

# IR5050

# HIOKI

# IR5051

使用说明书

## 电子式绝缘电阻表

## HIGH VOLTAGE INSULATION TESTER



使用说明书的最新版本



使用前请阅读  
请妥善保管

关于安全	▶ p.13	有问题时	▶ p.113
各部分的名称与功能	▶ p.20	信息	▶ p.115
测量方法	▶ p.37		

保留备用

# CN

July 2024 Edition 1  
IR5050A962-00 (A960-00)





# 目 录

前言 .....	7
装箱内容确认 .....	8
选件 (另售) .....	9
关于标记 .....	11
关于安全 .....	13
使用注意事项 .....	15

## **1 概要** .....

1.1 产品概要 .....	17
1.2 特点 .....	19
1.3 各部分的名称与功能 .....	20

## **2 测量准备** .....

2.1 电池的安装与更换 .....	27
2.2 Z3210 无线适配器的安装 .....	31
2.3 日期与时间的设置或确认 .....	33
日期与时间的设置方法 .....	33
日期与时间的确认方法 .....	34
2.4 测试线的连接 .....	35

## **3 测量方法** .....

3.1 测量流程 .....	37
3.2 测量前的检查 .....	38
3.3 测量绝缘电阻 .....	41
关于保持数据 .....	45
3.4 自动放电功能 .....	46
3.5 滤波功能 .....	47
3.6 GUARD 端子的使用方法 .....	48

消除表面电阻影响的测量 .....	48
利用 G (GUARD) 端子接地方式的测量 .....	49
3.7 测量电压 .....	50
3.8 负电压通知功能 (仅限于 IR5051) .....	52
3.9 PV 绝缘电阻测量功能 (仅限于 IR5051) .....	53
<b>4 绝缘诊断功能</b> .....	<b>59</b>
4.1 定时功能 (定时测试) .....	59
4.2 PI (极化指数)、DAR (介电吸收比) 测量 .....	61
4.3 SV 测量 (阶跃电压测试) .....	63
4.4 Ramp 测量 (斜坡电压测试) .....	66
4.5 DD 测量 (绝缘体放电) .....	68
4.6 设置值的变更 .....	70
<b>5 其它功能</b> .....	<b>71</b>
5.1 比较器功能 .....	71
5.2 节电功能 (自动节电) .....	73
从自动节电状态的恢复方法 .....	73
将节电功能设为无效的方法 .....	73
5.3 无线通讯功能 (GENNECT Cross) .....	74
5.4 Excel 直接输入功能 (HID 功能) .....	75
5.5 版本升级功能 .....	77
5.6 与 PC 进行通讯 .....	78
5.7 开机选项一览 .....	81
<b>6 测量数据的记录 (数据存储功能)</b> .....	<b>83</b>
6.1 记录测量数据 .....	85
手动记录 (记录 1 次的测量) .....	85
自动记录 (按一定时间间隔进行记录) .....	86
6.2 确认已记录的数据 .....	88
6.3 删除已记录的数据 .....	90

删除选中编号的数据.....	90
删除全部数据.....	90
<b>7 规格</b> .....	<b>91</b>
7.1 一般规格.....	91
7.2 输入规格/输出规格/测量规格.....	92
基本规格/精度规格.....	92
7.3 绝缘诊断功能.....	98
7.4 功能规格.....	100
7.5 选件规格.....	107
测试线.....	107
鳄鱼夹.....	108
测试针.....	109
<b>8 维护和服务</b> .....	<b>111</b>
8.1 修理、校正与清洁.....	111
校正.....	111
对数据备份的要求.....	111
清洁.....	112
关于锂电池.....	112
关于测试线.....	112
8.2 有问题时.....	113
8.3 信息.....	115
8.4 系统重置.....	116
8.5 关于本仪器的废弃 (锂电池的取出方法).....	117
<b>9 附录</b> .....	<b>119</b>
9.1 测量原理.....	119
测量绝缘电阻.....	119
测量PV绝缘电阻 (仅限于IR5051).....	119
9.2 绝缘电阻测量的再现性.....	120
9.3 测试电压特性图.....	120

9.4	PI (极化指数) 的判定基准示例 .....	121
9.5	将绝缘电阻表连接到带电部分 (充电部分) 上 .....	121
9.6	绝缘物的性质 .....	122
9.7	太阳能电池阵列绝缘电阻的测量方法 .....	123
	在 P-N 之间处于开路的状态下进行测量的方法 .....	123
	在 P-N 之间处于短路的状态下进行测量的方法 .....	124

**索引** 125

---

**保修证书**

---

## 前言

感谢您选择 HIOKI IR5050、IR5051 电子式绝缘电阻表。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书。

在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。

IR5051 是在 IR5050 中附加 PV 绝缘电阻测量功能的型号。

### 产品用户注册

为保证产品相关信息送达，请进行用户注册。

<https://www.hioki.cn/login.html>



### 使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。以具有电气方面知识(工业专科学校电气专业毕业的水平)为前提，说明产品的使用方法。

### 商标

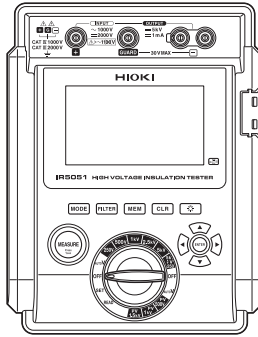
- Excel 是 Microsoft 集团公司的商标。
- Bluetooth® 字标与标识为注册商标，所有权归 Bluetooth SIG, Inc. 所有。日置电机株式会社根据使用许可使用这些字标与标识。其它商标与注册商标分别为各所有方的商标与注册商标。

## 装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请在检查是否发生异常或损坏后再使用。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

请确认装箱内容是否正确。

- IR5050、IR5051 电子式绝缘电阻表 (已安装保护壳)



- L9850-01 测试线 红色、3 m
- L9850-02 测试线 黑色、3 m、屏蔽电缆
- L9850-03 测试线 蓝色、3 m
- L9851-01 鳄鱼夹 红色、L9850 用
- L9851-02 鳄鱼夹 黑色、L9850 用
- L9851-03 鳄鱼夹 蓝色、L9850 用
- C0212 携带箱
- 5号碱性电池 (LR6) × 8 已安装到主机上
- 使用说明书 (本手册)
- 使用注意事项 (0990A907)
- L9852 测试针 红色、黑色、L9850 用  
(仅限于 IR5051、IR5051-90\*1)
- Z3210 无线适配器 (仅限于 IR5051-90\*1)

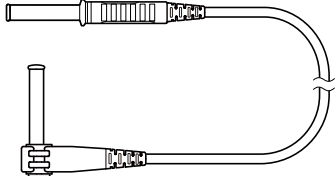
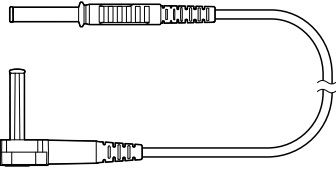


\*1. IR5051-90是IR5051与Z3210的套装。



## 选件 (另售)

本仪器可选购下述选件。购买时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。选件可能会随时变更，恕不事先通告。请通过本公司网站确认最新信息。

### 连接线类



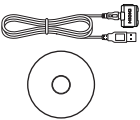
L9850-01	测试线	红色、3 m	
L9850-11	测试线	红色、10 m	
L9850-03	测试线	蓝色、3 m	
L9850-13	测试线	蓝色、10 m	
L9850-02	测试线	黑色、3 m、 屏蔽电缆	
L9850-12	测试线	黑色、10 m、 屏蔽电缆	
L9851-01	鳄鱼夹	红色、L9850 用	
L9851-02	鳄鱼夹	黑色、L9850 用	
L9851-03	鳄鱼夹	蓝色、L9850 用	
L9852	测试针	红色、黑色、L9850 用	

对地最大额定电压：DC 5000 V/2 mA (绝缘电阻测量时)、  
1000 V (测量分类IV)、2000 V (测量分类III)

额定电流：4 A

选件 (另售)







## 其它

C0212	携带箱	
Z3210	无线适配器 无线通信用	
DT4900-01	通讯包 (USB) 可将存储器中保存的数据传输到 PC 中，或通过 PC 变更本仪器的设置。不能进行测量控制。 本仪器不使用附带 CD 中的应用程序。	







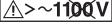
## 关于标记

### 安全相关标记



本说明书将风险的等级进行了如下分类与标记。

 <b>危险</b>	表示如果不回避，则极有可能会造成人员死亡或重伤的危险情形。
 <b>警告</b>	表示如果不回避，则可能会导致人员死亡或重伤的潜在情形。
 <b>注意</b>	表示如果不回避，则可能会导致人员轻伤或中等程度伤害的危险情形或对对象产品(或其它财产)损坏的潜在风险。
<b>重要事项</b>	表示必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容。
	表示存在高电压危险。 如果疏于安全确认或错误使用，则可能会导致触电、烫伤甚至死亡。
	表示被禁止的行为。
	表示必须进行的行为。

### 仪器上的符号

	表示存在潜在的危險。请参照使用说明书中的“使用注意事项”(第15页)、各使用说明开头记载的警告信息以及附带的“使用注意事项”。
	表示存在会产生危险电压的端子。
	表示通过双重绝缘或强化绝缘对全体进行保护的仪器。
	表示接地端子。
	表示直流电 (DC)。
	表示交流电 (AC)。
	表示不得在超出 1100 V 的交流配电系统中使用。

## 与标准有关的符号

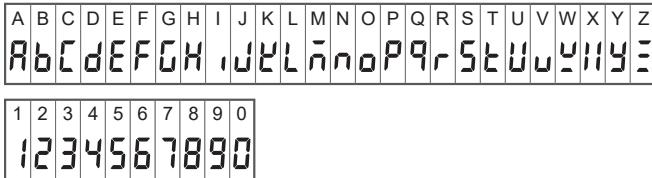
	<p>表示欧盟各国有关电气电子设备废弃物指令 (WEEE 指令) 的对象产品。请按照各地区的规定进行处理。</p>
	<p>表示符合 EU 指令所示的安全限制。</p>

## 其它符号

*	表示下部记载有说明。
(第 页)	表示参阅内容页码编号。
[ ]	画面上的用户接口名称以方括号 ([ ]) 进行标记。
<b>MODE</b> (粗体)	表示本仪器的按键的名称。

## 画面显示

本仪器的画面按如下所示显示字母数字。



## 精度标记

并用下述格式表示测量仪器的精度。

- 使用与测量值相同的单位规定误差极限值。
- 利用相对于读数 (reading) 的比例与数位分辨率 (digits) 规定误差极限值。

读数 (显示值)	表示测量仪器当前显示的值。用 “% of reading (% rdg)” 来表示读数误差极限值。
数位分辨率	表示数字式测量仪器的最小显示单位，即最小位的 1。用 “digits (dgt)” 来表示数位分辨率误差极限值。

## 关于安全

本仪器是按照国际标准 IEC 61010 进行设计，并在出厂前的检查中已确认其安全性。如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器的安全性功能。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的注意事项。

### 危险



- 请在充分理解使用说明书的内容之后使用本仪器。

如果弄错使用方法，则可能会导致重大人身事故或本仪器损坏。

### 警告

- 如果是初次使用电气测量仪器，则请在资深电气测量人员的监督下进行测量。

否则可能会导致使用人员触电。



另外，也可能导致发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等。

- 根据法规规定穿戴绝缘保护用品。

本仪器是在带电状态下进行测量的。如果未穿戴保护用品，则可能会导致使用人员触电。

## 测量分类

为了安全地使用测量仪器,IEC 61010规定了测量分类。根据计划连接到测试电路与测量电路的主电源的类型,将测试电路与测量电路划分为3个分类。

### ⚠ 危险

- 测量主电源电路时,请勿使用额定测量分类低于由该主电源类型指定的测量分类的测量仪器与选件。



- 请勿将没有额定测量分类的测量仪器与选件用于主电源电路的测量。

否则可能会导致重大人身事故或测量仪器/设备损坏。

本仪器适合于 CAT III 2000 V、CAT IV 1000 V。

#### 测量分类 II (CAT II)

适用于直接连接到低电压主电源供给系统使用点(插座与类似部位)上的测试与测量电路。

例:家电产品、移动设备与类似设备的主电源电路以及固定设备插座的用户侧测量

#### 测量分类 III (CAT III)

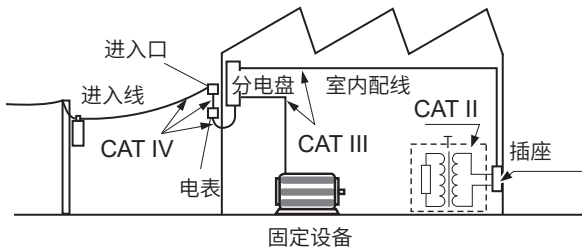
适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统配电部分的测试与测量电路。

例:固定设备配电盘(含次级侧电表)、光电池面板、电路断路器、配线、附带电缆、母线、连接箱、开关与插座的测量,以及永久连接到固定设备上的工业用设备与安装马达等其它设备的测量

#### 测量分类 IV (CAT IV)

适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统供给源的测试与测量电路。

例:建筑物设备内的主电源保险丝或电路断路器之前安装的设备的测量



## 使用注意事项

请遵守下述注意事项，以便安全地使用本仪器并充分发挥其功能。

除了本仪器的规格之外，还请在使用附件、选件、电池等的规格范围内使用本仪器。

### 本仪器的放置

#### 警告

■ 请勿将本仪器放置在下述场所中。



- 日光直射的场所
- 高温的场所
- 潮湿的场所、发生结露的场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 产生强力电磁波的场所
- 带电物体附近
- 感应加热装置（高频感应加热装置、IH电磁炉等）附近
- 震动频繁的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 灰尘多的场所

否则可能会导致本仪器损坏或进行误动作，造成人身事故。

有关使用温湿度范围，请参照“7.1 一般规格”（第91页）。

### 本仪器的使用

#### 注意

■ 搬运或使用本仪器时，请勿向本仪器施加振动或冲击。




■ 请勿使本仪器掉落在地面等上面。

否则可能会导致本仪器损坏。

## 测量注意事项

### 危险

- 请勿在超出本仪器额定值或规格范围的状态下使用。  
否则可能会导致本仪器损坏或发热，造成重大人身事故。
-  ■ 请勿用测试线顶端的金属部分使测量线路的2线之间发生短路。  
否则可能会因发生弧光而导致重大人身事故、本仪器或其它仪器损坏。
- 测量期间切勿接触测试线顶端的金属部分。  
否则可能会导致重大人身事故或短路事故。

#### 重要事项

主机与测试线脏污时，可能会对绝缘电阻测量产生影响。脏污时，请进行清洁。

## 运输注意事项

开箱之后，请保管包装材料。运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。



# 1 概要

## 1.1 产品概要

本仪器是可在低压设备~高压设备的广泛范围内发挥重要作用的绝缘电阻表。

主要用于下述测量。

目的：高压电气设备的检查

场所：高压受电设备、变电设备

被测对象：大型马达、变压器、电缆、太阳能电池面板等

如下所述为本仪器的功能与用途。

### 测量功能

功能	用途	参照
测量绝缘电阻	想要测试电气设备的绝缘电阻时	第41页
电压测量	想要测量外部电路的电压(工频电源等)时	第50页
PV绝缘电阻测量 (仅限于IR5051)	想要测量太阳能电池面板的绝缘电阻时	第53页

### 绝缘诊断功能

功能	用途	参照
TIMER 定时测试	想要按设置的时间自动结束测试时	第59页
PI 极化指数	想要了解在施加电压之后,绝缘电阻是否随着时间的经过而逐渐增大时	第61页
DAR 介电吸收比		
SV 阶跃电压测试	想要了解测试电压的变化是否会对被测对象的绝缘电阻产生影响时	第63页
Ramp 斜坡电压测试		
DD 绝缘体放电	想要诊断多层绝缘体时	第68页

可使用的绝缘诊断功能因测量功能而异。

可使用：✓、不可使用：-

绝缘诊断功能	测量功能		
	测量绝缘电阻	电压测量	PV绝缘电阻测量
定时测试	✓	-	✓
极化指数	✓	-	-
介电吸收比	✓	-	-
阶跃电压测试	✓	-	-
斜坡电压测试	✓	-	-
绝缘体放电	✓	-	-

## 其它功能

功能	用途	参照
比较器功能	想要对测量值与事先设置的值进行比较, 以判定 PASS (合格) 或 FAIL (不合格) 时	第 71 页
与 PC 进行通讯	想要将在 PC 中将本仪器存储器中记录的数据制成表/图形或创建报表时	第 78 页
无线通讯功能 (GENNECT Cross)	想要在移动终端上确认本仪器的测量数据或创建测量报告时	第 74 页
数据存储功能	想要记录测量数据时	第 83 页

## 1.2 特点

### ● 可产生范围较广的测试电压

可产生 250 V ~ 5 kV 的广范围测试电压。

可设置从常用的 250 V、500 V、1 kV、2.5 kV、5 kV 中选择的方法以及按 10 V、25 V 的步幅进行精细设置的方法。

参照：“旋转开关”（第 24 页）

### ● 支持各种绝缘诊断

配备有各种绝缘诊断功能。

- PI (极化指数)、DAR (介电吸收比)、DD (绝缘体放电) 的自动计算与显示
- SV (阶跃电压测试)、Ramp (斜坡电压测试)

参照：“绝缘诊断功能”（第 59 页）

### ● 充实的数据存储功能

可保存 1000 个手动记录数据、10 个自动记录。另外，也可以在显示区重新显示或传送到 PC 中。

参照：“测量数据的记录 (数据存储功能)”（第 83 页）

### ● 易于查看的显示

使用大型画面，可显示较大、易读的测量值以及具有模拟仪表使用感的条形图。

还配有便于在光线昏暗的场所中进行作业的背光灯。

### ● PV 绝缘电阻测量功能 (仅限于 IR5051)

可测量太阳能电池面板的绝缘电阻，而不受发电电流的影响。

### ● 比较器功能

可对测量值与事先设置的值进行比较，以判定 PASS (合格) 或 FAIL (不合格)。另外，FAIL 判定 (不合格) 时，背光灯会点亮为红色。

### ● 利用无线通讯功能提高作业效率

可使用免费的应用软件 GENNECT Cross，高效地创建作业报告。需要 Z3210 无线适配器。

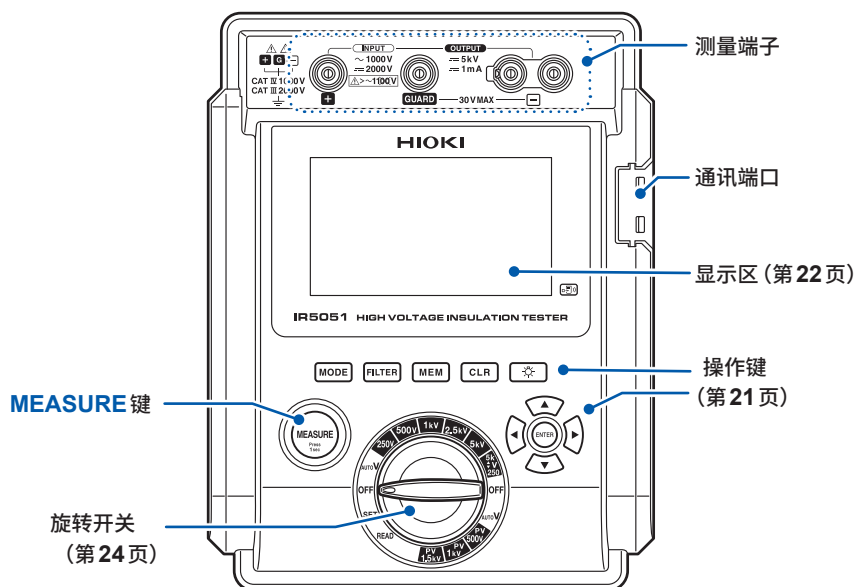
参照：“5.3 无线通讯功能 (GENNECT Cross)”（第 74 页）

### ● 抗干扰性能得到提高

L9850-02、L9850-12 测试线采用屏蔽电缆，可进行稳定的测量。

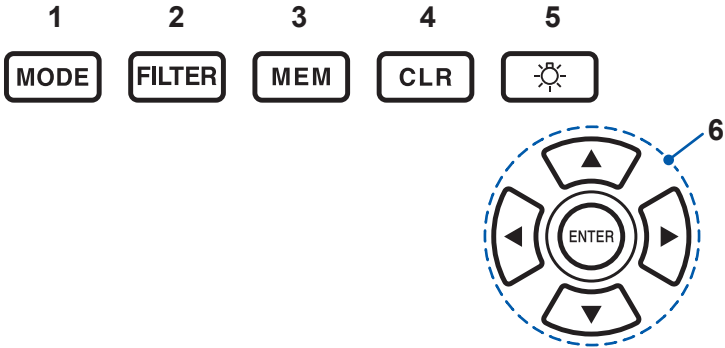
## 1.3 各部分的名称与功能

### 正面 (IR5051)



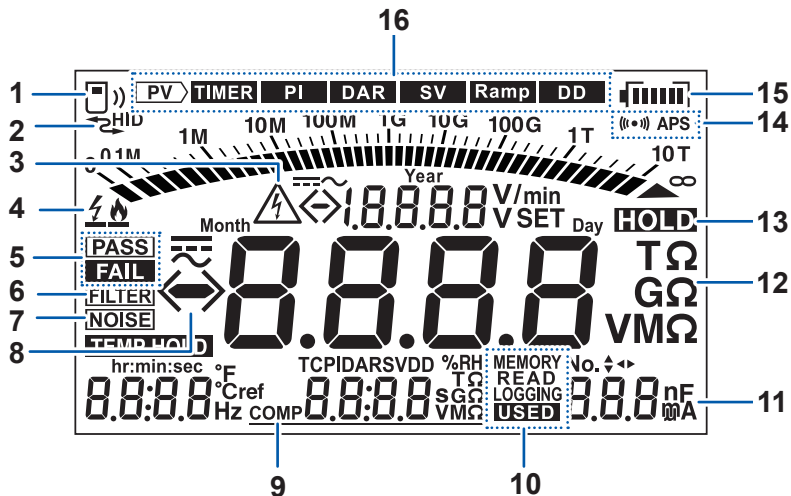
<p><b>MEASURE 键</b> (带电警告显示)</p>	<p>开始或停止绝缘电阻测量。 下述情况时会闪烁。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>产生电压时</li> <li>输入大于等于 30 V 的电压时</li> <li>放电时</li> </ul>
<p>测量端子</p>	<p><b>+</b> 端子          连接红色测试线。 <b>-</b> 端子          连接黑色测试线。 <b>GUARD</b> 端子   连接蓝色测试线。</p>
<p>通讯端口</p>	<p>可连接 DT4900-01 通讯包 (选件) 并将已保存的数据传输到 PC 中。 参照：“5.6 与 PC 进行通讯” (第 78 页)</p>

