF** 한다

3

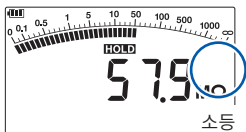


점등

방전 중

본 기기 내의 방전 저항에 의해 측정 대상에 남은 전하를 자동으로 방전합니다.

방전과 더불어 막대 그래프의 잔량이 감소합니다. 단, 측정 대상의 용량 성분이 작으면 방전 시간이 짧아 막대 그래프의 잔량 변화가 없는 경우가 있습니다.



소등

방전 종료

방전이 종료되면 ⚡ 마크가 꺼집니다.

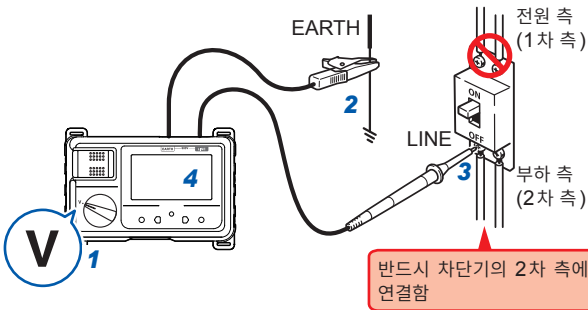
방전 시간은 용량의 크기에 따라 다릅니다.

3.7 전압 측정하기

상용 주파수의 교류 전압 및 직류 전압을 측정할 수 있습니다. 또한, 절연 저항 측정 전에 측정 대상이 활선이 아님을 확인할 수 있습니다.

- 측정 중에 다른 기능으로 전환하지 마십시오.
- 정현파 이외의 파형에서는 오차가 생깁니다.
- 무입력 시에는 유도 전압에 의해 표시가 흔들리는 경우가 있습니다만, 고장이 아닙니다.

예: 전기회로와 대지간의 전압을 측정하는 경우



- 1 로터리 스위치를 **V**로 설정한다
- 2 검은색 테스트 리드를 **EARTH** 측에 연결한다
- 3 적색 테스트 리드를 차단기의 **LINE** 측에 연결한다
- 4 표시가 안정되면 값을 확인한다

3.8 저저항 측정하기

⚠ 경고



활선 상태에서 측정하지 마십시오.

⚠ 주의



- 측정 대상 회로와 병렬로 동작 중인 회로가 연결되어 있는 경우 병렬로 연결된 회로의 임피던스와 과도 전류가 측정 오차의 요인이 되는 경우가 있습니다.
- 모터, 트랜스, 코일 등 측정 대상에 따라서는 자동 레인지가 안정되지 않을 수 있습니다.
- 측정 대상과 병렬로 용량 성분이 있는 경우는 올바른 측정값을 얻지 못할 수 있습니다.

저저항 측정에서는 콤퍼레이터 기능을 사용할 수 있습니다.

참조: “3.4 콤퍼레이터 기능” (p.39)

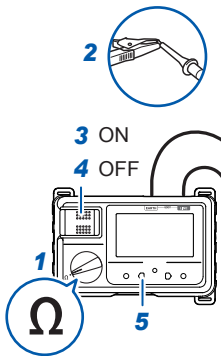
정확하게 측정하기 위해, 그리고 테스트 리드의 배선 저항 등을 취소하기 위해 측정 전에 영점 조정을 반드시 실시해 주십시오.

영점 조정을 할 수 있는 것은 최대 3 Ω까지입니다. 3 Ω을 넘는 경우는 “**Err1**” 또는 “**Err 0ΩADJ**”가 표시되고 영점 조정을 할 수 없습니다. 배선 저항이 3 Ω 이하가 되도록 해주십시오.

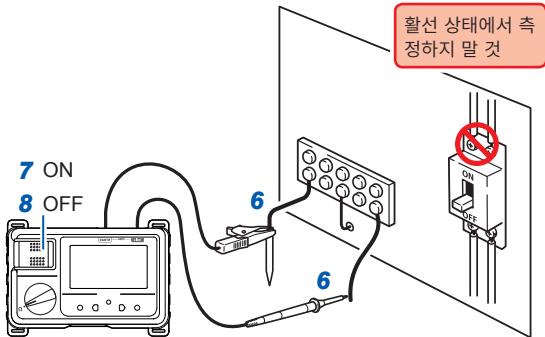
아래의 경우는 다시 영점 조정을 해주십시오.

- 테스트 리드를 교체했을 때
- 주위 온도가 1°C 이상 변화했을 때
- 퓨즈를 교체했을 때

예: 접지선 도통 확인하기



- 1 로터리 스위치를 Ω 로 설정한다
- 2 테스트 리드의 선단을 단락한다
- 3 **MEASURE** 키를 **ON** 한다
- 4 **MEASURE** 키를 **OFF** 하고 측정값을 **HOLD** 한다
- 5 HOLD 버튼을 누른다



- 6 테스트 리드를 측정 대상에 연결한다
- 7 **MEASURE** 키를 계속 눌러 표시값을 확인한다
연속 측정을 할 경우는 **MEASURE** 키를 일찍 세워줍니다.
- 8 측정 후 **MEASURE** 키를 **OFF** 한다



3.9 무선통신 기능

GENNECT Cross 사용하기

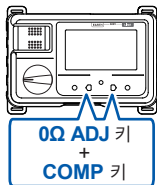
HID 기능 (p.55)과 동시에 사용할 수 없습니다.

