

3159

使用说明书

绝缘 / 耐压测试仪 INSULATION/ WITHSTANDING HiTESTER



! 使用前请务必阅读

▶ p.2

✓ 初次使用时

各部分的名称与功能

▶ p.8

测试准备

▶ p.15

📖 有问题时

维护与检查

▶ p.171

错误显示

▶ p.175

保留备用

Oct. 2020 Revised edition 7
3159A983-07 (A980-14) 20-10H

CN



目 录

前言	1
检查	1
关于安全	2
使用注意事项	4
各章的内容	5
第 1 章	
概 要	7
1.1 产品概要	7
1.2 各部分的名称与功能	8
1.2.1 前面板	8
1.2.2 橡胶键	9
1.2.3 后面板	10
1.2.4 9615 高压测试线	11
1.2.5 开关控制器	12
1.3 外形尺寸图	13
第 2 章	
测试准备	15
2.1 保护接地端子的连接	15
2.2 佩戴橡皮手套	16
2.3 外部 I/O 连接器的连接	17
2.4 电源线的连接	18
2.5 电源的打开与切断方法	19
2.6 9615 高压测试线的连接	20
2.7 9613/9614 开关控制器的连接	21
2.8 放置场所与放置姿态	22
2.9 与被测设备的连接	23
2.10 操作前的检查	24
第 3 章	
耐压模式的测试方法	25
3.1 耐压模式的显示状态	26
3.2 “READY 状态” 的显示	28

3.2.1	按键锁定功能	29
3.3	测试设定状态	30
3.3.1	基准电压值（电压比较功能）的设定	31
3.3.2	测试上限值（下限值）的设定	32
3.3.3	测试时间的设定	33
3.3.4	输出电压量程的设定	34
3.3.5	设定举例	35
3.4	测试开始	38
3.4.1	输出电压的设定	39
3.4.2	测试开始	41
3.4.3	“TEST 状态”的显示	42
3.5	合格与否判定	43
3.5.1	“PASS 状态”	43
3.5.2	“PASS 状态”的显示	44
3.5.3	“FAIL 状态”	45
3.5.4	“FAIL 状态”的显示	48
第 4 章		
绝缘电阻模式的测试方法		49
4.1	绝缘电阻模式的显示状态	51
4.2	“READY 状态”的显示	53
4.2.1	按键锁定功能	54
4.3	测试设定状态	55
4.3.1	测试电压值的设定	56
4.3.2	测试下限值（上限值）的设定	57
4.3.3	测试时间的设定	59
4.3.4	设定举例	61
4.4	测试开始	64
4.4.1	测试开始	65
4.4.2	“TEST 状态”的显示	66
4.5	合格与否判定	67
4.5.1	“PASS 状态”	67
4.5.2	“PASS 状态”的显示	68
4.5.3	“FAIL 状态”	69
4.5.4	“FAIL 状态”的显示	71
4.6	关于自动放电功能	72
第 5 章		
自动测试模式的测试方法		73
5.1	自动测试模式的显示状态	74
5.2	“READY 状态”的显示	76

5.2.1	按键锁定功能	77
5.3	测试条件的设定	78
5.4	测试开始	79
5.4.1	测试开始	80
5.4.2	“TEST 状态”的显示	81
5.5	合格与否判定	82
5.5.1	“PASS 状态”	82
5.5.2	“PASS 状态”的显示	84
5.5.3	“FAIL 状态”	85
5.5.4	“FAIL 状态”的显示	86
5.6	关于绝缘电阻测试的自动放电功能	87
第 6 章		
选项功能		89
6.1	PASS 保持功能	91
6.2	FAIL 保持功能	92
6.3	保持功能	93
6.4	瞬间输出	95
6.5	双动作	96
6.6	FAIL 模式	97
6.7	RS 命令 “START”	98
6.8	连锁功能	99
6.9	电压比较位置	100
6.10	绝缘电阻量程	101
6.11	绝缘电阻测试结束模式	103
6.12	选项功能使用举例	105
第 7 章		
设定值的保存与读取		107
7.1	设定值的保存	107
7.1.1	保存方法	107
7.1.2	保存举例	109
7.2	设定值的读取	111
7.2.1	读取方法	111
7.2.2	读取举例	113

第 8 章	
外部接口	115
8.1 外部 I/O	116
8.1.1 信号线说明	116
8.1.2 输入信号连接举例	119
8.1.3 输出信号连接举例	120
8.1.4 连锁功能	122
8.1.5 外部 I/O 时序图	123
8.2 状态输出	127
8.3 蜂鸣器的调节	129
第 9 章	
PC 接口	131
9.1 规格	131
9.2 连接方法	132
9.3 通讯方法	133
9.4 命令参考	135
9.4.1 共通命令	135
9.4.2 固有命令	137
9.5 发送与响应格式	163
第 10 章	
规格	165
10.1 基本规格	166
10.1.1 耐压测试部分	166
10.1.2 绝缘电阻测试部分	167
10.1.3 定时器部分	167
10.1.4 接口	168
10.2 一般规格	170
第 11 章	
维护与检查	171
11.1 维护和检查	172
11.2 保险丝的更换方法	173
11.3 送去修理前	174
11.4 错误显示	175
11.5 系统复位	176

附录	1
附录 9613 单手用开关控制器	1
附录 9614 双手用开关控制器	2
附录 9615 高压测试线（附件）	3
索引	索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “3159 绝缘耐压测试仪”。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

检查

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件及端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

附件确认

附带有下述附件，请进行确认。

使用说明书（带保证书）	1
备用保险丝	1
电源线	1
9615 高压测试线（高压侧与返回侧各 1 根）	2

运输注意事项

运输本仪器时，请使用最初送货时的包装材料。

关于保证

本公司对因组装本仪器时或转售时因使用方造成的直接或间接损失不承担任何责任。敬请了解。

注记

请在使用前确认导线的外皮有无破损或金属露出。如果有损伤，则可能会导致触电事故，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

关于安全

危险

本仪器是按照 IEC61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。万一发生事故，除了本公司产品自身的原因以外概不负责。

本使用说明书中记载了安全操作本仪器，保持仪器的安全状态所需要的信息和注意事项。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

安全记号

	使用者对于仪器上标示△记号的地方，请参照使用说明书上△记号的相应位置说明，操作仪器。 表示使用者必须阅读使用说明书中有△记号的地方并加以注意。
	表示该端子上施加有危险电压。
	表示保险丝。
	表示交流电（AC）。
	表示直流电（DC）。
	表示保护接地端子。
	表示功能接地端子。
	表示电源“开”。
	表示电源“关”。

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。

 危险	表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。
 警告	表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。
 注意	表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。
注记	表示产品性能及操作上的建议。

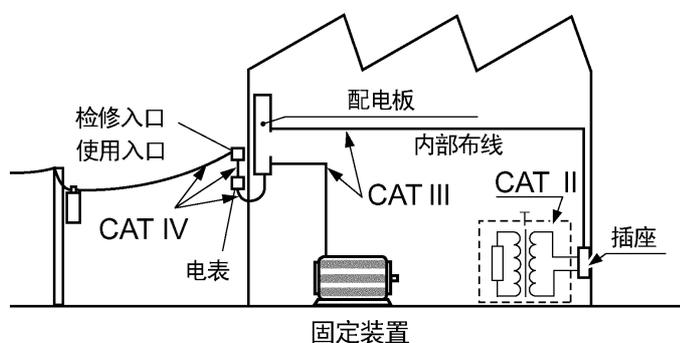
关于测量分类

为了安全地使用测量仪器，IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II ~ CAT IV 四个安全等级的标准。

CAT II	带连接插座的电源线的仪器（可移动工具、家用电器等）的初级侧电路。直接测量插座插口时为 CAT II。
CAT III	直接从配电盘得电的仪器（固定设备）的初级侧电路，以及从配电盘到插座的电路
CAT IV	建筑物的进户电路、从入口到电表及初级侧过电流保护装置（分电盘）的电路

如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量时，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。

如果利用没有分类的测量仪器对 CAT II ~ CAT IV 的测量分类进行测量，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。



关于精度

本公司将测量值的极限误差，作为如下所示的 f.s.(满量程)、rdg. (读取) 的值来加以定义。

f.s. (最大显示值、刻度长度)

表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。

rdg. (读取值、显示值、指示值)

表示当前正在测量的值、测量仪器当前的指示值。

使用注意事项

为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。

危险

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 请绝对不要拆下外罩面板。内部有高电压及高温部分。
- 9615 高压测试线鳄鱼夹的塑料外皮不具备绝缘耐压特性。产生高电压期间，请绝对不要触摸。

警告

- 请不要淋湿本仪器，或者用湿手进行测量。否则会导致触电事故。
- 为了防止发生触电事故，请务必将保护接地端子接在大地上。
- 为了避免触电事故并保持本仪器的安全性能，只能将附带的电源线连接到三头（二导线 + 地线）插座上。
- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 请使用指定形状、额定电流和电压的保险丝。如果使用未指定的保险丝或在短接保险丝盒的状态下使用，则可能会导致人身伤害事故，敬请注意。
指定保险丝：
250VT8AL（3159，3159-01）、250VT4AL（3159-02 ~ 3159-04）

注意

- 拔下接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 为防止断线，将电源线从插座或本仪器拔出的时候，请握住插头部分（电源线以外）拔出。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉高压测试线。
- 为了确保安全，请使用附带的 9615 高压测试线。
- 为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时应避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。否则会导致本仪器损坏。
- 可能会导致人员受伤，请遵守下述事项。
 - 本仪器的重量约为18kg~21.5kg。抬起或搬运本仪器时，请务必由2人以上人员双手捧住本仪器下侧进行搬运。
 - 由于是重物，搬运时为确保安全，请遵守各企业指定的劳动安全规定，采取相应措施（戴防滑手套，穿安全鞋等）。
- 为了防止触电事故，请按本仪器与测试线上标示的较低的额定值进行使用。

注记

- 请勿在产生强电磁波的设备或带电体附近使用。否则可能会导致误动作。
- 本仪器属于 Class A 产品。
如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请作业人员采取适当的防护措施。

各章的内容

本使用说明书各章的内容如下所示。

“前言”～第 1 章说明了使用前的注意事项以及本仪器的概要与特点，请务必阅读。

第 1 章 概要

说明产品概要、3159 的特点以及各部分的名称。

第 2 章 测试准备

说明开始测试之前的准备。

第 3 章 耐压模式的测试方法

说明测试的设定、测试方法以及测试判定方法。

第 4 章 绝缘电阻模式的测试方法

说明绝缘电阻模式测试的设定、测试方法以及测试判定方法。

第 5 章 自动测试模式的测试方法

说明自动测试模式测试的设定、测试方法以及测试判定方法。

第 6 章 选项功能

说明选项功能的设定方法。

第 7 章 设定值的保存与读取

说明测试设定值的保存与读取方法。

第 8 章 外部接口

说明外部 I/O、状态输出与蜂鸣器。

第 9 章 RS-232C 接口

说明使用 RS-232C 的通讯方法与命令。

第 10 章 规格

说明一般规格、测试精度等产品规格。

第 11 章 维护与检查

说明维护与检查、保险丝更换以及系统复位。

附录： 说明选项的介绍。

概要

第 1 章

1

概要

1.1 产品概要

(1) 易于实现符合标准的测试

可根据各种标准进行绝缘电阻测试与耐压测试。可利用设定并比较测试上下限值的合格与否判定功能与定时器功能,进行正确的测试。另外,在耐压测试中,可利用电压比较功能(通过电压调节旋钮设定的输出电压在进入基准电压值的 $\pm 5\%$ (输出电压 $\leq 1\text{ kV}$: $\pm 50\text{ V}$)的范围之前,不开始测试)进行正确的测试。

(2) 绝缘电阻测试与耐压测试的自动测试

可利用自动测试模式,按系列测试方式进行绝缘电阻测试与耐压测试。

(3) 荧光显示管

显示器采用大型荧光显示管,可随时确认测试状态与测试结果。

(4) 模拟电压计

除了在荧光显示管上对测试电压进行数字显示之外,也可以利用模拟电压计进行确认。(仅限于耐压测试)

(5) 测试设定值的保存(寄存功能)

设有测试设定值保存功能,可迅速地切换各种标准与法律规定的测试设定。可保存各测试模式最多 10 个设定值。

另外,由于保存上次切断电源时的设定值,因此打开电源时,可再现该设定。

(6) 外部开关

可将 9613 单手用开关控制器或 9614 双手用开关控制器连接到外部开关端子上,进行开始与停止控制。

(7) 外部 I/O

根据 3159 的状态,通过位于后面板上的外部 I/O 端子输出信号。另外,也可以输入测试开始与停止信号。

(8) RS-232C 接口为标准配备

可利用计算机读取自动测试结果或测试结果。

(9) 状态输出

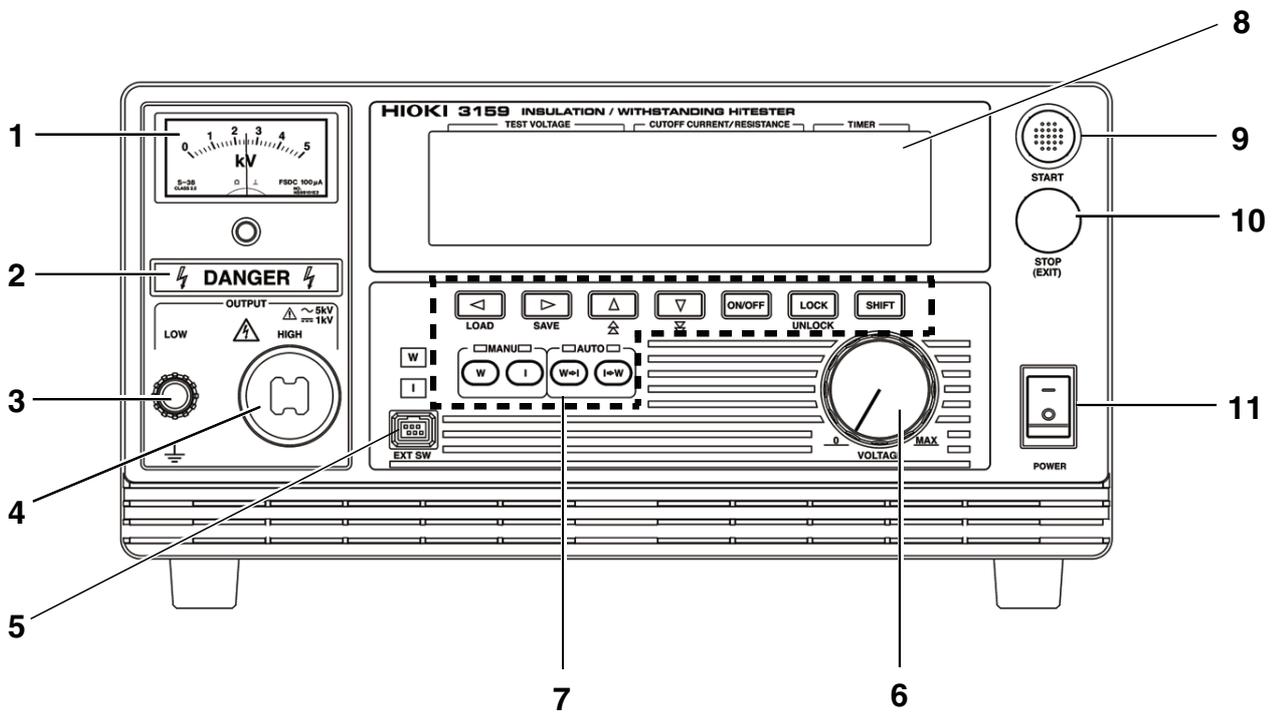
根据 3159 的状态,通过位于后面板上的端子板进行继电器接点输出。通过连接警告灯等,可进行安全的测试。

1.2 各部分的名称与功能

1.2.1 前面板

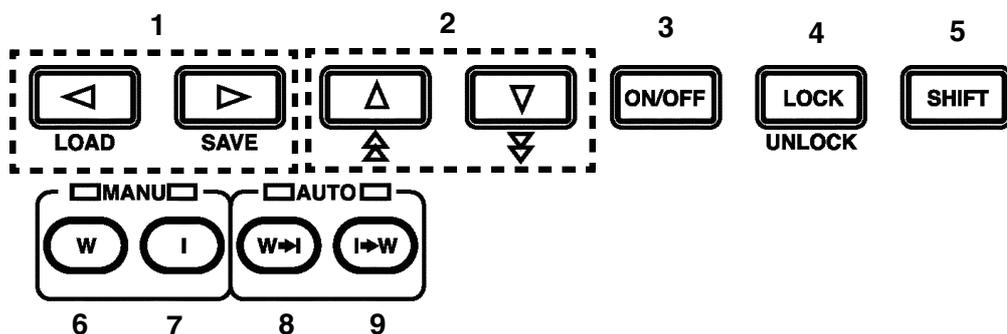


为了防止触电事故，**DANGER** 指示灯点亮期间，请绝对不要触摸电压输出 **HIGH** 端子、电压输出 **LOW** 端子、高压测试线与被测设备。



1 模拟电压计	显示耐压测试时的输出电压。
2 DANGER 指示灯	输出电压时点亮并发出警告。
3 电压输出 LOW 端子	是用于输出电压的低压侧端子。与本仪器框体的电位相同。
4 电压输出 HIGH 端子	是用于输出电压的高压侧端子。
5 外部开关端子	是用于开关控制器信号线的端子。
6 输出电压调节旋钮	用于设定耐压测试的输出电压值。
7 橡胶键	由 10 个功能键与 SHIFT 键共 11 个键构成。可通过与 SHIFT 键组合按键，进行各种设定。
8 荧光显示管	显示测试状况与测试结果等各种信息。
9 开始键	开始测试时使用。该键仅在 READY 点亮时有效。
10 停止键	主要在结束测试时使用。
11 主电源开关	用于进行 3159 电源的开 / 关。

1.2.2 橡胶键

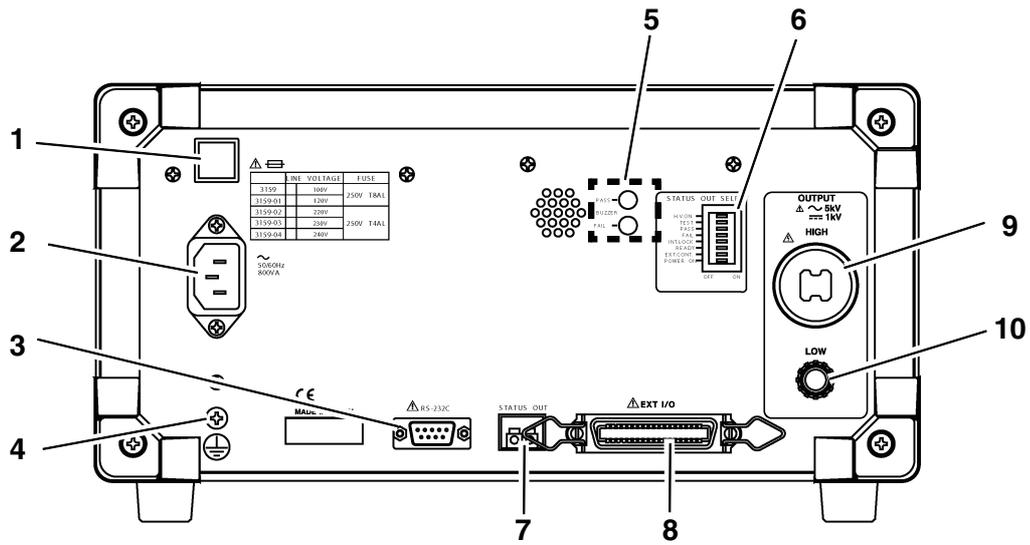


1 ◀▶ 键	<p>用于移动闪烁光标。 可移动的范围如下所示。</p> <p>耐压测试： 基准电压值 ↔ 测试上限值 ↔ 测试下限值 ↔ 测试时间 ↔ 输出电压量程</p> <p>绝缘电阻测试： 测试电压值 ↔ 测试下限值 ↔ 测试上限值 ↔ 测试时间</p> <p>未显示闪烁光标时，按下 ◀▶ 键之后，会在“基准电压值”与“测试电压值”的位置上显示闪烁光标，变为设定画面显示。</p>
2 ▼/▲ 键	用于变更闪烁光标所在位置的值。
3 ON/OFF 键	<p>用于切换闪烁光标所在位置设定的 ON/OFF。</p> <p>测试时不反映设为 OFF 的设定值。</p> <p>下述情况时不能进行 ON/OFF 切换。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 测试上限值（耐压测试） • 输出电压量程（耐压测试） • 测试电压值（绝缘电阻测试） • 测试下限值（绝缘电阻测试）
4 LOCK 键	<p>进入按键锁定状态。按键锁定之后，仅下述键有效。</p> <p>UNLOCK 键（LOCK + SHIFT 键）</p> <p>START 键</p> <p>STOP 键</p> <p>详情请参照“3.2.1 按键锁定功能”</p>
5 SHIFT 键	<p>SHIFT 键用于和其他键组合使用。</p> <p>① SHIFT + ◀ 键 变为“设定数据读取画面”。 详情请参照“第7章 设定值的保存与读取”</p> <p>② SHIFT + ▶ 键 变为“设定数据保存画面”。 详情请参照“第7章 设定值的保存与读取”。</p> <p>③ SHIFT + UNLOCK 键 用于解除按键锁定。</p> <p>④ SHIFT + ▼/▲ 键 可增大设定值的变更步幅量。</p>
6 W 键（耐压测试）	用于进行耐压测试或耐压测试的设定。
7 I 键（绝缘电阻测试）	用于进行绝缘电阻测试或绝缘电阻测试设定。
8 W → I 键	用于连续进行耐压测试 → 绝缘电阻测试。
9 I → W 键	用于连续进行绝缘电阻测试 → 耐压测试。

1.2.3 后面板



为了防止触电事故，**DANGER** 指示灯点亮期间，请绝对不要触摸电压输出 **HIGH** 端子、电压输出 **LOW** 端子、高压测试线与被测设备。



1 保险丝盒	用于装入电源保险丝。
2 电源输入口	用于连接附带的电源线。
3 RS-232C 端子	利用 RS-232C 进行远程操作时使用。
4 保护接地端子	利用保护接地线连接到大地上。进行测试时请务必连接。
5 蜂鸣器音量调节旋钮	调节蜂鸣器音量时使用。用于 PASS 判定或 FAIL 判定。
6 状态输出设定用双列开关	利用状态输出功能设定继电器接点输出的条件。
7 状态输出用继电器端子	如果符合状态输出设定用双列开关设定的条件，继电器接点则变为 ON 状态。
8 外部 I/O 端子	可用于输出本仪器的状态或输入开始与停止信号。
9 电压输出 HIGH 端子	是用于输出电压的高压侧端子。连接到前面板的电压输出 HIGH 端子上。
10 电压输出 LOW 端子	是用于输出电压的低压侧端子。与本仪器框体的电位相同。

1.2.4 9615 高压测试线

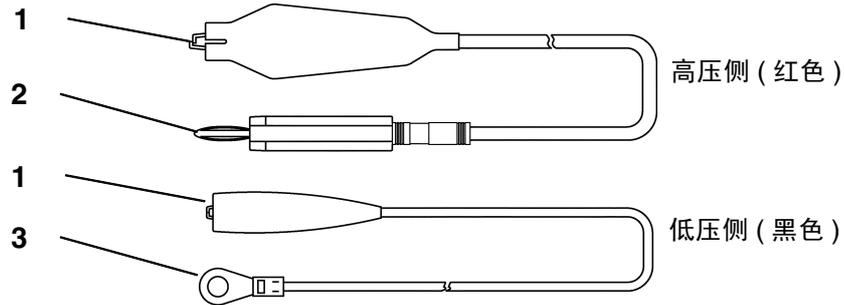


警告

9615 高压测试线鳄鱼夹的塑料外皮不具备绝缘耐压特性。为了防止触电事故发生，产生高电压期间，请绝对不要触摸。

1

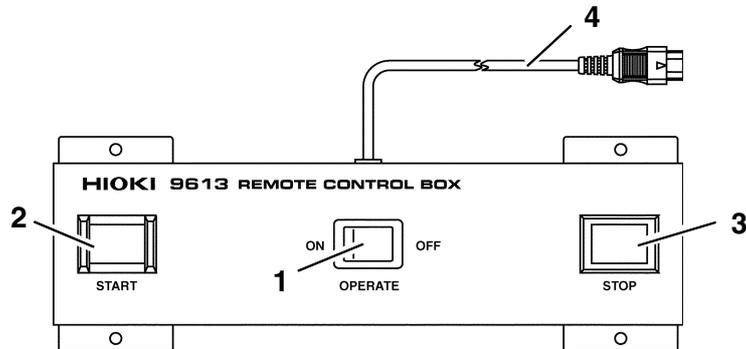
概



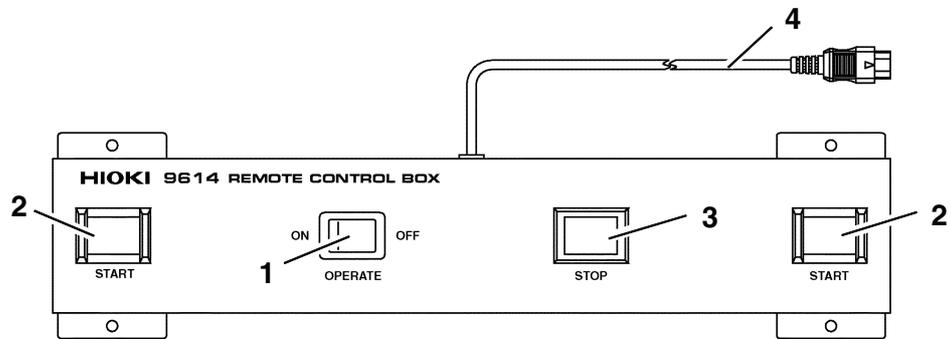
1 鳄鱼夹	用于夹紧连接被测设备的测试点。
2 高压侧电压输出用插头	用于连接到主机的电压输出 HIGH 端子上。
3 低压侧电压输出用插头	用于连接到主机的电压输出 LOW 端子上。

1.2.5 开关控制器

9613 单手用开关控制器



9614 双手用开关控制器

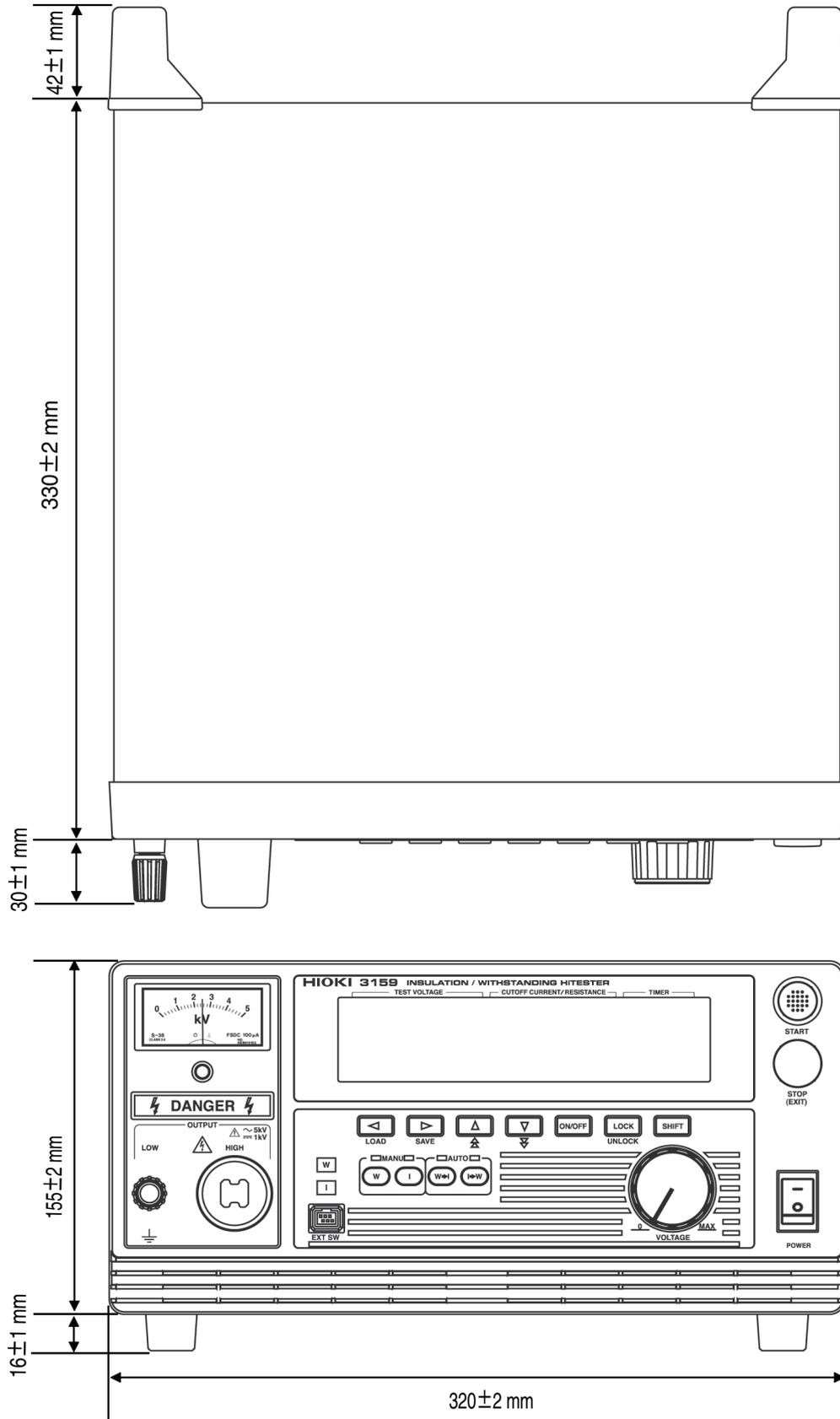


1 操作开关	是用于开关控制器生效的开关。该开关为 ON 时，开关控制器的 START 开关与 STOP 开关变为有效状态。 如果在测试期间进行切换，则视为强制结束处理。
2 START 开关	与主机的 START 键相同。为 9614 双手用开关控制器时，同时按下 2 个 START 开关。
3 STOP 开关	与主机的 STOP 键相同。测试期间或输出电压期间， STOP 开关点亮。
4 开关信号线插头	用于连接到主机前面板的外部开关端子上。

1.3 外形尺寸图

1

概要





测试准备

第 2 章

2.1 保护接地端子的连接

2

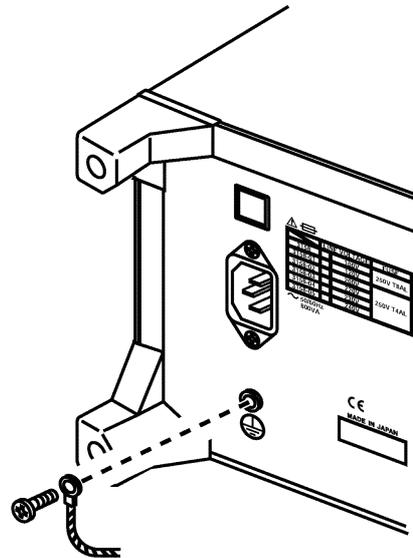
测试准备



为了防止触电事故发生，请注意以下事项。

- 请务必将保护接地端子接在大地上。
- 保护接地端子与大地之间的接线优先于其他任何接线。

1. 用十字螺丝刀拆下主机背面的保护接地端子。
2. 将使用电流容量充分的电线或电缆连接到保护接地端子上，然后用十字螺丝刀进行紧固。
3. 将电线或电缆另一端连接到大地上。



2.2 佩戴橡皮手套



为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。

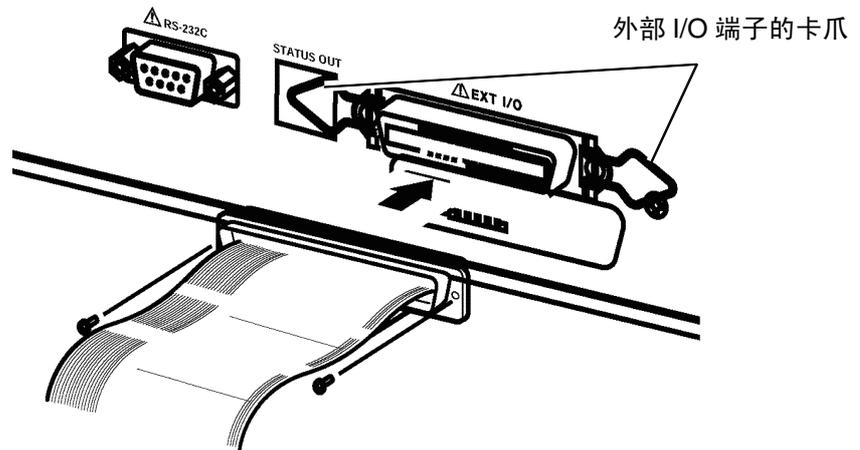
1. 使用本仪器时，请务必戴上高电压用橡皮手套以防止触电。
2. 难以获取高电压用橡皮手套时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

2.3 外部 I/O 连接器的连接

警告

- 拔下外部 I/O 连接器时，请切断各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 为了防止发生触电事故和仪器故障，进行外部 I/O 端子配线时，请务必遵守下述事项。
 - ①请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行配线。
 - ②请勿超出外部 I/O 信号的额定值。

1. 请确认电源开关处于关闭状态。
2. 将外部 I/O 连接器插入外部 I/O 端子中。
3. 利用外部 I/O 端子的卡爪锁定（固定）外部 I/O 连接器。



注记

- 有关外部 I/O 连接器的规格，请参照“8.1 外部 I/O”。
- 将选项功能的“连锁”选为“1: 设定”时，必须将外部 I/O 端子的 10 号针设为 LO，否则不能进行测试。此时显示“Err 000”。详情请参照“8.1.4 连锁功能”。

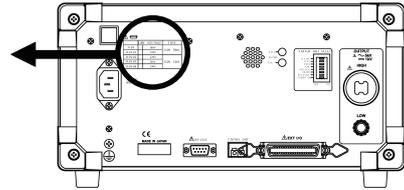
2.4 电源线的连接



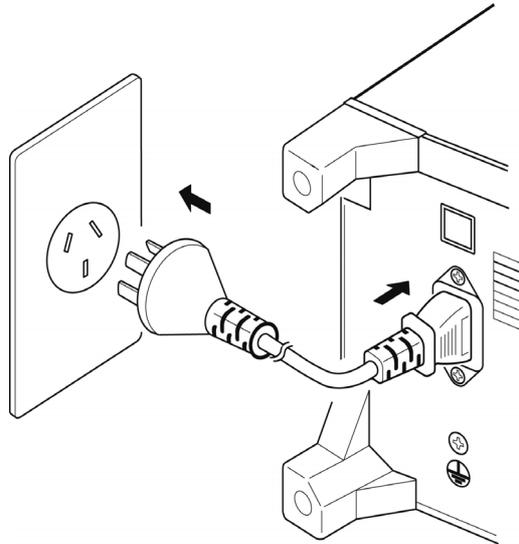
在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。

后面板所记载的电源电压

	LINE VOLTAGE	FUSE
3159	100V	250V T8AL
3159-01	120V	
3159-02	220V	250V T4AL
3159-03	230V	
3159-04	240V	



1. 请确认本仪器的主电源开关处于 OFF 状态。
2. 将附带的电源线连接到背面的电源插座上。
3. 将电源插头插入带接地电源插座。



2.5 电源的打开与切断方法



警告

3159 的额定电源电压会因主机而异。连接之前，请确认电源与主机后面板上记载的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故，因此请勿使用。

注记

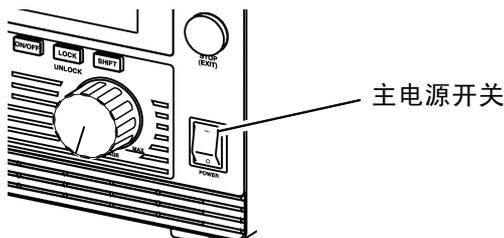
- 保存关闭电源之前进行测试的设定。下次打开电源时，恢复为该设定。另外，即使是在发生停电等工频电源异常的情况下，也恢复为发生异常之前的设定。但在变更设定的情况下，如果未进行测试，则不保存设定。
- 电源接通之后，需要进行 5 分钟以上的预热。
- 使用开关控制器、外部 I/O、RS-232C 接口以及状态输出功能时，打开电源时已连接的项目有效。如果在打开电源之后连接，保护功能则会启动，这可能会导致误动作。

2

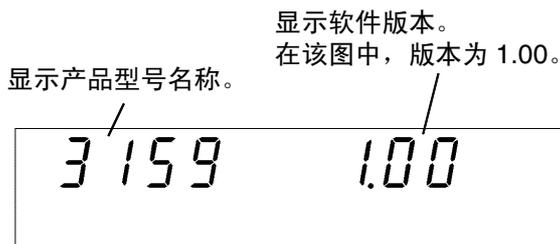
测试准备

(1) 电源的打开方法

1. 将主电源开关设为 ON (|)。

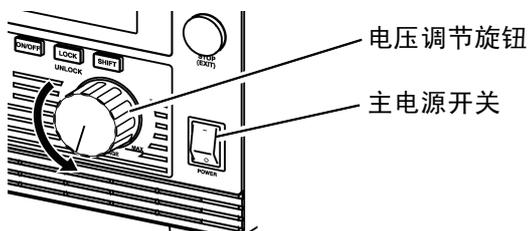


2. 如图所示，显示产品的型号名称与软件版本。
3. 如果 **READY** 点亮（双动作设定时熄灭），则可进行按键操作。



(2) 电源的切断方法

1. 测试结束之后，确认模拟电压计指示 0 kV，**DANGER** 指示灯熄灭以及 **READY** 指示灯点亮。
2. 左转电压调节旋钮，将输出设为 0 kV。
3. 将主电源开关设为 OFF (O)。



2.6 9615 高压测试线的连接

危险

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。

警告

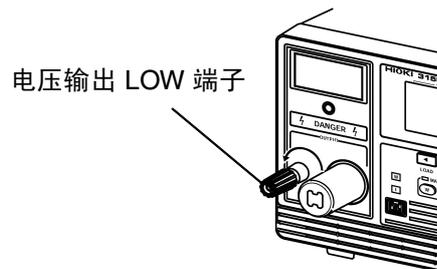
• 为了避免触电事故，请切断 2 个仪器的电源，并在确认电压输出端子上没有施加高电压之后，连接 9615 高压测试线。

- ① 模拟电压计应指示 0 kV
- ② DANGER 指示灯应熄灭
- ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定定时熄灭）

• 连接 9615 高压测试线之前，请首先确认导线的外皮有无破损或金属露出。如果有损伤，则可能会导致触电事故，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

