

# BT5525

使用说明书

## 电池绝缘电阻测试仪

## BATTERY INSULATION TESTER



使用前请阅读  
请妥善保管



### 初次使用时

- 关于安全 ▶ p.12
- 各部分的名称与功能 ▶ p.18
- 测试流程 ▶ p.24



### 有问题时

- 维护和服务 ▶ p.193
- 错误 ▶ p.197

保留备用

Oct. 2022 Edition 1  
BT5525A962-00 (A960-00) 22-10H

# CN





# 目 录

前言 .....	7	3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或 测试结束 .....	47
装箱内容确认 .....	8	<b>4 测试方法</b> .....	<b>49</b>
选件 .....	9	4.1 开始测试 .....	49
关于标记 .....	10	4.2 测试期间的显示 .....	51
关于安全 .....	12	4.3 测量值的显示 .....	52
使用注意事项 .....	14	4.4 关于存储功能 .....	53
<b>1 概要</b> .....	<b>17</b>	4.5 结束测试 .....	55
1.1 产品概要 .....	17	4.6 对残留电荷进行放电 (自动放电功能) .....	56
1.2 特点 .....	17	<b>5 各种功能</b> .....	<b>57</b>
1.3 各部分的名称与功能 .....	18	5.1 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能) .....	58
1.4 画面构成与操作概要 .....	21	5.2 微短路检测 (BDD 功能) .....	60
测量画面 .....	21	将 BDD 功能设为有效, 然后设置阈值 .....	61
设置画面 .....	22	将 BDD 停止功能设为有效 .....	62
1.5 测试流程 .....	24	将 BDD 的判定设为有效 .....	63
<b>2 测试准备</b> .....	<b>25</b>	5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流 .....	64
2.1 测试前的检查 .....	26	手动设置电流限制值 .....	65
绝缘电阻测试的确认 .....	27	自动设置电流值 .....	66
2.2 进行供电 .....	28	5.4 设置按键操作音的有无 .....	67
电源线的连接 .....	28	5.5 将按键操作设为有效/无效 .....	68
电源的打开与切断方法 .....	29	将按键操作设为无效 (按键锁定) .....	68
2.3 连接测试线 .....	30	将按键操作设为有效 (解除按键锁定) .....	68
2.4 连接通讯电缆 .....	30	将带密码的按键锁定功能设为有效 .....	69
2.5 将测试线连接到被测物 (DUT) 上 .....	31	将带密码的按键锁定功能设为无效 .....	70
2.6 切断本仪器的输出 (连锁功能) .....	32	通过输入密码解除按键锁定 .....	71
<b>3 基本设置</b> .....	<b>33</b>	5.6 调整画面对比度 .....	72
3.1 设置测试电压 .....	34	5.7 调整背光灯 .....	73
通过测量画面的设置 .....	34	5.8 手动设置供给电源的频率 .....	74
通过设置画面的设置 .....	35	5.9 对本仪器进行初始化 (复位) .....	75
3.2 设置量程 (自动 / 手动) .....	36	<b>6 测量条件的保存与读入 (面板保存与读入功能)</b> .....	<b>77</b>
通过测量画面的设置 .....	36	6.1 保存测量条件 (面板保存功能) .....	78
通过设置画面的设置 .....	37	6.2 读入测量条件 (面板读入功能) .....	79
3.3 设置采样时间 .....	38	6.3 变更面板名称 .....	80
3.4 设置测量延迟时间 .....	39	6.4 删除面板 .....	81
3.5 设置测试时间与比较器延迟时间 .....	40		
测试电压施加时间的设置 .....	40		
比较器延迟时间的设置 .....	41		
3.6 判定测量值 (比较器功能) .....	44		
3.7 设置测试模式 .....	46		