무선통신 기능을 ON 하면 휴대 단말에서 본 기기의 측정 데이터를 확인하고 측정 리포트를 작성할 수 있습니다. 자세한 내용은 GENNECT Cross(무료 어플리케이션 소프트웨어)의 사용 방법 가이드를 참조해 주십시오.

- 1 Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다(p.34)
- 2 휴대 단말에 GENNECT Cross를 설치한다
- 3 본 기기의 전원을 켜고 무선통신 기능을 ON으로 한다

 마크 또는  마크

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



2개의 키를 동시에 1초 이상 누른다

- 4 GENNECT Cross를 기동하여 본 기기를 연결 등록한다(p.53)
- 5 표준 측정 기능을 선택하여 측정한다



- 통신 거리는 일직선상 약 10 m입니다. 통신 가능 거리는 장애물(벽, 금속의 차폐물 등) 유무 및 바닥(지면)과 본 기기와의 거리에 따라 크게 달라집니다. 안정적인 통신을 위해서 전파 강도가 충분한지 확인해 주십시오.

- GENNECT Cross는 무료입니다만, 어플리케이션 소프트웨어를 다운로드하거나 사용 시의 인터넷 접속 비용은 고객 부담이 됩니다.
- GENNECT Cross는 휴대 단말에 따라 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
- Z3210은 2.4 GHz 대역의 무선 기술을 사용하고 있습니다. 무선 LAN(IEEE802.11.b/g/n) 등, 동일한 주파수 대역을 사용하는 기기가 가까이에 있는 경우는 통신이 되지 않는 경우가 있습니다.

연결 등록하기



- 초기 기동 시 (등록 기기가 없는 경우)에는 접속 기기 설정 화면에서 기동합니다.
- 접속 기기 설정 화면 시에 본 기기가 가까이 있으면 자동으로 연결 등록됩니다 (최대 8대).
- 본 기기의 전원을 켜 후 등록되기까지 5초에서 30초 정도 기다려 주십시오. 1분 이상 기다려도 등록되지 않을 때는 GENNECT Cross와 본 기기를 재기동해 주십시오.
- 한 번 등록된 기기는 다음번부터 생략할 수 있습니다.



3

무선통신 기능을 사용하여 측정하기

홈 화면에서 표준 측정, 로깅 및 파형 표시에서 표준 측정 기능을 선택하여 측정해 주십시오. 기능의 상세는 GENNECT Cross의 사용 방법 가이드를 참조해 주십시오.

통신 지연과 표시 갱신의 차이에 따라 본 기기의 표시값과 어플리케이션 소프트웨어의 표시값이 일치하지 않는 경우가 있습니다.

표준 측정

복수 채널의 측정값을 저장



Excel 직접 입력 기능(HID 기능)

GENNECT Cross(p.51)와 동시에 사용할 수는 없습니다.

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

HID ON	휴대 단말 또는 PC의 Excel 파일을 열어 셀을 선택한 상태에서 대기합니다. 본 기기의 표시를 홀드하면 선택한 셀에 측정값을 입력할 수 있습니다.
HID OFF	GENNECT Cross 사용 시에는 OFF로 설정합니다.

HID의 ON/OFF 설정은 Z3210에 저장됩니다. 본 기기에는 저장되지 않습니다.

3



측정값 입력 방법

절연저항, 저저항: **MEASURE** 키를 누르고 손을 떼다

전압: **MEASURE** 키를 누른다

HID 설정 확인 및 변경

1 로터리 스위치를 OFF로 한다

2 Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다

참조: “2.4 Z3210 무선 어댑터의 장착” (p.34)

무선통신 기능이 OFF인 경우는 HID 설정 확인 및 변경을 할 수 없습니다. 무선통신 기능을 ON 한 후 조작해 주십시오. (p.51의 순서**3**)

3 HID의 설정을 확인한다

RELEASE 키를 누르면서 전원을 켜면 제조번호 표시 화면이 됩니다.

RELEASE 키를 3초 이상 누르면 Z3210에 저장된 HID 설정이 표시됩니다.



HID 설정을 변경하지 않을 경우

로터리 스위치를 OFF해 주십시오.

HID 설정을 변경할 경우

순서 **4**로 진행해 주십시오.

버저음이 울리고 표시가 변경되지 않는 경우

GENNECT Cross(버전 1.8 이후)를 사용하여 Z3210을 최신 버전으로 버전업해 주십시오.

4 HID 설정을 변경한다

0ADJ 키 또는 **COMP** 키를 누를 때마다 HID 설정의 ON/OFF가 전환됩니다.

5 확정한다

RELEASE 키를 누르면 HID 설정이 확정되고 자동으로 전원이 꺼집니다.

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 Cross 에 다시 연결해 주십시오.

