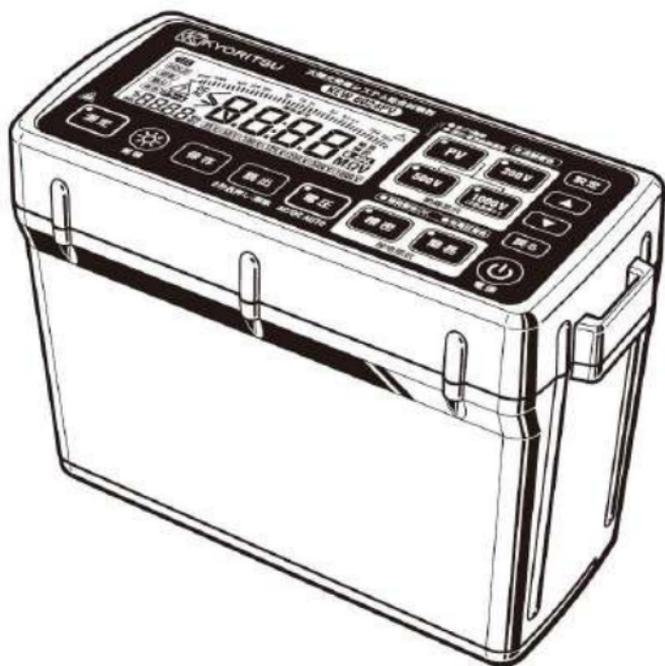


# 취급설명서



---

태양광발전시스템 종합시험기

---

**KEW6024PV**



**KYORITSU ELECTRICAL  
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**



---

# 목차

---

1.사용상의 주의(안전에 관한 주의).....	1
2.특징 .....	7
3.사양 .....	9
4.각부의 명칭.....	1 4
5.액세서리 .....	1 9
6.측정의 준비.....	2 1
6-1.배터리 전압의 확인 .....	2 1
6-2.측정 코드의 준비 .....	2 1
7.PV 절연 저항 측정 .....	2 3
7-1.태양광 발전 설비(PV)의 보수·점검.....	2 5
7-2.측정 방법 .....	2 6
8.절연 저항 측정.....	3 2
8-1.측정 방법 .....	3 3
9.접지 저항 측정.....	3 7
9-1.측정 원리 .....	3 7
9-2.간이 측정 .....	3 8
10.정밀 측정(옵션의 측정 코드를 사용합니다.).....	4 1
11.전압 측정 .....	4 5
11-1.측정 방법.....	4 5

12.알람 기능 .....	4 7
12-1.알람 기능에 대하여 .....	4 7
12-2.알람 설정 방법 .....	4 7
12-3.알람 설정시의 표시 예 .....	4 9
13.메모리 기능 .....	5 0
13-1.저장 방법 .....	5 1
13-2.리콜 방법 .....	5 3
13-3.삭제 방법 .....	5 4
14.시스템 시간 설정 .....	5 5
14-1.설정 방법 .....	5 5
15.데이터 통신 기능 .....	5 7
15-1.전송 방법 .....	5 7
16.배터리의 교환 .....	5 8
17.벨트 · 소프트 케이스의 취급 방법 .....	5 9
17-1.어깨걸이 벨트의 취급 방법 .....	5 9
17-2.소프트 케이스의 수납 방법 .....	6 0

## 1. 사용상의 주의 ( 안전에 관한 주의 )

본 제품은 IEC 61010 : 전자측정장비에 관한 안전 규격에 준거하여 설계·제조한 후, 검사 합격한 최상의 상태에서 출하되고 있습니다. 이 취급 설명서에는 사용하실 분의 위험을 피하기 위한 사항 및 본 제품을 손상시키지 않고 장기간 양호한 상태로 사용하기 위한 사항이 기재되어 있으므로, 사용하시기 전에 반드시 이 취급설명서를 읽어 주시기 바랍니다.

### 위험

- 본 제품을 사용하기 전에, 반드시 이 취급설명서를 잘 읽고 이해하여 주십시오
- 이 취급설명서는 찾기 편리한 곳에 보관하고, 필요시 언제든지 꺼낼 수 있도록 하십시오.
- 취급 설명서에서 지정한 제품 본래의 사용 방법을 지켜주십시오
- 이 취급설명서의 안전에 관한 지시에 대해서는 지시 내용을 이해한 후, 반드시 지켜주십시오.

이상의 지시를 반드시 엄수하여 주십시오. 지시에 따르지 않으면, 부상이나 사고의 위험이 있습니다.

본 제품에 표시되는 기호는 안전하게 사용하기 위해 이 취급설명서를 읽을 필요성이 있음을 나타냅니다. 또, 이 기호에는 다음의 3 종류가 있으니 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 가능성이 예상되는 내용 및 물적 손해의 발생이 예상되는 내용을 나타냅니다.

## [측정 카테고리에 대하여]

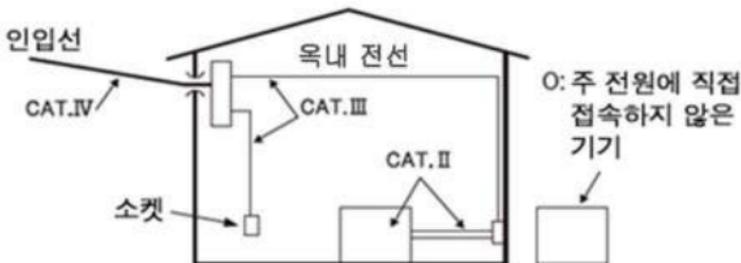
안전규격 IEC61010 에서는 측정기의 사용 장소에 따른 안전 레벨을 CAT (측정 카테고리)라는 언어로 규정하고, 다음과 같이 분류하고 있습니다. 이 수치가 클수록 과도적인 임펄스가 큰 전기 환경에 있는 것을 의미합니다. CATⅢ에서 설계된 측정기는 CATⅡ에서 설계된 측정기보다 높은 임펄스에 견딜 수 있습니다.

O(없음, 기타) : 주 전원엔 직접 접속하지 않은 기타 회로

CATⅡ : 전원 코드로 콘센트에 접속한 기기의 1 차측 전기 회로

CATⅢ : 직접 배전반에서 전기를 소비하는 기기의 1 차측 및 분기부에서 콘센트까지의 전기 회로

CATⅣ : 인입선에서 전력량계 및 1 차 과전류 보호장치(배전반)까지의 전기 회로



### ⚠ 위험

- 본 제품은 측정 카테고리Ⅳ (CATⅣ) 의 환경에서 300V 이상, 측정 카테고리Ⅲ (CATⅢ) 의 환경에서 600V 이상의 대지 전위가 있는 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.
- 측정 프로브의 선단 금구의 장착은 측정 카테고리에 적합하게 사용하여 주십시오.
- 측정 프로브 및 선단금구와 본체의 측정 카테고리가 다른 경우에는 낮은 쪽의 측정 카테고리가 우선됩니다. 측정 전압과 정격이 맞는 지 반드시 확인하여 주십시오.

## ⚠ 위험

- 지정된 조작 방법 및 조건 이외로 사용한 경우, 본체의 보호 기능이 정상으로 동작하지 않아 본 제품을 파손하거나 감전 등의 중대한 사고를 일으킬 가능성이 있습니다.
- 본기를 사용하기 전에는 표시 결과에 대한 대책을 취하기 전에 기지의 전원으로 정상적인 동작을 확인하여 주십시오.
- 인화성 가스가 있는 장소에서 측정하지 마십시오. 불꽃이 나와 폭발할 위험이 있습니다.
- 본 제품과 손이 젖어있는 상태에서는 측정 코드를 접촉하지 마십시오.
- 측정 프로부의 선단 금구로 전원 라인을 단락시키지 않도록 주의하여 주십시오. 인체 사고의 위험이 있습니다.
- 측정 시에는, 측정 범위를 초과하는 입력을 가하지 마십시오.
- 측정 코드를 접촉할 때에는 「측정」 버튼을 누르지 마십시오.
- 측정 중에는 절대로 배터리 커버를 열지 마십시오.
- 절연 저항 측정 중 및 측정 종료 직후에는, 피 측정 회로를 만지지 마십시오. 충전 전압으로 감전의 위험이 있습니다.

### [전압 측정 코드에 대하여]

- 제품과 함께 제공된 액세서리의 측정 코드를 사용하여 주십시오.
- 측정에 필요하지 않은 측정 코드는 절대로 접촉하지 마십시오.
- 본체에 접촉하지 않은 상태로 측정 라인에 접촉하지 마십시오.
- 측정 시에는 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.  
배리어 : 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위해 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다.
- 측정 중(측정 라인에서의 통전 중)에는 절대로 본체의 콘넥터에서 분리하지 마십시오.
- 선단의 금속부로 측정 라인의 2 선간을 접촉하지 않도록 하십시오.
- 선단의 금속부는 절대로 만지지 마십시오.

## ⚠경고

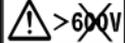
- 취급설명서에 지정한 제품 본래의 사용 방법을 지켜주십시오.  
취급설명서의 안전에 관한 지시에 대해서는 지시 내용을 이해한 후, 반드시 지켜 주십시오. 지시에 따르지 않으면, 부상과 사고의 우려가 있습니다. 위험 및 경고, 주의에 반하는 사용에 따라 발생한 사고와 손상에 대해서는 폐사에서는 책임과 보증을 지지 않습니다.
- 본 제품을 사용할 때에, 본체와 측정 코드에 균열이 생기거나 금속부가 노출되었을 때에는, 즉시 사용을 중지하여 주십시오.
- 본 제품의 분해, 개조, 대용 부품을 설치하지 마십시오.  
수리·조정이 필요한 경우에는 본사나 대리점으로 보내주십시오.
- 본 제품이 젖어있을 때에는 배터리를 교환하지 마십시오.
- 측정 코드는 본체의 콘넥터에 끝까지 확실하게 삽입하여 주십시오.
- 배터리 교환을 위해 배터리 커버를 열 때에는 전원을 OFF 하여 주십시오.

### ⚠주의

- 측정을 개시하기 전에, 필요한 측정 기능이 선택되어 있는지를 확인하여 주십시오.
- 사용 후에 반드시 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 분리하여 주십시오. 또, 장기간 사용하지 않을 경우에는, 배터리를 분리한 상태에서 보관하여 주십시오.
- 고온 다습, 결로가 있는 장소 및 직사광선을 받는 장소에 본 제품을 방치하지 마십시오.
- 본체의 청소는 연마제나 유기용제를 사용하지 말고, 중성 세제나 물에 적신 천을 사용하여 주십시오.
- 본 제품이 젖어있는 경우에는 물방울을 충분히 닦아내고, 건조 후에 보관하여 주십시오.

또, 각 장의 ⚠위험, ⚠경고, ⚠주의, Note)의 내용도 반드시 지켜주십시오.

## 기호의 설명

CATⅢ	직접 배전반에서 전기를 공급받는 기기의 1차측 및 분기부에서 콘센트까지의 전로
CATⅣ	인입선에서 전력량계 및 1차 과전류 보호장치 (배전반)까지의 전로
	이중 절연 또는 강화 절연으로 보호되어 있는 기기를 나타냅니다.
	인체 및 기기를 보호하기 위해, 취급설명서를 참조할 필요가 있는 경우에 표시됩니다.
	접지를 나타냅니다.
	대지간 전위 600V 이상에서의 사용 금지를 나타냅니다.

---

## 2. 특징

---

KEW6024PV는 개방 전압 1000V이하의 태양광 발전 설비(PV), 600V이하의 저압 설비의 절연 저항 측정 및 배전선, 전기 기구 등의 접지 저항 측정, AC/DC 전압의 측정이 가능한 계측기입니다.

●다음의 안전 규격에 준거한 안전 설계입니다.

IEC 61010-1, -2-030 CATⅢ600V CATⅣ 300V 오염도 2

IEC 61010-031

IEC 61557-1, -2, -5, -10

JIS C 1302(절연 측정)준거

●방진, 방적 기능 IEC60529(IP54)에 준거한 설계, 제조, 시험되고 있습니다.

●운반이 편리한 소형·경량의 콤팩트한 설계입니다.

●어두운 장소나 야간 작업에 편리한 백라이트 기능. 2분 동안 조작이 없는 경우, 백라이트를 자동적으로 OFF 하는 오토 백라이트 기능이 장착되어 있습니다.

●10분 동안 조작이 없는 상태로 방치된 경우에 전원을 OFF 하는 오토 파워 오프 기능. 단, 연속 측정 중에 오토 파워 오프는 동작하지 않습니다.