<b>7</b>	<b>外部控制 (EXT. I/O)</b>	<b>83</b>		
7.1	外部输入输出端子与信号	85		
	灌电流 (NPN)/拉电流 (PNP) 的切换	85		
	使用连接器与信号的配置	85		
	各信号的功能	86		
7.2	时序图	87		
7.3	内部电路构成	91		
	NPN 设置	91		
	PNP 设置	92		
	电气规格	93		
	连接示例	93		
7.4	进行外部控制确认	95		
	输入输出测试 (EXT. I/O 测试功能)	95		
7.5	附带连接器的组装方法	96		
7.6	使用模拟输出	97		
	输出线的连接	98		
<b>8</b>	<b>通讯功能</b>	<b>99</b>		
8.1	接口的概要和特点	100		
	远程状态与本地状态	100		
8.2	RS-232C 接口	101		
	通讯条件的设置	101		
	RS-232C 电缆的连接	102		
8.3	LAN 接口	103		
	通讯条件的设置	104		
	设置通讯条件	106		
	LAN 通讯的设置方法	108		
	LAN 通讯的高速化	108		
	LAN 电缆的连接	109		
8.4	USB 接口	110		
	USB 驱动程序的安装	110		
	USB 连接线的连接	110		
8.5	测试结束时, 自动传输测量值 (自动数据输出功能)	111		
8.6	通讯命令的显示 (命令监控功能)	112		
8.7	通讯方法	114		
	信息格式	114		
	输出提示与输入缓冲区	119		
	状态系统	119		
	标准事件状态寄存器	121		
	返回到初始状态的项目	123		
8.8	通讯命令一览	124		
8.9	通讯命令参考	129		
	共通命令	130		
	事件寄存器	132		
	错误	134		
	测量控制	134		
	测量命令	135		
	测量值输出	136		
	测量设置	139		
	接触检查	144		
	BDD	145		
	测试时间	150		
	比较器	150		
	测量条件的保存和读入	153		
	系统设置	155		
	RS-232C	160		
	LAN	161		
	通讯设置	166		
8.10	通讯命令示例	169		
<b>9</b>	<b>规格</b>	<b>179</b>		
9.1	一般规格	179		
9.2	输入规格 / 输出规格 / 测量规格	180		
	基本规格	180		
	精度规格	181		
	功能规格	182		
	接口规格	186		
	其它规格	189		
9.3	选件规格	190		
	L2130 夹型测试线	190		
	L2131 夹型测试线	190		
	L2132 单侧无接头测试线	191		
	L2133 单侧无接头测试线	191		
	L9094 输出线	192		
	L9637 RS-232C 电缆	192		
<b>10</b>	<b>维护和服务</b>	<b>193</b>		
10.1	修理、校正与清洁	193		
	校正	193		
	更换部件与使用寿命	194		
	清洁	194		
	废弃	194		
10.2	有问题时	195		
	委托修理之前	195		
10.3	错误	197		
10.4	许可证信息	198		

<b>11 附录</b>	199
11.1 框图 .....	199
11.2 电流限制器、测量电阻与输出电压 的关系 .....	200
11.3 电容性负载的影响 .....	201
11.4 噪音的影响 .....	203
11.5 流入绝缘物电流的变化 .....	205
11.6 LOW 端子侧测试线的加工 .....	206
HIOKI生产的LOW端子侧测试线屏蔽 线的结构 .....	206
LOW端子侧测试线的顶端加工方法 .....	207
11.7 支架安装 .....	209
11.8 外观图 .....	211
11.9 初始设置一览 .....	212



## 前言

感谢您选择 HIOKI BT5525 电池绝缘电阻测试仪。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。

### 使用说明书的最新版本

使用说明书内容可能会因修订·规格变更等而发生变化。  
可从本公司网站下载最新版本。

<https://www.hioki.cn/html/support/download.html>



### 产品用户注册

为保证产品相关信息重要信息的送达，请进行用户注册。

[https://www.hioki.cn/userscenter/intellectual/im\\_login.php](https://www.hioki.cn/userscenter/intellectual/im_login.php)