## 操作键



1	<b>MODE</b>	<p>切换绝缘诊断功能。 每按下一次，都会按下述顺序进行切换。 无显示 *1 → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → 无显示 *1. 没有绝缘诊断功能（比较器设置时，会显示基准值）</p>
2	<b>FILTER</b>	切换滤波功能的ON与OFF。
3	<b>MEM</b>	<p>将测量数据保存到主机存储器中。 按下1秒：显示日期与时间。</p>
4	<b>CLR</b>	删除主机存储器中的保存数据。
5	<b>LIGHT 键</b>	切换背光灯的点亮与熄灭。
6	<b>UP (▲) 键</b>	变更设置电压或各种数值。
	<b>DOWN (▼) 键</b>	
	<b>LEFT (◀) 键</b>	<p>用于移动设置位置或切换显示。 例：<math>t_1</math> 显示 ↔ <math>t_2</math> 显示 例：将时间设置从年变更为月</p>
	<b>RIGHT (▶) 键</b>	
	<b>ENTER 键</b>	确定各种设置。

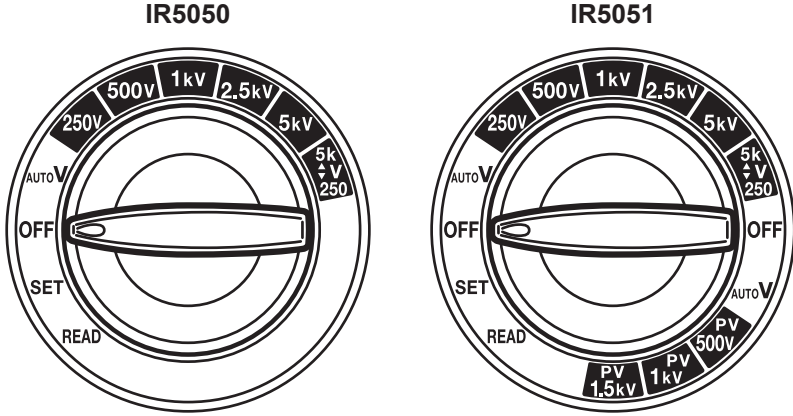
显示区 (IR5051)



1		显示无线通讯功能 (Z3210) 的状态 闪烁：正在连接移动终端 点亮：通讯功能 ON 熄灭：通讯功能 OFF
2		正在与 PC 通讯时显示 (第 78 页)
	HID	HID 功能有效时显示 (第 75 页)
3		带电警告显示 测量绝缘电阻时或测量端子之间存在电压时闪烁
4		测量绝缘电阻时，如果检测到被测对象的绝缘击穿，则进行显示 参照：“防击穿功能” (第 105 页)
5	PASS	比较器的判定结果合格时显示
	FAIL	比较器的判定结果不合格时显示
6	FILTER	滤波功能有效时显示
7	NOISE	测量绝缘电阻时，如果检测到噪音，则进行显示
8		电压为负值时，显示 [-]；超出量程时，显示 [>] 或 [<]
9	COMP	设置比较器时显示
10	MEMORY	将测量数据记录到本仪器时显示
	READ	将已记录的测量数据读出到本仪器时显示
	LOGGING	自动记录时显示
	USED	有已保存的数据时显示

<b>11</b>	电流值 静电容量值	交互显示电流值与静电容量值 (每2秒自动切换)
<b>12</b>	单位	显示对应于测量值的单位
<b>13</b>	<b>HOLD</b>	保持测量值时显示
<b>14</b>	⎓	比较器功能有效时显示
	<b>APS</b>	节电功能有效时显示
<b>15</b>		显示电池余量
<b>16</b>	<b>PV</b>	测量PV绝缘电阻时显示 (仅限于IR5051)
	<b>TIMER</b>	测量TIMER时显示
	<b>PI</b>	测量PI (极化指数) 时显示
	<b>DAR</b>	测量DAR (介电吸收比) 时显示
	<b>SV</b>	测量SV (阶跃电压) 时显示
	<b>Ramp</b>	测量Ramp (斜坡电压) 时显示
	<b>DD</b>	测量DD (绝缘体放电) 时显示

## 旋转开关



切换测量功能以及设置测试电压。

<b>OFF</b>	关闭本仪器的电源。 (IR5051：左右的 <b>OFF</b> 相同)
<b>AUTO V</b>	用于电压测量。 (IR5051：左右的 <b>AUTO V</b> 相同)
<b>250V、500V、1kV、2.5kV、5kV</b>	是绝缘电阻测量的测试电压。 如果在各量程下按下▲键或▼键，则可精细地设置测试电压。*1
<b>5 k</b> ▲▼V (任意电压功能) <b>250</b>	是绝缘电阻测量的测试电压。 可利用▲键或▼键设置任意测试电压。*1 即使将旋转开关设为 OFF，也保持设置。
<b>PV500V、PV1kV、PV1.5kV</b> (仅限于 IR5051)	是 PV 绝缘电阻测量的测试电压。 如果在各量程下按下▲键或▼键，则可精细地设置测试电压。*1
<b>READ</b>	读出保存数据。
<b>SET</b>	设置与变更各种功能。

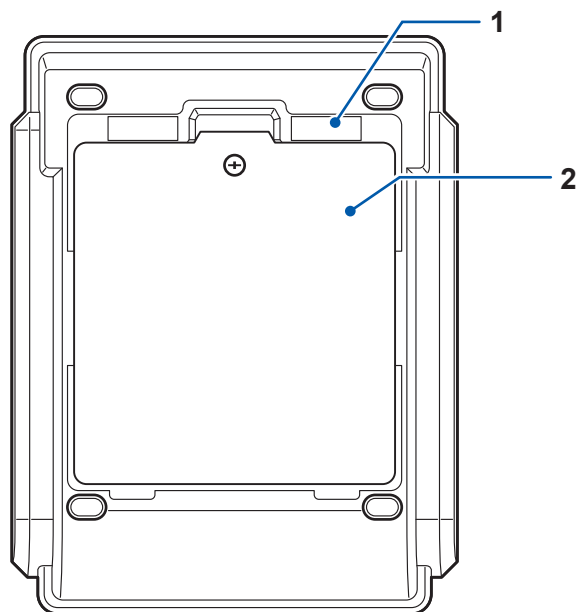
\*1：设置分辨率

250 V ~ 1 kV：10 V 步幅

1 kV ~ 5.2 kV：25 V 步幅



## 背面



1






1	序列号	由9位数字构成。其中，左起2位为制造年份(公历的后2位)，接下来2位为制造月份。出于管理方面所需，请勿剥下。也可以在画面中显示序列号。(第82页)
2	电池盖	收纳电池以及Z3210的盖板。



## 2.1 电池的安装与更换

使用本仪器时，请安装8节5号碱性电池（LR6）或8节已充电的镍氢电池（HR6）。另外，测量之前请确认电池余量是否足够。如果电池余量少，请更换电池。

## 电池余量显示

	有电池余量。
	余量减少时，刻度从左面开始消失。
	由于电池即将耗尽，请尽早更换。
	电池耗尽时，  标记会闪烁。此时不能进行测量，请更换为新电池。

## 警告



- 要拆下电池盖时，将旋转开关设为 **OFF**，然后从被测对象上拆下测试线。

否则可能会导致使用人员触电。



- 请勿将电池短路。
- 请勿对碱性电池进行充电。
- 请勿分解。
- 请勿投入火中或进行加热。

否则可能会导致电池破裂，造成人身事故。



- 更换电池之后，请盖上电池盖，然后再使用本仪器。

如果在拆下电池盖的状态下使用本仪器，则可能会导致人身事故。

- 电池盖是利用出厂时安装的螺钉进行固定的。

如果使用其它螺钉固定电池盖，则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。螺钉丢失或损坏时，请联系销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。

## 注意

■ 请勿混用旧电池或不同类型的电池。

■ 请勿使用已过使用推荐期限的电池。



■ 请不要极性反向插入。

■ 请勿将电量耗尽的电池放在本仪器中置之不理。

否则可能会导致电池泄漏液体，造成本仪器损坏。

■ 使用指定的电池 [5号碱性电池 (LR6) 或已充电的镍氢电池 (HR6)]。





■ 长时间不用时，请取出电池。


否则可能会导致电池泄漏液体，造成本仪器损坏。

## 关于镍氢充电电池

### 警告

- 请勿施加强烈冲击或投掷。
-  ■ 请勿淋水。  
否则可能会导致镍氢充电电池或本仪器损坏，造成人身事故。
- 避免在潮湿或淋雨等场所中使用。  
否则可能会导致镍氢充电电池或本仪器损坏，造成人身事故。
-  ■ 电池使用期间、充电期间或保管期间，如果发现异常（液体泄漏、异味、发热、变色或变形等），请立即停止使用。  
请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

### 注意

-  ■ 请勿混用5号碱性电池 (LR6) 与镍氢电池。  
否则可能会导致电池泄漏液体，造成本仪器损坏。

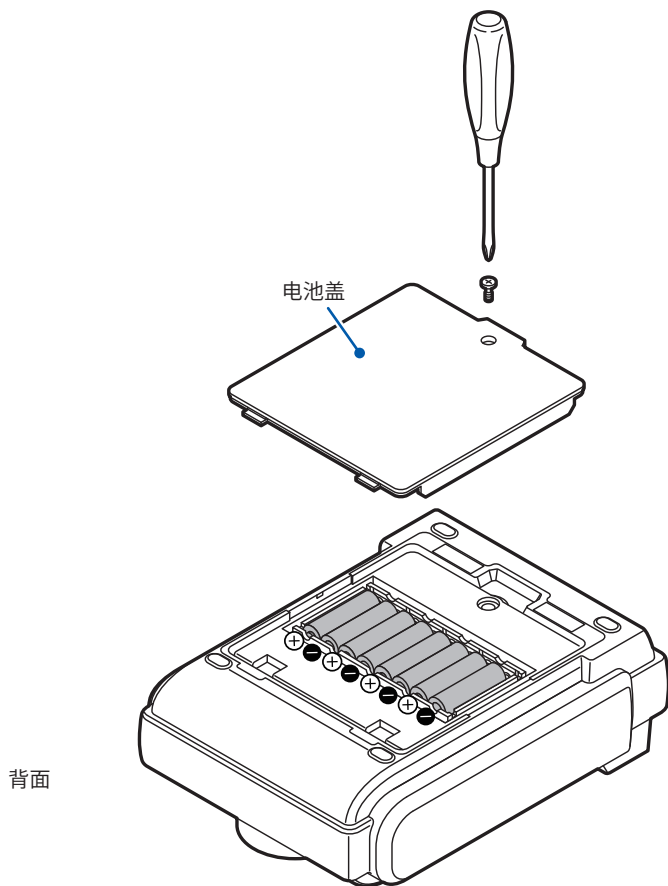
#### 重要事项

出厂附带的电池的使用温度范围为-10°C ~ 45°C。要在该温度范围之外使用本仪器时，请使用适合低温/高温条件的电池。（例：锂电池）

## 准备物件

- 十字螺丝刀 (2号)
- 5号碱性电池 (LR6) ×8 或镍氢电池 (HR6) ×8

- 1** 从本仪器上拆下测试线。
- 2** 将本仪器的旋转开关设为 **OFF**。
- 3** 松动螺钉，然后拆下电池盖。
- 4** 更换电池时，请取出所有旧电池。  
请更换全部8节电池。
- 5** 安装新电池，不要弄错极性。
- 6** 安装电池盖并紧固螺钉。



## 2.2 Z3210 无线适配器的安装

如果在本仪器上安装 Z3210 无线适配器 (选件)，则可使用无线通讯功能。

参照：“5.3 无线通讯功能 (GENNECT Cross)” (第 74 页)

### 警告



- 要拆下电池盖时，将旋转开关设为 **OFF**，然后从被测对象上拆下测试线。

否则可能会导致使用人员触电。

- 安装 **Z3210** 之后，请盖上电池盖，然后再使用本仪器。

如果在拆下电池盖的状态下使用本仪器，则可能会导致人身事故。



- 电池盖是利用出厂时安装的螺钉进行固定的。

如果使用其它螺钉固定电池盖，则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。螺钉丢失或损坏时，请联系销售店 (代理店) 或最近的 HIOKI 营业据点。

### 注意



- 使用 **Z3210** 之前，请接触某些金属件 (门把手等) 以消除身体的静电。

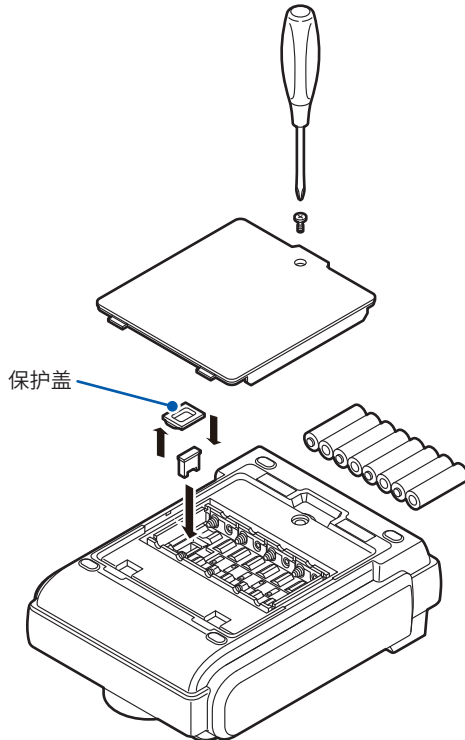
否则可能会因静电而导致 Z3210 损坏。

## 准备物件

- 十字螺丝刀 (2号)
- 一字螺丝刀
- Z3210 无线适配器 (选件)

- 1** 从本仪器上拆下测试线。
- 2** 将本仪器的旋转开关设为 **OFF**。
- 3** 松动螺钉，然后拆下电池盖。
- 4** 拆下电池。
- 5** 从本仪器上拆下保护盖。
- 6** 注意 **Z3210** 的方向并插到底。
- 7** 安装保护盖。
- 8** 安装电池。
- 9** 安装电池盖并紧固螺钉。

拆卸 Z3210 时，请使用一字螺丝刀等工具进行拆卸。





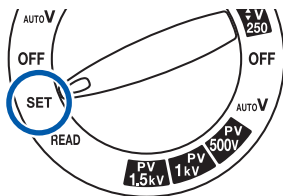
## 2.3 日期与时间的设置或确认

使用本仪器时，请设置或确认日期与时间。  
年份请使用公历。

### 日期与时间的设置方法

2

- 1 将旋转开关设为 **SET**。



- 2 按下 **MEM** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上。  
会显示年月日时分秒。  
选中的位置闪烁。



- 3 按下 **◀** 键或 **▶** 键，移动到要设置的位置。
- 4 按下 **▲** 键或 **▼** 键，设置数值。  
如果按住，数值则会快速变化。
- 5 按下 **ENTER** 键，确定数值。  
返回上一画面。  
在按下 **ENTER** 键时，时钟开始走时。

也可以通过 PC 进行设置。

- 可使用 Sequence Maker，通过 PC 设置日期与时间。
  - 需要在 PC 中安装 Sequence Maker。
- 参照：“5.6 与 PC 进行通讯”（第 78 页）

## 日期与时间的确认方法

---

- 1** 将旋转开关设为 **OFF** 以外的任意位置。
- 2** 按下 **MEM** 键 **1** 秒钟或 **1** 秒钟以上。  
显示当前设置的年月日时分秒。  
如果按下任意键，则返回原来的画面。

## 2.4 测试线的连接

### ⚠ 危险



- 使用之前，请确认测试线的外皮有无破损或金属露出。

如果使用破损的测试线或本仪器，则可能会导致重大人身事故。有损伤时，请换上本公司指定的型号。

2

### ⚠ 警告



- 请勿用于进行超出本仪器与测试线上标示的较低额定值的测量。

如果用于超出某个额定值的测量，则可能会导致使用人员触电。



- 使用本仪器时，请使用本公司指定的测试线。

如果使用非指定测试线，则可能会导致人身事故或短路事故。

### ⚠ 注意

- 请勿在  $0^{\circ}\text{C}$  或  $0^{\circ}\text{C}$  以下的环境中弯曲或拉拽电缆。

电缆会变硬。可能会导致电缆断线、外皮损坏或使用人员触电。



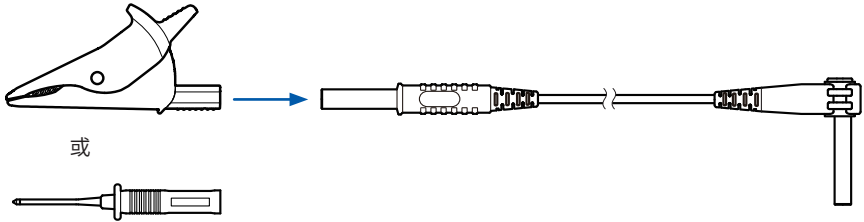
- 请勿使测试线叠在一起或在其上面放置物品。

否则也可能会导致无法进行正确的测量，并造成故障。

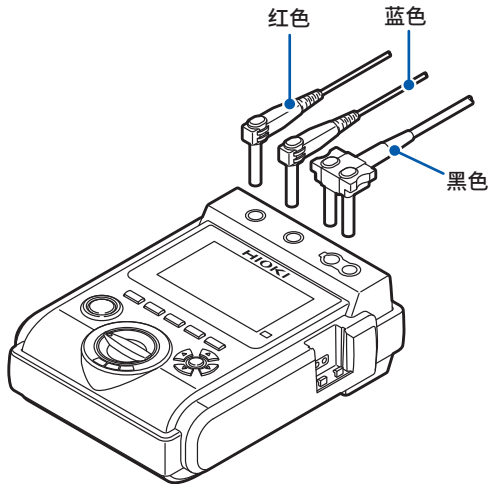
### 重要事项

如果对测试线的脏污置之不理，则易于导致老化，因此使用之后请进行清洁。

- 1 将鳄鱼夹或测试针 (仅限于IR5051) 连接到测试线的顶端。  
请插到底。



- 2 在+端子上连接红色测试线, 在-端子上连接黑色测试线。  
进行绝缘电阻测量时, 请根据需要把蓝色测试线连接到 **GUARD** 端子\*1上。  
请插到底。



- \*1. **GUARD** 端子用于消除绝缘物表面泄漏电阻的影响, 以便仅测量绝缘物的体积电阻。  
参照：“3.6 GUARD 端子的使用方法” (第48页)