1. 사용하는 단말기의 **Bluetooth**® 설정에서 본 기기를 삭제한다
2. Z3210의 HID 기능을 OFF로 한다(p.56)
3. GENNECT Cross의 접속 기기 설정에서 본 기기를 다시 연결한다

상세는 Z3210의 웹사이트를 참조해 주십시오.

<https://z3210.gennect.net>



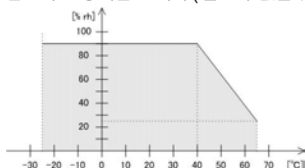
▲
Learn more here!

4

사양

4.1 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온도 범위	-25°C ~ 40°C, 90% RH 이하 (결로가 없을 것) 40°C ~ 65°C, 65°C에서 25% RH까지 직선적으로 감소하는 상대습도 이하 (결로가 없을 것)



보관 온도 범위	-25°C ~ 65°C, 90% RH 이하 (결로가 없을 것)
----------	------------------------------------

방진성, 방수성	IP40 (EN 60529)
----------	-----------------

드롭 프루프	콘크리트 위 1 m
--------	------------

적합 규격	EMC: EN 61326
	안전성: EN 61010
	EN 61557-1
	EN 61557-2
	EN 61557-4* ¹
	EN 61557-10

*1: L9788-10을 사용할 경우는 파트 4의 4.3항 (테스트 리드의 교체)에 적합하지 않습니다.

전원	• AA 알카라인 건전지 (LR6) ×4
	정격 전원 전압: DC 1.5 V ×4
	• 니켈 수소 전지 (HR6) ×4
	정격 전원 전압: DC 1.2 V ×4
	최대 정격 전력: 3 VA

일반 사양

연속 사용 시간 AA 알카라인 건전지 (LR6) ×4 사용 시 (23°C 참고치)	약 20시간 (Z3210 미장착, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시) 약 15시간 (Z3210 장착, 무선통신 시, 콤퍼레이터 OFF, 백라이트 OFF, 500 V 레인지로 측정 단자 간을 개방해서 측정 시)
외형 치수	약 160W × 98H × 46D mm (돌기물 비포함)
질량	약 536 g (배터리와 프로텍터 포함, 테스트 리드 불포함)
제품 보증기간	3년간
퓨즈 (교체품)	FF0.5 AH/1000 V(SIBA사 제품 70 172 40.0.500, 초 속단형, 소호제 (arc-extinguishing material)가 들어가 있음, 고차단 용량)
부속품	“포장 내용물 확인” (p.6)
옵션	“옵션” (p.6)

4.2 기본 사양, 정확도 사양

측정 항목	절연저항 측정: 직류 전압 인가, 전류 검출 저저항 측정: 직류 전류 인가, 전압 검출 전압 측정: 직류/교류자동 판별 교류 전압 측정의 정류 방식: 평균값 정류 실효값 표시
기능 구성	Ω , OFF, V, 50 V, 125 V, 250 V, 500 V, 1000 V
A/D 변환 방식	$\Delta\Sigma$ 방식
입력/출력 단자	LINE 단자: 적색 테스트 리드를 연결 절연저항 측정: 측정 대상을 통과한 전류가 흘러 들어가는 단자(-) 저저항 측정: 전류 출력 단자 전압 측정: + 단자 EARTH 단자: 검은색 테스트 리드를 연결 절연저항 측정: 전압 출력 단자(+) 저저항 측정: 측정 대상을 통과한 전류가 흘러 들어가는 단자 전압 측정: - 단자
단자 간 최대 정격 전압	AC/DC 600 V(전압 측정)
대지간 최대 정격 전압	AC/DC 600 V(측정 카테고리 III) 예상되는 과도 과전압 6000 V
정격 동작 조건	주위 온도: “4.1 일반 사양”의 “사용 온습도 범위”(p.59)에 기재 상대습도: “4.1 일반 사양”의 “사용 온습도 범위”(p.59)에 기재 자세: 표준 자세 $\pm 90^\circ$ 외부 자계: 400 A/m 이하 배터리 전압: 배터리 유효 범위
공칭 계통 전압*	AC/DC 600 V max. *: 공칭 계통 전압이란 이 측정기가 측정할 수 있는 배전 계통의 공칭 전압(EN 61557에 따름)

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 정확도 보증 온습도 범위: 23°C \pm 5°C, 90% RH 이하 자세: 표준 자세 \pm 5° 외부 자계: 없음 (지구 자계) 배터리 전압: 배터리 유효 범위
-----------	--

