

# 3293-50

## 클램프 온 리크 하이테스터

### 사용설명서

Aug. 2016 Revised edition 4  
Printed in Korea 3293K000-00 16-08H

KR

# HIOKI

히오키코리아 주식회사

서울 본사  
서울시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)  
한신인터빌리24빌딩 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

편집 및 발행 히오키코리아 주식회사 Printed in Korea

### 보증

사용설명서 및 제품의 주의 표시사항에 따라 정상적으로 사용했음에도 불구하고 고장이 발생한 경우, 보증규정 범위 내에서 무상수리를 해 드립니다. 본 보증은 구매일로부터 3년간 유효합니다. 보증에 관한 자세한 정보를 원하시면 당사 또는 제품 구매처에 문의하십시오.

### 머리말

저희 HIOKI "3293-50 클램프 온 리크 하이테스터"를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오랫동안 사용하기 위해서 사용설명서는 소중한 보관하시고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

## 개요

3293-50 클램프 온 리크 하이테스터는 소형, 슬림한 센서로 1 mA ~ 1000 A라는 넓은 범위를 측정할 수 있습니다. 또한, 측정장소에 따라 표시부의 각도를 바꿀 수 있고, 백라이트가 있어 어두운 장소에서도 사용하기 편리한 제품입니다.

## 점검

본 기기를 수령하시면 수송 중 이상 또는 파손이 없었는지 점검 후 사용해 주십시오. 만일 파손 또는 사양대로 동작하지 않을 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락주십시오.

## 유지보수 · 서비스

- 본 기기의 더러워진 부분을 제거할 때는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오. 벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계는 포함한 세제는 절대로 사용하지 마십시오. 변형, 변색될 수 있습니다.
- 본 기기의 보호기능이 손상된 경우는 사용하지 못하도록 폐기하거나 모르고 동작시키지 않도록 표시해 두십시오.
- 고장이라 생각될 때는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

## 안전에 대해서

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

### ⚠ 위험

이 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되어 시험을 거쳐 안전한 상태로 출하되었습니다. 그러나 측정방법이 잘못되면 인신사고나 기기의 고장으로 이어질 수 있으며, 사용설명서에 기재되지 않은 방법으로 사용하면 본 기기가 갖추고 있는 안전 확보를 위한 기능이 손상될 수 있습니다. 사용설명서를 숙독하시고 충분히 내용을 이해한 후 조작해 주십시오. 만일 사고가 발생하더라도 당사 제품에 의한 원인이 아닌 경우 책임을 질 수 없습니다.

### 안전기호

	주요 위험을 나타냅니다. 기기 상에 이 기호가 표시된 경우는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오.
	교류 (AC) 를 나타냅니다.
	직류 (DC) 를 나타냅니다.
	활선상태의 전기회로에 탈착 가능함을 나타냅니다.
	이중절연 또는 강화절연으로 보호되고 있는 기기를 나타냅니다.

### 표시에 대해서

	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
--	---------------------

### 규격에 관한 기호

	유럽공동체각료이사사회지령 (EC 지령)이 제시하는 안전규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.
	EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령)마크입니다.

사용설명서의 주의사항에는 중요도에 따라 다음과 같이 표기되어 있습니다.

	<b>위험</b> 조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 위험성이 매우 높다는 것을 의미합니다.
	<b>경고</b> 조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있다는 것을 의미합니다.
	<b>주의</b> 조작이나 취급을 잘못하면 사용자가 상해를 입거나 기기가 손상될 가능성이 있다는 것을 의미합니다.
	<b>주 기</b> 제품성능 및 조작상 도움말을 의미합니다.

### 측정 카테고리에 대해서

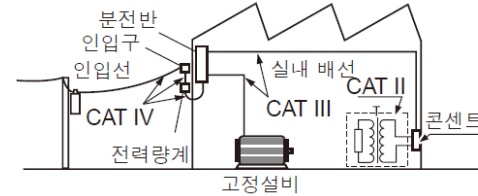
측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC61010 에서는 측정 카테고리로서 사용하는 장소에 따라 안전 레벨의 기준을 CAT II ~ CAT IV 로 분류하고 있습니다.