# 3 测量方法

## 3.1 测量流程

使用之前，请务必参照“使用注意事项”（第 15 页）。

### 准备

装入电池。（第 27 页）

根据需要准备其它选件类。

设置日期和时间。（第 33 页）

进行测量前的检查。（第 38 页）

### 测量（绝缘电阻时）

确认被测对象停电。

利用旋转开关设置测试电压。

将测试线连接到本仪器上。

将测试线连接到被测对象上。

产生电压，开始测量。

确认显示值。

在将测试线连接到被测对象的状态下，按下 **MEASURE** 键，结束电压发生和测量。

利用自动放电功能对残留电荷进行放电。

### 结束

将旋转开关设为 **OFF**，然后从被测对象上拆下测试线。

## 3.2 测量前的检查

### ⚠ 危险

- 使用之前进行检查，确认本仪器运作正常。



如果在本仪器发生故障的状态下继续使用，则可能会导致重大人身事故。

确认为有故障时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

### 本仪器的检查

检查项目	处理方法
电池余量足够。	请将旋转开关置于OFF以外的位置，然后在打开电源的状态下确认显示区右上角的电池余量显示。 □闪烁时，表明没有电池余量。 请更换为新电池。使用镍氢电池时，请进行充电。 参照：“2.1 电池的安装与更换”（第27页）
显示项目没有欠缺。	请确认全点亮显示。 欠缺时请送修。 参照：“5.7 开机选项一览”（第81页）
带电警告显示（MEASURE键）正常运作。	请按下述步骤进行确认。 1. 将旋转开关设为测试电压250 V ~ 5 kV之间的任意值。 2. 按下MEASURE键1秒钟或1秒钟以上。 3. 确认MEASURE键闪烁。 4. 按下MEASURE键结束确认。 未闪烁时不要使用，请委托修理。
本仪器没有损坏或龟裂之处。	请目视确认。 有损伤时不要使用，请委托修理。
测量端子未进入沙尘等异物。	有异物时请除去。 无法清除时，请委托修理。

### 附件与选件的检查

检查项目	处理方法
测试线与电缆的外皮没有破损，没有露出内部的白色部分或金属。	由于这些损伤会造成触电事故，所以请换上本公司指定的型号。
线夹与测试针没有损坏或龟裂之处。	请目视确认。 有损伤时不要使用，请更换为新品。

## 绝缘电阻测量的确认

为了安全地使用本仪器，开始测试之前，请进行下述检查。

检查测试电阻值与准备电阻的电阻值是否一致。

确认到异常时，请勿使用并委托修理。

准备物件：

推荐电阻：高电压高电阻值厚膜电阻器 GS 系列或同等产品（请注意使用电压和功率）

制造商：KOA 株式会社产品

### ⚠ 注意



■ 请勿使测试电压（功率）超出准备的电阻器的额定电压（功率）。

否则可能会导致电阻器损坏。

设置示例：被测对象的绝缘电阻值为 100 MΩ 时

最高使用电压	1000 V
额定功率	0.5 W
测试电压	500 V

- 1 准备的电阻器。
- 2 确认测试电压低于准备的电阻器的最高使用电压。  
测试电压 < 准备电阻的最高使用电压  
(例：500 V < 1000 V)
- 3 确认根据测试电压与电阻值计算的值得小于准备的电阻器的额定功率（根据测试电压与电阻值计算的值得大于准备的电阻器的额定功率时，请变更电阻器或测试电压）。

$$\frac{\text{测试电压的平方}}{\text{电阻值}} < \text{准备的电阻器的额定功率}$$

$$\text{(例：)} \frac{500 \text{ V} \times 500 \text{ V}}{100 \text{ M}\Omega} = 0.0025 \text{ W} < 0.5 \text{ W}$$

- 4 将测试电压设为 500 V。
- 5 将红色与黑色的测试线连接到本仪器上，然后夹住准备好的电阻。
- 6 按下 **MEASURE** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，开始绝缘电阻测量。  
参照：“3.3 测量绝缘电阻”（第 41 页）
- 7 确认本仪器显示的电压监控值处在 500 V ~ 550 V 之间。

- 8** 确认本仪器显示的绝缘电阻值为 **100 MΩ**。
- 9** 按下 **MEASURE** 键，结束绝缘电阻测量。
- 10** 短接本仪器的红色与黑色的测试线的线夹顶端。
- 11** 将测试电压设为 **500 V**。
- 12** 按下 **MEASURE** 键 **1 秒钟**或 **1 秒钟以上**，开始绝缘电阻测量。
- 13** 确认本仪器显示的绝缘电阻值为 **0.00 MΩ**。
- 14** 按下 **MEASURE** 键，结束绝缘电阻测量。



### 3.3 测量绝缘电阻

#### ⚠ 危险

■ 为了防止发生触电事故或短路事故，请务必遵守下述事项。



1. 在将测试线连接到本仪器之前，确认表 1。
2. 在将测试线连接到被测对象之前，使用高压用验电器确认被测对象未处于带电状态且没有电荷。

表 1

确认事项	结果	处理方法
⚠ 标记与 <b>MEASURE</b> 键的指示灯熄灭。	熄灭。	将测试线连接到本仪器上，确认上述 2。 如果 OK，则将测试线连接到被测对象上。→至表 2
	闪烁。	按下 <b>MEASURE</b> 键，结束电压发生。

表 2

确认事项	结果	处理方法
⚠ 标记与 <b>MEASURE</b> 键的指示灯未闪烁。	未闪烁。	可测量。
	闪烁。	立即从被测对象上拆下测试线，并切断被测对象的电源或利用放电棒等进行放电。

## 警告

- 请勿在带电状态下进行绝缘电阻测量。

否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。  
请在切断被测对象的电源之后进行测量。



- 测量期间，勿触摸端子连接部分与鳄鱼夹。

否则可能会导致测试线损坏和使用人员触电。

- 在测量之后到自动放电功能退出之前，请勿触摸被测对象或拆下测试线。

否则可能会因高压充电电荷而导致触电事故。

- 测量之前，请确认旋转开关的位置。



- 切换旋转开关时，请从被测对象上拆下测试线。

否则可能会导致重大人身事故、短路或本仪器损坏。



- 测量期间，因旋转开关不处于 **OFF** 位置而导致电池消耗等而关闭本仪器电源时，请利用放电棒等对被测对象进行放电。

否则可能会因自动放电功能不起作用而导致触电事故。

## 注意

- 不测量电容器（电容大于等于 **25  $\mu$ F**）的端子间绝缘电阻。

否则放电时可能会导致本仪器损坏。



- 不短接红色（+端子用）与蓝色（**GUARD** 端子用）测试线的线夹顶端。

否则可能会导致本仪器损坏。



- 测量之前，务必确认已设置的测试电压。

否则可能会导致被测对象损坏。

**重要事项**

- 绝缘电阻本来就不稳定。显示值可能会因被测对象而变得不稳定。
- 开始测量之后，显示值可能会因向被测对象电容成分的充电电流或吸收电流而小于实际电阻值，此后，显示值会逐渐增大，最终接近实际电阻值。
- 测量期间，如果被测对象的电阻急剧减小或短接测试线顶端，则会停止电压发生，以确保安全。（适用于大于等于 1100 V 的测试电压）

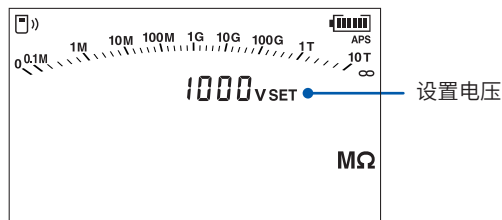
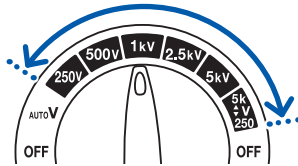
参照：“防击穿功能”（第 105 页）

- 测量期间将旋转开关设为 OFF 时，会在自动放电功能启动之后关闭电源。
- 测量期间电池耗尽时，则自动结束测量。自动放电功能启动之后，会按如下所述切换显示并关闭电源。

**[Lo bAtt]** → **[P.oFF]**

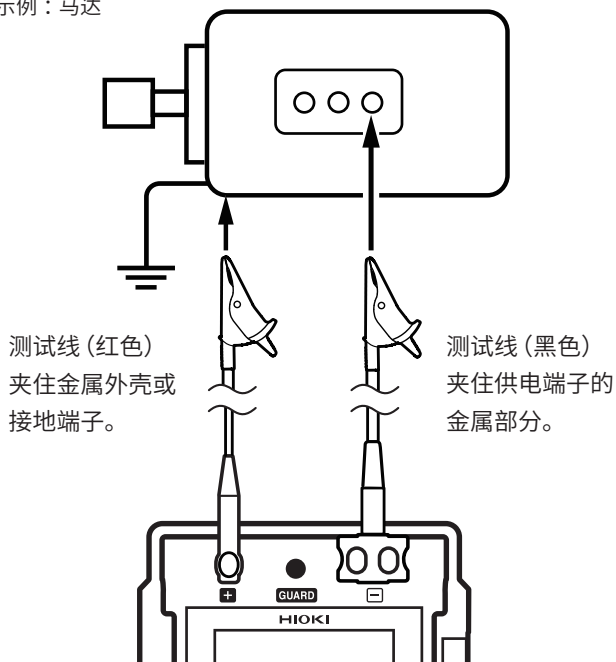
- 测量电容负载时，可能会因被测对象的充电电压大于设置输出电压或输出电压偏差等而导致电流逆流。电流测量值为负值时，电流显示会闪烁。
- 使用之后，请将旋转开关设为 OFF。

- 1 将旋转开关设为测试电压 **250 V ~ 5 kV** 之间的任意值。  
也可以按下 ▲ 键或 ▼ 键设为任意电压。



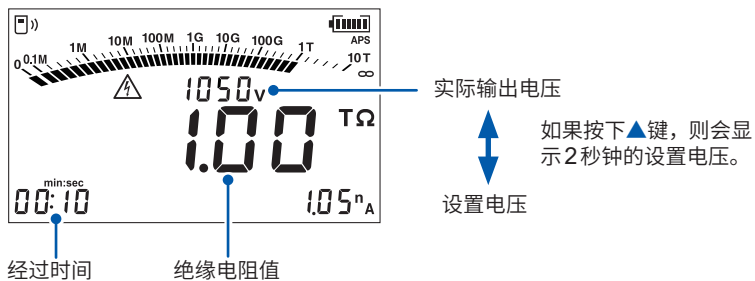
- 2 将测试线连接到本仪器上。(第 35 页)
- 3 将测试线连接到被测对象上。  
利用测试线顶端的鳄鱼夹夹住被测对象。

被测对象示例：马达



- 4 按下 **MEASURE** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，开始测量。

此时会产生电压， 标记与 **MEASURE** 键闪烁。  
显示从设置电压切换为实际输出电压。输出高于设置值约 5% 的高电压。



- 测量期间，输出电压低于设置电压时，电压显示会闪烁。
- 测量期间测量电流为负值时，电流显示会闪烁。

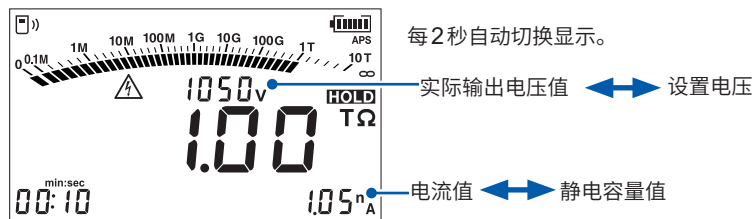
## 5 显示稳定之后，确认数值。

显示值变化较快，难以读取时，请将滤波功能设为有效。显示已进行平均处理的测量值。

参照：“3.5 滤波功能”（第47页）

## 6 在将测试线连接到被测对象的状态下，按下 **MEASURE** 键，结束测量。

最终值被保持 (**[HOLD]** 点亮)，结束电压发生与测量。



进行1分钟或1分钟以上的测量时，可在测量期间以及测量结束后利用 **◀**键或 **▶**键显示1分钟值。

## 7 对被测对象上残留的电荷进行放电。

结束测量后，会通过本仪器内部的放电电路自动对被测对象上残留的电荷进行放电。

参照：“3.4 自动放电功能”（第46页）

## 关于保持数据

### 重要事项

如果切断电源，被保持的数据则会消失。要保存时，请使用存储功能。

参照：“测量数据的记录（数据存储功能）”（第83页）

### 删除保持数据

如果按下 **CLR** 键，则会消失。

## 3.4 自动放电功能


测量之后，请对被测对象进行放电。

测量带有电容成分的绝缘电阻时，则会对该电容成分进行相当于测试电压的高电压的电荷充电，这非常危险。

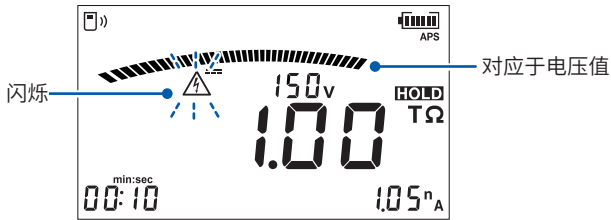
测量之后，本仪器可通过内部电路自动对残留电荷进行放电。

在将测试线连接到被测对象的状态下，按下 **MEASURE** 键，结束测量。


通过本仪器内的放电电阻自动对被测对象上残留的电荷进行放电。

放电期间显示电压值， 标记与 **MEASURE** 键持续闪烁。

条形图对应于电压值而减少。



放电中

如果残留电压小于等于 30 V，则结束放电。 标记熄灭。

放电时间因电容大小而异。

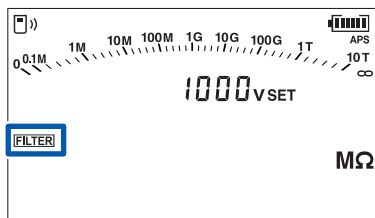
## 3.5 滤波功能

显示值变化较快，难以读取时，对测量值进行平均处理并显示。

### 设置方法

按下 **FILTER** 键，切换有效/无效。

滤波功能有效时，画面中会显示 **[FILTER]**。



3

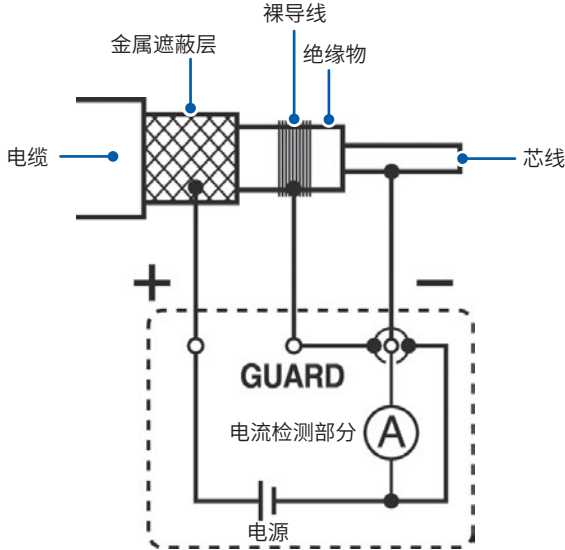
**[FILTER]** 有效时的显示更新间隔为 4 秒。但下述情况时，显示更新间隔为 1 秒。

- 测量开始后 15 秒之内
- 量程变更后的 5 秒钟～ 10 秒之内

## 3.6 GUARD 端子的使用方法

### 消除表面电阻影响的测量

**GUARD** 端子用于消除绝缘物表面泄漏电阻的影响，以便仅测量绝缘物的体积电阻。

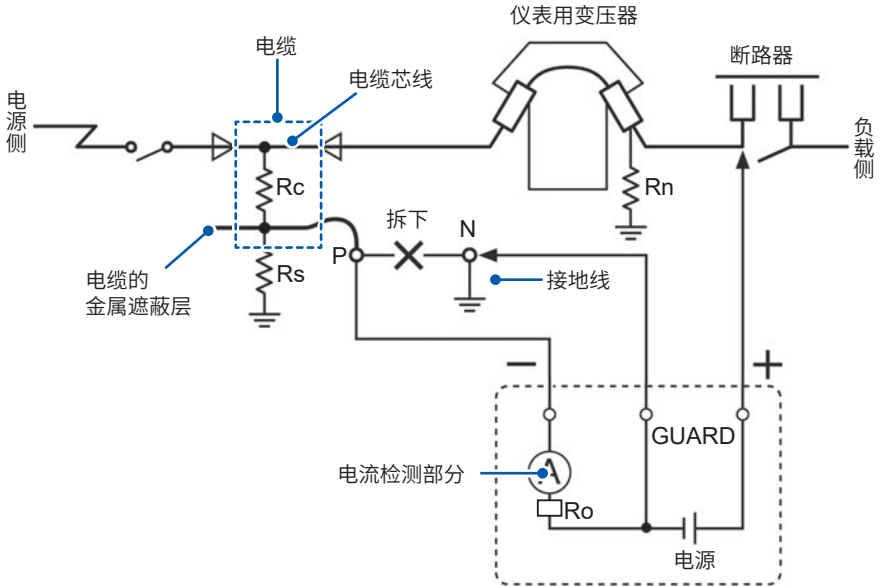


如上图所示，进行电缆等绝缘测试时，在绝缘物表面缠绕裸导线，然后将其连接到 **GUARD** 端子上。由于流过绝缘物表面的泄漏电流不会流入电流检测部分，因此，可仅测量绝缘物的体积电阻。



## 利用G (GUARD) 端子接地方式的测量

G端子接地方式适用于在将高压电缆连接到其它高压设备的状态下，测量高压电缆芯线-金属遮蔽层之间的绝缘电阻。下图所示为测量示例。



$R_c$  : 高压电缆绝缘体的绝缘电阻 (芯线-金属遮蔽层之间)

$R_s$  : 高压电缆护套的绝缘电阻 (金属遮蔽层-大地之间)

$R_n$  : 绝缘子, 高压设备等的大地间绝缘电阻

$R_o$  : 本仪器的内部电阻

可消除  $R_s$  与  $R_n$  的影响, 仅测量  $R_c$ 。

详情请参照“高压受电设备规程”。

## 3.7 测量电压

可测量工频电源等外部电路的电压。自动判定交流电压或直流电压。

### 危险



- 请勿用测试线的顶端使施加有电压的2线之间发生短路。

否则可能会因短路而导致重大人身事故。

### 警告



- 测量电源线的电压时，应使用满足下述条件的测试线。

- 符合安全标准 IEC 61010 或 EN 61010
- 以测量分类 III 或 IV 为标准
- 额定电压高于要测量的电压



否则可能会导致使用人员触电。

本仪器附带的测试线符合安全标准 EN 61010。请根据测试线上标示的测量分类与额定电压进行使用。

### 注意

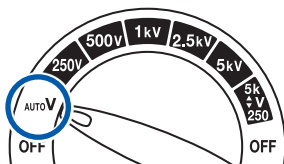
- 在旋转开关为 OFF 的状态下，不从外部输入电压。



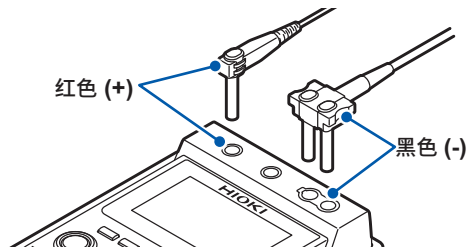
- 请勿从外部向 GUARD 端子输入电压。

否则可能会导致本仪器损坏。

- 1 将旋转开关设为 **AUTO V**。




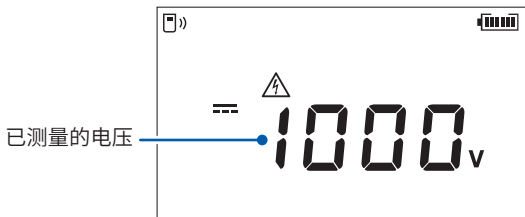
- 2 将测试线连接到本仪器上。(第 35 页)



- 3 将测试线连接到被测对象上。  
利用测试线顶端的鳄鱼夹夹住被测对象。

- 4 确认数值。

输入大于等于 30 V 的电压时， 标记与 **MEASURE** 键会闪烁。  
例：直流时



如果按下 **MEASURE** 键，则可保持测量值。( [**HOLD**] 点亮)  
要解除保持时，请再次按下 **MEASURE** 键。

## 3.8 负电压通知功能 (仅限于 IR5051)

测量太阳能电池组串的开路电压时，可确认 P 与 N 是否接反。

<b>ON</b> (出厂时)	电压值小于等于 -10 V 时，背光灯会交互点亮为红色与白色
<b>OFF</b>	无效

### 设置的确认与变更方法

- 1 将旋转开关设为 **OFF**，切断电源。
- 2 在按住 **▶ (RIGHT)** 的同时将旋转开关转动到任意位置，接通电源。



显示当前的设置。



- 3 要变更设置时，重复步骤 **1** 与 **2**。  
即使切断电源，也保存设置。

## 3.9 PV 绝缘电阻测量功能 (仅限于 IR5051)

可正确测量太阳能电池面板与接地之间的绝缘电阻，而不受发电的影响。要在连接箱输出端子与接地之间以及功率调节器与接地之间进行测量时，请进行绝缘电阻测量（第 41 页），而非 PV 绝缘电阻测量。