절연저항 측정						
정격 측정 전압(DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V	
유효 최대 표시값	100 MΩ	250 MΩ	500 MΩ	2000 MΩ	4000 MΩ	
중앙 표시값	2 MΩ	5 MΩ	10 MΩ	50 MΩ	100 MΩ	
제 1 유효 측정 범위 [MΩ]	0.200 ~ 10.00	0.200 ~ 25.0	0.200 ~ 50.0	0.200 ~ 500	0.200 ~ 1000	
정확도 (허용차)	±2% rdg ±2 dgt					
제 2 유효 측정 범위 [MΩ]	10.1 ~ 100.0	25.1 ~ 250	50.1 ~ 500	501 ~ 2000	1010 ~ 4000	
정확도 (허용차)	±5% rdg					
기타 측정 범위 [MΩ]	0 ~ 0.199					
정확도 (허용차)	±2% rdg ±6 dgt					
레인지 구성	표시 레인지	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	최대 표시값	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ
	분해능	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ
	표시 레인지	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ
	최대 표시값	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ
	분해능	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ
	표시 레인지	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ
	최대 표시값	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ
	분해능	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ
	표시 레인지	-	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	최대 표시값	-	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	분해능	-	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	표시 레인지	-	-	-	2000 MΩ	4000 MΩ
	최대 표시값	-	-	-	2000 MΩ	4000 MΩ
	분해능	-	-	-	10 MΩ	10 MΩ
고유 불확실성(A)	±5% rdg (제 1 유효 측정 범위에서)					
동작 불확실성(B)	±12% rdg (제 1 유효 측정 범위에서)					

절연저항 측정 (계속)			
	제1 유효 측정 범위	제2 유효 측정 범위	기타 측정 범위
온도의 영향 량에 따른 변 동(E_3)*	$\pm 4\%$ rdg ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)	$\pm 8\%$ rdg ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)	$\pm 2\%$ rdg ± 6 dgt ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)
	$\pm 8\%$ rdg ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 미만, 50°C 초과 $\sim 65^\circ\text{C}$)	$\pm 16\%$ rdg ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 미만, 50°C 초과 $\sim 65^\circ\text{C}$)	$\pm 4\%$ rdg ± 12 dgt ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 미만, 50°C 초과 $\sim 65^\circ\text{C}$)
습도의 영향	$\pm 4\%$ rdg 및 허용차 이내	$\pm 8\%$ rdg 및 허용차 이내	$\pm 2\%$ rdg ± 6 dgt
외부 자계의 영향	$\pm 2.4\%$ rdg	-	-
자세의 영향량에 따 른 변동(E_1)	디지털식이므로 비해당		
공급 전압의 영향량 에 따른 변동(E_2)	$\pm 4\%$ rdg 및 허용차 이내	$\pm 8\%$ rdg 및 허용차 이내	$\pm 2\%$ rdg ± 6 dgt 및 허용차 이내
용량 성분의 영향	5 μF 이하 용량에서 $\pm 10\%$ 이내 (편차 포함)		

* : $18^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$ 를 제외한 사용 온도 범위에서 적용

정격 측정 전압(DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V	
측정 가능 횟수	1000회 이상					
과부하 보호	AC 600 V(10초간)				AC 660 V (10초간)	
표시의 갱신 간격	0.6초 이내(응답 중은 갱신 없음)					
측정 단 자 전 압 특 성	개방 회로 전압	정격 측정 전압의 1 ~ 1.2배				
	정격 측정 전 압을 유지할 수 있는 하한 저항값	0.05 M Ω	0.125 M Ω	0.25 M Ω	0.5 M Ω	1 M Ω
	정격 전류	1 mA ~ 1.2 mA				
	단락 전류	1.2 mA 이하				
응답 시간	0.6초 이내(저항 부하일 때)					
판정 시간	0.3초 이내 (개방→공장 출하 시의 판정 기준값 $\times 10$ 으로 했을 때)					

저저항 측정				
개방 회로 전압		4.0 V ~ 6.9 V		
측정 전류		200 mA 이상 (영점 조정 전의 표시값에서 6 Ω 이하일 때)		
동작 불확실성		±30% rdg (0.2 Ω ~ 2 Ω의 범위에서) (EN 61557의 해당하는 계산식에 따라 구함)		
온도의 영향*		±3% rdg ±2 dgt (18°C ~ 28°C를 제외한 사용 온도 범위에서 적용)		
공급 전압의 영향*		±3% rdg ±2 dgt 및 허용차 이내		
응답 시간		1 초 이내 (측정 단자를 개방→단락했을 때)		
측정 가능 횟수		200회 이상		
과부하 보호		AC 600 V 10초간 (퓨즈에 의한 보호)		
영점 조정 범위		0 Ω ~ 3 Ω		
표시의 갱신 간격		1 초 이내		
레 인 지 구 성	표시 레인지 (자동 레인지)	최대 표시값	분해능	정확도*
	10 Ω	10.00 Ω	0.01 Ω	±3 dgt (0 Ω ~ 0.19 Ω) ±3% rdg ±2 dgt (0.20 Ω ~ 10.00 Ω)
	100 Ω	100.0 Ω	0.1 Ω	±3% rdg ±2 dgt
	1000 Ω	1000 Ω	1 Ω	

* : 영점 조정 후의 표시값에 적용 (주위 온도가 1°C 이상 변화한 경우에는 영점 조정이 필요)