●원격 제어 스위치 장착 측정 코드

●장착된 채로 작업이 가능한 소프트 케이스

●양손으로 작업이 가능한 어깨걸이 벨트

●용도에 맞게 교환 가능한 프로브 선단 금구

●LED 점등 및 전압 경고 마크 점멸과 버저음으로 활선 상태인 것을 알려줍니다.

●최대 1000 데이터를 내부 메모리에 저장 가능합니다.

전용 소프트웨어를 사용하여 PC에서 데이터 확인이 가능합니다.

●전압 측정

· 직류 / 교류를 자동으로 인식하고 측정합니다.

## ●PV 절연 저항계 · 절연 저항계

- 자동 방전 기능이 있습니다. 용량성 부하 등의 절연 저항을 측정할 때에 충전된 전하를 측정 후 자동적으로 방전합니다. 방전 상태는 황선 경고용 LED, 적색 백라이트, LCD 상의 경고 마크의 점멸 및 버저로 확인할 수 있습니다.
- 저항값을 아날로그 식으로 표시하는 바그래프
- 측정값이 설정된 문턱값 미만 또는 초과하는 경우에 버저로 알려주는 알람 기능.
- 안전을 위해 길게 누르지 않으면, 정격 측정 전압 1000V로 설정할 수 없습니다. 또, 1000V를 선택할 수 없게 하는 것도 가능합니다.

### [PV 절연 저항계만]

- 대기시에 측정된 전압값을 표시합니다.
- 측정값과 동시에 측정 개시부터의 경과 시간을 표시합니다.
- 측정값과 동시에 자동 방전 중의 전압값을 표시합니다.

## ●접지 저항계

- 대기 시에 측정된 지전압을 표시합니다. 또, 지전압이 큰 경우 LED 점등으로 알려줍니다.
- 정밀 측정시, 보조 접지 저항값이 너무 큰 경우, 체크 기능이 동작하여 LCD 상에 경고 표시를 하며, LED로도 알 수 있습니다.
- 간이 측정 기능으로 2개의 측정 프로브를 사용하여 간이 접지 측정을 간단하게 할 수 있습니다.
- 측정값이 설정한 문턱값 미만 또는 이상의 경우 버저로 알려주는 알람 기능

### 3. 사양

- 측정 범위 및 정확도 (23℃±5℃, 상대 습도 75%이하)

#### PV 절연 저항 측정

정격 측정 전압(DC)	500V	1000V
레인지 (3 레인지 오토)	20 / 200 / 2000MΩ	
표시 범위	20MΩ 레인지 : 0.00~19.99MΩ 200MΩ 레인지 : 15.0~208.9MΩ 2000MΩ 레인지 : 159~2099MΩ	
개방 전압(DC)	정격 측정 전압의 1~1.2 배 ※ 출력 전압은 EARTH 단자의 전류 제한 저항 1MΩ 과 접속 단자 간의 저항에서 분압됩니다	
단락 전류	1.5mA 이하	
측정 범위	1.51~200.0MΩ	1.51~1000MΩ
정확도	±(1.5%rdg + 5dgt)	
측정 범위	0.00~1.50MΩ 200.1~2000MΩ	0.00~1.50MΩ 1001~2000MΩ
정확도	±(5%rdg + 6dgt)	

## 전압 / 지전압 측정

측정 범위	표시 범위(2 오토 레인지)	정확도
AC 5~600V (45~65Hz)	300V 레인지 : 0.0~314.9V 600V 레인지 : 240~629V	±1%rdg±4dgt
DC ±5~ ±1000V	500V 레인지 : 0.0~ ±524.9V 1000V 레인지 : ±400~±1049V	

측정 방식 : True RMS 연산

※입력 전압 5V 이하에서 AC/DC 를 자동 판별하고, LCD 상에 AC/DC 마크를 표시합니다.

※입력 단자는 다음과 같습니다.

LINE - EARTH 사이	• 전압 기능 선택 시
C(H) - E 사이	• 간이 접지 기능 선택의 대기 시
P(S) - E 사이	• 정밀 접지 기능 선택의 대기 시

## 접지 저항 측정

정밀 / 간이	레인지 (3 레인지 오토)	측정 범위	표시 범위	정확도 *1
	20Ω 레인지	0.00~ 2000Ω	0.00~20.99Ω	±3%rdg±0.1Ω
	200Ω 레인지		16.0~209.9Ω	
	2000Ω 레인지		160 ~ 2099Ω	±3%rdg±3dgt

측정 방식: 정전류 인버터/825Hz

20Ω 레인지 : 약 3mA

200Ω 레인지 : 약 2mA

2000Ω 레인지 : 약 1mA

※1: 정밀 측정의 경우, 보조 접지 저항은 100Ω±5%이하로 합니다.

## 절연 저항 측정

정격 측정 전압(DC)		250V	500V	1000V
레인지(3 레인지 오토)		20 / 200 / 2000MΩ		
유효 표시 범위		20MΩ 레인지 : 0.00~20.99MΩ 200MΩ 레인지 : 16.0~209.9MΩ 2000MΩ 레인지 : 160~2099 MΩ		
개방 회로 전압(DC)		정격 측정 전압의 1~1.2 배		
단락 전류		1.5mA 이하		
정격 전류		1.0~1.2mA		
(하한 측정 저항값)		0.25MΩ	0.5MΩ	1MΩ
제 1 유효 측정 범위	측정 범위 [MΩ]	1.51~100.0	1.51~200.0	1.51~1000
	중앙표시값	50MΩ	50MΩ	50MΩ
	정확도 (고유오차)	±1.5%rdg±5dgt		
제 2 유효 측정 범위	측정 범위 [MΩ]	1.20~1.50 100.1~2000	1.20~1.50 200.1~2000	1.20~1.50 1001~2000
	정확도 (고유오차)	±5%rdg±6dgt		
그 외의 측정 범위		0.00~1.19MΩ		
정확도(고유오차)		±5%rdg±6dgt		

적용 규격(JIS 과 IEC 에서 차이가 있는 경우는 IEC 의 요구에 따른다.)

- IEC 61010-1,-2-030 CATⅢ600V · CATⅣ300V 오염도 2
- JIS C 1302(절연)준거
- IEC 61557-1, -2, -5, -10
- IEC 60529 IP 보호등급 54 (MODEL7196A IP40, MODEL7243 IP42)
- IEC 61326-1, -2 -2 Class B
- IEC 61010-031 MODEL7196A…………… CATⅢ1000V · CATⅣ600V  
MODEL7244B…………… CATⅢ1000V · CATⅣ600V<sup>\*1</sup>  
\*1)플랫 테스트 프로드와의 조합에서는  
CATⅡ600V 가 됩니다.

※본체와 측정 프로브 및 측정 프로브용 선단 금구를 조합할 때,  
측정 카테고리는 낮은 쪽의 측정 카테고리로 제한됩니다.

#### ●EN 50581 RoHS 지령

- 사용장소 고도 2000m 이하, 옥내사용
- 표시 세그먼트 표시, 백라이트
- 정도보증온습도범위 23℃±5℃ 상대습도 85%이하 (결로가 없을 것)
- 사용온습도범위 -10℃~50℃ 상대습도 80%이하 (결로가 없을 것)  
40℃~50℃의 범위에서는 상대습도 70%이하
- 보관온습도범위 -20℃~60℃ 상대습도 75%이하 (결로가 없을 것)
- 내전압 전기회로와 외함사이, AC 5160V(50/60Hz)/5 초간
- 절연 저항 전기회로와 외함사이, 50MΩ 이상 / DC 1000V
- 오토 파워 오프 측정 중을 제외한 조작이 없는 상태가 약 10 분  
동안 계속되면 오토파워오프가 작동, 경고  
버저가 울린 후 자동적으로 전원이 꺼집니다.
- 백라이트 측정 중을 제외한 조작이 없는 상태가 약 2 분  
동안 계속되면 자동적으로 소등합니다.
- 치수 84(L) × 184(W) × 133(D)mm
- 무게 약 900g(배터리 포함)
- 전원 AA 배터리 6 개  
※AA 알카라인 배터리(LR6)를 권장합니다.

● 동작불확실함

동작 불확실함(B)은 정격 동작 조건내에서 얻을 수 있는 동작 불확실함으로, 사용할 기기의 불확실함이 있는 고유불확실함(A)과 변동(En)에 의해 산출합니다. IEC61557 에서는 ±30%이내라고 규정되어 있습니다.

● 절연 저항 측정에 있어서 동작불확실함(IEC61557-2)

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

A	고유불확실함
E <sub>1</sub>	비해당
E <sub>2</sub>	전원 전압의 변화에 따라 변동 (배터리 마크가  로 될 때까지)
E <sub>3</sub>	온도의 변화에 따라 변동 -10℃~50℃

※본 제품은 디지털 표시를 위해 E<sub>1</sub>을 생략합니다.

- ±30%의 최대 동작불확실함이 유지되는 측정 범위는 제 1유효 범위와 동일합니다.

● 접지 저항 측정에 있어서 동작불확실함(IEC61557-5)

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

A	고유불확실함
E <sub>1</sub>	비해당
E <sub>2</sub>	전원 전압의 변화에 따라 변동 (배터리 마크가  로 될 때까지)
E <sub>3</sub>	온도의 변화에 따라 변동 -10℃~50℃
E <sub>4</sub>	직렬 간섭 전압의 변화에 따라 변동 16·2/3Hz, 50Hz, 60Hz, 직류 : 10V 400Hz : 5V
E <sub>5</sub>	보조 접지 전극 저항의 변화에 따라 변동 20Ω 레인지 : 0~2kΩ 200Ω 레인지 : 0~20kΩ 2000Ω 레인지 : 0~50kΩ

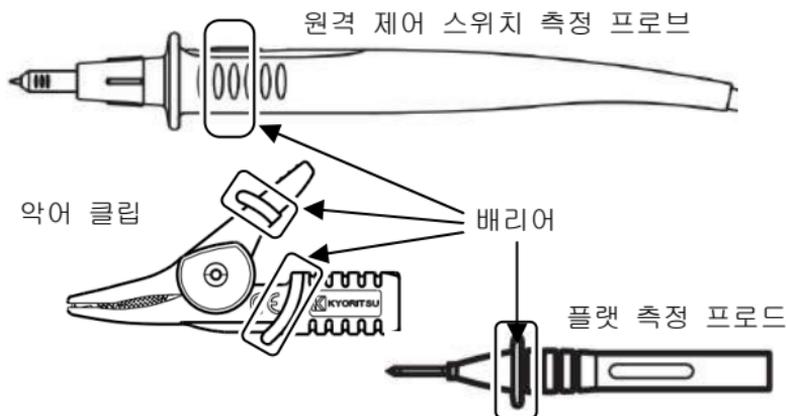
- ±30%의 최대 동작 불확실함이 유지되는 측정되는 측정 범위는 5.00Ω~2000Ω 의 범위입니다.

- 배터리 유효 범위 내에서 가능한 측정 횟수(5 초간 측정, 25 초간 중지)

기능		시험용 저항	배터리 유효 범위 내에서 측정 가능한 횟수
PV 절연 측정	500V	0.5MΩ	약 2500 회
	1000V	1MΩ	약 2000 회
절연 측정	250V	0.25MΩ	약 2500 회
	500V	0.5MΩ	
	1000V	1MΩ	약 1500 회
접지 측정(간이 / 정밀)		10Ω	약 2500 회

## 4. 각부의 명칭

### (1) 측정 코드



### ⚠ 위험

배리어는 조작 중의 감전 사고를 방지하기 위한 최저한 필요한 연면 및 공간 거리를 확보하기 위한 안표입니다. 측정 시에 손끝 등이 배리어를 넘지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.

