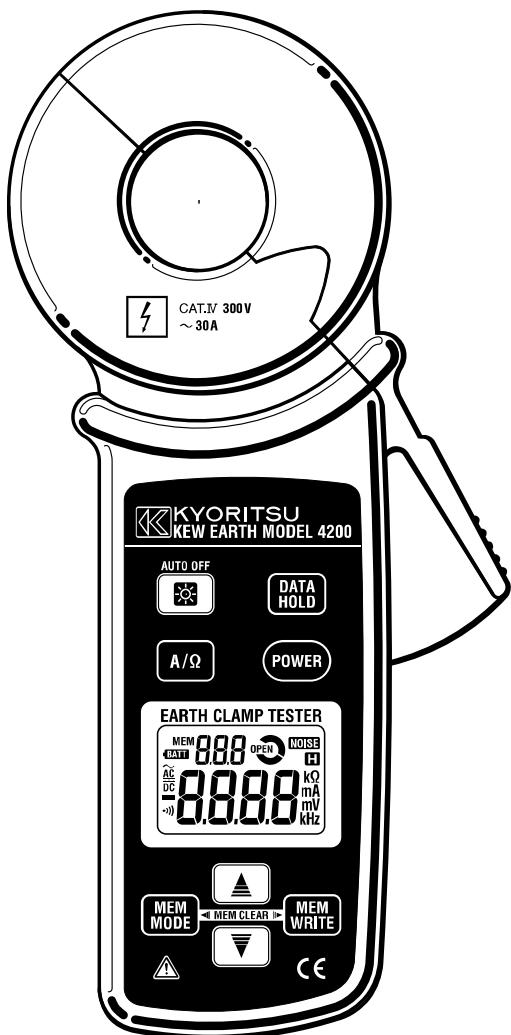
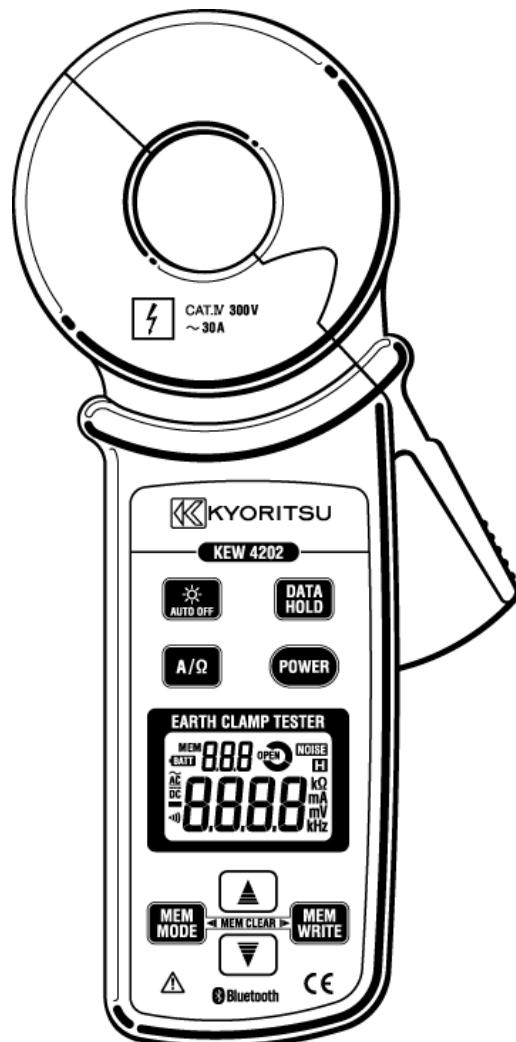


취급 설명서

모델 4200



모델 4202



특허 제 10-1473762 호에 등록된 클램프식 접지 저항계 [출원번호 : 제 2013-0045942 호]

다중 접지 전용 디지털 접지 클램프 테스터

모델 4200 / 모델 4202



共立電気計器株式会社

목차

1. 사용상 주의(안전에 관한 주의).....	1
2. 특징.....	3
3. 사양.....	4
4. 명판의 명칭과 설명	6
5. 측정 원리.....	7
6. 측정 시작 전	9
7. 측정 방법.....	10
7-1 일반 전류 측정	11
7-2 누설 전류 측정	11
7-3 접지저항 설정	12
8. 기타 기능.....	13
8-1 자동 전원 깨짐 기능(Auto Power Off).....	13
8-2 데이터 훌드 기능	13
8-3 부저 기능	13
8-4 백-라이트(Back-Light) 기능	13
8-6 Bluetooth 통신기능(모델 4202 전용)	15
9. 전지 교환.....	17
10. 페어링 방법(모델 4202).....	18
11. KEW Smart 기능(모델 4202)	19
12. A/S	20
12-1 보증서에 대해서.....	20
12-2 수리를 의뢰하실 때	20
12-3 교정 주기에 대해서	20
12-4 수리용 부품의 최저 보증 기간	20
보증 규정	21

1. 사용상 주의(안전에 관한 주의)

○ 본 제품은 IEC 61010 : 전자 측정 장치에 관한 안전규격에 준해서 설계 및 제조 공정을 거친 후, 검사에 합격한 최상의 상태로 출하되고 있습니다. 이 취급 설명서에는, 사용하실 분의 위험을 피하기 위한 사항 및 본 제품을 손상시키지 않고 장기간 양호한 상태로 사용하시기 위한 주의 사항이 기재되어 있으니, 사용하시기 전에 반드시 이 취급 설명서를 읽어 주시기 바랍니다.

경고

- 본 제품을 사용하시기 전에 반드시 이 취급설명서를 잘 읽고 이해해주시기 바랍니다.
- 본 취급설명서는, 가까운 곳에 보관하고, 필요할 때 언제든지 꺼내 볼 수 있도록 하십시오.
- 취급설명서에서 지정한 제품 본래의 사용 방법을 지켜주시기 바랍니다.
- 설명서에 안전과 관련된 지시에 대해서는, 지시 내용을 이해하신 다음에 반드시 지켜주십시오.
이상의 관련 내용을 반드시 따르도록 해 주십시오. 관련 지시 사항을 따르지 않을 경우 다치거나 사고 위험이 있습니다.

○ 본 제품에 표시되어 있는  마크는, 안전하게 사용하기 위한 취급설명서를 읽을 필요성을 나타냅니다. 이  마크에는 다음 3 가지가 있습니다. 각 내용을 주의하면서 읽으십시오。

 **위험** : 이 표시를 무시하고 잘못 사용하면, 사람이 사망하거나 중상을 입을 위험이 높은 내용을 나타냅니다.

 **경고** : 이 표시를 무시하고 잘못 사용하면, 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 있는 내용을 나타냅니다.

 **주의** : 이 표시를 무시하고 잘못 사용하면, 사람이 다칠 가능성이 있는 내용 및 물질적 손해의 발생이 있는 내용을 나타냅니다.

○ 본 제품에 표시되어 있는 마크 관련 다음과 같은 설명을 의미하고 있습니다. 사용 전 각 내용을 주의하여 읽어 주시기 바랍니다.



취급 설명서를 참조할 필요가 있음을 나타냅니다.



2중 절연 혹은 강화 절연으로 보호되어 있는 기기임을 나타냅니다.



나도체[裸導體]도 측정 할 수 있는 설계임을 나타냅니다.



AC(AC)임을 나타냅니다.

⚠ 위험

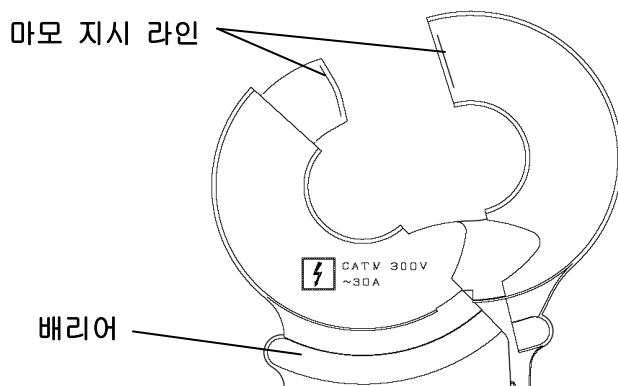
- AC300V이상의 대지전위 회로에서는 본 제품을 절대 사용하지 마십시오.
- 번개(천둥) 소리가 울리고 있을 때에는 절대로 사용하지 마십시오. 또한, 사용 중이라도 즉시 측정을 중지하고 본 제품을 피 측정물로부터 분리하여 주십시오.
- 인화성 가스가 있는 장소에서 측정하지 마십시오. 불꽃이 튀어서 폭발할 위험이 있습니다.
- 클램프 코어 선단부는 피 측정물이 단락되지 않는 구조로 되어 있지만, 절연되지 않은 도선을 측정할 경우에는 트랜스 코어에서 피측정물이 단락되지 않도록 주의하십시오.
- 본 제품을 손이 젖어있는 상태에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 측정 시에 측정 범위를 넘는 입력을 가하지 마십시오.
- 30A이상의 전류를 절대로 측정하지 마십시오. 클램프 코어 내부가 발열, 몰딩부가 변형되어 절연 불량을 일으킬 위험이 있습니다. 만일, 측정시에 LCD에 “OL”이 표시된 경우에는, 즉시 측정을 중지하고 본 제품을 피측정물에서 분리하여 주십시오.
- 측정 중에는 절대로 뱃데리 뚜껑을 열지 마십시오.
- 클램프 코어 개폐부가 마모 지시 라인(아래 그림 참조)까지 마모했을 경우에는 본 제품을 사용하지 마십시오.