### 警告

- 请勿在带电状态下进行绝缘电阻测量。

否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。

请在切断被测对象的电源之后进行测量。



- 在测量之后到自动放电功能完成之前，请勿触摸被测对象或拆下测试线。

否则可能会因高压充电电荷而导致触电事故。

- 请勿直接触摸连接箱、断路器等金属部分。

否则可能会因发电产生的电压而导致触电事故。

- 可靠地连接测量端子。

如果端子松动，接触电阻则会增大，可能会导致发热、烧毁或火灾。



- 测量太阳能电池面板时，请务必将断路器等设为 **OFF**，并断开与功率调节器的连接。

- 太阳能电池主要在白天进行发电，并且会产生危险电压，因此测量时请充分注意，以免触电。

否则可能会导致使用人员触电。

### 注意



- 太阳能电池面板发生故障时，请勿测量绝缘电阻。

否则可能会导致太阳能电池面板连接的旁路二极管损坏。

### 重要事项

- 绝缘电阻为施加电压与泄漏电流之比。显示值可能会因被测对象而变得不稳定，但这不是本仪器故障。
- 测量期间，如果被测对象的电阻急剧减小或短接测试线顶端，则会停止电压发生，以确保安全。(适用于大于等于 1100 V 的测试电压)  
参照：“防击穿功能” (第 105 页)
- 使用之后，请将旋转开关设为 OFF。
- 要对连接耐压低于测试电压的仪器或耐压不明的仪器 / 部件的电路进行测试时，建议从电路上拆下后进行测量。
- 太阳能电池面板的对地静电容量较大，因此，测量值可能需要较长的时间才能稳定下来。
- 太阳能电池组串的开路电压高于测试电压时，可能无法正确地进行测量。
- 发生大于等于测试电压的电压时，蜂鸣器会鸣响，不能进行测量。
- 按 P-N 之间短路的方法进行测量时，请使用 PV 绝缘电阻以外的绝缘电阻量程。
- 夜间等太阳能电池面板不发电时，请按 P-N 之间短路的方法进行测量。
- 使用 PV 绝缘电阻测量功能时，由于在 + (正) 端子上连接有约 660 k $\Omega$  的电流限制电阻，因此，输出电压会被连接在测量端子之间的约 660 k $\Omega$  的电阻分压。  
例：已测量 10 M $\Omega$  的电阻时，会通过约 660 k $\Omega$  与 10 M $\Omega$  进行分压。

有关太阳能电池面板与接地之间的绝缘电阻测量，则按 P-N 之间不短路的方法进行说明。

参照：“9.7 太阳能电池阵列绝缘电阻的测量方法”（第 123 页）

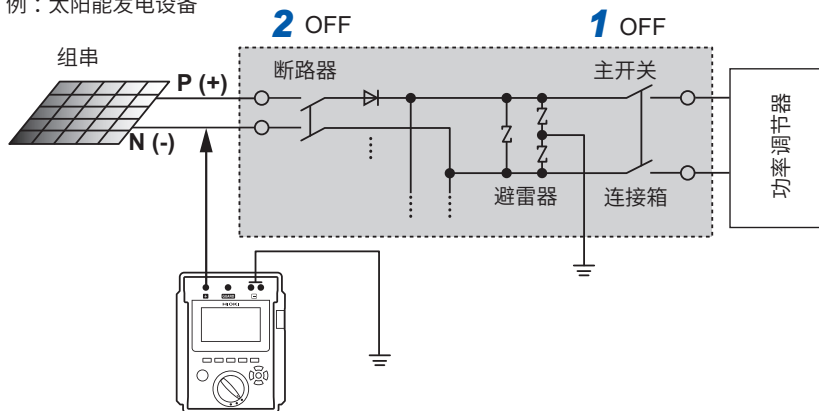
根据 IEC/EN62446-1 指南的规定，本仪器测量 PV 模块的绝缘电阻。

## 测量准备

- 1** 将连接箱的主开关设为 **OFF**，然后切断与功率调节器的连接
- 2** 将所有组串的断路器全部设为 **OFF**。
- 3** 测量通路中带有避雷器时，请将其断开。

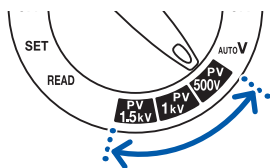
为下图（太阳能发电设备）情况时，由于断路器组串侧没有避雷器，因此，无需断开避雷器。

例：太阳能发电设备

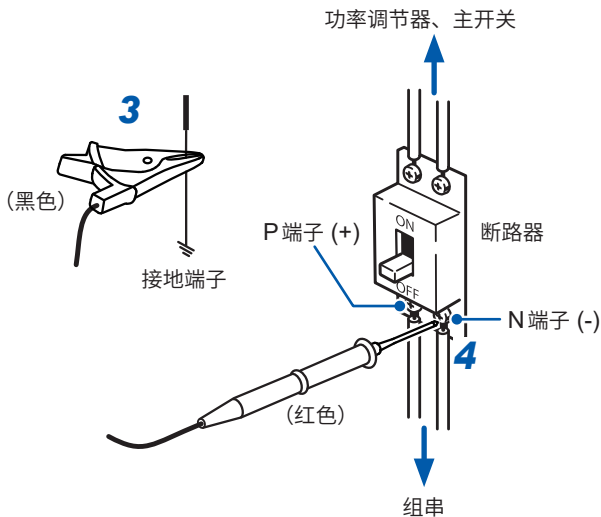


## 测量

- 1 将旋转开关设为测试电压 **PV500V**、**PV1kV**、**PV1.5kV** 之一。  
也可以按下 ▲ 键或 ▼ 键设为任意电压。



- 2 将测试线连接到本仪器上。(第 35 页)
- 3 将黑色测试线连接到接地端子上。
- 4 将红色测试线连接到组串侧的 N 端子上。



N 端子-接地之间产生电压时，可能是发生了绝缘老化。被测对象中有电压时，会通过电压检测功能使得背光灯进行红色闪烁。



## 5 按下 MEASURE 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，开始测量。

此时会产生电压， 标记与 MEASURE 键闪烁。

测量期间请勿使测试线离开端子。否则不能正确地进行测量。

### 重要事项

PV 绝缘电阻测量时，请将测试线连接到被测对象上，然后按下 MEASURE 键。在按下 MEASURE 键 (发生电压) 的状态下连接被测对象时，无法正确地进行测量。

## 6 显示电阻值时确认数值。


显示值变化较快，难以读取时，请将滤波功能设为有效。显示已进行平均处理的测量值。

参照：“3.5 滤波功能” (第 47 页)


### 重要事项

发生绝缘老化并且电阻值低于基准值时，请勿测量步骤 8 的 P 端子侧。否则可能会导致太阳能电池面板损坏。请事先通过保安规定等确认绝缘电阻的基准值。

## 7 按下 MEASURE 键，结束测量。

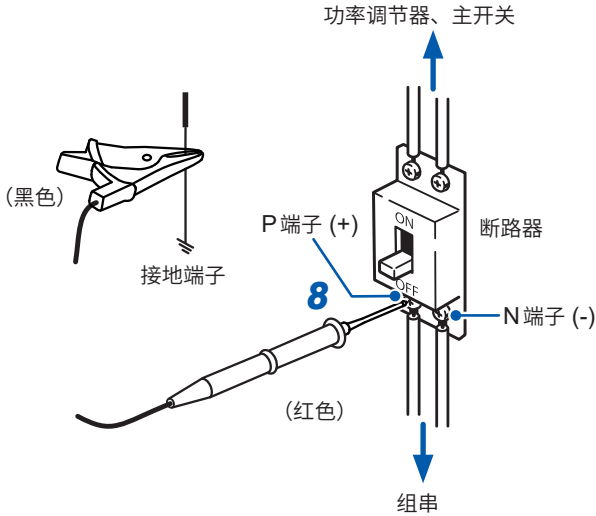
此时会开始放电， 标记与 MEASURE 键闪烁。

如果电压小于等于约 30 V，则结束放电， 标记与 MEASURE 键熄灭。

太阳能电池会产生电压，因此，即使放电结束， 标记也可能不熄灭。

进行 1 分钟或 1 分钟以上的测量时，可在测量期间以及测量结束后利用 ◀ 键或 ▶ 键显示 1 分钟值。

- 8** 在 N 端子侧的测量中未发生绝缘老化时，将红色测试线连接到组串侧的 P 端子上，然后重复执行步骤 5 ~ 步骤 7。



#### 测量结束之后

- 1** 测量所有组串的绝缘电阻，然后从接地端子上拆下黑色测试线。
- 2** 已断开避雷器时，请恢复原状。
- 3** 将所有组串的断路器全部设为 ON。
- 4** 将连接箱的主开关恢复为 ON。

## 4 绝缘诊断功能

PV 绝缘电阻测量时仅可使用定时测试。

### 4.1 定时功能 (定时测试)

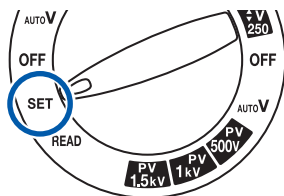
想要按设置的时间自动结束测试时使用。

如果在测量绝缘电阻时设置定时器，则会按设置的时间自动结束测量。

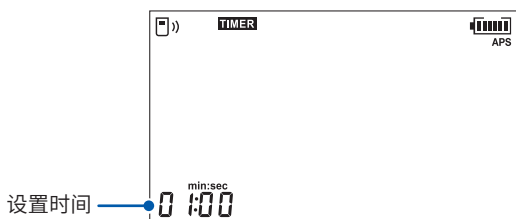
设置范围：10 sec ~ 99 min

#### 设置方法

- 1 将旋转开关设为 **SET**。



- 2 按下 **MODE** 键，然后选择 **[TIMER]** 画面。

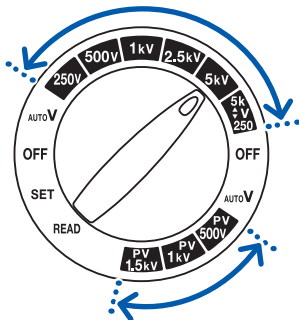


- 3 按下 **▲**键或 **▼**键，设置数值。  
时间会闪烁。如果按住，数值则会快速变化。
- 4 按下 **ENTER** 键确定。

## 使用定时器

1 将旋转开关设为下述某一位置。

- 绝缘电阻时：**250 V ~ 5 kV**
- PV绝缘电阻时：**PV500V、PV1kV、PV1.5kV**



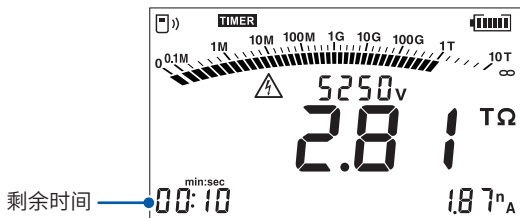
2 按下 **MODE** 键，然后选择 **[TIMER]** 画面。

定时器被设置。

3 测量绝缘电阻。

参照：“3.3 测量绝缘电阻”（第41页）

测量期间显示剩余时间。



如果经过设置时间，则会自动结束测量。

如果按下 **MEASURE** 键，则不论有无剩余时间，都结束测量。

设置定时器时，节电功能变为无效状态。

进行1分钟或1分钟以上的测量时，可在测量期间以及测量结束后利用 **◀键或▶键** 显示1分钟值。

## 4.2 PI (极化指数)、DAR (介电吸收比) 测量

想要了解在施加电压之后，绝缘电阻是否随着时间的经过而逐渐增大时使用。自动计算并显示作为绝缘好坏判断基准之一使用的PI\*<sup>1</sup> (极化指数) 或DAR\*<sup>2</sup> (介电吸收比)。它们都表示施加测试电压之后，绝缘电阻随时间发生变化的程度。如果PI值或DAR值小于1，则判断为被测对象绝缘老化加剧。绝缘体的温度在测试期间不会发生较大变化，因此，PI值与DAR值不依赖于温度。

参照：“9.4 PI (极化指数) 的判定基准示例” (第121页)

### \*1. Polarization Index

施加1分钟电压后获取的绝缘电阻测量值高于5000 MΩ时，PI值不作为绝缘诊断的指标，因此，IEEE43不推荐。

### \*2. Dielectric Absorption Ratio

测量值在1分钟之内稳定时，使用DAR。

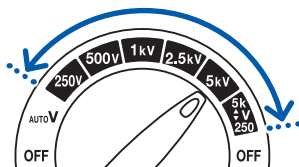
### 测试概要

开始测量绝缘电阻后，根据经过规定时间 ( $t_1$ 、 $t_2$ ) 时的电阻值按下式进行计算。也可以将规定时间 ( $t_1$ 、 $t_2$ ) 变更为任意时间。

参照：“4.6 设置值的变更” (第70页)

计算公式	初始设置
$PI = \frac{t_2 \text{ 的电阻值}}{t_1 \text{ 的电阻值}}$	$t_1 = 1 \text{ min}$ $t_2 = 10 \text{ min}$
$DAR = \frac{t_2 \text{ 的电阻值}}{t_1 \text{ 的电阻值}}$	$t_1 = 30 \text{ sec}$ $t_2 = 1 \text{ min}$

**1** 将旋转开关设为 **250 V ~ 5 kV** 之间的任意值。

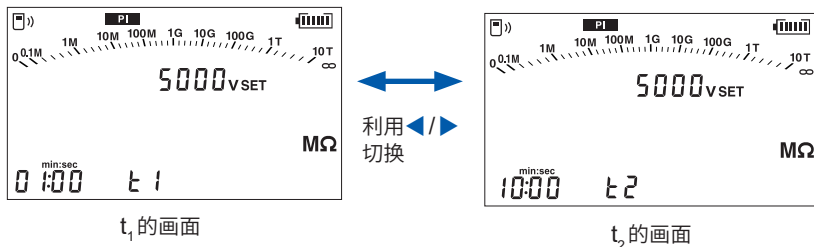


**2** 按下 **MODE** 键，然后选择 **[PI]** 或 **[DAR]** 画面。

此时会显示  $t_1$  画面。

要显示  $t_2$  画面时，利用 **◀** 键或 **▶** 键进行切换。

例：PI 测量时



**3** 设置规定时间 ( $t_1$ 、 $t_2$ )。

设置范围：10 sec ~ 99 min

参照：“4.6 设置值的变更” (第70页)

**4** 测量绝缘电阻。

参照：“3.3 测量绝缘电阻” (第41页)

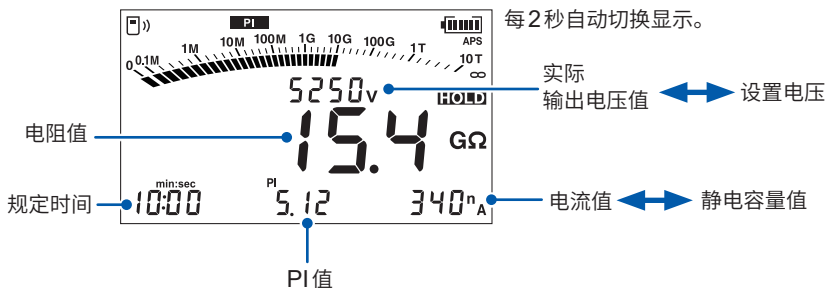
想要了解PI值时，进行10分钟连续测量(初始设置时)。

想要了解DAR值时，进行1分钟连续测量。

**5** 结束测量。

**6** 确认测量值。

利用 **◀** 键或 **▶** 键切换  $t_1$  与  $t_2$  画面。



## 4.3 SV 测量 (阶跃电压测试)

想要了解测试电压的变化是否会对被测对象的绝缘电阻值产生影响时使用。

阶跃电压测试基于“为理想绝缘体时，会在所有电压下显示相同电阻值；为发生绝缘老化的绝缘体时，电阻值则会在施加电压上升时下降”的原理。

如果测试电压较高，绝缘电阻出现减小的趋势时，则可判断为被对象吸湿或污损，需要注意。

(参考标准：IEEE 95)

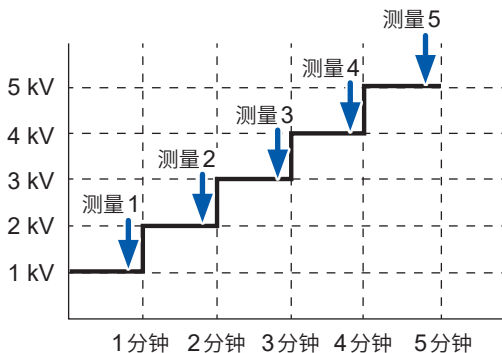
### 测试概要

- 测量绝缘电阻时，每隔一定时间按 20% 的步幅将测试电压提高到 5 档，在各电压步幅的最后逐次测量电阻值与电流值。
- 每 1 步幅每经过 1 分钟，电压都会上升，总计经过 5 分钟时，自动结束测量 (初始设置)。可变更每 1 步幅的施加时间。但不能变更各步幅的施加时间。  
参照：“4.6 设置值的变更” (第 70 页)

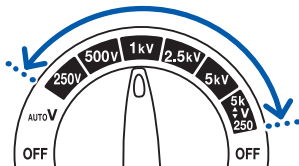
例：

测试电压：5 kV、每 1 步幅的施加时间：设为 1 分钟时

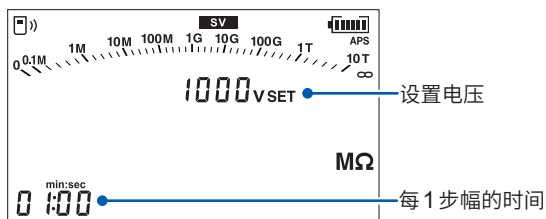
施加电压顺序：1 kV → 2 kV → 3 kV → 4 kV → 5 kV



1 将旋转开关设为 **250 V ~ 5 kV** 之间的任意值。



2 按下 **MODE** 键，然后选择 **[SV]** 画面。



3 设置每1步幅的时间。

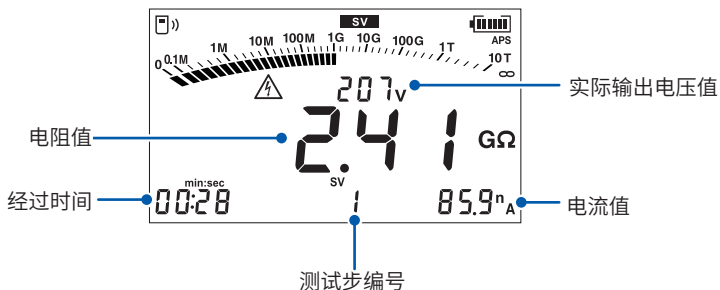
设置范围：10 sec ~ 10 min

参照：“4.6 设置值的变更” (第70页)

4 测量绝缘电阻。

参照：“3.3 测量绝缘电阻” (第41页)

测试电压每隔1分钟(初始设置)上升一次，并自动结束测量。

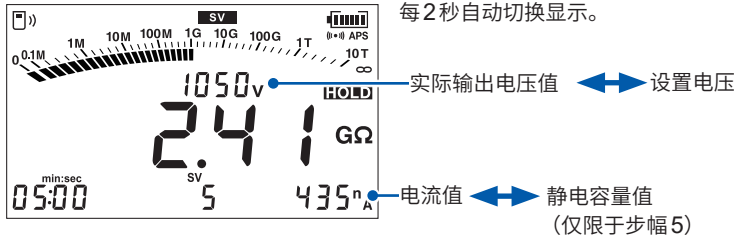


最终数据被保持并显示 (**[HOLD]** 点亮)。



## 5 确认各步幅的测量值。

利用 ◀键或 ▶键切换各步幅的数据画面。



## 4.4 Ramp 测量 (斜坡电压测试)

与阶跃电压测试同样，想要了解测试电压的变化是否会对被测对象的绝缘电阻值产生影响时使用。

由于是缓慢、连续地让测试电压上升，因此，施加到被测对象上的应力会低于阶跃电压测试。

(参考标准：IEEE 95)

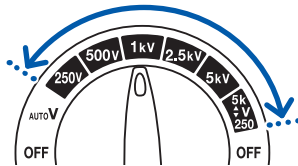
### 测试概要

缓慢地让绝缘电阻测量的施加电压上升，直至达到设置电压。如果达到设置的电压，则会自动结束测量。

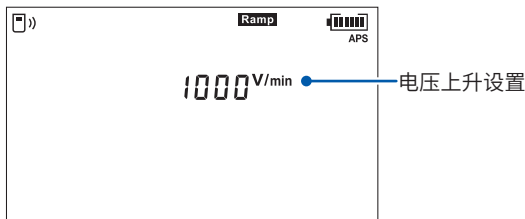
初始设置：1000 V/min

参照：“4.6 设置值的变更” (第70页)

- 1 将旋转开关设为 **250 V ~ 5 kV** 之间的任意值。



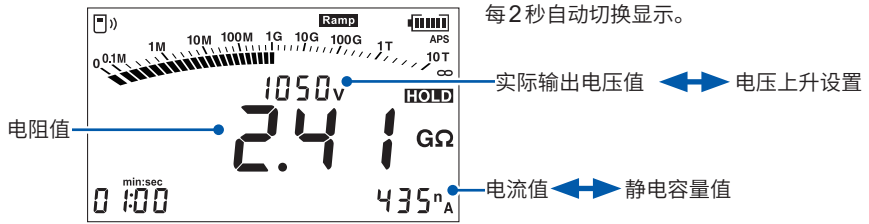
- 2 按下 **MODE** 键，然后选择 **[Ramp]** 画面。



- 3 进行电压上升设置。  
设置范围：100 V/min ~ 9000 V/min  
参照：“4.6 设置值的变更” (第70页)

