

HIOKI

사용설명서

FT6380

FT6381

클램프 접지저항계

히오키코리아주식회사

2014年3月 発行 改訂3版 FT6380K000-00 14-03H

목 차

머리말	1
포장내용물 확인	2
안전에 대해서	3
사용시 주의사항	7

제1 장 개요 11

1.1 제품 개요	11
1.2 특징점	11
1.3 각부의 명칭과 기능	13

제2 장 측정 17

2.1 측정 순서	17
2.2 측정 전 준비	18
■ 스트랩 장착하기	18
■ 배터리 장착하기 (교체하기)	19
2.3 측정 전 점검	21
■ 부속품인 동작확인용 저항으로 점검하기	22
2.4 측정방법	23
■ 저항을 측정하기	24
■ 전류를 측정하기	27
2.5 편리한 기능	31
■ 측정값 표시를 고정하기 (데이터 홀드기능)	31
■ 어두운 장소에서 측정하기 (백라이트기능)	31
■ 고주파 노이즈를 제거하기 (필터기능)	32
■ 측정값을 판정해 경고음을 울리기 (알람기능)	33
■ 측정 데이터를 저장하기 (메모리기능)	36
■ Android™ 휴대폰을 이용한 측정 (FT6381만 해당)	40
■ FT6381로 Bluetooth® 기능을 유효화하기	41
■ Android™ 휴대폰과 페어링하기 (첫회만)	42

■ Android™ 휴대폰에 FT6381 Communication Software를 설치하기	43
■ FT6381 Communication Software 에서 연결할 본체를 등록하기 (첫 기동 시에만)	44
■ FT6381 Communication Software를 사용하기 (2번째 기동 시부터)	46
■ 연결할 FT6381 본체를 변경하기	46
2.6 고급 설정 · 기능	49
■ 측정 레인지의 표시기능을 유효/무효로 하기	50
■ 절전 설정 (APS)기능을 유효/무효로 하기	51
■ 공장 출하시 상태로 되돌리기 (시스템 리셋)	52

제3 장 사양 53

3.1 측정사양.....	53
3.2 일반사양.....	56

제 4 장 유지보수 · 서비스 59

4.1 클리닝.....	59
4.2 문제 해결	60
■ 수리 · 점검.....	60
■ 수리를 맡기기 전에	60
4.3 에러 메시지	61

머리말

저희 HIOKI FT6380, FT6381 클램프 접지저항계를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오랫동안 사용하시기 위해서 사용설명서는 소중히 보관하시고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

FT6380, FT6381 클램프 접지저항계를 이후부터 “본 기기”라고 표기합니다.

등록상표에 대해서

- Bluetooth[®]는 Bluetooth SIG, Inc.의 등록상표입니다.
- Android[™], Google Play[™]는 Google, Inc.의 등록상표입니다.
- Adobe 및 Reader는 Adobe Systems Incorporated (어도비 시스템즈사) 의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.

포장내용물 확인

본 기기를 수령하시면 수송 중에 이상 또는 파손이 없었는지 점검하신 후 사용해 주십시오. 특히 부속품 및 패널면의 스위치, 단자류를 주의깊게 확인해 주십시오. 만일 파손 또는 사양대로 동작하지 않을 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

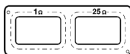
포장내용물

포장내용물이 전부 들어있는지 확인해 주십시오.

- FT6380 또는 FT6381 클램프 접지저항계 (1)



- 동작확인용 저항



- 사용설명서 (1)



- 휴대용 케이스 (1)
- 단3형 알카라인 건전지 LR6 (2)
- 스트랩 (1)

본 기기를 수송할 경우는 수령했을 당시의 포장재료를 사용해 주십시오. 그 외 수송상 주의사항에 대해서는 “본 기기를 수송할 때”(p.60) 를 참조해 주십시오.

안전에 대해서


경고



본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되어 시험을 거쳐 안전한 상태로 출하되었습니다. 그러나 측정방법이 잘못되면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 수 있습니다. 또한, 이 사용설명서의 기재사항을 준수하지 않을 경우, 본 기기가 갖추고 있는 안전확보를 위한 기능이 제대로 동작하지 않을 수 있습니다. 사용설명서를 숙독하여 충분히 내용을 이해하신 후 조작해 주십시오. 만일 사고가 발생하더라도 당사 제품에 의한 원인이 아닐 경우에는 책임을 질 수 없습니다.

이 사용설명서에는 본 기기를 안전하게 조작하고 안전한 상태를 유지하기 위해 필요한 정보나 주의사항이 기재되어 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 다음 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

안전기호



사용자는 사용설명서 내의  마크가 있는 곳을 반드시 읽어 주의할 필요가 있다는 것을 나타냅니다.

사용자는 기기상에 표시되어 있는  마크 부분에 대해 사용설명서의  마크의 해당부분을 참조해 기기를 조작해 주십시오.



2중절연 또는 강화절연으로 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.



교류 (AC) 를 나타냅니다.



활선상태의 전기회로에 탈착 가능함을 나타냅니다.



전원의 On/Off 버튼을 나타냅니다.

4 안전에 대해서

사용설명서의 주의사항에는 중요도에 따라 다음과 같이 표기되어 있습니다.



위험

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 위험성이 매우 높다는 것을 의미합니다.



경고

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있다는 것을 의미합니다.



주의

조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 상해를 입거나 기기가 손상될 가능성이 있다는 것을 의미합니다.

주의사항 제품성능 및 조작상 도움말을 의미합니다.

규격에 관한 기호



EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령) 마크입니다.



유럽공동체각료이사회지령 (EC 지령)이 제시하는 규격에 적합하다는 것을 나타냅니다.



Bluetooth[®] 무선기술을 탑재했다는 것을 나타냅니다.
Bluetooth[®]는 Bluetooth SIG, Inc. 의 등록상표로,
히오키전기주식회사는 라이선스에 의거해 사용하고
있습니다.



일본국내 전파법에 의거한 기술기준에 적합(공장설계인증)
하다는 것을 나타냅니다.

FCC ID

FCC(미국연방통신위원회)가 인증한 무선모듈의
인증번호입니다.

IC

IC(캐나다 산업성)이 인증한 무선모듈의 인증번호입니다.

표기에 대해서



해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.

(p.) 참조처를 나타냅니다.

[] 화면 표시는 []로 묶어 표기했습니다.

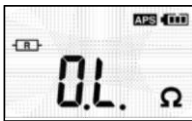
Fn (굵은글씨) 문장 안에 굵게 표시된 영숫자는 조작 키에 표시된 문자를 나타냅니다.

본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																

* 상기 표기와 다른 화면 표시

오버 레인지 표시



저항측정 : 1600 Ω 초과한 경우
전류측정 : 60.0 A 초과한 경우
에 표시됩니다.

오픈 표시



저항측정기능에서 클램프 센서부가
완전히 닫히지 않은 경우 표시됩니다.

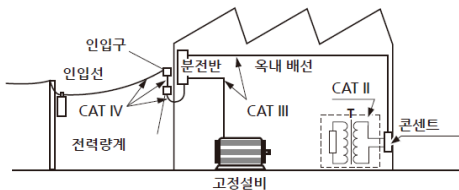
측정 카테고리에 대해서

본 기기는 CAT IV에 적합합니다.

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

CAT II	콘센트에 연결하는 전원코드가 달린 기기 (가반형 공구·가정용 전기제품 등)의 1차 측 전기회로 콘센트 삽입구를 직접 측정하는 경우.
CAT III	직접 분전반에서 전기를 끌어오는 기기 (고정설비)의 1차 측 및 분전반부터 콘센트까지의 전기회로를 측정하는 경우.
CAT IV	건조물로의 인입 전기회로, 인입구부터 전력량계 및 1차 측 전류보호장치 (분전반)까지의 전기회로를 측정하는 경우.

카테고리의 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대 하지 마십시오. 카테고리가 없는 측정기로 CAT II ~ CAT IV의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대 하지 마십시오.



사용시 주의사항



본 기기를 안전하게 사용하고 기능을 충분히 활용하시기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.

사용 전 확인

사용 전에는 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작확인을 한 후 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

본 기기의 설치에 대해서

사용온도범위 : -10 ~ 50 ℃

(사용하시는 환경조건을 충족하는 배터리를 사용해 주십시오)

사용습도범위 : 80% RH 이하 (결로 없을 것)

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



직사광선에 노출되는
곳, 고온이 되는 장소



부식성 가스나 폭발성
가스가 발생하는 장소



물, 기름, 양품, 용제
등에 노출되는 장소
습도가 높거나 결로
현상이 일어나는 장소



강력한 전자파를
발생시키는 장소
전기를 띤 물체 근처



먼지가 많은 장소



유도가열장치 근처
(고주파 유도가열장치,
IH 조리기구 등)



기계적 진동이 많은
장소

본 기기의 취급에 대해서

위험

- 단락사고 및 인신사고를 피하기 위해 본 기기는 AC600 V 이하의 전기회로에서 사용해 주십시오. 또한, 나도체에는 사용하지 마십시오.
- 대기간 최대정격전압은 AC600 V입니다. 대지에 대해 이 전압을 넘어 측정하지 마십시오. 본 기기가 파손되어 인신사고로 이어질 수 있습니다.
- 감전사고를 방지하기 위해 본체 케이스는 절대로 분리하지 마십시오. 내부에는 고전압, 고온이 되는 부분이 있습니다.
- 클램프 센서를 벌렸을 때 클램프 선단의 금속부로 측정라인의 2선간을 접촉시키지 마십시오.

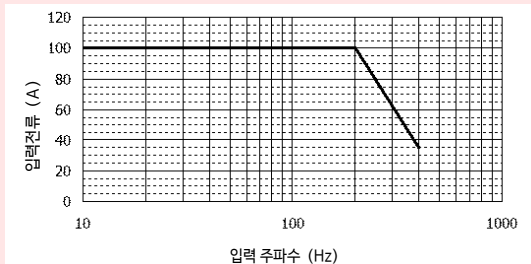
경고

활선에서 측정하므로 감전사고를 방지하기 위해 노동안전위생규칙에 규정된 전기용 고무장갑, 전기용 고무장화, 안전모 등 절연보호구를 착용해 주십시오.

