BT3554-50
BT3554-51
BT3554-52

HIOKI

사용설명서

배터리 테스터
BATTERY TESTER



사용 전에 읽어 주십시오 .
잘 보관해 주십시오 .

KO

Nov. 2021 Revised edition 1
BT3554F964-01 (F960-02) 21-11H

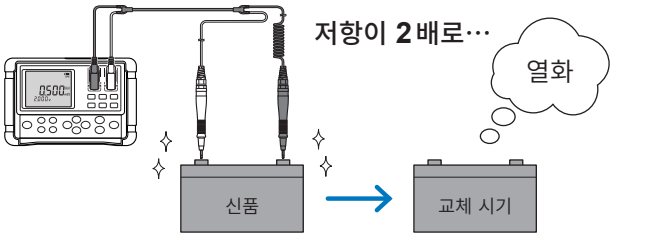
* 6 0 0 6 1 6 5 5 1 *

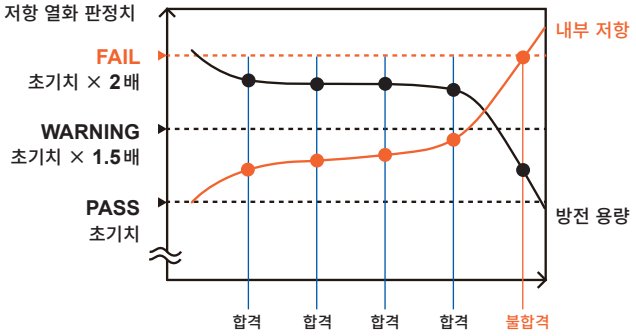
배터리 테스터 퀵 가이드

먼저 신품 배터리를 측정하십시오

배터리의 열화 판정을 위해 신품 배터리를 측정해 주십시오. 배터리가 열화하면 내부 저항이 신품의 **약 1.5 배~2배**(참고치)가 됩니다. 열화 판정치를 결정하는 기준으로 삼아 주십시오.

예: 열화에 따른 내부 저항치와 전압치의 변화





BT3554F964-01

기본적인 사용 방법

1 **테스트 리드를 본 기기에 연결한다**



2 **본 기기의 전원을 켠다**

본 기기를 처음 사용할 때는 날짜와 시각을 설정해 주십시오. (p.39)

3 **저항 레인지를 선택한다 (p.43)**



4 **전압 레인지를 선택한다 (p.43)**

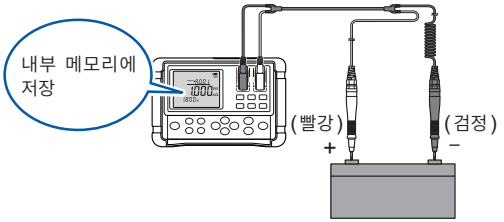


5 **자동 홀드 기능과 자동 메모리 기능을 ON으로 한다 (AUTO HOLD AUTO MEMORY 점등)**



> **Tips** 측정치가 안정되면 자동으로 홀드합니다.
> 참조: “3.6 자동 홀드 기능” (p.54)
>
> 측정치를 홀드한 직후에 자동으로 저장합니다.
> 참조: “5.3 자동 메모리 기능” (p.77)

6 **테스트 리드를 배터리에 연결한다**

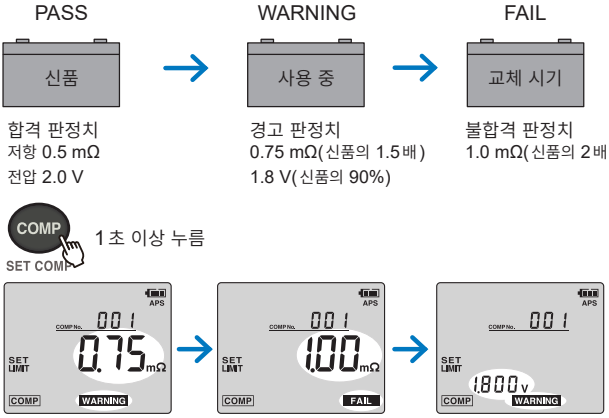


편리한 기능

콤퍼레이터 기능

콤퍼레이터 기능으로 역치를 설정하여 배터리의 열화를 판정할 수 있습니다. (p.61)

열화 판정치의 설정 예

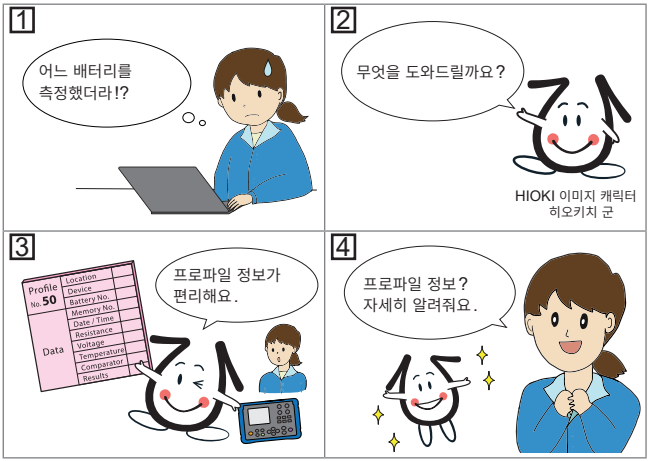


측정치를 PC에 다운로드

부속의 USB 케이블로 PC와 연결하면 측정 데이터를 다운로드할 수 있습니다. (p.89)



프로파일 정보 NEW (p.72)

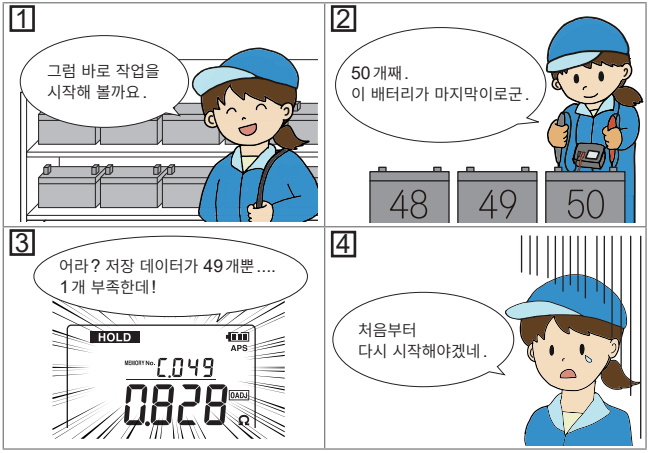


프로파일 정보는 측정 상세 정보를 연관지어 저장할 수 있습니다.

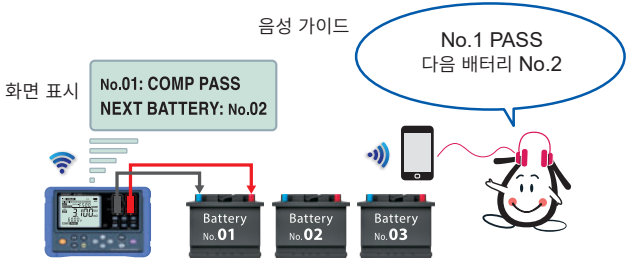
저장될 1 개 데이터의 이미지

프로파일 정보	프로파일 번호	1
	위치 정보	HIOKI 1F UPS ROOM
	디바이스 정보	UPS 1-1
	배터리 번호	1
측정 데이터	메모리 번호	A.001
	날짜와 시각	2020/4/20 13:00:00
	저항치	●.●●● mΩ
	전압치	●●.●● V
	온도	●●.●●°C
	콤퍼레이터 역치	● mΩ / ● mΩ / ● V
	판정결과	PASS / WARNING / FAIL 중 하나

측정 기록 가이드 기능 NEW (p.81)



측정 기록 가이드는 음성과 화면 표시로 다음에 측정할 배터리 번호를 알려줍니다. 확실하게 작업할 수 있으므로 작업을 다시 하지 않아도 됩니다.



목 차

배터리 테스터 퀵 가이드
머리말 1
포장 내용물 확인 3
옵션 4
안전에 대해서 8
사용 시 주의사항 12

1 개요 21

1.1 배터리의 열화 판정 21
1.2 개요 23
1.3 특장점 24
1.4 각부의 명칭과 기능 26
1.5 외형 치수 31

2 측정 전 준비 33

2.1 전지의 장착과 교체 33
2.2 Z5041 프로텍터 장착하기 34
2.3 Z3210 무선 어댑터(옵션) 장착하기 35
2.4 테스트 리드 연결하기 36
핀형 리드와 9466 리모콘 스위치의 결속 37
2.5 전원 켜기, 끄기 38
2.6 날짜와 시각 설정하기 39
2.7 목걸이 스트랩 달기 40

3 측정 41

3.1 측정 전 점검 42
3.2 측정 레인지 설정하기 43
3.3 노이즈 주파수 회피 기능 44

3.4 영점 조정하기(영점 조정) 45
각종 테스트 리드의 단락 방법 46
영점 조정의 실행 49
영점 조정이 에러가 난 경우 51
영점 조정의 해제 51
3.5 표시를 홀드하기 52
홀드 해제 52
9466 리모콘 스위치로 홀드할 경우 53
3.6 자동 홀드 기능 54
3.7 배터리의 열화 판정치 결정하기 56
3.8 배터리 측정하기(점검) 57
측정 이상 59
경고 표시 59
3.9 온도 측정하기 60

4 콤퍼레이터 기능(역치 판정) 61

4.1 콤퍼레이터 기능이란 61
4.2 콤퍼레이터 기능 ON 하기 62
4.3 콤퍼레이터의 역치 설정하기 63
콤퍼레이터 비교표 68
4.4 콤퍼레이터 버저 설정하기 69
4.5 콤퍼레이터 기능 해제하기 70

5 메모리 기능 71

5.1 메모리 기능이란 71
메모리의 구성 71
프로파일 정보 72
5.2 측정 데이터를 메모리에 저장하기 75
5.3 자동 메모리 기능 77
5.4 메모리 기능 해제하기 78
5.5 저장한 측정 데이터 읽어내기 79
5.6 저장한 측정 데이터 삭제하기 80

1개의 측정 데이터 삭제 80
유닛별로 삭제 81
전체 측정 데이터 삭제 82

6 측정 기록 가이드 기능 81

6.1 준비 82
프로파일 정보를 본 기기에 전송하기 82
6.2 본체에서만 가이드 84
6.3 본체와 휴대 단말에서 가이드(음성 있음) 86

7 통신 기능 89

7.1 PC와 통신하기 90
7.2 휴대 단말과 통신하기 91
무선 통신 기능의 ON/OFF 93
7.3 Excel® 직접 입력 기능(HID 기능) 94
HID의 ON/OFF 95

8 그 밖의 기능 97

8.1 백라이트 97
백라이트 ON/OFF 97
백라이트의 자동 소등 ON/OFF 97
8.2 오토 파워 세이브 기능 (APS) 98
8.3 전지 잔량 표시 100
8.4 시스템 리셋 101
초기설정 일람(공장 출하 시) 102

9 사양 103

9.1 일반 사양 103
9.2 기본 사양 105
9.3 정확도 사양 106

9.4 기능 사양 108
9.5 초기설정과 초기화 항목 일람 116

10 유지보수 및 서비스 117

10.1 수리, 점검, 클리닝 117
10.2 문제가 발생했을 경우 119
수리를 맡기기 전에 119
10.3 에러 표시 122
10.4 자주하는 질문 123
10.5 퓨즈의 교체 124
10.6 테스트 리드의 핀 선단 교체 방법 125
10.7 본 기기의 폐기(리튬전지의 분리) 128

11 부록 129

11.1 테스트 리드의 연장과 유도 전압의 영향 129
유도 전압의 저감 방법 129
11.2 와전류의 영향 130
11.3 교류 4단자법 측정 131
11.4 전류 밀도의 영향 133
측정 대상에 폭이나 두께가 있는 경우 133
11.5 동기 검파 135
11.6 교정 137
저항 측정부의 교정 137
전압 측정부의 교정 138

색인 139

보증서

머리말

저희 HIOKI BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52 배터리 테스터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

모델명(발주 코드)	본체 모델명	표준 부속 리드
BT3554-50	BT3554-50 	없음
BT3554-51		9465-10 핀형 리드 
BT3554-52		L2020 핀형 리드 

본 기기의 모델명을 본체에 표기된 모델명(BT3554-50)으로 기재합니다.

사용설명서 최신판

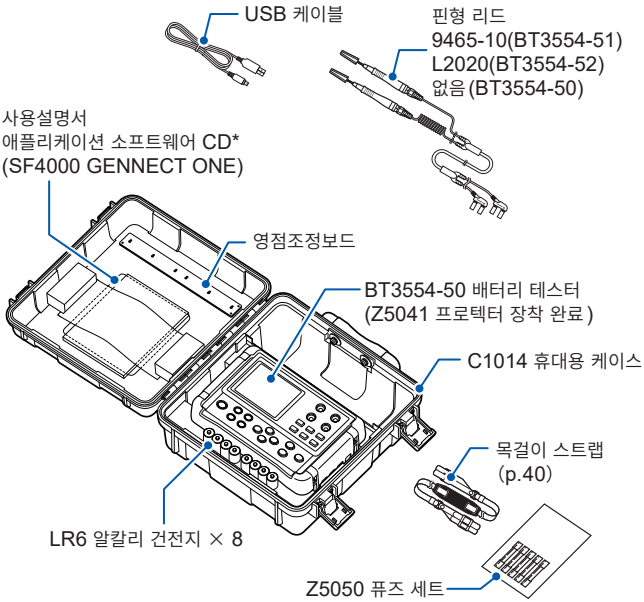
사용설명서 내용은 개선 , 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다 .
최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다 .
https://www.hioki.com/global/support/download

상표에 대해서

- Android, Google Play 및 Google Chrome은 Google, Inc.의 상표입니다.
- IOS는 Cisco Systems, Inc.의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
- Windows, Microsoft Excel은 미국 Microsoft Corporation의 미국, 일본 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
- Bluetooth® 워드마크 및 로고는 등록상표로써 Bluetooth SIG, Inc.가 소유권을 가지고 있습니다. 히오키전기 주식회사는 사용 허가하에 이들 마크와 로고를 사용하고 있습니다 . 그 외 상표 및 등록상표는 각각의 소유자의 상표 및 등록상표입니다 .
- 그 밖의 상품명, 회사명은 각사의 상호, 등록상표 또는 상표입니다.

포장 내용물 확인

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



*: 최신 버전은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

옵션

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 홈페이지를 통해 최신 정보를 확인해 주십시오.

9465-10 핀형 리드

4단자 구조의 핀형 리드입니다.



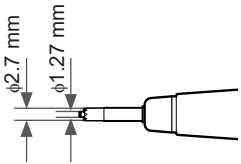
L2020 핀형 리드

측정 대상물에 대한 접촉이 곤란한 좁은 환경에서도 사용 가능한 4단자 구조의 핀형 리드입니다.



9465-90 선단 핀

9465-10, L2020 핀형 리드의 선단 핀 교체용입니다.

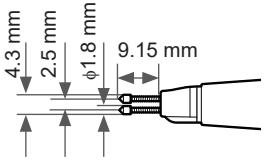


9772 핀형 리드



핀을 평행하게 나열한 형상을 하고 있습니다. 강도가 세고 열화가 적은 리드입니다.
핀 선단이 ϕ5 mm 구멍에 들어가는 구조로 되어 있어서 단자 커버를 분리하지 않고 측정할 수 있습니다. 또한, 손이 닿기 어려운 장소 등을 측정할 때는 비스듬하게 핀을 갖다 대도 측정할 수 있으므로 장소를 가리지 않습니다.

9772-90 선단 핀



9772 핀형 리드의 선단 핀 교체용입니다.

9460 온도센서 장착 클립형 리드

저항, 전압 및 온도를 동시에 측정할 수 있습니다.



클립(검정)



미니 플러그
(TEMP SENSOR)

9466 리모콘 스위치

테스트 리드에 장착하면 측정하면서 값을 홀드할 수 있습니다.

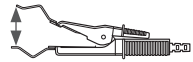
장착 가능 기종:
- 9465-10 핀형 리드
- 9772 핀형 리드
- L2020 핀형 리드



9467 대형 클립형 리드

굵은 막대기 모양의 접촉부를 지닌 측정 대상을 클립할 수 있습니다.
클립하기만 해도 4단자 측정을 할 수 있습니다.




약 ϕ29 mm

9451 온도 프로브

(케이블 길이: 1.5 m)
본 기기 윗면의 TEMP.SENSOR 단자에 연결합니다.



9451S 온도 프로브

발주 코드: 9451-01
(케이블 길이: 0.1 m)
본 기기 윗면의 TEMP.SENSOR 단자에 연결합니다.



Z5038 영점조정보드

(9465-10, L2020, 9772용)
휴대용 케이스에 고정시켜 사용하는 경우는 별도로 벨크로 테이프가 필요합니다. 시중에 판매하는 벨크로 테이프도 사용할 수 있습니다.



Z5050 퓨즈 세트

반드시 지정 퓨즈만을 사용해 주십시오.



Z3210 무선 어댑터



C1014 휴대용 케이스

Z5041 프로텍터

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 작동하지 않을 수 있습니다.
본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

⚠위 험

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

⚠경 고

전기는 감전, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험이 있는 분의 감독하에 사용해 주십시오.

보호구에 대해서

⚠경 고

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.

⚠위 험	작업자가 사망 또는 중상에 이르는 절박한 위험성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
⚠경 고	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다
⚠주 의	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등에 파손이나 고장을 일으킬 수 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
Tips	제품 성능 및 조작에 관한 조언을 의미합니다.
	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.
HOLD	조작 키를 나타냅니다.
[HOLD]	화면 표시를 나타냅니다.

기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우에는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.
	퓨즈를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	직류(DC)를 나타냅니다.
	전원의 “ON” “OFF”를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제(WEEE 지령) 마크입니다.
	유럽 공동체 각료 이사회 지령(EU 지령)이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

화면 표시에 대해서

본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.





단, 일부 위와 다른 표시가 있습니다.

CLr Unit	저장 데이터 삭제 시에 표시
FAIL	콤퍼레이터 버저를 FAIL로 설정 시에 표시
Error Adc	A/D 컨버터의 통신 에러

정확도의 표기

측정기의 정확도는 리딩(reading)에 대한 비율 및 디지트(digits)로 오차 한계치를 규정하는 것으로써 표시합니다.

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

사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.
본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션, 전지 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

본 기기의 설치

⚠주 의



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

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

사용 전 확인

⚠위 험



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.**

수송 시의 주의

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

본 기기의 취급

⚠위 험



감전사고를 방지하기 위해 본 기기의 케이스는 절대로 분리하지 마십시오. 내부에는 고전압이나 고온이 되는 부분이 있습니다.

⚠주 의



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

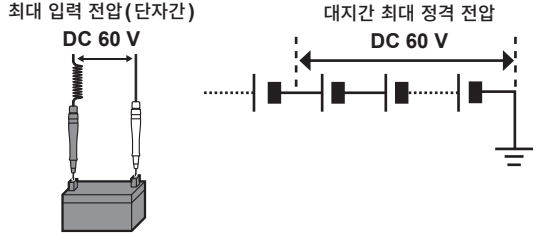
측정 시의 주의

⚠위 험

감전사고 방지를 위해 테스트 리드의 선단으로 전압이 걸린 라인을 단락하지 마십시오.

⚠경 고

- 본 기기와 테스트 리드의 정격 및 사양 범위를 넘어 사용하지 마십시오. 파손으로 감전사고가 발생할 수 있습니다.
- 최대 입력 전압(단자간)과 대지간 최대 정격 전압이 **60 V**를 넘는 전압을 측정하지 마십시오.