⚠ 경고

- 본 제품을 사용하고 있을 때, 본체에 금이 가거나 금속부분이 노출된 경우에는 사용을 중지하시기 바랍니다.
- 본 제품의 분해, 개조, 대리 부품 설치는 하지 마십시오. 수리 및 조정이 필요하실 경우에는, 폐사(弊社) 혹은 대리점으로 보내주시기 바랍니다.
- 본 제품에 물기가 있는 상태에서는 건전지를 교환하지 마십시오.
- 건전지 교환을 위해서 뱃데리 뚜껑을 열 때에는, 전원 버튼을 눌러 전원을 끄십시오.
- 측정 중, 배리어(아래 그림 참조)보다 위쪽에 손대지 마십시오. 감전될 위험이 있습니다.

⚠ 주의

- 측정을 시작하기 전에 필요한 기능의 기능 버튼을 누르고 설정을 확인하십시오.
- 고온 다습 및 결로하기 쉬운 장소 및 직사일광이 들어오는 장소에 본 제품을 방치하지 마십시오.
- 사용 후에는 반드시 전원을 끄십시오. 또한, 장기간 사용하지 않을 경우 건전지를 제거한 상태로 보관하시기 바랍니다.
- 청소는 연마제나 유기용제를 사용하지 마시고, 중성세제나 물에 젖은 수건을 사용하십시오.
- 클램프 코어는 정밀하게 만들어져 있습니다. 낙하 등 기타 강한 충격을 주지 마십시오.
- 클램프 코어 선단으로 물건을 집지 않도록 조심하십시오.
- 클램프 코어를 열고 닫을 때 손가락이 끼지 않도록 주의하십시오.
- 본 제품을 사용할 때에는, 반드시 손목에 낙하방지 밴드를 끼워 넣고 사용하십시오.



2. 특징

본 제품은 다중으로 접지되어 있는 접지선을 클램프 결선하여 접지 저항을 간단하게 측정하는 것을 목적으로 한 디지털 다중 홀선 클램프 접지 저항 테스터입니다. 또한, 기존 누설 전류 클램프 미터와 같이 mA의 누설 전류에서 30A 부하전류까지 AC 전류 측정이 가능합니다.

모델 4202 : 특허 제 10-1473762 호에 등록된 클램프식 접지 저항계

출원번호 : 제 2013-0045942 호

발명의 원칙 : 접지 클램프 방식 측정 장치 및 그 방법

- 자동 범위 설정 [AUTO RANGING]에 의한 광범위한 측정 범위

접지저항	최대 1500Ω	최소 분해능 0.01Ω
AC전류	최대 30A	최소 분해능 0.1mA

- 노이즈(NOISE) 체크 기능

접지 저항 측정 중에 측정에 영향을 주는 전류를 감지하여 표시하는 기능이 있습니다.

- True RMS(실효값)

AC 전류 측정은 비정현파 교류도 정확히 측정할 수 있는 True RMS 기능이 있습니다.

- 자동 꺼짐 기능

전원이 계속 켜져 있는 것을 방지하고, 배터리의 수명을 연장하기 위한 기능입니다.

- 데이터 훌드 기능

높은 곳 및 어두운 곳 등 LCD를 읽어내기 어려운 장소에서의 측정에 편리한 데이터 훌드 기능이 있습니다.

- 부저 기능(경보음)

측정 결과가 10Ω이하일 때 부저(경보음)가 작동됩니다.

- 백라이트(Back-Light) 기능

어두운 장소에서나 야간 작업에 편리한 백라이트(Back-Light) 기능이 있습니다

- 메모리 기능

측정 결과를 저장 및 표시할 수 있습니다.

- 안전 규격 관련

IEC61010-1 (CAT.IV 300V Pollution degree2), IEC61010-2-032

- 이중 절연 또는 강화  절연의 안전한 구조입니다.

- Bluetooth 통신 기능을 탑재 (모델4202 전용)

모델4202와 Android 단말기를 Bluetooth 통신으로 연결하여, 단말기에서 원격 모니터링 및 데이터 관리를 할 수 있습니다.

3. 사양

● 측정 범위 및 정확도

기능	범위	분해능	측정 범위	정확도
접지 저항 (자동 범위)	20Ω	0.01Ω	0.00~20.99Ω	±1.5%±0.05Ω
	200Ω	0.1Ω	16.0~99.9Ω	±2%±0.5Ω
			100.0~209.9Ω	±3%±2Ω
	1500Ω	1Ω	160~399Ω	±5%±5Ω
			400~599Ω	±10%±10Ω
	10Ω		600~1580Ω	*
AC전류(AC) (50/60Hz) (자동 범위)	100mA	0.1mA	0.0~104.9mA	±2%±5dgt (정현파)
	1000mA	1mA	80~1049mA	±2% (정현파)
	10A	0.01A	0.80~10.49A	
	30A	0.1A	8.0~31.5A	

- Crest Factor ≤2.5, 정현파에서 정확도는 +1%(50Hz / 60Hz, Peak Value(최고값)은 60A를 초과하지 않음)
- 접지 저항 20Ω 레인지의 0.04Ω 이하, AC 전류 100mA 레인지에서 0.4mA 이하는 0으로 표시합니다.
- 오토 레인지에는 선택된 범위의 입력이 105% 이상을 초과할 경우와 80% 이하일 경우에 레인지가 바뀝니다.

● 동작방식

접지 저항 기능 : 정 전압 주입 · 전류 검출 법(주파수 약 2400Hz)
2 종 적분 방식

AC 전류 기능 : 축차 비교 방식(True-RMS)

● 표시

액정 표시(최대 2099 카운트)

● 초과 입력 표시

측정 범위를 넘었을 경우 “OL”(Over Load) 표시

● 응답시간

접지 저항 측정 시: 약 7초

AC 전류 측정 시: 약 2초

● 샘플링 비율

약 1회/초

● 사용환경

고도 2000m 이하, 옥내/옥외 사용

● IP 보호 기준

IP40

● 정도 보증 온 · 습도 범위

23°C±5°C 상대 습도 85%이하 (결로가 없을 경우)

● 사용 온 · 습도 범위

-10~50°C 상대 습도 85%이하 (결로가 없을 경우)

● 저장 온 · 습도 범위

-20~60°C 상대 습도 85%이하 (결로가 없을 경우)

● 전원

DC6V : R6P (단 3형 망간)×4개 혹은,

LR6 (단 3형 알카라인)×4개

● 소모 전류

모델 4200 : 약 50mA (최대 약 100mA)

모델 4202 : 약 90mA (최대 약 140mA)

● 연속 사용 가능 시간

모델 4200 : 약 12시간 (R6P 사용시), 약 24시간 (LR6 사용시)

모델 4202 : 약 5시간 (R6P 사용시), 약 21시간 (LR6 사용시)

● 자동 깨짐 기능

마지막 버튼 동작 조작 후 약 10분 후에 깨짐

● 적합 규격

IEC61010-1 (CATIV 300V Pollution degree 2)

IEC61010-2-032

IEC61326 (EMC 규격)

● 외부통신방식

Bluetooth Ver. 2.1 + EDR 준수 Class 2

● 내전압

AC 5160Vrms / 5 초

● 절연 저항

트랜스 코어 감합부 - 케이스 외장 (코어 부분 제외)

50MΩ 이상 / 1000V

● 측정 가능 도체 직경

트랜스 코어 감합부 - 케이스 외장 (코어 부분 제외)