### ⚠ 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 IV 의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대 하지 마십시오.

본 기기는 CAT III 300 V 에 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, 인입구에서 전력량계 및 1차 측 전류보호장치 (분전반)까지의 전기회로를 측정하는 경우



## 사용 시 주의 사항

본 기기를 안전하게 사용하고 기능을 충분히 활용하기 위해서 다음 주의사항을 지켜 주십시오.

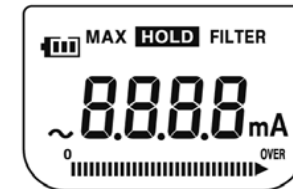
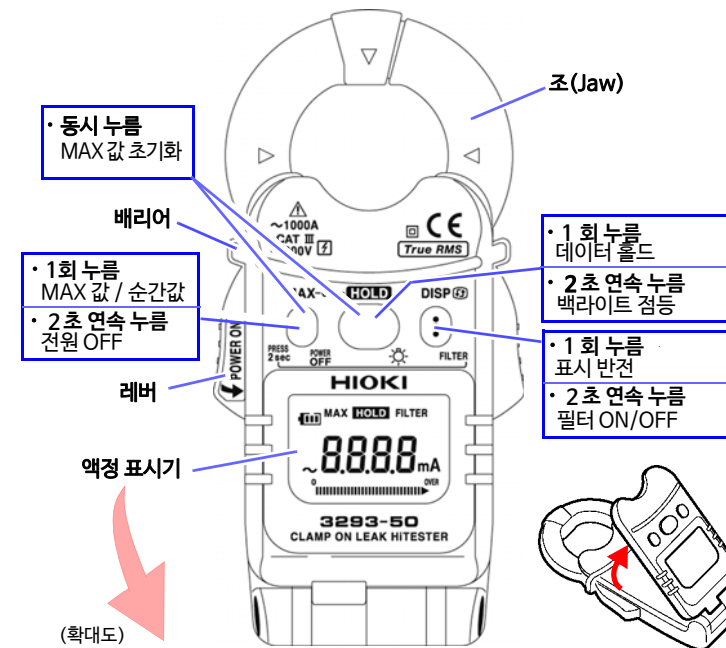
### ⚠ 경고

본 기기를 적시거나 젖은 손으로 측정하지 마십시오. 감전사고의 원인이 됩니다.

### ⚠ 주의

- 직사광선이나 고온, 다습, 결로가 생기는 환경 하에서 보관 및 사용하지 마십시오. 변형, 절연 열화를 일으켜 사양을 만족하지 못하게 됩니다.
- 본 기기에는 자석이 내장되어 있습니다. 심장 박동 조절기와 같은 체내 이식형 의료용 전자기기를 장착하고 계신 분은 사용하지 마십시오.

## 각부의 명칭과 기능



※본 기기에서는 측정값의 최대값을 MAX 값이라 합니다.

	교류
MAX	MAX 값
	데이터 홀드
FILTER	필터 ON 표시
	막대 그래프
OVER	오버 레인지 표시
	배터리 잔량 표시 (4단계)

## 사양

### 측정 사양

정확도 보정 온도 범위 : 23 °C ± 5 °C / 80% RH 이하  
정확도 보정 기간 : 1 년간 (센서 개폐횟수 1만회까지)  
조정 후 정확도 보정 기간 : 1 년간 (센서 개폐횟수 1만회까지)  
정확도 보정 범위 : 1.00 mA 이상

교류전류 Arms (참 실효값 표시, 자동 레인지) 제로표시범위 0.05 mA 이하

레인지	정확도 보정범위	표시 분해능	정확도	
			FILTER ON	FILTER OFF
30 mA	1.00 mA ~ 30.00 mA	0.01 mA	± 1.5%rdg. ± 5dgt. (50 Hz ~ 60 Hz)	± 1.5%rdg. ± 5dgt. (45 Hz ~ 66 Hz) ± 3.0%rdg. ± 5dgt. (66 Hz ~ 400 Hz)
300 mA	27.0 mA ~ 300.0 mA	0.1 mA		
6 A	0.270 A ~ 6.000 A	0.001 A		
60 A	5.40 A ~ 60.00 A	0.01 A		
600 A	54.0 A ~ 600.0 A	0.1 A		
1000 A	540 A ~ 1000 A	1 A		

