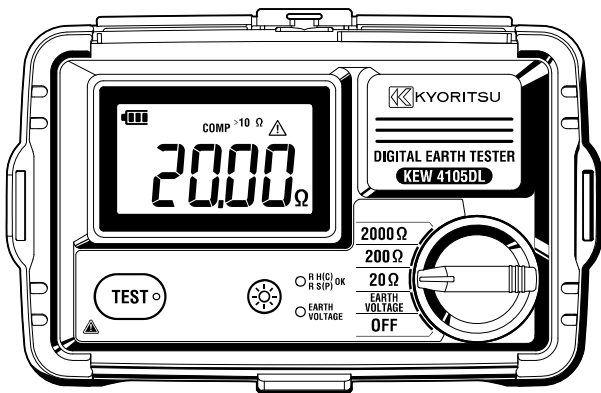


취급설명서



디지털 접지 저항계

KEW4105DL



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

목차

1. 사용상의 주의(안전에 관한 주의)	1
2. 특징	5
3. 사양	6
4. 각부의 명칭	9
5. 액세서리	12
6. 측정의 준비	14
7. 접지 저항의 측정	15
7-1. 측정의 원리	15
7-2. 정밀측정 (측정 리드를 사용한 정밀측정)	15
7-3. 간이측정 (측정 리드를 사용한 간이측정).....	19
8. 상대값 기능	22
8-1. 상대값 기능	22
8-2. 상대값 기능 활성화/비활성화 설정	23
9. 보조 접지 저항 경고 표시의 전환.....	24
10. 백 라이트.....	24
11. 배터리 교체.....	25
12. 세척	26
13. 하우징 케이스 참고사항	27
14. 스트랩 벨트 조절 방법	28
15. 케이블 릴.....	28
15-1. 사용 방법.....	28
15-2. 케이블 교체.....	29

1. 사용상의 주의(안전에 관한 주의)

본 제품은 IEC61010 : 전자측정장비에 관한 안전 규격에 준거하여 설계, 제조한 후 검사 합격한 최상의 상태에서 출하되고 있습니다.

취급설명서에는 사용자가 위험을 피하기 위한 사항 및 본 기기를 손상시키지 않고 장기간 양호한 상태로 사용하기 위한 사항이 기재되어 있으므로, 사용하기 전에 반드시 취급설명서를 읽어 주시기 바랍니다.

위험

- 본 제품을 사용하기 전에, 반드시 취급설명서를 잘 읽으시고 숙지하여 주십시오.
- 취급설명서는 찾기 편리한 곳에 보관하시고, 필요 시 언제든지 꺼낼 수 있도록 하십시오.
- 취급설명서에서 지정한 제품 본래의 사용방법을 지켜주십시오.
- 취급설명서의 안전에 관한 지시에 대해서는 지시내용을 이해한 후, 반드시 지켜주십시오. 이상의 지시를 반드시 엄수해 주시고 지시에 따르지 않으면 부상, 장비의 손상 및 테스트 도중장비의 손상을 일으킬 수 있습니다. 위험 및 경고, 주의에 반하는 사용에 의해 발생한 사고와 손상에 대해서는 KYORITSU에서는 책임과 보증을 지지 않습니다.

본 제품에 표시되는  기호는 안전하게 사용하기 위해서 취급설명서를 읽을 필요성이 있음을 나타냅니다. 또, 기호에는 다음의 3 종류가 있으며, 각각의 내용을 주의하여 읽어주시기 바랍니다.

 위험 : 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 사망 또는 중상을 입을 위험성이 높은 내용을 나타냅니다.

 경고 : 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용을 나타냅니다.

 주의 : 이 표시를 무시하고 잘못 취급하면, 사람이 상해를 입을 가능성과 물적 손해의 발생이 예상되는 내용을 나타냅니다.

위험

- 다음 값보다 높은 대지 전위가 존재하는 회로에서는 절대로 측정하지 마십시오.
 - * 300 V CAT II 하에 300 V 이상, CAT III 하에 150 V 이상, CAT IV 환경 하에 100 V 이상.
- 측정 중에는 반드시 보호장비를 착용하십시오.
- 인화성 가스가 존재하는 환경에서 본 기기의 사용은 불꽃의 발생원인이 되어 폭발을 일으킬 수 있으므로 측정을 시도하지 마십시오.
- 만약 장비표면이나 손이 젖은 상태라면 측정을 시도하지 마십시오.
- 측정 중에 측정 리드의 금속 부분이 전원선과 단락이 되지 않도록 주의 하십시오. 상해의 원인이 됩니다.
- 측정의 최대 허용 입력을 초과하지 마십시오.
- 측정 리드가 단단히 연결되어 있는지 확인하고 테스트 버튼을 누릅니다.
- 측정 중 배터리 덮개를 열지 마십시오.
- 본 제품이 지정한 본래의 사용 방법을 엄수해 주십시오. 그렇지 않으면 계기에 장착된 안전 기능이 작동하지 않아 장비가 손상되거나 심각한 신체적 상해가 발생 할 수 있습니다.

경고

- 덮개가 파손되거나 금속 부품이 노출되어 제품 및 클램프 센서에 표시 되는 경우 절대로 측정을 시도하지 마십시오.
- 대체 부품을 설치하거나 부품을 개조하지 마십시오. 작동 불량이 의심되어 수리 또는 재교정이 필요한 경우 교리스 대리점에 반품하여 주십시오.
- 본 기기의 표면이 젖은 경우 배터리 교체를 하지 마십시오.
- 테스트 리드를 각 단자에 확하게 연결하십시오.
- 배터리 교체를 위한 배터리 덮개를 개방하는 경우 범위 스위치를 OFF 위치로 설정하여 주십시오.

⚠ 주의

- 측정하기 전에 범위 선택 스위치를 항상 적절한 위치에 놓아 주십시오.
- 사용 후에는 본 기기의 전원을 꺼 주시고, 장기간 사용하지 않고 보관해야 하는 경우 배터리를 제거하여 주십시오.
- 본 기기를 직사광선, 고온, 다습, 결로 환경에 노출시키지 마십시오.
- 본 기기를 세척 시 중성 세제 또는 물에 적신 천을 사용해 주시고, 연마재나 유기 용재를 사용하지 마십시오.
- 본 기기가 젖은 경우 보관 전에 확실히 건조해 주십시오.