최대 약 $\phi 32\text{mm}$

● 외형 크기

246(L) × 120(W) × 54(D) mm

● 중량

약 780g(배터리 포함)

● 부속품

배터리 R6P : 4 개 (모델 4200)

LR6 : 4 개 (모델 4202)

최급설명서 : 1 부

동작기준저항 모델 8304 : 1 개

하드케이스 모델 9166 : 1 개 (모델 4200)

모델 9167 : 1 개 (모델 4202)

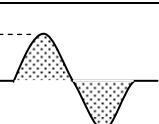
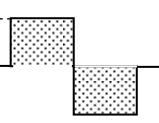
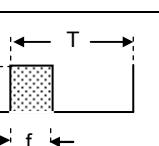
<보충설명>

○ 실효값(True RMS)

실효값은 제곱 평균(ROOT-MEAN-SQUARE, RMS)값이라고도 하며, $RMS = \sqrt{I_{\text{in}}^2} (= \sqrt{V_{\text{in}}^2})$ 로 나타냅니다. 즉, 입력 전류(전압) $I_{\text{in}}(V_{\text{in}})$ 을 제곱하여 제곱근을 취하고 있기 때문에, 같은 전력을 가진 DC전류(전압)로 변환된다고 간주합니다. 한편, 평균값 정류 실효값 교정은, 단순히 입력 전류(전압) $I_{\text{in}}(V_{\text{in}})$ 를 정류하여 평균화한 것으로 같은 동일한 정현파를 측정했을 경우, 실효값과의 차이는 아래 표와 같습니다. 평균값에 파형률(실효값 / 평균값) = 1.111를 곱함으로써 실효값과의 오차를 없애고 있지만, 정현파 이외의 파형을 측정할 때는 파형률이 변화하기 때문에 실효값과는 오차가 생깁니다.

○ Crest Factor (CF : 파고률) CF(파고률)은, 파고값 / 실효값으로 나타냅니다.

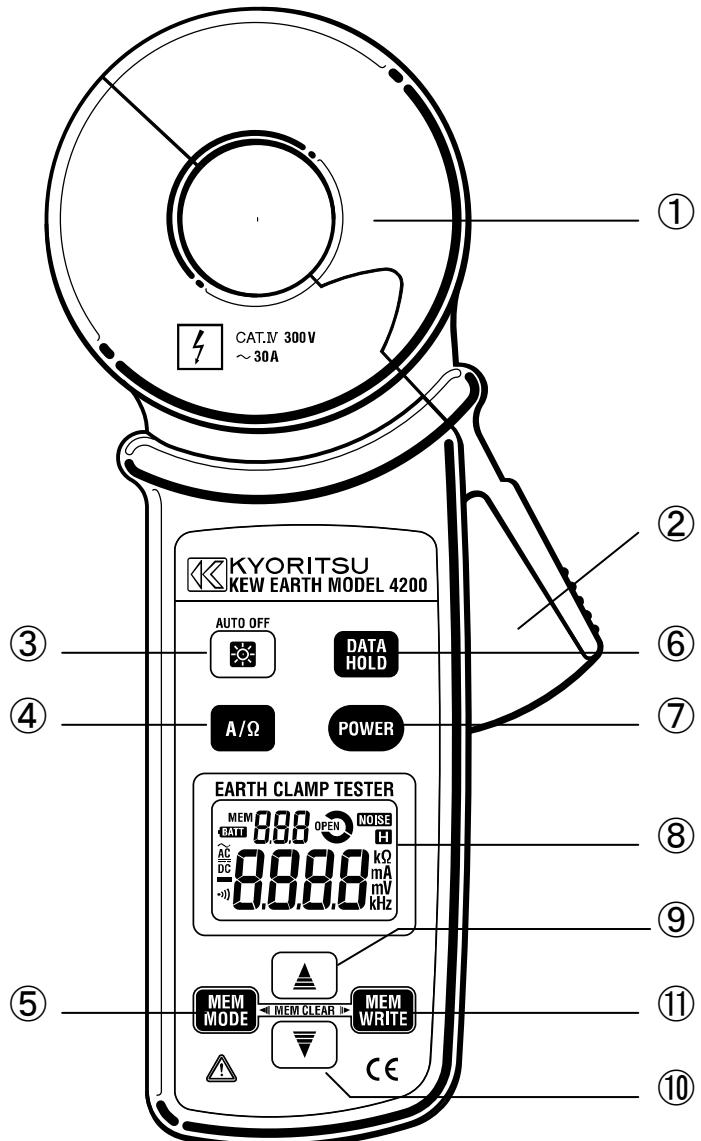
예) 정현파 : CF = 1.414, Duty 비율 1 : 9의 방형파 : CF = 3

파형	실효값 Vrms	평균값 Vavg	파형률 Vrms/Vavg	평균값 사용 측정기 지시 오차	크래스트 팩터 CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}}A$ ≈ 0.707	$\frac{2}{\pi}A$ ≈ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≈ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ ≈ 1.414
	A	A	1	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ $= 11.1\%$	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}}A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈ 1.155	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100$ $= -3.8\%$	$\sqrt{3}$ ≈ 1.732
	$A\sqrt{D}$	$A \frac{f}{T} = A \cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{A\sqrt{D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

4. 명판의 명칭과 설명

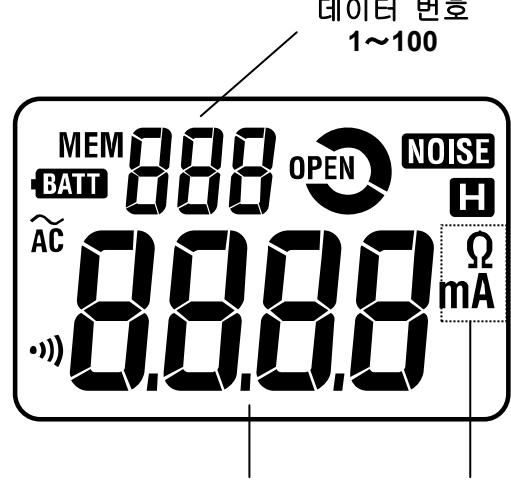
●명판 및 버튼 (모델 4200, 모델 4202 공통)

- ①트랜스 코어
- ②트리거
- ③백 라이트 버튼
백 라이트 ON / OFF
- ④기능 버튼
AC 전류 값 / 접지 저항 값의 전환
- ⑤메모리 표시 모드 버튼
저장한 데이터 번호와 측정값을 확인
- ⑥데이터 훌드 버튼
표시 값의 훌드/해제
- ⑦전원 버튼
전원 ON / OFF
- ⑧표시부(LCD)
- ⑨위 선택 버튼
측정값을 저장/저장한 데이터
번호 선택
- ⑩아래 선택 버튼
측정값을 저장/저장한 데이터
번호의 선택
- ⑪저장 버튼
측정값의 저장



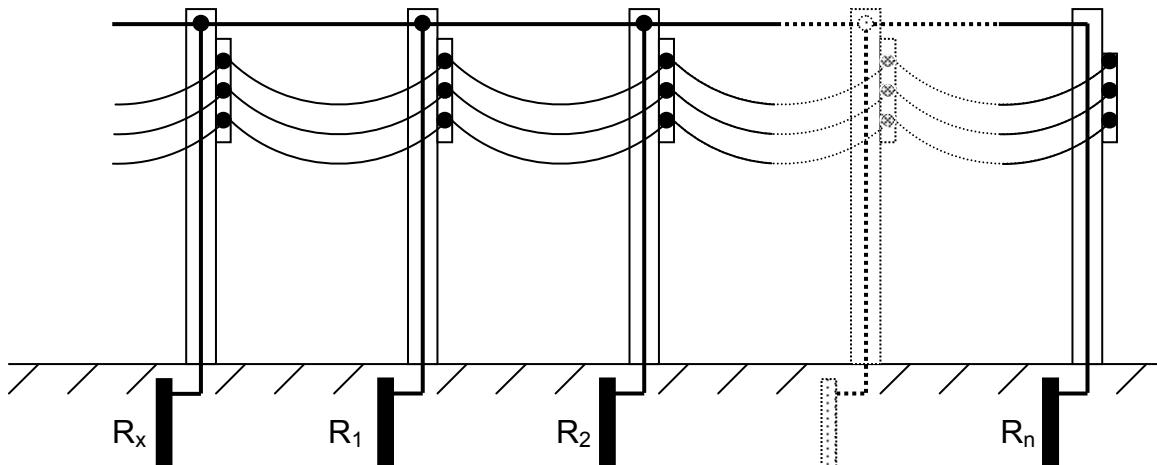
●LCD 마크

MEM	측정값 저장 시 및 메모리 모드에서 점등
BATT	전전지 소모 시 점등
OPEN	접지 측정 기능에서, 트랜스 코어가 완전히 닫히지 않았을 경우 점등
NOISE	접지 측정 기능에서, 측정값에 영향을 주는 전류 및 노이즈를 감지했을 때 점등
H	측정값 데이터 훌드 시 점등
AC	AC 전류 측정 모드 시 점등
mA	접지 측정 기능의 도통 모드 시 점등