## (2) 패널

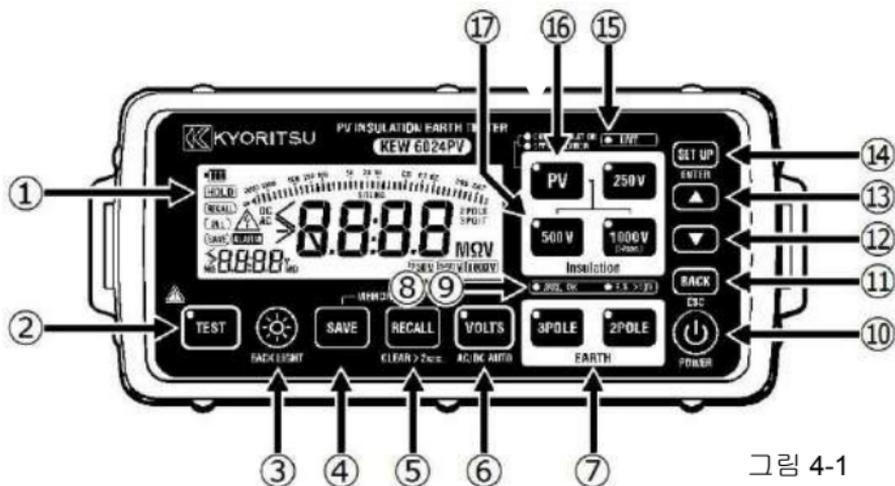


그림 4-1

## (3) 단자부(콘넥터 블럭)

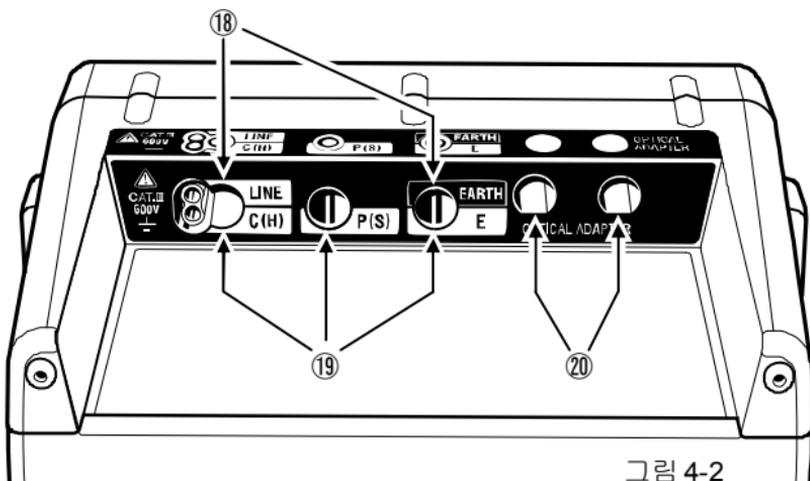


그림 4-2

판넬	설명
① LCD	백라이트의 LCD 입니다.
② 측정 버튼	연속 측정의 개시 / 중지를 전환합니다.
③ 조명 버튼	조명의 점등 / 소등을 전환합니다.
④ 데이터 저장 버튼	측정 데이터를 저장합니다.
⑤ 데이터 리콜 / 삭제 버튼	저장 데이터의 리콜 또는 삭제합니다.
⑥ 전압 버튼	전압을 측정합니다.
⑦ 접지 저항 전환 버튼	접지 저항의 간이 / 정밀 측정을 전환합니다.
⑧ 보조 접지 OK LED	접지 측정 시, 보조 접지가 정상일 때 점등합니다.
⑨ 지전압 경고 LED	접지 측정 시, 지전압이 높은 경우에 점등합니다.
⑩ 전원 버튼	본체의 전원을 ON / OFF 합니다. (1 초 이상 길게 누르십시오.)
⑪ BACK 버튼	설정을 돌아갈 때에 사용합니다.
⑫ DOWN 버튼 (커서 버튼)	설정값의 DOWN 에 사용합니다.
⑬ UP 버튼 (커서 버튼)	설정값의 UP 에 사용합니다.
⑭ SET UP 버튼	각종 설정을 합니다.
⑮ 활선 경고 LED	활선 경고 시에 점등합니다.
⑯ 절연 저항 전환 버튼	절연 저항의 PV 용 / 일반을 전환합니다.
⑰ 정격 측정 전압 전환 버튼	절연 저항의 측정 전압을 전환합니다. (1000V는 2 초 이상 길게 누르십시오.)

단자부(콘넥터 플러그)	단자를 사용하는 기능
⑱ • LINE • EARTH	• PV 절연 측정 • 절연 측정 • 접지(간이) 측정 • 전압 측정
⑲ • C(H) • P(S) • E	• 접지(정밀) 측정
⑳ 옵티컬 어댑터	MODEL8212USB 을 접속하여 저장 데이터를 PC 로 전송합니다.

#### (4) LCD



#### ●각 기능의 공통 기호

	배터리 전압의 상태를 나타내는 배터리 마크
	바-그래프(PV 절연 · 절연 · 접지)
	측정 결과, 알람 기능의 설정값, 메모리 기능의 장소 번호 · 데이터 번호 등, 숫자를 표시
	측정 결과가 플러스 측의 표시 범위를 초과한 경우(오버 레인지 시)에 표시 예)접지 측정의 경우, 측정 결과에 「> 2099Ω」을 표시하는 경우가 있습니다. 이것은, 측정 결과가 「2099Ω」을 초과하는 것을 나타냅니다.
	측정 종료 후, 결과 표시 중임을 알려주는 홀드 마크
	활선 경고 시(PV 절연 · 절연 · 접지) 및 절연 저항 측정 중에 점멸
	알람 기능 유효 시에 표시

●PV 절연 측정 · 절연 측정의 기호

<b>250V</b> <b>500V</b> <b>1000V</b>	측정할 정격 측정 전압을 표시 ※PV 절연은 500V/1000V 만
<b>MΩ</b>	절연 측정의 단위
<b>∞</b>	1000V 가 선택 불가로 설정되어 있을 경우에 「1000V」 버튼을 누르면 표시

●접지 측정의 기호

<b>3POLE · 2POLE</b>	선택된 기능(정밀 · 간이)이 표시
<b>Ω</b>	접지 측정의 단위
<b>RC_H · RP_H</b>	보조 접지 저항이 큰 경우의 경고(정밀)

●전압/지전압 측정의 기호

<b>AC · DC</b>	측정 전압이 교류인 경우 AC, 직류인 경우 DC 를 표시
<b>V</b>	전압 측정의 단위
<b>-</b>	측정 전압이 마이너스의 경우에 표시
<b>&lt;</b>	측정 결과가 마이너스 측에 표시 범위를 초과하는 경우(오버 레인지 시)에 표시 예)측정 결과에 「<-1049V」를 표시하는 경우가 있습니다. 이는 측정 결과가 「-1049V」미만인 것을 나타냅니다.

●메모리 기능의 기호

<b>(SAVE)</b> <b>(DEL)</b> <b>(RECALL)</b>	저장 · 삭제 · 리콜의 조작 중에 표시
<b>⚠</b>	지전압 경고 시의 측정 결과를 리콜했을 때 표시(접지)
<b>SITE NO.</b>	장소 번호 표시 시에 점등
<b>NO.</b>	데이터 번호 표시 시에 점등

## 5. 액세서리

### ● 측정 코드

(1) 원격 제어 스위치 장착 측정 프로브 MODEL7196A (적색)



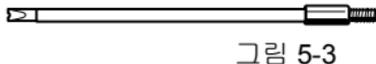
MODEL7196A 은 선단 부분의 프로드를 용도에 맞도록 교환할 수 있습니다.

(2) 선단 프로드·표준 MODEL8072..1 개 (3) 선단 프로드·롱 MODEL8017..1 개

※ MODEL7196A 에 부착하여 사용 ※ MODEL7196A 에 부착하여 사용



선단이 가는 금구입니다.



MODEL8072 로는 닿지 않는  
경우에 사용합니다.

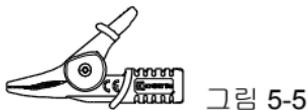
(4) 악어 클립 코드 세트 MODEL7244A

(5) 바나나-바나나 코드 (흑색)



+

(6) 악어 클립



(7) 플랫 테스트 프로드

+



(8) L 형 프로브 MODEL7243

(별매 옵션품)

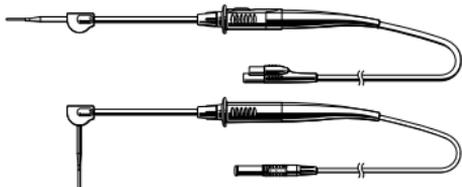


그림 5-7

(9) 선단 프로드·후크 MODEL8016

(별매 옵션품)

※ MODEL7196A 에 부착하여  
사용



걸어서 측정할 때 사용합니다.

(10)정밀 측정 코드 세트 (별매 옵션)

(11)정밀 측정용 코드

MODEL7228A

적 20m 황 10m 녹 5m

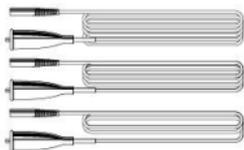


그림 5-9

(12)보조 접지봉...2 개 1 조

MODEL8032

215mm(L)×110mm(W)



그림 5-10

+

+

(14)코드 릴(3 개)

MODEL8200-03

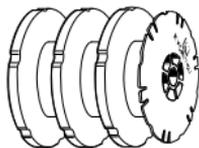


그림 5-11

(13)휴대용 케이스

MODEL9142



그림 5-12

●기타 액세서리

(1) 휴대용 케이스 MODEL9156

(2) 어깨걸이 벨트(코드 벨트 부착) MODEL9155

(3) AA 알카라인 배터리(LR6) ×6 개

(4) 취급 설명서

(5)USB 어댑터 + KEW Report(소프트웨어) MODEL8212-USB

(6)USB 어댑터



그림 5-13

(7)CD(KEW Report)



그림 5-14

+

(8) MODEL8212-USB 취급설명서

## 6. 측정의 준비

### 6-1 배터리 전압의 확인

- (1) 「15.배터리의 교환」을 참조하여, 본체에 배터리를 넣어 주십시오.
- (2) 본체의 「전원」 버튼을 1 초 이상 눌러서 전원을 ON 합니다.  
※오동작 방지를 위해, 「전원」 버튼은 1 초 이상 누르지 않으면 켜지지 않습니다. 전원을 OFF 할 때에도 마찬가지로 1 초 이상 눌러 주십시오.
- (3) 본체의 전원을 ON 한 상태에서 LCD 왼쪽 위의 배터리 마크를 확인하여 주십시오.

배터리 마크가 1 개 점등 상태  로 되면 배터리 용량이 얼마 남지 않게 된 경우입니다. 계속해서 측정을 할 경우는

「15.배터리의 교환」을 참조하여, 배터리를 교환하여 주십시오.  
또, 배터리 마크가 모두 소등된  경우는, 전원이 동작 전압 하한값 이하로 됩니다. 본체가 동작해도 정확도는 보증할 수 없게 되므로, 신속히 새 배터리로 교환하여 주십시오. 또한, 배터리 마크가 모두 소등된  경우는 전원을 ON 해도 빈 배터리 마크  의 점멸과 동시에 2 초 정도 버저가 울립니다.

#### 사용 배터리에 대하여

본 제품에서 사용하는 배터리는 AA 알카라인 배터리(LR6)를 권장합니다. 그 외의 배터리를 사용할 경우, 배터리 마크가 바르게 표시되지 않을 수 있습니다.

### 6-2 측정 코드의 준비

측정 코드는 용도에 맞게 선단 부분을 변경할 수 있습니다.

#### (1) MODEL7196A 의 경우

MODEL7196A 는 선단 프로드를 교환할 수 있습니다.

①선단 프로드·표준 MODEL8072···선단이 가는 프로드입니다.

②선단 프로드·롱 MODEL8017···

표준 프로드로는 닿지 않는 경우에 사용합니다.

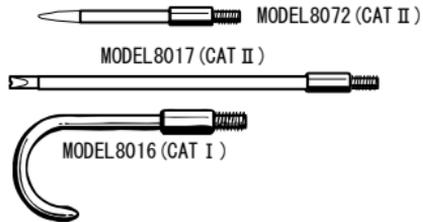
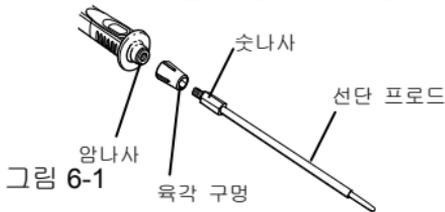
③선단 프로드·후크 MODEL8016(별매 액세서리)···

걸어서 측정할 때 사용합니다.

### [교환 방법]

라인 프로브 선단을 반시계 방향으로 돌리면 장착된 선단 프로드를 떼어낼 수 있습니다. 교환할 선단 프로드를 프로브 선단의 육각 구멍에 넣고, 프로브 선단 부분과 함께 시계 방향으로 돌려서 확실하게 잠그십시오.

