

用户使用指南

安全测试复合机

TOS93 系列

TOS9300

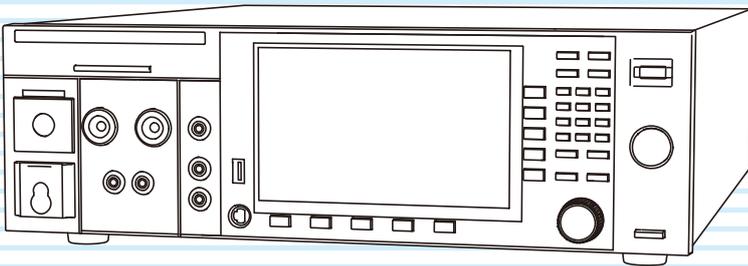
TOS9301

TOS9301PD

TOS9302

TOS9303

TOS9303LC



危险

本产品产生高电压！

错误操作有导致重大事故的危險。

为防止事故，请务必阅读本使用说明书的“为确保测试安全”。

请将本使用说明书放置在本产品的附近，以备作业者随时查阅。

目录 7

各部的名称 12

为确保测试安全 19

安设与使用准备 25

基本操作 46

耐压测试 / 绝缘电阻测试 53

接地导通测试 90

局部放电测试 108

接触电流测试 134

保护导体电流测试 159

患者漏电流测试 178

仪表模式 201

自动测试 215

外部控制 234

存储功能 249

系统设置 258

维护 279

规格 285

附录 315

打开包装时不能测试

打开包装后，本产品在首次打开电源时，为确保安全会启动联锁，在这种状态下不能进行测试。请将附带的 SIGNAL I/O 用插头连接到 SIGNAL I/O 连接器上，临时解除联锁 (p.239)。实际进行测试时，为确保安全，请构建使用联锁的系统 (p.240)。

对作业人员和管理人员的要求

- 当作业人员不懂日语时，请将使用说明书翻译成相应的语言。
- 务必在作业人员了解使用说明书内容后再让其作业。
- 为方便作业人员随时查阅，请将使用说明书放在本产品的近旁。



以下操作有可能发生触电、造成关系到人命的重大事故。

- 如在有电力输出的状态下接触输出端子，会发生触电。
- 如在有电力输出的状态下接触与输出端子相连的测试导线，会发生触电。
- 如在有电力输出的状态下接触 EUT，会发生触电。
- 如在有电力输出的状态下接触与输出端子保持电气接连的地方，会发生触电。
- 在进行了直流耐压测试或绝缘电阻测试的情况下，断开输出后马上接触与输出端子保持电气接连的地方，会发生触电。

关于使用说明书

使用说明书记载了关于本产品的概要、各种设置、操作方法、维护保养、使用注意事项等内容。使用前请仔细阅读本说明书，正确使用。

对象读者

使用说明书是以使用本产品的人士或进行作业指导的人士为对象编写的。以使用者具有电气安全试验方面的电气知识（职业高中电气类专业毕业程度）为前提进行说明。

使用说明书的构成

- 用户使用指南  (本书)
以首次使用者为对象，记载了关于产品概要、连接方法、各种设置、操作方法、维护保养、使用注意事项、规格等内容。
- 通信接口手册 
记载了关于远程控制的内容。以具有足够基础知识、可使用 SCPI 命令对试验设备及测量设备进行控制的人员为对象。
- 设置向导  
以首次使用者为对象，记载了关于产品概要、连接方法、使用注意事项等内容。使用本产品前请务必阅读。（只有日语、英语）
- 安全信息  
记载了关于安全的一般性注意事项。请了解内容，务必遵守。

PDF 文件收录在附带的 CD-ROM 里。
可通过本公司网站的下载服务获得最新的使用说明书。

适用的产品固件版本

本说明书适用于搭载了 2.0X 版本固件的产品。
关于固件版本的确认方法，请参照“设备信息的显示”
(p.278)。

咨询关于产品的情况时，请告知以下内容。

- 型号名称（显示在前面板上部）
- 固件版本 (p.278)
- 序列号（显示在后面板）

商标类

Microsoft 是美国 Microsoft Corporation 在美国及其他国家的注册商标或商标。

另外，本书中记载的公司名、产品名一般是各公司的商标或注册商标。

著作权·发行

对使用说明书的全部或部分内容进行转载、复制需要得到著作权人的同意。

产品规格及使用说明书的内容可能未经预告就进行更改。

© 2018 菊水电子工业株式会社

开源软件

本产品包括 GNU General Public License (GPL)、GNULesser General Public License(LGPL) 及其他基于许可条款的开源软件。详细情况请参照以下 URL。

<https://rddocuments.kikusui.co.jp/oss/tos93>

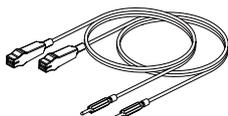
附属品

附带的电源线根据销售目的地区而不同。

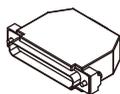


插头: NEMA5-15 额定: 125 Vac/10 A
插头: CEE7/7 额定: 250 Vac/10 A
插头: GB1002 额定: 250 Vac/10 A

- 电源线(1根*、线长约2.5 m)
※仅TOS9303LC附带2根



- 高电压测试导线
TL31-TOS (1组)



- SIGNAL I/O用插头(1组)
组装式 D-sub 插头组件



- 重物警告标贴(1张)*
请根据需要粘贴在本产品上。
※TOS9300不附带

- 高压危险标贴(1张)
- 扎带(1根)
- China RoHS 表(1张)

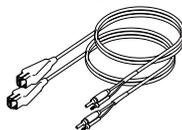
- 设置向导(1册)
- CD-ROM(1张)
- 安全信息(1册)

仅TOS9303LC

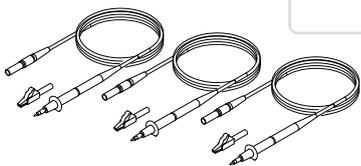


- 备用保险丝(1支)
15 A、250 V
※装在保险丝座里

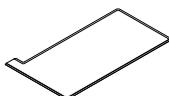
仅TOS9302、
TOS9303、
TOS9303LC



- 接地导通测试用
测试导线
TL13-TOS(1组)



- 漏电流测试用测试导线
TL22-TOS(红色2根、黑色1根)



- 扁平探头
FP01-TOS(1片)

产品概要

TOS93系列是可以对电子设备/电子零部件进行多种类型的安全测试的安全测试复合机。安全测试的类型包括耐压测试、绝缘电阻测试、接地导通测试、局部放电测试、漏电流测试(接触电流测试、保护导体电流测试、患者漏电流测试)。

根据必要的测试组合形成相应的机型构成,只需1台即可支持各种安全测试,不会产生浪费。

适用于研发设施、质量保证测试和标准认证机构的测试设施、生产线的设施。

TOS93系列的机型构成

型号名	可支持的测试 ^{*1}
TOS9300	ACW, IR
TOS9301	ACW, DCW, IR
TOS9301PD	ACW, DCW, IR, PD
TOS9302	ACW, EC
TOS9303	ACW, DCW, IR, EC
TOS9303LC	ACW, DCW, IR, EC, LC

*1. ACW: 交流耐压; DCW: 直流耐压; IR: 绝缘电阻;
EC: 接地导通; PD: 局部放电; LC: 漏电流

特点

丰富的产品系列

产品系列与生产现场所需的测试组合相对应,可满足各种各样的需求。可支持对IEC、EN、BS、VDE、UL、CSA、GB、JIS等安全标准及《日本电气用品安全法》规定事项的测试。

可设置介电击穿的检测灵敏度

在安全标准中,规定电晕放电、局部放电不属于介电击穿。本产品在进行耐压测试时,通过调整EUT的介电击穿检测灵敏度,对于电晕放电、局部放电,可以在检测到检测不出的宽广范围内进行设置。可进行本公司以往生产的耐压测试设备不具备的不良分析。

支持最大40 A、AC/DC的接地导通测试 (仅TOS9302/TOS9303/TOS9303LC)

通过新开发的放大器,从普通家电产品的AC导通测试到EV-PV系列的DC接地导通测试,可进行广泛应对。

只需1台即可完成安全标准测试(仅TOS9303LC)

搭载了AC/DC耐压测试、绝缘电阻测试、AC/DC接地导通测试、漏电流测试等全部功能的TOS9303LC,只需1台即可进行安全标准的符合性测试。

支持接触电流、保护导体电流、患者漏电流的测试 (仅TOS9303LC)

除普通电气设备外,还支持医用设备的各种漏电流测试。

局部放电测量功能(仅TOS9301PD)

可以测量在以往的耐电压测试中未能检测到的局部放电。对应进一步的绝缘分析与器件、部件的评价。

标准配备LAN、USB、RS232C

标准配备了符合LXI标准的LAN、USB2.0、基于USB-TMC的USB、RS232C接口。

采用彩色液晶显示屏

在7英寸显示屏上显示各项测试的设置值、概要、图表,不仅辨识性好,还实现了直观易懂的操作。

本书中的标记

- 在正文中将安全测试复合机 TOS9300、TOS9301、TOS9301PD、TOS9302、TOS9303、TOS9303LC 统称为“TOS93 系列”。
- 正文中的“PC”是个人电脑和工作站的总称。
- 正文中的“EUT”是被测试物的总称。
- 测试名称可能会进行以下省略。
交流耐压: ACW、直流耐压: DCW、绝缘电阻: IR、
接地导通: EC、漏电流: LC、接触电流: TC、保护导体电
流: PCC、患者漏电流: Patient、局部放电: PD
- 使用的界面或图解可能会与实际情况有差异。
- 正文中使用以下符号进行说明。

危险

表示如无视本标识进行错误操作，即刻会产生人员死亡或重伤的危险。

警告

表示如无视本标识进行错误操作，有可能导致人员死亡或重伤。

注意

表示如无视本标识进行错误操作，有可能造成人员受轻伤或财产损失。

NOTE

表示希望了解的内容。



表示所选项目的层级。“>”的左侧项目为较高层级。

9300

9301

9301PD

9302

9303

9303LC

表示 TOS93 系列的型号名。

安全注意事项

在使用本产品时，请遵守附册《安全信息》中记载的内容。以下是仅限于本产品的内容。

危险

- **本产品产生高电压。如错误操作，有导致重大事故的危險。**
为防止事故发生，请务必阅读使用说明书的“为确保测试安全” (p.19)。为方便作业人员随时查阅，请将使用说明书放在本产品的近旁。
- **以下操作有可能发生触电、造成关系到人命的重大事故。**
 - 如有在电力输出的状态下接触输出端子，会发生触电。
 - 如有在电力输出的状态下接触与输出端子相连的测试导线，会发生触电。
 - 如有在电力输出的状态下接触 EUT，会发生触电。
 - 如有在电力输出的状态下接触与输出端子保持电气连接的地方，会发生触电。
 - 在进行了直流耐压测试或绝缘电阻测试的情况下，断开输出后马上接触与输出端子保持电气连接的地方，会发生触电。

警告

- **以下操作有可能发生触电，发生触电将成为关系到人命的重大事故。**
 - 如不接地就进行操作，有可能发生触电。
 - 如不使用电气作业的橡胶手套就进行操作，有可能发生触电。
 - 如有在电力输出的状态下靠近与输出端子保持电气连接的地方，有可能发生触电。
 - 在进行了直流耐压测试或绝缘电阻测试的情况下，断开输出后如马上靠近与输出端子保持电气连接的地方，有可能发生触电。
- **在使用测试导线的测试中，请勿将手触碰测试导线的顶端。**
否则会有触电的危险。

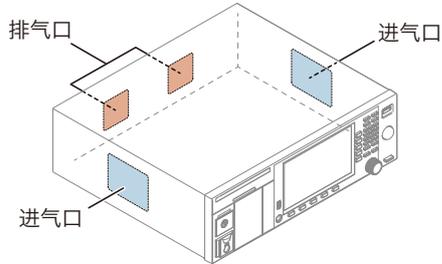
• 请勿在通风不良的场所使用。

本产品的冷却方式为强制风冷。从右侧面及左侧面的进气口吸入空气，向后方排出。由于热量聚焦会导致火灾，为避免堵塞进气口和排气口，请在周围留下足够空间。

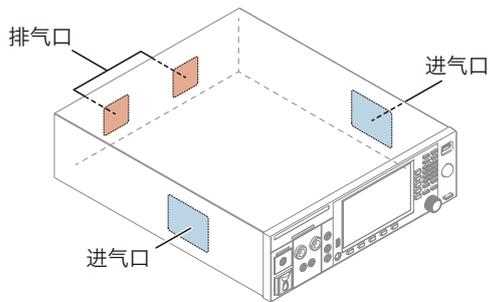
请务必在进气口、排气口和墙面（或障碍物）之间留下 20 cm 以上的间隔。装配到机架上时，注意不要堵塞进气口、排气口。

从排气口排出的是热风（比周围温度高出约 20 °C）。请勿放置不耐热的物品。

TOS9300, TOS9301, TOS9301PD



TOS9302, TOS9303, TOS9303LC



⚠ 注意

• 请勿在周围有高灵敏度测量仪器或接收器的地方使用。

否则会由于本产品产生的噪声而对仪器造成影响。在 3 kV 以上的测试电压下，测试导线的线夹之间有时会发生一定程度的宽带射频辐射和电晕放电。为了将这一影响降到最低限度，请将鳄鱼夹之间隔得远一些。另外请勿让鳄鱼夹和测试导线靠近导体表面（尤其是尖利的金属顶端）。

使用上的要求

- 安设本产品时，请遵守以下温度 / 湿度范围要求。
工作温度范围：0 °C ~ 40 °C
工作湿度范围：20 %rh ~ 80 %rh（无结露）
- 保管本产品时，请遵守以下温度 / 湿度范围要求。
保存温度范围：-20 °C ~ 70 °C
保存湿度范围：90 %rh 以下（无结露）

目录

关于使用说明书	3
开源软件	3
附属品	4
产品概要	4
本书中的标记	5
安全注意事项	5
使用上的要求	6
各部的名称	12

为确保测试安全

DANGER 指示灯点亮	19
关于测试的注意事项	19
测试前的注意事项	19
测试过程中的注意事项	20
设置测试条件时的注意事项	20
输出关闭后的注意事项	21
放电时间的参考标准	21
远程控制时的注意事项	22
发生故障时的注意事项	22
危险性高的故障	22
紧急情况时的措施	22
保护功能	23

安设与使用准备

电源线的连接	25
确认电源的开 / 关	26
确认连锁的动作	26
打开电源	27
关闭电源	28
设置日期时间	28
耐压测试与绝缘电阻测试的连接	29
连接测试导线	29
拆下测试导线	33
接地导通测试的连接	34
4 端子配线与 2 端子配线	34
连接测试导线	35
拆下测试导线	37
局部放电测试的连接	38
连接测试导线	38
拆下测试导线	40

漏电流测试的连接	41
隔离变压器的使用	41
将 EUT 连接到电源上	41
连接测试导线	44

基本操作

基本的的面板操作	46
切换菜单	46
使用功能键	47
输入数值 / 字符	49
更改设置值	50
选择测试模式	51
选择测试模式	52

耐压测试 / 绝缘电阻测试

设置测试条件	53
显示设置界面 (Home Menu)	53
测试条件概要	54
测试电压 (Test Voltage)	55
极限电压 (Limit Voltage)	56
起始电压 (Start Voltage)	57
结束电压 (End Voltage)	58
频率 (Frequency)	59
上限判断标准值 (Upper)	60
下限判断标准值 (Lower)	61
判断基准值的单位 (Judge Type)	62
判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto)	63
测试时间 (Test Time)	65
电压上升时间 (Rise Time)	66
电压下降时间 (Fall Time)	67
放电时间 (Discharge Time)	68
连锁启动时的放电 (Discharge Interlock)	69
电流检测的响应速度 (Filter)	70
接地方式 (GND)	71
电流测量方式 (Current RMS)	73
电压测量方式 (Volt Measure)	74
低通滤波器的使用 (Low Pass Filter)	75
峰值的显示 (Display Peakhold)	76
补偿 (Offset Real/Offset Imag)	77
补偿 (Offset)	78
扫描器的接触确认 (Contact Check)	79
扫描器的频道设置 (Edit)	80

扫描器的开放 (All Open)	81
开始测试.....	82
输出时间的限制.....	82
开始测试.....	83
开始测试后的动作.....	84
在测试过程中更改电压设置值.....	87
测试的结束与判断.....	88
停止测试.....	88
测试结束的条件.....	88
判断的类型与动作.....	89
解除判断结果.....	89

接地导通测试

设置测试条件.....	90
显示设置界面 (Home Menu).....	90
测试条件概要.....	91
测试电流 (Test Current).....	91
极限电流 (Limit Current).....	92
频率 (Frequency).....	92
上限判断标准值 (Upper).....	93
下限判断标准值 (Lower).....	94
测试时间 (Test Time).....	95
电流上升时间 (Rise Time).....	96
电流下降时间 (Fall Time).....	96
端子配线方法 (Terminals Wire).....	97
接触确认 (Contact Check).....	98
显示峰值 (Display Peakhold).....	99
补偿 (Offset).....	100
开始测试.....	101
输出时间的限制.....	101
开始测试.....	101
开始测试后的动作.....	102
在测试过程中更改电流设置值.....	105
测试的结束与判断.....	106
停止测试.....	106
测试结束的条件.....	106
判断的类型与动作.....	107
解除判断结果.....	107

局部放电测试

设置测试条件.....	108
显示设置界面 (HOME Menu).....	108
测试条件概要.....	109
设置电压模式 / 测试电压 / 施加时间.....	110
极限电压 (Limit Voltage).....	113
频率 (Frequency).....	113

电荷量的上限判断标准值 (Upper Coulomb) ..	114
放电次数的上限判断标准值 (Upper Pulse Count)	115
放电的阈值 (Pulse Count Threshold)	116
测量范围 (Range).....	117
判断放电起始电压的电荷量 (Inception Voltage)...	118
判断放电消灭电压的电荷量 (Extinction Voltage) .	119
带通滤波器 (Band Pass Filter)	120
低通滤波器 (Low Pass Filter)	121
电压测量方式 (Voltage Measure)	122
显示电荷量的峰值 (Display Peakhold)	123
测试前的校准 (Precalibration)	123
设置图表标尺 (Graph Scale).....	124
显示放电起始电压 / 放电消灭电压 (Inc/Ext-Volt	125
Marker)	125
设置图表轴 (Graph Format)	126
测试前的校准.....	127
测试开始前自动进行电荷校准.....	127
手动校准电荷.....	128
电荷校准失败时.....	128
开始测试.....	129
开始测试.....	129
开始测试后的动作.....	129
在测试过程中更改电压设置值.....	131
测试的结束与判断.....	132
停止测试.....	132
测试结束的条件.....	132
判断的类型与动作.....	133
解除判断结果.....	133

接触电流测试

设置测试条件.....	134
显示设置界面 (Home Menu).....	134
测试条件概要.....	135
网络 (Network).....	136
电源线的极性 (Polarity)	137
单一故障模式 (Condition).....	138
探头的连接位置 (Probe)	139
从 110% 端子输出 (110% OUT).....	140
上限判断标准值 (Upper).....	141
下限判断标准值 (Lower).....	142
判断延迟时间 (Judge Delay).....	143
测试时间 (Test Time).....	144
测量范围 (Range).....	145
测量模式 (Measure Mode)	147
电压表的频带扩展 (VoltMeter BandWidth) ...	148
显示峰值 (Display Peakhold)	149

测量检查 (Measure Check)	149
补偿 (Offset)	150
电压值的换算 (Conv Voltage)	151
EUT 的动作确认 (Line OUT)	151
开始测试	152
将测试导线连接到 EUT 上	152
开始测试	154
开始测试后的动作	155
测试的结束与判断	157
停止测试	157
测试结束的条件	157
判断的类型与动作	158
解除判断结果	158

保护导体电流测试

测试条件的设置	159
显示设置界面 (Home Menu)	159
测试条件概要	160
网络 (Network)	161
电源线的极性 (Polarity)	162
单一故障模式 (Condition)	162
上限判断标准值 (Upper)	163
下限判断标准值 (Lower)	164
判断延迟时间 (Judge Delay)	165
测试时间 (Test Time)	166
测量范围 (Range)	167
测量模式 (Measure Mode)	168
电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth) ..	169
峰值的显示 (Display Peakhold)	170
测量检查 (Measure Check)	170
补偿 (Offset)	171
电压值的换算 (Conv Voltage)	172
EUT 的动作确认 (Line OUT)	172
测试的开始	173
开始测试	173
测试开始后的动作	174
测试的结束与判断	176
中止测试	176
测试结束的条件	176
判断的种类和动作	177
解除判断结果	177

患者漏电流测试

测试条件的设置	178
显示设置界面 (Home Menu)	178
测试条件概要	179
网络 (Network)	179

电源线的极性 (Polarity)	180
单一故障模式 (Condition)	181
探头的连接对象 (Probe)	182
从 110% 端子输出 (110% OUT)	183
上限判断标准值 (Upper)	184
下限判断标准值 (Lower)	185
判断延迟时间 (Judge Delay)	186
测试时间 (Test Time)	187
测量范围 (Range)	188
测量模式 (Measure Mode)	189
电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth) ..	190
峰值的显示 (Display Peakhold)	191
测量检查 (Measure Check)	191
补偿 (Offset)	192
电压值的换算 (Conv Voltage)	193
EUT 的动作确认 (Line OUT)	193
测试的开始	194
将测试导线连接至 EUT	194
开始测试	196
测试开始后的动作	197
测试的结束与判断	199
中止测试	199
测试结束的条件	199
判断的种类和动作	200
解除判断结果	200

仪表模式

创建测量回路	202
设置测量条件	203
显示设置界面 (Home Menu)	203
测量条件概要	203
网络 (Network)	204
A-B 端子间的测量 (A-B Terminal)	205
SELV 设置 (SELV)	206
测量范围 (Range)	207
测量模式 (Measure Mode)	208
接触确认 (Measure Check)	208
补偿 (Offset)	209
从 110% 端子输出 (110% OUT)	210
110% 输出的极性 (Polarity)	211
测量的执行	212
连接测试导线	212
测量	212
测量时的动作	213
测量例 (可接触部分的判断)	213

自动测试

自动测试的概要	215	测试状态的监视	243
支持自动测试的测试	215	判断结果的监视	244
程序和步骤	215	自动测试的步骤执行情况的监视	245
主要功能	216	保护功能的启动状态的监视	245
程序的设置	217	测量值的监视	246
显示程序编辑界面	217	电流波形的监视	246
创建程序	218	电压波形的监视	246
变更程序名	218	局部放电的放电波形的监视	247
删除程序	219	局部放电的电荷量波形的监视	247
步骤的设置	220	选配产品的使用	248
显示步骤编辑界面	220	STATUS OUT 连接器的信号输出	248
编辑步骤	221	REMOTE 连接器的信号输入输出	248
程序的动作设置	224		
FAIL 判断时的动作 (FAIL Judgment)	224		
步骤的间隔 (Interval)	225		
步骤开始时的条件 (Trigger Source)	226		
向 EUT 供给电源 (Line Output)	227		
自动测试的开始	228		
开始自动测试	228		
测试中的动作	229		
测试的结束与判断	230		
中止测试	230		
测试结束的条件	230		
判断的种类和动作	231		
解除判断结果	231		
程序的写入 / 读取	232		
将程序写入 USB 存储器	232		
从 USB 存储器读取程序	233		

外部控制

SIGNAL I/O 连接器	235
端子排列	235
输入输出信号回路	236
输入信号的使用例	237
输出信号的使用例	237
连接至 SIGNAL I/O 连接器	238
联锁的启动 / 解除	239
联锁的启动条件	239
联锁的解除条件	239
联锁的使用例	240
存储器的调用	241
测试的开始和结束	242
开始测试	242
结束测试	242
测试情况的监视	243
测试模式的监视	243
测试中 / 电压产生状态的监视	243

存储功能

测试条件的保存 / 调用	249
设置内存界面的看法	249
保存至设置内存	250
确认设置内存的详细内容	251
调用设置内存	252
浏览 / 保存测试结果	253
显示测试结果的列表	254
将测试结果保存至 USB 存储器	254
清空测试结果的列表	255
测试数据的浏览和保存	256
浏览测试数据	256
将测试数据保存至 USB 存储器	257
清除测试数据	257

系统设置

配置设置的显示 / 变更	258
启动时的面板设置 (Power On)	259
没有 SCPI 通信时的动作 (Watchdog)	260
屏幕保护程序 (Screen Saver)	261
键操作的锁定 (Key)	262
校准设置 (Calibration)	263
蜂鸣音 (Beeper)	264
故障模式 (Fail Mode)	265
与开始测试相关的设置	266
PASS 判断结果的保持 (Pass Hold)	267
STATUS OUT 的输出设置 (Status Output)	268
输出每一步骤的判断 (Step END Judgment)	269
接口设置的显示 / 变更	270
SCPI 错误的显示	272
日期时间的设置	273
更改校准实施日期	274

设置的初始化	275
恢复出厂设置	275
恢复重启设置	276
升级	277
设备信息的显示	278

维护

检查	279
耐压测试、绝缘电阻测试的启动检查	279
接地导通测试的启动检查	280
漏电流测试的启动检查	281
部件的更换	283
备用电池的更换	283
保险丝的更换	283
定期校准	284

规格

耐压测试部	286
绝缘电阻测试部	289
接地导通测试部	294
局部放电测试部	296
漏电流测试部	299
接口	306
其他功能	308
一般规格	310
外形尺寸	311

附录

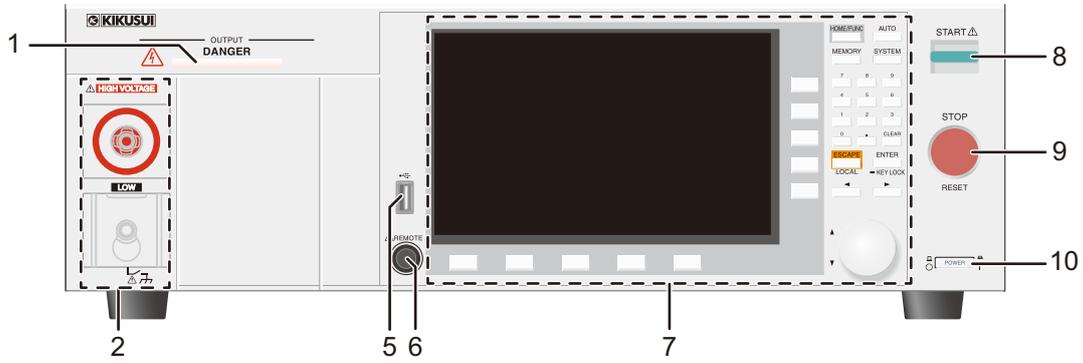
初始设置 / 重启设置列表	315
耐压 (ACW/DCW)、绝缘电阻 (IR) 测试条件	315
接地导通 (EC) 测试条件	316
局部放电 (PD) 测试条件	316
漏电流 (LC) 测试条件	317
自动测试 (AUTO) 设置	318
存储功能	318
配置设置	319
接口设置	320
交流耐压测试的存储容量	321
时序图	322
导通检测的动作	322
ACW 测试 (PASS 判断)	323
ACW 测试 (FAIL 判断)	324
ACW 测试 (联锁)	325
局部放电测试例	326

计算设置值	326
测试前的检查	326
测试	328
代替测试	329
选配	330
高压扫描器	330
远程控制盒	331
DIN 转换电缆	331
高压测试探针	332
警示灯组件	332
多输出端口	333
托架	334
疑难排解	335
索引	337

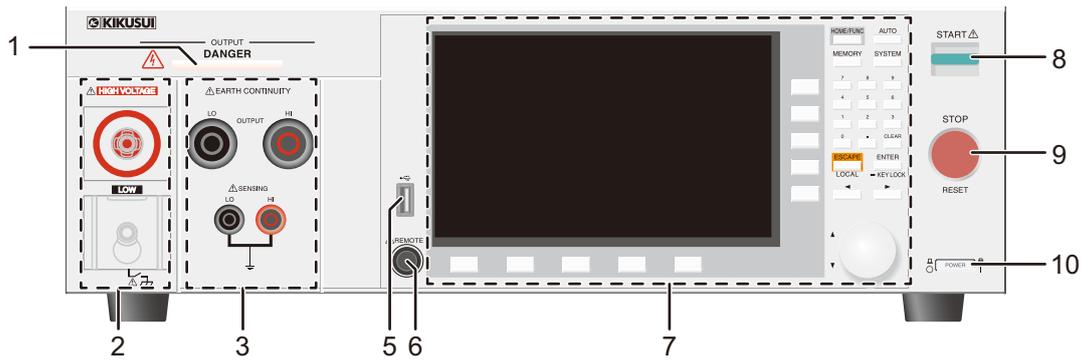
各部的名称

前面板

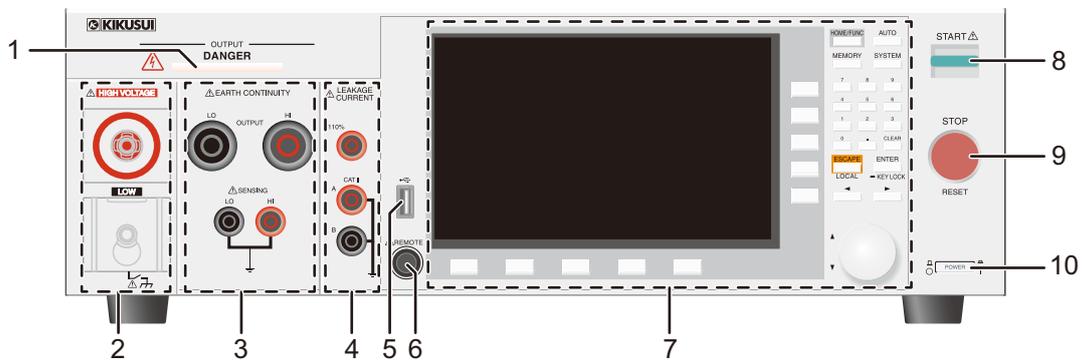
TOS9300, TOS9301, TOS9301PD



TOS9302, TOS9303



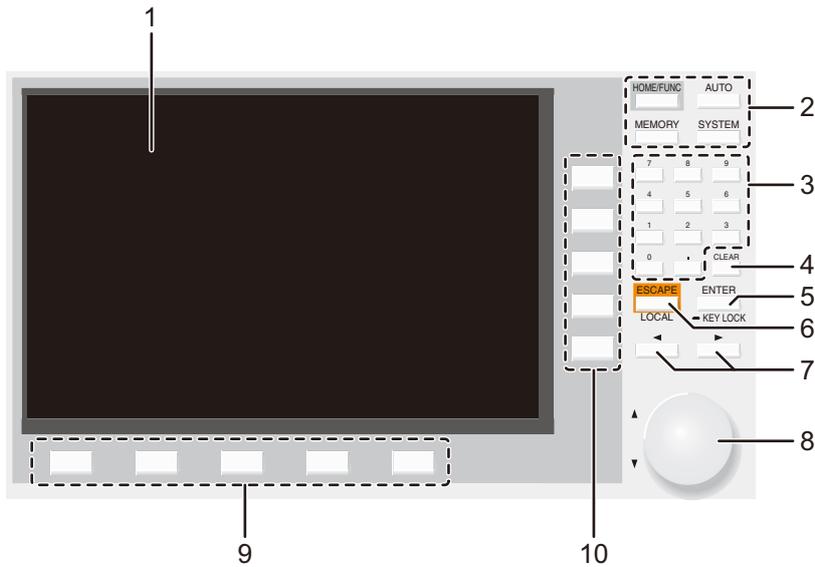
TOS9303LC



编号	名称	功能	参照
1	DANGER 指示灯	在打开电源时、进行测试期间、有高压输出时、输出端子上有残余电压时点亮为红色。TOS9303LC 在向 EUT 供应电源电压时也点亮为红色。	—
2	耐压测试、绝缘电阻测试区、局部放电测试*1 区	—	p.29
	HIGH VOLTAGE 端子	输出高压侧的测试电压	—
	LOW 端子	输出低压侧的测试电压（带电缆锁）	—
3	接地导通测试区	—	p.34
	OUTPUT HI 端子	输出高压侧的测试电压	—
	OUTPUT LO 端子	输出低压侧的测试电压	—
	SENSING HI 端子	4 端子配线时检测感应端（高压侧）的电压	—
	SENSING LO 端子	4 端子配线时检测感应端（低压侧）的电压	—
4	漏电流测试区	—	p.41
	110% 端子	将输入在后面板的 AC LINE IN 输入端口中的电压输出	—
	A 端子 /B 端子	连接测试导线和探头的测量端子	—
5	USB 连接器（主机）	连接外部键盘 设置内存 / 测试结果的保存 AUTO 测试程序的导出 / 读入 升级	p.49 p.249 p.232 p.277
6	REMOTE 连接器	连接选配的远程控制盒或测试探头	p.330
7	操作部	—	p.14
8	START 开关	开始测试	—
9	STOP 开关	停止测试和解除测试状态。返回 Home Menu 界面。	—
10	POWER 开关	打开 (I)、关闭 (O) 电源。	p.27

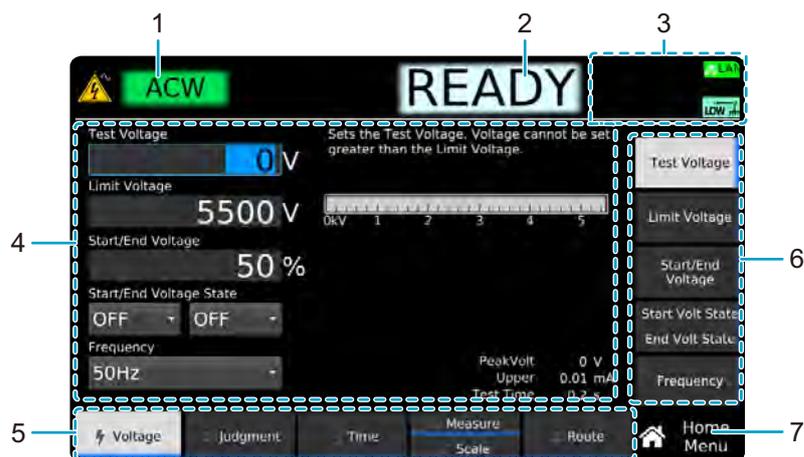
*1. 仅 TOS9301PD 支持局部放电测试

操作部



编号	名称	功能	参照
1	显示部	显示各种设置值、测量值等信息	p.15
2	菜单键	切换显示	p.46
	HOME/FUNC 键	切换各项测试的设置界面 (Home Menu) 和测试选择界面 (Function Menu)	p.46
	AUTO 键	显示自动测试的界面	p.215
	MEMORY 键	显示存储功能的界面	p.249
	SYSTEM 键	显示系统设置的界面 (System Menu)	p.258
3	数字键盘	输入数值	p.49
4	CLEAR 键	删除数值 / 字符	p.49
5	ENTER 键	确定数字键盘输入时的输入值。选择设置项目后进行确定	p.49
	KEYLOCK 键	长按锁定键盘，锁定时长按则解除锁定	p.262
6	ESCAPE 键	取消数字 / 字符输入，关闭窗口	p.49
	LOCAL 键	将远程控制恢复为面板操作	p.335
7	◀/▶ 键	左右移动光标，选择左右的项目	p.49
8	旋钮	选择项目、输入数值 / 字符	p.49
9	功能键	执行显示在各键上方 (功能区) 的项目	p.47
10	子功能键	执行显示在各键左侧 (子功能区) 的项目	p.47

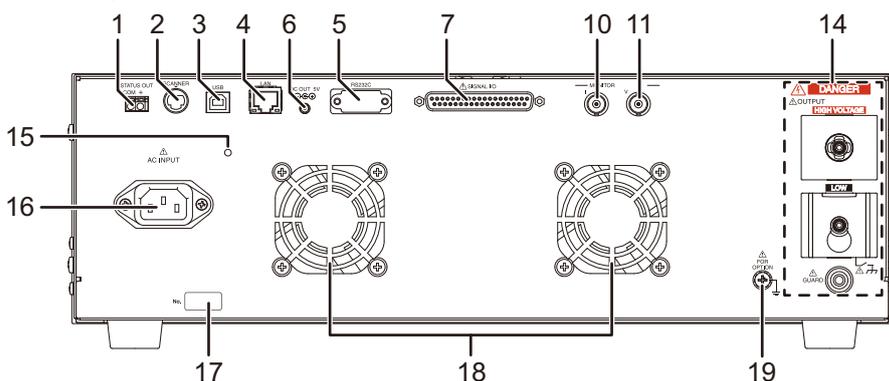
显示部



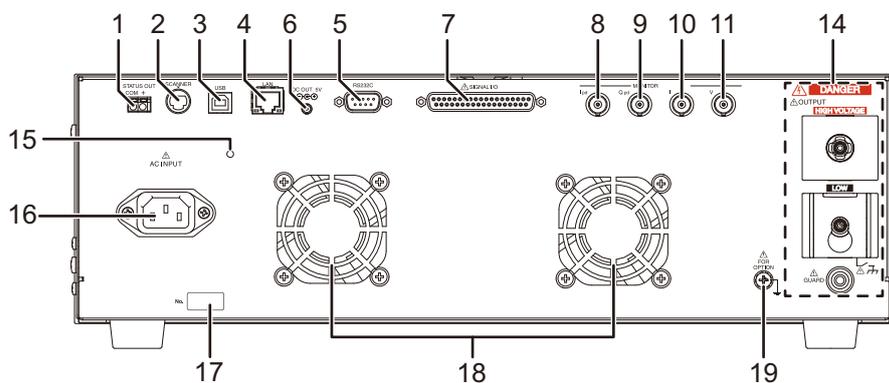
编号	名称	功能	参照
1	测试模式	选中的测试的种类	—
2	测试状态	—	—
	READY	可以开始测试	—
	RISE	电压或电流上升中	—
	FALL	电压或电流下降中	—
	TEST	正在测试中	—
	PASS	测试合格	—
	Upper-FAIL	测量到超出上限判断标准值的数值，测试为不合格	—
	Lower-FAIL	测量到低于下限判断标准值的数值，测试为不合格	—
	Upper-FAIL (dV/dt)	在 DCW 测试中，电压上升率 (dV/dt) 不到约 1 V/s	p.89
	Lower-FAIL (dV/dt)	在 IR 测试中，电压上升率 (dV/dt) 不到约 1 V/s	p.89
	Contact-FAIL	无法确认扫描器和 EUT 之间的导通 (仅 TOS9303LC) 将接触电流的测试条件的 Probe 设置为 Enc-Liv、Enc-Neu 时，测试导线已接地。	p.79 p.153
	Calibration-FAIL	(仅 TOS9301PD) 在未进行电荷校准的状态下开始了测试	p.127
	CHECK	导通检测中	p.98
3	状态显示图标区	用图标显示本产品的状态	p.18
4	设置值区	显示设置值 / 说明，测试过程中显示测量值	—
5	功能区	表示可通过显示部下侧的键 (功能键) 执行	p.47
6	子功能区	表示可通过显示部右侧的键 (子功能键) 执行	p.47
7	菜单名	当前正在显示的菜单的名称	p.46

后面板

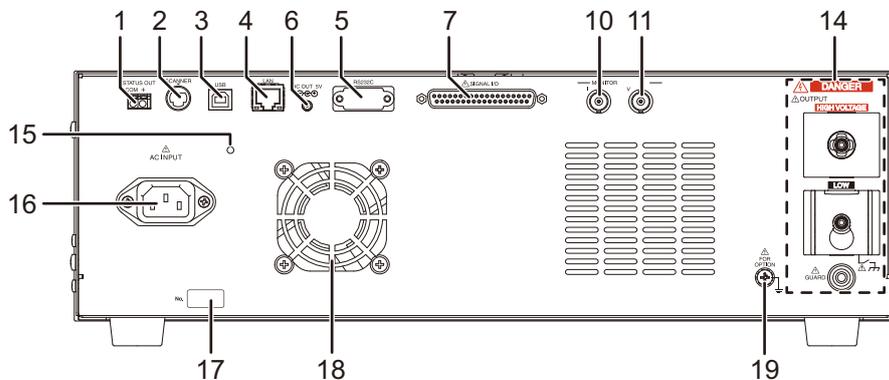
TOS9300, TOS9301



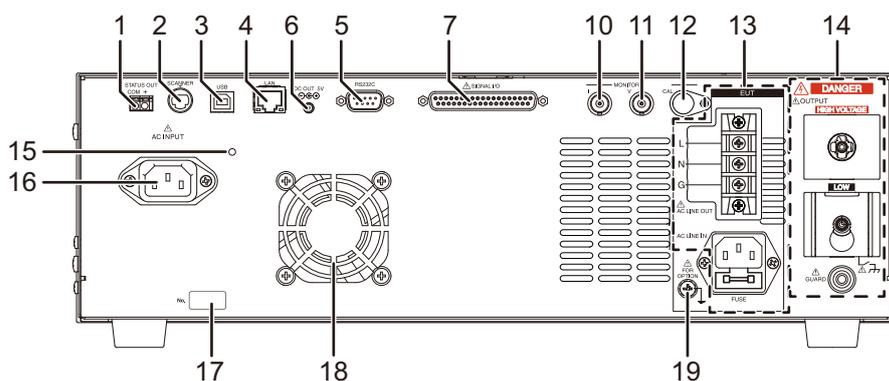
TOS9301PD



TOS9302, TOS9303



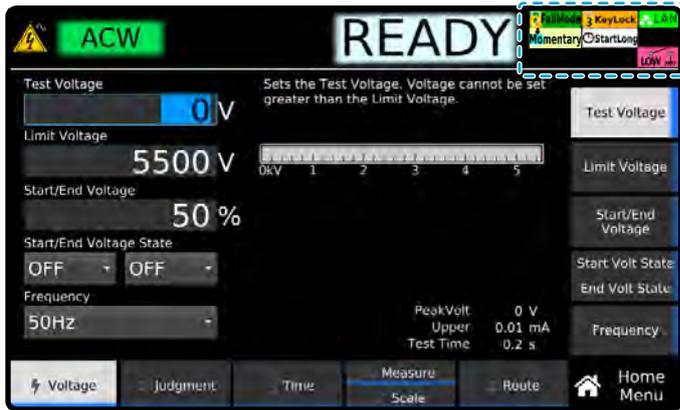
TOS9303LC



编号	名称	功能	参照
1	STATUS OUT 连接器	连接选配产品	p.248
2	SCANNER 连接器	连接选配的高压扫描器	p.330
3	USB 连接器	连接用于远程控制的 USB 电缆的连接器	
4	LAN 连接器	连接用于远程控制的 LAN 电缆的连接器	接口手册
5	RS232C 连接器	连接用于远程控制的 RS232C 电缆的连接器	
6	DC OUT 5V 端子	连接选配产品	—
7	SIGNAL I/O 连接器	用于通过外部设备控制本产品的输入输出信号连接器	p.235
8	Ipd 端子	用于监测局部放电的放电波形的信号输出端子	p.219
9	Qpd 端子	用于监测局部放电的电量波形的信号输出端子	p.219
10	I 端子	用于监测耐压测试的电流波形的信号输出端子	p.246
11	V 端子	用于监测耐压测试的电压波形的信号输出端子	p.246
12	CAL 端子	不使用	—
13	漏电流测试区	—	p.41
	AC LINE OUT 端子台	连接 EUT，将输入到 AC LINE IN 输入端口的电力对外供应	—
	AC LINE IN 输入端口	连接用于向 EUT 供电的电源线	—
	FUSE	EUT 电源的输入保险丝座	p.283
14	耐压测试、绝缘电阻测试区、局部放电测试*1 区	—	p.29
	HIGH VOLTAGE 端子	输出高压侧的测试电压	—
	LOW 端子	输出低压侧的测试电压（带电缆锁）	—
	GUARD 端子	使用屏蔽盒时，连接屏蔽盒的机箱连接线	p.32
15	扎带安装孔	附带的扎带的系扎孔（用于固定 USB 电缆）	—
16	AC INPUT 输入端口	连接用于向本产品供电的电源线	p.25
17	序列号	生产编号	—
18	排气口	用于冷却的排气口	—
19	FOR OPTION 端子	连接选配产品的地线	—

*1. 仅 TOS9301PD 支持局部放电测试

状态显示图标



图标	说明	参照
	键盘锁定中。通过数字显示键盘锁定等级	p.262
	正通过远程控制进行控制	接口手册
	LAN 连接的状态 绿色：可以通信、橙色：通信准备中、红色：未连接	-
	Fail Mode 启用	p.265
	Double Action 启用	p.266
	Start Long 启用	p.266
	Momentary 启用	p.266
	自动测试中 / 自动测试等待中	p.215
	GND 设置 (Low/Guard)	p.71
	正在从 110 % 端子施加电压	p.210
	正在从 AC LINE OUT 端子台向 EUT 供电	p.282
	放电中	p.68
	有 SCPI 错误，通过数字显示最多 16 项错误	p.272

*1. 仅 TOS9303LC。

*2. TOS9302 不支持。

为确保测试安全

DANGER 指示灯点亮

DANGER 指示灯在本产品处于以下状态时点亮。

- 打开电源时
- 进行测试期间
- 正在输出高压
- 输出端子有残余电压
- 正在向 EUT 供应电源电压（仅 TOS9303LC）

打开电源时，请确认 DANGER 指示灯是否点亮。DANGER 指示灯不点亮时，请停止使用本产品，与销售店或本公司营业所联系。

关于测试的注意事项

测试前的注意事项



警告 有触电的危险。

- TOS93 系列在交流耐压测试中产生最高 5.0 kVac 的电压。TOS9301、TOS9301PD、TOS9303、TOS9303LC 在直流耐压测试中产生最高 7.2 kVdc 的电压。如错误操作，将会发生关系到人命的事故。为防止万一发生事故，在严格遵守注意事项的同时，还要时刻小心谨慎，确认安全后再进行使用。
- 在 DANGER 指示灯点亮期间，请勿触碰 EUT、测试导线、测试探头、输出端子及其周围。

开始测试前，请确认以下项目并遵守注意事项。

- 已连接到进行了接地施工、带有接地电极的电源线上。
- 确认测试导线上不存在包覆层破损或断线等情况。
- 已经打开 POWER 开关时，DANGER 指示灯点亮。
- 除紧急情况外，在 DANGER 指示灯点亮期间请勿关闭 POWER 开关。
- 连接在本产品下述输出端子的测试导线，未连接在带电状态的主电源回路。
 - HIGH VOLTAGE 端子或 LOW 端子（所有的機種）
 - OUTPUT HI 端子、OUTPUT LO 端子、SENSING HI 端子、或 SENSING LO 端子（TOS9302、TOS9303、TOS9303LC 的情况）

测试过程中的注意事项



警告

有触电的危险。

- 在 DANGER 指示灯点亮期间，请勿触碰 EUT、测试导线、测试探头、输出端子及其周围。
- 附带的测试导线的鳄鱼夹的聚乙烯包覆层没有介电强度。严禁在 DANGER 指示灯点亮期间用手触碰。
- 进行耐压测试时，请务必佩戴电气作业专用橡胶手套。如获取手套困难，请咨询销售店或本公司营业所。

测试过程中 DANGER 指示灯点亮，显示部显示“TEST”。DANGER 指示灯点亮期间可能有高压输出，请加以注意。



设置测试条件时的注意事项

设置测试条件时，请务必确认按 STOP 开关后 DANGER 指示灯熄灭，以确保安全。

输出关闭后的注意事项



警告 有触电的危险。

- 请勿在输出关闭后的短时间内就触碰 EUT、测试导线、测试探头、输出端子及其周围。
- 输出关闭后，内部的放电电路工作，对输出电压进行强制放电。测试过程中或放电完成前，请勿断开与 EUT 的连接。

EUT、测试导线、测试探头、输出端子周围被高压进行充电。要想在关闭输出后用手触碰高压充电部分，请务必确认以下事项。

- DANGER 指示灯已熄灭。
- 显示部未显示“RISE”、“TEST”、“FALL”。

如果不是短暂使用，作业人员离开时请务必关闭 POWER 开关。

放电时间的参考标准

充电后的放电时间根据 EUT 的性质、测试电压而不同。

本产品内部电容器的电压放电至 30 V 所需的时间如下。

- 不连接 EUT 时：DCW 测试为 16 ms、IR 测试为 1.5 ms
- 连接输入电容为 0.05 μ F 的 EUT 时：DCW 测试为 50 ms、IR 测试为 6 ms

远程控制时的注意事项

在距本产品较远的地方进行远程控制时，为防止发生事故，请采取以下安全对策。

- 请勿不做准备就输出高压。
- 正在输出高压时，无论何种情况都不能触碰 EUT、测试导线、测试探头、输出端子周围。

发生故障时的注意事项



警告

有触电的危险。

- 请在委托修理前做好管理工作，防止他人使用。
- 请务必委托销售店或本公司营业所进行修理。

危险性高的故障

形成以下状态时，有可能是“一直输出高压，无法关闭输出”的非常危险的故障。

- 即使按 STOP 开关，DANGER 指示灯仍继续点亮时。
- 电压表上显示着电压，可 DANGER 指示灯却不点亮时。

出现不正常的动作时，有可能输出作业人员意料之外的高压。请立即关闭 POWER 开关，将本产品电源线从插座上拔下。请马上停止使用，与销售店或本公司营业所联系。

紧急情况时的措施

由于本产品或 EUT 等的异常而有可能发生触电事故和 EUT 损坏等紧急事态时，请进行以下 2 项操作。

- 关闭 POWER 开关。
- 将电源线的插头从插座上拔下。

保护功能

当保护功能的启动条件有 1 个或多个成立时，保护功能启动，此时将无法进行测试（PROTECTION 状态）。

保护功能启动后，在显示部显示“PROTECTION”的文字和保护的类型。如在测试过程中进入 PROTECTION 状态，则立即关闭输出，测试结束。在通过 TOS9303LC 进行漏电流（LC）测试时，则会停止向 EUT 供电，A 端子、B 端子间被释放。



保护的类型

请通过下表确认保护功能的类型和启动条件、处置方法，解除 PROTECTION 状态。

“保护的类型”列的 () 内的字符显示在测试结果的列表 (p.253) 中。

保护的类型	启动条件	处置方法
Interlock (ILOCK)	联锁启动中。	解除联锁 (p.239)。
Power Supply (PS)	电源部出现异常。	按 STOP 开关可解除 PROTECTION 状态，但需要修理。请咨询销售店或本公司营业所。
Output Error (OUTERR)	检测到了超出下述规定范围的输出电压。 ACW/DCW/IR/PD 测试: $\pm(10\% \text{ of setting} + 50 \text{ V})$ EC 测试: $\pm(10\% \text{ of setting} + 2 \text{ A})$ 在输出发生急剧变化时也有可能发生。	消除原因，按 STOP 开关。
Over Load (OL)	检测到了超出下述规定范围的输出功率或输出电流。 ACW: 550 VA、DCW: 110 W 或 50 mA、 IR (7200V 测试): 110 W 或 25 mA、 IR (-1000V 测试): 2 mA、EC: 240 VA、 LC: AC LINE OUT 的电流超过约 15.7 A 时，或功能超过 1600 VA 时	消除原因，按 STOP 开关。 (仅 TOS9303LC) 从 AC LINE OUT 上卸下 EUT，按 STOP 开关。
Over Heat (OH)	本产品的内部温度异常升高。	确认内部温度已经下降，按 STOP 开关进行解除。
Over Rating (OR)	进行耐压测试时，输出电流超过了输出时间的限制 (p.82)。	按 STOP 开关，给予必要的停机时间。
Calibration (CAL)	设置的校准期限已到。	如将 Calibration (p.263) 的 Protection Keep 设置为 Disable，按 STOP 开关后可以解除 PROTECTION 状态，但需要校准。请委托销售店或本公司营业所进行校准。
Remote (RMT)	进行了 REMOTE 连接器的插拔。	确认 REMOTE 连接器，按 STOP 开关。
Signal I/O (SIO)	SIGNAL I/O 连接器的 ENABLE 信号发生了变化。	按 STOP 开关。

保护的类型	启动条件	处置方法
Communication (COMM)	内部通信出现异常。	需要修理。请关闭电源，咨询销售店或本公司营业所。
	Watchdog (p.260) 为 Enable 时，超过设置时间后，SCPI 的通信消失。	请确认 SCPI 通信的状态。
Over Range (ORG)	测量到了超过测量范围最大值的数值。	消除原因，按 STOP 开关。
Measure (MEAS)	在 LC 测试的测量检查 (p.281) 中发现异常。	请按 STOP 开关，确认测试导线是否断线。再次进行测试检测，如果仍显示 “Measure”，则需要修理。请咨询销售店或本公司营业所。
Relay Short (RS)	在 LC 测试中，检测到了继电器动作的异常	需要修理。请关闭电源，咨询销售店或本公司营业所。
Earth Fault (EF)	接地方式 (GND) 的设置 Guard 时，从本产品的高压输出部到接地部有异常电流通过	请将接地方式设置为 Low。
Scan I/F (SIF)	进行扫描的过程中接口电缆脱落	连接接口电缆，按 STOP 开关。
	未检测到进行了频道设置的扫描器	确认扫描器的连接，按 STOP 开关。

安设与使用准备

电源线的连接



警告

有触电的危险。

- 本产品为符合 IEC 标准 Safety Class I 的设备（配备了保护导体端子的设备）。为防止触电，请务必进行接地（地线）。
- 本产品通过电源线的接地线形成接地。电源插头所要连接的插座务必带有按照电气设备技术标准进行了 D 种接地施工的接地电极。

NOTE

- 请使用附带的电源线连接到 AC 电源线。
由于额定电压或插头形状而无法使用附带的电源线时，请让专门的技术人员更换成 3 m 以下的合适电源线。如获取电源线困难，请咨询销售店或本公司营业所。
- 请勿将附带的电源线用作其他设备的电源线。
- 带插头的电源线在紧急情况下可用于将本产品从 AC 电源线上断开。
- 请在电源插头的周围确保充足的空间。请勿插到电源插头不容易插拔的插座里，或放置影响插拔的物品。

本产品为 IEC 标准过电压类别 II 的设备（从固定设施进行供电的能量消耗型设备）。

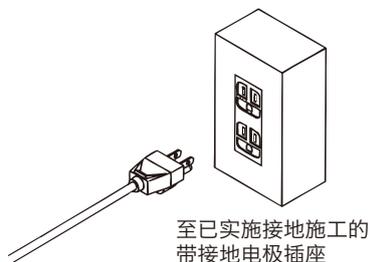
1 请关闭 (O) 前面板的 POWER 开关。

2 请确认所要连接的 AC 电源线是否符合本产品的输入额定值。

可输入的电压为 100 Vac ~ 120 Vac 或 200 Vac ~ 240 Vac 范围内的标称电源电压。频率为 50 Hz 或 60 Hz。（频率范围：47 Hz ~ 63 Hz）

3 请将电源线连接到后面板的 AC INPUT 输入端口。

4 请将电源线的插头插入带接地电极的插座。



连接工作完成。

确认电源的开 / 关

确认联锁的动作

购买后首次打开电源时，联锁 (p.239) 启动，在不能测试的状态 (PROTECTION 状态) 进行启动。请确认联锁是否正常动作。

- 1 请确认电源线是否正确连接。
- 2 请确认后面板的 SIGNAL I/O 连接器上未连接任何东西。
- 3 请打开 (I) 前面板的 POWER 开关。
- 4 请确认处于 PROTECTION 状态。

启动界面之后，如进入 PROTECTION 状态，则显示以下界面。



联锁的动作确认完成。

要想暂时解除联锁，请将附带的 SIGNAL I/O 插头连接到 SIGNAL I/O 连接器上，按前面板的 STOP 开关。实际进行测试时，为确保安全，请构建使用联锁的系统 (p.240)。

打开电源

NOTE

- 购买后首次打开电源时，由于联锁而进入 PROTECTION 状态，不能进行测试。请将附带的 SIGNAL I/O 用插头临时连接到 SIGNAL I/O 连接器上，解除 PROTECTION 状态 (p.239)。
- 实际进行测试时，为确保安全，请构建使用联锁的系统 (p.240)。

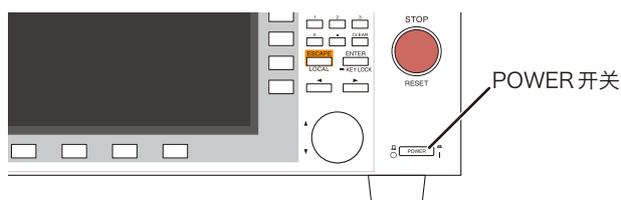
按照出厂时的状态，电源关闭前的面板设置将进行保存。打开电源后，按照上次关闭 POWER 开关时的状态（但输出为关闭）进行启动。

启动时的面板设置状态可以修改 (p.259)。

1 请确认电源线是否正确连接。

2 打开 (I) POWER 开关。

DANGER 指示灯点亮，但尚未进行电压输出。DANGER 指示灯不点亮时，请停止使用本产品，与销售店或本公司营业所联系。



显示屏在显示启动界面之后，显示上次结束时的测试主界面。



电源已经打开。

关闭电源

1 关闭 (O) POWER 开关。

电源将关闭。

警告 有触电的危险。

- 要再次打开 POWER 开关时，请等待 10 秒钟以上间隔。如按很短的间隔反复打开 / 关闭 POWER 开关，有可能因保护功能而导致无法正常保护。将导致故障，或缩短 POWER 开关及内部保险丝等的寿命。
- 除非紧急情况下，请勿在处于输出的状态下关闭电源。

设置日期时间

设置时区、年、月、日、时刻。下面以日本为例设置时区。

1 按 SYSTEM > Admin > Date/Time 键。

显示日期时间设置界面。



2 用旋钮选择 Asia。

3 按 Tab 键，用旋钮选择 Tokyo。

4 按 Tab 键，通过数字键或者旋钮设置年月日与时间。

按 Tab 键，可设置的项目即移动。

5 按 Apply 键。

显示确认界面。

6 用 ▶ 键选择 OK，按 ENTER 键。

设置完成。

耐压测试与绝缘电阻测试的连接

耐压测试的支持机型：所有机型

绝缘电阻测试的支持机型：**9300**、**9301**、**9301PD**、**9303**、**9303LC**

警告 有触电的危险。在 DANGER 指示灯点亮期间，严禁触碰 HIGH VOLTAGE 端子、测试导线、EUT。

连接测试导线

- 警告** 有触电的危险。
- 附带的测试导线的鳄鱼夹附近，存在配线时有可能从聚乙烯包覆层中突出出来的部分。在 DANGER 指示灯点亮期间严禁靠近。
 - 如连接不完备，整个 EUT 有可能被高压充电。请切实做好连接。
 - 请务必先连接到低压侧测试导线（黑色）上。

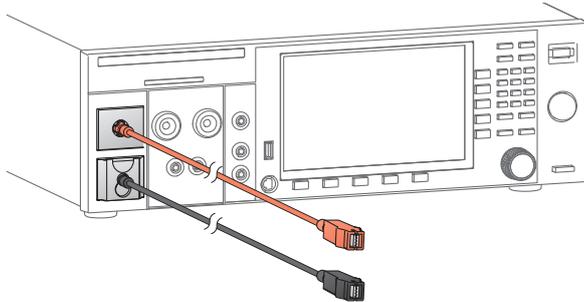
DANGER 指示灯点亮中，请绝对不要用手触碰。



请将附带的高压测试导线 TL31-TOS 连接到本产品上。

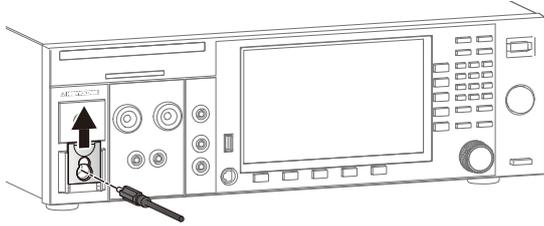
开始作业时，请确认测试导线上是否存在包覆层破损或断线等情况 (p.279)。

以 TOS9303LC 为例进行说明。

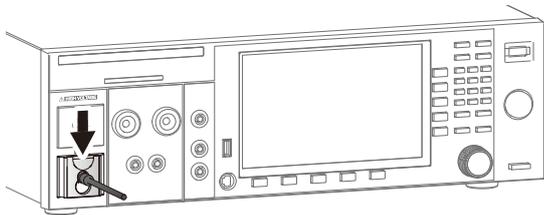


连接后的概要图

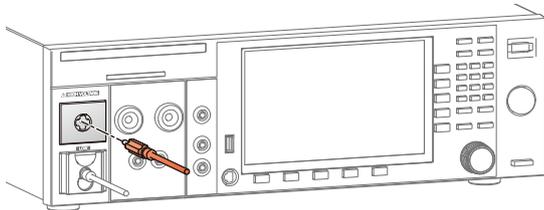
- 1 请确认 POWER 开关是否已关闭、DANGER 指示灯已熄灭。
- 2 请扳起 LOW 端子的电缆锁，然后连接低压侧测试导线（黑色）。



- 3 扳下电缆锁。
请确认已经切实连接。

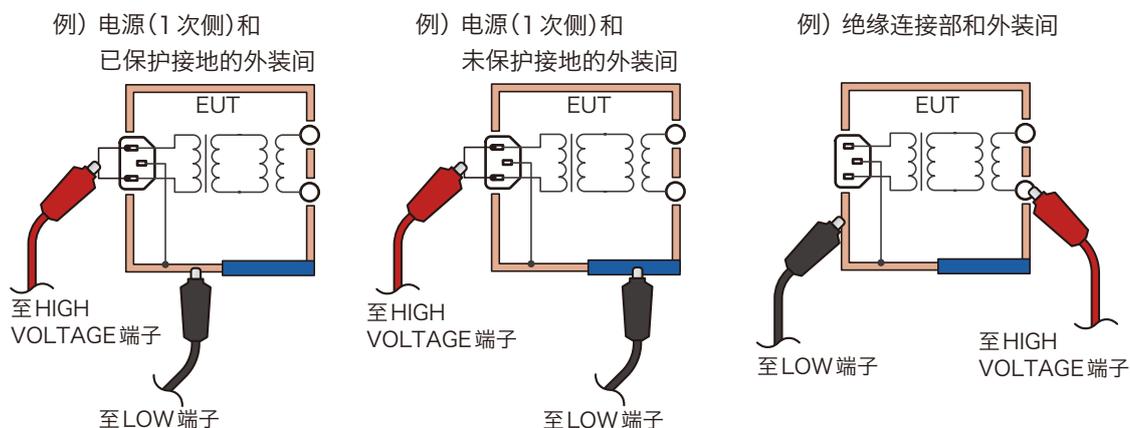


- 4 将低压侧测试导线（黑色）连接到 EUT。
- 5 将高压侧测试导线（红色）连接到 EUT。
- 6 将高压侧测试导线（红色）连接到 HIGH VOLTAGE 端子。



连接工作完成。

测试导线与 EUT 的连接示例



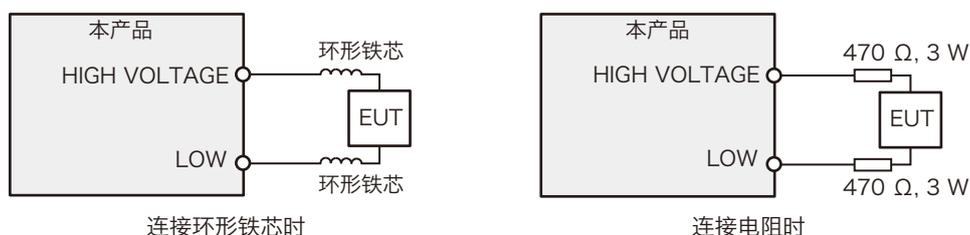
减轻噪声的影响

由于输出间的短路或 EUT 的介电击穿而发生的噪声的影响,可能会导致附近电子设备等误操作。为减轻噪声的影响,请在高压侧测试导线的前端和 EUT 之间、低压侧测试导线的前端和 EUT 之间(均在尽量靠近 EUT 的位置上)连接环形铁芯或 $470\ \Omega$ 左右的电阻。

连接环形铁芯时,把测试导线在电源线等使用的直径 $20\ \text{mm}$ 左右的分股线芯上缠绕 $2\sim 3$ 圈会更有效果。

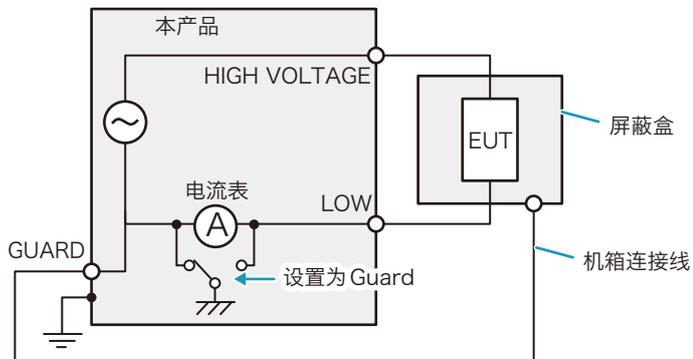
连接电阻时,请留意电阻的额定功率。当上限标准值为 $10\ \text{mA}$ 以下时,请连接 $470\ \Omega$ ($3\ \text{W}$ 、冲击耐压 $30\ \text{kV}$) 左右的电阻。连接电阻后会出现电压下降的情况,因此实际施加到 EUT 的电压将是一个比本产品输出端子电压略低的电压(有 $10\ \text{mA}$ 的电流通过时,电压低约 $10\ \text{V}$)。

