

# HIOKI

고전압 절연저항계 IR5050, IR5051  
HIGH VOLTAGE INSULATION TESTER IR5050, IR5051

NEW

## 소형경량 & 안전측정 5 kV 절연저항계



IR5051

# 2000 V 태양광 발전 시스템에 대응

발전중에도 절연저항 측정 가능



CAT III  
2000 V

CAT IV  
1000 V

# 간단한 조작으로 정확하게 측정할 수 있는 절연 저항계

## 01

설정

**출력 전압 선택** ▶ 직관적으로 조작이 가능한 로터리 스위치

**전압 측정**

AC 1000 V, DC 2000 V  
(AC/DC 자동 판별)

**PV 절연 저항 측정의 출력 전압**

500 V, 1 kV, 1.5 kV  
IR5051 만 해당

**출력 전압**

250 V, 500 V, 1 kV, 2.5 kV, 5 kV

세밀한 출력 전압 설정이 가능

출력 전압을 10 V 또는 25 V 단위로 설정할 수 있습니다. PV 절연 저항 측정의 출력 전압은 최대 2kV 까지 설정할 수 있습니다. (PV 절연 저항 측정은 IR5051 만 해당)

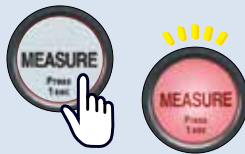
## 02

측정

**시험 시작** ▶ 시험이 끝나면 자동으로 방전을 시작합니다.

1 초간 길게 누르면 측정 시작. 오작동으로 인한 고전압 발생을 방지합니다.

고전압 발생 시 측정 버튼이 깜박이며 주의를 환기시킵니다.



시험 중 화면 예시

막대 그래프  
절연 저항값의 변화를 시각적으로 파악할 수 있습니다.

시험 시간  
1000

인가전압값

절연저항값

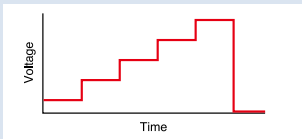
누설전류값

### 절연 진단 기능

피측정물에 고전압을 계속 인가하면 절연체가 파괴될 수 있습니다. 인가하는 전압을 최대한 낮추어 절연 상태를 시험함으로써 고전압 인가시의 파괴를 방지할 수 있습니다.

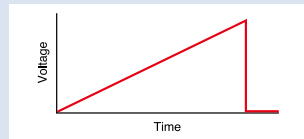
#### 스텝 전압 (SV)

시험 전압을 5 단계로 나누어 승압



#### 램프 전압 (Ramp)

시험 전압을 연속적으로 승압



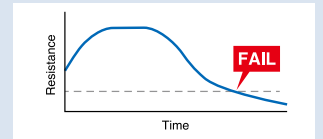
#### 타이머

설정 시간 경과 후 시험 자동 정지



#### 컴퍼레이터

절연저항값의 임계값으로 합격 여부 판정

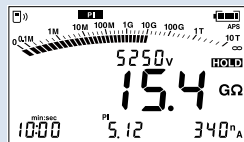


### 절연 진단 지수

측정 종료 후 절연 저항값과 누설 전류뿐만 아니라 절연 진단 지수도 표시할 수 있습니다. 절연의 양호 여부 판단 기준 중 하나로 규정된 시간 경과 시점의 측정값으로 계산하여 표시합니다.

#### PI(성극지수), DAR(유전 흡수비)

전압을 인가한 후 절연 저항의 시간적 변화 정도를 나타냅니다. 절연 상태의 양불을 판단하고 싶을 때 사용합니다. DAR 은 측정 값이 1 분 이내에 안정되는 경우에 사용됩니다.