⚠ 주의

- 최대허용전류를 초과하는 전류를 입력하지 마십시오. 본 기기가 파손되어 화상을 입을 수 있습니다.

최대허용전류는 50/60 Hz에서 AC100 A 연속, AC200 A 2 분간입니다.
연속 입력 시 주파수에 의한 딜레이팅 특성은 아래 그림을 참조해 주십시오.



- 본 기기의 손상을 막기 위해 운반 및 취급 시에는 진동, 충격을 피해 주십시오. 특히 낙하에 의한 충격에 주의해 주십시오.
- 본 기기를 떨어뜨리거나 충격을 주지 마십시오. 코어의 물림면이 손상되어 측정에 악영향을 미칩니다.
- 본 기기는 간이방진구조로 되어 있으나 내부에 먼지나 물기가 들어가는 것을 완전히 차단하지는 않습니다. 고장의 원인이 되므로 주의하십시오.
- 불안정한 받침대 위나 기울어진 곳에 두지 마십시오. 떨어지거나 쓰러지면 본체 고장이나 부상의 원인이 됩니다.
- 본 기기의 외장에 의한 보호등급 (EN60529에 따름) 은 클램프 센서를 닫은 상태에서 *IP40입니다.

*IP40

외장에 의한 위험한 부분으로의 접근, 외래 고형물의 침입, 수분 침투에 대한 보호등급을 나타냅니다.

4 : 직경 1.0 mm 의 와이어 등 위험한 부분으로의 접근에 대해 보호된다. 외장 내의 기구가 1.0 mm 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호된다.

0 : 외장 내의 기구가 수분에 대해 유해한 영향이 없도록 보호되지 않는다.

10 사용시 주의사항

개요

제1장

1.1 제품 개요

FT6380, FT6381 클램프 접지저항계는 다중접지된 접지선을 클램프 함으로써 간편하게 접지저항을 측정할 수 있습니다. 보조접지봉이 필요없으며 접지선을 접지봉에서 분리할 필요도 없습니다.

교류전류 측정기능도 갖추고 있어 수 mA의 누설전류부터 60 A 부하전류까지 측정할 수 있습니다.

FT6381은 전파를 발생시킵니다. 전파 이용에는 각 국가에서 인허가가 필요하기 때문에 부속의 “전파사용상의 주의사항” 또는 당사 제품 홈페이지에 기재된 국가와 지역 이외에서 사용할 경우에는 법률위반으로 인해 처벌받을 수 있으므로 주의하십시오.

1.2 특징점

◆ 소형 · 슬림형 센서

센서가 작고 슬림해 접지선을 간단히 클램프 할 수 있습니다. 클램프 하기 위해 접지선을 고집어낸다거나 구멍을 파지 않아도 되어 불필요한 시간을 대폭 줄일 수 있습니다.

◆ 넓은 다이내믹 레인지

0.02 Ω ~ 1600 Ω까지의 접지저항을 자동 레인지로 간단히 측정할 수 있습니다. 미세한 누설전류 (최소 분해능 10 μA)부터 최대 60 A까지 측정할 수 있습니다.

◆ 노이즈 체크기능 (p.26)

접지저항측정에 영향을 주는 노이즈를 자동으로 검출해 **NOISE** 마크를 표시합니다.

◆ 참 실효값 표시

참 실효값 연산을 통해 왜곡된 파형의 전류도 정확하게 측정합니다.

◆ 데이터 홀드기능 (p.31)

누르기 편한 큰 버튼으로 측정값을 고정 (홀드) 합니다. 홀드 중에는 버튼이 점멸해 홀드상태를 알려줍니다.

◆ 백라이트기능 (p.31)

시인성이 좋은 백색 LED를 채택해 어두운 곳에서도 또렷하게 표시값을 볼 수 있습니다.

◆ 절전 설정 (APS) 기능 (p.51)

배터리 소모를 방지합니다.

◆ 알람기능 (p.33)

임계치를 설정함으로써 합격/불합격을 판정해 부저음으로 알립니다. 저항 · 전류 각각에 임계치를 자유롭게 설정할 수 있으며, 판정기준도 임계치를 초과했을 경우 (High)와 밑돌 경우 (Low) 중에서 선택할 수 있습니다.

◆ 필터기능 (p.32)

스위칭 전원 및 인버터 기기가 보급됨에 따라 누설전류파형에 고주파성분이 중첩되는 경우가 있습니다. 필터기능으로 절연열화와 관련된 누설전류와 고주파성분을 포함한 누설전류 등 2종류를 측정할 수 있습니다.

◆ 내부 메모리 (p.36)

본체 내부에 메모리를 탑재해 측정 데이터를 2000 개까지 기록할 수 있습니다.

◆ Android™ 휴대폰 연계를 통한 자동측정 리포트기능 (※FT6381만 해당) (p.40)

Bluetooth® 무선기술을 탑재해 Android OS 스마트폰과 연계해 측정현장에서 간단히 측정 리포트를 작성할 수 있습니다.

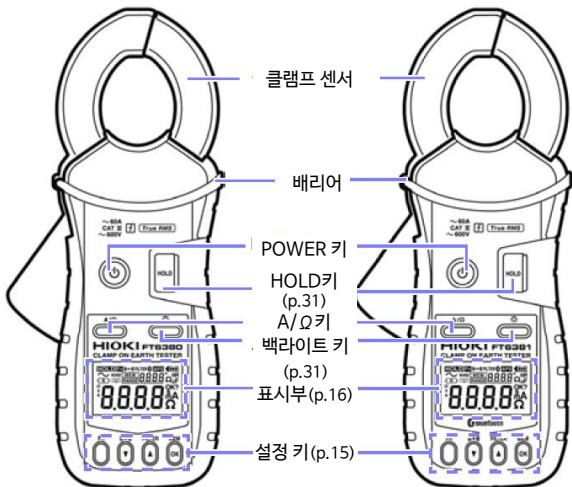
(FT6381은 한국 미발매 제품으로 일부 국가에서만 판매됩니다. 상세한 내용은 당사 또는 대리점으로 문의하십시오.)

1.3 각부의 명칭과 기능

정면

FT6380

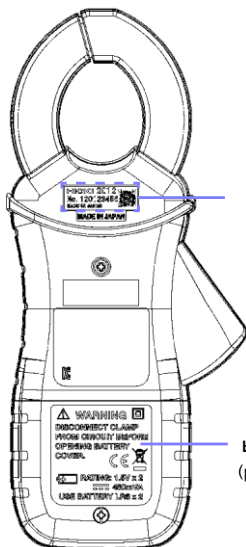
FT6381



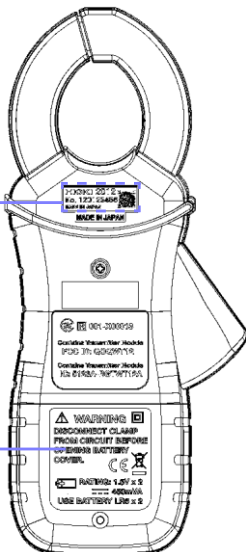
POWER 키	<ul style="list-style-type: none"> 전원의 ON/OFF에 사용합니다. 절전 설정 (APS)을 일시적으로 해제하려면 HOLD 키를 누르면서 POWER 키를 누릅니다.
HOLD 키	<ul style="list-style-type: none"> 측정값 표시를 고정(홀드)하거나 홀드상태를 해제합니다. 절전 설정 (APS)상태를 해제하려면 HOLD 키를 누르면서 POWER 키를 누릅니다.
A/Ω 키	저항측정모드와 전류측정모드를 전환합니다.
백라이트 키	백라이트를 ON/OFF 합니다.

뒷면

FT6380



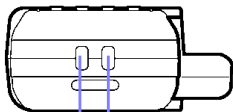
FT6381



제조번호

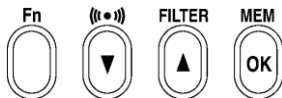
배터리 커버
(p.19)





바닥면



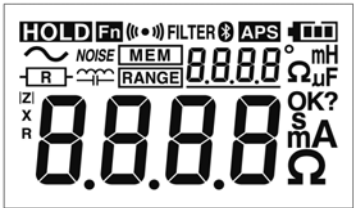
스트랩 장착부
(p.18)

설정 키



키	설명
	<p>각 설정을 수행하는 기능모드로 전환할 수 있습니다. 한 번 더 누르면 저항측정모드 또는 전류측정모드로 돌아갑니다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 알람기능을 켭니다. (p.33) • 알람기능을 켜둘 때, 미리 설정한 임계치를 넘으면(또는 밑돌면) 부저음으로 알립니다. • 알람기능의 임계치는 기능모드에서 설정할 수 있습니다. (p.35) <p>※ 기능모드에서는 ▼키가 되어 항목·숫자를 선택합니다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 전류측정기능일 때 누르면 저역통과필터가 유효해지며 불필요한 고주파성분을 제거합니다. (p.32) • 저항측정기능일 때 누르면 이동평균기능이 유효해지며 더 안정적으로 측정할 수 있습니다. (p.32) <p>※ 기능모드에서는 ▲키가 되어 항목·숫자를 선택합니다.</p>
	<p>측정 데이터를 내부 메모리에 저장합니다. (p.36)</p> <p>※ 기능모드에서는 OK 키가 되어 항목·숫자를 결정합니다.</p>