전압 측정				
직류/교류 자동 판별 범위	30 V 이상 (50 Hz/60 Hz)에서 교류로 판별 30 V 이상 크기의 교류 성분이 중첩해 있는 맥류는 교류로 판별			
온도의 영향	1°C당 측정 정확도 ×0.1 (18°C ~ 28°C를 제외한 사용 온도 범위에서 적용)			
과부하 보호	AC 750 V(10초간), DC 750 V(10초간)			
표시의 갱신 간격	1 초 이내			
교류 전압 측정	입력 저항	100 kΩ 이상 (50 Hz/60 Hz)		
	응답 시간	1.2 초 이내 (입력 전압을 0 V → 600 V로 했을 때)		
	주파수 범위	50 Hz/60 Hz		
	레인지 구성			
	표시 레인지 (자동 레인지)	최대 표시값	분해능	정확도
	420 V (최소 표시값 30.0 V)	420.0 V	0.1 V	±2.3% rdg ±8 dgt (600 V 초과 범위는 정확도 보증 외)
600 V	750 V	1 V		
직류 전압 측정	입력 저항	100 kΩ 이상		
	응답 시간	1.2 초 이내 (입력 전압을 0 V → 600 V로 했을 때)		
	레인지 구성			
	표시 레인지 (자동 레인지)	최대 표시값	분해능	정확도
	4.2 V	4.200 V	0.001 V	±1.3% rdg ±4 dgt (600 V 초과 범위는 정확도 보증 외)
	42 V	42.00 V	0.01 V	
420 V	420.0 V	0.1 V		
600 V	750 V	1 V		

4.3 기능 사양

활선 경고 표시 **LINE** 단자—**EARTH** 단자 간의 전압, 측정 상태를 적색 LED로 표시
 OFF 이외의 전 기능에서 동작

기능	상태	단자간 전압	활선 경고 표시
절연저항 측정	MEASURE 키 ON	-	점등
	MEASURE 키 OFF (자동 방전 중)	DC 5 V 이상	점멸
	MEASURE 키 OFF (자동 방전 중은 제외)	AC 30 V 이상, DC +20 V 이상, DC -20 V 이하	점멸 (버저 울림)
		AC 5 V 이하, DC +5 V 이하, DC -5 V 이상	소등
저저항 측정	MEASURE 키 ON	-	점등 (적색)
	MEASURE 키 OFF	AC 30 V 이상, DC +5 V 이상, DC -5 V 이하	점멸 (버저 울림)
		AC 1 V 이하, DC +1 V 이하, DC -1 V 이상	소등
전압 측정	MEASURE 키 ON/OFF	AC 30 V 이상, DC +20 V 이상, DC -20 V 이하	점멸
		AC 5 V 이하, DC +5 V 이하, DC -5 V 이상	소등

자동 방전	절연저항 측정 후 측정 대상의 용량 성분에 축적된 전하를 자동으로 방전																																																																						
	잔류전압의 막대 그래프 표시																																																																						
	<ul style="list-style-type: none"> • 방전 저항: 800 kΩ 이하 • 최대 용량 부하: 5 μF • 방전 시간: 최대 30초 (5 μF 연결 시) 																																																																						
오토 파워 세이브 (APS)	<p>마지막 조작 또는 마지막 활선 경고 표시에서 약 10분 후 전원이 자동으로 OFF</p> <ul style="list-style-type: none"> • 해제 방법: 전원 투입 옵션으로 해제 가능 • 오토 파워 세이브로부터 복귀 방법: 로터리 스위치를 한 번 OFF로 되돌린 후 전원을 재투입한다 																																																																						
표시	반투과형 FSTN 액정, 포지티브																																																																						
막대 그래프 표시	<p>절연저항 측정에서 유효</p> <ul style="list-style-type: none"> • MEASURE 키가 ON일 때: 절연저항값을 표시 • 절연저항 측정 후 방전 중: 잔류전압을 표시 • 측정값 홀드 중: 절연저항값을 표시 <p>유효 숫자 1자리가 되도록 절사 처리 후, 저항값의 눈금을 지시한다(예: 표시값 5.99 MΩ일 때, 막대 그래프는 5 MΩ 눈금을 지시)</p>																																																																						
	<p>눈금 (단위 MΩ)</p> <p>●: 숫자를 붙이는 눈금</p>																																																																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>●0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>●0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>●0.5</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>●1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>●5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>●10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>●50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>●100</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>●500</td> <td>600</td> <td>700</td> <td>800</td> <td>900</td> <td></td> </tr> <tr> <td>●1000</td> <td>2000</td> <td>3000</td> <td>4000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>●∞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	●0					0.05					●0.1	0.2	0.3	0.4	●0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		●1	2	3	4	●5	6	7	8	9		●10	20	30	40	●50	60	70	80	90		●100	200	300	400	●500	600	700	800	900		●1000	2000	3000	4000							●∞									
●0					0.05																																																																		
●0.1	0.2	0.3	0.4	●0.5	0.6	0.7	0.8	0.9																																																															
●1	2	3	4	●5	6	7	8	9																																																															
●10	20	30	40	●50	60	70	80	90																																																															
●100	200	300	400	●500	600	700	800	900																																																															
●1000	2000	3000	4000																																																																				
●∞																																																																							