这些对策对降低噪声的影响非常有效。



使测量值稳定

在进行高灵敏度测量等情况下，当测量值由于噪声影响而不稳定时，使用屏蔽盒即可使测量值稳定。使用屏蔽盒时，请将接地方式（GND）（p.71）设置为 Guard，把屏蔽盒的机箱连接线连接到后面板的 GUARD 端子上。



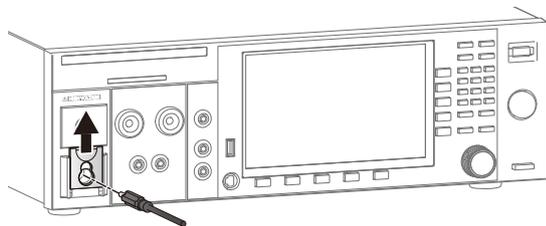
使用选配的高压测试探针

在耐压测试中，如使用选配的高压测试探针（HP01A-TOS/HP02A-TOS）（p.332）代替附带的测试导线，即可立即开始测试。详细情况请参照 HP01A-TOS/HP02A-TOS 的使用说明书。

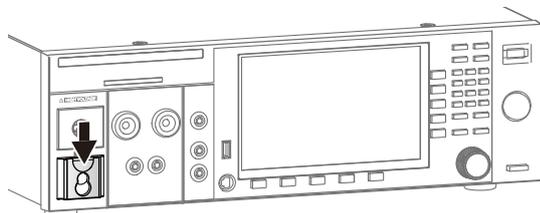
拆下测试导线

以 TOS9303LC 为例，对已连接到 EUT 的测试导线的拆卸步骤进行说明。

- 1** 请确认 DANGER 指示灯已熄灭。
- 2** 将高压侧测试导线（红色）从前面板的 HIGH VOLTAGE 端子上拆下来。
- 3** 从 EUT 上拆下高压侧测试导线（红色）。
- 4** 从 EUT 上拆下低压侧测试导线（黑色）。
低压侧测试导线（黑色）从本产品、EUT 上均能拆下。
- 5** 请扳起 LOW 端子的电缆锁，然后拆下低压侧测试导线（黑色）。



- 6** 扳下电缆锁。



拆卸工作完成。

接地导通测试的连接

支持机型: 9302、9303、9303LC



警告

- TOS9302、TOS9303、TOS9303LC 最高可通过 42 A 的大电流。请切实连接好测试导线。如连接松动，可能会由于 OUTPUT 端子和 EUT 的过热而导致烫伤或受伤。
- 请勿将附带的测试导线或选配的测试探针的电压测量线（较细一方）连接到 OUTPUT 端子上。否则有可能因电流通过、标称截面积不够而烧坏。



注意

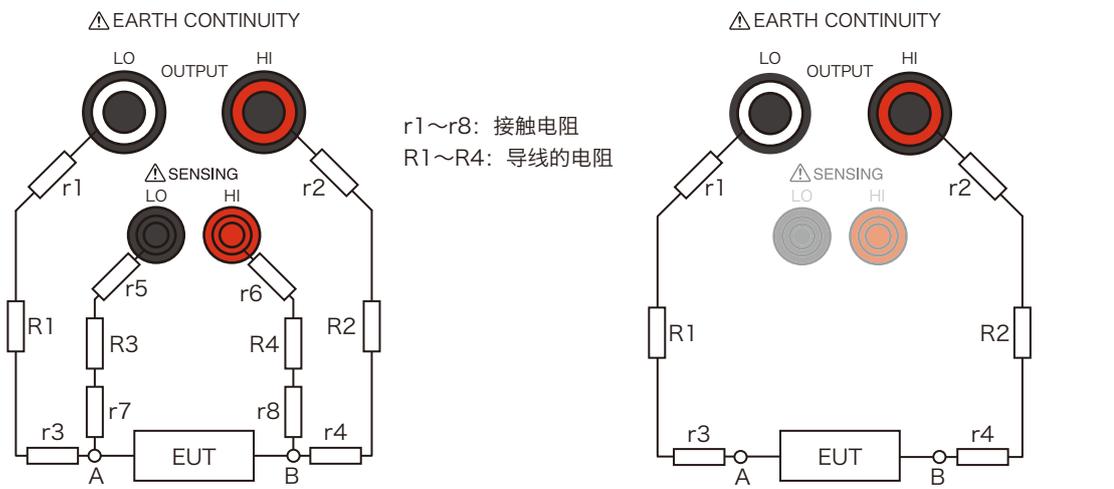
TOS9302、TOS9303、TOS9303LC 有大电流通过，因此会产生强磁场。请勿将易受磁场影响的物体靠近测试导线或电流输出线的近旁。

4 端子配线与 2 端子配线

本产品的测试导线配线方式有 4 端子配线和 2 端子配线，分别有不同的测试导线连接位置。

使用附带的接地导通测试用测试导线 TL13-TOS 时，采用 4 端子配线。在使用附属品以外的测试导线等情况下，不能使用 4 端子配线时，请使用 2 端子配线。连接后，请参照“端子配线方法 (Terminals Wire)” (p.97) 设置测试条件。

使用附属品以外的测试导线时，有可能不符合规格，因此请咨询销售店或本公司营业所。



4 端子配线

OUTPUT 的 LO 和 HI 端子、SENSING 的 LO 和 HI 端子上连接测试导线。可以在 SENSING 端子上采样 A-B 间的电压，测量不受接触电阻 $r1 \sim r8$ 和导线电阻 $R1 \sim R4$ 影响的 A-B 间的值。

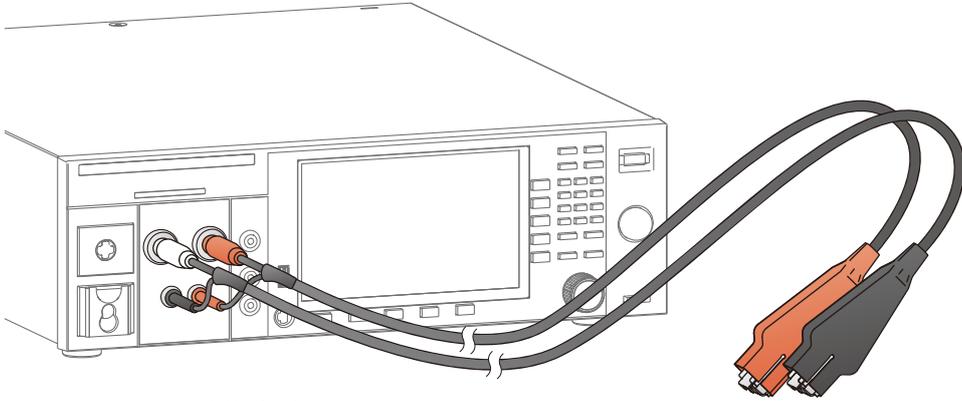
2 端子配线

OUTPUT 的 LO 和 HI 端子上连接测试导线。测量接触电阻 $r1 \sim r4$ 和导线电阻 $R1 \sim R2$ 和 A-B 间的合计电阻值。

连接测试导线

请将附带的接地导通测试用测试导线 TL13-TOS 连接到本产品上。

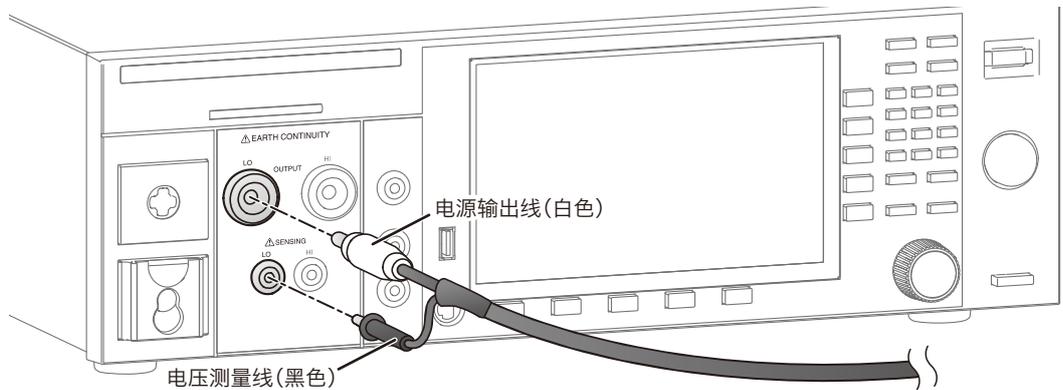
使用附属品以外的测试导线时，有可能不符合规格，因此请咨询销售店或本公司营业所。



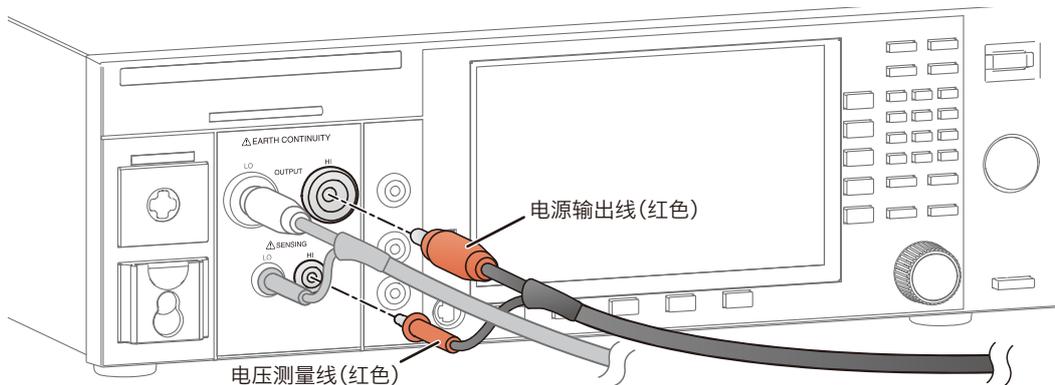
连接后的概要图

⚠ 注意 使用附带的接地导通测试用测试导线 TL13-TOS 时，即便是采用 2 端子配线 (p.34)，也要连接电压测量线（黑色和红色）。由于在测试过程中还会向电压测量线的端子施加测试电压，因此端子如接触到其他部位，将会导致轻伤或故障。

1 请将测试导线的电源输出线（白色）连接到 EARTH CONTINUITY 的 OUTPUT 的 LO 端子，电压测量线（黑色）连接到 SENSING 的 LO 端子。

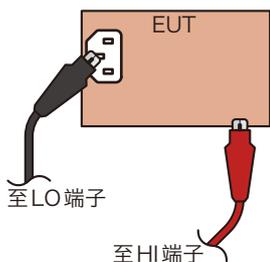


2 请将测试导线的电流输出线 (红色) 连接到 EARTH CONTINUITY 的 OUTPUT 的 HI 端子, 电压测量线 (红色) 连接到 SENSING 的 HI 端子。

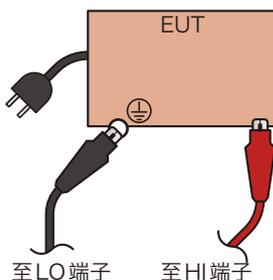


连接工作完成。

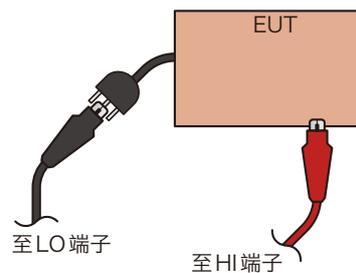
测试导线与 EUT 的连接示例



例) 保护接地电极和已保护接地的外装间



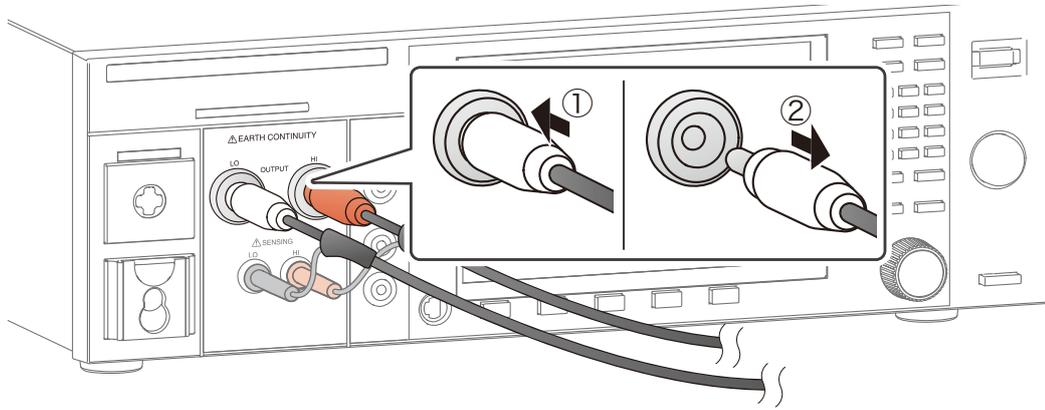
例) 保护导体端子和已保护接地的外装间



例) 电源线的接地电极和已保护接地的外装间

拆下测试导线

未指定测试导线从 HI 和 LO 上的拆卸顺序。请在确认 DANGER 指示灯已熄灭后再拆卸测试导线。
从 OUTPUT 的 HI 端子上拆卸测试导线时，请将插头先朝主机侧往里插，然后再拔出。



局部放电测试的连接

支持机型: **9301PD**

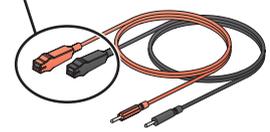
警告 有触电的危险。在 DANGER 指示灯点亮期间，严禁触碰 HIGH VOLTAGE 端子、测试导线、EUT。

连接测试导线

警告 有触电的危险。

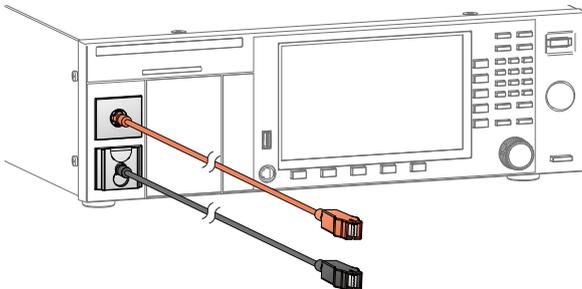
- 附带的测试导线的鳄鱼夹附近，存在配线时有可能从聚乙烯包覆层中突出出来的部分，十分危险。在 DANGER 指示灯点亮期间严禁靠近。
- 如连接不完备，整个 EUT 有可能被高压充电。请切实做好连接。
- 请务必先连接低压侧测试导线（黑色）。

DANGER 指示灯点亮中，请绝对不要用手触碰。



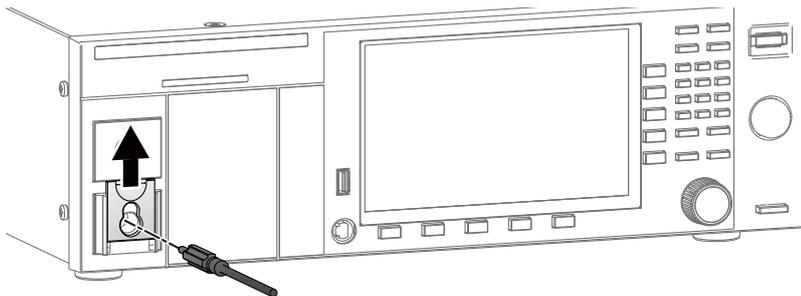
请将附带的高压测试导线 TL31-TOS 连接到本产品上。

开始作业时，请确认测试导线上是否存在包覆层破损或断线等情况 (p.279)。



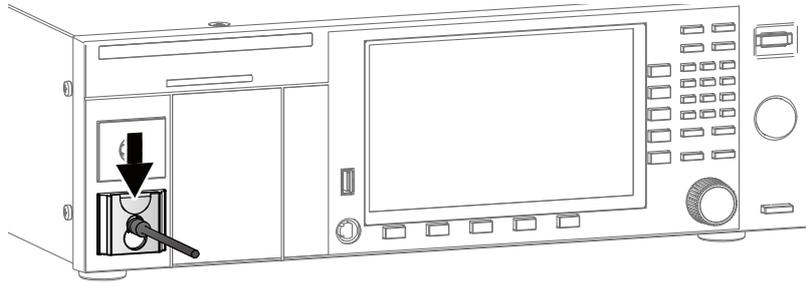
连接后的概要图

- 1 请确认 POWER 开关已关闭、DANGER 指示灯已熄灭。
- 2 请扳起 LOW 端子的电缆锁，然后连接低压侧测试导线（黑色）。



3 扳下电缆锁。

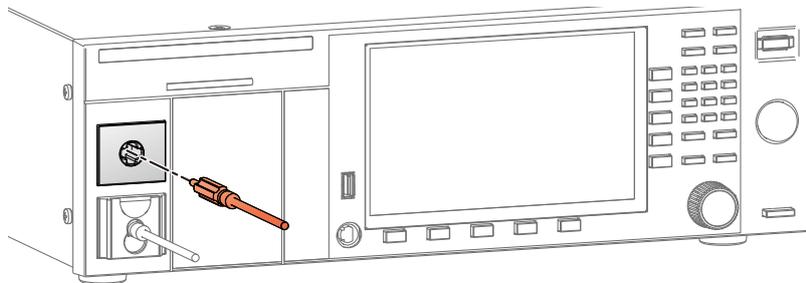
请确认已经切实连接。



4 将低压侧测试导线（黑色）连接到 EUT。

5 将高压侧测试导线（红色）连接到 EUT。

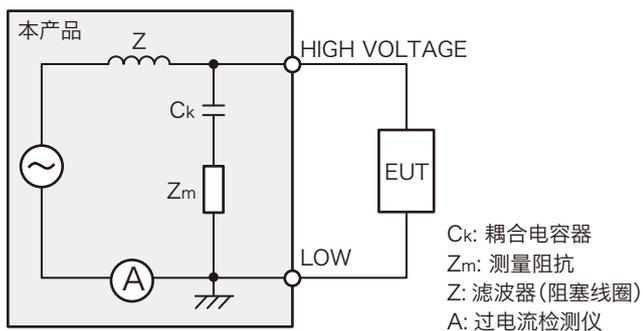
6 将高压侧测试导线（红色）连接到 HIGH VOLTAGE 端子。



连接工作完成。

PD 测试的连接图

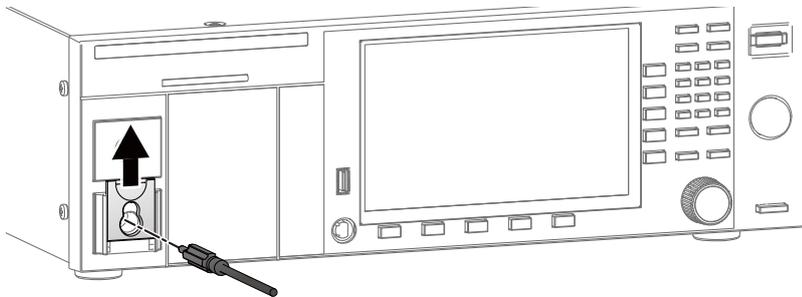
PD 测试中的连接图如下所示。



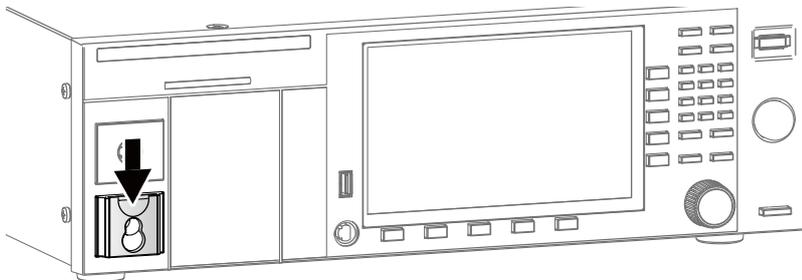
拆下测试导线

以下说明已连接到 EUT 的测试导线的拆卸步骤。

- 1** 请确认 DANGER 指示灯已熄灭。
- 2** 将高压侧测试导线（红色）从前面板的 HIGH VOLTAGE 端子上拆下来。
- 3** 从 EUT 上拆下高压侧测试导线（红色）。
- 4** 从 EUT 上拆下低压侧测试导线（黑色）。
低压侧测试导线（黑色）从本产品、EUT 上均能拆下。
- 5** 请扳起 LOW 端子的电缆锁，然后拆下低压侧测试导线（黑色）。



- 6** 扳下电缆锁。



拆卸工作完成。

漏电流测试的连接

支持机型: **9303LC**

隔离变压器的使用

在漏电流测试中，建议根据规格使用隔离变压器。

在测试过程中如果因 EUT 的故障等而出现预想不到的电流时，由于漏电断路器断开的影响，同一设施内其他设备的电源也会断开，有可能导致重大事故。

在 EUT 用的电源线上使用隔离变压器将 EUT 和漏电断路器进行绝缘的话，即使有预想不到电流通过，漏电断路器也不会断开，不对其他设备造成影响。

将 EUT 连接到电源上



警告

有发生火灾的危险。

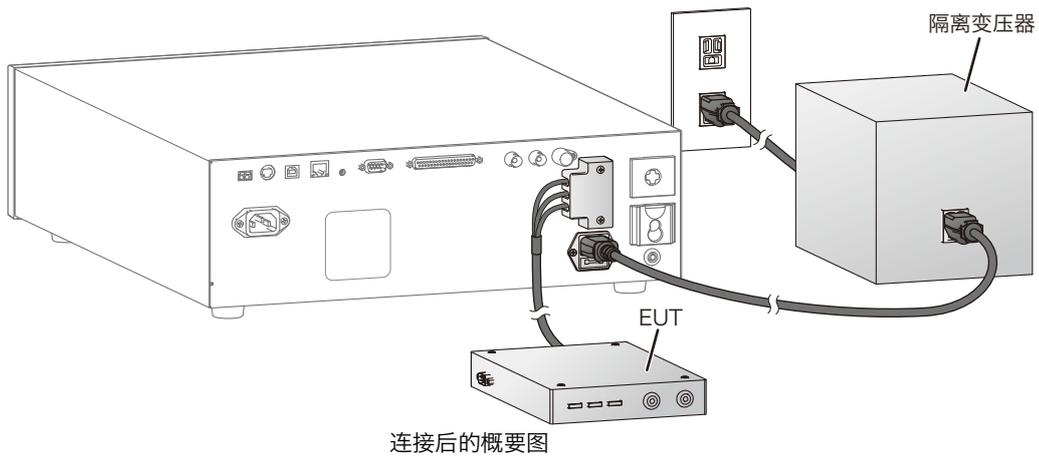
- 附带的电源线额定电流为 10 A。为防止发生火灾，当所连接的 EUT 的输入电流超过 10 A 时，请换成合适的电源线。

有触电的危险。

- 连接之前，请务必将 EUT 用的电源线从 AC LINE IN 输入端口上拆下，先把 EUT 连接到 AC LINE OUT 端子台上。
- 连接之前，请务必将 Line OUT (p.282) 设为 OFF。
- 为避免 AC LINE OUT 端子台的端子暴露出来，请必备安装端子套。在 AC LINE OUT 端子台上出现输出到 AC LINE IN 输入端口的电压。在测量 EUT 的保护接地线断线状态下的接触电流时，有可能会向 AC LINE OUT 端子台的公共端施加危险的电压。

向 EUT 供电应通过本产品来进行。EUT 的额定输入需要符合以下 EUT 用电源额定输入。

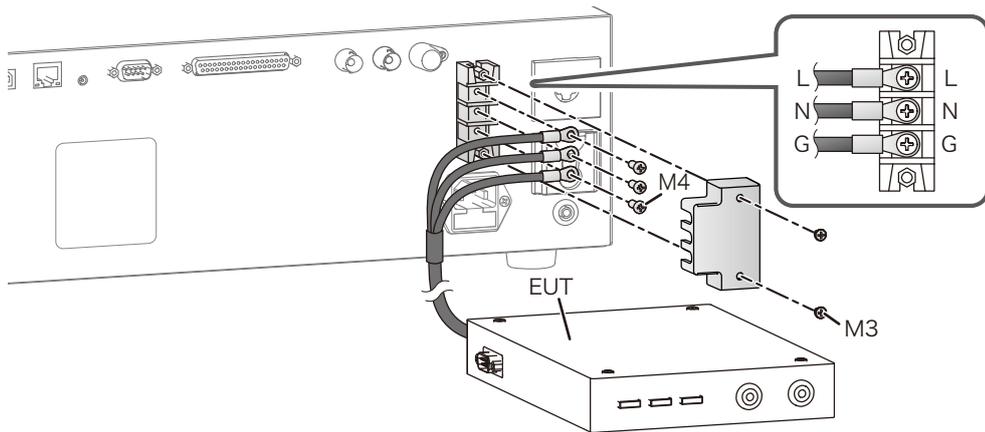
- 输入电压范围: 85 V ~ 250 V
- 频率: 50 Hz 或 60 Hz
- 最大功率: 1500 VA



1 确认 Line OUT (p.282) 已变为 OFF。

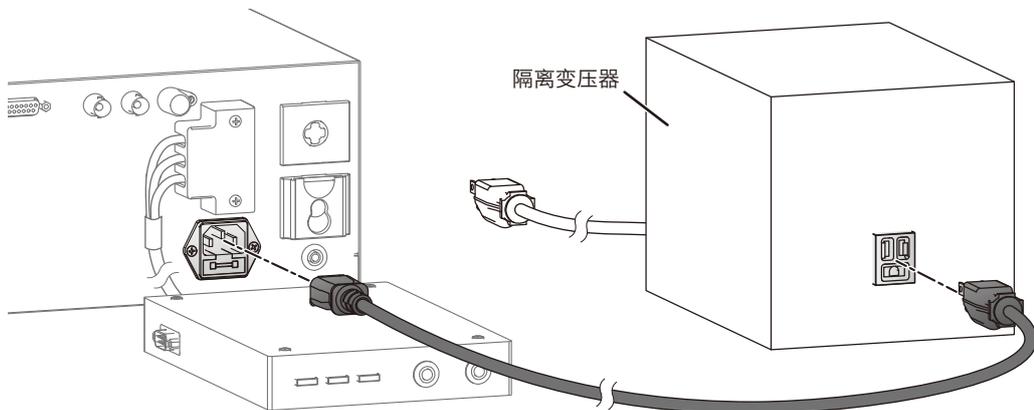
2 将 EUT 的电源线连接到后面板的 AC LINE OUT 端子台上。

请与端子台螺钉 (M4) 相匹配的压接端子安装到 EUT 的电源线上。
紧固扭矩: 1.2 N · m

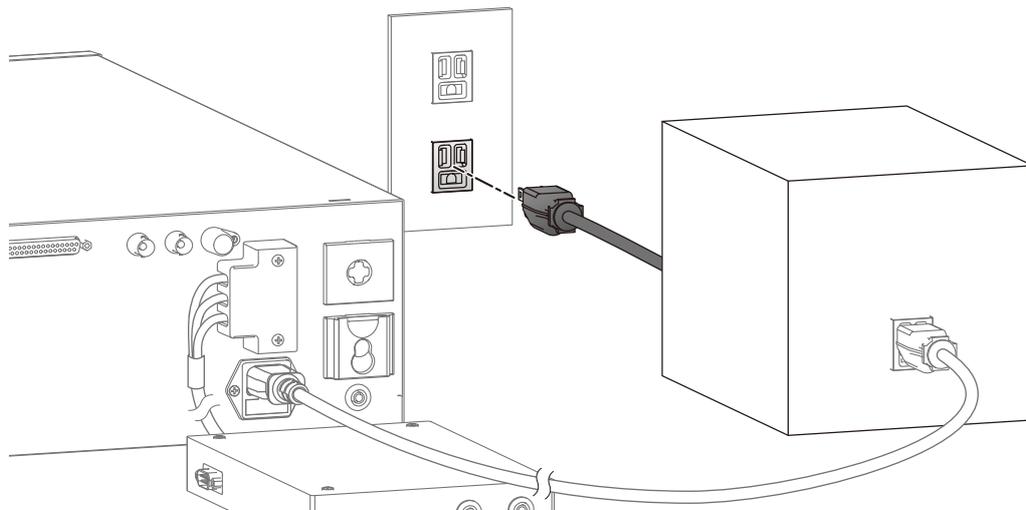


3 通过 EUT 用电源线连接 AC LINE IN 输入端口和隔离变压器。

通过网络选择 (p.136) B-U1 或 B-U2 时, 请使用输出电压相当于 EUT 额定电压 110 % 的隔离变压器。



4 将隔离变压器的插头连接到可以输出 EUT 额定电压的电源上。



连接工作完成。

不使用 AC LINE OUT 端子台时

即使不使用端子台，也要安装端子套来避免端子暴露出来。

使用选配的多输出端口

如在后面板的 AC LINE OUT 端子台上使用选配的多输出端口 (OT01-TOS) (p.333)，则可以连接世界上主要的插头。详细情况请参照 OT01-TOS 的使用说明书。

确认 EUT 的动作

向 EUT 供电的电源线 (AC LINE OUT) 通常只在测试过程中有电压输出。要想在测试前确认 EUT 的动作，请打开 Line OUT，从 AC LINE OUT 临时输出电压。详细内容请参照“EUT 的动作确认” (p.282)。

测试三相输入设备时

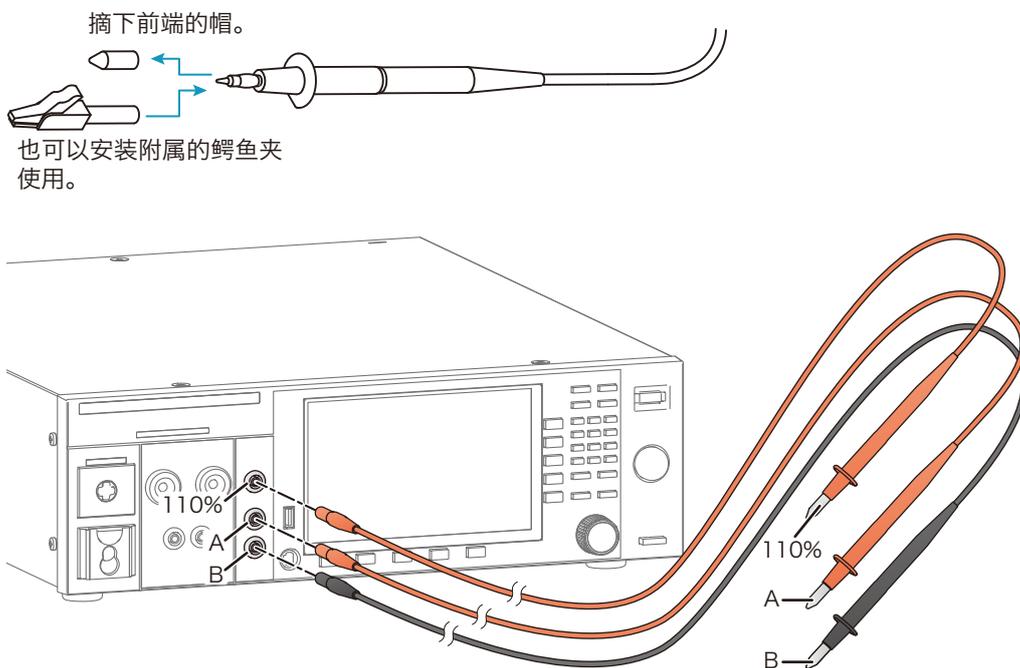
从本产品向 EUT 供电尚不支持三相。EUT 为三相输入设备时，只能在仪表模式下测量。在仪表模式下进行测量时，请在本产品的外部创建必要的回路 (p.202)。

连接测试导线

⚠ 警告 有触电的危险。在使用测试导线时，请勿将手触碰到导线的顶端。

进行接触电流 (TC) 测试、患者漏电流 (Patient) 测试时，请使用附带的漏电流测试用测试导线 TL22-TOS。

将红色测试导线连接到 LEAKAGE CURRENT 的 A 端子、黑色测试导线连接到 LEAKAGE CURRENT 的 B 端子。使用 110 % 输出时，将红色测试导线连接到 LEAKAGE CURRENT 的 110% 端子。

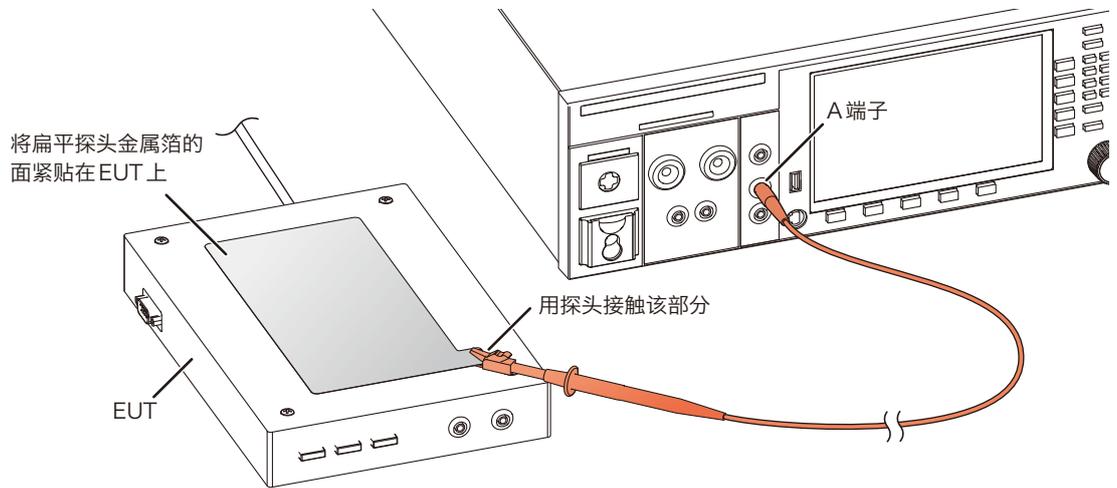


测试导线与 EUT 的连接位置根据测试条件的 Probe 和 Condition 的设置、EUT 的触电保护等级而不同。关于接触电流测试，请参照“将测试导线连接到 EUT 上” (p.152)，关于患者漏电流测试，请参照“将测试导线连接至 EUT” (p.194)。

使用扁平探头时

在接触电流测试中，如测量用手掌接触外装时的接触电流，请使用自带的扁平探头（FP01-TOS）。FP01-TOS 的金属箔面的大小（10 cm × 20 cm）符合 IEC 60990 标准。

请对 FP01-TOS 进行以下连接。



基本操作

基本的面板操作

切换菜单

有以下菜单。使用菜单键切换各菜单。

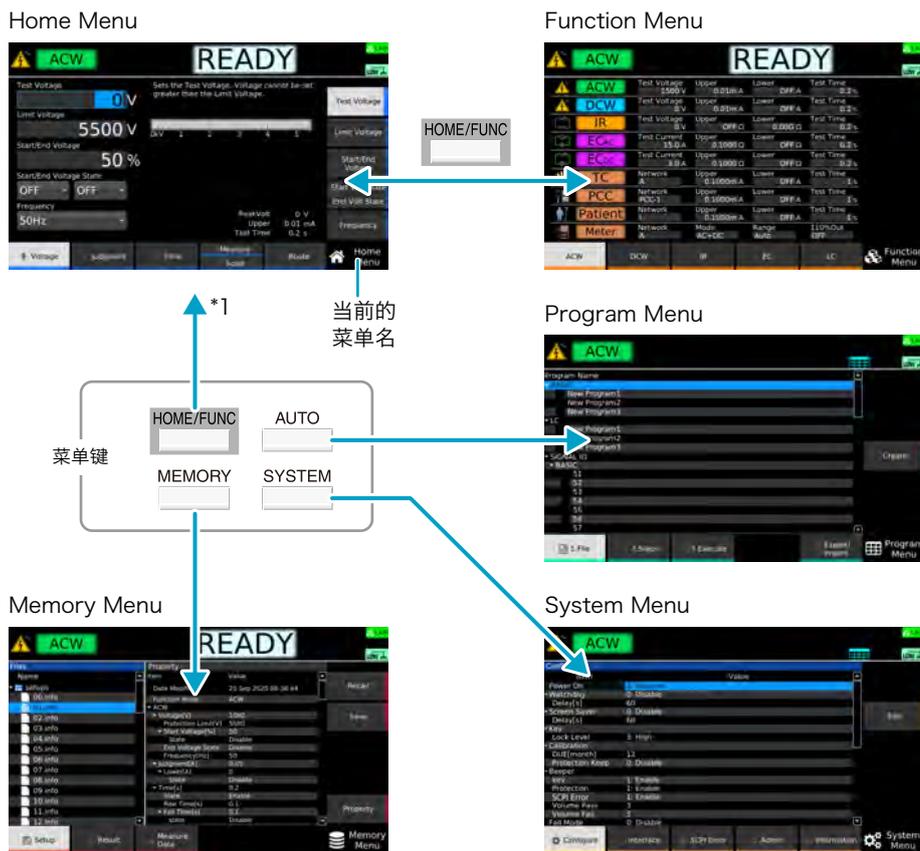
Home Menu: 设置各测试的测试条件。进行测试。

Function Menu: 显示各测试的设置值。切换测试模式。

Memory Menu: 使用存储功能。

System Menu: 显示及更改系统设置。

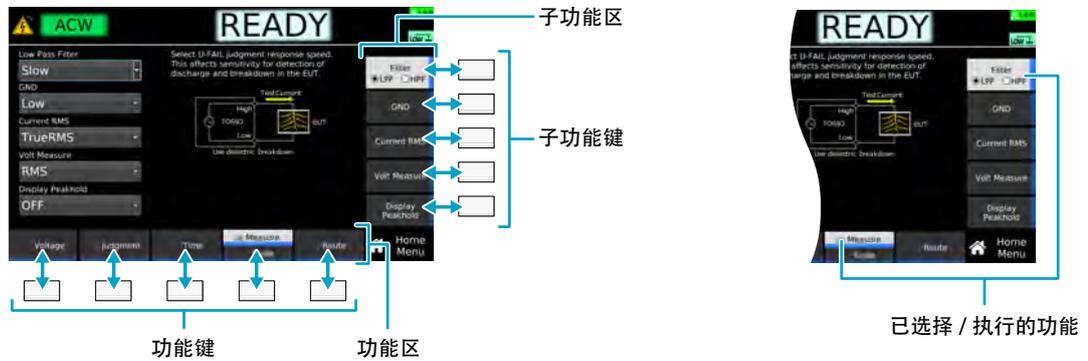
Program Menu: 设置及执行自动测试。



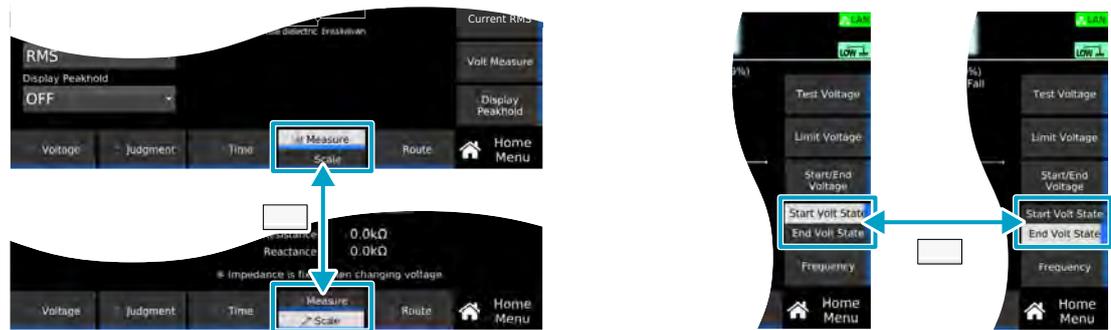
*1 在显示 Home Menu 时可切换到 Function Menu, 显示 Home Menu 以外的界面时可切换到 Home Menu。

使用功能键

在显示部，可使用的功能显示在功能区和子功能区。按对应的功能键或子功能键，即可选择 / 执行所显示的功能。选择 / 执行的功能以亮灰色背景显示。



1 个键代表着 2 个及以上的功能时，每按一次就切换一次功能。



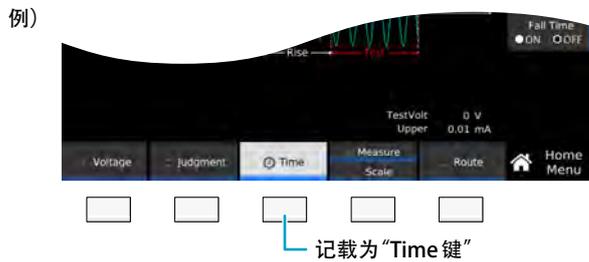
功能的开 / 关

可进行功能的开 / 关时，有时会在子功能区显示功能名和“ON”、“OFF”等设置。对应的子功能键每按一次就进行一次功能开 / 关的切换。



键的名称

对每个功能键 / 子功能键进行区分时，把功能区 / 子功能区中显示的功能名作为键的名称进行记载。



操作示例 (Interface 设置可编辑)

1 按 SYSTEM > Interface > Modify 键。

要进行上述操作时，请按以下顺次按键。



输入数值 / 字符

可通过前面板或外部键盘在输入区域里输入数值 / 字符。数值输入和字符输入自动切换到输入区域里。

在输入区域里选择了数值 / 字符时，可以更改该范围内的数值 / 字符。当输入区域里仅显示光标时，可在光标的位置上插入数值 / 字符。



通过前面板输入

目的	操作	说明
数值输入	数字键盘	可以输入数值和小数点。输入后要想确定设置值，请按 ENTER 键。
	旋钮	可输入数值。顺时针旋转增加数值、逆时针旋转减少数值。输入后即刻确定设置值。
字符输入	数字键盘	可输入数字和小圆点。
	旋钮	顺时针旋转时，可按照空格、大写字母、小写字母、数字、符号的顺序选择字符。逆时针旋转时，可按照上述相反的顺序选择字符。输入以下字符时，通过 ◀/▶ 键移动光标。
光标移动	◀/▶ 键	更改位数和输入位置、选择位置。
删除	CLEAR 键	删除光标左侧或选定范围内的数值 / 字符。
取消	ESCAPE 键	取消数值 / 字符输入。

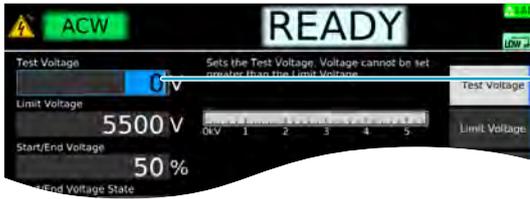
通过外部键盘输入

将键盘连接到前面板的 USB 连接器后，可通过键盘操作本产品。

可操作的功能	键盘操作
数值 / 字符输入	与数值 / 字符对应的键（支持美式键盘）
光标移动	方向键
数值 / 字符的删除	[Backspace], [Delete]
取消输入	[Escape]
确定	[Enter]
输入项目的移动	[Tab]
功能键	(左起) [F6], [F7], [F8], [F9], [F10]
子功能键	(上起) [F1], [F2], [F3], [F4], [F5]
START 开关	[Alt] + [Ctrl] + [s] (同时按)
STOP 开关	[Alt] + [t]
Program Menu 的显示	[Alt] + [p]
Home Menu 的显示	[Alt] + [h]
System Menu 的显示	[Alt] + [y]

更改设置值

使用数字键盘或旋钮来更改测试电压等的数值。通过数字键盘输入时，输入后按 ENTER 键，设置值方可生效。

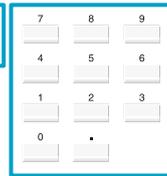


数字键或旋钮变更设置值。

在子功能区显示“Edit”的界面上，选择想要通过旋钮来更改的项目，按 Edit 键或数字键盘后，就进入可以更改设置的状态。本文中记载的是通过按 Edit 键的方法进行更改的步骤。



按 Edit 键或数字键就能变更设置。



在更改设置时，如果设置值中有多个项目，请通过旋钮来选择项目。项目名的开头有编号时，也可通过数字键盘进行选择。本文中记载的是按使用旋钮的方法进行更改的步骤。



数字键

旋钮



要想确定输入的设置值，需按 ENTER 键或 Edit 键。本文中记载的是通过按 ENTER 键的方法进行更改的步骤。



用 ENTER 键或 Edit 键确定设置值。

选择测试模式

TOS93 系列上有以下测试模式。可选择的测试根据机型而不同。

测试模式	说明
交流耐压 (ACW)	评估电气产品或零部件的电绝缘部分针对所使用的电压是否有足够介电强度的测试。
直流耐压 (DCW)	评估电气产品或零部件的电绝缘部分针对所使用的电压是否有足够介电强度的测试。EUT 的容量大、通过 ACW 进行介电击穿的判断比较困难时采用该测试。
绝缘电阻 (IR)	评估电气产品或零部件的电绝缘部分针对所使用的电压是否有足够电阻值的测试。有 7200 V 测试和 -1000 V 测试 (TOS9300 仅 -1000 V 测试)。
接地导通 (EC)	对于通过对基础绝缘和地线的保护接地来确保安全性的设备 (I 级设备), 评估其保护连接的可持续性的测试。分为直流测试和交流测试。
局部放电 (PD)	检测发生介电击穿前的局部放电, 对零部件的潜在缺陷和生产上的偏差等进行评估的测试。
漏电流 (LC)	对设备有可能接触的部分的漏电流进行检测, 评估是否有触电危险的测试。在漏电流的测试模式下, 可进行以下 3 种测试及仪表模式下的测试。
接触电流 (TC)	测量从未进行保护接地的设备的被覆层通过模拟人体的网络流向大地的电流。如未超过安全标准等规定的人体有害值, 就表明已经具备防触电的必要条件。
保护导体电流 (PCC)	对于进行了保护接地的设备, 测量流经其保护导体的电流。还有确认对 EUT 的配电系统的适应性的目的。
患者漏电流 (Patient)	测量从医用设备的安装部通过模拟人体的网络流向大地的电流。如未超过安全标准等规定的人体有害值, 就表明已经具备防触电的必要条件。
仪表模式 (Meter)	就普通万用表那样, 时常测量并显示前面板的 LEAKAGE CURRENT 的 A 端子、B 端子之间的电流、电压。不是相对于基准值的判断。

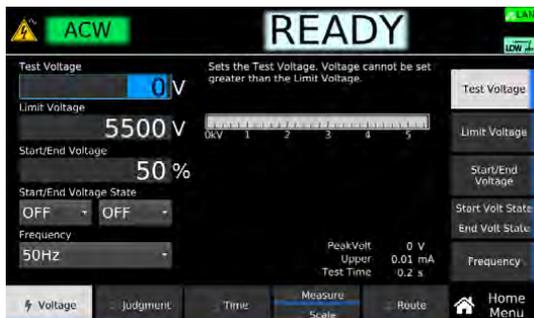
■ 各测试的不同机型对应表

	TOS9300	TOS9301	TOS9301PD	TOS9302	TOS9303	TOS9303LC
ACW	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DCW	—	✓	✓	—	✓	✓
IR	✓	✓	✓	—	✓	✓
EC	—	—	—	✓	✓	✓
PD	—	—	✓	—	—	—
LC	—	—	—	—	—	✓

选择测试模式

测试模式通过 Function Menu 界面进行选择。可选择的测试根据机型而不同。

1 在 Home Menu 界面上按 HOME/FUNC 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

显示 Function Menu 界面。



例) TOS9303LC 的 Function Menu 界面

2 在 Function Menu 界面上按功能键选择测试模式。

选择了 IR、EC、LC 时，请按子功能键，第 2 层级的测试模式也要选择。
选择工作完成。

耐压测试 / 绝缘电阻测试

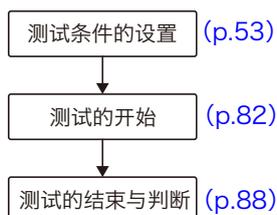
交流耐压 (ACW) 支持机型: 所有机型

直流耐压 (DCW) 支持机型: 9301、9301PD、9303、9303LC

绝缘电阻 (IR) 支持机型: 9300、9301、9301PD、9303、9303LC

关于 ACW、DCW、IR 等测试, 对测试条件的设置、开始测试、结果确认方法进行说明。

各设置和测试的流程如下。



设置测试条件

对交流耐压 (ACW)、直流耐压 (DCW)、绝缘电阻 (IR) 的测试条件的概要和设置方法进行说明。

显示设置界面 (Home Menu)

1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 ACW 键 /DCW 键 /IR 键。

在按过 IR 键的情况下, 请通过子功能键选择电压范围 (7200 V 或 -1000 V) (TOS9300 除外)。

显示 ACW、DCW 或 IR 的测试条件设置界面 (Home Menu)。



例) ACW 的 Home Menu 界面

请参照测试条件的概要 (p.54), 设置必要的条件。

测试条件概要

在 ACW、DCW、IR 测试中，可设置的测试条件不同。

以下带有 ✓ 的测试条件与各测试相对应。

ACW	DCW	IR	测试条件	概要	参照
✓	✓	✓	测试电压 (Test Voltage)	施加给 EUT 的电压值。	p.55
✓	✓	✓	极限电压 (Limit Voltage)	施加给 EUT 的上限电压值。	p.56
✓	✓	✓	起始电压 (Start Voltage)	按 START 开关后经过 0.1 秒的电压值。	p.57
✓	✓	—	结束电压 (End Voltage)	Fall Time 结束时的电压值。	p.58
✓	—	—	频率 (Frequency)	测试电压的频率。	p.59
✓	✓	✓	上限判断标准值 (Upper)	作为上限判断标准的电流值或电阻值。	p.60
✓	✓	✓	下限判断标准值 (Lower)	作为下限判断标准的电流值或电阻值。	p.61
—	—	✓	判断基准值的单位 (Judge Type)	Upper 和 Lower 的设置值的单位。	p.62
—	✓	✓	判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto)	选择从按 START 开关到开始上限判断的时间 (自动 / 手动)。	p.63
✓	✓	✓	测试时间 (Test Time)	从电压上升时间到时至测试结束的时间。	p.65
✓	✓	✓	电压上升时间 (Rise Time)	从按下 START 开关或从起始电压至达到测试电压的时间。	p.66
✓	✓	—	电压下降时间 (Fall Time)	判断 PASS 后，至电压值下降的时间。	p.67
—	✓	✓	放电时间 (Discharge Time)	对残留在高压充电部的电压进行放电的时间。	p.68
—	✓	✓	联锁启动时的放电 (Discharge Interlock)	在联锁启动时对电压进行放电。	p.69
✓	✓	—	电流检测的响应速度 (Filter)	检测到电流的响应速度 (灵敏度)。	p.70
✓	✓	✓	接地方式 (GND)	选择测量时是否包括流过测试导线、夹具等寄生电容的电流。	p.71
✓	—	—	电流测量方式 (Current RMS)	选择是按实际有效值来测量电流值，还是将平均值响应换算成有效值后再进行测量。	p.73
✓	✓	—	电压测量方式 (Volt Measure)	选择是按实际有效值来测量电压值，还是按峰值来测量。	p.74
—	—	✓	低通滤波器的使用 (Low Pass Filter)	在进行高灵敏度测量或由于测量值不稳定而难以读取等情况下使测量值稳定。	p.75
✓	✓	✓	峰值的显示 (Display Peakhold)	选择在 ACW 测试、DCW 测试中是否在测试中及判断结果中显示电流的最大值，在 IR 中是否显示电阻的最小值。	p.76
✓	—	—	补偿 (Offset Real/Offset Imag)	对流过测试导线、夹具等寄生电容的电流的实数部分和虚数部分进行补偿。	p.77
—	✓	✓	补偿 (Offset)	对测试导线、夹具等的电流或电阻进行补偿。	p.78
✓	✓	✓	扫描器的接触确认 (Contact Check)	确认连接到扫描器上的测试导线和 EUT 的导通。	p.79
✓	✓	✓	扫描器的频道设置 (Edit)	切换扫描器各频道的连接 (High/Low/Open)。	p.80
✓	✓	✓	扫描器的开放 (All Open)	将扫描器的所有频道都设置为 Open。	p.81

测试电压 (Test Voltage)

设置施加给 EUT 的电压值。不能设置超过极限电压的 (p.56) 的测试电压。

1 在 Home Menu 界面上按 Voltage > Test Voltage 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 通过数字键盘或旋钮输入电压值。

ACW 设置范围: 0 V ~ 5500 V

DCW 设置范围: 0 V ~ 7500 V

IR 设置范围: 0 V ~ 1020 V (-1000 V 测试)、0 V ~ 7500 V (7200 V 测试)

设置完成。

极限电压 (Limit Voltage)

设置施加给 EUT 的上限电压值。防止由于误操作等而向 EUT 施加超出必要限度的电压。

1 在 Home Menu 界面上按 Voltage > Limit Voltage 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 通过数字键盘或旋钮输入电压值。

ACW 设置范围: 0 V ~ 5500 V

DCW 设置范围: 0 V ~ 7500 V

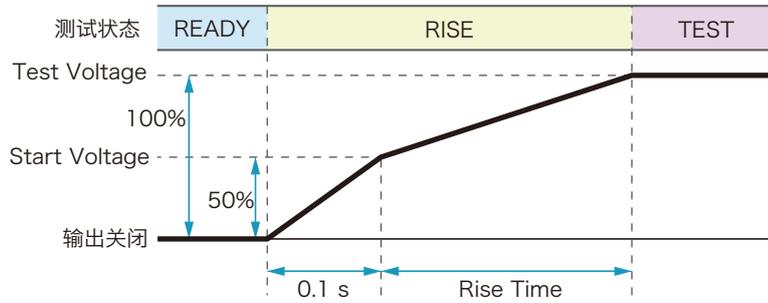
IR 设置范围: 0 V ~ 1020 V (-1000 V 测试)、0 V ~ 7500 V (7200 V 测试)

设置完成。

起始电压 (Start Voltage)

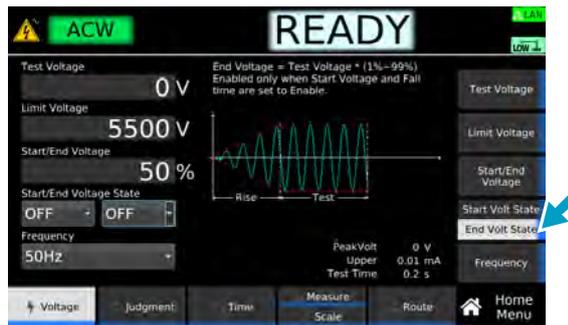
设置按 START 开关后 0.1 秒后的电压相对于测试电压 (Test Voltage) 的比例。未设置起始电压时，关闭 Start Voltage。

■ Start Voltage 为 50% 时



1 在 Home Menu 界面上按 Voltage > Start Voltage 键。

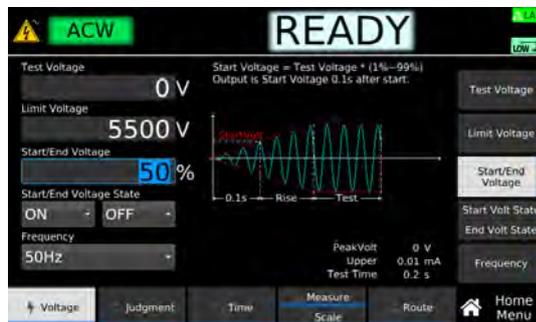
每按一次 Start Volt State 键，就进行一次 Start Volt State 与 End Volt State 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 用旋钮选择 ON/OFF。

3 在设置为 ON 的情况下，按 Start/End Voltage 键，通过数字键或旋钮输入比例。



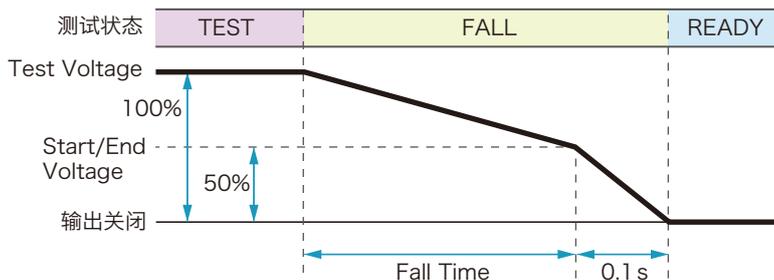
设置完成。

结束电压 (End Voltage)

用相对于测试电压 (Test Voltage) 的比例设置电压下降时间 (Fall Time) (p.67) 结束时的电压。达到 End Voltage 后需要花 0.1 秒下降至 0 V 附近。

Start Volt State (p.57) 为 ON 且 Fall Time (p.67) 为 ON 时启用。不设置结束电压时，将 End Volt State 设为关。

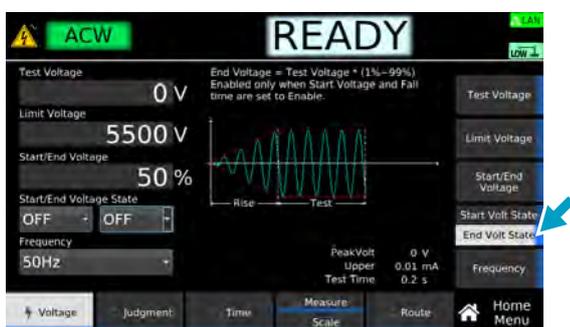
■ Start Voltage 为 50% 时



1 在 Home Menu 界面上按 Voltage 键。

2 按 End Volt State 键，直到 End Volt State 被选择。

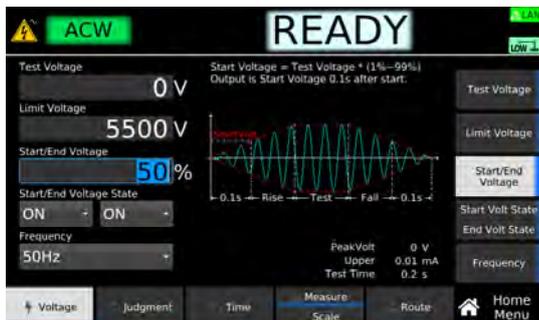
每按一次键就进行一次 Start Volt State 与 End Volt State 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

3 用旋钮选择 ON/OFF。

4 在设置为 ON 的情况下，按 Start/End Voltage 键，通过数字键或旋钮输入比例。



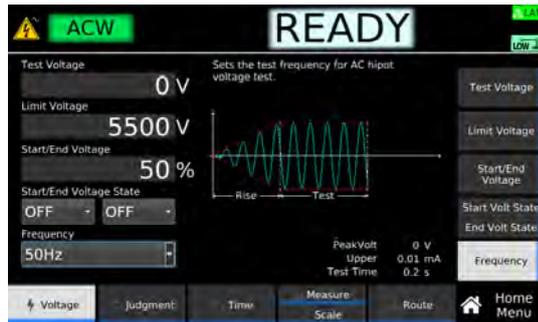
设置完成。

频率 (Frequency)

只有交流耐压 (ACW) 测试才能设置。

将测试电压的频率设置为 50 Hz 或 60 Hz。根据设置，在测试过程中显示 \surd 50Hz / \surd 60Hz。

1 在 Home Menu 界面上按 Voltage > Frequency 键。



2 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

上限判断标准值 (Upper)

设置作为上限判断标准的电流值或电阻值。测量到超出 Upper 的电流时，成为上限判断 (Upper-FAIL)。在绝缘电阻 (IR) 测试中，不进行上限判断时可以关闭 Upper。

在 IR 测试中，可以通过电阻值或电流值来选择判断的标准 (p.62)。

NOTE 通常情况下，即使是质量优秀的 EUT，也会有一定程度的漏电流流过。在进行 IR 测试时，如果将 Upper 设置为比 EUT 固有电阻值还略大的数值，可有助于检测到 EUT 的异常和测试导线的断线、连接不良，从而进行可靠性更高的测试。

1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Upper 键。

在 IR 测试中，每按一次 Upper 键就进行一次 Upper 的开 / 关切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面



例) IR 的 Home Menu 界面

2 通过数字键盘或旋钮输入电流值或电阻值。

ACW 设置范围: 0.01 mA ~ 110.00 mA

DCW 设置范围: 0.01 mA ~ 21.00 mA

IR 设置范围: 0.001 MΩ ~ 100.000 GΩ、0.0001 mA ~ 1.0100 mA

设置完成。

下限判断标准值 (Lower)

设置作为下限判断标准的电流值或电阻值。在电压达到测试电压后，当测量到低于 Lower 的电流时，成为下限判断 (Lower-FAIL)。不进行下限判断时，关闭 Lower。

在绝缘电阻 (IR) 测试中，可以通过电阻值或电流值来选择判断的标准 (p.62)。

NOTE 通常情况下，即使是质量优秀的 EUT，也会有一定程度的漏电流流过。在进行 ACW 测试或 DCW 测试时，如果将 Lower 设置为比 EUT 固有的漏电流还略小的数值，可有助于检测到 EUT 的异常和测试导线的断线、连接不良，从而进行可靠性更高的测试。

1 Home Menu 界面上按 Judgment > Lower。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Lower 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Lower 的开 / 关切换。

3 在设置为 ON 的情况下，通过数字键盘或旋钮输入电流值或电阻值。

ACW 设置范围：0.00 mA ~ 109.99 mA

DCW 设置范围：0.00 mA ~ 20.99 mA

IR 设置范围：0.000 MΩ ~ 99.999 GΩ、0.0000 mA ~ 1.0099 mA

设置完成。

判断基准值的单位 (Judge Type)

根据电阻值或电流值来选择绝缘电阻 (IR) 测试的上限判断标准值 (Upper) (p.60) 或下限判断标准值 (Lower) (p.61) 的单位。

1 在 Home Menu 界面上按、Judgment > Judge Type 键。

未显示 Judge Type 键时，一按 Upper 键或 Lower 键即会显示出来。每按一次 Judge Type 键，就进行一次 Upper 和 Lower 的设置值单位 (Ω /A) 切换。



2 在选择了电阻值 ([Ω]) 的情况下，按 Range 键选择单位。

未显示 Range 键时，一将 Upper 或 Lower 设为打开即会显示出来。每按一次键，就进行一次 Upper 或 Lower 的设置值单位 (GΩ/MΩ) 切换。



设置完成。

判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto)

只有直流耐压 (DCW) 测试和绝缘电阻 (IR) 测试才能设置。

如向带有电容的 EUT 施加测试电压，在充电完成之前可能会有大的充电电流流过。通过设置从按 START 开关到开始上限判断的时间 (判断延迟时间: Judge Delay)，可以防止由于充电电流的影响而产生误判断。

通过 Delay Auto 的开 / 关，可以选择判断延迟时间的自动设置或手动设置。

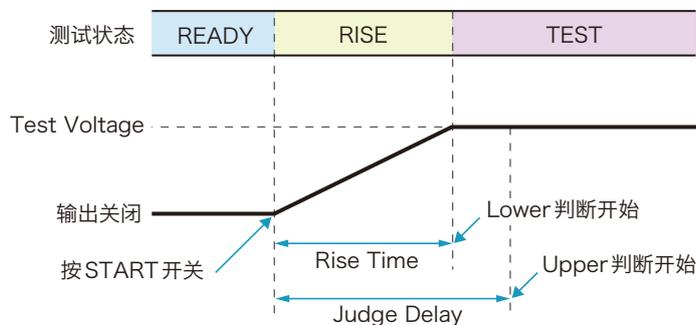
设置值	说明
ON	当电压达到测试电压可以判断后，自动开始上限判断。当输出电压在 200 V 以上、判断开始前的电压上升率不到约 1 V/s 时，变为 UPPER FAIL*1，测试结束。对于 EUT 短路等情况，可以早发现。
OFF	手动设置判断延迟时间 (Judge Delay)。请参考下图，设置比电压上升时间 (Rise Time) (p.66) 和测试时间 (Test Time) (p.65) 加起来更短的时间。

*1. 在 IR 测试中，将 Judge Type 设置为 Ω 时，变为 LOWER FAIL。

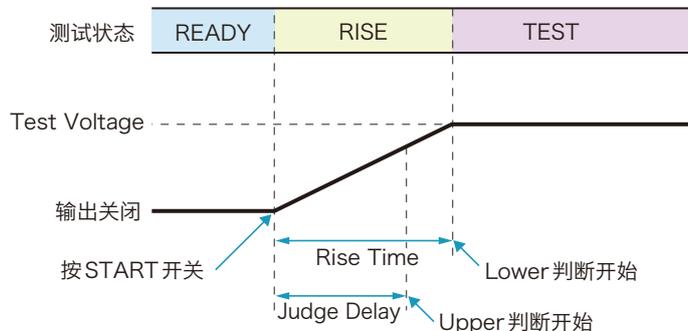
NOTE 在进行绝缘电阻 (IR) 测试时，请考虑以下情况。

- 要进行 200 μ A 以下的判断，需要 Rise Time 结束后 3 秒以上的的时间。
- 要进行 Low Pass Filter (p.75) 打开时的判断，需要 Rise Time 结束后 10 秒以上的的时间。

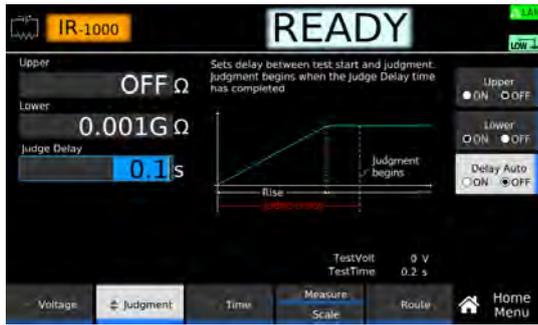
■ Judge Delay 长于 Rise Time 时



■ Judge Delay 短于 Rise Time 时



1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Delay Auto 键。



例) IR 的 Home Menu 界面

2 按 Delay Auto 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Delay Auto 的开 / 关切换。