**Note)** CATⅢ/Ⅳ의 측정 환경에서는 몰드 선단 프로드(표준)를 사용하여 주십시오. 각 선단 프로드의 측정 환경은 ( ) 안에 기입되어 있습니다. 반드시 측정 카테고리에 맞는 선단 프로드를 사용하여 주십시오.



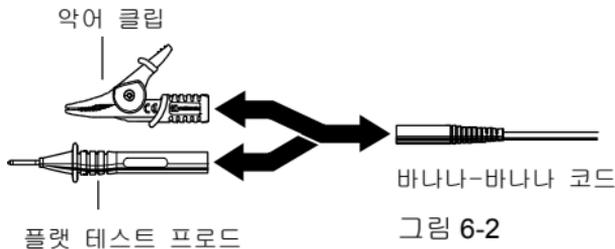
### (2) MODEL7244A의 경우

MODEL7244A에는 다음의 어댑터를 장착합니다.

- ① 악어 클립
- ② 플랫 테스트 프로드

### [교환 방법]

교환할 어댑터를 하나하나 코드의 선단 부분에 확실하게 꽂습니다.



### ⚠ 위험

- 감전을 방지하기 위해 라인 프로브의 선단 프로드 및 접지 코드용 어댑터를 교환할 때에는, 본체에서 측정 코드를 분리한 상태에서 교환하여 주십시오.

---

## 7. PV 절연 저항 측정

---

태양 전지 어레이(스트링)의 절연 상태를 점검하기 위해, 본 제품으로 절연 저항을 측정합니다. 측정하기 전에 피 측정물에 인가해도 되는 전압을 확인하여 주십시오.

### Note)

- 태양 전지 어레이의 절연 저항값은 우천 시 등의 습도가 많은 상태에서는 낮게 측정되는 경우가 있습니다. 또, 동시에 대지 정전 용량이 커지게 되므로, 측정에 시간이 걸리는 경우가 있습니다.
- 피 측정물에 따라 절연 저항값이 불안정한 것이 있고, 표시가 안정되지 않는 경우가 있습니다.
- 태양 전지 어레이의 절연 저항을 측정할 경우, PV 절연 저항 측정 기능을 사용하여 주십시오.
- 절연 저항 측정 중에 본 제품에서 발진음이 나오지만, 고장은 아닙니다.
- PV 절연 저항 측정 기능은 JIS C 1302의 규격을 바탕으로 설계했지만, JIS C 1302에 대응하여 측정할 경우에는 일반의 절연 저항 측정 기능을 사용하여 주십시오.
- 절연 저항계에서 측정 단자의 전압은 접지 단자에서는 플러스, 라인 단자에서는 마이너스를 출력합니다.
- 측정할 때에는, 접지 코드를 접지 단자(대지)에 접속합니다. 종래부터, 대지에 대한 절연 측정이나 피 측정물의 한 부분이 접지되어 있을 때에는, 대지 측에 플러스 극을 접속하는 쪽이 저항값이 작게 나오는 것이 보통이고, 절연 불량량의 검지에는 최적으로 되어 있습니다.

### ⚠ 위험

- 절연 측정 시, 측정 프로브의 선단에는 고전압이 발생합니다. 측정 중에 프로브 선단 또는 피 측정 회로에 닿으면 감전되므로 충분히 주의하여 주십시오.
- 프로브가 물에 젖어 있을 경우는, 물방울을 충분히 닦아내고, 건조 후에 측정하여 주십시오.
- 배터리 커버를 떼어낸 상태에서는 절대로 측정하지 마십시오.

### ⚠ 경고

- 절연 측정 전에는, 반드시 정전을 확인하여 주십시오.  
활선 상태에서는 측정할 수 없습니다. 활선 상태에서 측정을 할 경우, 본기를 손상시키는 경우가 있습니다.
- 태양 전지 어레이의 절연 저항 측정을 하기 전에 반드시 주 개폐기를 OFF 하고, 태양 전지 어레이와 태양광 인버터를 분리하여 주십시오.
- 고장이 의심되는 태양 전지 어레이는 측정하지 마십시오.
- P - N 간을 단락하여 측정하는 경우에는, 일반의 절연 저항 측정 기능을 사용하여 주십시오.
- 주간에 태양 전지 어레이는 발전 상태에 있으므로, 위험한 전압이 항상 발생하고 있습니다. 보호구를 착용하고, 감전에 충분히 주의하여 작업하여 주십시오.

## 태양광 발전 설비(PV)의 보수·점검

태양광 발전 설비의 일상 점검을 할 때의 안내서로써 일반 사단 법인 일본 전기 공업회(JEMA)에서 발행되는 일본 전기 공업회 기술 자료

**【JEM-TR 228 소출력 태양광 발전 시스템의 보수·점검 가이드 라인】**이 있습니다. PV 절연 저항 측정을 할 경우에는 이 안내서의 내용을 잘 읽고 지시 내용을 이해한 후, 작업하여 주십시오. 또한, 소출력 태양광 발전 시스템은 저압 연계이면서 출력 50kW 미만을 대상으로 합니다. 다음은 접속함(중계 단자함)의 절연 저항 측정(일상 점검)에 대한 점검 요령과 그 측정에 사용하는 기기에 관한 내용을 발췌하고 있습니다.

JEM-TR228:2012(6 항) 표 3 - 정기 점검 항목 및 점검 요령 (발췌)

구분	점검 항목	점검 요령
중계 단자함 (접속함)	측정 및 시험	절연 저항
		1) 태양 전지-접지 사이 $0.2M\Omega$ 이상 <sup>a)</sup> 측정 전압 : 직류 500V (회로마다 모두 측정) 2) 출력 단자(중계 단자)-접지 사이 $1M\Omega$ 이상 측정 전압 : 직류 500V
Note <sup>a)</sup> 300V 를 초과하는 경우의 절연 저항의 허용값은 $0.4M\Omega$ 이상이 됩니다.		

JEM-TR228:2012(8 항) 표 4 - 측정에 이용하는 기기 (발췌)

기기 명칭	비고
절연 저항계 (메거)	태양 전지 어래이는 JIS C 1302 해설표 1 의 전기 설비·전로의 구분에는 “600V 미만의 저압 배전선 및 기기 등의 유지 관리를 위한 절연 측정, 100V·200V·400V 배전로의 준공 시의 절연 측정”에 해당한다고 생각할 수 있다. 따라서, 표준 상태에서 어래이의 개시 전압이 500V 이하의 경우는 500V 메거를 사용한다. 단, 개별 시방서에서 1000V 메거의 사용이 지정된 경우 및 어래이의 개시 전압이 500V 를 초과하는 경우는 1000V 메거를 사용한다.

## 측정 방법

### ⚠ 위험

- 개시 전압 1000V 를 초과하는 태양 전지 어래이는 절대로 사용하지 마십시오.

### ⚠ 주의

- 태양 전지 어래이의 N 단자측과 접지 단자 사이의 절연 저항을 측정하는 경우에는 P 단자측에서 절연 열화가 없는 것이 확인된 후에 실시하여 주십시오. 저항값이 낮은 상태에서 측정하면 태양 전지셀 및 모듈이 파손할 우려가 있습니다.

- (1) 「PV」 버튼을 눌러서, PV 절연 측정을 선택합니다. 화면에 약 1 초간 [SOLA]로 표시하고, 「PV」 버튼의 LED 가 점등합니다.
- (2) 다음 그림과 같이 측정 코드를 본체에 접속합니다.
  - LINE 단자에 MODEL7196A 를 꽂습니다.
  - EARTH 단자에 MODEL7244A 를 꽂습니다.

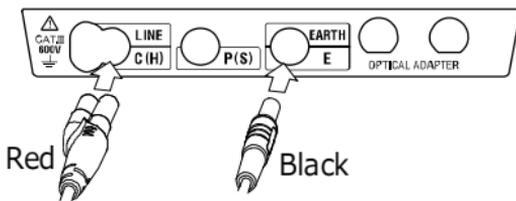
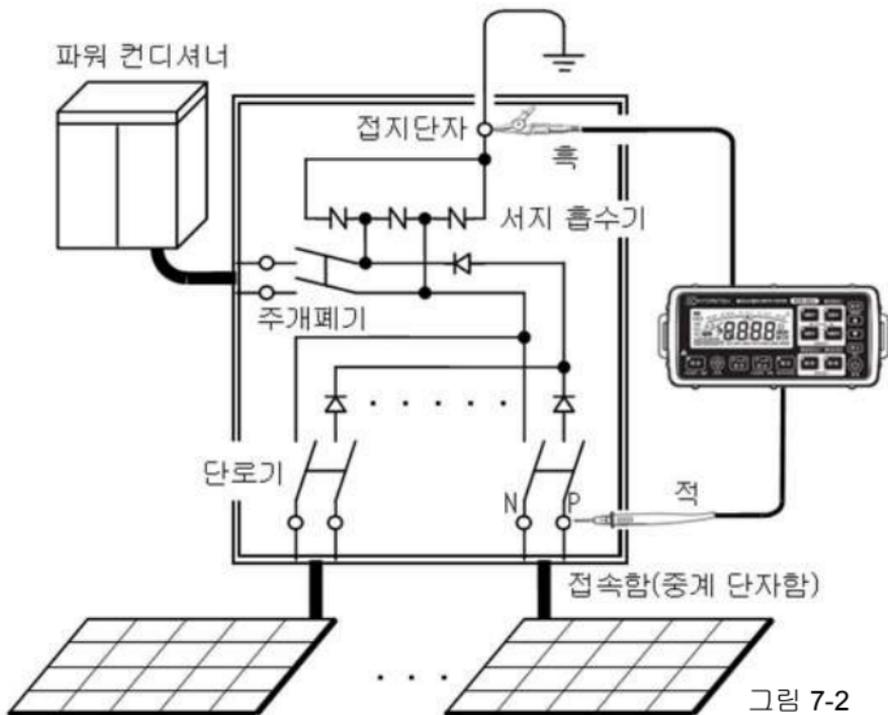


그림 7-1

(3) 다음의 순서에 따라 측정 회로를 개방하여 주십시오.



태양광 어레이 / 스트링

**⚠ 주의**

그림 7-2 는 일반적인 접속에 입니다. 실제의 접속과는 다른 경우가 있지만, 반드시 측정 전에 실제의 접속 상태를 확인하여 주십시오.

- ① 주 개폐기를 OFF 하고, 접촉함과 태양광 인버터를 분리하여 주십시오.
- ② 모든 단로기를 OFF 하고, 스트링을 분리하여 주십시오.
- ③ 단로기의 스트링 측에 있는 서지흡수기의 접지 단자를 분리하여 주십시오.  
※ 「그림 7-2」의 경우에는 단로기의 스트링 측에 서지 흡수기가 설치되어 있지 않으므로, 이 작업은 필요하지 않습니다.
- ④ 피 측정 회로 내에 있는 시험 전압보다도 내전압이 낮은 전자 부품은 측정 전에 분리할 것을 권장합니다.
- ⑤ 피 측정 회로 내에서 스트링의 N 단자를 접지하는 경우에는 일단, 분리한 후에 측정하여 주십시오.

(4) 피 측정 회로에 인가해도 되는 전압을 확인하고, 정격 측정 전압 전환 버튼을 눌러서 원하는 전압으로 설정합니다.

- 1000V 는 길게 눌러서(2 초 이상) 설정하여 주십시오.
- 1000V 를 선택 불가능하게 할 수도 있습니다.

[설정 방법]

- ① 「1000V」 버튼을 누르면서 본체의 전원을 켭니다.
- ②전원이 켜진 후, 이어서 5 초 동안 「1000V」 버튼을 계속 누릅니다.(disable/enable 이 전환됩니다.)

[확인 방법]

「1000V」 버튼을 누르면, LCD 에 「no」 로 표시됩니다.

(5) 접지 측의 측정 코드(MODEL7244A)를 피 측정 회로의 접지 단자에 접속합니다. 다음에 라인 측의 리모트 프로브의 선단을 스트링의 P 단자 측에 댑니다.

피 측정 회로에 높은 전압이 걸려있지 않은지 확인하여 주십시오.

**Note)** 높은 전압이 표시된 경우에는 절연 열화의 가능성이 있습니다.

스트링이 발전하는 상태에서는 활선 경고를 하는 경우가 있지만, 정격 측정 전압 미만의 플러스 직류 전압이라면 측정 가능합니다.

**Note)** 일반의 절연 저항 측정 기능은 측정할 수 없습니다.

### ⚠ 위험

- 본 제품은 600V 이상의 대지간 전위가 있는 회로에서는 절대로 사용하지 마십시오.

