

HIOKI

3283

사용설명서
Instruction Manual

클램프 온 리크 하이테스터 **CLAMP ON LEAK HiTESTER**

목 차

머리말	1
포장 내용물 확인.....	1
안전에 대해서	2
사용시 주의사항	7

1 개요 11

1.1 개요와 특징점	11
1.2 각부의 명칭과 기능.....	13
1.3 LCD 표시에 대해서	15

2 측정 전 준비 19

2.1 측정 순서	19
2.2 배터리 장착하기 · 교체하기	20
2.3 사용 전 점검.....	23
2.4 핸드스트랩 장착하기	24

3 측정하기 25

3.1 누설전류 측정하기	25
절연불량부분을 조사하기.....	28
측정 레인지 선택하기.....	29
표시 갱신 레이트를 느리게 설정하기 (SLOW)	30
표시 갱신 레이트를 빠르게 설정하기 (FAST)	30
변동이 심한 부하전류 측정하기	31
막대 그래프 표시로 설정하기 (BAR GRAPH)	32
주파수(Hz) 를 표시하기	33
부하전류 측정하기	34
3.2 노이즈 줄이기 (필터기능 FILTER)	35

3.3 측정값을 홀드하기 (데이터 홀드기능 HOLD)	36
3.4 최대값 · 최소값 · 평균값을 확인하기 (레코드기능 REC)	37
막대 그래프표시 (BAR GRAPH)	39
3.5 배터리 소모를 줄이기 (자동 전원 차단기능 APS)	41
3.6 부저음 끄기	42
3.7 아날로그 출력기능 (OUTPUT)	43
AC어댑터의 사용	45

4 사양 47

4.1 측정사양	47
교류직류 A rms (참 실효값 표시)	48
주파수 Hz	49
4.2 일반사양	49

5 유지보수 · 서비스 53

5.1 수리 · 점검 · 클리닝	53
5.2 문제 해결	55
5.3 에러 표시	56
5.4 메시지 일람	57

머리말

저희 HIOKI 3283 클램프 온 리크 하이테스터를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오랫동안 사용하기 위해서 사용설명서는 소중히 보관하시고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

3283을 이후부터 “본 기기”라고 표기합니다.

포장 내용물 확인

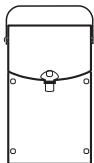
본 기기를 수령하시면 수송 중에 이상 또는 파손이 없었는지 점검하신 후 사용해 주십시오. 만일 파손 또는 사양대로 동작하지 않을 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

포장 내용물이 전부 들어있는지 확인해 주십시오.

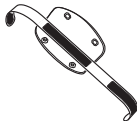
3283



9399 휴대용 케이스



핸드스트랩



적층형 망간 건전지 (6F22) × 1



사용설명서



안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되어 시험을 거쳐 안전한 상태로 출하되었습니다. 그러나 이 사용설명서의 기재사항을 준수하지 않을 경우, 본 기기가 갖추고 있는 안전확보를 위한 기능이 제대로 동작하지 않을 수 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 다음 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

위험



잘못된 방법으로 사용하면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 수 있습니다. 이 사용설명서를 숙독하여 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오.

경고



전기는 감전, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기계측기를 처음 사용하시는 분은 전기계측 경험이 있는 분의 감독 하에 사용해 주십시오.

보호구에 대해서







경고







본 기기는 활선에서 측정합니다. 감전사고를 방지하기 위해 법 규제에 따라 절연보호구를 착용해 주십시오.

표기에 대해서


본 서에서는 리스크의 중대성 및 위험성의 레벨을 다음과 같이 구분해 표기합니다.

 위험	작업자가 사망 또는 중상에 이를 절박한 위험성이 있는 경우에 관해 기술합니다.
 경고	작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해 기술합니다.
 주의	작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 기기 등의 손상 및 고장이 예상되는 경우에 관해 기술합니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상, 특히 알아두어야 할 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
	고전압에 의한 위험이 있다는 것을 나타냅니다. 안전확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상, 혹은 사망에 이르는 위험을 경고합니다.
	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.
*	설명을 아래에 기재했습니다.

기기상 기호

	주의 및 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시된 경우는 사용설명서의 해당부분을 참조해 주십시오.
	교류 (AC) 를 나타냅니다.
	직류 (DC) 를 나타냅니다.
	절연보호구 (전기용 고무장갑, 전기용 고무장화, 안전모 등) 을 착용해 활성상태의 전기회로에 탈착 가능함을 나타냅니다.

규격에 관한 기호

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

화면 표기에 대해서

본 기기의 화면에서는 영숫자를 다음과 같이 표시합니다.

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

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

단, 상기와 일부 다른 표시가 있습니다.

OL 오버 레인지 표시 (p.17)

기타 표기

HOLD 문장 안에 굵게 표시된 영숫자는 조작 키 등에 표시된 문자를 나타냅니다.
(굵은글씨)

[] 화면상 표기는 **[]**로 묶어 표기합니다.

정확도에 대해서

당사에서는 측정값의 한계오차를 다음에 나타내는 rdg. (reading) , dgt. (digit) , f.s. (full scale) 에 대한 값으로써 정의합니다.

rdg.	(판독값, 표시값) 현재 측정 중인 값, 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.
dgt.	(분해능) 디지털 측정기의 최소 표시단위, 즉, 최소 자릿수인 “1”을 나타냅니다.
f.s.	레인지의 최대 표시값을 나타냅니다.

측정 카테고리에 대해서

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

⚠ 위험



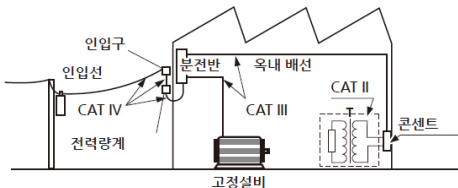
- 카테고리의 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대 하지 마십시오
- 카테고리가 없는 측정기로 CAT II ~ CAT IV의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대 하지 마십시오.

본 기기는 CAT III 300 V에 적합합니다.

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.



사용시 주의사항

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

사용 전 확인

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

본 기기의 설치에 대해서

경고



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



- 직사광선에 노출되는 곳, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파를 발생시키는 장소, 전기를 띤 물체 근처
- 유도가열장치 근처 (고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등)
- 기계적 진동이 많은 장소
- 물, 기름, 양품, 용제 등에 노출되는 장소
- 습도가 높거나 결로 현상이 일어나는 장소
- 먼지가 많은 장소

본 기기의 취급

위험

- 본 기기의 정격 및 사양 범위를 넘어 사용하지 마십시오.
본 기기가 파손 또는 발열하여 인신사고로 이어질 수 있습니다.
-  최대측정전류는 주파수에 따라 변하며, 딜레이팅으로써 연속 측정 가능한 전류가 제한됩니다. 딜레이팅을 초과하는 전류를 측정하지 마십시오. 딜레이팅을 초과하는 전류를 측정하면 센서가 발열해 고장, 화재를 일으키거나 화상을 입을 수 있습니다.
- 단락사고 및 인신사고를 피하기 위해 본 기기는 AC 300 V rms 이하의 전기회로에서 사용해 주십시오.
- 본 기기는 반드시 차단기의 2차 측에 연결해 주십시오. 차단기의 2차 측은 만일 단락되더라도 차단기에 의해 단락전류가 차단됩니다. 1차 측은 전류용량이 커, 만일 단락사고가 발생하면 본 기기나 설비가 손상될 수 있습니다.
-  AC어댑터는 반드시 지정된 것을 사용해 주십시오. AC어댑터의 정격전원전압은 AC100V ~ 240V (정격전원전압에 대해 $\pm 10\%$ 의 전압 변동을 고려하고 있습니다)이며, 정격전원주파수는 50/60 Hz입니다. 기기의 손상 및 전기사고를 피하기 위해 그 이외의 전압에서는 절대로 사용하지 마십시오.