표시부



HOLD	데이터 홀드 시에 점등 (p.31)
Fn	기능모드일 때 점등 (p.48) 서브 기능모드일 때 점멸 (p.49)
(((•)))	알람기능이 ON일 때 점등 (p.33)
FILTER	필터기능이 ON일 때 점등 (p.32)
Bluetooth	Bluetooth® 기능이 ON일 때 점등, 통신 시 점멸 (p.40) (FT6381만 해당)
APS	자동 절전기능이 ON일 때 점등 (p.51)
⎓	배터리 잔량 표시 (p.20)
~	교류전류측정모드일 때 점등 (p.27)
- R -	저항측정모드일 때 점등 (p.24)
NOISE	저항측정모드에서 측정값에 영향을 주는 전류를 검출했을 경우에 점등 (p.26)
⎓	저항측정모드에서 측정한 그라운드 루프에 리액턴스 성분 또는 커패시턴스 성분이 클 경우 ($\pm 45^\circ$ 이상) 에 점등 (측정저항값이 낮고 [~] 마크가 점등된 경우에는 일반적으로 접지저항이 아니라 측정루프가 단락되었다고 예상합니다. 또한, [-R-] 마크가 점등된 경우는 루프가 단선되었을 가능성이 있습니다. 이 경우, 배선 간 이 정전용량에 의해 결합되었다는 것을 의미합니다.) (p.26)
MEM	• 본체 메모리 조작 시에 점등 (p.36) • 우측에 측정 데이터의 메모리번호를 표시
RANGE	• 레인지 표시기능이 ON일 때 점등 • 우측에 측정 레인지를 표시

측정

제 2 장

2.1 측정 순서

1

측정 전 준비

- “측정 전 점검” (p.21)
- “부속품인 동작확인용 저항으로 점검하기” (p.22)

2

측정

- “저항을 측정하기” (p.24)
- “전류를 측정하기” (p.27)

3

측정종료

- 본 기기를 피측정물에서 분리한다
- 전원을 끈다

2.2 측정 전 준비

구입 후 가장 먼저 할 일

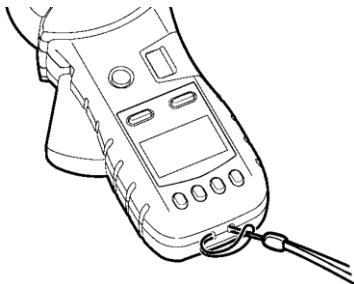
본 기기를 사용해 측정하기 전에 다음을 완료해 주십시오.

스트랩 장착하기

! 주의

스트랩은 본 기기의 장착부에 확실하게 장착해 주십시오. 제대로 장착하지 않으면 휴대 시 기기가 떨어져 파손될 수 있습니다.

스트랩을 아래 그림처럼 본체 장착부에 답니다.



배터리 장착하기 (교체하기)




본 기기를 처음 사용할 때는 단3형 알카라인 건전지(LR6) 2 개를 장착해 주십시오. 또한, 측정 전에 배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오. 배터리 잔량이 부족한 경우 배터리를 교체해 주십시오.

⚠ 경고

- 감전사고를 피하기 위해 클램프 센서부분을 피측정물에서 분리한 뒤에 배터리 커버를 열어 배터리를 교체해 주십시오.
- 교체 후에는 반드시 배터리 커버를 장착하고 나사를 고정한 후 사용해 주십시오.
- 배터리를 쇼트, 충전, 분해 또는 불 속에 넣지 마십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.
- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

⚠ 주의

- 새 것과 낡은 것, 종류가 다른 배터리를 함께 사용하지 마십시오. 또한, 극성 +-에 주의해 반대방향으로 삽입하지 마십시오. 성능열화나 액 누출의 원인이 됩니다.
- 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리액 누출에 의한 부식과 본 기기의 손상을 막기 위해 배터리를 빼고 보관해 주십시오.

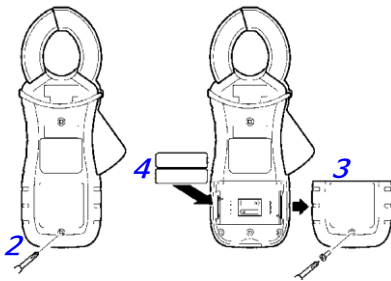
- 주의사항**
-  마크 점등 시에는 배터리가 소모되었으므로 빨리 교체해 주십시오.
 - 배터리를 교체하기 전에 전원을 OFF 해 주십시오.
 - 사용 후에는 반드시 전원을 꺼 주십시오.
 - 완전히 배터리가 소모된 경우는 [BAtt Lo] 가 표시되며 자동으로 전원이 OFF 됩니다.

준비물

- 십자드라이버
- 단3형 알카라인 건전지(LR6) × 2

일반적인 순서

1. 본 기기의 전원이 OFF 되었는지 확인한다.
2. 본 기기 뒷면의 배터리 커버를 고정하는 나사를 십자드라이버로 푼다.
3. 배터리 커버를 분리한다.
4. 새로운 배터리 (단3형 알카라인 건전지) 2 개를 극성에 주의해 넣는다.
5. 배터리 커버를 장착해 나사를 고정한다.



배터리 잔량 표시에 대해서

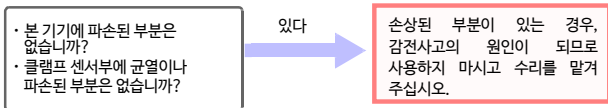
표시부 우측 상단에 표시됩니다.

	신품 알카라인 건전지를 넣었을 때
	배터리 잔량이 2/3가 되었을 때
	배터리 잔량이 1/3이 되었을 때
	배터리 잔량이 없습니다. 새 배터리로 교체해 주십시오.

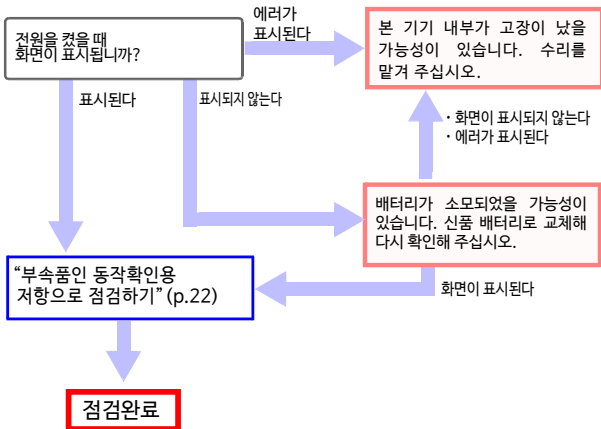
2.3 측정 전 점검

사용 전에는 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작확인 후 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

1. 기기의 점검



2. 전원 투입 시 점검



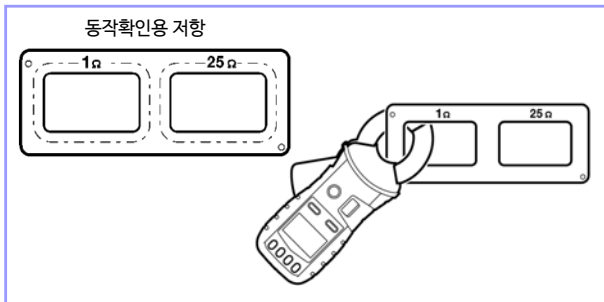
부속품인 동작확인용 저항으로 점검하기

전원을 켜기 전에 반드시 “사용 시 주의사항” (p.7)을 읽어 주십시오.

동작확인용 저항으로 점검

클램프 센서 선단부에 이물질이 끼어 있지 않고 개폐동작에 문제가 없는 것을 확인해 주십시오. 문제가 없다면 부속품인 동작확인용 저항을 클램프 해 본 제품이 정상적으로 동작하는지 확인해 주십시오.

각 루프에서 각각의 허용범위 내 수치가 표시되는지 확인해 주십시오.



동작확인용 저항	허용범위
1 Ω	0.95 ~ 1.05 Ω
25 Ω	24.3 ~ 25.7 Ω

- 주의사항**
- 허용범위를 초과한 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
 - 동작확인용 저항은 어디까지나 점검용으로 교정은 불가능합니다. 본 기기의 교정은 구입처에 의뢰해 주십시오.

2.4 측정방법



⚠ 위험

- 감전사고를 방지하기 위해 사용 중에는 배리어(장벽) 너머를 만지지 마십시오.
- 클램프 센서를 열었을 때 클램프 선단의 금속부로 측정라인의 2선 간을 접촉시키지 마십시오.
- 최대허용전류는 AC100 A 연속, AC200 A 2분간 (50/60 Hz)입니다. 이 전류를 초과하면 본 기기가 파손되어 인신사고로 이어질 수 있으니 입력하지 마십시오.



- 주의사항**
- 클램프 센서 선단부는 고정밀도를 얻기 위해 정밀하게 제조되었습니다. 취급 시에는 진동 · 충격 · 무리한 힘을 가하지 않도록 충분히 주의해 주십시오.
 - 클램프 센서 선단부에 이물질이 낀 경우는 클램프 센서를 무리하게 개폐하지 마시고 부드러운 브러시로 이물질을 꼼꼼히 제거해 주십시오. 클램프 센서 선단부에 이물질이 끼거나 변형된 상태에서는 정확하게 측정할 수 없습니다. 클램프 센서 선단부가 변형된 경우는 당사 또는 대리점에 점검 · 교정을 의뢰해 주십시오.

저항을 측정하기

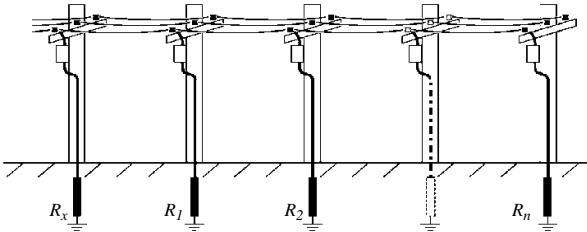
측정원리

본 제품은 아래 그림처럼 다중접지되어 있는 곳의 접지저항을 측정합니다.
(※단독접지의 접지저항측정에는 당사 접지저항계 FT3151 아날로그 접지저항계를 사용해 주십시오.)

측정대상의 접지저항을 R_x , 그외 다중접지된 접지저항을 각각 $R_1, R_2 \dots R_n$ 이라 한다면, 본 제품에서 측정하는 저항값은 다음과 같습니다.