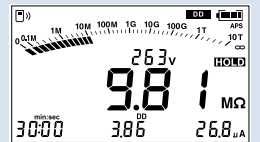
$$PI \text{ 또는 } DAR = \frac{t_2 \text{ 저항값}}{t_1 \text{ 저항값}}$$

PI의 경우 t1=30 초~1분, t2=3분~10분  
DAR의 경우 t1=15 초~30 초, t2=30 초~1분

#### DD(유전체 방전)

다층 절연체를 진단하고 싶을 때 사용합니다. 측정 종료 1 분 후의 방전 전류값과 측정 대상의 용량값으로 계산합니다.

$$DD = \frac{\text{측정 종료 후 1 분 후의 전류값 (nA)}}{\text{측정 종료 시점의 전압값 (V)} \times \text{커패시턴스 (\mu F)}}$$



#### 정전 용량

시험 종료 후 홀드 화면에서 정전 용량 값을 표시할 수 있습니다.

### 자동방전

시험 후 측정 대상의 잔류 전하를 자동으로 방전합니다.

용량 성분을 가진 절연 저항을 측정한 후 측정 대상은 고전압의 전하가 충전된 상태로 남아 있어 위험합니다. IR5050, IR5051 은 시험이 끝나면 자동으로 방전을 시작합니다. 방전 중에는 MEASURE 버튼과 방전 표시가 깜박이며 방전이 완료되면 깜박임이 멈춥니다. (잔류 전압 30V 이하)



## 03

기록

**측정 데이터 기록** ▶ 보고서 작성도 간단합니다

**측정하면서 Bluetooth 통신으로 데이터 전송**

무선 어댑터 Z3210 사용

무료 앱 GENNECT Cross(\*) 를 사용하여 스마트폰이나 태블릿으로 데이터를 전송합니다. 측정하면서 차트 (최소 샘플링 1 초) 를 작성합니다.



GENNECT Cross

**측정 후 USB 통신으로 데이터 전송**

통신 패키지 DT4900-01 사용

계측기 내에 저장된 측정값과 로깅 데이터를 PC 로 전송합니다. PC 에 엑셀과 무료 엑셀 애드인 시퀀스 메이커 (\*) 가 필요합니다.



본체 기록 데이터 수 : 1000 개  
로깅 최소 샘플링 : 5 초

Sequence Maker

(\*) GENNECT Cross 는 무료 앱입니다. iOS 버전은 App Store® 에서, Android 버전은 Google playTM 에서 다운로드 가능합니다. Google playTM 또는 App Store® 에서 'GENNECT Cross' 를 검색해 주십시오.  
(\*\*) Sequence Maker 는 HIKI 가 무료로 제공하는 애드인입니다. 자세한 정보 및 다운로드 는 특별 웹페이지에서 확인할 수 있습니다. 'Sequence Maker' 를 검색해 주십시오.

# 2000 V 태양광 발전 시스템에서 지락 패널 찾기

발전중에도 측정 가능한 PV 절연 저항 측정 기능 (IR5051 만 해당)

## 01

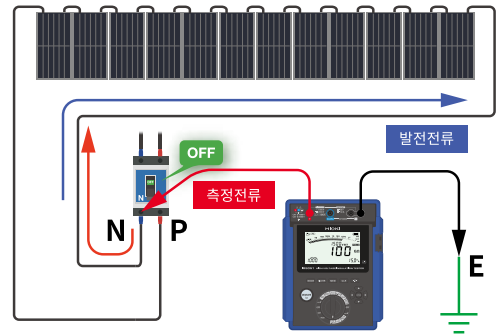
### 발전 중 스트링의 절연 저항 측정

#### PV 절연 저항 측정 기능 (IR5051 만 해당)

PV 시스템의 절연 저항을 측정할 때, 발전 중일 경우 측정 전류와 발전 전류가 섞여 제대로 측정할 수 없는 문제가 있었습니다. 따라서 발전하지 않는 야간에 측정해야 하는 문제가 있었습니다. IR5051 에는 PV 절연 저항 측정 기능이 탑재되어 있습니다. 이 기능을 통해 낮에 발전 중인 PV 시스템에서도 발전 전류의 영향을 받지 않고 측정할 수 있습니다. 2000V 의 PV 시스템까지 측정할 수 있습니다.

