HIOKI

CM4001

사용설명서
다운로드 버전

AC 리크 클램프 미터
AC LEAKAGE CLAMP METER

KO

Dec. 2022 Edition 1
CM4001A965-00 (A962-00) 22-12H

머리말

저희 HIOKI CM4001 AC 리크 클램프 미터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다.
이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

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

다음 사용설명서를 용도에 맞춰 참조해 주십시오 .

사용설명서의 명칭	제공 형태
사용설명서 다운로드 버전 (본 설명서)	다운로드 (PDF)
사용설명서	인쇄
사용 시 주의 사항 (0990A909)	인쇄

상표

- Microsoft Excel 은 미국 Microsoft Corporation 의 미국, 일본 그 외 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 등록상 표는 각각의 소유자의 상표 및 등록상표입니다 .

측정 방법

동영상 소개

CM4001-손쉬운 클램핑 편

측정 순서

1 전원을 켠다

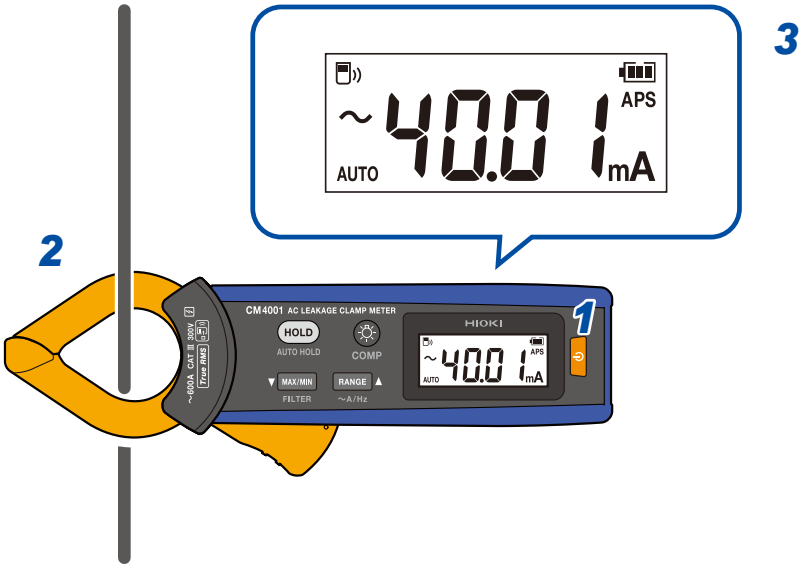
레인지의 초기 설정은 AUTO입니다. **RANGE** 키를 누를 때마다 레인지가 바뀝니다.
필요에 따라 변경해 주십시오.

AUTO ➡ **60.00 mA** ➡ **600.0 mA** ➡ **6.000 A** ➡ **60.00 A** ➡ **600.0 A**

2 측정 대상 둘레에 본 기기를 클램프 한다

장갑 등의 보호구를 착용해 주십시오.
측정 대상이 조(Jaw) 중앙에 오도록 클램프 해주십시오.