- 교류 전압은 측정하지 마십시오.

⚠경 고

- **테스트 리드는 바르게 연결해 주십시오.**
- **측정 시에는 고무장갑 등을 착용해 주십시오.**
- **폭발사고 방지를 위해 배터리 설치실을 충분히 환기한 후에 측정해 주십시오. 테스트 리드를 배터리에 연결할 때 스파크가 튀는 경우가 있는데, 수소 등의 가연성 가스가 충만해 있으면 인화할 우려가 있습니다.**

⚠주 의

고전압의 배터리를 측정한 후 다른 저전압의 배터리를 측정하는 경우에는 테스트 리드를 단락하고, 본 기기의 직류 차단용 콘덴서의 전하를 방전한 후에 측정해 주십시오. 그대로 측정하면 배터리에 과대 입력을 하게 되어 배터리 고장의 원인이 됩니다.

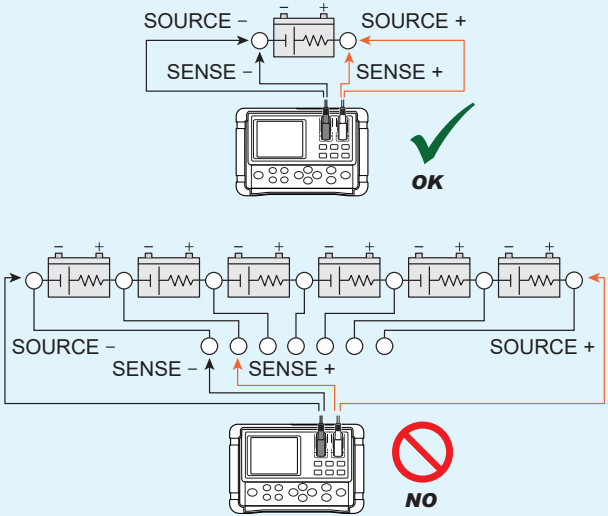
본 기기의 손상을 피하기 위해 EXT.HOLD 단자나 TEMP. SENSOR 단자에 전압을 입력하지 마십시오.

중요

- 액 누출이 발생한 배터리의 측정 단자에 테스트 리드를 갖다 대지 마십시오. 전해액에 의해 본 기기의 기능이 저하될 가능성이 있습니다.
- 테스트 리드에 과대한 코먼모드 전압이 인가되면 다음과 같은 증상이 발생할 수 있습니다.
  (1) 측정치가 안정되지 않는다
  (2) 단선 검출 표시 **[----]**
  테스트 리드에 페라이트 코어를 감거나 본 기기를 바닥에서 떼면 증상이 경감되는 경우가 있습니다.

중요

- SOURCE – 단자와 SENSE – 단자의 전위가 다른 경우나 SOURCE + 단자와 SENSE + 단자의 전위가 다른 경우는 정확하게 측정할 수 없습니다.



테스트 리드류의 취급

⚠주 의

핀형 리드를 비스듬하게 대면서 힘을 가하지 마십시오.



온도 프로브 선단에 과도한 충격을 가하거나 리드선을 무리하게 구부리지 마십시오. 고장이나 단선의 원인이 됩니다.

중요

본 기기를 사용할 때는 반드시 당사 지정 테스트 리드를 사용해 주십시오. 지정 이외의 테스트 리드를 사용하면 접촉 불량 등으로 정확한 측정을 할 수 없는 경우가 있습니다. 또한, 정확도 및 동작을 보증하기 어렵습니다.

영점조정보드

⚠경 고

단락 사고 방지를 위해 영점조정보드를 배터리 위에 놓아두지 마십시오.

전지, 퓨즈

⚠경 고



- **감전사고 방지를 위해 테스트 리드를 피측정물에서 분리한 후 커버를 열고 전지, 퓨즈를 교체해 주십시오.**
- **본 기기의 파손이나 감전사고 방지를 위해 퓨즈 커버를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용하십시오. 나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.**
- **지정된 퓨즈만 사용해 주십시오.**
  본 기기가 파손되고, 인신사고로 이어질 수 있습니다.
  지정 퓨즈: Z5050 퓨즈 세트(216.630 Littelfuse 사 제품, 속단형, 정격 250 V / F 630 mA, 차단 정격 1500 A)



- **전지를 쇼트, 충전, 분해하거나 불 속에 투입하는 행위는 삼가십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.**
- **퓨즈 홀더를 단락한 상태로 사용하지 마십시오.**
  본 기기가 파손되고, 인신사고로 이어질 수 있습니다.

⚠주 의



성능 열화나 전지의 액이 새는 원인이 되므로 다음 사항을 지켜주십시오.

- 새 전지나 오래된 전지, 종류가 서로 다른 전지를 함께 사용하지 마십시오.
- 극성 ＋－에 주의하고, 반대 방향으로 넣지 마십시오.
- 사용 권장 기한이 지난 전지는 사용하지 마십시오.
- 다 쓴 전지를 본 기기에 넣은 상태로 두지 마십시오.
- 반드시 지정 전지로 교체해 주십시오.
- 장기간 사용하지 않을 때는 전지를 빼서 보관해 주십시오.

전지는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.

CD 사용 시 주의사항

- 디스크 기록면에 오염이나 흠집이 생기지 않도록 주의해 주십시오. 또한, 글자 등을 레이블면에 기재할 때는 끝이 부드러운 필기 용구를 사용해 주십시오.
- 디스크는 보호 케이스에 넣어 직사광선이나 고온다습한 환경에 노출하지 마십시오.
- 이 디스크의 사용으로 인해 발생한 컴퓨터 시스템상의 문제에 대해 당사는 일체 책임을 지지 않습니다.

1 개요

1.1 배터리의 열화 판정

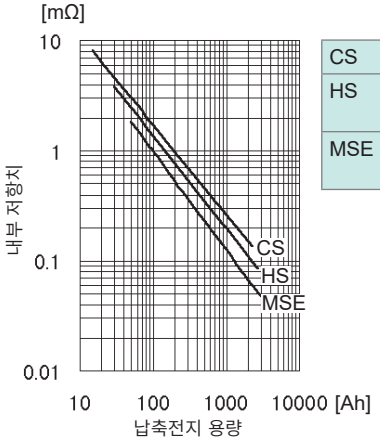
중요

배터리의 열화 판정을 위해 신품 또는 양품의 배터리 내부 저항을 사전에 측정해 주십시오.

배터리 열화 시에는 내부 저항이 초기치의 **약 1.5배~2배**(참고치)가 됩니다.

아래 그래프는 납축전지의 축전지 용량과 내부 저항 초기치의 관계를 나타냅니다. “CS”, “HS” 및 “MSE”는 JIS(일본산업규격)에서 납축전지 형식을 나타냅니다.

MSE(제어밸브식 고정형 납축전지)의 내부 저항은 **약 1 mΩ(100 Ah), 약 0.13 mΩ(1000 Ah)**으로 판독할 수 있습니다.



CS	클래드식 고정형 납축전지
HS	고율방전용 페이스트식 고정형 납축전지
MSE	제어밸브식 고정형 납축전지

- MSE(제어밸브식 고정형 납축전지)의 경우에는 내부 저항이 초기치의 약 1.5배 정도로 경고 판정치(WARNING)가 됩니다. 불합격 판정치(FAIL)는 제조사에 따라 편차가 있습니다.
- 배터리의 내부 저항 초기치는 같은 용량이라도 형식 또는 제조사에 따라 값에 편차가 있습니다 앞 페이지의 그래프는 참고삼아 주십시오.
- 내부 저항의 경고 판정치(WARNING)와 불합격 판정치(FAIL)는 제조사에 따라 편차가 있습니다.

인용: 축전지 설비 정비 자격자 강습 텍스트 (일반사단법인) 전지공업회

Tips 콤퍼레이터 기능에서는 사전에 설정한 역치와 배터리의 측정치를 비교하여 PASS(합격), WARNING(경고) 또는 FAIL(불합격)의 어느 범위에 들어가는지 판정할 수 있습니다.
참조: “4 콤퍼레이터 기능(역치 판정)”（p.61）

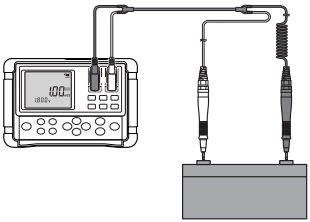
CS나 HS 등의 개방형(액체식) 거치 납축전지나 알칼리축전지의 경우는 밀폐형 납축전지에 비해 내부 저항의 변화가 적고 열화 상태의 진단이 어려운 경우가 있습니다.

리튬이온전지의 측정

본 기기는 교류 1 kHz에서 배터리(전지)의 내부 저항과 전압을 측정합니다. 리튬이온전지의 내부 저항도 측정할 수 있습니다만, 포장된 것은 내부에 보호용 저항이 있어 그것을 포함해 측정하게 됩니다. 또한, 리튬이온전지는 열화 수명에 따른 저항 변화가 납축전지보다 적기 때문에 열화의 진단, 판정에는 사용할 수 없는 경우가 있습니다.

1.2 개요

본 기기는 납축전지, 니켈-카드뮴, 니켈 수소 등의 배터리 내부 저항, 전압 및 단자 온도를 측정하여 배터리의 열화 상태를 판단하기 위한 계측기입니다.



단자 온도 측정에는 9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)가 필요합니다. 주변 공기 온도 측정에는 9451/9451S 온도 프로브가 필요합니다.

측정 후에는 부속의 USB 케이블로 PC와 연결하면 측정 데이터를 PC로 가져올 수 있습니다. 또한, 무선 통신 기능으로 측정 데이터를 스마트폰이나 태블릿에서 열람, 기록할 수 있습니다.



1.3 특장점

데이터 관리가 간단. 측정 데이터와 프로파일 정보를 연관 지어서 저장. NEW

측정 데이터(저항치, 전압치, 온도 및 콤퍼레이터 판정결과)를 종합해서 6,000개까지 저장할 수 있습니다. 500 Cell Cubicle을 12유닛까지 측정할 수 있습니다.
프로파일 정보(위치 정보, 디바이스 정보 등의 임의 코멘트, 측정 대상의 배터리 번호 정보)를 100개까지 등록할 수 있습니다.
측정 데이터와 프로파일 정보를 연관 지어 저장함으로써 측정 장소, UPS 및 배터리 관리가 용이합니다.

측정 기록 가이드 NEW

본 기기의 화면 표시 및 GENNECT Cross를 설치한 휴대 단말기의 음성 출력으로 콤퍼레이터 판정 결과 및 다음번에 측정할 배터리 번호를 알려드립니다. 측정 기록 작업을 확실하고 신속하게 수행할 수 있습니다.

자동 홀드 기능과 자동 메모리 기능

이 기능을 ON으로 설정해 두면 측정치를 자동으로 홀드한 순간 내부 메모리에 자동으로 데이터가 저장됩니다. 작업 효율 향상으로 이어집니다.

UPS 시스템을 정지할 필요 없이 측정 가능

본 기기는 고정밀도 AC 저저항 측정 기술 및 노이즈 리덕션 기술을 채택하였습니다. UPS 시스템을 정지할 필요 없이 가동 상태에서 측정할 수 있어 측정 시간을 단축할 수 있습니다.

정확한 측정치

내부 저항 측정에는 교류 4단자법을 채택하고 있으므로 리드선의 저항이나 접촉 저항의 영향을 받지 않고 정확한 측정치를 얻을 수 있습니다.

저항, 전압, 온도를 동시에 표시

기능을 변경할 필요 없이 배터리의 내부 저항, 전압 및 단자 온도를 동시에 표시할 수 있습니다. 단자 온도 측정에는 9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)가 필요합니다. 주변 공기 온도 측정에는 9451/9451S 온도 프로브가 필요합니다.

콤퍼레이터 기능

콤퍼레이터 기능을 사용하면 내부 저항의 역치와 전압의 역치를 설정할 수 있습니다. 더욱 간단하게 배터리의 열화를 판정할 수 있습니다.

PC 인터페이스

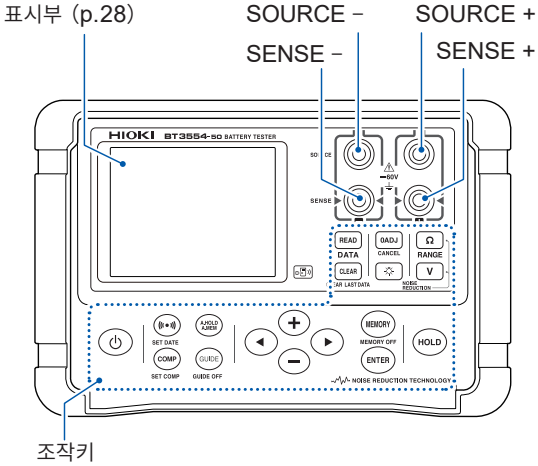
측정 데이터를 PC로 가져올 수 있습니다.

무선 통신 기능

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 장착함으로써 측정치를 스마트폰이나 태블릿에서 열람, 기록할 수 있습니다.
GENNECT Cross를 설치한 휴대 단말과 연동하여 측정 기록 가이드를 사용할 수 있습니다.

1.4 각부의 명칭과 기능

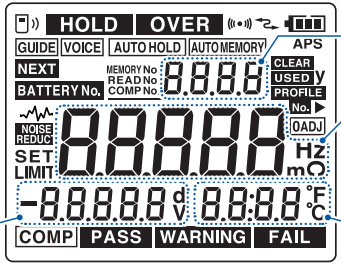
정면



키 명칭	1회 누름	1초 이상 누름	키를 누르면서 전원을 켬
	–	전원 ON/OFF	–
SET DATE	콤퍼레이터 버저 ON/OFF	날짜와 시각의 확인, 설정	Z3210 HID 설정 ON/OFF
COMP SET COMP	콤퍼레이터 ON/OFF, 번호 설정	콤퍼레이터 역치 설정	–
A.HOLD A.MEM	측정치의 자동 홀드 ON/OFF 측정치의 자동 메모리 ON/OFF	–	단선 검출 OFF

키 명칭	1회 누름	1초 이상 누름	키를 누르면서 전원을 켬
	측정 기록 가이드 시작	측정 기록 가이드 정지	–
	각종 설정 수치 변경	–	–
	각종 설정 항목 이동, 자릿수 이동	–	–
	메모리 기능 ON 측정치 저장	메모리 기능 OFF	–
	설정 확정	–	제조번호 표시
	측정치 홀드 또는 해제	–	오토 파워 세이브 ON/OFF
	저장한 측정치 읽어내기 또는 해제	–	–
	각종 설정 내용 삭제	최종 저장 데이터 삭제	시스템 리셋
	영점 조정 실행	영점 조정 해제	–
	백라이트 ON/OFF	무선 통신 기능 ON/OFF	백라이트 자동 소등 ON/OFF
	저항 레인지 전환	노이즈 주파수 회피 ON/OFF (V 와 동시 누름)	–
	전압 레인지 전환	노이즈 주파수 회피 ON/OFF (Ω 와 동시 누름)	LCD 전체 점등

표시부



	무선 통신 기능 ON
HOLD	측정치 홀드
OVER	입력 초과
	콤퍼레이터 버저 ON
	USB 통신 중
	전지 잔량
GUIDE	측정 기록 가이드 ON
VOICE	측정 기록 음성 가이드 ON
AUTO HOLD	자동 홀드 ON
AUTO MEMORY	자동 메모리 ON
APS	오토 파워 세이브 ON

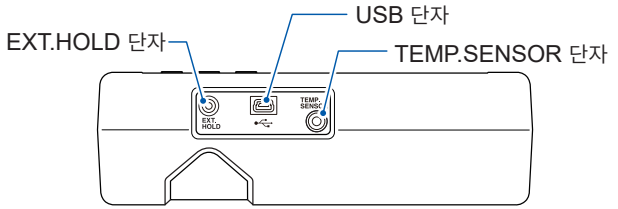
CLEAR	메모리 삭제 시
USED	선택한 메모리 번호가 사용 중
PROFILE	선택한 메모리 번호에 프로파일 정보 있음
No.	프로파일 번호
0ADJ	영점 조정 유효
NOISE REDUCT	노이즈 주파수 회피 ON
SET	각종 기능 설정 시
LIMIT	콤퍼레이터 역치 설정 시
COMP	콤퍼레이터 ON
PASS	판정결과 합격
WARNING	판정결과 경고

NEXT BATTERY No.	다음번 측정, 기록할 배터리 번호 (측정 기록 가이드 사용 시)
MEMORY No.	저장 시의 메모리 번호
READ No.	로딩 시의 메모리 번호
COMP No.	콤퍼레이터 번호

FAIL	판정결과 불합격

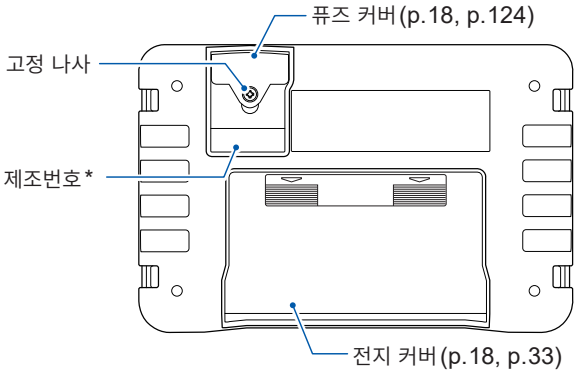
전체 점등 표시 시에는 상기 이외의 세그먼트도 점등되지만, 본 기기에서는 사용하지 않습니다.

윗면



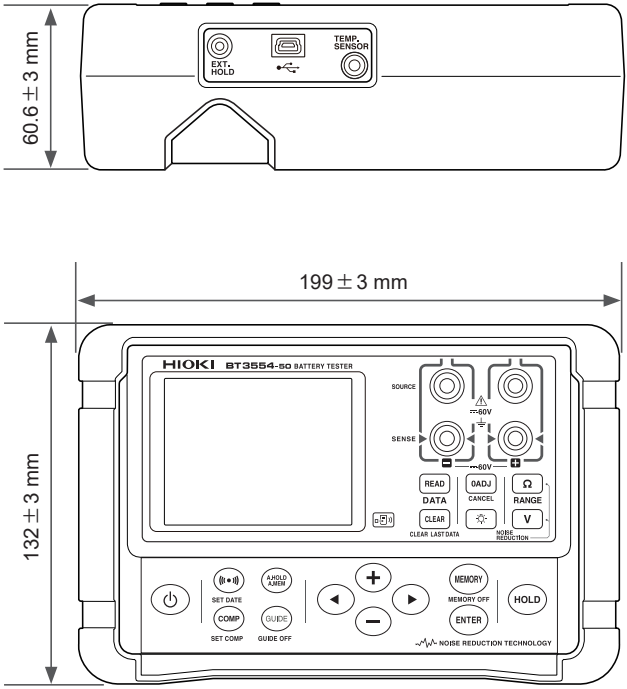
EXT.HOLD 단자	9466 리모콘 스위치(옵션) 연결
USB 단자	USB 케이블 연결
TEMP.SENSOR 단자	9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)의 미니 플러그 연결 9451/9451S 온도 프로브 연결

뒷면



* : 제조번호는 9자리의 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중 왼쪽에서 2자리가 제조년도, 다음 2자리가 제조월을 나타냅니다.
관리상 필요합니다. 벗겨내지 마십시오.