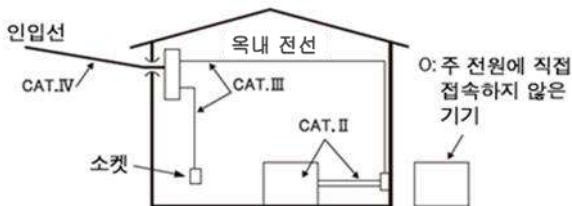
기호의 설명

CAT II	전원 코드로 콘센트에 접속한 기기의 1 차측 전기 회로.
CAT III	직접 배전반에서 전기를 소비하는 기기의 1 차측 및 분기부에서 콘센트까지의 전기회로.
CAT IV	인입선에서 전력량계 및 1 차 과전류 보호장치(배전반)까지의 전기회로.
	이중 절연 또는 강화 절연으로 보호되어 있는 기기를 나타냅니다.
	인체 및 기기를 보호하기 위해서, 취급설명서를 참조할 필요가 있는 경우 표시됩니다.
	접지를 나타냅니다.

측정 카테고리

안전규격 IEC 61010에서는 측정기 사용 장소에 따라 안전레벨을 CAT(측정 카테고리)라는 언어로 규정하고, 다음과 같이 분류하고 있습니다. 이 수치가 클수록 과도한 임펄스가 큰 전기 환경에 있는 것을 의미합니다. CAT III에서 설계되는 측정기는 CAT II에서 설계된 측정기보다 높은 임펄스에 견딜 수 있습니다.

- : 주 전원(주 전원)에 직접 접속하지 않은 기타 회로
- CAT II : 전원 코드로 콘센트에 접속한 기기의 1차측 전기회로.
- CAT III : 직접 배전반에서 전기를 소비하는 기기의 1차측 및 분기부에서 콘센트까지의 전기 회로
- CAT IV : 인입선에서 전력량계 및 1차 과전류 보호장치(배전반)까지의 전기회로.



2. 특징

KEW4105DL 은 배전선, 실내 배선, 전기 계기 기구 등의 접지 저항 계측기입니다. 또, 지전압을 측정하기 위한 지전압 범위를 갖추고 있습니다.

- 다음의 안전 규격에 준거한 안전 설계입니다.
IEC 61010-1, IEC 61010-2-030 CAT II 300 V, CAT III 150 V, CAT IV 100 V, 오염도 3
IEC 61010-031,
IEC 61557-1, -5
- IEC 60529 (IP67)에 따른 방진 및 방수 구조
- 본 기기는 방수 처리가 되어 물 세척이 가능합니다. 조명이 희미한 장소나 야간 작업에서 편리한 백 라이트 기능이 있으며, 2 분 동안 조작이 없는 경우, 백 라이트를 자동적으로 OFF 하는 오토 백 라이트 오프 기능이 내장되어 있습니다.
- 본 기기는 10 분 동안 범위 선택 스위치가 움직이지 않거나 버튼을 10 분 동안 누르지 않으면 자동으로 전원이 꺼집니다. 단, 연속 측정 중에는 오토 파워 오프 기능이 작동하지 않습니다.
- 양손 작업이 가능한 어깨 스트랩
- 지전압 측정
 - AC/ DC 자동 감지
 - 위험한 고지전압용 경고 LED
- 접지 저항 측정
 - 보조 접지봉의 보조 접지 저항이 너무 높아서 정밀 측정을 할 수 없는 경우 디스플레이에 경고가 표시되고, H(C) 또는 S (P) 단자 중 어느 것이 더 높은 값을 나타내는지 경고 LED 에 표시됩니다.
 - 간이 측정 프로브는 악어클립과 테스트 바를 모두 사용할 수 있는 구조로 되어 있습니다.
 - 측정값이 사전 설정된 설정값을 초과할 때 경고를 해주는 상대값 기능. 자세한 내용은 설명서 **상대값 기능 8-1** 을 참조해 주십시오. 이 기능은 비활성화 할 수 있습니다.

3. 사양

- 측정 범위 및 정확도($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 상대습도 75%이하)

접지 저항의 측정

측정 범위	표시 범위	정확도
0~300V AC (45~65Hz)	0.0~314.9V	$\pm 1\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$
$\pm 0 \sim \pm 300 \text{V DC}$	$0.0 \sim \pm 314.9 \text{V}$	

측정 방법: 평균값 검출, True RMS 값 표시

- * 2V 이상의 입력값에 대한 AC/DC 자동감지, 입력 극성에 따라 AC 또는 DC 마크를 LCD 에 표시합니다

접지 저항 측정

범위	측정 범위	표시 범위	정확도* ¹
20Ω 범위	0.00~2000Ω	0.00~20.99Ω	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 0.08\Omega$ * ²
200Ω 범위		0.0~209.9Ω	$\pm 1.5\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$
2000Ω 범위		0~2099Ω	

측정 방법: 정전류 인버터/825Hz

약 3 mA (20Ω 범위)

약 1.7 mA (200Ω 범위)*³

약 0.7 mA (2000Ω 범위)*³

*¹ 정밀 측정을 위해서는 보조 접지 저항은 $100\Omega \pm 5\%$ 이하여야 합니다.

*² 정밀 측정을 위한 측정 리드 **M-7241A** 옵션을 사용하는 경우 지정된 정확도에서 $\pm 0.10\Omega$ 을 더하여 주십시오.

*³ 보조 접지 저항이 높으면 전류가 다음과 같이 감소합니다.

약 0.7 mA : 200Ω 범위, 보조 접지 저항이 25kΩ 이상 입니다..

약 0.3 mA : 2000Ω 범위, 보조 접지 저항은 50kΩ 이상 입니다.