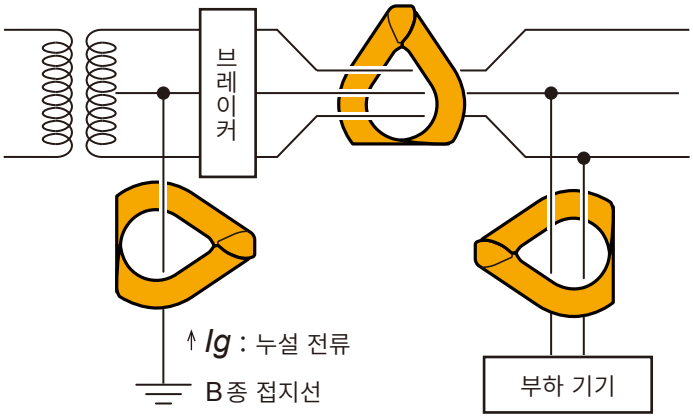
3 측정치를 읽는다



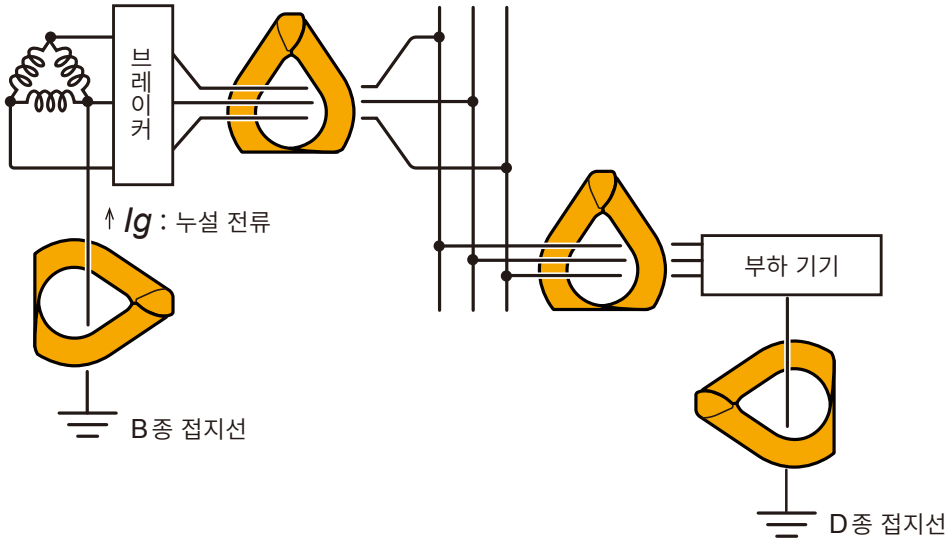
Tips 주파수를 측정하려면 **RANGE** 키를 1초 이상 눌러 전류 측정과 주파수 측정을 전환합니다.

누설전류 측정

단상 3선식 전기회로



3상 3선식 전기회로



기타 전기회로

- 단상 2선식 전기회로는 2선을 일괄로 클램프 해주십시오.
- 3상 4선식 전기회로는 4선을 일괄로 클램프 해주십시오. 클램프 할 수 없는 경우는 기기의 접지선으로도 누설 전류를 측정할 수 있습니다.

중요

- 조 개폐 시에 일시적으로 큰 카운트 표시가 나타날 수 있지만, 이상이 아닙니다.
- 다음과 같은 경우 정확하게 측정하지 못할 수 있습니다.
  (1) 근접한 전선에 커다란 전류가 흐르고 있는 경우
  (2) 인버터의 2차측 등 특수한 파형을 측정하는 경우
  (3) 조가 완전히 닫히지 않은 경우(특히 3상을 일괄 클램프하는 등 측정 대상의 외형이 큰 경우는 조가 완전히 닫혔는지 반드시 확인해 주십시오. 조가 조금이라도 열려 있으면 측정치에 오차가 생겨 정확도를 보증할 수 없습니다.)

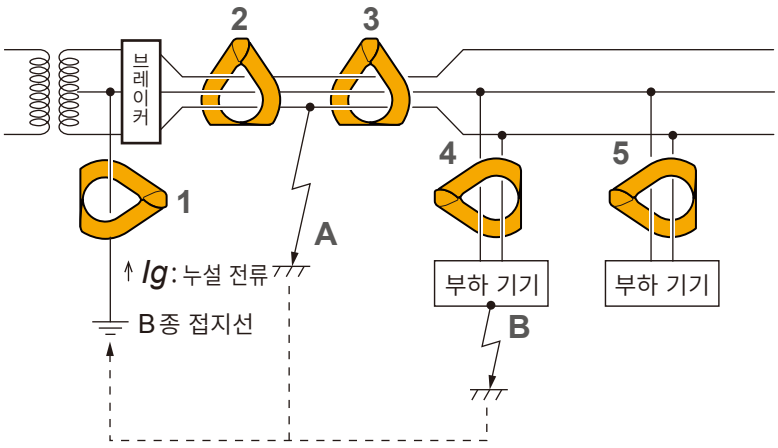
절연 불량 위치 탐색(누전 탐색)

변압기의 접지선으로 전기회로 전체의 누설 전류를 측정하고(아래 그림 1), 누설 전류의 변화를 통해 누전 상태 여부를 판단합니다.
누전 상태라고 판단된 경우는 일괄 측정을 통해 전원 측에서 부하 측으로 절연 불량 위치를 탐색해 나갑니다.