⚠ 경고



감전사고를 피하기 위해 변압기의 B종접지공사의 접지선에서 측정할 경우, 고압 기기나 배선에 접근하지 마십시오. 접지선이 고압의 충전부에 근접해 측정이 힘든 곳은 접지선의 선로를 변경한 후 측정해 주십시오.

⚠ 주의



- 본 기기를 떨어뜨리거나 충격을 주지 마십시오. 조가 손상되어 측정에 악영향을 미칩니다.
- 조의 선단부에 이물질이 끼우거나 물체를 집어넣지 마십시오. 센서 특성이 악화되어 개폐동작 불량인 원인이 됩니다.

- 직류가 중첩된 전기회로는 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 배터리 소모 시에는 **B**가 점등됩니다. 정확도가 보증되지 않으므로 빨리 배터리를 교체해 주십시오.

수송 시의 주의사항

본 기기를 수송할 경우는 진동이나 충격으로 파손되지 않도록 주의해서 취급해 주십시오.

1

개요

1.1 개요와 특징점

본 기기는 활성상태에서 미세한 누설전류부터 200 A 부하전류까지 광범위하게 전류를 측정할 수 있습니다. 또한, 조에는 고투자율 자성 재료를 사용해 일반적인 부하전류용 클램프에 비해 외부자계의 영향, 피측정도체의 위치에 따른 오차가 작고, 우수한 정밀도로 측정할 수 있습니다.

10 mA 풀 스케일의 고감도 레인지

미세한 누설전류도 정확하게 측정 (분해능 10 μ A)

광범위한 측정 레인지

10 mA ~ 200 A 풀 스케일의 5레인지 구성으로 광범위하게 측정

마이크로컴퓨터 탑재로 다기능화

SLOW, MAX, MIN 등 충실한 기능, 소형화 · 다기능화

참 실효값 표시

참 실효값 변환회로에 의해 왜곡된 누설전류도 정확하게 측정

필터기능

스위칭 전원 및 인버터 기기가 보급됨에 따라 누설전류파형에 고주파성분이 중첩되는 경우가 있습니다.

필터기능으로 절연열화와 관련된 누설전류와 고주파성분을 포함한 누설전류 등 2종류를 측정.

출력단자 장착

출력단자에 기록계를 연결함으로써 간단히 전류 기록을 할 수 있습니다.

(기록 출력: DC, 파형 출력: AC)

외부 자계, 도체위치의 영향이 적다

조에 고투자율 자성 재료를 사용해 트랜스, 모터 등에 근접한 외부 자계가 있는 장소에서도 정확하게 측정할 수 있습니다. 또한, 도선위치에 따른 오차가 작기 때문에 영상변류기로 사용할 때도 잔류전류특성이 작아 우수한 정밀도로 측정할 수 있습니다.

낮은 소비전력

정격전력 : 100 mVA

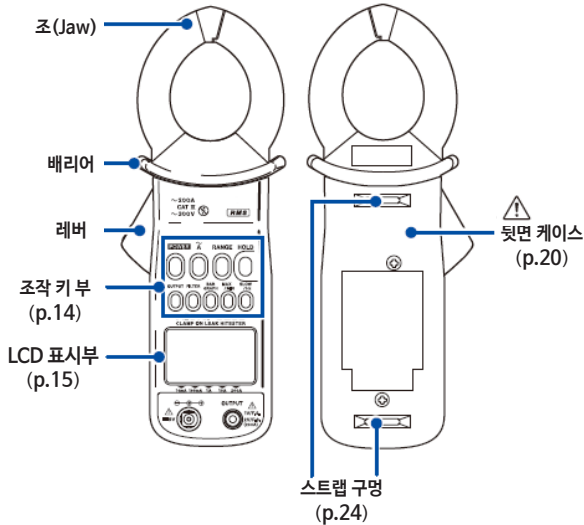
적층형 망간 건전지 (6F22) 1개로 연속해서 약 40시간 사용 가능

2전원방식

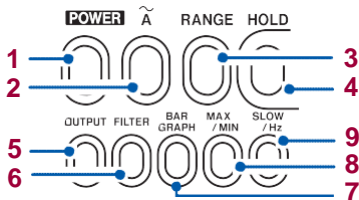
배터리 또는 AC전원(9445-02 AC어댑터(옵션)) 어느 쪽으로도 사용 가능합니다.










1.2 각부의 명칭과 기능

정면 · 뒷면

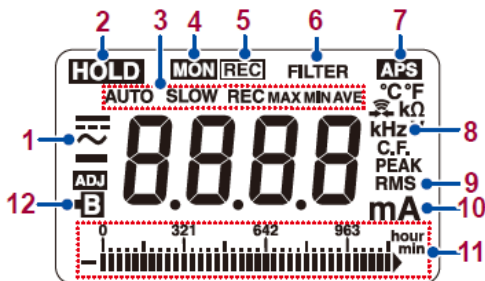


조작 키




	키 명칭	일반적인 동작	누르면서 전원 켜기
1	 POWER 키	전원 켜기/끄기	—
2	 A-tilde 키	레코드기능 해제 (p.38)	—
3	 RANGE 키	레인지 전환 (p.29)	부저음 끄기 설정 (p.42)
4	 HOLD 키	측정값 홀드/홀드 해제 (p.36)	자동 전원 차단기능 (APS) 해제 (p.41)
5	 OUTPUT 키	아날로그 출력기능 ON/OFF (p.43)	—
6	 FILTER 키	필터기능 ON/OFF (p.35)	—
7	 BAR GRAPH 키	막대 그래프 전환 (p.32)	—
8	 MAX/MIN 키	레코드기능을 사용 (p.37)	—
9	 SLOW/Hz 키	<ul style="list-style-type: none"> 표시값신을 느리게 하기 (p.30) 주파수측정 (p.33) 	—

1.3 LCD 표시에 대해서




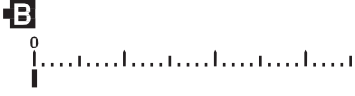


1	~	교류측정 (p.25)
2	HOLD	측정값 홀드 (p.36)
	AUTO	자동 레인지 유효 (p.29)
	SLOW	표시 갱신 약 1회/3초 (p.30)
	REC	레코드기능 (p.37)
3	MAX	최대값 (p.37)
	MIN	최소값 (p.37)
	AVE	평균값 (p.37) (최대값 + 최소값) ÷ 2
4	MON	파형 출력 (AC) 유효
5	REC	기록 출력 (DC) 유효
6	FILTER	필터기능 유효 (p.35)
7	APS	자동 전원 차단기능 유효 (p.41)
8	Hz	주파수 (p.33)
9	RMS	참 실효값 (p.26)
10	mA	전류 (A, mA)

	hour	1 시간/1 세그먼트 (막대 그래프)
11	min	1 분간/1 세그먼트 (막대 그래프)
	▶	입력 오버 (막대 그래프)
12		배터리 잔량 (p.16)

배터리 잔량 표시

전원을 켜면 LCD표시의 모든 세그먼트가 점등됩니다.