1.5 외형 치수


60.6 ± 3 mm
EXT. HOLD
TEMP. SENSOR
199 ± 3 mm
132 ± 3 mm
HIOKI BT3554-50 BATTERY TESTER
SOURCE
SENSE
~60V
READ
DATA
0ADJ
CANCEL
CLEAR
CLEAR LAST DATA
Ω
RANGE
V
NOISE REDUCTION
SET DATE
COMP
SET COMP
ΔHOLD ΔAVE
GUIDE
GUIDE OFF
MEMORY
MEMORY OFF
ENTER
HOLD
NOISE REDUCTION TECHNOLOGY

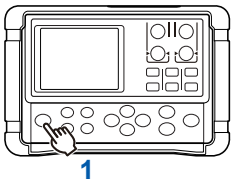
2 측정 전 준비

2.1 전지의 장착과 교체

본 기기를 처음 사용할 때는 LR6 알칼리 건전지 8개를 장착해 주십시오. 또한, 측정 전에 전지 잔량이 충분한지 확인해 주십시오. 전지 잔량이 적은 경우에는 전지를 교체해 주십시오.

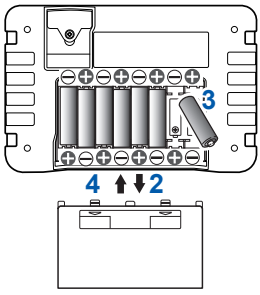
- 마크 점멸 시에는 전지가 소모된 상태이므로 서둘러 전지를 교체해 주십시오.

1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**



2 **본 기기 뒷면의 전지 커버를 분리한다**

3 **전지 8개를 극성에 주의하면서 넣는다**



4 **전지 커버를 장착한다**

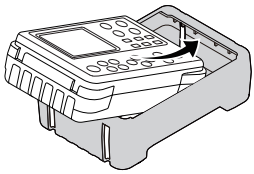
연속 사용 시간은 Z3210 미장착 시 약 8.3시간(Z3210 장착 시, 무선 통신 시에는 약 8.2시간)입니다.

2.2 Z5041 프로텍터 장착하기

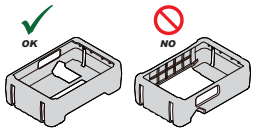
Z5041 프로텍터를 분리한 경우는 다음 순서에 따라 부착해 주십시오.

1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**

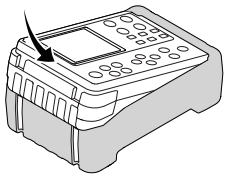
2 **본 기기를 Z5041 프로텍터에 넣는다**

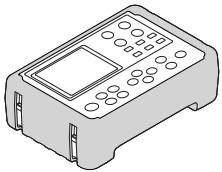


프로텍터의 방향에 주의해 주십시오.



3 **본 기기를 화살표 방향으로 밀어 넣는다**





(장착 완료)

2.3 Z3210 무선 어댑터(옵션) 장착하기

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하면 무선 통신 기능을 사용할 수 있습니다.
참조: “7.2 휴대 단말과 통신하기”(p.91)

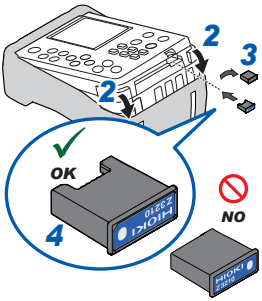
⚠경 고

감전사고 방지를 위해 전원을 끄고 테스트 리드를 분리해 주십시오.

⚠주 의

아무 금속(문 손잡이 등)에 접촉해 신체의 정전기를 제거한 후 Z3210을 장착 또는 분리해 주십시오.
정전기로 인해 Z3210이 파손될 수 있습니다.

1. **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**
2. **그림의 위치를 눌러 Z5041 프로텍터를 분리한다**
3. **일자 드라이버로 보호 캡을 분리한다**
4. **Z3210을 방향에 주의하여 깊숙이 삽입한다**
5. **프로텍터를 장착한다**



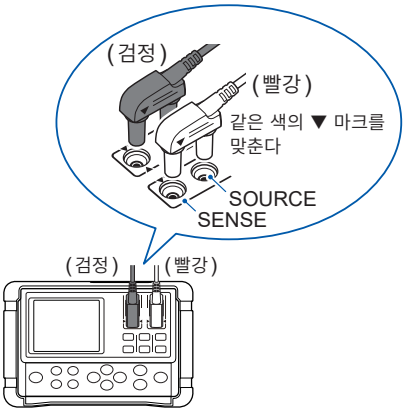
- 분리한 보호 캡은 보관해 주십시오.
- Z3210을 분리했을 때는 보호 캡을 장착해 주십시오.

2.4 테스트 리드 연결하기

⚠경 고

감전사고 방지를 위해 테스트 리드를 바르게 연결해 주십시오.

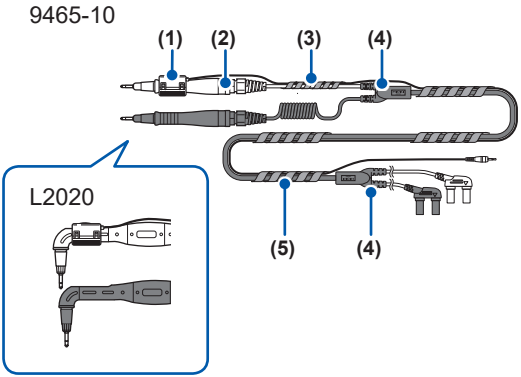
테스트 리드를 본 기기에 연결합니다. SOURCE(+, －), SENSE(＋, －)의 4개 단자를 모두 연결해 주십시오.



9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)를 사용하는 경우는 TEMP. SENSOR 단자에 미니 플러그를 연결합니다.
참조: “3.9 온도 측정하기”（p.60）

핀형 리드와 9466 리모콘 스위치의 결속

핀형 리드(9465-10, 9772 및 L2020)와 9466 리모콘 스위치(옵션)를 한 데 정리할 수 있습니다.
핀형 리드의 프로브 부분과 리모콘 스위치를 연결합니다. 스파이럴 튜브로 2개의 리드를 한 데 묶어 주십시오.

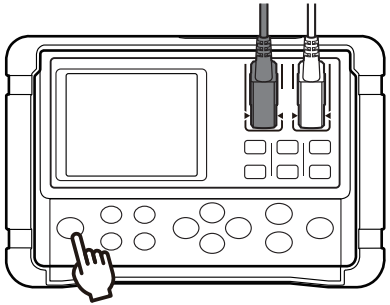


(1)	9466 리모콘 스위치
(2)	프로브 부분
(3)	스파이럴 튜브(소) : 프로브 부분과 정션 리드의 중앙을 묶습니다.
(4)	정션
(5)	스파이럴 튜브(대) : 정션 사이의 리드를 임의로 묶습니다.

2.5 전원 켜기, 끄기

키를 1초 이상 눌러 전원을 ON/OFF 합니다.

본 기기를 처음 사용할 때는 날짜와 시각 설정을 확인해 주십시오.



1초 이상 누름

마크 점멸 시에는 전지가 소모된 상태이므로 서둘러 전지를 교체해 주십시오.

참조: “9.5 초기설정과 초기화 항목 일람” (p.116)

2.6 날짜와 시각 설정하기

날짜와 시각을 표시할 수 있습니다. 본 기기를 처음 사용할 때는 날짜와 시각 설정을 확인해 주십시오. 시각은 24시간제 표시입니다. 윤년은 자동으로 판별합니다.

1 

(1초 이상 누름)
날짜와 시각 표시를 ON으로 한다
다시 키를 1초 이상 누르면 날짜와 시각 표시가 OFF로 됩니다.



2 

수치를 선택한다

3 

수치를 확정한다
ENTER 키를 누르지 않고 종료하면 날짜와 시각은 설정되지 않습니다.

Tips GENNECT ONE 또는 GENNECT Cross에서 날짜와 시각을 설정할 수도 있습니다.

2.7 목걸이 스트랩 달기

목걸이 스트랩을 달면 본 기기를 목에 걸어 사용할 수 있습니다. 다음과 같은 방법으로 달아 주십시오.

1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**

2 **목걸이 스트랩을 본 기기의 장착부에 끼워서 고정구로 고정한다 (좌우 2곳씩)**



3 **목걸이 스트랩의 길이를 조절한다**

> 본 기기에 목걸이 스트랩을 끼운 상태로도 휴대용 케이스에 수납할 수 있습니다.

4 **잡아당겨도 목걸이 스트랩이 빠지지 않는지를 확인한다**



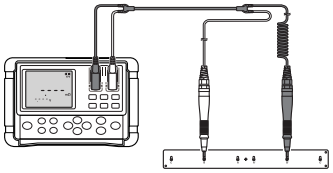
3 측정

안전을 위해 측정 시작 전에 “사용 시 주의사항” (p.12) 을 반드시 읽어 주십시오.

- 배터리의 내부 저항은 충전 상태일 때와 방전 상태일 때 크게 다릅니다. 판정의 정밀도 향상을 위해 같은 조건(만충전 상태 등)에서 측정해 주십시오.
- 납축전지(측정 대상)의 경우 전극부의 저항이 크므로 전극의 케이스 측과 선단 측 간에 저항이 다릅니다. 전극과 테스트 리드의 연결 위치를 일정하게 하여 측정해 주십시오.
  참조: “11.4 전류 밀도의 영향” (p.133)
- 배터리의 단자 온도를 측정할 경우에는 9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)를 사용해 주십시오. 또는 방사 온도계 등, 안전을 위해 비접촉 타입의 온도계를 사용해 주십시오.
- 전극에 절연막이 형성되어 있으면 측정 전류를 다 흘려보내지 못해 측정할 수 없는 경우가 있습니다. 그 경우는 전극을 클리닝(절연막을 제거)한 후 측정해 주십시오.

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.

점검 항목	확인 방법
퓨즈가 끊기지는 않았나요?	테스트 리드를 영점조정보드에 갖다 댑니다. 저항치 표시부가 **[----]** 상태인 경우는 퓨즈가 끊겼거나 테스트 리드가 단선되었습니다. 새것으로 교체해 주십시오.
테스트 리드가 단선되지는 않았나요?	
전지 잔량은 충분한가요?	표시부 오른쪽 위의 에 현재 전지 상태가 표시되어 있습니다. 로 된 경우는 전지 교체 시기가 가깝습니다. 예비 전지를 준비해 주십시오.
배터리의 점검	전극에 절연막이 형성되어 있으면 측정 전류를 다 흘려보내지 못해 측정할 수 없는 경우가 있습니다. 그 경우는 전극을 클리닝(절연막을 제거)한 후 측정해 주십시오.

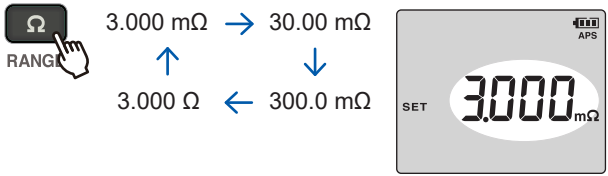
3.2 측정 레인지 설정하기

저항 측정 및 전압 측정의 측정 레인지를 설정합니다.

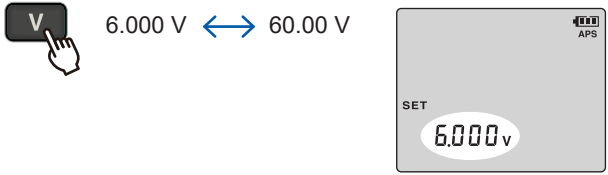
저항 레인지	3 mΩ/ 30 mΩ/ 300 mΩ/ 3 Ω
전압 레인지	6 V/ 60 V
온도 레인지	(단일 레인지) 온도 측정은 단일 레인지 구성이므로 레인지 설정이 필요 없습니다.

Ω 키 또는 **V** 키를 누르면 현재 설정이 표시됩니다. 계속해서 키를 누르면 레인지가 바뀝니다.

저항 레인지



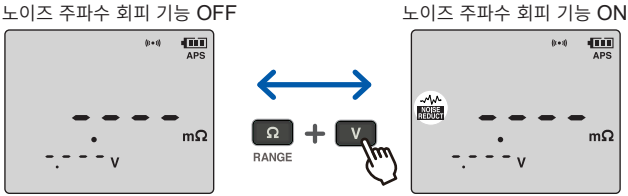
전압 레인지



아무것도 조작하지 않는 상태가 계속되면 설정을 확정하고 측정 화면으로 되돌아갑니다.

3.3 노이즈 주파수 회피 기능

노이즈 주파수 회피 기능을 ON으로 하면 측정 환경의 노이즈로 인한 측정치 변동을 줄입니다. 저항 측정치가 보다 안정됩니다.
(NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)



NOISE REDUCT 점등 시: 노이즈 주파수 회피 기능 ON

NOISE REDUCT 점멸 시: 노이즈 주파수 회피 시

노이즈 주파수 회피 기능의 해제

전원을 껐다가 다시 전원을 켜면 기능이 해제됩니다.

- 노이즈 주파수 회피 기능이 ON인 경우 측정 시간이 길어질 수 있습니다. 이때는 NOISE REDUCT 가 점멸 표시됩니다.
- 노이즈 주파수에 따라서는 모든 노이즈를 회피할 수 없는 경우가 있습니다.

3.4 영점 조정하기(영점 조정)

영점 조정 기능은 실행했을 때의 측정치(보정값)를 0으로 하여 이후의 측정 결과를 표시합니다.
부속품 또는 옵션의 테스트 리드를 사용할 때는 영점 조정을 하지 않고도 정확도를 규정하고 있습니다.
단, 다음의 경우에는 영점 조정을 해주십시오.

- 측정 정확도를 높이고자 하는 경우
  3 mΩ 레인지에서는 영점 조정을 하지 않을 경우 정확도 사양이 다릅니다.
  참조: “9.3 정확도 사양” (p.106)
- HIOKI 제품이라도 본 기기의 부속품이나 옵션이 아닌 테스트 리드나 연장한 리드를 사용하는 경우

중요

본 기기를 사용할 때는 반드시 당사 지정 테스트 리드를 사용해 주십시오. 지정 이외의 테스트 리드를 사용한 경우 정확도 및 동작을 보증하기 어렵습니다.

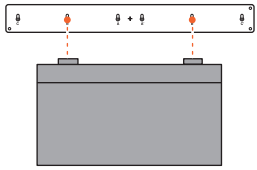
- 영점 조정을 실행하면 모든 레인지의 영점을 조정합니다.
- 본 기기의 전원을 차단해도 보정값은 유지되며 영점 조정 기능은 해제되지 않습니다.
- 테스트 리드를 교체한 경우는 측정 전에 반드시 영점 조정을 실행해 주십시오.
- 영점 조정은 반드시 부속 또는 옵션의 영점조정보드를 사용해 주십시오.
- 영점 조정 중에는 테스트 리드를 계속 단락해 주십시오.
- 테스트 리드의 선단은 금속 부분에서 멀리 떨어지도록 해주십시오.

각종 테스트 리드의 단락 방법

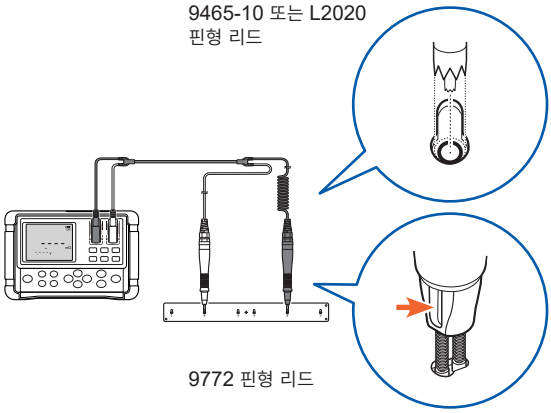
핀형 리드의 경우

부속 또는 옵션의 영점조정보드를 사용합니다. 교류 4단자법에 의거하여 영점 조정을 실행할 수 있습니다.

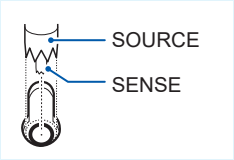
1 **영점조정보드로 측정할 배터리의 단자 사이와 가까운 거리의 구멍을 선택한다**



2 **영점조정보드에 테스트 리드를 수직으로 갖다 댄다**



- 영점조정보드는 본 기기에서 10 cm 이상 떨어뜨려 주십시오.
- 영점 조정을 실행할 경우는 반드시 부속 또는 옵션의 영점조정보드를 사용해 주십시오.
- 영점조정보드의 상부 구멍에 핀 선단을 밀어 넣고, SOURCE 단자와 SENSE 단자를 각각 접촉시켜 주십시오. (아래 그림 참조)

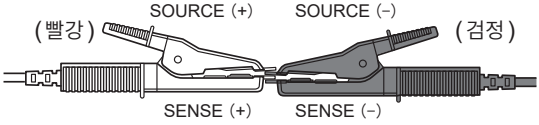


- 영점조정보드를 배터리나 금속 위에 놓아두지 마십시오. 전자 유도의 영향으로 측정치가 흔들릴 수 있습니다. 그 경우에는 영점조정보드를 금속 부분에서 멀리 떨어뜨려 주십시오.
- 핀형 리드의 선단끼리 연결하여 영점 조정을 실행하거나 전용 영점조정보드 이외의 금속판으로 영점 조정을 실행하면 영점이 바르게 조정되지 않습니다.
- 배터리(측정 대상)의 단자간 거리가 영점조정보드 상부의 구멍간 거리보다 큰 경우는 양쪽 구석의 구멍을 사용해 영점 조정을 실행해 주십시오.
- 영점조정보드는 소모품입니다. 약 700회 정도 사용을 기준으로 교체할 것을 권장합니다.

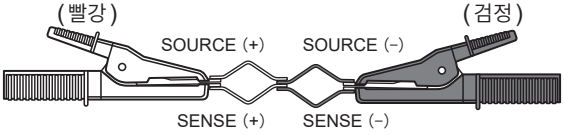
클립형 리드의 경우

빨강과 검정의 클립을 맞물려 영점 조정을 실행합니다.

9460 온도센서 장착 클립형 리드



9467 대형 클립형 리드



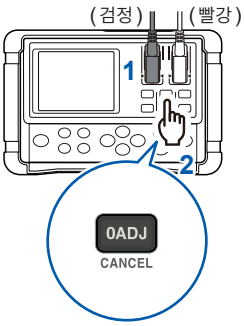
영점 조정의 실행

1 **테스트 리드가 바르게 연결되었는지 확인한다**

측정 대상에 연결되어 있는 경우는 분리해 주십시오.

2 **0ADJ 키를 누른다**

보정값을 취득하기 위한 대기 상태가 됩니다.

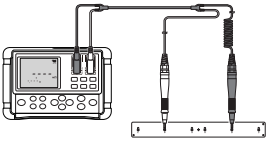


3 **[0AdJ]가 점멸하는 동안 영점조정 보드로 테스트 리드를 단락시킨다**

참조: “각종 테스트 리드의 단락 방법”(p.46)

표시가 점멸하는 동안에 테스트 리드를 단락시키지 않으면 에러가 됩니다.





핀형 리드의 경우

자동으로 보정값 취득을 시작합니다.
영점 조정이 완료되면 **[0ADJ]**에 불이 켜지고 측정 상태로 되돌아갑니다.



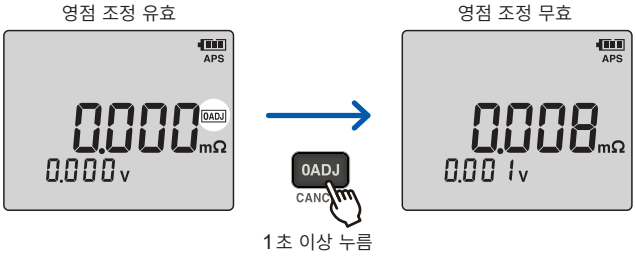
- 영점 조정이 완료될 때까지 테스트 리드는 단락시킨 상태를 유지해 주십시오.
- 테스트 리드를 단락시킨 후에 키를 눌러도 영점 조정 실행을 시작합니다.