• 为了避免触电事故，测试之前请确认 9615 高压测试线连接可靠。如果在未可靠连接 9615 高压测试线的状态下输出电压，则非常危险。

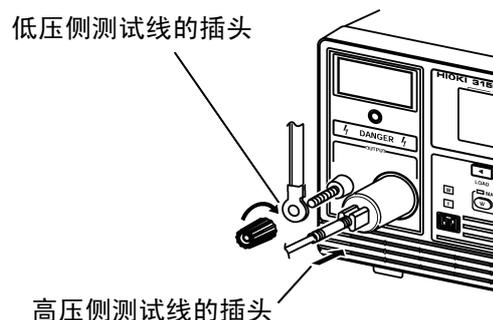
1. 左转电压输出 LOW 端子，将其拆下。



2. 按图所示插入低压侧测试线的插头。

3. 右转电压输出 LOW 端子，进行紧固。

4. 将高压侧测试线的插头插入电压输出 HIGH 端子中。



2.7 9613/9614 开关控制器的连接



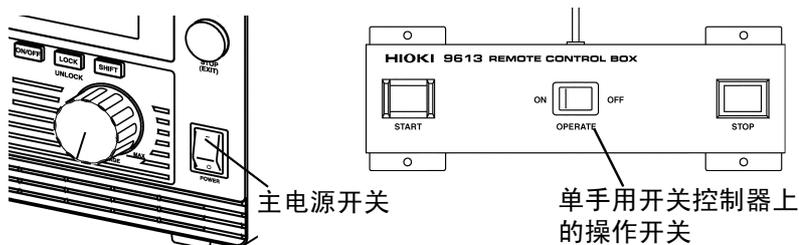
- 为了避免触电事故，请切断 2 个仪器的电源，在确认电压输出端子上没有施加高电压之后，连接开关控制器。
 - ① 模拟电压计应指示 0 kV
 - ② DANGER 指示灯应熄灭
- 打开电源之后，请勿拆下开关控制器，否则会导致误动作。请务必在切断电源之后拆卸开关控制器。
- 为了避免触电事故，使用开关控制器时，请采取相应的安全措施，以免在“TEST 状态”时触及电压输出端子、被测设备与测试线。

2

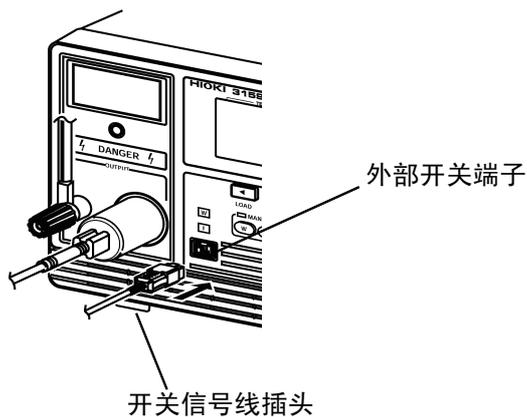
测试准备

单手用开关控制器 (9613/14) 之后，即可在手边进行 3159 的开始与停止操作。

1. 请确认主电源开关与单手用开关控制器上的操作开关均处于 OFF 状态。



2. 将开关信号线插头插入外部开关端子中。
请注意开关信号线插头的插入方向。
3. 请将开关控制器上的操作开关设为 ON。
也可以在电源接通之后进行操作开关的 ON/OFF 切换。



2.8 放置场所与放置姿态

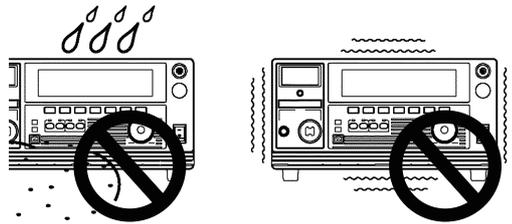
请在下述环境下以稳定的姿态放置本仪器。

环境温度：0 ~ 40 °C

环境湿度：80%RH 以下（没有结露）

请勿放置在下述场所中。

- 日光直射的场所
- 通风不良的场所（如果连续输出高电压，主机内部则可能会变热）
- 灰尘、水蒸气与腐蚀性气体较多的场所（腐蚀性气体（ H_2S 、 SO_2 、 NI_2 、 Cl_2 等）环境或存在产生有毒气体的物质（有机硅类、氯乙酰苯类与福尔马林类等）的场所）
- 机械震动频繁的场所
- 靠近产生强电磁场设备的场所



注记

外围设备可能会受到本仪器产生的噪音的影响。

2.9 与被测设备的连接

危险

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 请确认下述事项，在电压输出端子上没有施加高电压之后连接高压测试线。
 - ① 模拟电压计应指示 0 kV
 - ② DANGER 指示灯应熄灭
 - ③ READY 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）
- 为“TEST 状态”时，请绝对不要触摸电压输出端子、测试线以及被测设备。
- 测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。触摸电压输出端子、测试线以及被测设备时，请确认电压输出端子上是否施加有高电压。

笔记

- 测试期间，本仪器与外围电子设备等可能会因本仪器的电压输出 HIGH 端子与电压输出 LOW 端子之间的短路或被测设备绝缘被击穿时产生的噪音而导致误动作。在这种情况下，请在高压侧测试线上连接抗干扰芯线或电阻。选择电阻时，请考虑额定功率与耐电压，也要注意测试电压的电压下降等。
连接电阻时，请注意不要造成触电。
- 请注意，不要将测试线和 EXT I/O 电缆进行接近配置。否则可能会受噪音的影响而导致外部控制误运作。
另外，测试线如果和其它金属部分等接触，则会导致泄漏电流等的增加。请注意不要让测试线碰到其它部分。

1. 确认模拟电压计指示 0 kV，DANGER 指示灯未点亮。
2. 请确认处于“READY 状态”。
(READY 灯点亮（双动作设定时熄灭）)
3. 将电压输出 LOW 端子侧探头连接到被测设备上。请牢固地进行连接，以防止探头在测试期间脱落。
4. 按照同样的方式，将电压输出 HIGH 端子侧探头连接到被测设备上。

2.10 操作前的检查

为了安全地进行测试，操作之前请进行下述检查。

(1) 切断电流（耐压模式）

1. 准备电阻值为通过计算耐压测试设定的输出电压与测试上限值（切断电流）所得值的电阻。

（输出电压 ÷ 测试上限值（切断电流） = 电阻值）

建议使用额定功率大于由输出电压与电阻值计算得出功率的高电压用电阻。

（（输出电压）² ÷ 电阻值 < 额定功率）

高电压用电阻举例

高电压高电阻值厚膜电阻器 GS 系列（KOA 制）

2. 设定测试上限值。

3. 将准备好的电阻连接到测试线上。

4. 通过将输出电压设为大于设定值，来确认电流被切断（变为 FAIL 状态）。

(2) 电阻测量（绝缘电阻模式）

1. 准备电阻值大于通过计算绝缘电阻测试设定的测试电压与测试电流 1 mA 所得值的电阻。

（输出电压 ÷ 测试电流（1 mA） ≧ 电阻值）

2. 设定测试电压。

3. 将准备好的电阻连接到测试线上。

4. 请确认测试电阻值与准备电阻的电阻值一致。

(3) 模拟电压计

1. 打开电源之前，请确认模拟电压计指示 0 kV。

2. 指针偏转时，请使用一字螺丝刀将其对准零位置。

(4) 连锁

设定连锁功能时，请在开始测试之前确认连锁功能可否正常动作。（请参照“8.1.4 连锁功能”）

(5) 按键检查

1. 切断电源，从电源插座上拔出电源插头。

2. 用手指慢慢地按压前面板开始键与停止键的中央位置，确认有按键压迫所造成的喀哒作响。如果按在按键的边上，则不易有这样的感觉。

* 喀哒作响

慢慢地按下按键，则会感觉到不能再按下去的阻力感。如果再增大按压力，手指则会感触到“回弹”。

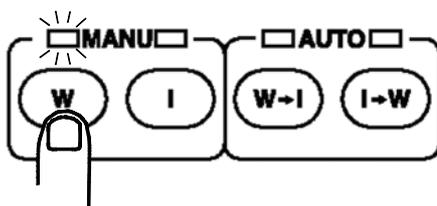
3. 手指感觉不到喀哒作响时，则可能是按键发生了故障。

耐压模式的测试方法 第3章

本章说明耐压模式的测试条件设定方法与测试方法。
请仔细阅读“第2章 测试准备”，事先进行测试准备。

按下 **W** 键之后，进入耐压模式。（按键上的指示灯点亮）

点亮



警告

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。

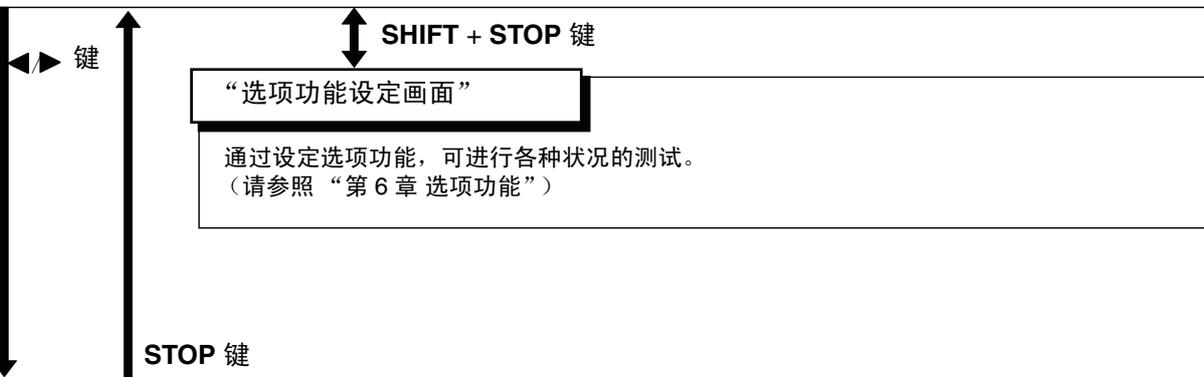
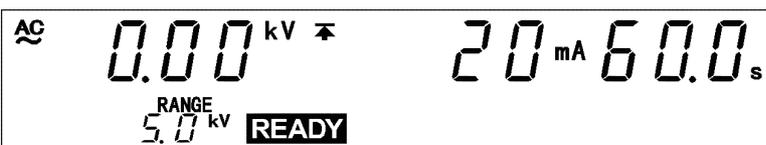
注记

- 被测设备等测试对象具有电压依存性（陶瓷电容等）时，如果进行 AC 耐压测试，输出波形则可能会出现失真。另外，根据失真的程度，可能会导致测试对象损坏。
- 被测设备等测试对象有电容性负载时，如果进行 AC 耐压测试，则会因其容量值与输出高压变压器的线圈电感产生共振，在未开始测试的状态下，电压输出端子上可能会产生数十伏特的电压。
另外，如果此时 **START** 键变为无效状态，请将输出电压调节旋钮调回到零位置，然后调节为要在测试开始后设定的电压。

3.1 耐压模式的显示状态

“READY 状态”

- 是可开始测试的状态。**READY** 灯点亮。
- 按下 **START** 键之后，开始测试，进入“TEST 状态”。
- 如果按下 **◀▶** 键，则进入“测试设定状态”。
- 如果在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，则显示“选项功能设定画面”。
- 可使用按键锁定功能。（请参照“3.2.1 按键锁定功能”）

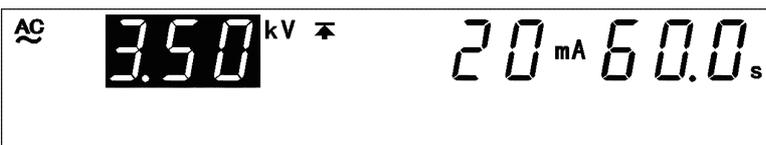


“选项功能设定画面”

通过设定选项功能，可进行各种状况的测试。
（请参照“第 6 章 选项功能”）

“测试设定状态”

- 是可设定测试条件的状态。
- 结束设定并按下 **STOP** 键之后，确定设定，然后返回到“READY 状态”。



设定项目

基准电压值的设定

请参照 3.3.1

测试上（下）限值的设定

请参照 3.3.2

测试时间的设定

请参照 3.3.3

电压量程的设定

请参照 3.3.4

※ 在变更设置的情况下，如果未进行测试，则不保存设置。

START 键

“TEST 状态” 请参照 3.4.3

- 是可开始测试的状态。灯点亮。
- 表示正在进行测试的状态。**TEST** 灯点亮。
- 比较电压测量值与“测试设定状态”下设定的基准电压值。如果电压测量值偏离设定值，则会进入“FAIL 状态”并结束测试。
- 比较电流测量值与测试上、下限值。如果电流测量值偏离这些值，则会进入“FAIL 状态”并结束测试。如果未偏离，经过所设定的测试时间之后，进入“PASS 状态”。
- 如果按下 **STOP** 键，则强制结束。



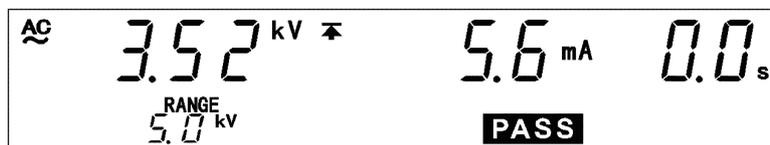
“TEST 状态”下的按键操作

强制结束

按下 **STOP** 键。

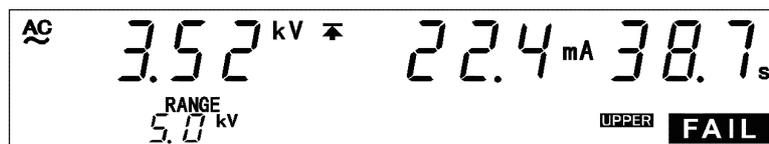
“PASS 状态” 请参照 3.5.1

- 是表示在“READY 状态”下设定的测试合格的状态。**PASS** 灯点亮。
- “PASS 状态”画面约显示 0.3 秒钟，然后进入“READY 状态”。
- 如果在选项功能设定中将“PASS 保持功能”设为有效，则可保持“PASS 状态”。（请参照“6.1 PASS 保持功能”）



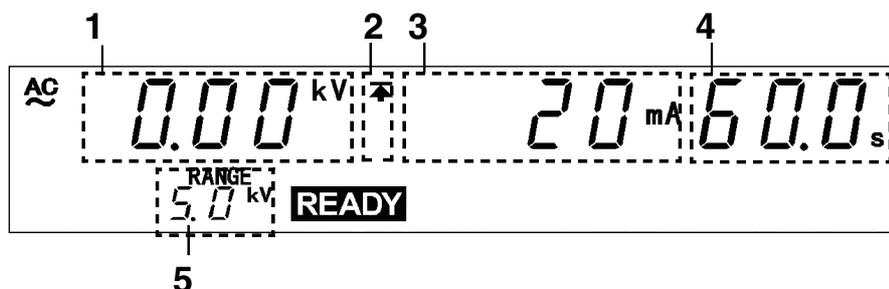
“FAIL 状态” 请参照 3.5.3

- 是表示在“READY 状态”下设定的测试不合格的状态。
- 电流测量值偏离测试上限值时，**UPPER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮；偏离测试下限值时，**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮。
- 电压测量值偏离设定电压值时，**UPPER** 与 **LOWER** 以及 **FAIL** 指示灯同时点亮。
- “FAIL 状态”被保持。利用 **STOP** 键解除保持，返回到“READY 状态”。
- 可在选项设定中将“FAIL 保持功能”设为无效。设为无效时，约进行 0.3 秒的显示，然后返回到“READY 状态”。（请参照“6.2 FAIL 保持功能”）



3.2 “READY 状态” 的显示

- “READY 状态” 是可开始测试的状态。“**READY**” 灯点亮。
- 从该状态开始切换到 “测试设定状态”。
- 也可在该状态下变动设定数据的保存、读取以及选项功能的设定。



1 电压测量值	显示正在输出的电压值。“READY 状态”下通常为 0.00 kV。
2 上限值图标 下限值图标	设定测试上限值时，显示 \blacktriangle ；设定测试下限值时，显示 \blacktriangledown 。
3 测试上限值	显示测试上限值。
4 测试时间	显示测试时间。未进行设定时，显示 “OFF”。
5 输出电压量程	显示输出电压量程。

DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时点亮。“READY 状态”下通常保持熄灭状态。

外部 I/O

按照与荧光显示管的 **READY** 点亮相同的时序，READY 信号变为 ON 状态。如果 **READY** 熄灭，READY 信号也变为 OFF 状态。

模拟电压计

显示正在输出的电压值。“READY 状态”下通常指示 0 kV。

键操作

$\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键	切换到 “测试设定状态” (请参照 “3.3 测试设定状态”)
SHIFT + \blacktriangleright 键	切换到设定数据的保存画面 (请参照 “7.1 设定值的保存”)
SHIFT + \blacktriangleleft 键	切换到设定数据的读取画面 (请参照 “7.2 设定值的读取”)
SHIFT + STOP 键	切换到选项功能设定画面 (请参照 “第 6 章 选项功能”)
START 键	测试开始 (请参照 “3.4 测试开始”)
LOCK 键	按键锁定状态 (请参照 “3.2.1 按键锁定功能”)

3.2.1 按键锁定功能

将 START 键与 STOP 键以外的键设为无效状态。

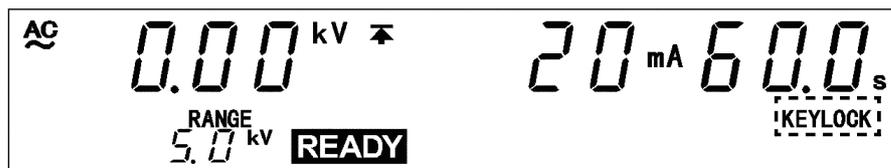
如果将按键锁定功能设为有效，“KEYLOCK”指示灯则会点亮。不想变更测试模式与测试设定值时使用。

■ 按键锁定的设定与解除

按下 LOCK 键之后，进入按键锁定状态。“KEYLOCK”灯点亮。

如果在按住 SHIFT 键的同时按下 LOCK 键，则解除按键锁定状态。

“KEYLOCK”灯熄灭。



注记

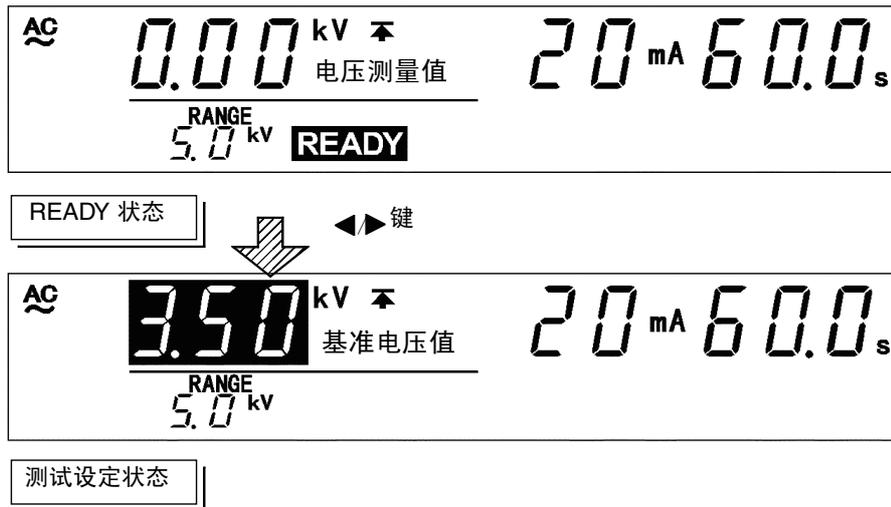
即使在按键锁定功能有效的状态下，开关控制器的 START 开关与 STOP 开关以及外部 I/O 的信号仍保持有效。

3.3 测试设定状态

要设定或变更测试条件时，进入“测试设定状态”。

注记

- 由于 **READY** 灯在“测试设定状态”下不点亮，因此不能开始测试。
- 虽然在耐压模式“READY 状态”下显示电压测量值，但如果进入“测试设定状态”，则会变为“基准电压值”。为“基准电压值”时，并不输出该电压。



■ 设定方法

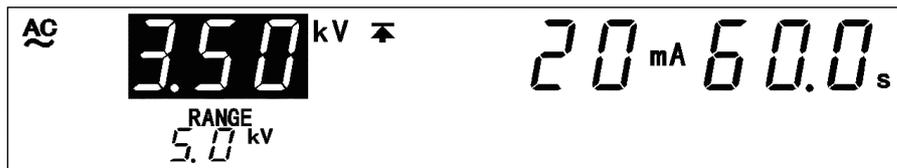
1. 如果在耐压模式“READY 状态”下按下 ◀/▶ 键，“基准电压值”的显示位置上则会显示闪烁光标，并进入“测试设定状态”。（此时，**READY** 指示灯熄灭，即使按下 START 键，也不开始测试）
2. 使用以下操作键进行设定。
 - ◀/▶ 键：移动闪烁光标
 - ▼/▲ 键：变更设定值
 - ON/OFF** 键：设定项目的 ON/OFF
- 闪烁光标按下述顺序进行移动。
基准电压值 ⇄ 测试上限值 ⇄ 测试下限值 ⇄ 测试时间 ⇄ 输出电压量程
- 可利用 **ON/OFF** 键将测试不需要的项目设为 OFF。但不能将“测试上限值”、“输出电压量程”设为 OFF。
3. 设定结束之后，按下 STOP 键。确定设定，并返回到“READY 状态”。

注记

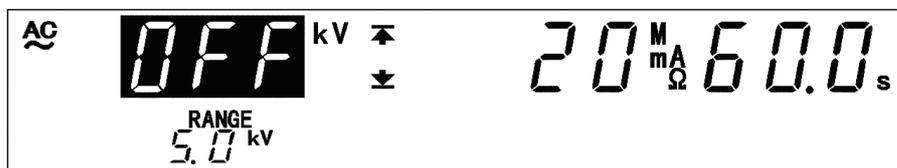
- 如果将测试下限值设为大于测试上限值，则不能返回到“READY 状态”。正确设定之后，请按下 STOP 键，确定设定。
- 在变更设置的情况下，如果未进行测试，则不保存设置。

3.3.1 基准电压值（电压比较功能）的设定

- 进行基准电压值（电压比较功能）的设定。确认输出电压是否处在已设定基准电压值的 $\pm 5\%$ （输出电压 $\leq 1\text{ kV}$ 时为 $\pm 50\text{ V}$ ）以内。
- 如果输出电压未进入到基准电压范围以内，则不能开始测试。即使（**TEST** 闪烁状态）已进行了约 5 秒钟的待机，但仍未进入基准电压范围以内时，判定为 **FAIL**，结束测试。另外，测试期间偏离基准电压范围时，立即结束测试。
- 不想使用该功能时，利用 ON/OFF 键设为 OFF。



基准电压值：3.50 kV



基准电压值：OFF

3

耐压模式的测试方法

■ 设定方法

1. 在耐压模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键，使闪烁光标显示在“基准电压值”的显示位置上。
2. 按下 ON/OFF 键，基准电压值的功能变成有效。
3. 利用 $\blacktriangledown/\blacktriangle$ 键变更基准电压值。以 0.01 kV 的步幅增减基准电压值。如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 $\blacktriangledown/\blacktriangle$ 键，则以 0.10 kV 的步幅增减数字。
 - 可在 0.00 ~ 5.00 kV 的范围内设定基准电压值。
 - 不需要基准电压值时，请利用 **ON/OFF** 键设为 OFF。
4. 设定结束之后，请按下 STOP 键。（进入“READY 状态”）

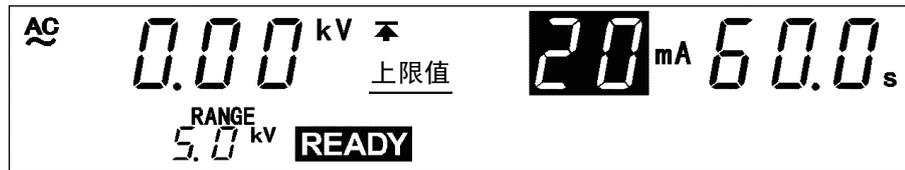
功能选项

可选择在测试开始时或测试结束时检查输出电压。
（初始设定为测试开始时）请参照“6.9 电压比较位置”

注记

将测试时间设为 OFF 时，电压比较功能变为无效状态。

3.3.2 测试上限值（下限值）的设定



上限值：20 mA

■ 设定方法

1. 在耐压模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“测试上限值（下限值）”的显示位置上。
2. 利用 ▼/▲ 键变更测试上限值（下限值）。
 - 以 0.1 mA 的步幅增减测试上限值（下限值）。（10 ~ 120 mA 时步幅为 1mA）
 - 如果在按住 **SHIFT** 键的同时按下 ▼/▲ 键，则以 1.0 mA 的步幅增减测试上限值（下限值）。（10 ~ 120 mA 时步幅为 10 mA）
 - 可在 0.1 ~ 120 mA 的范围内设定测试上限值。可在 0.1 ~ 119 mA 的范围内设定下限值。
 - 不需要测试下限值时，请利用 **ON/OFF** 键设为 OFF。（不能将测试上限值设为 OFF）
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。（进入“READY 状态”）



下限值：1.0 mA



下限值：OFF

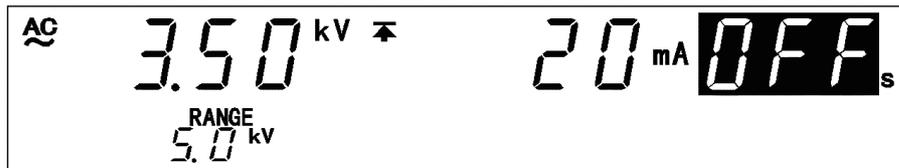
注记

- 0.1 ~ 9.9 mA 测试上限值（下限值）的设定分辨率为 0.1 mA；10 ~ 120 mA 测试上限值（下限值）的设定分辨率为 1 mA。
- 测试期间的电流测量分辨率因测试上限值的设定而异。0.1 ~ 8.0 mA 时为 0.01 mA；8.1 ~ 32 mA 时为 0.1 mA；33 ~ 120 mA 时为 1 mA。
- 如果将测试下限值设为大于测试上限值，即使按下 **STOP** 键，也不能返回到“READY 状态”。请重新设定测试上限值或测试下限值。
- 电流量程取决于测试上限值。（测试上限值 \leq 2.0 mA 时为 2 mA 量程；2.0 mA < 测试上限值 \leq 8.0 mA 时为 8 mA 量程；8.0 mA < 测试上限值 \leq 32 mA 时为 32 mA 量程；32 mA < 测试上限值时为 120mA 量程）

3.3.3 测试时间的设定



测试时间: 60.0 秒



测试时间: OFF

■ 设定方法

1. 在耐压模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“测试时间”的显示位置上。
2. 利用 ▼/▲ 键变更测试时间。
 - 以 0.1s 的步幅增减测试时间。（100 ~ 999 s 时步幅为 1 s）如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以 1.0 s 的步幅增减测试时间。（100 ~ 999 s 时步幅为 10 s）
 - 可在 0.5 ~ 999 s 的范围内设定测试时间。
 - 不需要测试时间时，请利用 **ON/OFF** 键设为 OFF。
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。（进入“READY 状态”）

注记

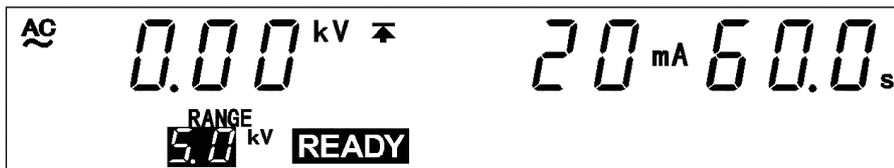
- 0.5~99.9s 测试时间的设定分辨率为 0.1s；100~999s 测试时间的设定分辨率为 1s。
- 设定测试时间时，在测试期间显示为递减定时器。
- 将测试时间设为 OFF 时，电压比较功能变为无效状态。设定输出电压时，如将测试时间设为“OFF”，则非常便利。
- 将测试时间设为 OFF 时，显示从测试开始的经过时间。超过 999s 时，显示“— — —”，继续进行测试。

3.3.4 输出电压量程的设定



将输出电压量程从 2.5 kV 变更为 5.0 kV 时，输出的电压变为 2 倍。为了防止仪器损坏，变更量程之后，请务必利用电压调节旋钮重新调节输出电压。

设定耐压模式下的输出电压量程。输出电压量程表示可利用电压调节旋钮进行调节的最大电压。



输出电压量程：5.0 kV

■ 设定方法

1. 在耐压模式“**READY**”状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“电压量程”的显示位置上。
2. 利用 ▶ 键变更电压量程。电压量程可选择 2.5 kV 与 5.0 kV。
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。

3.3.5 设定举例

注记

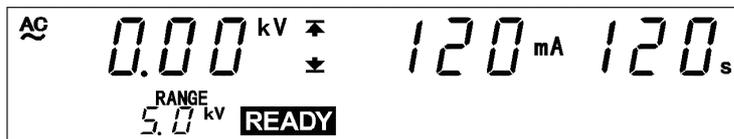
关闭电源之前将自动保存测试的设定。下次打开电源时，恢复为该设定。另外，即使是在发生停电等工频电源异常的情况下，也恢复为发生异常之前的设定。但在变更设定的情况下，如果未进行测试，则不保存设定。

下面说明在下述条件下进行耐压测试时的设定方法。

基准电压值：2.00 kV
 测试上限值：20 mA
 测试下限值：未设定
 测试时间：60.0 s
 输出电压量程：2.5 kV

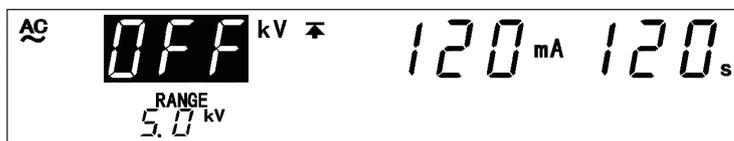
3159 进入耐压模式 “READY 状态”。

当前设定的值		➔	此后设定的值	
基准电压值	OFF		基准电压值	2.00 kV
测试上限值	120 mA		测试上限值	20 mA
测试下限值	40 mA		测试下限值	OFF
测试时间	120 s		测试时间	60.0 s
输出电压量程	5.0 kV		输出电压量程	2.5 kV



(1) 切换到测试设定状态

按下 ◀▶ 键，切换到 “测试设定状态”。**READY** 显示消失，闪烁光标显示在基准电压值的显示位置上。

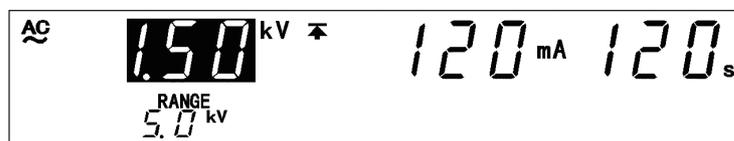


“READY 状态” 时显示测量电压值，但在 “测试设定状态” 下，变为基准电压值（本例时为 OFF）。

(2) 基准电压值的设定

由于基准电压值为 OFF，因此变更数值之前请设为 ON。

按下 ON/OFF 键，设为 ON。

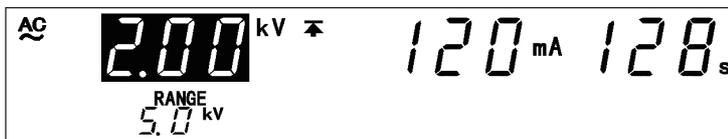


本例时为 1.50 kV。

利用 ▼/▲ 键，将基准电压值设为 **2.00 kV**。

按下 ▼/▲ 键之后，以 0.01 kV 的步幅增减基准电压值。

如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以 0.10 kV 的步幅增减基准电压值。



(3) 测试上限值的设定

按下 ► 键，将闪烁光标移动到测试上限值的显示位置上。



本例为利用 ▼/▲ 键将 **120mA** 变更为 **20mA**。

按下 ▼/▲ 键之后，以 1 mA 的步幅增减测试上限值。

如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以 10 mA 的步幅增减数字。



(4) 测试下限值的设定

按下 ► 键，将闪烁光标移动到测试下限值的显示位置上。

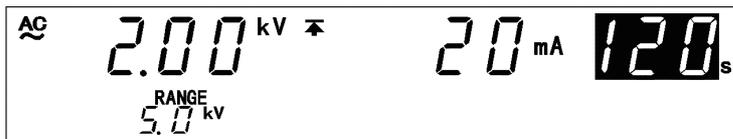


测试下限值已设为 **40mA**，不需要测试下限值，因此设为 **OFF**。按下 **ON/OFF** 键之后，设为 **OFF**。

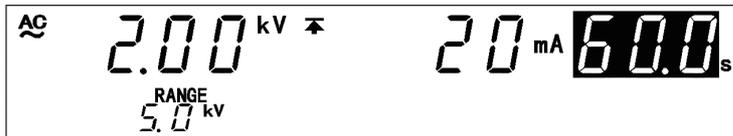


(5) 测试时间的设定

按下 ▶ 键，将闪烁光标移动到测试时间的显示位置上。



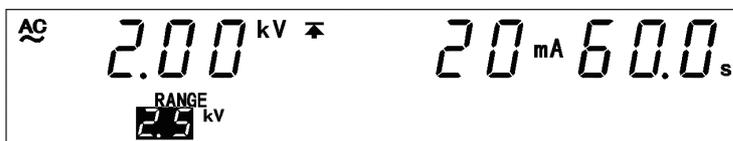
本例时，将 120 s 变更为 60.0 s。



(6) 输出电压量程的设定

按下 ▶ 键，将闪烁光标移动到输出电压量程的显示位置上。

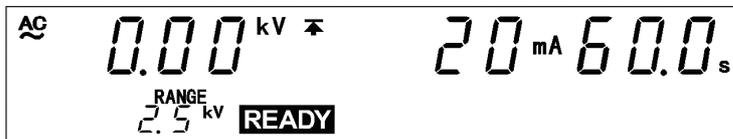
本例时，利用 ▼/▲ 键将 5.0 kV 变更为 2.5 kV。



(7) 切换到“READY 状态”

按下 STOP 键之后，确定该测试设定，并返回到“READY 状态”。

进入“READY 状态”之后，基准电压值的显示位置变为测量电压值，**READY**灯点亮。

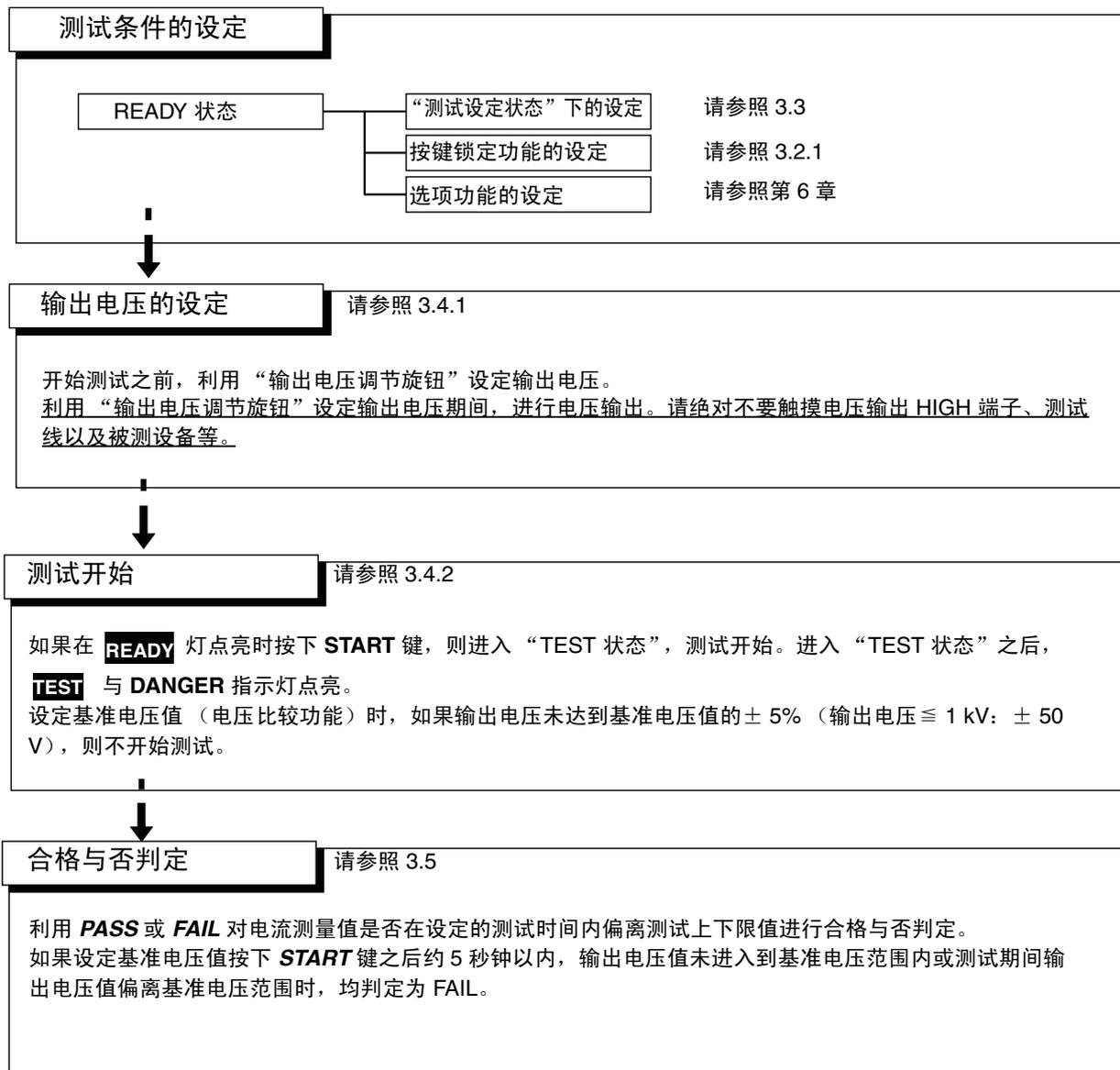


此时可进行如下设定。

基准电压值：2.00 kV
 测试上限值：20 mA
 测试下限值：未设定
 测试时间：60.0 s
 输出电压量程：2.5 kV

3.4 测试开始

下面以流程图的形式简单说明测试开始流程。



3.4.1 输出电压的设定

开始测试之前，利用“输出电压调节旋钮”设定输出电压。

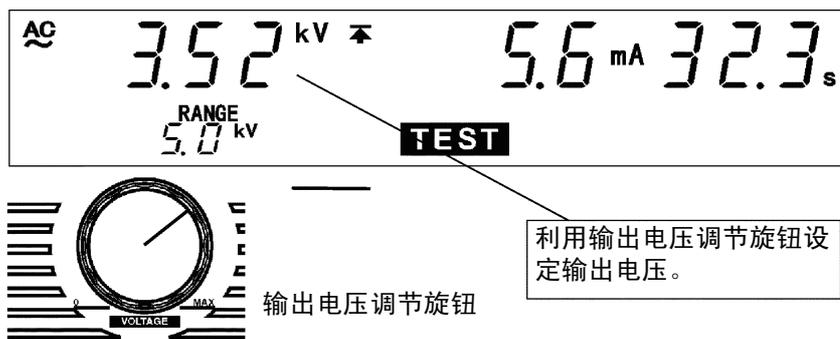


为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 输出电压之前，请确认以下事项。
 - ① 模拟电压计应指示 0 kV
 - ② DANGER 指示灯应熄灭
 - ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）
- 利用“输出电压调节旋钮”设定输出电压时，进行电压输出。请绝对不要触摸电压输出 HIGH 端子、测试线以及被测设备等。

■ 设定方法

1. 请仔细阅读“2.9 与被测设备的连接”，将探头连接到被测设备上。
2. 确认模拟电压计指示 0 kV，**DANGER** 指示灯熄灭，并处于“READY 状态”。
3. 按下 **START** 键。**TEST** 指示灯点亮，并输出电压。
4. 利用“输出电压调节旋钮”设定输出电压。右转输出电压调节旋钮增大输出电压，左转则减小。
 - 最大值依据“测试设定状态”下设定的电压量程，为 2.5 kV 或 5.0 kV。
 - 输出电压显示在模拟电压计与荧光显示管上。
5. 按下 **STOP** 键，停止输出。