도체 위치의 영향 : ± 0.1% 이내 (6 A 레인지 이하) , ± 5.0% 이내 (60 A 레인지 이상) (센서 중심부를 기준으로 모든 위치에서)  
대지간 최대 경격전압 : AC300 V, 측정 카테고리 III (예상되는 과도과전압 4000 V)  
파고율 : 2.8 이하 (600 A 까지) , 1.68 이하 (1000 A 레인지)  
측정가능 도체지름 : φ24 mm 이하  
온도 특성 : 측정 정확도 × 0.05/°C 를 가산 (23 °C ± 5 °C 이외)  
외부자계의 영향 : AC 400 A/m의외부자계에서, 최대 7.5 mA (6 A 레인지 이하)  
표시 응답시간 : 1.1 초 이하  
최대 허용 전류 : 1000 A 연속 (그림1 참조)

### 정확도에 대해서

측정값의 한계오차를 다음에 나타내는 rdg. (reading) , dgt. (digit)에 대한 값으로 정의합니다. rdg. (판독값) : 현재 측정 중인 값, 측정기가 현재 지시하고 있는 값을 나타냅니다. dgt. (분해능) : 디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 "1"을 나타냅니다.

[예]	[계산방법]
정확도 사양 : ± 1.5%rdg. ± 5dgt.	(A) Reading 오차 (± %rdg.) : 30.00 A 의 ± 1.5% = ± 0.45 A
측정 레인지 : 60.00 A	(B) Digit 오차 (± dgt.) : 최소 분해능 0.01 A 이므로 ± 5dgt. = ± 0.05 A
측정값 : 30.00 A	(C) Total 오차 : (A)+(B) = ± 0.50 A Total 오차 (C)에 의해 30.00 A의 측정값에 대한 오차 한계값은 29.50 A ~ 30.50 A 가 됩니다.

### 일반 사양

표시 갱신 레이트	1.1 초 이하
표시부	LCD : 흑백, 91 세그먼트
사용 온도 범위	0 °C ~ 40 °C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온도 범위	-10 °C ~ 50 °C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
사용장소	실내 사용, 오염도2, 고도 2000 m 이하
경격 전원 전압	DC3 V
최대 정격 전력	25 mVA
전원	코인형 리튬 전지 (CR2032) × 1
배터리 수명	약 18 시간 (연속, 무부하, 23 °C에서)
치수	약 50W × 130H × 26D mm (돌출부 불포함)
질량	약 135 g
내전압	조 - 본체 케이스 간 AC4290 V rms/1 분간, 감도전류 1 mA
적합규격	EMC EN61326 안전성 EN61010
부속품	9757 휴대용 케이스, 스트랩, 사용설명서, 코인형 리튬 전지 (CR2032)
제품보증기간	3 년간

### 기능 사양

전원 제어	ON : 레버를 쥐고 조를 (좌우로) 크게 벌린다 OFF : [POWER OFF] 키를 2초 이상 누른다 동작내용 : 저역 통과 필터를 OFF/ON 컷오프 주파수 180 Hz ± 30 Hz (~3dB)
필터	초기설정 : ON (전원 투입 시는 항상 ON 설정) 설정/해제 방법 : [FILTER]키를 2초 이상 누른다 ※필터 ON 설정 시, 노이즈 등의 불필요한 주파수 성분을 제거할 수 있습니다.
데이터 홀드	동작내용 : 측정값을 고정 (측정값의 갱신 정지) 홀드 방법 : [HOLD]키를 1회 누른다 해제 방법 : [HOLD]키를 1회 누른다, 필터 OFF/ON