- 4 测量绝缘电阻。  
参照：“3.3 测量绝缘电阻” (第41页)  
测试电压缓慢地上升，达到设置电压时，自动结束测量。

## 5 确认测量值。



## 4.5 DD 测量 (绝缘体放电)

想要诊断多层绝缘体时使用。

由于结果依赖于放电特性，因此与表面的污染几乎无关，可测试绝缘体的内部状态。为良好的绝缘物时，DD 值显示为小于 2 的值。

### 测试概要

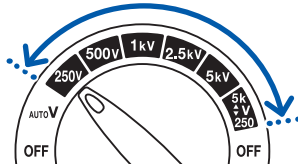
进行规定时间的绝缘电阻测试，然后，使用测量结束 1 分钟后的放电电流值与被测对象的电容值，按下式进行计算。

$$\text{DD (绝缘体放电)} = \frac{\text{测量结束 1 分钟后的电流值 (nA)}}{\text{测量结束时的电压值 (V)} \times \text{电容 (\mu\text{F})}}$$

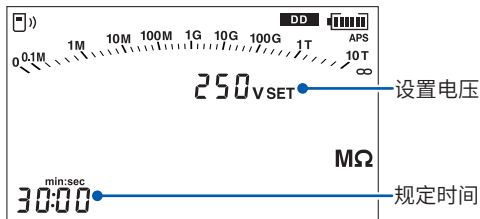
初始设置：30 min

参照：“4.6 设置值的变更”（第 70 页）

- 1 将旋转开关设为 **250 V ~ 5 kV** 之间的任意值。



- 2 按下 **MODE** 键，然后选择 **[DD]** 画面。



- 3 设置规定时间。

设置范围：10 sec ~ 98 min

参照：“4.6 设置值的变更”（第 70 页）

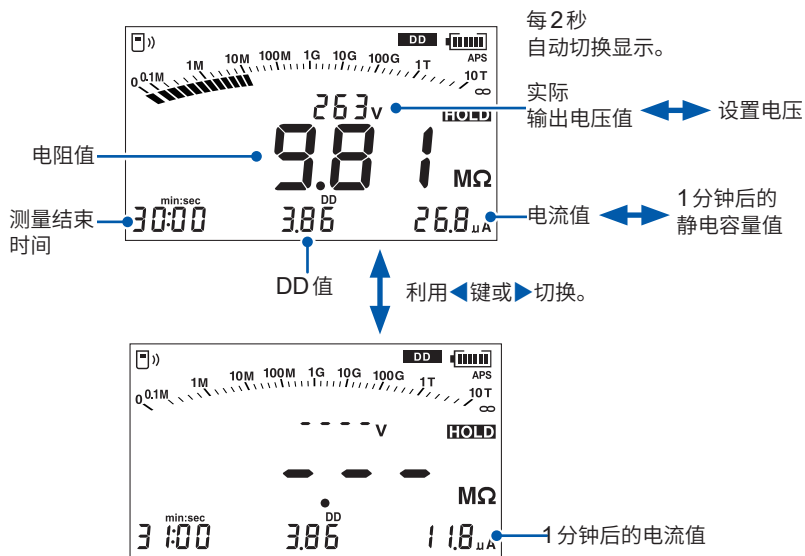
- 4 测量绝缘电阻。

参照：“3.3 测量绝缘电阻”（第 41 页）

如果经过设置的时间（初始设置：30 分钟），则自动停止电压发生。电压发生停止后，继续进行 1 分钟的测量。

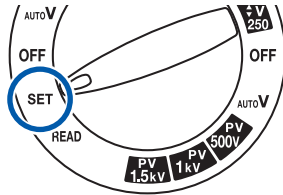
## 5 确认测量值。

可利用◀键或▶键确认测量结束 1 分钟后的电流值。



## 4.6 设置值的变更

- 1 将旋转开关设为 **SET**。



- 2 按下 **MODE** 键，然后选择要确认或变更的功能的画面。  
每按下一次 **MODE** 键，都会按下述顺序切换画面。

[COMP] (第 71 页) → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → 返回到 [COMP]

- 3 按下 **▲** 键或 **▼** 键，变更设置值。  
为 [PI] 与 [DAR] 时，利用 **◀** 键或 **▶** 键切换 [t1] 与 [t2]。  
正在变更的设置值会进行闪烁。  
如果在设置值闪烁期间按下 **CLR** 键，则恢复为初始设置值。
- 4 按下 **ENTER** 键确定。

### 各种绝缘诊断功能的设置范围

功能	设置范围 (初始设置)
TIMER	10 sec ~ 99 min (1 min)
PI	10 sec ~ 99 min ( $t_1 = 1 \text{ min}$ 、 $t_2 = 10 \text{ min}$ ) 设置条件*1: $t_2 > t_1$
DAR	10 sec ~ 99 min ( $t_1 = 30 \text{ sec}$ 、 $t_2 = 1 \text{ min}$ ) 设置条件*1: $t_2 > t_1$
SV	10 sec ~ 10 min (1 min)
Ramp	100 V/min ~ 9000 V/min (1000 V/min)
DD	10 sec ~ 98 min ( $t = 30 \text{ min}$ )

\*1. 只能将  $t_1$  设为小于  $t_2$  的值。 $t_1$  的设置值不大了时，请确保  $t_2$  的设置值大于要设为  $t_1$  的值，然后设置  $t_1$ 。

## 5 其它功能

### 5.1 比较器功能

是对测量值与事先设置的值进行比较，以判定 PASS（合格）或 FAIL（不合格）的功能。比较器功能会受到测量功能与绝缘诊断功能的限制。

可使用：✓、不可使用：-

绝缘诊断功能	测量功能		
	测量绝缘电阻	电压测量	PV 绝缘电阻测量
- (无诊断功能)	✓	-	✓
定时测试	✓	-	✓
极化指数	✓	-	-
介电吸收比	✓	-	-
阶跃电压测试	✓	-	-
斜坡电压测试	✓	-	-
绝缘体放电	✓	-	-

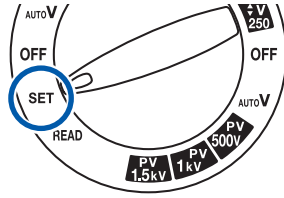
如下所述为比较器功能的作用。

判定条件	结果	显示	背光灯	蜂鸣音
测量值 $\geq$ 基准值时	合格	<b>PASS</b>	不变	断续音
测量值 $<$ 基准值时	不合格	<b>FAIL</b>	红灯点亮	连续音

基准值设置范围：0.1 M $\Omega$  ~ 100 G $\Omega$ /OFF

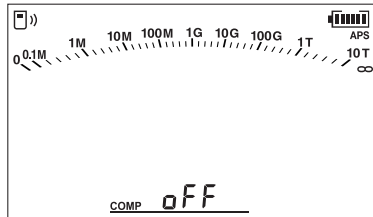
初始设置：OFF

**1** 将旋转开关设为 **SET**。



显示比较器的设置画面。

初始设置为 OFF。

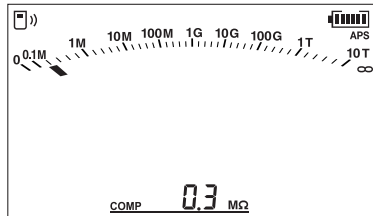


**2** 按下▲键或▼键，设置基准值。

正在变更的设置值会进行闪烁。

不使用比较器功能时，请设为 OFF。

如果在变更期间按下 **CLR** 键，则会变为 OFF。



**3** 按下 **ENTER** 键确定。

即使切断电源，也保存比较器的设置。



## 5.2 节电功能 (自动节电)

可减少电池的消耗。

从最后进行操作或最后带电警告显示 (⚠) 点亮/闪烁时开始约 10 分钟之后, 会进入自动节电状态, 画面熄灭。

打开电源之后, 节电功能则会自动生效。([APS] 点亮)

进入自动节电状态约 30 秒钟之前, [APS] 闪烁。

### 从自动节电状态的恢复方法

转动旋转开关切断电源, 然后再次打开电源。显示区中的 LCD 点亮, 从自动节电状态恢复。

### 将节电功能设为无效的方法


如果转动旋转开关, 切断电源, 然后在按住 **MODE** 键的同时转动旋转开关打开电源, 则可解除节电功能。

#### 重要事项

如果切断电源, 则不保存节电功能解除的设置。

## 5.3 无线通讯功能 (GENNECT Cross)

如果将无线通讯功能设为 ON，则可在移动终端上确认本仪器的测量数据并创建测量报告。详情请参照 GENNECT Cross 网站。

- 1** 将 **Z3210** 无线适配器 (选件) 安装到本仪器上。  
参照：“2.2 Z3210 无线适配器的安装” (第 31 页)
  - 2** 在移动终端上安装 **GENNECT Cross**。
  - 3** 接通本仪器的电源。  
安装 Z3210 并初次打开电源时，无线通讯功能会自动置为 ON。
  - 4** 同时按住 **MODE** 键与 **MEM** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，将无线通讯功能设为 ON。  
如果无线通讯功能置为 ON，显示区中的  则会点亮。  
闪烁：正在连接移动终端  
点亮：通讯功能 ON  
熄灭：通讯功能 OFF  
要切换无线通讯功能的 ON/OFF 时，请同时按下 **MODE** 键与 **MEM** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上。
  - 5** 启动 **GENNECT Cross**，连接并注册本仪器。
  - 6** 选择各种功能进行测量
- 通讯距离预估计为 10 m。可通讯距离会因障碍物 (墙壁、金属遮挡物等) 的有无以及地板 (地面) 与本仪器之间的距离而有很大差异。为了稳定地进行通讯，请确认具有足够的电波强度。
  - GENNECT Cross 虽然是免费的，但下载与使用应用软件时的因特网连接费用需由客户承担。
  - GENNECT Cross 有时可能会因移动终端而不能正常运作。
  - Z3210 使用 2.4 GHz 带宽的无线技术。附近有使用无线 LAN (IEEE802.11.b/g/n) 等相同频带的设备时，有时可能无法建立通讯。
  - 初次启动时 (没有注册设备时)，通过连接设置画面启动。
  - 如果本仪器就在附近，则会通过 GENNECT Cross 的连接设置画面自动进行连接和注册 (最多 8 台)。
  - 打开本仪器的电源～连接注册本仪器之前，请等待 5 秒～ 30 秒左右。等待 1 分钟或 1 分钟以上的时间仍未注册时，请重新启动 GENNECT Cross 与本仪器。

## 5.4 Excel直接输入功能 (HID功能)

HID (Human Interface Device Profile) 为 Z3210 无线适配器配备的功能，是与无线键盘相同方式的配置。

不能同时使用 GENNECT Cross (第 74 页) 与 HID 功能。

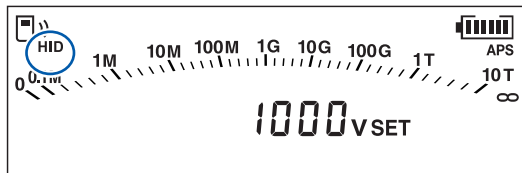
打开移动终端或 PC 的 Excel 文件，然后在选中单元格的状态下进行待机。如果保持本仪器的显示，则可在选中的单元格中输入测量值。



<b>HID ON</b>	可将测量值输入到 Excel 文件、文本文件等中。 不能与 GENNECT Cross 进行通讯。
<b>HID OFF</b>	使用 GENNECT Cross 时选择 OFF。

### HID 设置的确认

显示区 LCD 中的 **[HID]** 点亮时，表明 HID 功能为 ON。



### HID 功能的 ON/OFF

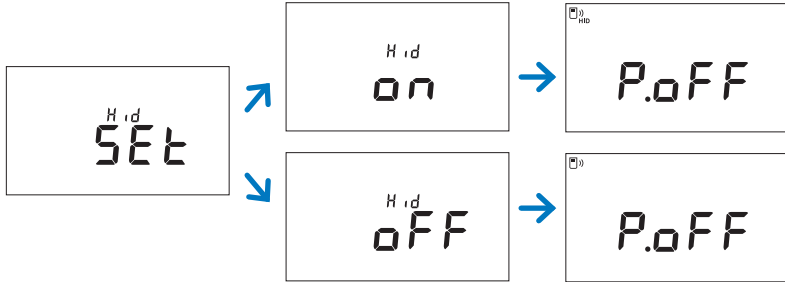
HID 的 ON/OFF 设置被保存在 Z3210 中。不保存在本仪器中。

- 1 将旋转开关设为 **OFF**，切断电源。
- 2 将 **Z3210** 无线适配器 (选件) 安装到本仪器上。  
参照：“2.2 Z3210 无线适配器的安装” (第 31 页)

### 3 在按住MODE键与MEM键的同时转动旋转开关，接通电源。



显示设置之后，会自动关闭电源。



#### 显示[oLd]时

请使用 GENNECT Cross (1.8 以后版本)，将 Z3210 升级为最新版本。

#### 重要事项

要通过HID功能切换为 GENNECT Cross时

如果在未解除移动终端与本仪器配对的状态下启动 GENNECT Cross，则可能无法识别连接设备。

请按下述步骤重新将本仪器连接到 GENNECT Cross 上。

1. 从您使用终端的 **Bluetooth®** 设置中删除本仪器。
2. 将 Z3210 的 HID 功能设为 OFF。
3. 通过 GENNECT Cross 的连接设备设置重新连接本仪器。

详情请参照 Z3210 的网站。

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

## 5.5 版本升级功能

可使用 GENNECT Cross (免费应用软件) 对本仪器的固件进行版本升级。详情请参照 GENNECT Cross 的使用方法指南。

### 条件

GENNECT Cross	1.8 版本以后
---------------	----------

可通过“5.7 开机选项一览” (第 81 页) 确认当前的版本。

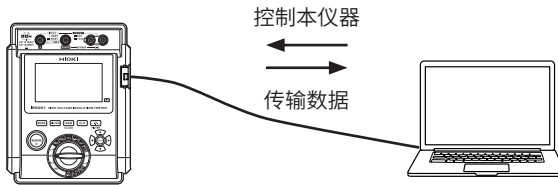
## 5.6 与 PC 进行通讯

可使用DT4900-01 通讯包 (选件) 与 HIOKI Sequence Maker\*1，将存储器中保存的数据传输到 PC 中，或通过 PC 变更本仪器的设置。想要将存储器中记录的数据制成表/图形或创建报表时使用。

通过 DT4900-01 进行通讯时，不能测量绝缘电阻、泄漏电流与电压。

不能使用 DT4900-01 控制本仪器的测量。

\*1：Sequence Maker 是 HIOKI 免费提供的 Excel 插件。即使是没有专业编程知识的人员，只需简单进行将通讯命令填写到 Excel 的工作表中的操作，即可控制与测量仪器之间的通讯。



将 USB 驱动程序安装到 PC 中 (第 79 页)

将 Sequence Maker 安装到 PC 中 (第 79 页)

安装数据下载工具 (第 79 页)

将通讯适配器安装到本仪器上 (第 79 页)

连接到 PC 上

USB接口使用PC的虚拟COM端口。可识别本仪器的虚拟COM端口为COM1 ~ COM256。

通讯方式	红外线异步方式串行通讯(半双工)
通讯内容	保存到主机存储器中的数据
传输速度	9600 bps
数据长度	8位
停止位	1
校验位	无
定界符	CR+LF

### 安装USB驱动程序

初次将本仪器连接到PC之前，请务必将专用的USB驱动程序安装到PC中。可从本公司网站“软件下载”页面下载。

<https://www.hioki.cn/soft.html>

### 安装Sequence Maker

初次将本仪器连接到PC之前，请务必将Sequence Maker安装到PC中。可从下述Sequence Maker网站下载。

有关操作方法等详细说明，请参照此处。

<https://sequencemaker.hioki.com/zh/>

### 安装数据下载工具

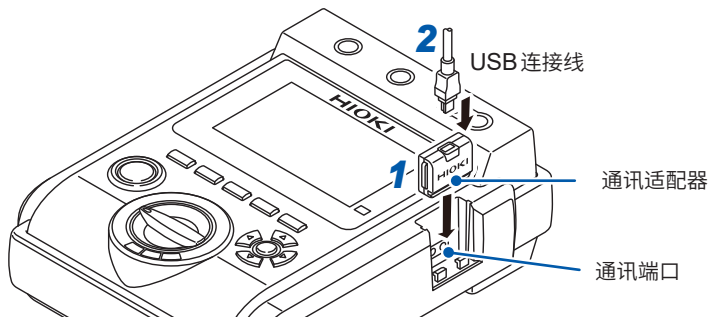
可使用命令与数据下载工具，变更主机的设置或获取保存的数据。

数据下载工具中带有通讯命令一览。



请从本公司网站“软件下载”页面下载数据下载工具。

<https://www.hioki.cn/soft.html>

## 将通讯适配器安装到本仪器上




- 1** 将通讯适配器安装到本仪器上。
- 2** 将**USB**连接线连接到通讯适配器上。
- 3** 使用通讯命令和数据下载工具与本仪器通讯。





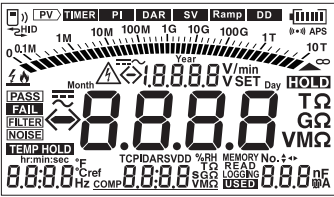



- 连接时，请注意电缆的方向。
- 通讯期间，显示区中会显示  标记。
-  标记点亮时，表明本仪器操作键无效。
- 通讯期间，请勿拆下USB连接线。
- 无线通讯功能 (GENNECT Cross) 为ON时，不能使用DT4900-01进行通讯。要使用DT4900-01时，请将无线通讯功能的设置为OFF或拆下Z3210。

























## 5.7 开机选项一览

可变更或确认本仪器系统中的设置。  
如果松开操作键，则会变为测量画面。

+  **切断电源，然后在按住操作键的同时打开电源**  
(从 OFF 位置转动旋转开关)

内容	方法与显示
节电功能 (自动节电) 无效	<p><b>MODE</b> +  (任意位置)</p> 
LCD 全部点亮显示、 带电警告点亮、 背光灯点亮为白色	<p> +  (任意位置)</p> 
显示软件版本、显示型号	<p><b>CLR</b> +  (任意位置)</p>  <p>软件版本</p> <p>↓ 1秒钟后切换显示。</p>  <p>型号</p>

5

内容	方法与显示
<p>显示序列号</p>	<p> +  (任意位置)</p> <p>序列号由9位数字构成。其中，左起2位为制造年份(公历的后2位)，接下来2位为制造月份。</p> <p>下述画面中的生产日期为2024年4月。 序列号：240410125</p> 
<p>背光灯自动熄灭功能的有效/无效</p>	<p> +  (任意位置)</p> 
<p>硬件滤波功能的无效</p>	<p> +  (任意位置)</p>
<p>HID功能的ON/OFF (仅安装Z3210时) (第75页)</p>	<p> +  +  (任意位置)</p> <p>HID的ON/OFF设置被保存在Z3210中。</p>
<p>将电压测量固定为DCV</p>	<p> +  +  (任意位置)</p>
<p>负电压通知功能的ON/OFF (仅限于IR5051) (第52页)</p>	<p> +  (任意位置)</p>
<p>系统重置 (第116页)</p>	<p> +  +  (任意位置)</p>
<p>绝缘诊断功能(第59页)的保持</p> <p>可选择即使切断电源也保持绝缘诊断功能的设置。</p>	<p> +  +  (任意位置)</p> <p><b>[USER SET on]</b> : 保持 <b>[USER SET off]</b> : 不保持</p>

可将已测量的数据、设置条件、日期与时间、温度与湿度记录到本仪器内存中。

绝缘电阻测量可使用数据存储功能。

即使切断电源，也保存记录的数据。

记录方法包括下述2种类型 (可同时存在)。

手动记录	记录保持显示的测量值。
自动记录	按设置的记录间隔记录测量值。 (测量之前，设置记录间隔或定时器)

- 绝缘电阻测量与 PV 绝缘电阻测量可使用自动记录。绝缘诊断功能时仅可使用定时测试。(第 86 页)
- 可在本仪器的显示区中确认手动记录数据的内容。另外，也可以使用 DT4900 通讯包 (选件) 将记录数据传输到 PC 中。
- 可在本仪器的显示区中仅确认自动记录数据的最终值。可使用 Sequence Maker，通过 PC 确认全部数据。  
参照：“5.6 与 PC 进行通讯” (第 78 页)
- 向要进行记录的数据赋予作为存储器地址的存储编号。如下所述为记录方法与存储编号的构成。

记录方法	存储编号
手动记录	A00 ~ A99、B00 ~ B99、C00 ~ C99、D00 ~ D99、E00 ~ E99、F00 ~ F99、H00 ~ H99、J00 ~ J99、N00 ~ N99、P00 ~ P99 (合计 1000 个)
自动记录	Lr0 ~ Lr9 (合计 10 个、各数据最多包括 60 分钟的自动记录数据)