영점 조정이 에러가 난 경우

확인 항목	대처 방법
퓨즈가 끊기지는 않았나요?	퓨즈를 확인해 주십시오. (p.124)
취득한 보정값이 저항 또는 전압 레인지에서 300 카운트를 넘지 않았나요?	테스트 리드를 본 기기에 바르게 다시 연결해 주십시오.
	테스트 리드가 단선되었을 수 있습니다. 새 것으로 교체해 주십시오.
	영점조정보드의 오염을 제거해 주십시오.
보정값을 취득하기 위한 대기 상태 중에 바르게 테스트 리드를 단락했나요?	보정값을 취득하기 위한 대기 상태(약 10초간)에 영점조정보드로 테스트 리드를 단락시켜 영점 조정을 실행해 주십시오.

영점 조정의 해제

영점 조정 기능이 유효한 상태에서 **0ADJ** 키를 1초 이상 누르면 영점 조정 기능이 해제됩니다.

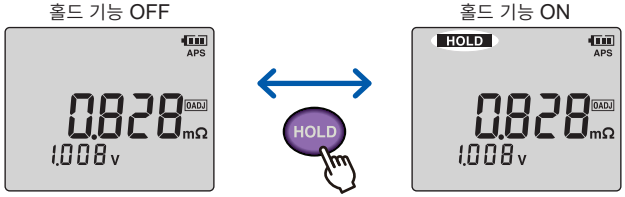


3.5 표시를 홀드하기

화면에 표시된 측정치를 홀드합니다. **HOLD** 키를 누르면 **[HOLD]**에 불이 켜지고 측정치를 홀드합니다.

- 경고 표시 또는 전압치가 **[----]**로 표시될 때는 홀드할 수 없습니다.
- 각종 설정 조건을 변경하면 홀드는 해제됩니다.
- 전원을 끄면 홀드는 해제됩니다.

Tips 자동 홀드 기능을 사용하면 측정치가 안정된 것을 자동으로 인식하여 측정치를 홀드할 수 있습니다.
참조: “3.6 자동 홀드 기능” (p.54)



홀드 해제

다시 **HOLD** 키를 누르면 홀드가 해제됩니다.

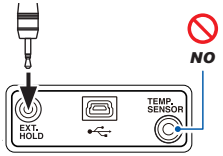
9466 리모콘 스위치로 홀드할 경우

9466 리모콘 스위치(옵션)를 사용해 **HOLD** 키와 같은 조작을 할 수 있습니다.



1 **테스트 리드를 배터리(측정 대상)에서 분리한다**

2 **9466 리모콘 스위치의 미니 플러그를 EXT.HOLD 단자에 꽂아넣는다**

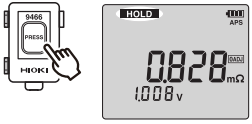


본 기기의 윗면

3 **테스트 리드의 커넥터를 본 기기에 연결한다**



4 **9466 리모콘 스위치의 PRESS 버튼을 누른다**
측정치가 홀드됩니다.

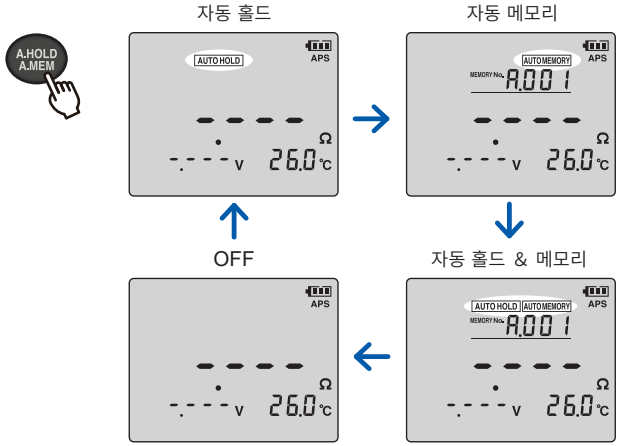


홀드 해제

9466 리모콘 스위치의 **PRESS** 버튼을 누르거나 본 기기의 **HOLD** 키를 누릅니다.

3.6 자동 홀드 기능

측정치가 안정된 것을 자동으로 인식하여 측정치를 홀드합니다.
A.HOLD/A.MEM 키를 여러 번 눌러 **[AUTO HOLD]**에 불이 들어오게 합니다.



홀드를 해제하려면 **HOLD** 키 또는 9466 리모콘 스위치의 **PRESS** 버튼을 누릅니다.

다음의 경우는 자동 홀드되지 않습니다.
- 전압치가 **[----]**로 표시될 때
- **[OVER]**와 저항치의 최대 표시치가 점멸할 때

Tips 자동 메모리 기능을 병용하면 자동으로 측정치를 홀드하여 저장합니다.

자동 홀드 기능의 해제

A.HOLD/A.MEM 키를 여러 번 눌러 **[AUTO HOLD]**에 켜진 불을 끕니다.

3.7 배터리의 열화 판정치 결정하기

배터리의 열화 판정을 위해 신품 또는 양품의 배터리 내부 저항을 사전에 측정하여 열화 판정치를 결정해 주십시오.
배터리가 열화하면 내부 저항이 신품의 **약 1.5배~2배**(참고치), 전압치는 초기치의 90%가 됩니다. 열화 판정치를 결정하는 기준으로 삼아 주십시오.

열화 판정치의 일례



	초기치	경고 판정치	불합격 판정치
저항:	**0.5 mΩ**	**0.75 mΩ**	**1.0 mΩ**
전압:	**2.0 V**	**1.8 V**	

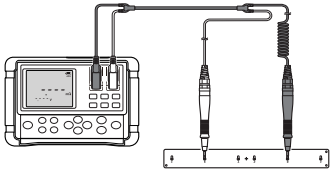
제조사나 형식에 따라 편차가 있습니다.
참조: “1.1 배터리의 열화 판정”（p.21）

3.8 배터리 측정하기(점검)

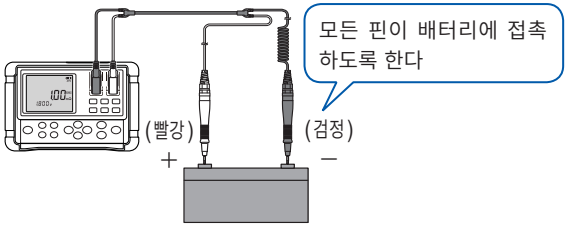
1 측정 준비를 한다 (**p.33**)

2 저항 레인지와 전압 레인지를 설정한다 (**p.43**)

3 영점 조정을 실행한다 (**p.45**)

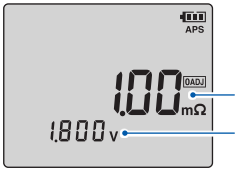


4 테스트 리드를 배터리에 연결한다



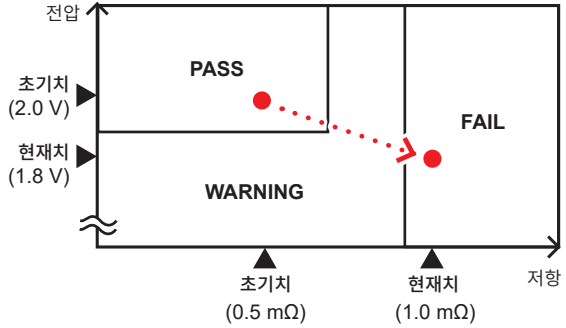
참조: “11.1 테스트 리드의 연장과 유도 전압의 영향” (p.129), “11.2 와전류의 영향” (p.130), “11.4 전류 밀도의 영향” (p.133)

5 측정치를 판독한다



6 측정치에서 배터리의 열화를 판정한다

예:



이 배터리는 교체 시기임을 알 수 있습니다.

측정치를 홀드한다	▶	참조: “3.5 표시를 홀드하기” (p.52)
측정치를 저장한다	▶	측정치를 홀드한 상태에서 **MEMORY** 키를 누르면 측정치를 저장할 수 있습니다. 참조: “5.2 측정 데이터를 메모리에 저장하기” (p.75)
저장한 데이터를 PC로 가져온다	▶	참조: “7 통신 기능” (p.89)
역치를 설정하여 배터리의 열화를 판정한다	▶	열화 판정치를 토대로 역치를 설정해서 판정할 수 있습니다. 참조: “4 콤퍼레이터 기능(역치 판정)” (p.61)

측정 이상

화면의 **[----]** 표시와 **[OVER]** 점멸(동시에 최대 표시치도 점멸) 표시는 에러가 아닙니다.

[----]	• 저항치 표시가 **[----]**인 경우 테스트 리드가 오픈되어 있다 • 또는 테스트 리드의 단선에 의한 전류 이상 등으로 측정할 수 없다 • 테스트 리드가 측정 대상에 확실하게 연결되지 않았다 • 측정 대상의 저항이 측정 레인지에 비해 매우 크다
[OVER]와 최대 표시치 점멸	• 측정 범위를 넘은 저항, 전압 및 온도를 측정했다

중요

릴레이나 커넥터의 접점 저항을 측정할 경우에는 본 기기의 개방 단자 전압(약 5 V max)에 주의해 주십시오. 측정물 접점의 산화 피막을 파괴하여 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.

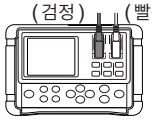
경고 표시

과전압 입력 에러 시에는 **[OVER]**와 최대 표시치가 점멸하고 적색 백라이트가 켜지며 버저음이 울립니다.

3.9 온도 측정하기

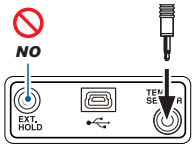
배터리의 단자 온도를 측정할 경우에는 9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션)를 사용합니다.
주변 공기 온도를 측정할 경우에는 9451/9451S 온도 프로브(옵션)를 사용합니다.
참조: “옵션” (p.4)

1 **9460 온도센서 장착 클립형 리드의 커넥터를 본 기기에 연결한다**



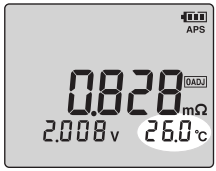
2 **9460 온도센서 장착 클립형 리드의 미니 플러그를 TEMP. SENSOR 단자에 꽂아넣는다**

9451/9451S 온도 프로브의 미니 플러그를 TEMP.SENSOR 단자에 꽂아넣는다



본 기기의 윗면

온도 센서를 검출하여 자동으로 온도가 표시됩니다.



4 콤퍼레이터 기능(역치 판정)

4.1 콤퍼레이터 기능이란

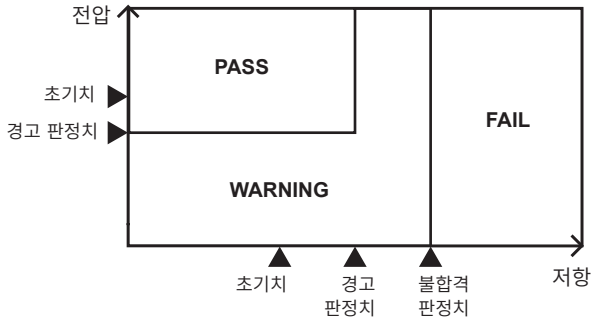
설정한 역치와 측정치를 비교하여 PASS, WARNING 또는 FAIL을 판정합니다.

콤퍼레이터의 역치

저항의 경고 판정치와 불합격 판정치, 전압의 경고 판정치를 설정합니다.
콤퍼레이터 번호로 200개까지 설정할 수 있습니다.
결정 방법은 “1.1 배터리의 열화 판정”(p.21)을 참조해 주십시오.

콤퍼레이터 버저

초기설정은 판정이 WARNING 또는 FAIL이 되면 버저음이 울립니다.
참조: “4.4 콤퍼레이터 버저 설정하기”(p.69)



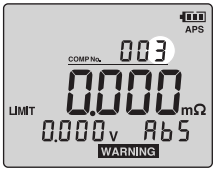
4.2 콤퍼레이터 기능 ON 하기

1 COMP (SET COMP)

키를 누른다

콤퍼레이터 번호가 점멸합니다.

다시 **COMP** 키를 누르면 일반 측정으로 되돌아갑니다.



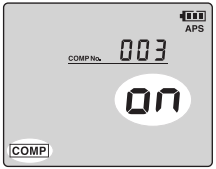
2 **사용할 콤퍼레이터 번호를 선택한다**

1~200까지 선택할 수 있습니다.

3 ENTER

확정한다

콤퍼레이터 기능이 ON이 됩니다.



콤퍼레이터 기능을 ON으로 하면 선택한 콤퍼레이터 번호로 설정한 측정 레인지로 바뀝니다.

4.3 콤퍼레이터의 역치 설정하기

콤퍼레이터의 역치(저항 경고 판정치, 저항 불합격 판정치 및 전압 경고 판정치)를 설정합니다.

> Tips 역치는 GENNECT ONE, GENNECT Cross에서도 설정할 수 있습니다.
> 참조: GENNECT ONE의 매뉴얼(부속 CD 내) GENNECT Cross의 사용방법 가이드

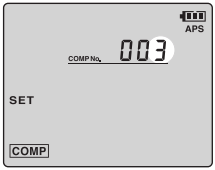
예: 초기치*가 0.4 Ω, 2 V인 배터리의 역치

저항 경고 판정치: 0.6 Ω (초기치의 1.5배)
저항 불합격 판정치: 0.8 Ω (초기치의 2배)
전압 경고 판정치: 1.8 V
* : 초기치란 신품 또는 양품 시의 저항치와 전압치를 말합니다.

콤퍼레이터 번호의 선택

1 COMP (SET COMP) **키를 1초 이상 누른다**
콤퍼레이터 번호가 점멸합니다.

다시 **COMP** 키를 누르면 일반 측정으로 되돌아갑니다.



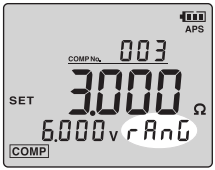
2 **콤퍼레이터 번호를 선택한다**
1~200까지 선택할 수 있습니다.

3 ENTER **확정한다**
레인지 설정 화면이 됩니다.

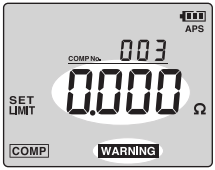
레인지 설정

1 Ω **저항 레인지를 선택한다**
소수점의 위치가 이동합니다.

2 V **전압 레인지를 선택한다**
소수점의 위치가 이동합니다.

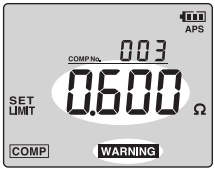


3 ENTER **확정한다**
저항 경고 판정치와
[WARNING]이 점멸합니다.



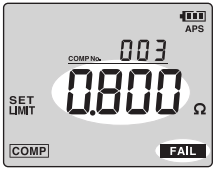
역치의 설정

1 **저항 경고 판정치를 설정한다**



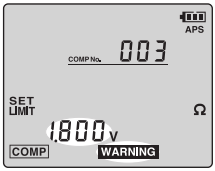
2 ENTER **확정한다**
저항 불합격 판정치와 **[FAIL]**이 점멸합니다.

3 **저항 불합격 판정치를 설정한다**



4 ENTER **확정한다**
전압 경고 판정치와 **[WARNING]**이 점멸합니다.

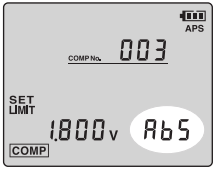
5 **전압 경고 판정치를 설정한다**



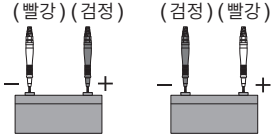
6 ENTER **확정한다**

7 전압 판정 방법을 설정한다

[PoL] 선택 시에 테스트 리드의 빨강(＋)과 검정(－)을 반대로 연결하면 **[WARNING]**이 됩니다.



[WARNING]

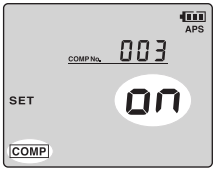


전압 판정 방법	콤퍼레이터 판정 방법	저장 데이터
[AbS] (초기설정)	전압치의 +, -에 상관없이 절대치로 판정할 수 있다	부호 있음 (－만)
[PoL]	전압치가 -인 경우는 판정결과가 **[WARNING]**이 된다 테스트 리드의 빨강(+)과 검정(－)을 반대로 갖다 대면 **[WARNING]**이 된다	부호 있음 (－만)

GENNECT Cross(버전 1.8 이후)에서 판정 방법을 설정할 수도 있습니다.

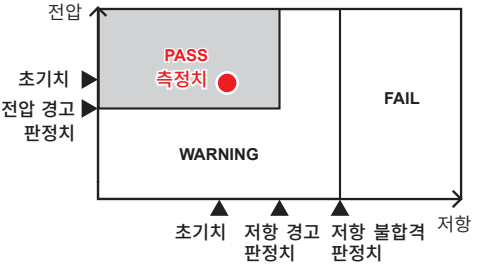
8 ENTER 확정한다

측정 화면으로 되돌아가 콤퍼레이터 기능이 ON이 됩니다.
이때 설정 내용이 저장됩니다.

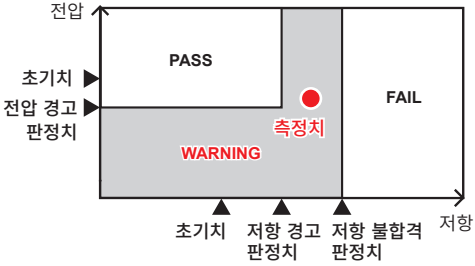


저항 불합격 판정치를 저항 경고 판정치보다 작은 수치로 설정하면 경고 판정치는 불합격 판정치와 같은 수치로 변경됩니다.

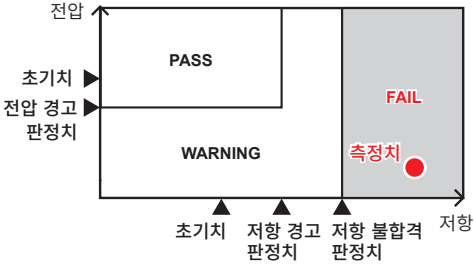
판정이 “PASS”인 예



판정이 “WARNING”인 예



판정이 “FAIL”인 예



콤퍼레이터 비교표

다음 표에 따라 표시와 버저음으로 판정합니다.

	저항치(저)	저항치(중)	저항치(고)
		저항 경고 판정치 ▼	저항 불합격 판정치 ▼
전압치(고)	PASS	WARNING	FAIL
전압 경고 판정치			
전압치(저)	WARNING	WARNING	FAIL

경계 조건은 다음과 같습니다.

저항 PASS ≦ [저항 경고 판정치] < 저항 WARNING ≦ [저항 불합격 판정치] < 저항 FAIL

전압 WARNING < [전압 경고 판정치] ≦ 전압 PASS

콤퍼레이터 출력표 보는 방법

예 1:

측정 저항치가 저항 경고 판정치 이하이고 측정 전압치가 전압 경고 판정치 이상인 경우 **[PASS]**에 불이 켜집니다.

예 2:

측정 저항치가 저항 경고 판정치보다 크고 저항 불합격 판정치 이하이며, 측정 전압치가 전압 경고 판정치보다 큰 경우 **[WARNING]**에 불이 켜지고 버저음이 울립니다.

저항 경고 판정치와 저항 불합격 판정치를 같은 값으로 설정하면 경계 조건은 아래와 같이 됩니다.

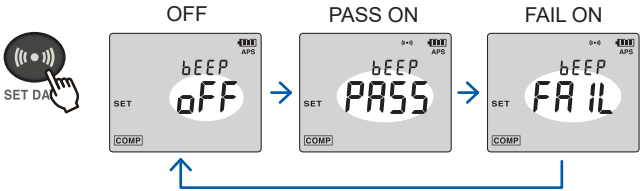
저항 PASS ≦ [저항 경고 판정치] = [저항 불합격 판정치] < 저항 FAIL

4.4 콤퍼레이터 버저 설정하기

콤퍼레이터 기능 사용 시의 판정결과에 대해 버저음을 설정할 수 있습니다. 설정할 수 있는 것은 다음과 같은 상태입니다. 초기설정 상태에서는 판정결과가 WARNING 또는 FAIL 일 때 ON 으로 설정되어 있습니다.