MAX 값 표시	동작내용 : 전원 투입 후 최대 측정값을 표시 표시 / 해제 방법 : [MAX]키를 1회 누른다 MAX 값 초기화 : [MAX]키와 [HOLD]키를 동시에 누르거나, 필터 OFF/ON
자동 전원 차단 기능 (auto power-off)	동작내용 : 측정값 0 카운트가 1분간 연속되는 경우 전원 차단 10분간 키 조작이 없는 경우 전원 차단 기능 해제 : [HOLD]키를 누르면서 전원 ON
배터리 잔량 검출	동작내용 : 4단계로 배터리 잔량을 표시 ※ "배터리 교체"를 참조해 주십시오.
백라이트	설정 / 해제 방법 : [  ] 키를 2초 이상 누른다 (약 15초안에 꺼짐) ※백라이트를 빈번하게 사용하면 배터리 수명이 짧아집니다.
액정 표시부 반전	동작내용 : 본체 표시부의 개폐에 따라 자동 표시 반전 강제반전 : [  ] 키를 1회 누른다 ※ "표시부의 개폐에 대해서"를 참조해 주십시오.
막대 그래프	레인지에 대한 측정값의 비율을 표시
오버 레인지 표시	파고율이 큰 전류가 입력된 경우에 표시되며, 정확도 보증 외임을 나타냅니다. ※ "파고율에 대해서"를 참조해 주십시오.

## 측정방법

- 작업 전 점검 (본 기기를 사용하기 전에 다음 사항을 확인해 주십시오)**
- 사용 전에는 보관 및 수송에 의한 고장이 없는지 점검과 동작확인 후 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
  - 본 기기에 파손된 곳이 없는지 확인해 주십시오. (손상된 곳이 있을 경우, 감전사고로 이어질 수 있으므로 사용하지 마십시오)
  - 본 기기의 조 선단에 파손된 곳이나 균열이 없는지 확인해 주십시오.
  - 전원 투입 시에 배터리가 충분한지 확인해 주십시오. ("배터리 교체"를 참조)
  - 무입력상태에서 0 A 부근을 표시하는지 확인해 주십시오.

### ⚠ 위험

- 본 기기는 반드시 차단기의 2차 측에 연결해 주십시오. 차단기의 2차 측은 만일 단락이 생겨도 차단기에서 보호합니다. 1차 측은 전류용량이 커 만일 단락사고가 발생한 경우, 손상이 커질 수 있으므로 측정하지 마십시오.
- 감전사고를 막기 위해 사용 중에는 배리어(장벽) 너머를 만지지 마십시오.

### ⚠ 주의

- 본 기기를 떨어뜨리거나 충격을 가하지 마십시오. 조 선단이 손상되어 측정에 악영향을 미칩니다.
- 최대 허용 전류를 넘어 전류를 입력하지 마십시오. 주의 발열로 인해 본 기기가 파손되어 화상을 입을 우려가 있습니다.

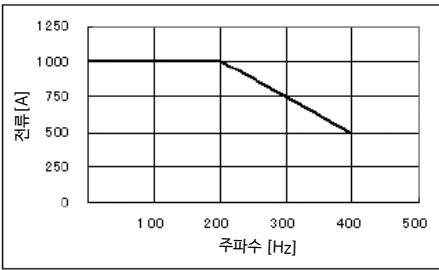


그림 1. 주파수에 대한 최대 허용 전류의 변화

### 주기

- 주파수 특성 범위 이외의 성분이 포함된 파형은 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 트랜스나 대전류로 등 강한 자계가 발생하는 근처, 또는 무선기기 등 강한 전계가 발생하는 근처에서는 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.