- 적용표준
 - IEC 61010-1
CAT II 300 V CAT III 150 V CAT IV 100 V
오염도 3
 - IEC 61010-2-030
 - IEC 61010-031
 - IEC 61557-1, -5
 - IEC 60529 IP67
 - IEC 61326-1, -2-2
MODEL7127B...CAT III 300 V CAT IV 150 V
 - * 측정 리드가 본 기기에 연결되어 사용될 때 어느 쪽이든 더 낮은 카테고리에 속해서 적용 됩니다.
- 사용장소
고도 2000m 이하, 옥내/옥외
- 표시
LCD 백 라이트
- 사용 온/습도
-10°C~50°C, 80% 이하(결로 없는 곳)
- 보관 온/습도
-20°C~60°C, 75% 이하 (결로 없는 곳)
- 내전압
2210V AC (50/60Hz)/5 초
전기회로와 외장 사이
- 절연 저항
50MΩ 이상/1000V DC
전지회로와 외장 사이
- 오토 파워오프
기능 조작이나 범위 조작 또는 버튼 조작이 약 10 분간 없는 경우 자동으로 전원이 꺼집니다.
- 백 라이트
2 분간 조작이 없는 경우 자동적으로 소등합니다.
*측정하는 동안은 비활성화 됩니다.
- 치수
121(L) × 188(W) × 59(H) mm
* 케이스 덮개 포함
- 무게
약 690g * 케이스 덮개 포함
- 전원
AA 알카라인 배터리 6 개 (LR6)

● 동작 안정성

동작 안정성(B)는 정격 작동 조건 내에서 얻을 수 있는 동작 안정성으로, 사용할 기기의 불안정성이 있는 고유 오차(A)과

변동(En)에 의해 산출합니다. IEC61557 에서는 최대 동작 안정성이 $\pm 30\%$ 이내 라고 규정되어 있습니다.

● 접지 저항 측정에 있어서 동작 안정성(IEC61557-5)

* 계산식: $B = \pm \left(|A| + 1.15 \sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2} \right)$

A	고유 오차
E ₂	전원 전압의 변화에 의한 변동 (배터리 표시가 비움 "  "을 나타낼 때 까지)
E ₃	온도의 변화에 의한 변동 (-10°C~50°C)
E ₄	간섭 전압의 변화에 의한 변동 16·2/3Hz, 50Hz, 60Hz : 25V DC : 10V 400Hz : 5V
E ₅	접지 전압에 변화에 의한 변동 20Ω 범위 : 0~10kΩ 200Ω 범위 : 0~50kΩ 2000Ω 범위 : 0~100kΩ

* 측정 범위별 동작 안정성이 유지되는 범위 $\pm 30\%$:

20Ω 범위 : 5.00Ω~20.00Ω

200Ω 범위 : 20.0Ω~200.0Ω

2000Ω 범위 : 200Ω~2000Ω

● 배터리 전압이 유효 범위 이내의 측정 가능횟수

(5 초간 측정하고 25 초간 휴지.)

기능	테스트 저항	측정가능 횟수
접지 저항	10Ω	약 10000 회

4. 각부 명칭

(1) 전면부

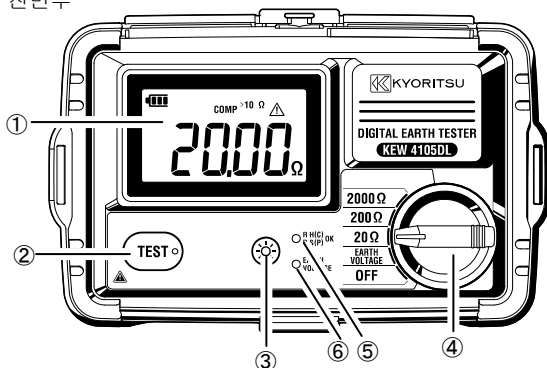


Fig. 4-1

	명칭	설명
①	LCD	LCD 백 라이트
②	측정 버튼	측정 시작/정지.
③	백 라이트 버튼	백 라이트 켜/끄.
④	범위 선택 스위치	접지 저항 또는 지전압 측정 범위 선택
⑤	LED 보조 접지 저항	보조 접지 저항이 허용범위 내에 있는 동안 접지 측정 시 녹색 LED 가 점등.
⑥	LED 지전압 경고	접지 전압이 허용 범위를 초과하면 전압 측정에서 적색 LED 가 점등.

(2) 단자부분

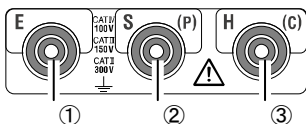


Fig. 4-2

	단자	단자 기능
①	E	접지 전극용
②	S(P)	보조 접지 (전위) 전극용
③	H(C)	보조 접지(전류) 전극용

(3) LCD

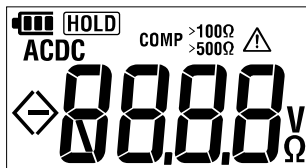


Fig. 4-3

● 각 기능의 공통 기호

	배터리 전압의 상태를 나타내는 배터리 마크
	측정결과, 알람 기능의 설정값, 메모리 기능의 장소 번호, 데이터 번호 등의 숫자 표시
	“초과-범위” 상태 표시 - 측정값이 표시값 범위를 초과한 경우. 저항 : >20.99 (20Ω 범위) >209.9 (200Ω 범위) >2099 (2000Ω 범위) 전압 : >314.9V (“<-314.9V” 마이너스 DC 입력의 경우 표시됩니다.

● 각 기능의 공통 기호

Ω	저항 측정 단위
RH_H · RS_H	경고-보조 접지 저항이 매우 높음(18P 참조)
[HOLD]	데이터 홀드 기능 활성화
COMP	상대값 기능 활성화
>10 Ω >100Ω >500Ω	상대값 기능이 활성화되는 동안 이 표시들은 현재 측정값이 설정값 초과임을 나타냅니다. >10 Ω (20 Ω 범위) >100 Ω (200 Ω 범위) >500 Ω (2000 Ω 범위)
	상대값 기능이 활성화 되는 동안 이 표시들은 현재의 측정값이 사전 설정값 초과임을 나타냅니다.

● 전압과 지전압 측정에 대한 공통 기호

AC DC	교류, 직류
V	전압 측정 단위
—	음의 전압을 측정 됨을 나타냅니다.