> Tips 간헐적인 누전을 조사할 때는 이벤트 기록 기능이 편리합니다.
> 측정치가 역치를 넘었을 때 이벤트 데이터(발생 일시, 종료 일시, 최대치)를 기록합니다.
> Z3210 무선 어댑터(옵션)가 필요합니다.
> 상세는 당사 웹사이트를 참조해 주십시오.
> GENNECT Cross 이벤트 기록

단상 3선식 전기회로

- 전선의 절연 열화가 그림의 **A**에서 발생했다면 일괄 측정 2에서는 누설 전류를 검출할 수 있지만, 3에서는 검출할 수 없습니다.
- 부하 기기의 절연 열화가 그림의 **B**에서 발생했다면 일괄 측정 4에서는 누설 전류를 검출할 수 있지만, 5에서는 검출할 수 없습니다.



부하 전류의 측정

부하 전류를 측정할 때의 주의사항

중요

- 도체 1선 둘레에만 본 기기를 클램프 해주십시오. 단상, 3상에 상관없이 2선 이상을 한데 묶어 클램프한 경우는 부하 전류를 측정할 수 없습니다.
- 전선과 센서가 수직이 되도록 배치합니다.
- 돌입 전류나 변동이 심한 전류의 경우에는 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 저온일 때 등 무입력에서도 표시가 0이 되지 않는 경우가 있지만, 측정에는 영향이 없습니다.

Tips

- 인버터의 2차측 등 특수한 파형은 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 입력 전류의 크기에 따라서는 공진으로 인해 조에서 소리가 나는 경우가 있지만, 측정에는 영향이 없습니다.
- 입력 전류의 크기를 모를 때는 필터 기능을 무효로 한 후 자동 레인지 또는 600.0 A 레인지에서 측정을 시작해 주십시오.

필터 기능(FILTER)

스위칭 전원이나 인버터 기기가 측정 대상과 같은 계통에 연결되어 있으면 누설 전류 파형에 고주파 성분이 중첩된 경우가 있습니다. 필터 기능을 사용하면 불필요한 고주파 성분을 제거할 수 있습니다(저역 통과 필터).

1 MAX/MIN 키를 1초 이상 누른다

표시부의 **[FILTER]**가 점등합니다.
(해제: 다시 **MAX/MIN** 키를 1초 이상 누른다)
MAX/MIN 키를 누르면서 전원을 켜면 필터 기능을 기동 시 ON 또는 기동 시 OFF로 설정할 수 있습니다.

중요
필터 기능 유효 시 실제보다도 낮은 값이 표시되는 경우가 있습니다.
수동 레인지로 설정하고, 레인지에 따라 측정치가 크게 다를 경우는 위의 레인지 측정치를 채택해 주십시오.

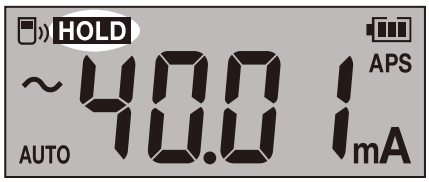
홀드 기능(HOLD)

수동 홀드

임의의 타이밍에 표시의 갱신을 정지합니다.

1 HOLD 키를 누른다

HOLD 키와 표시부의 **[HOLD]**가 점등합니다.
(해제: 다시 **HOLD** 키를 누른다)



자동 홀드

측정치가 안정되면 자동으로 표시의 갱신을 정지합니다.

1 HOLD 키를 1초 이상 누른다

HOLD 키와 표시부의 **[HOLD]**가 점멸합니다.