배터리 수명 경고 전압	배터리 전압	잔량 게이지 수
	5.3 V \pm 0.19 V 이상	3
	4.9 V \pm 0.19 V 이상, 5.3 V \pm 0.19 V 미만	2
	4.5 V \pm 0.19 V 이상, 4.9 V \pm 0.19 V 미만	1
	4.5 V \pm 0.19 V 미만	0(배터리 외형이 점멸)

Hysteresis: 배터리 전압이 상승해도 전원 재투입이 없는 한, 한번 줄어든 잔량 게이지는 원래대로 돌아가지 않는다

잔량 게이지 0일 때, 측정 불가(측정값을 표시하지 않음)

백라이트	
	<ul style="list-style-type: none"> • 색: 흰색, 적색 • 자동 OFF 기능: 있음(흰색만. 마지막 조작 또는 마지막 할선 경고 표시에서 약 3분 후 전원이 자동으로 OFF) • 콤퍼레이터 판정 결과가 FAIL일 때 적색으로 점등(흰색 점등 시에는 흰색을 소등하고 적색으로 점등) • 오입력 시의 동작: 다음의 경우에 흰색과 적색이 번갈아 점등 <ol style="list-style-type: none"> (1) 절연저항 측정 기능: <ul style="list-style-type: none"> 활선 경고가 점등하는 전압 이상의 전압이 입력되었을 때 (2) 전압 측정 기능: <ul style="list-style-type: none"> \pm폴 스케일 이상의 전압이 입력되었을 때

500V/1000V 오인가 방지 기능	
	<p>500V/1000V 레인지에서 저압 기기에 잘못 전압을 인가하는 것을 방지한다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 잠금 해제 방법: RELEASE 키를 조작한다 • 잠금 상태: PRESS RELEASE KEY 마크 점등, RELEASE 키 점멸 • 재잠금 기능: 잠금 해제 후, 마지막 키 조작으로부터 약 1분 후에 다시 잠금 상태로 이행한다

퓨즈 단선 검출	
	<p>저저항 측정의 회로 보호용 퓨즈가 단선된 것을 알린다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 회로 보호용 퓨즈가 단선된 상태에서 저저항을 측정하려고 하면 퓨즈 단선 표시를 점멸 표시한다 • 퓨즈 단선 시에는 저저항 측정의 측정값을 표시하지 않는다

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

파워 온 옵션

<p>절전 기능의 해제 (p.38)</p>	<p>LIGHT 키를 누르면서 전원을 켜다</p>
<p>제조번호의 표시</p>	<p>RELEASE 키를 누르면서 전원을 켜다 제조번호가 3자리씩 표시됩니다. 예의 경우 제조 연월은 2021년 5월입니다. 예: [210] → [512] → [345] 확인 후에는 로터리 스위치를 OFF해 주십시오.</p>
<p>HID 설정 확인 (p.56)</p>	<p>1. RELEASE 키를 누르면서 전원을 켜다 제조번호 표시 화면이 됩니다. 2. RELEASE 키를 3초 이상 누른다 Z3210에 저장된 HID 설정이 표시됩니다.</p>
<p>소프트웨어 버전 표시</p>	<p>1. 0Ω ADJ 키와 COMP 키를 누르면서 전원을 켜다 2. [vEr] 표시 상태에서 RELEASE 키를 누른다 버전 번호 [vx.xx] 및 모델명 [4059]가 번갈아 표시됩니다. 확인 후에는 로터리 스위치를 OFF해 주십시오.</p>

4.4 기타 사양

공장 출하 상태 및 설정의 백업

항목	공장 출하 상태	설정 백업
APS	유효	없음
컴퍼레이터	유효 (초기값은 “컴퍼레이터 설정 방법”(p.40)을 참조)	있음 (ON/OFF, 설정값)
영점 조정	무효	있음 (ON/OFF, 영점 조정 값)
무선통신 기능의 설정	유효 (Z3210을 장착하여 최초 전원 투입 시)	있음(ON/OFF)

저전원 전압 시의 배터리 전압이 4.0 V \pm 0.3 V 이하이고, 오토 파워 세이브가 동작
OFF 설정인 경우에도 오토 파워 세이브 상태가 됨

⚠ 경고



본 기기의 내부에는 고전압이 발생하는 부분이 있어 접촉하면 매우 위험합니다. 고객이 직접 개조, 분해, 수리하지 마십시오. 화재나 감전 사고, 부상의 원인이 됩니다.

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.

수송 시의 주의

본 기기를 수송할 때는 다음 사항을 반드시 지켜 주십시오.

- 본 기기의 손상을 방지하기 위해 배터리를 본 기기에서 분리해 주십시오. 또한, 반드시 이중으로 포장해 주십시오. 당사는 수송 중 발생한 파손에 대해서는 보증할 수 없습니다.
- 수리를 맡기시는 경우에는 고장 내용을 기재해서 첨부하십시오.

폐기에 대해서

본 기기를 폐기할 때는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

클리닝

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

중요

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

- 표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.
- 악어클립의 금속 부분에 먼지 등이 묻은 경우는 측정에 영향이 있으므로 부드러운 천으로 살짝 닦아내 주십시오.