- 如下所述为可记录为数据的内容。

记录方法	数据的类型	每1个数据的记录内容
手动记录	标准测量数据	存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压、实际输出电压、电阻(最终值)、电阻(1分钟值)、PI值、PI或DAR设置时间( $t_1$ )、PI或DAR设置时间( $t_2$ )、电阻设置时间( $t_1$ )、电阻设置时间( $t_2$ ) (即使未在功能中选择PI,也会在初始设置中保存PI。功能为DAR时,保存DAR的设置值而非PI)
	SV(阶跃电压)数据	存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压(最大值)、实际电压×5、电阻×5
	Ramp(斜坡电压测试)数据	存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压(最大值)、实际电压、电阻(最终值)、电压上升设置值
	DD(绝缘体放电)数据	存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压、实际输出电压、电阻(最终值)、DD值、测量结束1分钟后的电流值、电容值
自动记录	-	存储编号、日期与时间、测量间隔、温度、湿度、设置电压、实际输出电压×次数、电阻×次数

### 重要事项

- 对于阶跃电压测试的电阻值,仅记录各电压步幅的最终值。
- 不能记录电压测量数据。

## 6.1 记录测量数据

### 手动记录(记录1次的测量)

如下所述为可进行手动记录的存储编号，可分为10组(各100个数据)，最多记录1000个。

A00 ~ A99、B00 ~ B99、C00 ~ C99、D00 ~ D99、E00 ~ E99、  
F00 ~ F99、H00 ~ H99、J00 ~ J99、N00 ~ N99、P00 ~ P99

包括标准测量数据、SV数据\*1、Ramp数据、DD数据4种类型，可按各自的数据类型进行记录。

\*1. 中途结束阶跃电压测试时，不能进行记录。

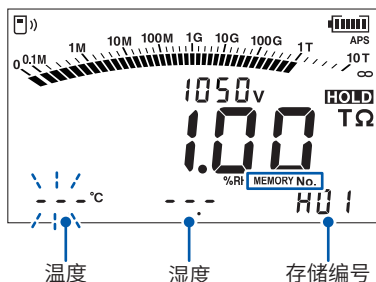
#### 1 测量绝缘电阻并结束。

参照：“3.3 测量绝缘电阻”(第41页)

中途结束阶跃电压测试时，不能进行记录。

#### 2 按下MEM键。

显示[MEMORY No.]与上次保存编号的下一编号，设置项目闪烁。



#### 3 设置温度、湿度与存储编号。

◀键或▶键： 变更位

▲键或▼键： 变更值

ENTER键： 确定

每按下一次ENTER键，都会按下述顺序切换设置项目。

温度 → 湿度 → 存储编号

## 自动记录 (按一定时间间隔进行记录)

- 绝缘电阻测量与 PV 绝缘电阻测量可使用自动记录。绝缘诊断功能时仅可使用定时测试。
- 可进行自动记录的存储编号为 Lr0 ~ Lr9 共 10 个。
- 每 1 个数据的最长记录时间为 60 分钟。
- 可设置的记录间隔为 5 秒钟、15 秒钟、30 秒钟、1 分钟、2 分钟与 5 分钟。
- 最大纪录次数因设置的记录间隔而异 (定时器设置为 OFF 时)。
- 已设置定时器时, 如果经过设置时间, 则会自动结束测量。

### 重要事项

- 可连续记录的时间受电池余量的限制。
- 如果测量期间电池电压耗尽, 则会显示 **[Lo bAt]**, 并仅记录当时为止的测量数据。
- 测量比较低的电阻时, 由于功耗较大, 因此, 可能会无法进行最大纪录次数的测量。
- 自动记录期间, 比较器功能变为无效状态。

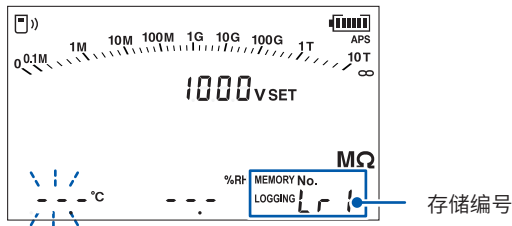
## 设置温度、湿度、存储编号、记录间隔

**1** 将旋转开关设为下述某一位置。

- 绝缘电阻时: **250 V ~ 5 kV**
  - PV 绝缘电阻时: **PV500V、PV1kV、PV1.5kV**
- 要进行定时测试时, 应事先设置定时器。(第 59 页)

**2** 按下 **MEM** 键。

显示 **[MEMORY No.]**、**[LOGGING]** 与上次保存编号的下一存储编号, 设置项目闪烁。

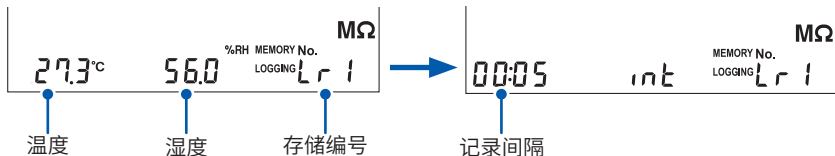


### 3 设置温度、湿度、存储编号、记录间隔。

- ◀键或▶键： 变更位  
 ▲键或▼键： 变更值  
 ENTER键： 确定

每按下一次 **ENTER** 键，都会按下述顺序切换设置项目。

温度 → 湿度 → 存储编号 → 记录间隔



处于测量待机状态。

## 进行测量

### 4 开始绝缘电阻测量。

参照：“3.3 测量绝缘电阻”（第41页）

如果开始测量，[MEMORY No.]与设置的存储编号则会消失并显示测量画面。

[LOGGING]在测量期间闪烁。

按记录间隔执行保存处理。



### 5 为下述3个条件之一时，绝缘电阻测量结束。

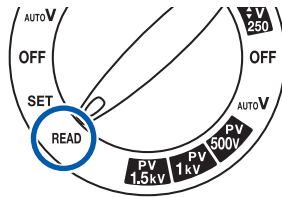
- 经过最长记录时间 (60 分钟)。
- 经过定时器设置时间。
- 按下 **MEASURE** 键。

测量结束时，变为保持显示 [LOGGING] 的状态。

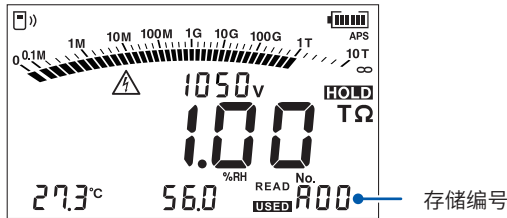
## 6.2 确认已记录的数据

- 可在本仪器的显示区中确认手动记录数据的内容。
- 可在本仪器的显示区中仅确认自动记录数据的最终值。可使用 Sequence Maker，通过PC 确认全部数据。  
参照：“5.6 与PC 进行通讯”（第78页）

### 1 将旋转开关设为 READ。



显示已记录的数据。



### 2 按下▲键或▼键，选择要确认数据的存储编号。

显示该编号中保存的数据。

利用◀键或▶键切换下述数据。

PI、DAR 测量： $t_1$  的数据与  $t_2$  的数据

SV 测量： 各步幅的数据

DD 测量： 测量结束时的数据与结束 1 分钟后的数据

如果按下 MEM 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，则可确认记录时间日期。

如果按下任意键，则返回原来的画面。



如下所述为识别显示的数据为哪种记录方法的数据的情况。

存储编号为 <b>[Lr]</b>	自动记录
存储编号为 <b>[Lr]</b> 以外	手动记录数据

按如下所述识别手动记录数据中的某种类型数据。

<b>[PI]</b> 点亮	PI (极化指数) 数据
<b>[DAR]</b> 点亮	DAR (介电吸收比) 数据
<b>[SV]</b> 点亮	SV (阶跃电压测试) 数据
<b>[Ramp]</b> 点亮	Ramp (斜坡电压测试) 数据
<b>[DD]</b> 点亮	DD (绝缘体放电) 数据

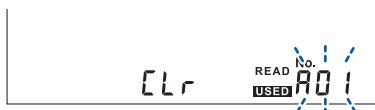
- 为自动记录数据时，仅显示最终数据。
- 可通过与测试时显示切换方法相同的键操作，显示画面中未显示的数据。

## 6.3 删除已记录的数据

### 删除选中编号的数据

选择要删除数据的编号，仅删除该数据。

- 1 将旋转开关设为 **READ**。  
显示已记录的数据。
- 2 按下 **▲**键或 **▼**键，选择要删除的存储编号。
- 3 按下 **CLR** 键。  
此时会显示 **[CLr]**，存储编号闪烁。



- 4 按下 **ENTER** 键。  
**[CLr]** 则会闪烁，数据被删除。

### 删除全部数据

一次删除所有手动记录数据与自动记录数据。

- 1 将旋转开关设为 **READ**。  
显示已记录的数据。
- 2 按下 2 次 **CLR** 键。  
显示 **[ALL CLr]**。



- 3 按下 **ENTER** 键。  
**[ALL CLr]** 则会闪烁，全部数据都被删除。

## 7.1 一般规格

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	-20°C ~ 40°C : 小于等于80% RH (没有结露) 40°C ~ 45°C : 小于等于60% RH (没有结露) 45°C ~ 50°C : 小于等于50% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于80% RH (没有结露)
防尘性、防水性	IP40 (安装保护壳时且端子部分除外) IP65 (C0212 携带箱) (EN 60529) 本仪器外壳的保护等级 (依据 EN 60529) 为 IP40、IP65。 IP40、IP65 : 表示外壳对危险位置接近、外来固体物质进入以及水进入的保护等级。 IP4X : 利用直径为 1.0 mm 的金属丝防止接近危险部分。外壳内的设备可防止大小超过 1.0 mm 的外来固体物质进入。 IPX0 : 未对外壳内设备进行使其免受水的有害影响的保护。 IP6X : 利用直径为 1.0 mm 的金属丝防止接近危险部分。防尘型 (没有灰尘进入) IPX5 : 对外壳内设备进行保护, 以使其免受任何方向喷水的有害影响。
适用标准	安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326 绝缘电阻表 : IEC 61557-1、IEC 61557-2
电源	使用下述某种。 • 5号碱性电池 (LR6) × 8 额定电源电压 : DC 1.5 V × 8 • 镍氢电池 (HR6) × 8 额定电源电压 : DC 1.2 V × 8 最大额定功率 : 12 VA 电池有效范围 : 8.8 V ± 0.2 V ~ 13.6 V
连续使用时间	使用5号碱性电池 (LR6) × 8 节时 (23°C 参考值) 约5小时 (发生5 kV、+/- 端子之间开路、背光灯 OFF、比较器 OFF、未安装 Z3210) 约4小时 (发生5 kV、+/- 端子之间开路、背光灯 OFF、比较器 OFF、安装 Z3210、无线通讯时)
备份电池使用寿命	约10年 (23°C 参考值)
外形尺寸	约 195W × 254H × 89D mm
重量	约 1.7 kg (含电池, 其它附件除外)
产品保修期	3年
附件	参照: “装箱内容确认” (第8页)
选件	参照: “选件 (另售)” (第9页)

## 7.2 输入规格/输出规格/测量规格

### 基本规格/精度规格

测量项目	绝缘电阻测量： 施加直流电压、检测电压/电流 PV绝缘电阻测量： 施加直流电压、检测电压/电流 泄漏电流测量 电压测量： 平均值整流有效值显示 静电容量测量(DD功能)： 放电方式
输入/输出端子	+ 端子： 用于连接红色测试线 绝缘电阻测量： 电压输出端子 (+) PV绝缘电阻测量： 电压输出端子 (+) 电压测量： + 端子 - 端子： 用于连接黑色测试线 绝缘电阻测量： 流过被测对象的电流流入的端子 (-) PV绝缘电阻测量： 流过被测对象的电流流入的端子 (-) 电压测量： - 端子 GUARD 端子： 用于连接蓝色测试线 仅在测量绝缘电阻、PV绝缘电阻时使用
端子间最大额定电压	AC 1000 V/ DC 2000 V (电压测量、+/- 端子之间)
对地最大额定电压	1000 V (测量分类IV) 预计过渡电压 12,000 V 2000 V (测量分类III) 预计过渡电压 15,000 V
额定运作条件	使用温湿度范围：请参照“使用温湿度范围”(第91页)。 姿势： 水平 $\pm 90^\circ$ 电源电压： 电池有效范围 外部磁场： 小于等于 400 A/m (直流与频率 50 Hz/60 Hz)
精度保证条件	精度保证期间：1年 精度保证温湿度范围：23°C $\pm 5^\circ\text{C}$ 、小于等于 80% RH

## (1) 测量绝缘电阻

输出电压	输出电压范围	DC 250 V ~ 5.2 kV
	预设测试电压	250 V、500 V、1 kV、2.5 kV、5 kV
	设置分辨率	250 V ~ 1 kV : 10 V步幅 1 kV ~ 5.2 kV : 25 V步幅
	开路电压	设置值的-0%、+10%
	可维持额定测量电压的下限电阻值	额定测量电压(设置值) ÷ 额定电流
	额定电流	1 mA ~ 1.2 mA (可在维持测试电压设置值的状态下发生的电流)
	短路电流	小于等于 2 mA
输出电压的监控	显示范围	0 V ~ 5800 V
	精度	±5% rdg ±5 dgt 小于等于 30 V时, 在精度中加上 ±5 dgt

额定测量电压 (设置值)	最大显示值	精度保证范围	精度(固有不确定性A)
250 V	500 GΩ	0.00 MΩ ~ 2.50 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		2.51 GΩ ~ 250 GΩ	±20% rdg
		251 GΩ ~ 500 GΩ	
500 V	1.00 TΩ	0.00 MΩ ~ 5.00 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		5.01 GΩ ~ 500 GΩ	±20% rdg
		501 GΩ ~ 1.00 TΩ	
1000 V	2.00 TΩ	0.00 MΩ ~ 10.0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		10.1 GΩ ~ 500 GΩ	±20% rdg
		501 GΩ ~ 2.00 TΩ	
2500 V	5.00 TΩ	0.00 MΩ ~ 25.0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		25.1 GΩ ~ 500 GΩ	±20% rdg
		501 GΩ ~ 5.00 TΩ	
5000 V	10.0 TΩ	0.00 MΩ ~ 50.0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		50.1 GΩ ~ 500 GΩ	±20% rdg
		501 GΩ ~ 10.0 TΩ	

量程构成 (自动量程)

量程	显示范围	分辨率
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

运作不确定性 (B)* <sup>1</sup>	±30% rdg
运作不确定性的保证范围	大于等于0.1 MΩ且小于等于通过测试电压 (设置值) ÷ 100 nA 求出的电阻值
供给电压的影响 (E2)* <sup>1</sup>	精度 × 0.5 且在精度规格范围内
温度的影响 (E3)* <sup>1</sup>	将精度 × 1.0 加到精度中 (适用于除温度环境 18°C ~ 28°C 以外的范围) 使用 L9850-11、L9850-12 测试线 (10 m) 时, 对大于等于 501 GΩ 不保证精度。
电容成分的影响	为小于等于 5 μF 的电容时, ±10% 以内 (包括偏差)
可测量次数	大于等于 200 次
过负载保护	AC 1100 V (10 秒钟、+/- 端子之间) DC 6000 V (10 秒钟、+/- 端子之间)
显示更新	大于等于 1 次/秒 (滤波 ON 时, 为 0.25 次/秒)
响应时间	测量条件: 电阻负载 (输出电压 5000 V、电阻负载 1 TΩ) 滤波 OFF: 3 秒以内 滤波 ON: 10 秒以内
除去感应噪音	3 mA max

\*1. B、E2、E3 为 IEC 61557 的指定符号

**(2) 电流 (泄漏电流) 测量**

与绝缘电阻测量相同，在发生测试电压的状态下测量电流

精度保证范围	1.00 nA ~ 3.00 mA	
精度	±5% rdg ±1 nA	
量程构成 (自动量程)		
量程	显示范围	分辨率
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
温度的影响	将精度 × 1.0 加到精度中 (适用于除温度环境 18°C ~ 28°C 以外的范围) 使用 L9850-11、L9850-12 测试线 (10 m) 时，如果小于按测试电压 (设置值) ÷ 500 GΩ 求出的电流，则不保证精度。	
响应时间	测量条件： 电阻负载 (输出电压 5000 V、电阻负载 1 TΩ) 滤波 OFF： 3 秒以内 滤波 ON： 10 秒以内	

**(3) 电压测量**

精度保证范围	AC 30 V ~ 1000 V (45 Hz ~ 65 Hz) DC ±10 V ~ ±2000 V	
精度	±3% rdg ±3 dgt -30 V ~ 30 V 范围时，在精度中加上 ±5 dgt	
量程构成		
量程	显示范围	分辨率
AC	1000 V	30 V ~ 1000 V
DC	2000 V	±5 V ~ ±2000 V 零显示范围：小于等于 4 个计数值
直流/交流自动判别范围	大于等于 30 V (50 Hz/60 Hz) 时判定为交流。 为大于等于 30 V 大小的交流成分重叠的脉流时判定为交流。	
输入电阻	大于等于 500 kΩ (DC、45 Hz ~ 65 Hz)	
温度的影响	每 1°C 精度 × 0.1 (适用于 18°C ~ 28°C 以外的使用温度范围)	
过负载保护	AC 1100 V (1 分钟、+/- 端子之间) DC 2200 V (1 分钟、+/- 端子之间)	
显示更新	大于等于 1 次/秒	

#### (4) 电容测量

精度保证范围	10.0 nF ~ 25.0 $\mu$ F
精度	$\pm 10\%$ rdg $\pm 5$ nF

##### 量程构成 (自动量程)

量程	显示范围	分辨率
100 nF	0.0 nF ~ 99.9 nF	0.1 nF
1000 nF	100 nF ~ 999 nF	1 nF
10 $\mu$ F	1.00 $\mu$ F ~ 9.99 $\mu$ F 10.0 $\mu$ F ~ 25.0 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F 0.1 $\mu$ F

温度的影响	将精度 $\times 1.0$ 加到精度中 (适用于除温度环境 18°C ~ 28°C 以外的范围)
-------	---

- 在绝缘电阻测量结束后自动实施电容测量。
- 绝缘电阻测量时的输出电压小于等于 250 V 时, 不实施电容测量。不能进行电容测量时, 电容测量值会显示为 ---。

#### (5) PV 绝缘电阻测量

输出电压	输出电压范围	DC 250 V ~ 2.00 kV
	预设测试电压	500 V、1 kV、1.5 kV
	设置分辨率	250 V ~ 1 kV : 10 V 步幅 1 kV ~ 2 kV : 25 V 步幅
	开路电压 *1	设置值的 -0%、+10%
	可维持额定测量电压的下限电阻值	20 M $\Omega$
	额定电流	可维持额定测量电压 (设置值) $\div$ 额定测量电压的下限电阻值
	短路电流	小于等于 2 mA
输出电压的监控	显示范围	0 V ~ 5800 V
	精度	$\pm 5\%$ rdg $\pm 5$ dgt 小于等于 30 V 时, 在精度中加上 $\pm 5$ dgt

\*1. PV 电阻测量时, 由于 + 端子上有约 660 k $\Omega$  的电流限制电阻, 因此, 输出电压会被连接到 660 k $\Omega$  与测量端子之间的电阻分压。

例: 利用输入阻抗为 10 M $\Omega$  的 DMM 测量开路电压时, 会通过 660 k $\Omega$  与 10 M $\Omega$  进行分压。



额定测量电压 (设置值)	最大显示值	精度保证范围	精度 (固有不确定性 A)
500 V	100 GΩ	0.00 MΩ ~ 5.00 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		5.01 GΩ ~ 100 GΩ	±20% rdg
1000 V	100 GΩ	0.00 MΩ ~ 10.0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		10.1 GΩ ~ 100 GΩ	±20% rdg
1500 V	100 GΩ	0.00 MΩ ~ 20.0 GΩ	±5% rdg ±5 dgt
		20.1 GΩ ~ 100 GΩ	±20% rdg

## 量程构成 (自动量程)

量程	显示范围	分辨率
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
	90 GΩ ~ 100 GΩ	1 GΩ

供给电压的影响	精度 × 0.5 且在精度规格范围内
温度的影响	将精度 × 1.0 加到精度中 (适用于除温度环境 18°C ~ 28°C 以外的范围)
电容成分的影响	为小于等于 5 μF 的电容时, ±10% rdg 以内 (包括偏差)
可测量次数	大于等于 1000 次
过负载保护	AC 1100 V (10 秒钟、+/- 端子之间) DC 6000 V (10 秒钟、+/- 端子之间)
显示更新	大于等于 1 次/秒
响应时间	测量条件: 电阻负载 (输出电压 1500 V、电阻负载 80 GΩ) 4 秒以内