#### 측정순서

- (1) 스트링 단로기를 OFF 로 한다
- (2) N-E 간 절연 저항을 측정한다
- (3) N-E 간 절연 저항에 문제가 없으면 P-E 간 절연 저항을 측정한다
- (4) 단로기를 ON 으로 한다



## 02

### 전압 측정만으로 지락된 태양광 패널을 추정

#### GENNECT Cross



절연 불량을 확인한 스트링 중에서 지락된 태양광 패널을 찾습니다. 해당 단로기의 전압을 측정하여 GENNECT Cross 로 전송하면 지락이 발생한 패널의 위치를 표시합니다. IR5050/IR5051 은 DC 2000 V 까지 안전하고 정확하게 전압을 측정할 수 있습니다.

## 03

### 보고서 작성까지 현장에서 가능

#### GENNECT Cross



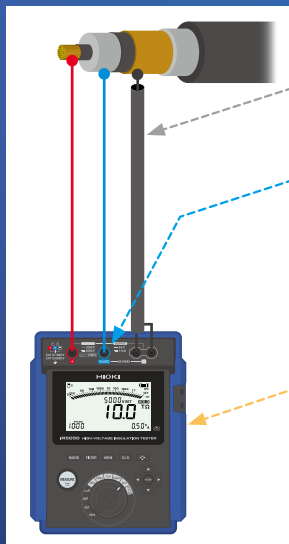
GENNECT Cross에 대한 자세한 내용은 웹사이트에서 확인하실 수 있습니다.



GENNECT Cross 를 사용하면 현장에서 보고서를 작성할 수 있습니다. 조인트 박스 사진을 촬영하고 그 이미지 위에 측정값을 배치합니다. 측정 위치와 측정값을 한눈에 볼 수 있는 자료가 됩니다.

## 특징

### 측정을 안정시키기 위한 기능 및 성능



**실드선**  
측정값의 편차를 억제하기 위해 차폐선을 표준으로 장착하고 있습니다.

**GUARD 단자**  
절연물 표면을 흐르는 누설 전류의 영향을 최소화합니다.

**필터 기능**  
노이즈 등에 의해 돌발적으로 변화된 신호를 제거하여 측정값을 안정화시킵니다. (ON/OFF 선택 가능)

**유도 노이즈 제거 기능**  
최대 3mA 까지 유도 노이즈를 제거합니다.

**미세전류 측정 기술**  
독자적인 측정 기술로 미세전류도 안정적으로 측정할 수 있습니다. (최소 범위: 10 nA)

### 야외 작업을 지원하는 방진 방수 케이스

휴대용 케이스 C0102 는 방진 방수 성능 IP65 의 하드 케이스입니다. 절연저항계 본체와 테스트 리드를 모두 수납할 수 있어 휴대가 편리합니다.



### 경제적이고 친환경적인 시판 충전지 사용 가능

전원 전지는 AA 배터리 외에 시중에서 판매되는 니켈수소 충전지를 사용할 수 있습니다. 환경과 경제적으로도 친환경적인 설계입니다. 1 회 전지 교체로 200 회 이상 측정할 수 있습니다. (PV 절연저항 측정시 1000 회 이상)





## ■ 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 고도 2000m까지
사용 온도 습도 범위	-20°C~40°C 80% RH이하 (결로하지 않을 것) 40°C~45°C 60% RH이하 (결로하지 않을 것) 45°C~50°C 50% RH이하 (결로하지 않을 것)
저장 온도 습도 범위	-25°C~65°C, 80% RH이하 (결로하지 않을 것)
방진, 방수성	IP40 (프로텍터 장착 시, 단자부 제외) IP65 (C0212 휴대용 케이스)
적합 규격	안전성 EN IEC 61010-2-034: 2021, EN IEC 61010-2-033: 2021 EMC EN 61326 절연 저항계 IEC 61557-1, IEC 61557-2
전원	· AA 알카라인 건전지 (LR6) × 8 · 니켈수소 충전지 (HR6) × 8 최대 정격 전력: 12 VA
연속 사용 시간	약 5시간 (Z3210 미장착), 약 4시간 (Z3210 장착, 무선 통신 시) 조건: 알카라인 건전지 사용 시, 5 kV 발생, +/- 단자간 개방, 백라이트 OFF, 콤팩터 OFF, 23°C 참고값
치수, 질량	195(W) × 254(H) × 89(D) mm, 약 1.7 kg (전지 포함)