그 뒤, 기종명이 표시되고 막대 그래프에 배터리의 상태가 약 1초간 표시됩니다.

	<p>신품 배터리</p>
	<p>배터리 잔량이 0일 때는 가 점등되고 부저가 3회 울립니다.  점등 시에는 정확도가 보증되지 않습니다.</p>

전원 차단



▶ 점등 후, 배터리 전압이 떨어진 경우는 내부 메모리 보호를 위해 강제적으로 전원이 꺼집니다. 이때 **[bAtt] [Lo]**가 표시됩니다.

이 표시가 뜨고 전원이 꺼진 경우는 새로운 배터리로 교체해 주십시오.



오버 레인지 표시



측정전류 또는 측정주파수가 측정범위를 넘었을 때는 **[O.L.]** 이 표시됩니다.

이 표시가 떴을 때는 적절한 레인지를 선택해 주십시오.

2 측정 전 준비

2.1 측정 순서

사용 전에는 반드시 “사용시 주의사항” (p.19) 을 참조해 주십시오.

준비 · 연결

배터리를 장착한다 (p.20)

↓

사용 전 점검을 한다 (p.23)

↓

(필요에 따라)
핸드스트랩을 장착한다 (p.24)

측정

전원을 켜다

↓

측정대상을 클램프 한다

↓

(필요에 따라)
측정 레인지를 선택한다 (p.29)
노이즈를 줄인다 (p.35)

종료

전원을 끈다

2.2 배터리 장착하기 · 교체하기

본 기기를 처음으로 사용할 때는 적층형 망간 건전지(6F22) 또는 적층형 알카라인 건전지 (6LR61) 를 장착해 주십시오. 또한, 측정 전에는 배터리 잔량이 충분한지 확인해 주십시오. 잔량이 적을 경우 배터리를 교체해 주십시오.

경고



- 배터리를 쇼트, 충전, 분해 또는 불 속에 넣지 마십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.



- 감전사고를 피하기 위해 조를 피측정물에서 분리한 후 뒷면 케이스를 열어 배터리를 교체해 주십시오.
- 교체 후에는 반드시 뒷면 케이스를 장착해 나사로 고정한 후 사용해 주십시오.
- 본 기기의 파손 및 감전사고를 방지하기 위해 뒷면 케이스를 고정하는 나사는 공장 출하 시에 장착되어 있던 것을 사용해 주십시오. 나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점에 문의하십시오.
- 배터리는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

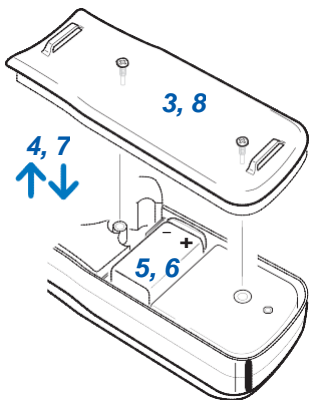
⚠ 주의



- 성능 열화나 배터리 액 누출의 원인이 되므로 다음 사항을 지켜 주십시오.
 - 극성 + -에 주의해 반대방향으로 넣지 않는다
 - 사용권장기한이 지난 배터리는 사용하지 않는다
 - 다 쓴 배터리를 기기 안에 넣어 두지 않는다
 - 반드시 지정된 배터리로 교체한다
 - 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 빼서 보관한다
- 본 기기의 손상을 피하기 위해 뒷면 케이스를 고정하는 나사는 너무 짝 조이지 마십시오. 0.5 N · m 정도가 적절합니다.

- 배터리 소모 시에는 **B**가 점등됩니다. 정확도가 보증되지 않으므로 빨리 배터리를 교체해 주십시오.
- 배터리를 교체하기 전에 전원을 꺼 주십시오.

뒷면



1 다음을 준비합니다.

- 적층형 망간 건전지 (6F22) 또는 적층형 알카라인 건전지 (6LR61) 1 개
- 십자드라이버

2 본 기기의 전원을 끈다

3 뒷면 케이스의 고정나사 2개를 십자드라이버로 푼다

4 뒷면 케이스를 분리한다

5 배터리를 교체할 경우는 배터리 스냅의 코드를 잡아당기지 않도록 배터리를 분리한다

6 배터리 스냅에 새 배터리를 극성에 주의해 장착하고 배터리 수납부에 넣는다

7 뒷면 케이스를 장착한다

8 뒷면 케이스를 나사로 고정한다

적층형 건전지(9V)는 제조사나 종류에 따라 +와 - 각각의 전극 형상이나 크기가 조금씩 다릅니다. 그러므로 배터리 스냅에 장착할 때는 꼭 끼거나 헐렁할 수 있습니다. 그런 경우, 건전지에 스냅을 장착해 배터리 수납부분에 넣으면 정상적으로 동작합니다.

2.3 사용 전 점검

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

본 기기의 외관 확인

점검항목	대처
<ul style="list-style-type: none"> • 본 기기에 파손된 곳이나 균열이 없는가 • 내부회로가 노출되지 않았는가 	육안으로 확인해 주십시오. 손상이 있는 경우는 올바르게 측정할 수 없으므로 사용하지 말고 수리를 맡겨 주십시오.

전원 투입 시 확인

점검항목	대처
배터리 잔량이 충분한가	LCD 표시부 왼쪽에 B 가 점등된 경우나 전원 투입 후 바로 전원이 꺼져 버리는 경우는 측정 정확도가 보증되지 않으므로 빨리 새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.20)
모든 세그먼트가 표시되는가	전체 점등 표시로 확인해 주십시오. (p.15) 표시가 빠진 경우는 수리를 맡겨 주십시오.

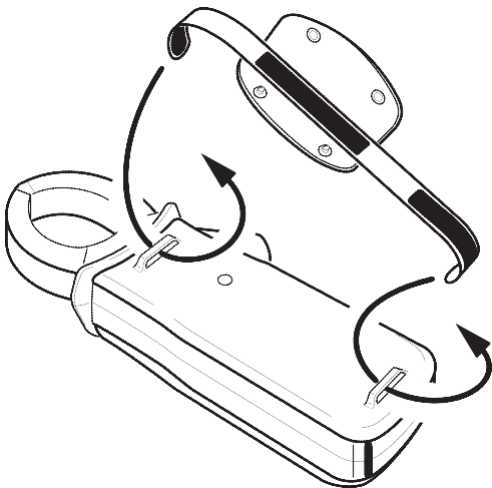
2.4 핸드스트랩 장착하기

뒷면에 있는 스트랩 구멍에 부속품 핸드스트랩을 장착할 수 있습니다.
핸드스트랩을 장착하면 잘못해서 기기를 떨어뜨리는 것을 예방할 수 있습니다.