请根据用途阅读下述使用说明书。

使用说明书的名称	内容	提供形态
使用说明书(本手册)	记载了本仪器的产品概要、操作方法、功能说明与规格。	下载 (PDF)
启动指南	记载了安全使用本仪器的信息、基本操作方法与规格(节选)。	打印
使用注意事项	是安全使用本仪器的信息。 在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。	打印

## 使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。

以具有电气方面知识(工业专科学校电气专业毕业的水平)为前提,说明产品的使用方法。

## 商标

Windows、Visual Basic、Visual Studio、Visual C++、Visual C# 是美国 Microsoft Corporation 在美国、日本与其它国家的注册商标或商标。

## 关于因特网连接

本仪器不能直接连接到电气通讯公司(移动通讯公司、固定通讯公司、因特网提供商等)的通讯线路(包括公共无线 LAN)上。要将本仪器连接到因特网时,请务必经由路由器等进行连接。

## 装箱内容确认

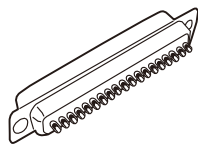
本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表面的开关及端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店(代理店)或最近的HIOKI营业据点联系。

请确认装箱内容是否正确。

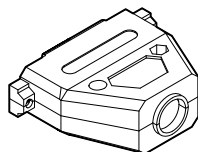
- BT5525 电池绝缘电阻测试仪



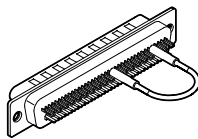
- 电源线
- 启动指南
- 使用注意事项 (0990A903)
- EXT. I/O 连接器 (公头)



- EXT. I/O 连接器盖



- EXT. I/O 解除连锁治具





## 选件







本仪器可选购下述选件。需要购买时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。  
选件可能会随时变更。请通过本公司网站确认最新信息。

产品名称	额定电压	额定电流	电缆长度
L2130 夹型测试线 (红色) 	500 V	50 mA	1.5 m
L2131 夹型测试线 (黑色、特殊三同轴连接器) 	500 V	50 mA	1.5 m
L2132 单侧无接头测试线 (红色) 	500 V	50 mA	5 m
L2133 单侧无接头测试线 (黑色、特殊三同轴连接器) 	500 V	50 mA	5 m
L9094 输出线 (模拟输出) 	30 V	0.5 A	1.5 m
L9637 RS-232C 电缆 (9 针 - 9 针) 	—	—	3 m









## 关于标记

### 安全相关标记



本手册将风险的严重性与危险性等级进行了如下分类与标记。

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

### 仪器上的符号

	表示存在潜在的危险。请参照使用说明书中的“使用注意事项”（第 14 页）、各使用说明开头记载的警告信息以及附带的“使用注意事项”。
	表示存在会产生危险电压的端子。
	表示电源开关的“开”侧。
	表示电源开关的“关”侧。
	表示直流电 (DC)。
	表示交流电 (AC)。
	表示接地端子。
	表示底盘端子。已被连接到本仪器的架体上。

### 与标准有关的符号

	表示欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 (WEEE 指令) 的对象产品。请按照各地区的规定进行处理。
	表示符合 EU 指令所示的安全限制。

## 其它标记

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

## 精度标记

并用下述格式表示测量仪器的精度。

- 使用与测量值相同的单位规定误差极限值。
- 利用相对于读数 (reading)、满量程 (full scale)、设置 (setting) 的比例、数位分辨率 (digits) 规定误差极限值。

读数 (显示值)	表示测量值为当前显示的值。用“% of reading (% rdg)”来表示读数误差极限值。
满量程 (最大显示值)	表示各量程的最大显示值。本仪器的量程表示最大显示值。用“% of full scale (% f.s.)”来表示满量程误差极限值。
设置 (设置值)	表示要从测量仪器输出而设置的电压值、电流值等。用“% of setting”来表示设置误差极限值。
数位分辨率 (分辨率)	表示数字式测量仪器的最小显示单位，即最小位的1。用“digits (dgt)”来表示数位分辨率误差极限值。