### MAX 값 표시에 대해서

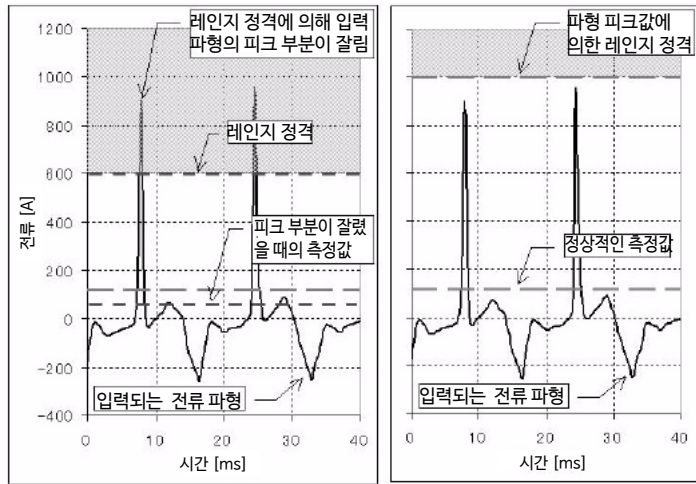
- (1) MAX 값을 확인하고자 할 때는 [MAX]키를 1회 눌러 주십시오. MAX 값이 갱신되면 표시도 갱신됩니다.
- (2) MAX 값 표시일 때나 일반 측정 표시일 때, [MAX]키와 [HOLD]키를 동시에 누르면 MAX값이 초기화됩니다.
- (3) 조의 개폐에 의해 큰 카운트 표시가 MAX값에 보관되는 경우가 있습니다. MAX 값을 측정할 때는 클램프 후 후 MAX값을 초기화 해주십시오.

### 주기

- 데이터 홀드 기능을 사용하고 있는 동안은 MAX값이 갱신되지 않습니다.
- 필터의 OFF/ON로 MAX 값이 초기화됩니다.

### 파고율에 대해서

본 기기에서는 "파고율=파형 피크값/내부 정격 레인지"라 정의합니다. 기존 제품에서는 파고율이 큰 (실효율이 낮아도 파형 피크값이 높은) 전류가 입력되면 레인지 정격에 의해 파형의 피크 부분이 잘려버려 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다. 본 기기에서는 정확하게 측정하기 위해 파형 피크값과 측정값을 통해 레인지를 결정합니다. 따라서 파고율이 큰 전류에서는 레인지에 대해 측정값이 작아집니다. 파고율이 2.8 (1000 A 레인지에서는 1.68) 이 넘는 전류가 입력되면 OVER가 표시되고 측정값은 정확도 보증이 되지 않습니다. 이때의 측정값은 참고값입니다.



기존제품

본 기기

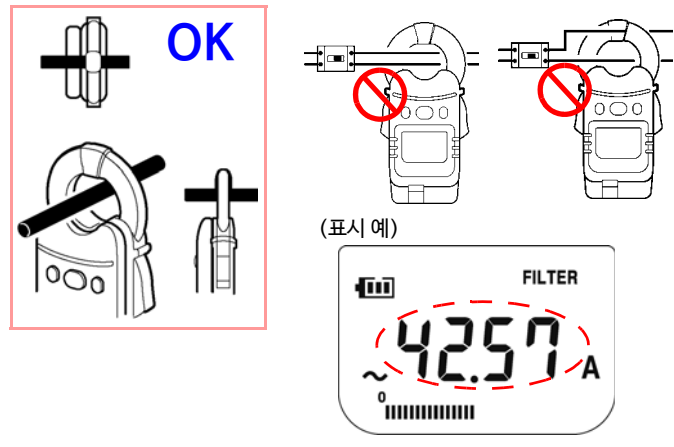
## 교류전류측정

### ⚠ 위험

- 단락사고 및 인명사고를 피하기 위해 전류측정에서는 대기전 최대 정격 전압 CAT III 300 V 이하인 전기회로에서 사용하십시오.

조를 벌리면 자동으로 전원이 켜집니다.

- 1.조를 벌려 중앙에 도체를 끼워 주십시오. 도체는 반드시 1선만 클램프 해 주십시오. 그림처럼 도체와 센서가 수직이 되도록 해 주십시오.
- 2.액정 표시부에 측정값이 표시됩니다.



### 주기

- 돌입전류나 변동이 심한 전류의 경우에는 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 6A이상의 측정에서는 센서와 도체의 위치관계에 따라 오차가 커지는 경우가 있습니다.
- 1000 A 을 초과하면 표시가 깜박입니다.
- 약 20 Hz 이하의 파형에서는 "----"가 표시되는 경우가 있습니다.
- 저온일 때 등 무입력 상태에서도 표시가 0이 되지 않는 경우가 있습니다만, 측정에는 영향을 없습니다.