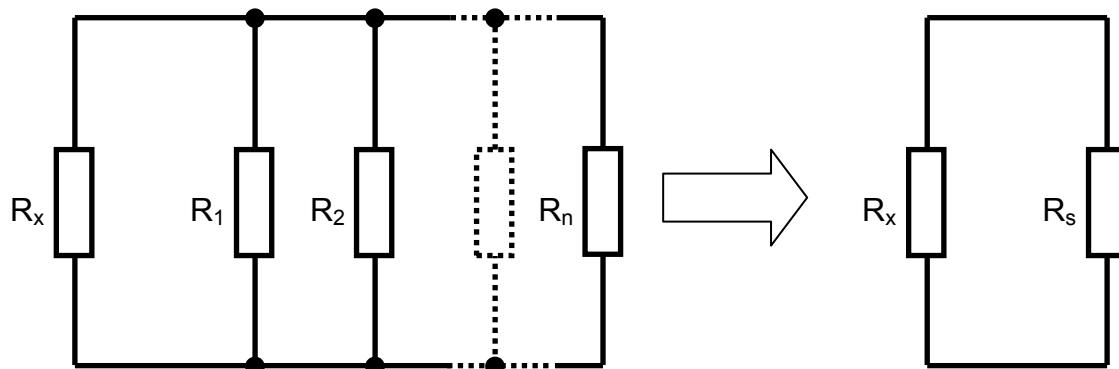
5. 측정 원리

본 제품은 아래 그림과 같이 다중 접지되어 있는 접지의 접지 저항을 측정하기 위한 제품입니다. 다중 접지가 되어있는 접지의 접지 저항 가운데 측정 대상인 접지 저항을 R_x , 그 이외 접지의 접지 저항을 R_1, R_2, \dots, R_n 라고 하면,



이러한 접지 저항 가운데 R_1, R_2, \dots, R_n 은 모두 병렬로 연결되어 있다고 생각하면, 하나의 합성 저항으로 볼 수 있습니다. 이 R_1, R_2, \dots, R_n 의 합성 저항을 R_s 로 표시합니다. R_s 는 여러 저항이 병렬로 연결된 합성 저항이기 때문에 R_x 에 대해서 충분히 작다고 생각할 수 있습니다.

이 회로의 등가 회로를 나타낸 것이 아래 그림입니다.



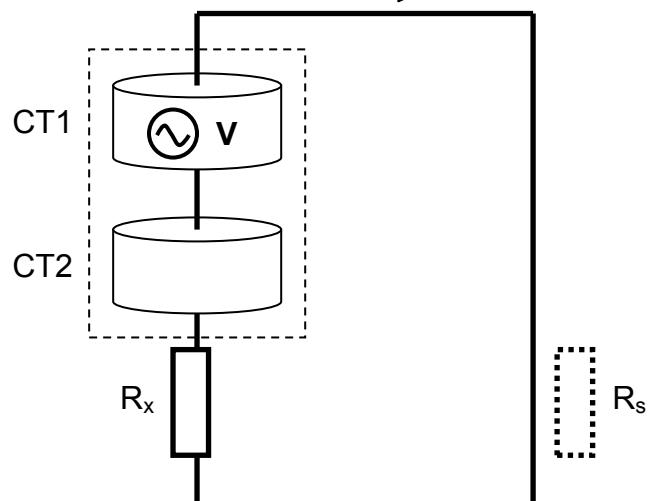
$$R_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

회로에 클램프 코어(CT1)에서부터 전압 V를 인가하여, 그 접지 저항에 적합한 전류 I를 흘립니다. 이 전류는 저항 $R(R_x+R_s)$ 의 합성 저항과 반비례의 관계이며, 전류를 다른 트랜스 코어(CT2)에서 감지하여 계산함으로써 R 을 구할 수 있습니다. 이 때, R 이 측정값으로 표시되지만, R_x 에 대해 R_s 가 충분히 작다고 생각할 수 있기 때문에, 표시되는 측정값은 측정 대상인 R_x 로 볼 수 있습니다.

$$\frac{V}{I} = R = R_x + R_s$$

$$R_x \gg R_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

$$\frac{V}{I} = R_x$$



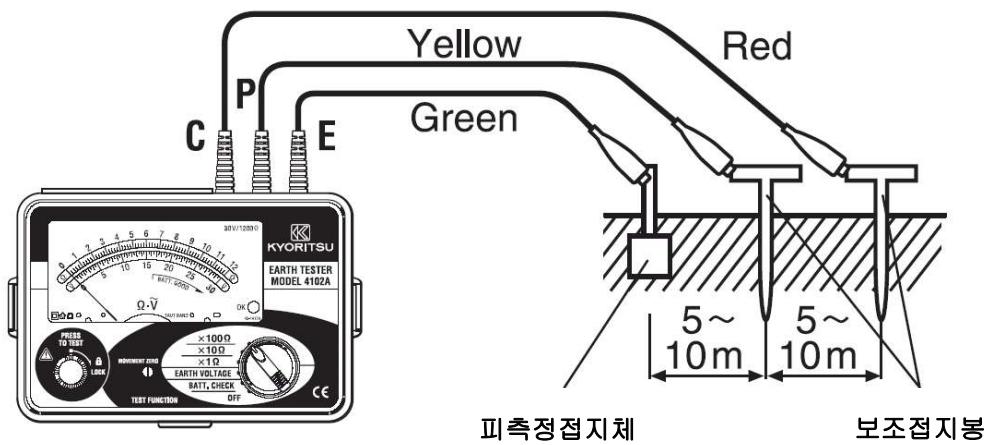
⚠ 주의

본 제품은 다음과 같은 접지를 측정하는 장소에서는 측정이 불가 합니다.

- 다른 접지에 연결되지 않은 단독 접지(피뢰침 등)
- 본 제품의 AC 전류 기능에서 2A를 넘는 전류가 측정된 접지 값
- 측정 대상인 접지 저항보다 다른 접지 저항이 더 큰 접지
- 접지 저항이 1200Ω를 넘는 접지

또한, 단독으로 접지된 접지선의 접지 저항 측정은 모델 4102A 또는 모델 4105A를 사용하여 정밀 측정을 하여 주십시오.

모델 4102A를 측정 예



피측정접지체

보조접지봉

6. 측정 시작 전

⚠ 주의

본 제품은 전원 ON 시에 약 3초간 자기 진단 (표시 부에 “**AL**”이 표시됩니다)을 실시하오니 반드시 피 측정물에서 멀리하여 주시기 바랍니다. 또한, 이 시간 동안은 클램프 코어를 열고 닫지 마십시오. 자기 진단 중에 피 측정물을 클램프 결선하고 있거나, 클램프 코어를 열고 닫을 경우에는 정확한 측정값이 표시되지 않습니다.

(1) 건전지의 전압을 점검해 주십시오.

LCD에 아무것도 표시되어 있지 않은 경우에는 본체 **POWER** 버튼을 눌러서 전원을 켜 주십시오. 이 때, 표시가 선명하고 “**BATT**”가 점등되어 있지 않으면, 건전지 전압은 정상입니다.

아래와 같은 증상인 경우에는 정확한 측정 및 저장이 불가능할 수 있으므로

「9. 전지의 교환」에 따라서 새 건전지로 교체하십시오.