■ 输出电压的时间额定值（环境温度 40 °C）

本仪器的变压器规格设计为额定输出的约一半左右。因此，请在下述时间额定值内使用。如果使用时超出该额定值，则可能会因发热而导致内部电路的温度保险丝熔断。

电流测量范围	最大测试时间	停止时间
$I \leq 60 \text{ mA}$	连续	无
$60 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$	30 分	30 分
$100 \text{ mA} < I \leq 120 \text{ mA}$	10 分	30 分

注记

如果将测试时间设为 OFF，基准电压值（电压比较功能）则变为无效状态。这在调节测试电压时非常便利。

3.4.2 测试开始

危险

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 输出电压之前，请确认以下事项。
 - ① 模拟电压计应指示 0 kV
 - ② DANGER 指示灯应熄灭
 - ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定熄灭）
- 利用“输出电压调节旋钮”设定输出电压时，进行电压输出。请绝对不要触摸电压输出 HIGH 端子、测试线以及被测设备等。

注意

- 本仪器通过高压变压器将升压电源电压输出。如果在不稳定的电源电压下进行本仪器操作，则可能会导致输出电压波形失真，或输出设定电压以上的高电压，导致被测设备损坏。
- 被测设备带有电容性负载时，会输出大于设定电压的电压，这会导致仪器损坏。
- 如果连续输出高电压，则可能会导致主机底面变热。为了防止烫伤，请勿触摸底面。

注记

START 键的优先顺序为开关控制器的 **START** 开关 > 外部 I/O 的 **START** 信号 > 主机前面板的 **START** 键。因此，如果连接开关控制器并将 **OPERATE** 开关设为 ON，外部 I/O 的 **START** 信号以及主机前面板的 **START** 键则变为无效状态。

■ 操作步骤

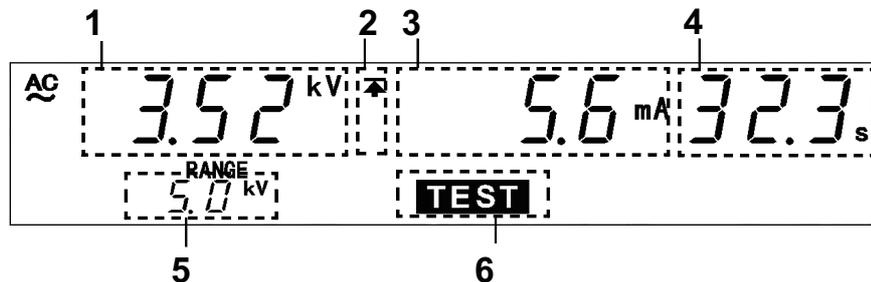
1. 如果在 **READY** 指示灯点亮时按下 **START** 键，则进入“TEST 状态”，测试开始。进入“TEST 状态”之后，**TEST** 与 **DANGER** 指示灯点亮。
2. 设定基准电压值时，如果输出电压未达到基准电压值的 $\pm 5\%$ （输出电压 ≤ 1 kV: ± 50 V），则不开始测试。
3. 测试期间设定基准电压值时，如果输出电压偏离基准电压值的 $\pm 5\%$ （输出电压 ≤ 1 kV: ± 50 V），则立即强制结束测试。此时，**UPPER**、**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯点亮。请重新设定输出电压，开始测试。

需要强制结束测试时，请按下 **STOP** 键。当即停止电压输出，并进入“READY 状态”。此时不能进行合格与否判定。

功能选项

- 可选择在测试开始时或测试结束时检查输出电压。（初始设定为测试开始时）请参照“6.9 电压比较位置”。
- 可利用“FAIL 保持功能”，通过 **FAIL** 判定保持结束测试时的值。请参照“6.2 FAIL 保持功能”。
- 可通过“保持功能”保持强制结束测试时的值。请参照“6.3 保持功能”。

3.4.3 “TEST 状态”的显示



1 电压测量值	显示正在输出的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试上限值已设定的 \uparrow 。设定测试下限值时，显示 \downarrow 。
3 电流测量值	显示流动在电压输出 HIGH 端子与 LOW 端子之间的电流值。
4 测试经过时间	<ul style="list-style-type: none"> 设定测试时间时，显示为从测试时间递减计时的定时器。 将测试时间设为 OFF 时，显示从开始测试到当前为止的经过时间。此时，如果测试经过时间超过 999s，则显示“— — —”，继续输出电压。
5 输出电压量程	显示输出电压量程。
6 TEST	测试开始时，如果输出电压未进入到基准电压范围以内， TEST 指示灯则进行闪烁。这种状态最多持续 5 秒钟。

□ DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。为耐压模式时，即使测试结束，但如果输出端子上残留有 0.03 kV 以上的电压时，也会点亮。

□ 外部 I/O

- 按照与荧光显示管的 **TEST** 指示灯点亮相同的时序，**TEST** 信号变为 ON 状态；按照与 **DANGER** 指示灯点亮相同的时序，**H.V.ON** 信号变为 ON 状态。**TEST** 信号与 **H.V.ON** 信号变为 OFF 状态的时序也相同。
- 测试开始时，输出电压值进入到基准电压范围之前，最长有 5 秒钟的待机时间。此时，**TEST** 指示灯闪烁，但 **TEST** 信号已变为 ON 状态。另外，输出电压值偏离基准电压范围，**UPPER**、**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯点亮并且测试结束时，**U-FAIL** 信号与 **L-FAIL** 信号均变为 ON 状态。

□ 模拟电压计

显示正在输出的电压值。

3.5 合格与否判定

3.5.1 “PASS 状态”



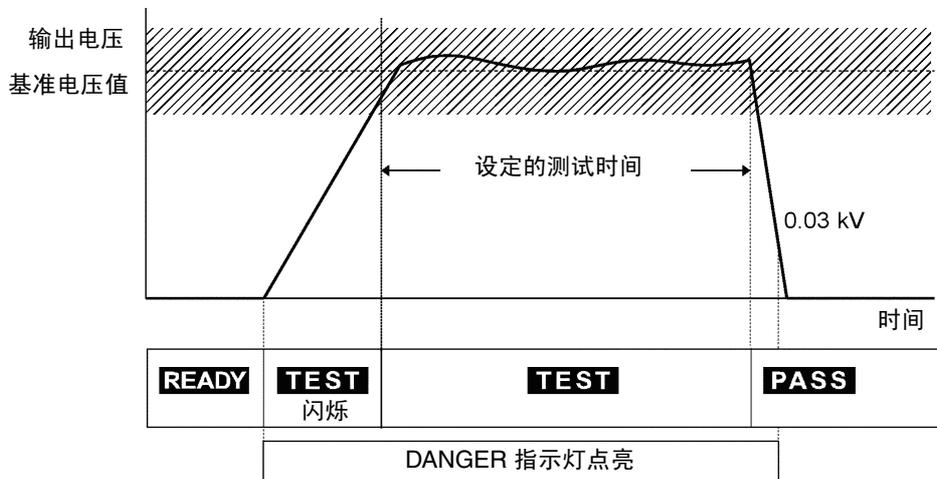
测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。为了防止触电事故，触摸电压输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项，确认电压输出端子上是否施加有高压。

- ① 模拟电压计应指示 **0 kV**
- ② **DANGER** 指示灯应熄灭
- ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

功能选项

- 经过所设定的测试时间之后，进入“PASS 状态”。如果进入“PASS 状态”，则立即停止电压输出。
- 未设定测试时间时，不进行 PASS 判定。需要结束测试时，请按下 **STOP** 键，强制结束。
- 拥有保持“PASS 状态”的“PASS 保持功能”。请参照“6.1 PASS 保持功能”。
- 可选择在测试开始时或测试结束时检查输出电压。（初始设定为测试开始时）请参照“6.9 电压比较位置”。

■ PASS 判定流程

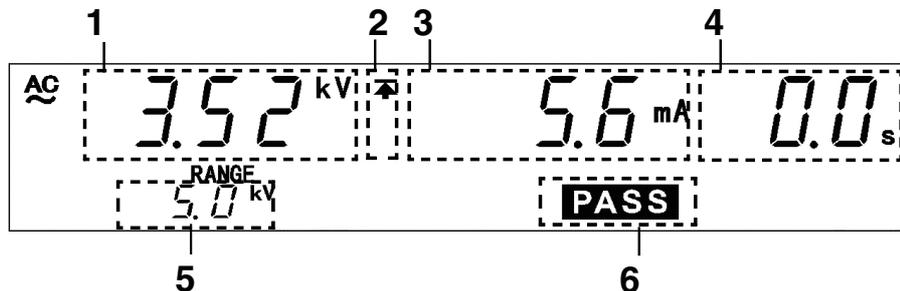


1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 设定基准电压值（电压比较功能）时，在输出电压进入到基准电压范围之前，**TEST** 指示灯进行闪烁。如果输出电压进入到基准电压范围以内，**TEST** 指示灯则点亮，测试时间作为递减定时开始计时。
3. 在测试时间经过之前，始终进行电压输出。（如果在此期间电流测量值偏离测试上下限值，则进入“FAIL 状态”）
4. 测试时间经过之后，停止电压输出，并变为“PASS 状态”。在“PASS 状态”下，**PASS** 指示灯点亮。

注记

如果在选项功能的“电压比较位置”设定中设定“1: 测试结束时”，则会在电压输出的同时变为“TEST 状态”，因此，不存在输出电压进入基准电压范围之前的 **TEST** 指示灯闪烁时间。

3.5.2 “PASS 状态”的显示



1 电压测量值	显示进入“PASS 状态”时的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试上限值已设定的 \blacktriangle 。设定测试下限值时，显示 \blacktriangledown 。
3 电流测量值	显示进入“PASS 状态”时，流动在输出电压 HIGH 端子与 LOW 端子之间的电流值。
4 测试经过时间	在“PASS 状态”下，通常显示“0.0s”。
5 输出电压量程	显示输出电压量程。
6 PASS	表示处于“PASS 状态”。

DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有 0.03 kV 以上的电压时点亮。

外部 I/O

- 按照与荧光显示管的 **PASS** 点亮相同的时序，PASS 信号变为 ON 状态。保持“PASS 状态”时，PASS 信号也保持 ON 状态。按照与荧光显示管的 **PASS** 熄灭相同的时序，PASS 信号变为 OFF 状态。
- 测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时，H.V.ON 信号会保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时，H.V.ON 信号变为 OFF 状态。

模拟电压计

显示正在输出的电压值。即使利用“PASS 保持功能”进行保持，也不保持模拟电压计。

3.5.3 “FAIL 状态”



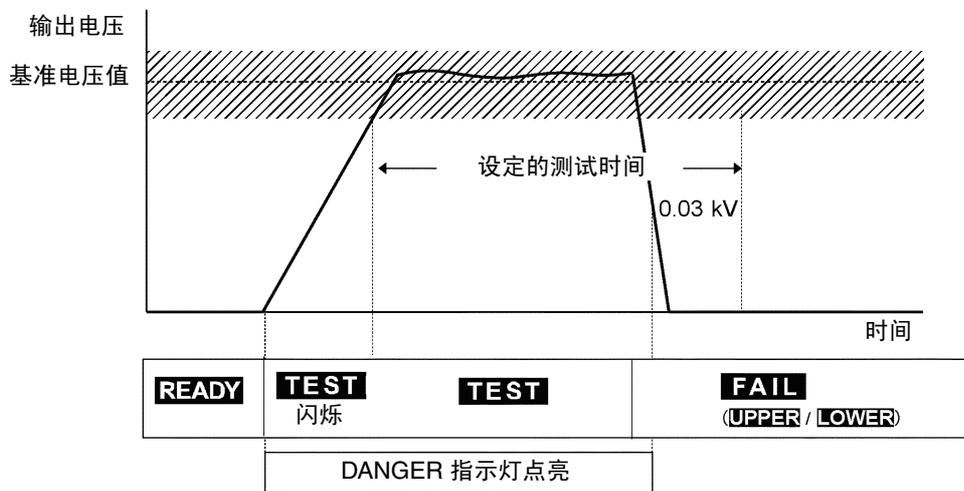
测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。为了防止触电事故，触摸电压输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项。

- ① 模拟电压计应指示 **0 kV**
- ② **DANGER** 指示灯应熄灭
- ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

功能选项

- 如果测试期间电流测量值偏离测试上限值或测试下限值，则会进入“FAIL 状态”。如果进入“FAIL 状态”，则立即停止电压输出。
- “FAIL 状态”包括“UPPER FAIL”与“LOWER FAIL”2种类型。
 - “UPPER FAIL”：电流测量值大于测试上限值时
 - “LOWER FAIL”：电流测量值小于测试下限值时（将测试下限值设为 OFF 时，没有“LOWER FAIL”）
- 设定基准电压值时，如果输出电压值偏离基准电压范围，则会进入“FAIL 状态”。**UPPER**、**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯点亮。
- 拥有保持“FAIL 状态”的“FAIL 保持功能”。请参照“6.2 FAIL 保持功能”。
- 可选择在测试开始时或测试结束时检查输出电压。（初始设定为测试开始时）请参照“6.9 电压比较位置”。

■ FAIL 判定流程



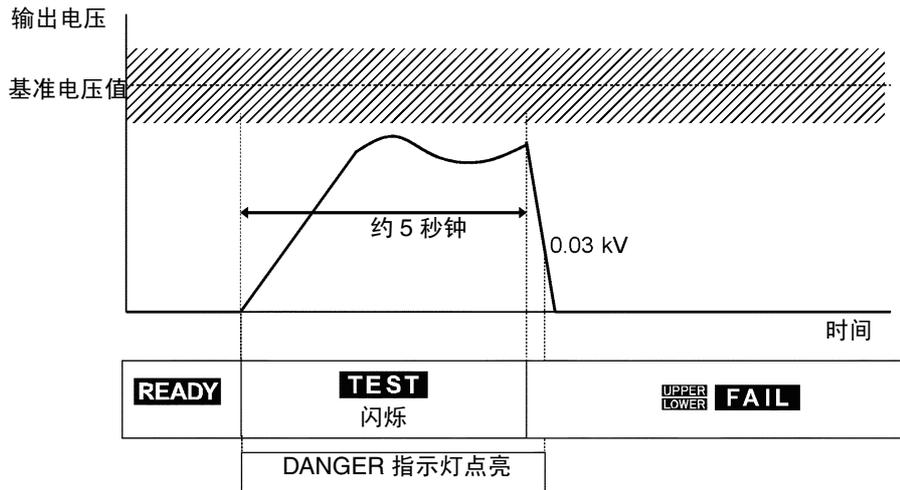
1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 设定基准电压值（电压比较功能）时，在输出电压进入到基准电压范围之前，**TEST** 指示灯进行闪烁。
如果输出电压进入到基准电压范围以内，**TEST** 指示灯则点亮，测试时间作为递减定时开始计时。
3. 测试时间结束之前，始终进行电压输出。如果在此期间电流测量值偏离测试上下限值，则进入“FAIL 状态”。
4. 如果进入“FAIL 状态”，**UPPER** 或 **LOWER** 指示灯则与 **FAIL** 指示灯同时点亮。电压输出与测试时间递减定时器停止。

注记

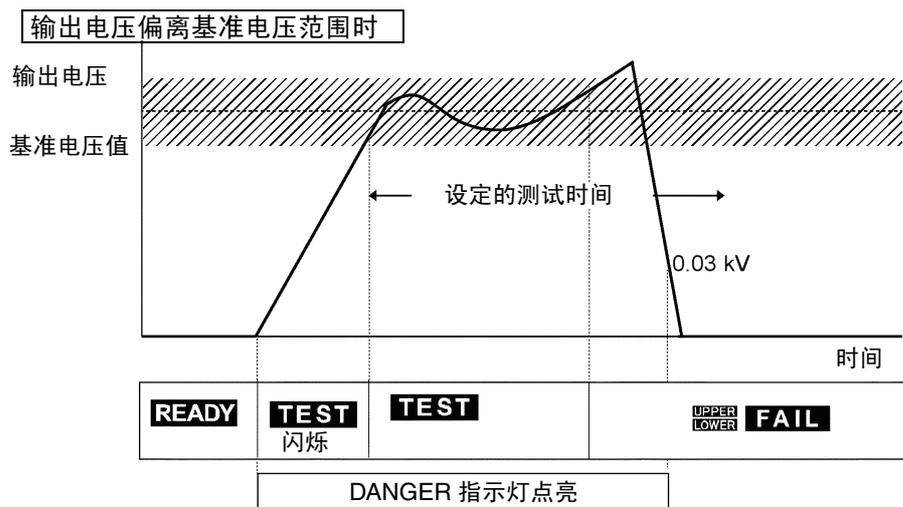
- 当大于上限值数倍的电流流过时，高速切断电压电路则会起动，进入“UPPER FAIL”状态。此时，电流测量值的显示并不正确。
- 如果在选项功能的“电压比较位置”设定中设定“1：测试结束时”，则会在电压输出的同时变为 TEST 状态，因此，不存在输出电压进入基准电压范围之前的 TEST 指示灯闪烁时间。

■ 基于基准电压值（电压比较功能）的 FAIL 判定

输出电压未进入基准电压范围以内时



1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 输出电压进入到基准电压范围之前，**TEST** 指示灯进行闪烁。
3. 经过约 5 秒钟之后，输出电压仍未进入到基准电压范围以内时，变为“FAIL 状态”，并停止电压输出。
4. 在“FAIL 状态”下，**UPPER**、**LOWER** 及 **FAIL** 指示灯点亮，表示输出电压不正确。

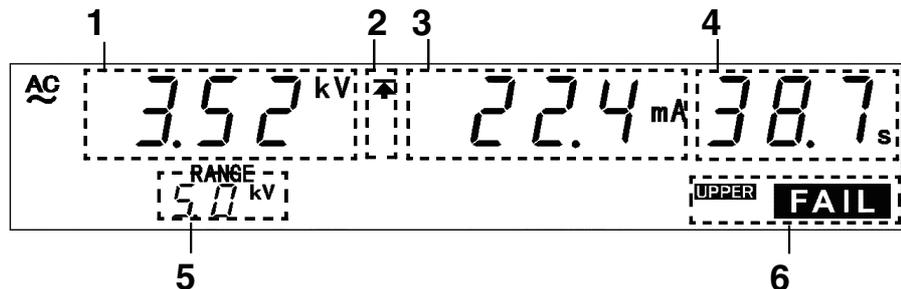


1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 输出电压进入到基准电压范围之前，**TEST** 指示灯进行闪烁。如果输出电压进入到基准电压范围以内，**TEST** 指示灯则点亮，测试时间作为递减定时开始计时。
3. 在测试期间输出电压偏离基准电压范围时，立即停止电压输出并结束测试。
4. 在“FAIL 状态”下，**UPPER**、**LOWER** 及 **FAIL** 指示灯点亮，表示输出电压不正确。

注记

- 如果在选项功能的“电压比较位置”设定中设定“1: 测试结束时”，则会在电压输出的同时变为 **TEST** 状态，因此，不存在输出电压进入基准电压范围之前的 **TEST** 指示灯闪烁时间。
- 如果在选项功能的“电压比较位置”设定中设定“1: 测试结束时”，则仅在测试结束时检查输出电压是否进入到基准电压范围以内。

3.5.4 “FAIL 状态”的显示



1 电压测量值	显示进入“FAIL 状态”时的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试上限值已设定的 \blacktriangle 。设定测试下限值时，显示 \blacktriangledown 。
3 电流测量值	显示进入“FAIL 状态”时，流动在输出电压 HIGH 端子与 LOW 端子之间的电流值。
4 测试经过时间	显示进入“FAIL 状态”的时间。设定测试时间时，显示剩余时间；设为 OFF 时，显示输出电压的时间。
5 输出电压量程	显示输出电压量程。
6 FAIL	表示处于“FAIL 状态”。 为“UPPER FAIL”时， UPPER 与 FAIL 指示灯同时点亮；为“LOWER FAIL”时， LOWER 与 FAIL 指示灯同时点亮。 另外，输出电压偏离基准电压范围并且进入“FAIL 状态”时， UPPER 、 LOWER 及 FAIL 指示灯点亮。

□ DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有 0.03 kV 以上的电压时点亮。

□ 外部 I/O

按照与荧光显示管的 **FAIL** 点亮相同的时序，W-FAIL 信号变为 ON 状态，U-FAIL 信号或 L-FAIL 信号也变为 ON 状态。输出电压偏离基准电压范围时，W-FAIL 信号、U-FAIL 信号以及 L-FAIL 信号均变为 ON 状态。

保持“FAIL 状态”时，W-FAIL 信号、U-FAIL 信号以及 L-FAIL 信号均变为 ON 状态。按照与荧光显示管的 **FAIL** 熄灭相同的时序，W-FAIL 信号、U-FAIL 信号以及 L-FAIL 信号均变为 OFF 状态。测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时，H.V.ON 信号会保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时，H.V.ON 信号变为 OFF 状态。

□ 模拟电压计

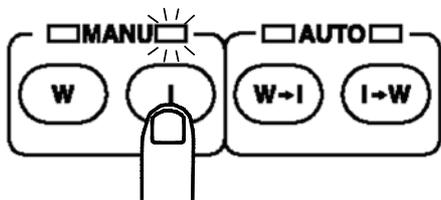
显示正在输出的电压值。即使利用“FAIL 保持功能”进行保持，也不保持模拟电压计。

绝缘电阻模式的测试方法 第 4 章

本章说明绝缘电阻模式的测试条件设定方法与测试方法。
请仔细阅读“第 2 章 测试准备”，事先进行测试准备。

按下 I 键之后，进入绝缘电阻模式。（按键上的指示灯点亮）

点亮



危险

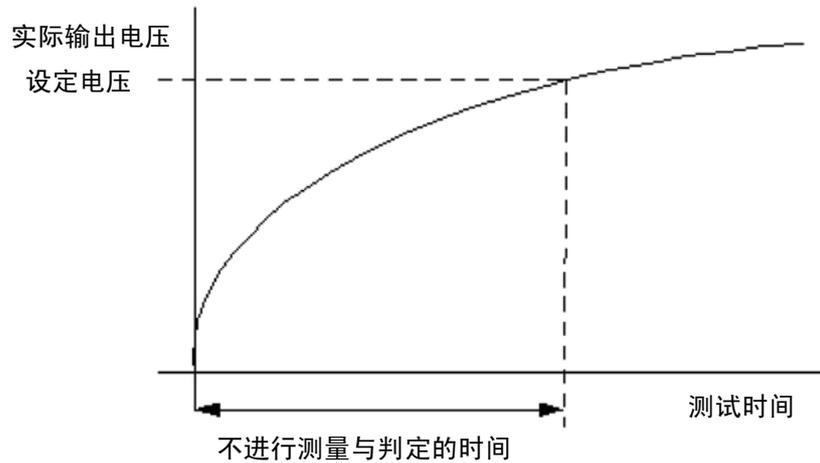
为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。

注记

- 请将绝缘电阻测试结束模式（请参照“6.11 绝缘电阻测试结束模式”）设为“0: 进行设定时间的测试（初始设定）”。出厂设定状态为“0: 进行设定时间的测试（初始设定）”。要进行其他设定时，请参照“6.11 绝缘电阻测试结束模式”，在正确理解的基础上进行使用。请设定充分的测试时间。
- 实际输出电压达到设定的测试电压之前，不进行测量与判定。另外，设定自动量程时，在量程稳定之前，不进行测量与判定。
- 根据被测设备，实际输出电压达到设定测试电压的时间可能会延长。比如，带有电容时，因时间常数取决于电容与电阻值，因此可能需要更长的时间。另外，高电阻时，由于测量电路的时间常数的关系，可能需要更长的时间显示测量值。请利用被测设备的合格样品与不合格样品确认可否进行正确的测量与判定。
首先，请将测试时间设为 OFF，确认可正确进行测量的测试经过时间。然后将测试时间设为 ON，将确认的测试经过时间设为测试时间。请确认可正确进行测量与判定。

有电容时



4.1 绝缘电阻模式的显示状态

“READY 状态”

- 是可开始测试的状态。**READY** 指示灯点亮。
- 按下 **START** 键之后，开始测试，进入“TEST 状态”。
- 如果按下 **◀/▶** 键，则进入“测试设定状态”。
- 如果在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，则显示“选项功能设定画面”。
- 可使用按键锁定功能。（请参照“4.2.1 按键锁定功能”）



◀▶ 键

↑ ↓ SHIFT + STOP 键

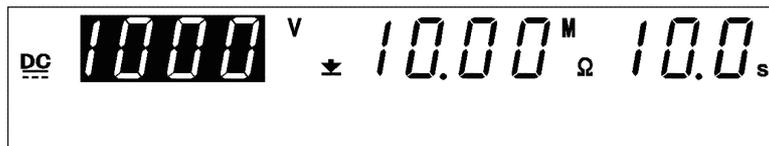
选项功能设定画面”

通过设定选项功能，可进行各种状况的测试。
（请参照“第6章 选项功能”）

STOP 键

“测试设定状态”

- 是可设定测试条件的状态。
- 结束设定并按下 **STOP** 键之后，确定设定，并返回到“READY 状态”。



设定项目

测试电压值的设定

请参照 4.3.1

测试下（上）限值的设定

请参照 4.3.2

测试时间的设定

请参照 4.3.3

※ 在变更设置的情况下，如果未进行测试，则不保存设置。

START 键

“TEST 状态”

请参照 4.4.2

- 表示正在进行测试的状态。**TEST** 指示灯点亮。
- 比较电阻测量值与测试上、下限值。测试时间结束时，如果电阻测量值偏离这些值，则进入“FAIL 状态”。未偏离时，进入“PASS 状态”。
- 如果按下 **STOP** 键，则强制结束。



“TEST 状态”下的按键操作

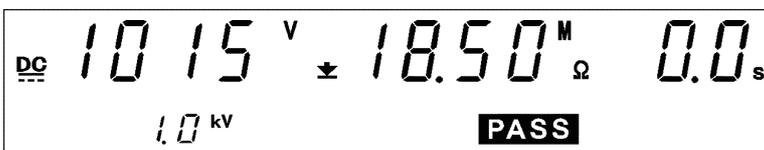
强制结束

按下 **STOP** 键。

“PASS 状态”

请参照 4.5.1

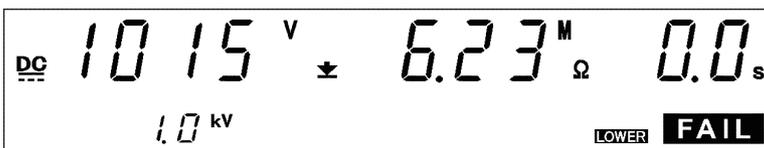
- 是表示在“READY 状态”下设定的测试合格的状态。**PASS** 指示灯点亮。
- “PASS 状态”画面约显示 0.3 秒钟，然后进入“READY 状态”。
- 如果在选件功能设定中将“PASS 保持功能”设为有效，则可保持“PASS 状态”。（请参照“6.1 PASS 保持功能”）



“FAIL 状态”

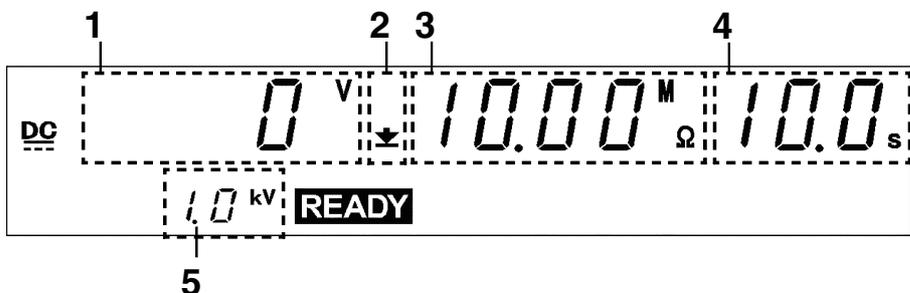
请参照 4.5.3

- 是表示在“READY 状态”下设定的测试不合格的状态。
- 电阻测量值偏离测试上限值时，**UPPER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮；偏离测试下限值时，**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮。
- “FAIL 状态”被保持。利用 **STOP** 键解除保持，返回到“READY 状态”。
- 可在选项设定中将“FAIL 保持功能”设为无效。设为无效时，“FAIL 状态”画面约进行 0.3 秒的显示，然后返回到“READY 状态”。（请参照“6.2 FAIL 保持功能”）



4.2 “READY 状态” 的显示

- “READY 状态” 是可开始测试的状态。**READY** 指示灯点亮。
- 从该状态开始切换到 “测试设定状态”。
- 也可在该状态下变动设定数据的保存、读取以及选项功能的设定。



1 电压测量值	显示正在输出的电压值。“READY 状态”下通常为 0 V。
2 上限值图标 下限值图标	设定测试上限值时，显示 \uparrow ；设定测试下限值时，显示 \downarrow 。
3 测试下限值	显示测试下限值。
4 测试时间	显示测试时间。未进行设定时，显示 “OFF”。
5 测试电压值	显示设定的测试电压值。

DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时点亮。“READY 状态”下通常保持熄灭状态。

外部 I/O

按照与荧光显示管的 **READY** 点亮相同的时序， $\overline{\text{READY}}$ 信号变为 ON 状态。如果 **READY** 消失， $\overline{\text{READY}}$ 信号也变为 OFF 状态。

模拟电压计

在绝缘电阻模式下不起作用。

键操作

◀▶ 键	切换到 “测试设定状态” (请参照 “4.3 测试设定状态”)
SHIFT + ▶ 键	切换到设定数据的保存画面 (请参照 “7.1 设定值的保存”)
SHIFT + ◀ 键	切换到设定数据的读取画面 (请参照 “7.2 设定值的读取”)
SHIFT + STOP 键	切换到选项功能设定画面 (请参照 “第 6 章 选项功能”)
START 键	测试开始 (请参照 “4.4 测试开始”)
LOCK 键	按键锁定状态 (请参照 “4.2.1 按键锁定功能”)

4.2.1 按键锁定功能

将 **START** 键与 **STOP** 键以外的键设为无效状态。

如果将按键锁定功能设为有效，“**KEYLOCK**”指示灯则会点亮。不想变更测试模式与测试设定值时使用。

■ 按键锁定的设定与解除

按下 **LOCK** 键之后，进入按键锁定状态。“**KEYLOCK**”指示灯点亮。

如果在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **LOCK** 键，则解除按键锁定状态。

“**KEYLOCK**”指示灯熄灭。



注记

即使在按键锁定功能有效的状态下，开关控制器的 **START** 开关与 **STOP** 开关以及外部 I/O 的信号仍保持有效。

4.3 测试设定状态

要设定或变更测试条件时，进入“测试设定状态”。

注记

- 由于 **READY** 指示灯在“测试设定状态”下不点亮，因此不能开始测试。
- 虽然在绝缘电阻模式“READY 状态”下显示电压测量值，但如果进入“测试设定状态”，则会变为“测试电压值”。为“测试电压值”时，并不输出该电压。



■ 设定方法

- 1.如果在绝缘电阻模式“READY 状态”下按下 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键“测试电压值”的显示位置上则会显示闪烁光标，并进入“测试设定状态”。（此时，**READY** 指示灯熄灭，即使按下 **START** 键，也不开始测试）
- 2.使用以下操作键进行设定。
 - $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键：移动闪烁光标
 - $\blacktriangledown/\blacktriangleup$ 键：变更设定值
 - ON/OFF** 键：设定项目的 ON/OFF
- 3.设定结束之后，按下 **STOP** 键。确定设定，并返回到“READY 状态”。

注记

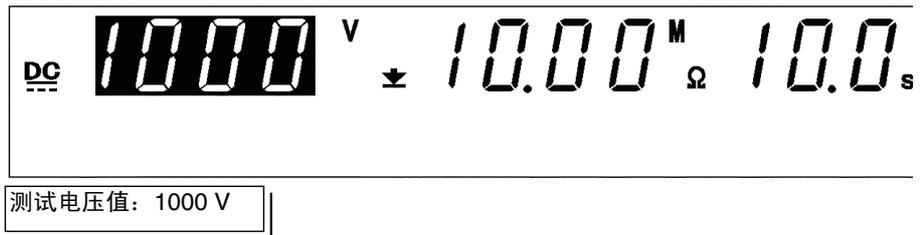
- 如果将测试下限值设为大于测试上限值，则不能开始测试。正确设定之后，请按下 **STOP** 键，确定设定。
- 在变更设置的情况下，如果未进行测试，则不保存设置。

4.3.1 测试电压值的设定

- 进行测试电压值的设定。
- 选择 500 V 或 1000 V。

负载较大并且输出电压未超出设定的测试电压时，不开始测试。（**TEST** 指示灯闪烁状态）

测试期间偏离设定的测试电压值时，也会在约 5 秒以内未返回到设定电压以上时结束测试。



■ 设定方法

1. 在绝缘电阻模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“测试电压值”的显示位置上。
2. 利用 ▼/▲ 键变更测试电压值。选择 500 V 或 1000 V。
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。（进入“READY”状态）

注记

因被测物的绝缘不良或测试线接触不良等发生火花放电时，输出电压可能会变高。此时，如果测量电压超过 600V（测试电压 500V 时）、1200V（测试电压 1000V），判定为 UPPER/LOWER FAIL 并停止测试。

4.3.2 测试下限值（上限值）的设定



下限值: 10.0 M Ω

■ 设定方法

1. 在绝缘电阻模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“测试下限值（上限值）”的显示位置上。
2. 利用 ▼/▲ 键变更测试下限值（上限值）。
 - 以下页所示的设定分辨率步幅增减测试下限值（上限值）。
 - 如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以相当于未按下 **SHIFT** 键时 10 倍的数值步幅进行增减。
 - 可在 0.2 ~ 2000 M Ω 的范围内设定测试下限值（上限值）。
 - 不需要测试上限值时，请利用 **ON/OFF** 键设为 OFF。（不能将测试下限值设为 OFF）
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。（进入“READY 状态”）



上限值: 2000 M Ω



上限值: OFF

注记

- 如果将测试下限值设为大于测试上限值，即使按下 **STOP** 键，也不能返回到“READY 状态”。请重新设定测试上限值或测试下限值。
- 电阻量程与测量范围取决于测试下限值及测试电压的设定。
- 显示“O.F.”（上溢）时，视为大于 2000 M Ω 的电阻值。

测试下限值（上限值）

设定范围 (M Ω)	设定分辨率 (M Ω)
0.20 ~ 2.00	0.01
2.10 ~ 20.0	0.1
21.0 ~ 200	1
210 ~ 2000	10

测试电压、测试下限值与量程及测量范围的关系

测试电压 (V)	测试下限值 (M Ω)	量程	测量范围 (M Ω)
500	0.20 ~ 2.00	2M Ω	0.17 ~ 10.0 ^{※1}
	2.10 ~ 20.0	20M Ω	1.70 ~ 100
	21.0 ~ 200	200M Ω	17.0 ~ 1000
	210 ~ 2000	2000M Ω	170 ~ 2200 ^{※2}
1000	0.20 ~ 4.00	4M Ω	0.50 ~ 20.0 ^{※3}
	4.10 ~ 40.0	40M Ω	3.40 ~ 200
	41.0 ~ 400	400M Ω	34.0 ~ 2000
	410 ~ 2000	2000M Ω	340 ~ 2200 ^{※2}

※1 0.17 ~ 0.49 已超出精度范围

实际输出电压未达到设置的测试电压时，或发生火花放电，测量电压超过 600V（测试电压 500V 时）、1200V（测试电压 1000V）时，判定为“UPPER LOWER FAIL”并结束测试。

※2 2001 ~ 2200 已超出精度范围

※3 0.50 ~ 0.99 已超出精度范围

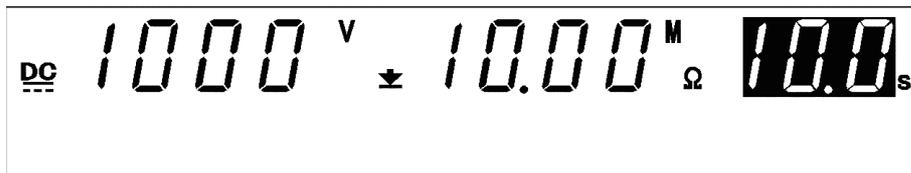
实际输出电压未达到设定的测试电压时，判定为“UPPER LOWER FAIL”并结束测试。

- 电阻值高于测量范围时，显示“O.F.”（上溢）。
- 电阻值低于测量范围时，显示“U.F.”（下溢）。

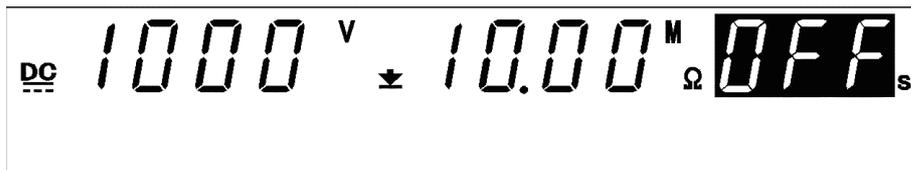
注记

可利用选项功能设定将电阻测量范围设为固定量程或自动量程。请参照“6.10 绝缘电阻量程”。

4.3.3 测试时间的设定



测试时间：10 秒



测试时间：OFF

■ 设定方法

1. 在绝缘电阻模式“READY 状态”下未显示闪烁光标时，按下 ◀/▶ 键，使闪烁光标显示在“测试时间”的显示位置上。
2. 利用 ▼/▲ 键变更测试时间。
 - 以 0.1s 的步幅增减测试时间。（100 ~ 999 s 时步幅为 1 s）
 - 如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以 1.0 s 的步幅增减测试时间。（100 ~ 999 s 时步幅为 10 s）
 - 可在 0.5 ~ 999 s 的范围内设定测试时间。
 - 不需要测试时间时，请利用 **ON/OFF** 键设为 OFF。
3. 设定结束之后，请按下 **STOP** 键。（进入“READY”状态）

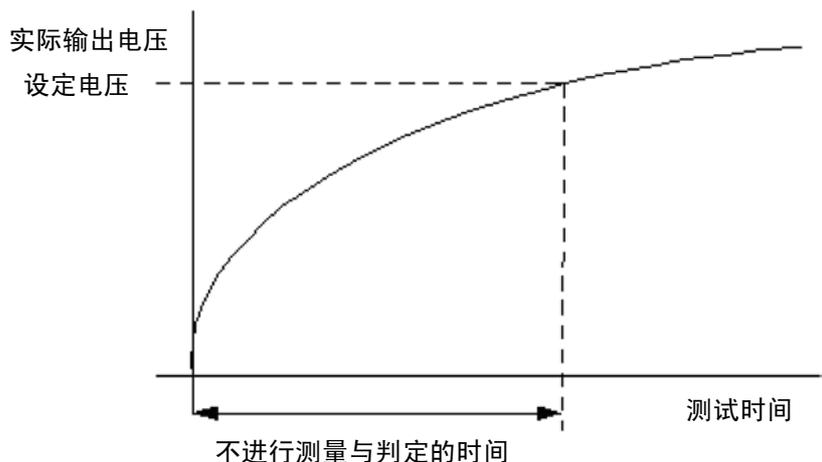
注记

- 实际输出电压达到设定的测试电压之前，不进行测量与判定。另外，设定自动量程时，在量程稳定之前，不进行测量与判定。
- 根据被测设备，实际输出电压达到设定测试电压的时间可能会延长。比如，带有电容时，因时间常数取决于电容与电阻值，因此可能需要更长的时间。另外，高电阻时，由于测量电路的时间常数的关系，可能需要更长的时间显示测量值。如果测试时间较短，实际输出电压则可能会因被测设备因素而不能达到设定的测试电压。
如果测试时间在未进行测量与判定的状态下经过，则判定为 **UPPER LOWER FAIL**。
请利用被测设备的合格样品与不合格样品确认可否进行正确的测量与判定。
首先，请将测试时间设为 **OFF**，确认可正确进行测量的测试经过时间。
然后将测试时间设为 **ON**，将确认的测试经过时间设为测试时间。请确认可正确进行测量与判定。
- 将测试时间设为 **OFF** 时，不进行绝缘电阻测试的合格与否判定。
- 将测试时间设为 **OFF** 时，显示从测试开始的经过时间。
超过 999s 时，显示 “— — —”，继续进行测试。
- 0.5~99.9s 测试时间的设定分辨率为 0.1s；100~999s 测试时间的设定分辨率为 1s。
- 设定测试时间时，在测试期间显示为递减定时器。
- 测试开始约 0.5 s 不进行判定。
- 为自动量程（请参照“6.10 绝缘电阻量程”）时，量程稳定需要更长的时间。测试时间较短时，可能会判定为 **UPPER LOWER FAIL** 并且结束测试。
- 被测设备含有电容性成分时，测量值达到稳定状态可能需要更长的时间。请在考虑充分时间的基础上设定测试时间，以使测量值达到稳定状态。