## 关于安全

本仪器是按照 IEC 61010 安全标准进行设计，并在出厂前的检查中已确认其安全性。如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器所配备的用于安全的功能。  
在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

### 危险



- 使用之前请阅读本使用说明书并理解内容

如果弄错使用方法，则可能会导致重大人身事故或本仪器损坏。

### 警告



- 如果是初次使用电气测量仪器，则请在资深电气测量人员的监督下进行测量

否则可能会导致使用人员触电。

另外，也可能导致发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等。

## 关于测量分类

为了安全地使用测量仪器，IEC 61010规定了测量分类。根据主电源电流的类型，将计划连接到主电源电路上的测试/测量电路划分为3个分类。

### ⚠ 危险

- 请勿使用测量仪器测量超出测量仪器额定测量分类的主电源电路



- 请勿使用测量仪器测量未规定额定测量分类的主电源电路

否则可能会导致重大人身事故或测量仪器/设备损坏。

#### 测量分类 II (CAT II)

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

例 家电产品、移动设备与类似设备的主电源电路以及固定设备插座的用户侧测量

#### 测量分类 III (CAT III)

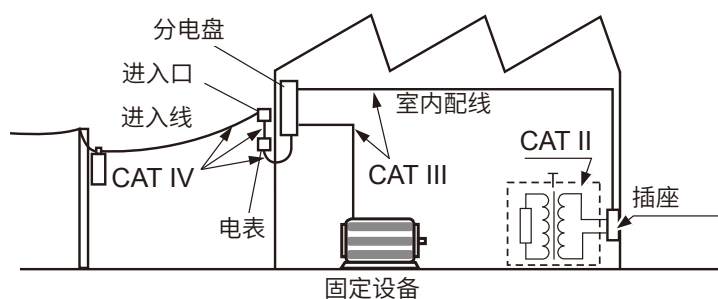
适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统配电部分的测试与测量电路。

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

#### 测量分类 IV (CAT IV)

适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统供给源的测试与测量电路。

例 建筑物设备内的主电源保险丝或电路断路器之前安装的设备的测量



## 使用注意事项

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。  
除了本仪器的规格之外，还请在使用附件、选件等的规格范围内使用本仪器。

### 本仪器的放置

#### 警告

■ 请勿将本仪器放置在下述场所中



- 日光直射的场所或高温场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近
- 感应加热装置（高频感应加热装置、IH电磁炉等）附近
- 机械震动频繁的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 灰尘多的场所

否则可能会导致本仪器损坏或进行误动作，造成人身事故。

#### 注意

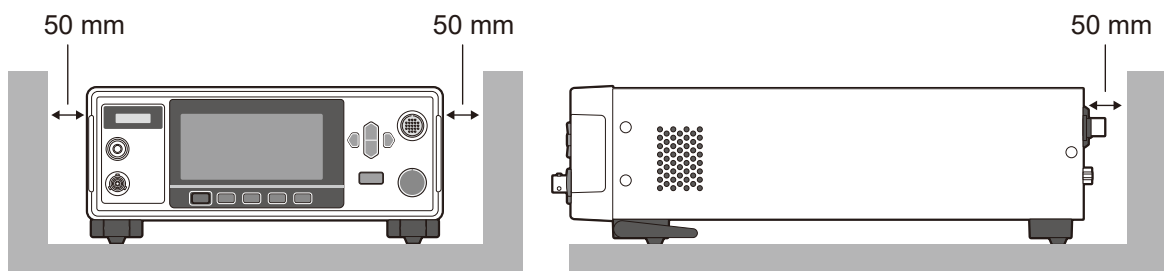


■ 不要将本仪器放置在不稳定的台座上或倾斜的地方

如果本仪器掉落或翻倒，则可能会导致人身事故或本仪器损坏。

为了防止本仪器温度上升，放置时请确保与周围保持指定的距离。

- 请将底面向下放置。
- 请勿堵塞通风口。



## 使用前的确认

### 危险



- 使用之前检查本仪器，另外，确认本仪器操作正常

如果在本仪器发生故障的状态下继续使用，则可能会导致重大人身事故。  
确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