### ⚠ 주의

- **PV 절연 측정 전에는 반드시 정전을 확인하여 주십시오.** 교류의 활선 상태 및 마이너스의 직류 전압이 인가하는 상태에서는 측정할 수 없습니다. 상기의 활선 상태에서 측정을 하면, 본기가 손상되는 경우가 있습니다.

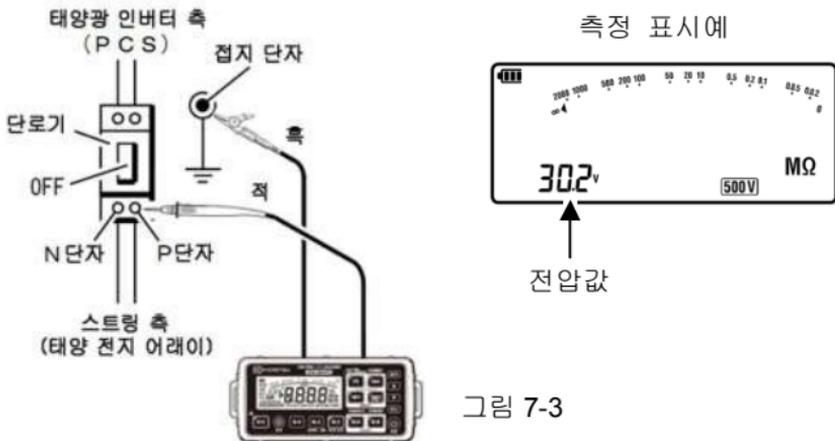


그림 7-3

- (6) 「TEST」 버튼 및 리모트 버튼을 눌러서 연속 측정을 개시합니다. 스트링 간의 절연 저항값의 차이를 평가하기 위해 절연 저항값의 포화 기준을, 예를 들어, 1분 동안 할 경우에는 동시에 표시하는 측정 개시부터의 경과 시간이, 1분 동안이 된 시점의 측정값을 기준으로 하여 주십시오.

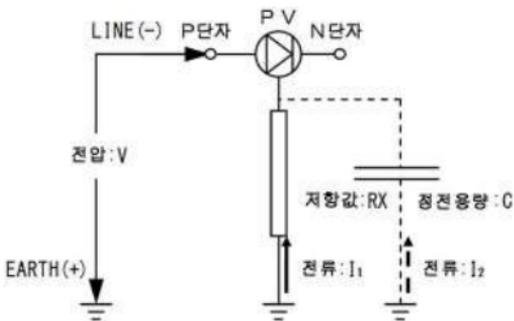
측정 결과가 표시 범위를 초과하는 경우(오버 레인지 시)는, “>2099MΩ”가 표시됩니다.



그림 7-4

- (7) 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 다시 누르면 연속 측정을 종료합니다.

### PV 절연 저항 측정 원리



- PV의 발전에 의한 전압과 전류의 영향을 제외하고 연산하고 있습니다.
- 전류  $I_2$ 는 정전 용량 C에 전하가 만충되면 흐르지 않게 됩니다.

저항값 = 전압 / 전류

$$RX = V / (I_1 + I_2)$$

그림 7-5

(8) 【자동 방전 기능】

본 제품에는 방전 기능이 있습니다. 측정 종료 후에는 측정 코드를 접촉한 상태에서 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 ON 하여, 피 측정 회로에 충전된 전하를 방전시켜 주십시오. 방전 중의 전압값을 화면 좌측 하단에 표시합니다. 또, 방전 상태는 활선 경고 LED 와 적색 백라이트 및 LCD 의 ⚠️마크의 점멸로 확인할 수 있습니다.

경고 표시예

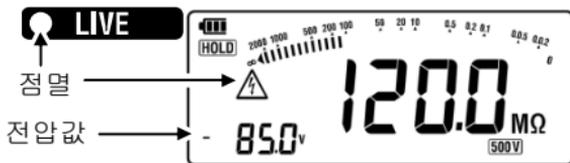


그림 7-6

- (9) 측정을 종료하면 「전원」 버튼을 눌러 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 본체에서 분리하여 주십시오.

⚠️ 위험

- 측정을 종료하고 곧바로 피 측정 회로에 닿으면, 충전된 전하로 감전될 우려가 있습니다. 화면 좌측 하단의 전압값이 측정 개시 전의 플러스 직류 전압값이 되거나, 버저음과 활선 경고 LED 가 꺼질 때까지 측정 코드는 그대로 두고, 방전이 완료할 때까지는 피 측정 회로에 닿지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.

## 8. 절연 저항 측정

전기 기기나 전로의 절연 상태를 점검하기 위해, 본 제품으로 절연 저항을 측정합니다. 측정 시에는 피 측정물에 인가해도 되는 전압을 확인하여 주십시오.

### Note)

- 피 측정물에 따라서 절연 저항값이 불안정한 것이 있고, 표시가 안정되지 않는 경우가 있습니다.
- 절연 저항 측정 중에 본 제품에서 발진음이 나는 일이 있지만 고장은 아닙니다.
- 피 측정물이 용량성 부하의 경우, 측정에 시간이 걸릴 수 있습니다.
- 절연 저항계에서 측정 단자 전압은 접지 단자에서는 플러스가, 라인 단자에서는 마이너스 극이 출력됩니다.
- 측정할 때에는, 접지 코드를 접지 단자(대지)에 접속합니다. 종래부터, 대지에 대한 절연 측정이나 피 측정물의 한 부분이 접지되어있을 때에는, 대지 측에 플러스 극을 접속하는 쪽이 저항값이 작게 나오는 것이 보통이고, 절연 불량 of 검지에는 최적으로 되어 있습니다.

### 위험

- 절연 측정 시, 측정 프로브의 선단에는 고전압이 발생합니다. 측정 중에 프로브 선단 또는 피 측정 회로에 닿으면 감전되므로 충분히 주의하여 주십시오.
- 프로브가 물에 젖어 있을 경우는, 물방울을 충분히 닦아내고, 건조한 후에 측정하여 주십시오.
- 배터리 커버를 떼어낸 상태에서는 절대로 측정하지 마십시오.



[확인 방법]

「1000V」 버튼을 누르면, LCD 에 「no」 로 표시됩니다.

- (4) 접지 측의 측정 코드(MODEL7244A)를 피 측정 회로의 접지 단자에 접속합니다. 라인 측의 리모트 프로브의 선단을 피 측정 회로에 대고, 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 눌러서 연속 측정을 개시합니다. 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 다시 누르면 연속 측정을 종료합니다.

**⚠주의**

- 절연 측정 전에는 반드시 정전을 확인하여 주십시오.  
활선 상태에서는 측정할 수 없습니다. 피 측정 회로의 전원을 차단하고, 측정하여 주십시오. 활선 상태에서 측정할 경우에는 본기를 손상시키는 경우가 있습니다.

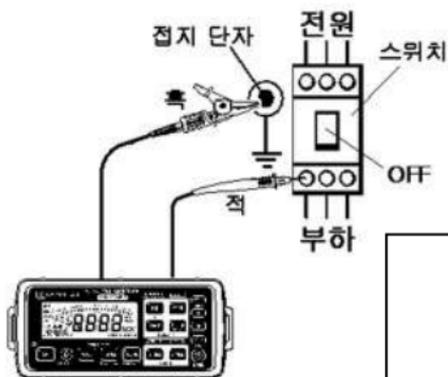


그림 8-3

측정 결과 표시예



그림 8-2

절연 저항 측정 원리

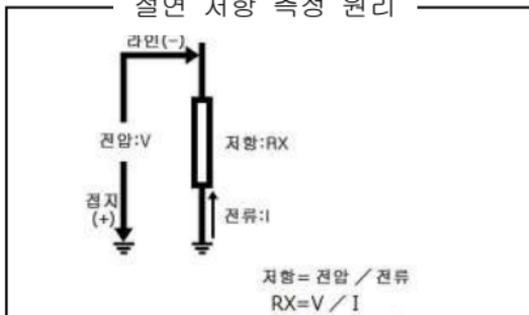


그림 8-4

측정 결과가 표시 범위를 초과하는 경우(오버 레인지 시)는 “> 2099MΩ”가 표시됩니다.

(5) 【자동 방전 기능】

본 제품에는 방전 기능이 있습니다. 측정 종료 후에는 측정 코드를 접속한 상태에서 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 ON 하여, 피 측정 회로에 충전된 전하를 방전시켜 주십시오. 방전 중의 전압값을 화면 좌측 하단에 표시합니다. 또, 방전 상태는 활선 경고 LED와 적색 백라이트 및 LCD의 ⚠️마크의 점멸로 확인할 수 있습니다.

경고 표시예

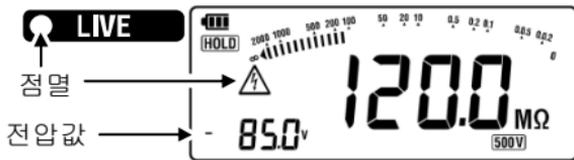


그림 8-5

자동 방전 중에 「BACK」 버튼을 누르면, 방전 중인 전압값으로 표시가 전환됩니다.(이 경우, 먼저 측정한 절연 측정의 결과는 사라지고 표시가 꺼집니다.)

- (6) 측정을 종료하면 「전원」 버튼을 눌러 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 본체에서 분리하여 주십시오.

**⚠️ 위험**

측정을 종료하고 곧바로 피 측정 회로에 닿으면 충전된 전하에 의해 감전될 수 있습니다. 활선 경고 LED와 활선 경고 마크의 점멸이 꺼질 때까지 측정 코드는 그대로 두고, 방전이 완료할 때까지는 피 측정 회로에 닿지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.

### (7) 측정 단자 전압 특성

본 제품은 IEC61557-2 에 적합합니다. 이 규격에는 정격 측정 전류가 1mA 이상이라는 규정이 있고, 측정 단자에 정격 전압이 유지되는 절연 저항의 하한이 정해져 있습니다.

(다음 표를 참조하여 주십시오.)

이 값은 (정격 전압+정격 측정 전류)로 구해집니다. 예를 들어, 500V 정격의 경우,  $500V+1mA = 0.5M\Omega$  로 됩니다.

즉,  $0.5M\Omega$  이상의 절연 저항값으로 정격 전압을 공급할 수 있습니다.

정격 전압값	250V	500V	1000V
정격 측정 전류 (1mA)를 공급 가능한 절연 저항값의 하한	0.25M $\Omega$	0.5M $\Omega$	1M $\Omega$

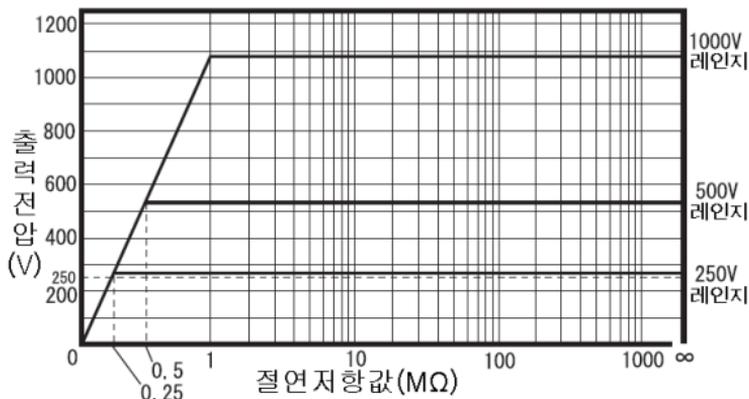


그림 8-6

## 9. 접지 저항 측정

본기의 접지 저항 측정 기능은 배전선·옥내 배선·전기 기계 기구 등의 접지 저항을 측정합니다.

### ⚠ 위험

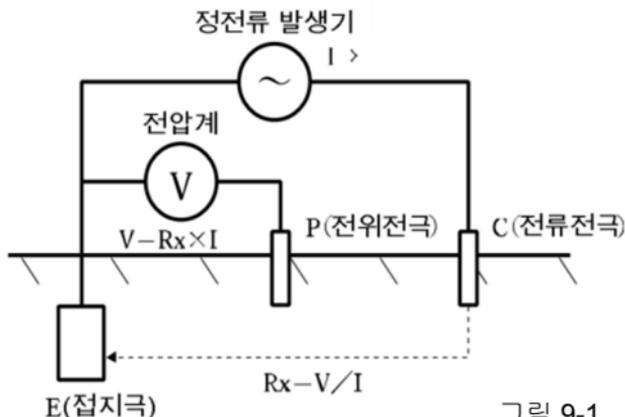
- 접지 저항 측정 시에는 C(H)-E의 단자 사이에 최대 약 50V의 전압이 발생하므로, 감전되지 않도록 충분히 주의하여 주십시오.
- 지전압 측정의 경우, 측정 단자 사이에 600V 이상을 초과하는 전압이 가해지지 않도록 하십시오.
- 접지 저항 측정의 경우, 측정 단자 사이에 전압이 가해지지 않도록 하십시오.