注记

请将绝缘电阻测试结束模式（请参照“6.11 绝缘电阻测试结束模式”）设为“0：进行设定时间的测试（初始设定）”使用。出厂设定状态为“0：进行设定时间的测试（初始设定）”。要进行其他设定时，请参照“6.11 绝缘电阻测试结束模式”，在正确理解的基础上进行使用。

带有电容时



4.3.4 设定举例

下面说明在下述条件下进行绝缘电阻测试时的设定方法。

测试电压值：500 V
 测试下限值：100 M Ω
 测试上限值：未设定
 测试时间：5.0 s

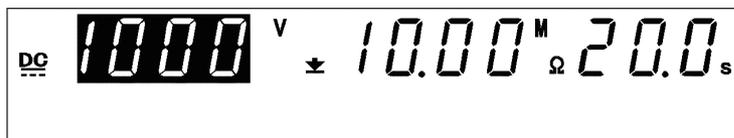
3159 进入绝缘电阻模式 “READY 状态”。

当前设定的值		此后设定的值	
测试电压值	1000 V	测试电压值	500 V
测试下限值	10.0M Ω	测试下限值	100M Ω
测试上限值	2000 M Ω	测试上限值	OFF
测试时间	20.0 s	测试时间	5.0 s



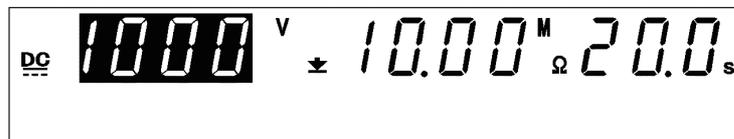
(1) 切换到测试设定状态

按下 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键，切换到 “测试设定状态”。**READY** 显示消失，闪烁光标显示在测试电压值的显示位置上。



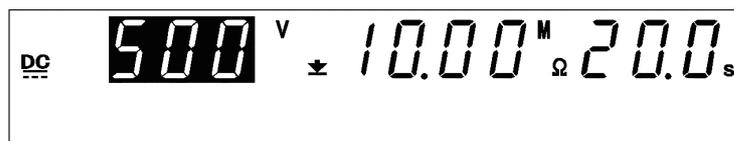
“READY 状态” 时显示测量电压值，但在 “测试设定状态” 下，变为测试电压值（本例时为 1000 V）。

(2) 测试电压值的设定



本例时为 1000 V。

利用 $\blacktriangledown/\blacktriangle$ 键，将设定电压值设为 500 V。



(3) 测试下限值的设定

按下 ► 键，将闪烁光标移动到测试下限值的显示位置上。

本例时，利用 ▼/▲ 键将 10.0 M Ω 变更为 100 M Ω。



按下 ▼/▲ 键，增减测试下限值。

如果在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 ▼/▲ 键，则以相当于未按下时 10 倍的数值进行增减。



(4) 测试上限值的设定

按下 ► 键，将闪烁光标移动到测试上限值的显示位置上。

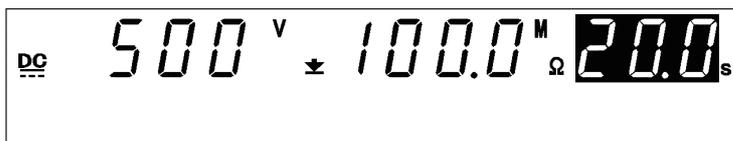


测试上限值已设为 2000 M Ω，不需要测试上限值，因此设为 **OFF**。按下 **ON/OFF** 键之后，设为 **OFF**。

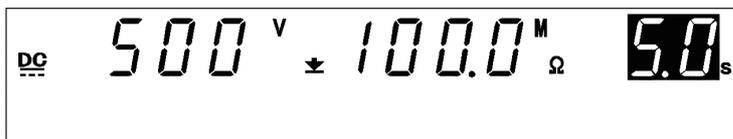


(5) 测试时间的设定

按下 \blacktriangleright 键，将闪烁光标移动到测试时间的显示位置上。



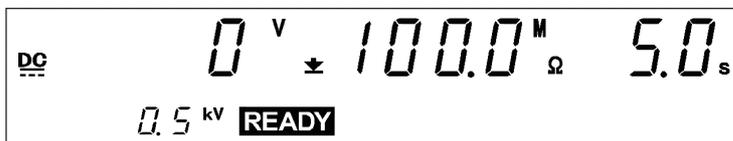
本例时，将 **20.0 s** 变更为 **5.0 s**。



(6) 切换到“READY 状态”

按下 **STOP** 键之后，确定该测试设定，并返回到“READY 状态”。

进入“READY 状态”之后，测试电压值的显示位置变为测量电压值，**READY** 指示灯点亮。测试电压值显示在下段。

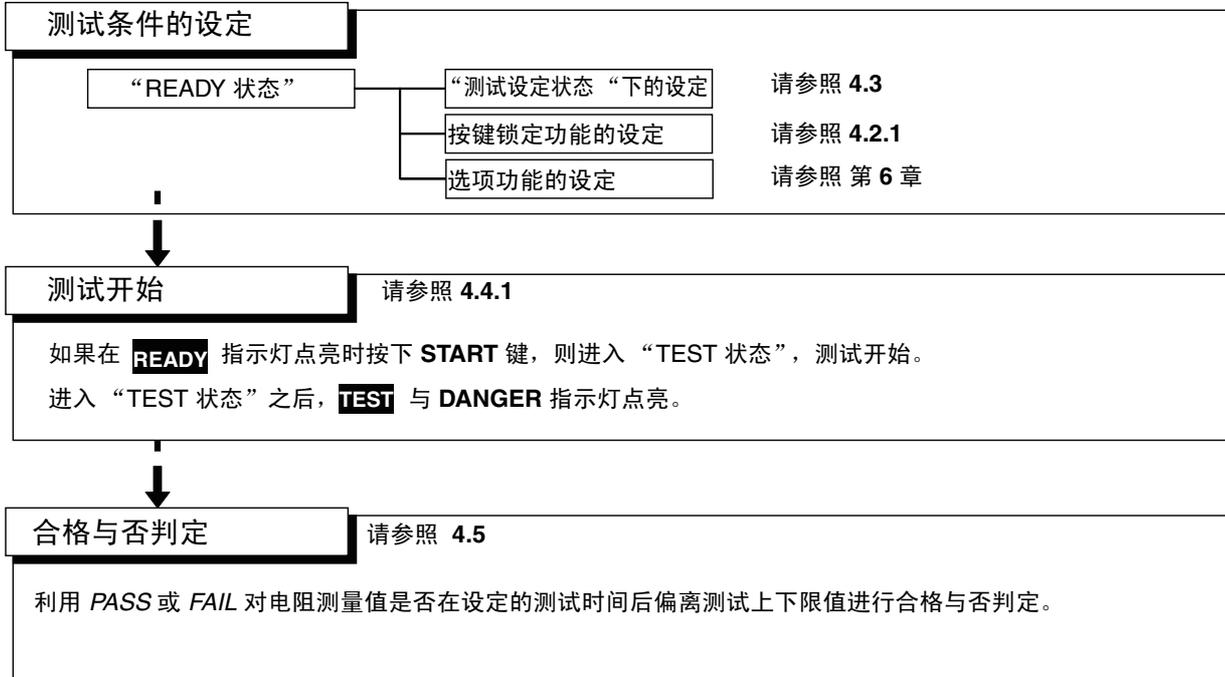


此时可进行如下设定。

测试电压值：500 V
 测试下限值：100 M Ω
 测试上限值：未设定
 测试时间：5.0 s

4.4 测试开始

下面以流程图的形式简单说明测试开始流程。



4.4.1 测试开始



为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 为了防止触电事故，输出电压之前，请确认以下事项。

① **DANGER** 指示灯应熄灭

② **READY** 指示灯应点亮（双动作设定熄灭）

注记

- **START** 键的优先顺序为开关控制器的 **START** 开关 > 外部 I/O 的 **START** 信号 > 主机前面板的 **START** 键。因此，如果连接开关控制器并将 **OPERATE** 开关设为 ON，外部 I/O 的 **START** 信号以及主机前面板的 **START** 键则变为无效状态。
- 测量带有电容性成分的被测设备的绝缘电阻时，由于对电容的充电电流的缘故，输出电压较低，无法测量正确的绝缘电阻值。请将绝缘电阻测试结束模式（请参照“6.11 绝缘电阻测试结束模式”）设为“0：进行设定时间的测试（初始设定）”，设定充分的测试时间，并在输出电压稳定的状态下进行测试合格与否判定（PASS、FAIL）。

■ 操作步骤

1. 如果在 **READY** 指示灯点亮时按下 **START** 键，则进入“TEST 状态”，测试开始。进入“TEST 状态”之后，**TEST** 与 **DANGER** 指示灯点亮。

- 画面 **TEST** 闪烁→输出电压正在升压。
- 画面 **TEST** 点亮→输出电压已达到测试电压值。开始测试。

2. 需要强制结束测试时，请按下 **STOP** 键。当即停止电压输出，并进入“READY 状态”。此时不能进行合格与否判定。

未设定测试时间时，不进行合格与否判定。需要结束测试时，请按下 **STOP** 键，强制结束。

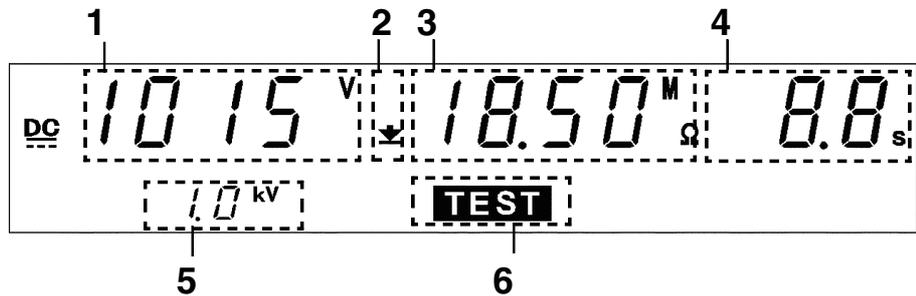
下述情况时，通过 UPPER LOWER FAIL 判定（**UPPER** **LOWER** **FAIL** 指示灯全部点亮）进行强制结束。

- 测试期间输出电压偏离测试电压值，并且在约5秒钟以内未返回到设定值时
- 输出电压未达到设定的测试电压时
- 发生火花放电，测量电压超过 600V（测试电压 500V 时）、1200V（测试电压 1000V 时）时。

功能选项

可利用“保持功能”保持强制结束测试时的值。请参照“6.3 保持功能”。

4.4.2 “TEST 状态” 的显示



1 电压测量值	显示正在输出的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试下限值已设定的 \blacktriangledown 。设定测试上限值时，显示 \blacktriangleup 。
3 电阻测量值	显示电压输出 HIGH 端子与 LOW 端子之间的电阻值。
4 测试经过时间	<ul style="list-style-type: none"> 设定测试时间时，显示为从测试时间递减计时的定时器。 将测试时间设为 OFF 时，显示从开始测试到当前为止的经过时间。此时，如果测试经过时间超过 999s，则显示 “— — —”，继续输出电压。
5 测试电压值	显示测试电压值。
5 TEST	测试期间点亮。

DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。为绝缘电阻模式时，即使测试结束，但如果输出端子上残留有 50 V 以上的电压时，也会点亮。

外部 I/O

按照与荧光显示管的 **TEST** 指示灯点亮相同的时序， $\overline{\text{TEST}}$ 信号变为 ON 状态；按照与 **DANGER** 指示灯点亮相同的时序，H.V.ON 信号变为 ON 状态。TEST 信号与 H.V.ON 信号变为 OFF 状态的时序也相同。

模拟电压计

在绝缘电阻模式下不起作用。

4.5 合格与否判定

4.5.1 “PASS 状态”



测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。

为了防止触电事故，触摸电压输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项。

① **DANGER** 指示灯应熄灭

② **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

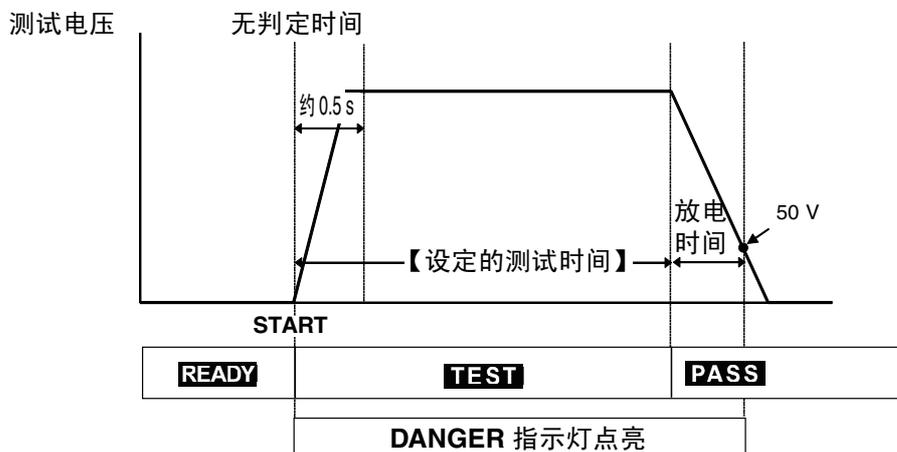
UPPER **LOWER** **FAIL**：表示输出电压未达到设定值等测试异常。

- 设定的时间经过时，如果电阻测量值在测试上下限值范围内，则进入“PASS 状态”。如果进入“PASS 状态”，则立即停止电压输出。
- 未设定测试时间时，不进行合格与否判定。需要结束测试时，请按下 **STOP** 键，强制结束。

功能选项

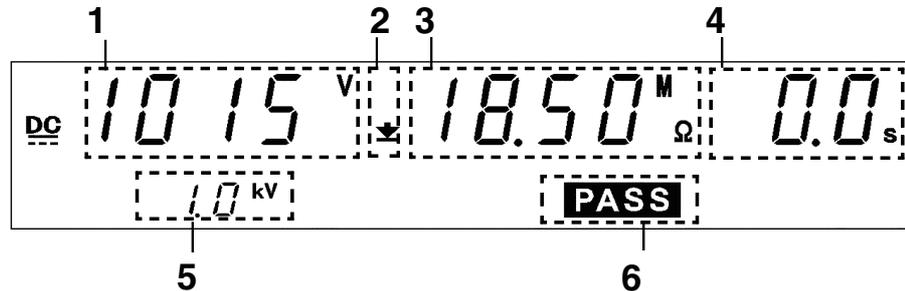
- ◆ 可保持“PASS 状态”。
请参照“6.1 PASS 保持功能”。

■ PASS 判定流程



1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 在测试时间经过之前输出电压并测量电阻。
3. 测试时间经过并且测量电阻值处在测试上下限值以内时，进入“PASS 状态”，然后停止测试电压。在“PASS 状态”下，**PASS** 指示灯点亮。

4.5.2 “PASS 状态”的显示



1 电压测量值	显示进入“PASS 状态”时的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试下限值已设定的 \blacktriangledown 。设定测试上限值时，显示 \blacktriangleup 。
3 电阻测量值	显示进入“PASS 状态”时的电阻测量值。
4 测试经过时间	显示“0.0 s”。
5 测试电压值	显示测试电压值。
5 PASS	表示处于“PASS 状态”。

DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时点亮。

外部 I/O

- 按照与荧光显示管的 **PASS** 点亮相同的时序， $\overline{\text{PASS}}$ 信号变为 ON 状态。保持“PASS 状态”时， $\overline{\text{PASS}}$ 信号也保持 ON 状态。按照与荧光显示管的 **PASS** 熄灭相同的时序， $\overline{\text{PASS}}$ 信号变为 OFF 状态。
- 测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号变为 OFF 状态。

模拟电压计

在绝缘电阻模式下不起作用。

4.5.3 “FAIL 状态”



测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。为了防止触电事故，触摸电压输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项。

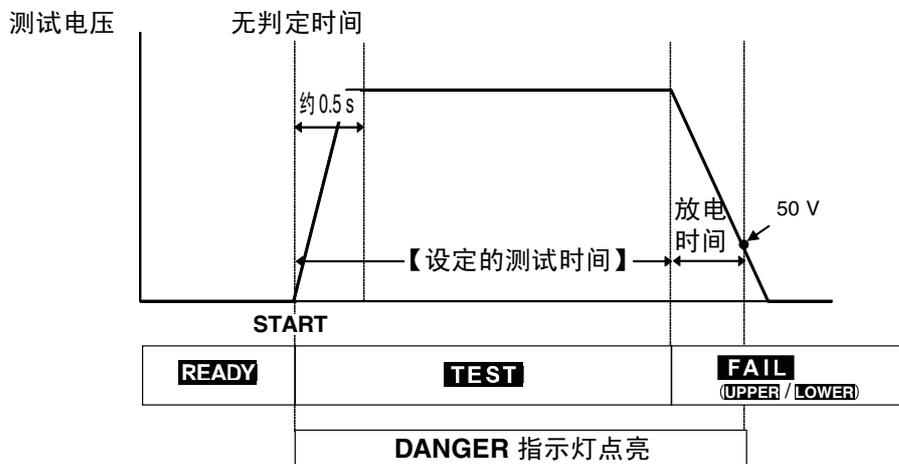
- ① **DANGER** 指示灯应熄灭
- ② **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

- 设定的时间经过时，如果电阻测量值偏离测试下限值或测试上限值，则进入“FAIL 状态”。如果进入“FAIL 状态”，则立即停止电压输出。
- “FAIL 状态”包括“UPPER FAIL”与“LOWER FAIL”2种类型。
“UPPER FAIL”：电阻测量值大于测试上限值时
“LOWER FAIL”：电阻测量值小于测试下限值时
（将测试上限值设为 OFF 时，没有“UPPER FAIL”）
- “UPPER LOWER FAIL”：表示输出电压未达到设定值等测试异常。
- 未设定测试时间时，不进行合格与否判定。需要结束测试时，请按 **STOP** 键，强制结束。

功能选项

- 拥有保持“FAIL 状态”的“FAIL 保持功能”。
请参照“6.2 FAIL 保持功能”。

FAIL 判定流程



1. 按下 **START** 键开始测试。
2. 在测试时间经过之前输出电压并测量电阻。
3. 测试时间经过并且测量电阻值偏离测试下限值或测试上限值时，进入“FAIL 状态”，然后停止测试电压。为“FAIL 状态”时，**LOWER** 或 **UPPER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮。

注记

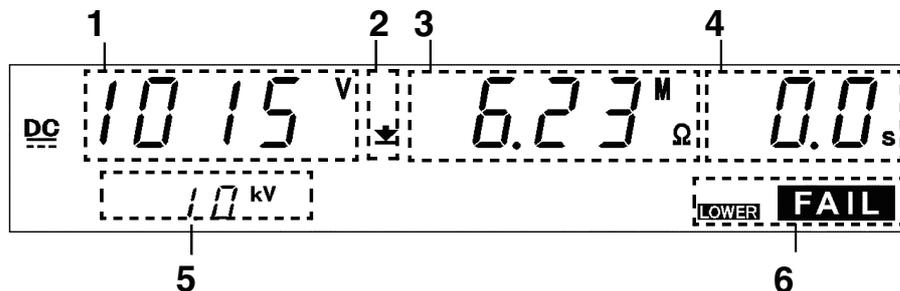
- 实际输出电压达到设定的测试电压之前，不进行测量与判定。另外，设定自动量程时，在量程稳定之前，不进行测量与判定。
- 根据被测设备，实际输出电压达到设定测试电压的时间可能会延长。比如，带有电容时，因时间常数取决于电容与电阻值，因此可能需要更长的时间。另外，高电阻时，由于测量电路的时间常数的关系，可能需要更长的时间显示测量值。如果测试时间较短，实际输出电压则可能会因被测设备因素而不能达到设定的测试电压。
如果测试时间在未进行测量与判定的状态下经过，则判定为 **UPPER LOWER FAIL**。
- 将选项功能“绝缘电阻测量范围”的设定设为“1：自动量程”时，需要更长的时间。测试时间较短时，可能会判定为 **UPPER LOWER FAIL** 并且结束测试。
- 在固定量程下设定测试上限值时，由于存在电阻测量范围，因此，即使电阻值低于实际设定的测试上限值，也可能会显示“**O.F.**”并进行 **UPPER FAIL** 判定。（请参照“4.3.2 测试下限值（上限值）的设定”

按下 **START** 键之后约5秒钟以内未达到测试电压值时，判定为 **UPPER/LOWER FAIL**。

为下述情况时结束测试，测试结果 **UPPER LOWER FAIL** 指示灯点亮。

- 测试期间输出电压偏离测试电压值，并且在约 5 秒钟以内未返回到设定值时
- 输出电压未达到设定的测试电压时
- 发生火花放电，测量电压超过 600V（测试电压 500V 时）、1200V（测试电压 1000V 时）

4.5.4 “FAIL 状态”的显示



1 电压测量值	显示进入“FAIL 状态”时的电压值。
2 上限值图标 下限值图标	始终显示表示测试下限值已设定的 \blacktriangledown 。设定测试上限值时，显示 \blacktriangleup 。
3 电阻测量值	显示进入“FAIL 状态”时的电阻测量值。
4 测试经过时间	通常显示“0.0 s”。
5 测试电压值	显示测试电压值。
5 FAIL	表示处于“FAIL 状态”。为 LOWER FAIL 时， LOWER 指示灯同时点亮；UPPER FAIL 时， UPPER 指示灯同时点亮。

□ DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时点亮。

□ 外部 I/O

按照与荧光显示管的 **FAIL** 点亮相同的时序， $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号变为 ON 状态， $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号或 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号也变为 ON 状态。

保持“FAIL 状态”时， $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 ON 状态。按照与荧光显示管的 **FAIL** 熄灭相同的时序， $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 OFF 状态。

测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号会保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号变为 OFF 状态。

□ 模拟电压计

在绝缘电阻模式下不起作用。

4.6 关于自动放电功能

被测设备含有电容性成分时，如果进行绝缘电阻测试，则会变为充电状态，这可能会导致触电事故。

本仪器具备绝缘电阻测试结束时进行残留电荷放电的功能。

（放电电阻：0.8 M Ω ）

测试结束之后，自动切换到内部放电电路，进行放电。

（**DANGER** 指示灯点亮状态）电压为 50 V 以下时，**DANGER** 指示灯熄灭。电容越大，放电时间越长。

注记

测试结束 **DANGER** 指示灯熄灭之前，不进入 READY 状态。
另外，进入 READY 状态之前，不受理按键操作。

自动测试模式的 测试方法

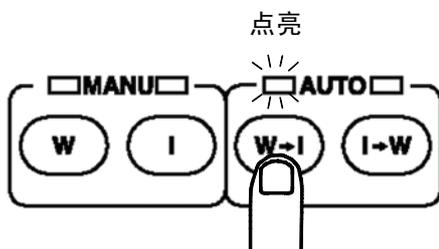
第 5 章

本章说明自动测试模式的测试条件设定方法与测试方法。请仔细阅读“第 2 章 测试准备”，事先进行测试准备。

自动测试模式包括 2 种类型。

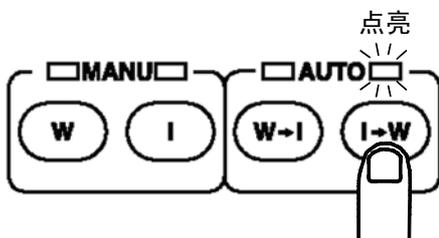
(1) W → I 模式

按耐压测试 → 绝缘电阻测试的顺序进行测试。



(2) I → W 模式

按绝缘电阻测试 → 耐压测试的顺序进行测试。



⚠ 危险

为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。

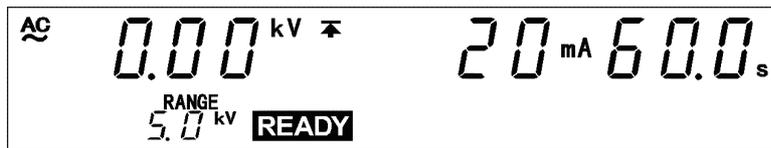
注记

- 被测设备等测试对象具有电压依存性（陶瓷电容等）时，如果进行 AC 耐压测试，输出波形则可能会出现失真。另外，根据失真的程度，可能会导致测试对象损坏。
- 被测设备等测试对象为电容性负载时，如果进行 AC 耐压测试，则会因其容量值而与输出高压变压器的线圈电感产生共振，在未开始测试的状态下，电压输出端子上可能会产生数十伏特的电压。
另外，如果此时 **START** 键变为无效状态，请将输出电压调节旋钮调回到零位置，然后调节为要在测试开始后设定的电压。

5.1 自动测试模式的显示状态

“READY 状态”

- 是可开始测试的状态。**READY** 指示灯点亮。
- 为 W → I（耐压测试 → 绝缘电阻测试）模式时，显示耐压测试的“READY 状态”。



- 为 I → W（绝缘电阻测试 → 耐压测试）模式时，显示绝缘电阻测试的“READY 状态”。



- 按下 START 键之后，开始测试，进入“TEST 状态”。
- 如果在按住 SHIFT 键的同时按下 STOP 键，则显示“选项功能设定画面”。
- 可使用按键锁定功能。（请参照“5.2.1 按键锁定功能”）

W → I/I → W 键

SHIFT + STOP 键

“选项功能设定画面”

通过设定选项功能，可进行各种状况的测试。
（请参照“第 6 章 选项功能”）

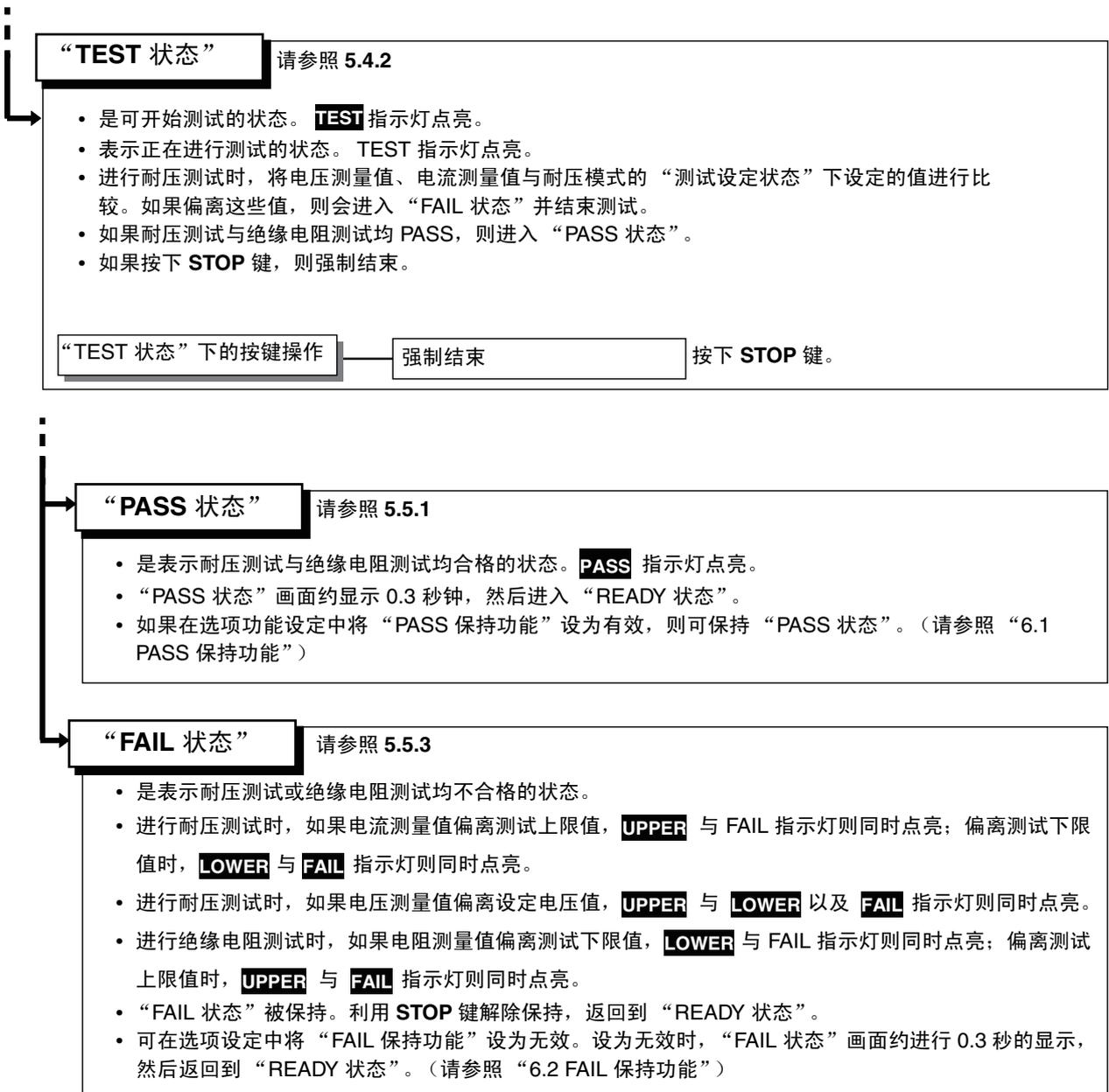
耐压模式的“READY 状态”

- 耐压测试的测试条件在耐压模式的“测试设定状态”下进行设定。
- 有关设定的详细说明，请参照“第 3 章 耐压模式的测试方法”。
- 请务必设定测试时间。

绝缘电阻模式的“READY 状态”

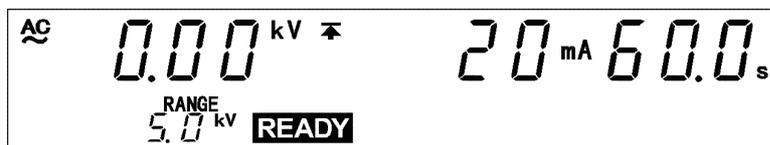
- 绝缘电阻测试的测试条件在绝缘电阻模式的“测试设定状态”下进行设定。
- 有关设定的详细说明，请参照“第 4 章 绝缘电阻模式的测试方法”。
- 请务必设定测试时间。

START 键



5.2 “READY 状态”的显示

- “READY 状态”是可开始测试的状态。“**READY**”指示灯点亮。
- 请分别在相应的模式下设定各测试的测试条件。（请参照“第3章 耐压模式的测试方法”与“第4章 绝缘电阻模式的测试方法”）
- 为 W → I 模式时与耐压模式相同。（请参照“3.2 “READY 状态”的显示”）



- 为 I → W 模式时与绝缘电阻模式相同。（请参照“4.2 “READY 状态”的显示”）



DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时点亮。“READY 状态”下通常保持熄灭状态。

外部 I/O

按照与荧光显示管的 READY 点亮相同的时序，READY 信号变为 ON 状态。如果 READY 熄灭，READY 信号也变为 OFF 状态。

模拟电压计

- 显示耐压测试时输出的电压值。“READY 状态”下通常指示 0 kV。
- 在绝缘电阻测试中不起作用。

键操作

SHIFT + STOP 键	切换到选项功能设定画面 (请参照“第6章 选项功能”)
START 键	测试开始 (请参照“5.4 测试开始”)
LOCK 键	按键锁定状态 (请参照“5.2.1 按键锁定功能”)

5.2.1 按键锁定功能

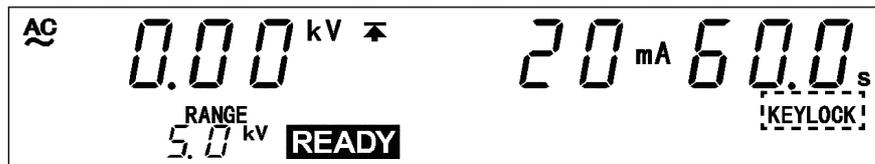
将 **START** 键与 **STOP** 键以外的键设为无效状态。

如果将按键锁定功能设为有效，“**KEYLOCK**”指示灯则会点亮。不想变更测试模式与测试设定值时使用。

■ 按键锁定的设定与解除

按下 **LOCK** 键之后，进入按键锁定状态。“**KEYLOCK**”指示灯点亮。

如果同时按下 **SHIFT** 键与 **LOCK** 键，则解除按键锁定状态。“**KEYLOCK**”指示灯熄灭。

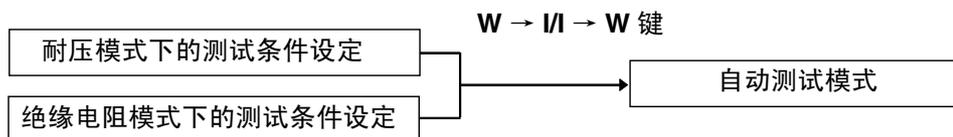


注记

即使在按键锁定功能有效的状态下，开关控制器的 **START** 开关与 **STOP** 开关以及外部 I/O 的信号仍保持有效。

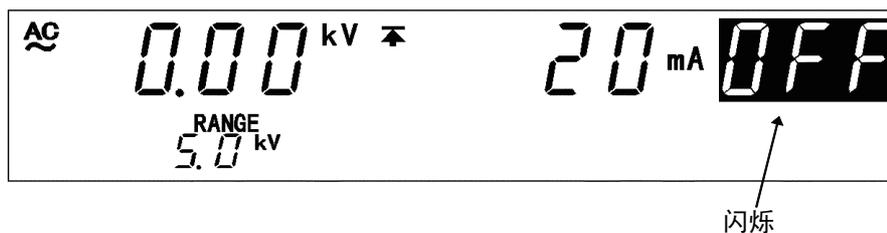
5.3 测试条件的设定

- 在自动测试模式下，不能进行测试条件的设定与变更。请在耐压模式或绝缘电阻模式的“测试设定状态”下进行测试条件的设定与变更。（请参照“3.3 测试设定状态”与“4.3 测试设定状态”）
- 设定各测试条件之后，选择自动测试模式。



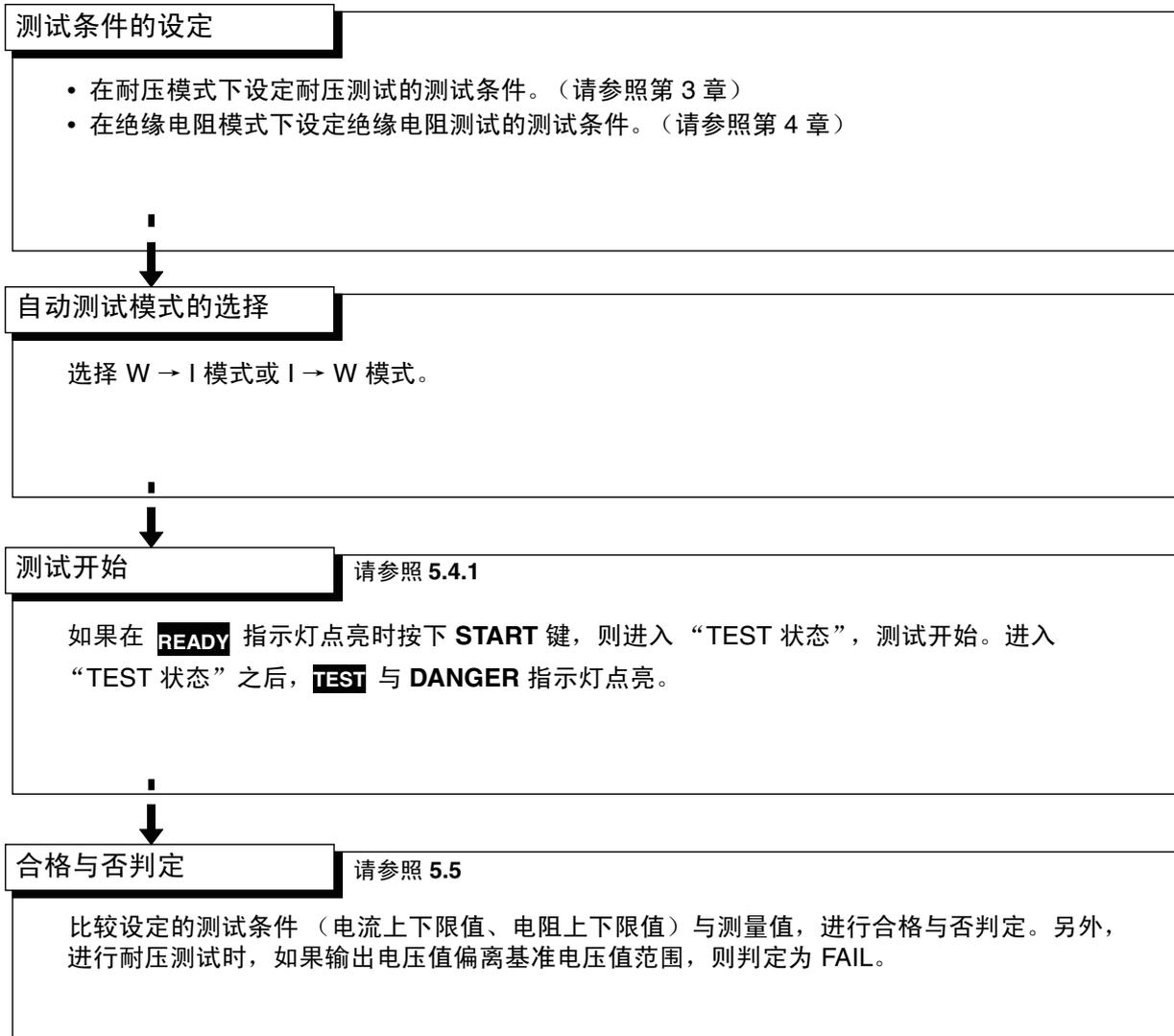
注记

在耐压模式或绝缘电阻模式下，测试时间为“OFF”时，如果选择自动测试模式，则显示测试时间变为“OFF”状态的测试模式，“OFF”显示会进行闪烁。由于此时未处于“READY 状态”，（**READY** 指示灯熄灭）不能开始测试。请返回到耐压模式或绝缘电阻模式，并将测试时间设为“ON”。