## 本仪器的使用

### 注意

- 搬运或使用本仪器时，请勿向本仪器施加振动或冲击



- 请勿使本仪器掉落在地面等上面

否则可能会导致本仪器损坏。

- 请勿短接测量端子或输入电压

本仪器属于EN 61326 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。

## 运输注意事项

即使开箱之后，也请保管包装材料。运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。  
另外，对于运输所造成的破损我们不加以保证，敬请谅解。

## 测试线类的使用

### 危险



- 请勿使用外皮损坏并且金属部分露出的测试线类  
否则可能会导致重大人身事故。

### 警告



- 在本仪器上连接作为选件的测试线使用时，请勿用于进行超出各连接线上标示的较低额定值的测量  
如果用于超出某个额定值的测量，则可能会导致使用人员触电。



- 使用本仪器时，请使用本公司指定的测试线  
如果使用非指定测试线，则可能会导致人身事故或短路事故。

### 注意



- 请勿将电线类夹在其它物体之间或对其进行踩踏  
否则可能会导致外皮损坏，导致使用人员触电。
- 请勿在  $0^{\circ}\text{C}$  或  $0^{\circ}\text{C}$  以下的环境中弯曲或拉拽电缆  
电缆会变硬。可能会导致电缆断线、外皮损坏或使用人员触电。
- 请勿过度弯折、拉拽或扭转电缆或电缆的连接部  
否则可能会导致电缆断线。



## 1.1 产品概要

本仪器是用于发生直流电压以检查设备、部件与电池等绝缘电阻的电池绝缘电阻测试仪。可任意设置测试电压，并且可进行高速测试。另外，可利用BDD (Break Down Detect) 功能，在电池注液前的绝缘电阻测试中检测微小短路或污染（金属异物的混入）。另外，标配有丰富的通讯接口，可广泛用于制造/检测生产线和研究开发。

## 1.2 特点

### ● 检测微小绝缘不良或污染的BDD功能 (第60页)

可捕捉测试期间的微小电压与电流变化，以检测因污染等而导致的微小绝缘不良。

### ● 高速测试

以最快2PLC+ 运算时间显示判定结果。(50 Hz时为20 ms ; 60 Hz时为16.7 ms)

### ● 灵活的测试设置

#### 测量与充电电流限制功能 (第64页)

由于可在50  $\mu$ A ~ 50 mA的范围内任意限制充电电流，因此，即使针对电容性被测物，也可以调整为最佳的测试时间。

#### 测试电压 (第34页)

可在25 V ~ 500 V的范围内以1 V的分辨率任意设置测试电压。另外，也可以利用比较器功能 (第44页)、测试时间功能 (第40页) 进行基于各种标准的绝缘电阻测试。