## 7.3 绝缘诊断功能

<b>PI</b>	<p>极化指数：Polarization Index</p> <p>开始测量绝缘电阻后，根据经过规定时间时的电阻值按下式进行计算。</p> $PI = \frac{t_2 \text{ 的电阻值}}{t_1 \text{ 的电阻值}}$ <p>时间设置            设置范围： 10 sec ~ 99 min            设置分辨率： 10 sec ~ 1 min : 1 sec、                              1 min ~ 99 min : 15 sec            初始设置： t<sub>1</sub> = 1 min、t<sub>2</sub> = 10 min            设置条件： t<sub>2</sub> &gt; t<sub>1</sub></p>
<b>DAR</b>	<p>介电吸收比：Dielectric Absorption Ratio</p> <p>开始测量绝缘电阻后，根据经过规定时间时的电阻值按下式进行计算。</p> $DAR = \frac{t_2 \text{ 的电阻值}}{t_1 \text{ 的电阻值}}$ <p>时间设置            设置范围： 10 sec ~ 99 min            设置分辨率： 10 sec ~ 1 min : 1 sec、                              1 min ~ 99 min : 15 sec            初始设置： t<sub>1</sub> = 30 sec、t<sub>2</sub> = 1 min            设置条件： t<sub>2</sub> &gt; t<sub>1</sub></p>
<b>DD</b>	<p>绝缘体放电：Dielectric Discharge</p> <p>进行规定时间的绝缘电阻测试，然后，使用测量结束1分钟后的放电电流值与被测对象的电容值，按下式进行计算。</p> $DD = \frac{\text{测量结束1分钟后的电流值 (nA)}}{\text{测量结束时的电压值 (V)} \times \text{电容 (\mu F)}}$ <p>时间设置            设置范围： 10 sec ~ 98 min            设置分辨率： 10 sec ~ 1 min : 1 sec、                              1 min ~ 98 min : 15 sec            初始设置： t = 30 min</p>
<b>SV</b>	<p>阶跃电压测试：Step Voltage Test</p> <p>每隔设置时间按20%阶段性地让绝缘电阻测量的设置电压上升。</p> <p>每1步骤的时间设置            设置范围： 10 sec ~ 10 min            设置分辨率： 10 sec ~ 1 min : 1 sec、                              1 min ~ 10 min : 15 sec            初始设置： 1 min</p>

<b>Ramp</b>	斜坡电压测试：Ramp Voltage Test
	缓慢地让绝缘电阻测量的施加电压上升，直至达到设置电压。
	电压上升设置
	设置范围： 100 V/min ~ 9000 V/min
	设置分辨率： 100 V/min ~ 1000 V/min : 100 V/min、 1000 V/min ~ 9000 V/min : 500 V/min
	初始设置： 1000 V/min
<b>Timer</b>	定时测试：Timer Test
	如果经过设置的时间，则自动结束测试。
	时间设置
	设置范围： 10 sec ~ 99 min
	设置分辨率： 10 sec ~ 1 min : 1 sec、 1 min ~ 99 min : 15 sec
	初始设置： 1 min

PV 绝缘电阻测量时，仅可设置 Timer

## 7.4 功能规格

### (1) 电池有效范围显示

运作	测试内置电池电压的功能。																		
显示	<table border="1"> <thead> <tr> <th>电池电压</th> <th>余量指示条</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10.6 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>10.2 V <math>\pm</math>0.2 V ~ 10.6 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10.0 V <math>\pm</math>0.2 V ~ 10.2 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9.8 V <math>\pm</math>0.2 V ~ 10.0 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>9.5 V <math>\pm</math>0.2 V ~ 9.8 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8.8 V <math>\pm</math>0.2 V ~ 9.5 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>~ 8.8 V <math>\pm</math>0.2 V</td> <td>0 (电池外形闪烁)</td> </tr> </tbody> </table>		电池电压	余量指示条	10.6 V $\pm$ 0.2 V	6	10.2 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.6 V $\pm$ 0.2 V	5	10.0 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.2 V $\pm$ 0.2 V	4	9.8 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.0 V $\pm$ 0.2 V	3	9.5 V $\pm$ 0.2 V ~ 9.8 V $\pm$ 0.2 V	2	8.8 V $\pm$ 0.2 V ~ 9.5 V $\pm$ 0.2 V	1	~ 8.8 V $\pm$ 0.2 V	0 (电池外形闪烁)	
电池电压	余量指示条																		
10.6 V $\pm$ 0.2 V	6																		
10.2 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.6 V $\pm$ 0.2 V	5																		
10.0 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.2 V $\pm$ 0.2 V	4																		
9.8 V $\pm$ 0.2 V ~ 10.0 V $\pm$ 0.2 V	3																		
9.5 V $\pm$ 0.2 V ~ 9.8 V $\pm$ 0.2 V	2																		
8.8 V $\pm$ 0.2 V ~ 9.5 V $\pm$ 0.2 V	1																		
~ 8.8 V $\pm$ 0.2 V	0 (电池外形闪烁)																		
	滞后：即使电池电压上升，除非重新接通电源，否则已减少的余量指示条不会恢复原状。 余量指示条为0时不可测量（不显示测量值）。																		

### (2) 带电警告显示

运作	利用 <b>MEASURE</b> 键的警告指示灯显示 + 端子、- 端子之间的电压和测量状态。为 OFF 以外的所有功能时运作。																						
显示	<table border="1"> <thead> <tr> <th>功能</th> <th>状态</th> <th>端子之间电压</th> <th>带电警告显示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">绝缘电阻 PV 绝缘电阻</td> <td><b>MEASURE</b> 键 ON</td> <td>-</td> <td>闪烁</td> </tr> <tr> <td><b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中</td> <td>大于等于 DC 30 V</td> <td>闪烁</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中除外</td> <td>大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V</td> <td>闪烁</td> </tr> <tr> <td>大于等于 DC 额定测量电压 大于等于 AC 95 V*1</td> <td>闪烁、 蜂鸣器鸣响*2</td> </tr> <tr> <td>电压</td> <td>-</td> <td>大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V</td> <td>闪烁</td> </tr> </tbody> </table>	功能	状态	端子之间电压	带电警告显示	绝缘电阻 PV 绝缘电阻	<b>MEASURE</b> 键 ON	-	闪烁	<b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中	大于等于 DC 30 V	闪烁	<b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中除外	大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V	闪烁	大于等于 DC 额定测量电压 大于等于 AC 95 V*1	闪烁、 蜂鸣器鸣响*2	电压	-	大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V	闪烁		
功能	状态	端子之间电压	带电警告显示																				
绝缘电阻 PV 绝缘电阻	<b>MEASURE</b> 键 ON	-	闪烁																				
	<b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中	大于等于 DC 30 V	闪烁																				
	<b>MEASURE</b> 键 OFF 自动放电中除外	大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V	闪烁																				
大于等于 DC 额定测量电压 大于等于 AC 95 V*1		闪烁、 蜂鸣器鸣响*2																					
电压	-	大于等于 AC 30 V、 大于等于 DC +30 V、 小于等于 DC -30 V	闪烁																				
	*1. 有感应噪音时，会产生电压。 *2. 蜂鸣器鸣响期间不产生电压。																						

### (3) 节电功能(自动节电)

运作	从最后进行操作或带电警告显示最后点亮/闪烁时开始约 10 分钟±1 分钟之后，会进入自动节电状态。 设置方法：开机选项 初始设置：ON
----	---

### (4) 自动放电

运作	测量绝缘电阻之后，通过放电电阻对残留电荷进行放电。
显示	放电期间，带电警告显示与 $\Delta$ 标记闪烁。
放电电阻	约 600 k $\Omega$
放电率	小于等于 3 s/ $\mu$ F (discharge from 5 kV to 50 V)
最大电容负载	25 $\mu$ F

### (5) 背光灯

白色	运作	如果按下 LIGHT 键，白色背光灯则会点亮/熄灭。 从最后进行操作或带电警告显示最后点亮/闪烁时开始约 30±5 秒钟之后，自动置为 OFF。
红色	运作	比较器的结果为 FAIL 时，点亮为红色。 通知输入过大或错误输入。
显示	错误输入时的显示	下述情况时会进行红色闪烁。 <ul style="list-style-type: none"> <li>绝缘电阻测量功能 输入大于等于带电警告点亮电压的电压时。</li> <li>电压测量功能 输入大于等于额定值的电压时。</li> </ul>

### (6) 蜂鸣器

运作	蜂鸣音鸣响。
----	--------

**(7) 数据存储手动记录**

运作	记录保持显示的测量值。 测量数据的保存、读出、删除。 测量绝缘电阻时有效。
数据数	1000
存储器构成	1个单元100个数据(10个单元)
单元名称	A、B、C、D、E、F、H、J、N、P
存储编号	单元名称 + 0 ~ 99
保存内容	测量数据 可通过主机操作进行保存、读出与删除。 1. 标准测量数据 存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压、实际输出电压、电阻(最终值)、电阻(1分钟值) 2. PI或DAR数据 存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压、实际输出电压、电阻(最终值)、电阻(1分钟值)、PI值、PI或DAR设置时间( $t_1$ )、PI或DAR设置时间( $t_2$ )、电阻(设置时间 $t_1$ )、电阻(设置时间 $t_2$ ) 3. SV数据 存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压(最大值)、实际电压 $\times 5$ 、电阻 $\times 5$ 4. Ramp数据 存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压(最大值)、实际电压、电阻(最终值)、电压上升设置值 5. DD数据 存储编号、日期与时间、经过时间、温度、湿度、设置电压、实际输出电压、电阻(最终值)、DD值、测量结束1分钟后的电流值、电容值
保存地址	非易失性存储器(闪存)

**(8) 数据存储自动记录**

运作	按设置的记录间隔记录测量值。 测量数据的保存、读出、删除。 测量绝缘电阻时有效。
数据数	10
单元名称	Lr
存储编号	单元名称 + 0 ~ 9
记录时间	每1个数据最长60分钟
记录间隔	5秒、15秒、30秒、1分钟、2分钟、5分钟
保存内容	存储编号、日期与时间、测量间隔、温度、湿度、设置电压、实际输出电压 $\times$ 次数、电阻 $\times$ 次数 可通过主机操作进行保存、读出(仅限于最终值)与删除。
保存地址	非易失性存储器(闪存)

### (9) 温湿度输入

运作	通过键操作，将外部温湿度计测量的温湿度输入到主机中。
显示	温度输入范围：-20.0 ~ 70.0°C 湿度输入范围：0.0 ~ 99.9% RH

### (10) 显示经过时间

运作	在绝缘电阻测量、PV绝缘电阻测量开始的同时，显示经过时间。
显示范围	0秒 ~ 99分59秒

### (11) 时钟功能

运作	自动日历、自动判断闰年、24小时计时表
精度	±100 ppm (每1天±8.64秒)
备份电池使用寿命	约10年

### (12) 滤波器

运作	对绝缘电阻测量与泄漏电流测量的测量值进行平均处理。 (仅限于数字值。条形图除外)
显示	滤波有效时，点亮[FILTER]。

### (13) 硬件滤波

运作	绝缘电阻测量期间、检测到噪音时自动运作，对绝缘电阻测量与泄漏电流测量的测量值进行平均处理。绝缘电阻测量结束时自动解除。
显示	使[NOISE]与[FILTER]闪烁。
初始设置	ON 可在开机选项中选择功能的ON/OFF。

### (14) 保持

运作	保持测量结束时的数据。
显示	绝缘电阻、泄漏电流、输出电压、经过时间、各种绝缘诊断功能结果保持时点亮[HOLD]。




### (15) 系统重置

运作	将各种设置恢复为出厂状态(不删除存储数据)。 设置方法：开机选项
----	-------------------------------------

**(16) USB 通讯功能 (仅安装 DT4900-01 时)**

运作	利用 DT4900-01 进行 USB 通讯。 接收 PC 的命令之后，返回响应。 无线通讯功能为 ON 时，不可进行 USB 通讯。
显示	接收 PC 的命令之后，点亮  标记。
通讯方式	红外线异步方式串行通讯 (半双工)
通讯内容	测量数据的响应 可通过 PC 设置按键操作的功能
传输速度	9600 bps
数据长度	8 位
停止位	1
校验位	无
定界符	CR+LF

**(17) 无线通讯 (仅安装 Z3210 时)**

运作	无线通讯功能的 ON/OFF。
显示	无线通讯功能 OFF :  区段熄灭 无线通讯功能 ON :  区段点亮 正在进行无线通讯 :  区段闪烁
通讯距离	预计约 10 m

**(18) HID 功能切换 (仅安装 Z3210 时)**

运作	Z3210 的 HID 功能的 ON/OFF。 OFF : 与 GENNECT Cross 进行通讯 ON : 将测量值传送到表格计算软件等中 设置方法 : 开机选项 初始值 : OFF
显示	HID 功能 OFF : HID 区段熄灭 HID 功能 ON : HID 区段点亮

**(19) 版本升级功能**

运作	使用 GENNECT Cross 对主机固件版本进行升级。 条件 : GENNECT Cross (Ver. 1.8 以后)
----	---



## (20) 比较器

运作	设置基准值，并对测量值进行下述判定运作。		
	判定	显示	蜂鸣器
	测量值 < 基准值	FAIL	鸣响长音
	测量值 ≥ 基准值	PASS	鸣响短音
适用范围	绝缘电阻测量、PV 绝缘电阻测量		
基准值设置	0.1 MΩ ~ 100 GΩ / OFF		
设置分辨率	0.1 MΩ (0.10 MΩ ~ 1.00 MΩ) 0.5 MΩ (1.00 MΩ ~ 5.00 MΩ) 1 MΩ (5.00 MΩ ~ 10.0 MΩ) 10 MΩ (10.0 MΩ ~ 100 MΩ) 100 MΩ (100 MΩ ~ 1.00 GΩ) 1 GΩ (1.00 GΩ ~ 10.0 GΩ) 10 GΩ (10.0 GΩ ~ 100 GΩ)		
初始设置	OFF		
其它	电源 OFF 时，保存设置。		


## (21) 条形图

运作	绝缘电阻测量、PV 绝缘电阻测量时有效。 <b>MEASURE</b> 键为 ON 时以及测量值保持期间，显示绝缘电阻值。 显示自动放电时的放电余量。
显示	0 ~ 10 TΩ

## (22) 绝缘诊断功能的切换

运作	每按下一次 <b>MODE</b> 键，都会切换绝缘诊断功能。 OFF → TIMER → PI → DAR → SV → Ramp → DD → OFF 初始值：OFF (没有 OFF 显示)
显示	在 LCD 中显示所选绝缘诊断功能的图标。

## (23) 防击穿功能

运作	适用范围：大于等于绝缘电阻测量、PV 绝缘电阻测量的测试电压 1100 V 运作：测量期间检测到绝缘击穿 (电阻值急剧减小) 时，自动停止电压发生，以防止被测对象损坏，并确保安全。
显示	点亮 

#### (24) 负电压通知功能 (仅限于IR5051)

---

运作	在V量程下输入小于等于-10 V的电压时，将LCD背光灯交互点亮为白色与红色。
初始设置	ON 可在开机选项中选择功能的ON/OFF。

---

## 7.5 选件规格

### 测试线

#### (1) 构成

型号	颜色	电缆长度	重量	备注
L9850-01	红色	约 3 m	约 88 g	屏蔽电缆
L9850-02	黑色		约 213 g	
L9850-03	蓝色		约 88 g	
L9850-11	红色	约 10 m	约 240 g	屏蔽电缆
L9850-12	黑色		约 620 g	
L9850-13	蓝色		约 240 g	

#### (2) 一般规格

用途	IR5050、IR5051 电子式绝缘电阻表 专用
使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
使用温湿度范围	-20°C ~ 50°C、小于等于 80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于 80% RH (没有结露)
适用标准	安全性：EN 61010
对地最大额定电压	DC 5000 V、2 mA (绝缘电阻测量时) 1000 V (测量分类 IV) 预计过渡电压 12,000 V 2000 V (测量分类 III) 预计过渡电压 15,000 V
额定电压	AC 2000 V、DC 5000 V
额定电流	4 A

## 鳄鱼夹

### (1) 构成

型号	颜色	全长	重量	备注
L9851-01	红色	约 115.5 mm	约 27 g	安装到 L9850 测试线的顶端使用。
L9851-02	黑色			
L9851-03	蓝色			

### (2) 一般规格

用途	IR5050、IR5051 电子式绝缘电阻表 专用
使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
使用温湿度范围	-20°C ~ 50°C、小于等于 80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于 80% RH (没有结露)
适用标准	安全性 : EN 61010
对地最大额定电压	DC 5000 V、2 mA (绝缘电阻测量时) 1000 V (测量分类 IV) 预计过渡电压 12,000 V 2000 V (测量分类 III) 预计过渡电压 15,000 V
额定电压	AC 2000 V、DC 5000 V
额定电流	4 A

## 测试针

### (1) 构成

由红色、黑色各 1 个构成。

型号	颜色	尺寸	重量	备注
L9852	红色、 黑色	全长：约 111.5 mm 前端探针(金属裸露部分)：约 3.7 mm 保护用指形护套前部：约 55.5 mm	约 7 g	安装到 L9850 测试线的顶端使用。

### (2) 一般规格

用途	IR5050、IR5051 电子式绝缘电阻表 专用
使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
使用温湿度范围	-20°C ~ 50°C、小于等于 80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于 80% RH (没有结露)
适用标准	安全性：EN 61010
对地最大额定电压	DC 5000 V、2 mA (绝缘电阻测量时) 1000 V (测量分类 IV) 预计过渡电压 12,000 V 2000 V (测量分类 III) 预计过渡电压 15,000 V
额定电压	AC 2000 V、DC 5000 V
额定电流	4 A



## 8.1 修理、校正与清洁

### 警告

- 请勿改造、拆卸或修理本仪器。



本仪器内部带有会产生高电压的部分。可能会导致作业人员触电或引起火灾。

### 注意

运输本仪器时，请遵守下述事项。

- 从本仪器上拆下电池、附件、选件。
- 委托修理时，请同时写明故障内容。
- 使用最初交货时使用的包装材料进行双重包装。



否则可能会在运输期间导致本仪器损坏。

## 校正

校正周期因客户的使用状况或环境等而异。请根据客户的使用状况或环境确定校正周期，并委托本公司定期进行校正。

## 对数据备份的要求

修理或校正时，可能会对本仪器进行初始化(出厂状态)。  
建议在委托之前保存设置条件、测量数据等的备份(保存与记录)。

## 清洁

### 注意

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。



如果使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂等或用力擦拭，则可能会导致本仪器变形或变色。

请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

## 关于锂电池

本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为 10 年。接通电源时，如果日期和时间出现较大偏差，则表明已达到电池更换时期。请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

## 关于测试线

如果使用脏污或老化的测试线，则可能会对测量值产生影响。使用后请进行清洁，并更换老化的测试线。



## 8.2 有问题时

认为有故障时，请确认“委托修理之前”（第113页）。即使这样仍不能解决问题时，请与代理店或最近的HIOKI营业据点联系。

### 委托修理之前

发现运作异常时，请确认下述项目。

症状	可能原因	处理方法	参照
电源未接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>本仪器未装入电池。</li> <li>电池电量耗尽。</li> </ul>	请更换为新电池。	第27页
	电池的安装方法错误。	请确认电池的方向。	第27页
电阻测量值异常。	测试线断线。	请更换测试线。	-
	测试线未被牢固地插入。	请牢固地将测试线插到底。	-
	连接的端子弄错。	请确认端子。	第35页
	测试线绝缘老化。	请更换为没有发生绝缘老化的测试线。	-
电阻测量期间的监控电压值较低。	电阻值较小。	如果测量较小的电阻，输出电压则会变小。	第120页
要测量绝缘电阻时，电源断开。	电池电量耗尽。	请更换为新电池。*1	第27页
	连接在GUARD端子与+端子上的测试线发生短路。	请确认测试线线夹的连接处。	第44页

症状	可能原因	处理方法	参照
即使测量同一被测对象，测量时的测量值也不相同。	被测对象的物质产生影响。	进行1次测量之后，请留出足够的时间（大致标准：1小时~1天），然后再次进行测量。 绝缘电阻越高，极化 <sup>*2</sup> 的影响越明显。	-
	被测对象的温湿度特性产生影响。	请在相同的温湿度环境下进行测量。一般来说，温湿度上升时，绝缘物的绝缘电阻会降低。 参考：有些绝缘电缆在温度上升10°C时，绝缘电阻值会降低1/4以下。	-

- \*1：有时，即使是新的碱性电池，由于内部电阻较大，可利用的能量较小，因此，这样的电池还是无法使用的。即使使用新电池也不运作时，请使用其它制造商生产的电池。
- \*2. 极化：是指向物质施加电场时，构成物质的正电荷与负电荷相互向相反方向移动，导致正负电荷的中心位置偏移的现象。