5.4 测试开始

下面以流程图的形式简单说明测试开始流程。



5.4.1 测试开始



为了防止发生事关人命的触电事故，请务必遵守下述事项。

- 绝缘耐压测试仪会产生高电压，非常危险。为了防止发生触电事故，请务必戴上高电压用橡皮手套进行作业。
- 输出期间请充分注意，请绝对不要触摸本仪器、连接的被测物体以及高压测试线等。
- 为了防止触电事故，输出电压之前，请确认以下事项。
 - ① 模拟电压计应指示 0 kV
 - ② DANGER 指示灯应熄灭
 - ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

注记

START 键的优先顺序如下所示。如果连接开关控制器并将 **OPERATE** 开关设为 ON，外部 I/O 的 **START** 信号以及主机前面板的 **START** 键则变为无效状态。开关控制器的 **START** 开关 > 外部 I/O 的 **START** 信号 > 主机前面板的 **START** 键

■ 设定方法

1. 如果在 **READY** 指示灯点亮时按下 **START** 键，则进入“TEST 状态”，测试开始。进入“TEST 状态”之后，**TEST** 与 **DANGER** 指示灯点亮。
2. 需要强制结束测试时，请按下 **STOP** 键。
当即停止电压输出，并进入“READY 状态”。此时不能进行合格与否判定。

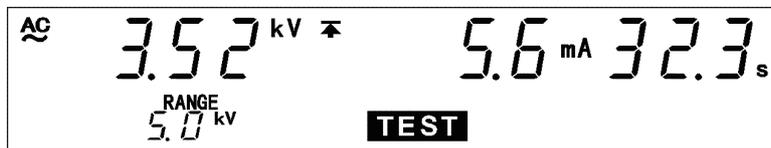
功能选项

- 可利用“保持功能”保持强制结束测试时的值。
请参照“6.3 保持功能”。
- 为保持状态时，如果按下 **W** 键或 **I** 键，则可查看另一方的测试结果。

5.4.2 “TEST 状态”的显示

(1) 耐压测试时

与耐压模式的“TEST 状态”相同。（请参照“3.4.3 “TEST 状态”的显示”）



(2) 绝缘电阻测试时

与绝缘电阻模式的“TEST 状态”相同。（请参照“4.4.2 “TEST 状态”的显示”）



□ DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。为耐压测试时，即使测试结束，但如果输出端子上残留有 0.03 kV 以上的电压时，也会点亮。

为绝缘电阻测试时，即使测试结束，但如果输出端子上残留有 50 V 以上的电压时，也会点亮。

□ 外部 I/O

- 按照与荧光显示管的 **TEST** 指示灯点亮相同的时序，**TEST** 信号变为 ON 状态；按照与 **DANGER** 指示灯点亮相同的时序，**H.V.ON** 信号变为 ON 状态。**TEST** 信号与 **H.V.ON** 信号变为 OFF 状态的时序也相同。
- 测试开始时，输出电压值进入到基准电压范围之前，最多有 5 秒钟的待机时间。此时，**TEST** 指示灯闪烁，但 **TEST** 信号已变为 ON 状态。另外，输出电压值偏离基准电压范围，**UPPER**、**LOWER** 与 **FAIL** 指示灯点亮并且测试结束时，**U-FAIL** 信号与 **L-FAIL** 信号均变为 ON 状态。

□ 模拟电压计

- 显示正在输出的电压值。
- 在绝缘电阻测试中不起作用。

5.5 合格与否判定

5.5.1 “PASS 状态”



测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。为了防止触电事故，触摸电压输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项。

- ① 模拟电压计应指示 **0 kV**
- ② **DANGER** 指示灯应熄灭
- ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定时熄灭）

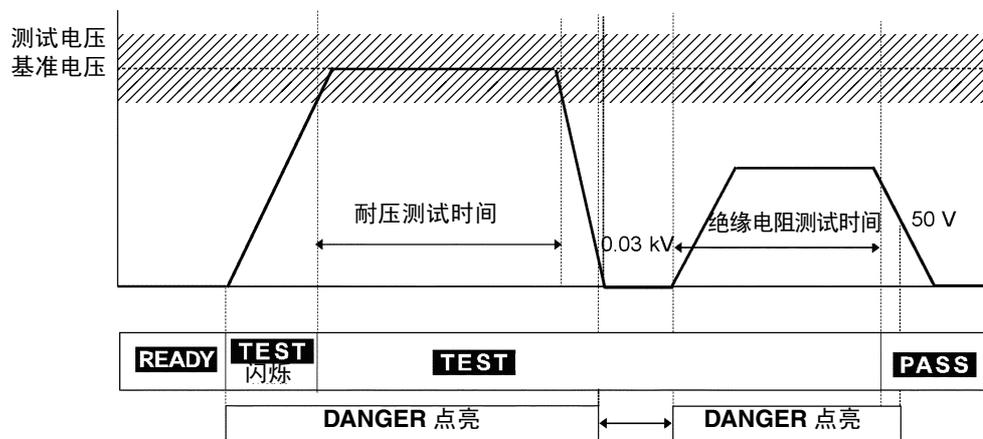
- 经过所设定的测试时间之后，进入“PASS 状态”。如果进入“PASS 状态”，则立即停止电压输出。
- 需要结束测试时，请按下 **STOP** 键，强制结束。

功能选项

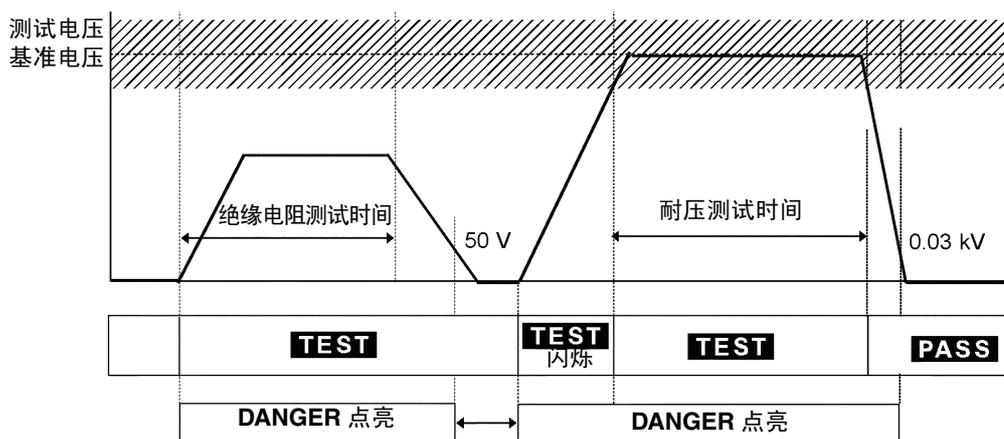
- 可保持“PASS 状态”。
请参照“6.1 PASS 保持功能”。
- 为保持状态时，如果按下 **W** 键或 **I** 键，则可查看各测试的结果。

■ PASS 判定流程

为 W → I 时



为 I → W 时

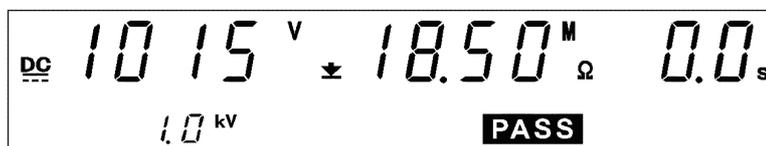


1. 按下 START 键开始测试。
2. 在 W → I 模式下，按耐压测试 → 绝缘电阻测试的顺序进行测试；在 I → W 模式下，按绝缘电阻测试 → 耐压测试的顺序进行测试。
3. 如果在设定的测试条件下完成 2 个测试，则进入到“PASS 状态”，并停止测试电压。在“PASS 状态”下，PASS 指示灯点亮。

5.5.2 “PASS 状态”的显示

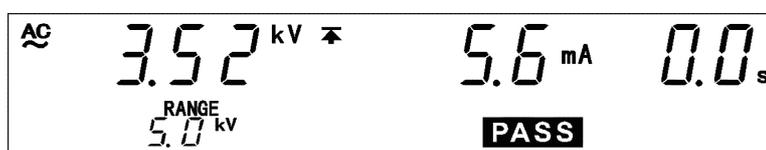
(1) 为 W → I 模式时

与绝缘电阻模式的“PASS 状态”相同。（请参照“4.5.2 “PASS 状态”的显示”）



(2) 为 I → W 模式时

与耐压模式的“PASS 状态”相同。（请参照“3.5.2 “PASS 状态”的显示”）



DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时也会点亮。

外部 I/O

- 按照与荧光显示管的 **PASS** 点亮相同的时序， $\overline{\text{PASS}}$ 信号变为 ON 状态。保持“PASS 状态”时， $\overline{\text{PASS}}$ 信号也保持 ON 状态。按照与荧光显示管的 **PASS** 熄灭相同的时序， $\overline{\text{PASS}}$ 信号变为 OFF 状态。
- 测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号变为 OFF 状态。（如果进行耐压测试时在 0.03 kV 以下或进行绝缘电阻测试时在 50 V 以下，**DANGER** 指示灯则会熄灭。

模拟电压计

- 显示耐压测试时输出的电压值。即使利用“PASS 保持功能”进行保持，也不保持模拟电压计。
- 在绝缘电阻测试中不起作用。

5.5.3 “FAIL 状态”



测试结束之后，电压输出端子上也可能残留有电压。为了防止触电事故，触摸输出端子、高压测试线以及被测设备时，请确认以下事项。

- ① 模拟电压计应指示 0 kV
- ② DANGER 指示灯应熄灭
- ③ **READY** 指示灯应点亮（双动作设定熄灭）

- 如果电流测量值与电阻测量值偏离测试上限值或测试下限值，则会进入“FAIL 状态”。如果进入“FAIL 状态”，则立即停止电压输出。
- “FAIL 状态”包括“UPPER FAIL”与“LOWER FAIL”2 种类型。
“UPPER FAIL”：电流测量值或电阻测量值大于测试上限值时
“LOWER FAIL”：电流测量值或电阻测量值小于测试下限值时（将测试下限值设为 OFF 时，没有“LOWER FAIL”）
- 设定基准电压值时，如果输出电压值偏离基准电压范围，则会进入“FAIL 状态”。**UPPER**、**LOWER** 以及 **FAIL** 指示灯点亮。
- 进行绝缘电阻测试发生输出电压未达到设定值等测试异常时，**UPPER**、**LOWER** 以及 **FAIL** 指示灯同时点亮。

功能选项

- 可选择在耐压测试开始时或测试结束时检查输出电压。（初始设定为测试开始时）请参照“6.9 电压比较位置”。
- 可保持“FAIL 状态”。
请参照“6.2 FAIL 保持功能”。
- 为保持状态时，如果按下 **W** 键或 **I** 键，则可确认各测试结果。

■ FAIL 判定流程

1. 按下 START 键开始测试。
2. 进行耐压测试与绝缘电阻测试。
3. 电流测量值或电阻测量值偏离设定的测试条件时，进入“FAIL 状态”并停止测试电压输出。为“FAIL 状态”时，**LOWER** 或 **UPPER** 与 **FAIL** 指示灯同时点亮。

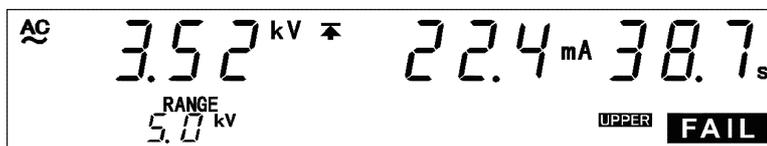
注记

- 如果在耐压测试时当大于上限值数倍的电流流过，高速切断电压电路则会起动，并进入“UPPER FAIL”状态。此时，电流测量值的显示并不正确。
- 将选项功能“绝缘电阻测量范围”的设定设为“1：自动量程时”，需要更长的时间。测试时间较短时，可能会判定为 **UPPER LOWER FAIL** 并且结束测试。
- 在绝缘电阻测试的固定量程下设定测试上限值时，由于存在电阻测量范围，因此，即使实际电阻值低于设定的测试上限值，也可能会显示“**O.F.**”并进行 **UPPER FAIL** 判定。（请参照“4.3.2 测试下限值（上限值）的设定”

5.5.4 “FAIL 状态”的显示

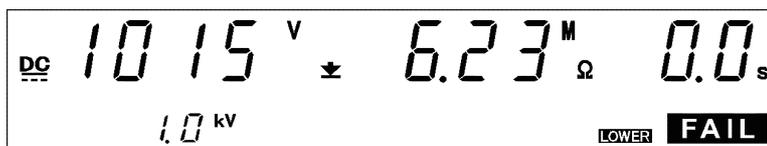
(1) 在耐压测试中判定为 FAIL 时

与耐压模式的“FAIL 状态”相同。（请参照“3.5.4 “FAIL 状态”的显示”）



(2) 在绝缘电阻测试中判定为 FAIL 时

与绝缘电阻模式的“FAIL 状态”相同。（请参照“4.5.4 “FAIL 状态”的显示”）



DANGER 指示灯

是表示正在输出电压的指示灯。输出端子上残留有电压时也会点亮。

外部 I/O

按照与荧光显示管的 **FAIL** 点亮相同的时序， $\overline{\text{W-FAIL}}$ 信号或 $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号变为 ON 状态， $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号或 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号也变为 ON 状态。

在耐压测试中输出电压偏离基准电压范围时， $\overline{\text{W-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 ON 状态。

保持“FAIL 状态”时， $\overline{\text{W-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 ON 状态。按照与荧光显示管的 **FAIL** 熄灭相同的时序， $\overline{\text{W-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号、 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 OFF 状态。

测试结束之后，电压输出端子上仍残留有电压时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号会保持 ON 状态。在 **DANGER** 指示灯熄灭的同时， $\overline{\text{H.V.ON}}$ 信号变为 OFF 状态。

模拟电压计

- 显示耐压测试时输出的电压值。即使利用“FAIL 保持功能”进行保持，也不保持模拟电压计。
- 在绝缘电阻测试中不起作用。

5.6 关于绝缘电阻测试的自动放电功能

被测设备含有电容性成分时，如果进行绝缘电阻测试，则会变为充电状态，这可能会导致触电事故。

本仪器具备绝缘电阻测试结束时进行残留电荷放电的功能。

(放电电阻: $0.8\text{ M}\Omega$)

绝缘电阻测试结束之后，自动切换到内部放电电路，进行放电。(DANGER 指示灯点亮状态) 电压为 50 V 以下时，DANGER 指示灯熄灭。电容越大，放电时间越长。

注记

- 为 I→W 模式时，在绝缘电阻测试结束并切换为耐压测试的情况下，如果输出端子之间的电压未处于 50 V 以下，则不开始耐压测试。被测设备含有电容性成分时，切换时间可能会延长。
- 绝缘电阻测试结束且 DANGER 指示灯熄灭之前，不受理按键操作。

选项功能

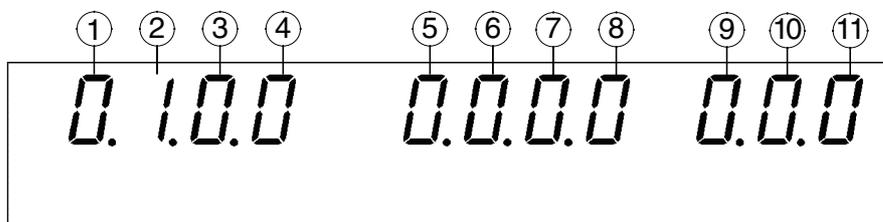
第 6 章

通过设定选项功能，可进行各种状况的测试。

选项功能可设定下述 11 种类型。各功能分配有 1 个数字，可变更该数字进行设定。

(1) 选项功能设定画面的进入方法与关闭方法

3159 处于“READY 状态”时，如果在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，则会显示“选项功能设定画面”。结束时同样是在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，关闭“选项功能设定画面”。



(2) 选项功能的设定方法

1. 使用 **◀/▶** 键，将闪烁光标移动到要设定功能的位置上。
2. 使用 **◀/▶** 键，变更闪烁光标所在位置的数字，进行设定。
3. 想要结束选项功能的设定时，请在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键。结束之后，确定设定，并返回到“READY 状态”。

① PASS 保持功能

进入“PASS 状态”之后，保持该状态。需要进行测试判定或确认判定值时设定。

选择内容 0: 不保持（初始设定） 1: 保持

② FAIL 保持功能

进入“FAIL 状态”之后，保持该状态。需要进行测试判定或确认判定值时设定。

选择内容 0: 不保持 1: 保持（初始设定）

③ 保持功能

保持测试期间按下 **STOP** 键强制结束测试时的状态。

选择内容 0: 不保持（初始设定） 1: 保持

④ 瞬间输出

瞬间输出是指仅在按下 **START** 键期间输出电压的功能。即使是 EXT SW 与 EXT I/O, **START** 键也有效。

选择内容 0: 不设定 (初始设定) 1: 设定

⑤ 双动作

双动作是指按下 **STOP** 键之后约 0.5 秒以内按下 **START** 键开始测试的功能。

选择内容 0: 不设定 (初始设定) 1: 设定

⑥ FAIL 模式

FAIL 模式是将保持解除限定为主机 **STOP** 键的功能。

选择内容 0: 不设定 (初始设定) 1: 设定

⑦ RS 命令 “START”

设定是否将 RS 命令 “START” 设为有效。

选择内容 0: 不设定 (初始设定) 1: 设定

⑧ 连锁功能

设定是否将外部 I/O 的连锁端子设为有效。

选择内容 0: 不设定 (初始设定) 1: 设定

⑨ 电压比较位置

在耐压测试中, 电压比较器为 ON 时, 设定在耐压测试开始时与测试期间进行电压比较, 亦或仅在耐压测试结束时进行电压比较。

设定内容 0: 测试开始时 (初始设定) 1: 测试结束时

⑩ 绝缘电阻量程

设定是将绝缘电阻测试量程设为固定量程还是自动量程。为固定量程时, 根据设定下限值自动选择量程。为自动量程时, 根据测量值切换量程, 不过, 由于存在量程切换时间, 因此显示测量值可能需要一些时间。
(约 1.3 秒)

选择内容 0: 固定量程 (初始设定) 1: 自动量程

⑪ 绝缘电阻测试结束模式

设定在绝缘电阻测试中进行设定时间的测试 (与判定无关), 或在完成 PASS 判定时结束测试, 或在完成 FAIL 判定时结束测试。该模式在设定测试时间时有效。

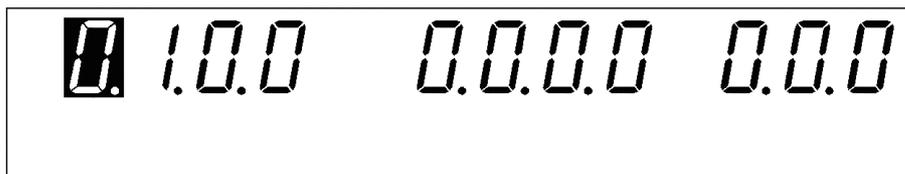
选择内容 0: 进行设定时间的测试 (初始设定)
1: 完成 PASS 判定时结束测试
2: 完成 FAIL 判定时结束测试

6.1 PASS 保持功能

- 保持测试结束后“PASS 状态”时的值。需要解除保持时，请按下 **STOP** 键。解除之后，进入“READY 状态”。
- 未选择“PASS 保持功能”时，仅显示约 0.3 秒测试结果，然后返回到“READY 状态”。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。



2. 利用 ◀/▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。
3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 不保持（初始设定）
1: 保持
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键。结束之后，确定选项功能设定，并返回到“READY 状态”。

6.2 FAIL 保持功能

- 保持测试结束后“FAIL 状态”时的值。需要解除保持时，请按下 **STOP** 键。解除之后，进入“READY 状态”。
- 未选择“FAIL 保持功能”时，仅显示约 0.3 秒测试结果，然后返回到“READY 状态”。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。
2. 利用 **◀▶** 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 **▼/▲** 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 不保持

1: 保持（初始设定）

4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键。结束之后，确定选项功能设定，并返回到“READY 状态”。

6.3 保持功能

- 保持测试期间按下 **STOP** 键强制结束测试时的值。需要解除保持时，请按下 **STOP** 键。解除之后，进入“READY 状态”。
- 未选择“保持功能”时，如果进行强制结束，则会立即返回到“READY 状态”。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。

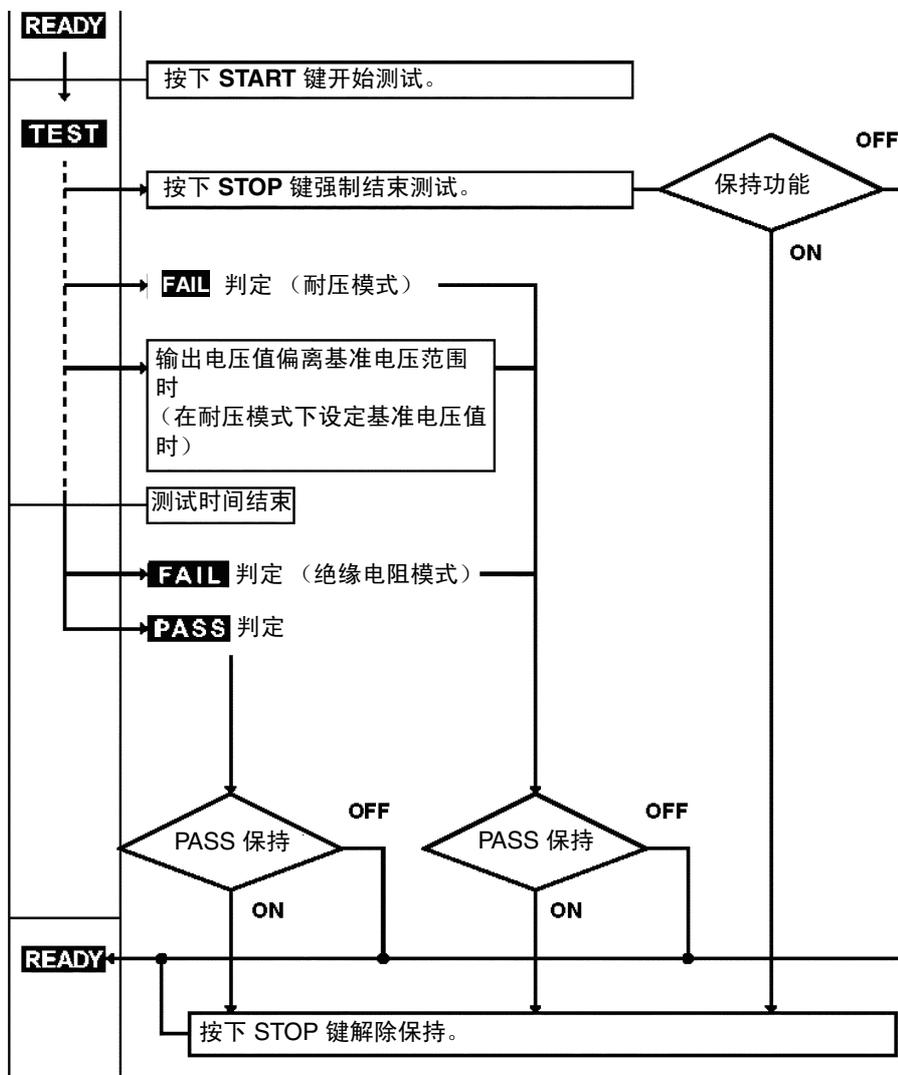


2. 利用 ◀/▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。
3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 不保持（初始设定）
1: 保持
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键。结束之后，确定选项功能设定，并返回到“READY 状态”。

■ “PASS 保持功能”、“FAIL 保持功能”与“保持功能”之间的差异

- 在耐压测试中设定基准电压值（电压比较功能）时，输出电压值偏离基准电压范围的情况也包含在 FAIL 状态中。
- 在耐压模式下将测试时间设为 OFF 时，不进行 PASS 判定。此时判定为 FAIL 或按下 STOP 键结束测试。
- 在绝缘电阻模式下将测试时间设为 OFF 时，不进行合格与否判定。此时，按下 STOP 键结束测试。

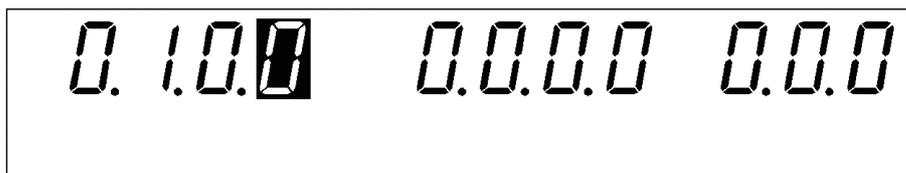


6.4 瞬间输出

- 瞬间输出是指仅在按下 **START** 键期间进行测试的功能。松开 **START** 键之后，强制结束测试，与按下 **STOP** 键时相同。
- 进行测试判定时，必须按住 **START** 键，直至设定的测试时间经过。
- 除了主机按键之外，即使是开关控制器与外部 I/O 的开始信号，**START** 键也有效。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。



2. 利用 ◀▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。
3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0:	不设定（初始设定）
1:	设定
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

注记

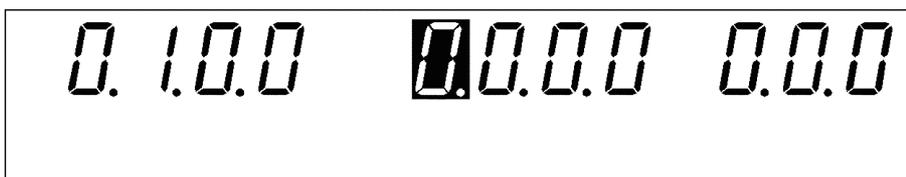
START 键的优先顺序为开关控制器 > 外部 I/O > 主机的 START 键。

6.5 双动作

- 双动作是指按下 **STOP** 键之后约 0.5 s 以内按下 **START** 键开始测试的功能。通常的测试开始动作仅需按下 **START** 键即可，但进行双动作时，必须在按下 **START** 键之前按下一次 **STOP** 键，这样可防止误动作，进行更安全的测试。
- 如果选择双动作功能，**READY** 指示灯仅在按下 **STOP** 键之后进行约 0.5s 的点亮。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。
2. 利用 ◀▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 不设定（初始设定）
1: 设定
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

注记

双动作可与瞬间输出同时设定。测试开始时，按下 **STOP** 键之后约 0.5 秒以内按下 **START** 键，测试期间则按住 **START** 键。

6.6 FAIL 模式

FAIL 模式是将 FAIL 保持状态解除限定为主机 **STOP** 键的功能。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。
2. 利用 **◀/▶** 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 **▼/▲** 键，设定闪烁光标所在位置的数字。
0: 不设定（初始设定）
1: 设定
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

6.7 RS 命令 “START”

使用 RS-232C 进行控制时，设定是否受理测试开始命令 “:STAR”。

如果选择 “1: 设定”，则在发送 “:STAR” 命令时开始测试。

选择 “0: 不设定” 时，忽略该命令。

■ 设定方法

1. 3159 处于 “READY 状态” 时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示 “选项功能设定画面”。
2. 利用 ◀▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。
0: 不设定 (初始设定)
1: 设定
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到 “READY 状态”。

注记

计算机侧的控制程序不完备时，请选择 “0: 不设定”。

6.8 连锁功能

设定是否使用利用外部 I/O 端子的连锁功能。

如果选择“0: 不设定”，则解除连锁，与外部 I/O 端子的 10 号针处于何种状态无关。

如果选择“1: 设定”，则根据外部 I/O 端子 10 号针的状态启动连锁。

有关连锁功能，请参照“8.1.4 连锁功能”。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。
2. 利用 **◀▶** 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 **▼/▲** 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 不设定（初始设定）
1: 设定
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

注记

- 仅在外外部 I/O 端子的 INT.LOCK（10 号针）为 LO 时才可设定连锁功能。为 HI 时，即使按下 **▼/▲** 键，也保持“0: 不设定”，不能进行变更。
- 不能在连锁功能启动时进行 RS-232C 通讯。

6.9 电压比较位置

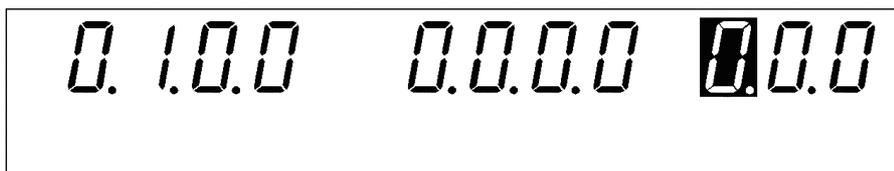
设定在耐压测试中是在测试开始时还是在测试结束时进行输出电压监视。

如果选择“0: 测试开始时”，电压比较功能则在耐压测试刚开始后以及测试期间起动的。

如果选择“1: 测试结束时”，电压比较功能则仅在耐压测试结束时起动的。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。
2. 利用 ◀▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。



3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。
0: 测试开始时（初始设定）
1: 测试结束时
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

注记

将电压比较功能设为 OFF 时，或即使电压比较功能为 ON，但定时器设为 OFF 时，由于电压比较功能不起动，因此，选项设定是无效的。

6.10 绝缘电阻量程

设定是将绝缘电阻测试量程设为固定量程还是自动量程。

如果选择“0: 固定量程”，则根据测试下限值自动选择量程。

如果选择“1: 自动量程”，则根据测量值自动切换量程。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。



2. 利用 ◀/▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。
3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0: 设为固定量程（初始设定）
1: 设为自动量程
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

注记

- 由于在自动量程时根据测量值自动切换量程，因此，会产生切换时间，时间比固定量程更长。在较短的测试时间内进行测试时，则可能会判定为 UPPER LOWER FAIL 并结束测试。
- 测试电压、测试下限值、量程与测量范围如下表所示。
- 在测量范围之下时显示“U.F.”（下溢显示），之上时显示“O.F.”（上溢显示）。

测试电压 (V)	测试下限值 (M Ω)	量程 (M Ω)	测量范围 (M Ω)
500	0.20~2.00	2	0.17~10.0 ^{※1}
	2.10~20.0	20	1.70~100
	21.0~200	200	17.0~1000
	210~2000	2000	170~2200 ^{※2}
1000	0.20~4.00	4	0.50~20.0 ^{※3}
	4.10~40.0	40	3.40~200
	41.0~400	400	34.0~2000
	410~2000	2000	340~2200 ^{※2}

※1 0.17 ~ 0.49 已超出精度范围

实际输出电压未达到设定的测试电压时，判定为“UPPER LOWER FAIL”并结束测试。

※2 2001 ~ 2200 已超出精度范围

※3 0.50 ~ 0.99 已超出精度范围

实际输出电压未达到设定的测试电压时，判定为”UPPER LOWER FAIL”并结束测试。

6.11 绝缘电阻测试结束模式

设定在绝缘电阻测试中进行设定时间的测试（与判定无关），或在完成 PASS 判定时结束测试，或在完成 FAIL 判定时结束测试。

基本上请设为“0：进行设定时间的测试（初始设定）”使用。出厂设定状态为“0：进行设定时间的测试（初始设定）”。需要进行与“0：进行设定时间的测试（初始设定）”不同的设定时，请在事先确认与“0：进行设定时间的测试（初始设定）”同等的测量值与判定的基础上使用。

如果选择“0：进行设定时间的测试”，则只进行设定时间的测试，并利用结束时的值进行判定。

如果选择“1：完成 PASS 判定时结束测试”，则在设定的时间内完成 PASS 判定时结束测试。如果在设定时间内未判定为 PASS，则在设定时间之后判定为 FAIL，并结束测试。

如果选择“2：完成 FAIL 判定时结束测试”，则在设定的时间内完成 FAIL 判定时结束测试。如果在设定时间内未判定为 FAIL，则在设定时间之后判定为 PASS，并结束测试。

■ 设定方法

1. 3159 处于“READY 状态”时，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，会显示“选项功能设定画面”。



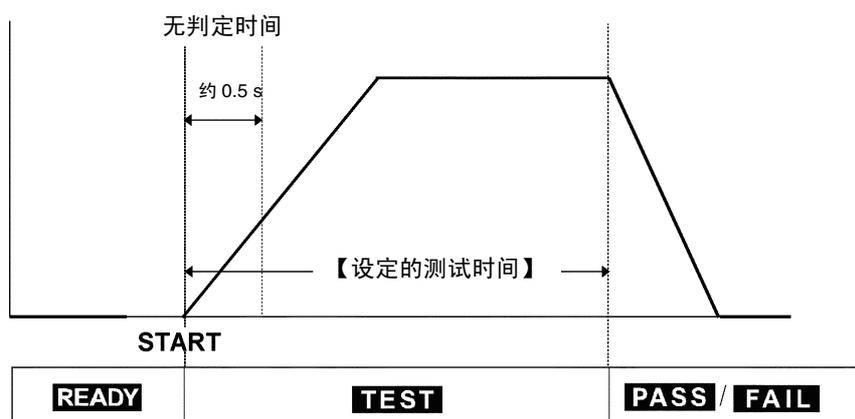
2. 利用 ◀/▶ 键，将闪烁光标移动到图中所示的位置上。
3. 利用 ▼/▲ 键，设定闪烁光标所在位置的数字。

0：进行设定时间的测试（初始设定）
1：完成 PASS 判定时结束测试
2：完成 FAIL 判定时结束测试
4. 想要结束选项功能的设定时，请再次在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **STOP** 键，确定选项功能的设定。确定之后，返回到“READY 状态”。

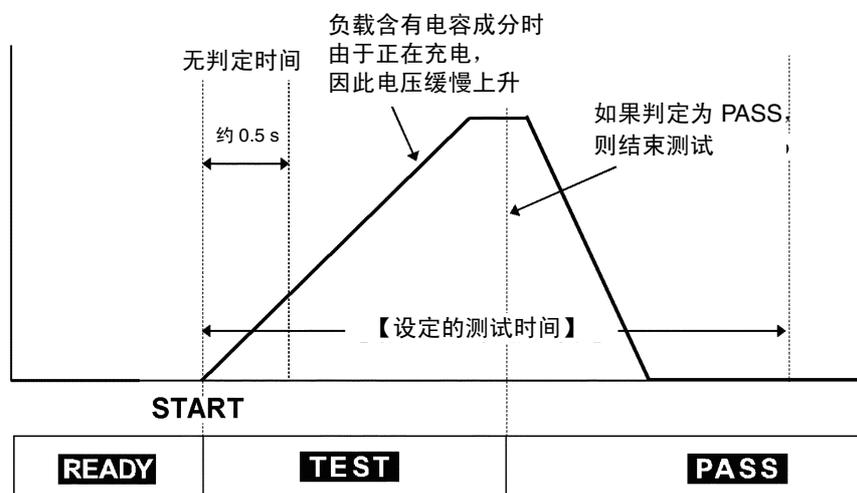
注记

- 测试含有电容性成分的被测物体时，如进行下述某种设定，则非常便利。
 - ① “0：进行设定时间的测试（初始设定）”
 - ② 设定足够的“1：完成 PASS 判定时结束测试”所需的测试时间
- 将测试时间设为 OFF 时，该模式的设定无效。

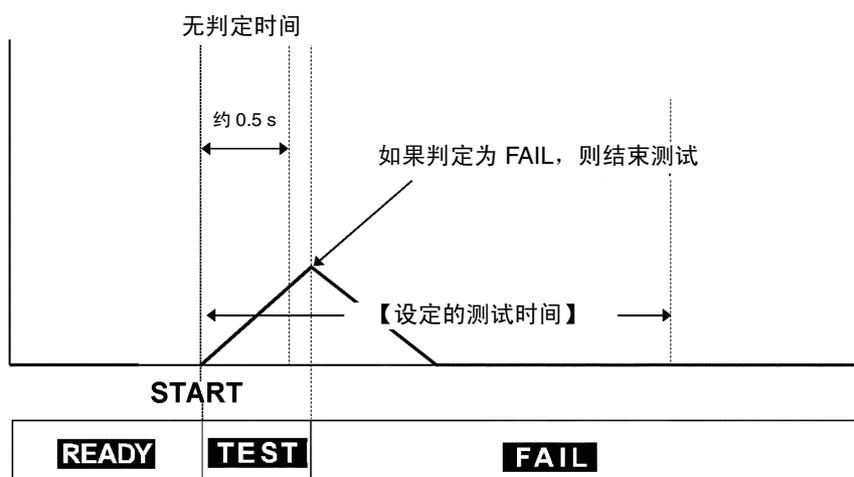
“0: 进行设定时间的测试” 时



“1: 完成 PASS 判定时结束测试” 时



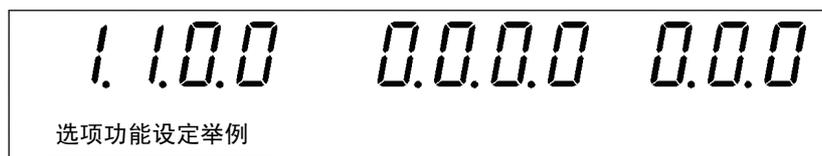
“2: 完成 FAIL 判定时结束测试” 时



6.12 选项功能使用举例

下面说明使用 3159 选项功能进行测试时的使用举例。除此处介绍的设定以外，还可以使用各种组合进行测试。

(1) 想要确认测试结果

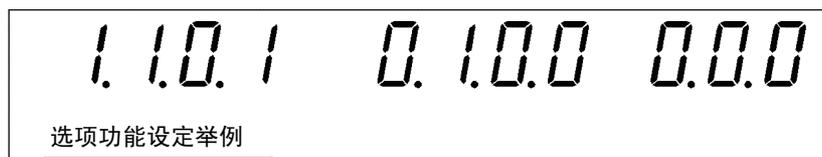


选项功能	选择内容
PASS 保持功能	1: 保持
FAIL 保持功能	1: 保持

该设定的优点

由于保持“PASS 状态”与“FAIL 状态”，因此可确认测试结果。

(2) 使用开关控制器的安全测试



选项功能	选择内容
FAIL 保持功能	1: 保持
瞬间输出	1: 设定
FAIL 模式	1: 设定

该设定的优点

- 由于设定瞬间输出，因此测试期间必须按住 START 键。使用 9614 双手用开关控制器时，由于在测试期间使用双手，因此可防止触摸探头、被测设备等施加有高电压的部位。
- 由于设定 FAIL 模式，因此必须利用主机 STOP 键解除 FAIL 保持。这样能够可靠地确认 FAIL 状态。

设定值的保存与读取

第 7 章

7.1 设定值的保存

下面说明在“READY 状态”下设定值的保存功能。耐压模式、绝缘电阻模式下可分别保存最多 10 种设定值，可按照“7.2 设定值的读取”中说明的操作方法调用这些保存数据。

可保存以下设定值。

耐压模式	基准电压值、测试上限值、测试下限值、测试时间、输出电压量程
绝缘电阻模式	测试电压值、测试下限值、测试上限值、测试时间

注记

不能保存选项功能的设定。

7.1.1 保存方法

按测试条件的设定方法事先设定要保存的测试条件。进入保存画面之后，就不能变更设定值。

(1) 测试模式的选择

利用 **W** 或 **I** 键选择要保存测试条件的测试模式。

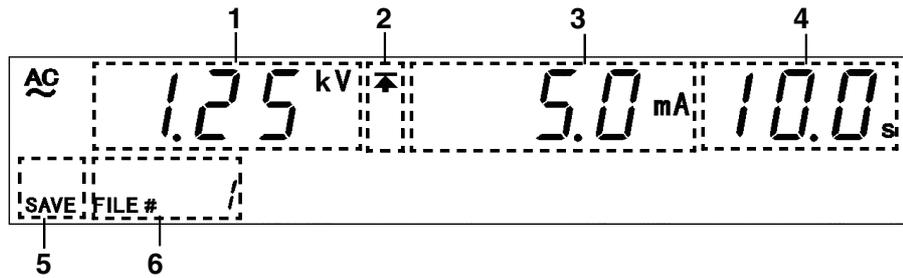
(2) 显示“保存画面”