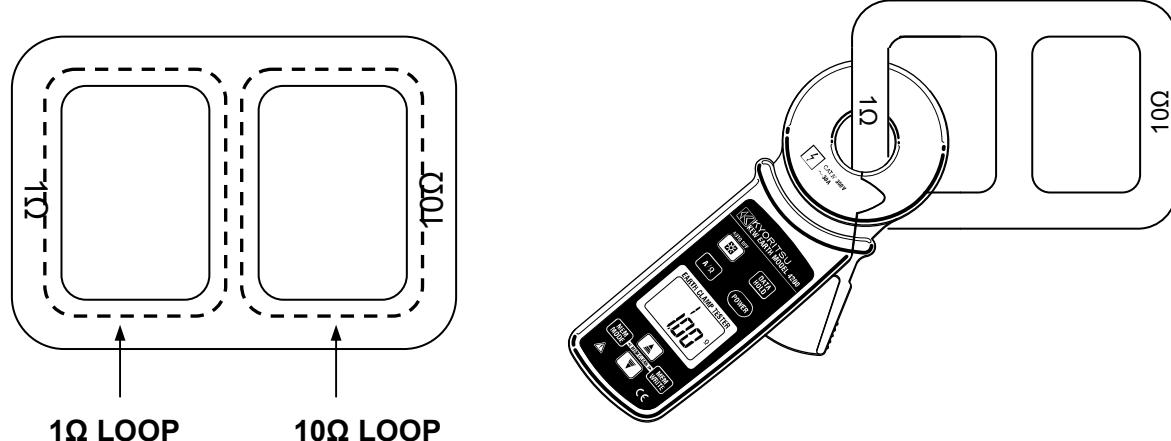
- “**BATT**”가 점등되어 있을 경우.
- 표시가 어두워서 읽기 어려울 경우.
- 표시가 전혀 나타나지 않을 경우.

(2) 접지 저항이 정상적으로 측정되는지 확인하여 주십시오.

본 제품의 부속품 동작 기준 저항을 아래 그림과 같이 클램프 결선하여, 클램프 코어 및 회로가 정상적으로 동작하는 것을 확인하여 주십시오. 아래 표에서 가리킨 지시 값(허용범위)의 범위 이내면 정상적으로 작동 유무 관련 자가 판단이 가능하며, 허용 범위 값을 크게 벗어난 지시 값을 나타내는 경우 「10. A/S」에 따라 수리 및 교정 의뢰하시기 바랍니다.

또한, 수리를 의뢰하실 경우 본체와 동작 기준 저항을 첨부 발송하여 주십시오.

동작기준저항



동작기준저항	허용범위
1Ω	0.93 ~ 1.07
10Ω	9.75 ~ 10.25

7. 측정 방법

⚠ 위험

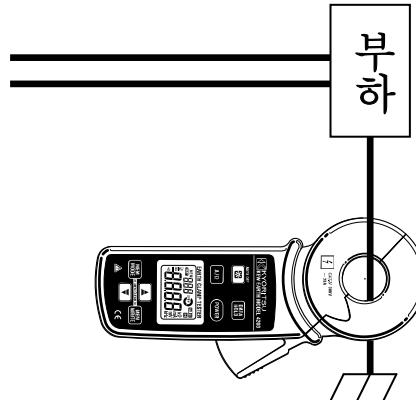
- 감전 위험을 피하기 위해 AC300V 이상의 지전압이 있는 회로에서는 절대로 측정하지 마십시오.
- 트랜스 코어 선단부는 피 측정물이 단락되지 않는 구조로 되어있지만, 절연이 되어있지 않은 도선을 측정할 경우에는 클램프 코어에서 피 측정물이 단락되지 않도록 주의하십시오.
- 전지 덮개를 제거한 상태로 절대로 측정하지 마십시오.
- 30A 이상의 전류를 절대로 측정하지 마십시오. 클램프 코어 내부가 발열, 몰딩부가 변형되어 절연 불량을 일으킬 위험이 있습니다. 만일, 측정시에 LCD에 “**OL**”이 표시될 경우에는, 즉시 측정을 중지하고 본 제품을 피 측정물에서 분리하여 주십시오.

⚠ 주의

- 클램프 코어 선단부는 높은 정확도를 위해 정교하게 조정되어 있으니 취급 시 충격, 진동이나 무리한 힘이 가해지지 않도록 충분히 주의하십시오.
- 본 제품은 전원 ON시에 약 3초간 자기 진단(LCD에 “**AL**”이 표시됩니다.)을 실시하오니 반드시 피 측정물에서 멀리하여 주시기 바랍니다. 또한, 측정시 클램프 코어를 열고 닫지 마십시오. 자기 진단 중에 피 측정물을 결선하고 있거나, 클램프 코어를 열고 닫을 경우 정확한 측정 값이 표시되지 않습니다.
- 클램프 코어 끝에 이물질이 끼어있거나 무리한 힘이 가해져야 맞물리거나 어긋난 경우, 코어가 완전히 닫히지 않게 됩니다. 이럴 경우, 갑자기 트리거를 놓거나 외부의 힘으로 눌러서 닫으려 하지 말고, 이물질을 먼저 제거한 후 트리거 스프링의 힘으로 자연스럽게 닫히도록 하여 주십시오.
- 측정 가능한 도체의 직경은 $\phi 30\text{mm}$ 입니다. 큰 도체를 클램프 결선하여 클램프 코어가 완전히 닫히지 않은 상태에서는 정확한 측정을 할 수 없습니다. 이럴 경우, 무리하게 닫으려고 하지 마십시오.
- 고 전류 측정 시 클램프 코어에서 유도 관련 소리가 나는 경우도 있지만 다른 이상은 아닙니다.
- 본 제품은 고감도의 클램프 코어를 사용하고 있지만, 분할형 클램프 코어의 특성상, 외부 자계의 영향을 완전히 없앨 수는 없습니다. 근처에 큰 자계의 발생원이 있을 경우에, 도체를 클램프 결선하기 전에 전류값이 표시됨(‘0’으로 표시되지 않음) 수가 있습니다. 이럴 경우에는, 가능한 자계 발생원에서 떨어진 곳에서 사용하십시오. 또한, 대표적인 자계 발생원으로는 다음과 같은 것들이 있습니다.
 - 대 전류가 흐르는 도체
 - 모터
 - 자석을 사용하고 있는 기기
 - 적산 전력계

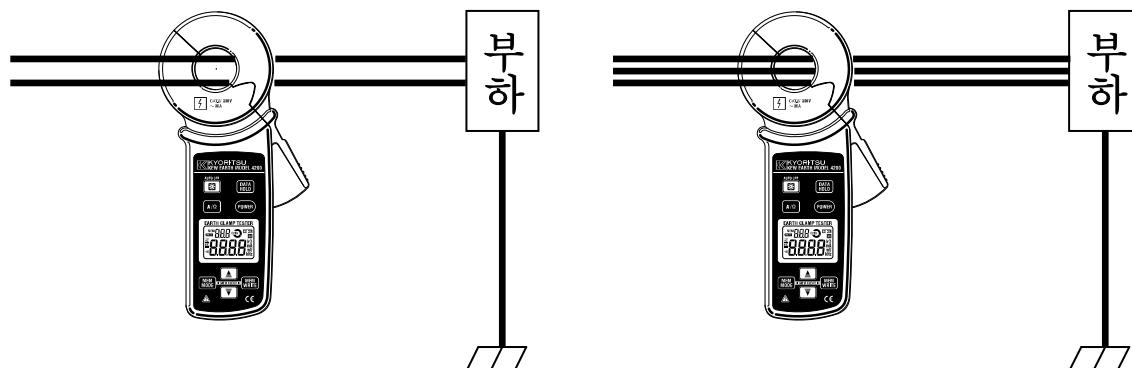
7-1 일반 전류 측정

- 기능 버튼 **A/Ω** 을 눌러서 ACA 기능을 선택합니다.
 - LCD 에 단위가 “**mA**”로 되어 있는지 확인하십시오. 또, LCD 왼쪽 상단에 “**MEM**”가 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
 - 트리거를 눌러서 트랜스 코어를 열고, 피 측정도체 중 하나를 클램프 결선 하십시오.
 - 측정된 전류값이 LCD 에 표시됩니다.
- (접지선에 흐르는 누설 전류도 이와 같은 방법으로 측정 가능합니다.)



7-2 누설 전류 측정

- 기능 버튼 **A/Ω** 을 눌러서 ACA 기능을 선택합니다.
- LCD 에 단위가 “**mA**”로 되어 있는지 확인하십시오. 또는, LCD 왼쪽 상단에 “**MEM**”가 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
- 접지선 이외의 모든 도체를 일괄 클램프 결선하여 주십시오.
- 측정된 전류값이 LCD 에 표시됩니다.



단상 2 선식

단상 3 선식인 경우에는 3 선
모두 클램프 결선합니다.