⚠ 주의



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



3

측정하기

3.1 누설전류 측정하기

⚠ 위험



감전사고를 방지하기 위해 사용 중에는 배리어(장벽) 너머를 만지지 마십시오. (p.13)

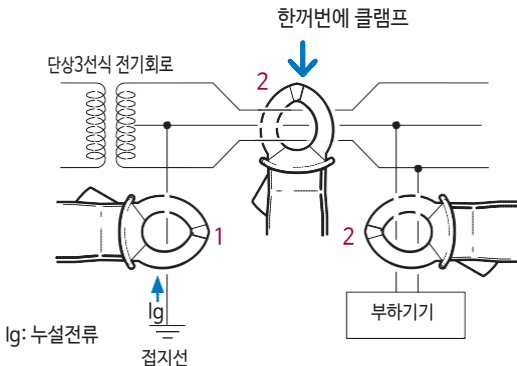
1

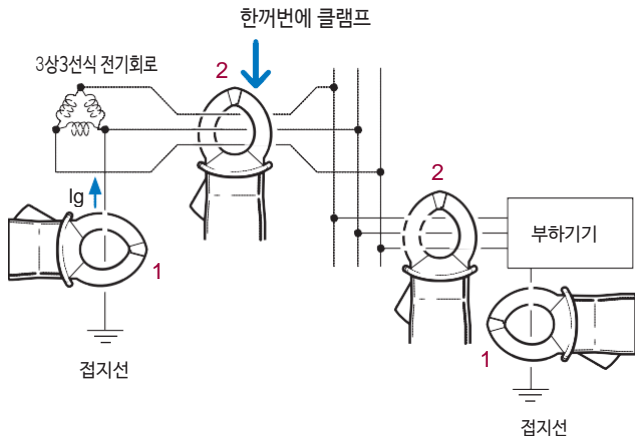


2 도체를 조의 중앙에 클램프 한다.

접지선에서 측정할 때는 1선만 클램프 해 주십시오. (그림 1)

일괄 측정할 경우는 전기회로를 한꺼번에 클램프 해 주십시오. (그림 2)





- 단상2선식 전기회로는 2선을 한꺼번에 클램프 해 주십시오.
- 3상3선식 전기회로는 3선을 한꺼번에 클램프 해 주십시오.
- 3상4선식 전기회로는 4선을 한꺼번에 클램프 해 주십시오. 클램프 할 수 없는 경우는 기기의 접지선에서도 측정할 수 있습니다.



LCD 표시부는 누설전류의 실효값 (RMS) 이 표시됩니다.

- 전류 레인지의 연속최대입력을 초과하는 전류를 입력하지 마십시오.
- 다음과 같은 경우, 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
 - (1) 근접한 전선에 큰 전류 (100 A정도) 가 흐르고 있는 환경에서 측정할 때
 - (2) 인버터의 2차 측 등 특수한 파형을 측정하는 경우
 - (3) 조가 완전히 닫히지 않은 경우

특히 3상을 한꺼번에 클램프 하는 등 배선이 두꺼운 경우는 조가 완전히 닫혔는지 반드시 확인해 주십시오. 조가 완전히 닫히지 않으면 측정값에 오차가 발생해 정확도를 보증할 수 없습니다.
- 조의 개폐 시나 전류 레인지를 변경했을 때 일시적으로 수 십 카운트가 표시되는 경우가 있습니다만, 이는 이상이 아닙니다. 표시가 0으로 돌아갈 때까지 조금 시간이 걸리며, 표시가 0이 되기 전에 측정해도 측정값에 영향은 없습니다.
- 기온이 낮은 곳에서 사용 시에 도체에서 조를 분리해도 표시가 0이 되지 않는 경우가 있습니다. 정확도 보증범위 하한인 1 mA 이상의 전류를 측정하는 경우에는 정확도에 영향이 없습니다.
- 본 기기는 CATⅢ 300 V (대지간 전압) 까지 대응하는 측정기입니다. 3상 4선식 전기회로나 3상3선식 전기회로에서 중성점이 접지되어 있는 (Y결선 또는 스타결선) 경우에 한해, 선간전압 500 V (대지간 전압 약 289 V) 까지 라인에서도 사용하실 수 있습니다.

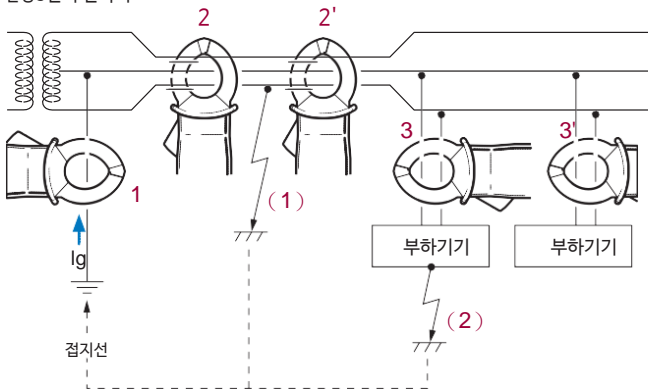
절연불량부분을 조사하기

변압기의 접지선에서 전기회로 전체의 누설전류를 측정해 (그림 1) , 누설전류의 변화로부터 누전상태 유무를 판단합니다.

누전상태라고 판단한 경우, 일괄 측정으로 전원 측에서 부하 측으로 조사해 나갑니다.

- 전선의 절연열화가 그림의 (1) 에서 발생했다고 하면, 일괄측정의 2 에서 누설전류를 검출할 수 있지만 2' 에서는 검출할 수 없습니다.
- 부하기기의 절연열화가 그림의 (2) 에서 발생했다고 하면, 일괄측정의 3에서 누설전류를 검출할 수 있지만 3' 에서는 검출할 수 없습니다.
- 간헐적인 누전 (어느 기기가 동작할 때만 발생하는) 조사에는 기록계를 병용하면 편리합니다.

단상3선식 전기회로



측정 레인지 선택하기

자동 레인지 또는 수동 레인지를 선택할 수 있습니다.

- 자동 레인지 측정값에 맞는 최적의 레인지로 자동 설정
- 수동 레인지 특정 레인지로 고정 설정

주파수 표시에서는 자동 레인지 고정입니다.

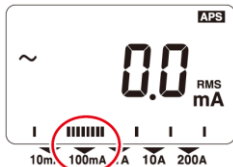
자동 레인지



전원을 켜면 자동 레인지에서 측정을 시작합니다.

[AUTO] 점등 (초기설정)

수동 레인지



RANGE



10 mA ([AUTO] 꺼짐)

↓
100 mA

↓
1 A

↓
10 A

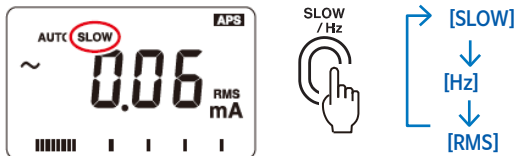
↓
200 A

↓
자동 레인지 ([AUTO] 점등)

선택된 레인지에 막대가 표시됩니다.
위 그림은 100 mA 레인지가
선택되었음을 나타냅니다.