### ● 检测接触不良或配线断线的接触检查功能 (第58页)

通过监控测试部位之间的静电容量以确认接触状态。这样可提高测试品质。

### ● 自动放电功能 (第56页)

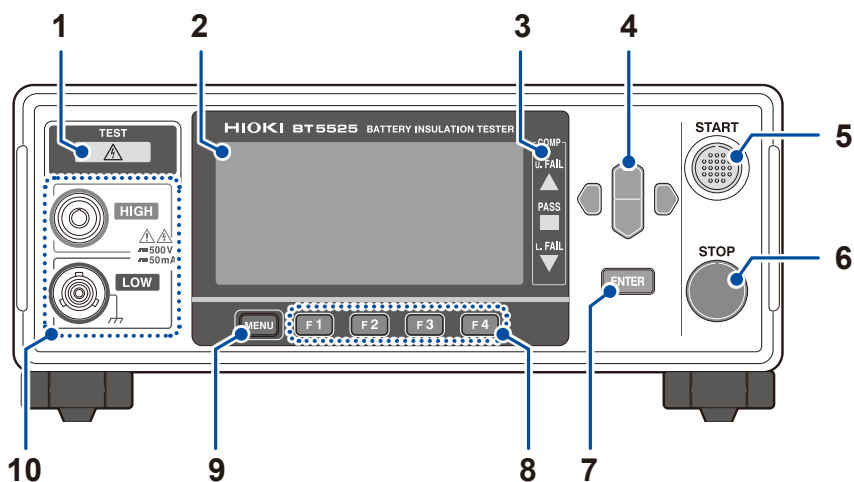
测试之后，在本仪器内部对蓄积在被测物中的电荷进行放电，这样可防止设备在下次测试中受损。

### ● 配备有丰富的通讯接口

标配有LAN、RS-232C与USB，可连接PC或可编程逻辑控制器 (PLC)，以控制本仪器或读入测试结果。另外，还配备有EXT. I/O，可控制测量仪器，获取本仪器的状态和判定结果。

## 1.3 各部分的名称与功能

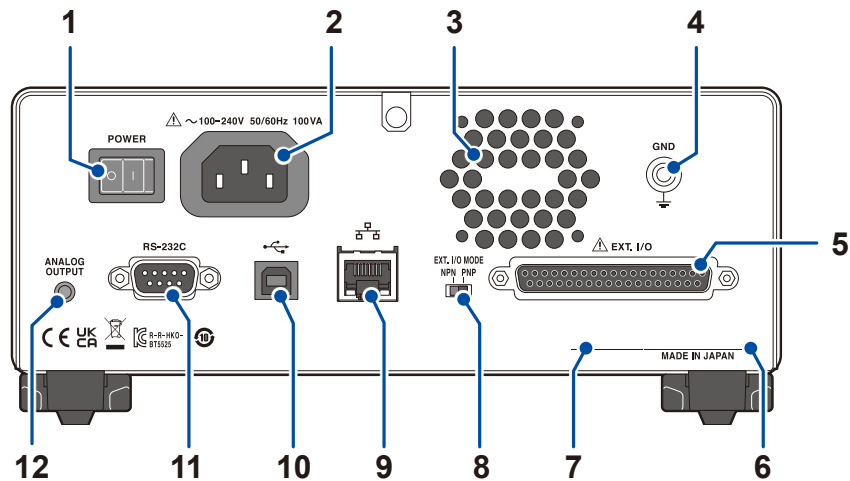
### 正面



1	<b>TEST</b> 指示灯	测量端子上发生危险电压时点亮。	第49页
2	显示区	为单色图形液晶显示器。	第21页
3	<b>COMP</b> 指示灯	使用比较器功能时，用于显示测量值的判定结果。  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>U. FAIL</b> 测量值 &gt; 上限值</li> <li><b>PASS</b> 下限值 ≤ 测量值 ≤ 上限值 (判定基准内)</li> <li><b>L. FAIL</b> 测量值 &lt; 下限值</li> </ul>	第44页
4	光标键	用于移动画面中显示的项目。	-
5	<b>START</b> 键	用于开始绝缘电阻测试。	第49页
6	<b>STOP</b> 键	用于停止绝缘电阻测试。 中断设置，并返回到测量画面。	第55页
7	<b>ENTER</b> 键	用于确定画面中显示的项目。	-
8	<b>F</b> 键	用于选择画面中显示的项目。	-
9	<b>MENU</b> 键	用于显示设置画面或切换页面。	-
10	测量端子	用于连接测试线。	第30页