5.1 문제가 발생했을 경우

수리를 맡기기 전에

고장이라 생각되는 경우에는 아래 사항을 확인한 후 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

증상	확인 항목	대처방법, 참조처
전원이 안 켜진다	배터리 잔량이 있는가?	배터리를 신제품으로 교체해 주십시오.(p.27)
	배터리 장착 방법은 올바른가?	배터리의 장착 상태를 확인해 주십시오.(p.27)
배터리가 금방 닳는다	알카라인 전지를 사용하고 있는가?	알카라인 전지로 교체해 주십시오.(p.27)
스위치 리드의 MEASURE 키가 듣지 않는다	스위치 리드의 플러그가 제대로 꽂혀 있는가?	틈새가 없도록 깊숙이 확실하게 삽입해 주십시오.(p.31)
절연저항, 저저항에서 활선 경고 표시 및 표시기가 적색으로 점멸하고 버저가 울린다	측정 단자 간 전압이 다음 값을 넘지 않았는가? 절연저항: 약 20 V 저저항: 약 5 V	측정 대상에 전압이 있는 경우 활선 경고 표시*가 점멸합니다. 측정 대상이 활선부에서 분리되어 있는지 확인해 주십시오. * 유도전압이 발생하고 있어도 활선 경고 표시가 점멸하는 경우가 있습니다.
측정할 수 없다	MEASURE 키를 ON으로 하면서 로터리 스위치를 설정하고 있지 않은가?	MEASURE 키를 한 번 OFF했다가 다시 눌러 주십시오.
	MEASURE 키를 ON으로 하기 전의 측정 단자 간 전압이 다음 값을 넘지 않았는가? 50 V ~ 250 V 레인지: 약 90 V 500 V 레인지: 약 500 V 1000 V 레인지: 약 1000 V	측정 대상을 활선부에서 분리한 후 측정해 주십시오.

증상	확인 항목	대처방법, 참조처
500 V 레인지, 1000 V 레인지에서 측정할 수 없다	오인가 방지를 위한 잠금 상 태로 되어 있지 않은가?	잠금 상태를 해제해 주십시 오.(p.43)
500 V 레인지, 1000 V 레인지에서 MEASURE 키를 ON으로 하면 해제 한 잠금 기능이 유효 해진다	배터리는 신품인가? 배터리 잔량이 있는가? 알카라인 전지 또는 니켈 수 소 전지를 사용하고 있는 가?	알카라인 전지를 사용하는 경우 는 신품 알카라인 건전지로 교체 해 주십시오. 니켈 수소 전지를 사용하는 경우는 충전해 주십시오. *1 (p.27)
	저온(0°C 이하)으로 되어 있지 않은가?	건전지를 분리하여 따뜻하게 하 거나, 신품 알카라인 건전지로 교체해 주십시오. 니켈 수소 전지를 사용하고 있는 경우는 충전해 주십시 오.(p.27)
	키 조작 후 1분 이상 지나 지 않았는가?	다시 잠금 상태를 해제해 주십시 오.(p.43)
측정값이 최대 표시 값이 된다	테스트 리드가 단선되지 않 았는가?	테스터로 테스트 리드의 도통을 확인해 주십시오.
	테스트 리드가 확실하게 연 결되어 있는가?	테스트 리드와 본 기기의 연결 및 테스트 리드 선단의 연결 상 태를 확인해 주십시오.
측정값이 흔들리며 불안정하다	인근에 충전 회로가 없는 가?	인근에 있는 충전 회로의 차단기 도 꺼주십시오. 꺼지지 않는 경우는 가장 낮은 측정값을 측정 결과로 삼아 주십 시오.

증상	확인 항목	대처방법, 참조처
절연저항의 측정값이 시간이 지나면서 변화하여 안정되지 않는다	측정 대상에 콘덴서가 연결되어 있는 경우 측정 대상에 연결된 콘덴서가 크지 않은가?	콘덴서를 분리할 수 있는 경우는 분리해 주십시오. 분리할 수 없는 경우는 가장 낮은 측정값을 측정 결과로 삼아 주십시오.
	측정 대상에 콘덴서가 연결되어 있지 않은 경우 측정 대상의 용량 성분의 영향입니다. 이상이 아닙니다.	측정 시작부터 1분 후의 값을 채택해 주십시오. 용량 성분이 크고 측정값이 변동하는 경우 측정값이 안정된 후 채택해 주십시오.
같은 측정 대상을 측정하는데도 측정할 때마다 측정값이 다르다	측정 대상의 물질의 영향은 없는가?	1회 측정한 후에는 충분한 시간(기준: 1시간 ~ 1일)이 지난 후 다시 측정해 주십시오. 절연저항이 높은 경우일수록 분극*2의 영향이 현저하게 나타납니다.
	측정 대상의 온도 및 습도 특성의 영향은 없는가?	같은 온도 및 습도 환경에서 측정해 주십시오. 일반적으로 절연물은 온도 및 습도가 올라가면 절연저항값이 내려가는 특성이 있습니다. 참고: 온도가 10°C 상승하면 절연저항값이 1/4 이하로 내려가는 절연 케이블도 있습니다.
출력 전압의 극성이 반대	절연저항계의 특성입니다. 고장이 아닙니다.	-
교정을 했더니 절연저항 레인지의 정확도가 사양에서 벗어난다	부속 또는 옵션의 테스트 리드를 사용하고 있는가?	본 기기의 부속 또는 옵션 테스트 리드를 사용해서 교정해 주십시오. 일반 전선에서는 1000 V 레인지의 100 MΩ 이상에서 특성에 영향이 나타납니다.
	테스트 리드의 절연이 열화되지 않았는가?	절연성능이 열화된 테스트 리드는 교체해 주십시오.