3 设置为 OFF 时，通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围：0.1 s ~ 100.0 s

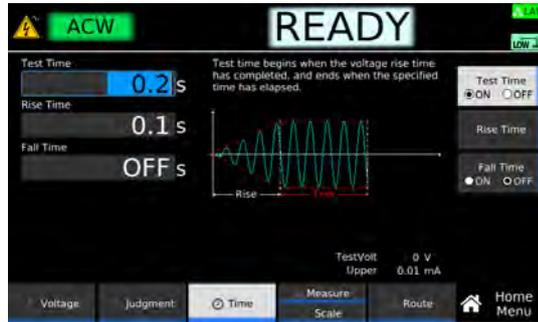
设置完成。

测试时间 (Test Time)

设置测试时间的开 / 关。

设置值	说明
ON	设置从电压上升时间 (Rise Time) (p.66) 电流上升时间到时至测试结束的时间。如在测试过程中未做出上限判断 (Upper-FAIL) 和下限判断 (Lower-FAIL) 则成为 PASS 判断。在进行绝缘电阻 (IR) 测试时, 要进行 $1 \mu\text{A}$ 以下的判断, 需要 1.0 秒以上的测试时间。
OFF	在按 STOP 开关停止之前一直进行测试。不进行 PASS 判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Test Time 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Test Time 键, 进行 ON/OFF 切换。

每按一次键, 就进行一次 Test Time 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时, 通过数字键盘或旋钮输入时间。

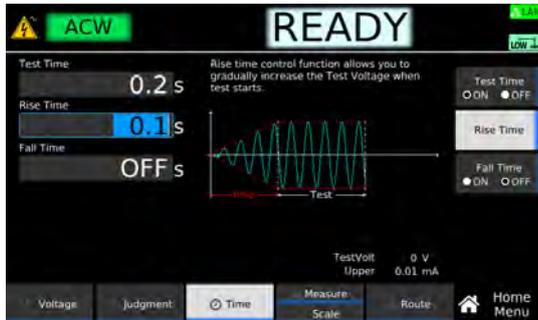
设置范围: 0.1 s ~ 1000.0 s

设置完成。

电压上升时间 (Rise Time)

设置从按 START 开关至达到测试电压 (p.55) 的时间, 或从起始电压 (p.57) 至达到测试电压的时间。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Time > Rise Time 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

- 2 通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围: 0.1 s ~ 200.0 s

设置完成。

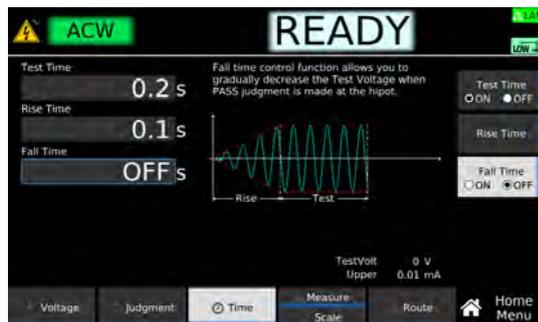
电压下降时间 (Fall Time)

只有交流耐压 (ACW) 测试、直流耐压 (DCW) 测试才能设置。

设置在进行了 PASS 判断后，电压从测试电压下降至 0 V 附近或者下降至 Start/End Voltage (p.58) 的时间。

在 DCW 测试中，Fall Time 结束后转移到放电时间 (Discharge Time) (p.68)。在 Fall Time 关闭的情况下，如进行了 FAIL 判断，或测试过程中按下了 STOP 开关，则不转移到 Fall Time，直接开始放电。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Fall Time 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Fall Time 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Fall Time 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围：0.1 s ~ 200.0 s

设置完成。

放电时间 (Discharge Time)

只有直流耐压 (DCW) 测试、绝缘电阻 (IR) 测试才能设置。

在测试过程中, EUT、测试导线、测试探头、输出端子周围被高压进行充电。设置测试结束后用于对残留在高压充电部的电压进行放电的时间。在设置的放电时间结束后仍有电压残余时, 将继续放电至 30 V 以下。

在 DCW 测试中, 电压下降时间 (Fall Time) (p.67) 结束后进行放电。在 Fall Time 关闭的情况下, 如进行了 FAIL 判断, 或测试过程中按下了 STOP 开关, 则不转移到 Fall Time, 直接开始放电。

■ 放电时间的参考标准

充电后的放电时间根据 EUT 的性质、测试电压而不同。

本产品内部电容器的电压放电至 30 V 所需的时间如下。

- 不连接 EUT 时: DCW 测试为 16 ms、IR 测试为 1.5 ms
- 连接输入电容为 0.05 μ F 的 EUT 时: DCW 测试为 50 ms、IR 测试为 6 ms

■ 设置步骤

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Discharge Time 键。



例) IR 的 Home Menu 界面

2 通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围: 0.0 s ~ 100.0 s

设置完成。

联锁启动时的放电 (Discharge Interlock)

只有直流耐压 (DCW) 测试、绝缘电阻 (IR) 测试才能设置。

在测试过程中，EUT、测试导线、测试探头、输出端子周围被高压进行充电。设置在测试过程中当联锁已经启动 (p.239) 时，是否对残留在高压充电部分的电压进行放电。

设置值	说明
ON	在测试过程中当联锁已经启动时，对残留在高压充电部分的电压进行放电。在连接到电容性 EUT 的情况下等不想在联锁启动时有电压残留时使用。
OFF	联锁启动时，输出的高压继电器打开，输出被关闭。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Discharge Interlock 键。



例) IR 的 Home Menu 界面

2 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

电流检测的响应速度 (Filter)

只有交流耐压 (ACW) 测试和直流耐压 (DCW) 测试才能设置。

设置检测上限判断时的电流的响应速度 (灵敏度)。根据设置, 在测试过程中显示图标。

设置值	说明	图标
LPF (Low Pass Filter)	Slow	
	Medium	
	Fast	
HPF (High Pass Filter)	Slow	
	Fast	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键, 直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Filter 键, 进行 LPF/HPF 切换。

每按一次键就进行一次 LPF 和 HPF 的切换。



3 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

接地方式 (GND)

选择测量时是否包括流过测试导线、夹具等寄生电容 (p.321) 的电流。根据设置值在显示部的右上显示图标。

设置值	说明	图标
Low	包括流过测试导线和夹具与大地间的寄生电容、绝缘电阻的电流在内进行测量。不会把电流表短路，可以安全测试。	
Guard	包括流过测试导线和夹具与大地间的寄生电容、绝缘电阻的电流在内进行测量，因此可进行高灵敏度、高精度的测量。仅在 EUT 与夹具等完全处于电流动的情况下选择。在 EUT 的一端连接到大地等情况下，LOW 端子和机壳如发生短路，电流表也将短路，因此非常危险。	



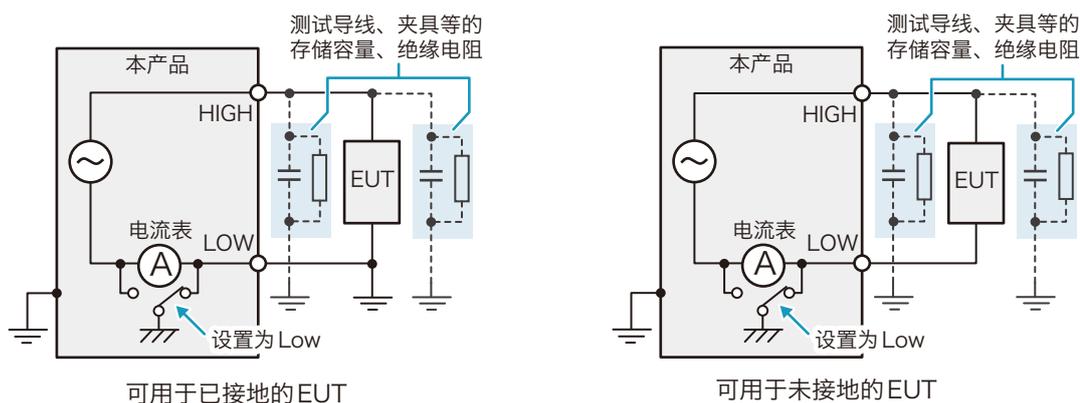
警告

- 在 EUT 和夹具等有可能接地，或不清楚是否接地的情况下，严禁将 GND 设置为 Guard。如电流表被短路、无法测量电流，会非常危险。
- 在把 GND 设置为 Guard 的情况下，请勿将本公司的高压数字电压表 149-10A 和电流校准器 TOS1200 之类的单侧接地测量仪等连接到本产品上。如电流表被短路、无法测量电流，会非常危险。

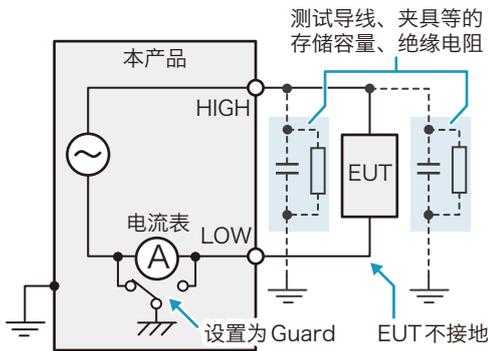
NOTE

如果在多湿环境下将 GND 设置为 Low，对绝缘电阻测试的测量精度有不良影响。在多湿环境下 GND 设置为 Low 时，会从本产品内部的高压配线部及本产品和 EUT 间的高压配线部向接地产生漏电流。根据选配的高压扫描器 TOS9320 的使用及配线情况，该漏电流有数 nA ~ 数 μ A。启用补偿进行测量，可以降低漏电流的影响。

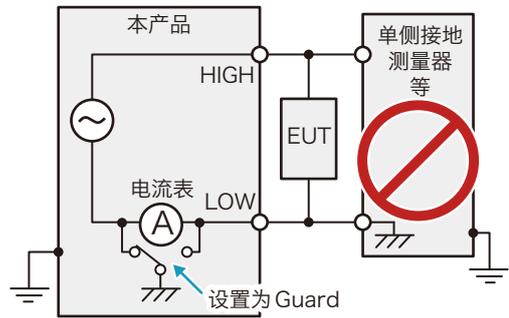
■ 设置为 Low 时 (ACW 的例子)



■ 设置为 Guard 时 (ACW 的例子)



只能用于未接地的 EUT



不连接单侧接地的测量器等

■ 设置步骤

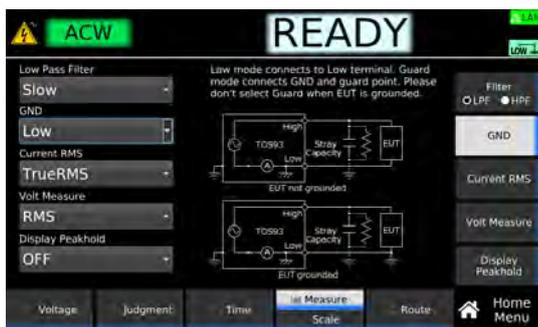
1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 GND 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

电流测量方式 (Current RMS)

只有交流耐压 (ACW) 测试才能设置。

设置电流的测量方式。根据设置，在测试过程中显示图标。

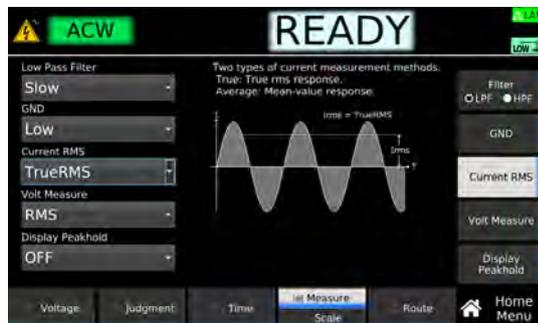
设置值	说明	图标
TrueRMS	按照实际有效值进行测量。	
Average	将平均值响应换算成有效值后进行测量。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Current RMS 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

电压测量方式 (Volt Measure)

只有交流耐压 (ACW) 测试和直流耐压 (DCW) 测试才能设置。

设置电压的测量方式。根据设置，在测试过程中显示图标。

设置值	说明	图标
RMS (仅 ACW)	按照实际有效值进行测量。	RMS
Average (仅 DCW)	按照平均值进行测量。	Average
Peak	按照峰值进行测量。	Peak

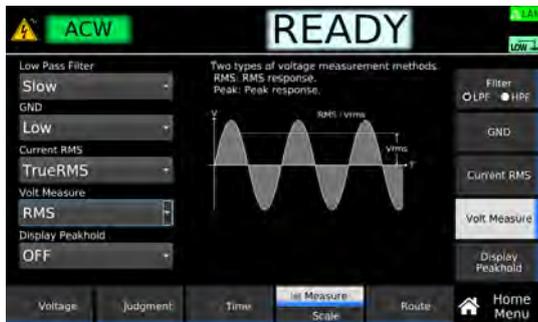
1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Volt Measure 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

低通滤波器的使用 (Low Pass Filter)

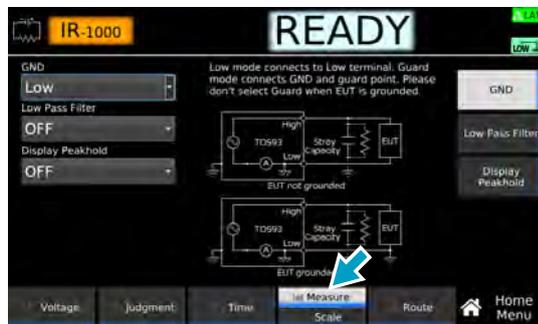
只有绝缘电阻 (IR) 测试才能设置。

在进行高灵敏度测量或由于测量值不稳定而难以读取等情况下，如打开低通滤波器，则测量值稳定。如打开 Low Pass Filter，则在测试过程中显示 **LPF**。

NOTE 在将 Low Pass Filter 设置为打开的情况下响应会变慢，因此要进行判断，需要 Rise Time 结束后 10 秒以上的的时间。如果判断之前的时间短，可能无法做出正确判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



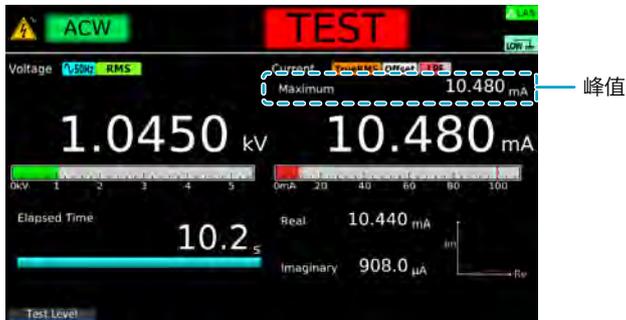
2 按 Low Pass Filter 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

峰值的显示 (Display Peakhold)

如果将 Display Peakhold 设为开，对于交流耐压 (ACW) 测试和直流耐压 (DCW) 测试，在测试中及判断结果中显示电流的最大值。对于绝缘电阻 (IR) 测试，则在测试中及判断结果中显示电阻的最小值。



- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。
每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



例) ACW 的 Home Menu 界面

- 2 按 Display Peakhold 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

补偿 (Offset Real/Offset Imag)

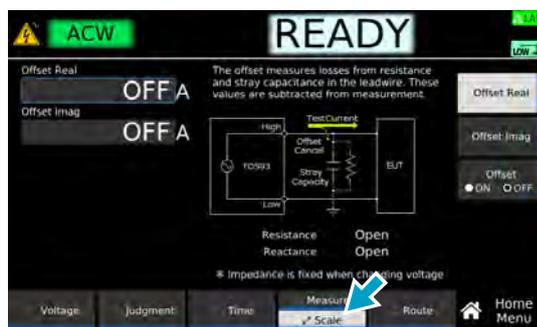
只有交流耐压 (ACW) 测试才能设置。

对流过测试导线、夹具等寄生电容的电流的实数部分 (Offset Real) 和虚数部分 (Offset Imag) 进行补偿。如打开 Offset，则在测试过程中显示 **Offset**。

补偿电流值在本产品内部是作为电阻值记录的。实际的补偿电流值是根据电阻值与测试电压值算出的。此时，由于电阻值的分辨率是 100 Ω ，所以测量值可能产生误差。

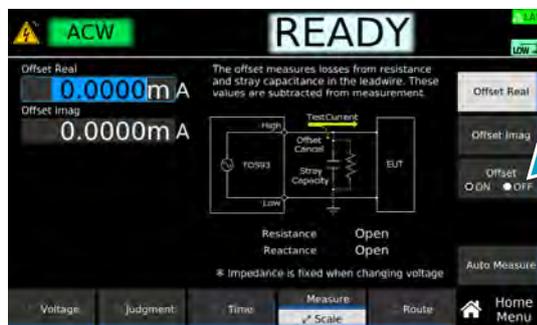
1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Offset 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次 Offset 键，就进行一次 Offset 的开 / 关切换。



3 设置为 ON 时，通过以下方法设置 Offset Real 和 Offset Imag 的值。

目的	操作方法
测量 Offset Real 和 Offset Imag 的值，自动进行设置	按 Auto Measure 键，通过数字键盘或旋钮输入测试电压 > 将测试导线连接到本产品上，把测试导线开放 > 按 START 开关。测量值一稳定，就按 STOP 开关。 Offset Real 和 Offset Imag 值自动被设置。
手动设置 Offset Real 的值	按 Offset Real 键，通过数字键盘或旋钮输入数值。设置范围：0.0000 mA ~ 10.0000 mA
手动设置 Offset Imag 的值	按 Offset Imag 键，通过数字键盘或旋钮输入数值。设置范围：0.0000 mA ~ 10.0000 mA

设置完成。

补偿 (Offset)

只有直流耐压 (DCW) 测试和绝缘电阻 (IR) 测试才能设置。

可对测试导线、夹具等的电流或电阻进行补偿。如打开 Offset, 则在测试过程中显示 **Offset**。

补偿电流值在本产品内部是作为电阻值记录的。实际的补偿电流值是根据电阻值与测试电压值算出的。此时, 由于电阻值的分辨率是 100 Ω, 所以测量值可能产生误差。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键, 直到 Scale 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



例) IR 的 Home Menu 界面

2 按 Offset 键, 进行 ON/OFF 切换。

每按一次键, 就进行一次 Offset 的开 / 关切换。



3 设置为 ON 时, 通过以下方法设置 Offset 的值。

目的	操作方法
测量 Offset 的值, 自动进行设置	按 Auto Measure 键, 通过数字键盘或旋钮输入测试电压 > 将测试导线连接到本产品上, 把测试导线开放 > 按 START 开关。测量值一稳定, 就按 STOP 开关。 Offset 的值自动被设置。
手动设置 Offset 的值	通过数字键盘或旋钮输入数值。在进行 IR 测试时, 每按一次 Range 键就进行一次电阻值单位的切换。 DCW 设置范围: 0.0000 mA ~ 10.0000 mA IR 设置范围: 0.001 MΩ ~ 2000.0 GΩ

设置完成。

扫描器的接触确认 (Contact Check)

在连接选配的高压扫描器 TOS9320 (p.330) 时使用。

可以确认连接到被设置为 High 或 Low 的扫描器频道的测试导线和 EUT 的导通。打开 Contact Check 时，按 START 开关后，在施加测试电压之前，在显示部显示“CHECK”，进行导通的确认。确认导通后即可开始测试。

Contact Check 的执行时间可通过以下公式进行计算。

执行时间 = 50 ms + 30 ms × (被设置为 High 或 Low 的频道数)

关于代表性的时序图，请参照“导通检测的动作”(p.322)。

1 在 Home Menu 界面上按 Route 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 按 Contact Check 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键就进行一次 Contact Check 的开 / 关切换。



设置完成。

不能确认导通时

在显示部的上方显示“Contact-FAIL”，SIGNAL I/O 连接器 (p.235) 的 U FAIL 信号与 L FAIL 信号同时变为开。在扫描器一侧，该频道的 LED 点亮为橙色。请确认测试导线是否正确连接。

扫描器的频道设置 (Edit)

在连接选配的高压扫描器 TOS9320 (p.330) 时进行设置。

切换扫描器各频道的连接 (High/Low/Open)。

NOTE 为了明确所连接的测试导线与频道的对应情况, 请将扫描器上附带的频道标识封印贴到测试导线上。

1 在 Home Menu 界面上按 Route 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

2 AAAAAA 通过旋钮和 ◀/▶ 键选择扫描器和频道, 按 Edit 键。



3 通过子功能键选择 Open/Low/High, 按 ENTER 键。

4 继续设置时, 重复步骤 2 与步骤 3。

设置完成。

扫描器的开放 (All Open)

在连接选配的高压扫描器 TOS9320 (p.330) 时使用。
将扫描器的所有频道都设置为 Open。

1 在 Home Menu 界面上按 Route > All Open 键。



例) ACW 的 Home Menu 界面

设置完成。

开始测试

建议在执行测试前进行启动检查 (p.279)。

输出时间的限制

连续进行耐压测试时，有时需要根据上限判断标准值进行输出时间的限制和保留停机时间。

当环境温度在 40 °C 以下时，所需的输出时间和停机时间如下所示。如超出限制进行使用，可能会出现输出部的温度上升，保护功能启动，在显示部显示“OVER HEAT”。出现这种情况时，请参考停机时间停止测试，等到恢复至正常温度。按过 STOP 开关时，如果显示部的右上显示“READY”，则表示已经恢复到正常温度。

测试模式	上限判断标准值 (i)	输出时间*1 的限制	停机时间
交流耐压 (ACW)	$i \leq 50 \text{ mA}$	不限制	不需要
	$50 \text{ mA} < i \leq 110 \text{ mA}$	最高 30 分钟	不低于输出时间
直流耐压 (DCW)	$i \leq 5 \text{ mA}$	不限制	不低于判断延迟时间 (Judge Delay)*2
	$5 \text{ mA} < i \leq 20 \text{ mA}$	最高 10 分钟	不低于输出时间

*1. 包括电压上升时间、测试时间、电压下降时间

*2. 在 Delay Auto (p.63) 打开时不需要停机时间。

开始测试



警告 有触电的危险。

- 在 DANGER 指示灯点亮期间，请勿触碰 EUT、测试导线、测试探头、输出端子及其周围。
- 进行测试时请务必佩戴电气作业专用橡胶手套。

- 1 确认本产品和 EUT 已经正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。



READY 图标



ACW 的例子

DANGER 指示灯点亮，开始测试。

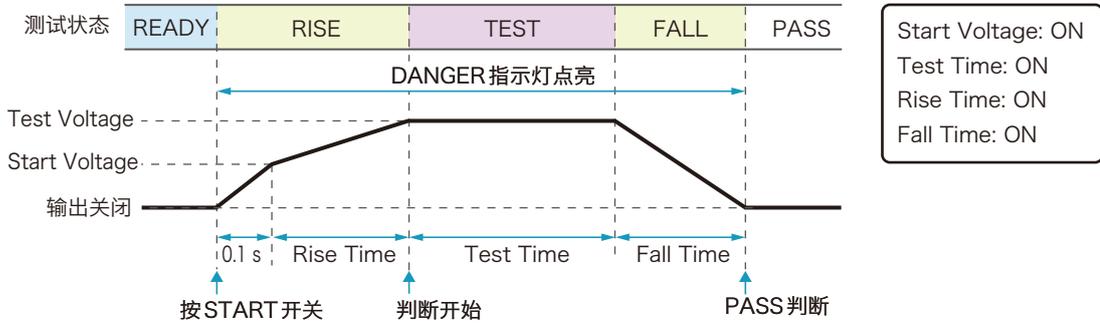
不开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

测试结束后继续开始测试时，请根据情况设置停机时间 (p.82)。

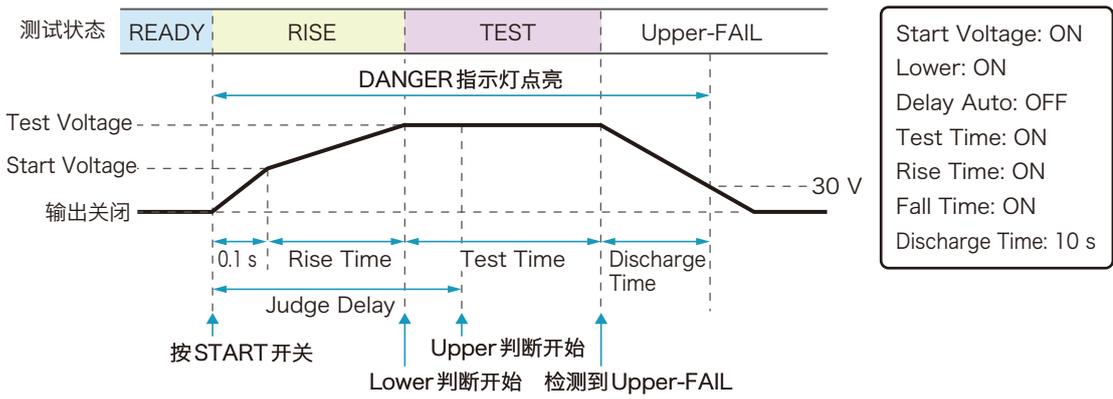
开始测试后的动作

显示开始测试后的动作示例。

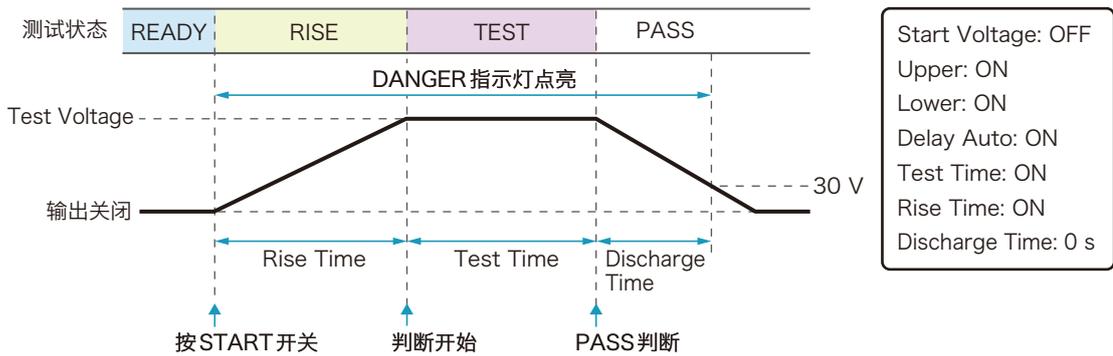
■ ACW 测试例 (PASS 判断)



■ DCW 测试例 (FAIL 判断)



■ IR 测试例 (PASS 判断)



■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

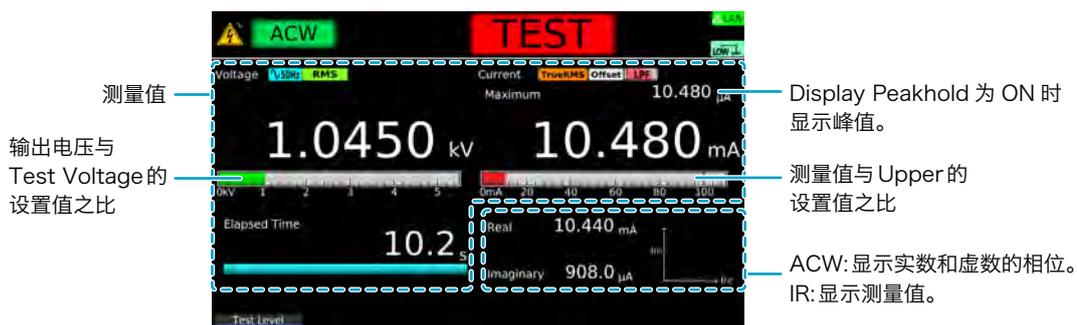
测试过程中 DANGER 指示灯点亮，在显示部的右上显示测试状态。当输出端子上有电压残余时，即使不在测试过程中，DANGER 指示灯也会点亮。



测试状态	说明
TEST	正在测试中
↑RISE	电压上升中
FALL↓	电压下降中
CHECK	扫描器 Contact Check 中

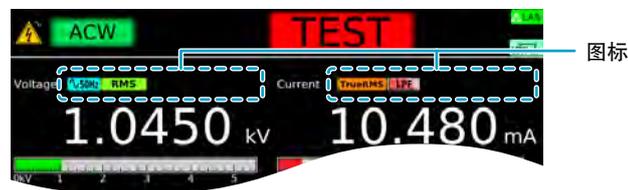
■ 显示测量值

测试过程中在显示部显示测量值。



■ 显示测试条件

测试过程中显示代表测试条件的图标。



图标	说明
√50Hz / √60Hz	频率设置 (50 Hz/60 Hz)
TrueRMS / Average	Current RMS 设置 (TrueRMS/Average)
RMS / Average / Peak	Volt Measure 设置 (RMS/Average/Peak)
Offset	补偿设置中
LPF / HPF	ACW 或 DCW 测试: Filter 设置 (LPF/HPF)
LPF	IR 测试: 将 Low Pass Filter 设置为 ON 期间

■ 关于电压上升时间 (Rise Time) 的显示

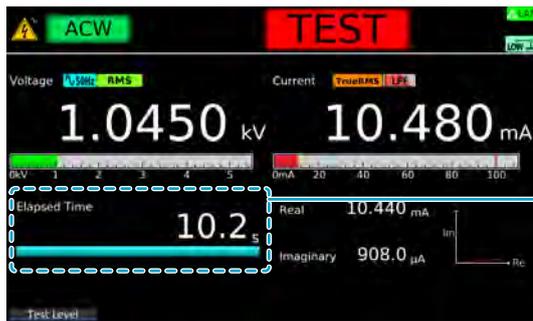
在电压上升过程中，显示“RISE”，显示经过的时间。通过条形图显示剩余的电压上升时间。经过了由 Rise Time 设置的时间后，显示“TEST”，开始测试。



经过时间。用条形图显示剩余的电压上升时间。

■ 关于测试时间 (Test Time) 的显示

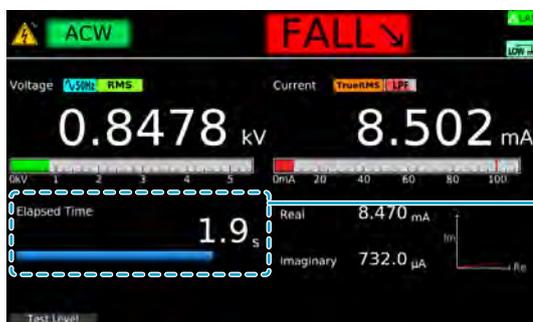
在测试过程中显示“TEST”，显示经过的时间。Test Time 设为打开时，通过条形图显示剩余的测试时间。Test Time 设为关闭时，显示经过的时间最高不超过 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后固定显示为 3600000.0 秒。



经过时间。Test Time 为 ON 时，用条形图显示剩余的测试时间。

■ 关于电压下降时间 (Fall Time) 的显示

Fall Time 设为打开时，在电压下降过程中显示“FALL”，显示经过的时间。通过条形图显示剩余的电压下降时间。



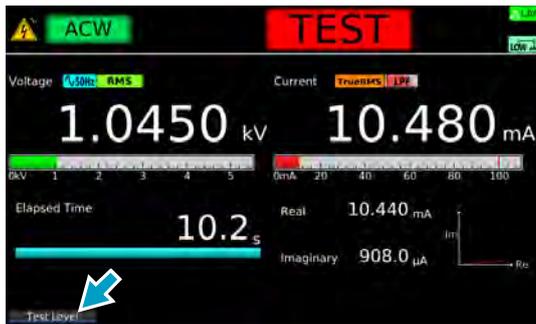
经过时间。用条形图显示剩余的电压下降时间。

在测试过程中更改电压设置值

在测试过程中按 Test Level 键，通过数字键盘或旋钮更改电压值。

更改的内容马上反映到测试中，但在显示部的电压值显示里显示测量值。测试结束后，当显示部的右上显示“READY”时，显示更改后的电压设置值。

当输出发生了急剧变化时，可能会产生 Output Error。



测试的结束与判断

停止测试

要停止测试时，或在测试时间（Test Time）设为关闭时想要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下。

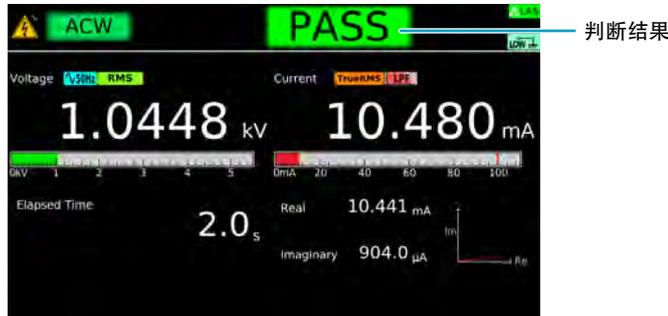
- a. 测量到高于上限判断标准值（Upper），或低于下限判断标准值（Lower）的电流时。
- b. 在将测试时间（Test Time）设为打开的情况下，测试时间已到时。
- c. 按过 STOP 开关时。

无论哪种情况结束测试，显示部的“TEST”显示均会消失。输出端子上的残余电压如果放电，则 DANGER 指示灯熄灭。

通过上述的 a. 或 b. 结束时，显示部显示判断结果 (p.89)。

判断的类型与动作

测试一结束，就在测试状态处显示判断结果。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL	Upper-FAIL (dV/dt)
条件	测量到了高于上限判断标准值 (Upper) 的电流。	测量到了低于下限判断标准值 (Lower) 的电流。	当 DCW 测试的 Delay Auto 打开、输出电压在 200 V 以上时，判断开始前电压上升率 (dV/dt) 不到约 1 V/s。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Upper-FAIL”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Lower-FAIL”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Upper-FAIL (dV/dt)”。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。

	Lower-FAIL (dV/dt)	Contact-FAIL	PASS
条件	当 IR 测试的 Delay Auto 打开、输出电压在 200 V 以上时，判断开始前电压上升率 (dV/dt) 不到约 1 V/s。	使用扫描器时，当 Contact Check 已启用时，未能确认测试导线与 EUT 的导通。	测试中未能进行 Upper-FAIL、Lower-FAIL 或者 Contact-FAIL 判断。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Lower-FAIL (dV/dt)”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Contact-FAIL”。	在由 Pass Hold 设置的时间之前，测试状态处一直显示“PASS”。随后解除判断结果。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。	鸣响 50 ms (不受 Pass Hold 时间的影响)。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直输出 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直同时输出 U FAIL 信号与 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 PASS 信号。

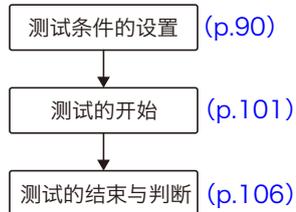
解除判断结果

一按 STOP 开关，判断结果即被解除，变为可以开始测试的状态。

接地导通测试

支持机型：[9302](#)、[9303](#)、[9303LC](#)

关于接地导通（EC）测试，对设置测试条件、开始测试、结果确认方法进行说明。
各设置和测试的流程如下。



设置测试条件

对接地导通（EC）的测试条件概要和设置方法进行说明。

显示设置界面（Home Menu）

- 1 在 Function Menu 界面 ([p.46](#)) 上按 EC 键。
- 2 通过子功能键选择 AC（交流）/DC（直流）。
显示 EC 的测试条件设置界面（Home Menu）。



请参照测试条件的概要 ([p.91](#))，设置必要的条件。

测试条件概要

在接地导通（EC）测试中可设置的测试条件如下。

可设置的测试条件在交流（AC）测试和直流（DC）测试中是不同的。带有 ✓ 的测试条件对应着各测试。

AC	DC	测试条件	概要	参照
✓	✓	测试电流 (Test Current)	流过 EUT 的电流值。	p.91
✓	✓	极限电流 (Limit Current)	流过 EUT 的上限电流值。	p.92
✓	—	频率 (Frequency)	测试电流的频率。	p.92
✓	✓	上限判断标准值 (Upper)	作为上限判断标准的电阻值或电压值。	p.93
✓	✓	下限判断标准值 (Lower)	作为下限判断标准的电阻值或电压值。	p.94
✓	✓	测试时间 (Test Time)	从电流上升时间到时至测试结束的时间。	p.95
✓	✓	电流上升时间 (Rise Time)	从按下 START 开关至达到测试电流的时间。	p.96
✓	✓	电流下降时间 (Fall Time)	判断 PASS 后, 至电流值下降的时间。	p.96
✓	✓	端子配线方法 (Terminals Wire)	从 4 端子配线还是 2 端子配线中选择测试导线的配线方法。	p.97
✓	✓	接触确认 (Contact Check)	在测试导线接触 EUT 并有电流通过时, 测试开始。	p.98
✓	✓	显示峰值 (Display Peakhold)	在测试过程中显示电阻的最大值。	p.99
✓	✓	补偿 (Offset)	对测试导线和夹具等的接触电阻及由此产生的电压下降进行补偿。	p.100

测试电流 (Test Current)

设置流过 EUT 的电流值。极限电流 (Limit Current) (p.92) 不能设置超过极限电流的测试电流。

1 在 Home Menu 界面上按 Current > Test Current 键。



2 通过数字键盘或旋钮输入电流值。

设置范围: 3.0 A ~ 42.0 A

设置完成。

极限电流 (Limit Current)

设置流过 EUT 的最大电流值。防止由于误操作等而使 EUT 流过超出必要限度的电流。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Current > Limit Current 键。



- 2 通过数字键盘或旋钮输入电流值。

设置范围：3.0 A ~ 42.0 A

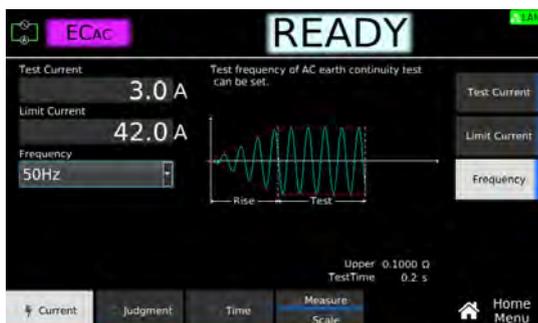
设置完成。

频率 (Frequency)

只有交流测试才能设置。

将测试电流的频率设置为 50 Hz 或 60 Hz。根据设置，在测试过程中显示 $\sqrt{50\text{Hz}}$ / $\sqrt{60\text{Hz}}$ 。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Current > Frequency 键。



- 2 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

上限判断标准值 (Upper)

设置作为上限判断标准的电阻值或电压值。测量到超出 Upper 的数值时，成为上限判断 (Upper-FAIL)。不进行上限判断时，关闭 Upper。

1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Upper 键。



2 按 Upper 键，切换 ON/OFF。

每按一次键就进行一次 Upper 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入电阻值或电压值。

按 Judge Type 键对设置值的单位进行电阻值或电压值的切换。每按一次键，就进行一次 Upper 和 Lower 的设置值单位 (Ω/V) 切换。

设置范围: 0.0001 Ω ~ 10.0000 Ω、0.001 V ~ 5.000 V

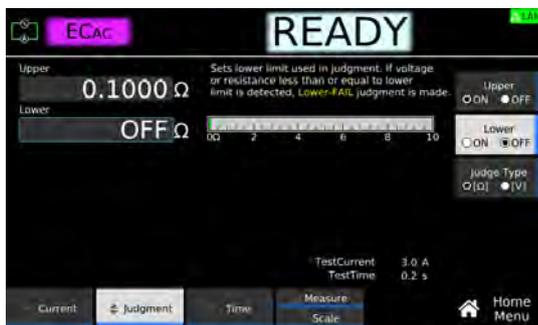
设置完成。

下限判断标准值 (Lower)

设置作为下限判断标准的电阻值或电压值。测量到低于 Lower 的数值时，成为下限判断 (Lower-FAIL)。不进行下限判断时，关闭 Lower。

NOTE 通常情况下，即使是质量优秀的 EUT，也会有一定程度的电阻。如果设置为比 EUT 固有电阻值还略小的数值，可有助于检测到 EUT 和电缆的不良、探头连接点的错误等，从而进行可靠性更高的测试。

1 Home Menu 界面上按 Judgment > Lower。



2 按 Lower 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Lower 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入电阻值或电压值。

按 Judge Type 键对设置值的单位进行电阻值或电压值的切换。每按一次键，就进行一次 Upper 和 Lower 的设置值单位 (Ω/V) 切换。

设置范围：0.0000 Ω ~ 9.9999 Ω、0.000 V ~ 4.999 V

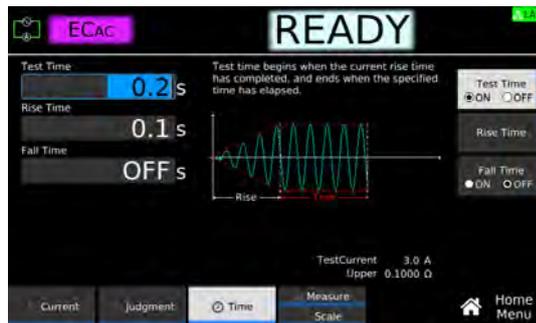
设置完成。

测试时间 (Test Time)

设置测试时间的开 / 关。

设置值	说明
ON	设置从电流上升时间 (Rise Time) (p.96) 到时至测试结束的时间。如在测试过程中未做出上限判断 (Upper-FAIL) 和下限判断 (Lower-FAIL) 则判定为 PASS。
OFF	在按 STOP 开关停止之前一直进行测试。不进行 PASS 判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Test Time 键。



2 按 Test Time 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Test Time 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入时间。

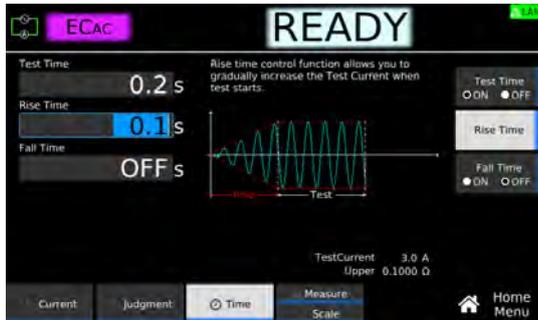
设置范围：0.1 s ~ 1000.0 s

设置完成。

电流上升时间 (Rise Time)

设置从按下 START 开关至测试电流 (Test Current) (p.91) 达到测试电流的时间。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Time > Rise Time 键。



- 2 通过数字键盘或旋钮输入时间。

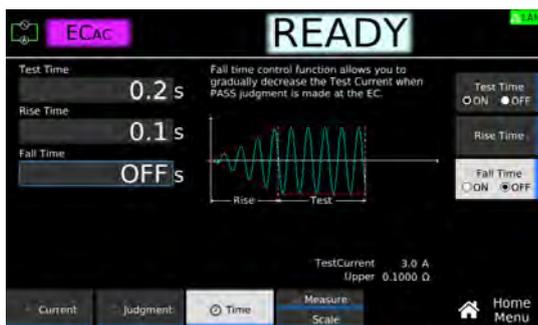
设置范围: 0.1 s ~ 200.0 s

设置完成。

电流下降时间 (Fall Time)

设置在做出 PASS 判断时, 电流从测试电流下降的时间。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Time > Fall Time 键。



- 2 按 Fall Time 键, 进行 ON/OFF 切换。

每按一次键, 就进行一次 Fall Time 的开 / 关切换。

- 3 设置为 ON 时, 通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围: 0.1 s ~ 200.0 s

设置完成。

端子配线方法 (Terminals Wire)

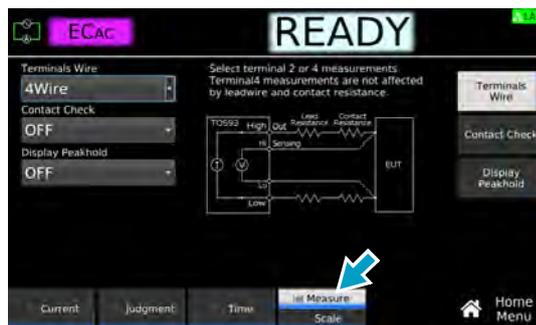
从 4 端子配线 (4 Wire) 还是 2 端子配线 (2 Wire) 中选择测试导线连接到本产品的配线方法。将测试导线连接到本产品上的位置根据配线方法的不同而各异 (p.34)。请根据所用测试导线的类型, 以及是否包括导线的微小电阻和插头的接触电阻在内进行测量, 选择合适的设置值。根据设置, 在测试过程中显示图标。

设置值	说明	图标
2 Wire	包括导线和插头的电阻在内进行测量。在使用附属品以外的测试导线等不能使用 4 端子配线时选择此方式。在本产品的内部, OUTPUT 和 SENSING 间的回路被短路。	
4 Wire	不包括导线和插头的电阻在内进行测量。在使用附带的接地导通测试导线 TL13-TOS 等可以进行 4 端子配线时选择此方式。	

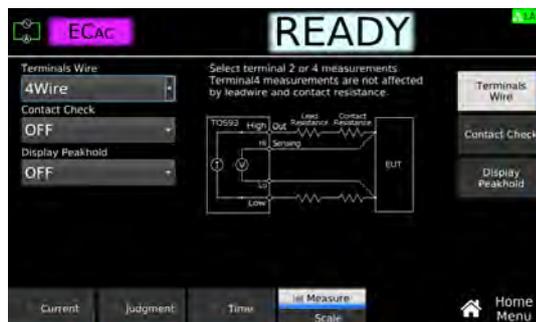
NOTE 使用附属品以外的测试导线时, 有可能不符合规格, 因此请咨询销售店或本公司营业所。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键, 直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Terminals Wire 键, 通过旋钮选择设置值。



设置完成。

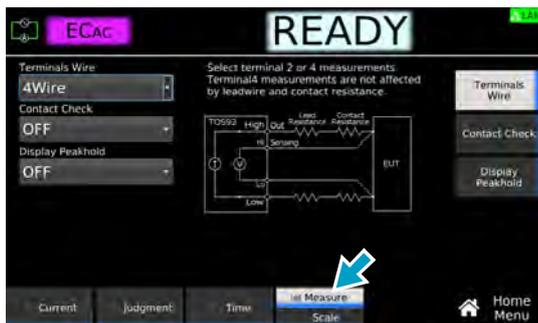
接触确认 (Contact Check)

开始测试时，进行测试导线和 EUT 的接触确认。不进行接触确认时，关闭 Contact Check。

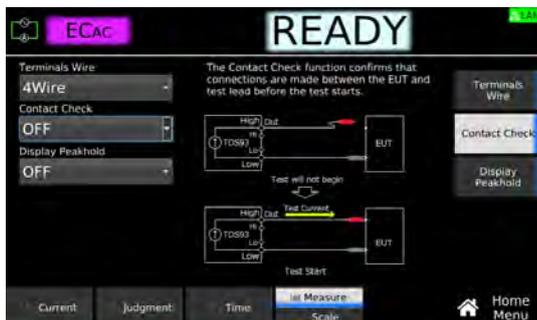
打开 Contact Check 时，要想开始测试，请在与 OUTPUT 端子相接的测试导线处于开启的状态下按 START 开关。此时测试导线与 EUT 接触，如有电流从 OUTPUT 端子流过，则开始测试。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



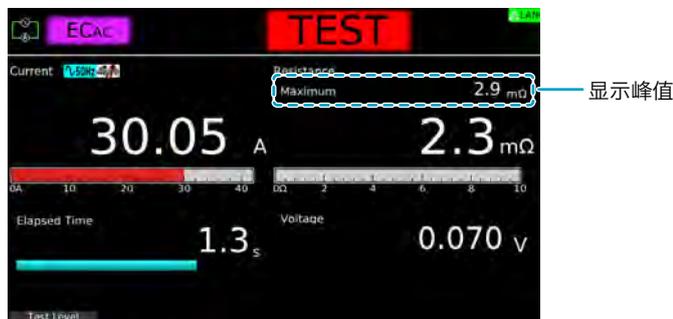
2 按 Contact Check 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



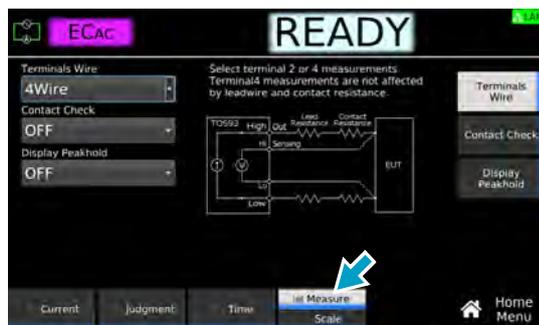
设置完成。

显示峰值 (Display Peakhold)

如果将 Display Peakhold 设置为开，在测试中及判断结果中将显示电阻的峰值。判断也按峰值来进行。



- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



- 2 按 Display Peakhold 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



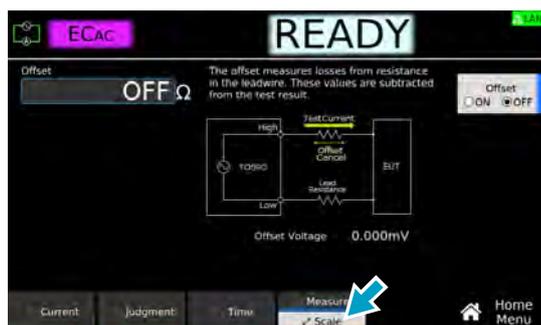
设置完成。

补偿 (Offset)

可对测试导线和夹具等的接触电阻及由此产生的电压下降进行补偿。如打开 Offset，则在测试过程中显示 **Offset**。

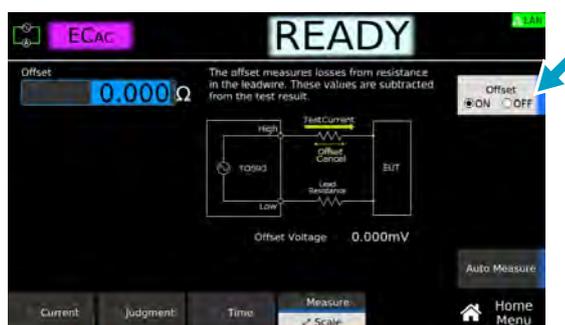
1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Offset 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Offset 的开 / 关切换。



3 设置为 ON 时，通过以下方法设置 Offset 的值。

目的	操作方法
测量 Offset 的值，自动进行设置	按 Auto Measure 键，通过数字键盘或旋钮输入测试电流 > 将测试导线连接到本产品上，把测试导线短路 > 按 START 开关。测量值一稳定，就按 STOP 开关。 Offset 的值自动被设置。
手动设置 Offset 的值	通过数字键盘或旋钮输入数值。 设置范围：0.000 Ω ~ 10.000 Ω

设置完成。

开始测试

建议在执行测试前进行启动检查 (p.280)。

输出时间的限制

连续进行接地导通测试时，需要通过上限判断标准值进行输出时间的限制和保留停机时间。

当环境温度在 40 °C 以下时，所需的输出时间和停机时间如下所示。如超出限制进行使用，可能会出现输出部的温度上升，保护功能启动，在显示部显示“OVER HEAT”。出现这种情况时，请参考停机时间停止测试，等到恢复至正常温度。按过 STOP 开关时，如果显示部的右上显示“READY”，则表示已经恢复到正常温度。

上限判断标准值 (i)	输出时间* ¹ 的限制	停机时间
$i \leq 20 \text{ A}$	不限制	不需要
$20 \text{ A} < i \leq 40 \text{ A}$	最高 30 分钟	不低于输出时间

*1. 包括电流上升时间、测试时间、电流下降时间

开始测试

- 1 确认本产品和 EUT 已经正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。

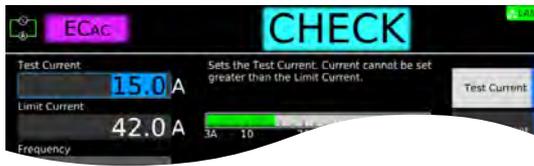


DANGER 指示灯点亮，开始测试。

不开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

■ 导通检测中的显示

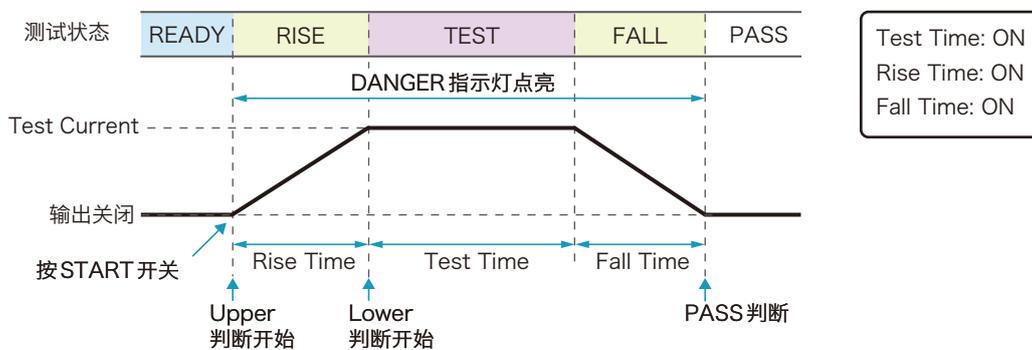
将 Contact Check (p.98) 设置为打开时，导通检测过程中显示“CHECK”。



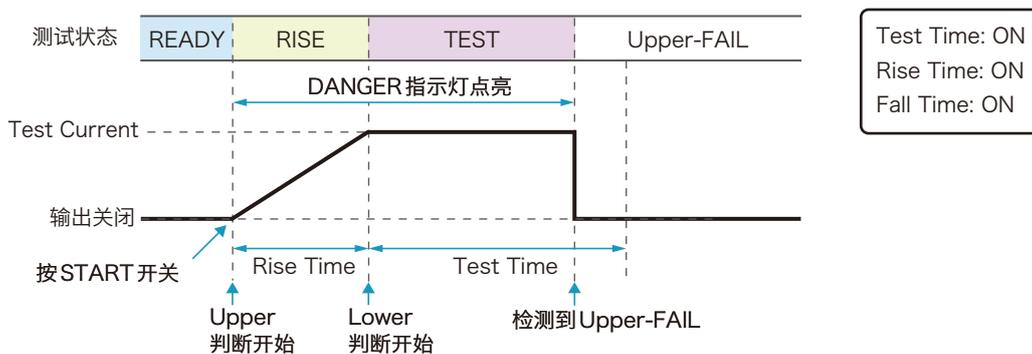
开始测试后的动作

显示开始测试后的动作示例。

■ PASS 判断例 (交流测试、直流测试通用)

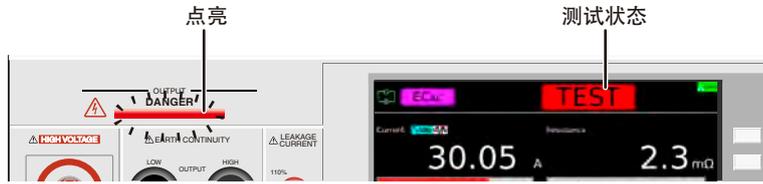


■ FAIL 判断例 (交流测试、直流测试通用)



■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

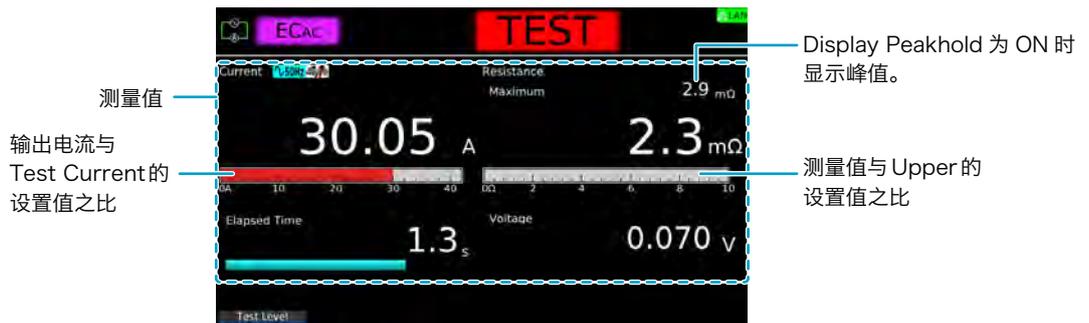
测试过程中 DANGER 指示灯点亮，在显示部的右上显示测试状态。当输出端子上有电压残余时，即使不在测试过程中，DANGER 指示灯也会点亮。



测试状态	说明
TEST	正在测试中
↑RISE	电压上升中
FALL↓	电压下降中

■ 显示测量值

测试过程中在显示部显示测量值。



测量值
输出电流与
Test Current 的
设置值之比

Display Peakhold 为 ON 时
显示峰值。

测量值与 Upper 的
设置值之比

■ 显示测试条件

测试过程中显示代表测试条件的图标。



图标	说明
50Hz/60Hz	频率设置 (50 Hz/60 Hz)
2Wire/4Wire	Terminals Wire 设置 (2Wire/4Wire)
Offset	补偿设置中

■ 关于电流上升时间 (Rise Time) 的显示

在电流上升过程中，显示“RISE”，表示经过的时间。通过条形图显示剩余的电流上升时间。经过了由 Rise Time 设置的时间后，显示“TEST”，开始测试。



经过时间。用条形图显示剩余的电流上升时间。

■ 关于测试时间 (Test Time) 的显示

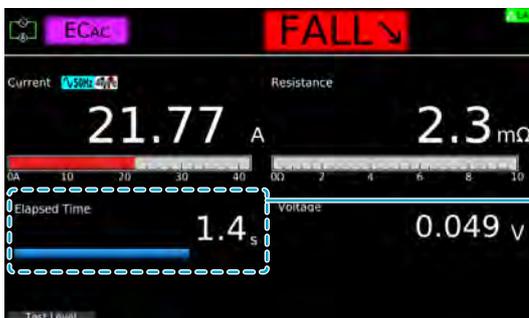
在测试过程中显示“TEST”，显示经过的时间。Test Time 设为打开时，通过条形图显示剩余的测试时间。Test Time 设为关闭时，显示经过的时间最高不超过 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后固定显示为 3600000.0 秒。



经过时间。Test Time 为开时，用条形图显示剩余的测试时间。

■ 关于电流下降时间 (Fall Time) 的显示

Fall Time 设为打开时，在电流下降过程中显示“FALL”，显示经过的时间。通过条形图显示剩余的电流下降时间。



经过时间。用条形图显示剩余的测试时间。

在测试过程中更改电流设置值

在测试过程中按 Test Level 键，通过数字键盘或旋钮更改电流值。

更改的内容马上反映到测试中，但在显示部的电流值显示里显示测量值。测试结束后，当显示部的右上显示“READY”时，显示更改后的电流设置值。

当输出发生了急剧变化时，可能会产生 Output Error。



测试的结束与判断

停止测试

要停止测试时，或在测试时间（Test Time）设为关闭时想要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下。

- a. 测量到高于上限判断标准值（Upper），或低于下限判断标准值（Lower）的电阻值或电压值时。
- b. 在将测试时间（Test Time）设为打开的情况下，测试时间已到时。
- c. 按过 STOP 开关时。

无论哪种情况结束测试，显示部的“TEST”显示均会消失。输出端子上的残余电压如果放电，则 DANGER 指示灯熄灭。

通过上述的 a. 或 b. 结束时，显示部显示判断结果 (p.107)。

判断的类型与动作

测试一结束，就在测试状态处显示判断结果。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL	PASS
条件	测量到了高于上限判断标准值 (Upper) 的电阻值或电压值。	测量到了低于下限判断标准值 (Lower) 的电阻值或电压值。	测试中未进行 Upper-FAIL 或 Lower-FAIL 判断。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Upper-FAIL”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Lower-FAIL”。	在由 Pass Hold 设置的时间之前，测试状态处一直显示 “PASS”。随后解除判断结果。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。	鸣响 50 ms (不受 Pass Hold 时间的影响)。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 PASS 信号。

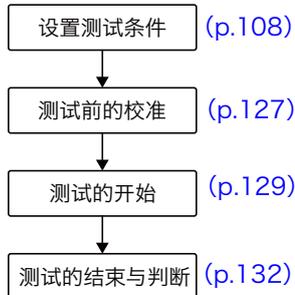
解除判断结果

一按 STOP 开关，判断结果即被解除，变为可以开始测试的状态。

局部放电测试

支持机型：**9301PD**

关于局部放电（PD）测试，以下说明测试条件的设置、测试的开始、结果的确认方法。
各设置和测试的流程如下。



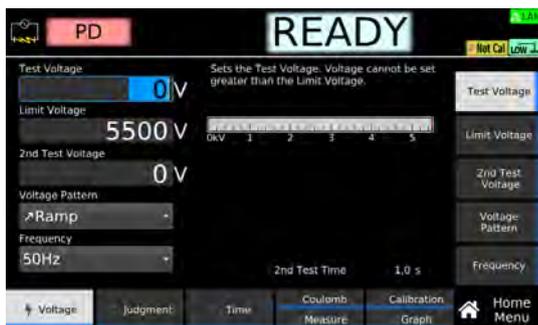
设置测试条件

以下说明局部放电（PD）的测试条件概要和设置方法。

显示设置界面（HOME Menu）

1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 PD 键。

显示 PD 的测试条件的设置界面（HOME Menu）。



请参照测试条件的概要 (p.109)，设置必要的条件。

测试条件概要

能在局部放电 (PD) 测试中设置的测试条件如下所示。

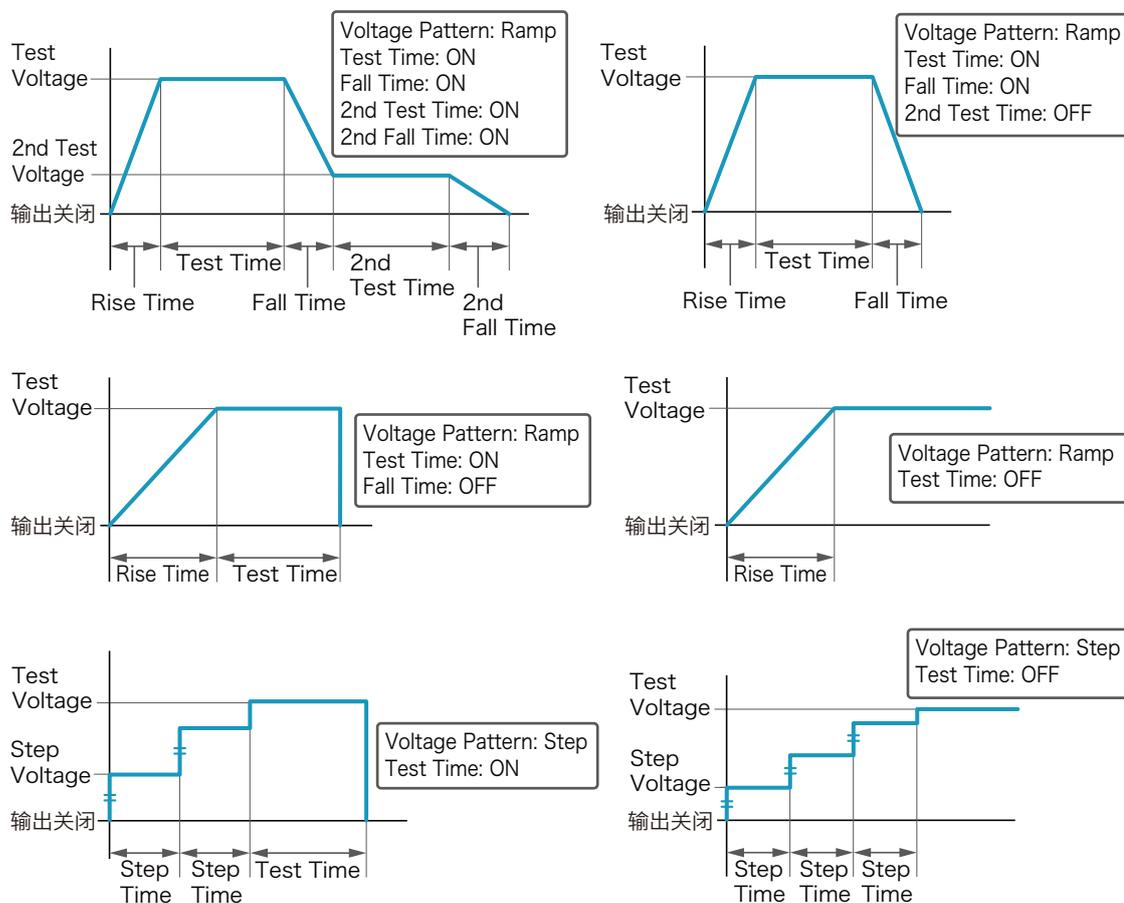
测试条件	概要	参照
测试电压 (Test Voltage/2nd Test Voltage)	施加给 EUT 的电压值。	p.110
极限电压 (Limit Voltage)	施加给 EUT 的上限电压值。	p.113
阶梯电压 (Step Voltage)	在最初的阶梯上施加给 EUT 的电压值。	p.110
电压模式 (Voltage Pattern)	施加给 EUT 的电压模式。	p.110
频率 (Frequency)	测试电压的频率。	p.113
电荷量的上限判断标准值 (Upper Coulomb)	作为上限判断标准的放电电荷量。	p.114
放电次数的上限判断标准值 (Upper Pulse Count)	作为上限判断标准的放电次数。	p.115
放电的阈值 (Pulse Count Threshold)	可作为放电次数计数的电荷量的阈值。	p.116
测试时间 (Test Time/2nd Test Time)	施加测试电压的时间。	p.110
阶梯时间 (Step Time)	达到 Test Voltage 前每 1 个阶梯的时间。	p.110
电压上升时间 (Rise Time)	按 START 开关后达到 Test Voltage 为止的时间。	p.110
电压下降时间 (Fall Time/2nd Fall Time)	从测试电压开始电压下降的时间。	p.110
测量范围 (Range)	选择测量范围。	p.117
判断放电起始电压的电荷量 (Inception Voltage)	设置作为放电起始标准的电荷量。	p.118
判断放电消灭电压的电荷量 (Extinction Voltage)	设置作为放电消灭标准的电荷量。	p.119
带通滤波器 (Band Pass Filter)	选择要通过的频带。	p.120
低通滤波器 (Low Pass Filter)	抑制交流电源产生的噪声。	p.121
电压测量方式 (Voltage Measure)	电压值的测量方法。选择用真的有效值测量还是用峰值测量。	p.122
显示电荷量的峰值 (Display Peakhold)	保持测量到的电荷量的最大值。	p.123
测试前的校准 (Precalibration)	放电电荷量的校准。	p.127
设置图表标尺 (Graph Scale)	图表标尺的显示方法。	p.124
显示放电起始电压 / 放电消灭电压 (Inc/Ext-Volt Marker)	测试结束后, 在图表上显示放电起始电压与放电消灭电压。	p.125
设置图表轴 (Graph Format)	在图表的轴上显示的值。	p.126