5. 액세서리

(1) 정밀 측정을 위한 측정 리드 MODEL7266

(적색: 20m, 노란색: 10m, 녹색: 5m)

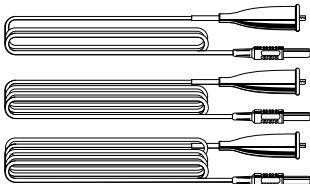


Fig. 5-1

(2) 간이 측정을 위한 측정 리드 MODEL7127B

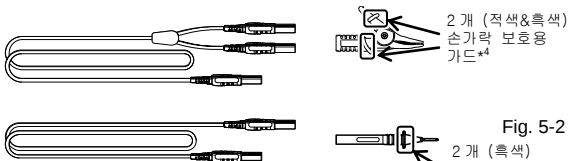


Fig. 5-2

*⁴ 손가락 보호용 가드는 감전을 예방하는 부분이며, 최소 공간 및 연면 거리를 확보해야 합니다.

(3) 보조 접지봉 MODEL8041



Fig. 5-3

(4) 케이블 릴 (별매 옵션 품목)



Fig. 5-4

케이블 릴 + 적색 케이블 (20m) MODEL7267

케이블 릴 + 노란색 케이블 (10m) MODEL7268

- (5) 어깨 스트랩 MODEL9121
- (6) AA 알카라인 배터리 6 개(LR6)
- (7) 취급 설명서
- (8) 하드케이스 MODEL9191 (별매 옵션품목)

각 부속품들은 아래에 보여지는 것과 같이 수납할 수 있습니다.

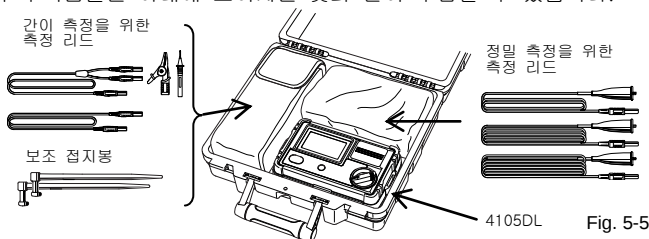


Fig. 5-5

- (9) 소프트케이스 MODEL9190 (별매 옵션품목)
- 각 부속품들은 아래에 보여지는 것과 같이 수납할 수 있습니다.

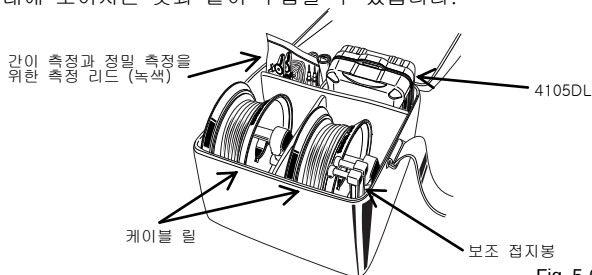


Fig. 5-6

● 추가 액세서리

- (1) 측정 단자 어댑터 MODEL8259



적색, 노란색, 녹색

Fig. 5-7

스페이더커넥터가 있어 케이블을 쉽게 연결할 수 있습니다.

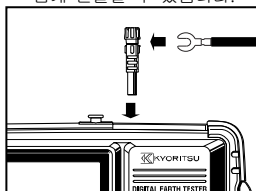


Fig. 5-8

위험

정밀 측정 리드 어댑터를 주전원 또는 전위가 33V rms, 46V (피크값) 초과하거나 DC70V 존재하는 회로에 연결하지 마십시오. 노출 전극에 의해서 감전의 원인이 될 수 있습니다.

주의

E 단자에 연결되는 측정 리드의 저항 측정된 결과값의 경우 본 기기와 함께 제공되는 것과 다른 측정 리드를 사용하시면 특정 정확도를 보장 할 수 없습니다.

(2) 정밀 측정을 위한 측정리드 MODEL7241A

(적색, 노란색, 녹색: 1.5m)

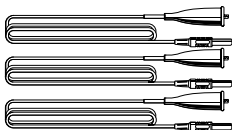


Fig. 5-9

6. 측정의 준비

배터리 측정전압

- (1) 설명서의 11. 배터리 교체를 참조하시어 KEW4105DL의 배터리를 삽입하여 주십시오.
- (2) 범위 선택 스위치를 OFF 이외에 다른 위치에 설정하여 본 기기의 전원을 켜 주십시오.
- (3) 배터리 잔량 표시는 LCD 왼쪽상단에 나타납니다. 만약 그림 “”과 같이 표시되면 배터리 잔량이 매우 적은 상태입니다. 추가 측정을 위해서 11. 배터리 교체를 참조하여 배터리를 교체하여 주십시오. 만약 그림과 같이 “” 빈 표시가 되면 배터리 전압이 사용 전압 범위보다 낮은 상태입니다. 이와 같은 상태에서는 정확한 측정값을 보장할 수 없습니다. 이 표시가 나타나면 즉시 배터리를 교체하여 주십시오.

AA 알카라인 배터리 사용을 권장하며 다른 배터리 사용은 배터리 레벨이 부적절하게 표시되는 원인이 될 수 있습니다.

7. 접지 저항 측정

본 기기의 접지 저항 측정은 배전선, 옥내 배선, 전기 기계 또는 기구 등의 접지 저항을 측정합니다.



- 본 기기는 접지 저항 측정 시에 C(E)-E의 단자 사이에 최대 약 50V의 전압이 발생하므로 감전되지 않도록 특히 주의하여 주시기 바랍니다.
- 지전압 측정의 경우 S(P)-E 나 H(C)-E 단자 사이에 300V 이상을 초과하는 전압이 가해지지 않도록 하여 주십시오.
- 접지 저항 측정의 경우 측정 단자 사이에 25V 이상의 전압이 가해지지 않도록 해 주십시오.

7-1. 측정원리

본 기기는 전위강하법으로 접지 저항 측정을 합니다. 전위강하법은 측정대상인 E(접지극)와 C(전류 전극) 사이에 교류 정전류 I를 흘리고, E와 P(전위전극)의 전위차 V를 구해서, 접지 저항값 R_x 를 구하는 방법입니다.