문제가 발생했을 경우

- *1 배터리 잔량이 있거나, 또는 신품 알카라인 건전지라도 내부 저항이 큰 배터리는 추출할 수 있는 에너지가 적기 때문에 사용할 수 없는 경우가 있습니다. 신품 배터리를 사용해도 동작하지 않는 경우는 다른 제조사의 배터리를 사용해 주십시오.
- *2 분극: 물질에 전계를 인가했을 때 물질을 구성하는 정전하와 부전하가 서로 반대 방향으로 이동하여 정부 전하의 중심 위치가 어긋나는 현상

에러 표시와 동작 표시

LCD 표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

표시	내용	대처방법, 참조처
Err 0ΩADJ	영점 조정 허용 범위 외 (저저항 측정 시)	<ul style="list-style-type: none"> • 테스트 리드가 단선되지 않았는지 확인해 주십시오. • 영점 조정을 할 수 있는 범위는 3 Ω까지입니다. 배선 저항을 3 Ω 이하로 해주십시오. (p.49)
Err1	프로그램 데이터 파손	수리가 필요합니다.
Err2	조정치의 데이터 손상	
Err4	설정 데이터를 격납하는 EEPROM 등의 고장 (EEPROM과의 통신이 불가능한 상태를 포함)	수리가 필요합니다.
Err5 01	측정 회로의 이상	배터리를 교체해 주십시오. 그래도 개선되지 않는 경우는 수리가 필요합니다.
Err5 02	전압 발생 회로의 이상	
Err8	Z3210 통신 에러 (연결 불량, Z3210 또는 하드웨어의 고장)	<p>다음을 실시해 주십시오. (p.34)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z3210을 다시 삽입한다 • 다른 Z3210을 삽입한다 <p>그래도 에러가 표시되는 경우는 고장입니다. 당사 또는 대리점에 수리를 맡겨 주십시오.</p>
Err9	버전업 실행 에러	GENNECT Cross를 사용하여 다시 버전업을 실시해 주십시오. (p.69)
FUSE (점멸)	보호 퓨즈의 단선 (사용자 교체 가능)	지정된 퓨즈로 교체해 주십시오. (p.27)

문제가 발생했을 경우

표시	내용	대처방법, 참조처
APS → P.oFF	APS에 의한 전원 OFF	-
bAtt → P.oFF	배터리 전압 저하에 의한 전원 OFF	배터리를 교체해 주십시오. (p.27)

부록 1 측정 원리

1. 절연저항 측정

측정 대상의 절연저항 R_x 는 측정 대상에 전압 V 를 인가해, 이때 측정 대상에 흐르는 누설전류 I 와 인가전압 V 를 측정하여 (인가한 전압 V) / (누설전류 I)로부터 구합니다.

2. 저저항 측정

측정 대상의 저항 R_x 는 측정 대상에 전류 I 를 인가해 측정 단자 간에 발생하는 전압 V 를 측정하여 (단자 간 전압 V) / (인가한 전류 I)로부터 구합니다.

부록 2 동작 불확실성

EN/IEC 61557에 규정된 동작 불확실성과 각 영향량에 대한 측정값의 변동량은 다음과 같습니다.

고유 불확실성/ 영향량		동작 범위	변동량	
			절연저항	저저항
A	고유 불확실성	참조 조건	$\pm 5\% \text{ rdg}$	$\pm 3\% \text{ rdg} \pm 2 \text{ dgt}$
E ₂	공급 전압	4.5 V ~ 6.8 V	$\pm 4\% \text{ rdg}$	$\pm 3\% \text{ rdg} \pm 2 \text{ dgt}$
E ₃	온도	0°C ~ 35°C	$\pm 4\% \text{ rdg}$	$\pm 3\% \text{ rdg} \pm 2 \text{ dgt}$
B	동작 불확실성		$\pm 12\% \text{ rdg}$	$\pm 30\% \text{ rdg}$
동작 불확실성의 보증 범위			제 1 유효 측정 범위	0.2 Ω ~ 2 Ω

영향량 E₁, E₄ ~ E₁₀은 비해당

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. 측정치 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 금액만큼을 보상해 드립니다. 단, 아래와 같은 손실에 대해서는 보상하지 않습니다.
 - 1. 본 제품 사용으로 인해 발생한 측정 대상물의 손해에 기인하는 2차적 손해
 - 2. 본 제품으로 인한 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

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

문의처



편집 및 발행 히오키전기주식회사

2103 KO

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.