### 필터에 대해서

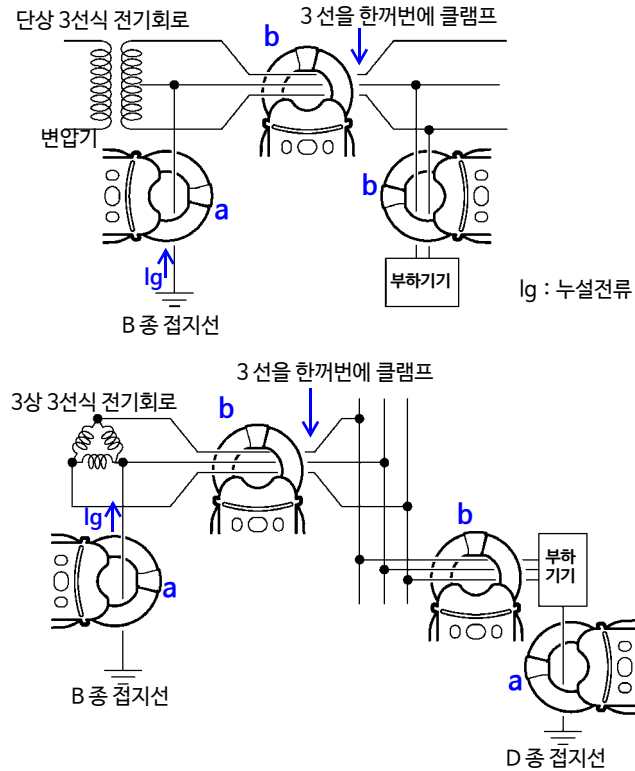
- (1) 필터의 초기설정은 ON 으로 되어 있습니다. 용도에 따라 설정을 변경해 주십시오.
- (2) 일반적으로 부하전류는 필터 OFF, 누설전류는 필터 ON에서 측정합니다.

## 누설전류측정



- 1.조를 열어 중앙에 도체를 끼워 주십시오.
  - 접지선에서의 측정은 1선만 클램프 해 주십시오. (그림의 a)
  - 일괄 측정의 경우는 전기회로를 한꺼번에 클램프 해 주십시오. (그림의 b)
- 2.액정 표시부에 누설전류의 측정값이 표시됩니다.

**자동 전원 차단 기능에 대해서**  
본 기기는 측정전류 0인 상태가 1분간 계속된 경우, 혹은 10분간 키를 조작하지 않은 경우, 자동으로 전원이 꺼집니다. 누설전류 측정에서 자동 전원 차단 기능을 해제하고 싶은 경우에는 HOLD 키를 누르면서 전원을 켜십시오. 전원을 끌 때는 POWER OFF 키를 2초 이상 눌러 주십시오.

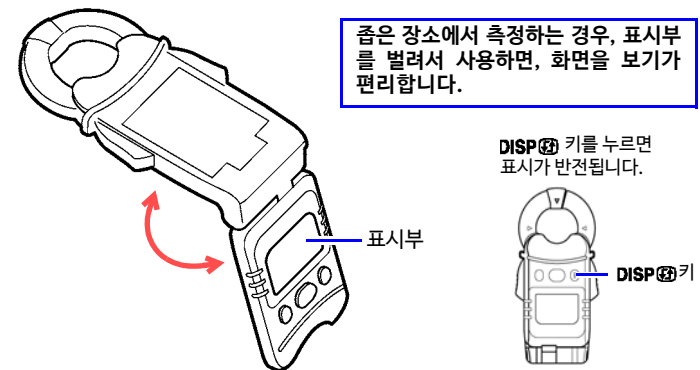


### 주기

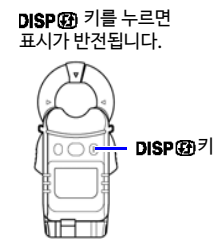
- 단상 2선식 전기회로는 2선을 한꺼번에 클램프 해 주십시오.
- 3상 4선식 전기회로는 4선을 한꺼번에 클램프 해 주십시오. 클램프 할 수 없는 경우는 기기의 접지선에서도 측정할 수 있습니다.
- 다음과 같은 경우, 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있습니다.
  - (1) 근접한 전선에 큰 전류가 흐르고 있는 환경에서의 측정
  - (2) 인버터 2차 측과 같은 특수한 파형의 측정
- 조의 개폐 시, 일시적으로 큰 카운트가 표시되는 경우가 있습니다만, 고장이 아닙니다. 표시가 0으로 돌아갈 때까지 조금 시간이 걸리지만, 표시가 0으로 돌아가기 전에 측정을 해도 측정값에는 영향이 없습니다.