표시 갱신 레이트를 느리게 설정하기 (SLOW)

전류 표시값이 변동해 판독하기 힘들 때는 표시 갱신 레이트를 느리게 해 (약 1회/3초) 판독하기 편하도록 설정할 수 있습니다.



- [Hz] 또는 [RMS] 로 설정하면 보통의 표시 갱신 레이트로 돌아갑니다.
- 주파수 표시에서는 표시 갱신 레이트를 변경할 수 없습니다.

표시 갱신 레이트를 빠르게 설정하기 (FAST)

표시 갱신을 약 4회/초로 설정할 수 있습니다. 이렇게 하면 변동이 심한 부하전류 측정 등 응용범위가 넓어집니다.

NORMAL



FAST

(\tilde{A} 키를 누를 때마다 잠깐 표시됨)



FAST모드에서 [SLOW] 표시로 하면 NORMAL (약 2회/초) 과 동일한 갱신 레이트가 됩니다.

변동이 심한 부하전류 측정하기

표시 갱신 레이트를 FAST로 하고 RANGE 키로 적절한 레인지를 선택한 후 측정합니다.

NORMAL



1



연속해서 2회



FAST

(~ 키를 누를 때마다 잠깐 표시)



2

RANGE



전류 레인지가 고정됩니다.

- 측정전류의 크기를 알 수 없을 때는 200 A 레인지를 선택해 주십시오.
- 레코드기능을 사용해 최대값 (MAX) 표시를 유지해 두면 판독하기에 편리합니다. (p.37)

막대 그래프 표시로 설정하기 (BAR GRAPH)

전류 레인지 표시를 막대 그래프 표시로 변경할 수 있습니다.

막대 그래프에는 측정전류의 실효값 (RMS) 이 표시됩니다.

막대 그래프의 표시 갱신 레이트는 FAST (약 4회/초) 입니다.

전류 레인지 표시



막대 그래프 표시

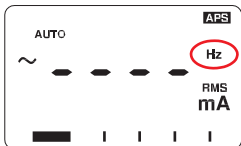
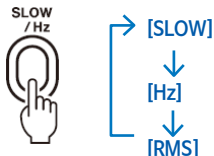


막대 그래프가 점멸하는 세그먼트는 풀 스케일 위치를 나타냅니다.

주파수(Hz) 를 표시하기



[SLOW] 표시일 때



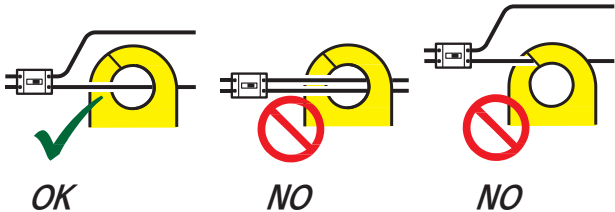
측정 중인 전류의 주파수가 표시됩니다.

입력이 없는 경우나 30 Hz 미만인 경우는,
[----] 가 표시됩니다.

- 다음과 같은 경우, 필터기능을 유효로 해서 측정해 주십시오.
(p.33)
 - (1) 노이즈의 영향으로 무의미한 표시가 뜨는 경우
 - (2) 인버터의 2차 측 등 특수한 파형을 측정하는 경우
- 다음과 같은 경우, 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
 - (1) 입력전류가 전류 레인지의 풀 스케일의 1/10이하인 경우
 - (2) 필터기능을 유효로 해 높은 주파수를 측정하는 경우
- 주파수 레인지는 자동 레인지입니다. **RANGE** 키를 누른 경우 전류측정 레인지가 변경됩니다.

부하전류 측정하기

부하전류를 측정하는 경우, 도체는 반드시 1선만 클램프 해 주십시오. 단상(2선), 3상(3선)을 동시에 클램프 한 경우는 측정할 수 없습니다.



- 인버터의 2차 측 등 특수한 파형은 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 입력전류의 크기 및 주파수에 따라서는 공진에 의해 조에서 소리가 나는 경우가 있습니다만, 측정에는 영향이 없습니다.
- 입력전류의 크기를 알 수 없을 때는 필터기능을 무효로 하고, 자동 레인지 또는 200 A 레인지에서 측정을 개시해 주십시오.

3.2 노이즈 줄이기 (필터기능 FILTER)

스위칭 전원이나 인버터 기기가 보급됨에 따라 누설전류파형에 고주파성분이 중첩되는 경우가 있습니다.

필터기능을 유효로 설정하면 불필요한 고주파성분이 제거됩니다.

FILTER OFF



FILTER

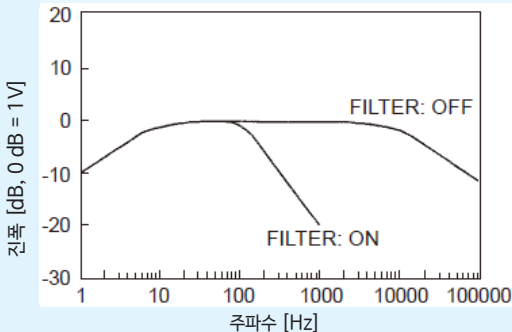


FILTER ON



필터기능 유효 시 주파수대역은 일반적인 누전 차단기의 주파수대역과 동등한 약 180 Hz (-3 dB) 로 제한됩니다.

누전 차단기의 동작을 분석하는 경우는 필터기능을 사용하지 않을 것을 권장합니다.



주파수대역 (특성 예 : 10 mA 레인지)

3.3 측정값을 홀드하기 (데이터 홀드기능 HOLD)

측정값 표시를 홀드해서 판독하고자 할 때 사용합니다.

HOLD OFF

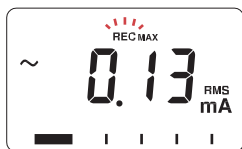


HOLD ON



3.4 최대값 · 최소값 · 평균값을 확인하기 (레코드기능 REC)

레코드기능을 사용해 측정값의 최대와 최소, 최대와 최소의 평균, 그리고 순간값을 표시합니다.



1 RANGE



전류 레인지를 선택

2



전류를 측정하는 상태에서
MAX/MIN 키를 누른다

MAX/MIN 키를 누른 시점부터 현재까지의 최대값 · 최소값 · 평균값 · 순간값 중 어느 하나를 표시합니다. 다른 데이터는 내부 메모리에 유지됩니다. ([REC] 점멸)

[MAX], [MIN], [AVE] 표시	측정값 표시
[MAX]	최대값
[MIN]	최소값
[AVE]	평균값 = (최소값 + 최대값) ÷ 2
없음	순간값

- 자동 레인지 ([AUTO]) 에서 MAX/MIN 키를 누르면 현재의 전류 레인지로 고정됩니다.
- 레코드기능을 사용하면 자동 전원 차단기능은 자동으로 해제됩니다.