设置电压模式 / 测试电压 / 施加时间

施加给 EUT 的电压模式，取决于以下测试条件（电压模式、测试电压、施加时间）的组合。

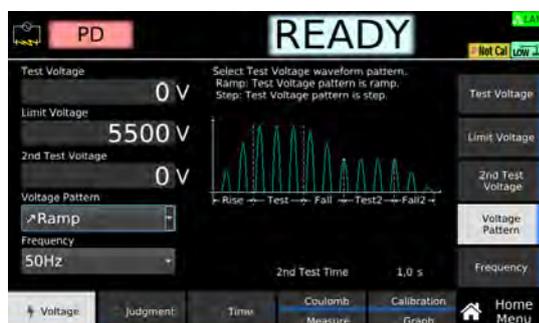
设置值		说明
电压模式 (Voltage Pattern)	Ramp	可以设置有增加及减少斜度的测试电压的模式。
	Step	可以设置阶梯状增加的测试电压的模式。梯级数根据 Test Voltage 与 Step Voltage 的电压值自动计算。
测试电压 (Test Voltage/2nd Test Voltage)		设置施加给 EUT 的测试电压。不能设置超过极限电压 (p.113) 的测试电压。
阶梯电压 (Step Voltage)		将 Volt Pattern 设置为 Step 后, 设置在每 1 阶梯上加载的电压值。不能设置超过极限电压的 (p.113) 的测试电压。
阶梯时间 (Step Time)		将 Voltage Pattern 设置为 Step 后, 设置达到 Test Voltage 为止的每 1 个阶梯的时间。
电压上升时间 (Rise Time)		将 Voltage Pattern 设置为 Ramp 后, 设置按 START 开关后达到 Test Voltage 为止的时间。
测试时间 (Test Time/2nd Test Time)		设置施加测试电压的时间。要想不作 PASS 判断, 在按下 STOP 开关以前持续测试, 则将 Test Time 设为关。
电压下降时间 (Fall Time/2nd Fall Time)		将 Voltage Pattern 设置为 Ramp 后, 设置从测试电压开始电压下降的时间。

■ 测试条件的例



设置电压模式

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Voltage > Voltage Pattern 键。

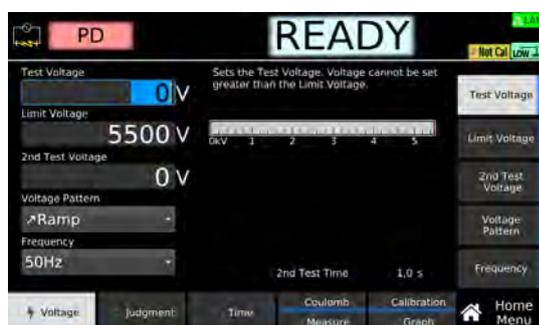


- 2 用旋钮选择 Ramp/Step。
设置完成。

设置测试电压

无法设置超过极限电压 (Limit Voltage) (p.113) 的测试电压。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Voltage > Test Voltage 键。



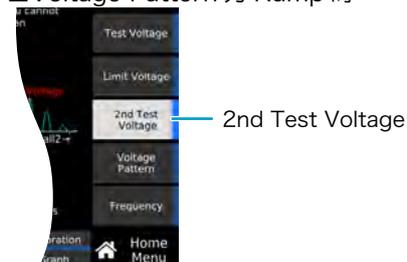
- 2 通过数字键或旋钮输入电压值。

设置范围 (Voltage Pattern 为 Ramp 时): 0 V ~ 5500 V

设置范围 (Voltage Pattern 为 Step 时): 0 V ~ 1000 V

- 3 按 2nd Test Voltage 键或 Step Voltage 键。

■ Voltage Pattern 为 Ramp 时



■ Voltage Pattern 为 Step 时



不需要 2nd Test Voltage 时, 无需更改 2nd Test Voltage 的设置。在电压的施加时间设置中, 请将 2nd Test Time 设为 OFF。

4 通过数字键或旋钮输入电压值。

设置范围：0 V ~ 5500 V

设置完成。

设置电压的施加时间

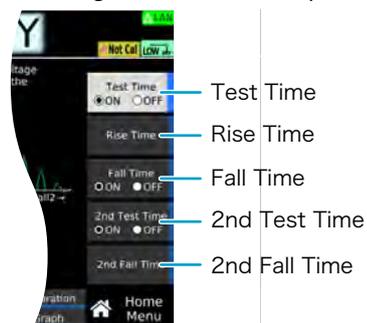
1 在 HOME Menu 界面上按 Time 键。



2 按要设置的测试条件的键。

请参考显示部的图表或 p.110 的图表，根据要创建的模式设置各测试条件。有 ON/OFF 设置的测试条件，每次按键，开 / 关即切换。

■ Voltage Pattern 为 Rump 时



■ Voltage Pattern 为 Step 时



3 用数字键或旋钮输入时间。

Test Time/2nd Test Time 设置范围：0.1 s ~ 1000.0 s

Rise Time/Fall Time/2nd Fall Time/Step Time 设置范围：0.1 s ~ 200.0 s

4 重复步骤 2、步骤 3，设置施加时间。

设置完成。

极限电压 (Limit Voltage)

设置施加给 EUT 的上限电压值。防止由于误操作等而向 EUT 施加超出必要限度的电压。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Voltage > Limit Voltage 键。



- 2 通过数字键或旋钮输入电压值。

设置范围: 0 V ~ 5500 V

设置完成。

频率 (Frequency)

将测试电压的频率设置为 50 Hz 或 60 Hz。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Voltage > Frequency 键。



- 2 用旋钮选择 50 Hz/60 Hz。

设置完成。

电荷量的上限判断标准值 (Upper Coulomb)

设置作为上限判断标准的局部放电的电荷量。测量到 Upper Coulomb 以上的电荷量时变为上限 (Upper-FAIL) 判断。不进行上限判断时，关闭 Upper Coulomb。

1 在 HOME Menu 界面上按 Judgement > Upper Coulomb 键。



2 按 Upper Coulomb 键切换 ON/OFF。

每按一次键就进行一次 Upper Coulomb 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电荷量。

设置范围根据测量范围 (Range) (p.117) 而不同。

设置范围 (100pC 范围): 10.0 pC ~ 100.0 pC

设置范围 (1000pC 范围): 100.0 pC ~ 1000.0 pC

设置范围 (10000pC 范围): 1000 pC ~ 10000 pC

设置完成。

放电次数的上限判断标准值 (Upper Pulse Count)

设置作为上限判断标准的放电次数。测量到 Upper Pulse Count 以上的放电次数时变为上限 (Upper-FAIL) 判断。不进行上限判断时，关闭 Upper Pulse Count。

可作为放电次数计数的电荷量在放电的阈值 (Pulse Count Threshold) (p.116) 中设置。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Judgement > Upper Pulse Count 键。



- 2 按 Upper Pulse Count 键切换 ON/OFF。
每按一次键就进行一次 Upper Pulse Count 的开 / 关切换。
- 3 在设置为 ON 的情况下，通过数字键或旋钮输入放电次数。
设置范围：1 ~ 100000
设置完成。

放电的阈值 (Pulse Count Threshold)

用与测量范围 (p.117) 的比例设置可作为放电次数计数的电荷量的阈值。阈值可在 25 %、50 %、75 % 中选择。测量到 Pulse Count Threshold 以上的电荷量时，作为放电次数计数 1 次。

可以在 Upper Pulse Count (p.115) 中设置放电次数的上限判断标准值。

NOTE 阈值的电荷量根据在 Pulse Count Threshold 中设置的比例与 HIGH VOLTAGE 端子和 LOW 端子上未连接任何设备的状态下的标准值设置。如果在连接了 EUT 的状态下进行测试前的校准 (Precalibration)，阈值的电荷量会相对变高。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Judgement > Pulse Count Threshold 键。



- 2 用旋钮选择阈值。
设置完成。

测量范围 (Range)

设置测量范围。

设置值	说明
100pC	将测量范围设置为 0.0 pC ~ 100.0 pC。
1000pC	将测量范围设置为 0.0 pC ~ 1000.0 pC。
10000pC	将测量范围设置为 0 pC ~ 10000 pC。

1 在 HOME Menu 界面上按 Coulomb 键，直到 Coulomb 被选择。

每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



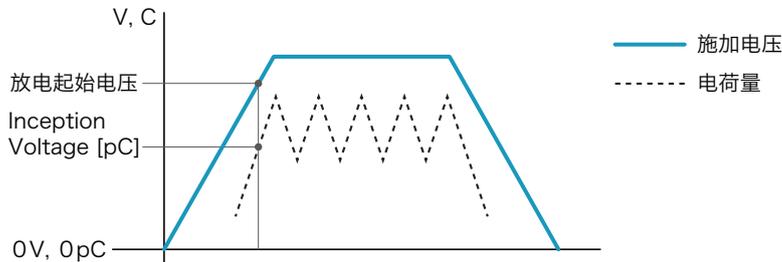
2 按 Range 键，用旋钮选择设置值。



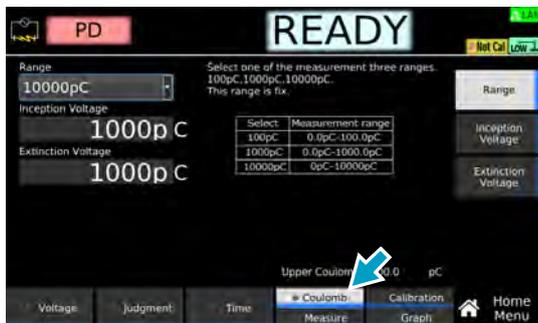
设置完成。

判断放电起始电压的电荷量 (Inception Voltage)

测试开始后首次测量到设置的电荷量时的电压作为放电起始电压检出。



- 1 在 HOME Menu 界面上按 **Coulomb** 键，直到 **Coulomb** 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



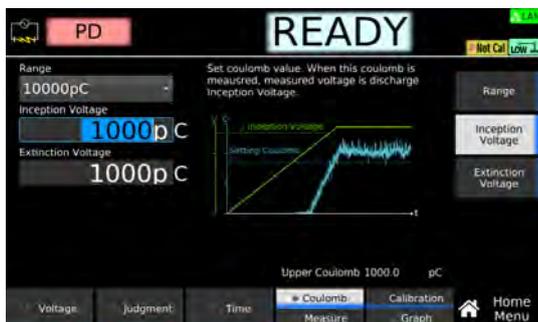
- 2 按 **Inception Voltage** 键，用数字键或旋钮输入电荷量。

设置范围根据测量范围 (Range) (p.117) 而不同。

设置范围 (100pC range): 10.0 pC ~ 100.0 pC

设置范围 (1000pC range): 100.0 pC ~ 1000.0 pC

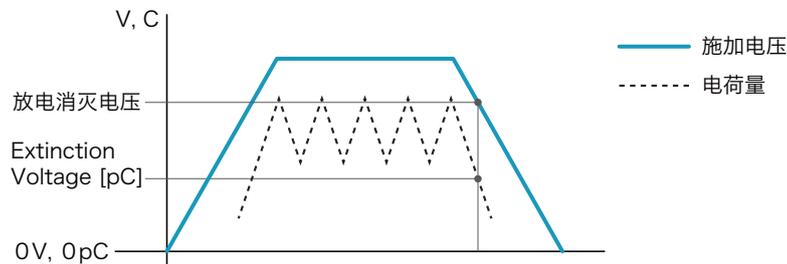
设置范围 (10000pC range): 1000 pC ~ 10000 pC



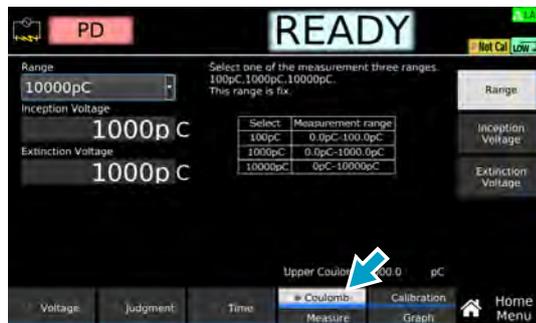
设置完成。

判断放电消灭电压的电荷量 (Extinction Voltage)

放电起始电压后首次测量到设置的电荷量时的电压作为放电消灭电压检出。



- 1 在 HOME Menu 界面上按 Coulomb 键，直到 Coulomb 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



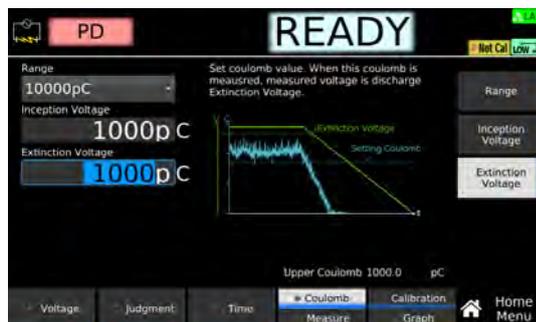
- 2 按 Extinction Voltage 键，用数字键或旋钮输入电荷量。

设置范围根据测量范围 (Range) (p.117) 而不同。

设置范围 (100 pC range): 10.0 pC ~ 100.0 pC

设置范围 (1000 pC range): 100.0 pC ~ 1000.0 pC

设置范围 (10000 pC range): 1000 pC ~ 10000 pC

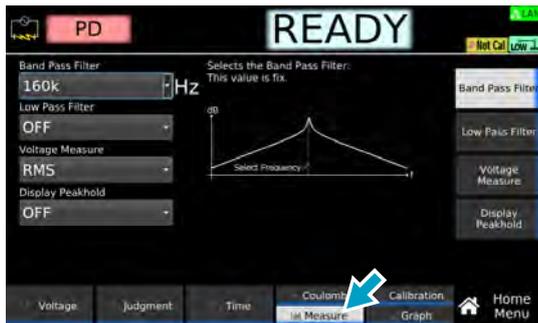


设置完成。

带通滤波器 (Band Pass Filter)

可以用带通滤波器仅使特定的频带通过。从 100 kHz、160 kHz、300 kHz 中选择中心频率。通常请选择 160 kHz。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



- 2 按 Band Pass Filter 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

低通滤波器 (Low Pass Filter)

将 Low Pass Filter 设为开，即可抑制交流电源产生的噪声。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



- 2 按 Low Pass Filter 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



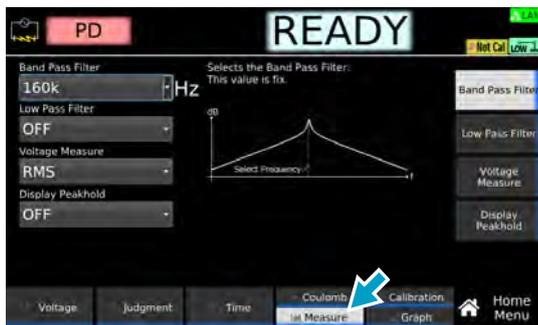
设置完成。

电压测量方式 (Voltage Measure)

设置电压的测量方式。

设置值	说明
RMS	按照真有效值进行测量。
Peak	按照峰值进行测量。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



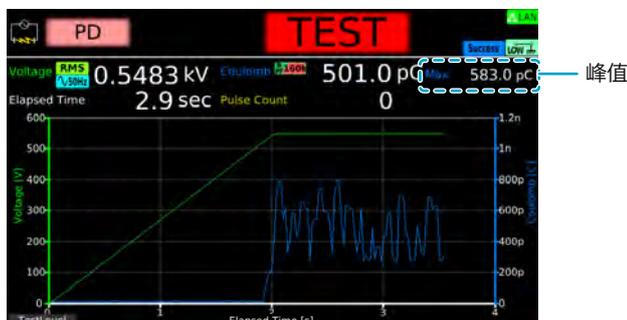
- 2 按 Voltage Measure 键，通过旋钮选择设置值。



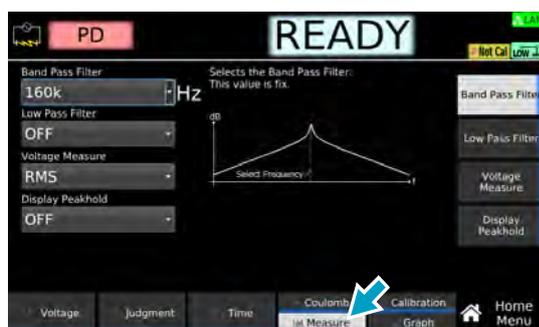
设置完成。

显示电荷量的峰值 (Display Peakhold)

如果将 Peak Hold 设为开，则在测试中及判断结果中显示电荷量的峰值。



- 1 在 HOME Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每按一次键就进行一次 Coulomb 与 Measure 的切换。



- 2 按 Display Peakhold 键，用旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

测试前的校准 (Precalibration)

详细内容参照“测试前的校准” (p.127)。

设置图表标尺 (Graph Scale)

设置图表标尺的显示方法。

设置值	说明
Fixed	固定标尺。各标尺取决于以下设置值。 <ul style="list-style-type: none"> · 电压轴: Test Voltage (p.111) 的值 · 电荷量轴: Range (p.117) 的值 · 时间轴: 施加电压的时间 (p.112)
Auto	根据测量值自动调整标尺。如下所示, 能够在时间轴上显示的时间范围根据 Frequency (p.113) 的设置值而不同。超出范围的旧测量值不显示。 <ul style="list-style-type: none"> · Frequency 为 50Hz 时: 200 秒 · Frequency 为 60Hz 时: 166 秒

1 在 HOME Menu 界面上按 Graph 键, 直到 Graph 被选择。

每按一次键就进行一次 Calibration 与 Graph 的切换。



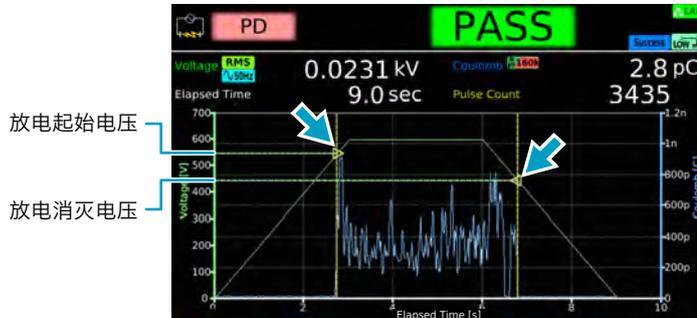
2 按 Graph Scale 键, 通过旋钮选择设置值。



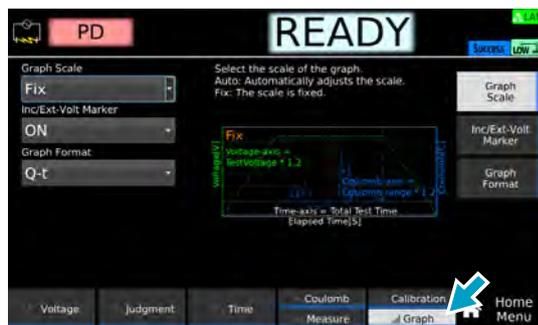
设置完成。

显示放电起始电压 / 放电消灭电压 (Inc/Ext-Volt Marker)

测试结束后，选择是否在图表上显示放电起始电压与放电消灭电压的标记。



- 1 在 HOME Menu 界面上按 Graph 键，直到 Graph 被选择。
每按一次键就进行一次 Calibration 与 Graph 的切换。



- 2 按 Inc/Ext-Volt Marker 键，用旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

设置图表轴 (Graph Format)

设置在图表的轴上显示的值。

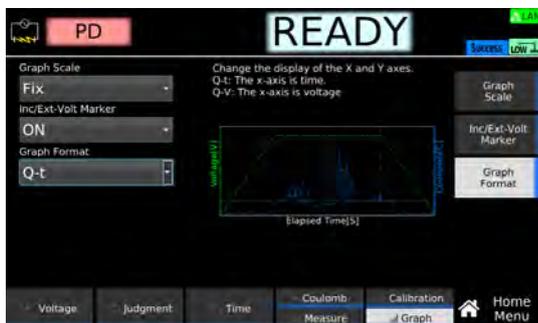
设置值	说明
Q-V	在 Y 轴上显示电荷量、X 轴上显示电压。
Q-t	在 Y 轴上显示电荷量、X 轴上显示时间 (秒)。

1 在 HOME Menu 界面上按 Graph 键，直到 Graph 被选择。

每按一次键就进行一次 Calibration 与 Graph 的切换。



2 按 Graph Format 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

测试前的校准

符合以下任一条件时，需要在局部放电测试前校准放电电荷量（电荷校准）。可以选择测试前自动校准还是手动校准。

- 进行测试当日最初测试之前
- 变更了 EUT 的种类及电缆时
- 即使 EUT 种类相同，EUT 间的静电容量偏差有 10 % 以上时，更换了 EUT 后
- 要进行精度特别好的测量时
- 从上次电荷校准起，环境温度变化已超过 5 °C 时

如果在未进行校准的状态下或者校准失败的状态下开始测试，则变为 Calibration-FAIL。校准的状态在显示部右上方显示。

Not Cal : 未校准。

Execute : 校准中。

Success : 校准成功。

Unsuccess : 校准失败。

测试开始前自动进行电荷校准

在测试开始前，每次自动进行电荷校准。

- 1 在 HOME Menu 界面上按 Calibration > Precalibration 键。



- 2 用旋钮选择 Every。
设置完成。

手动校准电荷

测试前手动校准电荷。

- 1 将本产品的电源打开，预热（通电）30 分钟以上。
- 2 连接本产品和测试导线 (p.38)。
- 3 将测试导线连接至 EUT 的测试处。
- 4 在 HOME Menu 界面上按 Calibration > Precalibration 键。
- 5 用旋钮选择 Once。



- 6 在显示部显示“READY”的状态下按 Execute 键。

如果电荷校准成功，则在显示部的右上方显示 **Success**。

如果电荷校准失败，则在显示部的右上方显示 **Unsuccess**。

电荷校准已完成。

电荷校准失败时

电荷校准失败（Unsuccess）时，请确认 EUT 的静电容量是否已超过 10 nF。能用 TOS9301PD 进行局部放电测试的 EUT 最大静电容量为 10 nF。

开始测试

开始测试

- 1 确认本产品和 EUT 已经正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。



DANGER 指示灯点亮，开始测试。

无法开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

开始测试后的动作

■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

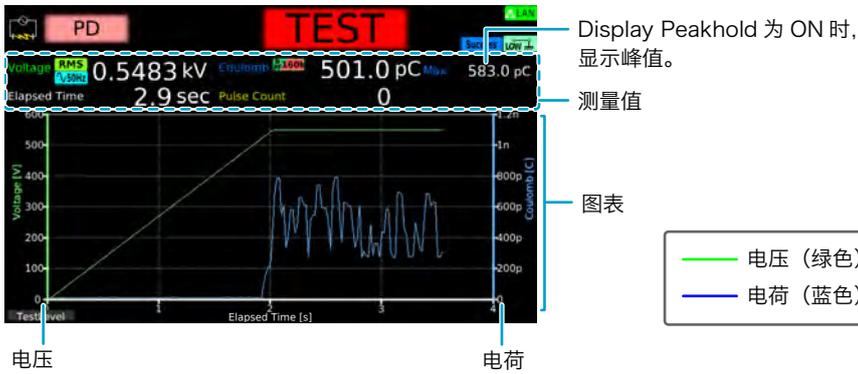
测试过程中 DANGER 指示灯点亮，在显示部的右上显示测试状态。已在输出端子上输出电压时，即使不在测试过程中，DANGER 指示灯也会点亮。



测试状态	说明
TEST	正在测试中
↗RISE	电压上升中
FALL↘	电压下降中

■ 测量值和图表的显示

测试过程中在显示部显示测量值和图表。



■ 显示测试条件

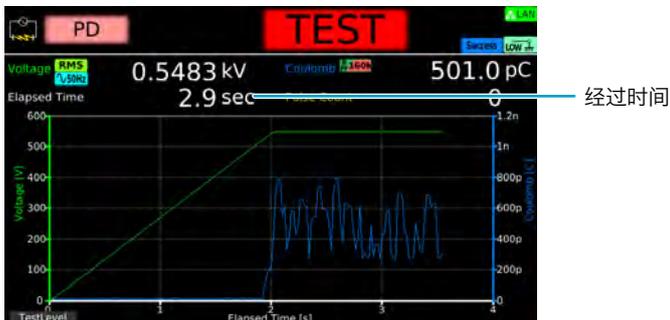
测试过程中显示代表测试条件的图标。



图标	说明
	频率设置 (50 Hz/60 Hz)
	Volt Measure 设置 (RMS/Peak)
	Band Pass Filter 设置 (100 kHz/160 kHz/300 kHz)
	将 Low Pass Filter 设置为 ON 期间

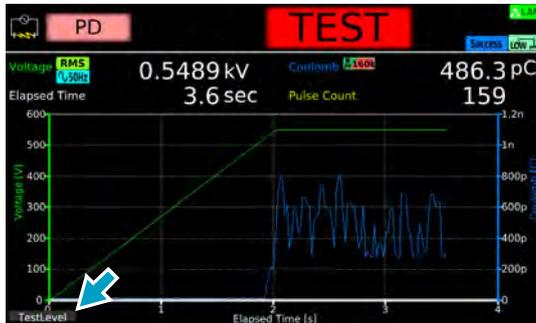
■ 显示经过时间

显示测试开始后经过的时间。显示经过的时间最高不超过 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后固定显示为 3600000.0 秒。



在测试过程中更改电压设置值

在测试过程中，当电压达到 Test Voltage 的设置值时，可以按 Test Level 键，通过数字键或旋钮更改电压值。在 Voltage Pattern 已设置为 Step 时，无法更改测试过程中的电压值。



更改的内容马上反映到测试中，但在显示部的电压值显示里显示测量值。测试结束后，当显示部的右上显示“READY”时，显示更改后的电压设置值。

测试的结束与判断

停止测试

要停止测试时，或在测试时间（Test Time）设为关闭时想要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下所示。

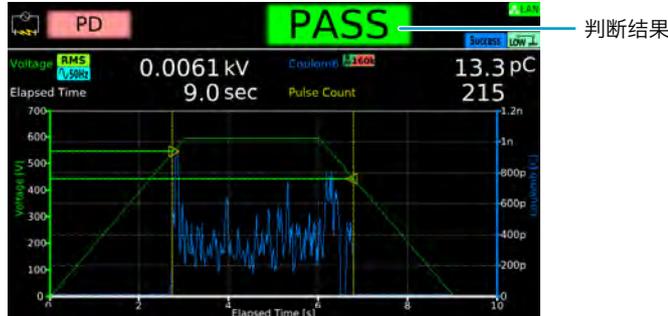
- a. 测量到电流上限判定标准值（50 mA）以上、电荷量的上限判断标准值（Upper Coulomb）以上、或者放电次数的上限判断标准值（Upper Pulse Count）以上的值时。
- b. 按照设置的电压模式，施加电压已结束时。
- c. 按了 STOP 开关时。

无论哪种情况结束测试，显示部的“TEST”显示均会消失。主体内残留的电压一放电，DANGER 指示灯就熄灭。

通过上述的 a. 或 b. 结束时，显示部显示判断结果 (p.133)。

判断的类型与动作

测试一结束，测试状态中即显示判断结果（Upper-FAIL、PASS）。



	Upper-FAIL (Current)	Upper-FAIL (Coulomb)	Upper-FAIL (Pulse)
条件	测量到电流上限判断标准值 (50 mA) 以上的值。	测量值超过电荷量的上限判断标准值 (Upper Coulomb)。	测量值超过放电次数的上限判断标准值 (Upper Pulse Count)。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Upper-FAIL (Current)”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Upper-FAIL (Coulomb)”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Upper-FAIL (Pulse)”。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。

	Calibration-FAIL	PASS
条件	在未校准或者校准失败的状态下开始了测试。	测试中未进行 Upper-FAIL 判断。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示 “Calibration-FAIL”。	在由 Pass Hold 设置的时间之前，测试状态处一直显示 “PASS”。随后解除判断结果。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	鸣响 50 ms (不受 Pass Hold 时间的影响)。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直同时输出 U FAIL 信号与 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 PASS 信号。

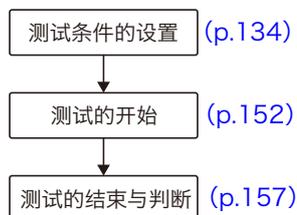
解除判断结果

一按 STOP 开关，即变为能够开始测试的状态。

接触电流测试

支持机型：**9303LC**

关于漏电流（LC）测试的接触电流（TC），对测试条件的设置、开始测试、结果确认方法进行说明。
各设置和测试的流程如下。

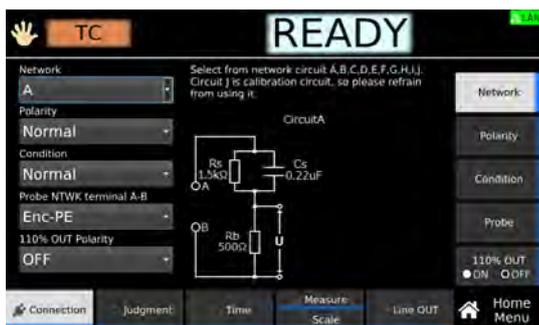


设置测试条件

对接触电流（TC）的测试条件概要和设置方法进行说明。

显示设置界面（Home Menu）

- 1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 LC > TC 键。
显示 TC 的测试条件设置界面 (Home Menu)。



请参照测试条件的概要 (p.135)，设置必要的条件。

测试条件概要

可在 TC 中设置的测试条件如下。

测试条件	概要	参照
网络 (Network)	选择在测试中使用的测量回路网。	p.136
电源线的极性 (Polarity)	向 EUT 供电的电源线的极性。	p.137
单一故障模式 (Condition)	选择 EUT 的单一故障状态。	p.138
探头的连接位置 (Probe)	测试导线或探头连接到 EUT 上的位置。	p.139
从 110% 端子输出 (110% OUT)	从 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。	p.140
上限判断标准值 (Upper)	作为上限判断标准的电流值。	p.141
下限判断标准值 (Lower)	作为下限判断标准的电流值。	p.142
判断延迟时间 (Judge Delay)	从按 START 开关到开始判断的时间。	p.143
测试时间 (Test Time)	从开始测试到测试结束的时间。	p.144
测量范围 (Range)	选择测量范围。	p.145
测量模式 (Measure Mode)	电流值的测定方式。从峰值测量、有效值测量、DC 测量中选择。	p.147
电压表的频带扩展 (VoltMeter BandWidth)	将本产品内部电压表的频带设为 IEC 60601 所要求的 0.1 Hz ~ 1 MHz。	p.148
显示峰值 (Display Peakhold)	显示测试过程中电流的最大值。	p.149
测量检查 (Measure Check)	在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。	p.281
补偿 (Offset)	对引起误差的电流值进行补偿。	p.150
电压值的换算 (Conv Voltage)	以向 EUT 供电的电压和当时的测量电流值为基础，显示按任意电压值换算出来的电流值。	p.151
EUT 的动作确认 (Line OUT)	为了在测试前确认 EUT 的动作而从 AC LINE OUT 临时输出电压。	p.282

网络 (Network)

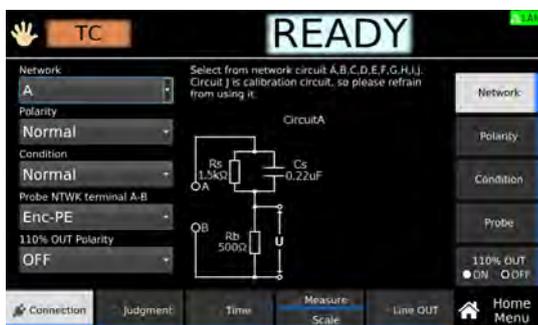
设置在测试中使用的测量回路网。

设置 B-U1、B-U2 时，请使用输出电压相当于 EUT 额定电压 110 % 的隔离变压器。

设置值	用途示例
A	IEC 60990 图 3 U1 测量
B-U1	IEC 60990 图 4 U2 测量
B-U2	IEC 60990 图 4 U1 测量
C	IEC 60990 图 5 U3 测量
D	电气用品安全法 单频用
E	电气用品安全法 多频用
F	IEC 61029、UL
G	IEC 60745
H	IEC 61010-1、IEC 61010-1 Wet condition
I	IEC 60601-1
J	校正用。请勿使用。

⚠ 注意 如将 Network 设为 J，并在 A 端子和 B 端子间施加 10 V 以上电压，则测量回路有可能损坏。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Network 键。



2 通过旋钮选择设置值。

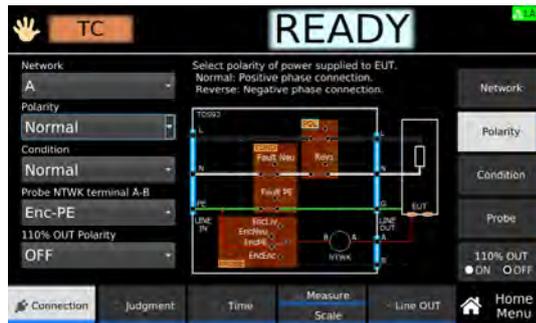
设置完成。

电源线的极性 (Polarity)

设置向 EUT 供电的电源线的极性。

设置值	说明
Normal	通过正极进行供电。
Reverse	通过负极进行供电。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Polarity 键。



2 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

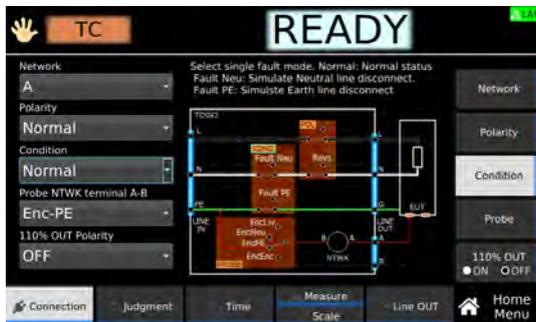
单一故障模式 (Condition)

模拟 EUT 的单一故障状态。

设置值	说明
Normal	正常状态。
Fault Neu	电源线（中性线）的断线状态。
Fault PE	保护接地线的断线状态。

测试 Class II 设备时，即使选择 Fault PE 也没有效果。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Condition 键。



2 通过旋钮选择设置值。

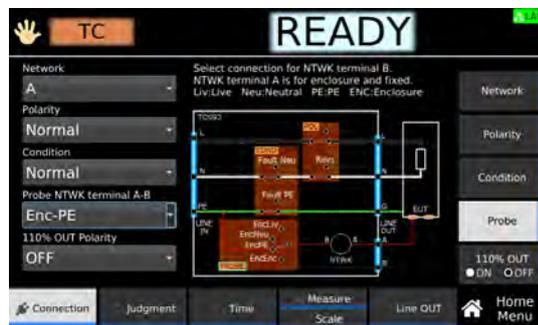
设置完成。

探头的连接位置 (Probe)

设置测试导线或探头的连接位置。

设置值	说明
Enc-Liv	测量外被覆层与电源线（载电）之间。请将 A 端子的测试导线或探头连接到外被覆层上。
Enc-Neu	测量外被覆层与电源线（中性线）之间。请将 A 端子的测试导线或探头连接到外被覆层上。
Enc-PE	测量外被覆层和地线之间。请将 A 端子的测试导线或探头连接到外被覆层上。
Enc-Enc	测量外被覆层和外被覆层之间。请将 A 端子、B 端子的测试导线或探头分别连接到外被覆层的 2 处位置上。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Probe 键。



2 通过旋钮选择设置值。

设置完成。

从 110%端子输出 (110% OUT)

通过将 110% OUT 设为打开, 设置极性, 测试过程中就会从前面板的 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。

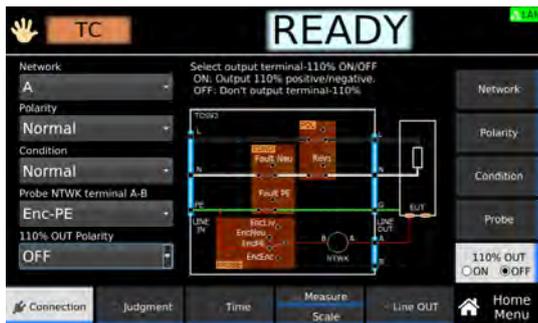
通过预先在后面板的 AC LINE IN 输入端口上输入 EUT 额定值 110% 的电压, 即可加载考虑了商用电源偏差的电压。

110% OUT 为打开时, 则在显示部的右上方显示 **110%**。

设置值	说明
Normal	从 110% 端子用正极将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。
Reverse	从 110% 端子用负极将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。

警告 有触电的危险。在将 110% OUT 设为 ON 的情况下, 测试过程中请勿用手触碰与 110% 端子相连的测试导线的前端。在测试过程从 110% 端子输出高压。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > 110% OUT 键。



2 按 110% OUT 键, 进行 ON/OFF 切换。

每按一次键就进行一次 110% OUT 的开 / 关切换。

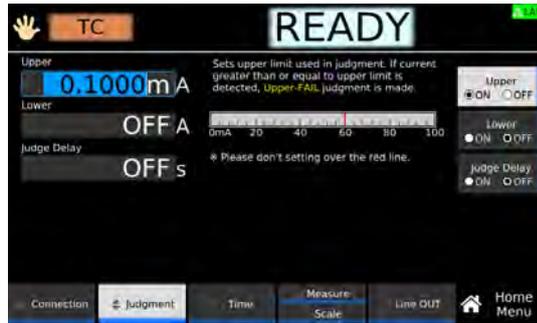
3 在设置为 ON 的情况下, 通过旋钮选择极性。

设置完成。

上限判断标准值 (Upper)

设置作为上限判断标准的电流值。测量到超出 Upper 的电流时，成为上限判断 (Upper-FAIL)。不进行上限判断时，关闭 Upper。

1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Upper 键。



2 按 Upper 键，切换 ON/OFF。

每按一次键就进行一次 Upper 的开 / 关切换。

3 在设置为 ON 的情况下，通过数字键盘或旋钮输入电流值。

设置范围请参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

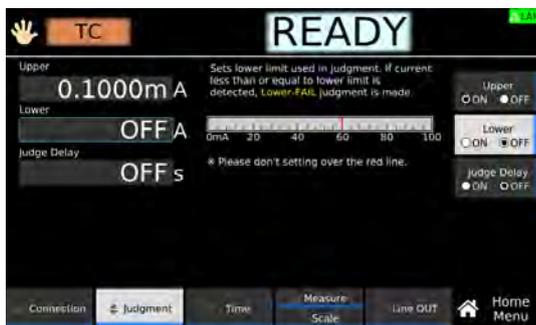
设置完成。

下限判断标准值 (Lower)

设置作为下限判断标准的电流值。测量到低于 Lower 的电流时，成为下限判断 (Lower-FAIL)。不进行下限判断时，关闭 Lower。

NOTE 通常情况下，即使是质量优秀的 EUT，也会有一定程度的漏电流流过。如果设置为比 EUT 固有漏电流还略小的数值，可有助于检测到测试导线的断线和连接不良，从而进行可靠性更高的测试。

1 Home Menu 界面上按 Judgment > Lower。



2 按 Lower 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Lower 的开 / 关切换。

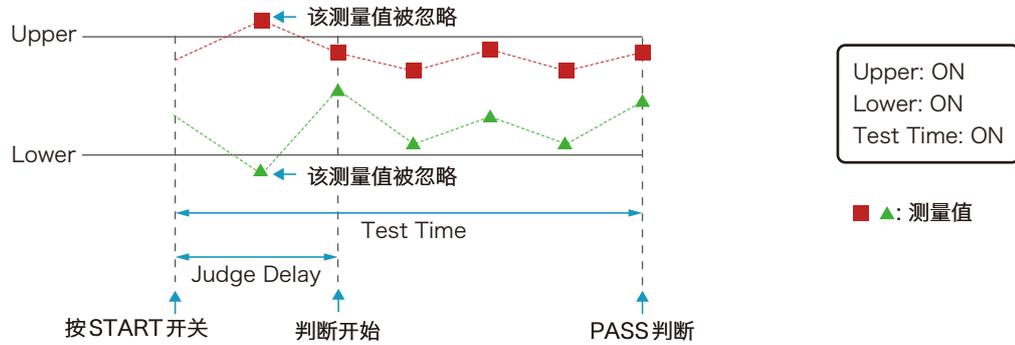
3 在设置为 ON 的情况下，通过数字键盘或旋钮输入电流值。

设置范围请参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

判断延迟时间 (Judge Delay)

如将从按 START 开关至开始判断的时间（判断延迟时间）设为大于 EUT 的启动时间，则可以在 EUT 的稳态下评估测量值。Judge Delay 过程中的测量值被忽略，对判断没有影响。不设置判断延迟时间时，将 Judge Delay 设为关闭。



1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Judge Delay 键。



2 按 Judge Delay 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键就进行一次 Judge Delay 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围：1 s ~ 1000 s

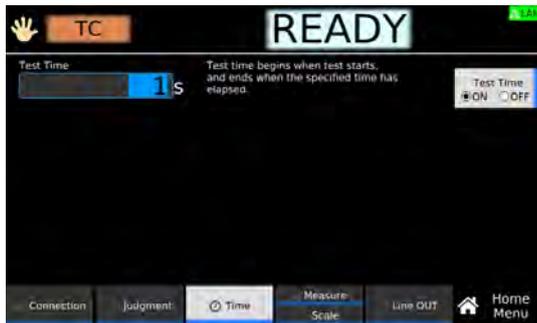
设置完成。

测试时间 (Test Time)

设置测试时间的开 / 关。

设置值	说明
ON	设置从按下 START 开关至测试结束的时间。如在测试过程中未做出上限判断 (Upper-FAIL) 和下限判断 (Lower-FAIL) 则成为 PASS 判断。
OFF	在按 STOP 开关停止之前一直进行测试。不进行 PASS 判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Test Time 键。



2 按 Test Time 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Test Time 的开 / 关切换。

3 设置为 ON 时，通过数字键盘或旋钮输入时间。

设置范围：1 s ~ 1000 s

设置完成。

测量范围 (Range)

设置测量范围。

设置值	说明
Auto	根据测量值自动切换量程。
Fix	通过设置 Network、Upper、Measure Mode，将测量范围固定为 Range 1 ~ 4。请参照以下的“设置为 Fix 时的测量范围”。

■ 设置为 Fix 时的测量范围

Network	Upper		测量范围*1
	Measure Mode: Peak	Measure Mode: RMS (AC+DC)、 RMS (AC)、DC	
A、B、C、H	0.1 μ A ~ 85 μ A	0.1 μ A ~ 60 μ A	Range 1
	86 μ A ~ 850 μ A	61 μ A ~ 600 μ A	Range 2
	851 μ A ~ 8.50 mA	601 μ A ~ 6.00 mA	Range 3
	8.51 mA ~ 85.0 mA	6.01 mA ~ 60.0 mA	Range 4
D、E、I	0.1 μ A ~ 42.4 μ A	0.1 μ A ~ 30 μ A	Range 1
	42.5 μ A ~ 424 μ A	31 μ A ~ 300 μ A	Range 2
	425 μ A ~ 4.50 mA	301 μ A ~ 3.00 mA	Range 3
	45.1 mA ~ 45.0 mA	3.01 mA ~ 30.0 mA	Range 4
F	0.1 μ A ~ 28.2 μ A	0.1 μ A ~ 20 μ A	Range 1
	28.3 μ A ~ 282 μ A	20.1 μ A ~ 200 μ A	Range 2
	283 μ A ~ 3.00 mA	201 μ A ~ 2.00 mA	Range 3
	3.01 mA ~ 30.0 mA	2.01 mA ~ 20.0 mA	Range 4
G	0.1 μ A ~ 21.2 μ A	0.1 μ A ~ 15 μ A	Range 1
	21.3 μ A ~ 212 μ A	15.1 μ A ~ 150 μ A	Range 2
	213 μ A ~ 2.12 mA	151 μ A ~ 1.50 mA	Range 3
	2.13 mA ~ 22.5 mA	1.51 mA ~ 15.0 mA	Range 4

*1. 各量程的测量范围请参照规格 (p.301)。

■ 设置步骤

- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。
每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



- 2 按 Range 键，通过旋钮选择设置值。
设置完成。

测量模式 (Measure Mode)

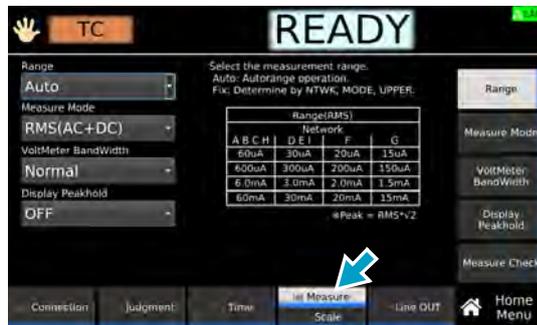
设置电流的测量方式。根据设置，在测试过程中显示图标。

设置值	说明	图标
Peak	测量波形的峰值。 ^{*1}	
RMS (AC+DC)	通过实际有效值测量直流成分和交流成分。	
RMS (AC)	通过实际有效值仅测量交流成分。	
DC	除去交流成分，仅测量直流成分。	

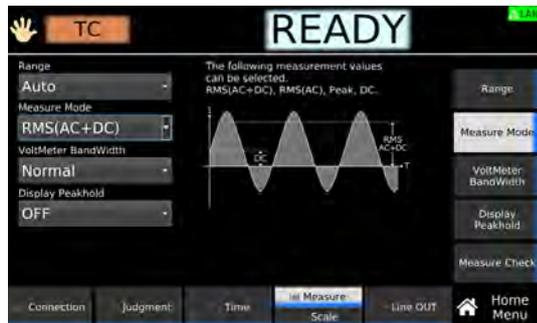
*1. 已将测量模式设置为 Peak 时，测量时可能会受到外围设备等通过连接在本产品上的控制用通信电缆产生的噪声的影响。特别是要测量小电平的电流时，建议在通信电缆上安装市售的夹紧式铁芯等。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Measure Mode 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

电压表的频带扩展 (VoltMeter BandWidth)

设置是否扩展本产品内部电压表的频带。根据设置，在测试过程中显示图标。

设置值	说明	图标
Normal	使用通常的频带 (15 Hz ~ 1 MHz)。	
Expand	使用 IEC 60601 所要求的扩展频带 (0.1 Hz ~ 1 MHz)。要想准确测量低频成分，请将测试时间 (Test Time) 设为 120 秒以上。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 VoltMeter BandWidth 键，通过旋钮选择设置值。



设置完成。

显示峰值 (Display Peakhold)

如打开 Display Peakhold，则在测试过程中显示所测量的电流的峰值。判断也按电流的峰值来进行。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选中。
每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



- 2 按 Display Peakhold 键，通过旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

测量检查 (Measure Check)

在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。详细情况请参照“测量检查” (p.281)。

补偿 (Offset)

即使在 EUT 未工作的情况下，由于配线等因素，有时也会测量到一定程度的电流。如将 Offset 设为打开，则可对导致这类误差的电流值进行补偿。如打开 Offset，则在测试过程中显示 **Offset**。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Offset 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键，就进行一次 Offset 的开 / 关切换。



3 设置为 ON 时，通过以下方法设置 Offset 的值。

目的	操作方法
测量 Offset 的值，自动进行设置	按 Auto Measure 键 > 将测试导线连接到本产品上，把测试导线释放 > 按 START 开关。测量值一稳定，就按 STOP 开关。 Offset 的值自动被设置。
手动设置 Offset 的值	通过数字键盘或旋钮输入数值。 设置范围请参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

电压值的换算 (Conv Voltage)

将 Conv Voltage 设为打开后，以向 EUT 供电的电压和当时的测量电流值为基础，显示按任意电压值换算出来的电流值。判断也按换算后的电流值来进行。在设置为打开的情况下，测试过程中显示 **CONV**。

NOTE 如将 Conv Voltage 的设置值设定为从 AC LINE OUT 端子向 EUT 施加的电压值的 5 倍以上，则在测试过程中测量值显示 “+ Over”。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选中。

每按一次键就进行一次 Measure 和 Scale 的切换。



2 按 Conv Voltage 键，进行 ON/OFF 切换。

每按一次键就进行一次 Conv Voltage 的开 / 关切换。



3 在设置为 ON 的情况下，通过数字键盘或旋钮输入电压值。

设置范围：80.0 V ~ 300.0 V

设置完成。

EUT 的动作确认 (Line OUT)

在测试前确认 EUT 的动作。详细情况请参照“EUT 的动作确认” (p.282)。

开始测试

建议在执行测试前进行启动检查 (p.281)。

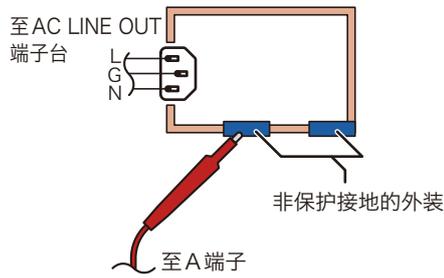
将测试导线连接到 EUT 上

将测试导线连接到 EUT 的测试位置上。关于向本产品和 EUT 供电的电源线、本产品和测试导线的连接，请参照“漏电流测试的连接”(p.41)。

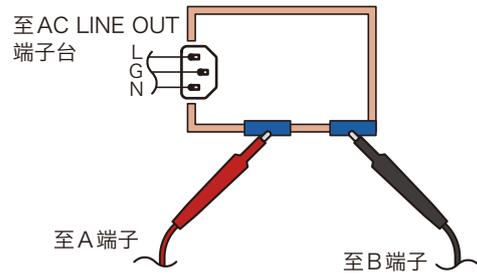
在接触电流测试中，根据测试条件的“探头的连接位置(Probe)”(p.139)和“单一故障模式(Condition)”(p.138)的设置、EUT 的触电保护等级的不同，在 EUT 上的测试位置也不同。连接到 A 端子的测试导线(测试导线 A)、连接到 B 端子的测试导线(测试导线 B)的连接对象如下所示。

测试条件		测试导线的连接对象		
Probe	Condition	Class I 设备或 Class 0I 设备	Class II 设备	
Enc-Liv Enc-Neu	Normal	将测试导线 A 连接到未进行保护接地的外被覆层(例 1)。	将测试导线 A 连接到外被覆层。	
	Enc-PE	Normal	将测试导线 A 连接到外被覆层(例 3)。	将测试导线 A 连接到外被覆层。
Enc-Enc	Fault Neu	Fault PE	将测试导线 A 连接到外被覆层。在将 110% OUT 设为打开的情况下，将测试导线 110% 连接到未进行保护接地的信号输入输出部。	—
	Normal	Fault Neu	将测试导线 A 和 B 连接到未进行保护接地的 2 处已经被绝缘的外被覆层(例 2)。	将测试导线 A 和 B 连接到 2 处已经被绝缘的外被覆层。在将 110% OUT 设为打开的情况下，将测试导线 110% 连接到未进行保护接地的信号输入输出部。
	Fault PE	Fault PE	将测试导线 A 和 B 连接到未进行保护接地的 2 处已经被绝缘的外被覆层(例 2)，或未进行保护接地的外被覆层与进行了保护接地的外被覆层。在将 110% OUT 设为打开的情况下，将测试导线 110% 连接到未进行保护接地的信号输入输出部(例 4)。	—

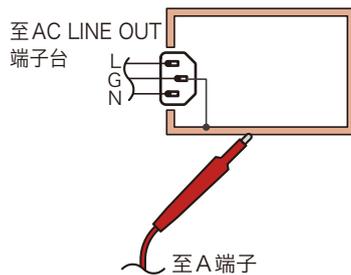
■ 连接示例



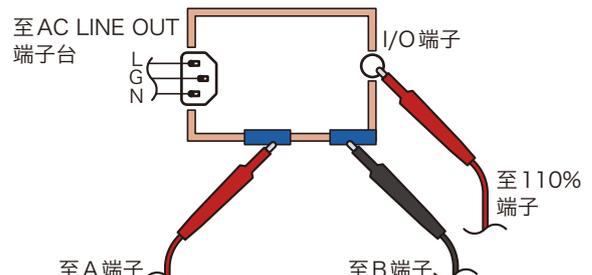
例 1) 外装和电源线间、或外装和接地间



例 2) 外装和外装间



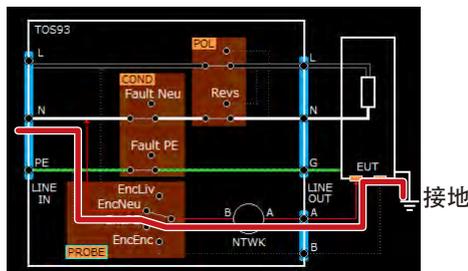
例 3) 外装和接地间



例 4) 外装和外装间 (加载 110% 电压)

接地检查

在将测试条件的“探头的连接位置 (Probe)” (p.139) 设置为“Enc-Liv”或“Enc-Neu”时，测试导线 A 在本产品内部通过网络连接到电源线 (L 或 N) 上。因此，如果误将测试导线 A 连接到已经接地的 EUT 的外被覆层上，将会导致电源线通过网络形成接地，非常危险。



为确保测试安全，需要预先确认测量点未接地。

接地检查将自动进行这一确认。按过 START 开关后，开始测试之前在测试导线 A 和地线之间流过弱电流，通过测量这一电流来确认测量点是否接地。

如果测量点已经接地，按 START 开关后将在显示部的上方显示“Contact-FAIL”，停止测试。在 Contact-FAIL 被解除之前，SIGNAL I/O 连接器的 U FAIL 信号和 L FAIL 信号同时变为打开。要解除 Contact-FAIL，请按 STOP 开关。



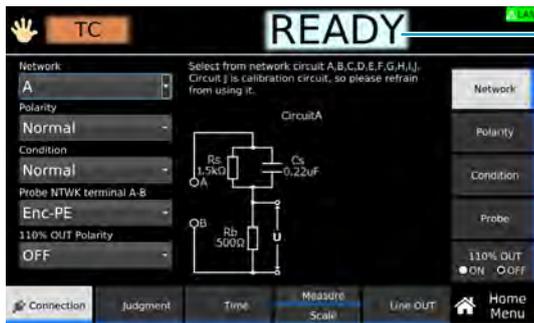
注意

请务必先将测试导线连接到测量点，然后再按 START 开关。如果在按过 START 开关后将测试导线连接到测量点，则测量点会被判断为未设置，接地检查通过。也无法防止误连接。

开始测试

警告 有触电的危险。在使用测试导线时，请勿将手触碰到导线的顶端。

- 1 确认本产品和 EUT 已经正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。



READY 图标



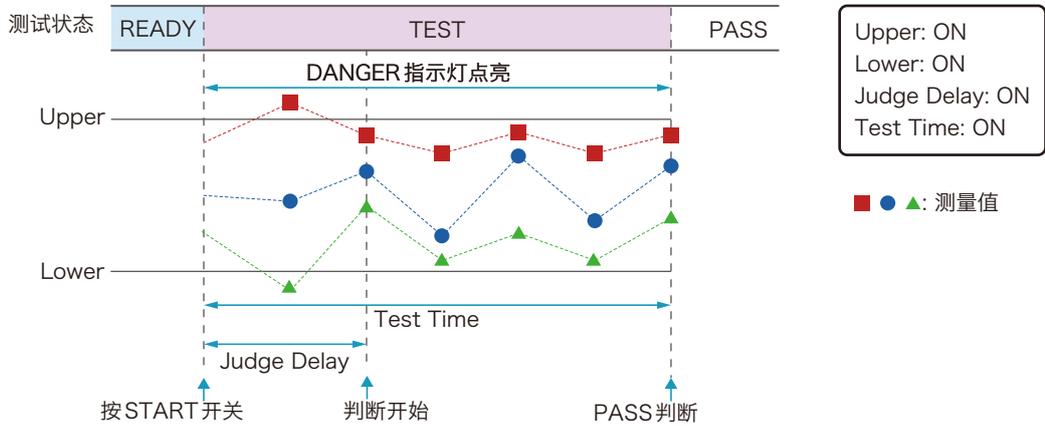
在显示部的右上显示“TEST”，开始测试。

不开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

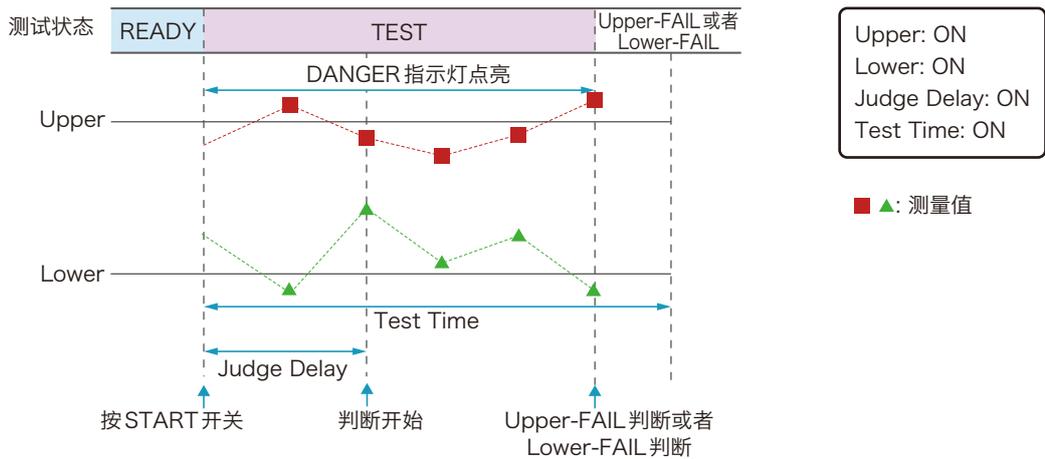
开始测试后的动作

显示开始测试后的动作示例。

■ PASS判断例



■ FAIL判断例



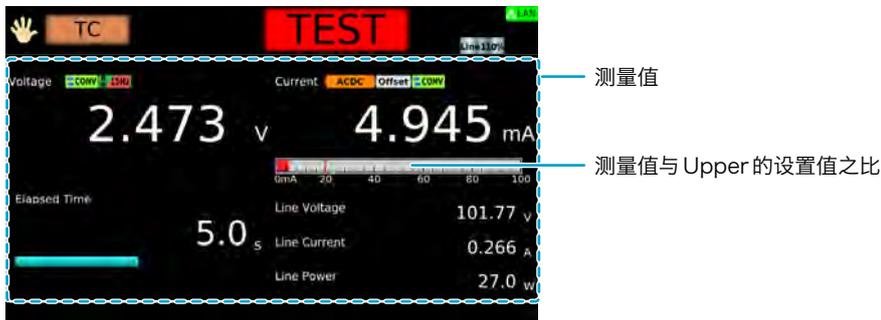
■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

测试过程中 DANGER 指示灯点亮，在显示部的右上显示测试状态。



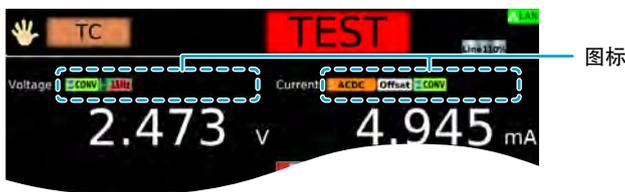
■ 显示测量值

测试过程中在显示部显示测量值。



■ 显示测试条件

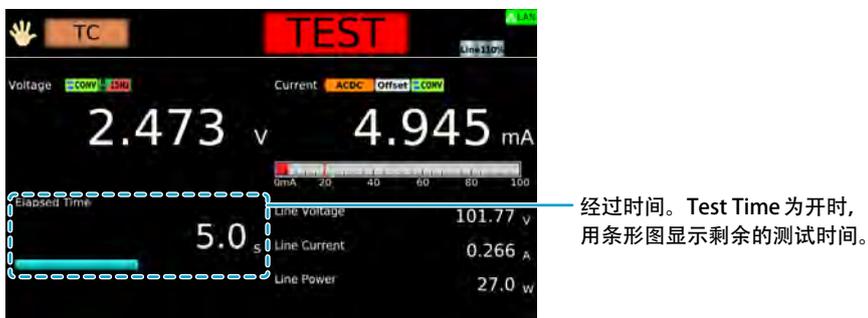
测试过程中显示代表测试条件的图标。



图标	说明
	VoltMeter BandWidth 设置 (Normal/Expand)
	补偿设置中
	Measure Mode 设置 (Peak/RMS (AC+DC) /RMS (AC) /DC)
	正在将 Conv Voltage 设置为 ON

■ 关于测试时间 (Test Time) 的显示

在测试过程中显示“TEST”，显示经过的时间。Test Time 设为打开时，通过条形图显示剩余的测试时间。Test Time 设为关闭时，显示经过的时间最高不超过 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后固定显示为 3600000.0 秒。



测试的结束与判断

停止测试

要停止测试时，或在测试时间（Test Time）设为关闭时想要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下。

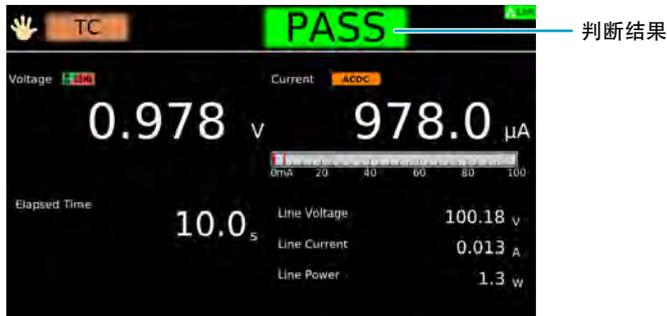
- a. 测量到高于上限判断标准值（Upper），或低于下限判断标准值（Lower）的电流时。
- b. 在将测试时间（Test Time）设为打开的情况下，测试时间已到时。
- c. 按过 STOP 开关时。

无论哪种情况结束测试，显示部的“TEST”显示均会消失。

通过上述的 a. 或 b. 结束时，显示部显示判断结果 (p.158)。

判断的类型与动作

测试一结束，就在测试状态处显示判断结果。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL
条件	测量到了高于上限判断标准值 (Upper) 的电流。	测量到了低于下限判断标准值 (Lower) 的电流。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Upper-FAIL”。	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Lower-FAIL”。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	在解除判断结果前持续鸣响。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直输出 U FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 L FAIL 信号。

	Contact-FAIL	PASS
条件	已将 Probe 设置为 Enc-Liv 或 Enc-Neu，测量点已接地时。	测试中未能进行 Upper-FAIL、Lower-FAIL 或者 Contact-FAIL 追加判断。
显示部	在解除判断结果前，测试状态处一直显示“Contact-FAIL”。	在由 Pass Hold 设置的时间之前，测试状态处一直显示“PASS”。随后解除判断结果。
蜂鸣器	在解除判断结果前持续鸣响。	鸣响 50 ms (不受 Pass Hold 时间的影响)。
SIGNAL I/O 连接器	在解除判断结果前，一直同时输出 U FAIL 信号与 L FAIL 信号。	在解除判断结果前，一直输出 PASS 信号。

解除判断结果

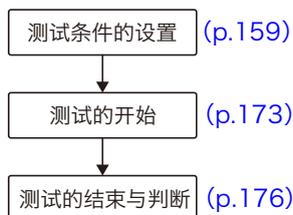
一按 STOP 开关，判断结果即被解除，变为可以开始测试的状态。

保护导体电流测试

支持机型: **9303LC**

关于漏电流 (LC) 测试的保护导体电流 (PCC)，以下说明测试条件的设置、测试的开始、结果的确认方法。

各设置和测试的流程如下。

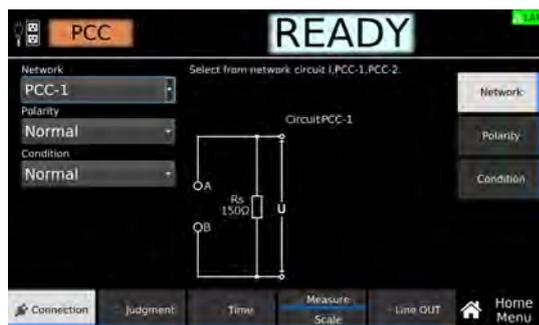


测试条件的设置

以下说明保护导体电流 (PCC) 的测试条件概要和设置方法。

显示设置界面 (Home Menu)