$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

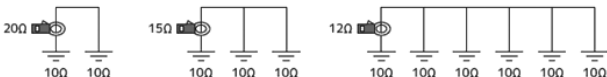
이 때 n 이 충분히 크고, 각 R_i 가 작은 값이면 $R_x \gg \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$ 가 되어,
제2항을 무시할 수 있어
 R_x 의 값을 측정할 수 있습니다.



실제 측정값 예

실제 측정값 예를 다음에 나타냈습니다.

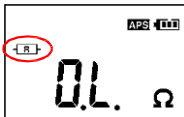
다중접지의 접지극이 많을수록 정확한 값을 얻을 수 있습니다. 또한, 그 중 접지극이 하나라도 작은 값 (예: 1Ω) 이면 접지극의 수가 적더라도 정확한 값에 가까워집니다. 대부분의 다중접지 시스템은 접지극 많기 때문에 오차를 작게 줄일 수 있습니다.



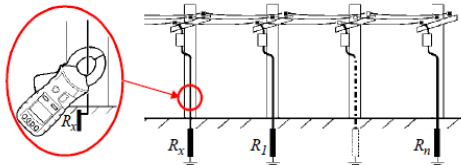
측정방법

1. 저항측정모드를 선택

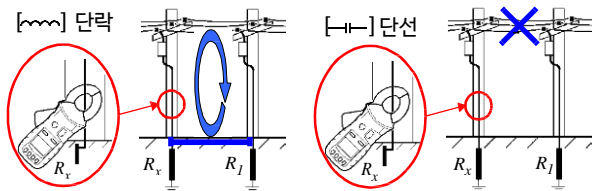
A/Q 키로 저항측정모드를 선택해 주십시오.



2. 측정하고자 하는 접지선을 클램프 합니다. 저항값이 표시됩니다.



- 주의사항** • 클램프 접지저항계 2 대 이상으로 같은 곳을 동시에 측정하지 마십시오. 서로 간섭하기 때문에 정확하게 측정할 수 없습니다.
- **NOISE** 마크가 점등되지 않은 것을 확인
 접지선에 흐르는 전류가 클 경우 (상용주파수 50/60 Hz에서 약 2.5 A 이상, 1 kHz의 고조파성분에서 약 100 mA 이상), 측정값에 영향을 주기 때문에 저항측정을 할 수 없습니다. 접지선에 흐르는 전류를 확인해 주십시오.
 ※ **NOISE** 마크가 점등되는 전류레벨에는 개체차나 주파수 의존성이 있어, 주입신호주파수에 가까울수록 작은 노이즈 전류에 영향을 받습니다.
 - **오픈 표시**
 클램프부가 완전히 닫히지 않은 경우나 직류전류가 중첩된 경우, [OPEn] 이 표시됩니다. 클램프를 완전히 닫은 후에 다시 측정해 주십시오.
 ※ 클램프를 완전히 닫은 상태에서도 접지선에 흐르는 전류가 극단적으로 클 경우나 직류전류가 중첩된 경우, [OPEn]이 표시되는 경우가 있습니다만, 고장이 아닙니다. 전류측정모드 또는 직류전류를 측정할 수 있는 클램프 테스터기로 접지선에 흐르는 전류를 확인해 주십시오.
 - **인덕터 마크가 점등**
 측정 중에 저항마크 옆에 [m] 마크가 켜진 경우, 접지선이 단락되었을 가능성이 있습니다. 측정부분 근처에 단락된 곳이 없는지 확인해 보십시오.
 - **커패시턴스 마크가 점등**
 측정 중에 저항마크 옆에 [—] 마크가 켜진 경우, 접지선이 단선되었을 가능성이 있습니다. 측정부분 근처에 단선된 곳이 없는지 확인해 보십시오.

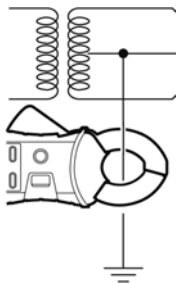


전류를 측정하기

1. A/Ω 키로 전류측정모드를 선택해 주십시오.

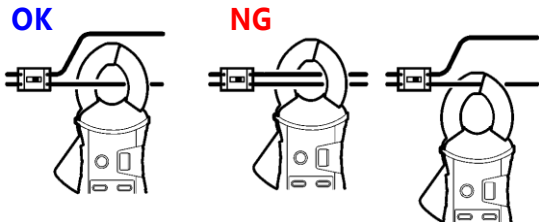


2. 도체를 클램프 센서의 중앙에 끼웁니다.



3. 표시부에 전류의 실효값 (RMS)이 표시됩니다.



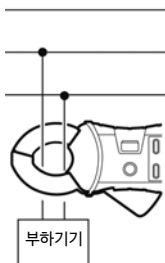


- 주의사항** • 인버터의 2차 측과 같은 특수한 파형은 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 입력전류의 크기 및 주파수에 따라서 공진에 의해 클램프 센서부분에서 소리가 나는 경우가 있습니다만, 측정에는 영향이 없습니다.
 - 전류 레인지의 최대허용전류를 초과하는 전류를 입력하지 마십시오.

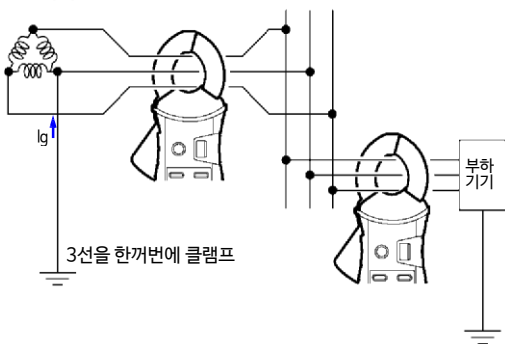
영상전류를 측정하는 경우

영상전류를 측정하는 경우, 전기회로를 한꺼번에 클램프 해 주십시오.

단상2선 전기회로



3상3선 전기회로



주의사항 • 전류 레인지의 연속최대입력을 초과하는 전류를 입력하지 마십시오.

- 다음과 같은 경우, 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
 - (1) 근접한 전선에 큰 전류 (100 A 정도)가 흐르고 있는 환경에서 측정하는 경우
 - (2) 인버터 2차 측과 같은 특수한 파형을 측정하는 경우, 클램프 센서의 개폐 시나 전류 레인지를 변경했을 때, 일시적으로 수십 카운트가 표시되는 경우가 있습니다만, 이상이 아닙니다. 표시가 0으로 돌아갈 때까지 조금 시간이 걸리며, 표시가 0이 되기 전에 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- 다음과 같은 경우, 필터기능 (p.32)을 유효로 해 측정해 주십시오.
 - (1) 노이즈의 영향으로 무의미한 표시가 뜨는 경우
 - (2) 인버터 2차 측과 같은 특수한 파형을 측정하는 경우
- 다음과 같은 경우, 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
 - (1) 입력전류가 전류 레인지의 풀 스케일의 1/10 이하인 경우
 - (2) 필터기능을 유효로 해 높은 주파수를 측정하는 경우

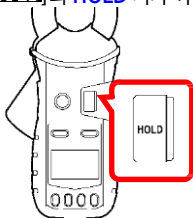
2.5 편리한 기능

측정값 표시를 고정하기 (데이터 홀드기능)

측정값을 고정 (홀드)해 표시하는 기능입니다.

HOLD키를 눌러 주십시오. 삐!삐! 하고 2회 부저가 울리고 **[HOLD]**가 표시되어 측정값이 유지됩니다. 이 때 **HOLD** 키는 점멸합니다.

해제하려면 다시 한 번 **HOLD** 키를 눌러 주십시오. 삐! 하고 1회 부저가 울리고 **[HOLD]**와 **HOLD** 키가 꺼집니다.



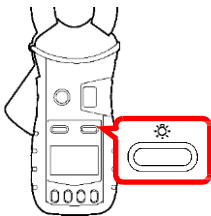
어두운 장소에서 측정하기 (백라이트기능)

어두운 장소에서 표시부가 잘 보이도록 하는 기능입니다.

백라이트 키 (☼)를 눌러 주십시오. 백라이트가 점등됩니다. 약 2분 간 아무 조작도 하지 않으면 자동으로 꺼집니다.

해제하려면 다시 한 번 **백라이트** 키(☼)를 눌러 주십시오.

백라이트가 꺼집니다.



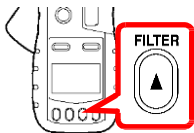
고주파 노이즈를 제거하기 (필터기능)

고주파 노이즈 등 불필요한 주파수성분을 제거할 수 있는 기능입니다.

FILTER 키를 눌러 주십시오. **[FILTER]** 가 표시됩니다.

제거하려면 다시 한 번 **FILTER** 키를 눌러 주십시오.

[FILTER] 가 꺼집니다.



저항측정 시

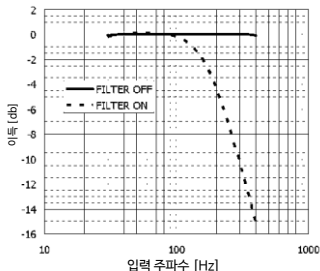
저항측정 시에 표시값이 많이 흔들리는 경우에 사용하면 표시값이 안정됩니다.

※ **[NOISE]** 마크가 점등된 경우의 노이즈 제거에는 사용할 수 없으므로 유의하십시오.

전류측정 시

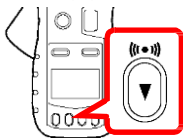
저역통과필터가 유효해지며 고주파성분을 제거한 값을 측정할 수 있습니다. 스위칭 전원 및 인버터 기기가 보급됨에 따라 누설전류파형에 고주파성분이 중첩된 경우에 효과적입니다.

해제하면 저역통과필터가 무효해져 고주파성분을 포함한 누설전류를 측정할 수 있습니다.



측정값을 판정해 경고음을 울리기 (알람기능)

Ⓜ 키를 누르면 설정한 임계치에서 경고음(High 알람은 고음, Low 알람은 저음)을 울릴 수 있습니다. 임계치는 미리 설정해 둘 필요가 있습니다. 알람기능을 해제하려면 다시 한 번 Ⓜ 키를 누르십시오.