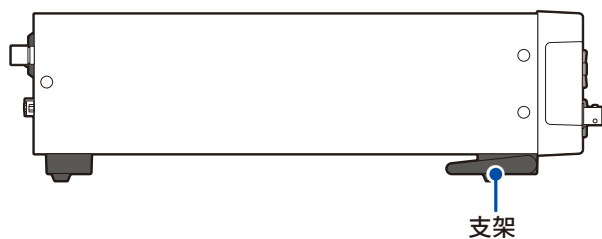
本仪器可安装在支架上。请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。  
 参照：“11.7 支架安装”（第209页）、“11.8 外观图”（第211页）

## 背面

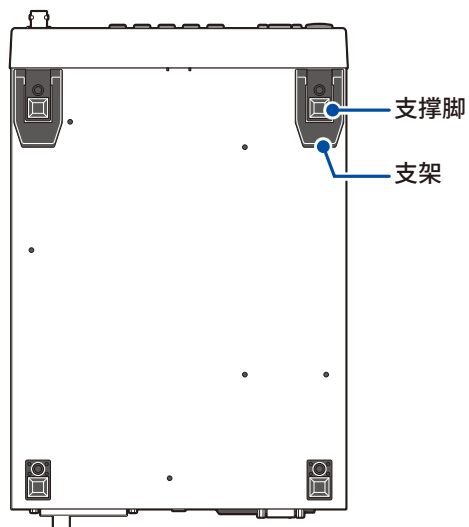


1	电源开关	用于切换本仪器电源的 ON/OFF。	第 28 页
2	电源输入口	用于连接本仪器附带的电源线。	第 28 页
3	通风口	用于通风，以防止本仪器的内部温度过度上升。	第 14 页
4	GND 端子 (功能接地端子)	是用于将本仪器连接到地线的端子。	-
5	EXT. I/O 连接器	用于对本仪器进行外部控制。	第 83 页
6	序列号	由 9 位数字构成。其中，左起 2 位为制造年份 (公历的后 2 位)，接下来 2 位为制造月份。管理方面需要。请勿剥下。	第 23 页
7	MAC 地址	是 LAN 的 MAC 地址。管理方面需要。请勿剥下。	-
8	EXT. I/O MODE 切换开关 (NPN/PNP)	用于切换要连接到 EXT. I/O 的 PLC (可编程逻辑控制器) 的类别。	第 85 页
9	LAN 连接器	用于通过 LAN (套接字通讯) 并经由 PC 控制本仪器。可将测量数据传送到 PC 中。	第 103 页
10	USB 连接器	用于通过 USB 通讯 (虚拟 COM 端口) 并经由 PC 控制本仪器。可将测量数据传送到 PC 中。	第 110 页
11	RS-232C 连接器	用于通过 RS-232C 通讯 (串行通讯) 并经由 PC 控制本仪器。可将测量数据传送到 PC 中。	第 101 页
12	模拟输出端子	用于对测量值进行模拟输出。	第 97 页