3상 4 선식

3상 4 선식인 경우에는 4 선
모두 클램프 결선합니다.

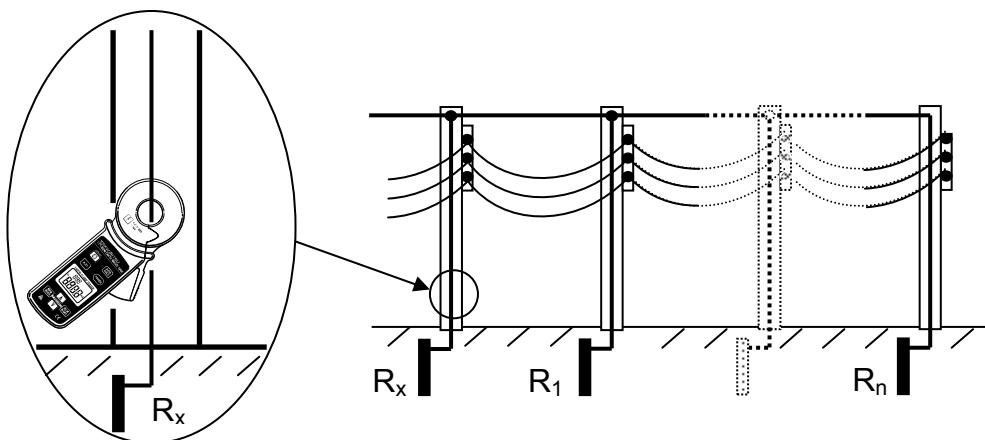
7-3 접지저항 설정

주의

- 먼저, "7-1 일반 전류 측정"에 따라 접지선에 흐르는 전류를 확인하십시오. LCD의 우측 상단에 노이즈 표시 "NOISE"가 나타나는 경우에는, 측정 결과가 큰 오차를 포함할 수 있습니다.
측정 대상인 접지선에 전류를 흘리고 있는 장치의 전원을 차단하여 접지선에 흐르는 전류를 작게 만들어 주십시오.
- 다중 접지가 되어있지 않은 접지나 측정대상의 접지 저항보다 다른 접지 저항이 더 큰 경우에는 측정할 수 없습니다.
- 본 제품을 복수 사용하여 동일한 접지 계통의 측정을 하지 마십시오. 측정 결과에 큰 오차가 생길 수 있습니다.
- 접지 저항 측정 중에 "OPEN" 가 켜지는 경우에는, 트랜스 코어가 완전히 닫히지 않았다는 것을 의미합니다. 이 표시가 LCD에 나타나있는 동안에는 측정을 중단하십시오. 측정을 다시 시작하려면, 트랜스 코어를 완전히 닫아 주십시오.
- 접지 저항 기능의 응답 시간은 약7초입니다. 지시값(측정값)이 안정될 때까지 기다려 주십시오.

○ 측정 절차

- 기능 버튼 **A/Ω** 을 눌러서 접지 저항 기능을 선택합니다.
- LCD에 단위가 "**Ω**"으로 되어 있음을 확인하십시오. 또, LCD 원쪽 상단에 "**MEM**"가 켜져 있지 않은지 확인하십시오.
- 트리거를 눌러서 트랜스 코어를 열어, 측정 대상인 접지선을 클램프 결선하여 주십시오.
- 측정된 저항값이 표시됩니다.



<노이즈(Noise) 확인 기능>

접지 저항 측정 시 다음과 같은 경우 측정 결과에 영향을 줄 수 있습니다. 영향이 있을 경우, LCD 우측 상단에 "NOISE" 표시가 나타납니다.

* 접지선에 흐르고 있는 전류가 접지 저항 기능의 각 범위의 허용값을 초과할 경우

범위	허용되는 전류
20Ω	2A 이하
200Ω / 600Ω / 1200Ω	400mA 이하

* 접지선에 흐르고 있는 전류가 측정 결과에 영향을 주는 전류가 포함되어 있는 경우

<코어 오픈 검사 기능>

트랜스 코어가 완전히 닫히지 않았을 때, LCD에 "OPEN" 가 켜집니다. 이와 같은 경우, 측정이 중단됩니다.

8. 기타 기능

8-1 자동 전원 꺼짐 기능(Auto Power Off)

전원을 끄는 것을 잊었을 때, 전지의 소모를 방지하고, 수명을 연장하기 위한 기능입니다.

버튼 조작 후, 약 10 분이 지나면 자동으로 전원이 꺼집니다.

다시 측정하려면, 전원 버튼 **POWER** 을 눌러서 전원을 켜 주십시오.

◇ 자동 전원 꺼짐 기능이 동작하기 직전 부저가 울립니다.

◇ 자동 전원 꺼짐 기능의 해제는 다음과 같습니다.

(1) 데이터 훌드 버튼 **DATA HOLD** 을 누른 채, 전원 버튼을 눌러 전원을 켜고 전원 버튼에서만 손을 뗅니다.

(2) 전원이 켜지고, 약 1 초간 LCD에 “**P OFF**”가 표시됩니다.

위와 같은 방법으로 자동 전원 꺼짐 기능이 해제됩니다.

다시 자동 전원 꺼짐 기능을 동작시키려면, 전원을 한 번 끄고, 데이터 훌드 버튼을 누르지 말고 전원을 켜십시오.

8-2 데이터 훌드 기능

측정한 값을 LCD에 고정시키는 기능입니다.

데이터 훌드 버튼 **DATA HOLD** 을 한 번 누르면, 측정값이 고정되어, 그 때의 데이터가 유지되고, 입력이 변해도 표시는 변경되지 않습니다. 이 때, LCD 우측 상단에 “**H**”가 켜집니다.

데이터 훌드를 해제하려면 데이터 훌드 버튼을 다시 누르십시오. (“**H**”가 꺼집니다.)

◇ 데이터 훌드 중에 자동 전원 꺼짐 기능이 작동하면, 훌드 모드는 해제됩니다.

8-3 부저 기능

접지 저항의 측정 결과가 10Ω이하일 때, 부저가 울리는 기능입니다.

접지 저항 기능에서 기능 버튼 **A/Ω** 을 2초 이상 눌러 부저 기능을 동작시킵니다. (LCD의 원쪽 하단에 “**••**”가 켜집니다.)

접지 저항의 측정 결과가 10Ω이하 때, 부저가 울립니다.

부저 기능을 해제하려면 다시 기능 버튼을 누릅니다. (“**••**”가 꺼집니다.)

8-4 백-라이트(Back-Light) 기능

어두운 장소에서 디스플레이를 보기 쉽게 하는 기능입니다.

전원이 켜져 있는 상태에서 백-라이트 버튼 **FLASH** 을 누르면, LCD에 백-라이트가 켜집니다.

백-라이트를 끄려면 백-라이트 버튼을 다시 누르십시오.

◇ 건전지의 소모를 방지하기 위해, 약 1분내에 자동으로 꺼집니다.

8-5 메모리 기능

측정 결과를 저장, 표시하는 기능입니다.

● 측정 결과의 저장

- (1) AC 전류 기능 혹은 접지 저항 기능의 측정 결과 값을 저장할 경우, 데이터 번호 선택을 통해(1~100 중) 관리 가능합니다.

☞ 번호 선택은 커서 버튼  혹은 로 선택합니다.

◇ 커서 버튼을 계속 누르고 있으면, 숫자 변동이 빨리 진행 됩니다.

- (2) 저장 버튼 을 누르면 선택한 데이터 번호에 표시된 측정 결과 값이 저장됩니다.

☞ LCD 왼쪽 상단에 약 1초간 “MEM”가 켜집니다.

◇ 저장 후 자동으로 데이터 번호가 1씩 증가되어 다음 측정값 저장이 간단합니다.

(단, 데이터 번호가 100일 때 저장하면, 자동으로 데이터 번호가 1로 되돌아갑니다.)

◇ 이미 측정 결과가 저장되어 있는 데이터 번호에 저장하면, 이전에 저장되었던 측정 결과는 소멸되고 새로운 측정 결과를 덮어씁니다.

◇ 데이터 훌드 기능이 작동하는 동안 저장하면 LCD에 훌드된 값이 저장됩니다.

● 저장한 측정 결과의 표시

메모리 모드 버튼 을 누르면 메모리 모드로 전환되어 LCD 왼쪽 상단에 “MEM”이 표시가 켜집니다.

LCD의 데이터 번호를 커서 버튼  혹은 로 변경하면, 저장되어 있는 모든 측정 결과 값이 표시됩니다.