최대값 · 최소값 · 평균값을 확인하기 (레코드기능 REC)

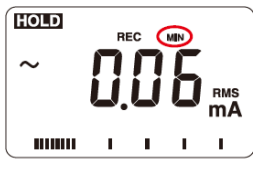


3



레코드기능을 일시정지

(**HOLD** 점등, [REC] 점등)



4



→ 최대값 [MAX]

↓ 최소값 [MIN]

↓ 평균값 [AVE]

↓ 순간값



5



레코드기능을 재개

(**HOLD** 꺼짐, [REC] 점멸)

레코드기능을 해제하기

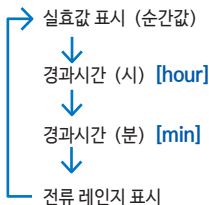


최대값, 최소값, 평균값이 지워집니다.
([REC] 꺼짐)

- **HOLD** 가 켜져 있는 동안은 경과시간이 가산되지 않습니다.
- 순간정전 및 서지는 검출할 수 없습니다.
- 전원을 끄면 최대값, 최소값, 평균값이 지워집니다.
- 레코드기능의 사용가능시간은 배터리 잔량에 따라 다릅니다. 장시간 사용할 경우는 신형 적층형 알카라인 건전지(6LR61)를 사용하실 것을 권장합니다.
- 주파수의 최대 표시값은 30.0 Hz입니다.
- 레코드기능을 유효로 한 후 피측정도체를 클램프 하면, 입력이 없기 때문에 최소값이 0이 됩니다. 이를 피하기 위해 도체를 클램프 한 뒤에 **MAX/MIN**키를 눌러 레코드기능을 유효로 해 주십시오.
- 레코드기능이 유효한 상태로 피측정도체에서 조를 분리하면 입력이 없어지기 때문에 최소값이 0이 됩니다. 이를 피하기 위해서는 **HOLD** 키를 눌러 레코드기능을 일시정지 한 후 조를 분리해 주십시오.

막대 그래프 표시 (BAR GRAPH)

막대 그래프의 표시를 변경할 수 있습니다.



경과시간을 표시로 설정했을 때는 막대 그래프의 세그먼트가 점멸해 **MAX/MIN** 키를 누른 시점부터의 경과시간이 표시됩니다.

막대 그래프의 오른쪽 끝에 [min] 이 표시되어 있을 때

막대 그래프의 1 세그먼트가 1분간을 나타냅니다. 1분을 경과할 때마다 막대 그래프가 왼쪽부터 1 세그먼트씩 점멸에서 점등으로 바뀝니다. 막대 그래프가 전부 점등되었을 때 경과시간은 30분입니다. 경과시간이 30분 이상 되면 1분을 경과할 때마다 막대 그래프가 왼쪽부터 1 세그먼트씩 점멸에서 소등으로 바뀝니다.

점멸 세그먼트의 좌측이 켜졌을 때

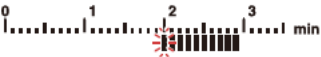


켜진 세그먼트의 수가

경과시간(0~29) 을 나타냅니다.

예 : 20분 경과

점멸 세그먼트의 우측이 켜졌을 때

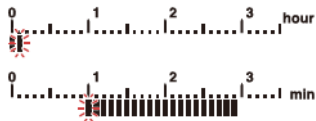


꺼진 세그먼트의 수(+30)가

경과시간 (30~59) 을 나타냅니다.

예 : 50분 경과

막대 그래프의 오른쪽 끝에 [hour]가 표시되어 있을 때



막대 그래프의 1 세그먼트가 1 시간을 나타냅니다. 최대 59시간까지 표시할 수 있습니다.

예 : 1 시간 40분 경과

3.5 배터리 소모를 줄이기 (자동 전원 차단기능 APS)

배터리 소모를 줄일 수 있습니다. 무조작 상태가 약 10분간 계속되면 자동으로 전원이 꺼집니다.

공장 출하 시(초기설정)는 자동 전원 차단기능이 유효합니다. (**APS** 점등)
 자동 전원 차단기능이 유효한 경우, 자동으로 전원이 꺼지기 30초 전이 되면 LCD표시부의 **APS**가 점멸하고 부저 단속음으로 알립니다. 전원을 끄지 않고 계속해서 본 기기를 사용할 때는 **POWER** 키를 제외한 아무 키나 눌러 주십시오. 키를 누른 시점부터 또다시 무조작 상태가 약 10분간 계속되면 자동으로 전원이 꺼집니다.

- 장시간 연속해서 사용할 때는 미리 자동 전원 차단기능을 무효로 설정해 주십시오.
- 레코딩기능 사용 시에는 자동 전원 차단기능이 무효합니다.

자동 전원 차단기능을 무효로 하기

전원이 켜져 있는 경우는 전원을 꺼 주십시오.



기동 시에 2회 부저음이 울리고
 자동 전원 차단기능이 무효가 됩니다.
 (**APS** 꺼짐)

전원을 끌 때까지 자동 전원 차단기능은 무효합니다.

배터리 소모에 유의하십시오.

3.6 부저음 끄기

공장 출하 시(초기설정)는 부저음이 켜진 상태입니다.

설정을 변경할 때는 전원을 꺼 주십시오.



기동 시에 2회 부저음이 울리고 이후부터 부저음이 꺼집니다.

전원을 끌 때까지 부저음이 꺼진 상태가 됩니다.

3.7 아날로그 출력기능 (OUTPUT)

REC (기록 출력 : DC) 와 MON (파형 출력 : AC) 을 선택할 수 있습니다. 전류 레인지의 풀 스케일 “1000” 카운트에 대해 AC/DC 1 V의 출력을 얻을 수 있습니다.

또한, 200 A 레인지는 풀 스케일 “2000” 카운트에 대해 AC/DC 2 V의 출력을 얻을 수 있습니다.

1

RANGE



전류 레인지를 선택

2

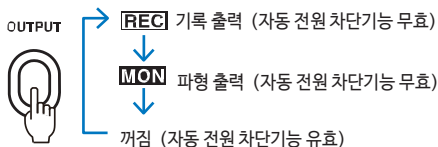
OUTPUT



OUTPUT 키를 누른다

출력이 유효해집니다. ([REC] 점등)

자동 전원 차단기능은 무효가 됩니다. (APS 꺼짐)



아날로그 출력기능 (OUTPUT)

(출력 레이트)

MON (파형 출력 : AC), REC (기록 출력 : DC)

전류 레인지	출력 레이트	정확도	파고율 (Crest factor)
10 mA	AC/DC 1 V/10 mA	AC/DC: $\pm 3.0\% \text{rdg.}$ $\pm 10 \text{mV}$ (40 Hz ~ 2 kHz)	2.5 이하
100 mA	AC/DC 1 V/100 mA		
1 A	AC/DC 1 V/1 A		
10 A	AC/DC 1 V/10 A		
200 A	AC/DC 2 V/200 A		1.5 이하

(출력응답)

[REC]	[MON]
회로 시정수 (0-63.2%) 200 ms 이하 0-90% 상승 : 250 ms 이하 100-10% 하강 : 500 ms 이하	주파수대역 (-3dB) 5 Hz ~ 15 kHz