OFF	판정결과에 상관없이 버저음을 울리지 않는다.
PASS ON	판정결과가 PASS 일 때 버저음을 울린다.
FAIL ON	판정결과가 WARNING 또는 FAIL 일 때 버저음을 울리고 백라이트에 적색 불이 켜진다.

키를 누르면 현재 콤퍼레이터 버저의 설정이 표시됩니다. 계속해서 키를 누르면 설정이 바뀝니다.

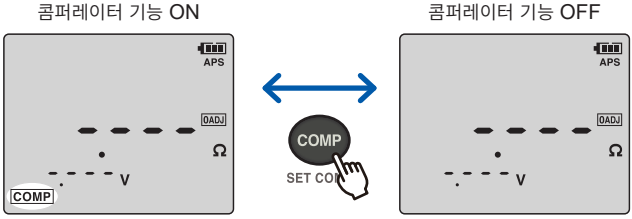


아무것도 조작하지 않는 상태가 계속되면 설정을 확정하고 측정 화면으로 되돌아갑니다.

키 조작 시의 버저음은 설정할 수 없습니다.

4.5 콤퍼레이터 기능 해제하기

콤퍼레이터 기능이 ON 상태일 때 **COMP** 키를 누르면 콤퍼레이터 기능이 해제됩니다.



- 콤퍼레이터 기능이 ON인 상태에서는 레인지 키를 사용할 수 없습니다.
- 측정치가 없을 때는 **[----]**를 표시하고 콤퍼레이터 판정은 하지 않습니다.
- 전원을 꺼도 설정한 콤퍼레이터 기능은 저장되며, 다음번에 전원을 켰을 때도 콤퍼레이터 기능 ON으로 복귀합니다.

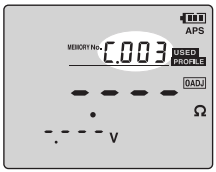
5 메모리 기능

5.1 메모리 기능이란

현재 측정 중인 측정 데이터*를 종합해서 6,000개까지 저장할 수 있습니다.
측정 후에 저장한 데이터를 표시하고 PC 또는 휴대 단말에 데이터를 전송할 수 있습니다.
내부 메모리의 구성은 다음과 같습니다.

* : 날짜와 시각, 저항치, 전압치, 온도, 콤퍼레이터 역치 및 판정결과

메모리의 구성



(화면 표시 예)

유닛 명칭 (12 유닛)	MEMORY No. 메모리 번호 (500 Cell)			
A	001	· · · · ·	499	500
B	001	· · · · ·	499	500
C	001	· · · · ·	499	500
D	001	· · · · ·	499	500
E	001	· · · · ·	499	500
F	001	· · · · ·	499	500
G	001	· · · · ·	499	500
H	001	· · · · ·	499	500
J	001	· · · · ·	499	500
L	001	· · · · ·	499	500
N	001	· · · · ·	499	500
P	001	· · · · ·	499	500

프로파일 정보

프로파일 정보(위치 정보, 디바이스 정보 등의 임의 코멘트, 측정 대상의 배터리 번호 정보)를 100개까지 등록할 수 있습니다. 미리 등록한 프로파일 정보와 측정 데이터를 연관 지어 저장할 수 있습니다.

프로파일 정보를 메모리에 등록하는 이미지 그림

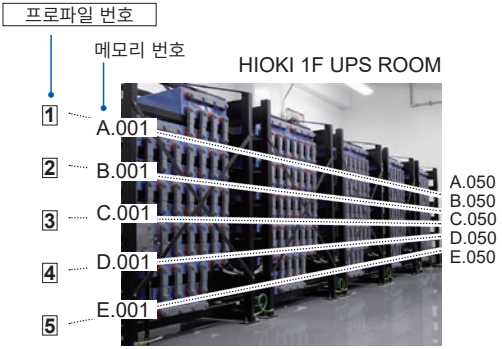
프로파일 정보

프로파일 번호*1	1	
위치 정보*2	HIOKI 1F UPS ROOM	
디바이스 정보*2	UPS 1-1	
배터리 번호*3	시작	1
	종료	50

측정 데이터 저장

메모리 번호
▶ A.001
▶ A.050

*1 : 1~100의 숫자를 선택.
*2 : 임의의 코멘트 등록. 72바이트 문자열까지.
*3 : 측정 대상의 배터리 번호 1~500의 숫자를 선택.

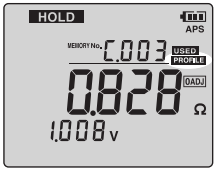


사전에 등록한 프로파일 정보와 연관 지어서 측정 데이터를 저장합니다.
측정한 배터리를 내장한 UPS 정보나 장소 관리가 쉬워집니다.

저장되는 1 개 데이터의 이미지

프로파일 정보	프로파일 번호	1
	위치 정보	HIOKI 1F UPS ROOM
	디바이스 정보	UPS 1-1
	배터리 번호	1
측정 데이터	메모리 번호	A.001
	날짜와 시각	2020/4/20 13:00:00
	저항치	●.●●● mΩ
	전압치	●●.●● V
	온도	●●.●●°C
	콤퍼레이터 역치	● mΩ / ● mΩ / ● V
	판정결과	PASS / WARNING / FAIL 중 하나

프로파일 정보가 등록된 메모리 번호를 선택하면 **[PROFILE]**에 불이 켜집니다.



프로파일 정보의 등록 방법

PC	애플리케이션 소프트 GENNECT ONE에서 등록합니다. USB를 경유하여 본 기기에 전송합니다.
스마트폰/태블릿	GENNECT Cross(버전 1.8 이후)에서 등록합니다. 무선 통신을 경유하여 본 기기에 전송합니다. 본 기기에 Z3210 무선 어댑터를 장착할 필요가 있습니다.

- 프로파일 정보는 본 기기 조작만으로는 등록, 삭제할 수 없습니다.
- 본 기기에 전송한 프로파일 정보의 상세를 본 기기 화면에서 확인할 수는 없습니다.

Tips **본 기기에 등록한 프로파일 정보를 PC(스마트폰)로 가져오려면**

GENNECT ONE, GENNECT Cross로 가져올 수 있습니다.

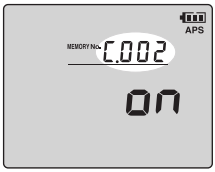
참조: GENNECT ONE의 매뉴얼(부속 CD 내)
GENNECT Cross의 사용방법 가이드

5.2 측정 데이터를 메모리에 저장하기

MEMORY 키를 누르면 현재 측정치를 저장합니다.
편리한 기능: “5.3 자동 메모리 기능” (p.77)

1 MEMORY (MEMORY OFF)

메모리 기능을 ON으로 한다



2

메모리 번호를 선택한다

일정 시간 조작하지 않으면 설정을 확정하고 측정 화면으로 되돌아갑니다. 메모리 기능 ON에서는 상시 메모리 번호를 선택할 수 있습니다.

3 ENTER

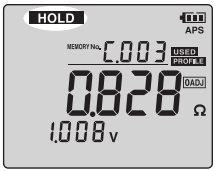
확정한다

[USED]	이미 측정치가 저장되어 있다 (덮어쓰기 저장)
[PROFILE]	프로파일 정보가 등록되어 있다

4 HOLD

측정치를 홀드한다

참조: “3.5 표시를 홀드하기” (p.52)



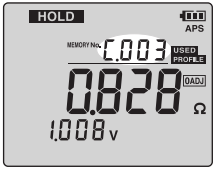
5

5 MEMORY
MEMORY OFF

측정치를 저장한다

선택된 메모리 번호에 측정치가 저장됩니다.
저장 완료 후 다음에 저장될 메모리 번호가 표시됩니다.

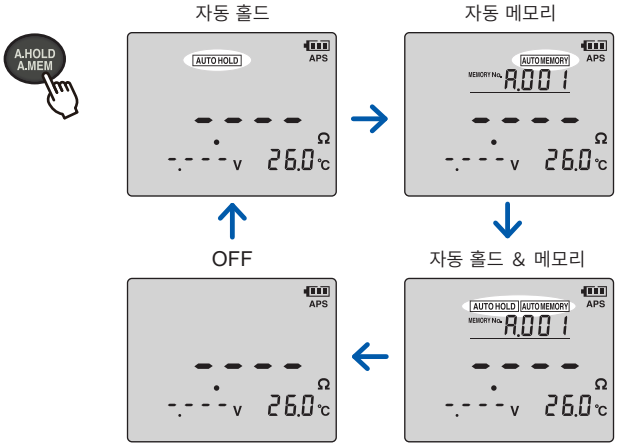
홀드는 해제됩니다.



- **CLEAR** 키를 1초 이상 누르면 마지막 저장 데이터를 삭제할 수 있습니다. 단, 저장 직후에만 삭제할 수 있습니다.
  1초 이상 누를 때마다 마지막 저장 데이터를 1개 삭제하고, 유닛 선두 메모리 번호까지 되돌아갑니다.
- 측정 기록 가이드 중에는 선두 배터리 번호에 대응한 메모리 번호까지 되돌아갑니다.

5.3 자동 메모리 기능

측정치를 홀드한 직후에 그 정보를 메모리에 자동으로 저장합니다.
A.HOLD/A.MEM 키를 여러 번 눌러 **[AUTO MEMORY]**에 불이 들어오게 합니다. 이때 메모리 기능도 ON이 됩니다.



커서 키를 사용해 저장할 메모리 번호를 선택합니다. 이미 측정 데이터가 저장된 메모리 번호를 선택하면 **[USED]**에 불이 켜집니다.

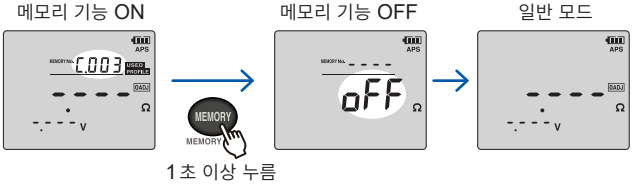
자동 메모리 기능과 자동 홀드 기능을 병용하면 자동으로 측정치를 홀드하여 저장합니다.

자동 메모리 기능의 해제

A.HOLD/A.MEM 키를 여러 번 눌러 **[AUTO MEMORY]**에 켜진 불을 끕니다.

5.4 메모리 기능 해제하기

메모리 기능 ON일 때 이 기능을 해제하려면 **MEMORY** 키를 1초 이상 누릅니다. **[oFF]**가 표시되고 일반 모드로 되돌아갑니다.

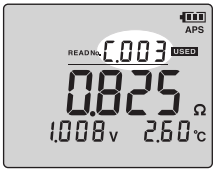


5.5 저장한 측정 데이터 읽어내기

저장한 측정치를 읽어내어 표시합니다.

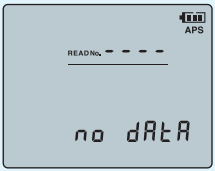
1 READ **메모리 읽기 화면을 표시한다**

2 **읽어낼 메모리 번호를 선택한다**
선택한 메모리 번호의 측정치가 표시됩니다.



3 **측정 화면으로 되돌아가려면 READ 키를 누른다**

- ((•)) 키를 1초 이상 누르면 저장일시를 확인할 수 있습니다.
- 읽어낸 데이터의 콤퍼레이터 결과에도 불이 켜집니다.
- 저장 데이터가 없는 번호는 선택할 수 없습니다.
- 저장 데이터가 1개도 없는 경우는 메모리 번호 표시부에 **[----]** 가 표시되고 측정 화면으로 되돌아갑니다.



- **[PROFILE]**에 불이 켜지는 메모리 번호에는 프로파일 정보가 등록되어 있습니다.
- 9460 온도센서 장착 클립형 리드(옵션), 9451/9451S 온도 프로브(옵션)를 사용해 측정한 데이터는 온도도 표시됩니다.

5.6 저장한 측정 데이터 삭제하기

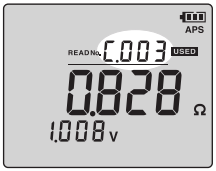
중요

- 본체의 **CLEAR** 키로 측정 데이터만 삭제할 수 있습니다.
  프로파일 정보는 삭제할 수 없습니다.
- 프로파일 정보는 GENNECT ONE 또는 GENNECT Cross에서 삭제해 주십시오.

1개의 측정 데이터 삭제

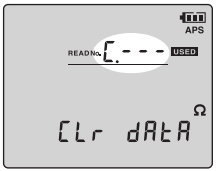
1 READ **메모리 읽기 화면을 표시한다**

2 **삭제할 메모리 번호를 선택한다**
선택한 메모리 번호에 저장된 측정치가 표시됩니다.



3 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **키를 1회 누른다**

약 3초간 조작하지 않으면 읽기 화면으로 되돌아갑니다.

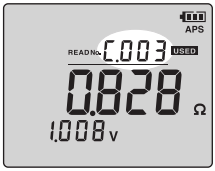


4 ENTER **확정한다**
선택한 메모리 번호의 데이터가 삭제됩니다.

유닛별로 삭제

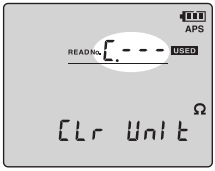
1 READ **메모리 읽기 화면을 표시한다**

2 **삭제할 유닛을 선택한다**



3 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **키를 2회 누른다**

약 3초간 조작하지 않으면 읽기 화면으로 되돌아갑니다.

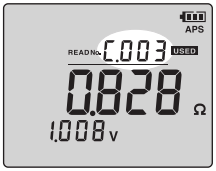


4 ENTER **확정한다**

선택한 유닛(500개)이 모두 삭제됩니다.

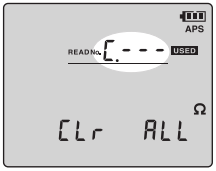
전체 측정 데이터 삭제

1 READ **메모리 읽기 화면을 표시한다**



2 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **키를 3회 누른다**

약 3초간 조작하지 않으면 읽기 화면으로 되돌아갑니다.

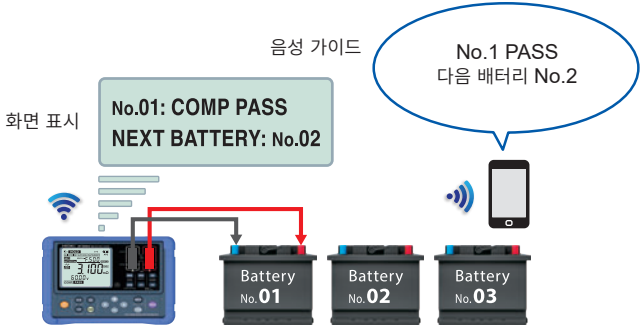


3 ENTER **확정한다**

전체 데이터 (12유닛/6,000개) 가 삭제됩니다.

6 측정 기록 가이드 기능

본 기기의 화면 표시 및 GENNECT Cross를 설치한 휴대 단말기의 음성 출력으로 콤퍼레이터 판정 결과나 다음번에 측정할 배터리 번호를 알려드립니다. 측정 기록 작업을 확실하고 신속하게 수행할 수 있습니다. GENNECT Cross는 최신판을 설치해 주십시오. 음성 출력은 버전 1.8 이후에서 지원합니다.



중요

배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오. 측정 기록 가이드 중에 본 기기의 전원이 꺼질 경우 정지한 번호에서부터 다시 시작할 수는 없습니다.

6.1 준비

프로파일 정보를 본 기기에 전송하기

프로파일 정보(위치 정보, 디바이스 정보 등의 임의 코멘트, 측정 대상의 배터리 번호 정보)를 100개까지 등록할 수 있습니다. 미리 등록한 프로파일 정보와 측정 데이터를 연관 지어 저장할 수 있습니다.

휴대 단말의 경우

1. **Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다**
   참조: “2.3 Z3210 무선 어댑터(옵션) 장착하기”(p.35)
2. **GENNECT Cross(버전 1.8 이후)를 설치한다**
3. **GENNECT Cross에서 프로파일 번호, 배터리 번호 및 배터리 번호에 대응한 메모리 번호를 설정한다**
4. **프로파일 정보를 본 기기에 전송한다**



PC의 경우

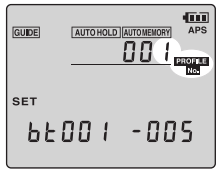
1. 본 기기와 **PC**를 **USB** 케이블로 연결한다
2. **GENNECT ONE**을 설치한다
3. **GENNECT ONE**에서 프로파일 번호, 배터리 번호 및 배터리 번호에 대응한 메모리 번호를 설정한다
4. 프로파일 정보를 본 기기에 전송한다



6.2 본체에서만 가이드

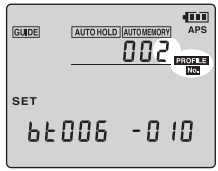
본 기기의 화면 표시만으로 가이드합니다. GENNECT Cross와의 연동은 없습니다.
역치로 측정치를 판정하는 경우는 미리 콤퍼레이터 기능을 설정해 둡니다.
참조: “4 콤퍼레이터 기능(역치 판정)”(p.61)

1 GUIDE (GUIDE OFF) **프로파일 번호 선택 화면을 표시한다**



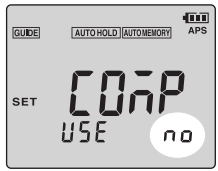
2 **측정 기록 가이드로 사용할 프로파일 번호를 선택한다**

3 ENTER **확정한다**
자동 홀드 기능, 자동 메모리 기능이 자동으로 ON이 됩니다.

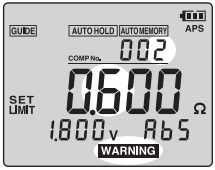


4 **콤퍼레이터 기능의 ON/OFF를 선택한다**

5 ENTER **확정한다**
(콤퍼레이터 기능이 OFF인 경우는 측정 가이드 시작 화면으로)

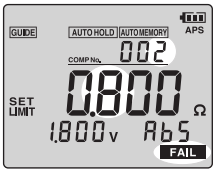


6 콤퍼레이터 기능이 **ON**인 경우 콤퍼레이터 번호를 선택한다



7 ENTER 확정한다

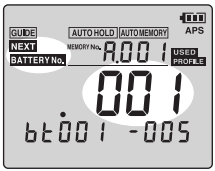
측정 가이드 시작 화면으로 이행하고, 측정 기록 가이드가 시작됩니다.
다음번 측정 및 기록할 배터리 번호와 메모리 번호가 점멸합니다.



8 배터리를 측정한다

콤퍼레이터 판정 결과와 측정 데이터가 프로파일 정보와 연관되어 저장됩니다.

저장 후에는 다음번 측정 및 기록할 배터리 번호가 점멸합니다.
마지막 배터리 번호의 측정을 종료한 후 측정 기록 가이드는 정지합니다.



6.3 본체와 휴대 단말에서 가이드(음성 있음)

본 기기의 화면 표시와 본 기기와 통신하는 GENNECT Cross(버전은 1.8 이후)의 음성 출력으로 가이드합니다.
역치로 측정치를 판정하는 경우는 미리 콤퍼레이터 기능을 설정해 둡니다.
참조: “4 콤퍼레이터 기능(역치 판정)”(p.61)

1  **키를 1초 이상 누른다(무선 통신 기능이 OFF인 경우)**

무선 통신 기능이 ON이 됩니다.
Z3210 무선 어댑터(옵션)가 필요합니다.