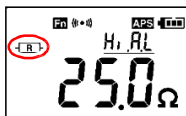
1. 알람을 설정한다

Fn 키를 눌러 기능모드로 들어갑니다.

▼▲ 키로 저항 또는 전류의 알람 설정화면을 선택해

OK 키를 누릅니다.

* 기능모드의 상세한 내용은 (p.48) 를 참조해 주십시오.



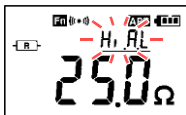
저항측정 알람 설정화면



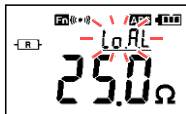
전류측정 알람 설정화면

2. 판정기준 (Hi/Lo) 을 설정한다

▼▲ 키로 판정기준 (Hi/Lo) 을 선택해 OK 키를 누릅니다.
다음 페이지의 임계치 설정으로 넘어갑니다.



Hi : 설정한 임계치를 초과하면 알람이 작동합니다.



Lo : 설정한 임계치를 밑돌면 알람이 작동합니다.

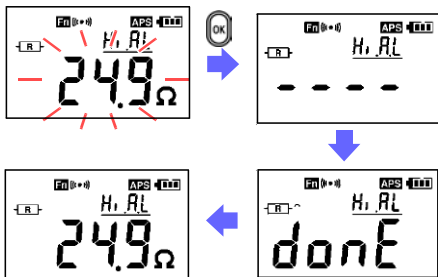
※Hi/Lo의 설정은 다음 페이지의 임계치 설정이 완료된 시점에 저장됩니다.
Hi/Lo의 설정을 변경한 후 임계치를 저장하기 전에 **Fn** 키를 눌러 취소하면
Hi/Lo의 변경은 저장되지 않으므로 주의하십시오.

3. 임계치를 설정한다

Hi/Lo 설정 완료 후, 임계치를 설정합니다.

▼▲ 키로 임계치를 설정하고 OK 키를 누릅니다.

임계치는 ▼▲ 키를 길게 누르면 빨리 넘길 수 있습니다.

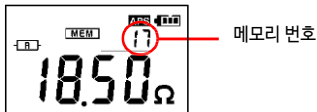
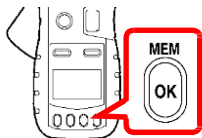


설정이 완료되면 알람 설정화면으로 돌아갑니다.

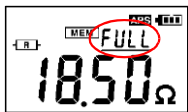
저항측정 · 전류측정모드로 돌아가려면 다시 Fn 키나 A/Ω 키를 누릅니다.


측정 데이터를 저장하기 (메모리기능)

저항측정모드, 또는 전류측정모드일 때 **MEM** 키를 누릅니다. 삐!삐!삐!하고 3회 부저가 울리고 표시된 측정값이 내부 메모리에 메모리번호 (1~2000) 와 함께 저장됩니다.



메모리 저장 수가 2,000개에 달한 경우는 메모리번호가 아닌, FULL이 표시되고 그 이상 저장할 수 없습니다. 불필요한 메모리를 삭제해 주십시오.



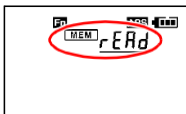
※ 내부 메모리에 저장되는 것은 측정값, 필터 사용의 유무, [ →] 마크, [**NOISE**] 마크의 유무입니다.

◆ 내부 메모리를 불러오기

1. Fn 키를 눌러 기능모드로 들어갑니다.

▼▲ 키로 메모리 불러오기 화면을 선택해 OK 키를 누릅니다.

* 기능모드의 상세한 내용은 (p.48) 를 참조해 주십시오.



2. ▼▲ 키로 메모리번호를 증감시켜 불러올 메모리번호의 측정값을 호출합니다.

메모리번호는 ▼▲ 키를 길게 눌러 빨리 넘길 수 있습니다.



메모리 불러오기 화면을 빠져 나오려면 Fn 키 또는 OK 키를 누릅니다.

※ 저항측정 · 전류측정모드로 돌아가려면 다시 Fn 키 또는 A/Q 키를 누릅니다.

◆ 저장 데이터를 삭제하기

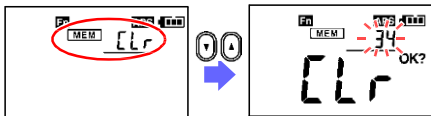
마지막에 저장한 데이터(1개 데이터), 또는 모든 저장 데이터를 삭제할 수 있습니다.

1. Fn 키를 눌러 기능모드로 들어갑니다.

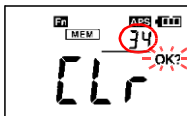
▼▲ 키로 메모리 삭제화면을 선택해 OK 키를 누릅니다.

[CLR]가 표시됩니다.

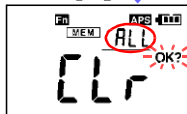
* 기능모드의 상세한 내용은 (p.48)를 참조해 주십시오.



2. ▼▲ 키로 마지막에 저장한 데이터, 또는 모든 데이터를 선택해 OK 키를 누릅니다.

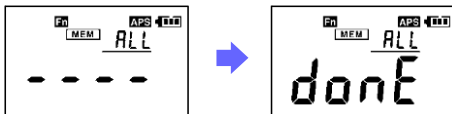


마지막에 저장한 데이터(1개 데이터)를 삭제하는 경우
(왼쪽 그림에서는 메모리가 34번까지 저장되어 있는 경우를 나타냅니다.)



모든 데이터를 삭제하는 경우
([ALL] 이라고 표시됩니다.)

삭제할 데이터를 선택하면 확인을 위해 LCD의 [OK?]마크가 점멸하며 다시 OK 키를 누르면 데이터가 삭제됩니다.



- 데이터 삭제를 취소하고 싶은 경우는 **Fn** 키를 눌러 주십시오.
- 저항측정 · 전류측정모드로 돌아가려면 다시 **Fn** 키나 **A/Ω** 키를 누릅니다.

Android™ 휴대폰을 이용한 측정 (FT6381만 해당)

FT6381은 Bluetooth® 기능을 유효로 함으로써 Android™ 휴대폰에 측정 데이터를 전송해 측정 리포트를 작성할 수 있습니다. 상세한 내용은 Android™ 휴대폰 앱 FT6381 Communication Software의 도움말을 참조해 주십시오.

Bluetooth® 기능을 이용하시려면 전용 앱 설치 외에 다음 두 가지 접속설정이 필요합니다.

- Android™ 휴대폰과 FT6381의 페어링 작업
- FT6381 Communication Software상에서 FT6381 본체를 접속 등록하는 작업

구체적인 접속설정은 다음 순서를 따라 주십시오.

측정 순서

1. FT6381의 Bluetooth® 기능을 유효로 한다 (p.41)



2. Android™ 휴대폰과 페어링을 한다 (p.42)



3. Android™ 휴대폰에 FT6381 Communication Software를 설치한다 (p.43)



4. FT6381 Communication Software에서 연결할 본체를 등록한다 (p.44)

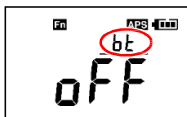
FT6381에서 Bluetooth® 기능을 유효화하기

1. Fn 키를 눌러 기능모드로 들어갑니다.

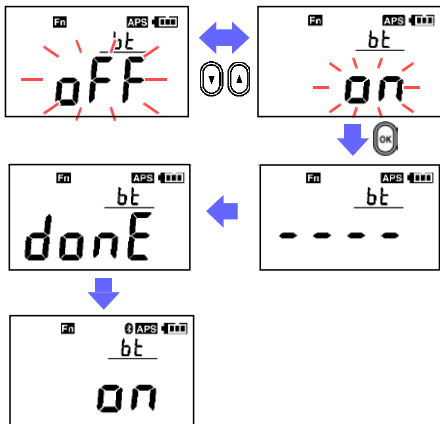
* 기능모드의 상세한 내용은 (p.48)를 참조해 주십시오.

2. ▼▲ 키로 다음의 Bluetooth® 설정화면을 선택해

OK키를 누릅니다.



▼▲ 키로 Bluetooth® 설정화면 on을 선택해 OK 키를 누르면 Bluetooth® 기능이 유효해집니다.

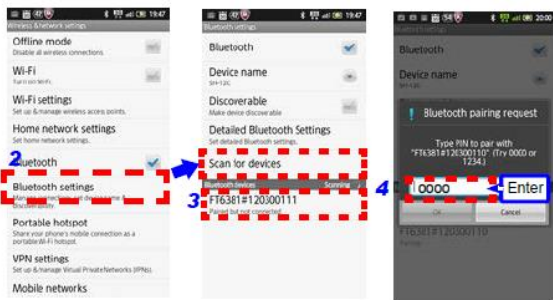


주의사항

Bluetooth® 사용 시는 보통 때보다 빨리 배터리가 소모되므로 사용하지 않을 때는 oFF로 해 두십시오.

Android™ 휴대폰과 페어링하기 (첫회만)

1. Android™ 휴대폰의 “설정” 버튼에서 [무선과 네트워크]를 선택합니다.
2. Bluetooth® 기능을 유효로 한 뒤 [Bluetooth 설정]에서 [디바이스 스캔] (“디바이스 검색”, “연결 가능한 디바이스 찾기” 등, Android™ 휴대폰에 따라 명칭이 다릅니다) 을 합니다.
3. [FT6381#XXXXXXXX] (XXXXXXXX는 FT6381 본체 뒷면의 제조번호) 가 발견되면 페어링을 실시합니다. 이미 페어링을 했던 기기를 스캔한 경우는 검색결과가 나타나지 않고 “페어링 완료 기종”과 같이 별도 표시되는 경우가 있으므로 주의하십시오.
4. PIN 번호는 [0000]을 입력해 주십시오.