2 측정 대상 둘레에 본 기기를 클램프 한다

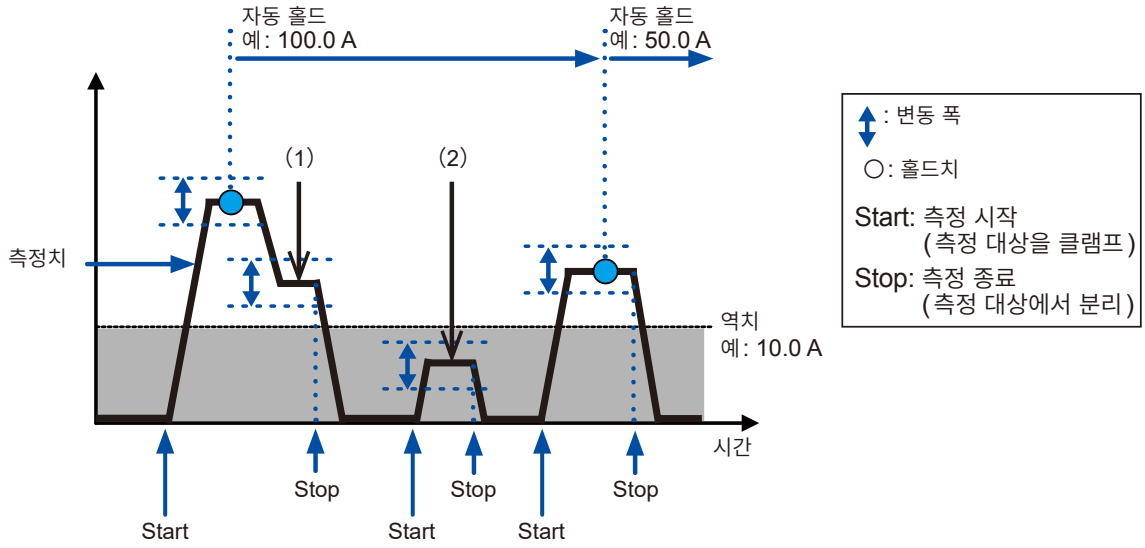
측정치가 안정되면 자동으로 표시의 갱신을 정지합니다.

다음 측정을 하는 경우는 본 기기를 전선 둘레에서 분리하여 다시 측정 대상 둘레에 본 기기를 클램프 합니다.
(해제: 다시 **HOLD** 키를 1초 이상 누른다)

자동 홀드 조건

다음의 조건을 모두 만족할 때 표시치를 홀드합니다.
- 일정 시간 측정치가 변동 폭을 넘어 변동하지 않았다
- 측정치가 역치를 넘었다

새로 자동 홀드 조건을 만족할 때까지 측정치를 홀드합니다.



(1) 자동 홀드되지 않습니다. (역치 미만으로 되어 있지 않음)
(2) 자동 홀드되지 않습니다. (역치를 넘지 않음)

변동 폭과 역치는 레인지에 따라 달라집니다.

레인지	변동 폭	역치
60.00 mA	400 카운트 이내	150 카운트
600.0 mA		
6.000 A		
60.00 A	500 카운트 이내	
600.0 A		

최대치, 최소치, 평균치, 파고치(MAX/MIN)

측정한 데이터의 최대치, 최소치, 평균치, 파고치 최대 또는 파고치 최소를 표시합니다. 오토 파워 세이브 기능은 무효가 됩니다.

1 **측정 대상 둘레에 본 기기를 클램프 한다**

2 **RANGE 키를 눌러 레인지를 전환한다**

자동 레인지에서 MAX/MIN을 유효로 하면 현재 레인지로 고정됩니다.

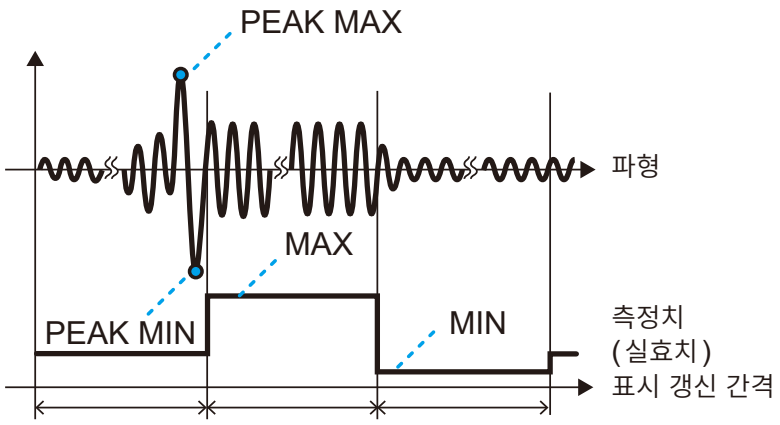
3 **MAX/MIN 키를 누른다**

키를 누를 때마다 표시되는 항목이 전환됩니다.

MAX → MIN → AVG → PEAK MAX → PEAK MIN → 현재치

(해제: **MAX/MIN** 키를 1초 이상 누른다)

Tips
- 표시치 갱신을 정지하려면 **HOLD** 키를 누릅니다.
- 본 기기는 실효치를 측정하고 있습니다. AVG는 전체 측정치의 평균치입니다.