2 **휴대 단말의 GENNECT Cross를 기동하고 본 기기를 연결 등록한다**

3 **GENNECT Cross의 배터리 기능을 선택한다**

4 **GENNECT Cross에서 측정 기록 가이드를 시작한다**

본 기기의 **[VOICE]** 세그먼트가 점등합니다.

Tips

측정할 배터리를 잘못 선택한 경우

CLEAR 키를 1초 이상 누르면 마지막 기록 데이터를 삭제할 수 있습니다. **CLEAR** 키를 1초 이상 누를 때마다 마지막 기록 데이터를 삭제합니다. 첫 배터리 번호로 되돌아갈 수 있습니다.

측정 기록 가이드 중에 콤퍼레이터 기능 설정을 변경하려면

변경할 수 없습니다. 측정 기록 가이드를 일단 종료한 후 본 기기를 조작하여 콤퍼레이터 기능을 설정합니다.

측정 기록 가이드 중에 자동 홀드 기능, 자동 메모리 기능을 OFF 하려면

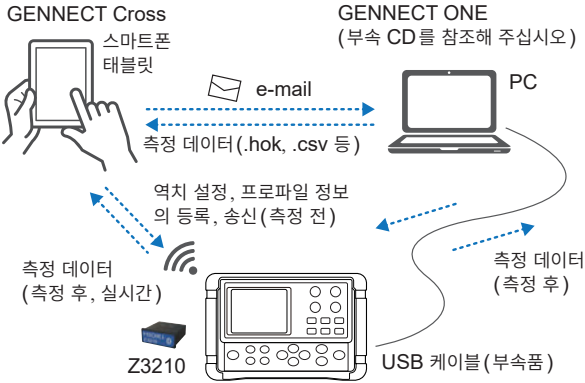
본 기기를 조작하여 해제할 수 있습니다. 해제 후에 측정치를 홀드 및 저장하려면 키 조작을 통해 수행합니다.

측정 기록 가이드를 도중에 정지하려면

GUIDE 키를 1초 이상 눌러 주십시오.
또는 GENNECT Cross를 조작하여 정지해 주십시오.
단, 정지한 번호에서부터 다시 시작할 수는 없습니다.

7 통신 기능

본 기기와 PC로 통신할 때는 USB 케이블을 사용합니다.
본 기기와 스마트폰, 태블릿으로 통신할 때는 Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하여 무선 통신합니다.



휴대 단말, PC 각각에 애플리케이션 소프트를 준비합니다.

휴대 단말용
GENNECT Cross 스페셜 사이트
https://gennect.net/ko/cross/index

PC용
GENNECT ONE 스페셜 사이트
https://gennect.net/en/one/index

7.1 PC와 통신하기

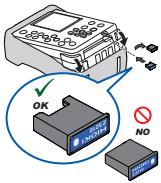
부속의 USB 케이블을 사용해 PC로 데이터를 송신하거나 본 기기를 제어할 수 있습니다.
상세는 부속 CD 내의 매뉴얼을 참조해 주십시오.
USB 인터페이스는 PC의 가상 COM 포트를 사용합니다.

- USB 케이블을 연결할 때는 커넥터 방향에 주의해 주십시오.
- USB 통신 중에는 표시부에 **[PC]**라고 표시됩니다.
- USB 통신 중에는 USB 케이블을 분리하지 마십시오. 분리하여 통신이 끊기면 전용 PC 애플리케이션 소프트웨어 측에서 경고를 표시합니다. USB 케이블을 재연결해 주십시오.

7.2 휴대 단말과 통신하기

무선 통신 기능을 ON으로 하면 휴대 단말에서 본 기기의 측정 데이터 확인, 측정 리포트의 작성, 측정 기록 가이드의 음성 출력 등을 할 수 있습니다.
상세는 GENNECT Cross(무료 애플리케이션 소프트)의 사용 방법 가이드를 참조해 주십시오.

1 **Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다 (p.35)**



2 **휴대 단말에 GENNECT Cross를 설치한다**

3 **본 기기의 전원을 켠다**

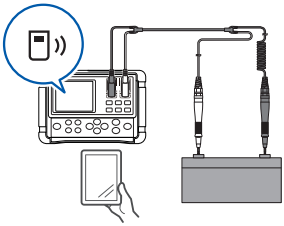


4 **무선 통신 기능을 ON으로 한다**
Z3210을 본 기기에 장착하여 처음 기동했을 때는 무선 통신 기능이 ON인 상태가 됩니다.


1초 이상 누름

5 **GENNECT Cross를 기동하여 본 기기를 연결 등록한다**

6 **각종 기능을 선택하여 측정한다**



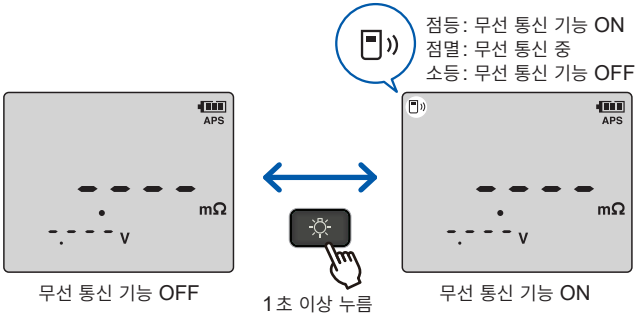
- 통신 거리는 예상 약 10 m입니다. 통신 가능 거리는 장애물(벽, 금속의 차폐물 등) 유무 및 바닥(지면)과 본 기기와의 거리에 따라 크게 달라집니다. 안정적인 통신을 위해서 전파 강도가 충분한지 확인해 주십시오.
- GENNECT Cross는 무료입니다만, 애플리케이션 소프트를 다운로드하거나 사용 시의 인터넷 접속 비용은 고객 부담이 됩니다.
- GENNECT Cross는 휴대 단말에 따라 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
- 처음 기동 시(등록 기기가 없는 경우)에는 연결 설정 화면에서 기동합니다.
- GENNECT Cross의 연결 설정 화면에서는 본 기기가 가까이에 있으면 자동으로 연결 등록됩니다(최대 8대).
- 본 기기의 전원을 켠 후 본 기기가 연결 등록되기까지 5초~30초 정도 기다려 주십시오. 1분 이상 기다려도 등록되지 않을 때는 GENNECT Cross와 본 기기를 재기동해 주십시오.
- 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 .

중요

측정기를 바닥이나 지면에 두면 통신 거리가 짧아집니다. 측정기를 바닥이나 지면에서 멀리 떼어 책상이나 받침대 등에 두거나 목걸이 스트랩을 사용하는 것이 좋습니다.

무선 통신 기능의 ON/OFF

키를 1초 이상 누르면 무선 통신 기능의 ON/OFF가 전환됩니다. Z3210 무선 어댑터를 본 기기에 장착하여 처음 기동했을 때는 무선 통신 기능이 ON인 상태가 됩니다.



무선 통신 기능이 ON인 상태라도 본 기기와 PC를 USB 케이블로 연결하면 무선 통신 기능은 OFF가 됩니다.

7.3 Excel® 직접 입력 기능(HID 기능)

HID(Human Interface Device Profile)는 Z3210 무선 어댑터에 탑재된 기능으로, 무선 키보드와 같은 방식의 프로파일입니다.
휴대 단말 또는 PC의 Excel® 파일을 열어 셀을 선택한 상태에서 대기합니다. 본 기기의 표시를 홀드하면 선택한 셀에 측정치를 입력할 수 있습니다.
자동 홀드 기능과 함께 사용하면 편리합니다.
참조: “3.6 자동 홀드 기능” (p.54)



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

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

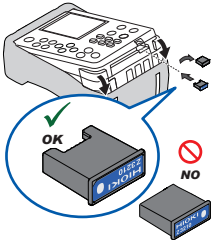
HID의 ON/OFF

1 

본 기기의 전원을 끈다

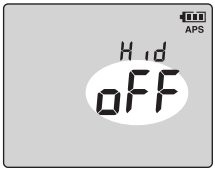
2

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다 (p.35)



3 

HID 설정 확인 화면을 표시한다
Z3210에 저장된 설정이 표시됩니다.



[---]가 표시되는 경우는 Z3210의 버전이 오래되었으므로 최신판으로 버전업해 주십시오.
GENNECT Cross(버전 1.8 이후)를 통해 버전업할 수 있습니다.

4 

[oFF] 또는 [on]을 선택한다

5 

확정한다
측정 화면으로 되돌아갑니다.



(ON 선택 시)

중요

HID 기능에서 GENNECT Cross로 전환하는 경우

휴대단말과 본 기기의 페어링을 해제하지 않은채 GENNECT Cross를 기동하면, 연결기기로써 인식되지 않는 경우가 있습니다. 다음의 순서로 본 기기를 GENNECT Cross에 재연결하십시오.

1. 사용하는 단말의 **Bluetooth®** 설정에서 본 기기를 삭제한다
2. Z3210의 HID 기능을 OFF로 한다 (p.95)
3. GENNECT Cross의 연결기기 설정에서 본 기기를 재연결한다

상세는 Z3210의 웹사이트를 참조해 주십시오.
https://z3210.gennect.net



8 그 밖의 기능

8.1 백라이트

백라이트 ON/OFF

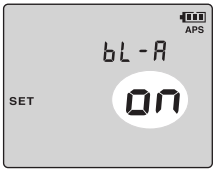
키를 누르면 백라이트를 켜거나 끌 수 있습니다.
무조작 및 측정 전류 이상 검출이 40초 이상 계속되면 자동으로 백라이트가 꺼집니다.

백라이트의 자동 소등 ON/OFF

자동 소등 ON/OFF를 설정할 수 있습니다.
ON: 자동 소등함 OFF: 자동 소등하지 않음

1 본 기기의 전원을 끈다

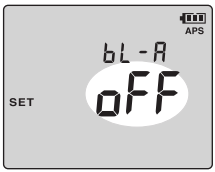
2 백라이트 자동 소등 설정 화면을 표시한다



(ON 선택 시)

3 **[oFF]** 또는 **[on]**을 선택한다

4 ENTER 확정한다
측정 화면으로 되돌아갑니다.



(OFF 선택 시)

8.2 오토 파워 세이브 기능 (APS)

오토 파워 세이브 기능을 사용하면 본 기기의 전지 소모를 줄일 수 있습니다. 키 조작이 없는 채로 다음과 같은 상태가 약 10분간 계속되면 자동으로 본 기기의 전원이 OFF 됩니다.

- 저항치 표시가 **[----]**
- 홀드 상태(측정 정지 상태)
- 측정 상태 이외(각종 설정 화면과 데이터 읽기 화면)
- 통신 종료 후

전원이 꺼지기 1분 전이 되면 **[APS]**가 점멸하기 시작합니다.

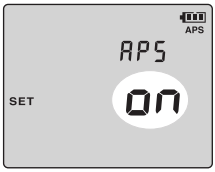
다음 상태에서는 기능이 무효가 됩니다.
- PC나 휴대 단말과 통신 중일 때
- 측정 기록 가이드 동작 중일 때

오토 파워 세이브의 ON/OFF 설정

ON: 자동으로 전원이 OFF 됩니다.
OFF: 자동으로 전원이 OFF 되지 않습니다.

1  **본 기기의 전원을 끈다**

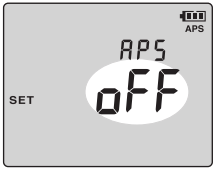
2  **오토 파워 세이브 설정 화면을 표시한다**



(ON 선택 시)

3  **[oFF] 또는 [on]을 선택한다**

4  **확정한다**
본 기기가 재기동합니다.
확정하지 않고 전원을 끄면 설정은 변경되지 않습니다.

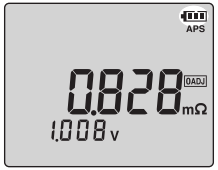


(OFF 선택 시)

- 연속 사용 시에는 OFF로 설정해 주십시오. (초기 설정은 ON)
- 의도치 않게 오토 파워 세이브 설정 화면이 되어 버린 경우는 전원을 다시 켜주십시오. 설정은 변경되지 않은 채 복귀합니다.

8.3 전지 잔량 표시

본 기기의 전지 잔량을 표시부 오른쪽 위에 나타냅니다.



전지 잔량 표시	전지의 상태
	전지 잔량 있음.
	잔량이 줄면 왼쪽에서부터 눈금이 사라져 갑니다.
	전지가 소모된 상태이므로 서둘러 교체해 주십시오.
	(점멸) 전지 잔량 없음. 새 전지로 교체해 주십시오.

- 망간 건전지를 사용한 경우 본 기기의 연속 사용 시간은 현저히 저하됩니다.
- 니켈 수소 전지를 사용한 경우 전지 잔량 표시가 정확하게 작동하지 않습니다.
- 전지 잔량 표시는 연속 사용 시간에 대한 대략적인 기준입니다.

8.4 시스템 리셋

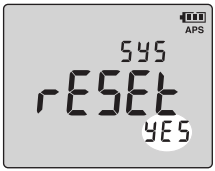
본 기기를 초기설정 상태로 되돌릴 수 있습니다.

단, 다음의 설정은 초기설정 상태로 돌아가지 않습니다.
- 날짜와 시각 정보
- 저장한 프로파일 정보(100개)
- 저장한 측정 데이터(6,000 데이터)
- 콤퍼레이터 역치(200개)

1  **본 기기의 전원을 끈다**

2  **시스템 리셋 화면을 표시한다**





3  **[yES] 를 선택한다**
시스템 리셋을 취소하려면 **[no]** 를 선택합니다.

4  **확정한다**
본 기기가 재기동합니다.

초기설정 일람(공장 출하 시)

참조: “9.5 초기설정과 초기화 항목 일람”（p.116）

- 의도치 않게 시스템 리셋 화면이 되어 버린 경우는 전원을 다시 켜주십시오. 시스템 리셋은 실행되지 않고 복귀합니다.
- 저장한 측정 데이터의 삭제 방법은 “5.6 저장한 측정 데이터 삭제하기”（p.80）를 참조해 주십시오.

9 사양

9.1 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	온도: 0°C~40°C 습도: 80% RH 이하(결로 없을 것)
보관 온습도 범위	온도: −10°C~50°C 습도: 80% RH 이하(결로 없을 것)
적합 규격	안전성: EN 61010 EMC : EN 61326
전원	LR6 알칼리 건전지 × 8 정격 전원 전압: DC 1.5 V × 8 최대 정격 전력: 3 VA 니켈 수소 전지 사용 가능(단, 전지 잔량 표시는 비대응)
연속 사용 시간	약 8.3시간 (Z3210 미장착) 약 8.2시간 (Z3210 장착, 무선 통신 시) 표준 부속품인 알칼리 건전지 사용 시, 백라이트 OFF, 23°C 참고치로 규정함 단, 사용 조건에 따라 다름
백업 전지 수명	약 10년(23°C 참고치)
인터페이스	• USB 통신 속도: USB2.0 클래스: CDC 클래스 커넥터: USB miniB • Z3210 장착에 의거 무선 통신 가능 출하 시에는 보호 캡 있음, Z3210을 장착할 때 분리함
외형 치수	약 199W × 132H × 60.6D mm (Z5041 프로텍터 장착 시)

질량	약 960 g (전지, Z5041 프로텍터 포함)
제품 보증기간	3년간
퓨즈	250 V / F 630 mAH (216.630 Littelfuse 사 제품) 본 기기에 1개 내장
부속품	p.3
옵션	p.4
표시부	LCD(FSTN형, 흑백)

9.2 기본 사양

측정 항목	• 배터리의 내부 저항 측정 • 배터리의 단자 전압 측정(DC 전압만) • 온도 측정
측정 범위	저항 측정: 0.000 mΩ~3.100 Ω(4 레인지 구성) 전압 측정: 0.000 V~ ± 60.00 V(2 레인지 구성) 온도 측정: −10.0°C~60.0°C(단일 레인지 구성)
최대 입력 전압	DC 60 V(+ 측정 단자와 − 측정 단자 간) 교류는 입력 불가
대지간 최대 정격 전압	DC 60 V(측정 카테고리 없음) 예상되는 과도 과전압 330 V(측정 단자 일괄과 접지간)
측정 방식	저항 측정: 교류 4 단자법 개방 단자 전압 5 V max peak 측정 전류: 1.6 mA~160 mA (저항 측정 레인지로 고정) 온도 측정: 백금 온도 센서(25°C 에서 500 Ω) A/D 변환 방식: ΔΣ 형 표시 갱신율: 3 회 / 초 (저항, 전압 및 온도를 종합해서)
측정 단자	• Ω 과 V 측정 단자: 바나나 플러그용 최대 입력 전압: DC ± 60 V max(교류는 입력 불가) 입력 저항: 20 kΩ 이상 • 온도 측정 입력 단자: 이어폰잭형(ϕ3.5 mm) • 스위치 입력 단자: 이어폰잭형(ϕ2.5 mm)
측정 시간	100 ms
응답 시간	약 1.6 초

9.3 정확도 사양

정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 조정 후 정확도 보증 기간: 정확도 보증 온습도 범위: 웜업 시간:	 1년간 23°C ± 5°C, 80% RH 이하 없음(불필요)
온도 특성	사용 온도 범위에서 측정 정확도 × 0.1/°C를 가산 (18°C~28°C 이외)	
저항 측정 정확도	측정 전류 정확도: 측정 전류 주파수: 노이즈 주파수 회피가 ON일 때는 1 kHz ± 80 Hz	± 10% 1 kHz ± 30 Hz

레인지	최대 표시	분해능	측정 정확도	측정 전류
3 mΩ	3.100 mΩ	1 μΩ	± 1.0% of reading ± 8 digits	160 mA
30 mΩ	31.00 mΩ	10 μΩ	± 0.8% of reading ± 6 digits	160 mA
300 mΩ	310.0 mΩ	100 μΩ		16 mA
3 Ω	3.100 Ω	1 mΩ		1.6 mA

- 3 mΩ 레인지에서 영점 조정을 실시하지 않은 경우, 영향량으로써 다음의 값을 측정 정확도에 가산한다 (참고값)
  9465-10 사용 시: ± 5 digits
  L2020 사용 시: ± 6 digits
  9772 사용 시: ± 1 digit
  9460 사용 시: ± 16 digits
  9467 사용 시: ± 5 digits

- HIOKI제 부속품, 옵션 이외의 테스트 리드, 연장한 리드를 사용할 경우는 영점 조정 실행 후에만 정확도를 보증함

- HIOKI제 테스트 리드 이외는 정확도 보증 및 동작 보증에서 제외

- 9465-10, L2020, 9772의 영점 조정 실행 시에는 부속품의 영점조정보드 또는 Z5038 영점조정보드를 사용한다

전압 측정 정확도

레인지	최대 표시	분해능	측정 정확도
6 V	±6.000 V	1 mV	±0.08% of reading ±6 digits
60 V	±60.00 V	10 mV	

온도 측정 정확도

9460 온도센서 장착 클립형 리드 사용 시

측정 범위	최대 표시	분해능	측정 정확도
−10°C~60°C	60.0°C	0.1°C	±1.0°C

- 9451 온도 프로브(케이블 길이: 1.5 m) 사용 시에는 위의 측정 정확도에 ±0.5°C
- 9451S 온도 프로브(케이블 길이: 0.1 m) 사용 시에는 위의 측정 정확도에 ±0.5°C

BT3554-50 단일체에서의 정확도: 유사 입력 시: ±0.5°C

9.4 기능 사양

(1) 측정 전류 이상 검출

동작 내용	측정 전류의 이상 검출
표시 내용	**[－－－－]**(저항/전압)
초기설정	ON(해제 불가)

(2) 단선 검출

동작 내용	SOURCE 단선, 퓨즈 단선을 검출 SENSE 단선을 검출
표시 내용	기능 ON: **[－－－－]** 표시(저항/전압) 기능 OFF: **[－－－－]** 표시(저항) 측정치를 표시(전압)
초기설정	ON
해제 방법	참조: “1.4 각부의 명칭과 기능”（p.26）