## ■ 기본 사양 (입력/출력/측정)

측정 항목	절연 저항 측정, PV 절연 저항 측정(*1), 누설 전류 측정, 전압 측정, 정전 용량 측정(DD 기능)
단자간 최대 정격 전압	AC 1000 V, DC 2000 V
대지간 최대 정격 전압	1000 V(CAT II), 2000 V (CAT III)

(\*1) IR5051만 해당

## ■ 절연 저항 측정

출력 전압		
출력 전압 범위	DC 250 V~5.20 kV	
설정 분해능	250 V~1 kV: 10 V steps 1 kV~5 kV: 25 V steps	
개방 회로 전압	설정값의 -0%, +10%	
정격 전류	1 mA~1.2 mA	
단락 전류	2 mA이하	
용량 성분의 영향	5 μF이하의 용량에서 ±10% 이내 (편차 포함)	
측정 가능 횟수	200 회 이상	
과부하 보호	AC 1100 V (10초간 +/- 단자간) DC 6000 V (10초간 +/- 단자간)	
유도 노이즈 제거	3 mA max.	

정격 측정 전압 (설정값)	정확도 보증 범위	정확도
250 V	0.00 MΩ~2.50 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	2.51 GΩ~500 GΩ	±20% rdg
500 V	0.00 MΩ~5.00 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	5.01 GΩ~1.00 TΩ	±20% rdg
1000 V	0.00 MΩ~10.0 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	10.1 GΩ~2.00 TΩ	±20% rdg
2500 V	0.00 MΩ~25.0 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	25.1 GΩ~5.00 TΩ	±20% rdg
5000 V	0.00 MΩ~50.0 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	50.1 GΩ~10.0 TΩ	±20% rdg
레인지(자동 레인지)	표시 범위	분해능
10 MΩ	0.00 MΩ~9.99 MΩ	0.01 MΩ
100 MΩ	9.0 MΩ~99.9 MΩ	0.1 MΩ
1000 MΩ	90 MΩ~999 MΩ	1 MΩ
10 GΩ	0.90 GΩ~9.99 GΩ	0.01 GΩ
100 GΩ	9.0 GΩ~99.9 GΩ	0.1 GΩ
1000 GΩ	90 GΩ~999 GΩ	1 GΩ
10 TΩ	0.90 TΩ~9.99 TΩ	0.01 TΩ
	9.0 TΩ~10.0 TΩ	0.1 TΩ

## ■ 전류 (누설전류) 측정

정확도	±3%rdg ±3dgt (정확도 보증 범위: 1.00 nA~3.00 mA)	
레인지(자동 레인지)	표시 범위	분해능
10 nA	0.00 nA~9.99 nA	0.01 nA
100 nA	9.0 nA~99.9 nA	0.1 nA
1000 nA	90 nA~999 nA	1 nA
10 μA	0.90 μA~9.99 μA	0.01 μA
100 μA	9.0 μA~99.9 μA	0.1 μA
1 mA	90 μA~999 μA	1 μA
	0.90 mA~3.00 mA	0.01 mA

## ■ 전압 측정

정확도 보증 범위	AC 30 V~1000 V(45 Hz~65 Hz), DC ±10 V~±2000 V
정확도	±3% rdg, ±3 dgt.
입력 저항	500 kΩ 이상 (DC, 45 Hz~65 Hz)
과부하 보호	AC 1100 V (1분간 +/- 단자 간) DC 2200 V (1분간 +/- 단자 간)