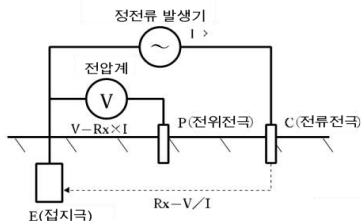


Fig. 7-1

7-2. 정밀 측정(정밀 측정용 코드를 사용)

(1) 보조 접지봉을 박아서 배선

피 측정 접지체에서 약 5~10m 간격으로 거의 일직선상에 보조 접지봉 P(S) 단자용, C(H) 단자용을 대지에 각각 깊이 박아 넣습니다. 본체의 E, P(S), C(H) 단자에 정밀 측정용 코드를 꽂고, 정밀 측정용 코드(녹색)(황색)(적색)을 피측정 접지체, 보조 접지봉 P(S), 보조 접지봉 C(H)의 순서로 접속합니다. 그림 7-2와 7-3을 참조합니다.

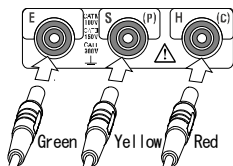


Fig. 7-2

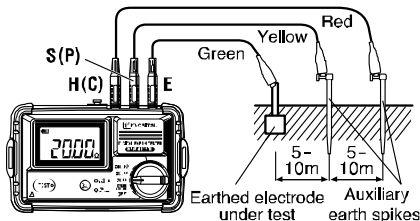


Fig. 7-3

측정 리드의 플러그를 각 단자에 확실하게 꽂아 놓지 않으면, 느슨한 연결로 부정확한 판독값의 원인이 될 수 있습니다.

참조:

보조 접지봉은 가능한 한 습기를 많이 머금은 흙에 박아 넣어 주십시오. 건조하거나 자갈 또는 모래가 많은 지형의 경우에는 보조 접지봉을 박아 넣는 부분에 물을 뿌려 충분한 습기를 갖도록 해주십시오. 콘크리트 위에서는 보조 접지봉을 눕히고 물을 뿌리거나 젖은 먼 등을 보조 접지봉 위에 덮어서 측정하여 주십시오. 테스트 버튼을 누르기 전에 보조 접지 저항에 대한 LED가 켜지는 확인하여 주십시오. 자세한 내용은 **7.2,(4) 보조 접지 저항**을 참조하여 주십시오. 보조 접지 전극은 아스팔트와 같은 지면에서는 사용할 수 없습니다.

(2) 지전압의 확인

- 지전압 측정 기능을 선택하시고, LCD 에 표시되는 지전압을 확인하여 주십시오. LCD 에 표시되는 지전압은 P(S)-E 단자 사이의 전압입니다.

표시 예



Fig.7-4

표시 된 전압이 25V 미만인 것을 확인하여 주십시오. 25V 이상인 경우 아래 그림과 같이 경고 LED 가 점등합니다. (DC 지전압이 10V 이상이거나, 400Hz 의 지전압이 5V 를 넘는 경우 경고 LED 가 점등합니다.)

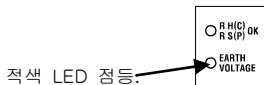


Fig. 7-5

지전압 경고 LED 가 점등하는 경우 접지 저항의 측정값에 큰 오차가 생길 가능성이 있으므로, 피 측정 접지체를 사용하는 기기의 전원을 꺼서 지전압을 낮춘 후 접지 저항을 측정하여 주십시오. 지전압 경고 LED 는 접지 저항 기능에서 작동합니다.

⚠ 위험

- 전위가 33V rms, 46V 피크값 또는 DC 70V 를 초과하는 회로에는 정밀 측정 테스트 리드를 연결하지 마십시오. 또한 전압측정 시에 사용하지 마십시오.

(3) 측정

원하는 측정 범위를 선택하고, 테스트버튼을 눌러 측정을 시작하여 주십시오. 테스트버튼 LED 가 깜박거리면서 측정 중임을 나타냅니다. 표시되는 측정값은 테스트 상의 접지 전극의 접지 저항값 입니다. 테스트버튼을 다시 누르면 측정이 정지됩니다. 측정 결과값이 표시 범위를 초과하는 경우, 로터리 스위치로 더 높은 범위를 설정하여 주십시오.

표시 예



Fig. 7-6

측정 결과값이 표시 범위(초과 범위)를 초과하는 경우 LCD 창에 다음과 같이 보여집니다.

>20.99Ω (20Ω 범위).

>209.9Ω (200Ω 범위).

>2099Ω (2000Ω 범위).

(4) 보조 접지 저항

만약 보조 접지 저항이 허용범위 안에 있고, 측정에 영향을 미치지 않으면, 아래와 같이 녹색 LED 가 점등합니다. 보조 접지 저항의 상한값은 아래의 목록과 같습니다.

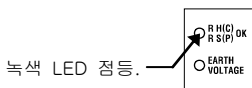


Fig. 7-7

보조 접지 저항 상한값

측정범위	보조 접지 저항
20Ω	10kΩ
200Ω	50kΩ
2000Ω	100kΩ

만약 보조 접지봉 H(C)또는 S(P)의 보조 접지 저항값이 너무 높아서 측정 할 수 없는 경우, “RH_H”또는”RS_H”로 표시 됩니다. 테스트 리드의 연결 보조 접지봉의 접지 저항을 재확인하여 주십시오.

H(C)의 접지 저항이
(보조 접지(전류)전극)
더 높은 경우:

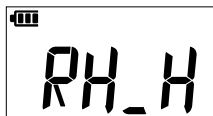


Fig. 7-8

S(P)의 접지 저항이
(보조 접지(전위)전극)
더 높은 경우:

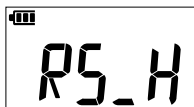


Fig. 7-9

보조의 표시 : 접지 저항 경고는 전환이 가능합니다. RH_H -> RC_H, RS_H -> PR_H. 더 자세한 내용은 9.보조 표시 전환 방법, 접지 저항 경고를 참조하여 주십시오.