显示要保存的测试模式的“READY 状态”，在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 **▶** 键，则进入“保存画面”。

变为“保存画面”之后，显示对应于文件号码的“保存数据”，而不是在“READY 状态”下显示的要保存的设定值。

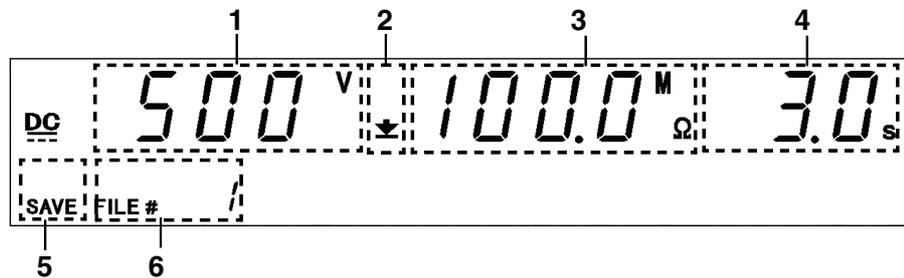
最初显示的“保存数据”就是上次进入“保存画面”时的最终数据。

耐压模式时



1 基准电压值 输出电压量程	是“保存数据”的基准电压值与输出电压量程。利用◀键切换显示。为输出电压量程时，“RANGE”指示灯点亮。
2 上限值图标 下限值图标	显示值为上限值时，显示▲；为下限值时，显示▼。
3 测试上限值 测试下限值	是“保存数据”的测试上限值或测试下限值。利用▶键切换显示。
4 测试时间	是“保存数据”的测试时间。
5 SAVE	表示“保存画面”。
6 文件号码	显示“保存数据”的文件号码。

绝缘电阻模式时



1 测试电压值	是“保存数据”的测试电压值。
2 上限值图标 下限值图标	显示值为上限值时，显示▲；为下限值时，显示▼。
3 测试上限值 测试下限值	是“保存数据”的测试上限值或测试下限值。利用▶键切换显示。
4 测试时间	是“保存数据”的测试时间。
5 SAVE	表示“保存画面”。
6 文件号码	显示“保存数据”的文件号码。

(3) 选择要保存的文件

- 保存方式为全部覆盖保存。可确认利用 ▼/▲ 键进行删除的“保存数据”。
- 在耐压模式的“保存画面”中，利用 ◀ 键切换基准电压值与输出电压量程显示，利用 ▶ 键切换测试上限值与测试下限值显示。

(4) 保存与取消

- 在显示可删除“保存数据”的状态下，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 ▶ 键，则删除显示的“保存数据”，保存在“READY 状态”下设定的值。保存之后，返回到“READY 状态”。
- 如果返回“READY 状态”时不想保存“保存数据”，请按下 **STOP** 键。

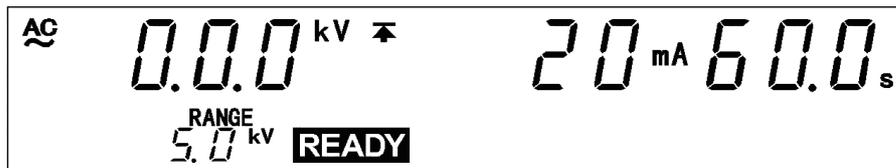
注记

设定值的基准电压值（耐压测试）、测试下限值（耐压测试）、测试上限值（绝缘电阻测试）、测试时间保存有 ON/OFF 设定与 ON 时的值。

7.1.2 保存举例

下面说明在耐压模式下保存为“文件号码 3”的举例。

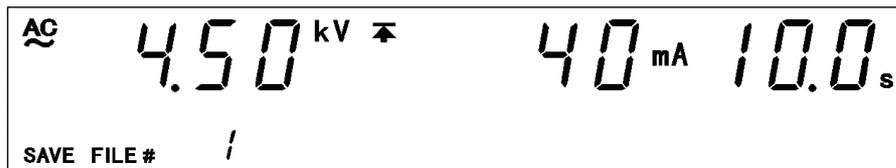
1. 在“测试设定状态”下设定要保存的测试条件，然后返回到“READY 状态”。
有关设定方法，请参照“第 3 章 耐压模式的测试方法”。



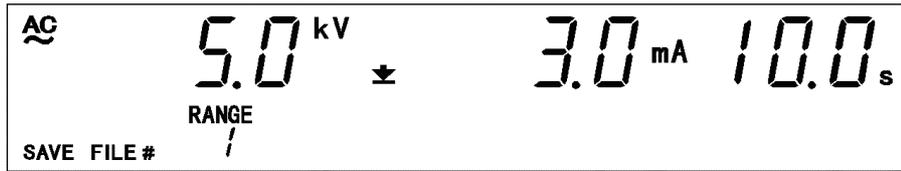
在本例情况下，按如下所述进行设定。

基准电压值：2.00 kV
测试上限值：20 mA
测试下限值：OFF
测试时间：60.0 s
输出电压量程：2.5 kV

2. 在按住 **SHIFT** 键的同时按下 ▶ 键，会显示“保存画面”。
变为“保存画面”之后，显示“保存数据”，而不是在“READY 状态”下设定的值。最初显示的“保存数据”就是上次进入“保存画面”时的最终数据。
在本例情况下，显示“文件号码 1”。
保存为覆盖保存。请使用 ▼/▲ 键选择覆盖哪一“保存数据”。



此时可利用 ◀ 键确认“输出电压量程”，利用 ▶ 键确认“测试下限值”。

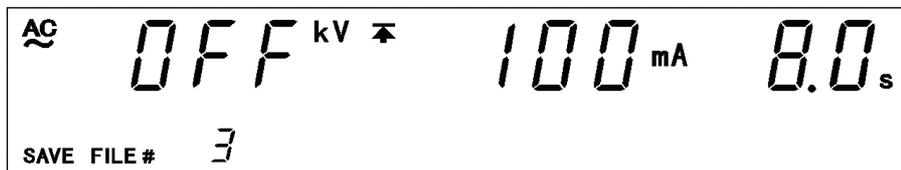


在本例情况下，按如下所述设定“文件号码 1”。

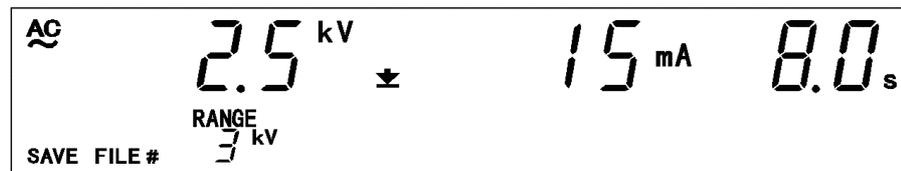
基准电压值：4.50 kV
测试上限值：40 mA
测试下限值：3 mA
测试时间：10.0 s
输出电压量程：5.0 kV

3. 利用 ▼/▲ 键选择“文件号码 3”。

在本例情况下，由于显示文件号码 1，因此按下 2 次 ▲ 键之后，会显示“文件号码 3”。



4. 利用 ◀ 键确认“基准电压值”与“输出电压量程”，利用 ▶ 键确认“测试上限值”与“测试下限值”。



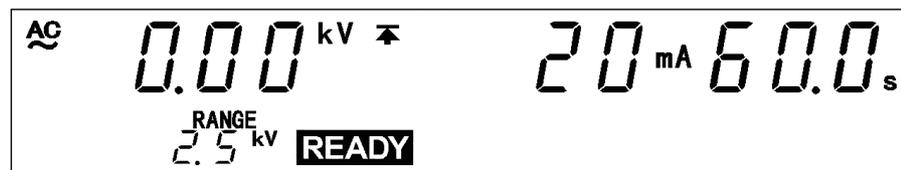
在本例情况下，按如下所述设定“文件号码 3”。

基准电压值：OFF
测试上限值：100 mA
测试下限值：15 mA
测试时间：8.0 s
输出电压量程：2.5 kV

5. 在按住 SHIFT 键的同时按下 ▶ 键，进行保存，并返回到“READY 状态”。

保存之后，将“READY 状态”下设定的值保存在“文件号码 3”中。

4. 中所示的“文件号码 3”将被删除，敬请注意。



如果不想保存，请在 4. 中按下 STOP 键。返回到“READY 状态”而不进行保存。

7.2 设定值的读取

下面说明“保存数据”的读取方法。耐压模式与绝缘电阻模式下可分别保存最多10种“保存数据”，这在想要立即变更测试条件时是非常便利的功能。

可读取以下设定值。

耐压模式	基准电压值、测试上限值、测试下限值、测试时间、输出电压量程
绝缘电阻模式	测试电压值、测试下限值、测试上限值、测试时间

7.2.1 读取方法

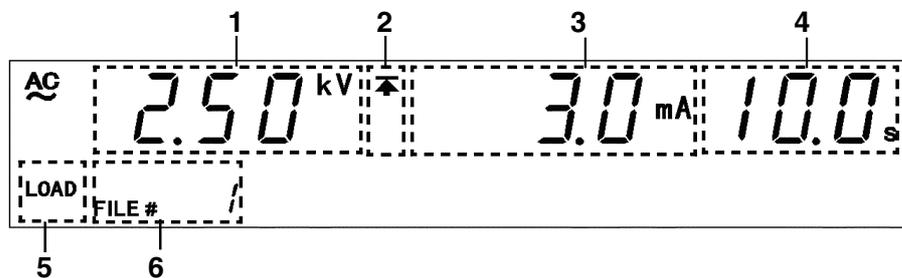
(1) 测试模式的选择

利用 **W** 或 **I** 键选择要读取测试条件的测试模式。

(2) 读取画面的显示

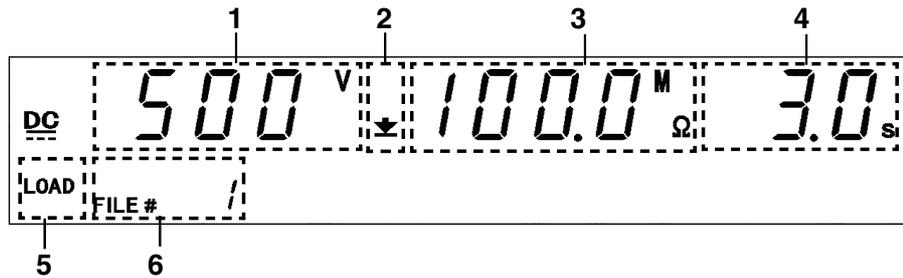
在“READY 状态”下按住 **SHIFT** 键的同时按下 **◀** 键，会显示“读取画面”。变为“读取画面”之后，显示对应于文件号码的“保存数据”，而不是在“READY 状态”下显示的设定值。最初显示的“保存数据”就是上次进入“读取画面”时的最终数据。

耐压模式时



1 基准电压值 输出电压量程	是“保存数据”的基准电压值与输出电压量程。利用 ◀ 键切换显示。为输出电压量程时，“RENGE”指示灯点亮。
2 上限值图标 下限值图标	显示值为上限值时，显示 ▲ ；为下限值时，显示 ▼ 。
3 测试上限值 测试下限值	是“保存数据”的测试上限值或测试下限值。利用 ▶ 键切换显示。
4 测试时间	是“保存数据”的测试时间。
5 LOAD	表示“读取画面”。
6 文件号码	显示“保存数据”的文件号码。

绝缘电阻模式时



1 测试电压值	是“保存数据”的测试电压值。
2 上限值图标 下限值图标	显示值为下限值时，显示 ；为上限值时，显示 。
3 测试上限值 测试下限值	是“保存数据”的测试上限值或测试下限值。利用 键切换显示。
4 测试时间	是“保存数据”的测试时间。
5 LOAD	表示“读取画面”。
6 文件号码	显示“保存数据”的文件号码。

注意

将输出电压量程从 2.5 kV 变更为 5.0 kV 时，输出的电压变为 2 倍。为了防止仪器损坏，变更量程之后，请务必利用电压调节旋钮重新调节输出电压。

(3) 选择要读取的文件

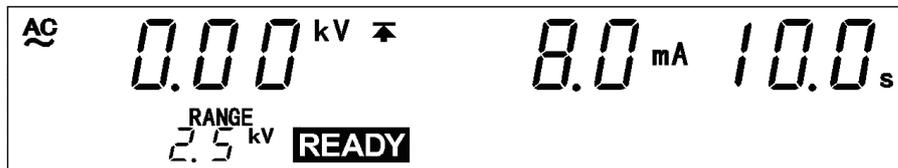
- 利用 / 键变更文件号码，确认要读取的“保存数据”。
- 在耐压模式的“读取画面”中，利用 键切换基准电压值与输出电压量程显示，利用 键切换测试上限值与测试下限值显示。

(4) 读取与取消

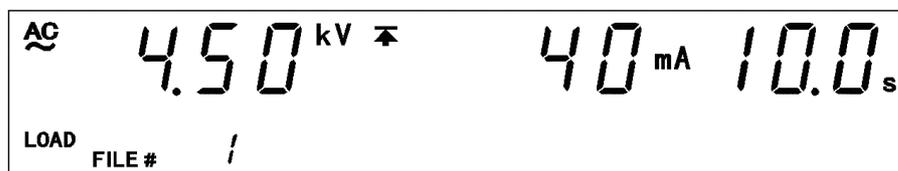
- 在显示要读取“保存数据”的状态下，在按住 **SHIFT** 键的同时按下 键，显示的“保存数据”则会被保存，然后进入“READY 状态”。
- 如果返回“READY 状态”时不想读取“保存数据”，请按下 **STOP** 键。

7.2.2 读取举例

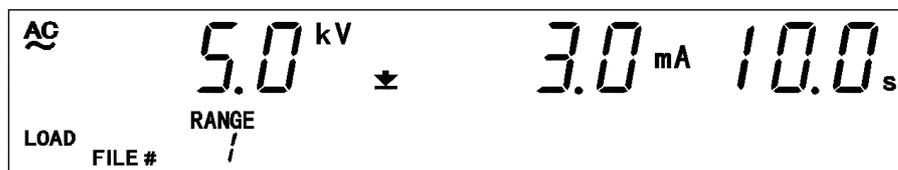
下面说明在耐压模式下读取“文件号码 3”的举例。3159 处于耐压模式的“READY 状态”。



1. 在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **◀** 键，会显示“读取画面”。变为“读取画面”之后，显示“保存数据”，而不是在“READY 状态”下显示的值。最初显示的“保存数据”就是上次进入“读取画面”时的最终数据。在本例情况下，显示“文件号码 1”。



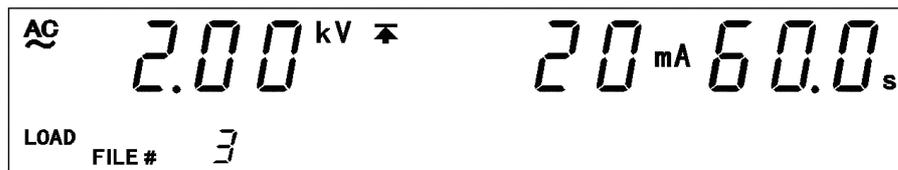
此时，可使用 **▶** 键确认设定下限值。



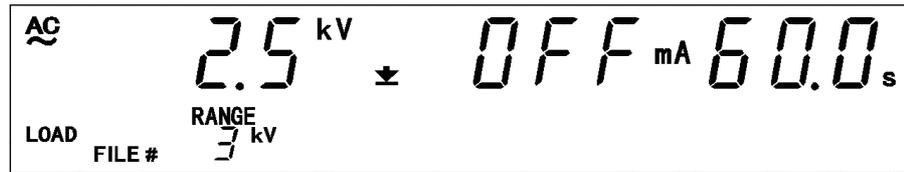
可以看出，“文件号码 1”中包括下述内容。

基准电压值：4.5 kV
测试上限值：40 mA
测试下限值：3 mA
测试时间：10.0 s
输出电压量程：5.0 kV

2. 利用 **▼/▲** 键选择“文件号码 3”。在本例情况下，由于显示“文件号码 1”，因此按下 2 次 **▲** 键之后，会显示“文件号码 3。”



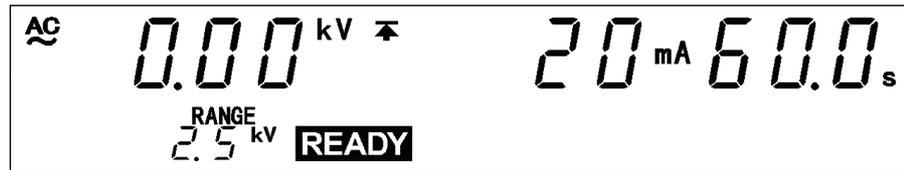
3. 利用 ◀ 键确认 “基准电压值” 与 “输出电压量程”，利用 ▶ 键确认 “测试上限值” 与 “测试下限值”。



可以看出，“文件号码 3” 中包括下述内容。

基准电压值: 2.00 kV
 测试上限值: 20 mA
 测试下限值: OFF
 测试时间: 60.0 s
 输出电压量程: 2.5 kV

4. 在按住 **SHIFT** 键的同时按下 ◀ 键，进行读取，并返回到 “READY 状态”。
- 如果不想读取，请按下 **STOP** 键。返回到 “READY 状态” 而不进行读取。

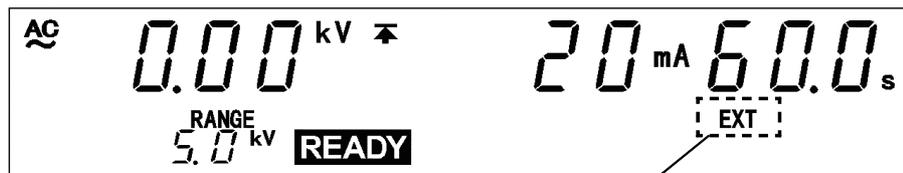


外部接口

第 8 章

8.1 外部 I/O

- 利用背面上的外部 I/O 端子控制 3159 的状态（“TEST 状态”等）、判定（“FAIL”等）信号的输出、START 信号以及 STOP 信号等控制信号。另外，也备有旨在确保安全的连锁端子。
- 所有信号线内部均用光电耦合方式进行绝缘。另外，由于通过外部 I/O 端子输出与内部电源绝缘的电源 15 V（0.1 A），因此，可用作外部电源。电源容量不足时，请另外准备外部电源。



外部 I/O 的 $\overline{\text{EXT-E}}$ 为 LO 时，或开关控制器有效时，“EXT”指示灯点亮。

注记

START 键有优先顺序，使用优先级高的 **START** 键时，优先级在此以下的 **START** 键则变为无效状态，敬请注意。（外部 I/O 的 $\overline{\text{EXT-E}}$ 为 LO 时（EXT 指示灯点亮时），本仪器的 **START** 键无效。另外，使用开关控制器并且 **OPERATE** 开关为 ON 时，外部 I/O 的 **START** 信号则变为无效。）

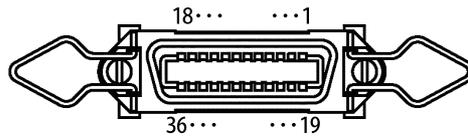
优先顺序：开关控制器 > 外部 I/O > 主机前面板

8.1.1 信号线说明

请使用以下外部 I/O 连接器或同等产品。

- (1) 3159 侧使用连接器
XM8F-3622-12 (OMRON Corporation)
- (2) 适合连接器
57-30360 (DDK Ltd.)
57E-30360 (DDK Ltd.)
57FE-30360 (DDK Ltd.)

(3) 外部 I/O 针配置图



针编号	I/O	信号线名称	针编号	I/O	信号线名称
1	OUT	$\overline{\text{READY}}$	19	OUT	NC
2	OUT	$\overline{\text{L-FAIL}}$	20	OUT	NC
3	OUT	$\overline{\text{U-FAIL}}$	21	OUT	NC
4	OUT	$\overline{\text{PASS}}$	22	OUT	NC
5	OUT	$\overline{\text{TEST}}$	23	OUT	NC
6	OUT	$\overline{\text{H.V.ON}}$	24	OUT	NC
7	IN	$\overline{\text{EXT-E}}$	25	OUT	NC
8	IN	$\overline{\text{START}}$	26	OUT	NC
9	IN	$\overline{\text{STOP}}$	27	OUT	NC
10	IN	$\overline{\text{INT.LOCK}}$	28	OUT	NC
11	OUT	$\overline{\text{W-MODE}}$	29	OUT	NC
12	OUT	$\overline{\text{I-MODE}}$	30	OUT	NC
13	OUT	$\overline{\text{W_FAIL}}$	31	OUT	NC
14	OUT	$\overline{\text{I-FAIL}}$	32	OUT	NC
15	IN	ISO.COM	33	OUT	ISO.DCV
16	IN	ISO.COM	34	OUT	ISO.DCV
17	IN	ISO.COM	35	OUT	ISO.DCV
18	IN	ISO.COM	36	OUT	ISO.DCV

(4) 信号线的功能

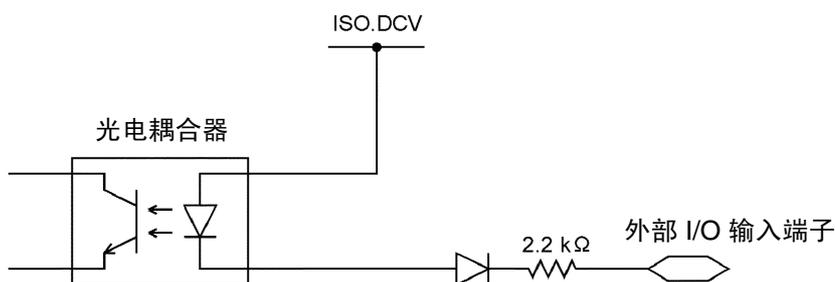
信号线名称	I/O	功能
READY	OUT	处于“READY 状态”时为 LO。
$\overline{\text{L-FAIL}}$	OUT	LOWER（下限值）变为“FAIL 状态”时为 LO。
$\overline{\text{U-FAIL}}$	OUT	UPPER（上限值）变为“FAIL 状态”时为 LO。
$\overline{\text{PASS}}$	OUT	处于“PASS 状态”时为 LO。
$\overline{\text{TEST}}$	OUT	处于“TEST 状态”时为 LO。
H.V.ON	OUT	OUT 输出端子上产生电压时为 LO。
$\overline{\text{EXT-E}}$	IN	如果将该信号设为 LO，外部 I/O 信号的输入信号则变为有效状态。 但 INT.LOCK 与 STOP 保持有效，与该信号无关。如果在测试期间切换该信号，则视为强制结束处理。
$\overline{\text{START}}$	IN	如果设为 LO，则可获得与按下本仪器 START 键相同的功能。
$\overline{\text{STOP}}$	IN	如果设为 LO，则可获得与按下本仪器 STOP 键相同的功能。 该信号保持有效，与 $\overline{\text{EXT-E}}$ 的状态无关。
$\overline{\text{INT.LOCK}}$	IN	是连锁功能端子。 该信号保持有效，与 $\overline{\text{EXT-E}}$ 的状态无关。如果将该端子连接到 ISO.COM 上，则解除连锁，本仪器恢复正常操作。如果未连接，则所有的键均变为无效状态。需要将连锁功能设为有效时，将选项功能的“连锁功能”设为“1：设定”。 请用于利用区域传感器等的触电防止装置等。（请参照“8.1.4 连锁功能”）
$\overline{\text{W-MODE}}$	OUT	显示耐压测试画面亦或进行耐压测试时为 LO。
$\overline{\text{I-MODE}}$	OUT	显示绝缘电阻测试画面亦或进行绝缘电阻测试时为 LO。
$\overline{\text{W_FAIL}}$	OUT	在耐压测试中进入“FAIL 状态”时为 LO。
$\overline{\text{I-FAIL}}$	OUT	在绝缘电阻测试中进入“FAIL 状态”时为 LO。
ISO.COM	IN	是输入外部设备 GND 的端子。 与本仪器的内部电源绝缘。请用于需要在本仪器与外部设备之间进行绝缘时。
ISO.DCV	OUT	输出与内部电源绝缘的电源 15V（0.1A）。

8.1.2 输入信号连接举例

可利用外部 I/O 输入信号，从外部对本仪器进行 START 与 STOP 信号操作。请根据外部 I/O 规格准备连接器。需要将外部 I/O 信号的功能设为有效时，有将 7 号针 EXT-E 信号设为 Lo 的必要。请连接到与本仪器内部电源绝缘的 GND 信号 ISO.COM（15 ~ 18 号针）上。

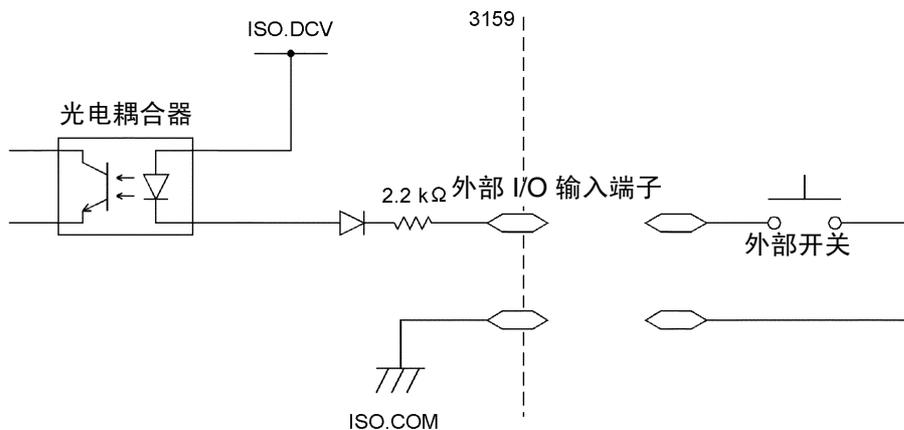
外部 I/O 输入信号规格

输入信号	低电平有效输入（利用光电耦合方式进行绝缘）	
最大施加电压	DC30 V	
HIGH 电平电压	DC15V 以上或开路	
LOW 电平电压	DC5 V 以下（-6 mA typ.）	
信号名称	EXT-E	: 外部 I/O 有效
	START	: 测试开始
	STOP	: 测试停止
	INT.LOCK	: 连锁



(1) 利用外部开关进行控制的举例

使用继电器或开关控制 START 与 STOP 信号时，请按图所示进行连接。

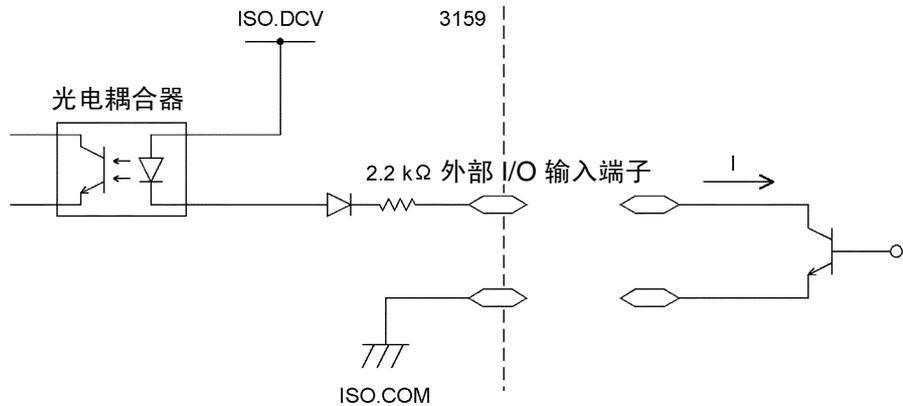


注记

连接输入信号时，请采取附加继电器与开关防震电路设计，以免产生误动作。

(2) 利用晶体管进行控制的举例

利用晶体管或 FET 进行控制时，请按图所示进行连接。请将各信号电流设计为可降低 6 mA。

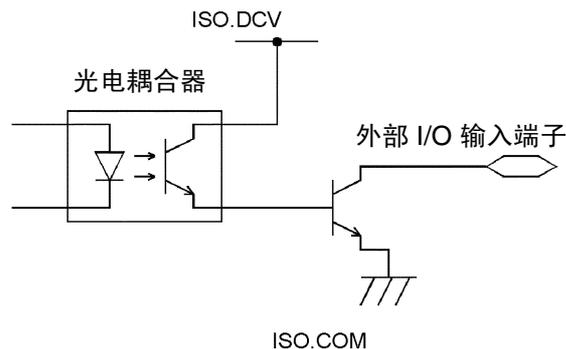


8.1.3 输出信号连接举例

可利用外部 I/O 端子输出本仪器的状态。请根据外部 I/O 规格准备连接器。“8.1.5 外部 I/O 的时序图”中包括输出举例。请参考。

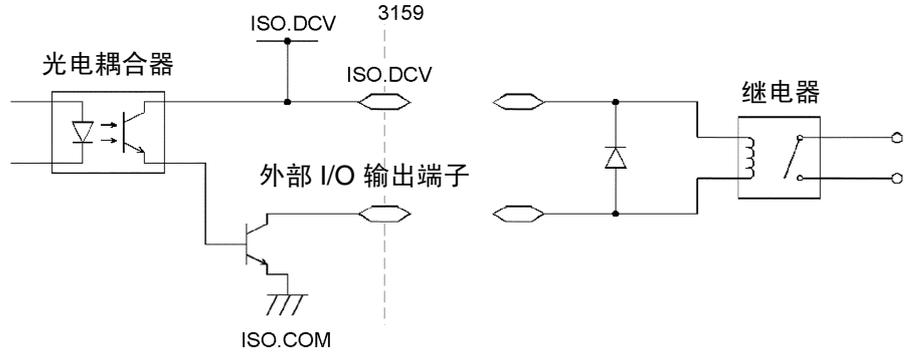
外部 I/O 输出信号规格

输出信号	开路集电极输出
最大负载电压	DC30 V
最大输出电流	DC100 mA/1 信号
输出饱和电压	DC1.5 V 以下
信号名称	READY : 处于 READY 状态时 U-FAIL : 处于 UPPER FAIL 状态时 L-FAIL : 处于 LOWER FAIL 状态时 PASS : 为 PASS 判定时 TEST : 正在测试 H.V.ON : 正在产生输出电压 W-MODE : 显示耐压测试画面时 I-MODE : 显示绝缘电阻测试画面时 W-FAIL : 耐压测试 FAIL 时 I-FAIL : 绝缘电阻测试 FAIL 时



(1) 控制继电器举例

需要控制继电器并与外部设备连锁时，按如下所述进行连接。此时，如果使用与本仪器绝缘的电源 ISO.DCV（33 ~ 36 号针、DC15 V 0.1 A），则非常便利。

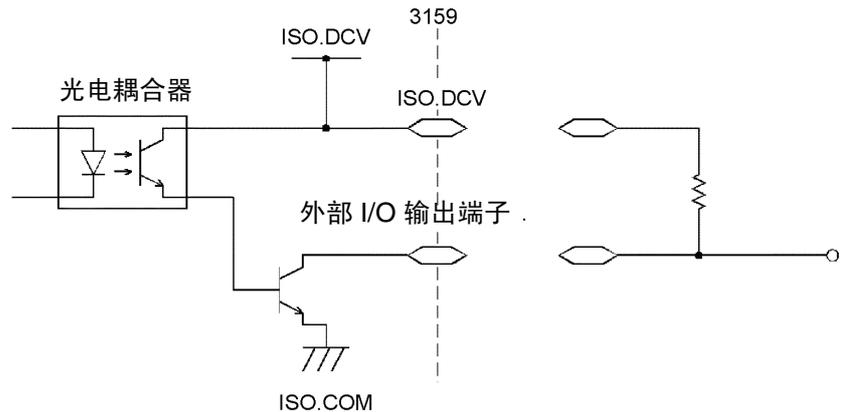


注记

- 单个信号的吸入电流为 100 mA。
- 连接继电器等感应负载时，请在线圈上并联二极管。

(2) 信号电平获取举例

需要获得信号电平时，按下图所示进行连接。请注意输出电流。



注记

- 由于电源接通时的输出信号可能会不稳定，因此请注意与外部 I/O 连接的设备动作。

8.1.4 连锁功能

连锁功能是与外部装置等进行连锁并切断 3159 输出的功能。如果该功能起动，3159 的输出则被切断，所有的按键操作均变为无效状态（也不能进行 RS-232C 通讯）。

(1) 连锁功能的设定方法

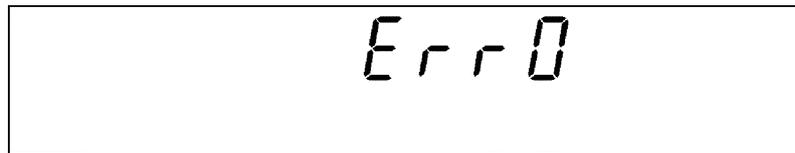
1. 将外部 I/O 端子的 10 号针 INT.LOCK 连接到 ISO.COM（15 ~ 18 号针）上，设为 LO。
2. 将选项功能的“连锁”选为“1：设定”。

注记

- INT.LOCK 端子始终保持有效，与 EXT-E 端子的状态无关。
- 将选项功能的“连锁”选为“0：不设定”时，连锁功能无效。不论 INT.LOCK 端子的状态如何，均不施加连锁。（出厂设定为“0：不设定”。）使用连锁功能时，请务必选择“1：设定”。
- INT.LOCK 端子未处于 LO 状态时，不能将选项功能的“连锁”设为“1：设定”。

(2) 连锁功能的使用方法

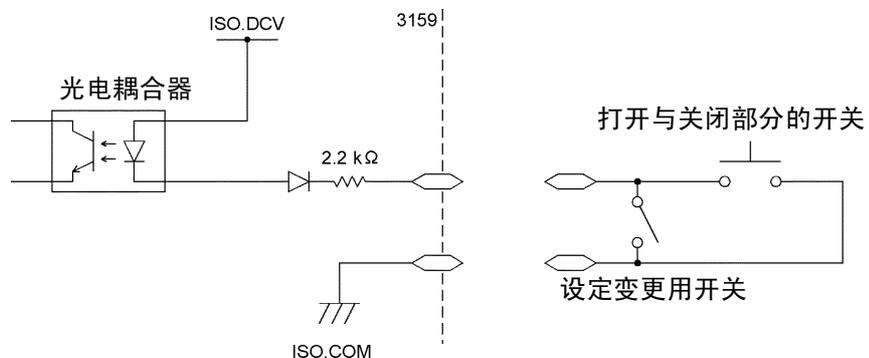
将 INT.LOCK 端子设为开路时，连锁功能起动。此时的显示如下所示。需要解除时，请将 INT.LOCK 端子连接到 ISO.COM 上，并设为 LO。解除连锁之后，进入“READY 状态”。



(3) 连锁连接举例

考虑到作业人员的安全，输出高压期间，将本仪器放入箱中，以免接触被测设备。在箱盖的打开与关闭部分装有开关，并与连锁功能联动。

进行连接时，如果打开箱盖，则施加连锁；关闭箱盖时，则解除连锁，进入可测试状态。连锁期间，所有的按键操作均变为无效状态。因此，一旦装入箱中就不能变更设定。此时，请按下图所示，在打开与关闭部分的开关上并联设定变更用开关。



8.1.5 外部 I/O 时序图

(1) 测试开始时的时序图

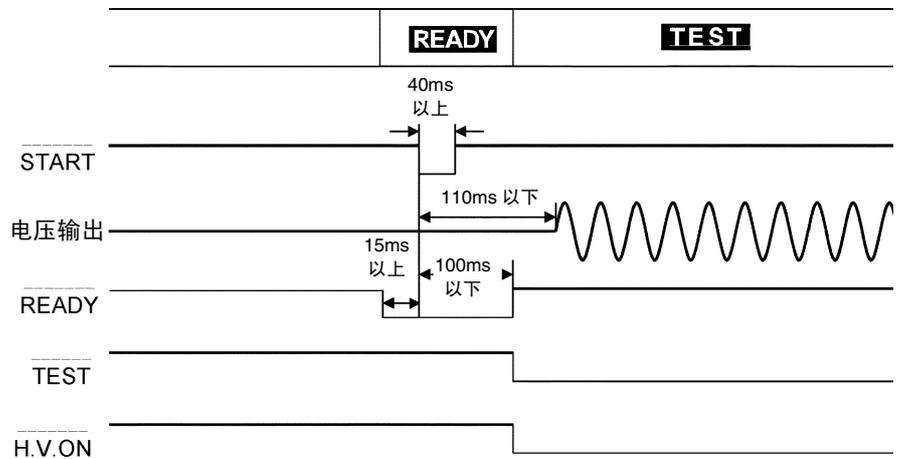
READY 信号为 LO 时，如果将 START 信号设为 LO，则开始测试。

开始测试时， $\overline{\text{READY}}$ 信号为 HI， $\overline{\text{TEST}}$ 信号为 LO。

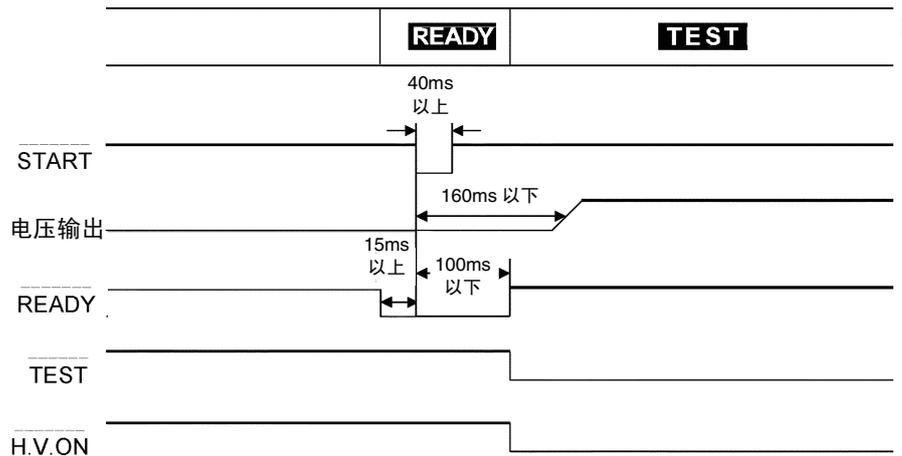
在电压输出的同时 H.V.ON 信号变为 LO。 $\overline{\text{TEST}}$ 信号与荧光显示管的 **TEST** 显示按相同的时序变化。

在耐压模式下设定电压比较功能（基准电压值）时，**TEST** 指示灯也进行闪烁， $\overline{\text{TEST}}$ 信号变为 LO。

耐压模式时



绝缘电阻模式时



(2) 测试判定时的时序图

图中所示为结束测试，进入“PASS 状态”时的时序图。进入“PASS 状态”时， $\overline{\text{TEST}}$ 信号变为 HI。

由于 H.V.ON 信号与 DANGER 指示灯同步，在输出端子之间的电压变为零之前，（耐压测试时为 0.03 kV 以下，绝缘电阻测试时为 50 V 以下）保持 LO 状态。如果电压为零，则变为 HI 状态。 $\overline{\text{PASS}}$ 信号与荧光显示管的 $\overline{\text{PASS}}$ 显示按相同的时序变化。设定 PASS 保持功能时，在解除保持之前， $\overline{\text{PASS}}$ 信号保持 LO 电平。