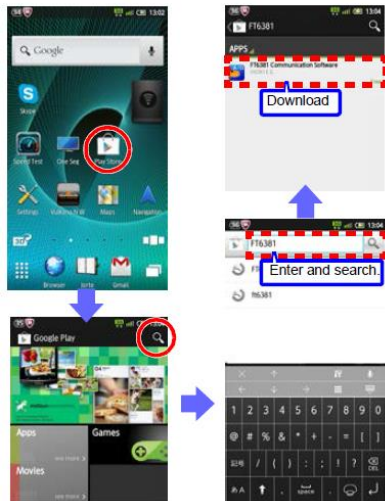


페어링은 처음에만 필요합니다. FT6381을 여러 대 사용하시는 경우는 1대씩 페어링 작업을 실시해 주십시오.

※ 화면 표시내용은 Android™ 휴대폰에 따라 다릅니다. Bluetooth® 기기의 페어링 방법은 각 Android™ 휴대폰의 사용설명서를 참조해 주십시오.

Android™ 휴대폰에 FT6381 Communication Software를 설치하기

Google Play™ 스토어에서 [FT6381]로 검색해 FT6381 Communication Software를 다운로드 한 후 설치합니다. Google Play™ 스토어에서 앱을 다운로드 하려면 Google 계정이 필요합니다. Google 계정의 취득방법은 Android™ 단말기의 구입처에 문의하십시오.



주의사항 본 앱은 무료이나 다운로드 및 앱 사용 시 드는 인터넷 접속비용은 고객 부담입니다. 앱 사용 중에는 인터넷 접속비용이 발생하므로 통신료 정액 서비스를 이용하실 것을 권장합니다. 인터넷 접속비용에 관해서 당사는 일절 책임을 질 수 없으므로 양해 부탁드립니다.

FT6381 Communication Software 에서
연결할 본체를 등록하기 (첫 기동 시에만)

1. FT6381 본체 전원을 기동합니다.
Android™ 휴대폰 상에서 FT6381 Communication Software를 엽니다. 지도기능을 사용할 경우는 GPS기능을 유효로 해 주십시오.
2. Bluetooth®기기 일람에서 연결할 본체 [FT6381#XXX XXXXXX]를 선택해 [설정] 버튼을 눌러 주십시오. 연결할 FT6381 본체가 등록됩니다.



이미 페어링 되어 있는 경우는 자동으로 연결되어 실시간으로 FT6381의 측정값이 Android™ 휴대폰 상에 전송됩니다.

페어링 되지 않은 경우는 연결할 수 없으므로 “Android™ 휴대폰과 페어링하기” (p.42)를 참조해 페어링을 실시해 주십시오.

주의사항 • 화면 표시내용은 Android™ 휴대폰에 따라 다릅니다.

Bluetooth®기기의 페어링 방법 등은 각 Android™ 휴대폰의 설명서를 참조해 주십시오.

- FT6381과 Android™ 휴대폰의 통신가능거리는 약 10 m 입니다만, 장애물 (벽, 금속 차폐물 등) 이 존재하는 경우, 통신거리가 짧아지거나 통신 자체가 되지 않는 경우가 있습니다.
- FT6381의 무선기능은 2.4 GHz대를 이용한 Bluetooth® 무선기술을 이용하고 있습니다. 따라서 동일 주파수대를 사용하는 무선 LAN(IEEE802.11.b/g/n) 등이 존재하는 경우는 통신이 되지 않는 경우가 있습니다.
- Android OS 2.1 이상에 대응합니다만, 모든 Android™ 휴대폰에서의 동작을 보증하는 것은 아닙니다.
동작확인이 된 기종에 대해서는 Google Play™ 스토어 FT6381 Communication Software의 설명란을 확인해 주십시오.
- Pdf 리포트 열람에는 Google Play™ 스토어에서 무료로 제공하는 Adobe사의 Adobe Reader가 필요합니다. 미리 설치해 사용해 주십시오.
- FT6381에서의 Bluetooth® 통신은 정보의 비밀성을 보증하지 않습니다. 당사는 Bluetooth® 통신에 따른 측정값 누설 등에 대해서는 일절 책임을 질 수 없으므로 양해 부탁드립니다.
- FT6381은 전파를 발생시킵니다. 전파 이용에는 각 국가에서 인허가가 필요하기 때문에 부속의 “전파사용상의 주의사항” 또는 당사 제품 홈페이지에 기재된 국가와 지역 이외에서 사용할 경우 법률위반으로 인해 처벌받을 수 있으므로 주의하십시오.

FT6381 Communication Software 를 사용하기 (2번째 기동 시부터)

FT6381의 본체 전원을 기동 후 Android™ 휴대폰 상에서 FT6381 Communication Software를 엽니다. 지도기능을 사용할 경우 GPS 기능을 유효로 해 주십시오.

이미 페어링 및 연결할 본체 설정이 되어 있는 경우는 자동으로 연결되어 실시간으로 FT6381의 측정값이 Android™ 휴대폰 상에 전송됩니다. 페어링 되지 않은 경우는 연결할 수 없으므로 “Android™ 휴대폰과 페어링하기”(p.42)를 참조해 페어링을 실시해 주십시오.

연결할 FT6381 본체를 변경하기

FT6381이 여러 대 있어 연결할 본체를 변경하고 싶을 때는 Android™ 단말기의 메뉴버튼을 누른 후 “설정”버튼을 눌러 다시 Bluetooth® 기기 설정을 실시해 주십시오.

Bluetooth®연결이 되지 않을 때

FT6381과 Android™ 휴대폰 간 Bluetooth® 연결이 되지 않을 경우에는 다음을 확인해 주십시오.

- Android™ 휴대폰과 FT6381에서 각각 Bluetooth®기능이 유효합니까?
- Android™의 Bluetooth® 설정화면에서 해당 FT6381이 페어링 되어 있습니까?
페어링 되지 않은 경우는 “Android™ 휴대폰과 페어링하기”(p.42) 를 참고해 페어링 작업을 실시해 주십시오.

FT6381 Communication Software 에 대해서

다음과 같은 기능이 있습니다.

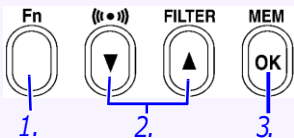
- ◆ 측정 데이터 (LCD 표시) 를 Android™ 휴대폰에 실시간 전송
- ◆ 측정 데이터 저장기능 (측정시각 및 측정부분의 GPS정보, 지도정보도 포함) · 열람기능
- ◆ 측정 데이터의 리포트 작성기능
 - 한 곳의 측정 데이터로 작성하는 단독 리포트
 - 여러 측정 데이터를 정리해 표시하는 요약 리포트
(코멘트 추가 및 머리글, 바닥글 정보도 변경할 수 있습니다)
- ◆ 측정 데이터의 CSV 출력기능
- ◆ 측정 데이터의 메일송신기능
- ◆ FT6381 본체의 내부 메모리 다운로드 기능

그 외, FT6381 Communication Software에 대한 상세한 내용은 앱 상의 도움말을 참조해 주십시오.

기능모드 전환하기

기능모드에서는 다음 항목을 설정 · 조작할 수 있습니다.

- 저항 알람 설정
- 전류 알람 설정
- 메모리 불러오기
- 메모리 삭제
- Bluetooth® 설정

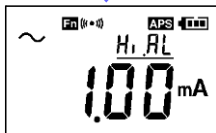


- 1 Fn키를 눌러 기능모드로 들어간다
- 2 ▼/▲키로 설정항목을 선택
- 3 OK키로 결정

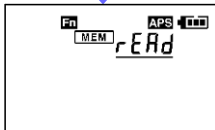
기능모드에서는 표시부에 [Fn]가 점등됩니다.



저항 알람 설정 (p.25)



전류 알람 설정 (p.27)



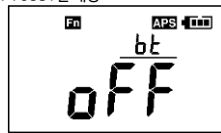
메모리 불러오기 (p.37)



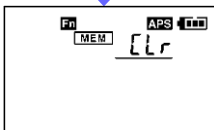
Fn키 또는 A/Q 키를 눌러
기능모드를 종료



※FT6381만 해당



Bluetooth® 설정 (p.40)



메모리 삭제 (p.38)

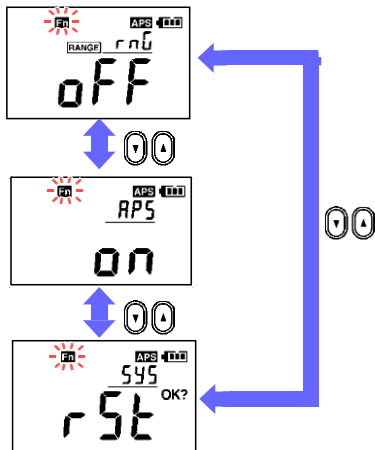
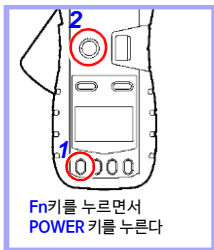
2.6 고급 설정 · 기능

서브 기능모드에서 설정할 수 있습니다.

서브 기능모드에서는 다음 항목을 설정 · 조작할 수 있습니다.

- 측정 레인지 표시 설정 (p.50)
- 절전 설정 (APS) (p.51)
- 시스템 리셋 (공장 출하상태로 되돌리기) (p.52)

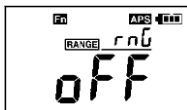
서브 기능모드로 들어가려면 **Fn**키를 누르면서 **POWER** 키를 눌러 기동시킵니다.



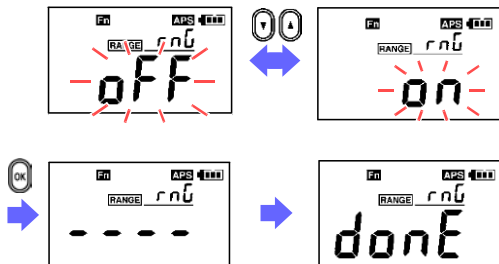
서브 기능모드를 빠져 나오려면 일단 **POWER** 키를 눌러 전원을 껐다가 다시 전원을 켜 주십시오.

측정 레인지의 표시기능을 유효/무효로 하기

1. 서브 기능모드로 들어갑니다.
Fn 키를 누르면서 POWER 키를 누릅니다.
2. ▼▲ 키로 다음 레인지 표시설정화면을 선택해 OK 키를 누릅니다.