⚠ 주의

- 테스트 리드가 꼬이거나 접촉된 상태에서 측정하면, 유도 영향 받는 경우가 있으므로 정확한 측정을 위해서 각각의 테스트 리드를 풀어서 측정하여 주십시오.
- 보조 접지 저항이 너무 큰 경우 표시값에 오차가 생길 수 있습니다. 물기가 있는 대지에 보조 접지봉을 H(C)와 S(P)를 확실하게 박아 넣고 각 접속부 연결을 확실하게 하여 주십시오.

7-3. 간이 측정 (간이 측정용 테스트리드 사용)

보조 접지봉을 박아 넣을 수 있는 경우 사용하는 방법입니다. 보조 접지극으로서, 될 수 있으면 작은 접지저항의 접지극을 이용한 2 단자법(E,P)으로 측정합니다. 사용 가능한 접지극으로는 금속제 수도관 ,매설물, 상용전원의 공동접지 또는 빌딩의 A 중 접지극(피뢰침)을 이용할 수 있습니다.

(1) 그림 7-10 과 같이 테스트 리드를 연결합니다.

MODEL7127B (적색) 은 H(C) 과 S(P) 단자에, 녹색은 접지 (E) 에 연결합니다.

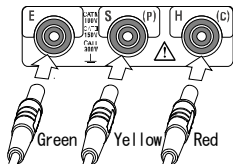


Fig. 7-10

간이측정을 위한 테스트 리드용 팁, 어댑터는 응용방법에 따라 변경할 수 있습니다.

[접속방법]

사용하려는 어댑터를 코드 끝에 단단하게 삽입하여 연결합니다.
(양쪽 끝에는 바나나 플러그가 있습니다.).

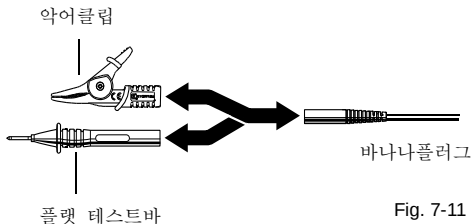


Fig. 7-11

테스트 리드의 플러그를 각 단자에 확실하게 삽입하여 주십시오.
만약 확실하게 삽입되지 않으면 정확하지 않은 측정값의 원인이 될 수 있습니다.

⚠ 위험

- 감전을 피하기 위해서, 본 기기에서 메탈 팁이나 테스트 리드 어댑터를 교체 시 테스트 리드를 확실하게 분리하여 주십시오.

(2) 배선

다음의 그림과 같이 연결하여 주십시오.

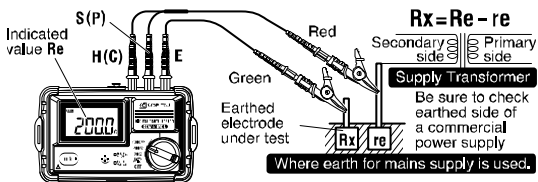


Fig. 7-12

⚠ 위험

- 상용 전원 접지 측의 확인은 반드시 검전기를 사용하여 주십시오.
- 상용 전원 접지 측의 확인에 본 기기를 사용하지 마십시오. 피측정 접지극의 접속이 분리되거나, 본 기기 측정 코드의 접속이 잘못된 경우 활선이라도 전압이 표시되지 않는 경우가 있어 위험합니다.

(3) 지전압의 확인

- 접지, 전압 기능을 선택하고, LCD 에 표시되는 전압 값을 확인하십시오. 표시되는 접지 전압값은 S(P)와 E 단자 사이의 전압값 입니다.

표시된 전압 측정값이 25V 이하인지 확인하십시오. 표시값이 25V 이상이면 경고 LED 가 아래와 같이 보여지며 점등합니다.
(경고 LED 는 DC 접지 10V 이상이거나 400Hz 의 지전압이 5V 이상인 경우 점등합니다.)

표시 예

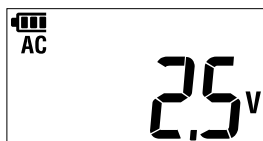


Fig.7-13

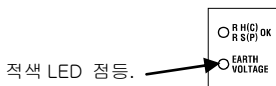


Fig. 7-14

고지전압의 경고 LED 점등 상태에서의 접지 저항 측정은 과도한 오류 발생의 원인이 될 수 있습니다. 피측정 접지체를 사용하는 기기의 전원을 꺼서, 지전압을 낮춘 후에 접지 저항을 측정하여 주십시오.

(4) 측정

원하시는 범위를 선택하고 테스트버튼을 눌러서 측정을 개시합니다. 본 기기는 측정 수행 중임을 나타내기 위해 LED 가 점등합니다. 표시되는 측정값은 테스트 하의 접지 전극의 접지 저항값입니다. 테스트버튼을 다시 누르면 측정이 정지됩니다. 측정값이 표시 범위를 초과하는 경우 로터리 선택 스위치를 높은 범위로 설정하여 주십시오.

표시 예



Fig. 7-15

측정 결과값이 표시범위(초과범위)를 초과하는 경우 LCD 창에 다음과 같이 보여집니다.

>20.99Ω (20Ω 범위)

>209.9Ω (200Ω 범위)

>2099Ω (2000Ω 범위).

(5) 간이 측정값

간이 측정의 경우 2 극법이므로 그림 7-12 에서 C(H)단자에 접속한 접지극의 접지 저항값 R_e 가 실제 접지 저항값 R_x 에 가산되어 표시값 R_e 에 나타납니다.

$$R_e (\text{표시값}) = R_x + r_e$$

r_e 를 사전에 알고 있는 경우 표시값 R_e 에서 r_e 를 빼서 실제 저항값을 구하여 주십시오.

$$R_x (\text{실제 저항값}) = R_e - r_e$$

8. 상대값 기능

8-1. 상대값 기능

접지 저항의 측정값이 특정 설정값을 초과 했을 때 LCD 에 Δ 표시 및 해당 경고 백 라이트가 점멸합니다. (그림 8-1 참조)

범위 별 설정값

범위	설정값
20Ω	10.00Ω
200Ω	100.0Ω
2000Ω	500Ω

● 설정값의 이력현상

측정값이 설정값 보다 작거나 99%감소할 때까지 경고가 멈추지 않습니다.