### 9-1 측정 원리

본기는 전위강하법으로 접지 저항 측정을 합니다.

전위강하법은 측정 대상인 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.

$$R_x = V / I$$

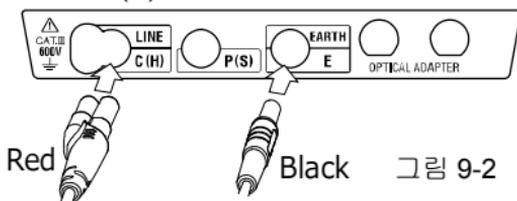


## 9 - 2 간이 측정

이 측정은 보조 접지봉을 박을 수 없는 경우에 편리한 측정법입니다. 보조 접지극으로 기존의 가능한 작은 접지 저항의 접지극을 이용하여 2극법으로 측정합니다. 사용 가능한 접지극으로는 금속제 수도관 등 금속제 매설물, 상용 전원의 공동 접지 또는 빌딩 등의 1종 접지극(피뢰침)을 이용할 수 있습니다.

(1) 다음 그림과 같이 측정 코드를 본체에 접속합니다.

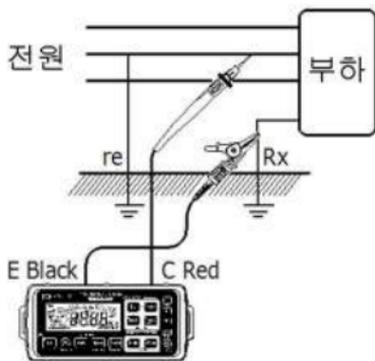
- LINE(C)단자에 MODEL7196A 를 꽂습니다.
- EARTH(E)단자에 MODEL7244A 를 꽂습니다.



Red Black 그림 9-2

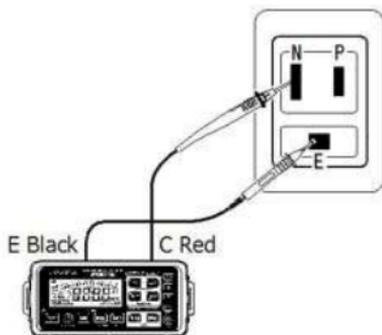
(2) 배선

그림과 같이 배선을 하십시오.



상용 전원 접지측을 이용한 배선에

그림 9-3



전원 콘센트를 사용한 배선에

그림 9-4

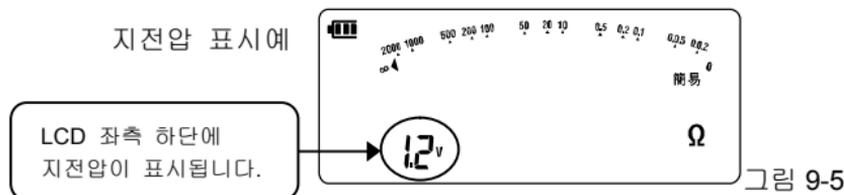
## ⚠ 위험

- 상용 전원 접지 측의 확인은 반드시 검전기를 사용하여 주십시오.
- 상용 전원 접지 측의 확인에 본기를 사용하지 마십시오. 피 측정 접지극의 접속이 분리된 경우, 본기 측정 코드의 접속이 잘못된 경우 등 활선이라도 전압이 표시되지 않는 경우가 있어 위험합니다.

### (3) 지전압 확인

- 「2POLE」 버튼을 눌러서, 간이 측정을 선택합니다.  
LCD 에 「2POLE」 마크가 표시됩니다.
- (2)의 상태에서 표시부의 전압을 확인하여 주십시오.  
지전압이 표시됩니다.

이 때, (「2POLE」 선택 시)에 표시되는 지전압은 C(H)-E 단자 사이의 전압입니다.



이 전압이 10V 미만인 것을 확인하여 주십시오. 10V 이상의 경우는 다음 그림의 지전압 경고 LED 가 점등합니다.(지전압이 400Hz의 경우는 5V 이상에서 LED 가 점등)

● AUX. OK ● E.V. >10V

LED 가 점등(적색) 그림 9-6

지전압 경고 LED 가 점등하는 경우는 접지 저항의 측정값에 큰 오차가 생길 가능성이 있으므로, 피 측정 접지체를 사용하는 기기의 전원을 꺼서, 지전압을 낮춘 후에 접지 저항을 측정하여 주십시오.

#### (4) 측정

「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 눌러서 연속 측정을 개시합니다. LCD 에 결과가 표시됩니다. 「TEST」 버튼 또는 리모트 스위치를 다시 누르면 연속 측정을 종료합니다.

측정 결과 표시예



그림 9-7

측정 결과가 표시 범위를 초과한 경우(오버 레인지 시)는 “>2099Ω”가 표시됩니다.

#### (5) 간이 측정에 의한 측정값

간이 측정의 경우, 2극법이므로, 그림 9-3 에서 C(H)단자에 접속한 접지극의 접지 저항값  $re$  가 실제의 접지 저항값  $Rx$  에 가산되어 표시값  $Re$  에 나타납니다.

$$Re(\text{표시값}) = Rx + re$$

이  $re$  를 사전에 알고 있는 경우는 표시값  $Re$  에서  $re$  를 빼서 실제 저항값을 구하여 주십시오.

$$Rx(\text{실제 저항값}) = Re - re$$

### 9 - 3 정밀 측정 (정밀 측정용 코드 MODEL7228A 를 사용)

#### (1) 보조 접지봉을 박아서 배선

피 측정 접지체에서 약 5~10m 간격으로 거의 일직선상에 보조 접지봉 P(S) 단자용, C(H) 단자용을 각각 대지에 깊이 박아 넣습니다. 본체의 E, P(S), C(H) 단자에 정밀 측정용 코드를 꽂고, 정밀 측정용 코드(녹) (황) (적)을 피 측정 접지체, 보조 접지봉 P(S), 보조 접지봉 C(H)의 순서로 접속합니다. 。

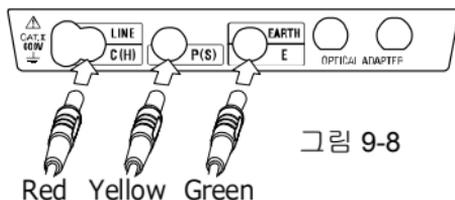


그림 9-8

측정 코드는 MODEL7228 을 사용합니다.

- C(H)단자에 적색 코드(20m)
  - P(S)단자에 황색 코드(10m)
  - E 단자에 적색 코드(5m)
- 를 각각 꽂습니다.



MODEL7228A(릴 부착) 그림 9-9

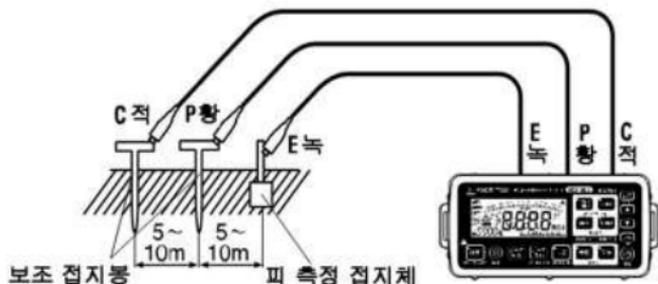
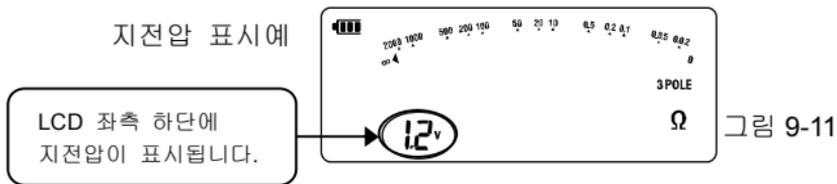


그림 9-10

Note) 보조 접지봉은 가능한 습기가 많은 흙의 부분에 박아 넣어 주십시오. 어쩔 수 없이 건조한 곳 또는 자갈이 많은 곳이나 모래의 경우는 보조 접지봉을 박아 넣은 부분에 물을 뿌려 충분히 습기를 갖게 하십시오. 콘크리트 위에서는 보조 접지봉을 눕히고 물을 뿌리거나 젖은 걸레 등을 보조 접지봉의 위에 걸치고 측정하여 주십시오.

## (2) 지전압의 확인

- 「3POLE」 버튼을 눌러서, 정밀 측정을 선택합니다. LCD 에 「3POLE」 마크가 표시됩니다.
- (1)의 상태에서 표시부의 전압을 확인하여 주십시오. 지전압이 표시됩니다. 이 때 (「3POLE」 선택시)에 표시되는 지전압은, P(S)-E 단자 사이의 전압입니다.



이 전압이 10V 미만인 것을 확인하여 주십시오. 10V 이상의 경우는 다음 그림의 지전압 경고 LED 가 점등합니다.(지전압이 400Hz 의 경우는 5V 이상에서 LED 가 점등)

● AUX. OK      ● E.V. >10V

↑ LED 가 점등(적색) 그림 9-12

지전압 경고 LED 가 점등하는 경우는 접지 저항의 측정값에 큰 오차가 생길 가능성이 있으므로, 피 측정 접지체를 사용하는 기기의 전원을 꺼서, 지전압을 낮춘 후에 접지 저항을 측정하여 주십시오.

### (3) 측정

「TEST」 버튼을 눌러서 연속 측정을 개시합니다. 이 때의 표시값이 피 측정 접지체의 접지 저항값입니다. 「TEST」 버튼을 다시 누르면 연속 측정을 종료합니다.

측정 결과 표시예



그림 9-13

측정 결과가 표시 범위를 초과한 경우(오버 레인지 시)는 “>2099Ω”가 표시됩니다.

### (4) 보조 접지 저항에 대하여

보조 접지 저항이 측정에 영향이 없는 경우, 다음 그림의 「보조 접지 OK」의 LED가 점등합니다.

● AUX. OK      ● E.V. >10V



LED가 점등(녹색)      그림 9-14

보조 접지봉 P 또는 C의 보조 접지 저항값이 너무 커서 측정할 수 없는 경우, LCD에 “RPH” 또는 “RCH”의 경고를 표시합니다. 이 경우, 각 측정 코드의 접속, 보조 접지봉의 접지 저항을 재확인하여 주십시오.

RP가 큰 경우



그림 9-15

RC가 큰 경우

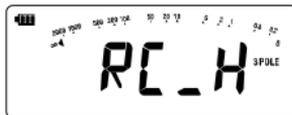


그림 9-16

## ⚠ 주의

- 측정 코드가 꼬이거나 접촉된 상태에서 측정하면, 유도의 영향을 받는 경우가 있으므로, 각각의 코드를 풀어서 측정하여 주십시오.
- 보조 접지 저항이 너무 큰 경우, 표시값에 오차가 생길 수 있으므로, 수분이 많은 장소에 보조 접지봉 P(S), C(H)를 각각 신중하게 박아 넣고, 각 접속부의 접촉을 충분하게 해주십시오.
- 보조 접지 저항이 레인지의 100 배 보다 큰 경우, 상위 레인지로 결과가 표시되는 경우가 있습니다.  
(예) 측정 결과가  $10\Omega$  의 경우, 보통이라면 「 $10.00\Omega$ 」으로 표시되지만, 「 $10\Omega$ 」으로 표시하는 경우가 있습니다.

## 10. 전압 측정

### ⚠ 위험

- 본기, 단자 간의 과부하 보호 전압(AC600V/DC1000V)을 초과하는 전압을 절대로 인가하지 마십시오.