原因不明时，请试着进行系统重置。  
参照：“8.4 系统重置”（第 116 页）

## 8.3 信息

显示区显示错误时，需要确认或修理。请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

显示	内容	处理方法
[Err1]	固件异常	请委托销售店(代理店)或最近的 HIOKI 营业据点修理。
[Err2]	调整数据受损	
[Err4]	设置数据受损	
[Err5]	01：测量电路异常 02：电压发生电路异常 03：放电继电器异常 04：备份电池异常	请重新接通本仪器的电源。 重复显示错误时，表明仪器发生故障。 请委托销售店(代理店)或最近的 HIOKI 营业据点修理。
[Err8]	Z3210 通讯错误(连接不良、Z3210 或硬件故障)	请执行下述步骤。 • 重新插入 Z3210。 • 插入其它 Z3210。 参照：“2.2 Z3210 无线适配器的安装”(第 31 页)  即使这样仍显示错误时，表明仪器发生故障。请委托销售店(代理店)或最近的 HIOKI 营业据点修理。
[Err9]	版本升级执行错误	请使用 GENNECT Cross 重新进行升级版本。
[Gurd][Hi]	向 GUARD 端子施加电压。	请立即从被测对象上拆下测试线，并切断被测对象的电源或利用放电棒等进行放电。 请确认测试线的连接处没有电压，然后再连接到被测对象上。 重复显示错误时，表明仪器发生故障。请委托销售店(代理店)或最近的 HIOKI 营业据点修理。
[Shid][Hi]	向 - 端子施加电压。	
[APS] → [P.oFF]	即将通过节电功能关闭本仪器电源。	请重新接通本仪器的电源。
[bAtt] → [P.oFF]	电池电压过低，即将关闭本仪器电源。	请更换电池。 参照：“2.1 电池的安装与更换”(第 27 页)
[v.UP]	正在进行主机固件的版本升级。	版本升级结束之前，请勿操作本仪器。

## 8.4 系统重置

系统重置用于将本仪器的设置初始化为出厂时的状态（日期和时间除外）。利用数据存储功能保存的数据不会消失。

**1** 在按住**CLR**键与**ENTER**键的同时转动旋转开关，接通电源。



如下所述为出厂时的设置。

项目	出厂状态	设置的备份
节电功能（自动节电）	有效	无
背光灯自动熄灭	有效	有
无线通讯功能的设置	有效 (安装 Z3210 并初次打开电源时)	有 (ON/OFF)
绝缘诊断功能	初始设置值 (第 70 页)	有 (设置值)
绝缘诊断功能的保持 (第 82 页)	不保持	有
比较器	OFF	有
任意电压功能 (绝缘电阻)	250 V	有
负电压通知功能	有效	有
硬件滤波	有效	无

## 8.5 关于本仪器的废弃 (锂电池的取出方法)

废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。对于其它选件类，也请按照指定的方法进行废弃。

### 警告



■ 将取出的电池保管在儿童够不到的地方。

否则可能会导致儿童意外吞入电池。

### CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

请按各地区规定处理电池。

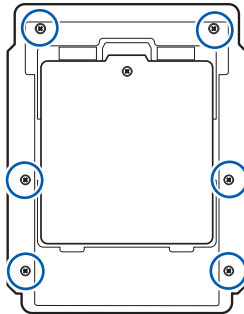
### 准备物件

- 十字螺丝刀 (1 号)
- 套筒螺丝刀或尖嘴钳
- 小镊子

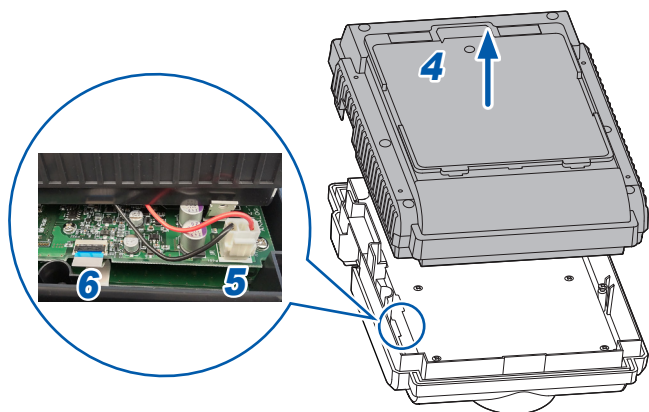
**1** 将本仪器的旋转开关设为 **OFF**，然后拆下测试线。

**2** 拆下保护壳。

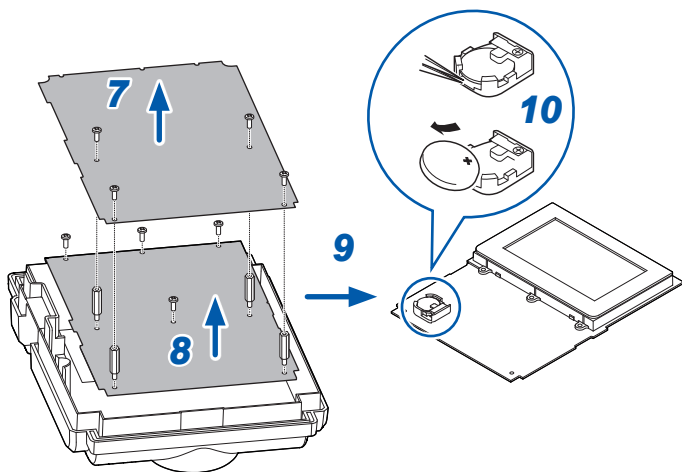
**3** 用十字螺丝刀拆下背面的固定螺钉 (6 个)。



- 4 拆下下外壳。
- 5 从电路板上拔出从电池座露出的电缆连接器。
- 6 使用小镊子拆下连接上段与下段电路板的扁平电缆。



- 7 拆下固定上段电路板的螺钉（4个），然后拆下上段电路板。
- 8 拆下固定下段电路板的螺钉（4个）与支柱（4个），然后拆下下段电路板。
- 9 将下段电路板颠倒过来。
- 10 将小镊子插入电池与电池座之间，向上拔出电池并将其取出。

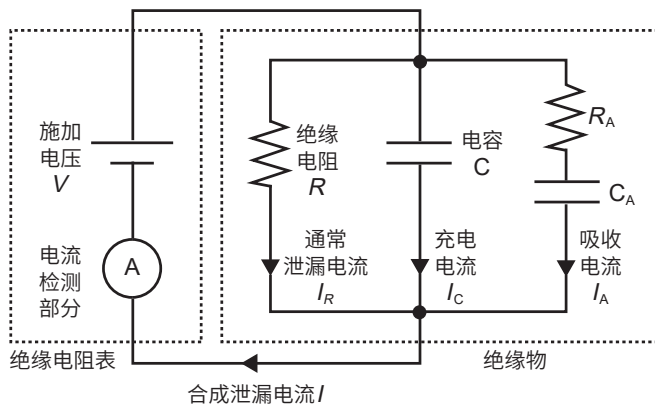


## 9.1 测量原理

## 测量绝缘电阻

如果向被测对象施加直流高压，则会流过泄漏电流。绝缘电阻表用于测量施加电压  $V$  与合成泄漏电流  $I$ ，并通过计算求出绝缘电阻  $R$ 。

计算公式  $R = V/I$



$I_C$  与  $I_A$  会在施加电压之后逐渐减小。

## 测量 PV 绝缘电阻 (仅限于 IR5051)

在被测对象上施加电压  $V$ ，测量此时流入被测对象的泄漏电流  $I$  与施加电压  $V$ ，然后根据 (施加的电压  $V$ ) / (泄漏电流  $I$ ) 求出被测对象的电阻  $R_x$ 。

(减去因被测对象发电而产生的电压值与电流值)

## 9.2 绝缘电阻测量的再现性

如果重复测量同一被测对象，每次测量都可能会显示不同的绝缘电阻或泄漏电流的显示值。这是向绝缘物施加电压时引起的极化\*<sup>1</sup>导致的。

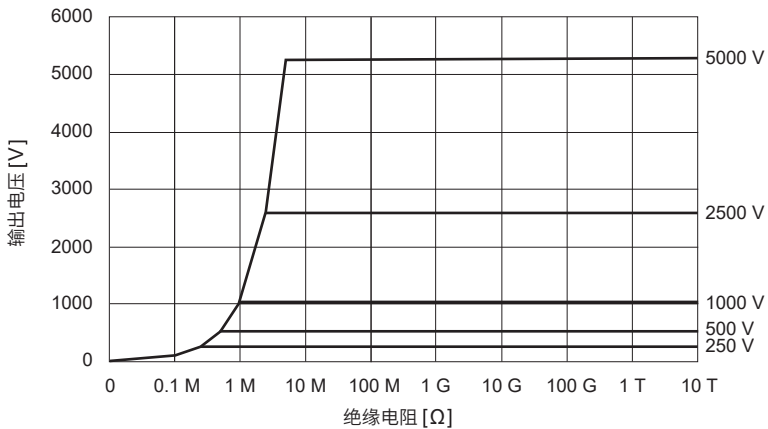
一般来说，通常用上一頁的图形所示的等效电路来表示绝缘物。

用上一頁的图形所示的  $I_A$ ，来表示因运作较慢类型的极化而产生的吸收电流。由于因上次测量引起的极化恢复到原状需要一些时间，因此，在此期间，如上一頁的图形所示的  $C_A$  中会残留电荷。下次测量开始和上次测量开始之时，由于  $C_A$  中残留的电荷量（极性也会因连接而异）不同，因此，吸收电流  $I_A$  会产生差异，每次测量的合成泄漏电流或绝缘电阻值也会不同。绝缘电阻越高，这种现象越明显，敬请注意。

为了使测量值具有再现性，进行1次测量之后，需要留出足够的时间。另外，环境温度也需要保持相同。

\*1. 极化：是指向物质施加电场时，构成物质的正电荷与负电荷相互向相反方向移动，导致正负电荷的中心位置偏移的现象。

## 9.3 测试电压特性图





## 9.4 PI (极化指数) 的判定基准示例

按照 IEEE43 Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery, 对马达的绝缘电阻测试进行了下表所述的建议。

耐热性等级	推荐最小PI值
Class 105 (A)	大于等于 1.5
Class 130 (B) and above	大于等于 2.0

## 9.5 将绝缘电阻表连接到带电部分 (充电部分) 上

即使在电压输出状态下错误地将本仪器连接到过载保护规格中记载的电压水平的带电部分上 (10 秒钟以内), 也不会发生故障。

但是, 会向被连接的被测对象电路施加绝缘电阻表的额定电压, 或流过产品规格中记载的短路电流 (直流)。由于可能会导致被测对象电路故障, 因此, 请务必确认没有带电, 然后再进行连接。

## 9.6 绝缘物的性质

绝缘物通常具有下述性质等。

- **电阻值因温度而异**

温度越高，电阻越低。要诊断因绝缘电阻经年变化而导致的老化时，需要使用在相同温度下测量的电阻值或已进行温度补偿的电阻值。

- **电阻值因要测量的电压而异**

测量时施加的电压越高，电阻值越低。由于具有该性质，因此，务必在与被测对象使用的电压同等或同等以上的电压下进行测量。

- **电阻值因吸湿而降低**

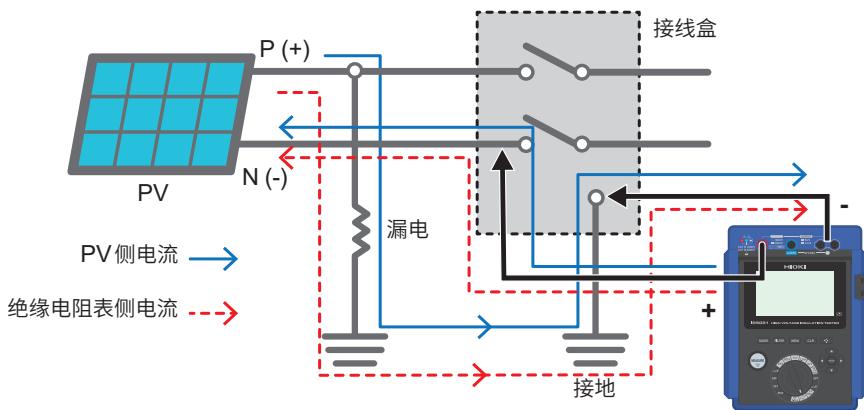
在高湿度环境下，电阻值会大幅下降。因此，雨天可能会出现极低的电阻值。另外，绝缘物结露时，绝缘物表面会泄漏较大的电流，导致无法测量绝缘电阻。

## 9.7 太阳能电池阵列绝缘电阻的测量方法

### 在 P-N 之间处于开路的状态下进行测量的方法

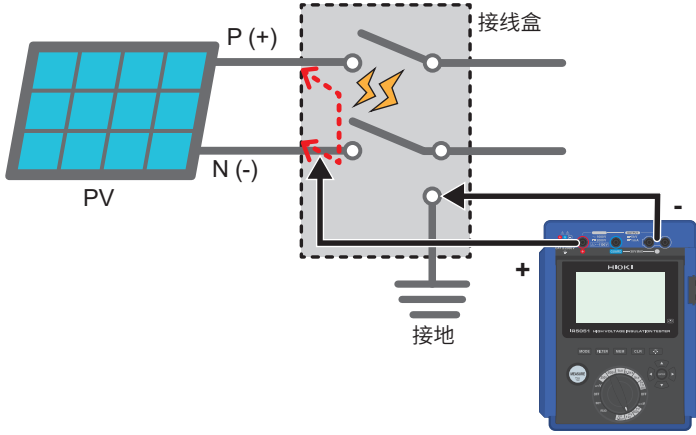
按该方法说明了本使用说明书中的 PV 绝缘电阻测量功能。太阳能电池电压会影响到测试电压，因此，有时可能无法获得正确的测量结果。另外，可能会因步骤错误而导致太阳能电池面板损坏。如下图所示，因接地故障而导致漏电时，发电产生的电流则会对绝缘电阻表产生影响，致使使用通常的绝缘电阻表无法进行正确的测量。

可通过 IR5051 的 PV 绝缘电阻测量正确地进行测量，而不会受到发电的影响。



## 在 P-N 之间处于短路的状态下进行测量的方法

可正确地进行测量，但可能会因短路而导致电弧放电，因此，这种方法十分危险。另外，还可能会因太阳能电池面板的老化状态而导致火灾。进行短路情况下，请在没有阳光照射的夜间进行测量。



## 索引

- A**
- APS ..... 73
- B**
- 版本升级功能 ..... 77
- 保持 ..... 45
- 背光灯 ..... 82, 101
- 比较器功能 ..... 71
- C**
- 操作键 ..... 21
- 测量端子 ..... 20
- 测量分类 ..... 14
- 测量前的检查 ..... 38
- 测量原理 ..... 119
- 测试电压 ..... 24
- 测试线 ..... 35
- 错误显示 ..... 115
- D**
- 带电警告显示 ..... 22, 100
- DAR ..... 61
- DD ..... 68
- 电池 ..... 27
- 电流 (泄漏电流) ..... 23, 95
- 电容测量 ..... 96
- 电压测量 ..... 50, 95
- 定时测试 ..... 59
- DT4900-01 ..... 78
- E**
- Excel 直接输入功能 ..... 75
- F**
- 防击穿功能 ..... 105
- 废弃 ..... 117
- FILTER ..... 47
- 负电压通知功能 ..... 52
- 附件 ..... 8
- G**
- G 端子接地方式 ..... 49
- GENNECT Cross ..... 74
- GUARD 端子 ..... 48
- 规格 ..... 91
- H**
- HID ..... 75
- Human Interface Device Profile ..... 75
- J**
- 极化指数 ..... 61
- 记录数据的确认 ..... 88
- 阶跃电压测试 ..... 63
- 节电功能 ..... 73, 81
- 介电吸收比 ..... 61
- 绝缘电阻测量 ..... 41
- 绝缘体放电 ..... 68
- 绝缘诊断功能 ..... 59, 98
- K**
- 开机选项 ..... 81
- L**
- LCD 全部点亮显示 ..... 81
- 滤波功能 ..... 47
- M**
- MEASURE ..... 20
- P**
- PC ..... 78
- PI ..... 61
- PV 绝缘电阻测量 ..... 53, 96
- R**
- Ramp ..... 66
- 日期 ..... 33
- S**
- Sequence Maker ..... 78, 79
- 删除数据 ..... 90
- 时间 ..... 33
- 手动记录 ..... 84, 85
- 数据存储功能 ..... 83
- SV ..... 63

## T

---

TIMER .....	59
通讯端口 .....	20

## W

---

无线适配器 .....	31
无线通讯 .....	74

## X

---

系统重置 .....	116
显示区 .....	22
显示软件版本 .....	81
显示型号 .....	81
显示序列号 .....	25, 82
斜坡电压测试 .....	66
旋转开关 .....	22
选件 .....	9

## Y

---

硬件滤波 .....	103
------------	-----

## Z

---

Z3210 .....	31, 74, 75
自动放电功能 .....	46
自动记录 .....	84, 86
自动节电 .....	73, 81

# 保修证书

# HIOKI

型号名称	序列号	保修期 自购买之日 年 月起 3 年
------	-----	-----------------------

客户地址: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

## 要求

- 保修证书不补发，请注意妥善保管。
- 请填写“型号名称、序列号、购买日期”以及“地址与姓名”。  
※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

本产品为已按照我司的标准通过检查程序证明合格的产品。本产品发生故障时，请与经销商联系。会根据下述保修内容修理本产品或更换为新品。联系时，请提示本保修证书。

## 保修内容

1. 在保修期内，保证本产品正常动作。保修期为自购买之日起 3 年。如果无法确定购买日期，则此保修将视为自本产品生产日期（序列号的左 4 位）起 3 年有效。
2. 本产品附带 AC 适配器时，该 AC 适配器的保修期为自购买日期起 1 年。
3. 在产品规格中另行规定测量值等精度的保修期。
4. 在各保修期内本产品或 AC 适配器发生故障时，我司判断故障责任属于我司时，将免费修理本产品 /AC 适配器或更换为新品。
5. 下述故障、损坏等不属于免费修理或更换为新品的保修对象。
  - 1. 耗材、有一定使用寿命的部件等的故障或损坏
  - 2. 连接器、电缆等的故障或损坏
  - 3. 由于产品购买后的运输、摔落、移设等所导致的故障或损坏
  - 4. 因没有遵守使用说明书、主机注意标签 / 刻印等中记载的内容所进行的不当操作而引起的故障或损坏
  - 5. 因疏于进行法律法规、使用说明书等要求的维护与检查而引起的故障或损坏
  - 6. 由于火灾、风暴或洪水破坏、地震、雷击、电源异常（电压、频率等）、战争或暴动、辐射污染或其他不可抗力导致的故障或损坏
  - 7. 产品外观发生变化（外壳划痕、变形、褪色等）
  - 8. 不属于我司责任范围的其它故障或损坏
6. 如果出现下述情况，本产品将被视为非保修对象。我司可能会拒绝进行维修或校正等服务。
  - 1. 由我司以外的企业、组织或个人对本产品进行修理或改造时
  - 2. 用于特殊的嵌入式应用（航天设备、航空设备、核能设备、生命攸关的医疗设备或车辆控制设备等），但未提前通知我司时
7. 针对因使用产品而导致的损失，我司判断其责任属于我司时，我司最多补偿产品的采购金额。不补偿下述损失。
  - 1. 因使用本产品而导致的被测物损失引起的二次损坏
  - 2. 因本产品的测量结果而导致的损坏
  - 3. 因连接（包括经由网络的连接）本产品而对本产品以外的设备造成的损坏
8. 因距产品生产日期的时间过长、零部件停产或不可预见情况发生等原因，我司可能会拒绝维修、校正等服务。

**HIOKI E. E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>

20-08 CN-3

**产品中有害物质的名称及含量**

【电子式绝缘电阻表 IR5050, IR5051】

“X”代表任意0-9的

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
主机						
实装电路板	×	○	○	○	○	○
垫片	×	○	○	○	○	○
插入的金属零件	×	○	○	○	○	○
其它						
测试线 L9850-01, L9850-02, L9850-03	×	○	○	○	○	○
测试线 L9850-11, L9850-12, L9850-13	×	○	○	○	○	○
通讯包 (USB) DT4900-01	×	○	○	○	○	○
本表格依据SJ/T11364的规定编制 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572 规定的限量要求以下。 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572 规定的限量要求。						

环境保护使用期限



IR5050A998-00 24-04

**HIOKI 产品合格证**

日置电机株式会社总公司

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81



# HIOKI

[www.hioki.cn/](http://www.hioki.cn/)



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

## 日置(上海)测量技术有限公司

公司地址: 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室 邮编: 200001

客户服务热线 ☎ **400-920-6010**

电话: 021-63910090 传真: 021-63910360 电子邮件: [info@hioki.com.cn](mailto:info@hioki.com.cn)

2401 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

- 可从本公司主页下载CE认证证书。
- 本书的记载内容如有更改,恕不另行通知。
- 本书含有受著作权保护的内容。
- 严禁擅自转载、复制、篡改本书的内容。
- 本书所记载的公司名称、产品名称等,均为各公司的商标或注册商标。