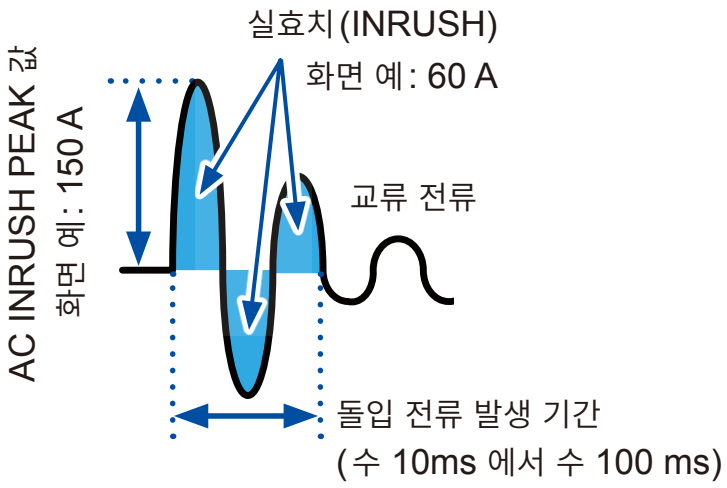
돌입 전류 측정(AC INRUSH)

교류의 돌입 전류를 측정할 수 있습니다.

1 **RANGE 키를 눌러 레인지를 설정한다**

2 **MAX/MIN 키와 RANGE 키를 동시에 1초 이상 눌러 AC INRUSH를 ON으로 한다**

트리거 레벨에 대해서는 사양을 참조해 주십시오.
직류 성분을 포함한 돌입 전류는 정확하게 측정할 수 없습니다.



전류 측정 시의 레인지에 따라 다음과 같이 설정됩니다.

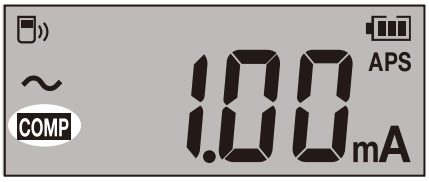
전류 측정 시의 레인지	INRUSH 측정 레인지
AUTO	600.0 A 레인지
60.00 mA	600.0 mA 레인지
600.0 mA, 6.000 A, 60.00 A, 600.0 A	전류 측정 시의 레인지

(해제: **MAX/MIN** 키와 **RANGE** 키를 동시에 1초 이상 누른다)

콤퍼레이터 기능(COMP)

측정치가 역치를 넘으면 버저가 울리고, 경고 백라이트(p.16)가 점등합니다.
버저음을 울리지 않도록 할 수도 있습니다.
콤퍼레이터 기능을 사용할 때는 자동 레인지를 사용할 수 없습니다.

1 **키를 1초 이상 누른다**
콤퍼레이터 기능이 ON이 됩니다.



(해제: 키를 1초 이상 누른다)

2 **MAX/MIN 키 또는 RANGE 키를 눌러 역치를 설정한다**
키를 계속 누르면 연속해서 값을 증감할 수 있습니다.

3 **HOLD 키를 누른다**
역치가 확정되고 측정 화면으로 되돌아갑니다.

동영상 소개

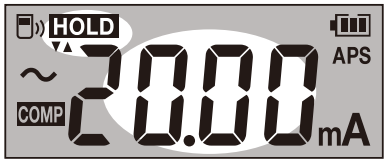
CM4001-콤퍼레이터 편 - YouTube

간이 이벤트 기록 기능

기록 시작에서 기록 정지까지의 최대치를 유지합니다. 최대치가 역치를 넘으면 백라이트가 적색으로 점멸하면서 경고합니다.

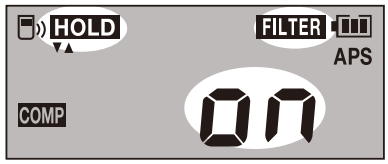
1 **전원이 꺼진 상태에서 HOLD 키와 키를 누르면서 전원을 켠다**
HOLD 키가 점멸합니다.

2 **MAX/MIN 키(▼) 또는 RANGE 키(▲)를 눌러 역치를 선택한다**

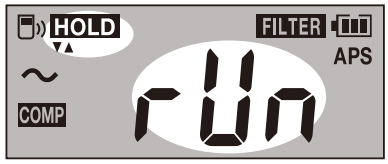


3 **HOLD 키를 누른다**
역치가 확정되고 **HOLD** 키가 점멸합니다.