◇ 메모리 모드의 해제는 다시 메모리 모드 버튼을 누르거나, 기능 버튼 을 누릅니다.(“MEM”이 꺼집니다.)

◇ 측정 결과가 저장되지 않은 데이터 번호의 측정 결과는 “----”로 표시됩니다.

● 저장된 측정 결과의 삭제

메모리 모드 버튼 을 누른 채로 저장 버튼 을 누르면 “r”가 약 2초동안 표시되고, 현재 데이터 번호의 측정 결과를 삭제합니다.(----로 표시됩니다.)

◇ 다음과 같이 한 번에 모든 데이터 번호의 측정 결과를 삭제할 수 있습니다.

- (1) 전원이 OFF인 상태에서 메모리 모드 버튼과 저장 버튼을 동시에 누른 상태에서 전원 버튼을 누르고 전원 버튼만 놓습니다.

- (2) 전원이 ON되고 약 2초 동안 LCD에 “MEM” “” “r”이 켜집니다.

위와 같은 방법으로 저장된 모든 측정 결과가 삭제됩니다.

8-6 Bluetooth 통신기능 (모델 4202 전용)

Bluetooth 연결을 통해 Android 단말기와 통신을 하는 기능입니다.

• 사용 전

이 기능은 모델 4202 전용 기능입니다. 모델 4200에서는 사용 할 수 없습니다.

이 기능을 사용하려면, Android 단말기를 인터넷에 연결하고, 전용 어플인 「KEW Smart」를 다운로드 하여 주십시오. 또, 일부 기능은 인터넷에 연결된 상태에서만 사용이 가능합니다. 자세한 내용은 「11. KEW Smart 기능」, 또는, 전용 어플 「KEW Smart」 도움말을 참조하십시오.



경고

Bluetooth 통신에 사용되는 전파는 의료 전자 기기 등의 동작에 영향을 줄 수 있습니다. 의료 기기가 있는 장소에서 사용하는 경우에는 오작동을 일으키지 않는지 주의하여 주십시오.

• 주의

- Bluetooth 통신의 최대 연결 거리는 약 10m입니다. 모델 4202 과 Android 단말기 사이에 장애물(벽, 문, 사람 등)이 있거나 측정 현장의 전파 상황 등, 환경에 따라서 연결 거리가 달라질 수 있습니다.
 - 모델 4202 또는 Android 단말기 근처에 무선 LAN (IEEE802.11.b / g)을 탑재한 기기가 있을 경우에, 전파 간섭에 의해 연결이 되지 않거나, 모델 4202에서 Android 단말기로의 데이터 전송 속도가 느려지고, 모델 4202 와 Android 단말기와의 디스플레이 업데이트가 현저하게 지연될 수 있습니다. 이럴 경우, 모델 4202 와 Android 단말기를 무선 LAN 장비와 가능한 멀리하거나 무선 LAN 장비의 전원을 끄고, 모델 4202 와 Android 단말기의 거리를 가능한 가깝게 이동하십시오.
 - 모델 4202 또는 Android 단말기 중 하나를 금속 상자에 넣고 통신을 시도하면 연결이 되지 않을 수 있습니다. 측정 위치를 변경하거나 모델 4202 · Android 단말기 사이에 금속판이 없는 상태에서 사용하십시오.
 - Bluetooth 통신시 정보 유출이 발생해도, KYORITSU에서는 책임을 지지 않으므로 이점 양해 바랍니다.
 - 전용 어플리케이션이 동작하는 Android 단말기에도, 기종에 따라서는 모델 4202 와 연결이 되지 않을 수 있습니다. 다른 Android 단말기로 연결을 시도해도 연결이 불가능한 경우 고장이 발생할 수 있으므로 폐사(弊社) 서비스 센터 또는 구입하신 대리점에 연락하십시오.
-
- Bluetooth 글자 마크 및 로고는 Bluetooth SIG, Inc.의 소유입니다. KYORITSU는 라이센스에 근거하여 사용하고 있습니다.
 - Android, Android 마켓, Google Play 스토어, Google Map은 Google Inc의 상표 또는 등록 상표입니다.
 - ™ 마크, ® 마크는 명기하고 있지 않습니다.

● 설정에 대하여

모델 4202 와 Android 단말기를 페어링합니다. 모델 4202 의 전원을 켜 상태에서 Android 단말기의 설정 화면에서 페어링을 하십시오. 자세한 내용은 Android 단말기의 취급설명서, 「KEW Smart」 도움말 화면, 또는 「10. 페어링 방법」 을 참조하십시오.

● Android 단말기와의 통신

이 기능은 모델 4202 로 측정한 결과를 Bluetooth 연결을 통해 전용 어플인 「KEW Smart」 를 사용하여 Android 단말기에 표시하는 기능입니다. 모델 4202 에서 측정한 접지 저항, AC 전류 값을 Android 단말기에도 표시할 수 있습니다. 이로써, 모델 4202 와 Android 단말기가 서로 떨어진 장소에서도 측정 결과를 확인하는 것이 가능합니다.

(1) 통신방법

모델 4202 의 전원을 켜고, 측정 기능을 선택한 후, 측정하려는 곳에 클램프 결선 하십시오. Android 단말기에서 「KEW Smart」 를 시작하고, 설정 메뉴에서 연결 탭을 눌러 장치를 선택한 후, 모델 4202 와 연결하십시오. 연결한 후에, 화면의 "시작"을 누르면, 자동으로 측정 결과가 Android 단말기 화면에 표시됩니다.

(2) 연결 끊기 및 측정 종료

통신을 종료하려면, 설정 메뉴에서 종료를 누르십시오. 다시 통신을 시작하려면 연결을 누르면 다시 연결이 시작됩니다.

측정을 종료하려면, 화면의 "종료"를 누르면 측정이 종료됩니다. 이때, 모델 4202 와 무선 통신은(Bluetooth 페어링) 종료되지 않습니다.

「KEW Smart」에는 다양한 기능이 있습니다.

자세한 내용은 「11. KEW Smart 기능」 또는 「KEW Smart」 도움말을 참조하십시오.

9. 전지 교환

⚠ 경고

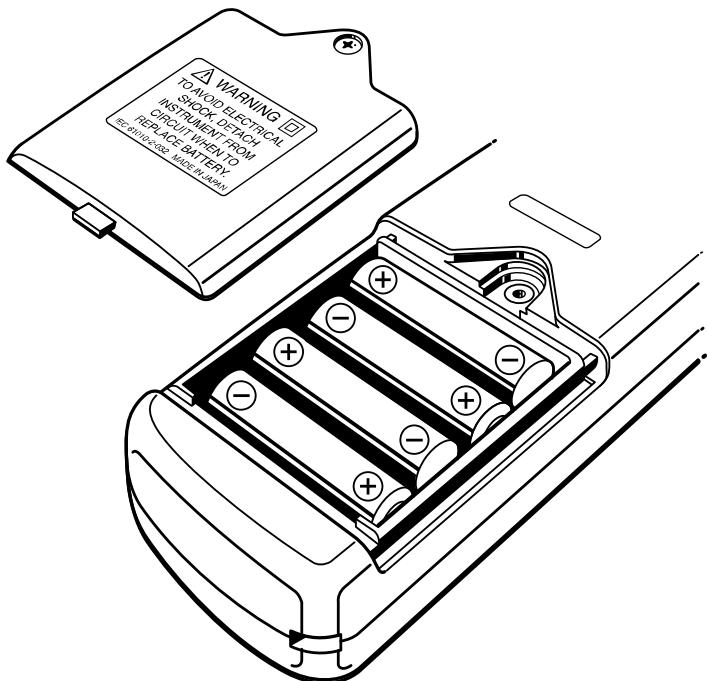
- 감전 사고를 방지하기 위해, 건전지 교환 시에는 피 측정물에서 분리하고 전원을 반드시 꺼주십시오.

⚠ 주의

- 건전지는 새 것과 오래된 것을 섞어서 사용하지 마십시오. 또한, 서로 다른 종류의 건전지도 섞어 사용하지 마십시오.
- 건전지의 극성을 거꾸로 하지 않도록, 케이스 내의 표시된 방향에 맞도록 넣어 주십시오.

LCD 의 왼쪽 상단에 “**BATT**”가 점등됐을 때는 새 건전지와 교환해 주십시오. 또한, 건전지가 완전히 소모된 경우에는 LCD 가 사라지고 “**BATT**”도 점등되지 않으니 주의하십시오.