- 1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 LC > PCC 键。
显示 PCC 的测试条件的设置界面 (Home Menu)。



请参照测试条件概要 (p.160) 设置必要的条件。

测试条件概要

可在 PCC 上设置的测试条件如下所示。

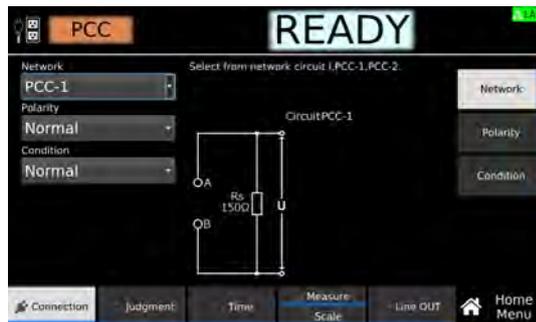
测试条件	概要	参照
网络 (Network)	选择在测试中使用的测量回路网。	p.161
电源线的极性 (Polarity)	供给 EUT 的电源线的极性。	p.162
单一故障模式 (Condition)	选择 EUT 的单一故障状态。	p.162
上限判断标准值 (Upper)	作为上限判断标准的电流值。	p.163
下限判断标准值 (Lower)	作为下限判断标准的电流值。	p.164
判断延迟时间 (Judge Delay)	按 START 开关后到开始判断为止的时间。	p.165
测试时间 (Test Time)	测试开始到测试结束为止的时间。	p.166
测量范围 (Range)	选择测量范围。	p.167
测量模式 (Measure Mode)	电流值的测量方法。选择峰值测量、有效值测量、DC 测量。	p.168
电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)	将本产品内部电压表的带宽设置为 IEC 60601 要求的 0.1 Hz ~ 1 MHz。	p.169
峰值的显示 (Display Peakhold)	测试中显示电流的最大值。	p.170
测量检查 (Measure Check)	在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。	p.281
补偿 (Offset)	补偿引起误差的电流值。	p.171
电压值的换算 (Conv Voltage)	依据供给 EUT 的电压和此时的测量电流值，显示将任意电压值换算后的电流值。	p.172
EUT 的动作确认 (Line OUT)	为在测试前确认 EUT 的动作，从 AC LINE OUT 临时输出电压。	p.282

网络 (Network)

设置在测试中使用的测量回路网。

设置值	用途例
I	测量医用设备的接地漏电流
PCC-1	保护导体电流的测量
PCC-2	IEC 60598-1

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Network 键。



2 用旋钮选择设置值。

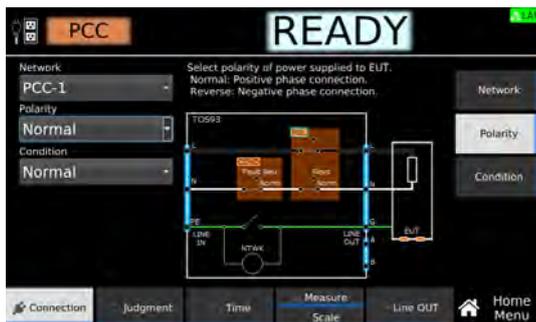
设置完成。

电源线的极性 (Polarity)

设置供给 EUT 的电源线的极性。

设置值	说明
Normal	用正极供给电源。
Reverse	用负极供给电源。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Polarity 键。



2 用旋钮选择设置值。

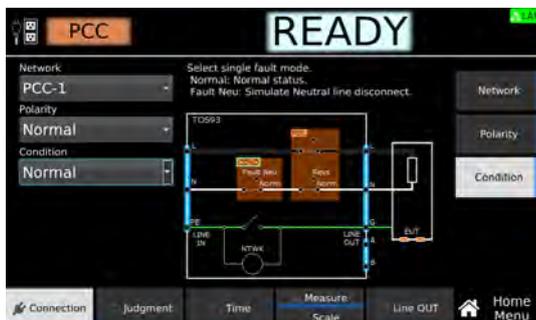
设置完成。

单一故障模式 (Condition)

模拟 EUT 的单一故障状态。

设置值	说明
Normal	正常状态。
Fault Neu	电源线（中性线）的断线状态。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Condition 键。



2 用旋钮选择设置值。

设置完成。

上限判断标准值 (Upper)

设置作为上限判断标准的电流值。测量到 Upper 以上的电流时变为上限判断 (Upper-FAIL)。不进行上限判断时，将 Upper 设为关。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Upper 键。



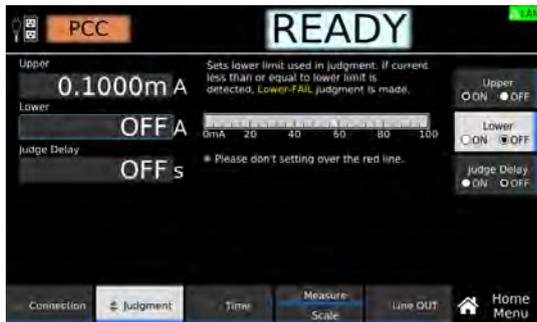
- 2 按 Upper 键切换 ON/OFF。
每次按键，Upper 的开 / 关即切换。
- 3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电流值。
设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。
设置完成。

下限判断标准值 (Lower)

设置作为下限判断标准的电流值。测量到 Lower 以下的电流时变为下限判断 (Lower-FAIL)。不进行下限判断时，将 Lower 设为关。

NOTE 通常，即使合格的 EUT 也有某种程度的漏电流。如果设置成稍小于该 EUT 固有漏电流的值，将有助于检测测试导线的断线或连接不良，使测试的可靠性更高。

1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Lower 键。



2 按 Lower 键切换 ON/OFF。

每次按键，Lower 的开 / 关即切换。

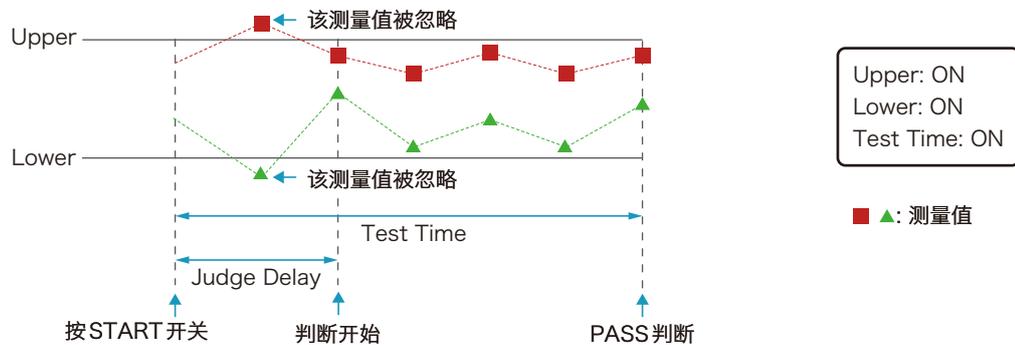
3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电流值。

设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

判断延迟时间 (Judge Delay)

如果将按 START 开关后到判断开始为止的时间（判断延迟时间）设置为超过 EUT 的启动时间，就能评价 EUT 的稳态中的测量值。Judge Delay 中的测量值被忽略，对判断无影响。不设置判断延迟时间时，将 Judge Delay 设为关。



1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Judge Delay 键。



2 按 Judge Delay 键切换 ON/OFF。

每次按键，Judge Delay 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入时间。

设置范围：1 s ~ 1000 s

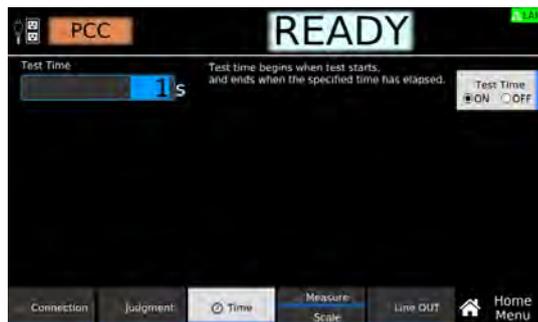
设置完成。

测试时间 (Test Time)

设置测试时间的开 / 关。

设置值	说明
ON	设置按下 START 开关后到测试结束为止的时间。如果测试中未做出上限判断 (Upper-FAIL) 或下限判断 (Lower-FAIL)，则判断为 PASS。
OFF	按 STOP 开关后持续测试，直到中止。不进行 PASS 判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Test Time 键。



2 按 Test Time 键切换 ON/OFF。

每次按键，Test Time 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入时间。

设置范围：1 s ~ 1000 s

设置完成。

测量范围 (Range)

设置测量范围。

设置值	说明
Auto	根据测量值自动切换范围。
Fix	根据 Network、Upper、Measure Mode 的设置不同，测量范围固定为 Range 1 ~ 4。请参照以下的“设置为 Fix 时的测量范围”。

■ 设置为 Fix 时的测量范围

Network	Upper		测量范围*1
	Measure Mode: Peak	Measure Mode: RMS (AC+DC)、RMS (AC)、DC	
I	0.1 μ A ~ 42.4 μ A	0.1 μ A ~ 30 μ A	Range 1
	42.5 μ A ~ 424 μ A	31 μ A ~ 300 μ A	Range 2
	425 μ A ~ 4.50 mA	301 μ A ~ 3.00 mA	Range 3
	45.1 mA ~ 45.0 mA	3.01 mA ~ 30.0 mA	Range 4
PCC-1、PCC-2	0.1 μ A ~ 282 μ A	0.1 μ A ~ 200 μ A	Range 1
	283 μ A ~ 2.83 μ A	201 μ A ~ 2.00 mA	Range 2
	2.84 μ A ~ 28.3 mA	2.01 mA ~ 20.00 mA	Range 3
	28.4 mA ~ 100 mA	20.1 mA ~ 100 mA	Range 4

*1. 各范围的测量范围参照规格 (p.301)。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Range 键，用旋钮选择设置值。

设置完成。

测量模式 (Measure Mode)

设置电流的测量方法。测试中显示设置相应的图标。

设置值	说明	图标
Peak	测量波形的峰值。	
RMS (AC+DC)	用真的有效值测量直流成分与交流成分。	
RMS (AC)	只用真的有效值测量交流成分。	
DC	交流成分除外，只测量直流成分。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Measure Mode 键，用旋钮选择设置值。



设置完成。

电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)

设置是否扩展本产品内部电压表的带宽。测试中显示设置相应的图标。

设置值	说明	图标
Normal	使用通常的带宽 (15 Hz ~ 1 MHz)。	
Expand	使用 IEC 60601 中要求的、扩展后的带宽 (0.1 Hz ~ 1 MHz)。要正确测量低频成分，请将测试时间 (Test Time) 设置为 120 秒以上。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 VoltMeter BandWidth 键。



3 用旋钮选择值。

设置完成。

峰值的显示 (Display Peakhold)

如果将 Display Peakhold 设为开，则测试中显示所测量的电流的峰值。判断也用电流的峰值进行。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



- 2 按 Display Peakhold 键，用旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

测量检查 (Measure Check)

在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。详细内容参照“测量检查” (p.281)。

补偿 (Offset)

即使 EUT 未动作，根据配线方式等，也可能在某种程度上测量电流。如果将 Offset 设为开，即可补偿这类引起误差的电流值。如果将 Offset 设为开，测试中即显示 **Offset**。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Offset 键切换 ON/OFF。

每次按键，Offset 的开 / 关即切换。



3 设置为 ON 后，用以下方法设置 Offset 的值。

目的	操作方法
测量 Offset 的值， 自动设置	按 Auto Measure 键 > 在本产品上连接测试导线，开放测试导线 > 按 START 开关。测量值稳定后，按 STOP 开关。 Offset 的值自动设置。
手动设置 Offset 的值	用数字键或旋钮输入值。 设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

电压值的换算 (Conv Voltage)

如果将 Conv Voltage 设为开，就以供给 EUT 的电压和此时的测量电流值为基础，显示用任意电压值换算后的电流值。判断也用换算的电流值进行。设置为开后，测试中显示 **CONV**。

NOTE 如果将 Conv Voltage 的设置值设置为从 AC LINE OUT 端子加载到 EUT 上的电压值的 5 倍以上，则测试中的测量值显示为 “+ Over”。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Conv Voltage 键切换 ON/OFF。

每次按键，Conv Voltage 的开 / 关即切换。



3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电压值。

设置范围：80.0 V ~ 300.0 V

设置完成。

EUT 的动作确认 (Line OUT)

测试前确认 EUT 的动作。详细内容参照 “EUT 的动作确认” (p.282)。

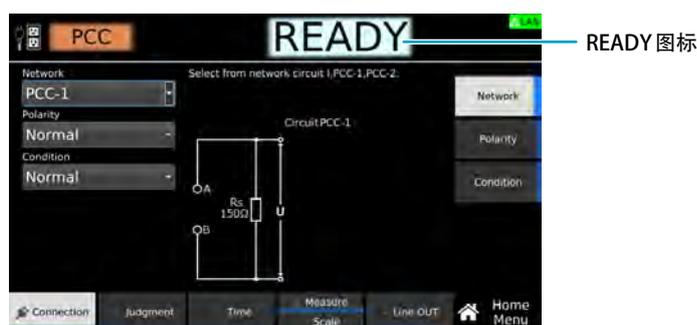
测试的开始

执行测试前，建议进行启动检查 (p.281)。关于本产品与 EUT 供电用电源线的连接，请参照“将 EUT 连接到电源上” (p.41)。

开始测试

警告 有触电的危险。正在使用测试导线时，请勿用手触摸导线的前端。

- 1 确认本产品与 EUT 已正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。



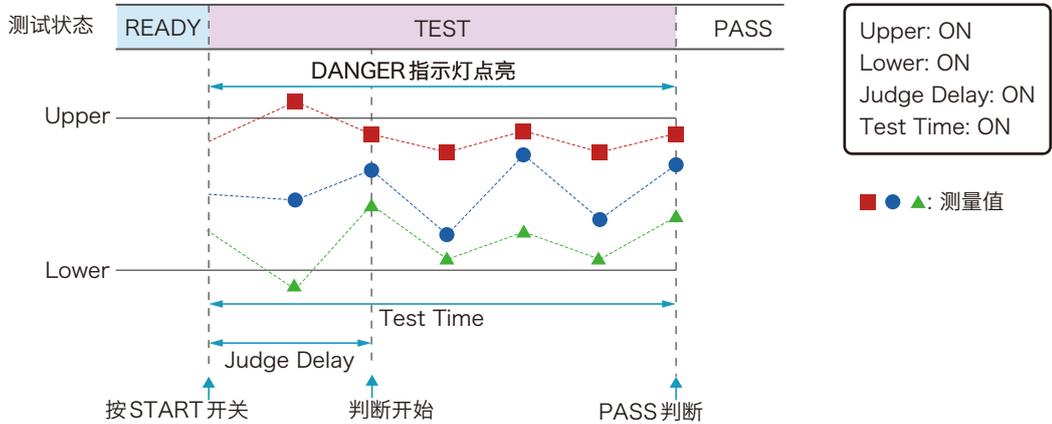
显示部的右上方显示“TEST”，测试开始。

不开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

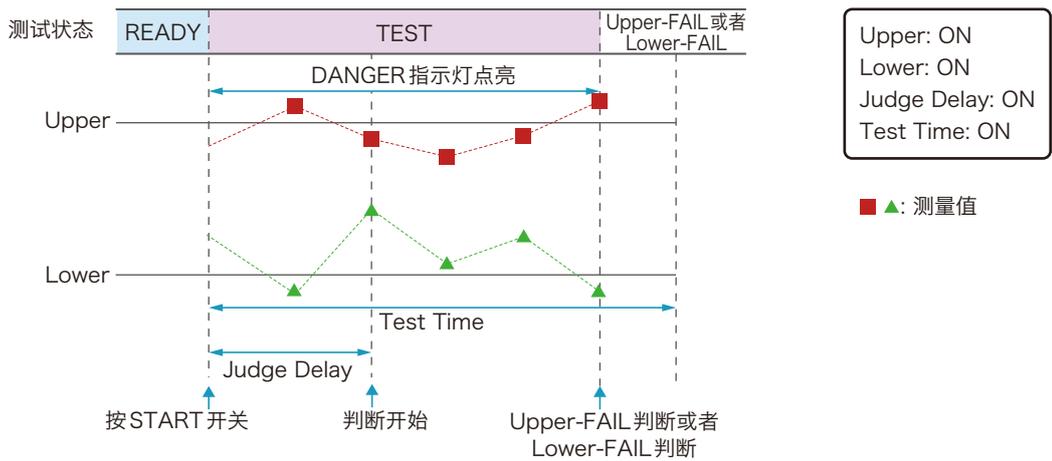
测试开始后的动作

表示测试开始后的动作例。

■ PASS 判断例



■ FAIL 判断例



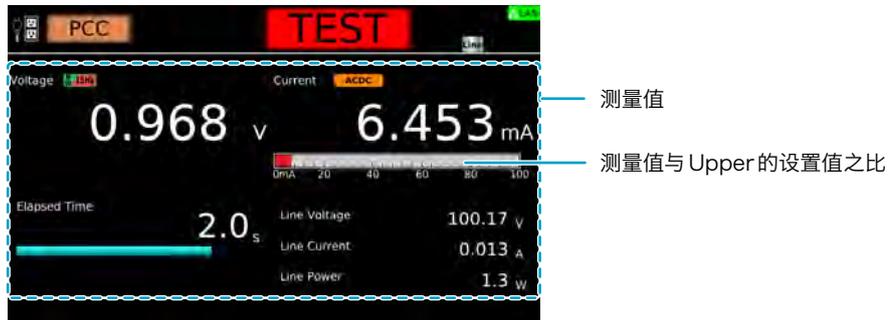
■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

测试中 DANGER 指示灯点亮，显示部的右上方显示测试状态。



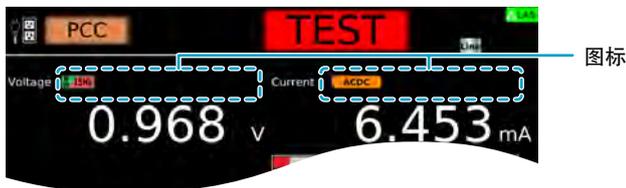
■ 测量值的显示

测试中，显示部显示测量值。



■ 测试条件的显示

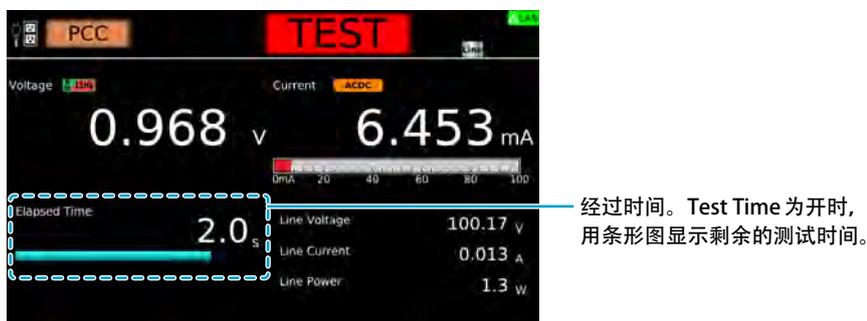
测试中显示表示测试条件的图标。



图标	说明
	VoltMeter BandWidth 设置 (Normal/Expand)
	补偿设置中
	Measure Mode 设置 (Peak/RMS (AC+DC) /RMS (AC) /DC)
	正在将 Conv Voltage 设置为 ON

■ 测试时间 (Test Time) 相关显示

测试时间中显示“TEST”，显示经过时间。Test Time 为开时，剩余的测试时间用条形图显示。Test Time 为关时，经过时间最多显示 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后，固定为 3600000.0 秒的显示。



测试的结束与判断

中止测试

要中止测试时，或者测试时间（Test Time）为关时要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下所示。

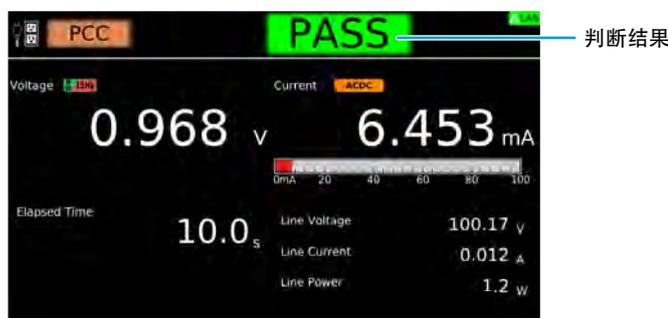
- a. 测量到上限判断标准值（Upper）以上、或下限判断标准值（Lower）以下的电流时。
- b. 将测试时间（Test Time）设置为开后，已经过测试时间时。
- c. 按了 STOP 开关时。

无论哪种情况，测试一结束，显示部的“TEST”显示即消失。

按上述的 a. 或 b. 结束后，显示部显示判断结果 (p.177)。

判断的种类和动作

测试一结束，测试状态即显示判断结果。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL	PASS
条件	测量到上限判断标准值 (Upper) 以上的电流。	测量到下限判断标准值 (Lower) 以下的电流。	测试中未进行 Upper-FAIL 或 Lower-FAIL 判断。
显示部	测试状态显示 “Upper-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “Lower-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “PASS”，直到 Pass Hold 中设置的时间为止。之后，判断结果即解除。
蜂鸣器	持续鸣叫直到解除判断结果。	持续鸣叫直到解除判断结果。	鸣叫 50 ms (与 Pass Hold 的时间无关)。
SIGNAL I/O 连接器	输出 U FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 L FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 PASS 信号，直到解除判断结果。

解除判断结果

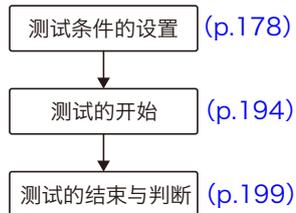
一按 STOP 开关，判断结果即解除，变为能够开始测试的状态。

患者漏电流测试

支持机型: **9303LC**

关于漏电流 (LC) 测试的患者漏电流 (Patient), 以下说明测试条件的设置、测试的开始、结果的确认方法。

各设置和测试的流程如下。

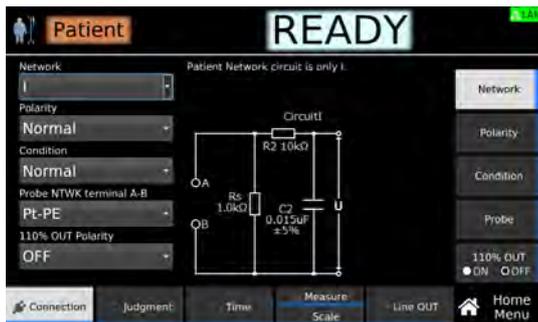


测试条件的设置

以下说明患者漏电流 (Patient) 的测试条件概要和设置方法。

显示设置界面 (Home Menu)

- 1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 LC > Patient 键。
显示 Patient 的测试条件的设置界面 (Home Menu)。



请参照测试条件概要 (p.179) 设置必要的条件。

测试条件概要

能在 Patient 上设置的测试条件如下所示。

测试条件	概要	参照
网络 (Network)	在测试中使用的测量回路网 (网络 I 固定)。	—
电源线的极性 (Polarity)	供给 EUT 的电源线的极性。	p.180
单一故障模式 (Condition)	选择 EUT 的单一故障状态。	p.181
探头的连接对象 (Probe)	测试导线或探头向 EUT 的连接对象。	p.182
从 110% 端子输出 (110% OUT)	从 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。	p.183
上限判断标准值 (Upper)	作为上限判断标准的电流值。	p.184
下限判断标准值 (Lower)	作为下限判断标准的电流值。	p.185
判断延迟时间 (Judge Delay)	按 START 开关后到开始判断为止的时间。	p.186
测试时间 (Test Time)	测试开始到测试结束为止的时间。	p.187
测量范围 (Range)	选择测量范围。	p.188
测量模式 (Measure Mode)	电流值的测量方法。选择峰值测量、有效值测量、DC 测量。	p.189
电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)	将本产品内部电压表的带宽设置为 IEC 60601 要求的 0.1 Hz ~ 1 MHz。	p.190
峰值的显示 (Display Peakhold)	测试中显示电流的最大值。	p.191
测量检查 (Measure Check)	在 A 端子和 B 端子间流过弱电流, 检查测量回路。	p.281
补偿 (Offset)	补偿引起误差的电流值。	p.192
电压值的换算 (Conv Voltage)	依据供给 EUT 的电压和此时的测量电流值, 显示将任意电压值换算后的电流值。	p.193
EUT 的动作确认 (Line OUT)	为在测试前确认 EUT 的动作, 从 AC LINE OUT 临时输出电压。	p.282

网络 (Network)

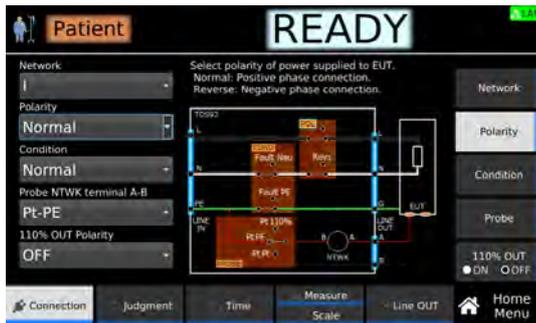
在患者漏电流测试中可使用的网络只有 I (IEC 60601-1 用)。

电源线的极性 (Polarity)

设置供给 EUT 的电源线的极性。

设置值	说明
Normal	用正极供给电源。
Reverse	用负极供给电源。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Polarity 键。



2 用旋钮选择设置值。

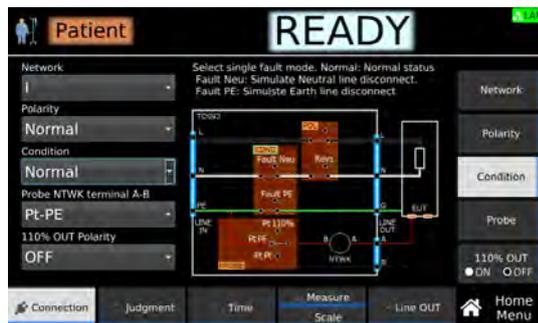
设置完成。

单一故障模式 (Condition)

模拟 EUT 的单一故障状态。

设置值	说明
Normal	正常状态。
Fault Neu	电源线（中性线）的断线状态。
Fault PE	保护接地线的断线状态。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Condition 键。



2 用旋钮选择设置值。

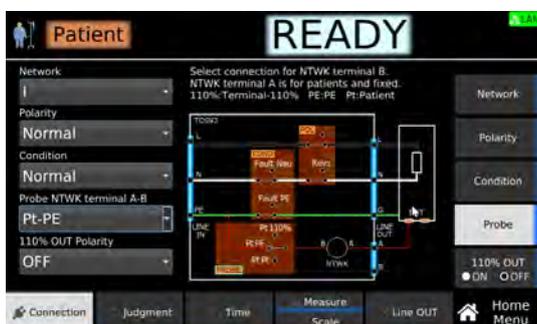
设置完成。

探头的连接对象 (Probe)

设置测试导线或探头的连接对象。

设置值	说明
Pt-110%	测量 F 型安装部与 110% 端子间的患者漏电流。请将 A 端子的测试导线或探头连接至 F 型安装部。
Pt-PE	测量安装部与接地间的患者漏电流或合计患者漏电流。请将 A 端子的测试导线或探头连接至安装部。
Pt-Pt	测量安装部和安装部间的患者测量电流。请将 A 端子、B 端子的测试导线或探头分别连接至 2 处安装部。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Probe 键。



2 用旋钮选择设置值。

设置完成。

从 110%端子输出 (110% OUT)

通过将 110% OUT 设为打开, 设置极性, 测试中就会从前面板的 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。

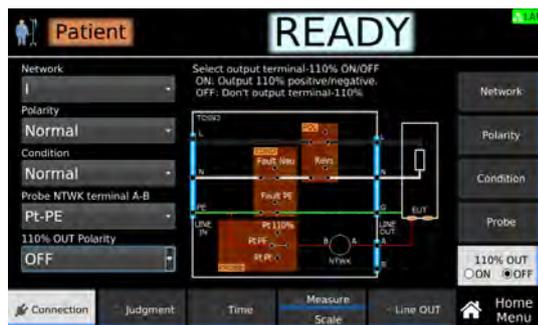
通过预先在后面板的 AC LINE IN 输入端口上输入 EUT 额定值 110% 的电压, 即可加载考虑了商用电源偏差的电压。

110% OUT 为打开时, 则在显示部的右上方显示 **110%**。

设置值	说明
Normal	从 110% 端子用正极将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。
Reverse	从 110% 端子用负极将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。

警告 有触电的危险。将 110% OUT 设置为 ON 后, 测试中请勿用手触摸 110% 端子上连接的测试导线的前端。测试中从 110% 端子输出高电压。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > 110% OUT 键。



2 按 110% OUT 键切换 ON/OFF。

每次按键, 110% OUT 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后, 用旋钮选择极性。

设置完成。

上限判断标准值 (Upper)

设置作为上限判断标准的电流值。测量到 Upper 以上的电流时变为上限判断 (Upper-FAIL)。不进行上限判断时，将 Upper 设为关。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Upper 键。



- 2 按 Upper 键切换 ON/OFF。
每次按键，Upper 的开 / 关即切换。
- 3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电流值。
设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。
设置完成。

下限判断标准值 (Lower)

设置作为下限判断标准的电流值。测量到 Lower 以下的电流时变为下限判断 (Lower-FAIL)。不进行下限判断时，将 Lower 设为关。

NOTE

通常，即使合格的 EUT 也有某种程度的漏电流。如果设置成稍小于该 EUT 固有漏电流的值，将有助于检测测试导线的断线或连接不良，使测试的可靠性更高。

1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Lower 键。



2 按 Lower 键切换 ON/OFF。

每次按键，Lower 的开 / 关即切换。

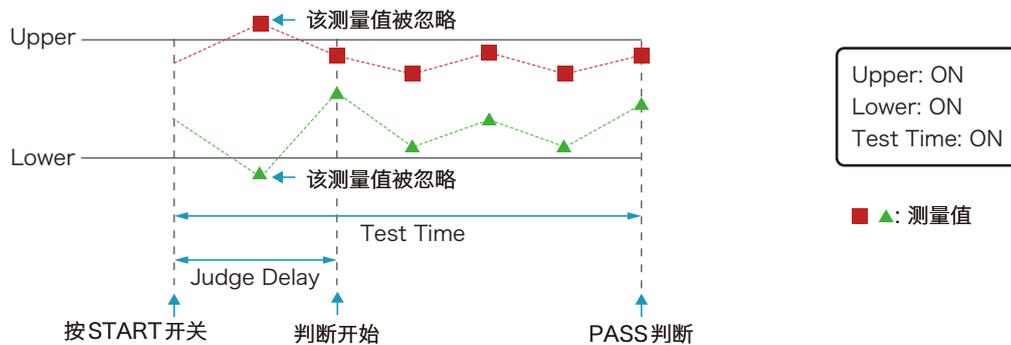
3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电流值。

设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

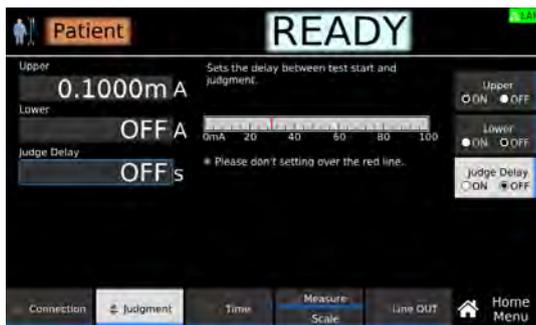
设置完成。

判断延迟时间 (Judge Delay)

如果将按 START 开关后到判断开始为止的时间（判断延迟时间）设置为超过 EUT 的启动时间，就能评价 EUT 的稳态中的测量值。Judge Delay 中的测量值被忽略，对判断无影响。不设置判断延迟时间时，将 Judge Delay 设为关。



1 在 Home Menu 界面上按 Judgment > Judge Delay 键。



2 按 Judge Delay 键切换 ON/OFF。

每次按键，Judge Delay 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入时间。

设置范围：1 s ~ 1000 s

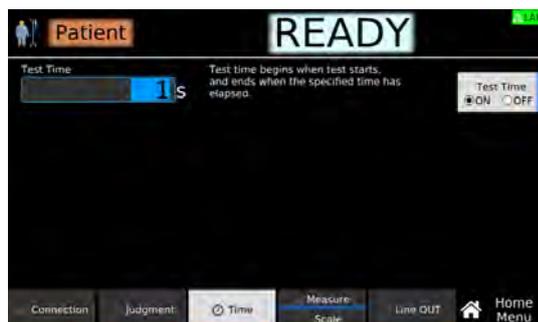
设置完成。

测试时间 (Test Time)

设置测试时间的开 / 关。

设置值	说明
ON	设置按下 START 开关后到测试结束为止的时间。如果测试过程中未做出上限判断 (Upper-FAIL) 或下限判断 (Lower-FAIL), 则判断为 PASS。
OFF	按 STOP 开关后持续测试, 直到中止。不进行 PASS 判断。

1 在 Home Menu 界面上按 Time > Test Time 键。



2 按 Test Time 键切换 ON/OFF。

每次按键, Test Time 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后, 用数字键或旋钮输入时间。

设置范围: 1 s ~ 1000 s

设置完成。

测量范围 (Range)

设置测量范围。

设置值	说明
Auto	根据测量值自动切换范围。
Fix	根据 Measure Mode 和 Upper 的设置不同，测量范围固定为 Range 1 ~ 4。请参照以下的“设置为 Fix 时的测量范围”。

■ 设置为 Fix 时的测量范围

Measure Mode	Upper	测量范围*1
Peak	0.1 μA ~ 42.4 μA	Range 1
	42.5 μA ~ 424 μA	Range 2
	425 μA ~ 4.50 mA	Range 3
	45.1 mA ~ 45.0 mA	Range 4
RMS (AC+DC)、 RMS (AC)、DC	0.1 μA ~ 30 μA	Range 1
	31 μA ~ 300 μA	Range 2
	301 μA ~ 3.00 mA	Range 3
	3.01 mA ~ 30.0 mA	Range 4

*1. 各范围的测量范围参照规格 (p.301)。

- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



- 2 按 Range 键，用旋钮选择设置值。
设置完成。

测量模式 (Measure Mode)

设置电流的测量方法。测试中显示设置相应的图标。

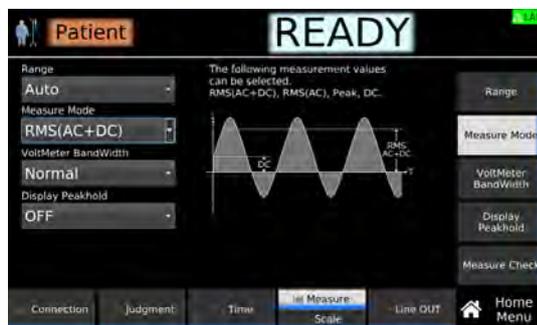
设置值	说明	图标
Peak	测量波形的峰值。	
RMS (AC+DC)	用真的有效值测量直流成分与交流成分。	
RMS (AC)	只用真的有效值测量交流成分。	
DC	交流成分除外，只测量直流成分。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Measure Mode 键，用旋钮选择设置值。



设置完成。

电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)

设置是否扩展本产品内部电压表的带宽。测试中显示设置相应的图标。

设置值	说明	图标
Normal	使用通常的带宽 (15 Hz ~ 1 MHz)。	
Expand	使用 IEC 60601 中要求的、扩展后的带宽 (0.1 Hz ~ 1 MHz)。要正确测量低频成分，请将测试时间 (Test Time) 设置为 120 秒以上。	

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 VoltMeter BandWidth 键，用旋钮选择值。



设置完成。

峰值的显示 (Display Peakhold)

如果将 Display Peakhold 设为开，则测试中显示所测量的电流的峰值。判断也用电流的峰值进行。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Display Peakhold 键，用旋钮选择 ON/OFF。



设置完成。

测量检查 (Measure Check)

在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。详细内容参照“测量检查” (p.281)。

补偿 (Offset)

即使 EUT 未动作，根据配线方式等，也可能在某种程度上测量电流。如果将 Offset 设为开，即可补偿这类引起误差的电流值。如果将 Offset 设为开，测试中即显示 **Offset**。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Offset 键切换 ON/OFF。

每次按键，Offset 的开 / 关即切换。



3 设置为 ON 后，用以下方法设置 Offset 的值。

目的	操作方法
测量 Offset 的值， 自动设置	按 Auto Measure 键 > 在本产品上连接测试导线，开放测试导线 > 按 START 开关。测量值稳定后，按 STOP 开关。 Offset 的值自动设置。
手动设置 Offset 的值	用数字键或旋钮输入值。 设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

电压值的换算 (Conv Voltage)

如果将 Conv Voltage 设为开，就以供给 EUT 的电压和此时的测量电流值为基础，显示用任意电压值换算后的电流值。判断也用换算的电流值进行。设置为开后，测试中显示 **CONV**。

NOTE 如果将 Conv Voltage 的设置值设置为从 AC LINE OUT 端子加载到 EUT 上的电压值的 5 倍以上，则测试中的测量值显示为 “+ Over”。

1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Conv Voltage 键切换 ON/OFF。

每次按键，Conv Voltage 的开 / 关即切换。



3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电压值。

设置范围：80.0 V ~ 300.0 V

设置完成。

EUT 的动作确认 (Line OUT)

测试前确认 EUT 的动作。详细内容参照“EUT 的动作确认” (p.282)。

测试的开始

执行测试前，建议进行启动检查 (p.281)。

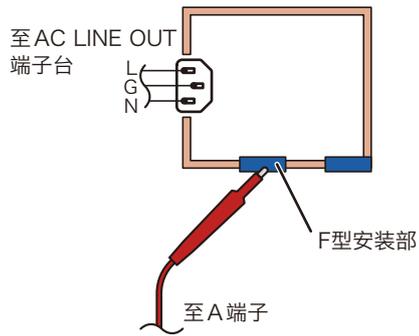
将测试导线连接至 EUT

将测试导线连接至 EUT 的测试处。关于本产品与 EUT 供电电源线、本产品与测试导线的连接，请参照“漏电流测试的连接” (p.41)。

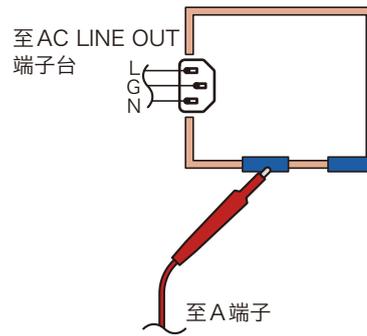
在患者漏电流测试中，根据测试条件的“探头的连接对象 (Probe)” (p.182) 和“单一故障模式 (Condition)” (p.181) 的设置、EUT 的触电保护等级不同，EUT 的测试位置也不同。设连接到 A 端子的测试导线为测试导线 A、连接到 B 端子的测试导线为测试导线 B，各连接对象如下所示。

测试条件		测试导线的连接对象	
Probe	Condition	Class I 设备	Class II 设备
Pt-110%	Normal	将测试导线 A 连接至 F 型安装部。	将测试导线 A 连接至 F 型安装部。
	Fault Neu		
	Fault PE		—
Pt-PE	Normal	将测试导线 A 连接至安装部 (例 2)。	
	Fault Neu		
	Fault PE	将测试导线 A 连接至安装部 (例 2)。	—
Pt-Pt	Normal	将测试导线 A、测试导线 B 分别连接至不同的安装部 (例 3)。	将测试导线 A、测试导线 B 分别连接至不同的安装部。
	Fault Neu		
	Fault PE	将测试导线 A、测试导线 B 分别连接至不同的安装部 (例 3)。	—

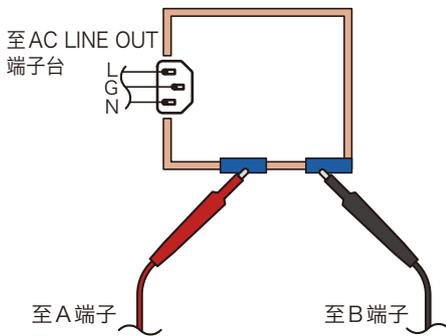
■ 连接例



例1) 患者连接部与F型安装部间



例2) 安装部和接地间

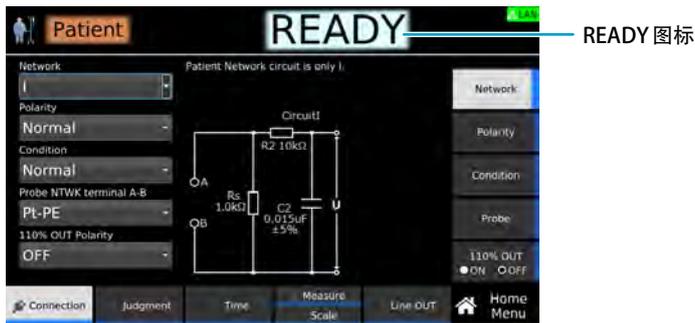


例3) 安装部和安装部间

开始测试

警告 有触电的危险。正在使用测试导线时，请勿用手触摸导线的前端。

- 1 确认本产品与 EUT 已正确连接。
- 2 在显示部显示“READY”的状态下按 START 开关。



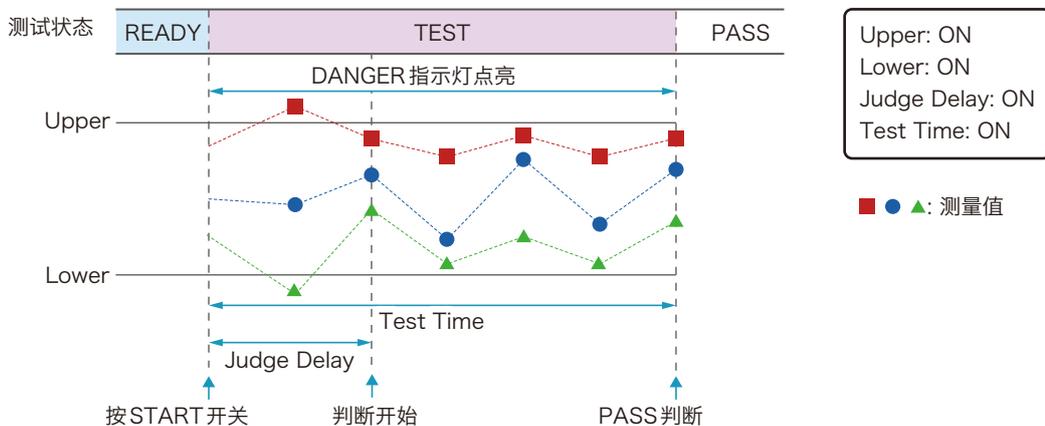
显示部的右上方显示“TEST”，测试开始。

不开始测试时，请参照“无法开始测试” (p.336)。

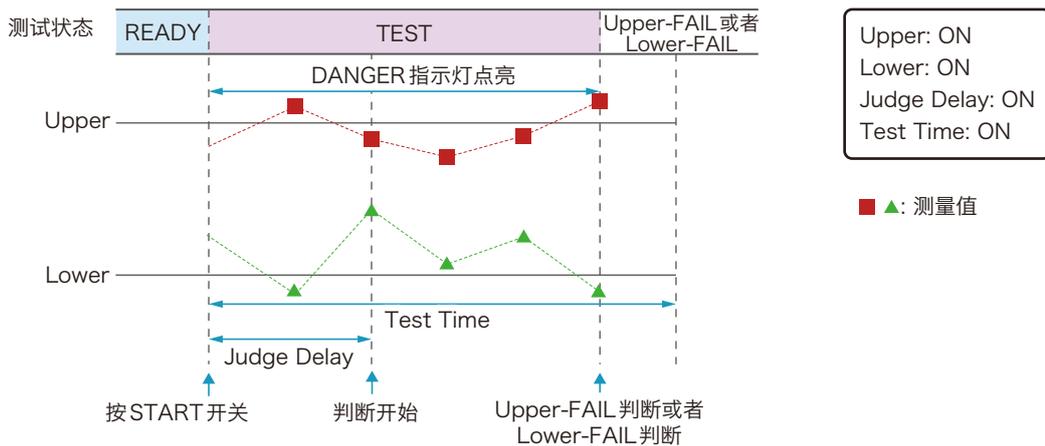
测试开始后的动作

表示测试开始后的动作例。

■ PASS 判断例



■ FAIL 判断例



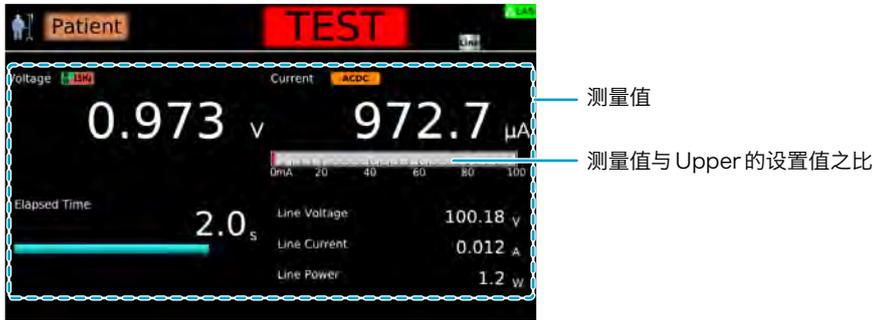
■ DANGER 指示灯与测试状态的显示

测试中 DANGER 指示灯点亮, 显示部的右上方显示测试状态。



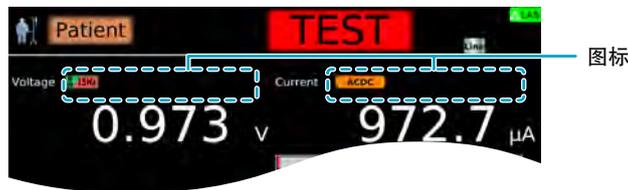
■ 测量值的显示

测试中，显示部显示测量值。



■ 测试条件的显示

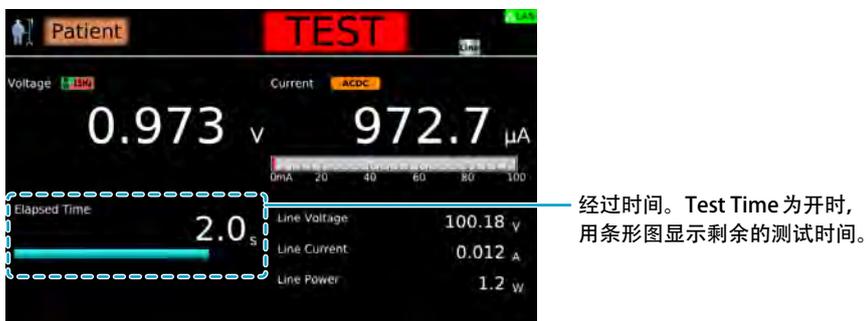
测试中显示表示测试条件的图标。



图标	说明
	VoltMeter BandWidth 设置 (Normal/Expand)
	补偿设置中
	Measure Mode 设置 (Peak/RMS (AC+DC) /RMS (AC) /DC)
	正在将 Conv Voltage 设置为 ON

■ 测试时间 (Test Time) 相关显示

测试时间中显示“TEST”，显示经过时间。Test Time 为开时，剩余的测试时间用条形图显示。Test Time 为关时，经过时间最多显示 3600000.0 秒。3600000.0 秒以后，固定为 3600000.0 秒的显示。



测试的结束与判断

中止测试

要中止测试时，或者测试时间（Test Time）为关时要结束测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下所示。

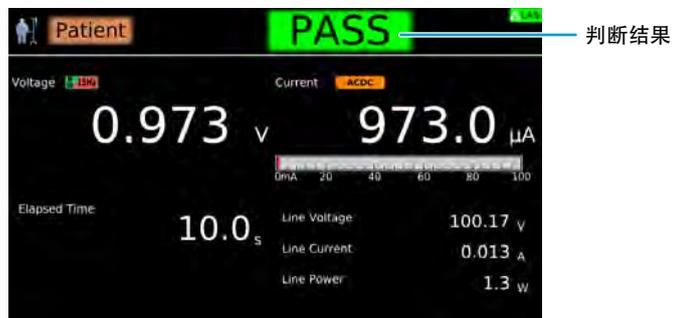
- 测量到上限判断标准值（Upper）以上、或下限判断标准值（Lower）以下的电流时。
- 将测试时间（Test Time）设置为开后，已经过测试时间时。
- 按了 STOP 开关时。

无论哪种情况，测试一结束，显示部的“TEST”显示即消失。

按上述的 a. 或 b. 结束后，显示部显示判断结果 [\(p.200\)](#)。

判断的种类和动作

测试一结束，测试状态即显示判断结果。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL	PASS
条件	测量到上限判断标准值 (Upper) 以上的电流。	测量到下限判断标准值 (Lower) 以下的电流。	测试中未进行 Upper-FAIL 或 Lower-FAIL 判断。
显示部	测试状态显示 “Upper-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “Lower-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “PASS”，直到 Pass Hold 中设置的时间为止。之后，判断结果即解除。
蜂鸣器	持续鸣叫直到解除判断结果。	持续鸣叫直到解除判断结果。	鸣叫 50 ms (与 Pass Hold 的时间无关)。
SIGNAL I/O 连接器	输出 U FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 L FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 PASS 信号，直到解除判断结果。

解除判断结果

一按 STOP 开关，判断结果即解除，变为能够开始测试的状态。

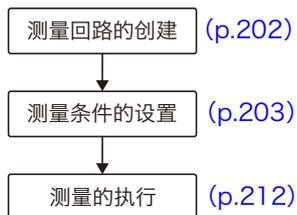
仪表模式

支持机型: **9303LC**

关于漏电流 (LC) 的仪表模式 (Meter), 以下说明测量回路的创建、测量条件的设置、测量的执行方法。

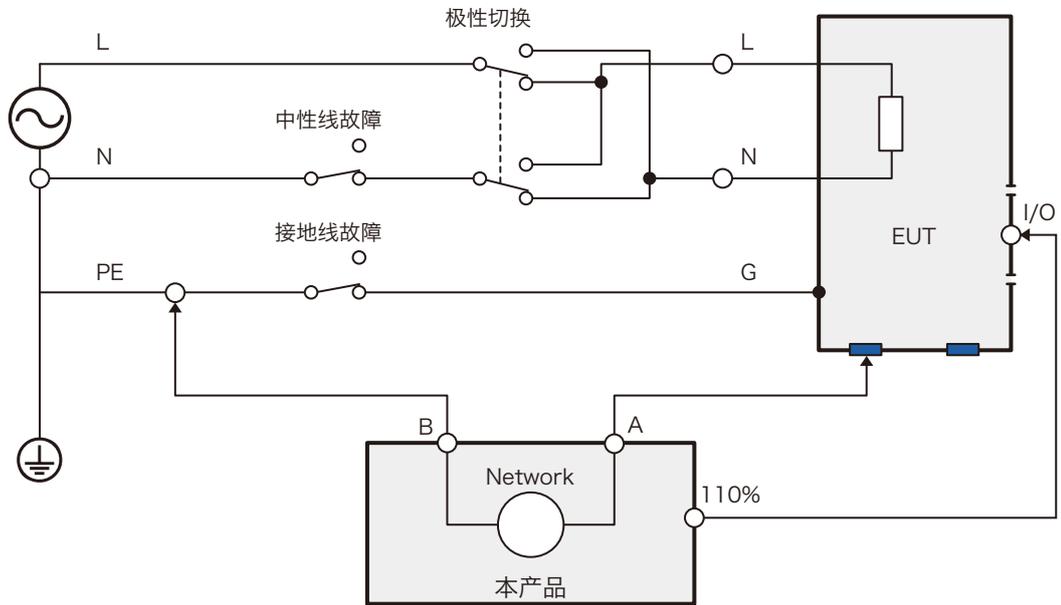
仪表模式象一般的万用表一样, 时刻测量并显示 A 端子与 B 端子间通过的电流或电压。对上限判断标准值、下限判断标准值不进行判断。

各设置和测量流程如下。

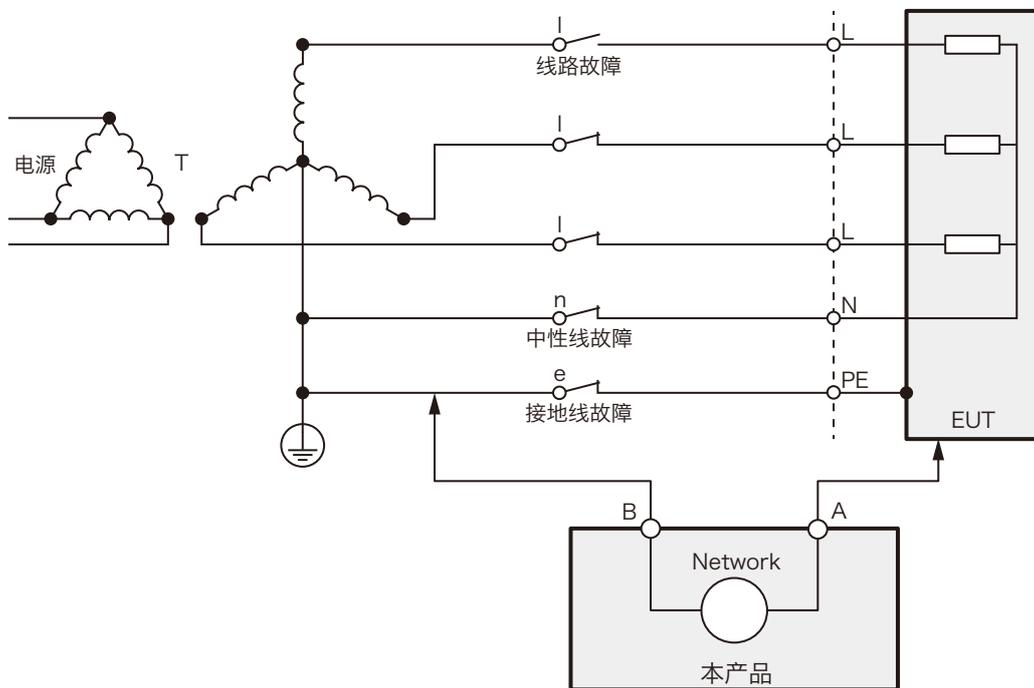


创建测量回路

在仪表模式下测量 A 端子与 B 端子间通过的电流。也可以在 EUT 上加载 110% 电压。请在本产品外部创建下图这样的回路。



例) 测量接触电流 (在医用设备的信号输入输出部加载 110% 电压) 的回路



例) 测量星型 TN 或 TT 系统三相设备的接触电流的回路

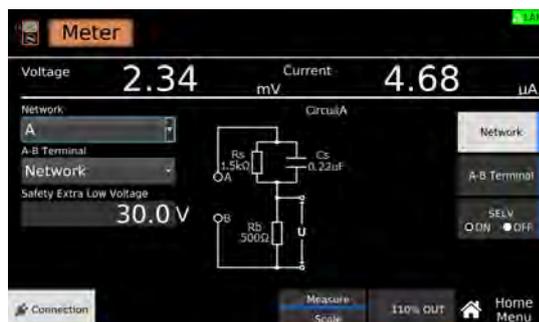
设置测量条件

以下说明仪表模式 (Meter) 的测量条件概要和设置方法

显示设置界面 (Home Menu)

1 在 Function Menu 界面 (p.46) 上按 LC > Meter 键。

显示 Meter 的测量条件的设置界面 (Home Menu)。



请参照测量条件概要 (p.203) 设置必要的条件。

测量条件概要

能在仪表模式下设置的测量条件如下所示。

测试条件	概要	参照
网络 (Network)	选择在测量中使用的测量回路网。	p.204
A-B 端子间的测量 (A-B Terminal)	选择是测量 A 端子与 B 端子间的接触电压还是测量接触电流。	p.205
SELV 设置 (SELV)	设置 SELV 电压。如果测量值超过设置的电压, 则 DANGER 指示灯点亮。	p.206
测量范围 (Range)	选择测量范围。	p.207
测量模式 (Measure Mode)	电流值的测量方法。选择 DC 测量、有效值测量、峰值测量。	p.208
接触确认 (Measure Check)	在 A 端子和 B 端子间流过弱电流, 检查测量回路。	p.281
补偿 (Offset)	补偿引起误差的电流值。	p.209
从 110% 端子输出 (110% OUT)	从 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。	p.210
110% 输出的极性 (Polarity)	选择从 110% 端子加载的电压的极性。	p.211

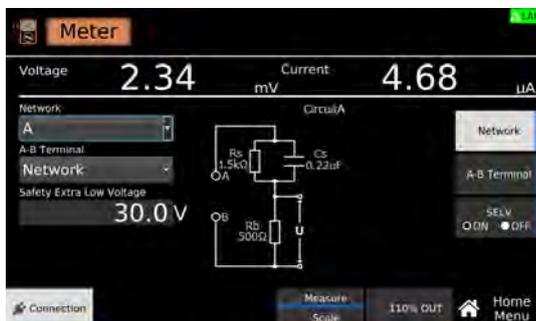
网络 (Network)

设置在测量中使用的测量回路网。

设置值	用途例
A	IEC 60990 图 3 U1 测量
B-U1	IEC 60990 图 4 U2 测量
B-U2	IEC 60990 图 4 U1 测量
C	IEC 60990 图 5 U3 测量
D	电气用品安全法 单频用
E	电气用品安全法 多频率用
F	IEC 61029、UL
G	IEC 60745
H	IEC 61010-1、IEC 61010-1 Wet condition
I	IEC 60601-1
J	校准用。请勿使用。

⚠ 注意 如果将 Network 设置为 J，在 A 端子与 B 端子间加载 10 V 以上的电压，测量回路即有可能破损。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > Network 键。



2 用旋钮选择设置值。

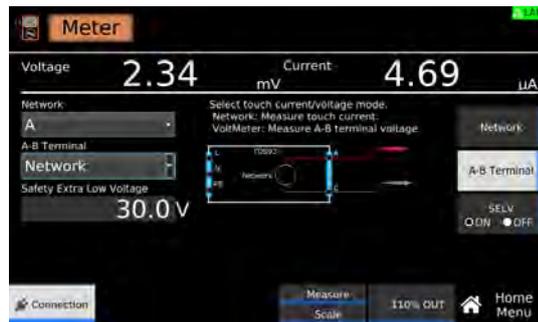
设置完成。

A-B 端子间的测量 (A-B Terminal)

选择是测量 A 端子与 B 端子间的接触电压还是测量接触电流。

设置值	说明
Network	测量 A-B 端子间的接触电流。使用在网络 (Network) (p.204) 中设置的网络。
VoltMeter	测量 A-B 端子间的接触电压。如果测量的电压超过 SELV 设置 (SELV) (p.206), DANGER 指示灯即点亮。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > A-B Terminal 键。



2 用旋钮选择设置值。

设置完成。

SELV 设置 (SELV)

如果将 SELV 设为开，测量值超过设置的电压时，DANGER 指示灯点亮。将 A-B 端子间的测量 (A-B Terminal) (p.205) 设置为 VoltMeter 后启用。

NOTE 所谓 SELV (Safety Extra Low Voltage)，称为安全超低电压等，如果电压低于 SELV，则没有触电的危险。SELV 的定义和值根据标准而不同。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > SELV 键。



2 按 SELV 键切换 ON/OFF。

每次按键，SELV 的开 / 关即切换。

3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电压值。

设置范围：10.0 V ~ 99.9 V

设置完成。

测量范围 (Range)

设置测量范围。

设置值	说明
Auto	根据测量值自动切换范围。
60 μ A	固定为所选择的范围。
600 μ A	
6 mA	
60 mA	

- 1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



- 2 按 Range 键，用旋钮选择设置值。
设置完成。

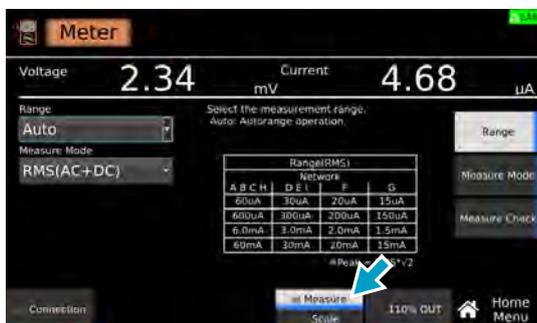
测量模式 (Measure Mode)

设置测量方法。显示在设置的测量模式下测量的值。将 SELV 设置 (SELV) (p.206) 设为 ON 时的 DANGER 指示灯点亮的判断, 也是用各测量模式的测量值进行。

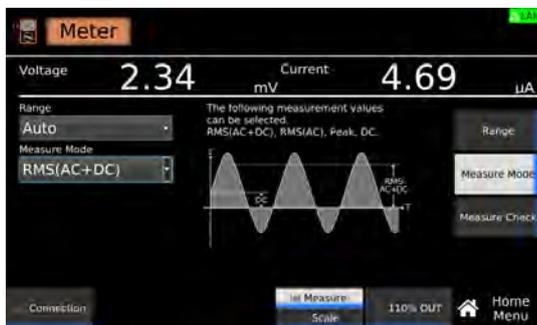
设置值	说明
Peak	测量波形的峰值。
RMS (AC+DC)	用真的有效值测量直流成分与交流成分。
RMS (AC)	只用真的有效值测量交流成分。
DC	交流成分除外, 只测量直流成分。

1 在 Home Menu 界面上按 Measure 键, 直到 Measure 被选择。

每次按键, Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Measure Mode 键, 用旋钮选择设置值。



设置完成。

接触确认 (Measure Check)

在 A 端子和 B 端子间流过弱电流, 检查测量回路。详细内容参照 “测量检查” (p.281)。

补偿 (Offset)

即使 EUT 未动作，根据配线方式等，也可能在某种程度上测量电流。如果将 Offset 设为开，即可补偿这类引起误差的电流值。

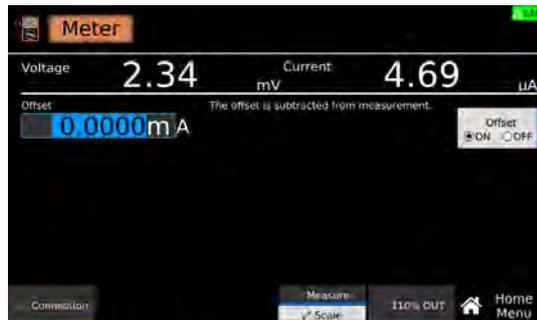
1 在 Home Menu 界面上按 Scale 键，直到 Scale 被选择。

每次按键，Measure 与 Scale 即切换。



2 按 Offset 键切换 ON/OFF。

每次按键，Offset 的开 / 关即切换。



3 设置为 ON 后，用数字键或旋钮输入电流值。

设置范围参照规格的测量范围、分辨率 (p.301)。

设置完成。

从 110%端子输出 (110% OUT)

如将 110% OUT 设为打开，就会从前面板的 110% 端子将输入在 AC LINE IN 输入端口中的电压加载到 EUT。

通过预先在后面板的 AC LINE IN 输入端口上输入 EUT 额定值 110% 的电压，即可加载考虑了商用电源偏差的电压。极性可在 Polarity (p.211) 中设置。

设置为开时，菜单键无法操作。另外，DANGER 指示灯点亮，在显示部的右上方显示 110%。

警告 有触电的危险。将 110% OUT 设置为 ON 后，请勿用手触摸 110% 端子上连接的测试导线的前端。从 110% 端子输出高电压。

1 在 Home Menu 界面上按 110% OUT 键。



2 按 110% OUT 键切换 ON/OFF。

每次按键，110% OUT 的开 / 关即切换。



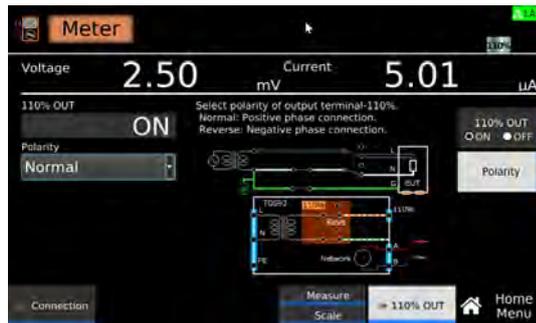
设置完成。

110%输出的极性 (Polarity)

将 110% OUT (p.210) 设为开后，设置从 110 % 端子加载的电压的极性。

设置值	说明
Normal	将从 110 % 端子加载的电压设置为正极。
Reverse	将从 110 % 端子加载的电压设置为负极。

1 在 Home Menu 界面上按 110% OUT > Polarity 键。



2 用旋钮选择设置值。

设置完成。

测量的执行

执行测量前，建议进行启动检查 (p.281)。

连接测试导线

将测试导线连接至 EUT 的测试处。关于本产品与测试导线的连接，请参照“漏电流测试的连接”(p.41)。

在仪表模式下，在本产品外部创建的回路测量位置连接 A 端子的测试导线与 B 端子的测试导线。

需要加载 110% 电压时，在要加载电压的位置连接 110% 端子的测试导线。

测量

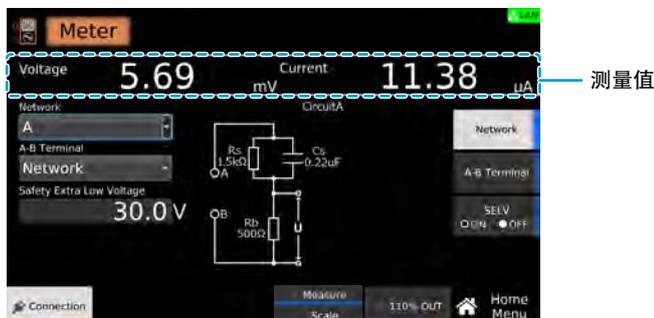
在仪表模式下，变为总是测量的状态。

 **警告** 有触电的危险。正在使用测试导线时，请勿用手触摸导线的前端。

- 1** 将测试导线连接至测量位置。
显示部显示测量值。

测量时的动作

显示部显示测量值。



将 A-B 端子间的测量 (A-B Terminal) (p.205) 设置为 VoltMeter 后, 仅在 A 端子、B 端子间产生的电压超过 SELV 设置 (SELV) (p.206) 中的设置时, DANGER 指示灯点亮。