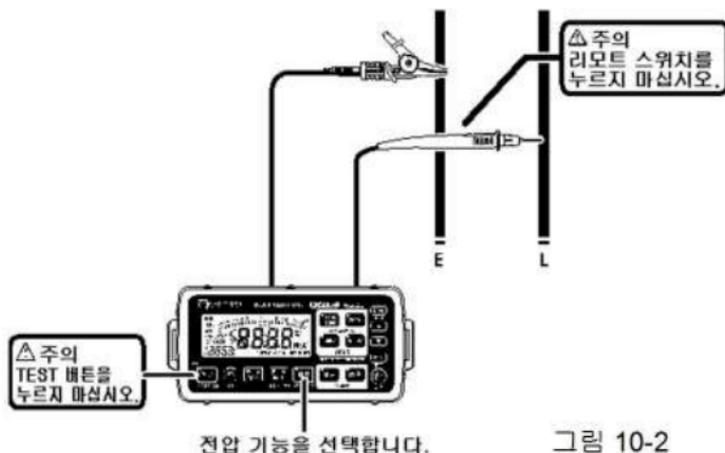
#### 10-1 측정 방법

- (1) 「VOLTS」 버튼을 눌러서 전압 측정 기능을 선택합니다.
- (2) 다음 그림과 같이 측정 코드를 본체에 접속합니다.



그림 10-1

- (3) 측정 코드(흑색)을 피 측정 회로의 접지 측에, 리모트 프로브(적색)를 라인 측에 접속합니다.

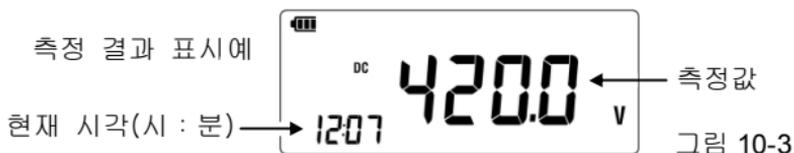


(4) 「TEST」버튼과 리모트 스위치는 누르지 않고, 표시값을 읽습니다.  
 직류/교류는 자동적으로 인식되고, 직류의 경우는 「DC」, 교류의 경우는 「AC」를 표시합니다.

- 직류의 극성은 라인 프로브 측이 마이너스일 때, 전압 표시값의 좌측에 「-(마이너스)」극성 표시가 나옵니다.
- 측정값이 5V 미만의 경우는 「AC」「DC」 및 부호는 표시되지 않습니다.

측정 결과가 표시 범위를 초과한 경우 (오버 레인지 시) 에는, 하기와 같이 표시합니다.

AC 전압 : > 629V  
 DC 전압 플러스 극성 : > 1049V  
 DC 전압 마이너스 극성 : < -1049V



# 1 1. 알람 기능

## 1 1 - 1 알람 기능에 대하여

본 제품은 PV절연 측정, 절연 측정 및 접지 측정에서 기준 저항값을 설정해 두고, 측정값과 기준값을 비교하여 버저를 울리는 알람 기능이 있습니다.

- 기준값은 다음의 규정값 또는 임의값을 설정할 수 있습니다.  
이 기능은 레인지마다 설정이 가능합니다.

기능	알람 기능 규정값
절연 측정(MΩ) ※PV 절연 측정 공통	0.1, 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100
접지 측정(Ω)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000

알람 설정 시에,

- 「>」를 선택한 경우, 측정값이 기준값을 초과할 때, 버저가 울리고, 「>」와 「기준값」이 점멸합니다.
- 「<」를 선택한 경우, 측정값이 기준값 미만일 때, 버저가 울리고, 「<」와 「기준값」이 점멸합니다.
- 「OFF」를 선택한 경우, 알람 기능은 무효로 됩니다.  
(공장 출하 시는 「OFF」로 설정되어 있습니다.)

## 1 1 - 2 알람 설정 방법

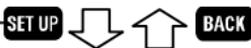
- 그림의 순서로 알람을 설정합니다.
- 알람 설정 순서는 모든 측정 기능에서 동일합니다.
- 설정 도중에 「BACK」 버튼을 누르면, 이전 단계의 조작으로 돌아갑니다.

측정 대기시



그림 11-1

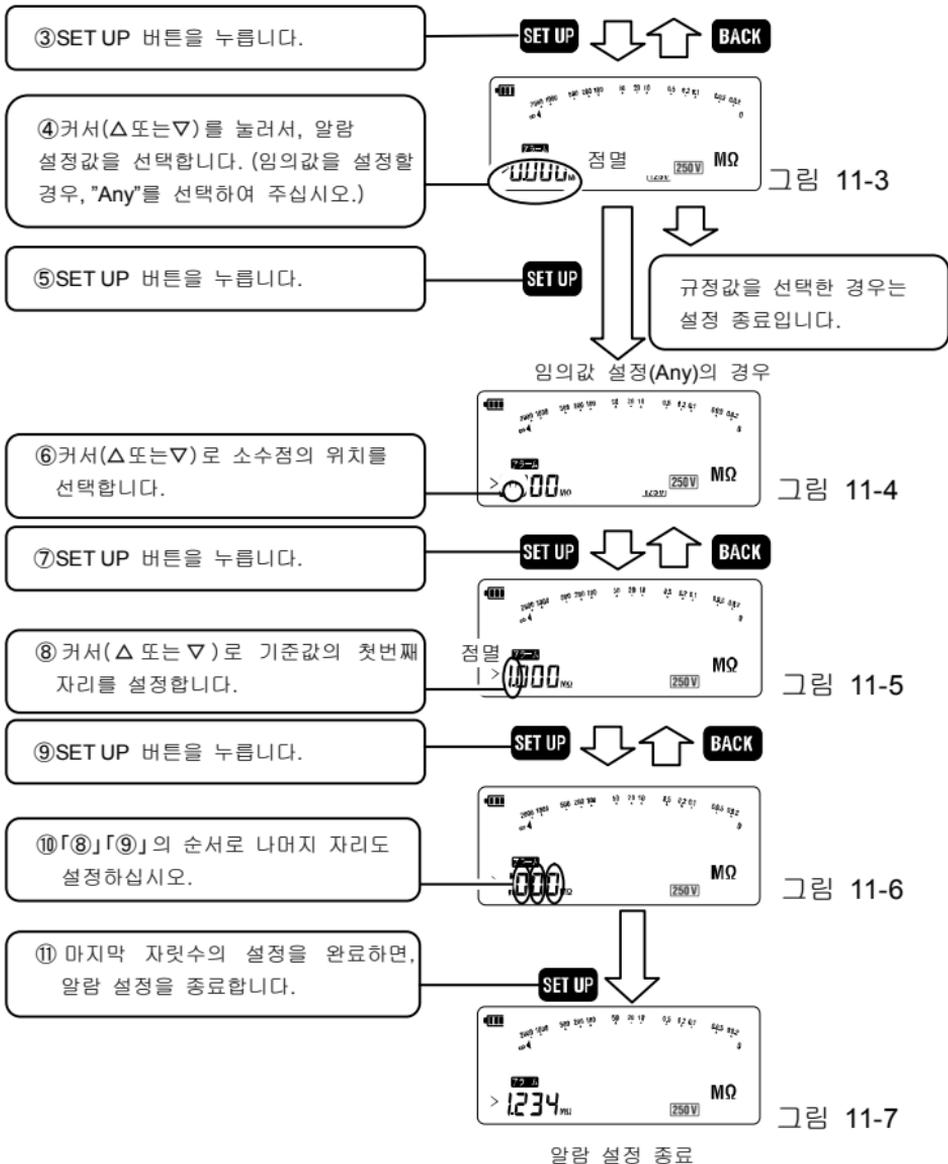
① SET UP 버튼을 누릅니다.



② 커서(△ 또는 ▽)를 눌러서, 「>」, 「<」 또는 [OFF]를 선택합니다.



그림 11-2



### 1 1 - 3 알람 설정시의 표시 예

절연 측정(측정 대기시)

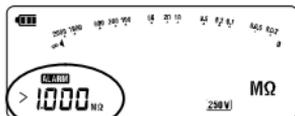


그림 11-8

접지 측정(측정 대기시)

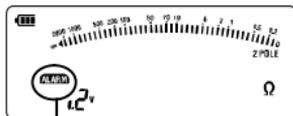


그림 11-9

알람이 설정되어 있을 때에는, 「ALARM」마크 및 설정값을 표시합니다. 단, PV 절연 측정과 접지 측정의 경우는, 전압이 표시되기 때문에 「ALARM」마크만 표시됩니다.

절연 측정(측정시)



그림 11-10

접지 측정(측정시)



그림 11-11

- 「>」에 설정한 경우, 기준값을 초과하면, 「>」와 「기준값」이 점멸하고 알람이 울립니다.
- 「<」에 설정한 경우, 기준값을 하회하면, 「<」와 「기준값」이 점멸하고 알람이 울립니다.
- PV 절연만 표시가 변하지 않습니다. 기준값을 초과 또는 하회하면 알람만 울립니다.

## 1 2. 메모리 기능

PV 절연 저항, 전압, 절연 저항, 접지 저항의 측정 결과를 최대 1000 건까지 본체에 저장할 수 있습니다. 또, 각 데이터에 대하여 장소 번호를 각각 2 종류로 설정할 수 있습니다.

측정 결과와 함께 저장하는 항목	내용	선택 가능 범위
저장 일시	저장했을 때의 날짜와 시각을 자동으로 기록합니다. <b>Note)</b> · 측정했을 때의 일시가 아닙니다. · 본체에서는 확인할 수 없습니다. PC로 전송하여 확인할 수 있습니다.	-
데이터 번호	저장 데이터의 번호를 선택합니다. 번호는 전화에 저장한 번호에 자동적으로 플러스(+) <b>1</b> 을 합니다.	0~999
장소 번호 1	측정 데이터에 임의의 장소 번호를 지정할 수 있습니다. (예를 들어, 측정된 건물에 번호를 붙여서 저장)	0~99
장소 번호 2	측정 데이터에 임의의 장소 번호를 지정할 수 있습니다. (예를 들어, 측정된 배전반 등에 번호를 붙여서 저장)	0~99

## 1 2 - 1 저장 방법

① 측정 종료 후의 측정값이 홀드된 상태(전압의 경우는 측정 중)



그림 12-1

② 「SAVE」 버튼을 누릅니다.



③ 「장소 번호 1」은 커서 (△또는▽)를 눌러서 설정합니다.



그림 12-2

④ 「SET UP」 버튼을 누릅니다.



⑤ 「장소 번호 2」은 커서 (△또는▽)를 눌러서 설정합니다.



그림 12-3

SAVE

⑥ 단축 번호에

### ● 단축 번호에 대하여

상기③~⑦의 조작 중에 「SAVE」 버튼을 누르는 것으로써, 「장소번호 1, 2」「데이터 번호」의 설정을 생략하고 저장 가능합니다. 이 경우, 「장소 번호 1, 2」는 전화의 저장 번호, 「데이터 번호」는 전화의 값 + 1로 저장합니다.

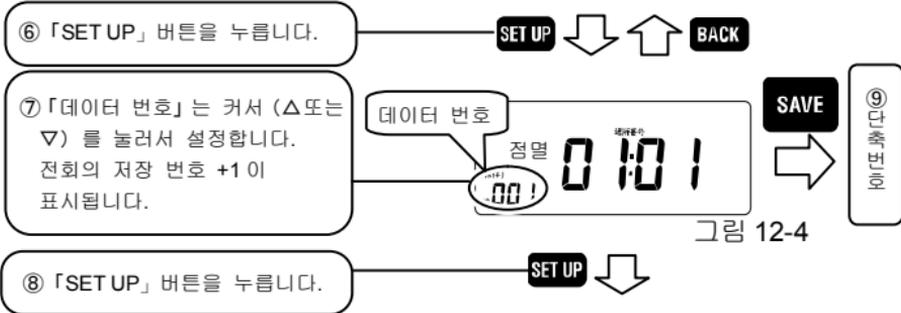
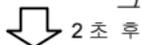


그림 12-4



그림 12-5



결과 홀드 표시로 돌아가기



그림 12-6

## 1 2 - 2 리콜 방법

저장 데이터는 다음의 순서로 확인할 수 있습니다.

측정 대기시

① 대기 상태 또는 홀드 중

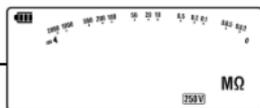


그림 12-7

② 「RECALL」 버튼을 누릅니다.



BACK

③ 저장 데이터가 표시됩니다.  
커서 (△또는▽) 를 눌러서 데이터 번호를 선택합니다.



그림 12-8

④ 「SET UP」 버튼을 누르면 장소 번호 1, 2 를 확인할 수 있습니다.



그림 12-9

Note)

- PV 절연 저항의 측정 결과의 경우, 리콜 시에 「PV」 버튼의 LED 가 점등합니다.
- 지전압 경고 LED 가 점등하고 있을 때의 측정 결과의 경우, 리콜 시에 △를 표시합니다.



그림 12-10

지전압 경고시의 측정 결과의 리콜 시에 표시됩니다.