경고 취소의 측정값 기준;

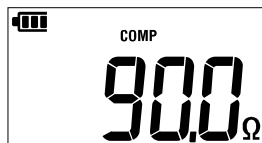
20Ω 범위 : 9.90Ω 이하

200Ω 범위 : 99.0Ω 이하

2000Ω 범위 : 495Ω 이하

표시 예(200Ω 범위)

측정값이 설정값 보다
작은 경우



측정값이 설정값 보다
큰 경우

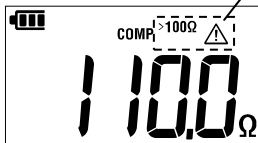


Fig. 8-1

8-2. 상대값 기능 활성화/비활성화 설정

* 상대값 기능은 기본적으로 비활성화 상태입니다.

1. 범위 선택 스위치를 OFF 로 설정합니다.
2. 백 라이트 버튼을 누른 상태에서 본 기기의 전원을 켭니다.
3. LCD 의 모든 세그먼트가 점등되고 “COMP”표시가 두번 점멸하고 상대값 기능이 활성화 되었음을 나타냅니다.

상대값 기능의 비활성화를 하기 위해서는 위의 단계 1 과 2 를 수행하여 주십시오. “COMP”표시가 두번 점멸하면 상대값 기능이 비활성화 됩니다. COMP 표시는 상대값 기능이 활성화 되어 있는 동안 항상 저항 범위에 표시됩니다.(그림 8-2 참조)

COMP표시 점등.

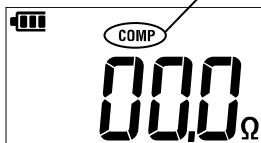
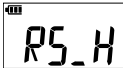


Fig. 8-2

9. 보조 접지 저항 경고 표시의 전환

보조 접지 저항 경고의 표시 전환은 아래 표와 같이 (1)과 (2) 사이에서 전환 될 수 있습니다. 기본 설정은 (1)입니다.

상태	(1)	(2)
H(C) 단자의 저항이 큼		
S(P) 단자의 저항이 큼		

● 표시 전환의 설정:

- (1) 테스트 버튼과 백 라이트 버튼을 누르면서 범위 선택 스위치를 OFF 에서 지전압으로 돌려 주십시오. 현재 설정된 표시가 일초간 표시됩니다. 표시 전환이 (1)에서 (2)가 될 때, LCD 는 RC_H 와 RP_H 를 각 1 초간 보여줍니다.
- (2) 위의 동작을 반복하면 차례로 표시가 전환됩니다.
(1) -> (2) ->(1)...

10. 백 라이트

백 라이트 버튼을 눌러 백 라이트를 켭니다. 버튼을 다시 누르면 백 라이트가 꺼집니다. 백 라이트는 약 2 분간 방치할 경우 자동으로 꺼집니다.(측정 중에는 오토 오프 기능은 비활성화 상태입니다.)

11. 배터리 교체

 표시가 나타나면 즉시 배터리를 교체하여 주십시오.

위험

- 본체가 젖어있는 상태에서는 절대로 배터리 덮개를 열지 마십시오.
- 측정 중에는 배터리 교환을 절대로 하지 마십시오. 또한 감전 사고 방지를 하기 위해서, 배터리 교체 시에는 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 반드시 본 기기에서 분리하여 주십시오.
- 감전의 우려가 있으므로, 절대로 배터리 덮개를 연 상태로 측정하지 마십시오.

주의

- 다른 종류의 배터리를 혼합하거나 새 배터리와 현 배터리를 혼합하여 사용하지 마십시오..
- 배터리 극성이 틀리지 않도록 케이스 내에 마킹 된 방향에 일치하게 넣어 주십시오. 만약 본 기기가 젖어 있으면 배터리 덮개를 열지 마십시오.
- 방수 기능을 유지하기 위해서는 배터리 덮개에서 패킹을 제거하지 마시고 패킹을 깨끗하게 유지하여 주십시오. 패킹 표면의 미세한 먼지들을 닦아 주십시오.

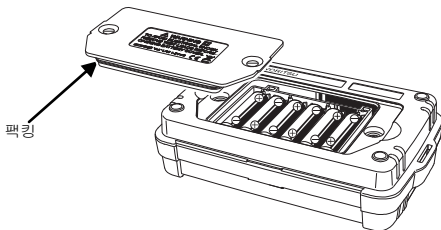


Fig. 11-1

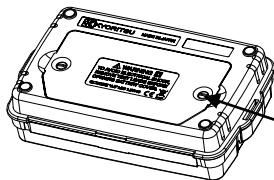
- (1) 전원을 OFF 하고 측정 코드를 단자에서 분리합니다.
- (2) 본 기기의 뒷면의 나사 2 개를 풀어서 배터리 덮개를 분리합니다.

- (3) 배터리 교체는 6 개 모두 동일한 종류의 새 배터리로 교환하여 주십시오. 교체 시에는 극성이 틀리지 않도록 주의하여 주십시오. AA 알카라인 배터리 6 개 (LR6)을 권장합니다.
- (4) 배터리를 교체 후에는 나사 2 개를 단단하게 조여서 배터리 덮개를 덮습니다.

⚠ 주의

본 기기를 장시간 미사용 상태로 보관해야 할 경우 모든 배터리를 제거하여 주십시오.

이 경우 배터리 덮개를 부착할 때 오른쪽 나사를 약간 느슨하게 죄어 주십시오.



오른쪽 나사

Fig. 11-2

본 기기는 방수 기능과 높은 밀봉력을 지니고 있기 때문에 기압 조절이 필요합니다. 배터리 덮개의 오른쪽 나사를 약간 느슨하게 죄어 본 기기의 내, 외부 기압을 조절 할 수 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에는 나사를 완전하게 조여 주십시오.

12. 세척

본 기기는 IP67(IEC60529)기준에 충족하는 방수, 방진기능을 지니도록 설계되어 있습니다.

IP67

이 기준은 고체 이물질 및 물의 침입에 대해서 기기의 케이스가 제공하는 보호의 정도를 나타냅니다.