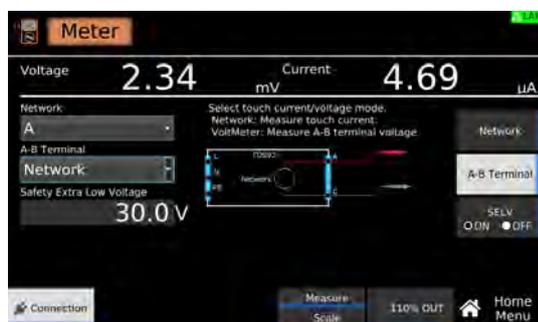
测量例 (可接触部分的判断)

以下说明 IEC 61010-1 等中规定的、判断可接触部分的测量例。要判断测量位置是可接触的, 需要满足以下任意一个条件。

- 测量的电压不超过限度值
- 测量的电压超过限度值时, 接触电流不超过限度值

按以下步骤进行设置和测量。

1 在 Home Menu 界面上按 Connection > A-B Terminal 键。



2 用旋钮选择 VoltMeter。

A-B 端子间的电压变得可测量。

3 按 SELV 键选择 ON。

每次按键，ON 与 OFF 即切换。



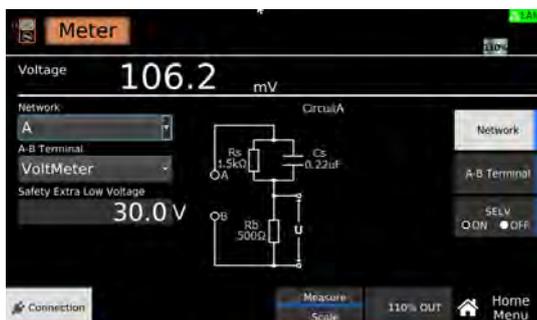
4 用数字键或旋钮输入电压的限度值。

如果测量的电压超过电压的限度值，DANGER 指示灯即点亮。

5 将测试导线连接至测量位置。

6 DANGER 指示灯保持熄灭状态时，判断为可接触。 DANGER 指示灯点亮时，至 Step7。

7 按 Network 键，用旋钮选择任意网络。



8 按 A-B Terminal 键，用旋钮选择 Network。

A-B 端子间的接触电流变得可测量。

9 测量的电流值低于限度值时，判断为可接触。 超过限度值时，判断为不可接触。

判断完成。

自动测试

自动测试是将预先设置的测试组合起来连续执行的功能。以下说明自动测试的概要、设置方法、执行、写入 / 读取。

自动测试的概要

以下说明支持自动测试的测试种类、程序和步骤的概念、自动测试的主要功能。

支持自动测试的测试

根据使用的机型不同，自动测试中可组合使用的测试也不同。

型号	支持自动测试的测试 ^{*1}
TOS9300	ACW, IR
TOS9301	ACW, DCW, IR
TOS9301PD ^{*2}	ACW, DCW, IR
TOS9302	ACW, EC
TOS9303	ACW, DCW, IR, EC
TOS9303LC	ACW, DCW, IR, EC、或 LC (TC, PCC, Patient) ^{*3}

*1. ACW: 交流耐压、DCW: 直流耐压、IR: 绝缘电阻、EC: 接地导通、LC: 漏电流、TC: 接触电流、PCC: 保护导体电流、Patient: 患者漏电流

*2. PD 测试不支持自动测试。

*3. LC 测试无法与其他测试组合。只能在 LC 测试内 (TC、PCC、Patient) 组合。

程序和步骤

自动测试是由程序和步骤构成的。程序是步骤的集合体。可以每 1 步骤设置 1 个测试，从步骤 1 开始 1 个个按升序执行。最后的步骤一结束，程序即结束。



主要功能

程序有以下种类。程序被保存在本产品的存储器中。

可支持的测试	种类	最大程序数	最大步骤数 ^{*1}	用外部控制器执行 ^{*2}	程序名的变更	备注
LC测试以外	程序	100	100	×	✓	—
	程序内存	25	100	✓	×	可注册到存储器编号51~75
仅LC测试 ^{*3}	程序	100	100	×	✓	—
	程序内存	24	100	✓	×	可注册到存储器编号76~99

*1. 每 1 程序

*2. 参照“存储器的调用” (p.241)、“测试的开始和结束” (p.242)。

*3. 仅 TOS9303LC

可设置的项目

分为每一步骤设置的功能和每个程序设置的功能。

设置范围	设置项目	内容
每一步骤	各测试的测试条件	除了一部分以外，都可设置与单独测试时相同的测试条件。
每个程序	步骤开始时的操作	设置步骤开始时的条件。
	步骤的间隔	设置步骤的间隔时间。
	FAIL判断时的动作	设置FAIL判断时是自动结束测试，还是执行所有的步骤。
	向EUT供给电源	设置各步骤结束后是切断向EUT供给电源，还是各步骤结束后也连续向EUT供给电源。

无法设置的项目

以下测试条件无法设置。

- TestTime 的 OFF
- 设置 Offset 时的 Auto Measure
- IR 测试中 Judge Type 设置为 Ω (Resistance) 时的 Judgment Lower 的 OFF
- IR 测试中 Judge Type 设置为 A (Current) 时的 Judgment Upper 的 OFF
- EC 测试中 Judge Type 设置为 Ω (Resistance) 时的 Judgment Upper 的 OFF
- EC 测试中 Judge Type 设置为 V (Voltage) 时的 Judgment Upper 的 OFF
- LC 测试的 Judgment Upper 的 OFF
- LC 测试的 LineOUT

程序的设置

以下说明程序的创建、程序名的变更、程序的删除。

显示程序编辑界面

1 按 AUTO > 1.File 键。

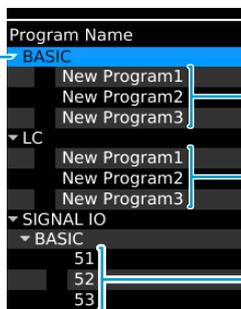
显示程序编辑界面。



例) TOS9303LC 时

■ 程序编辑界面的看法

用旋钮选择项目，
按 ▶ 键，下一层就展开。
按 ◀ 键，下一层就关闭。



用任意名称创建的程序
BASIC: LC 以外的程序
LC: LC 的程序
(仅 TOS9303LC)

可通过外部控制调用的程序
(程序内存)

创建程序

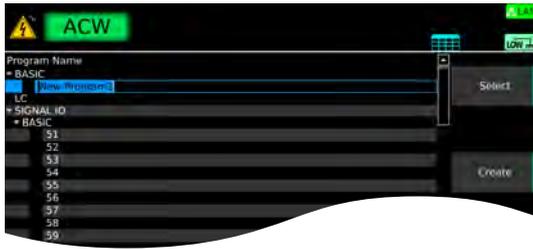
可以用任意的名称创建尚未注册步骤的空程序。

创建的程序自动保存，即使关闭 POWER 开关也不会消去。

1 在程序编辑界面上，用旋钮选择创建程序的位置，按 **Create** 键。

在所选择的行下方创建程序。

如果其他程序上有复选标记，Create 键不显示。此时，请按 Select 键解除对勾。



2 用数字键或旋钮输入程序名，按 **ENTER** 键。

程序名最多可输入 255 个字符。

空的程序被创建。要在程序中注册步骤，请参照“步骤的设置” (p.220)。

变更程序名

变更以任意名称创建的程序名。“SIGNAL I/O”下的程序名（存储器编号）无法变更。

1 在程序编辑界面上用旋钮选择程序，按 **Select** 键。

所选择的程序名左侧显示复选标记。



2 按 **Rename** 键。

3 用数字键或旋钮输入程序名，按 **ENTER** 键。

程序名变更。

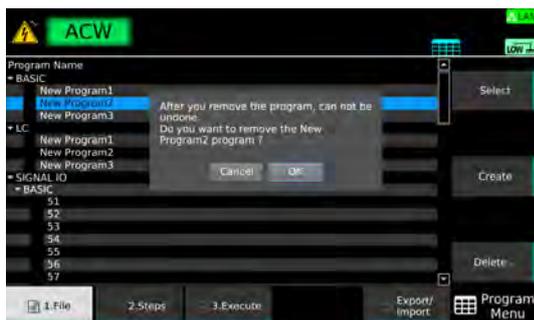
删除程序

删除以任意名称创建的程序。“SIGNAL I/O”下的程序无法删除。

1 在程序编辑界面上用旋钮选择程序，按 Delete 键。

如果任一程序上有复选标记，Delete 键不显示。此时，请用旋钮选择带有复选标记的程序，按 Select 键解除对勾。

显示确认对话。取消时，按 ESCAPE 键。



2 按 ENTER 键。

程序被删除。

步骤的设置

以下说明步骤的编辑方法。

显示步骤编辑界面

- 1 按 AUTO > 1.File 键。
显示程序编辑界面。
- 2 用旋钮选择程序，按 Select 键。
所选择的程序名左侧显示复选标记。



- 3 按 2.Steps 键。
显示步骤编辑界面。



编辑步骤

可以在步骤编辑界面 (p.220) 上进行步骤的编辑、添加、删除、保存。
步骤编辑界面上的基本操作如下所示。



- 1 在步骤编辑界面上进行步骤的添加及删除。
- 2 用旋钮和 ◀/▶ 键选择任意步骤的 Function 列，按 Edit 键。
- 3 用子功能键选择测试模式，按 Edit 键。
选择中的步骤的测试模式被设置。
- 4 用 ◀/▶ 键选择任意测试条件的单元，按 Edit 键。
除了一部分 (p.216) 以外，都可设置与单独测试时相同的测试条件。可开 / 关的测试条件及有选择项目的测试条件，在子功能区显示项目。
- 5 用数字键、旋钮或子功能键设置步骤的测试条件，按 ENTER 键。
选择中的步骤的测试条件被设置。
- 6 重复步骤 1 ~ 步骤 5，直到所有的步骤被注册。
- 7 按 Save 键。
步骤被注册到程序中。

图标列表

部分测试条件的设置用以下图标显示。

■ LC 测试以外

 : High Pass Filter (Fast)	 : Volt Measure (RMS)	 : GND (Low)
 : High Pass Filter (Slow)	 : Volt Measure (Peak)	 : GND (Guard)
 : Low Pass Filter (Fast/ON)	 : Current RMS (TrueRMS)	 : Terminals Wire (4Wire)
 : Low Pass Filter (Medium)	 : Current RMS (Average)	 : Terminals Wire (2Wire)
 : Low Pass Filter (Slow)	 : Root Contact Check (ON)	 : EC Contact Check (ON)

■ LC 测试 (仅 TOS9303LC)

 : Polarity (Normal)	 : VoltMeter BandWidth (Normal)
 : Polarity (Reverse)	 : VoltMeter BandWidth (Expand)
 : 100% OUT (Normal)	 : Range (Auto)
 : 100% OUT (Reverse)	 : Range (Fix)

编辑扫描器设置

1 在步骤编辑界面上选择 Route 列的单元格，按 Edit 键。

2 按 Contact Check 键切换 Contact Check 的 ON/OFF。

每按一次键就进行一次 ON/OFF 的切换。Contact Check 为 ON 时，在编辑中的单元格上显示 。

3 通过旋钮和 ◀/▶ 键选择扫描器和频道，按 Edit 键。



4 通过子功能键选择连接，按 ENTER 键。

选中单元格的显示根据设置而变。例如，将 Scanner2 的 CH1 设置为 High、将 Scanner3 的 CH3 设置为 Low、除此以外设置为 Open 后，变为 “oooo-Hooo-ooLo-oooo”。

5 继续设置时，重复步骤 3 与步骤 4。

6 扫描器设置完毕后，按 CloseRoute 键。

设置完成。

程序的动作设置

关于程序执行时的动作，可以每个程序进行设置。

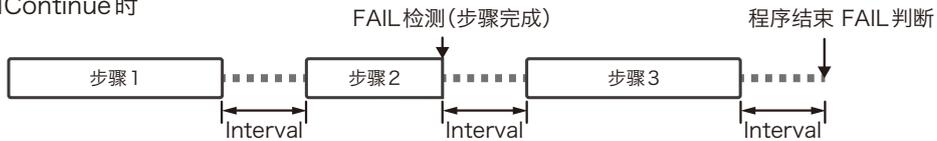
设置	概要	参照
FAIL 判断时的动作 (FAIL Judgment)	设置 FAIL 判断时是自动结束测试，还是执行所有的步骤。	p.224
步骤的间隔 (Interval)	设置步骤的间隔时间。	p.225
步骤开始时的条件 (Trigger Source)	设置步骤开始时的条件。	p.226
向 EUT 供给电源 (Line Output)	设置各步骤结束后是切断向 EUT 供给电源，还是各步骤结束后也连续向 EUT 供给电源。(仅 TOS9303LC)	p.227

FAIL 判断时的动作 (FAIL Judgment)

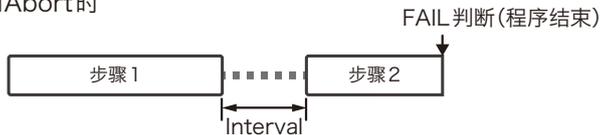
设置 FAIL 判断时是自动结束测试，还是执行所有的步骤。

设置值	说明
Continue	发生 FAIL 时，执行中的步骤结束，经过 Interval 的设置时间后，转移到下一步骤。所有的步骤结束后，变为 FAIL 判断。
Abort	发生 FAIL 时，自动测试结束，变为 FAIL 判断。

■Continue 时



■Abort 时



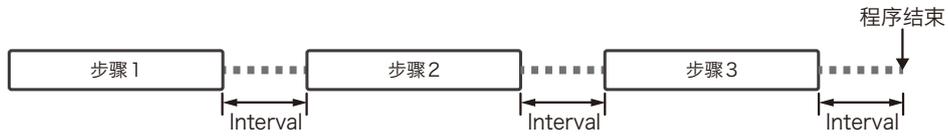
- 1 在步骤编辑界面 (p.220) 上按 Property 键。
- 2 按 FAIL Judgment 键切换 Continue/Abort。
每次按键，Continue 和 Abort 即切换。



设置完成。

步骤的间隔 (Interval)

设置步骤结束后与下一步骤的间隔。最后一步骤时是到程序结束为止的间隔。



- 1 在步骤编辑界面 (p.220) 上按 Property 键。
- 2 按 Interval 键。



- 3 用数字键或旋钮输入时间。
设置范围: 0.1 s ~ 100.0 s
设置完成。

步骤开始时的条件 (Trigger Source)

可以从以下当中选择步骤开始时的条件。

设置值	说明
Immediate	一按 Initiate 键, 所有的步骤连续开始。
BUS	一按 Initiate 键, 就变为自动测试的触发等待状态。触发等待状态时, 按 START 开关或者从 PC 发送 *TRG 命令, 步骤即开始。步骤结束后会暂停, 按 START 开关或发送 *TRG, 即开始下一步骤。
External	一开始操作 ^{*1} , 步骤即开始。步骤结束后会暂停, 一开始操作, 即开始下一步骤。
Once	一开始操作 ^{*1} , 所有的步骤连续开始。

*1. 按前面板的 START 开关、按 REMOTE 连接器上连接的设备的 START 开关、或者将 START 信号发送至 SIGNAL I/O 连接器的操作。

1 在步骤编辑界面 (p.220) 上按 Property 键。

2 按 Trigger Source 键。



3 用旋钮选择设置值。

设置完成。

向 EUT 供给电源 (Line Output)

支持机型: **9303LC**

设置各步结束后向 EUT 供给电源的方法。

设置值	说明
Continue	各步结束后继续向 EUT 供给电源。
Shut Off	各步结束后, 按以下条件切断向 EUT 供给的电源。 <ul style="list-style-type: none"> Condition 在步间从 Fault Neutral 以外的设置变更为 Fault Neutral 时。 Line Polarity 在步间有变更时。

1 在步骤编辑界面 (p.220) 上按 Property 键。

2 按 Line Output 键切换设置值。

每按一次键就进行一次 Continue 与 Shut Off 的切换。



设置完成。

自动测试的开始

程序和步骤的设置完成后，开始自动测试。

开始自动测试

根据 Trigger Source (p.226) 的设置不同，测试开始的操作也不同。

1 按 AUTO > 1.File 键。

显示程序编辑界面。



2 用旋钮选择程序，按 Select 键。

所选择的程序名左侧显示复选标记。

3 按 3.Execute 键。



4 执行在 Trigger Source (p.226) 中选择的操作。

显示部的右上方显示 ，自动测试开始。

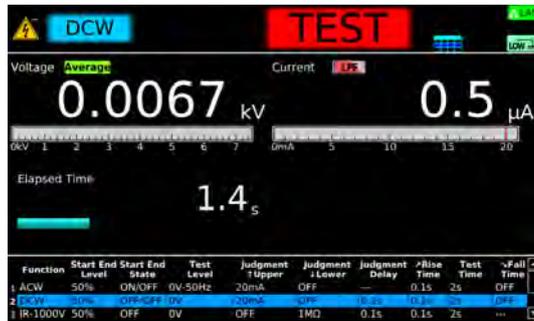
在 Trigger Source 中选择 BUS 或者 External 后，一按 Initiate 键，显示部的右上方即显示  (触发等待状态)。之后发送触发信号，或者按 TriggerTEST 键开始测试。要中止触发等待状态，请按 Abort 键。

测试中的动作

显示部的下部显示步骤，执行中的步骤用蓝色（高亮）显示。

显示部的右上方显示 。

其他显示与单体执行各测试时相同。



测试的结束与判断

中止测试

要中止测试时，按 STOP 开关。



测试结束的条件

测试结束的条件如下所示。

- a. 所有的步骤已结束时。
- b. FAIL Judgment 为 Abort 时，进行了 Lower-FAIL 或 Upper-FAIL 判断时。
- c. 按了 STOP 开关时

无论哪种情况，测试一结束，显示部的“TEST”显示即消失。输出端子上残留的电压一放电，DANGER 指示灯就熄灭。

按上述的 a. 或 b. 结束后，显示部显示判断结果 (p.231)。

判断的种类和动作

测试一结束，就在测试状态处显示程序整体的判断结果与每一步的判断结果。FAIL Judgment (p.224) 为 Continue 时，如果作出 FAIL 判断的步骤有 1 个以上，即变为 FAIL 判断。



	Upper-FAIL	Lower-FAIL	PASS
条件	测量到上限判断标准值 (Upper) 以上的值。	测量到下限判断标准值 (Lower) 以下的值。	测试中未进行 Upper-FAIL 或 Lower-FAIL 判断。
显示部	测试状态显示 “Upper-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “Lower-FAIL”，直到解除判断结果。	测试状态显示 “PASS”，直到 Pass Hold 中设置的时间为止。之后，判断结果即解除。
蜂鸣器	持续鸣叫直到解除判断结果。	持续鸣叫直到解除判断结果。	鸣叫 50 ms (与 Pass Hold 的时间无关)。
SIGNAL I/O 连接器	输出 U FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 L FAIL 信号，直到解除判断结果。	输出 PASS 信号，直到解除判断结果。

解除判断结果

一按 STOP 开关，判断结果即解除，变为能够开始测试的状态。

程序的写入 / 读取

可以将主体存储器上保存着的程序写入 USB 存储器。也可以将写入到 USB 存储器的程序读取到主体存储器。

- 1 将 USB 存储器插入前面板的 USB 连接器。
- 2 按 AUTO > Export/Import 键。
显示 Export/Import 界面。

■ Export/Import 界面的基本操作



将程序写入 USB 存储器

- 1 在 Export/Import 界面上按 USB ⇄ Internal 键，选择显示部右侧的“Internal Memory”。
每次按 USB ⇄ Internal 键，USB Memory 和 Internal Memory 的选择即切换。
- 2 用旋钮选择要写入的程序，按 Copy 键。
- 3 按 USB ⇄ Internal 键。
显示部左侧的“USB Memory”被选择。
- 4 用旋钮选择写入对象，按 Paste 键。
要在选择的文件上覆盖时，按 Overwrite 键。
““程序名”.prog”的文件被保存在所选择的位置上。

从 USB 存储器读取程序

- 1** 在 Export/Import 界面 (p.232) 上按 USB⇔Internal 键, 选择显示部左侧的 “USB Memory” 。
每次按 USB⇔Internal 键, USB Memory 和 Internal Memory 的选择即切换。
- 2** 用旋钮选择要读取的程序, 按 Copy 键。
- 3** 按 USB⇔Internal 键。
显示部右侧的 “Internal Memory” 被选择。
- 4** 用旋钮选择读取位置, 按 Paste 键。
要在选择的存储器上覆盖时, 按 Overwrite 键。
程序被保存至主体存储器。

外部控制

可以使用外部控制用的各连接器，在外部设备上控制 / 监视以下功能。SIGNAL I/O 连接器的详细内容参照“SIGNAL I/O 连接器” (p.235)。

可控制 / 监视的功能	输入输出	使用的连接器	参照
联锁的启动 / 解除	IN	SIGNAL I/O	p.239
设置内存、程序的调用	IN	SIGNAL I/O	p.241
测试的开始和结束	IN	SIGNAL I/O	p.242
设置中测试模式的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.243
测试中 / 电压产生状态的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.243
测试状态的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.243
判断结果的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.244
自动测试的步骤执行情况的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.245
保护功能的启动状态的监视	OUT	SIGNAL I/O	p.245
电流波形的监视	OUT	I	p.246
电压波形的监视	OUT	V	p.246
局部放电的放电波形的监视 (仅 TOS9301PD)	OUT	lpd	p.247
局部放电的电荷量波形的监视 (仅 TOS9301PD)	OUT	Qpd	p.247
使用选配产品后设备状态的监视	OUT	STATUS OUT	p.248
使用选配产品后测试开始 / 停止的控制、监视	OUT/IN	REMOTE	p.248

■ 外部控制和前面板操作的优先顺序

SIGNAL I/O 连接器、REMOTE 连接器、前面板的 START 操作有如下的优先顺序。同时使用时，只有优先度高的连接器可以使用。

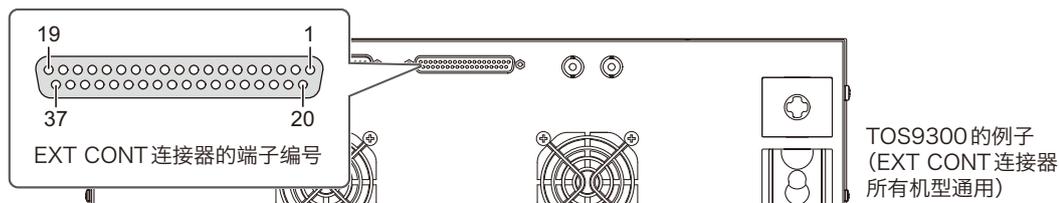
- 优先度高：SIGNAL I/O 连接器 (已将 ENABLE 设置为开时)
- 优先度中：REMOTE 连接器 (连接了选配产品时)
- 优先度低：前面板 (包含 USB 连接器上连接的键盘)

例) 将 SIGNAL I/O 连接器的 ENABLE 设为开后，REMOTE 连接器和前面板无法再使用。

SIGNAL I/O 连接器

外部控制使用 SIGNAL I/O 连接器时，确认连接器的规格，在 SIGNAL I/O 连接器上连接外部设备。

端子排列

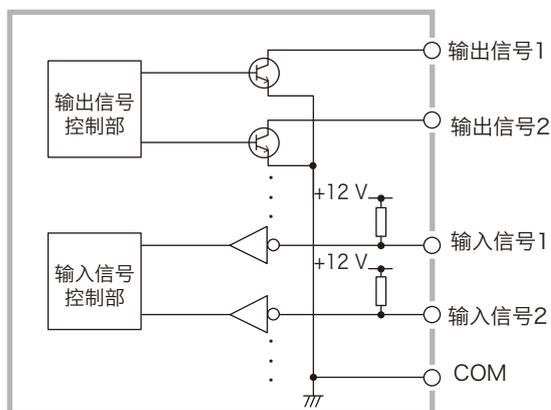


端子编号	输入输出	信号名	说明	参照
1	IN	INTERLOCK+	联锁的启动 / 解除。	p.239
2	—	COM	输入输出回路的共用（机箱电位）。	—
3	IN	PM0	设置内存、程序内存的选择。	p.241
4	IN	PM1		
5	IN	PM2		
6	IN	PM3		
7	IN	PM4		
8	IN	PM5		
9	IN	PM6		
10	IN	PM7		
11	IN	STB	用 PM0 ~ PM7 的信号所选择的设置内存 / 程序的调用。	p.241
12	—	Reserved	未使用。	—
13	—	Reserved		
14	—	Reserved		
15	IN	START	测试的开始。	p.242
16	IN	STOP	测试的结束。	p.242
17	IN	ENABLE	START 信号的启用。	p.242
18	—	COM	输入输出回路的共用（机箱电位）。	—
19	IN	INTERLOCK-	联锁的启动 / 解除。	p.239
20	—	COM	输入输出回路的共用（机箱电位）。	—
21	—	+24V	+24 V 内部电源输出端子。最大输出电流 100 mA。	—
22	OUT	H.V ON/LINE ON	以下任意一种时为开。 测试中。自动测试中。输出端子间残留着电压。用 TOS9303LC 从 AC LINE OUT 向 EUT 供电中。	—
23	OUT	RISE	电压上升中为开。	p.243
24	OUT	TEST	测试时间中为开。	p.243
25	OUT	PASS	PASS 判断时，在用 Pass Hold 设置的时间内为开。	p.244
26	OUT	U FAIL	Upper-FAIL 判断时连续为开。Contact-FAIL 判断时与 L FAIL 信号一起连续为开。	p.244
27	OUT	L FAIL	Lower-FAIL 判断时连续为开。Contact-FAIL 判断时与 U FAIL 信号一起连续为开。	p.244
28	OUT	PD	测试模式下已选择局部放电测试时为开。	p.243
29	OUT	READY	测试能够开始的状态时为开。	p.243

端子编号	输入输出	信号名	说明	参照
30	OUT	PROTECTION	保护功能启动时为开。	p.23
31	OUT	STEP END	自动测试的各步骤结束时为开。	p.245
32	OUT	CYCLE END	自动测试的最后一步骤结束时为开。	p.245
33	OUT	ACW	测试模式下正在选择交流耐压测试时为开。	p.243
34	OUT	DCW	测试模式下正在选择直流耐压测试时为开。	
35	OUT	IR	测试模式下正在选择绝缘电阻测试时为开。	
36	OUT	EC	测试模式下正在选择接地导通测试时为开。	
37	OUT	LC	测试模式下正在选择漏电流测试时为开。	

输入输出信号回路

输入信号回路和输出信号回路的 COM 是通用的。输入端子已用电阻拉升到 +12 V。



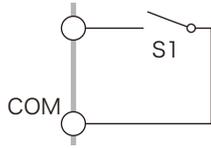
SIGNAL I/O 的内部构成

输入信号	输出信号
一开放输入端子，就变成与高电平的输入等效。 · 低电平有效控制 · 高电平输入电压：11 V ~ 15 V · 低电平输入电压：0 V ~ 4 V · 低电平输入电流：最大 -5 mA · 输入时间宽度：最小 5 ms	· 集电极开路输出 · 输出耐压：30 Vdc · 输出饱和电压：约 1.1 V (25 °C) · 最大输出电流：400 mA (TOTAL)

输入信号的使用例

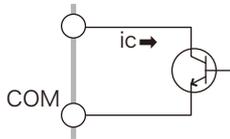
用闭合接点控制

使用继电器或开关等的闭合接点将输入端子设为低电平。



用逻辑元件控制

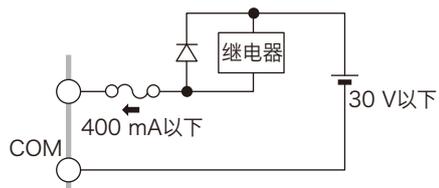
使用晶体管等逻辑元件代替闭合接点。请构建回路，使晶体管的集电极电流 i_c 能通过 5 mA 以上。



输出信号的使用例

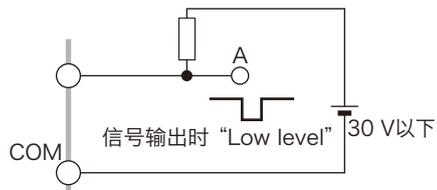
驱动继电器

用输出信号驱动继电器。为了更安全地使用，建议插入保护用保险丝，连接二极管。



取得数字信号的“低电平”

用输出信号取得数字信号的“低电平”。



连接至 SIGNAL I/O 连接器

要向 SIGNAL I/O 连接器连接信号线，请参考以下事项制作 D-sub37 针的插头。

SIGNAL I/O 连接器的规格	D-sub37 针 母连接器 (插座)、#4-40UNC 英制螺纹
适合插头	D-sub37 针、公 (带 #4-40UNC 固定螺丝) 为防止噪声引起误启动，请使用屏蔽型的插头。
需要的电缆	单线: $\Phi 0.32$ (AWG28) \sim $\Phi 0.65$ (AWG22) 绞线: 0.32 mm^2 (AWG22) \sim 0.08 mm^2 (AWG28) 为防止噪声引起误启动，请使用 2.5 m 以下的电缆。
需要的工具	适合上述电缆的剥线钳

联锁的启动 / 解除

联锁是为了确保作业者的安全，与外部装置联动切断输出的功能。

联锁一启动，本产品就变为保护状态（PROTECTION 状态），用前面板的 START 开关或外部控制的 START 信号都无法开始测试。也无法用 STOP 开关或外部控制的 STOP 信号解除 PROTECTION 状态。

联锁的启动条件

将 SIGNAL I/O 连接器的 INTERLOCK+（1 号）针和 INTERLOCK-（19 号）针间开放。判断为已开放，需要满足以下任一条件。

- 1 号针和 19 号针间的电阻为 1.2 k Ω 以上
- 使用晶体管或光器件等时，1 号针和 19 号针间的电流为 5 mA 以下

联锁的解除条件

将 SIGNAL I/O 连接器的 INTERLOCK+（1 号）针和 INTERLOCK-（19 号）针间短路后，按前面板的 STOP 开关或者输入外部控制的 STOP 信号。

判断为已短路，需要满足以下任一条件。

- 1 号针和 19 号针间的电阻为 1 k Ω 以下
- 使用晶体管或光器件等时，1 号针和 19 号针间的电流为 6 mA 以上

暂时解除联锁

在出厂状态下，SIGNAL I/O 连接器上未连接任何装置，所以一打开 POWER 开关，联锁即启动。要暂时解除联锁，需将附属的 SIGNAL I/O 用插头连接至 SIGNAL I/O 连接器，按前面板的 STOP 开关。附属的 SIGNAL I/O 用插头的 1 号针和 19 号针间已短路，所以联锁被解除。

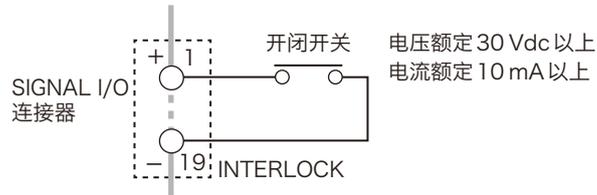
NOTE

实际测试时，请勿使用附属的 SIGNAL I/O 插头。特别是在耐压测试及绝缘电阻测试中使用夹具等时，为防止触电，建议安装覆盖 EUT 的罩盖或围住 EUT 的栅栏等，导入关闭输出的机构等，使其与打开罩盖或栅栏联动。

联锁的使用例

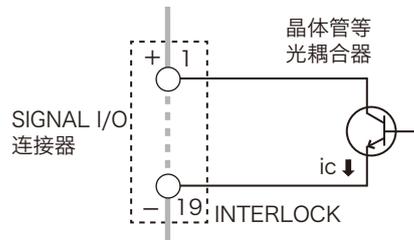
使用开闭开关

安装覆盖 EUT 的罩盖或围住 EUT 的栅栏等，使用开闭开关，一打开罩盖或栅栏，输出即被关闭。



使用晶体管或光器件

也可以使用晶体管或光器件代替开闭开关。



存储器的调用

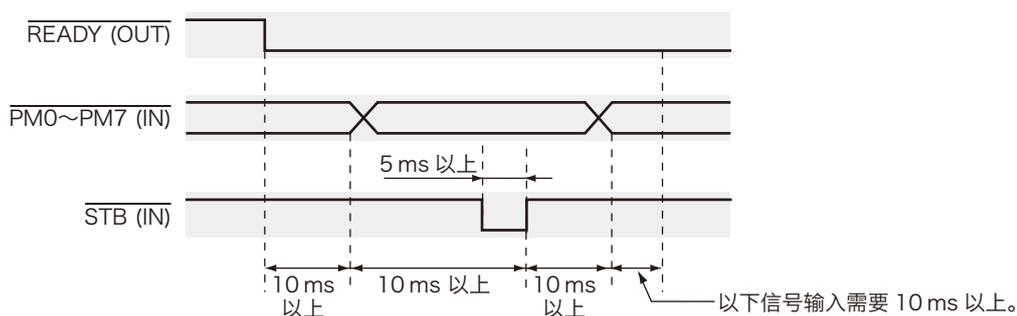
可以在 SIGNAL I/O 连接器的 PM0 (3 号) ~ PM7 (10 号)、STB (11 号) 中输入信号, 调用设置内存 / 程序内存。

将要调用的存储器编号 (0 ~ 99) 转换成 8 位的 2 进制, 设 0 为高电平 (H)、1 为低电平 (L), 在 PM7 ~ PM0 中 1 位位地输入信号。

例如, 要调用存储器编号 98, 就将 10 进制的 98 转换成 8 位的 2 进制即 “01100010”, 在 PM7 ~ PM0 上输入 “H, L, L, H, H, H, L, H”。

存储器编号*1	MSD				LSD			
	PM7	PM6	PM5	PM4	PM3	PM2	PM1	PM0
0	H	H	H	H	H	H	H	H
1	H	H	H	H	H	H	H	L
2	H	H	H	H	H	H	L	H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
97	H	L	L	H	H	H	H	L
98	H	L	L	H	H	H	L	H
99	H	L	L	H	H	H	L	L

*1. 0 ~ 50: 设置内存、51 ~ 75: LC 测试以外的程序内存、76 ~ 99: LC 测试的程序内存 (仅 TOS9303LC)



1 在显示部的右上方显示 “READY” 的状态下, 在 SIGNAL I/O 连接器的 PM0 (3 号) ~ PM7 (10 号) 各针上输入高电平或低电平的信号。

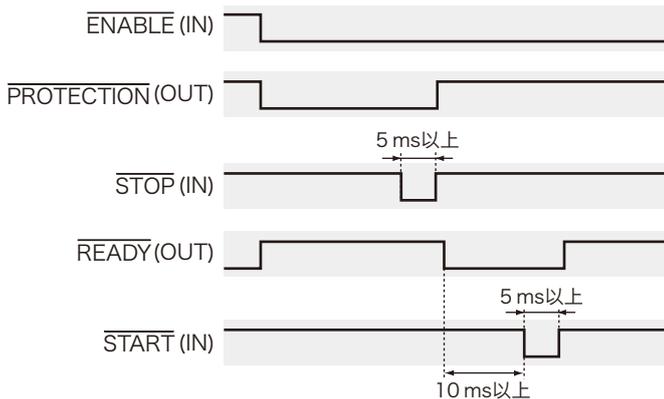
2 将 STB (11 号) 设为低电平 5 ms 以上。

PM0 ~ PM7 输入信号组合对应编号的设置内存 / 程序被调用。

测试的开始和结束

可以用 SIGNAL I/O 连接器开始、结束测试。

开始测试



- 1** 将 SIGNAL I/O 连接器的 ENABLE (17 号) 设为低电平。
变为保护状态 (PROTECTION 状态)。
- 2** 将 STOP (16 号) 设为低电平 5 ms 以上，解除保护状态。
测试状态变为 “READY”。
- 3** 测试状态变为 “READY” 后，经过 10 ms 以上后，将 START (15 号) 设为低电平 5 ms 以上。
测试开始。

NOTE

- ENABLE 为低电平期间，来自前面板的 START 开关、REMOTE 连接器的 START 信号被禁用。
- 改变了 ENABLE 的电平后，变为保护状态 (PROTECTION 状态)。设为低电平后，请用 SIGNAL I/O 的 STOP 信号解除保护状态。设为高电平后，请用 STOP 开关或 SIGNAL I/O 的 STOP 信号解除保护状态。

结束测试

- 1** 测试中将 STOP (16 号) 设为低电平 5 ms 以上。

测试情况的监视

测试模式的监视

根据已设置的测试模式，SIGNAL I/O 连接器的各针变为低电平。
自动（AUTO）测试无法监视。

测试模式	变为低电平的针
交流耐压测试	ACW (33 号)
直流耐压测试	DCW (34 号)
绝缘电阻测试	IR (35 号)
接地导通测试	EC (36 号)
局部放电测试	PD (28 号)
漏电流测试	LC (37 号)

测试中 / 电压产生状态的监视

以下情况下，SIGNAL I/O 连接器的 H.V ON/LINE ON (22 号) 变为低电平。

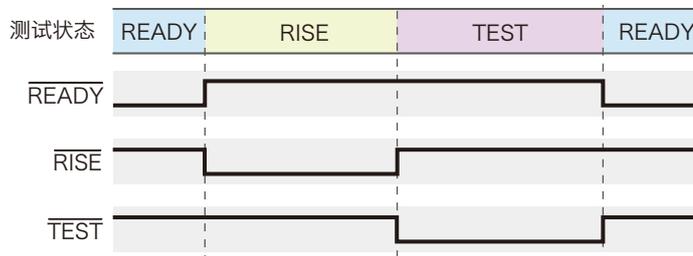
- 测试中、自动测试中，输出端子间残留着电压
- 用 TOS9303LC 从 AC LINE OUT 向 EUT 供电中

测试状态的监视

电压上升中，SIGNAL I/O 的 RISE (23 号) 变为低电平。

测试中，SIGNAL I/O 的 TEST (24 号) 变为低电平。

测试能够开始的状态时，SIGNAL I/O 的 READY (29 号) 变为低电平。



判断结果的监视

PASS 判断

判断为 PASS 时，在以下条件下，SIGNAL I/O 的 PASS (25 号) 变为低电平。

- 直到在 Pass Hold (p.267) 中设置的时间或者判断结果被解除为止。
- 已将 Pass Hold 设置为 Infinity 时，直到 STOP 开关被按下或者 STOP 信号输入为止。
- 自动测试中 Step END Judgment (p.269) 已启用时，步被判断为 PASS 后，在 Interval 时间内也变为低电平。

UPPER FAIL 判断

判断为 Upper-FAIL 时，在以下条件下，SIGNAL I/O 的 U FAIL (26 号) 变为低电平。

- 直到判断结果被解除为止。
- 自动测试中 Step END Judgment (p.269) 已启用、或者 FAIL Judgment (p.224) 为 Continue 时，步被判断为 Upper-FAIL 后，在 Interval 时间内也变为低电平。

LOWER FAIL 判断

判断为 Lower-FAIL 时，在以下条件下，SIGNAL I/O 的 L FAIL (27 号) 变为低电平。

- 直到判断结果被解除为止。
- 自动测试中 Step END Judgment (p.269) 已启用、或者 FAIL Judgment (p.224) 为 Continue 时，步被判断为 FAIL 后，在 Interval 时间内也变为低电平。

CONTACT FAIL 判断

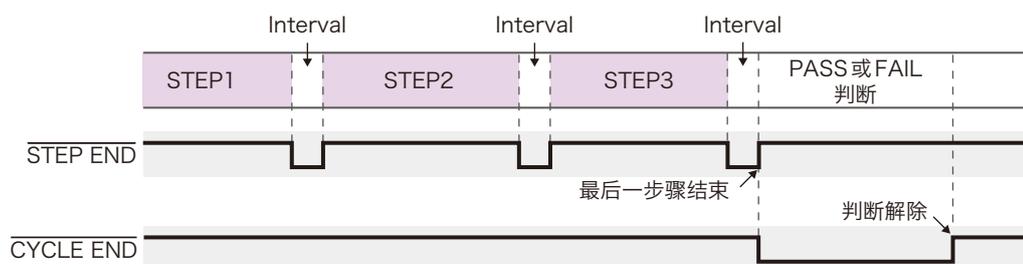
判断为 Contact-FAIL 时，在判断结果解除前，U FAIL (26 号) 和 L FAIL (27 号) 同时变为低电平。

自动测试的步骤执行情况的监视

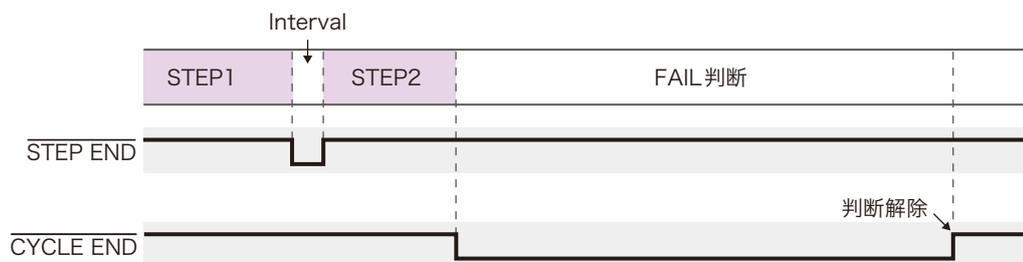
自动测试的各步骤一结束，SIGNAL I/O 的 STEP END (31 号) 就变为低电平。

最后一步骤结束后，正在进行 PASS 判断或 FAIL 判断期间、或因 FAIL 判断测试结束后到判断解除为止期间，SIGNAL I/O 的 CYCLE END (32 号) 变为低电平。

■ 最后一步骤结束后进行了 PASS 或 FAIL 判断时



■ 在步骤的中途进行 FAIL 判断，自动测试结束时

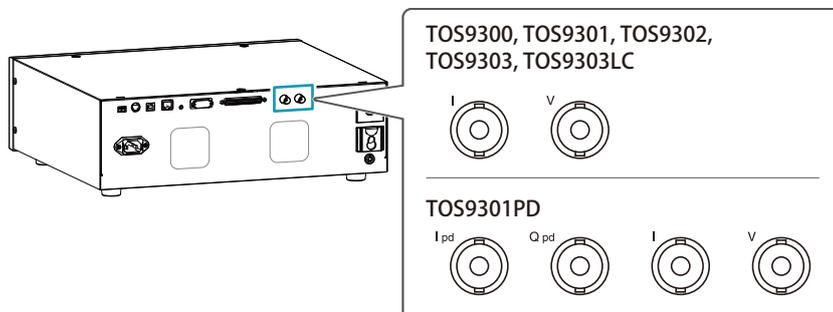


保护功能的启动状态的监视

在保护功能 (p.23) 已启动的状态下，SIGNAL I/O 的 PROTECTION (30 号) 变为低电平。

测量值的监视

可以用后面板的监视用端子输出的信号确认耐压测试的电流波形和电压波形。在 TOS9301PD 的局部放电测试模式下，可以监视电流波形和电荷量波形。



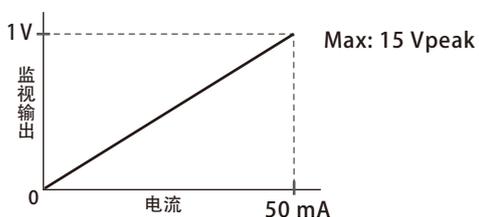
NOTE

监视用的信号从机箱（接地）绝缘输出。除 PD 测试以外，要连接示波器等 BNC 屏蔽接地的外部设备时，请务必将测试条件的接地方式（GND）设置为 Guard。

关于 PD 测试，没有问题（没有设置 GND）。

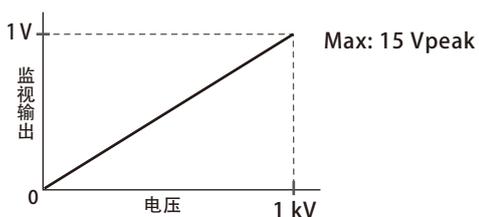
电流波形的监视

可以用后面板的 I 端子输出的信号监视耐压测试的电流波形。（TOS9301PD 的局部放电测试模式除外）



电压波形的监视

可以用后面板的 V 端子输出的信号监视耐压测试的电压波形。



局部放电的放电波形的监视

支持机型: **9301PD**

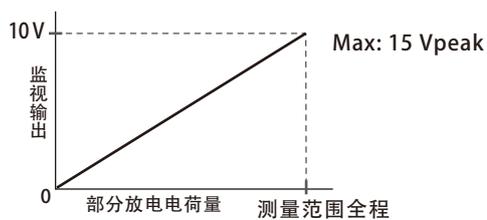
可以用后面板的 Ipd 端子输出的信号监视局部放电的放电波形。

NOTE 能从 Ipd 端子获得的放电波形是通过本产品内部电流检测部的滤波器 (HPF) 后的波形。与实际放电波形或有不同。

局部放电的电荷量波形的监视

支持机型: **9301PD**

可以用后面板的 Qpd 端子输出的信号监视局部放电的电荷量波形。



选配产品的使用

STATUS OUT 连接器的信号输出

信号从后面板的 STATUS OUT 连接器向选配的警示灯组件 (PL02-TOS) 输出。输出信号的条件在配置设置的 Status Output (p.268) 中设置。

关于 PL02-TOS 的详细内容, 参照 “警示灯组件 PL02-TOS 使用说明书”。

REMOTE 连接器的信号输入输出

可以使用前面板的 REMOTE 连接器, 用以下的选配产品控制本产品。选配产品的详细内容参照各选配的使用说明书。

- 远程控制盒 (RC01-TOS/ RC02-TOS)
- 高压测试探针 (HP01A-TOS/ HP02A-TOS)

存储功能

可以进行测试条件的保存和调用、测试结果的浏览和保存、最近的测试数值或截图的浏览和保存。

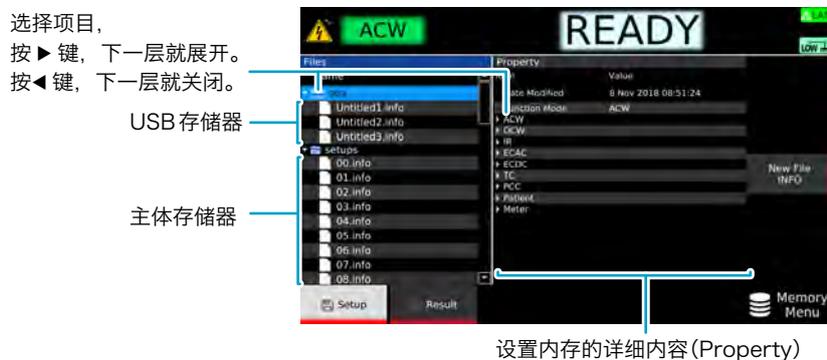
测试条件的保存 / 调用

可以将任意设置的测试条件和已选择的测试模式种类保存至本产品的存储器（主体存储器）中，最多保存 51 个（设置内存）。所使用的机型支持的所有测试条件和已选择的测试模式种类被保存至 1 个存储器中。测试条件也可以保存至 USB 存储器中。系统设置 (p.258) 不保存。

设置内存界面的看法

按 MEMORY > Setup 键，就显示设置内存界面。主体存储器的内容在 setups 文件夹中显示。主体存储器预先保存了初始值的设置内存 (00 ~ 50) 和前次关闭电源时的测试条件 (auto.info)。

已将 USB 存储器连接在前面板的 USB 连接器上时，显示 “sdxx” 文件夹 (xx 根据 USB 存储器而变化)。可以在 USB 存储器中以任意文件名保存、调用测试条件。



保存至设置内存

覆盖保存（主体存储器及 USB 存储器）

- 1 设置测试条件。
- 2 按 MEMORY > Setup 键。



- 3 用旋钮选择设置内存。
- 4 按 Save 键。
测试条件被保存至设置内存。

新保存（仅限 USB 存储器）

- 1 设置测试条件。
- 2 按 MEMORY > Setup 键。
- 3 将 USB 存储器插入前面板的 USB 连接器。
显示“sdxx”文件夹。xx 根据 USB 存储器而变化。
- 4 用旋钮选择 sdxx 文件夹，按 New File 键。
新的设置内存被创建。



- 5 用数字键或旋钮输入任意的文件名，按 ENTER 键。
设置内存新保存。

变更存储器名（仅限 USB 存储器）

- 1 按 MEMORY > Setup 键。
- 2 将 USB 存储器插入前面板的 USB 连接器。
显示“sdxx”文件夹。xx 根据 USB 存储器而变化。
- 3 用旋钮选择设置内存，按 Rename 键。



- 4 用数字键或旋钮输入任意的文件名，按 ENTER 键。
存储器名被保存。

确认设置内存的详细内容

- 1 按 MEMORY > Setup 键。
- 2 用旋钮选择设置内存。
- 3 按 Property 键。
显示右侧显示设置内存的详细信息。详细信息用旋钮滚动。
再次按 Property 键，就返回设置内存的选择。



调用设置内存

- 1 按 MEMORY > Setup 键。
- 2 用旋钮选择设置内存。



按 Property 键，就能在显示部的右侧确认设置内存的设置内容。再次按 Property 键，就返回设置内存的选择。

- 3 按 Recall 键。

各测试模式的测试条件被覆盖为设置内存中保存的内容。

浏览 / 保存测试结果

测试结果自动暂时保存至本产品的存储器。无论是什么测试模式，最多保存 1000 个最近的测试结果。一关闭电源就被清空。

也可以用 CSV 格式将测试结果保存至 USB 存储器。

■ 保存的内容

项目	说明
Function	ACW: 交流耐压、DCW: 直流耐压、IR: 绝缘电阻、ECAC: 交流接地导通、ECDC: 直直接地导通、PD: 局部放电、TC (Network): 接触电流 (网络的设置值)、PCC (Network): 保护导体电流 (网络的设置值)、Patient (I): 患者漏电流
Judgment	PASS: 未做出FAIL判断。 Upper-FAIL: 测量值高于上限判断标准值。 Lower-FAIL: 测量值低于下限判断标准值。 Upper-FAIL (dV/dt) : DCW测试中电压上升率 (dV/dt) 未达到约1 V/s 。 Lower-FAIL (dV/dt) : IR测试中电压上升率 (dV/dt) 未达到约1 V/s 。 PROT(XXX): 保护功能启动了。“XXX”上显示保护的种类 (p.23) 。 ABORT: 测试被中断。
Elapsed Time	测试开始后经过的时间 (秒)
Voltage	电压测量值
Current	电流测量值
Current Real	电流的实数部
Current Imaginary	电流的虚数部
Resistance	电阻测量值
Coulomb	电荷量
Pulse Count	放电次数
Peak	电荷量的峰值
Inception Voltage	放电起始电压
Extinction Voltage	放电消灭电压
Executed Datetime	测试的开始时刻 [日] [月] [年] [时]:[分]:[秒] [时区] 例) 4 Oct 2018 17:00:00 +0900

显示测试结果的列表

1 按 MEMORY > Result 键。

显示测试结果的列表。

可以用旋钮和 ◀/▶ 键移动要浏览的项目。



将测试结果保存至 USB 存储器

将测试结果用 CSV 格式保存至 USB 存储器。

1 按 MEMORY > Result 键。

显示测试结果的列表。

2 将 USB 存储器插入前面板的 USB 连接器。

3 按 Export USB 键，用旋钮选择保存至的文件夹。

显示部的左侧显示 USB 存储器的文件夹（“sdxx” 文件夹）。xx 根据 USB 存储器而变化。文件夹下有层级时，可以用 ◀/▶ 键开闭文件夹。



4 按 New File CSV 键。

新文件被创建。

5 用数字键或旋钮输入任意的文件名，按 ENTER 键。

测试结果被保存。一按 Rename 键，即可更改文件名。

清空测试结果的列表

- 1** 按 MEMORY > Result 键。
- 2** 按 Clear Data 键。
显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。
- 3** 按 ENTER 键。
测试结果被清除。

测试数据的浏览和保存

可以保存或浏览最近的测试数值和截图。一关闭电源就被清空。

浏览测试数据

1 按 MEMORY > Measure Data 键。

显示最近的测试数值。

可以用旋钮和 ◀/▶ 键移动要浏览的项目。



2 按 Capture Image 键。

显示最近的测试的截图。

每次按 Capture Image 键，就在测试数值表与截图之间切换。



将测试数据保存至 USB 存储器

将最近的测试数值用 CSV 格式、截图用 PNG 格式保存至 USB 存储器。

1 按 MEMORY > Measure Data 键。

2 将 USB 存储器插入前面板的 USB 连接器。

3 按 Capture Image 键，显示要保存的数据。

每次按 Capture Image 键，就在测试数值表与截图之间切换。

4 按 Export USB 键，用旋钮选择保存至的文件夹。

显示部的左侧显示 USB 存储器的文件夹（“sdxx”文件夹）。xx 根据 USB 存储器而变化。文件夹下有层级时，可以用 ◀/▶ 键开闭文件夹。



5 按 New File CSV 键或者 New File PNG 键。

新文件被创建。

6 用数字键或旋钮输入任意的文件名，按 ENTER 键。

测试数据被保存。

一按 Rename 键，即可更改文件名。

清除测试数据

1 按 MEMORY > Measure Data 键。

2 按 Clear Data 键。

显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。

3 用 ▶ 键选择 OK，按 ENTER 键。

测试数据被清除。

系统设置

可以按 SYSTEM 键，在显示的 System Menu 界面上进行配置设置、接口设置、SCPI 错误的确认、日期时间设置、初始化、升级、设备信息的显示。

配置设置的显示 / 变更

可以显示 / 变更以下设置。

项目	说明	参照
Power On	启动时的面板设置。	p.259
Watchdog	超过一定时间未进行 SCPI 的通信时，自动关闭本产品的输出。	p.260
Delay	已启用 Watchdog 时，到判定没有 SCPI 通信为止的时间。	
Screen Saver	屏幕保护程序的启动。	p.261
Delay	到屏幕保护程序启动为止的时间。	
Key	键操作的锁定。	p.262
Lock Level	锁定键操作的范围。	
Calibration	校准相关的设置。	p.263
DUE	设置下次的校准期限。	
Protection Keep	设置已过校准期限时的动作。	
Beeper	蜂鸣音的启用 / 禁用。	p.264
Key	禁用操作时的蜂鸣音。	
Protection	发生警报时的蜂鸣音。	
SCPI Error	SCPI 错误蜂鸣音。	
Volume Pass	判断结果为 PASS 时的蜂鸣音量。	
Volume Fail	判断结果为 FAIL 时的蜂鸣音量。	
Fail Mode	设置为无法从 SIGNAL I/O 连接器和 REMOTE 连接器上连接的设备解除 FAIL 判断结果和 PROTECTION 状态。	p.265
Double Action	按 STOP 开关后，仅在松开后 0.5 秒以内按下 START 开关时开始测试。	p.266
Momentary	仅在按下 START 开关期间执行测试。	p.266
Start Long	仅在按下 START 开关 1 秒以上时开始测试。	p.266
Pass Hold	PASS 判断结果的保持时间。	p.267
Status Output	从 STATUS OUT 连接器输出信号的条件。	p.268
Upper Fail	测试状态为“Upper-FAIL”期间。	
Lower Fail	测试状态为“Lower-FAIL”期间。	
H.V ON	电压残留期间或测试中。	
Pass	测试状态为“PASS”期间。	
Power ON	打开 POWER 开关期间。	
Protection	PROTECTION 状态期间。	
Ready	测试状态为“READY”期间。	
Test	测试电压已达到设置值期间。	
Signal I/O	Signal I/O 相关的设置。	—
Step END Judgment	自动测试执行时，从 SIGNAL I/O 连接器输出每步骤的判断结果。	p.269

启动时的面板设置 (Power On)

可以从以下当中选择电源接通时的面板设置状态。

项目	说明
RST	用重启设置 (p.315) 启动。
RCL0	以设置内存 (p.249) 的 0 号 (00.info) 的状态启动。
Resume	以上次关闭电源时的设置启动。

- 1 按 **SYSTEM > Configure** 键。
显示配置设置界面。
- 2 用旋钮选择 **Power On**，按 **Edit** 键。



- 3 用旋钮选择项目，按 **ENTER** 键。
设置完成。

没有 SCPI 通信时的动作 (Watchdog)

超过一定时间没有 SCPI 通信时，变为保护状态 (PROTECTION 状态) (p.23)。

已启用 Watchdog 时，设置到判定没有通信为止的时间。也可以禁用 Watchdog。

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Watchdog，按 Edit 键。



3 用旋钮选择 Enable (启用) / Disable (禁用)，按 ENTER 键。

Watchdog 的启用 / 禁用被设置。

4 已设置为 Enable 时，用旋钮选择 Watchdog 下的 Delay，按 Edit 键。



5 用数字键或旋钮输入到判定没有通信为止的时间，按 ENTER 键。

设置范围：1 s ~ 3600 s

设置完成。

屏幕保护程序 (Screen Saver)

一定时间没有面板操作时，显示部变暗。

已启用 Screen Saver 时，设置到屏幕保护程序启动为止的时间。Screen Saver 也可以禁用。

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Screen Saver，按 Edit 键。



3 用旋钮选择 Enable (启用) /Disable (禁用)，按 ENTER 键。

屏幕保护程序的启用 / 禁用被设置。

4 已设置为 Enable 时，用旋钮选择 Screen Saver 下的 Delay，按 Edit 键。



5 用数字键或旋钮输入到屏幕保护程序启动为止的时间，按 ENTER 键。

设置范围：60 s ~ 59940 s (设置后，四舍五入成以分为单位的值)

设置完成。

键操作的锁定 (Key)

可以锁定键操作，防止变更设置值、覆盖存储器或程序等误操作。锁定键操作的范围根据 Lock Level 分为以下 3 级。在键锁定期间，根据 Lock Level 的设置，在显示部的右上方显示图标。

项目	说明	图标
Low	锁定以下以外的操作。 · 键锁定解除 · START 开关、STOP 开关 · 存储器调用	
Medium	锁定以下以外的操作。 · 键锁定解除 · START 开关、STOP 开关	
High	锁定以下以外的操作。 ^{*1} · 键锁定解除 · STOP 开关	

*1. START 开关仅前面板锁定。连接在本产品上的选配产品的 START 开关不锁定。

设置锁定的层级 (Lock Level)

- 按 **SYSTEM > Configure** 键。
显示配置设置界面。
- 用旋钮选择 **Key** 下的 **Lock Level**, 按 **Edit** 键。



- 用旋钮选择层级。
- 按 **ENTER** 键。
设置完成。

锁定 / 解除键操作

- 长按 **KEY LOCK** 键。
每次长按 **KEY LOCK** 键，键操作的锁定 / 解除即切换。
设置完成。

校准设置 (Calibration)

设置校准期限、已过校准期限时的动作。

项目	设置值	说明
DUE	1 ~ 24 (月)	从校准日开始, 以月为单位设置校准期限。
	Infinity	不监视校准期限。
Protection Keep	Enable (启用)	一过校准期限, 保护功能就启动, 变为 PROTECTION 状态 (CAL)。要解除 PROTECTION 状态, 将 Protection Keep 设置为 Disable, 按 STOP 开关。
	Disable (禁用)	一过校准期限, 电源接通时就在显示部显示警告。要解除警告, 按 STOP 开关。

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Calibration 下的 DUE, 按 Edit 键。



3 用旋钮或数字键输入校准期限, 按 ENTER 键。

校准期限已设置。

4 用旋钮选择 Protection Keep, 按 Edit 键。



5 用旋钮选择 Enable (启用) /Disable (禁用), 按 ENTER 键。

已过校准期限时的动作已设置。

设置完成。

蜂鸣音 (Beeper)

设置禁用操作时、警报发生时、SCPI 错误时的蜂鸣音的启用 / 禁用和 PASS 判断、FAIL 判断时的蜂鸣音的音量。

项目	设置值	说明
Key	Enable (启用) /Disable (禁用)	禁用操作时的蜂鸣音
Protection	Enable/Disable	发生警报时的蜂鸣音
SCPI Error	Enable/Disable	SCPI 错误时的蜂鸣音
Volume Pass	0 ~ 10	PASS 判断时的蜂鸣音的音量
Volume Fail	0 ~ 10	FAIL 判断时的蜂鸣音的音量

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Beeper 下的 Key/Protection/SCPI Error, 按 Edit 键。



3 用旋钮选择 Enable (启用) /Disable (禁用), 按 ENTER 键。

4 用旋钮选择 Volume Pass/Volume Fail。

一按 Beep Test 键, 蜂鸣音就以当前设置的音量鸣叫。

5 按 Edit 键。

6 用旋钮或数字键输入音量, 按 ENTER 键。

设置完成。

故障模式 (Fail Mode)

设置为无法从 SIGNAL I/O 连接器和 REMOTE 连接器上连接的设备解除 FAIL 判断结果和 PROTECTION 状态。Fail Mode 已启用时，在显示部右上方显示  Fail Mode。

使用选配的高压测试探针 (p.332) 时，请启用 Fail Mode。测试因 FAIL 判断已结束、或已变为 PROTECTION 状态时，即使手离开探头，FAIL 判断 / PROTECTION 状态也不解除。

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Fail Mode，按 Edit 键。

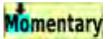


3 用旋钮选择 Enable (启用) / Disable (禁用)，按 ENTER 键。

设置完成。

与开始测试相关的设置

为了能安全开始测试，可以使用以下功能。Double Action 和 Start Long 只有任意一方能设置为 Enable。

项目	说明	图标
Double Action	一按 STOP 开关并松开，显示部的右上方即显示 “READY” 0.5 秒钟，只有在此期间按下 START 开关时，测试才开始。 可以防止误操作 START 开关导致测试开始。	
Start Long	仅在按下 START 开关 1 秒以上时开始测试。 可以防止误操作 START 开关导致测试开始。不支持 SIGNAL I/O 的 START 信号及来自 REMOTE 连接器的 START 信号。	
Momentary	仅在按下 START 开关期间执行测试。如果在测试中松开 START 开关，与按下 STOP 开关时一样，测试即结束。 测试中手被固定在 START 开关上，所以能安全测试。要更加安全地测试，请使用双手按 START 开关式的远程控制盒（选配）(p.331)。	

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Double Action/Start Long/Momentary，按 Edit 键。



3 用旋钮选择 Enable (启用) /Disable (禁用)，按 ENTER 键。

设置完成。

Double Action 启用时，即切换至测试条件的设置界面。

PASS 判断结果的保持 (Pass Hold)

设置保持 PASS 判断结果显示的时间或条件。

项目	说明
0.05 s ~ 10.00 s	PASS 判断结果显示到设置的时间为止。
Infinity	PASS 判断结果显示到按 STOP 开关为止。

FAIL 判断时，无论 Pass Hold 如何设置，显示 FAIL 判断结果到按 STOP 开关为止。

1 按 SYSTEM > Configure 键。

显示配置设置界面。

2 用旋钮选择 Pass Hold，按 Edit 键。



3 用旋钮选择设置值，按 ENTER 键。

设置完成。

STATUS OUT 的输出设置 (Status Output)

设置从 STATUS OUT 连接器输出 24 Vdc 时的条件。可以使用选配的警示灯组件 (p.332)。

- 1 按 **SYSTEM > Configure** 键。
显示配置设置界面。
- 2 用旋钮选择 **Status Output** 下的以下项目，按 **Edit** 键。

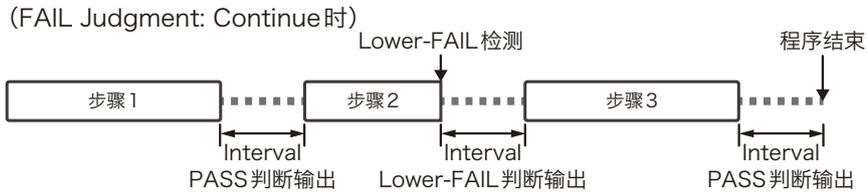


项目	输出条件
Upper Fail	测试状态为 “Upper-FAIL” 期间
Lower Fail	测试状态为 “Lower-FAIL” 期间
H.V ON	电压残留期间或测试中
Pass	测试状态为 “PASS” 期间
Power ON	打开 POWER 开关期间
Protection	PROTECTION 状态期间
Ready	测试状态为 “READY” 期间
Test	测试电压已达到设置值期间

- 3 用旋钮选择 **Enable (启用) /Disable (禁用)**，按 **ENTER** 键。
设置完成。

输出每一步骤的判断 (Step END Judgment)

如果启用 Step END Judgment, 在自动测试执行时, 就从 SIGNAL I/O 连接器 (25 号~ 27 号) 输出每一步骤的判断结果 (PASS、Upper-FAIL、Lower-FAIL)。输出的时间为各步骤结束后、Interval (p.225) 时间中 (与 STEP END 信号同时)。