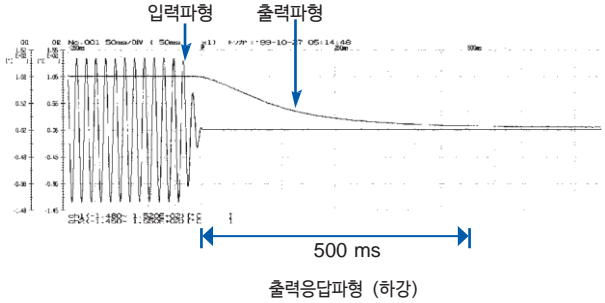
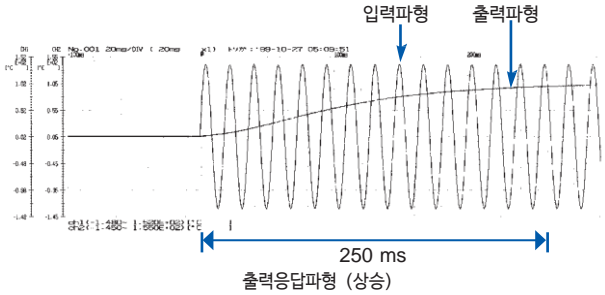
- 출력기능을 사용할 때는 반드시 **OUTPUT**키를 눌러 **[REC]** 또는 **[MON]**마크가 점등된 것을 확인해 주십시오.
- 주파수 측정값은 출력할 수 없습니다.
- 필터기능을 유효로 하면 불필요한 고주파성분을 제거해 출력할 수 있습니다.
- 자동 레인지 (AUTO) 인 상태로 **OUTPUT**키를 누른 경우는 눌렀을 때의 전류 레인지로 고정됩니다. (AUTO 꺼짐)
- 기록계와 연결할 때는 9094 출력코드(옵선)를 사용해 주십시오.
- 출력을 받는 기기 (기록계 등) 는 입력 임피던스가 높은 기기를 사용해 주십시오. (입력 임피던스 100 k Ω 이상 권장)

AC어댑터의 사용

장시간 기록할 때는 AC어댑터(옵션)를 사용해 주십시오.

- AC어댑터를 연결해도 배터리가 소모되면 (B마크 점등 시), 내부 메모리 보호를 위해 전원이 꺼지는 경우가 있습니다. 연속해서 사용하는 경우는 신품 배터리로 교체하거나 배터리를 빼 주십시오.
- AC어댑터를 사용한 경우, 상용전원에 큰 노이즈가 포함되어 있으면 수 카운트가량 표시가 뜨거나 출력에 노이즈가 타는 경우가 있습니다. 이때는 기록계의 접지단자 또는 출력단자의 L측을 어스에 연결해 주십시오.
- **HOLD** 키를 눌러도 출력은 홀드되지 않습니다.
- **REC**, **MON** 가 꺼진 상태에서도 출력하지만, 자동 전원 차단기능이 유효하므로 주의해 주십시오.

아날로그 출력기능 (OUTPUT)




4

사양

- rdg. (판독값, 표시값)
현재 측정 중인 값, 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.
- dgt. (분해능)
디지털 측정기의 최소 표시단위, 즉 최소 자릿수인 “1”을 나타냅니다.

4.1 측정사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간 :	1 년간
	조정 후 정확도 보증기간 :	1 년간
	조 개폐횟수 :	1 만회까지
	정확도 보증 온도/습도범위 :	23°C ± 5°C, 80% RH 이하
	배터리 소모경고 	미점등 상태

측정가능 도체지름	φ 40 mm 이하
-----------	------------

교류전류 Arms (참 실효값 표시)

레인지 (정확도 범위)	분해능	정확도	최대허용전류
10.00 mA (1.00 mA ~ 10.00 mA)	0.01 mA	FILTER OFF: 45 Hz ~ 66 Hz: ± 1.0% rdg. ± 5 dgt.	AC 20 A rms 연속 (p.52)
100.0 mA (10.0 mA ~ 100.0 mA)	0.1 mA	40 Hz ~ 45 Hz, 66 Hz ~ 2 kHz: ± 2.0% rdg. ± 5 dgt.	
1.000 A (0.100 A ~ 1.000 A)	0.001 A		
10.00 A (1.00 A ~ 10.00 A)	0.01 A	FILTER ON: 50 Hz ~ 60 Hz: ± 1.5% rdg. ± 5 dgt.	
200.0 A (10.0 A ~ 200.0 A)	0.1 A	FILTER OFF: 45 Hz ~ 66 Hz: ± 1.5% rdg. ± 5 dgt. 40 Hz ~ 45 Hz, 66 Hz ~ 2 kHz: ± 2.0% rdg. ± 5 dgt. FILTER ON: 50 Hz ~ 60 Hz: ± 2.0% rdg. ± 5 dgt.	AC 200 A rms 연속 (p.52)

도체위치의 영향 ±0.1% rdg. 이내 (조 중심부를 기준으로 모든 위치에서, 100 A 미만)
±0.5% rdg. 이내 (100 A 이상에서)

외부 자계의 영향 AC 400 A/m 의 외부 자계에서 5 mA 상당,
7.5 mA max.

대지간 최대 정격전압 AC 300 V (측정 카테고리 III)
예상되는 과도과전압 4000 V

주파수 Hz

레인지 (정확도 범위)	분해능	정확도
100.0 Hz (30.0 Hz ~ 99.9 Hz)	0.1 Hz	±0.3% rdg. ±1 dgt.
1000 Hz (95 Hz ~ 1000 Hz)	1 Hz	±1.0% rdg. ±1 dgt.

주파수 레인지는 자동 레인지입니다. **RANGE** 키를 눌렀을 경우, 전류 측정 레인지가 변경됩니다.

4.2 일반사양

부속기능

레코드	교류전류, 주파수 측정에서 최대값 ([MAX]), 최소값 ([MIN]), 평균값 ([AVE]) 을 표시 가능
데이터 홀드	표시를 유지
자동 전원 차단기능	최종 키 조작으로부터 약 10분 후에 부저 단속음으로 경고하며 자동으로 전원이 꺼짐(연장, 해제 가능)
배터리 소모 전원 차단기능	배터리 소모 시 오동작 방지를 위해 전원 차단
부저음	ON/OFF

액정표시

디지털 표시	2000 카운트, 5 카운트 이하는 0 표시
막대 그래프 표시	35 세그먼트 레인지 표시 또는 실효값 표시를 선택 가능
자동 레인지 표시	[O.L.] (7 세그먼트 이용) 표시, 막대 그래프 표시 ▶
배터리 소모경고	[B] (점등 시, 정확도 보증 불가)
배터리 소모시 전원 차단기능	[bAtt] → [Lo] (7 세그먼트 이용) 표시 후 전원 차단