- (1) 측정을 하고 있을 경우에는 피 측정물에서 분리하십시오.
- (2) 전원이 켜져 있을 경우에는 전원 버튼을 눌러서 전원을 끕니다.
- (3) 모델 4202 뒷면의 전지 덮개의 나사를 풀고 전지 덮개를 분리하십시오.
- (4) 극성이 틀리지 않도록 주의하고, 새 건전지(LR6 또는 R6PX4 개)로 교체하십시오.
- (5) 교환 후 전지 덮개를 다시 덮고 나사를 조입니다.



10. 페어링 방법(모델 4202)

모델 4202 와 Android 단말기를 Bluetooth 로 연결하려면 Android 단말기와 페어링을 해야 합니다.

- 배터리 잔량에 주의하십시오. LCD 에 "**BATT**" 표시가 켜져 있으면 배터리를 교체한 후 페어링을 하십시오.

- (1) 모델 4202 의 전원을 켭니다.
- (2) Android 단말기의 전원을 켜고, 설정 메뉴에서 무선 설정으로 이동하여 Bluetooth 설정 화면으로 이동합니다.
- (3) 근처에 있는 장치를 검색합니다. 검색 결과에 "모델 4202-XXXXXXX"의 모델명이 표시됩니다. (모델명 뒤에 있는 "X"는 제품의 일련 번호입니다.)
- (4) 페어링하려는 대상을 선택하고, 페어링을 하십시오.

페어링 설정이 안될 경우에는 다음 사항을 확인하십시오.

※모델 4202 와 Android 단말기가 멀리 떨어져 있을 경우

모델 4202 와 Android 단말기를 가까이하여 다시 설정하십시오.

※Android 단말기의 Bluetooth 기능이 OFF 되어 있을 경우

Android 단말기의 Bluetooth 기능을 ON 하고 다시 설정하십시오.

위의 2 가지 사항을 확인한 이후, 다시 페어링을 실행하십시오. 환경에 따라서는 발견하기 어려운 경우도 있습니다.

1 1. KEW Smart 기능(모델 4202)

Android 단말기 전용 어플인 「KEW Smart」를 설치하여, 모델 4202 와 떨어진 장소에 있는 Android 단말기에서도 측정 결과를 확인할 수 있습니다.

「KEW Smart」는 Google Play 스토어 (이전 Android 마켓)에서 무료로 제공하고 있습니다.
(인터넷 연결이 필요) 다운로드 및 특정 기능 사용에 부가되는 통신비, 인터넷 비용 등은 고객 부담이므로 양해 바랍니다. 덧붙여 「KEW Smart」는 기록 미디어는 배포하지 않습니다.

「KEW Smart」는 다음의 기능이 있습니다.

- 떨어진 위치에서 측정 결과 확인 (점지 저항/누설 & AC 부하 전류)
- 측정값 고정 기능 (Android 단말기에서만)
- 파일 저장 및 표시 기능

측정 종료시 측정 데이터와 함께 간단한 메모(코멘트)를 저장할 수 있습니다.

(32 자 이내) GPS 기능이 켜져 있으면, 저장 파일에 측정 위치의 위치 정보가 자동으로 저장됩니다.

- 콤파레이터 기능 (점지 저항값)

측정 결과가 설정한 값보다 크거나 작을 경우, Android 단말기의 부저 (Buzzer) 알림 기능입니다.

- 메모리 다운로드 기능

모델 4202 의 메모리에 저장된 데이터를 다운로드 할 수 있습니다. 모델 4202 의 메모리 모드 **MEM MODE** 버튼을 눌러 메모리 모드 전환하면, Android 단말기로 다운로드가 가능합니다. 이 기능은 측정이 종료된 상태에서 사용할 수 있습니다.

또한, 인터넷에 연결하면 다음 기능 사용이 가능합니다.

- 메일 송신 기능

저장된 데이터를 E-메일에 첨부하여 보낼 수 있습니다. 이 기능은 모델 4202 와 연결이 끊어진 상태에서 사용이 가능합니다.

- 지도 표시 기능

GPS 기능이 ON 상태에서, 데이터를 저장하고 측정을 종료하거나, 저장된 파일에 위치 정보가 저장되어 있을 경우, 데이터 통신을 하면 Google Map 에 측정 위치가 표시됩니다.

이 밖에도, 모델 4202 와 연동하면 Android 단말기 화면에 "OPEN", "NOISE" 문자도 표시됩니다. 자세한 설정 방법은 「KEW Smart」 도움말을 참조하십시오.

• 주의

- Android 단말기 화면에는 모델 4202 의 전원 상태는 표시되지 않습니다. 이 기능을 사용하여 측정을 시작하기 전에 반드시 본 기기의 배터리 잔량을 확인하고 필요한 경우 새 배터리로 교체하십시오.
- Android 단말기 측에서 모델 4202 를 조작할 수 없습니다. (기능 전환, 데이터 훌드 등)

1 2 . A/S

12-1 보증서에 대해서

본 제품에는 보증서가 있으니, 보증 기간 중의 고장에 대해서는 보증규정을 읽으신 다음에 이용하여 주시기 바랍니다.

보증서에는 판매 업체명과 구입 날짜가 필요하오니 기입되었음을 확인하십시오.

기입되어 있지 않은 경우, 보증 기간 중이라도 서비스를 받지 못할 경우가 있습니다.

구입하실 때에는 반드시 판매점에게 기입을 요청하시고, 소중히 보관하여 주십시오.

보증 기간은 구입하신 날로부터 1년 동안입니다.

12-2 수리를 의뢰하실 때

번거로우시겠지만 고객의 불편하신 내용, 이름, 주소, 연락처를 기입하신 다음에 본 제품이 손상되지 않도록 포장하여, 폐사(弊社) 서비스 센터 및 판매점으로 보내주시기 바랍니다.

A/S 문의 및 발송 주소

상 호 : 세진계기㈜

주 소 : 〒03194

서울특별시 종로구 청계천로 163(장사동)

아세아전자상가 마열 104 호

연 락 처 : TEL. 02) 2267-0327, 2269-6679

FAX. 02) 2269-9907

홈페이지 : <http://교리스.한국>

<http://www.kew.kr>

<http://kyoritsukorea.co.kr>

12-3 교정 주기에 대해서

본 제품을 올바르게 사용하시기 위해서는, 1년에 1번씩 정기적으로 교정을 받는 것을 권장합니다. 교정은 폐사(弊社) 서비스 센터에 의뢰하여 주십시오.

(단, 교정비용은 별도 입니다.)

12-4 수리용 부품의 최저 보증 기간

본 제품의 기능과 성능을 유지하기 위해서 필요한 보수용 부품은 제조가 끝난 이후에도 5년간 보유되고 있습니다.

보증 규정

보증 기간 동안에 발생한 고장은, 다음과 같은 경우를 제외하고 무상으로 수리해드립니다.

1. 취급 설명서를 따르지 않은 불적절한 취급, 사용 방법, 보관 방법으로 인한 고장.
2. 구입 후, 운반과 수송 사이에 낙하하는 등, 비정상적인 충격이 가해져 발생한 고장.
3. 폐사(弊社)의 서비스 담당자 이외의 개조, 수리, 점검으로 인한 고장.
4. 화재, 지진, 수해, 공해 및 기타 천재지변으로 인한 고장.
5. 일반 상처 등 외관상의 변화.
6. 기타 폐사(弊社)의 책임으로 간주되지 않는 고장.
7. 건전지 등 소모품의 교환, 보충.
8. 보증서의 제출이 없는 경우.

◎주의

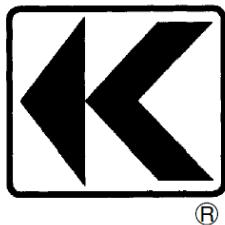
고장 상태를 확인하여 위의 내용에 해당하는 경우 유상으로 수리 진행합니다.

운송 도중에 손상이 생기지 않도록 포장하여, 폐사 서비스 센터 또는 대리점에 문의하시기 바랍니다.

년 월 일	수리내용	담당자

DISTRIBUTOR

Kyoritsu reserves the rights to change specifications or designs described in this manual without notice and without obligations.



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

2-5-20, Nakane, Meguro-ku,
Tokyo, 152-0031 Japan

Phone: +81-3-3723-0131

Fax: +81-3-3723-0152

URL: <http://www.kew-ltd.co.jp>

E-mail: info-eng@kew-ltd.co.jp

Factory: Ehime, Japan