## 표시부의 개폐에 대해서

측정장소에 맞춰 표시부의 각도를 바꿀 수 있습니다.



좁은 장소에서 측정하는 경우, 표시부를 벌려서 사용하면, 화면을 보기가 편리합니다.



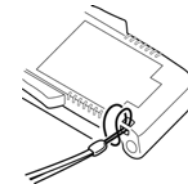
DISP 키를 누르면 표시가 반전됩니다.

표시부

DISP 키

## 스트랩의 장착법

낙하 방지를 위해 스트랩을 장착해 주십시오.



스트랩을 그림처럼 본체 장착부에 끼웁니다.

## 배터리 교체

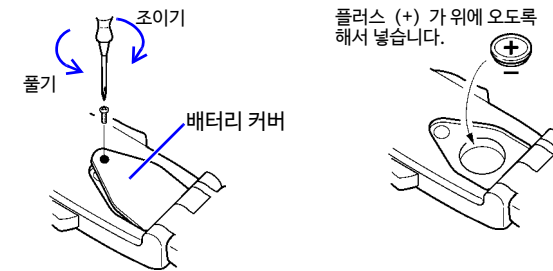
### ⚠ 경고

- 감전사고를 피하기 위해조를 피측정물에서 분리한 후 케이스를 열어 배터리를 교체해 주십시오.
- 배터리는 리튬 전지 : CR2032를 사용해 주십시오. 지정 이외 배터리를 사용한 경우, 배터리가 파열될 우려가 있습니다.
- 극성 + - 에 주의해 반대방향으로 삽입하지 마십시오. 성능 열화 및 액 누설의 원인이 됩니다.
- 다 쓴 배터리를 쇼트, 충전, 분해 또는 불 속에 넣지 마십시오. 파열될 수 있어 위험합니다.
- 다 쓴 배터리는 지역에 정해진 규격에 따라 처분해 주십시오.
- 배터리를 뺀 경우에는 아이가 잘못해서 삼키지 않도록 아이의 손이 닿지 않는 곳에 보관해 주십시오.
- 배터리의 액 누설에 의한 부식을 막기 위해 오랫동안 사용하지 않을 때는 배터리를 빼고 보관해 주십시오.

### 주기

- 표시부 왼쪽 상단에 현재의 배터리 잔량이 에 표시됩니다. 배터리 소모 시에는 마크가 켜지고 몇 분 후에 전원이 꺼집니다. 측정값이 정확도 보증이 되지 않으므로 새로운 배터리로 교체해 주십시오.
- 저온이나 고온일 때는 배터리가 빨리 소모됩니다.
- 본 기기에 부속되어 있는 배터리는 모니터용입니다. CR2032 리튬 전지는 전용 배터리를 판매하는 전기제품점이나 통신기기 판매점 등에서 구매해 주십시오.
- 배터리 잔량 표시는 내부 처리상 순간적으로 표시가 줄어드는 경우가 있습니다만, 이는 고장이 아닙니다.

### 배터리 교체순서



1. POWER OFF 키를 2초이상 눌러 본 기기의 전원을 끕니다.
2. 본 기기 뒷면에 있는 배터리 커버의 나사를 십자 드라이버로 제거해 배터리 커버를 분리합니다.
3. 새로운 배터리로 교체합니다. 극성에 주의하며 지정된 배터리 (리튬 전지 : CR2032) 로 교체해 주십시오.
4. 배터리 커버를 장착하고 확실하게 나사를 고정합니다.

## 에러 표시

LCD 표시부에 다음 에러가 표시되었을 경우에는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

에러 표시	내용	대처방법
Err0	내장 ROM 에러	수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
Err1		
Err2	조정 데이터 이상	
Err3		