3. ▼▲ 키로 레인지 표시기능의 ON/OFF를 선택하고 OK 키를 누릅니다.



주의사항 측정 레인지는 수치만 표시됩니다.
(예 : 1600 Ω 레인지 → 1600)
단위는 표시된 측정값의 단위와 동일합니다.

절전 설정 (APS) 기능을 유효/무효로 하기

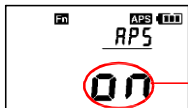
전원을 깜빡하고 안 껐을 때 배터리 소모를 방지합니다.

전원을 켜면 자동으로 절전기능이 동작합니다.

약 5분 간 아무 조작도 하지 않으면 약 10초간 경고음이 울린 후 전원이 자동으로 꺼집니다. 경고음이 울리는 동안에 키 조작을 하면 전원 OFF까지의 시간이 약 5분간 더 연장됩니다.

1. 서브 기능모드로 들어갑니다.
Fn 키를 누르면서 POWER 키를 누릅니다.

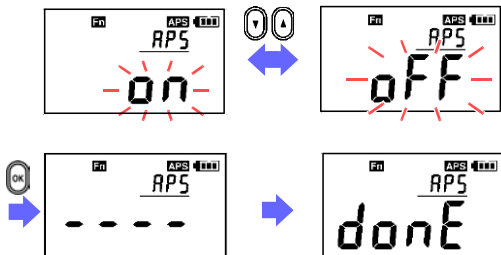
2. ▼▲키로 다음의 APS설정화면을 선택해 OK키를 누릅니다.



on이 표시되어 있을 때는
APS기능이 유효합니다.

3. ▼▲ 키로 APS기능을 ON/OFF 한 후 OK 키를 누릅니다.

서브 기능모드에서 APS기능을 무효로 하면 전원을 껐다 켜도 APS는 해제된 상태 그대로입니다.



일시적으로 APS를 해제하고 싶을 때

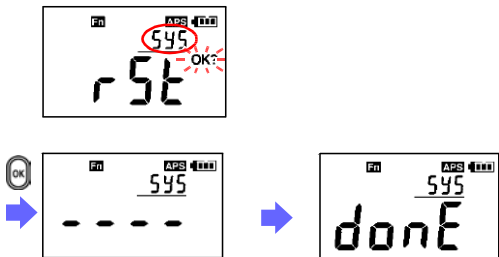
HOLD키를 누르면서 POWER키를 눌러 전원을 켭니다. 이 경우, 다음에 전원을 다시 켤 때는 APS가 해제되지 않고 유효한 상태가 됩니다. (서브 기능모드에서 APS설정이 ON인 경우)

공장 출하 시 상태로 되돌리기 (시스템 리셋)

설정을 초기화합니다.

단, 저장한 측정 데이터 (최대 2,000개) 는 삭제되지 않습니다.

1. 서브 기능모드로 들어갑니다.
Fn 키를 누르면서 **POWER** 키를 누릅니다.
2. ▼▲ 키로 다음의 시스템 리셋화면을 선택해 **OK** 키를 누릅니다.
[OK?]가 점멸합니다.
3. 다시 한 번 **OK** 키를 누릅니다. 공장 출하 시 상태로 되돌아갑니다.



- 주의사항**
- 의도치 않게 시스템 리셋화면이 되어버린 경우는 **OK** 키를 누르지 말고 전원을 다시 켜 주십시오. 시스템 리셋이 실행되지 않고 복귀됩니다.
 - 저장한 측정 데이터의 삭제방법은 “저장 데이터를 삭제하기” (p.38) 를 참조해 주십시오.

사양

제 3 장

3.1 측정사양

공통측정사양

정확도 보증기간 1년 (센서부 개폐횟수 : 1만회까지)

정확도보증 온도범위 23 °C ± 5 °C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)

온도특성 -10 °C ~ 50 °C에서, 0.1 × 정확도 사양/°C를 가산
(23 °C ± 5°C를 제외)

대지간 최대 정격전압 AC600 V 측정 카테고리Ⅳ (예상되는 과도과전압 8000 V)

저항측정사양

정확도보증조건 리액턴스 성분 없음, 노이즈전류 중첩 없음

측정방식 아날로그 동기검파방식 (실 저항측정)

주입신호주파수 약 2.4 kHz

주입전압레벨 약 9.0mV (부하 개방 시)

유효측정범위 0.02 Ω ~ 1600 Ω

제로 서프레스 0.02 Ω 미만

오버 레인지 1600 Ω 초과

측정응답시간 필터 OFF/ON 약 3초/약 9초

54 3.1 측정사양

레인지 (정확도범위)	분해능	정확도
0.20 Ω (0.02 Ω ~ 0.20 Ω)	0.01 Ω	± 1.5% rdg. ± 0.02 Ω
2.00 Ω (0.18 Ω ~ 2.00 Ω)	0.01 Ω	± 1.5% rdg. ± 0.02 Ω
20.00 Ω (1.80 Ω ~ 20.00 Ω)	0.01 Ω	± 1.5% rdg. ± 0.05 Ω
50.0 Ω (18.0 Ω ~ 50.0 Ω*)	0.1 Ω	± 1.5% rdg. ± 0.1 Ω
100.0 Ω (50.0 Ω* ~ 100.0 Ω*)	0.1 Ω	± 1.5% rdg. ± 0.5 Ω
200.0 Ω (100.0 Ω* ~ 200.0 Ω)	0.2 Ω	± 3.0% rdg. ± 1.0 Ω
400 Ω (180 Ω ~ 400 Ω*)	1 Ω	± 5% rdg. ± 5 Ω
600 Ω (400 Ω* ~ 600 Ω*)	2 Ω	± 10%rdg. ± 10 Ω
1200 Ω (600 Ω* ~ 1200 Ω*)	10 Ω	± 20%rdg.
1600 Ω (1200 Ω* ~ 1600 Ω)	20 Ω	± 35%rdg.

* 레인지 경계의 측정 정확도는 더 고정확도 레인지의 정확도를 적용한다.

전류측정사양

정확도 보증조건 정현파 입력

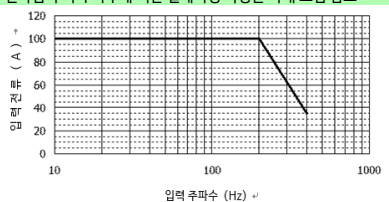
측정방식 디지털 샘플링방식 (참 실효값 측정)

파고율(Crest factor) 5.0 이하 (60 A 레인지는 1.7 이하)

도체위치의 영향 ± 0.5%rdg. 이내 (센서 중심부를 기준으로 모든 위치에서)

외부 자계의 영향 AC50/60 Hz 400 A/m의 외부 자계에서 10 mA 이하

최대허용입력 AC100 A 연속, AC200 A 2분 간 (50/60 Hz)
연속입력 시 주파수에 의한 딜레이팅 특성은 아래 그림 참조



유효측정범위 0.05 mA ~ 60.0 A

제로 서프레스 0.05 mA 미만











오버 레인지 60.0 A 초과

측정응답시간 필터 OFF/ON와 상관없이 약 1초

레인지 (정확도범위)	분해능	정확도 보증 주파수범위	정확도	
			필터 OFF	필터 ON
20.00 mA (1.00 mA ~ 20.00 mA)	0.01 mA	$45 \leq f \leq 66$ Hz	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ mA}$	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ mA}$
		$30 \leq f < 45$ Hz $66 < f \leq 400$ Hz	$\pm 2.5\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ mA}$	--
200.0 mA (18.0 mA ~ 200.0 mA)	0.1 mA	$45 \leq f \leq 66$ Hz	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ mA}$	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ mA}$
		$30 \leq f < 45$ Hz $66 < f \leq 400$ Hz	$\pm 2.5\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ mA}$	--
2.000 A (0.180 A ~ 2.000 A)	0.001 A	$45 \leq f \leq 66$ Hz	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.005 \text{ A}$	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.005 \text{ A}$
		$30 \leq f < 45$ Hz $66 < f \leq 400$ Hz	$\pm 2.5\% \text{rdg.}$ $\pm 0.005 \text{ A}$	--
20.00 A (1.80 A ~ 20.00 A)	0.01 A	$45 \leq f \leq 66$ Hz	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ A}$	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ A}$
		$30 \leq f < 45$ Hz $66 < f \leq 400$ Hz	$\pm 2.5\% \text{rdg.}$ $\pm 0.05 \text{ A}$	--
60.0 A (18.0 A ~ 60.0 A)	0.1 A	$45 \leq f \leq 66$ Hz	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ A}$	$\pm 2.0\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ A}$
		$30 \leq f < 45$ Hz $66 < f \leq 400$ Hz	$\pm 2.5\% \text{rdg.}$ $\pm 0.5 \text{ A}$	--

3.2 일반사양

사용장소	오염도 2, 고도 2000 m까지
보관 온도/습도범위	- 20 ℃ ~ 60 ℃, 80% RH 이하 (결로 없을 것, 배터리 제외)
사용 온도/습도범위	온도 - 10 ℃ ~ 50 ℃ 습도 80%RH 이하 (결로 없을 것)
내전압	케이스 - 클램프 코어 간 AC7400 Vrms 1분 간
적합규격	안전 EN61010 EMC EN61326 방사성 무선 주파수 전자계의 영향 : 3V/m에서 정확도 사양의 5배 이하(저항측정)
방진방수성	IP40 (EN60529) 단, 클램프 센서를 닫은 상태
전원	단3형 알카라인 건전지 LR6×2개 (DC3 V)
최대정격전력	450 mVA
연속사용시간	약 35시간 (25 Ω 측정 시, 백라이트 OFF, Bluetooth® OFF (FT6381), 23 ℃ 참고)
외형 치수	약 73 mmW×218 mmH×43 mmD 돌출부 불포함
최대 측정 가능 도체지름	φ32 mm
질량	약 620 g (배터리 제외)
제품보증기간	3년 (센서부 개폐횟수 : 1만회까지)
부속품	휴대용 케이스(1), 동작확인용 저항 (1), 스트랩 (1), 단3형 알카라인 건전지 (LR6) 2개, 사용설명서 (1)
표시사항	
액정 표시	최대 2000 카운트
표시 갱신 레이트	약 2회/초
레인지 전환	자동 레인지
오버 레인지 표시	[O.L.] 표시
데이터 홀드 표시	HOLD 마크 점등