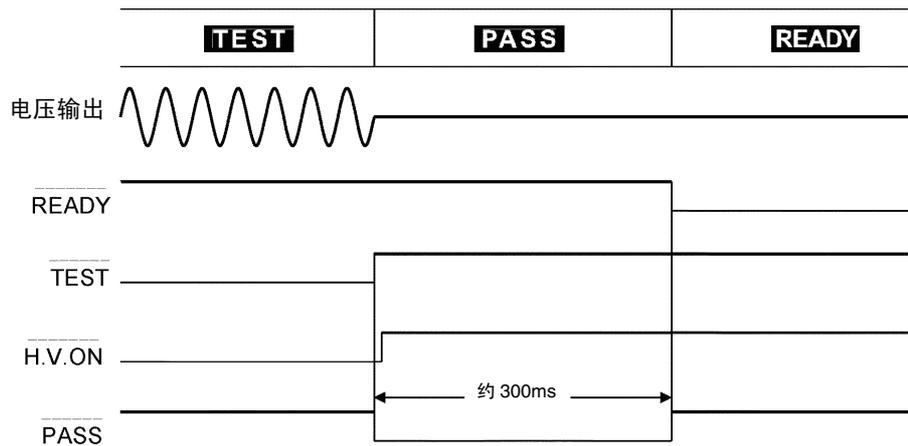
解除保持或自动返回到“READY 状态”时， $\overline{\text{PASS}}$ 信号变为 HI 电平， $\overline{\text{READY}}$ 信号变为 LO 电平。

在“FAIL 状态”下也是如此，UPPER FAIL 时的 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 LOWER FAIL 时的 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号均变为 LO 电平。与此同时，耐压测试为 FAIL 时的 $\overline{\text{W-FAIL}}$ 信号以及绝缘电阻测试为 FAIL 时的 $\overline{\text{I-FAIL}}$ 信号均变为 LO 电平。使用耐压模式的电压比较功能输出电压未达到基准电压值时显示的 UPPER-LOWER FAIL 与 $\overline{\text{U-FAIL}}$ 信号以及 $\overline{\text{L-FAIL}}$ 信号同时变为 LO。

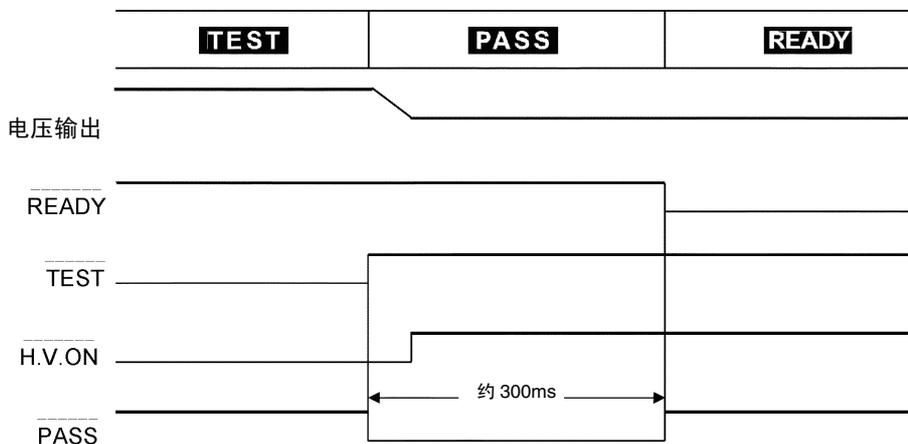
设定 FAIL 保持功能时，在解除保持之前，信号保持 LO 电平。

解除保持或自动返回到“READY 状态”时，信号变为 HI 电平， $\overline{\text{READY}}$ 信号变为 LO 电平。

耐压模式时



绝缘电阻模式时

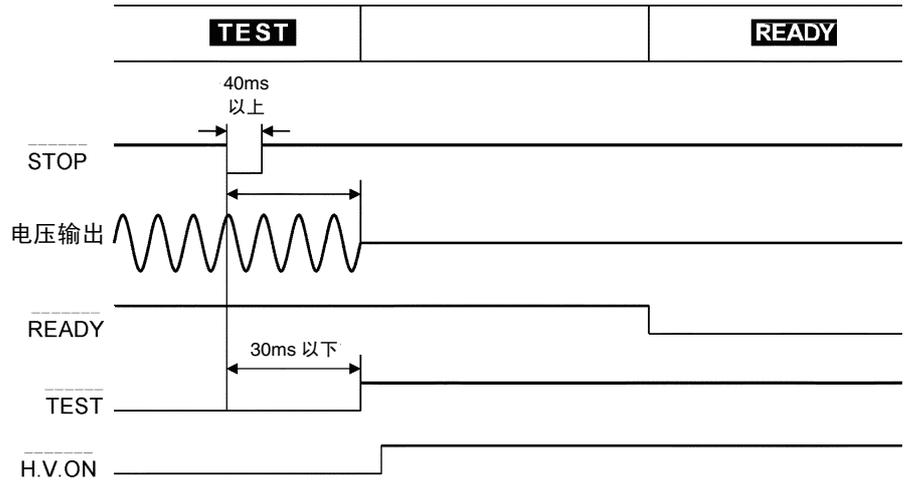


(3) 强制结束时的时序图

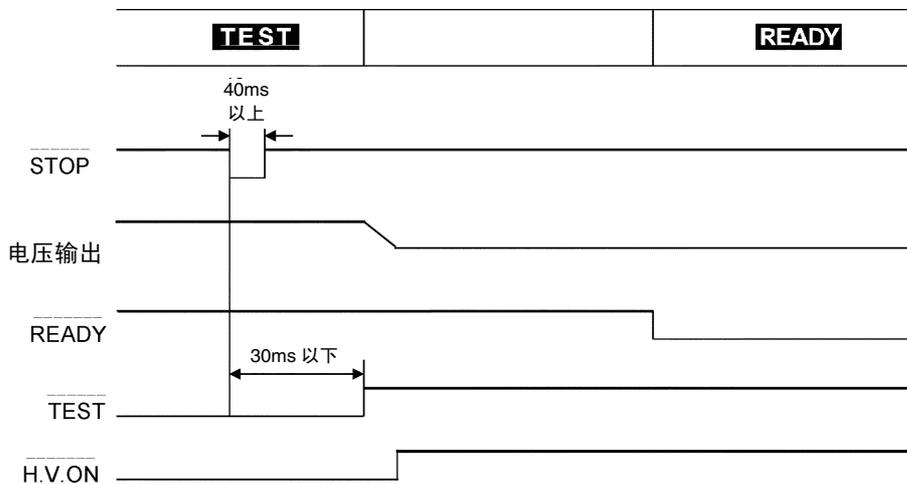
按下 **STOP** 键强制结束测试时，由于不进行测试判定，因此不进入“PASS 状态”以及“FAIL 状态”。此时，判定输出信号均变为 HI 电平。

在利用保持功能保持该状态时，HI 电平也会一直持续到解除保持为止。在保存 / 读取测试设定状态与设定值以及设定选项功能的情况下，没有状态显示 (READY/TEST/FAIL/PASS) 时，判定输出均变为 HI 电平。

耐压模式时



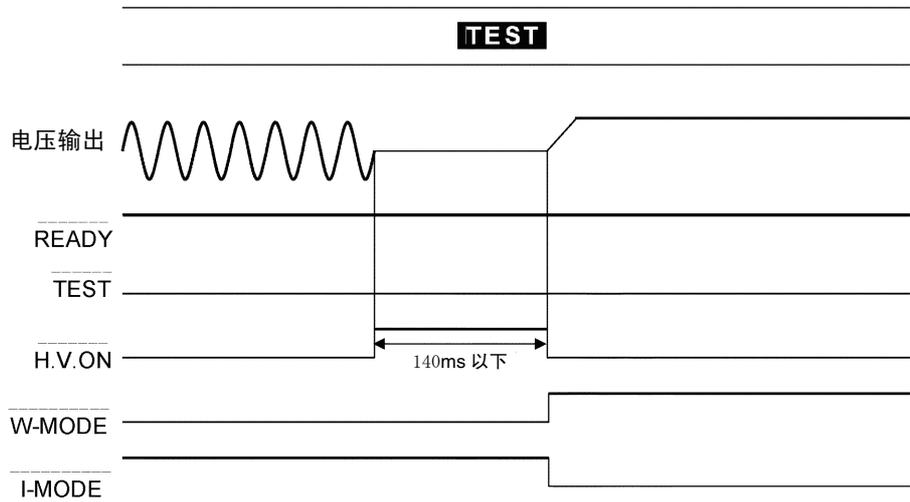
绝缘电阻模式时



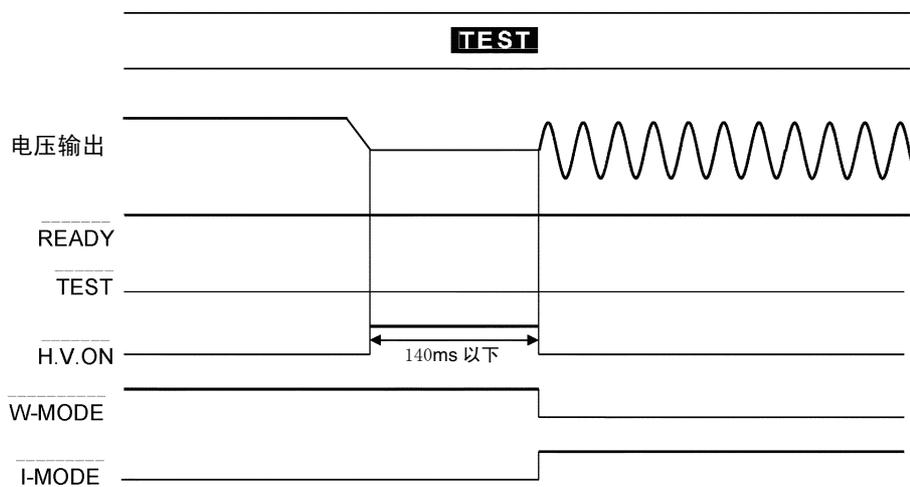
(4) 自动测试模式切换时的时序图

下图所示为连续执行耐压模式与绝缘电阻模式的自动测试模式切换时的时序图。在输出电压充分下降之后进行测试切换。 $\overline{\text{TEST}}$ 信号保持 LO 电平，直至一系列测试结束。

耐压 → 绝缘电阻模式时



绝缘电阻 → 耐压模式时



8.2 状态输出



请勿在状态输出用继电器端子上连接需要 **0.5 A** 以上电流的仪器。否则可能会导致仪器损坏。

(1) 继电器端子规格

最大输入电压	AC250 V, DC30 V
最大接点电流	0.5 A
符合额定值的电线	单线: ϕ 1.2 mm (AWG16) 绞线: 1.25 mm ² (AWG16), 净线直径大于 ϕ 0.18
可使用电线	单线: ϕ 0.4 ~ ϕ 1.2 mm (AWG26 ~ 16) 绞线: 0.3 ~ 1.25 mm ² (AWG22 ~ 16), 净线直径大于 ϕ 0.18 mm
标准裸线长度	11 mm

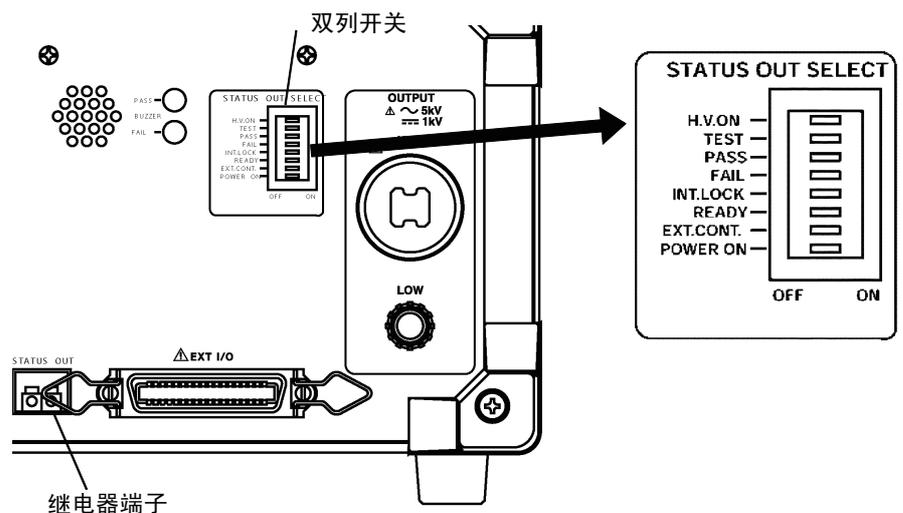
(2) 输出条件的设定

1. 确认电源处于 OFF 状态。

2. 确认模拟电压计为 0 kV。

3. 任意设定状态输出设定用双列开关。

只要有 1 个将状态输出设定用双列开关设为 ON 的条件成立, 状态输出用端子的继电器接点就会变为 ON。



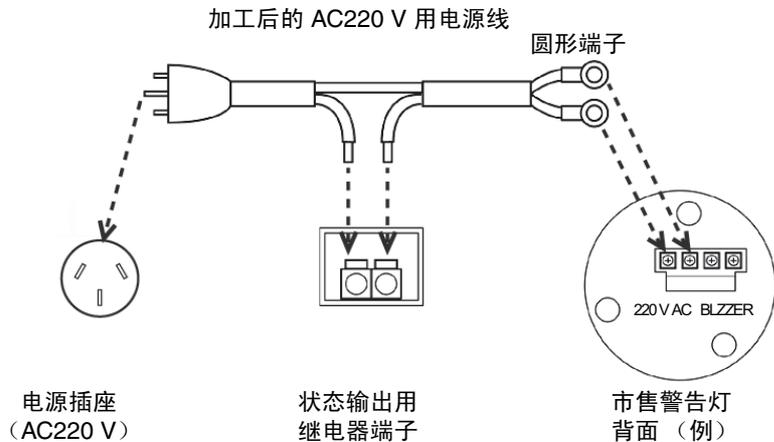
(3) 可利用状态输出设定用双列开关设定的输出条件

H.V.ON	产生输出电压时。与 DANGER 指示灯连锁。
TEST	测试期间。 TEST 指示灯点亮或闪烁时。
PASS	PASS 状态。 PASS 指示灯点亮时。
FAIL	FAIL 状态。 FAIL 指示灯点亮时。
INT.LOCK	连锁状态。
READY	READY 状态。 READY 指示灯点亮时。
EXT.CONT.	从外部进行控制时。通过外部 I/O、开关控制器或 RS-232C 进行控制时。（显示画面“EXT”点亮时）
POWER-ON	电源接通时。

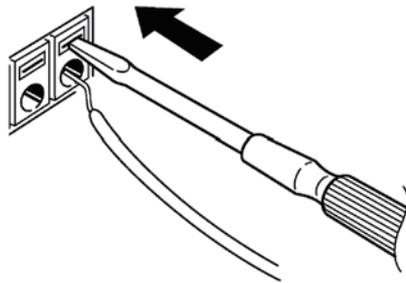
(4) 连接方法（要让市售警告灯旋转时）

* 市售警告灯得满足继电器端子规格

1. 确认电源处于 OFF 状态。
2. 确认模拟电压计为 0 kV。
3. 准备 AC220 V 用电源线，按图所示切开插座部分，将电源线加工为圆形端子。由于不使用接地线，因此为电源线时，请在接地线上缠绕绝缘胶带等。另外，从电源线中间取出 1 根线将其切断。切断之后，剥开电源线的外皮，露出芯线。



4. 将圆形端子连接在市售警告灯 220 VAC 端子上。



5. 将芯线连接到 3159 后面板的状态输出用继电器端子上。

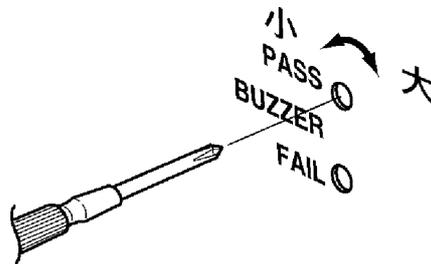
- (1) 用一字螺丝刀按压端子板上的按钮。
- (2) 在按下按钮的状态下，插入导线。
- (3) 螺丝刀松开按钮，导线即被固定。

6. 将加工好的电源线插头连接到电源插座上。为 AC220 V 以外的插座时不能使用。

8.3 蜂鸣器的调节

进行 PASS 判定时或 FAIL 判定时，以及因按键误操作等而发生错误时，蜂鸣器鸣响。可利用后面板的蜂鸣器音量调节旋钮分别对 PASS 判定时与 FAIL 判定时的 2 种音量进行调节。

1. 利用模拟电压计与 DANGER 指示灯确认没有输出电压。
2. 利用 No.0 十字螺丝刀或 3mm 一字螺丝刀调节音量调节旋钮。右转增大音量，左转减小音量。
向左转到底之后，变为 OFF 状态。



注记

- 请勿用过大的力转动音量调节旋钮，否则可能会导致其损坏，敬请注意。
- 因按键误操作而发生错误时的蜂鸣音也就是 FAIL 判定时的蜂鸣音量。

PC 接口

第 9 章

9.1 规格

3159 的 RS-232C 设定如下所示。3159 的设定是固定的，不能变更。请核对计算机侧的设定。

(1) RS-232C 的设定

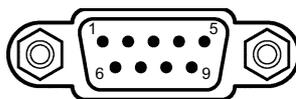
传输方式	异步方式，全双工
传输速度	9600bps
数据长度	8 bit
奇偶性	无
停止位	1 bit
同步更换	X 流程和硬件流程均无
定界符	接收时：CR，CR+LF 发送时：CR+LF

※虽然没有硬件流程，但 3159 内部已连接 RTS 与 CTS。

(2) 电气特性

输入电压电平	+5 V~+15 V : ON, -15 V~-5 V : OFF
输出电压电平 (负载电阻 3 k Ω ~ 7 k Ω)	+5 V~+9 V : ON, -9 V~-5 V : OFF

(3) 接口连接器的针配置 (D-sub 9 针公头)



RS-232C

(4) 连接器针配置图

3159 的 RS-232C 连接器的信号线如下所示。不使用其他针。

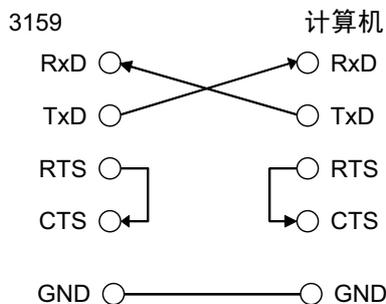
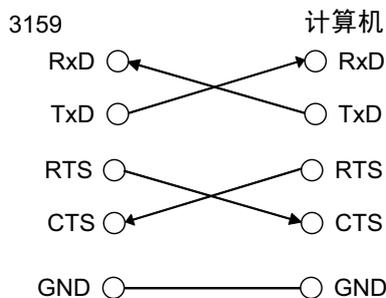
针编号	信号	IN/OUT	内容
2	RxD	IN	接收数据
3	TxD	OUT	发送数据
5	GND	GND	信号用接地

9.2 连接方法

(1) 电缆连接

用交叉线连接计算机。由于 3159 不使用硬件流程控制信号（RTS，CTS），因此不能使用硬件流程。

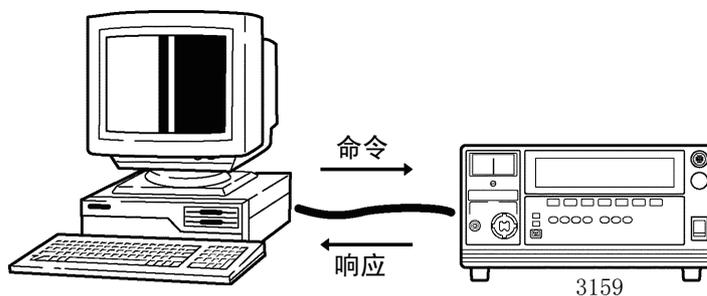
3159 内部已连接 RTS 与 CTS。



电缆主机侧连接器（3159 主机侧）：D-Sub 9 针 母头
接线：交叉接线

(2) 与计算机的连接

1. 使用交叉线连接 3159 与计算机。
2. 进行计算机侧 RS-232C 的设定。
有关设定方法，请参照各软件使用说明书。



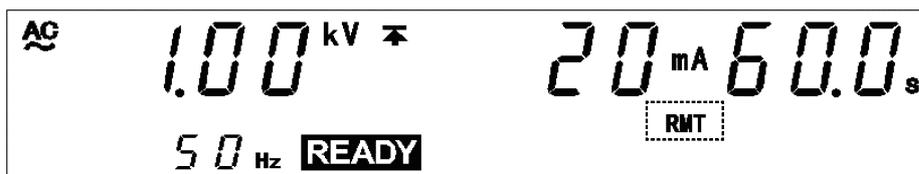
注意

- 请将本仪器与计算机的地线连接设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与计算机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与计算机的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。

9.3 通讯方法

从计算机发送命令。命令格式在后面说明。
3159 接收到命令后，执行相应的处理。
3159 完成命令处理后，必须向计算机发送响应信号。
确认响应信息后，发送下述命令。

接口通信期间，画面中的 RMT 点亮。



注记

- 发送 1 个命令后，肯定会返回响应信息。发送命令后，计算机侧接收到 3159 的响应信息，然后请发送下一个命令。如果持续发送多个命令，3159 则不执行命令，或发生命令错误。
- 在本仪器中，需要在共通命令以外的命令开头加上 ":"。

命令格式

(1) 命令的构成

3159 的命令结构如下所示。

命令 + **参数** + **定界符**

命令与参数之间用 " " (1 字符空格) 进行分隔。

没有参数时，请在命令后发送定界符。

命令不分大写和小写字符。

请务必在命令与参数之间进行 1 字符空格的分隔。

① 有参数时

":CONF:WITH:CUPP 5.0" (+ 定界符)

命令 **":CONF:WITH:CUPP"5.0"** 之后放入用于分隔的 " "(空格)，然后是参数 **"5.0"**。参数之后带有定界符，形成命令。

② 没有参数时

":STOP" (+ 定界符)

命令 **":STOP"** 之后带有定界符，形成命令。

命令 **":STOP"** 之后带有定界符，形成命令。

注记

定界符是指命令或数据的分隔符。3159 通过接收定界符开始命令分析。

(2) 响应格式

向 3159 发送命令后，3159 进行命令处理，结束后必须返回响应信息。响应格式如下所示。

① 没有来自本仪器的信息时

"OK" (+ 定界符)

② 有来自本仪器的信息时 (测量值等)

针对命令的响应字符串 (+ 定界符)

③ 命令有错误时

"CMD ERR" (+ 定界符): 命令错误

"EXEC ERR" (+ 定界符): 执行错误

④ 通讯有错误时

"TIME OUT ERR" (+ 定界符): 超时错误 (约 10 秒钟内未发送定界符时) **"SIO ERR"**: 串行通讯错误

参数

3159 的参数 (数据) 使用十进制数据。数值数据的格式包括 NR1 与 NR2。分别包括带符号数值与无符号数值。无符号数值作为正数值处理。另外, 数值精度超出 3159 的处理范围时, 四舍五入。

NR1...整数数据

+12,-23,34

NR2...小数数据

+1.23,-23.45,3.456

3159 指定了各命令的格式。

详情请参照 “9.5 发送与响应格式”。

定界符

根据发送的方向, 定界符如下所示。

从计算机到 3159: CR 或 CR+LF

从 3159 到计算机: CR+LF

9.4 命令参考

命令参考

语法	记述命令的语法。
响应	说明接收数据。
<data>	进行参数数据说明。
功能	说明命令的操作内容。
例	命令的执行例子。
	(发送) 表示来自计算机的命令。
	(接收) 表示来自本仪器的响应。
错误	记述命令执行时发生的错误。

9.4.1 共通命令

*IDN?

仪器制造商名、型号、软件版本的查询

语法	*IDN?
响应	<data>
<data>	制造商名、型号、序号（由于不使用，因此为0）、软件版本
功能	进行仪器制造商名、型号、软件版本的查询。
例	仪器制造商名、型号和软件版本的查询
	(发送) *IDN?
	(接收) HIOKI,3159,0,V01.00

***RST**

仪器的初始化

语法	*RST
响应	OK 初始化完成
功能	<p>功能对 3159 的设定进行初始化。</p> <p>耐压测试模式（初始设定）</p> <p>基准电压的 ON/OFF 设定：OFF</p> <p>测试下限的 ON/OFF 设定：OFF</p> <p>测试时间的 ON/OFF 设定：ON</p> <p>基准电压值的设定：0.00 kV</p> <p>测试上限值的设定：0.2 mA</p> <p>测试下限值的设定：0.1 mA</p> <p>测试时间的设定：0.5 s</p> <p>输出电压量程的设定：2.5 kV 量程</p> <p>绝缘电阻测试模式（初始设定）</p> <p>测试上限的 ON/OFF 设定：OFF</p> <p>测试时间的 ON/OFF 设定：ON</p> <p>测试电压的设定：500V</p> <p>测试上限值的设定：2000M Ω</p> <p>测试下限值的设定：1000M Ω</p> <p>测试时间的设定：0.5 s</p> <p>选项功能（初始设定）</p> <p>0.1.0.0 0.0.0.0 0.0.0</p> <p>（仅 FAIL 保持为 ON）</p>
例	执行初始化
	（发送） *RST 执行初始化
	（接收） OK 初始化完成

9.4.2 固有命令

:WITH:VREF

耐压测试电压比较器的 ON/OFF 设定

语法	:WITH:VREF <data>
<data>	ON/OFF
响应	OK 电压比较器 ON/OFF 设定完成
功能	为 READY 状态时, 进行耐压测试电压比较器的 ON/OFF 设定。
例	将耐压测试的电压比较器设为 ON
(发送)	:WITH:VREF ON 将电压比较器设为 ON
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

:WITH:VREF?

耐压测试电压比较器的 ON/OFF 查询

语法	:WITH:VREF?
响应	<data>
<data>	ON/OFF
功能	进行耐压测试电压比较器的 ON/OFF 查询。
例	耐压测试电压比较器的 ON/OFF 查询
(发送)	:WITH:VREF? 电压比较器的 ON/OFF 查询
(接收)	ON 电压比较器的设定为 ON

:WITH:CLOW耐压测试的测试下限的 **ON/OFF** 设定

语法	:WITH:CLOW <data>
<data>	ON/OFF
响应	OK 耐压测试下限的 ON/OFF 设定完成
功能	为 READY 状态时，进行耐压测试的测试下限的 ON/OFF 设定。
例	将耐压测试的测试下限设为 ON
(发送)	:WITH:CLOW ON 将耐压测试下限设为 ON
(接收)	OK 设定完成
错误	在 READY 状态以及测试设定状态以外的状态下，会发生执行错误。 测试下限值 \geq 测试上限值时，如果将测试下限设为 ON，则会发生执行错误。

:WITH:CLOW?耐压测试的测试下限 **ON/OFF** 查询

语法	:WITH:CLOW?
响应	<data>
<data>	ON/OFF
功能	进行耐压测试的测试下限的 ON/OFF 查询。
例	耐压测试的测试下限 ON/OFF 查询
(发送)	:WITH:CLOW? 耐压测试下限的 ON/OFF 查询
(接收)	OFF 测试下限的设定为 OFF

:WITH:TIM

耐压测试的测试时间的 ON/OFF 设定

语法	:WITH:TIM <data>
<data>	ON/OFF
响应	OK 耐压测试时间的 ON/OFF 设定完成
功能	为 READY 状态时，进行耐压测试的测试时间的 ON/OFF 设定。
例	将耐压测试的测试时间设为 ON
(发送)	:WITH:TIM ON
	将耐压测试时间设为 ON
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下，会发生执行错误。

:WITH:TIM?

耐压测试的测试时间的 ON/OFF 查询

语法	:WITH:TIM?
响应	<data>
<data>	ON/OFF
功能	进行耐压测试的测试时间的 ON/OFF 查询。
例	耐压测试的测试时间的 ON/OFF 查询
(发送)	:WITH:TIM?
	耐压测试时间的 ON/OFF 查询
(接收)	ON 测试时间的设定为 ON

:INS:RUPP绝缘电阻测试的测试上限的 **ON/OFF** 设定

语法	:INS:RUPP <data>
<data>	ON/OFF
响应	OK 绝缘电阻测试上限的 ON/OFF 设定完成
功能	为 READY 状态时，进行绝缘电阻测试的测试上限的 ON/OFF 设定。
例	将绝缘电阻测试的测试上限设为 ON
(发送)	:INS:RUPP ON 将绝缘电阻测试上限设为 ON
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下，会发生执行错误。 测试下限值 > 测试上限值时，如果将测试上限设为 ON，则会发生执行错误。

:INS:RUPP?绝缘电阻测试的测试上限的 **ON/OFF** 查询

语法	:INS:RUPP?
响应	<data>
<data>	ON/OFF
功能	进行绝缘电阻测试的测试上限的 ON/OFF 查询。
例	绝缘电阻测试的测试上限的 ON/OFF 查询
(发送)	:INS:RUPP? 绝缘电阻测试上限的 ON/OFF 查询
(接收)	OFF 测试上限的设定为 OFF

:INS:TIM**绝缘电阻测试的测试时间的 ON/OFF 设定**

语法	:INS:TIM <data>
<data>	ON/OFF
响应	OK 绝缘电阻测试时间的 ON/OFF 设定完成
功能	为 READY 状态时，进行绝缘电阻测试的测试时间的 ON/OFF 设定。
例	将绝缘电阻测试的测试时间设为 ON
(发送)	:INS:TIM ON
	将绝缘电阻测试时间设为 ON
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下，会发生执行错误。

:INS:TIM?**绝缘电阻测试的测试时间的 ON/OFF 查询**

语法	:INS:TIM?
响应	<data>
<data>	ON/OFF
功能	进行绝缘电阻测试的测试时间的 ON/OFF 查询。
例	绝缘电阻测试的测试时间的 ON/OFF 查询
(发送)	:INS:TIM?
	绝缘电阻测试时间的 ON/OFF 查询
(接收)	ON 测试时间的设定为 ON

:CONF:WITH:VREF

耐压测试基准电压值的设定

语法	:CONF:WITH:VREF <data>
响应	OK
<data>	0.00~5.00 (NR2 数值格式)
功能	为 READY 状态时, 设定耐压测试的基准电压值。
例	耐压测试基准电压值的设定
(发送)	:CONF:WITH:VREF 1.50
	将基准电压值设为 1.50 kV
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

:CONF:WITH:VREF?

耐压测试基准电压值的查询

语法	:CONF:WITH:VREF?
响应	<data>
<data>	0.00~5.00 (NR2 数值格式)
功能	进行耐压测试基准电压值的查询。
例	耐压测试基准电压值的查询
(发送)	:CONF:WITH:VREF?
	基准电压值的查询
(接收)	1.50 基准电压值为 1.50kV

:CONF:WITH:CUPP

耐压测试的测试上限值的设定

语法	:CONF:WITH:CUPP <data>
<data>	0.1~120 (NR1 或 NR2 数值格式)
响应	OK
功能	为 READY 状态时, 设定耐压测试的测试上限值。
例	耐压测试的测试上限值的设定
(发送)	:CONF:WITH:CUPP 5.0
	将耐压测试上限值设为 5.0 mA
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 测试下限为 ON 时, 如果将测试上限值设为测试下限值以下, 则会发生执行错误。

:CONF:WITH:CUPP?

耐压测试的测试上限值的查询

语法	:CONF:WITH:CUPP?
响应	<data>
<data>	0.1~120 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行耐压测试的测试上限值的查询。
例	耐压测试的测试上限值的查询
(发送)	:CONF:WITH:CUPP?
	耐压测试上限值的查询
(接收)	5.0 测试上限值为 5.0 mA

:CONF:WITH:CLOW

耐压测试的测试下限值的设定

语法	:CONF:WITH:CLOW <data>
<data>	0.1~120 (NR1 或 NR2 数值格式)
响应	OK
功能	为 READY 状态时, 设定耐压测试的测试下限值。
例	耐压测试的测试下限值的设定
(发送)	:CONF:WITH:CLOW 0.1
	将耐压测试下限值设为 0.1 mA
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 测试下限为 ON 时, 如果将测试下限值设为测试上限值以上, 则会发生执行错误。

:CONF:WITH:CLOW?

耐压测试的测试下限值的查询

语法	:CONF:WITH:CLOW?
响应	<data>
<data>	0.1~120 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行耐压测试的测试下限值的查询。
例	耐压测试的测试下限值的查询
(发送)	:CONF:WITH:CLOW?
	耐压测试下限值的查询
(接收)	0.1 测试下限值为 0.1 mA

:CONF:WITH:TIM

耐压测试的测试时间的设定

语法	:CONF:WITH:TIM <data>
响应	OK
<data>	0.5~999 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	为 READY 状态时, 设定耐压测试的测试时间。
例	耐压测试的测试时间的设定
(发送)	:CONF:WITH:TIM 30.0
	将耐压测试时间设为 30.0s
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

::CONF:WITH:TIM?

耐压测试的测试时间的查询

语法	:CONF:WITH:TIM?
响应	<data>
<data>	0.5~999 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行耐压测试的测试时间的查询。
例	耐压测试的测试时间的查询
(发送)	:CONF:WITH:TIM?
	耐压测试时间的查询
(接收)	30.0 测试时间设定值为 30.0s

:CONF:WITH:RANG

耐压测试电压量程的设定

语法	:CONF:WITH:RANG <data>
响应	OK
<data>	2.5,5.0 (NR2 数值格式)
功能	为 READY 状态时, 设定耐压测试的电压量程。
例	耐压测试电压量程的设定
(发送)	:CONF:WITH:RANG 2.5
	将耐压测试电压量程设为 2.5 kV
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

:CONF:WITH:RANG?

耐压测试电压量程的查询

语法	:CONF:WITH:RANG?
响应	<data>
<data>	2.5,5.0 (NR2 数值格式)
功能	进行耐压测试电压量程的查询。
例	耐压测试电压量程的查询
(发送)	:CONF:WITH:RANG?
	耐压测试电压量程的查询
(接收)	2.5 电压量程为 2.5 kV

:CONF:WITH?

耐压测试设定的查询

语法	:CONF:WITH?
响应	<data>
<data>	耐压测试的基准电压 0.00 ~ 5.00 (NR2)、上限值 0.1 ~ 120 (NR1 或 NR2)、下限值 0.1 ~ 119 (NR1 或 NR2)、测试时间设定值 0.5 ~ 999 (NR1 或 NR2)、电压量程 2.5, 5.0 (NR2)
功能	进行耐压测试设定的查询。
例	耐压测试设定的查询
(发送)	:CONF:WITH?

耐压测试设定的查询

耐压测试设定的查询

(接收) **1.50,5.0,0.1,30.0,2.5**

基准电压 1.50 kV、上限值 5 mA、下限值 0.1 mA、测试时间设定值 30.0 s、电压量程 2.5 kV

:CONF:INS:VOLT

绝缘电阻测试的测试电压值的设定

语法	:CONF:INS:VOLT <data>
<data>	500,1000 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	为 READY 状态时, 设定绝缘电阻测试的测试电压值。
例	绝缘电阻测试的测试电压值的设定
(发送)	:CONF:INS:VOLT 500
	将绝缘电阻测试电压值设为 500 V
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

:CONF:INS:VOLT?

绝缘电阻测试的测试电压值的查询

语法	:CONF:INS:VOLT?
响应	<data>
<data>	500,1000 (NR1 数值格式)
功能	进行绝缘电阻测试的测试电压值的查询。
例	绝缘电阻测试的测试电压值的查询
(发送)	:CONF:INS:VOLT?
	绝缘电阻测试电压值的查询
(接收)	500 测试电压值为 500V

:CONF:INS:RUPP

绝缘电阻测试的测试上限值的设定

语法	:CONF:INS:RUPP <data>
响应	0.20~2000 (NR1 或 NR2 数值格式)
<data>	OK
功能	为 READY 状态时, 设定绝缘电阻测试的测试上限值。
例	绝缘电阻测试的测试上限值的设定
(发送)	:CONF:INS:RUPP 2000
	将绝缘电阻测试上限值设为 2000 M Ω
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 测试上限为 ON 时, 如果将测试上限值设为测试下限值以下, 则会发生执行错误。

:CONF:INS:RUPP?

绝缘电阻测试的测试上限值的查询

语法	:CONF:INS:RUPP?
响应	<data>
<data>	0.20~2000 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行绝缘电阻测试的测试上限值的查询。
例	绝缘电阻测试的测试上限值的查询
(发送)	:CONF:INS:RUPP?
	绝缘电阻测试上限值的查询
(接收)	2000 测试上限值为 2000 M Ω

:CONF:INS:RLOW

绝缘电阻测试的测试下限值的设定

语法	:CONF:INS:RLOW <data>
响应	OK
<data>	0.20~2000 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	为 READY 状态时, 设定绝缘电阻测试的测试下限值。
例	绝缘电阻测试的测试下限值的设定
(发送)	:CONF:INS:RLOW 10.0
	将绝缘电阻测试下限值设为 10.0 M Ω
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 测试上限为 ON 时, 如果将测试下限值设为测试上限值以上, 则会发生执行错误。

:CONF:INS:RLOW?

绝缘电阻测试的测试下限值的查询

语法	:CONF:INS:RLOW?
响应	<data>
<data>	0.20~2000 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行绝缘电阻测试的测试下限值的查询。
例	绝缘电阻测试的测试下限值的查询
(发送)	:CONF:INS:RLOW?
	绝缘电阻测试下限值的查询
(接收)	10.0 测试下限值为 10.0 M Ω

:CONF:INS:TIM

绝缘电阻测试的测试时间的设定

语法	:CONF:INS:TIM <data>
响应	OK
<data>	0.5~999 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	为 READY 状态时, 设定绝缘电阻测试的测试时间。
例	绝缘电阻测试的测试时间的设定
(发送)	:CONF:INS:TIM 10.0
	将绝缘电阻测试时间设为 10.0 s
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。

:CONF:INS:TIM?

绝缘电阻测试的测试时间的查询

语法	:CONF:INS:TIM?
响应	<data>
<data>	0.5~999 (NR1 或 NR2 数值格式)
功能	进行绝缘电阻测试的测试时间的查询。
例	绝缘电阻测试的测试时间的查询
(发送)	:CONF:INS:TIM?
	绝缘电阻测试时间的查询
(接收)	10.0 测试时间设定值为 10.0s

:CONF:INS?

绝缘电阻测试设定的查询

语法	:CONF:INS?
响应	<data>
<data>	绝缘电阻测试的测试电压 500、1000 (NR1)、上限值 0.2 ~ 2000 (NR1 或 NR2)、下限值 0.2 ~ 2000 (NR1 或 NR2)、测试时间设定值 0.5 ~ 999 (NR1 或 NR2)
功能	进行绝缘电阻测试设定的查询。
例	绝缘电阻测试设定的查询
(发送)	:CONF:INS?

绝缘电阻测试设定的查询

绝缘电阻测试设定的查询

(接收) **500,2000,10.0,10.0**

测试电压 500 V、上限值 2000 M Ω 、下限值 10.0 M Ω 、测试时间设定值 10.0 s

:STAR

测试开始

语法	: STAR
响应	OK
功能	为 READY 状态时，开始测试。
附注	<ul style="list-style-type: none"> 需要利用该命令开始测试时，请将选项功能设定的 RS 命令 "START" 设为 "1: 设定"。 在选项功能设定中，将瞬间输出设为 "0:OFF" 后使用该命令。为 "1:ON" 时，在测试开始之后立即强制结束。
例	测试开始
(发送)	: STAR 测试开始
(接收)	OK 完成
错误	<p>在非 READY 状态的状态下，会发生执行错误。</p> <p>利用选项功能设定将 RS 命令 "START" 设为 "0: 不设定" 时，会发生执行错误。</p> <p>利用选项功能设定将双动作设为 "1: 设定" 时，会发生执行错误。</p>

:STOP

测试的强制结束和保持的解除

语法	: STOP
响应	OK
功能	为 TEST 状态时，强制结束测试。另外还解除保持，返回到 READY 状态。但利用选项功能设定将 "FAIL 模式功能" 设为 ON 时，不能利用该命令解除保持。
例	测试的强制结束
(发送)	: STOP 测试的强制结束
(接收)	OK 完成
错误	如果利用选项功能设定将 "FAIL 模式功能" 设为 ON，则会在 FAIL 保持时发生执行错误。

:STAT?