IP6x: 방진 (고체 이물질이 외함을 통과해서는 안됨.)

IPx7: 방수 (물에 완전하게 잠겼을 때 외함에 손상을 줄 수 있는 물의 양이 외함을 통과해서는 안됩니다.)

본 기기를 세척 시에는 중성 세제 또는 물에 적신 천을 사용하여 주십시오. 연마재나 용재를 사용하지 마십시오. 본 기기 세척 시 주의 사항을 준수하여 세척하여 주십시오.

⚠ 주의

- 장기간 사용하면 방수기능이 저하 될 수 있습니다.
이 기능은 담수 및 수돗물에서만 유효하며, 다음의 조건이 충족되어야만 기능을 보장 받을 수 있습니다.
 - 담수 또는 수돗물 수온 15~35°C.
 - 주위 온도 15~35°C.
 - 물 과 본 기기 외장의 사이 온도차이 5°C 이내.
- 방수패킹이 저하 된 경우 교체하여 주십시오.
- 패킹의 변형 및 흠집을 세척 시 확인하여 주십시오.
본 기기를 세척할 때는 배터리 덮개를 단단히 고정하여 주십시오.

13. 하우징 케이스 참고사항

측정 중 케이스 덮개는 하우징 케이스 아래에 끼울 수 있습니다.

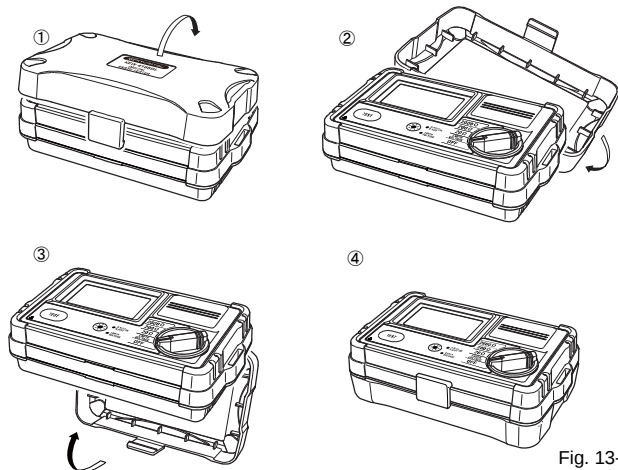
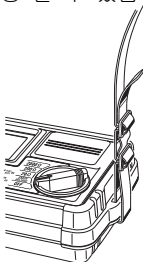


Fig. 13-1

14. 스트랩 벨트 조절 방법

본 기기는 목에 걸 수 있는 스트랩 벨트가 장착되어 있어, 양손을 자유롭게 사용하며 측정 할 수 있습니다.



15. 케이블 릴

15-1. 사용 방법

연결

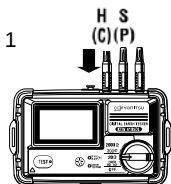


Fig. 15-1

본 기기로 케이블을 연결합니다.

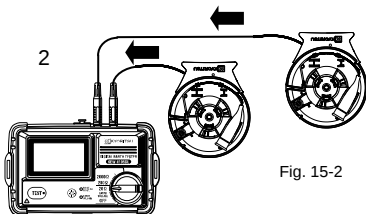


Fig. 15-2

케이블 릴에서 케이블을 당깁니다.

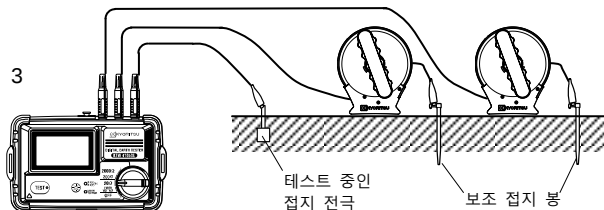


Fig. 15-3

아래 그림과 같이 연결하여 주십시오.

보관

먼저 악어클립을 케이블 릴에 다음과 같이 넣어 주십시오. 케이블 릴을 왼손으로 잡고, 케이블 아래 쪽으로 느슨하게 하여 주십시오. 오른손으로 핸들을 돌려 되감아 주십시오.

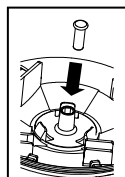
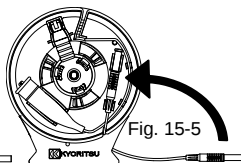
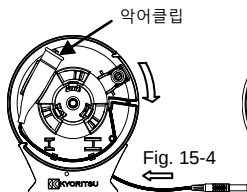
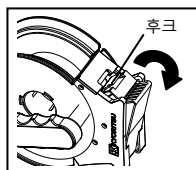


Fig. 15-6

플러그 캡은 케이블 릴 중앙에 장착 할 수 있습니다.

15-2. 케이블 교체

케이블 제거 방법



케이블을 새 것으로 교체하려면 먼저 케이블을 완전히 당겨 주시고, 바닥 덮개를 제거한 후 케이블 릴에서 케이블을 제거합니다. 악어클립은 제거할 필요가 없습니다

Fig. 15-7

새 케이블 연결 방법

새 케이블을 연결하려면, 케이블 제거방법을 역순으로 해 주십시오.



Fig. 15-8

케이블을 바닥 쪽으로 삽입하여 주십시오.

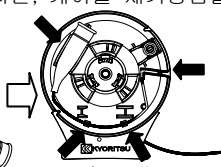


Fig. 15-9

악어클립과 케이블을 장착하여 주십시오.

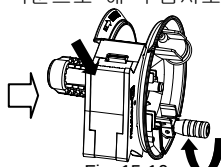


Fig. 15-10

바닥 덮개를 결합하고 케이블을 감아 주십시오.

케이블 릴은 세척이 가능하여, 손쉽게 흙먼지를 제거할 수 있습니다.

***본 취급 설명서는 세진계기(주)에서 편집했습니다.**

Distributor

교리스는 사용설명서에 기술 된 사양이나 디자인을 사전 통보의
의무 없이 변경 할 권리를 가지고 있습니다.



**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

Factory: Ehime, Japan

www.kew-ltd.co.jp