4 **MAX/MIN 키 또는 RANGE 키를 눌러 필터의 ON/OFF를 선택한다**



5 **HOLD 키를 누른다**
필터 설정이 확정되고 표시부의 **[HOLD]**와 **[rUn]**이 점멸합니다.



> Tips **역치를 변경하고자 할 경우**
>
> **MAX/MIN** 키 또는 **RANGE** 키를 누르면 역치 선택 화면(순서 **2**)으로 되돌아갑니다.

6 **HOLD 키를 누른다**
기록이 시작됩니다.

7 MAX/MIN 키 또는 RANGE 키를 누른다

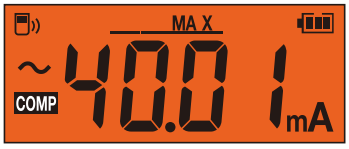
기록 정지 확인 화면이 표시됩니다.
약 4초간 무조작 상태가 계속되면 기록 중인 화면으로 되돌아갑니다.

8 HOLD 키를 누른다

기록이 정지합니다. 최대치가 리셋되고 기록 시작 화면(순서 **5**)으로 되돌아갑니다.

기록 중

기록을 시작할 때부터의 최대치가 표시됩니다.
역치를 넘으면 백라이트가 적색으로 점멸합니다.



> Tips 값을 홀드하려면 **HOLD** 키를 누릅니다.

간이 이벤트 기능 종료 방법

일단 전원을 껐다가 다시 전원을 켜주십시오.

오토 파워 세이브 기능(APS)

배터리 소모를 억제할 수 있습니다.
전원을 켜면 자동으로 오토 파워 세이브 기능이 유효가 됩니다.
장시간 연속해서 사용할 때는 **HOLD** 키를 누르면서 전원을 켠 후 오토 파워 세이브 기능을 OFF로 해주십시오.

백라이트

표시 백라이트

백라이트를 점등시키면 어두운 곳에서도 표시부가 잘 보입니다.

키를 눌러 백라이트의 ON과 OFF를 전환합니다. 무조작 상태로 약 40초가 지나면 자동으로 꺼집니다.

자동 소등을 무효로 하려면 키를 누르면서 전원을 켠 후 백라이트 자동 소등을 OFF로 해주십시오.

경고 백라이트

다음 경우에 백라이트가 적색으로 점등 또는 점멸하면서 경고합니다.

- 과입력(전류 측정치가 측정 범위를 넘은 경우)
  풀 스케일 값이 점멸하고 버저가 울립니다. 즉시 측정을 중지해 주십시오.
- 오버레인지일 때(수동 레인지의 경우)
  풀 스케일 값이 점멸합니다. 적절한 레인지로 설정해 주십시오.
- 콤퍼레이터 기능 또는 이벤트 기록 기능에서 측정치가 역치를 넘었을 때

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

무선통신 기능

Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착하면 무선통신 기능을 사용할 수 있습니다. GENNECT Cross와 HID 기능(p.20)은 동시에 사용할 수 없습니다.

GENNECT Cross 사용

휴대 단말에서 본 기기의 측정 데이터를 확인, 기록하고 측정 리포트를 작성할 수 있습니다.
자세한 내용은 GENNECT Cross(무료 어플리케이션 소프트)의 사용 방법 가이드를 참조해 주십시오.
GENNECT Cross 스페셜 사이트

- 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 소프트를 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.

Tips 바닥이나 지면에 두면 통신 거리가 짧아집니다. 측정기를 바닥이나 지면에서 멀리 떼어 책상이나 받침대 등에 두거나 손에 들고 사용하는 것이 좋습니다.

무선 통신 기능을 사용하는 순서

1 **Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다**

2 **휴대단말에 GENNECT Cross를 설치한다**

3 **본 기기의 전원을 켜고 HOLD 키와 MAX/MIN 키를 동시에 1초 이상 누른다**

무선통신 기능이 ON이 됩니다.

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

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

- 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.