## ■ 용량 측정

용량 측정은 절연 저항 측정 종료 후 자동으로 실시(출력 전압이 250V 이하인 경우 실시하지 않음)

정확도	±10%rdg ±5 nF (정확도 보증 범위: 10.0 nF~25.0 μF)	
레인지	표시 범위	분해능
100 nF	0.0 nF~99.9 nF	0.1 nF
1000 nF	100 nF~999 nF	1 nF
10 μF	1.00 μF~9.99 μF	0.01 μF
	10.0 μF~25.0 μF	0.1 μF

## ■ PV 절연 저항 측정(IR5051만 해당)

출력 전압		
출력 전압 범위	DC 250 V~2.00 kV	
프리스트 시험 전압	500 V, 1 kV, 1.5 kV	
설정 분해능	250 V~1 kV: 10 V steps, 1 kV~2 kV: 25 V steps	
개방 회로 전압	설정값의 -0%, +10%	
정격 전류	정격 측정 전압 (설정값) ÷ 개방회로 전압을 유지할 수 있는 하한 저항값	
단락 전류	2 mA이하	
용량 성분의 영향	5 μF이하의 용량에서 ±10% rdg.이내 (편차 포함)	
측정 가능 횟수	1000 회 이상	
과부하 보호	AC 1100 V (10초간 +/- 단자간) DC 6000 V (10초간 +/- 단자간)	
정격 측정 전압 (설정값)	정확도 보증 범위	정확도
500 V	0.00 MΩ~5.00 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	5.01 GΩ~100 GΩ	±20% rdg
1000 V	0.00 MΩ~10.0 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	10.1 GΩ~100 GΩ	±20% rdg
1500 V	0.00 MΩ~20.0 GΩ	±5% rdg ± 5 dgt
	20.1 GΩ~100 GΩ	±20% rdg

## ■ 기능 사양

절연 진단 기능	PI, DAR, DD, SV, Ramp, Timer (*2)
기타 기능	전지 유효범위 표시, 환산 경고 표시, 자동 절전, 자동 방전, 백라이트, 부저, 데이터 메모리 수동 기록, 데이터 메모리 로깅 기록, 온도도 입력, 경과 시간 표시, 시계 기능, 필터, 하드웨어 필터, 홀드, 시스템 리셋, USB 통신 기능 (DT 4900-01 장착시만), 무선통신 (Z3210 장착시만), 콤팩터, 막대그래프, 절연 진단 기능 전환, 고장 기능, 음전압 알람 기능 (IR5051만)

(\*2) PV 절연 저항 기능은 Tmer만 설정 가능

## ■ 부속품

테스트 리드 L9850-01	빨강, 3 m
테스트 리드 L9850-02	검정, 3 m, 실드 케이블
테스트 리드 L9850-03	파랑, 3 m
악어 클립 L9851-01	빨강, L9850 용
악어 클립 L9851-02	검정, L9850 용
악어 클립 L9851-03	파랑, L9850 용
휴대용 케이스 C0212	
AA 알카라인 건전지 (LR6)	×8
사용설명서	
사용상의 주의사항	
테스트 핀 L9852	빨강, 검정 L9850 용 (IR5051, IR5051-90만 해당)
무선 어댑터 Z3210	(IR5051-90만 해당)



IR5050 과 부속품

## ■ 옵션

테스트 리드 L9850-01 (빨강), -02 (검정), -03 (파랑) 각 3 m
테스트 리드 L9850-11 (빨강), -12 (검정), -13 (파랑) 각 10 m
악어 클립 L9851-01 (빨강), -02 (검정), -03 (파랑)
테스트 핀 L9852 (빨강, 검정)
휴대용 케이스 C0102
무선 어댑터 Z3210
통신 패키지 DT4900-01



악어 클립을 장착한 테스트 리드