기능모드 표시	 마크 점등, 서브 기능모드 시 점멸
필터 표시	FILTER 마크 점등
자동 절전 표시	APS 마크 점등
배터리 잔량 표시	 배터리 잔량 4 단계 표시
메모리번호 표시	MEM 마크 점등
레인지 표시	RANGE 마크 점등
알람 표시	 마크 점등
메모리 삭제, 리셋 확인 표시	OK? 마크 점등
노이즈마크 표시	NOISE 마크 점등 (저항측정 노이즈전류 측정 시 정확도 보증 불가)
mA, A 단위 표시	mA 마크, A 마크 점등
Ω 단위 표시	Ω 마크 점등
교류전류 마크 표시	 마크 점등 (교류전류 측정 시)
레지스턴스 마크 표시	 마크 점등 (저항측정 시)
인덕턴스 마크 표시	 마크 점등 (저항측정 시, 위상각 $\theta > \text{약 } 45^\circ$)
커패시턴스 마크 표시	 마크 점등 (저항측정 시, 위상각 $\theta < \text{약 } -45^\circ$)
Bluetooth® 표시	Bluetooth® 기능 OFF 시  꺼짐 (FT6381) Bluetooth®기능 ON/ 통신 단절 시  점등 (FT6381) Bluetooth®기능 ON/ 통신 시  점멸 (FT6381)

기능사양 (이하, 밑줄은 초기값)

데이터 홀드기능	
백라이트기능	마지막 키 조작 후 약 2분 후 자동 꺼짐
필터기능	
저항측정 필터기능	이동평균시간 최대 9초
전류측정 필터기능	컷오프 주파수 180 Hz \pm 30 Hz (-3 dB)
알람기능	

58 3.2 일반사양

저항알람기능	저항측정모드 알람 : 임계치 미만 또는 초과에서 비프음이 크게 울림	
전류 알람기능	전류측정모드 알람 : 임계치 미만 또는 초과에서 비프음이 크게 울림	
알람 HI/LO	저항측정/전류측정 각각 HI/LO 설정 가능 저항측정 Hi.AL/Lo.AL 전류측정 Hi.AL/Lo.AL	
알람 임계치 설정범위	저항측정 0.02 Ω ~ 1600 Ω 저항측정 초기값 25.0 Ω 전류측정 0.05 mA ~ 200.0 mA, 0.201 A ~ 60.0 A 전류측정 초기값 1.00 mA	
메모리기능		
메모리 저장 수	2000 개	
자동 절전기능		
마지막 키 조작 후 약 5분 후에 자동 전원 OFF		
기능모드		
항목이동	▼/▲ 키로 이동, 설정항목을 선택 후 OK 키로 결정	
저항 알람기능	AL Ω	저항 HI/LO, 임계치 설정
전류 알람기능	ALA	전류 HI/LO, 임계치 설정
메모리 불러오기	MEM READ	메모리 불러오기
메모리 삭제	MEM CLR	마지막에 저장한 메모리 1개 삭제, 또는 전체삭제
Bluetooth® 동작 설정	BT	ON/OFF (FT6381)
서브 기능모드		
레인지 표시기능	RNG	ON/OFF
절전 설정기능	APS	ON/OFF
시스템 리셋	SYS RST	
Bluetooth® 기능 (FT6381)	Bluetooth® 2.1+ EDR (Class 2) 통신거리 대략 10m Bluetooth® 통신 중에 Android (TM) 휴대폰 화면에 측정값 표시	

유지보수 · 서비스

제 4장

4.1 클리닝

⚠ 주의

클램프 센서 선단부에 이물질이 낀 경우는 클램프를 무리하게 개폐하지 마시고 부드러운 브러시로 이물질을 꼼꼼히 제거해 주십시오. 클램프 센서 선단부에 이물질이 끼거나 변형된 상태에서는 정확하게 측정할 수 없습니다. 클램프 센서 선단부가 변형된 경우는 당사 또는 대리점에 점검 · 교정을 의뢰해 주십시오.

- 주의사항**
- 표시부는 부드러운 마른 천으로 가볍게 닦아 주십시오.
 - 본 기기의 더러워진 부분을 제거할 때에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오. 벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계가 포함된 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색될 수 있습니다.

4.2 문제 해결

수리 · 점검

- 주의사항** · 본 기기의 정확도 유지 및 확인에는 정기적인 교정이 필요합니다.
- 고장이라 생각될 때는 “수리를 맡기기 전에” (p.60) 를 확인한 후 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

본 기기를 수송할 때

- 수리를 맡기실 경우는 수송 중에 파손되지 않도록 배터리를 전부 뺀 후 포장해 주십시오. 상자 안에서 본 기기가 움직이지 않도록 완충재 등으로 고정해 주시고, 고장내용도 첨부해 주십시오.
- 수령했을 당시의 포장재료를 사용해 주십시오.

수리를 맡기기 전에

증상	확인사항	대처방법
전원을 켜도 화면이 표시되지 않는다	<ul style="list-style-type: none"> · 배터리를 장착하셨습니까? · 배터리가 소모되지 않았습니까? 	새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.19)
화면 표시가 잠시 후 꺼진다	<ul style="list-style-type: none"> · 배터리가 소모되지 않았습니까? · APS기능이 동작하고 있지 않습니까? 	

4.3 에러 메시지

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

에러 표시	내용	대처방법
E001	메인 CPU 프로그램 에러	당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
E002	서브 CPU 프로그램 에러	
E003	EEPROM R/W 에러	
E004	조정 데이터 에러	

모델	시리얼 번호	보증 기간 구매일(____ / ____)로부터 3년
----	--------	----------------------------------

본 제품은 당사의 엄격한 검사에 합격하여 출하된 제품입니다.

만일, 사용 중에 문제가 발생할 경우, 제품을 구매한 대리점에 문의하시면 본 보증서의 조항에 따라 무상 수리가 제공됩니다. 본 보증은 구매일로부터 3년 간 유효합니다.

구매일이 불확실한 경우, 본 보증은 제품 제조일로부터 3년 간 유효한 것으로 간주합니다. 대리점에 문의 시, 본 보증서를 제시하여 주십시오.

정확도는 별도로 표시된 정확도 보증기간 동안 보증됩니다.

1. 사용 설명서, 본체 주의 라벨 (각인 표시 등 포함) 및 기타 주의 정보에 따른 정상 사용조건내에서 보증 기간 동안 발생하는 고장은 구매한 가격 한도까지 무상으로 수리 받을 수 있습니다. 또한, 당사는 제품 제조일로부터의 일정 기간 경과, 부품 생산 중단 또는 불가피한 상황 등을 이유로 수리가 불가능할 경우, 수리, 교정 및 기타 서비스 제공을 거부할 수 있습니다.
2. 하기 사항에 해당하는 경우는 보증 기간 내 발생한 고장이라 하더라도 당사의 판단하에 보증 범위를 벗어나는 것으로 간주합니다.
 - a. 측정중인 대상물의 손상 또는 제품 사용 및 그 측정 결과로 인한 다른 2차 또는 3차 손상
 - b. 부적절한 취급 또는 사용 설명서의 조항을 따르지 않아 생긴 고장
 - c. 당사가 승인하지 않은 회사, 조직 또는 개인의 제품 수리, 조정 및 개조로 인한 고장 또는 손상
 - d. 소모품 (예: 잉크, 배터리, 기록지 등)
 - e. 구매 후 운반, 낙하 등으로 인한 고장 또는 손상
 - f. 제품 외관의 변형(외함의 스크래치 등)
 - g. 화재, 강풍 또는 홍수 피해, 지진, 낙뢰, 전원 공급 이상(전압, 주파수 등 포함), 전쟁 또는 내전, 방사능 오염 및 기타 천재지변 등 불가항력으로 인한 고장 또는 손상
 - h. 제품을 네트워크로 연결하여 발생한 손상
 - i. 본 보증서를 제시하지 못하는 경우
 - j. 특수한 용도(우주용 장비, 항공 장비, 원자력 장비, 생명 관련 의료 장비 또는 차량 제어 장비 등)로 사용된 경우, 이를 사전에 당사에 알리지 않았을 때
 - k. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 기타 고장

***요청사항**

- 당사는 본 보증서를 재발급할 수 없으므로, 주의하여 보관하십시오.
- 본 양식에 모델명, 시리얼 번호 그리고 구매일을 기입하십시오.

16-01 KO

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan
 TEL: +81-268-28-0555
 FAX: +81-268-28-0559

- 사용설명서는 히오키 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
www.hiokikorea.com
- 본 매뉴얼의 내용에 관해서는 만전을 기하였으나, 의문사항이나 틀린 부분 등이 있을 경우에는 당사로 연락 주시기 바랍니다.
- 본서는 내용 개선을 위하여 예고 없이 기재 내용이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권법에 의하여 보호받는 내용이 포함되어 있습니다.
본서의 내용을 당사의 허락없이 전재·복제·개변항을 금합니다.

HIOKI

히오키코리아 주식회사

서울 본사

서울시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)

한신인터밸리24빌딩 동관 1705호

TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360

Info-kr@hioki.co.jp www.hiokikorea.com

대전사무소(수리센터)

대전 유성구 테크노2로 187, 314호(용산동, 미건테크노월드2차)

TEL 042-936-1281 FAX 042-936-1284

수리접수번호 042-936-1283 (업무시간 : 08:00~17:00, 토/일/공휴일 휴무)

부산사무소

부산시 동구 중앙대로 240 현대해상 부산사옥 5층

TEL 051-464-8847 FAX 051-462-3360

1601KO