仪器状态的查询

语法	:STAT?
响应	<data>
<data>	WPASS : 耐压 PASS IPASS : 绝缘电阻 PASS WUFAIL : 耐压 UPPER FAIL IUFAIL : 绝缘电阻 UPPER FAIL WLFAIL : 耐压 LOWER FAIL ILFAIL : 绝缘电阻 LOWER FAIL WREADY : 耐压 READY IREADY : 绝缘电阻 READY WTEST : 耐压 TEST ITEST : 绝缘电阻 TEST WULFAIL : 耐压电压设定 FAIL IULFAIL : 绝缘电阻 UPPER LOWER FAIL NULL : 其他
功能	进行仪器状态的查询。
例	仪器状态的查询
(发送)	:STAT? 仪器状态的查询
(接收)	WREADY 耐压测试模式下的 READY 状态。

:MODE

测试模式的设定

语法	:MODE <data>
响应	OK
<data>	MWITH : 耐压测试模式 MINS : 绝缘电阻测试模式 AWI : 耐压→绝缘电阻自动测试模式 AIW : 绝缘电阻→耐压自动测试模式
功能	为 READY 状态时, 进行测试模式的设定。
例	测试模式的设定
(发送)	:MODE AWI 设定耐压→绝缘电阻测试自动测试模式
(接收)	OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 在耐压模式或绝缘电阻测试模式下, 如果测试时间为 OFF 时设为自动测试模式, 则会发生执行错误。

:MODE?

测试模式的查询

语法	:MODE?
响应	<data>
<data>	MWITH : 耐压测试模式 MINS : 绝缘电阻测试模式 AWI : 耐压→绝缘电阻自动测试模式 AIW : 绝缘电阻→耐压自动测试模式
功能	进行测试模式的查询。
例	测试模式的查询
(发送)	:MODE?
	测试模式的查询
(接收)	AWI 耐压→绝缘电阻自动测试模式

:MEAS:RES:WITH?

耐压测试结果的查询

语法	:MEAS:RES:WITH?
响应	<data>
<data>	耐压测试的输出电压测量值、电流测量值、测试经过时间、合格与否判定 合格与否判定以外: NR2 数值格式数据 合格与否判定: PASS、UFAIL、LFAIL、ULFAIL、OFF (请参照“9.5 发送与响应格式”)
功能	进行上次耐压测试结果的查询。返回上次测试结束时的各个值与合格与否判定。 在新测试结束时测试结果会被更新。 请利用 :STAT? 确认测试的结束。
例	测试结果的查询
(发送)	:MEAS:RES:WITH?
	耐压测试结果的查询
(接收)	1.50,2.00,30.0,PASS
	为输出电压测量值 1.50 kV、电流测量值 2.00 mA、测试经过时间 30.0 s、合格与否判定 PASS。

:MEAS:WITH:VOLT?

耐压测试输出电压测量值的查询

语法	:MEAS:WITH:VOLT?
响应	<data>
<data>	耐压测试的输出电压测量值（NR2 数值格式）
功能	进行耐压测试输出电压测量值的查询。
例	进行耐压测试输出电压测量值的查询。
（发送）	:MEAS:WITH:VOLT?
	耐压测试输出电压测量值的查询
（接收）	1.50 输出电压测量值为 1.50 kV

:MEAS:WITH:CURR?

耐压测试电流测量值的查询

语法	:MEAS:WITH:CURR?
响应	<data>
<data>	耐压测试的电流测量值（NR1 或 NR2 数值格式）
功能	进行耐压测试电流测量值的查询。
例	耐压测试电流测量值的查询
（发送）	:MEAS:WITH:CURR?
	耐压测试电流测量值的查询
（接收）	2.00 电流测量值为 2.00 mA

:MEAS:WITH:TIM?

耐压测试的测试经过时间的查询

语法	:MEAS:WITH:TIM?
响应	<data>
<data>	耐压测试的测试经过时间（NR1 或 NR2 数值格式）
功能	进行耐压测试的测试经过时间的查询。
例	耐压测试的测试经过时间的查询
（发送）	:MEAS:WITH:TIM?
	耐压测试的测试经过时间的查询
（接收）	30.0 测试经过时间为 30.0s

:MEAS:RES:INS?

绝缘电阻测试结果的查询

语法	:MEAS:RES:INS?
响应	OK
<data>	绝缘电阻测试的输出电压测量值、电阻测量值、测试经过时间、合格与否判定 合格与否判定以外：NR1 或 NR2 数值格式 合格与否判定：PASS、UFAIL、LFAIL、ULFAIL、OFF 为 O.F. 时：9999 为 U.F. 时：0.0 无数值：0
功能	进行上次绝缘电阻测试结果的查询。返回上次测试结束时的各个值与合格与否判定。在新测试结束时测试结果会被更新。 请利用 :STAT? 确认测试的结束。
例	测试结果的查询
	(发送) :MEAS:RES:INS?
	绝缘电阻测试结果的查询
	(接收) 510,100,10.0,PASS
错误	为输出电压测量值 510 V、电阻测量值 100 M Ω 、测试经过时间 10.0 s、合格与否判定 PASS。

:MEAS:INS:VOLT?

绝缘电阻测试输出电压值的查询

语法	:MEAS:INS:VOLT?
响应	<data>
<data>	绝缘电阻测试的输出电压测量值 (NR1 数值格式)
功能	进行绝缘电阻测试输出电压测量值的查询。
例	绝缘电阻测试输出电压测量值的查询
	(发送) :MEAS:INS:VOLT?
	绝缘电阻测试输出电压测量值的查询
	(接收) 510 输出电压测量值为 510 V

:MEAS:INS:RES?

绝缘电阻测试电阻测量值的查询

语法	:MEAS:INS:RES?
响应	<data>
<data>	绝缘电阻测试的电阻测量值（NR1 或 NR2 数值格式） 为 O.F. 时：9999 为 U.F. 时：0.0 无数值：0
功能	进行绝缘电阻测试电阻测量值的查询。
例	绝缘电阻测试电阻测量值的查询
（发送）	:MEAS:INS:RES?
	绝缘电阻测试电阻测量值的查询
（接收）	100 电阻测量值为 100 M Ω

:MEAS:INS:TIM?

绝缘电阻测试的测试经过时间的查询

语法	:MEAS:INS:TIM?
响应	<data>
<data>	绝缘电阻测试的测试经过时间（NR1 或 NR2 数值格式）
功能	进行绝缘电阻测试的测试经过时间的查询。
例	绝缘电阻测试的测试经过时间的查询
（发送）	:MEAS:INS:TIM?
	绝缘电阻测试的测试经过时间的查询
（接收）	10.0 测试经过时间为 10.0s

:MEM:WITH:FILE?

耐压测试保存数据内容的查询

语法	:MEM:WITH:FILE? <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	基准电压值 0.00 ~ 5.00 (NR2)、上限值 0.1 ~ 120 (NR1 或 NR2)、 下限值 0.1 ~ 119 (NR1 或 NR2)、测试时间设定值 0.5 ~ 999 (NR1 或 NR2) 电压量程 2.5/5.0 (NR2 数值数据) 各设定为 OFF 时返回 0。
功能	查询由 <data> 指定编号的耐压测试中的保存数据内容。
例	耐压测试保存数据的查询
(发送)	:MEM:WITH:FILE? 1 耐压测试存储文件 1 设定内容的查询
(接收)	1.20,5.0,0,20.0,2.5 基准电压 1.20 kV、上限值 5.0 mA、下限值 OFF、测试时间 20.0 s、电 压量程 2.5 kV
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:WITH:LOAD

耐压测试保存数据的读取

语法	:MEM:WITH:LOAD <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	读取由 <data> 指定编号的耐压测试中的保存数据内容。
例	耐压测试保存数据的读取
(发送)	:MEM:WITH:LOAD 1 读取耐压测试的存储文件 1
(接收)	OK 读取完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:WITH:SAVE

耐压测试保存数据的保存

语法	:MEM:WITH:SAVE <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	将当前的耐压测试设定保存到由 <data> 指定编号的存储文件中。
例	耐压测试保存数据的保存
(发送)	:MEM:WITH:SAVE 2
	将设定保存到耐压测试的存储文件 2 中
(接收)	OK 保存完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:WITH:CLE

耐压测试保存数据的清除

语法	:MEM:WITH:CLE <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	清除由 <data> 指定编号的耐压测试中的保存数据内容并进行初始化。
例	耐压测试保存数据的清除
(发送)	:MEM:WITH:CLE 3
	清除耐压测试存储文件 3 的内容并进行初始化
(接收)	OK 清除完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:INS:FILE?

绝缘电阻测试保存数据内容的查询

语法	:MEM:INS:FILE? <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	测试电压值 500、1000 (NR1)、上限值 0.2 ~ 2000 (NR1 或 NR2)、 下限值 0.2 ~ 2000 (NR1 或 NR2)、测试时间设定值 0.5 ~ 999 (NR1 或 NR2) 各设定为 OFF 时返回 0。
功能	查询由 <data> 指定编号的绝缘电阻测试中的保存数据内容。
例	绝缘电阻测试保存数据的查询
(发送)	:MEM:INS:FILE? 1
	绝缘电阻测试存储文件 1 设定内容的查询
(接收)	1000,0,100.0,5.0
	测试电压 1000 V、上限值 OFF、下限值 100.0 M Ω 、测试时间 5.0 s
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:INS:LOAD

绝缘电阻测试保存数据的读取

语法	:MEM:INS:LOAD <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	读取由 <data> 指定编号的绝缘电阻测试中的保存数据内容。
例	绝缘电阻测试保存数据的读取
(发送)	:MEM:INS:LOAD 1
	读取绝缘电阻测试的存储文件 1
(接收)	OK 读取完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:INS:SAVE

绝缘电阻测试保存数据的保存

语法	:MEM:INS:SAVE <data>
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
响应	OK
功能	将当前的绝缘电阻测试设定保存到由 <data> 指定编号的存储文件中。
例	绝缘电阻测试保存数据的保存
(发送)	:MEM:INS:SAVE 2
	将设定保存到绝缘电阻测试的存储文件 2 中
(接收)	OK 保存完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:MEM:INS:CLE

绝缘电阻测试保存数据的清除

语法	:MEM:INS:CLE <data>
响应	OK
<data>	1~10 (NR1 数值格式)
功能	清除由 <data> 指定编号的绝缘电阻测试中的保存数据内容并进行初始化。
例	绝缘电阻测试保存数据的清除
(发送)	:MEM:INS:CLE 3
	清除绝缘电阻测试存储文件 3 的内容并进行初始化
(接收)	OK 清除完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定 1 ~ 10 以外的文件号码, 则会发生执行错误。

:SYS:OPT

选项功能的设定

语法	:SYS:OPT <data1><data2><data3><data4><data5><data6><data7><data8><data9><data10><data11>
<data>	<p><data1> PASS 保持功能 0: 无; 1: 有</p> <p><data2> FAIL 保持功能 0: 无; 1: 有</p> <p><data3> 保持功能 0: 无; 1: 有</p> <p><data4> 瞬间输出功能 0: 不设定; 1: 设定</p> <p><data5> 双动作功能 0: 不设定; 1: 设定</p> <p><data6> FAIL 模式功能 0: 不设定; 1: 设定</p> <p><data7> RS"START" 命令设定 0: 不设定; 1: 设定</p> <p><data8> 连锁功能 0: 不设定; 1: 设定</p> <p><data9> 电压比较位置 0: 测试开始时; 1: 测试结束时</p> <p><data10> 绝缘电阻量程 0: 固定量程; 1: 自动量程</p> <p><data11> 绝缘电阻测试结束模式 0: 测试时间后; 1: PASS 时; 2: FAIL 时</p>
响应	OK
功能	进行选项功能的设定。
例	选项功能的设定
	(发送) :SYS:OPT 01000010001
	有 FAIL 保持, RS"START" 命令设定, 绝缘电阻测试 PASS 时结束, 其他不设定
	(接收) OK 设定完成
错误	在非 READY 状态的状态下, 会发生执行错误。 如果指定未设定的数值, 则会发生执行错误。

:SYS:OPT?

选项功能设定的查询

语法	:SYS:OPT?
<data>	<data1> PASS 保持功能 0: 无; 1: 有 <data2> FAIL 保持功能 0: 无; 1: 有 <data3> 保持功能 0: 无; 1: 有 <data4> 瞬间输出功能 0: 不设定; 1: 设定 <data5> 双动作功能 0: 不设定; 1: 设定 <data6> FAIL 模式功能 0: 不设定; 1: 设定 <data7> RS"START" 命令设定 0: 不设定; 1: 设定 <data8> 连锁功能 0: 不设定; 1: 设定 <data9> 电压比较位置 0: 测试开始时; 1: 测试结束时 <data10> 绝缘电阻量程 0: 固定量程; 1: 自动量程 <data11> 绝缘电阻测试结束模式 0: 测试时间后; 1: PASS 时; 2: FAIL 时
响应	<data1><data2><data3><data4><data5><data6> <data7><data8><data9><data10><data11>
功能	进行选项功能设定的查询。
例	选项功能设定的查询
(发送)	:SYS:OPT?
	选项功能设定的查询
(接收)	01000010001
	有 FAIL 保持, RS"START" 命令设定, 绝缘电阻测试 PASS 时结束, 其他不设定

9.5 发送与响应格式

发送格式与 VFD 显示格式相同（除 " "（空格）以外）。
响应格式与 VFD 显示格式相同（除 " "（空格）以外）。

基准电压值、电压测量值（耐压模式）

发送与响应格式如下所示。

□ . □□

□ . □

NR2 数值格式 2 位或 3 位

测试电压、电压测量值（绝缘电阻模式）

发送与响应格式如下所示。

□□□□

□□□

□□

□

NR1 数值格式 1 位、2 位、3 位、4 位

测试上限值、测试下限值（耐压模式）

发送与响应格式如下所示。

□□□

□□

□ . □

NR1 或 NR2 数值格式 2 位或 3 位

测试上限值、测试下限值、电阻测量值（绝缘电阻模式）

发送与响应格式如下所示。

□□□□

□□□

□□ . □

□ . □□

NR1 或 NR2 数值格式 3 位或 4 位

电流测量值（耐压模式）

发送与响应格式如下所示。

□□□

□□ . □

□ . □□

NR1 或 NR2 数值格式 1 位、2 位或 3 位

输出电压量程（耐压模式）

发送与响应格式如下所示。

□ . □

NR2 数值格式 2 位

测试时间

发送与响应格式如下所示。

□□□
□□.□
□.□

NR1 或 NR2 数值格式 2 位或 3 位

测试经过时间

响应格式如下所示。

□□□.□
□□.□
□.□

NR2 数值格式 2 位、3 位或 4 位

其他

发送与响应格式如下所示。

□

NR1 数值格式 1 位

规格

第 10 章

10

规格

10.1 基本规格

10.1.1 耐压测试部分

测试电压

输出电压	AC0 ~ 2.5 kV / 0 ~ 5.0 kV 2 量程构成
电压输出方式	零位开始开关
变压器容量	500 VA (30 分钟额定值) ※
电压调节方式	手动调节
电压计	平均值整流有效值显示 <ul style="list-style-type: none"> • 数字 AC0.00 ~ 5.00 kV (满量程) 精度: $\pm 1.5\%f.s.$ (相当于 JIS 1.5 级) • 模拟 AC0 ~ 5 kV (满量程) 精度 $\pm 5\%f.s.$
波形	电源波形
频率	电源同步

※输出电压的时间额定值 (环境温度 40 °C)

本仪器的变压器设计为额定输出的约一半左右, 因此请在下述时间额定值内使用。

如果使用时超出该额定值, 则可能会因发热而导致内部电路的温度保险丝熔断。

电流测量范围	最大测试时间	停止时间
$I \leq 60 \text{ mA}$	连续	无
$60 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$	30 分	30 分
$100 \text{ mA} < I \leq 120 \text{ mA}$	10 分	30 分

电流检测部分

电流测量范围	0.01 ~ 120.0 mA
指示值	平均值整流有效值显示 (数字)
测量分辨率	0.01 mA (2 mA / 8 mA 量程) 0.1 mA (32 mA 量程) 1 mA (120 mA 量程)
测试精度	$\pm 3\%f.s. \pm 20 \mu \text{ A}$ 所有量程通用 (电源波形失真率为 5% 以下时)

判定功能

判定方式	窗口比较方式 (数字设定)
判定内容	UPPER-FAIL: 测量电流值超出设定上限值时 PASS: 测量电流值处于设定上下限值的范围内并且经过设定时间时 LOWER-FAIL: 测量电流值为设定下限值以下时
判定处理	根据各判定结果, 发出蜂鸣音或向 EXT I/O 输出信号
设定范围	0.1 ~ 120 mA (上限值)、0.1 ~ 119 mA (下限值)
设定分辨率	0.1 mA (0.1 ~ 9.9 mA) / 1 mA (10 ~ 120 mA)

10.1.2 绝缘电阻测试部分

测试电压 / 测量范围

额定电压	DC500 V/1000 V
无负载电压	额定电压的 1 ~ 1.2 倍
额定测量电流	1 ~ 1.2 mA
短路电流	4 ~ 5 mA (500 V)、2 ~ 3 mA (1000 V)
测量范围 / 精度	0.5 ~ 999 M Ω (500 V), 1 ~ 999 M Ω (1000 V) / $\pm 4\%rdg.$, 1000 ~ 2000 M Ω / $\pm 8\%rdg.$
测量分辨率	0.01 M Ω (0.50 M Ω ~ 19.99 M Ω) 0.1 M Ω (20.0 M Ω ~ 199.9 M Ω) 1 M Ω (200 M Ω ~ 2000 M Ω)
测量电阻量程	2 M Ω , 20 M Ω , 200 M Ω , 2000 M Ω (500 V) 4 M Ω , 40 M Ω , 400 M Ω , 2000 M Ω (1000 V)

判定功能

判定方式	窗口比较方式 (数字设定)
判定内容	UPPER-FAIL : 测量电阻值超出设定上限值时 PASS : 测量电阻值处于设定上下限值范围内 LOWER-FAIL : 测量电阻值为设定下限值以下时
判定处理	根据各判定结果, 向显示区、蜂鸣器或 EXT I/O 输出信号
设定范围	0.2 ~ 2000 M Ω (上下限值通用)
设定分辨率	0.01 M Ω (0.2 ~ 2.00 M Ω), 0.1 M Ω (2.10 ~ 20.0 M Ω), 1 M Ω (21.0 ~ 200 M Ω), 10 M Ω (210 ~ 2000 M Ω)

10.1.3 定时器部分

设定范围	0.5 ~ 999 s
操作	ON 设定时 : 开始之后, 从设定时间进行递减显示 OFF 设定时 : 显示从开始起的经过时间
设定分辨率 / 精度	0.1 s (0.5 ~ 99.9 s) / ± 50 ms 1 s (100 ~ 999 s) / ± 0.5 s
无判定时间	0.5 s (绝缘电阻测试时的判定开始之前的掩码时间)

10.1.4 接口

外部 I/O（后面板：输入输出信号利用光耦合方式进行绝缘）

输出信号	开路集电极输出（利用光耦合方式进行绝缘）
最大负载电压	DC30 V
最大输出电流	DC100 mA/1 信号
输出饱和电压	DC1.5 V 以下
信号名称	H.V.ON : 正在产生输出电压 TEST : 正在测试 PASS : 利用判定功能进行 PASS 判定时 UFAIL : 利用判定功能进行 UPPER - FAIL 判定时 LFAIL : 利用判定功能进行 LOWER - FAIL 判定时 READY : 待机状态时 W-MODE : 显示耐压测试时 I-MODE : 显示绝缘电阻测试时 W-FAIL : 耐压测试 FAIL 判定时 I-FAIL : 绝缘电阻测试 FAIL 时 ISO.DCV : 内置辅助绝缘电源（DC15 V, 0.1A）

输入信号	低电平有效输入（利用光电耦合方式进行绝缘）
最大输入电压	DC30 V
HIGH 电平电压	DC15V 以上或开路
LOW 电平电压	DC5 V 以下（-6 mA typ.）
信号名称	START : 测试开始 STOP : 测试停止 EXT-E : EXT I/O 有效 INTERLOCK : 连锁

开关控制器（外部开关端子）

输入信号（接点输入）	START、STOP、SW.EN（外部开关端子有效）
输出信号	LED 点亮用信号（最大负载电流 40 mA）
开始键的优先顺序	RS-232C> 开关控制器 > 外部 I/O> 主机面板的 START 键（但在基于 RS-232C 的 START 设定有效时）

RS-232C

同步方式	异步方式全双工
传输速度	9600bps
数据长度	8 位
奇偶性	无
停止位	1
同步更换定界符	X 流程和硬件流程均无 接收时: CR, CR+LF 发送时 CR+LF

其他功能

寄存功能	测试条件设定的保存功能 存储内容 耐压测试模式：测试基准电压、电流判定上下限值、定时器时间、电压量程 绝缘电阻测试模式：测量电压、电阻判定上下限值、定时器时间 存储数 耐压模式与绝缘电阻模式各 10 组（可保存 / 读取）
电压比较功能 （耐压测试）	电压上升到基准电压值的 $\pm 5\%$ （或 50 V，以较大的值为准）范围内之后，定时器起动（通过选项设定，可变更为测试刚刚结束之前的电压检查）
保持功能	保持测试强制结束时的测量值
PASS、FAIL 保持	在 PASS、FAIL 的各测试结束状态下进行保持
蜂鸣器设定	可调节测试判定与错误时的蜂鸣器音量（PASS/FAIL 单独调节）
瞬间输出	仅按下 START 键期间输出电压
双动作	如果在按下 STOP 键 0.5 秒以内按下 START 键，则开始测试
FAIL 模式	将保持解除限定为主机的 STOP 键的功能
RS 命令“START”	将来自 RS-232C 的 START 设为有效 / 无效
测试结束模式 （绝缘电阻测试）	设定在定时器时间结束后结束绝缘电阻测试（与判定无关）或通过 PASS/FAIL 判定结束（设定定时器时间时有效）
绝缘电阻量程 （绝缘电阻测试）	可将绝缘电阻量程设为固定量程 / 自动量程
状态输出	利用背面双列开关设定的接点输出 最大输入电压：AC250 V，DC30 V 最大接点电流：0.5 A 绝缘方式：机械接点继电器 输出条件： 1. H.V. ON 2. TEST 3. PASS 4. FAIL 5. INT.LOCK 6. READY 7. EXT.CONT 8. POWER-ON

10.2 一般规格

显示装置	荧光显示管（数字显示）
监视功能	输出电压 / 检测电流 / 测量电阻
监视周期	2 次 / 秒以上
使用温、湿度范围	0 °C ~ 40 °C， 80%RH 以下（没有结露）
保存温湿度范围	-10 °C ~ 50 °C， 90%RH 以下（没有结露）
精度保证温湿度范围	23 ± 5 °C， 80%RH 以下（没有结露）
精度保证范围	5 分钟以上的预热之后 1 年
产品保修期	3 年
使用场所	室内，污染度 2，高度 2000 m 以下
电源电压	3159 : AC100V 3159-01 : AC120V 3159-02 : AC220V 3159-03 : AC230V 3159-04 : AC240V 已考虑电源电压 ± 10% 的电压波动
电源频率	50/60Hz
耐电压	电源—框体之间 AC1.62 kV 10 mA 1 分钟
最大额定功率	800 VA
尺寸	约 320W × 155H × 330D mm（不含突起物）
重量	3159: 约 18 kg 3159-01 : 约 20.5 kg 3159-02 ~ 04 : 约 21.5 kg
使用保险丝	250VT8AL(3159, 3159-01)、250VT4AL(3159-02~3159-04)
附件	9615 高压测试线（高压侧与返回侧各 1 根） 电源线 使用说明书 备用保险丝
选件	本仪器可选购以下选件。需要购买时，请联系销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。选件可能会有变动。请在我司网站上确认最新信息。 9613 单手用开关控制器 9614 双手用开关控制器 9267 安全测试数据测量软件 9637 RS-232C 电缆（9 针 -9 针 / 1.8 m） 9638 RS-232C 电缆（9 针 -25 针 / 1.8 m）
适用标准	EMC EN61326 Class A 安全性 IEC61010

维护与检查

第 11 章

11

维护与检查

11.1 维护和检查

为了您能安全地使用本仪器，请务必定期进行下述维护与检查。

- 请仔细阅读本文中的各种注意事项，正确地使用本仪器。
- 认为有故障时，请确认“11.3 送去修理前”后，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。
- 运输本仪器时，请用运输时不会破损的包装，同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。关于运输中的注意事项，请参照“11.3 送去修理前”
- 如果淋水或者油与灰尘进入到内部，则会导致绝缘老化，增大发生触电事故与火灾的危险性。淋水或者油与灰尘污染严重时，请立即停止使用，并送往本公司进行修理。
- 为了维持或确认测量仪器的精度，需要定期进行校正。需要校正时，请送往本公司进行校正。
- 关于更换部件
需要定期更换的主要部件及其使用寿命：
(寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证)

部件	使用寿命
启动开关	约 50 万次
停止开关	约 50 万次
高压继电器	约 5000 万次

部件 (9613, 9614)	使用寿命
操作开关	约 2.5 万次
启动开关	约 100 万次
停止开关	约 100 万次

为了维持或确认本仪器的精度，需要定期进行校正。

本仪器的清洁

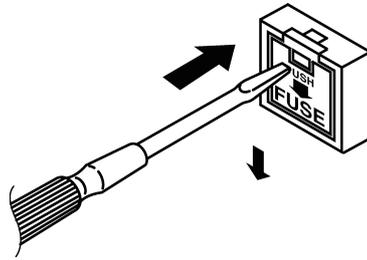
去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂、以及含汽油类的洗涤剂。否则可能会产生变形和变色。

11.2 保险丝的更换方法

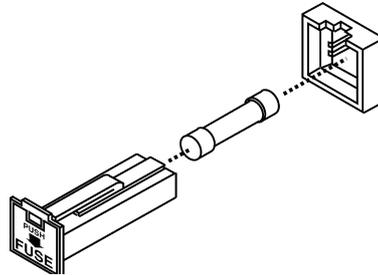


- 为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下高压测试线之后再更换保险丝。
- 请使用指定形状、额定电流和电压的保险丝。如果使用未指定的保险丝或在短接保险丝盒的状态下使用，则可能会导致人身伤害事故，敬请注意。
指定保险丝：250VT8AL（3159，3159-01）、250VT4AL（3159-02～3159-04）

1. 将电源开关设为 OFF，拔下电源线。
2. 用一字螺丝刀等转动主机后面板上的保险丝盒固定部分，拆下保险丝盒。

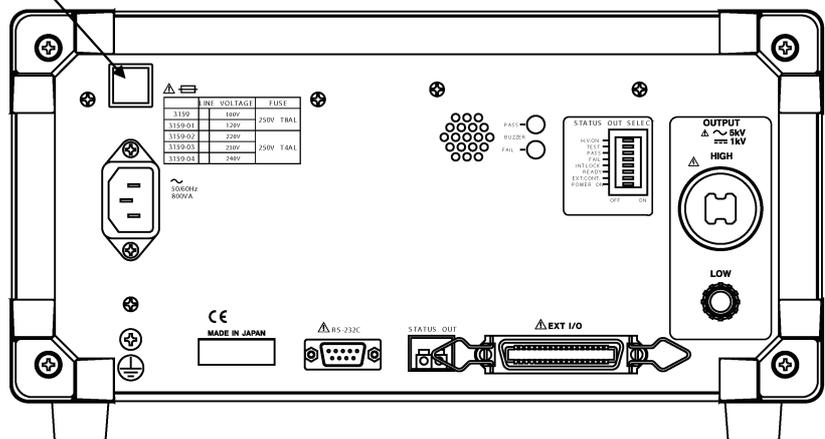


3. 将电源保险丝更换为指定额定值的保险丝。



4. 重新插入保险丝盒。

保险丝盒



11.3 送去修理前

认为有故障时，请确认“送去修理前”后，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

症状	确认事项与对策
即使接通电源开关也不显示画面。	电源线是否松脱？ → 请连接电源线。
	保险丝是否熔断？ → 请更换保险丝。
即使按下 START 键也不开始测试。	READY 指示灯是否点亮？ EXT 指示灯是否点亮？ → 主机的 START 键不如外部 I/O 与开关控制器的优先级高。请切断电源，将外部 I/O 与开关控制器设为无效，然后重新打开电源。
	利用选项功能是否设定了双动作？ → 设定双动作时，首先按下 STOP 键，然后按下 START 键。
	是否处于来自 EXT I/O 的 STOP 信号（LOW 电平）输入状态？ → 就优先顺序而言， START 键要低于 STOP 键。请进行变更，以使按下 START 键时 STOP 信号处于 HIGH 电平状态。
	是否因为某些原因而使 STOP 键处于被按下的状态？ → 就优先顺序而言， START 键要低于 SSTOP 键。请进行设置，使得 START 时 STOP 键不会变为被按下状态。
测试期间施加复位或电流测量异常。	测试期间是否发生火花放电现象？ 可能会因火花放电引起的噪音的影响而导致本仪器误动作。 → 请把抗干扰芯线插入到靠近测试线高压侧本仪器的地方。 → 请连接电流限制电阻，以使输出端子和被测物之间不会影响到测试。（请注意电阻的额定功率、耐电压）

出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线与高压测试线，并与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

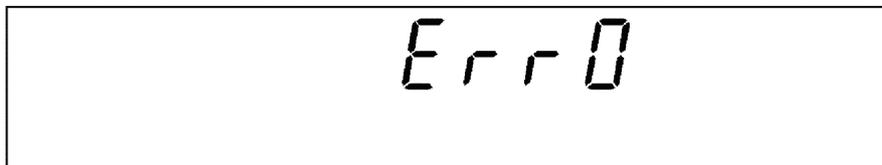
- 可明显确认到损坏时
- 不可能进行要执行的测量时
- 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
- 因苛刻的运输条件而施加应力时

运输的注意事项

- 为了安全地运输本机器，请使用出厂时使用的包装箱和缓冲材料。但是，一旦包装箱发生破裂或变形，缓冲材料有压扁现象时，请勿使用。
- 将本机器封箱时，请务必把测试线或电源线从本机上拔掉。
- 运输期间请注意，勿使机器落下或遭受剧烈碰撞。

11.4 错误显示

发生错误时，如下显示本仪器的显示画面。



Err 0	处于连锁状态。有关连锁功能，请参照“8.1.4 连锁功能”。
Err 1	外部开关异常。连接了开关控制器（9613/9614）以外的设备。即使连接正常的开关控制器也出现该显示时，可能是发生了故障。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。
Err 2	可能是 EXT. I/O 发生了故障。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。
Err 3	可能是 EEP-ROM 发生了故障。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。
Err 4	可能是 RAM 或 ROM 发生了故障。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

11.5 系统复位

在按住 **SHIFT** 键的同时，按下主电源开关，将电源设为 **ON**。

系统复位的内容

如果进行系统复位，以下项目则被初始化。设定保存数据也同样被初始化。选项设定恢复为出厂时的值（初始设定）

(1) 耐压模式

基准电压值的 ON/OFF	OFF
基准电压值	0.00 kV
测试上限值	0.2 mA
测试下限值的 ON/OFF	OFF
测试下限值	0.1 mA
测试时间的 ON/OFF	ON
测试时间	0.5 s
输出电压量程	2.5 Kv

(2) 绝缘模式

测试电压值	500 V
测试下限值	1000M Ω
测试上限值的 ON/OFF	OFF
测试上限值	2000M Ω
测试时间的 ON/OFF	ON
测试时间	0.5 s

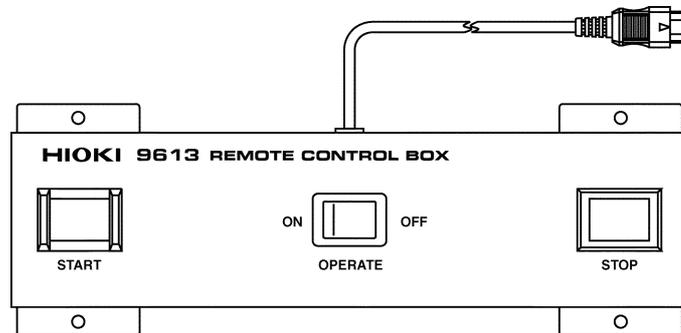
附录

9613 单手用开关控制器

9613 单手用开关控制器分别带有 1 个 **START** 开关与 1 个 **STOP** 开关及开关控制器本身 ON/OFF 的操作开关。

输出电压时，**STOP** 开关指示灯点亮。

使用温、湿度范围	0 °C ~ 40 °C 20 ~ 80%RH (没有结露)
保存温、湿度范围	-10 °C ~ 50 °C 90%RH 以下 (没有结露)
使用场所	室内, 高度 2000m 以下
尺寸	约 193W × 50H × 30D mm (不含突起物)
重量	约 500 g
附带导线长度	约 1.5 m

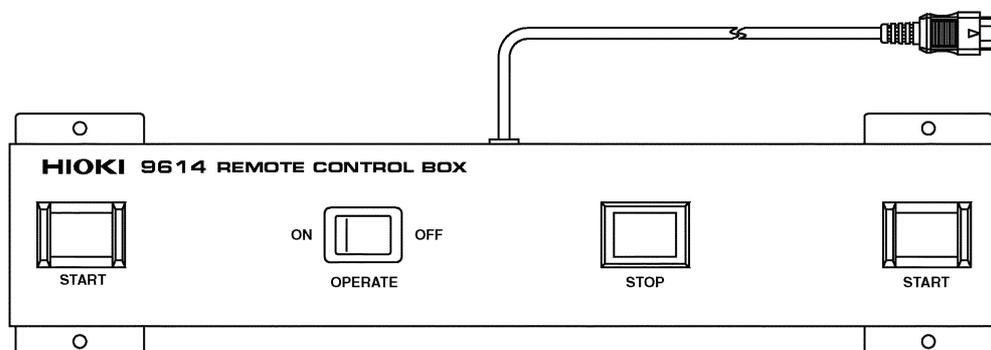


9614 双手用开关控制器

9614 双手用开关控制器比 9613 多 1 个 **START** 开关。通过按下 2 个 **START** 开关，可获得与主机 **START** 键相同的功能。

通过与选项功能的瞬间输出组合，就像在测试期间使用双手用开关控制器那样，可进行安全的测试。

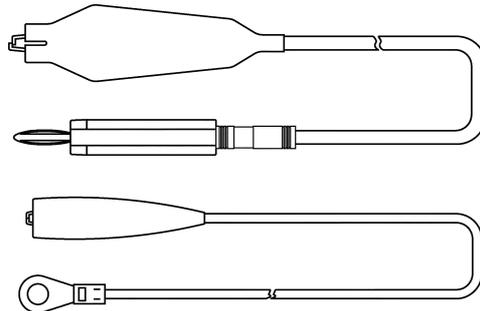
使用温、湿度范围	0 °C ~ 40 °C， 80%RH 以下（没有结露）
保存温、湿度范围	-10 °C ~ 50 °C 90%RH 以下（没有结露）
使用场所	室内，高度 2000 m 以下
尺寸	约 270W × 50H × 30D mm（不含突起物）
重量	约 700g
附带导线长度	约 1.5 m



9615 高压测试线（附件）

请尽可能不要测试接地的设备。必须进行测试时，请务必将 **LOW** 侧的鳄鱼夹（黑色）连接到接地侧上。如果将 **HIGH** 侧的鳄鱼夹（红色）连接到接地侧，则有导致触电事故或本仪器损坏的危险。

额定电压	AC5 kV 或 DC5 kV（高压侧） AC600 V 或 DC600 V（返回侧）
额定电流	AC150 mA 或 DC150 mA（高压侧） AC10 A 或 DC10 A（返回侧）
耐电压	AC6.25 kV 灵敏电流 5 mA 1 分钟（高压侧） AC1.35 kV 灵敏电流 5 mA 1 分钟（返回侧） 测试位置（芯线 - 电缆外皮部分）
使用温、湿度范围	0 °C ~ 40 °C，80%RH 以下（没有结露）
保存温、湿度范围	-10 °C ~ 50 °C 90%RH 以下（没有结露）
使用场所	室内，高度 2000 m 以下
尺寸	约 1.5 m
重量	约 100 g（高压侧与返回侧一套）



索引

A

按键锁定功能 9, 29

B

保持功能 89, 93, 169
 保存 28, 107, 158
 保护接地端子 4, 10, 15
 保险丝 4, 170, 173
 保险丝盒 10, 173

C

参数 133
 操作开关 12, 21
 操作前的检查 24
 测量范围 101
 测试经过时间 42
 测试上限值 32
 测试设定状态 26, 30, 51
 测试下限值 32
 初始设定 136, 176
 错误显示 175

D

DANGER 指示灯 8
 电流测量值 42, 44
 电压比较功能 7, 31, 169
 电压比较位置 90, 100
 电压测量值 28, 42, 44, 48, 154, 163
 电压输出 HIGH 端子 8, 10
 电压输出 LOW 端子 8, 10
 电源 10, 18, 170
 电源线 18
 电阻测量值 155, 163
 定界符 131, 168
 读取 28, 107, 111, 157

E

鳄鱼夹 11

F

FAIL 保持功能 92
 FAIL 模式 90, 97, 169
 FAIL 状态 27, 45, 52
 蜂鸣器 10, 129, 169

蜂鸣器音量调节旋钮 129

G

高压测试线 11, 20, 附 3

J

寄存功能 7, 169
 基准电压值 31
 警告灯 7
 绝缘电阻量程 90, 101
 绝缘电阻模式 49

K

开关控制器 12
 开关信号线插头 21

L

连锁功能 90, 99, 122

M

命令参考 135
 模拟电压计 8

N

耐压模式 25

P

PASS 保持功能 91
 PASS 状态 27, 43, 52
 佩带橡皮手套 16

Q

强制结束 27, 52, 93

R

READY 状态 26, 28, 51
 RS 命令“START” 90, 98
 RS-232C 端子 10

索 2

索引

S

START 键的优先顺序	41, 95
闪烁光标	30
时序图	123
输出电压调节旋钮	8, 39
双动作	96
瞬间输出	95, 169

T

TEST 状态	27, 42, 52, 116
---------------	-----------------

W

外部 I/O 端子	116
外部 I/O 端子	7, 10, 17
外部接口	115
外部开关	7, 8, 12, 21
外形尺寸	13
文件号码	108

X

系统复位	176
选项功能	26, 51

Z

主电源	8, 18
状态输出	7, 10, 127, 169
状态输出设定用双列开关	10, 127
状态输出用继电器端子	10, 127

保修证书

HIOKI

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

客户地址: _____

姓名: _____

要求

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

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

保修内容

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

HIOKI E. E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

20-08 CN-3

HIOKI
日置電機株式会社



联系我们

<http://www.hioki.cn/>

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)商贸有限公司

邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室

电话: 021-63910090/63910092 传真: 021-63910360

电子邮件: info@hioki.com.cn

1808CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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