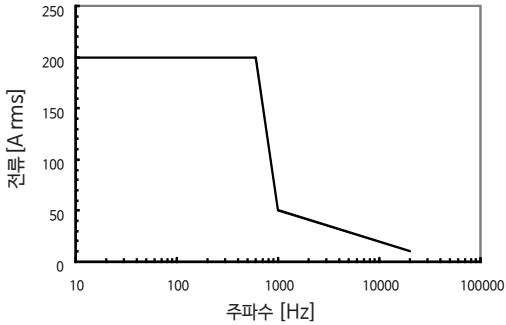
일반사양

데이터 홀드 표시	HOLD
자동 전원 차단기능 유효 표시	APS
기타	
필터기능	ON: 180 Hz \pm 30 Hz (-3 dB) / OFF
표시 갱신 레이트	<ul style="list-style-type: none">• 디지털 표시 NORMAL 500 ms \pm 25 ms (약 2 회/초) SLOW 3 s \pm 0.15 s (약 1 회/3 초) FAST 250 ms \pm 12.5 ms (약 4 회/초)• 막대 그래프 표시 250 ms \pm 12.5 ms (약 4 회/초)
표시 응답시간	교류직류, 주파수 : 2.2 초 이하
레인지 전환	<ul style="list-style-type: none">• 교류직류 : 자동 레인지/수동 레인지(레인지 고정) 선택 가능• 주파수 : 자동 레인지
아날로그 출력기능	REC (기록 출력) / MON (파형 출력) 선택 가능
출력 레이트	REC DC1 V/f.s. (200 A 레인지에 한해 DC 2 V/f.s.) MON AC1 V/f.s. (200 A 레인지에 한해 AC 2 V/f.s.)
출력 정확도	$\pm 3.0\%rdg. \pm 10$ mV (40 Hz ~ 2 kHz)
출력응답	REC (DC) 회로 시정수 (0-63.2%) 200 ms 이하 0-90% 상승 : 250 ms 이하 100-10% 하강 : 500 ms 이하 MON (AC) 주파수대역 (-3dB) 5 Hz ~ 15 kHz
출력 임피던스	200 Ω 이하
회로 다이내믹 (Crest factor)	2.5 이하 (200 A 레인지는 1.5 이하)
내전압	조 - 손잡이 간 : AC 3.536 kV/15초간
절연저항	조 - 회로 간 : 630 k Ω 이상
사용장소	실내, 오염도2, 고도 2000 m 이하

적합규격	안전성 : EN61010 EMC : EN61326 방사선 무선 주파수 전자계의 영향 : 30 A이하 (AC어댑터 사용 시, 3 V/m에서) EN 61000-3-2 EN 61000-3-3
방진방수성	IP40 (EN60529)
사용 온도/습도 범위	0℃ ~ 40℃, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
온도특성	0℃ ~ 40℃에서, 0.05 × 정확도 사양/℃
보관 온도범위	-10℃ ~ 50℃ (결로 없을 것)
전원	적층형 알카라인 건전지 (6LR61) × 1 또는 적층형 망간 건전지 (6F22) × 1 정격전원전압 : 9 V 또는 9445-02 AC어댑터(옵션)
최대 정격전력	100 mVA
연속사용시간	약 40 시간 (무부하, 적층형 망간 건전지 (6F22) 사용 시)
외형치수	약 62W × 225H × 39D mm
질량	약 400 g (배터리 제외)
제품보증기간	3년간
부속품	참조 : “포장내용물 확인” (p.51)
옵션	9445-02 AC어댑터 9094 출력코드

일반사양

주파수에 의한 딜레이팅 특성



5

유지보수 · 서비스

경고

본 기기 내부에는 고전압에 되는 부분이 있어 접촉하면 대단히 위험합니다.



사용자가 직접 개조, 분해, 수리하지 마십시오. 화재나 감전사고, 부상의 원인이 됩니다.

5.1 수리 · 점검 · 클리닝

교정에 대해서

교정주기는 사용자의 사용상황이나 환경에 따라 다릅니다. 사용자의 사용상황이나 환경에 맞게 교정주기를 정해 주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰하실 것을 권장합니다.

클리닝

주의

조의 선단부에 이물질이 낀 경우는 조를 무리하게 개폐하지 마시고 부드러운 브러시로 이물질을 꼼꼼히 제거해 주십시오. 조의 선단부에 이물질이 끼거나 변형된 상태에서는 정확하게 측정할 수 없습니다. 조의 선단부가 변형된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.



- 본 기기의 더러워진 부분을 제거할 때에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오.
- 표시부는 부드러운 마른 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

중요

벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계가 포함된 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색될 수 있습니다.

폐기에 대해서

본 기기를 폐기할 때는 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

5.2 문제 해결

고장이라고 생각될 때는 “수리를 맡기기 전에”를 확인하신 후 당사 또는 대리점에 문의해 주십시오.

수리를 맡기기 전에

증상	원인	대처방법
전원이 안 켜진다 사용 중에 전원이 꺼진다	배터리가 소모되었을 수 있습니다. 배터리 스냅 단자가 벌어져 생긴 접촉불량이 원인일 수 있습니다.	새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.20) 배터리를 꺼내 배터리 스냅 단자가 벌어진 곳을 라디오펜치 등으로 조정해 주십시오.
	자동 전원 차단기능이 유효한 경우, 무조작 상태가 약 10분간 계속되면 전원이 꺼집니다.	자동 전원 차단기능의 설정을 확인해 주십시오. (p.41)
[B] 가 점등되었다 [B] 가 점등 후 바로 전원이 꺼진다 전원을 켜 후 바로 전원이 꺼진다	배터리가 소모되었을 수 있습니다.	새로운 배터리로 교체해 주십시오. (p.20)
레인지리를 변경할 수 없다	레코드가기능([MAX]/[MIN]/[AVE]) 동작 중에는 레인지리를 변경할 수 없습니다.	[A] 키를 눌러 레코드가기능을 해제한 후 레인지리를 선택해 주십시오. (p.38)
[E. 001] ~ [E. 004] 가 표시된다	내장된 메모리가 파손되었을 가능성이 있습니다.	수리를 맡겨 주십시오. (p.56)
측정 중에 조에서 소리가 난다	큰 부하전류나 높은 주파수의 전류를 측정하면 드물게 공진에 의해 소리가 납니다.	소리 크기는 개체차가 있지만 측정에는 영향이 없습니다.

증상	원인	대처방법
출력 레이트가 사양과 다르다 출력이 작다	200 A 레인지를 사용하고 있다	전류 레인지를 확인해 주십시오. 200 A 레인지는 다른 레인지와 달리 2 V/f.s.입니다.
	출력을 받는 기기의 입력 임피던스가 낮아서일 수 있습니다.	출력을 받는 기기의 입력 임피던스를 확인해 주십시오. 입력 임피던스는 100 kΩ 이상을 권장합니다.
	높은 주파수 측정에서 MON 출력을 사용하고 있다	정확도 규정은 40 Hz ~ 2 kHz입니다. 주파수대역에 정해진 5 Hz ~ 15 kHz 는 -3dB 대역입니다. 15 kHz 에서는 약 70%의 진폭이 됩니다.

5.3 에러 표시

에러 표시	의미	대처방법
[E. 001]	one-chip 마이크로컴퓨터 내장 ROM checksum 에러	LCD 표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
[E. 002]	one-chip 마이크로컴퓨터 내장 RAM R/W 에러	
[E. 003]	EEPROM checksum 에러	
[E. 004]		

5.4 메시지 일람

표시	의미	참조
bAtt Lo	배터리 잔량이 없습니다. 새로운 배터리로 교체해 주십시오.	p.20
E.OO1	내부 ROM 또는 EEPROM 데이터가 이상합니다. 수리를 맡겨 주십시오.	p.55
OL	측정전류 또는 측정주파수가 측정범위를 초과했습니다. 적절한 레인지를 선택해 주십시오.	—
- - - -	주파수 표시로 한 경우, 입력이 없거나 30 Hz 미만일 때 표시됩니다.	p.33

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·개변함을 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