5 기능을 선택하여 측정한다

	표준 측정
	파형 표시/FFT
	사진 도면 기능
	이벤트 기록 (p.19)
	로깅
	양불 판정
	고조파 해석
UPDATE	계측기의 펌웨어 버전업

상세는 당사 웹사이트를 참조해 주십시오.
GENNECT Cross 기능

이벤트 기록 기능 (EVENT)

이벤트 기록 기능은 GENNECT Cross를 사용하여 임의의 역치를 설정하고, 이를 초과한 경우에 데이터를 기록하는 기능입니다. 상세는 GENNECT Cross의 사용 방법 가이드를 참조해 주십시오.
본 기기에서는 기록된 이벤트의 건수를 확인할 수 있습니다.

1 HOLD 키와 키를 동시에 1초 이상 누른다

이벤트 건수가 표시됩니다.

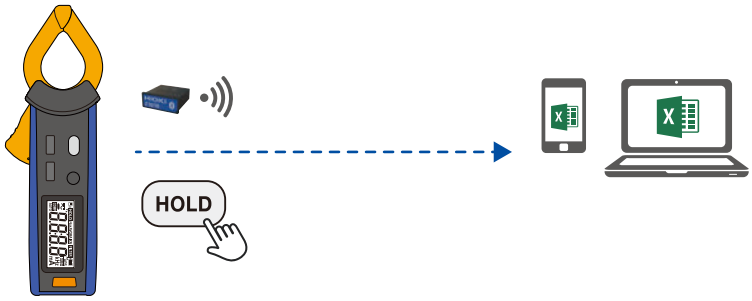
- 계속 시간이 200 ms 미만인 이벤트는 정확하게 측정하지 못하여 검출할 수 없는 경우가 있습니다.
- 기록 가능한 이벤트 건수의 상한은 99회입니다. 99회에 도달하면 이벤트 기록을 종료합니다.
- 새롭게 이벤트 기록 기능을 시작하면 전회의 기록 데이터는 삭제됩니다.

Excel® 직접 입력 기능(HID 기능)

GENNECT Cross(p.17)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 측정치를 입력할 수 있습니다. 자동 홀드 기능과 함께 사용하면 편리합니다. (p.9)
HID OFF	GENNECT Cross 사용 시에는 OFF로 설정합니다.

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



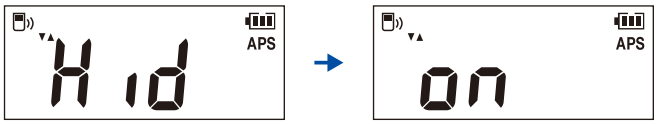
HID 설정 확인 및 변경

1 **본 기기를 측정 대상에서 분리하고 전원을 끈다**

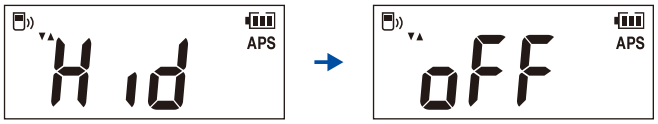
2 **Z3210 무선 어댑터(옵션)를 본 기기에 장착한다**

3 **키와 RANGE 키를 누르면서 전원을 켠다**
Z3210에 저장된 HID 설정이 표시됩니다.

HID 설정이 ON인 경우

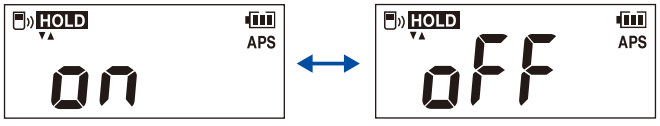


HID 설정이 OFF인 경우



> Tips HID 설정을 변경하지 않을 경우는 전원 키를 눌러 전원을 끕니다.

4 **MAX/MIN 키 또는 RANGE 키를 눌러 ON/OFF를 전환한다**
HOLD 키가 점멸합니다. 키를 누를 때마다 ON과 OFF가 전환됩니다.



5 **HOLD 키를 누른다**
HID 설정이 변경되고 자동으로 전원이 꺼집니다.

HID 설정이 ON으로 전환되지 않을 경우

GENNECT Cross(버전 1.8 이후)의 펌웨어 버전업 기능을 사용하여 Z3210을 최신 버전으로 버전업 해 주십시오.

중요

HID 기능에서 GENNECT Cross로 전환하는 경우

휴대 단말과 본 기기의 페어링을 해제하지 않고 GENNECT Cross를 기동하면 연결 기기로 인식하지 못할 수 있습니다. 다음 순서로 본 기기를 GENNECT Cross에 다시 연결해 주십시오.

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

상세는 Z3210의 웹사이트를 참조해 주십시오.

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.