(3) 경고 표시

동작 내용	레인지의 측정 범위를 넘었음을 통지
표시 내용	**[OVER]** 세그먼트 점멸, 레인지 최대 표시치 점멸(저항/전압) 적색 백라이트 점등, 버저 연속음(최대 입력 전압 초과)
초기설정	ON(해제 불가)

(4) 노이즈 주파수 회피

(NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)

동작 내용	노이즈 리덕션 기술로 노이즈 주파수를 회피
표시 내용	기능 ON: NOISE REDUCT 점등 노이즈 주파수 회피 중: NOISE REDUCT 점멸
초기설정	OFF
설정 방법	참조: “3.3 노이즈 주파수 회피 기능”（p.44）

(5) 영점 조정

동작 내용	영점 조정 실행 시의 측정치를 0으로 함
표시 내용	실행 시: **[0ADJ]** 세그먼트 점멸(보정치 취득 중) 유효 시: **[0ADJ]** 세그먼트 점등(보정치 유효)
초기설정	무효
보정 범위	저항치, 전압치 모두 각 레인지 300 카운트 이하
보정 방법	참조: “3.4 영점 조정하기(영점 조정)” (p.45)

(6) 콤퍼레이터

동작 내용

설정한 역치와 측정치를 비교 판정, 통지
판정 통지 방법: 아래 표의 결과 표시(세그먼트), 버저음
판정결과가 WARNING 또는 FAIL인 경우 버저음에 연동해 적색 백라이트에 불이 켜짐
(적색 백라이트에 불이 켜지면 흰색 백라이트는 꺼짐)

	저항치(저)	저항치(중)	저항치(고)
전압치(고)	PASS	WARNING	FAIL
전압치(저)	WARNING	WARNING	FAIL

표시 내용	콤퍼레이터 기능 유효 시: **[COMP]** 세그먼트, 콤퍼레이터 번호 점등(COMP No.) 메모리 기능 유효 시에는 콤퍼레이터 번호에 불이 켜지지 않음
초기설정	OFF
설정 방법	참조: “4.2 콤퍼레이터 기능 ON 하기” (p.62) “4.3 콤퍼레이터의 역치 설정하기” (p.63)
설정 저장	200 테이블

(7) 콤퍼레이터 버저

동작 내용	콤퍼레이터의 판정결과에 따라 버저음이 울림
표시 내용	**[ ]** **[COMP]** 세그먼트에 불이 켜짐
초기설정	FAIL ON
설정 방법	참조: “4.4 콤퍼레이터 버저 설정하기”(p.69)

(8) 홀드

동작 내용	표시치 홀드(표시치의 갱신 정지) 전압치가 **[– – – –]** 표시일 때는 무효
표시 내용	홀드 시: **[HOLD]** 세그먼트에 불이 켜짐
설정 방법	참조: “3.5 표시를 홀드하기”(p.52)

(9) 자동 홀드

동작 내용	저항 측정치가 안정되면 자동으로 측정치를 홀드 연속 갱신 없음
표시 내용	기능 유효 시: **[AUTO HOLD]** 세그먼트에 불이 켜짐 홀드 시: **[HOLD]** 세그먼트에 불이 켜짐
초기설정	OFF
설정 방법	참조: “3.6 자동 홀드 기능”(p.54)

(10) 메모리

동작 내용	측정 데이터의 저장, 읽기, 삭제 프로파일 정보의 저장, 삭제
초기설정	OFF
데이터 수	6,000
메모리 구성	1 유닛에 500 데이터(12 유닛)
유닛명	A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, N, P
메모리 번호	유닛명+1~500

저장 내용	측정 데이터와 프로파일 정보를 연관 지어서 저장
	측정 데이터(본체 조작을 통한 저장, 읽기, 삭제 가능) 1. 날짜와 시각 2. 저항치, 전압치, 온도 3. 콤퍼레이터 역치, 판정결과
	프로파일 정보(본체 조작을 통한 저장, 읽기, 삭제 가능) 부속품인 PC 애플리케이션 소프트웨어 또는 Z3210 경유로 저장, 읽기, 삭제 가능 1. 프로파일 번호: 1~100의 숫자 같은 번호 저장 불가 1개의 프로파일 번호에 대해 다음의 2, 3, 4를 저장 2. 위치 정보: 72바이트 문자열 예: 반각 영숫자 72문자 UPS가 있는 장소 등 임의 코멘트 3. 디바이스 정보: 72바이트 문자열 예: 반각 영숫자 72문자 UPS의 관리번호 등 임의 코멘트 4. 배터리 번호: 1~500의 숫자(시작 번호, 종료 번호) 측정 대상에 할당된 번호, 측정 기록 가이드에서 음성 출력하는 번호
저장위치	내장 불휘발성 ROM에 저장
저장 방법	참조: “5.2 측정 데이터를 메모리에 저장하기”(p.75)

(11) 자동 메모리

동작 내용	측정치가 홀드되면 자동으로 메모리 저장 **[USED]** 세그먼트에 불이 켜진 후 자동으로 메모리 번호가 1 증가 저장 데이터는 **CLEAR** 키로 삭제 가능
표시 내용	기능 유효 시: **[AUTO MEMORY]** 세그먼트에 불이 켜짐
초기설정	OFF
설정 방법	참조: “5.3 자동 메모리 기능”(p.77)

(12) 측정 기록 가이드

동작 내용	화면 표시 및 음성으로 다음번 측정할 배터리 번호를 통지함 (음성은 Z3210 및 대응 애플리케이션 GENNECT Cross 사용 시 스마트폰 또는 태블릿에서 출력)
사전 준비	대응 애플리케이션 GENNECT Cross / GENNECT ONE에서 수신한 프로파일 정보를 저장한다 (내장 불휘발성 ROM) (프로파일 번호, 배터리 번호, 배터리 번호에 대응한 메모리 번호는 필수)
초기설정	OFF
시작 방법	참조: “6 측정 기록 가이드 기능”（p.81）

(13) 오토 파워 세이브

동작 내용	무조작 및 측정 전류 이상 검출이 10분 (±1분) 이상 계속된 경우에 자동으로 본체 전원을 차단
표시 내용	**[APS]** 세그먼트에 불이 켜짐
초기설정	ON
기능 무효 조건 (자동 OFF)	데이터 통신 중 측정 기록 가이드 동작 중
설정 방법	참조: “1.4 각부의 명칭과 기능”（p.26）

(14) 전지 잔량 검출

동작 내용	전지 잔량을 통지 (점멸까지 정확도 보증)
표시 내용	4단계 표시(알칼리 건전지) 10.1 V~ 9.2 V~10.1 V 8.0 V~9.2 V (점멸) 7.6 V~8.0 V (전원 차단) 7.6 V 미만 오차는 ±0.2 V
해제 방법	없음

(15) 날짜와 시각

동작 내용	24시간제 시각 표시, 윤년 자동 보정
정밀도	약 4분/월
초기설정	2020/1/1 00:00 최초 기동 시에는 설정화면으로 이동
설정 방법	참조: “2.6 날짜와 시각 설정하기”(p.39)
기타	백업 있음 백업용 내장 리튬전지 수명 약 10년

(16) 백라이트

동작 내용	흰색 백라이트 점등, 소등
초기설정	자동 소등 ON 무조작 및 측정 전류 이상 검출이 40초(±5초) 이상 계속된 경우에 자동 소등
설정 방법	(자동 소등 ON/OFF) 참조: “8.1 백라이트”(p.97)

(17) 셀프 테스트

LCD	전체 점등 참조: “1.4 각부의 명칭과 기능”(p.26)
ROM	전원 투입 시에 액세스하여 확인
기타	A/D 컨버터, 기타 하드 고장을 검출

(18) 시스템 리셋

동작 내용	콤퍼레이터 역치, 저장 데이터를 제외한 각종 설정을 공장 출하 상태로 되돌림 참조: “9.5 초기설정과 초기화 항목 일람”(p.116)
방법	참조: “8.4 시스템 리셋”(p.101)

(19) USB 통신

동작 내용	PC와의 통신 커맨드 처리
동작 환경	Windows 8 또는 Windows 10 (Z3210 장착, 무선 통신 시에 PC와 USB를 연결하면 자동으로 무선 통신은 OFF가 됨)
방법	참조: “7.1 PC와 통신하기”(p.90)

(20) 무선 통신 (Z3210 장착 시에만)

동작 내용	스마트폰이나 태블릿에 측정치 표시, 데이터 전송))) 세그먼트 소등: 무선 통신 OFF))) 세그먼트 점등: 무선 통신 ON))) 세그먼트 점멸: 무선 통신 중
초기설정	ON(Z3210을 장착하여 최초 전원 투입 시)
통신 거리	예상 약 10 m
대응 애플리케이션	GENNECT Cross for iOS GENNECT Cross for Android
방법	참조: “7.2 휴대 단말과 통신하기”(p.91)

(21) Z3210 HID 설정(Z3210 장착 시에만)

동작 내용	Z3210의 HID 기능 ON/OFF 설정(설정은 Z3210에 저장) OFF： GENNECT Cross와 통신 ON： 표 계산 소프트 등에 측정치 전송
설정 전환	참조: “7.3 Excel® 직접 입력 기능(HID 기능)”（p.94）

(22) 에러 표시

동작 내용	에러를 표시함
표시 내용	참조: “10.3 에러 표시”（p.122）

(23) 제조번호 표시

동작 내용	제조번호를 표시함 참조: “1.4 각부의 명칭과 기능”（p.26）

(24) PC 애플리케이션 소프트 GENNECT ONE

USB 통신	• 메모리 데이터의 로딩과 삭제 • 콤퍼레이터 테이블의 편집과 전송 • 프로파일 정보의 편집과 전송
PC	• 리포트 작성 기능

(25) 스마트폰/태블릿 애플리케이션 소프트 GENNECT Cross

무선 통신 (Z3210)	• 메모리 데이터의 로딩과 삭제 • 콤퍼레이터 테이블의 편집과 전송 • 프로파일 정보의 편집과 전송 • 측정 기록 가이드 • BT3554-50버전업
스마트폰 /태블릿	• 리포트 작성 기능

9.5 초기설정과 초기화 항목 일람

✓: 초기화함, —: 초기화하지 않음

항목	초기설정	시스템 리셋 시	전원 투입 시
날짜와 시각	2020/1/1 00:00	—	—
저항 레인지	3.000 mΩ	✓	—
전압 레인지	6.000 V	✓	—
영점 조정	실시하지 않음	✓	—
자동 홀드	OFF*1	✓	—
자동 메모리	OFF*1	✓	—
콤퍼레이터	OFF	✓	—
콤퍼레이터 버저	FAIL ON	✓	—
콤퍼레이터 역치	없음(0 mΩ, 0 V)	—	—
콤퍼레이터 전압 판정 방법	ABS(절대치 판정)	✓	—
오토 파워 세이브	ON	✓	—
노이즈 주파수 회피	OFF	✓	✓
무선 통신	ON*2	✓	—
단선 검출	ON	✓	✓
백라이트	자동 소등 ON	✓	—
메모리 기능	OFF	—	—
메모리 저장한 측정 데이터	없음	—	—
메모리 저장한 프로파일 정보	없음	—	—
메모리 번호	A001	—	—
온도 단위	°C	—	—

*1 : 측정 기록 가이드 시작 시에는 자동 홀드와 자동 메모리가 자동으로 ON이 됩니다.
*2 : Z3210을 장착하여 최초 전원 투입 시에는 무선 통신이 자동으로 ON이 됩니다.

10 유지보수 및 서비스

10.1 수리, 점검, 클리닝

⚠경 고

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 전지를 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.

클리닝

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

중요

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

교체부품과 수명에 대해서

제품에 사용된 부품에는 오랜 사용으로 인해 특성이 열화되는 것이 있습니다. 본 기기를 오래도록 사용하시기 위해 정기적인 교체를 권장합니다. 교체할 때는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 사용 환경이나 사용 빈도에 따라 부품 수명은 달라집니다. 권장 교체 주기의 기간을 보증하는 것은 아닙니다.

부품명	권장 교체 주기	비고, 조건
백업용 전지	약 10년	전원을 켰을 때 날짜, 시간이 크게 어긋나 있으면 교체 시기가 된 것입니다.

10.2 문제가 발생했을 경우

고장으로 생각되는 경우에는 “수리를 맡기기 전에”를 확인한 후 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

수리를 맡기기 전에

동작이 이상한 경우 아래 항목을 확인해 주십시오.

증상	원인	대처 방법
전원 키를 눌러도 화면에 아무것도 표시되지 않는다	전지 잔량이 없다	새 전지로 교체해 주십시오. (p.33)
	전지 장착 방법이 잘못되었다	전지를 바르게 다시 넣어 주십시오. (p.33)
영점 조정을 할 수 없다 화면에 **[Err]**라고 표시된다	퓨즈가 끊겼다	새 퓨즈로 교체해 주십시오. (p.124)
	9772 핀형 리드를 사용할 때 단락 방법이 잘못되었다	마크(조각)가 있는 쪽을 영점조정보드의 구멍 안에 삽입한다 (p.46)
Ω 키나 **V** 키가 안 듣는다	콤퍼레이터 기능이 ON으로 되어 있다	**COMP** 키로 콤퍼레이터 기능을 OFF 해주십시오.
MEMORY 키가 안 듣는다	데이터가 홀드되지 않았다	**HOLD** 키로 데이터를 홀드해 주십시오.
READ 키를 눌러도 아무것도 표시되지 않는다	저장 데이터가 없는 경우는 무효한 조작입니다.	–
콤퍼레이터 결과가 이상하다	콤퍼레이터 기능의 역치 설정이 잘못되었다	역치를 바르게 설정해 주십시오. (p.63)

증상	원인	대처 방법
9460 온도센서 장착 클립형 리드 사용 시 화면에 온도가 표시되지 않는다	9460 온도센서 장착 클립형 리드의 연결 방법이 잘못되었다	바르게 연결해 주십시오. (p.60)
측정치가 이상하다 • **[----]**가 표시된다 • **[OVER]**와 최대 표시치가 점멸 표시된다	테스트 리드가 바르게 연결되지 않았다	테스트 리드를 바르게 연결해 주십시오. (p.36)
	테스트 리드가 단선되었다	새 테스트 리드로 교체해 주십시오.
	퓨즈가 끊겼다	퓨즈를 교체해 주십시오. (p.124)
	바르게 영점 조정을 실행하지 않았다	바르게 영점 조정을 실행해 주십시오. (p.45)
	적절한 레인지가 선택되지 않았다	레인지 키로 적절한 레인지를 선택해 주십시오. (p.43)
전원을 켰을 때 날짜와 시간이 크게 어긋나 있다	본 기기에 내장된 백업용 리튬전지의 교체 시기입니다.	고객이 직접 교체할 수 없습니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

증상	원인	대처 방법
GENNECT Cross와 통신할 수 없다	Z3210 무선 어댑터가 장착되어 있지 않다	Z3210 무선 어댑터를 본 기기에 장착해 주십시오. (p.35)
	Z3210 무선 어댑터의 HID 설정이 ON으로 되어 있다	Z3210 무선 어댑터의 HID 설정을 OFF로 해 주십시오. 휴대 단말을 조작하여 본 기기와의 페어링을 해제한 후 GENNECT Cross와 연결해 주십시오. (p.94)

10.3 에러 표시

화면에 에러가 표시된 경우에는 다음 내용에 따라 확인해 주십시오.

메시지	내용	대처 방법
Error	기능 에러(영점 조정 실패)	테스트 리드를 바르게 연결하여 영점 조정을 실행해 주십시오. (p.45)
Error no AdJ	조정 데이터 불량(미조정 에러)	수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
Error Adc	A/D 컨버터의 통신 에러	
Error 001 **Error 002** **Error 011** ～ **Error 018**	내부 변수 에러	
Error 008	Z3210 통신 에러(연결 불량, Z3210 또는 하드웨어의 고장)	Z3210을 교체해 주십시오. 교체 후 통신 가능한 경우는 Z3210이 고장입니다. 통신할 수 없는 경우는 본 기기가 고장입니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

화면의 **[----]** 표시와 **[OVER]** 점멸(동시에 최대 표시치도 점멸) 표시는 에러가 아닙니다.

- **[----]**는 입력 단자가 개방된 경우에 표시됩니다.
- **[OVER]**와 최대 표시치 점멸은 입력치가 설정 레인지의 범위를 넘은 경우에 표시됩니다. 레인지를 바르게 설정해 주십시오.

10.4 자주하는 질문

질문	회답
망간 건전지를 사용할 수 있나요?	본 기기의 연속 사용 시간(p.103)은 알칼리 건전지를 사용했을 때의 수치입니다. **망간 건전지를 사용한 경우 연속 사용 시간이 현저히 저하되므로 주의해 주십시오.** (약 2.5시간: 참고치)
니켈 수소 전지를 사용할 수 있나요?	사용할 수 있습니다. 단, 알칼리 건전지와는 방전 특성이 다르므로 니켈 수소 전지를 사용한 경우 본 기기의 전지 잔량 표시에 커다란 오차가 발생합니다. **오차로 인해 전지 잔량 표시와 상관없이 갑자기 본 기기의 전원이 차단되므로 주의해 주십시오.**
몇 암페어 아워(Ah) 용량의 전지까지 내부 저항이나 전압을 측정할 수 있나요?	교류 신호로 측정하고 있어서 직류 전류는 본 기기에 흐르지 않으므로 암페어 아워(Ah)에 제한은 없습니다.
적절한 역치는?	“1.1 배터리의 열화 판정” (p.21) 을 참조해 주십시오.

10.5 퓨즈의 교체

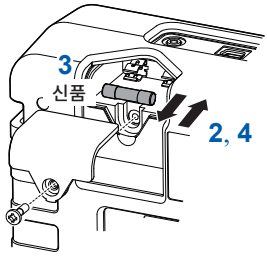
퓨즈가 단선됐을 때는 아래 순서로 교체합니다.

⚠경 고

- **지정된 퓨즈만 사용해 주십시오.**

본 기기가 파손되고, 인신사고로 이어질 수 있습니다.
지정 퓨즈: Z5050 퓨즈 세트(216.630 Littelfuse 사 제품, 속단형, 정격 250 V / F 630 mA, 차단 정격 1500 A)

1. **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**
2. **십자 드라이버로 본 기기 뒷면의 퓨즈 커버를 고정한 나사를 풀고 뒷면의 퓨즈 커버를 분리한다**
3. **단선된 퓨즈를 꺼내고 새로운 지정 퓨즈로 교체한다**
4. **퓨즈 커버를 다시 끼워 넣고 나사로 고정한다**



중요
퓨즈를 교체할 때는 퓨즈 홀더에 공구가 닿지 않도록 주의해 주십시오. 퓨즈 홀더가 변형되면 퓨즈와 퓨즈 홀더의 접촉 불량으로 측정하지 못할 수 있습니다.

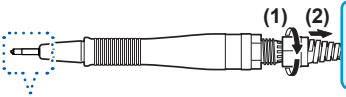
10.6 테스트 리드의 핀 선단 교체 방법

도전 접촉 핀이 망가지거나 마모되었다면 교체할 수 있습니다.
도전 접촉 핀과 핀 베이스(수지 부품)가 일체형인 9465-90 선단 핀을 별도 구입해 주십시오.