- 1 按 **SYSTEM > Configure** 键。
显示配置设置界面。
- 2 用旋钮选择 Signal I/O 下的 Step END Judgment, 按 Edit 键。



- 3 用旋钮选择 Enable (启用) /Disable (禁用), 按 ENTER 键。
设置完成。

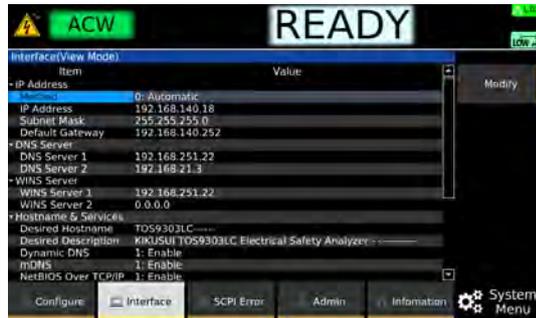
接口设置的显示 / 变更

可以显示 / 变更以下设置。

项目	设置值	说明
IP Address	—	IP 地址
Method	Automatic (自动) /Static (固定)	IP 地址的分配方式
IP Address	—	IP 地址
Subnet Mask	—	子网掩码
Default Gateway	—	默认网关
DNS Server	—	DNS 服务器地址
DNS Server 1	—	主 DNS 服务器地址
DNS Server 2	—	辅助 DNS 服务器地址
WINS Server	—	WINS 服务器地址
WINS Server 1	—	主 WINS 服务器地址
WINS Server 2	—	辅助 WINS 服务器地址
Host name & Services	—	主机名和服务
Desired Hostname	输入主机名 (最多 15 个字符)。	主机名的设置
Desired Description	输入服务名 (最多 63 个字符)。	mDNS 服务器名的设置
Dynamic DNS	Enable (启用) /Disable (禁用)	动态 DNS 的设置
mDNS	Enable/Disable	组播 DNS 的设置
NetBIOS Over TCP/IP	Enable/Disable	NetBIOS Over TCP/IP 的设置
Auto Clock Adjustment	—	自动时计
NTP Server Hostname	ntp.nict.jp	NTP 服务器地址
Auto Adjustment	Enable/ Disable	自动时计校准的设置
RS232C Settings	—	RS232C 设置
Bitrate	9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200	通信速度 [bps]
Data Bits	8 bit	数据长度
Stop Bits	1 bit	停止位
Flow Control	None/CTS-RTS	流程控制

1 按 SYSTEM > Interface 键。

显示接口设置界面。

**2 按 Modify 键。**

变成可变更接口设置。

3 用旋钮选择设置项目，按 Edit 键。**4 用数字键或旋钮选择或输入值，按 ENTER 键。**

重复步骤 3、步骤 4，变更接口设置。
此时变更仍不反映。

5 按 Apply 键。

显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。

6 按 ENTER 键。

设置完成。

SCPI 错误的显示

当远程控制时发生了 SCPI 错误，可以确认错误内容。

错误最多显示 16 件。如果发生第 17 件错误，第 16 件错误即变为“-350 Queue overflow”，不再显示更多的错误。

1 按 SYSTEM > SCPI Error 键。

显示 SCPI 错误。关于错误内容，请参照附属 CD-ROM 中收录的通信接口手册。

按 Clear 键或者重新接通本产品的电源，错误就被删除。

日期时间的设置

设置时区、年、月、日、时刻。

年、月、日、时刻在保存设置内存时使用。

如果变更时区，年、月、日就随着变更的时区设置而变更。

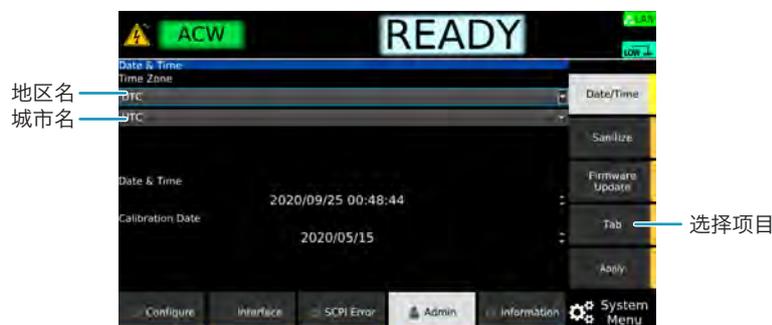
在 LAN 已连接、可连接互联网的环境下，如果将 Interface 设置 (p.270) 的 Auto Clock Adjustment 下的 Auto Adjustment 设置为 Enable，年、月、日就根据时区自动更新。

1 按 SYSTEM > Admin > Date/Time 键。

显示日期时间设置界面。

2 设置时区或日期时间。

每次按 Tab 键，可设置的项目即切换。



目的	操作方法
设置时区（地区名）	用 Tab 键选择 Time Zone 的上段的项目 > 用旋钮选择地区名。
设置时区（城市名）	用 Tab 键选择 Time Zone 的下段的项目 > 用旋钮选择城市名。
设置年 / 月 / 日 / 时刻	用 Tab 键选择 Date & Time 的年 / 月 / 日 / 时刻 > 用数字键或旋钮输入值。

3 按 Apply 键。

显示确认界面。

4 用 ▶ 键选择 OK，按 ENTER 键。

设置完成。

更改校准实施日期

可以任意更改实施校准的日期。

- 1 按 **SYSTEM > Admin > Date/Time** 键。
Calibration Date 上显示当前设置的校准实施日期。

- 2 同时按 **Date/Time** 键与 **.** 键。



显示确认界面。

- 3 用 **▶** 键选择 **OK**，按 **ENTER** 键。
- 4 通过数字键或旋钮输入校准实施日期。
按 **Tab** 键，输入位置即移动。
- 5 按 **Apply** 键。
显示确认界面。
- 6 用 **▶** 键选择 **OK**，按 **ENTER** 键。
更改完成。

设置的初始化

本产品的初始设置有“出厂设置”和“重启设置”。

如果恢复出厂设置，所有用户数据都被抹掉，变成出厂的设置。如果恢复重启设置，部分设置将变为出厂设置。也可以只将接口设置恢复为出厂设置或重启设置。

恢复出厂设置

如果恢复出厂设置，所有用户数据都被抹掉*。

出厂设置的详细内容参照“初始设置 / 重启设置列表” (p.315)。

*: 按照 NISPOM (National Industrial Security Program Operating Manual) 规定抹掉。

也可以只将接口设置恢复为出厂设置。

1 按 SYSTEM > Admin > Sanitize 键。



2 按 Execute 键。

显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。

3 用 ► 键选择 OK，按 ENTER 键。

发生“-314 Save/recall memory lost”错误，但并非异常。

4 关闭本产品的电源后重新开启。

本产品重新启动，恢复出厂时的设置。

只将接口设置恢复出厂设置

1 按 SYSTEM > Interface 键。

2 按 Modify > Default 键。

显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。

3 按 ENTER 键。

接口设置恢复出厂时的设置。

恢复重启设置

电源接通时，可以将部分设置恢复为出厂时的设置。

重启的项目参照“初始设置 / 重启设置列表” (p.315)。

也可以只将接口设置恢复为重启设置。

- 1 按 SYSTEM > Configure 键。
- 2 用旋钮选择 Power On, 按 Edit 键。
- 3 用旋钮选择 RST, 按 ENTER 键。



- 4 关闭本产品的电源后重新开启。
系统在部分设置被重启的状态下启动。

只将接口设置恢复为重启设置

将初始设置 / 重启设置列表的接口设置 (p.320) 的重启列中带有 ✓ 的项目恢复为出厂时的设置。

- 1 按 SYSTEM > Interface 键。
- 2 按 Modify > LAN Reset 键。
显示确认界面。取消时，按 ESCAPE 键。
- 3 按 ENTER 键。
接口设置被重启。

升级

可以使用 USB 存储器升级本产品的固件。

有升级时，可以从本公司网站 (<http://www.kikusui.co.jp/download/>) 的下载服务中获取升级文件。

NOTE 请将升级文件 (Update.img、CHECKSUM.md5) 保存到 USB 存储器的根目录下。请勿变更升级文件的文件名。

1 按 SYSTEM > Admin > Firmware Update 键。



2 在前面板的 USB 连接器上插入已保存了升级文件的 USB 存储器，按 Execute 键。 显示升级界面。

3 按 ENTER 键。

升级开始。升级中请勿关闭本产品的电源。请勿拔出 USB 存储器。

4 如果显示 “Cycle the unit power...”，拔下 USB 存储器，关闭本产品的电源后重新打开。

升级完成。

设备信息的显示

显示型号名、序列号、固件版本、IP 地址、最终校准日期等设备信息。

1 按 SYSTEM > Information 键。

显示设备信息。如果旋转旋钮，界面就滚动。

IP Address 在接口设置 (p.270) 的 IP Address > Method 已被设置为 Automatic、连接已完成（显示部右上方的 LAN 连接状态图标为绿色）时，自动显示已分配的 IP 地址。



检查

耐压测试、绝缘电阻测试的启动检查

交流耐压 (ACW) 支持机型: 所有机型

直流耐压 (DCW) 支持机型: 9301、9301PD、9303、9303LC

绝缘电阻 (IR) 支持机型: 9300、9301、9301PD、9303、9303LC

在 ACW、DCW、IR 测试中短接测试导线进行测试, 根据其结果判断检查结果。测试导线为易耗品。请定期检查有无外皮破损及断线等。

警告 如果测试导线有外皮破损或断线等, 有可能导致触电或火灾。请立刻停止使用。

1 将低压侧测试导线 (黑色) 和高压侧测试导线 (红色) 连接至本产品 (p.29)。

2 短接低压侧测试导线 (黑色) 和高压侧测试导线 (红色)。

3 设置测试条件。

在耐压测试中, 请务必设置上限判断标准值 (Upper) (p.60); 在绝缘电阻测试中, 请务必设置下限判断标准值 (Lower) (p.61)。

4 按 START 开关。

测试开始。

5 确认结果。

测试的种类	结果	检查结果
耐压 (ACW、DCW) 测试	Upper-FAIL 或 PROTECTION (Output Error 或 Over Load)	正常。
	上述以外	可能是测试导线已断线。未断线时, 本产品需要修理。
绝缘电阻 (IR) 测试	Lower-FAIL 或 PROTECTION (Output Error 或 Over Load)	正常。
	上述以外	可能是测试导线已断线。未断线时, 本产品需要修理。

本产品需要修理时, 请咨询销售商或本公司营业部门。

检查完成。

接地导通测试的启动检查

支持机型：**9302**、**9303**、**9303LC**

将接地导通测试用的测试导线短接后及开放后进行测试，根据其结果判断检查结果。本产品需要修理时，请咨询销售商或本公司营业部门。

测试导线为易耗品。请定期检查有无外皮破损及断线等。

1 连接低压侧测试导线（黑色）和高压侧测试导线（红色）(p.35)。

2 短接低压侧测试导线（黑色）和高压侧测试导线（红色）。

3 将 Upper (p.93) 设置为开、Lower (p.94) 设置为关。

4 按 START 开关。

测试开始。

5 确认测试结果。

判断	检查结果（测试导线短接时）
PASS	正常。
Upper-FAIL	可能是测试导线已断线。未断线时，本产品需要修理。

6 按 STOP 开关。

7 开放低电压侧测试导线（黑色）和高电压侧测试导线（红色）。

8 按 START 开关。

测试开始。

9 确认测试结果。

判断	检查结果（测试导线开放时）
PASS	本产品需要修理。
Upper-FAIL	正常。

启动检查完成。

漏电流测试的启动检查

支持机型：**9303LC**

测量检查

用测量检查（Measure Check）功能在 A 端子和 B 端子间流过弱电流，检查测量回路。这是短接 2 根测试导线进行的，所以还能检查测试导线的断线。

- 1 将漏电流测试用测试导线分别连接至 A 端子与 B 端子，安装鳄鱼夹。
- 2 短接 2 根测试导线。
- 3 在漏电流测试的 Home Menu 界面上按 Measure 键，直到 Measure 被选择。
每次按键，Measure 与 Scale 即切换。
- 4 按 Measure Check 键。



Measure Check 键变为 Execute 键。

- 5 按 Execute 键。
测量检查执行。
检查完成。

■ 测量检查的结果异常时

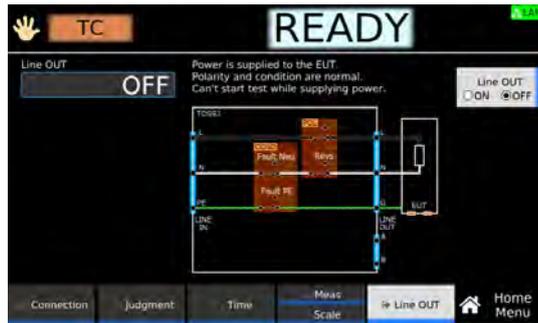
显示“Measure protection”，保护功能启动，变为 PROTECTION 状态。一按 STOP 开关，PROTECTION 状态即被解除。请确认测试导线有无断线。再次进行测量检查，仍然显示“Measure protection”时，本产品需要修理。请委托销售商或本公司营业部门。

EUT 的动作确认

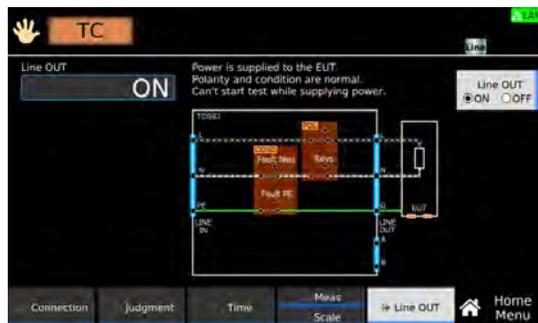
EUT 供电用的电源线（后面板的 AC LINE OUT）通常只在测试中输出电压。为在测试前确认 EUT 的动作，将 Line OUT 设为开，从 AC LINE OUT 临时输出电压。

Line OUT 为开期间，测试无法开始。另外，在显示部的右上方显示 **Line**。

- 1 连接 EUT (p.41)。
- 2 在 Home Menu 界面上按 Line OUT 键。



- 3 按 Line OUT 键切换 ON/OFF。
每次按键，Line OUT 的开 / 关即切换。



设置完成。

部件的更换

备用电池的更换

本产品使用锂电池作为存储器的备用电池。电池的电量消耗后，会导致时间不准或测试条件等无法保存。电池寿命根据使用环境而不同，建议以购买后 3 年为准更换。更换电池时，请咨询销售商或本公司营业部门。

保险丝的更换

支持机型：**9303LC**

EUT 的电源线已插入保险丝（额定 250 V、15 A (T)）。一超过 1600 VA 或 15.7 A，保护功能就启动，切断 EUT 的电源线，所以通常该保险丝不会断。但是因配线错误或常年变化，万一该保险丝断了时，可以更换。



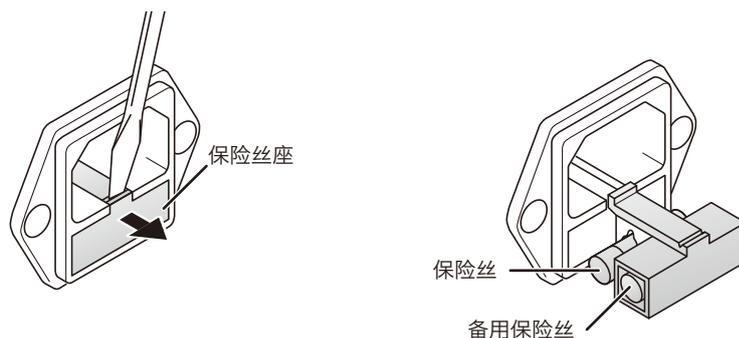
警告

有触电的危险。

- 更换保险丝前，请从 EUT 供电用的 AC LINE IN 插孔上拔下电源线。
- 请使用形状、额定、特性适合本产品的保险丝。将额定不同的保险丝及保险丝座短接使用是很危险的。

1 从后面板的 AC LINE IN 插孔拔出电源线。

2 用一字螺丝刀等拆下保险丝座。



3 将断了的保险丝更换成正确的保险丝。

4 安装保险丝座。

定期校准

本产品出厂前已正确实施校准。为维持其性能，建议以 1 年 1 次为准定期进行校准。

可以在校准设置 (Calibration) ([p.263](#)) 中设置校准期限。

请委托销售商或本公司营业部门进行校准。

规格

只要没有特别指定，规格即以下设置及条件。

- 预热时间为 30 分钟。

术语定义如下。

- TYP: 环境温度 23 °C 的代表值。并非保证性能。
- setting: 表示设置值。
- range: 表示各范围的额定。
- reading: 表示读数。
- 以下记载各测试的缩写。

ACW: 交流耐压、DCW: 直流耐压、IR: 绝缘电阻、EC: 接地导通、PD: 局部放电、LC: 漏电流、TC: 接触电流、PCC: 保护导体电流、Patient: 患者漏电流、Meter: 仪表模式

- 支持各测试的机型如下所示。

	ACW	DCW	IR	EC	PD	LC
TOS9300	✓	—	✓	—	—	—
TOS9301	✓	✓	✓	—	—	—
TOS9301PD	✓	✓	✓	—	✓	—
TOS9302	✓	—	—	✓	—	—
TOS9303	✓	✓	✓	✓	—	—
TOS9303LC	✓	✓	✓	✓	—	✓

耐压测试部	286
绝缘电阻测试部	289
接地导通测试部	294
局部放电测试部	296
漏电流测试部	299
接口	306
其他功能	308
一般规格	310
外形尺寸	311

耐压测试部

ACW 支持机型: 所有机型

DCW 支持机型: **9301**、**9301PD**、**9303**、**9303LC**

输出功能

项目	规格	
AC 输出部 (仅 ACW)	输出范围	0.050 kV ~ 5.000 kV
	分辨率	1 V
	设置精度	±(1.2 % of setting + 0.02 kV) (空载时)
	最大额定负载 ^{*1}	500 VA (5 kV/100 mA)
	最大额定电流	100 mA (输出电压 0.2 kV 以上)
	变压器容量	500 VA
	输出电压波形 ^{*2}	正弦波
	失真率	2 % 以下 (输出电压 0.5 kV 以上、空载时或纯电阻负载时)
	峰值因数	$\sqrt{2} \pm 3 %$ (800 V 以上)
	频率	50 Hz/60 Hz
	精度	±0.1 %
	电压变动率	±3 % 以下 (最大额定负载→空载)
	短路电流	200 mA 以上 (输出电压 0.5 kV 以上)
	输出方式	PWM 切换方式
DC 输出部 (仅 DCW)	输出电压范围	0.050 kV ~ 7.200 kV
	分辨率	1 V
	设置精度	±(1.2 % of setting + 0.02 kV)
	最大额定负载 ^{*1}	100 W (5 kV/20 mA, 7.2 kV/13.9 mA)
	最大额定电流	20 mA
	波纹	7.2 kV 空载: 20 Vp-p (TYP) 最大额定负载: 50 Vp-p (TYP)
	电压变动率	1 % 以下 (最大额定负载→空载)
	短路电流	100 mA (TYP) (200 mA peak)
	放电功能	测试结束时强制放电 (放电电阻 125 kΩ)
起始电压 (Start Voltage)	可设置测试开始时的电压	
	设置范围	测试电压的 1 % ~ 99 %
	分辨率	1 %
输出电压监视功能	输出电压超过 ±(10 % of setting + 0.05 kV) 时, 输出被关闭, 保护功能启动	

*1. 连续测试时, 根据上限判断标准值的设置不同, 可能需要输出时间的限制和休止时间 (p.82)。

*2. 如果在容量性的负载上加交流电压, 根据负载的容量值不同, 输出电压可能比空载时上升。而且, 负载采用了容量值有电压依存性的试料 (陶瓷电容器等) 时, 波形可能产生失真。但是, 测试电压 1.5 kV 时, 1000 pF 以下的容量的影响可以忽略。另外, 本产品的高压电源部为 PWM 切换方式, 因此在测试电压为 500 V 以下时, 切换噪声、尖峰噪声的占比变大, 测试电压越低, 波形的失真也越大。

测量功能

项目	规格	
电压表	测量范围	0.00 kV ~ 7.50 kV AC/DC
	分辨率	0.1 V
	精度	±(1.2 % of reading + 5 V)
	响应	可切换真有效值 / 平均值响应的有效值换算 在别的系统显示峰值响应 (峰值响应用于测量 RISE 中的绝缘破坏电压)
	保持功能	在 PASS/FAIL 判断显示中保持测试结束时的测量电压值
电流表*1 *2	测量范围	AC: 0.00 mA ~ 110 mA, DC: 0.00 mA ~ 22 mA (包含有效成分和无效成分的电流)
	精度	±(1 % of reading + 2 μA) (有效成分)
	响应	可切换真有效值 / 平均值响应的有效值换算
	保持功能	在 PASS 判断显示中保持测试结束时的测量电流值
	补偿抵消功能	输出电缆间等绝缘电阻、存储容量成分中流过的电流分别抵消最大 10 mA (DC 测试仅限电阻成分)。有 OFF 功能。
	校准	有效成分: 使用纯电阻负载, 用正弦波的有效值校准 无效成分: 不校准

*1. 交流电压测试中, 测试导线及夹具等的存储容量中也有电流通过。存储容量的详细内容参照 “交流耐压测试的存储容量” (p.321)。

*2. 高温多湿时, 从本产品内部、外部的高电压配线部流向接地的误差电流变多。如果湿度超过 70 %, 可能产生 50 μA 左右的误差电流。

判断功能

项目	规格	
电流判断动作	判断时输出被关闭。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。自动测试中, 只有程序结束的判断时蜂鸣器才启用。	
UPPER FAIL	判断方法	检测到上限判断标准值 (Upper) 以上的电流就判断 UPPER FAIL。DCW 中, 在判断延迟时间 (Judge Delay) 中不判断。
	显示部	显示 “Upper-FAIL”
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
LOWER FAIL	判断方法	检测到下限判断标准值 (Lower) 以下的电流就判断 LOWER FAIL。电压上升时间 (Rise Time) 中和 ACW 测试的电压下降时间 (Fall Time) 中不判断。
	显示部	显示 “Lower-FAIL”
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	L FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
PASS	判断方法	测试时间经过后, 如果不是 Upper-FAIL、Lower-FAIL, 就判断 PASS。
	显示部	显示 “PASS”
	蜂鸣器	开 (50 ms 固定)
	SIGNAL I/O	PASS 信号输出到 Pass Hold 中设置的时间为止。Pass Hold 中设置了 Infinity 时, PASS 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止。
电压上升率判断动作	电压上升时间 (Rise Time) 中监视电压上升率。判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto) 为 ON、输出电压为 200 V 以上时启用。判断时输出被关闭。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。	
dV/dt FAIL	判断方法	电压上升率 (dV/dt) 不足约 1 V/s 时判断。
	显示部	显示 “Upper-FAIL (dV/dt)”
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止

项目	规格
上限判断标准值 (Upper) 设置范围	AC: 0.01 mA ~ 110.00 mA /DC: 0.01 mA ~ 21.00 mA
下限判断标准值 (Lower) 设置范围	AC: 0.00 mA ~ 109.99 mA/DC: 0.00 mA ~ 20.99 mA、OFF。设置为 0.00 时, 与 OFF 等效。
判断精度*1 *2	±(1 % of setting + 5 μA)
电流检测方法	用以下方法与标准值比较 算出真有效值 / 将平均值响应换算成有效值
切换响应速度 (Filter)	在 ACW 测试、DCW 测试中, 将 UPPER FAIL 判断的电流检测响应速度 (灵敏度) 分 5 级切换。

- *1. 交流电压测试中, 测试导线及夹具等的存储容量中也有电流通过。存储容量的详细内容参照 “交流耐压测试的存储容量” (p.321)。
- *2. 高温多湿时, 从本产品内部、外部的高电压配线部流向接地的误差电流变多。如果湿度超过 70 %, 可能产生 50 μA 左右的误差电流。

定时功能

项目	规格
电压上升时间 (Rise Time) 设置范围	0.1 s ~ 200.0 s
电压下降时间 (Fall Time) 设置范围*1	0.1 s ~ 200.0 s、OFF
测试时间 (Test Time) 设置范围	0.1 s ~ 1000.0 s、OFF
判断延迟时间 (Judge Delay) 设置范围*2	0.1 s ~ 100.0 s、AUTO*3 (仅 DCW)
精度	±(100 ppm of setting + 20 ms) (Fall Time 除外)

- *1. ACW 测试、DCW 测试中仅在 PASS 判断时启用。DCW 测试时, 由于本产品内部及 EUT 的静电容量, 设置时间中电压可能不断下降。
- *2. 只能设置比 Rise Time 和 Test Time 的合计时间更短的时间。
- *3. 将 Delay Auto 设置为 ON 后, 在充电时间结束前不进行 LOWER 判断。

其他规格

项目	规格	
模拟监视*1	根据电流波形、电压波形输出相应的电压信号	
	I	电流波形: Scale 50 mA/1 V
	V	电压波形: Scale 1 kV/1 V
接地方式 (GND)	可切换为 Low 和 Guard	
	Low	GND 连接至 LOW 端子。测量 LOW 端子 (机箱) 上通过的电流 (通常用途)。
	Guard*2	GND 连接至 Guard。只测量 LOW 端子上通过的电流, 机箱上通过的电流不测量 (高灵敏度、高精度测量用途)。

- *1. 监视用的信号从机箱 (接地) 绝缘输出。要连接示波器等 BNC 屏蔽接地的外部设备时, 请务必将接地方式 (GND) 设置为 Guard。值未校准。
- *2. EUT 及夹具等有可能接地或者不明时, 请绝对不要将 GND 设置为 Guard。电流表被短路, 无法测量电流, 所以很危险。在通常用途时, 请将 GND 设置为 Low。

绝缘电阻测试部

支持机型: 9300、9301、9301PD、9303、9303LC

输出功能

项目		规格	
负极	输出电压范围	-25 V ~ -1000 V	
		分辨率	1 V
		设置精度	±(1.2 % of setting + 2 V)
	最大额定负载	1 W (-1000 V/1 mA)	
	波纹	1 kV 空载	2 Vp-p 以下
		最大额定负载	10 Vp-p 以下
	短路电流	12 mA 以下	
正极 ^{*1}	输出电压范围	+50 V ~ +7200 V	
		分辨率	1 V
		设置精度	±(1.2 % of setting + 0.02 kV)
	最大额定负载	7.2 W(7200 V/1 mA)	
	波纹	1 kV 空载	20 Vp-p 以下
		最大额定负载	50 Vp-p 以下
短路电流	100 mA (TYP) (200 mA peak)		
最大额定电流	1 mA		
电压变动率	1 % 以下 (最大额定负载→空载)		
放电功能	测试结束时强制放电 (放电电阻 20 kΩ)		
输出电压监视功能	输出电压超过 ±(10 % of setting + 50 V) 时, 输出被关闭, 保护功能启动		

*1. TOS9300 不支持。

测量功能

项目		规格	
电压表	测量范围	负极: 0 Vdc ~ -1200 Vdc、正极: 0 Vdc ~ 7500 Vdc	
	分辨率	0.1 V	
	精度	负极: $\pm(1\% \text{ of reading} + 1 \text{ V})$ 、正极: $\pm(1.2\% \text{ of reading} + 1 \text{ V})$	
电阻计	测量范围	0.001 M Ω ~ 100.0 G Ω (最大额定电流的 1 mA 到 5 nA 的范围内)	
	精度 ^{*1 *2} (GND 为 Guard 时) (i: 测量电流) (R: 测量电阻)	$5 \text{ nA} \leq i \leq 50 \text{ nA}^*3$	500.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(15\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(15\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20\% \text{ of reading} + 200 \text{ M}\Omega)$
		$50 \text{ nA} < i \leq 100 \text{ nA}^*3$	200.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 50 \text{ M}\Omega)$ 50.000 G $\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20\% \text{ of reading} + 200 \text{ M}\Omega)$
		$100 \text{ nA} < i \leq 200 \text{ nA}^*4$	100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(7\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 2.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(7\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 2.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(7\% \text{ of reading} + 10 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(7\% \text{ of reading} + 100 \text{ M}\Omega)$
		$200 \text{ nA} < i \leq 1 \mu\text{A}^*4$	10.000 M $\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 0.05 \text{ M}\Omega)$ 100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 25.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 50 \text{ M}\Omega)$
		$1 \mu\text{A} < i \leq 1 \text{ mA}^*4$	0.001 M $\Omega \leq R < 10.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.003 \text{ M}\Omega)$ 10.000 M $\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.03 \text{ M}\Omega)$ 100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.3 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 5.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3 \text{ M}\Omega)$
	精度 ^{*5} (GND 为 Low 时) (i: 测量电流) (R: 测量电阻)	$5 \text{ nA} \leq i \leq 50 \text{ nA}^*3$	500.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(25\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(25\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(30\% \text{ of reading} + 200 \text{ M}\Omega)$
		$50 \text{ nA} < i \leq 100 \text{ nA}^*3$	200.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20\% \text{ of reading} + 50 \text{ M}\Omega)$ 50.000 G $\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(30\% \text{ of reading} + 200 \text{ M}\Omega)$
		$100 \text{ nA} < i \leq 200 \text{ nA}^*4$	100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 2.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 2.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 10 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10\% \text{ of reading} + 100 \text{ M}\Omega)$
		$200 \text{ nA} < i \leq 1 \mu\text{A}^*4$	10.000 M $\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 0.05 \text{ M}\Omega)$ 100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 5 \text{ M}\Omega)$ 10.000 G $\Omega \leq R < 25.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5\% \text{ of reading} + 50 \text{ M}\Omega)$
$1 \mu\text{A} < i \leq 1 \text{ mA}^*4$		0.001 M $\Omega \leq R < 10.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.003 \text{ M}\Omega)$ 10.000 M $\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.03 \text{ M}\Omega)$ 100.000 M $\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 0.3 \text{ M}\Omega)$ 1.000 G $\Omega \leq R < 5.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3 \text{ M}\Omega)$	
保持功能	在 PASS 判断显示中保持测试结束时的测量电阻值		
补偿抵消功能	抵消输出电缆间等测量不需要的绝缘电阻, 最大 2000 G Ω 。有 OFF 功能。		

*1. 湿度 70 %rh 以下 (无结露)、没有测试导线摇晃等外部干扰时。

*2. 在多湿环境下将接地方式 (GND) 设置为 Low 时, 从本产品内部的高电压配线部及本产品和 EUT 间的高电压配线部向接地产生漏电流。根据选配的高压扫描器 TOS9320 的使用及配线情况, 该漏电流有数 nA ~ 数十 μA , 对测量精度有很大影响。启用补偿进行测量, 可以降低漏电流的影响。

*3. 100 V 以下的测量时, 精度加上 10 %。

*4. 100 V 以下的测量时, 精度加上 5 %。

*5. 在湿度 50 %rh 以上的环境下, 将测量电流限定为 100 nA 以上 (无结露)、没有测试导线摇晃等外部干扰、补偿已启用时。

判断功能

项目	规格	
判断动作	判断时输出被关闭。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。自动测试中, 只有程序结束的判断时蜂鸣器才启用。	
UPPER FAIL	判断方法	检测到上限判断标准值 (Upper) 以上的电阻值就判断 UPPER FAIL。电压上升时间 (Rise Time) 中不判断。
	显示部	显示 "Upper-FAIL"
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
LOWER FAIL	判断方法	检测到下限判断标准值 (Lower) 以下的电阻值就判断 LOWER FAIL。判断等待时间 (Judge Delay) 中不判断。
	显示部	显示 "Lower-FAIL"
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	L FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
PASS	判断方法	测试时间经过后, 如果不是 Upper-FAIL、Lower-FAIL, 就判断 PASS。
	显示部	显示 "PASS"
	蜂鸣器	开 (50 ms 固定)
	SIGNAL I/O	PASS 信号输出到 Pass Hold 中设置的时间为止。Pass Hold 中设置了 Infinity 时, PASS 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止。
电压上升率判断动作	电压上升时间 (Rise Time) 中监视电压上升率。判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto) 为 ON、输出电压为 200 V 以上时启用。判断时输出被关闭。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。	
dV/dt FAIL	判断方法	电压上升率 (dV/dt) 不足约 1 V/s 时判断。
	显示部	显示 "Lower-FAIL (dV/dt) "
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	L FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
上限判断标准值 (Upper) 设置范围	0.001 MΩ ~ 100.000 GΩ (最大额定电流以下的范围内)、OFF	
下限判断标准值 (Lower) 设置范围	0.000 MΩ ~ 99.999 GΩ (最大额定电流以下的范围内)、OFF。设置为 0.000 时, 与 OFF 等效。	
精度*1 *2 *3 (GND 为 Guard 时) (i: 测量电流) (R: 测量电阻)	5 nA ≤ i ≤ 50 nA*4	500.000 MΩ ≤ R < 1.000 GΩ: ±(15 % of setting + 0.51 MΩ) 1.000 GΩ ≤ R < 10.000 GΩ: ±(15 % of setting + 15 MΩ) 10.000 GΩ ≤ R ≤ 100.000 GΩ: ±(20 % of setting + 210 MΩ)
	50 nA < i ≤ 100 nA*4	200.000 MΩ ≤ R < 1.000 GΩ: ±(10 % of setting + 0.51 MΩ) 1.000 GΩ ≤ R < 10.000 GΩ: ±(10 % of setting + 15 MΩ) 10.000 GΩ ≤ R < 50.000 GΩ: ±(10 % of setting + 60 MΩ) 50.000 GΩ ≤ R ≤ 100.000 GΩ: ±(20 % of setting + 210 MΩ)
	100 nA < i ≤ 200 nA*5	100.000 MΩ ≤ R < 1.000 GΩ: ±(7 % of setting + 0.51 MΩ) 1.000 GΩ ≤ R < 2.000 GΩ: ±(7 % of setting + 15 MΩ) 2.000 GΩ ≤ R < 10.000 GΩ: ±(7 % of setting + 20 MΩ) 10.000 GΩ ≤ R < 50.000 GΩ: ±(7 % of setting + 110 MΩ)
	200 nA < i ≤ 1 μA*5	10.000 MΩ ≤ R < 100.000 MΩ: ±(5 % of setting + 0.06 MΩ) 100.000 MΩ ≤ R < 1.000 GΩ: ±(5 % of setting + 0.51 MΩ) 1.000 GΩ ≤ R < 10.000 GΩ: ±(5 % of setting + 15 MΩ) 10.000 GΩ ≤ R < 25.000 GΩ: ±(5 % of setting + 60 MΩ)
	1 μA < i ≤ 1 mA*5	0.001 MΩ ≤ R < 10.000 MΩ: ±(2 % of setting + 0.013 MΩ) 10.000 MΩ ≤ R < 100.000 MΩ: ±(2 % of setting + 0.04 MΩ) 100.000 MΩ ≤ R < 1.000 GΩ: ±(2 % of setting + 0.31 MΩ) 1.000 GΩ ≤ R < 5.000 GΩ: ±(2 % of setting + 13 MΩ)

项目		规格
精度*6 (GND 为 Low 时) (i: 测量电流) (R: 测量电阻)	$5 \text{ nA} \leq i \leq 50 \text{ nA}^*4$	$500.000 \text{ M}\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(25 \% \text{ of setting} + 0.51 \text{ M}\Omega)$ $1.000 \text{ G}\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(25 \% \text{ of setting} + 15 \text{ M}\Omega)$ $10.000 \text{ G}\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(30 \% \text{ of setting} + 210 \text{ M}\Omega)$
	$50 \text{ nA} < i \leq 100 \text{ nA}^*4$	$200.000 \text{ M}\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20 \% \text{ of setting} + 0.51 \text{ M}\Omega)$ $1.000 \text{ G}\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20 \% \text{ of setting} + 15 \text{ M}\Omega)$ $10.000 \text{ G}\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(20 \% \text{ of setting} + 60 \text{ M}\Omega)$ $50.000 \text{ G}\Omega \leq R \leq 100.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(30 \% \text{ of setting} + 210 \text{ M}\Omega)$
	$100 \text{ nA} < i \leq 200 \text{ nA}^*5$	$100.000 \text{ M}\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10 \% \text{ of setting} + 0.51 \text{ M}\Omega)$ $1.000 \text{ G}\Omega \leq R < 2.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10 \% \text{ of setting} + 15 \text{ M}\Omega)$ $2.000 \text{ G}\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10 \% \text{ of setting} + 20 \text{ M}\Omega)$ $10.000 \text{ G}\Omega \leq R < 50.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(10 \% \text{ of setting} + 110 \text{ M}\Omega)$
	$200 \text{ nA} < i \leq 1 \mu\text{A}^*5$	$10.000 \text{ M}\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(5 \% \text{ of setting} + 0.06 \text{ M}\Omega)$ $100.000 \text{ M}\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5 \% \text{ of setting} + 0.51 \text{ M}\Omega)$ $1.000 \text{ G}\Omega \leq R < 10.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5 \% \text{ of setting} + 15 \text{ M}\Omega)$ $10.000 \text{ G}\Omega \leq R < 25.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(5 \% \text{ of setting} + 60 \text{ M}\Omega)$
	$1 \mu\text{A} < i \leq 1 \text{ mA}^*5$	$0.001 \text{ M}\Omega \leq R < 10.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2 \% \text{ of setting} + 0.013 \text{ M}\Omega)$ $10.000 \text{ M}\Omega \leq R < 100.000 \text{ M}\Omega$: $\pm(2 \% \text{ of setting} + 0.04 \text{ M}\Omega)$ $100.000 \text{ M}\Omega \leq R < 1.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2 \% \text{ of setting} + 0.31 \text{ M}\Omega)$ $1.000 \text{ G}\Omega \leq R < 5.000 \text{ G}\Omega$: $\pm(2 \% \text{ of setting} + 13 \text{ M}\Omega)$

- *1. 200 μA 以下的判断, 在 Rise Time 结束后需要 3 秒以上的时间。Low Pass Filter 为开时的判断, 在 Rise Time 结束后需要 10 秒以上的时间。
- *2. 湿度 70 %rh 以下 (无结露)、没有测试导线摇晃等外部干扰时。
- *3. 在多湿环境下将接地方式 (GND) 设置为 Low 时, 从本产品内部的高电压配线部及本产品和 EUT 间的高电压配线部向接地产生漏电流。根据选配的高压扫描器 TOS9320 的使用及配线情况, 该漏电流有数 nA ~ 数十 μA , 对测量精度有很大影响。启用补偿进行测量, 可以降低漏电流的影响。
- *4. 100 V 以下的测量时, 精度加上 10 %。
- *5. 100 V 以下的测量时, 精度加上 5 %。
- *6. 在湿度 50 %rh 以上的环境下, 将测量电流限定为 100 nA 以上 (无结露)、没有测试导线摇晃等外部干扰、补偿已启用时。

定时功能

项目	规格
电压上升时间 (Rise Time) 设置范围	0.1 s ~ 200.0 s
测试时间 (Test Time) 设置范围	0.1 s ~ 1000.0 s、OFF
判断延迟时间 (Judge Delay) 设置范围*1	0.1 s ~ 100.0 s、AUTO*2
精度*3	±(100 ppm of setting + 20 ms)

*1. 只能设置比 Rise Time 和 Test Time 的合计时间更短的时间。

*2. 将 Delay Auto 设置为 ON 后，在充电时间结束前不进行 UPPER 判断。

*3. Fall Time 除外。

其他规格

项目	规格	
接地方式 (GND)	可切换为 Low 和 Guard	
	Low	GND 连接至 LOW 端子。测量 LOW 端子 (机箱) 上通过的电流 (通常用途)。
	Guard*1	GND 连接至 Guard。只测量 LOW 端子上通过的电流，机箱上通过的电流不测量 (高灵敏度、高精度测量用途)。
滤波功能	可在电流测量回路中加入低通滤波器。*2	

*1. EUT 及夹具等有可能接地或者不明时，请绝对不要将 GND 设置为 Guard。电流表被短路，无法测量电流，所以很危险。在通常用途时，请将 GND 设置为 Low。

*2. Low Pass Filter 为 ON 时，需要 5 秒以上的判断延迟时间及测试时间。

接地导通测试部

支持机型：9302、9303、9303LC

输出功能

项目	规格	
电流设置范围*1	3.0 A ~ 42.0 A AC/DC	
	分辨率	0.1 A
	精度	±(1 % of setting + 0.4 A)
AC	最大额定输出*2	220 VA (输出端子上)
	失真率	2 % 以下 (20 A 以上、0.1 Ω 纯电阻负载)
	频率	从 50 Hz、60 Hz 中选择。正弦波
		精度
	开路端子电压	6 Vrms 以下
输出方式	PWM 切换方式	
DC	最大额定输出	220 W (输出端子上)
	波纹	±0.4 Ap-p 以下 (TYP)
	开路端子电压	6.0 V 以下

*1. 最大额定输出以下、输出端子电压 5.4 V 以下的电阻时。

*2. 要连续测试时，根据上限判断标准值的设置不同，可能需要输出时间的限制和休止时间 (p.101)。

测量功能

项目	规格	
输出电流表	测量范围	0.0 A ~ 45.0 A AC/DC
	分辨率	0.01 A
	精度	±(1 % of reading + 0.2 A)
	响应	AC: 真有效值、DC: 平均值
	保持功能	在 PASS、FAIL 判断显示中保持测试结束时的测量电流值。
输出电压表	测量范围	AC: 0.00 V ~ 6.00 V、DC: 0.00 V ~ 8.50 V
	分辨率	0.001 V
	补偿抵消功能	抵消测试不需要的电压值，从测量值起最大 5 V (AC/DC)。有 OFF 功能。
	精度	±(1 % of setting + 0.02 V)
	响应	AC: 真有效值、DC: 平均值
	保持功能	在 PASS、FAIL 判断显示中保持测试结束时的测量电压值。
电阻计	测量范围*1	1 mΩ ~ 600 mΩ
	分辨率	1 mΩ
	补偿抵消功能	抵消测试不需要的电阻值，从测量值起最大 10 Ω。有 OFF 功能。
	精度	±(2 % of reading + 3 mΩ)
	保持功能	在 PASS 判断显示中保持测试结束时的测量电阻值

*1. 是根据输出电压测量值和输出电流测量值运算出的。

判断功能

项目	规格		
判断动作	可选择根据电阻值或感应电压值进行判断。判断时输出被关闭。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。自动测试中，只有程序结束的判断时蜂鸣器才启用。		
	UPPER FAIL	判断方法	检测到上限判断标准值 (Upper) 以上的电阻值或感应电压值就判断 UPPER FAIL。接触确认中不判断。
		显示部	显示 “Upper-FAIL”
		蜂鸣器	开
		SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止
	LOWER FAIL	判断方法	检测到下限判断标准值 (Lower) 以下的电阻值或感应电压值就判断 LOWER FAIL。
		显示部	显示 “Lower-FAIL”
		蜂鸣器	开
		SIGNAL I/O	L FAIL 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止
	PASS	判断方法	测试时间经过后，如果不是 Upper-FAIL、Lower-FAIL，就判断 PASS。
		显示部	显示 “PASS”
		蜂鸣器	开 (50 ms 固定)
		SIGNAL I/O	PASS 信号输出到 Pass Hold 中设置的时间为止。Pass Hold 中设置了 Infinity 时，PASS 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止。
电阻值判断	上限判断标准值 (Upper) 设置范围	0.0001 Ω ~ 10.0000 Ω	
	下限判断标准值 (Lower) 设置范围	0.0000 Ω ~ 9.9999 Ω	
	判断精度	$\pm(2\% \text{ of setting} + 3 \text{ m}\Omega)$	
电压值判断	上限判断标准值 (Upper) 设置范围	0.001 V ~ 5.000 V AC/DC	
	下限判断标准值 (Lower) 设置范围	0.000 V ~ 4.999 V AC/DC	
	判断精度	$\pm(2\% \text{ of setting} + 0.05 \text{ V})$	
校准	使用纯电阻负载校准 (AC 时用正弦波的有效值校准)		
接触确认 (Contact Check) 功能	确认测试导线有电流通过后测试开始。(有 OFF 设置)		

定时功能

项目	规格
电流上升时间 (Rise Time) 设置范围	0.1 s ~ 200.0 s
电流下降时间 (Fall Time) 设置范围 ^{*1}	0.1 s ~ 200.0 s、OFF
测试时间 (Test Time)	0.1 s ~ 1000.0 s、OFF
精度	$\pm(100 \text{ ppm of setting} + 20 \text{ ms})$ (Fall Time 除外)

*1. 仅在 PASS 判断时启用。DC 测试时，由于本产品内部及 EUT 的静电容量，设置时间中电压可能不断下降。

局部放电测试部

PD 支持机型: **9301PD**

输出功能

项目	规格	
AC 输出部	输出范围	0.050 kV ~ 5.000 kV
	分辨率	1 V
	设置精度	±(1.2 % of setting + 0.02 kV) (空载时)
	最大额定负载	250 VA (5 kV/50 mA)
	最大额定电流	50 mA (输出电压 0.2 kV 以上)
	输出电压波形 ^{*1}	正弦波
	失真系数	2 % 以下 (输出电压 0.5 kV 以上、空载时或纯电阻负载时)
	峰值因数	$\sqrt{2} \pm 3 %$ (800 V 以上)
	频率	50 Hz/60 Hz
	精度	±0.1 %
	电压变动率	±3 % 以下 (最大额定负载→空载)
	输出方式	PWM 切换方式
输出电压监视功能	输出电压超过 ±(10 % of setting + 0.05 kV) 时, 输出被关闭, 保护功能启动。	

*1. 如果在电容性负载上施加交流电压, 根据负载的容量值不同, 输出电压可能比空载时上升。而且, 负载采用了容量值有电压依存性的试料 (陶瓷电容器等) 时, 波形可能产生失真。但是, 测试电压 1.5 kV 时, 1 000 pF 以下的容量的影响可以忽略。另外, 本产品的高压电源部为 PWM 切换方式, 因此在测试电压为 500 V 以下时, 切换噪声、尖峰噪声的占比变大, 测试电压越低, 波形的失真也越大。

测量功能

项目	规格		
电压表	测量范围	0.00 kV ~ 7.50 kV AC/DC	
	分辨率	0.1 V	
	精度	±(1.2 % of reading + 5 V)	
	响应	真有效值 / 平均值响应有效值换算可切换。 另外系统波高值响应（波高值响应用于测量 RISE 中的绝缘破坏电压）	
	保持功能	在 PASS/FAIL 判断显示中保持测试结束时的测量电压值。	
电荷量测量	电荷测量方法	依据 IEC60664-1 Edition 3.0	
	测量范围	0 pC ~ 10000 pC	
	测量分辨率	100 pC 范围	0.1 pC
		1000 pC 范围	0.1 pC
		10000 pC 范围	1 pC
	精度*1	100 pC 范围	±(5 % of full scale + 7 pC)
		1000 pC 范围	±(5 % of full scale)
		10000 pC 范围	±(5 % of full scale)
	测量间隔时间	在施加电压的每 1 个周期进行测量判断。	
	保持功能	在 PASS 判断显示中保持测试结束时的放电电荷量。	
	被测试物最大静电容量	10 nF	
	峰值保持功能	保持测量期间的最大值。	
	滤波功能	可在电荷测量回路中加入低通滤波器。	
	测量放电起始电压 / 停止电压	测量超过预先设置的电荷量的开始放电的电压与停止放电的电压（依据 IEC60664-1 Edition 3.0）。	
	校准 (Precalibration)	用校准用的内置电容器（1000 pF）校准。	
脉冲计数功能	上限判断标准值的设置范围	1 ~ 100000	
	BPF 特性切换功能	可切换电荷测量回路的带通滤波器的特性	
	中心频率	100 kHz/160 kHz/300 kHz	
	耦合电容器	0.01 μF	

*1. 将 Band Pass Filter 设置为 160 kHz 时

判断功能

项目	规格	
放电电荷量判断	判断时输出被关闭。	
Upper FAIL (Current)	判断条件	测量到了高于上限判断标准值的电流。
	显示部	显示“Upper-FAIL (Current)”。
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止。
Upper FAIL (Coulomb)	判断条件	测量到了高于上限判断标准值的电荷量。
	显示部	显示“Upper-FAIL (Coulomb)”。
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止。
Upper FAIL (Pulse)	判断条件	测量到了高于上限判断标准值的放电脉冲数。
	显示部	显示“Upper-FAIL (Pulse)”。
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止。
PASS	判断条件	经过测试时间后未变为 Upper-FAIL。
	显示部	显示“PASS”。
	蜂鸣器	开
	SIGNAL I/O	PASS 信号输出到 Pass Hold 中设置的时间为止。Pass Hold 中设置了 Infinity 时，PASS 信号连续输出，直到 STOP 信号输入为止。
电流上限判断标准值	50 mA (非校准)	
电荷量上限判断标准值 (Upper Coulomb)	设置范围	1 pC ~ 10000 pC
	精度	等同电荷量测量精度
脉冲计数判断标准值 (Upper Pulse Count) 设置范围	1 ~ 100000 (非校准)	

定时功能

项目	规格
电压上升时间 (Rise Time) 设置范围	0.1 s ~ 200.0 s
电压下降时间 (Fall Time) 设置范围 ^{*1}	0.1 s ~ 200.0 s、OFF
测试时间 (Test Time) 设置范围	0.1 s ~ 1000.0 s、OFF
精度	±(100 ppm of setting + 20 ms) (Fall Time 除外)

*1. 仅在 PASS 判断时启用。

其他规格

项目	规格
模拟监视 ^{*1}	根据电流波形、电压波形、放电电荷量输出相应的电压信号。
V	电压波形: Scale 1 kV/1 V
Qpd	放电电荷量: Scale 测量范围全程 /10 V
Ip ^{*2}	局部放电电流波形

*1. 监视用的信号从机箱（接地）绝缘输出。

*2. Ip 波形为实际的放电波形通过 TOS9301PD 的测量部滤波器后的波形。因此，标尺根据放电波形的频率特性而变。

漏电流测试部

支持机型: **9303LC**

测量功能

项目	规格		
测量项目	TC		
	接触电流 (Touch Current) 的测量		
	测量方法		
	利用代表人体阻抗的测量回路网 (网络), 测量标准电阻的电压下降, 算出接触电流		
	探头设置	Enc-Pe	A 端子: 测量用端子 (用于连接至 EUT 的外装) B 端子: 开放
		Enc-Enc	A 端子、B 端子: 测量用端子 (用于连接至 EUT 的外装)
		Enc-Liv Enc-Neu	A 端子: 测量用端子 (用于连接至 EUT 的外装) B 端子: 开放
	PCC		
	保护导体电流 (Protective Conductor Current) 的测量		
	测量方法		
通过测量在保护接地线中途插入的标准电阻的电压下降来算出保护导体电流。测量阻抗为 150 Ω。			
Patient			
患者漏电流 (Patient Current) 的测量			
测量方法			
利用依据 IEC 60601 建立的网络, 测量标准电阻的电压下降, 算出患者漏电流			
Meter			
测量 A 端子、B 端子间通过的电流或正在加载的电压 (无法同时测量)。			
测量方法	电流测量	利用代表人体阻抗的测量回路网 (网络), 测量标准电阻的电压下降, 算出 A 端子和 B 端子间的电流。	
	电压测量	测量 A 端子与 B 端子间已加载的电压。	
电流测量模式	DC	消除交流成分, 只测量直流成分	
	RMS	测量真有效值 (切换 AC 或 AC+DC)	
	Peak ^{*1}	测量波形的峰值	

*1. 由于电源线波形、本产品和 EUT 间的配线等的影响, 电流测量值可能不稳定。

测量回路网 (网络)

项目	规格	
网络	A (依据 IEC 60990)* ¹	(1.5 k Ω // 0.22 μ F) + 500 Ω , 基本测量元件: 500 Ω
	B (依据 IEC 60990)	(1.5 k Ω // 0.22 μ F) + 500 Ω // (10 k Ω + 22 nF)、基本测量元件: 500 Ω 、电压测量 U1、U3 可切换
	C (依据 IEC 60990)	(1.5 k Ω // 0.22 μ F) + 500 Ω // (10 k Ω + (20 k Ω + 6.2 nF) // 9.1 nF)、基本测量元件: 500 Ω 、电压测量 U1、U3 可切换
	D (电气用品安全法、其他)	1 k Ω 、基本测量元件: 1 k Ω
	E (电气用品安全法)	1 k Ω // (10 k Ω + 11.225 nF + 579 Ω)、基本测量元件: 1 k Ω
	F (UL、其他)	1.5 k Ω // 0.15 μ F、基本测量元件: 1.5 k Ω
	G	2 k Ω 、基本测量元件: 2 k Ω
	H (IEC 61010-1、60601-1wet)	375 Ω // 0.22 μ F + 500 Ω 、基本测量元件: 500 Ω
	I (Patient)	1 k Ω // 10 k Ω + 0.015 μ F、基本测量元件: 1 k Ω
	J (通)	电压表校准用
	PCC-1	150 Ω 、基本测量元件: 150 Ω
PCC-2 (IEC 60598-1)	150 Ω // 1.5 μ F、基本测量元件: 150 Ω	
网络常数容许差	电阻: $\pm 0.1\%$ 、电容器 0.15 μ F: $\pm 2\%$ 、其他: $\pm 1\%$	
网络精度	A、B、C、H	输入电压与输出电压比 理论值 $\pm 5\%$ (依据 IEC 60990 附件 L 及 F)
	E	输入电压与输出电压比 理论值 $\pm 5\%$
	D、G	基本测量元件 (电阻值) $\pm 1\%$
	I	输入电压与输出电压比 理论值 $\pm 5\%$

*1. 由于电源线波形、本产品和 EUT 间的配线等的影响, 电流测量值可能不稳定。

测量部

项目	规格		
测量范围*1、分辨率	Range1	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 1.00 μ A ~ 60.00 μ A、Peak: 1.00 μ A ~ 85.00 μ A
		网络 D、E、I	DC, RMS: 1.00 μ A ~ 30.00 μ A、Peak: 1.00 μ A ~ 42.40 μ A
		网络 F	DC, RMS: 1.00 μ A ~ 20.00 μ A、Peak: 1.00 μ A ~ 28.20 μ A
		网络 G	DC, RMS: 1.00 μ A ~ 15.00 μ A、Peak: 1.00 μ A ~ 21.20 μ A
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 1.00 μ A ~ 200.00 μ A、Peak: 1.00 μ A ~ 282.00 μ A
	Range2	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 50.0 μ A ~ 600.0 μ A、Peak: 70.0 μ A ~ 850.0 μ A
		网络 D、E、I	DC, RMS: 25.00 μ A ~ 300.00 μ A、Peak: 35.00 μ A ~ 424.00 μ A
		网络 F	DC, RMS: 16.60 μ A ~ 200.00 μ A、Peak: 23.30 μ A ~ 282.00 μ A
		网络 G	DC, RMS: 12.50 μ A ~ 150.00 μ A、Peak: 17.50 μ A ~ 212.00 μ A
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 166.0 μ A ~ 2000.0 μ A、Peak: 233.0 μ A ~ 2830.0 μ A
	Range3	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 0.500 mA ~ 6.000 mA、Peak: 0.700 mA ~ 8.500 mA
		网络 D、E、I	DC, RMS: 250.0 μ A ~ 3000.0 μ A、Peak: 350.0 μ A ~ 4500.0 μ A
		网络 F	DC, RMS: 166.0 μ A ~ 2000.0 μ A、Peak: 233.0 μ A ~ 3000.0 μ A
		网络 G	DC, RMS: 125.0 μ A ~ 1500.0 μ A、Peak: 175.0 μ A ~ 2250.0 μ A
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 1.660 mA ~ 20.000 mA、Peak: 2.330 mA ~ 28.300 mA
	Range4	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 5.00 mA ~ 60.00 mA、Peak: 7.00 mA ~ 85.00 mA
		网络 D、E、I	DC, RMS: 2.500 mA ~ 30.000 mA、Peak: 3.500 mA ~ 45.000 mA
		网络 F	DC, RMS: 1.660 mA ~ 20.000 mA、Peak: 2.330 mA ~ 30.000 mA
		网络 G	DC, RMS: 1.250 mA ~ 15.000 mA、Peak: 1.750 mA ~ 22.500 mA
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 16.60 mA ~ 100.00 mA、Peak: 23.30 mA ~ 100.00 mA
范围切换		可选择 Auto/Fix。各范围脱离了测量范围时，测量值显示部显示错误并警告。	
	Auto	根据测量值自动设置相应范围	
	Fix	TC、PCC、Patient 测量中，根据 UPPER 设置值自动设置相应测量范围。Meter 测量中，固定为任意范围。	
带宽切换		可扩展到医用设备等的测量中要求的、能够从 0.1 Hz 开始测量的带宽。	
	Normal	通常的测量带宽 15 Hz ~ 1 MHz	
	Expand	将带宽扩展到 0.1 Hz ~ 1 MHz 的测量范围	

项目			规格	
电压表精度 *2	Range1	DC	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$	
		RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
		Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(15.0\% \text{ of reading} + 1 \text{ mV})$
	Range2	DC	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$	
		RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 4 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
		Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(15.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ mV})$
	Range3	DC	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 25 \text{ mV})$	
		RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 10 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 10 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 10 \text{ mV})$
		Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 25 \text{ mV})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 25 \text{ mV})$
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 25 \text{ mV})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(15.0\% \text{ of reading} + 25 \text{ mV})$
	Range4	DC	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 0.25 \text{ V})$	
		RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 0.1 \text{ V})$
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 0.1 \text{ V})$
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 0.1 \text{ V})$
Peak		$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 0.25 \text{ V})$	
		$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(2.0\% \text{ of reading} + 0.25 \text{ V})$	
		$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 0.25 \text{ V})$	
		$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(15.0\% \text{ of reading} + 0.25 \text{ V})$	

项目			规格		
综合精度*3 (使用网络 A、B、C 时)*4	Range1	DC	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 2 \mu\text{A})$		
		RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 2 \mu\text{A})$	
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 2 \mu\text{A})$	
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 2 \mu\text{A})$	
		Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(20.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
		Range2	DC	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 20 \mu\text{A})$	
			RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$
				$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 8 \mu\text{A})$
				$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$
	Peak		$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(20.0\% \text{ of reading} + 10 \mu\text{A})$	
	Range3		DC	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 50 \mu\text{A})$	
			RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 20 \mu\text{A})$
				$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 20 \mu\text{A})$
				$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 20 \mu\text{A})$
		Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 50 \mu\text{A})$	
			$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 50 \mu\text{A})$	
			$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 50 \mu\text{A})$	
			$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(20.0\% \text{ of reading} + 50 \mu\text{A})$	
		Range4	DC	$\pm(5.0\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mA})$	
			RMS	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 0.2 \text{ mA})$
				$15 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 0.2 \text{ mA})$
				$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 0.2 \text{ mA})$
Peak	$0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$		$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mA})$		
	$15 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$		$\pm(7.0\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mA})$		
	$1 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$		$\pm(10.0\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mA})$		
	$100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$		$\pm(20.0\% \text{ of reading} + 0.5 \text{ mA})$		
输入电阻			$1 \text{ M}\Omega \pm 1\%$		
输入容量			电容 200 pF 以下 (内部电压表的输入电容 100 pF 以下)		
共模抑制比			10 kHz 以下: 60 dB 以上 / 10 kHz ~ 1 MHz: 40 dB 以上		
补偿抵消功能			抵消测试不需要的电流值, 从测量值起最大 10 mA。有 OFF 功能。		

*1. 选择了网络 I 时, 电压表的带宽可扩展。

*2. 用补偿功能实施 0 调整后。在电流测量中, 特别是测量模式已设置为 Peak 时或已选择网络 A 时, 由于电源线波形、本产品和 EUT 间的配线等的影响, 测量值可能不稳定。

*3. $0.1 \text{ Hz} \leq f < 15 \text{ Hz}$ 是将电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth) 设置为 Expand 时。需要 120 秒以上的测试时间。

*4. 这是以本产品的电压表精度为标准、使用网络 A、B、C、H 的测量中进行电流换算后的值。

使用 A、B、C、H 以外的网络时, 请如下计算。

网络 D、E、I 中, $\pm(\square\% \text{ of reading} + \blacksquare \text{ A})$ 的 \blacksquare 的部分变为 1/2 的值。

使用网络 F 时, 上述 \blacksquare 的部分变为 1/3 的值。

使用网络 G 时, 上述 \blacksquare 的部分变为 1/4 的值。

使用网络 PCC-1、PCC-2 时, 上述 \blacksquare 的部分变为 3.3 倍的值。

判断功能

项目	规格		
判断动作	在判断延迟时间 (Judge Delay) 后开始判断。PASS、FAIL 的蜂鸣器音量可在 0 (OFF) ~ 10 的范围内分别单独设置。自动测试中, 只有程序结束的判断时蜂鸣器才启用。		
Upper 设置范围	UPPER FAIL	判断方法	检测到上限判断标准值 (Upper) 以上的电流就判断 UPPER FAIL。
		显示部	显示 “Upper-FAIL”
		蜂鸣器	开
		SIGNAL I/O	U FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
	LOWER FAIL	判断方法	检测到下限判断标准值 (Lower) 以下的电流就判断 LOWER FAIL。
		显示部	显示 “Lower-FAIL”
		蜂鸣器	开
		SIGNAL I/O	L FAIL 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止
	PASS	判断方法	测试时间经过后, 如果不是 Upper-FAIL、Lower-FAIL, 就判断 PASS。
		显示部	显示 “PASS”
		蜂鸣器	开 (50 ms 固定)
		SIGNAL I/O	PASS 信号输出到 Pass Hold 中设置的时间为止。Pass Hold 中设置了 Infinity 时, PASS 信号连续输出, 直到 STOP 信号输入为止。
Lower 设置范围	RANGE1	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 0.1 μ A ~ 60 μ A, Peak: 0.1 μ A ~ 85 μ A
		网络 D、E、I	DC, RMS: 0.1 μ A ~ 30 μ A, Peak: 0.1 μ A ~ 42.4 μ A
		网络 F	DC, RMS: 0.1 μ A ~ 20 μ A, Peak: 0.1 μ A ~ 28.2 μ A
		网络 G	DC, RMS: 0.1 μ A ~ 15 μ A, Peak: 0.1 μ A ~ 21.2 μ A
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 0.1 μ A ~ 200 μ A, Peak: 0.1 μ A ~ 282 μ A
	RANGE2	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 61 μ A ~ 600 μ A, Peak: 86 μ A ~ 850 μ A
		网络 D、E、I	DC, RMS: 31 μ A ~ 300 μ A, Peak: 42.5 μ A ~ 424 μ A
		网络 F	DC, RMS: 20.1 μ A ~ 200 μ A, Peak: 28.3 μ A ~ 282 μ A
		网络 G	DC, RMS: 15.1 μ A ~ 150 μ A, Peak: 21.3 μ A ~ 212 μ A
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 201 μ A ~ 2.00 mA, Peak: 283 μ A ~ 2.83 mA
	RANGE3	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 601 μ A ~ 6.00 mA, Peak: 851 μ A ~ 8.50 mA
		网络 D、E、I	DC, RMS: 301 μ A ~ 3.00 mA, Peak: 425 μ A ~ 4.50 mA
		网络 F	DC, RMS: 201 μ A ~ 2.00 mA, Peak: 283 μ A ~ 3.00 mA
		网络 G	DC, RMS: 151 μ A ~ 1.50 mA, Peak: 213 μ A ~ 2.12 mA
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 2.01 mA ~ 20.00 mA, Peak: 2.84 mA ~ 28.3 mA
	RANGE4	网络 A、B、C、H	DC, RMS: 6.01 mA ~ 60.0 mA, Peak: 8.51 mA ~ 85.0 mA
		网络 D、E、I	DC, RMS: 3.01 mA ~ 30.0 mA, Peak: 4.51 mA ~ 45.0 mA
		网络 F	DC, RMS: 2.01 mA ~ 20.0 mA, Peak: 3.01 mA ~ 30.0 mA
		网络 G	DC, RMS: 1.51 mA ~ 15.0 mA, Peak: 2.13 mA ~ 22.5 mA
		网络 PCC-1、PCC-2	DC, RMS: 20.1 mA ~ 100 mA, Peak: 28.4 mA ~ 100 mA
Upper 设置范围	Upper 设置范围起 -1 digit 的值		
判断精度	按照综合精度 (p.303) (请将综合精度的 reading 替换成 setting)		

定时功能

项目	规格	
判断延迟时间 (Judge Delay)	设置范围	1.0 s ~ 1000.0 s、OFF
	精度	±(100 ppm of setting + 20 ms)
测试时间 (Test Time)	设置范围	1.0 s ~ 1000.0 s、OFF
	精度	±(100 ppm of setting + 20 ms)