## 1 2 - 3 삭제 방법

저장 데이터는 다음의 순서로 삭제할 수 있습니다.

측정 대기 상태

① 대기 상태 또는 홀드 중

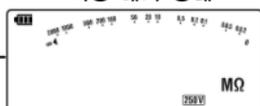


그림 12-11

② 「RECALL」 버튼을 2 초 동안 누릅니다.

「DEL」로 표시가 교체됩니다.



③ 커서 (△또는▽)로 메모리 번호를 변경하고, 삭제할 저장값이 표시됩니다.



그림 12-12

데이터를 모두 소거할 경우는, 「ALL」를 선택합니다. 「ALL」은 0 과 999 의 사이로 표시됩니다.

(ALL)

ALL

④ 「SET UP」 버튼을 누릅니다.



⑤ 「DEL」마크가 점멸합니다.



그림 12-13

⑥ 「SET UP」 버튼을 누릅니다.

SET UP

데이터 삭제 완료

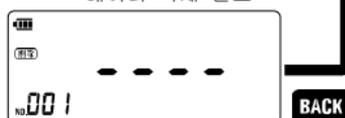


그림 12-14

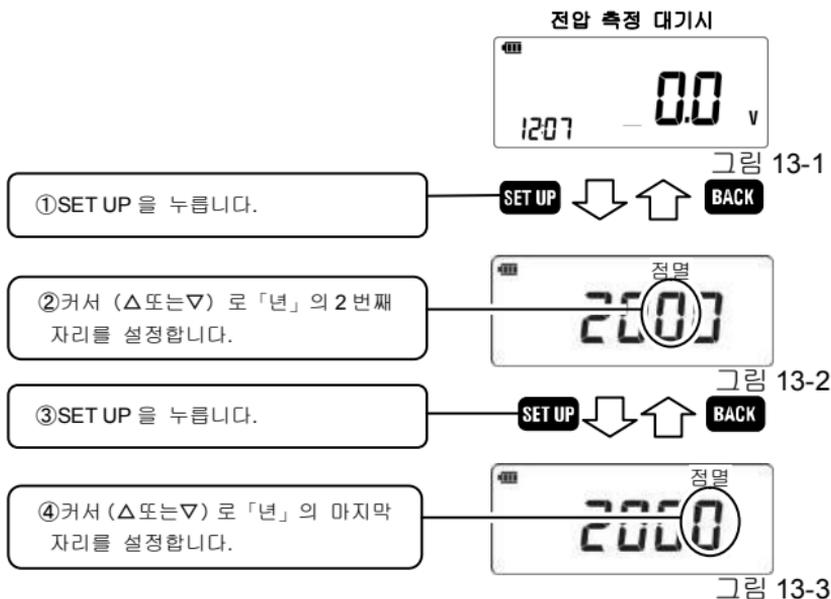
## 1 3. 시스템 시간 설정

현재의 일시에 맞게 본체 시스템 시간의 날짜와 시각을 설정합니다. 내부 메모리에 측정 결과를 저장하면, 그 때의 날짜와 시각도 동시에 저장됩니다.

Note) 측정했을 때의 일시는 아닙니다.

### 1 3 - 1 설정 방법

- 그림의 순서로 시스템 시간을 설정합니다.
- “전압 측정”의 대기 화면에서만 설정할 수 없습니다.
- 설정 도중에 「BACK」 버튼을 누르면, 이전 단계의 조작으로 돌아갑니다.



⑤ SET UP 을 누릅니다.

SET UP ↑ ↓ BACK

※ 「BACK」은 「년」 설정의 처음으로 돌아갑니다.

⑥ 커서 (△또는▽) 로 「월」을 설정합니다. 동시에 설정 완료된 「년」을 좌측 하단에 표시합니다.



그림 13-4

⑦ SET UP 을 누릅니다.

설정 「년」

SET UP ↑ ↓ BACK

⑧ 「년」과 동일한 순서로, 「일」을 설정합니다.

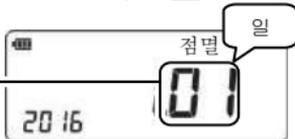


그림 13-5

⑨ SET UP 을 누릅니다.

SET UP ↑ ↓ BACK

⑩ 「년」과 동일한 순서로, 「시」를 설정합니다. 동시에 설정 완료된 「월, 일」을 좌측 하단에 표시합니다.



그림 13-6

⑪ SET UP 을 누릅니다.

SET UP ↑ ↓ BACK

⑫ 「년」과 동일한 순서로, 「분」을 설정합니다.



그림 13-7

⑬ SET UP 을 누릅니다.

SET UP ↓

설정 완료



그림 13-8

## 1 4. 데이터 통신 기능

저장 데이터는 옵티컬 어댑터 MODEL8212USB 를 사용하여 PC 로 전송할 수가 있습니다.

### 1 4 - 1 전송 방법

- (1) 먼저, PC에 “KEW Report”를 설치하여 주십시오.
- (2) MODEL8212USB의 플러그를 PC의 USB단자에 꽂습니다.
- (3) 본 제품에서 측정 코드를 뽑고, MODEL8212USB를 그림과 같이 꽂습니다.

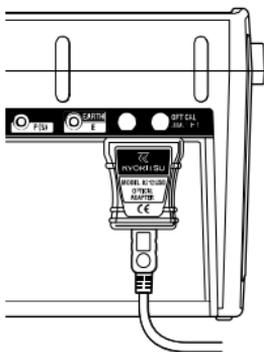


그림 14-1

- (4) 본 제품의 전원을 켭니다. 이 때, 어느 기능을 선택해도 상관없습니다.
- (5) 먼저, PC에 설치한 “KEW Report”를 실행하여, “Download”를 마우스로 클릭하여 주십시오. 저장 데이터를 PC로 다운로드 합니다.

상세는 8212 USB의 취급설명서 및 KEW Report의 HELP를 참조하여 주십시오.

## 15. 배터리의 교환

배터리 마크가 모두 소등한  경우는, 신속하게 새 배터리로 교환하여 주십시오.

### ⚠ 위험

- 본체가 젖어있는 상태에서는 절대로 배터리 커버를 열지 마십시오.
- 측정 중에 배터리 교환은 절대로 하지 마십시오. 또, 감전 사고를 방지하기 위해, 배터리 교환 시에는 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 반드시 본체에서 분리하여 주십시오.
- 감전의 우려가 있으므로, 절대로 배터리 커버를 연 상태로 측정하지 마십시오.

### ⚠ 주의

- 다른 종류의 배터리를 섞거나 새 배터리와 헌 배터리를 섞어서 사용하지 마십시오.
- 배터리는 극성이 틀리지 않도록 케이스 내에 조각된 방향에 맞도록 넣어 주십시오.

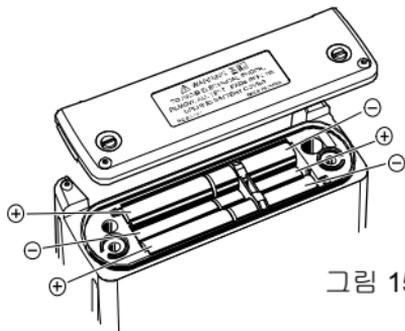


그림 15-1

- (1) 전원을 OFF 하고, 측정 코드를 단자에서 분리합니다.
- (2) 본 제품의 뒷면의 나사 2 개를 풀어서 배터리 커버를 떼어냅니다.
- (3) 배터리 교환은 6 개 모두 동일한 종류의 새 배터리로 교환하여 주십시오. 교환 시에는 극성이 틀리지 않도록 주의하여 주십시오.  
배터리 : AA 배터리 6 개, 알카라인 배터리(LR6)를 권장합니다.
- (4) 배터리 커버를 본 제품에 부착하고, 나사 2 개를 조여 주십시오.

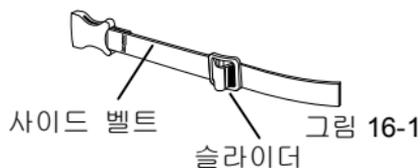
## 16. 벨트 · 소프트 케이스의 취급 방법

### 16-1 어깨걸이 벨트의 취급 방법

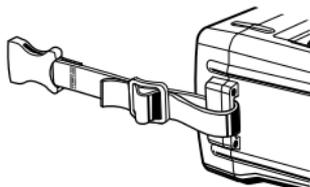
#### (1) 그림 16-1 과 같이

사이드 벨트를 슬라이더에  
통과시킵니다.

(2 개)

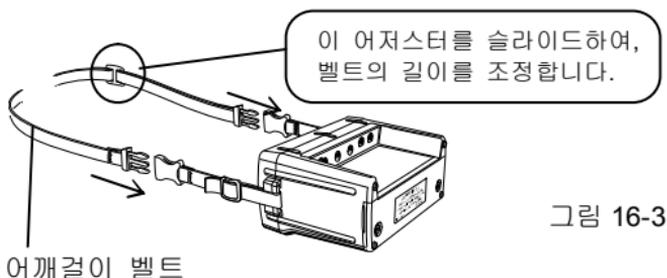


(2) 그림 16-2 과 같이 사이드  
벨트를 본체에 부착합니다.  
(양쪽 사이드)



#### (3) 그림 16-3 과 같이

어깨걸이 벨트의 양쪽  
사이드를 사이드 벨트에  
부착합니다.



## 16-2 소프트 케이스의 수납 방법

그림 16-4 과 같이 ①②의 순서로 본체를 소프트 케이스에 수납합니다.

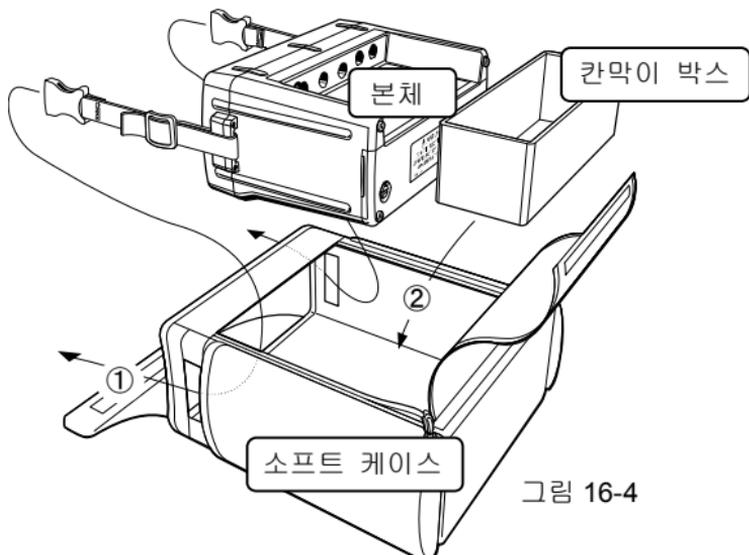


그림 16-4

①소프트 케이스의 사이드의 구멍으로 본체의 벨트를 통과시켜서 본체를 소프트 케이스에 수납합니다.

②칸막이 박스를 소프트 케이스의 바닥에 넣습니다.

(박스 안에는 측정 코드 등을 수납할 수 있습니다.)

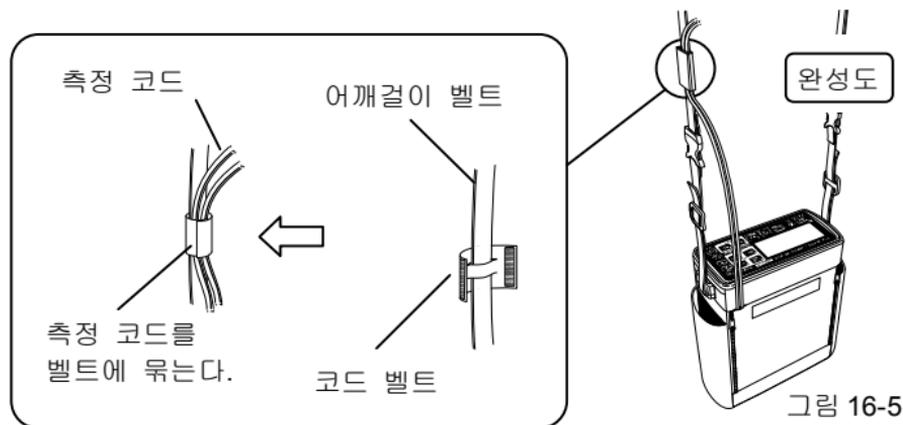


그림 16-5

**\*본 취급 설명서는 세진계기(주)에서 편집했습니다.**