9465-10의 경우

1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**

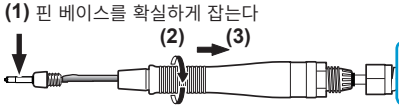
2 **케이블 록을 회전시켜 느슨하게 풀어 케이블을 자유로운 상태로 한다**
(케이블은 케이블 록을 끼워 넣음으로써 고정이 되어 있습니다)



단선 방지를 위해 케이블을
- 잡아당기지 않는다
- 회전시키지 않는다

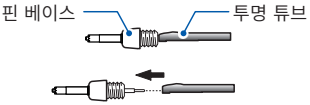
9465-90 선단 핀

3 **케이블이 회전하지 않도록 핀 베이스를 고정하고 클립을 회전시켜서 푼다**



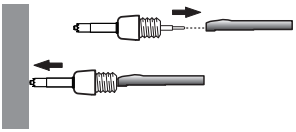
선단이 뾰족하므로 다치지 않도록 주의한다

4 **투명 튜브를 잡고 핀 베이스를 잡아당겨 선단 핀을 분리한다**

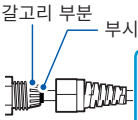


단선 방지를 위해 케이블에 부담을 주지 마십시오.

5 **새로운 9465-90 선단 핀을 장착하고, 선단 핀이 튀어나가지 않도록 선단을 단단한 판자 등에 대고 밀어 넣는다**



6 **분해했을 때의 순서와 반대로 조립한다**



- 단선 방지를 위해 갈고리 부분에서 부시가 1 mm 정도 나오도록 한다
- 부시가 안으로 들어가지 않도록 주의한다

조립할 때도 마찬가지로 케이블을 잡아당기거나 회전시키지 마십시오.

7 **단선, 접촉 불량 방지를 위해 케이블 록을 결속한 후 케이블을 잡아당기거나 회전시켜도 케이블이 확실하게 고정되어 움직이지 않는지를 확인한다**

8 **동작 확인을 한다**

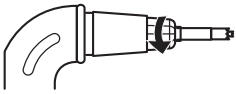
이미 알고 있는 측정 대상을 측정하여 저항치가 정확한지 확인한 후 사용해 주십시오.

L2020의 경우

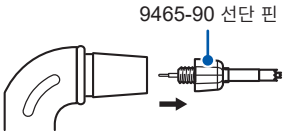
1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**

2 **그립을 돌려 느슨하게 한다**

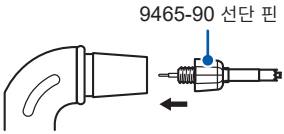
선단이 뾰족하므로 다치지 않도록 주의하십시오.



3 **선단 핀을 분리한다**

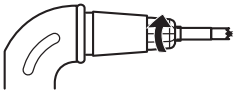


4 **새로운 선단 핀을 삽입한다**



5 **그립을 돌려 조인다**

확실하게 깊숙이 조여 주십시오.



6 **단선이나 접촉 불량 방지를 위해 케이블이 확실히 고정되어 움직이지 않는지 확인한다**

7 **동작 확인을 한다**

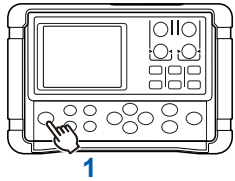
이미 알고 있는 측정 대상을 측정하여 저항치가 정확한지 확인한 후 사용해 주십시오.

10.7 본 기기의 폐기(리튬전지의 분리)

본 기기를 폐기할 때는 리튬전지를 빼낸 후 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

1 **본 기기의 전원을 끄고 테스트 리드를 분리한다**



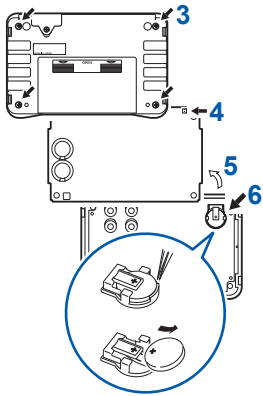
2 **Z5041 프로텍터를 분리한다**

3 **십자 드라이버를 사용해 뒷면의 고정 나사(4개)를 푼다**

4 **전지 홀더에서 빠져나와 있는 케이블을 빼낸다**

5 **상단의 기판을 분리한다**

6 **핀셋 등을 사용해 하단 기판의 리튬전지를 분리한다**



11 부록

11.1 테스트 리드의 연장과 유도 전압의 영향

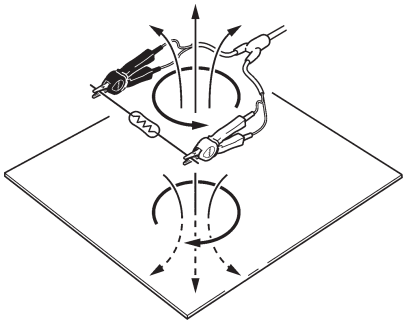
특별 주문으로 케이블을 연장할 수 있습니다. 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.
고객이 직접 테스트 리드를 연장하는 것은 삼가해 주시기 바랍니다 .

유도 전압의 저감 방법

본 기기는 교류에서 미소 저항을 측정하므로 유도 전압의 영향을 받습니다. 여기서 말하는 유도 전압이란 본 기기에서 발생하는 전류가 리드 내에서의 전자 결합으로 신호계에 영향을 미치는 것을 말합니다.
유도 전압은 교류 전류(기준 신호) 위상과 90도 어긋나 있으므로 레벨이 작은 경우 이상적으로는 동기 검파로 취소할 수 있습니다. 하지만 그 레벨이 크면 신호를 일그러뜨려 올바른 동기 검파를 할 수 없습니다. 유도 전압은 테스트 리드가 길수록 커지므로 유도 전압 레벨을 작게 하려면 테스트 리드를 가능한 한 짧게 하는 것이 중요합니다. 특히 2갈래로 나뉜 부분을 짧게 하면 효과적입니다.
표준 테스트 리드를 사용한 경우라도 3 mΩ 레인지에서는 영점 조정 실행 시와 측정 시의 리드선 배선이 크게 변하면 측정치가 유도 전압의 영향으로 약 15 digits 변동합니다.

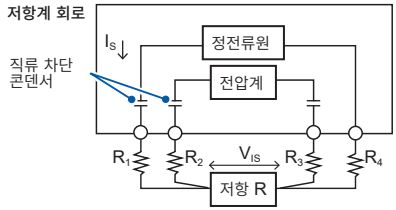
11.2 와전류의 영향

기기에서 발생하는 교류 전류는 부근의 금속판에 와전류를 유발합니다. 그 와전류의 영향으로 테스트 리드에 유도 전압이 유발됩니다.
이 유도 전압은 교류 전류(기준 신호) 위상과 180도 어긋나 있어서 동기 검파로는 제거하지 못하고 측정 오차의 원인이 됩니다.
와전류의 영향은 교류에서 측정하는 저항계에 특유한 현상입니다. 이 영향을 받지 않도록 하려면 테스트 리드(2갈래로 나뉜 부분) 옆에 금속판 등을 배치하지 마십시오.



11.3 교류 4단자법 측정

본 기기에서는 교류 4단자법을 사용해 리드의 선 저항과 리드와 측정 대상과의 접촉 저항을 취소한 저항 측정을 합니다. 아래에 교류 4단자법의 원리에 대해 설명합니다.

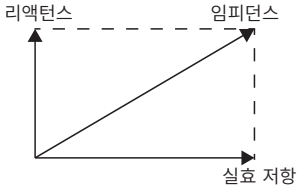


$R_1 \sim R_4$:
테스트 리드의 저항 및 접촉부의 접촉 저항

본 기기의 SOURCE 단자에서 측정 대상에 교류 전류 I_s를 입력합니다. 측정 대상의 임피던스에 의한 전압 강하 V_{IS}를 SENSE 단자에서 측정합니다. 이때 SENSE 단자는 내부의 고 임피던스 전압계에 연결되어 있습니다. 그러므로 리드선의 저항과 접촉 저항을 나타내는 저항 R_2와 R_3에 전류가 거의 흐르지 않습니다. 따라서, 저항 R_2와 R_3에서의 전압 강하는 거의 없습니다. 이렇게 해서 저항 R_2와 R_3에서의 전압 강하를 취소합니다. 본 기기에서는 동기 검파로 측정 대상의 임피던스를 실효 저항과 리액턴스로 나누어 실효 저항만을 표시합니다.

아래 어느 하나의 저항이 커지면 본 기기는 측정 대상에 정상적인 전류를 흘려보낼 수 없게 됩니다.
- 리드선의 선 저항
- 측정 대상과 리드 간의 접촉 저항
- 리드와 본 기기 간의 접촉 저항

그 경우에는 측정 이상이 되고, 저항 측정 표시는 **[----]**가 됩니다. 측정 이상에 대해서는 “측정 이상” (p.59) 을 참조해 주십시오.



11.4 전류 밀도의 영향

측정 대상에 폭이나 두께가 있는 경우

측정 대상이 판자나 블록 등과 같이 폭이나 두께가 있는 경우는 클립형 리드나 핀형 리드로는 정확한 측정이 어려워집니다. 이때 접촉압이나 접촉각도에 따라 측정치가 몇 %~몇십 %나 변동하는 경우가 있습니다. 예를 들면 W300 × L370 × t0.4의 금속판을 측정한 경우 같은 부분을 측정해도 측정치는 아래와 같이 크게 달라집니다.

0.2 mm 피치의 핀형 리드 1.1 mΩ
0.5 mm 피치의 핀형 리드 0.92 mΩ ～ 0.97 mΩ
9287-10 클립형 리드 0.85 mΩ ～ 0.95 mΩ
(9287-10은 단종 제품입니다)

그 원인은 프로브와 측정 대상의 접촉 저항 등이 아니라 측정 대상의 전류 분포에 있습니다.
그림 1은 금속판의 등전위선을 플롯한 예입니다. 마치 일기예보의 기압 배치도와 바람의 관계처럼 등전위선 간격이 좁은 부분은 전류 밀도가 높고, 넓은 부분은 전류 밀도가 낮아져 있습니다. 이 그림을 통해 전류 주입점 부근은 전위 경사도가 커져 있음을 확인할 수 있습니다. 이는 전류가 금속판으로 퍼져 나가는 중으로, 전류 밀도가 높아졌기 때문입니다. 따라서, 전압 검출 단자를 전류 주입점 부근에 배치하면 약간의 접촉 위치 차이로 측정치가 크게 바뀌어 버립니다.

이러한 영향을 피하려면 당사 9453 4단자 리드 등을 사용해 전류 주입 점 내측에서 전압을 검출해야 합니다. 대체로 측정 대상의 폭(W) 또는 두께(t) 이상 내측이라면 전류 분포는 같아진다고 생각할 수 있습니다.

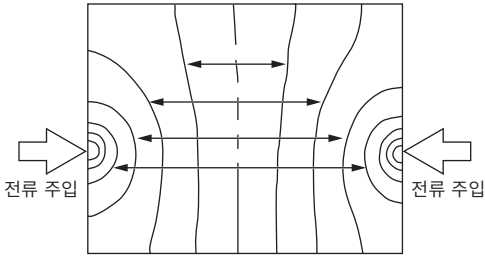


그림 1: 금속판의 전류 분포(W300 × L370 × t0.4) 끝점에서 1 A의 전류를 주입하고, 50 µV 마다 등선 위선을 플롯

그림 2와 같이 SENSE 단자는 SOURCE 단자에서 W 또는 t 만큼 내측에 배치하는 것이 바람직합니다.

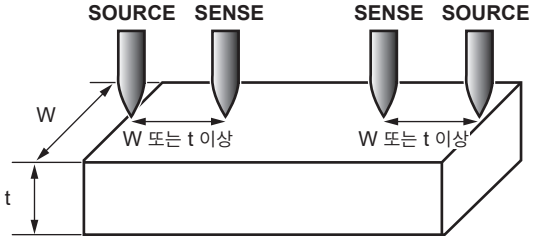


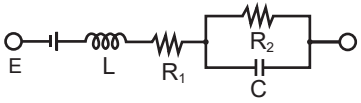
그림 2: 측정 대상에 폭이나 두께가 있는 경우의 프로빙 위치

중요

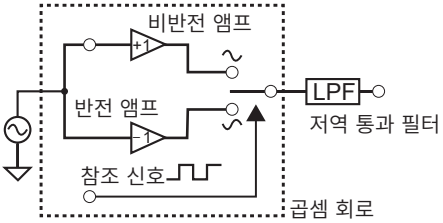
배터리 열화 판정은 시간 경과에 따른 변화를 파악하는 것이 중요합니다. 측정 시마다 동일 테스트 리드를 사용해 주십시오.

11.5 동기 검파

아래 그림에 배터리의 등가회로를 표시합니다. 이처럼 측정 대상에 순 저항 이외의 성분이 포함된 경우에는 측정 대상의 실효 저항을 구하기 위해 동기 검파를 시행합니다. 또한, 동기 검파는 잡음에 묻힌 미세한 신호를 추출하는 용도로도 이용됩니다.



동기 검파는 어떤 한 신호에서 참조 신호의 주파수와 동일 주파수 성분의 신호를 추출할 때 이용되는 검파 방식입니다. 아래 그림에 동기 검파 방식의 간단한 구성을 표시합니다. 2개의 신호를 곱하는 곱셈 회로와 그 출력의 직류 성분만을 추출하는 저역 통과 필터(LPF)로 구성되어 있습니다.



본 기기에서 발생하는 교류 전류의 기준 신호 전압을 v1, 동기 검파를 하는 신호 전압을 v2라고 하면 다음과 같이 나타낼 수 있습니다. v2의 θ는 리액턴스 분량에 의해 생긴 v1에 대한 위상차를 나타냅니다.

$$v1 = A\sin \omega t$$
$$v2 = B\sin(\omega t + \theta)$$

v1과 v2에 대해 동기 검파를 하면 다음과 같이 됩니다.

$$v1 \times v2 = \frac{1}{2}B\cos \theta - \frac{1}{2}AB\cos(2\omega t + \theta)$$

제1항이 실효 저항에 의한 전압 강하를 나타냅니다. 제2항은 LPF로 감쇠합니다. 본 기기에서는 제1항을 표시하고 있습니다.

11.6 교정

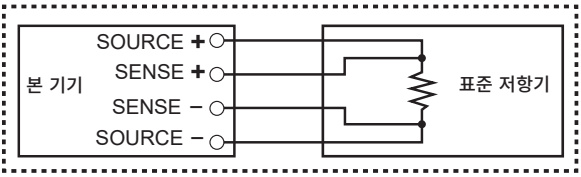
⚠주 의

본 기기의 파손 방지를 위해 플러스(+)의 SOURCE와 SENSE 간 및 마이너스(−)의 SOURCE와 SENSE 간에 전압을 입력하지 마십시오. 또한, 본 기기의 전원이 OFF인 상태에서 측정하지 마십시오.

교정 환경에 대해서는 “9.3 정확도 사양” (p.106)의 ‘정확도 보증 조건’을 참조해 주십시오.

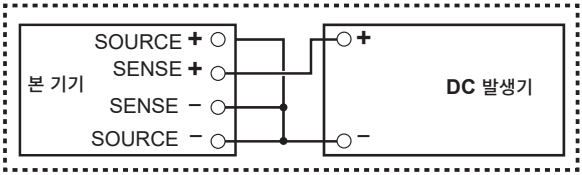
저항 측정부의 교정

- 경년변화가 적고 온도 특성이 좋은 표준 저항기를 사용해 주십시오.
- 저항기 리드선의 영향을 받지 않도록 4단자 구조의 저항기를 사용해 주십시오.
- 저항기는 반드시 AC 1 kHz에서 값을 매겨 주십시오. 권선형 저항기의 경우는 인덕턴스 성분이 커서 순 저항(직류 저항)=실효 저항(임피던스의 실부: 본 기기의 표시 성분)이 되지 않습니다.
- 본 기기와 표준 저항기의 연결은 아래 그림을 참조해 주십시오.



전압 측정부의 교정

- DC 60 V를 출력할 수 있는 발생기를 사용해 주십시오.
- 본 기기와 발생기의 연결은 아래 그림을 참조해 주십시오.



- 본 기기의 교류 전류를 발생기에 입력하지 마십시오. 발생기가 오작동하는 원인이 됩니다.
- 출력 임피던스가 작은 발생기(50 Ω 이하)를 사용해 주십시오.
- **[----]** 표시가 되어 버린 경우는 본 기기의 단선 검출 기능을 해제할 필요가 있습니다.

단선 검출 기능의 해제 방법

1. **본 기기의 전원을 끈다**
2. **A.HOLD/A.MEM 키를 누르면서 전원을 켠다**
   [on]이 점멸합니다.
3. **커서 키를 사용해 [on] 표시를 [oFF] 표시로 바꾼다**
4. **ENTER 키를 누른다**
   단선 검출 기능이 OFF가 되고 본 기기가 재기동합니다.

교정 후에는 본 기기를 재기동해 주십시오. 다시 단선 검출 기능이 ON이 됩니다. 일반 측정 시에는 단선 검출 기능을 해제하지 마십시오.

색인

숫자

9460 온도센서 장착 클립형 리드 5, 48, 60
9465-10 핀형 리드 4, 125
9465-90 선단 핀 4, 126
9466 리모콘 스위치 6, 37, 53
9467 대형 클립형 리드 6, 48
9772-90 선단 핀 5
9772 핀형 리드 5, 46

A

AbS 66
APS 98

C

CS 21
csv 89

E

Excel® 직접 입력 기능 94

G

GENNECT Cross 89

H

HID 94
hok 89
HS 21
Human Interface Device Profile 94

L

L2020 핀형 리드 4, 46

M

MSE 21

P

PC 90
PoL 66

T

TEMP.SENSOR 60

U

USB 통신 90

Z

Z3210 무선 어댑터 35
Z5038 영점조정보드 7
Z5041 프로텍터 34
Z5050 퓨즈 세트 7, 18, 124

ㄱ

결속 37
경고 표시 59
고율방전용 페이스트식 고정형 납축전지 21
교류 4 단자법 131
교정 137
교체부품 118

ㄴ

날짜와 시각 39
내부 저항 21
노이즈 주파수 회피 기능 44

ㄷ

단선 검출 108
단선 검출 기능 138
대지간 최대 정격 전압 14
동기 검파 135

ㄹ

리튬이온전지 22

ㅁ

메모리 기능 71
메모리 읽어내기 79
목걸이 스트랩 40

ㅂ

백라이트 97

ㅅ

삭제 80, 81, 82
설치 12
시스템 리셋 101

ㅇ

애플리케이션 소프트웨어 90
역치 63
연속 사용 시간 103
열화 판정치 56
영점 조정 45
영점조정보드 46
온도 5, 43, 60
옵션 4
오토 파워 세이브 기능 98
와전류 130
유도 전압 129

일본산업규격 21
입력 단자..... 29

ㅈ

자동 메모리 기능 77
전류 밀도..... 133
전압 경고 판정치 63, 65
전압 레인지 43, 64
전지 잔량..... 100
정확도..... 11, 106
저장..... 75
저항 경고 판정치 63, 65
저항 레인지 43, 64
저항 불합격 판정치 63, 65
제어밸브식 고정형 납축전지 21
제조번호..... 30
조작키..... 26

ㅊ

초기설정 일람 102
초기치..... 56, 63
최대 입력 전압 14
측정 기록 가이드 81
측정 레인지 43
측정 이상..... 59
측정 전 점검 42

ㅋ

콤퍼레이터 기능 61
콤퍼레이터 번호 62, 63
콤퍼레이터 버저 69
클래드식 고정형 납축전지 21

ㅌ

테스트 리드 36
통신 기능..... 89

ㅍ

표시부 28
퓨즈 18, 124
프로파일 정보 72
핀 선단 47, 125

ㅎ

홀드 52

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 사용합니다.

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 부속된 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, 이전설치 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 제품에 의한 측정 결과에 기인하는 손해
   -3. 본 제품과 연결된(네트워크 경유 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

HIOKI

문의처

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.