其他规格

项目	规格		
电压值的换算	以供 EUT 的电压和此时的测量电流值为基础，显示用预先设置的电源电压 (Conv Voltage) 值换算后的电流值。(仪表模式下禁用)		
	设置范围	80.0 V ~ 300.0 V、OFF	
	分辨率	0.1 V	
电源线的极性 (Polarity) 选择	从正极 / 负极中选择供给 EUT 的电源线的极性。		
单一故障模式 (Condition) 选择	从正常 (Normal)、中性线的断线 (Fault Neu)、保护接地线的断线 (Fault PE) 中选择 EUT 的单一故障模式。		
接地检查	因外装和电源线间的接触电流测试，EUT 的外装已接地时，发生 Contact-FAIL。		
测量检查	将 A 端子、B 端子间短路，检查测量功能，如有异常则保护功能启动。		
电源电压测量 AC LINE (EUT)	测量范围	80.0 V ~ 250.0 V	
	分辨率	0.01 V	
	精度	±(3 % of reading + 1 V)	
电源电流测量 AC LINE (EUT)	测量范围	0.1 A ~ 15.00 A	
	分辨率	0.001 A	
	精度	±(5 % of reading + 30 mA)	
功率测量 (有效功率)	测量范围	10 W ~ 1500 W	
	精度	±(5 % of reading + 8 W) (电源电压 80 V 以上、负载力率 1)	
A 端子、 B 端子间 电压测量	测量范围	DC	10.00 V ~ 300.0 V
		RMS	10.00 V ~ 300.0 V
		Peak	15.00 V ~ 430.0 V
	输入阻抗	约 40 MΩ	
	精度*1	±(3 % of reading + 2 V) (测量范围固定为 AUTO)	
	SELV 检测	设置检测 SELV 的电压，如果超过该值，DANGER 指示灯即点亮。	
		设置范围	10.0 V ~ 99.9 V、OFF
	分辨率	0.1 V	
测量端子	额定电压		250 V
			250 V
	额定电流	100 mA	
	测量类别	CAT-II	
	有效端子显示	显示部显示测量有效的端子	
	110% 端子	供应 AC LINE IN 输入端口输入的电压的端子	

项目		规格
EUT 用电源	标称电压范围	100 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz
	输入电压范围 (容许电压范围)	85 Vac ~ 250 Vac
	额定输出容量	1 500 VA
	最大使用电流	15 A (约 15.7 A 时过电流保护启动)
	浪涌电流	最大 70 Apeak (20 ms 以内)

*1. 在 A 端子、B 端子间开放的状态下测量了电压时，容易受到感应电压的影响。

接口

项目		规格	
REMOTE		MINI DIN 9 针连接器。连接以下选配产品，远程控制测试开始 / 结束。 <ul style="list-style-type: none"> · 远程控制盒 RC01-TOS、RC02-TOS · 高压测试探针 HP01A-TOS、HP02A-TOS (但是，测试电压为 4 kVac、5 kVdc 以下时) 	
SIGNAL I/O		D-sub 37 针连接器。端子排列参照 p.235 。	
SIGNAL I/O	功能	联锁的启动 / 解除、设置内存调用、自动测试的程序调用、测试的开始 / 结束、测试中 / 电压产生状态的监视、测试状态的监视、判断结果的监视、自动测试的步骤执行情况的监视、保护功能的启动状态的监视	
	输入规格	输入信号全部是低电平有效控制。输入端子用电阻拉升至 +12 V。输入端子的开放与高电平的输入等效。	
		高电平输入电压	11 V ~ 15 V
		低电平输入电压	0 V ~ 4 V
		低电平输入电流	最大 -5 mA
		输入时间宽度	最小 5 ms
	输出规格	输出方式	集电极开路输出 (4.5 Vdc ~ 30 Vdc)
		输出耐压	30 Vdc
		输出饱和电压	约 1.1 V (25 °C)
		最大输出电流	400 mA (TOTAL)
STATUS OUT		选配产品用的输出端子。	
+ 端子 (红色)		输出 +24 V。输出条件可在配置设置的 Status Output 中设置。	
- 端子 (黑色)		+24 V 回路共用。	
SCANNER		MINI DIN 8 针连接器。选配的高压扫描器 TOS9320 用端子。最大连接台数为 4 台 16 通道。	
USB (主机)		标准 A 型插座、FAT32、32 GB 以下 依据 USB2.0 规格、通信速度 480 Mbps (High Speed)	

项目		规格
远程控制		可远程控制电源的开 / 关、键锁定、自动测试以外的全部功能。
RS232C	硬件	D-sub9 针连接器 (依据 EIA-232D) 通信速度: 9600/19200/38400/57600/115200 bps 数据长度: 8 bit、停止位: 1 bit、奇偶校验: 无、流程控制: 无 /CTS-RTS
	消息终止符	接收时 LF、发送时 LF
USB (设备)	硬件	标准 B 型插座 依据 USB2.0 规格、通信速度 480 Mbps (High Speed)
	消息终止符	接收时: LF 或 EOM、发送时: LF+EOM
	设备等级	依据 USBTMC-USB488 设备等级规格。
LAN	硬件	IEEE 802.3 100Base-TX/10Base-T Ethernet 支持 Auto-MDIX IPv4, RJ-45 连接器
	支持标准	LXI 1.5 Core Specification 2011
	通信协议	VXI-11、HiSLIP、SCPI-RAW、SCPI-Telnet
	消息终止符	VXI-11、HiSLIP: 接收时 LF 或 END、发送时 LF + END SCPI-RAW: 接收时 LF、发送时 LF
显示部		7 英寸 LCD

其他功能

项目	规格	
自动测试	组合 ACW、DCW、IR、EC 自动执行。LC 时只能组合 TC、PCC、Patient。	
测试条件存储器	设置内存	保存测试条件 (ACW、DCW、IR、EC、PD、LC)，最多 51 种。
	程序 (LC 以外)	保存程序 (ACW、DCW、IR、EC、PD) 的组合，最多 100 步骤、100 种。
	程序 (仅 LC)	保存程序 (TC、PCC、Patient) 的组合，最多 100 步骤、100 种。
	程序内存 (LC 以外)	保存程序 (ACW、DCW、IR、EC、PD) 的组合，最多 100 步骤、25 种。可通过外部控制调用。
	程序内存 (仅 LC)	保存程序 (TC、PCC、Patient) 的组合，最多 100 步骤、24 种。可通过外部控制调用。
测试结果存储器	记录单独测试、自动测试的最新的测试结果，最多 1000 个。一关闭电源就被清空。可用 CSV 格式保存至 USB 存储器。	
系统时钟	记录校准日期时间、测试实施日期时间	
	可记录的日期时间	到 2038 年
	校准期限设置	一过设置的期限，电源开时就警告。可选择警告时是启动保护功能，还是只在显示部显示警告。
测量值的显示	可显示测量值的最大值 / 最小值。	
	通常	测试中显示测量值。最大值 / 最小值不保持。
	最大值 / 最小值显示	耐压 (ACW/DCW) 测试中显示电流测量值的最大值，绝缘电阻 (IR) 测试中显示电阻测量值的最小值，接地导通 (EC) 测试中显示电阻测量值或电压测量值的最大值。
测试的开始方法	Double Action	一按 STOP 开关，显示部即显示 “READY” 0.5 秒钟，只有在此期间按下 START 开关时才开始测试。
	Momentary	仅在按下 START 开关期间执行测试。
	Start Long	仅在按下 START 开关 1 秒以上时开始测试。
PASS 判断的显示时间 (Pass Hold)	设置保持 PASS 判断结果显示的时间 (0.05 s ~ 10.00 s)，或者保持 (Infinity) 到按下 STOP 开关为止。	
STOP 信号的禁用 (Fail Mode)	可设置为无法从 SIGNAL I/O 连接器和 REMOTE 连接器上连接的设备解除 FAIL 判断结果和 PROTECTION 状态。	
键操作的锁定 (Key Lock)	锁定键操作，防止变更设置值、覆盖存储器或程序等误操作。	

项目	规格
保护功能	测试中保护功能启动时，输出立即被关闭，测试停止。 LC 测试时，向 EUT 的供电被中止，A 端子、B 端子间开放。 保护功能启动的条件如下所示。
Interlock	联锁启动中。
Power Supply	电源部有异常。
Output Error	检测到超出以下规定范围的输出电压。 ACW、DCW、IR 测试、PD 测试：±(10 % of setting + 50 V) EC 测试：±(10 % of setting + 2 A)
Over Load	检测到超出以下规定范围的输出功率或输出电流。 ACW: 550 VA、DCW: 110 W 或 50 mA、 IR (7200 V 测试): 110 W 或 25 mA、IR (-1000 V 测试): 2 mA、 EC: 240 VA、LC: AC LINE OUT 的电流超过约 15.7 A 时，或功率超过 1 600 VA 时。
Over Heat	本产品的内部温度异常上升。
Over Rating	耐压测试时，输出电流超过输出时间的极限 (p.82)。
Cal	设置的校准期限已过。
Remote	REMOTE 连接器进行了拆装。
Signal I/O	SIGNAL I/O 连接器的 ENABLE 信号有变化。
Communication	内部通信有异常。
Over Range	测量值超过测量范围的最大值。
Measure	LC 测试的测量检查中检出异常。
Short	LC 测试中检出继电器动作异常。
Earth Fault	接地方式 (GND) 的设置为 Guard 时，从本产品的高电压输出部向接地部通过了异常的电流。
Scan I/F	扫描器动作中接口电缆脱落。或已设置通道的扫描器未能检出。

一般规格

项目	规格		
备用电池寿命	3 年 (25 °C下)		
环境	安装场所	室内、高度 2000 m 以内	
	规格保证范围	温度	5 °C~ 35 °C (局部放电测试为 18 °C~ 28 °C)
		湿度	20 %rh ~ 80 %rh (局部放电测试为 20 %rh ~ 70 %rh) (无结露)
	动作范围	温度	0 °C~ 40 °C
		湿度	20 %rh ~ 80 %rh (无结露)
	保存范围	温度	-20 °C~ 70 °C
湿度		90 %rh 以下 (无结露)	
电源	标称电压范围 (容许电压范围)	100 Vac ~ 120 V/200 V ~ 240 V (90 Vac ~ 132 V/170 V ~ 250 V)	
	功耗	空载时 (READY 状态)	100 VA 以下
		额定负载时	最大 800 VA
	容许频率范围	47 Hz ~ 63 Hz	
绝缘电阻 (AC LINE- 机箱间)	30 MΩ 以上 (500 Vdc)		
耐压 (AC LINE- 机箱间)	1500 Vac、1 分钟、20 mA 以下		
接地连续性	25 Aac/0.1 Ω 以下		
外形尺寸	参照 p.311		
重量	TOS9300: 约 17 kg、TOS9301: 约 18 kg、TOS9301PD: 约 22 kg、 TOS9302: 约 20 kg、 TOS9303: 约 21 kg、TOS9303LC: 约 22 kg		
附属品	参照 p.4		
电磁兼容性 (EMC)*1 *2	符合以下指令及标准的要求事项 EMC 指令 2014/30/EU EN 61326-1 (Class A*3) EN 55011 (Class A*3、Group 1*4) EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 适用条件 本产品上连接的电缆及电线全部使用 2.5 m 以下的规格 使用 SIGNAL I/O 时, 要使用屏蔽电缆 使用高电压测试导线 TL31-TOS 在测试器的外部没有放电的状态		
安全性 *1	符合以下指令及标准的要求事项 低电压指令 2014/35/EU*2 EN 61010-1 (Class I*5, 污染度 2*6)		

*1. 特别订购产品、改造品不适用。

*2. 只适用于主体带有 CE 标志或 UKCA 标志的机型。

*3. 本产品是 Class A 设备。设计用途是在工业环境中使用。如果在住宅地区使用本产品, 可能引起干扰。这种情况下, 为防止无线电及电视节目的接收干扰, 可能需要用户采取特别措施减少电磁辐射。

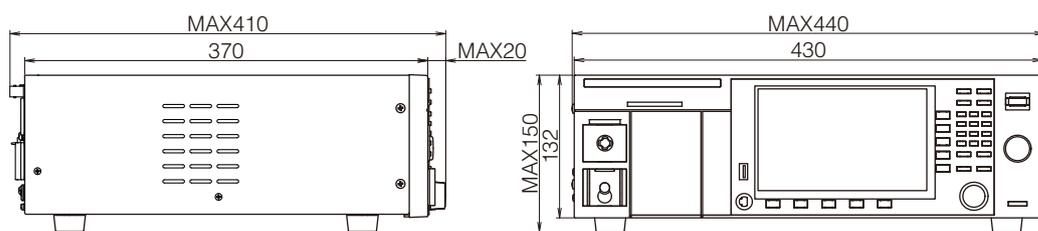
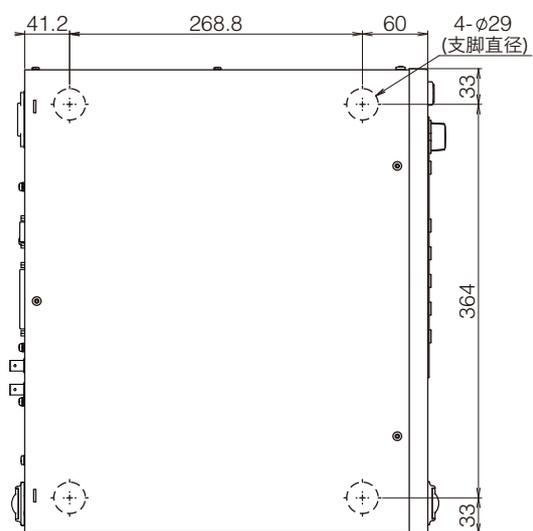
*4. 本产品是 Group 1 设备。本产品不是通过电磁辐射、感应及 / 或静电结合的形式, 有意产生 / 使用射频能量, 以进行材料处理或检查 / 分析的装置。

*5. 本产品是 Class I 设备。请务必将本产品的保护导体端子接地。未正确接地时, 安全性不受保障。

*6. 污染是指粘附了有可能引起介电强度或表面电阻率降低的异物 (固体、液体、或气体) 的状态。污染度 2 想定的状态是只存在非导电性的污染, 有可能因结露而临时具有导电性。

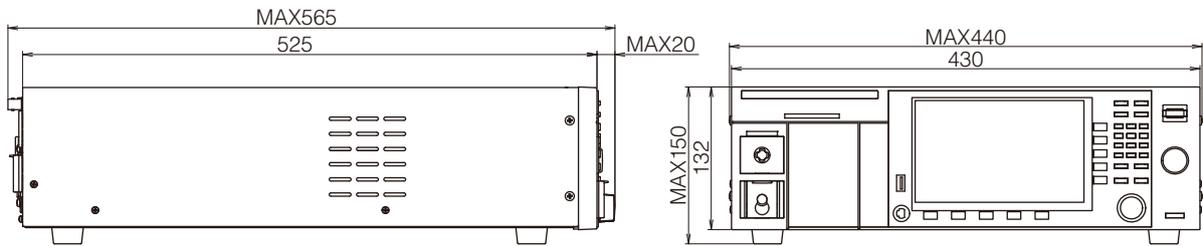
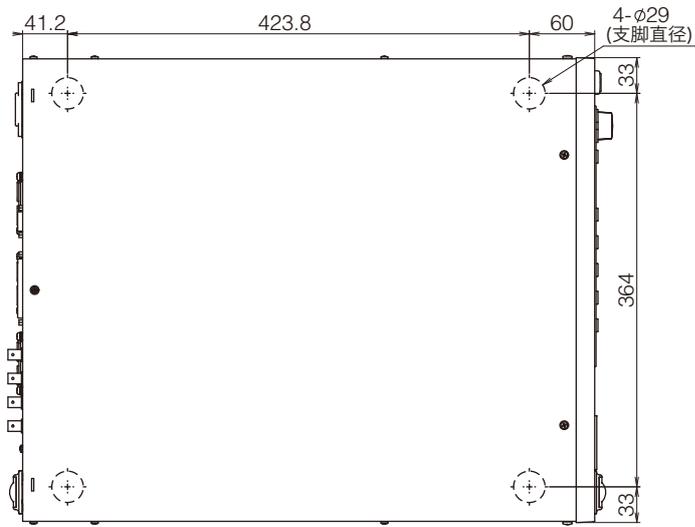
外形尺寸

TOS9300、TOS9301



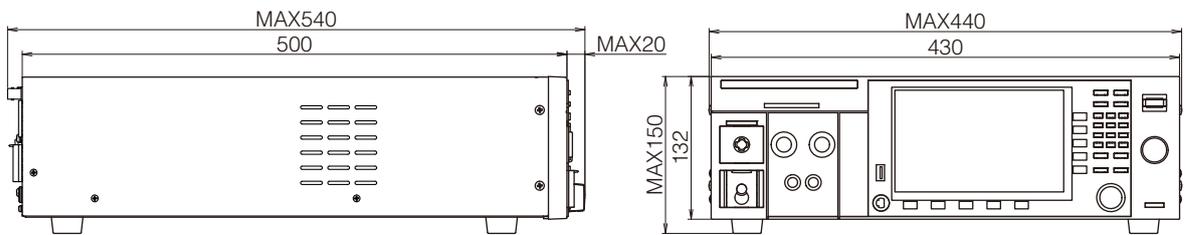
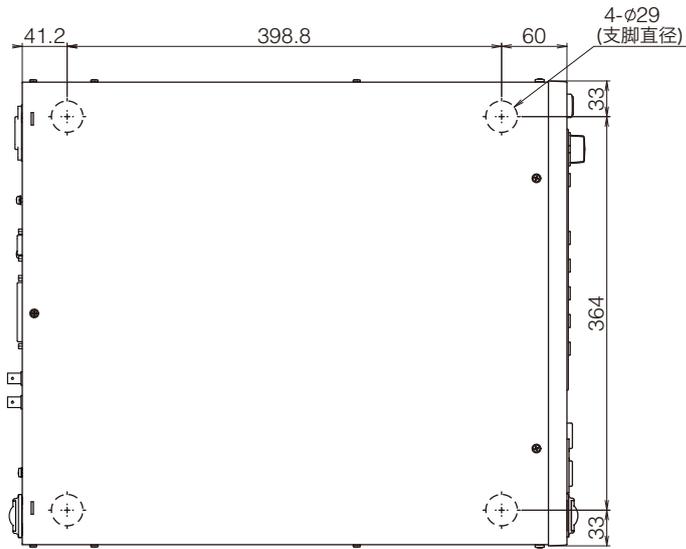
单位: mm

TOS9301PD



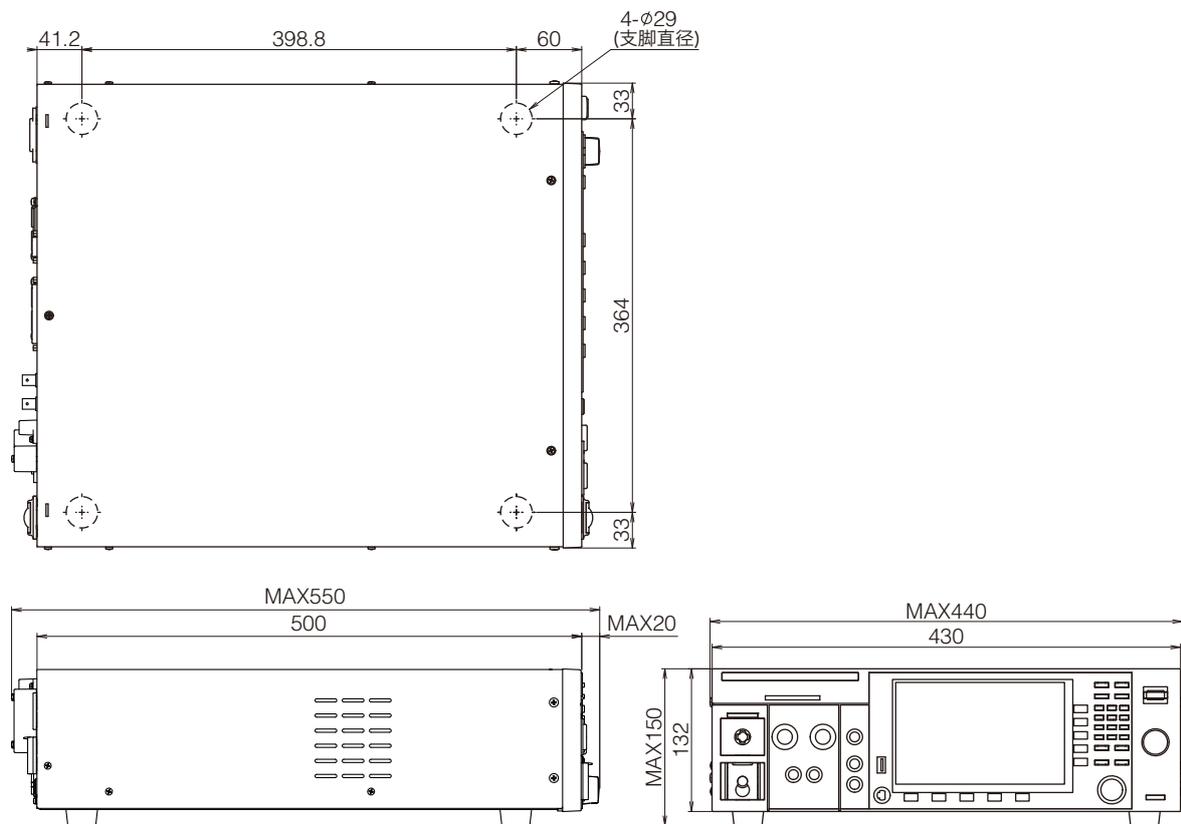
单位: mm

TOS9302、TOS9303



单位: mm

TOS9303LC



单位: mm

初始设置 / 重启设置列表

以下列表记载出厂的设置。重启带有 ✓ 的项目，重启时将恢复出厂时的设置。

耐压 (ACW/DCW)、绝缘电阻 (IR) 测试条件

交流耐压 (ACW) 支持机型：所有机型

直流耐压 (DCW) 支持机型：9301、9301PD、9303、9303LC

绝缘电阻 (IR) 支持机型：9300、9301、9301PD、9303、9303LC

ACW	DCW	IR	项目	出厂时	重启
✓	✓	✓	测试电压 (Test Voltage)	0 V	✓
✓	✓	✓	极限电压 (Limit Voltage)	ACW: 5500 V DCW: 7500 V IR: 1020 V	✓
✓	✓	—	起始 / 结束电压 (Start/End Voltage)	50 %	✓
✓	✓	—	起始电压设置 (Start Volt State)	OFF	✓
✓	✓	—	结束电压设置 (End Volt State)	OFF	✓
—	—	✓	起始电压 (Start Voltage)	OFF	✓
✓	—	—	频率 (Frequency)	50 Hz	✓
✓	✓	✓	上限判断标准值 (Upper)	ACW, DCW: 0.01 mA IR: OFF	✓
✓	✓	✓	下限判断标准值 (Lower)	ACW, DCW: OFF IR: 0.001 GΩ	✓
—	✓	✓	判断延迟时间的自动设置 (Delay Auto)	OFF (Judge Delay: 0.1 s)	✓
✓	✓	✓	测试时间 (Test Time)	0.2 s	✓
✓	✓	✓	电压上升时间 (Rise Time)	0.1 s	✓
✓	✓	—	电压下降时间 (Fall Time)	OFF	✓
—	✓	✓	放电时间 (Discharge Time)	0.0 s	✓
—	✓	✓	联锁启动时的放电 (Discharge Interlock)	ON	✓
✓	✓	—	电流检测的响应速度 (Filter)	LPF, Slow	✓
✓	✓	✓	接地方式 (GND)	Low	✓
✓	—	—	电流测量方式 (Current RMS)	TrueRMS	✓
✓	✓	—	电压测量方式 (Volt Measure)	ACW: RMS DCW: Average	✓
✓	✓	✓	峰值的显示 (Display Peakhold)	OFF	✓
—	—	✓	低通滤波器的使用 (Low Pass Filter)	OFF	✓
✓	—	—	补偿 (Offset Real/Offset Imag)	OFF	✓
—	✓	✓	补偿 (Offset)	OFF	✓
✓	✓	✓	扫描器设置	全部 Open	✓

接地导通 (EC) 测试条件

支持机型: 9302、9303、9303LC

AC	DC	项目	出厂时	重启
✓	✓	测试电流 (Test Current)	3.0 A	✓
✓	✓	极限电流 (Limit Current)	42.0 A	✓
✓	—	频率 (Frequency)	50 Hz	✓
✓	✓	上限判断标准值 (Upper)	0.1000 Ω	✓
✓	✓	下限判断标准值 (Lower)	OFF	✓
✓	✓	测试时间 (Test Time)	0.2 s	✓
✓	✓	电流上升时间 (Rise Time)	0.1 s	✓
✓	✓	电流下降时间 (Fall Time)	OFF	✓
✓	✓	端子配线方法 (Terminals Wire)	4Wire	✓
✓	✓	接触确认 (Contact Check)	OFF	✓
✓	✓	显示峰值 (Display Peakhold)	OFF	✓
✓	✓	补偿 (Offset)	OFF	✓

局部放电 (PD) 测试条件

支持机型: 9301PD

项目	出厂时	重启
测试电压 (Test Voltage/2nd Test Voltage)	0 V	✓
极限电压 (Limit Voltage)	5500 V	✓
阶梯电压 (Step Voltage)	0 V	✓
电压模式 (Voltage Pattern)	Ramp	✓
频率 (Frequency)	50 Hz	✓
电荷量的上限判断标准值 (Upper Coulomb)	10000 pC	✓
放电次数的上限判断标准值 (Upper Pulse Count)	1	✓
放电的阈值 (Pulse Count Threshold)	25 %	✓
测试时间 (Test Time/2nd Test Time)	1.0 s	✓
阶梯时间 (Step Time)	1.0 s	✓
电压上升时间 (Rise Time)	1.0 s	✓
电压下降时间 (Fall Time/2nd Fall Time)	1.0 s	✓
测量范围 (Range)	10000 pC	✓
判断放电起始电压的电荷量 (Inception Voltage)	1000 pC	✓
判断放电消灭电压的电荷量 (Extinction Voltage)	1000 pC	✓
带通滤波器 (Band Pass Filter)	160 kHz	✓
低通滤波器 (Low Pass Filter)	OFF	✓
电压测量方式 (Voltage Measure)	RMS	✓
显示电荷量的峰值 (Display Peakhold)	OFF	✓

项目	出厂时	重启
测试前的校准 (Precalibration)	Every	✓
设置图表标尺 (Graph Scale)	Fix	✓
显示放电起始电压 / 放电消灭电压 (Inc/Ext-Volt Marker)	ON	✓
设置图表轴 (Graph Format)	Q-t	✓

漏电流 (LC) 测试条件

支持机型: **9303LC**

项目	出厂时	重启	
接触电流 (TC)	网络 (Network)	A	✓
	电源线的极性 (Polarity)	Normal	✓
	单一故障模式 (Condition)	Normal	✓
	探头的连接位置 (Probe)	Enc-PE	✓
	从 110% 端子输出 (110% OUT)	OFF	✓
	上限判断标准值 (Upper)	0.1000 mA	✓
	下限判断标准值 (Lower)	OFF	✓
	判断延迟时间 (Judge Delay)	OFF	✓
	测试时间 (Test Time)	1 s	✓
	测量范围 (Range)	Auto	✓
	测量模式 (Measure Mode)	RMS(AC+DC)	✓
	电压表的频带扩展 (VoltMeter BandWidth)	Normal	✓
	显示峰值 (Display Peakhold)	OFF	✓
	补偿 (Offset)	OFF	✓
	电压值的换算 (Conv Voltage)	OFF	✓
EUT 的动作确认 (Line OUT)	OFF	✓	
保护导体电流 (PCC)	网络 (Network)	PCC-1	✓
	电源线的极性 (Polarity)	Normal	✓
	单一故障模式 (Condition)	Normal	✓
	上限判断标准值 (Upper)	0.1000 mA	✓
	下限判断标准值 (Lower)	OFF	✓
	判断延迟时间 (Judge Delay)	OFF	✓
	测试时间 (Test Time)	1 s	✓
	测量范围 (Range)	Auto	✓
	测量模式 (Measure Mode)	RMS(AC+DC)	✓
	电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)	Normal	✓
	峰值的显示 (Display Peakhold)	OFF	✓
	补偿 (Offset)	OFF	✓
	电压值的换算 (Conv Voltage)	OFF	✓
	EUT 的动作确认 (Line OUT)	OFF	✓

项目	出厂时	重启	
患者漏电流 (Patient)	网络 (Network)	I (固定)	✓
	电源线的极性 (Polarity)	Normal	✓
	单一故障模式 (Condition)	Normal	✓
	探头的连接对象 (Probe)	Pt-PE	✓
	从 110%端子输出 (110% OUT)	OFF	✓
	上限判断标准值 (Upper)	0.1000 mA	✓
	下限判断标准值 (Lower)	OFF	✓
	判断延迟时间 (Judge Delay)	OFF	✓
	测试时间 (Test Time)	1 s	✓
	测量范围 (Range)	Auto	✓
	测量模式 (Measure Mode)	RMS(AC+DC)	✓
	电压表的带宽扩展 (VoltMeter BandWidth)	Normal	✓
	峰值的显示 (Display Peakhold)	OFF	✓
	补偿 (Offset)	OFF	✓
	电压值的换算 (Conv Voltage)	OFF	✓
EUT 的动作确认 (Line OUT)	OFF	✓	
仪表模式 (Meter)	网络 (Network)	A	✓
	A-B 端子间的测量 (A-B Terminal)	Network	✓
	SELV 设置 (SELV)	30.0 V	✓
	测量范围 (Range)	Auto	✓
	测量模式 (Measure Mode)	RMS(AC+DC)	✓
	补偿 (Offset)	OFF	✓
	从 110%端子输出 (110% OUT)	OFF	✓
110%输出的极性 (Polarity)	Normal	✓	

自动测试 (AUTO) 设置

项目	出厂时	重启
已注册的程序	无	—
程序的选择	无选择	✓

存储功能

项目	出厂时	重启
设置内存	空的存储器	—
测试结果	无	✓

配置设置

项目	出厂时	重启
Power On	Resume	—
Watch Dog	Disable	—
Delay	60 s	—
Screen Saver	Disable	—
Delay	60 s	—
Key	—	—
Lock Level	High	—
Calibration	—	—
DUE	12 months	—
Protection Keep	Disable	—
Beeper	—	—
Key	Enable	—
Protection	Enable	—
SCPI Error	Enable	—
Volume Pass	3	—
Volume Fail	5	—
Fail Mode	Disable	—
Double Action	Disable	—
Start Long	Disable	—
Momentary	Disable	—
Pass Hold	0.2 s	—
Status Output	—	—
Upper Fail	Disable	—
Lower Fail	Disable	—
H.V ON	Disable	—
Pass	Disable	—
Power ON	Disable	—
Protection	Disable	—
Ready	Disable	—
Test	Disable	—
Signal I/O	—	—
Step END Judgment	Disable	—

接口设置

项目	出厂时	重启
IP Address	—	—
Method	Automatic	✓
IP Address	—	—
Subnet Mask	—	—
Default Gateway	—	—
DNS Server	—	—
DNS Server 1	0.0.0.0	—
DNS Server 2	0.0.0.0	—
WINS Server	—	—
WINS Server 1	0.0.0.0	—
WINS Server 2	0.0.0.0	—
Host name & Services	—	—
Desired Hostname	机型名和序列号	—
Desired Description	KIKUSUI XXXX Electrical Safety Analyzer (XXXX 是机型名) 和序列号	—
Dynamic DNS	Enable	✓
mDNS	Enable	✓
NetBIOS Over TCP/IP	Enable	✓
Auto Clock Adjustment	—	—
NTP Server Hostname	ntp.nict.jp	—
Auto Adjustment	Enable	—
RS232C Settings	—	—
Bitrate	19200	—
Data Bits	8	—
Stop Bits	1	—
Flow Control	None	—

交流耐压测试的存储容量

交流耐压测试中，测试导线、夹具等的存储容量中也有电流通过。以下表示不同输出电压下，存储容量中通过的概略电流值。

测量环境	输出电压				
	1 kV	2 kV	3 kV	4 kV	5 kV
将长度 350 mm 的导线吊在空中时 (代表值)	2 μ A	4 μ A	6 μ A	8 μ A	10 μ A
使用了附带导线 TL31-TOS 时 (代表值)	16 μ A	32 μ A	48 μ A	64 μ A	80 μ A
每 1 台高压扫描器 (代表值, 不含测试导线)	22 μ A	44 μ A	66 μ A	88 μ A	110 μ A

特别是进行高灵敏度、高精度测量时或使用选配的高压扫描器 (p.330) 时，需要参考以下方法消除存储容量中通过的电流的影响进行测量。

- 将接地方式 (GND) 设置为 Low 后，或者将存储容量中通过的电流加入上限判断标准值、下限判断标准值，或者利用补偿功能。
- 将接地方式 (GND) 设置为 Guard。



警告

- EUT 及夹具等有可能接地或者不明时，请绝对不要将 GND 设置为 Guard。电流表被短路，无法测量电流，所以很危险。
- 要将 GND 设置为 Guard 时，请勿在本产品上连接本公司的高电压数字电压表 149-10A 及电流校准器 TOS1200 这样单侧接地的测量器等。电流表被短路，无法测量电流，所以很危险。

时序图

以下记载时序图的代表示例。

导通检测的动作

■ 设置条件

型号: TOS9301 (连接 1 台高压扫描器)

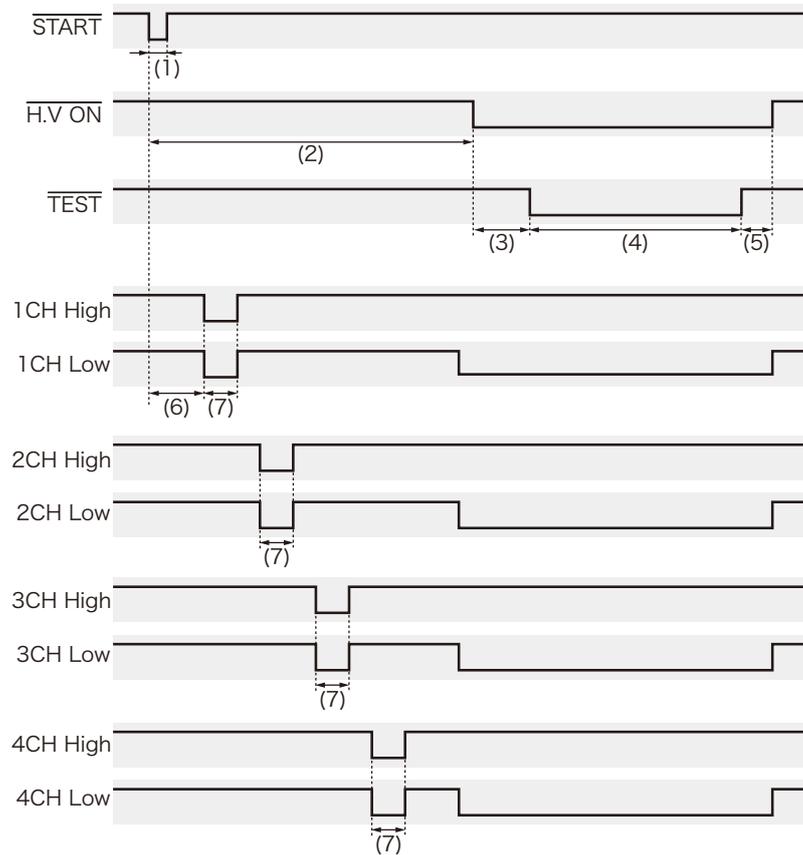
Contact Check: ON

扫描器的 CH1 ~ CH4: Low

Rise Time: ON

Test Time: ON

用 SIGNAL I/O 开始测试



编号	说明
(1)	最小 5 ms
(2)	约 180 ms ^{*1}
(3)	Rise Time
(4)	Test Time

编号	说明
(5)	根据 EUT 而不同
(6)	约 50 ms ^{*1}
(7)	约 30 ms ^{*1}

*1. TYP 值 (代表值)

ACW 测试 (PASS 判断)

■ 设置条件

型号: TOS9301

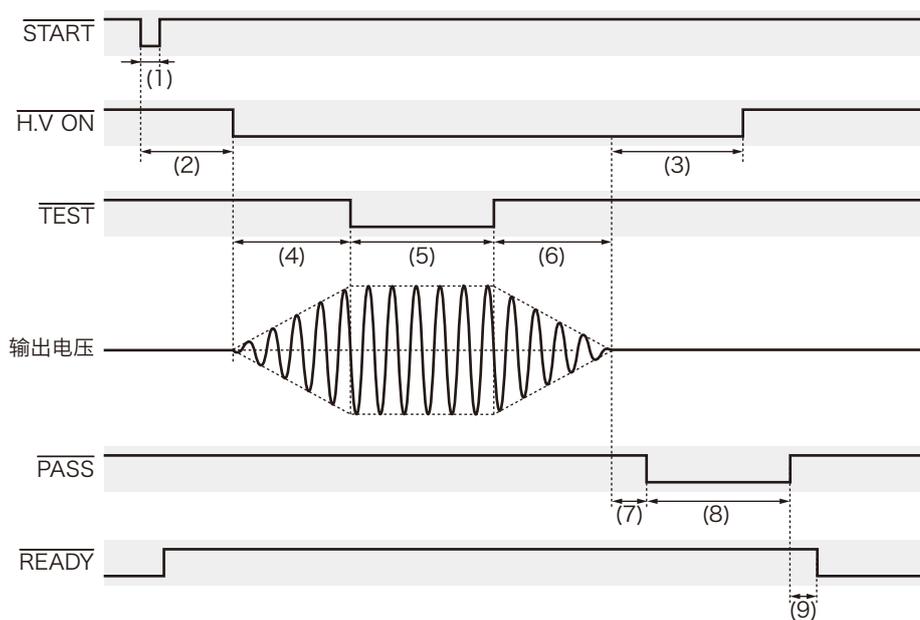
Rise Time: ON

Test Time: ON

Fall Time: ON

Pass Hold: 50 ms

空载 (用高电压探头观测波形)、用 SIGNAL I/O 开始测试。



编号	说明	编号	说明
(1)	最小5 ms	(6)	Fall Time
(2)	约20 ms ^{*1}	(7)	约5 ms ^{*1}
(3)	约30 ms ^{*1}	(8)	Pass Hold
(4)	Rise Time	(9)	约2 ms ^{*1}
(5)	Test Time		

*1. TYP 值 (代表值)

ACW 测试 (FAIL 判断)

■ 设置条件

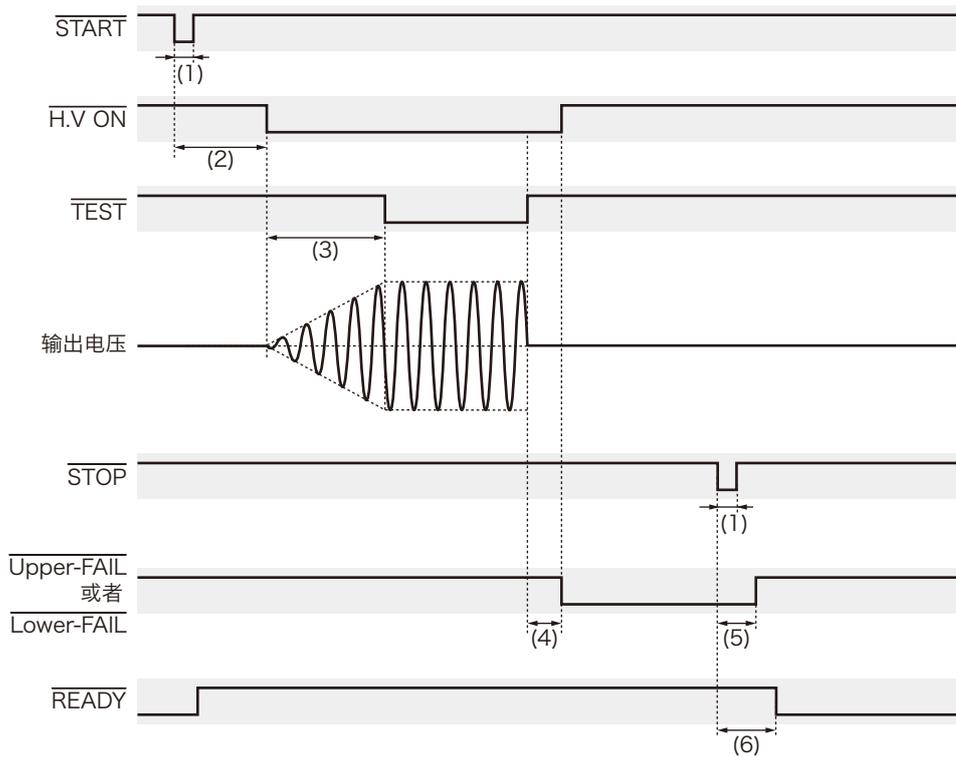
型号: TOS9301

Rise Time: ON

Test Time: OFF

Pass Hold: 50 ms

空载 (用高电压探头观测波形)、用 SIGNAL I/O 开始测试。



编号	说明
(1)	最小 5 ms
(2)	约 20 ms^{*1}
(3)	Rise Time

编号	说明
(4)	约 5 ms^{*1}
(5)	约 5 ms^{*1}
(6)	约 6 ms^{*1}

*1. TYP 值 (代表值)

ACW 测试 (联锁)

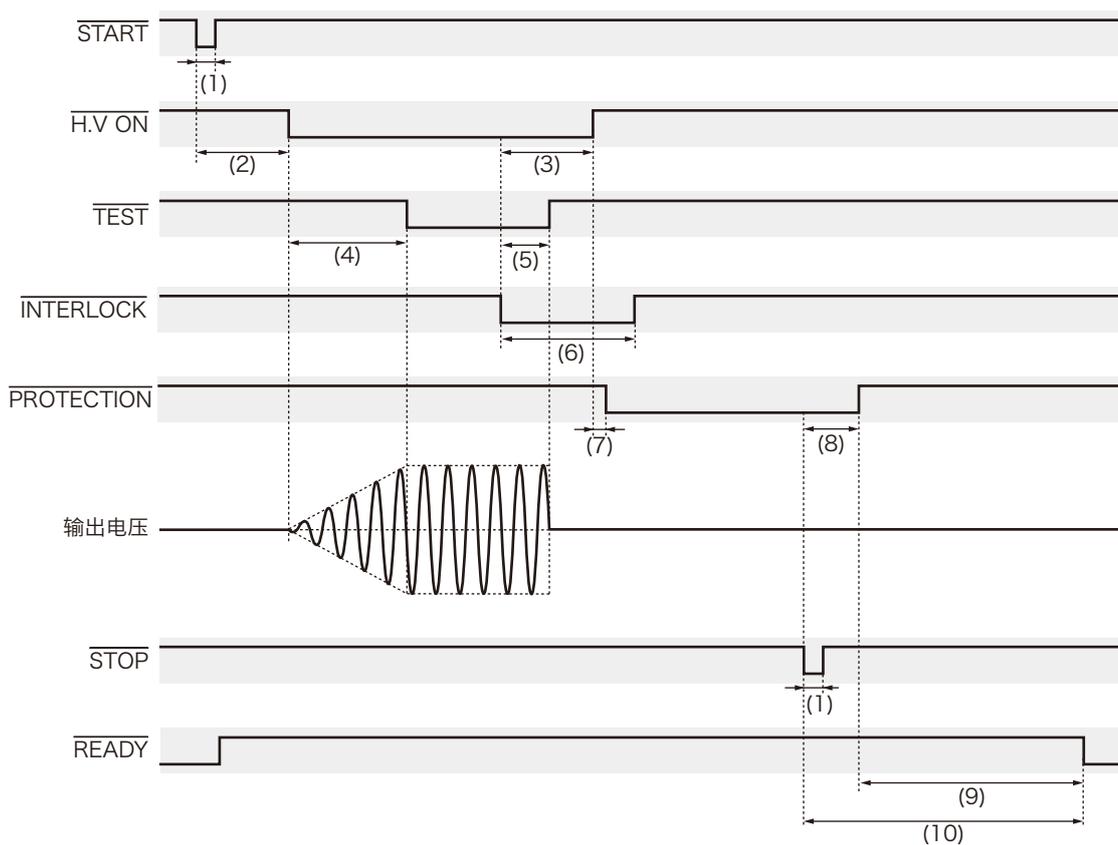
■ 设置条件

型号: TOS9301

Rise Time: ON

Test Time: OFF

空载 (用高电压探头观测波形)、用 SIGNAL I/O 开始测试。联锁启动则测试中止。



编号	说明
(1)	最小 5 ms
(2)	约 20 ms ^{*1}
(3)	约 20 ms ^{*1}
(4)	Rise Time
(5)	约 10 ms ^{*1}

编号	说明
(6)	最小 5 ms
(7)	约 0.5 ms ^{*1}
(8)	约 10 ms ^{*1}
(9)	约 90 ms ^{*1}
(10)	约 100 ms ^{*1}

*1. TYP 值 (代表值)

局部放电测试例

支持机型: **9301PD**

以下说明 EN50178 的测试方法。

计算设置值

测试前，计算并求出施加给 EUT 的测试电压、检出放电消灭电压的电荷量、极限电压。

■ 局部放电测试的额定电压

已在稳态下实际使用 EUT 时，用示波器等测量已绝缘的 2 个回路各自的最大重复峰值电压。最大重复峰值电压的和即为额定电压。

■ 放电消灭电压的限度值

如下计算。

$$V_e = V_t \times 1.25 \div \sqrt{2} \approx V_t \times 0.884 \text{ Vrms}$$

V_e : 放电消灭电压的限度值

V_t : 局部放电测试的额定电压

■ 最大施加电压

如下计算。

$$V_{\max} = V_r \times 1.875 \div \sqrt{2} \approx V_r \times 1.326 \text{ Vrms}$$

V_{\max} : 最大施加电压

V_r : EUT 的额定绝缘电压

测试前的检查

EN50178 要求在测试前检查包括测试环境在内的所有项目。

NOTE EN50178 中将这种检查记为“校准”，本书则记为“检查”。因为容易与测量仪器的定期校准及测试前进行的电荷校准混淆。

1 确认是否大幅偏离温度 23 °C、湿度 50 % 的基准。

EN50178 中推荐在该环境下进行测试。

2 有和 EUT 相同程度的阻抗，准备在最大测试电压下不产生局部放电的电容器。

无法准备上述电容器时，准备已知不会发生局部放电的 EUT。无法准备 EUT 时，不使用 EUT。

3 将准备的电容器作为 EUT 进行电荷校准。

不使用 EUT 时，不在 EUT 上连接测试导线，设为开路。

关于电荷校准，请参照“测试前的校准” (p.127)。

4 电荷校准后，设置以下测试条件。

关于测试条件的设置方法，请参照“设置测试条件” (p.108)。

测试条件	设置
Test Voltage	“最大施加电压” (p.326) 中求出的电压。
Voltage Pattern	Ramp
Frequency	50 Hz
Upper Coulomb	50 pC (≤ 100.0 pC)
Upper Pulse Count	OFF
Test Time	2 s
Rise Time	10 s
Fall Time	10 s
2nd Test Time	OFF
Range	100 pC
Inception Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)
Extinction Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)

5 按 START 开关。

测试开始。

6 测试后，确认局部放电电荷量的最大值在 5 pC 以下。

测试后，如果判断为 PASS，则检查完成。

NOTE 测试后不显示 PASS 时，请确认以下事项，重新进行测试。

- EUT 上有灰尘或污渍时，进行清扫。
- TOS9301PD 主体未接地时，正确进行连接。
- 大幅偏离温度 23 °C、湿度 50 % 的基准时，用空调等调节环境温度湿度。
- 周围有噪声源时予以清除。
- 同一电源线路有噪声源时，采取改变电源线路等措施。
- 进行上述措施后，重复进行几次测试。

测试

进行测试前的检查后，按以下步骤进行测试。

1 设置以下测试条件。

关于测试条件的设置方法，请参照“设置测试条件” (p.108)。

测试条件	设置
Test Voltage	0 V
Limit Voltage	“最大施加电压” (p.326) 中求出的电压。
Voltage Pattern	RISE
Frequency	50 Hz
Upper Coulomb	OFF
Upper Pulse Count	OFF
Test Time	OFF
Rise Time	0.1 s
Fall Time	OFF
Range	100 pC
Inception Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)
Extinction Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)
Inc/Ext-Volt Marker	ON

2 按 START 开关。

测试开始。

3 按 Test Level 键。

4 用旋钮从 0 V 开始缓慢升高电压。

5 在电压上升途中，如果局部放电电荷量超过 10 pC，先停止上升，读出显示部的电压。

该电压为放电起始电压。如果在电荷量未超过 10 pC 时电压已超过最大施加电压，则测试合格。

6 重新开始升高电压，升至比放电起始电压高 10 % 的电压。

7 然后缓慢降低电压，将电压降到 0 V。

8 测试完成后，按 MEMORY > Result 键，查看放电消灭电压。

测试结果列表的 Extinction Voltage 列为放电消灭电压。放电消灭电压的限度值 (p.326) 至此，测试合格。

代替测试

基于 EN50178 的测试是手动进行的，效率不高。下面提供代替的测试方法方案。该测试方法的合格条件更严，但对于绝缘性能有冗余的 EUT 来说，可以缩短测试时间。

1 用“测试” (p.328) 的方法等预估放电起始电压。

2 设置以下测试条件。

关于测试条件的设置方法，请参照“设置测试条件” (p.108)。

测试条件	设置
Test Voltage	放电起始电压的预估值 × 1.15
Limit Voltage	“最大施加电压” (p.326) 中求出的电压。
Voltage Pattern	Ramp
Frequency	50 Hz
Upper Coulomb	OFF
Upper Pulse Count	OFF
Test Time	2 s
Rise Time	10 s
Fall Time	10 s
Range	100 pC
Inception Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)
Extinction Voltage	10 pC (≤ 100.0 pC)

3 按 START 开关。

测试开始。

4 测试完成后，确认放电起始电压在测试中为施加的电压的 90 % 以下。

放电起始电压超过施加的电压的 90 % 时，请将测试条件的 Test Voltage 的电压升高约 5 %，重新进行测试。

步骤 4 确认完成、判断结果为 PASS，则测试合格。

选配

有以下选配。

关于详细内容，请咨询销售商或本公司营业部门。

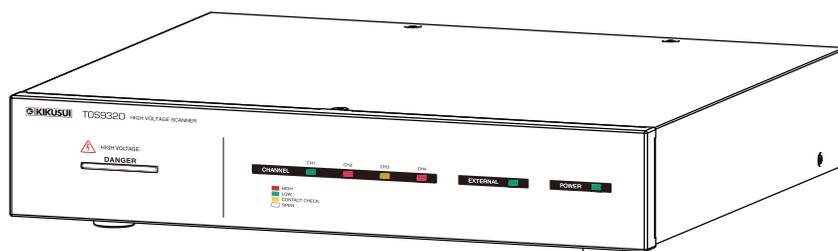
- 高压扫描器 (TOS9320)
- 远程控制盒 (RC01-TOS/RC02-TOS)
- DIN 转换电缆 (DD-5P/9P)
- 高压测试探针 (HP01A-TOS/HP02A-TOS)
- 警示灯组件 (PL02-TOS)
- 多输出端口 (OT01-TOS)
- 托架 (KRB3-TOS/KRB150-TOS)

高压扫描器

高压扫描器 TOS9320 在 ACW 测试、DCW 测试、IR 测试中，将本产品供应的测试电压分配至最多 16 通道的测试点。可以在具有多个测试点的电气·电子设备、电子部件等的测试中省力化，提高测试的可靠性。

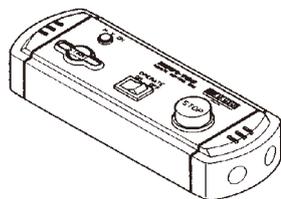
- 用 1 台高压扫描器将输出扩展到 4 通道。各通道可任意设置为 High、Low、Open 的电位，在 4 个测试点中对任意点进行测试。
- 1 台 TOS93 系列最多可连接 4 台高压扫描器（16 通道）。
- 可以检查各通道的输出和测试点之间的接触。

NOTE PD 测试中无法使用高压扫描器。

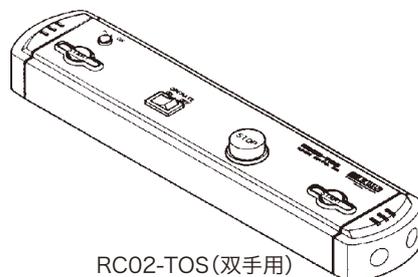


远程控制盒

远程控制盒 RC01-TOS/RC02-TOS 可以远程操作 ACW 测试、DCW 测试、IR 测试的开始 / 停止。分为单手用和双手用。要连接 TOS93 系列，需要 DIN 转换电缆 (p.331)。



RC01-TOS(单手用)

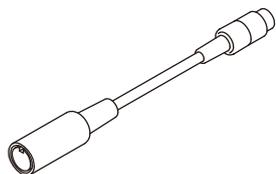


RC02-TOS(双手用)

DIN 转换电缆

DIN 转换电缆 DD-5P/9P 是用于在 TOS93 系列上连接以下选配产品的 DIN (5 针 → 9 针) 转换电缆。

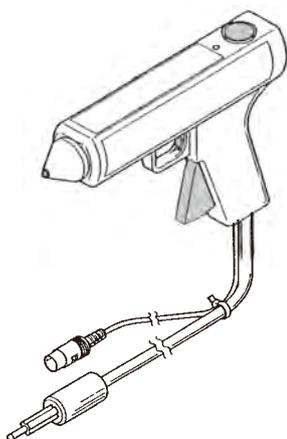
- 远程控制盒 (RC01-TOS/RC02-TOS)
- 高压测试探针 (HP01A-TOS/HP02A-TOS)



高压测试探针

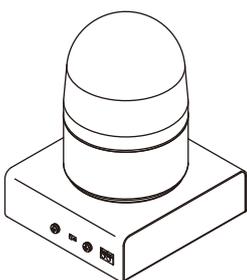
高压测试探针 HP01A-TOS/HP02A-TOS 是在 ACW 测试、DCW 测试中输出测试电压用的探头。输出测试电压需要双手操作，可防止不小心输出测试电压。要连接 TOS93 系列，需要 DIN 转换电缆 (p.331)。

警告 有触电的危险。HP01A-TOS/HP02A-TOS 的最大额定电压为 4 kVac、5 kVdc。为了安全，请设置本产品的 Limit Voltage (p.56)，限制加载的电压。



警示灯组件

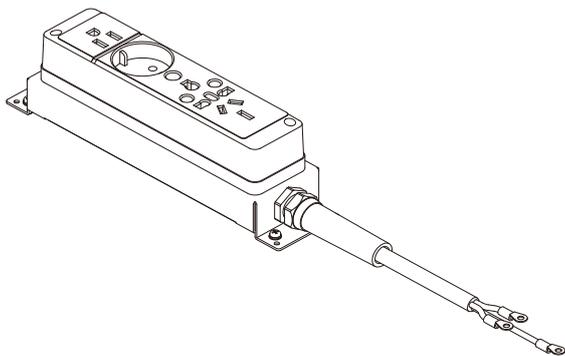
警示灯组件 PL02-TOS 是用于提示测试状态等的。可从远处确认情况。



多输出端口

支持机型：**9303LC**

多输出端口 OT01-TOS 通过连接到 EUT 供电用的 AC LINE OUT 端子台上，可与全世界的主要插头连接。



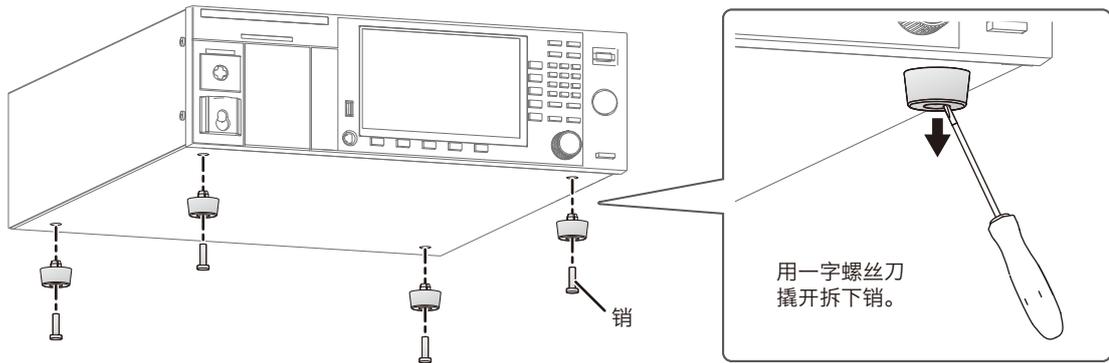
托架

托架是用于装入机架上的选配件。有 EIA 标准用和 JIS 标准用的 2 种。

- KRB3-TOS: 英制机架 EIA 标准用
- KRB150-TOS: 公制机架 JIS 标准用

拆下支脚

从机架上拆下本产品后，建议将所有部件保管好。

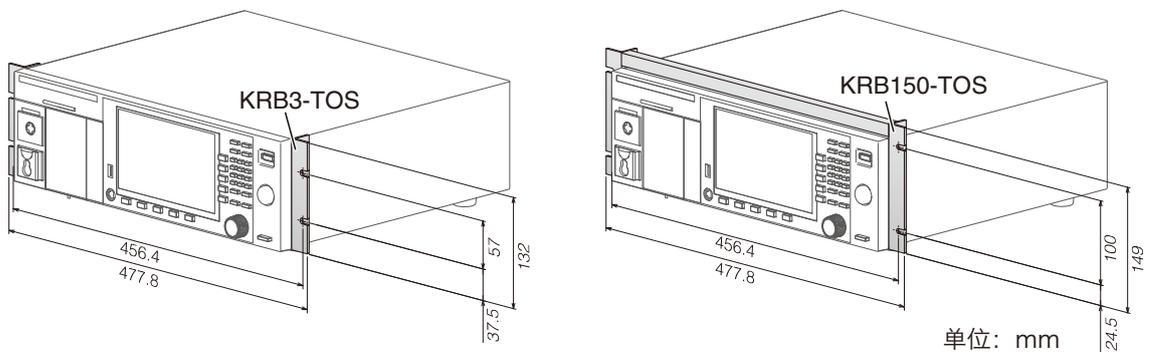


- 1 用一字螺丝刀将固定着支脚的销（4 处）撬开拆下。
- 2 拆下支脚（4 处）。
拆卸完成。

安装机架适配器或托架

NOTE 装入机架时，请务必使用能承受本产品重量的支撑角铁（辅助配件），确实支撑产品。

关于机架安装的方法参照各托架的使用说明书。



疑难排解

以下表示工作不正常时的确认事项和处理方法。表示典型的症状。请检查是否符合以下项目。或许能用简单的方法解决。

没有符合的项目时，建议恢复为出厂时的设置 (p.275)。处理后仍未改善时，请咨询销售商或本公司营业部门。

■ 电源打不开

症状	原因	处理	参照
打开 POWER 开关也不动作。	电源线脱落。	请确认电源线的连接。	p.25
	联锁已启动。	请解除联锁。	p.239
	(仅 TOS9303LC) TOS9303LC 用的电源线连接在 EUT 供电用的 AC LINE IN 插孔上。	请将电源线连接至 AC INPUT 插孔。	p.25
(仅 TOS9303LC) EUT 上没有供电。	EUT 用电源的输入保险丝断了。	请更换保险丝。	p.283
	电源未供给到 EUT 用 AC LINE IN 插孔。	请将 EUT 用电源线连接至 AC LINE IN 插孔，供给电源。	p.41

■ 面板无法操作

症状	确认	处理	参照
前面板不受理按键操作。	显示部的右上方显示  KeyLock /  KeyLock /  KeyLock。	键操作已被锁定。请长按 KEY LOCK 键，解除键锁定。	p.262
	显示部显示“REMOTE”。	远程控制工作中。一按 LOCAL 键，就能在前面板操作了。	—
按 LOCAL 键也不变为本地状态。	远程控制的通信命令中，出现本地闭锁 (LLO) 的命令。	请用通信命令解除 LLO 的命令。	接口手册

■ 无法开始测试

症状	原因	处理	参照
显示“PASS”、“Upper-FAIL”或“Lower-FAIL”。	判断结果显示中。	请按 STOP 开关，解除判断结果。	—
显示“PROTECTION”。	保护功能已启动（PROTECTION 状态）。	请解除 PROTECTION 状态。	p.23
显示“Contact-FAIL”。	连接扫描器，将 Contact Check 设为开时，判断测试导线连接不良。	请正确连接测试导线。	p.29
	(仅 TOS9303LC) 将接触电流 (TC) 的测试条件的 Probe 设置为 Enc-Liv、Enc-Neu 时，测试导线已接地。	将 Probe 设置为 Enc-Liv、Enc-Neu 时，请将测试导线连接至 EUT 未接地的位置。	p.139
显示“Calibration-FAIL”	(仅 TOS9301PD) 在未进行电荷校准的状态下或者电荷校准失败的状态下开始了局部放电测试。	请进行电荷校准。	p.127
按 START 开关后，测试仍不开始。	REMOTE 连接器上连接了测试导线。	请拆下测试导线，或者按测试导线的 START 开关。	—
	在显示部右上方显示  DBL Act 或  Start Long 时，配置设置的 Double Action 或 Start Long 已设置为开。	请正确进行测试开始的操作，或者将 Double Action 和 Start Long 设为关。	p.266
	SIGNAL I/O 上输入了 STOP 信号。	请将 STOP 信号设为关。	p.242
	SIGNAL I/O 的 ENABLE 信号处于低电平。	请将 ENABLE 信号设为高电平。	p.242
	(仅 TOS9303LC) LC 测试中 Line OUT 已设置为开。	请将 Line OUT 设为关。	p.282

■ 无法测量

症状	原因	处理	参照
测量值不正常。	测试导线连接在错误的端子上。	请正确连接测试导线。	—
	(仅 TOS9303LC) 使用了错误的测量回路网。	请使用标准要求的正确的测量回路网测量。	—
	(仅 TOS9303LC) 电压值的换算 (Conv Voltage) 是开。	求向 EUT 供电的电源电压上的测量值时，请将 Conv Voltage 设为关。	—
	(仅 TOS9303LC) EUT 启动时测量的数据不稳定。	请将判断延迟时间 (Judge Delay) 设置为合适的值。	—
PASS 判断时的测试数据无法保存。	PASS 的判断结果显示立刻被解除。	请将 Pass Hold 的时间设置为合适的长度。	p.267
判断不开始。	已设置判断延迟时间 (Judge Delay)。	经过 Judge Delay 的设置时间后才开始判断。请正确设置 Judge Delay。	—
测试不结束。	Test Timer 已关。	持续测试到按 STOP 开关为止。请将 Test Timer 设为开，设置正确的 Test Timer。	—

索引

A

ACW 29, 53, 279
AUTO 215

B

版本 278
保护导体电流测试 41, 159, 281
保护功能 23
保险丝 283
扁平探头 45
步骤 215, 216, 220

C

Calibration-FAIL 336
CLEAR 49
Configure 258
Contact-FAIL 336
测试结果的保存 253
测试模式 51
测试条件的保存 249
程序 215, 217
出厂设置 275, 315
初始设置 275, 315
存储器 249
存储容量 321

D

DANGER 指示灯 19
DCW 29, 53, 279
电池更换 283
电荷校准 127
电源的开 / 关 26
电源线 25

E

EC 34, 90, 280
ESCAPE 49

F

放电时间 21
蜂鸣音 264
附属品 4

G

各部名称 12
隔离变压器 41
功能键 47
功能区 47

固件版本 278
故障 22
光标键 49
规格 285

H

HOME/FUNC 46
患者测量电流 182
患者漏电流测试 41, 178, 281

J

Interface 270
Interlock 239
IP 地址 278
IR 29, 53, 279
检查 279
键盘 49
键锁定 262
接触电流测试 41, 134, 281
接地导通测试 34, 90, 280
接口设置 270
局部放电测试 38, 108, 326
绝缘电阻测试 29, 53, 279

K

KEY LOCK 262

L

LC 51, 281
LOCAL 335
联锁 239
漏电流测试 51, 281

M

MEMORY 249
Meter 201
面板操作 46
默认设置 315

N

耐压测试 29, 53, 279

P

Patient 41, 178, 281
PCC 41, 159, 281
PD 38, 108, 326
POWER 开关 27
PROTECTION 23

PT	41, 178, 281
配置	258
屏蔽盒	32
屏幕保护程序	261

重启设置	315
装入机架	334
自动测试	215
字符输入	49
子功能区	47

Q

启动检查	279 - 282
启动时面板设置	259
取消	49

R

日期时间设置	273
--------------	-----

S

Sanitize	275
SCPI 错误	272
SIGNAL I/O	235
SYSTEM	258
扫描器	79 - 81, 330
设备信息	278
设置内存	249
升级	277
时刻设置	273
时区	273
时序	215
输出限制	82, 101
数值输入	49
数字键盘	49
锁定	262

T

TC	41, 134, 281
----------	--------------

W

USB	49, 249, 254, 257, 277
外形尺寸	311

X

系统设置	258
显示部	15
校准	127, 263, 284
校准日期	274, 278
序列号	278
旋钮	49
选配	330

Y

仪表模式	201
疑难排解	335

Z

重启	276
----------	-----

用说明书如有错页、缺页等问题，本公司予以更换。丢失或弄脏了使用说明书时，本公司有偿提供新的使用说明书。无论哪种情况，请委托销售商或本公司营业部门。此时，请告知封面上记载的“Part No.”。关于使用说明书的内容，制作时已力求万无一失，但万一有疏漏、错误、漏记等，请联系本公司营业部门。
阅读使用说明书后，请务必保管于可随时查阅的地方。

菊水电子工业株式会社

邮编: 224-0023
地址: 神奈川県横浜市都筑区东山田1-1-3
电话: +81-45-482-6353
传真: +81-45-482-6261

www.kikusui.co.jp/cn/