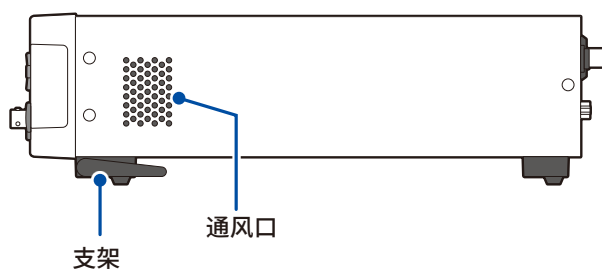
### 左侧面



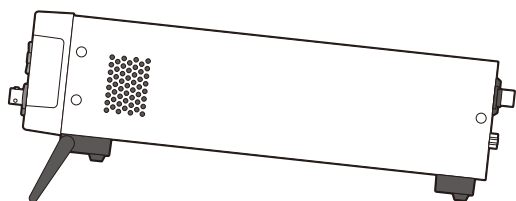
### 底面



### 右侧面



### 支架



#### 立起支架时

中途请勿停止，务必完全打开。  
请务必立起两侧支架。

#### 合拢支架时

中途请勿停止，务必完全合拢。

### ⚠ 注意



■ 请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。

否则可能会导致支架损坏。

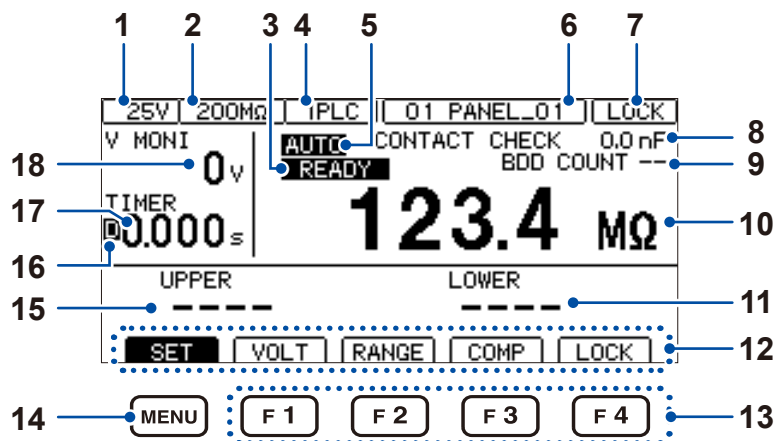
## 1.4 画面构成与操作概要

本仪器的画面由测量画面与各设置画面构成。本手册的画面说明考虑到易读性，对画面进行了黑白反转。但实际上是不能在本仪器上进行画面显示反转的。

1

概要

### 测量画面



1	测试电压	显示测试电压的设置。
2	电阻量程	显示电阻量程的设置。
3	<b>[READY]</b> 标记	处于可利用 <b>START</b> 键开始测试的状态时显示。
4	采样时间	显示采样时间的设置。
5	<b>[AUTO]</b> 标记	被设为自动量程时显示。 被设为手动量程时，不显示任何内容。
6	面板名称	显示面板名称。
7	锁定状态显示	<b>[LOCK]</b> 正处于按键锁定状态。 <b>[ILOCK]</b> 正处于连锁状态。 <b>[RMT]</b> 正处于远程锁定状态。
8	接触检查结果	显示接触检查的结果。
9	<b>BDD</b> 结果	显示 <b>BDD</b> 的结果。
10	测量值	显示测量值。
11	比较器下限值	显示由比较器功能设置的下限值。
12	<b>F</b> 键的功能显示	利用显示区下面的 <b>F</b> 键显示可选择的项目。
13	<b>F</b> 键	<b>[VOLT]</b> 将测试电压设为编辑模式。(第 34 页) <b>[RANGE]</b> 将电阻量程设为编辑模式。(第 36 页) <b>[COMP]</b> 切换为比较器设置画面。(第 44 页) <b>[LOCK]</b> 执行按键锁定功能。(第 68 页)
14	<b>MENU</b> 键	切换测量画面与设置画面。
15	比较器上限值	显示由比较器功能设置的上限值。
16	<b>[D]</b> 标记	比较器延迟期间显示。
17	定时器时间	显示测试时间。测试时间的设置为 OFF 时进行递增计时；为 ON 时进行递减计时。
18	电压监控值	显示测试期间的测量端子之间的电压。

## 设置画面

### MEAS1 [MEAS1] 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
测试电压 (第34页)	VOLTAGE			025 V		
量程 (第36页)	RANGE			AUTO		
采样时间 (第38页)	SPEED			001 PLC		
测量延迟时间 (第39页)	MEAS DELAY			001 PLC		
测试时间 (第40页)	TIMER			OFF		
比较器延迟时间 (第40页)	COMP DELAY			AUTO		
测试模式 (第46页)	COMP MODE			CONTINUE		
判定结果蜂鸣音 (第47页)	COMP BEEP			FAIL	TONE 1	
	EXIT					

### MEAS2 [MEAS2] 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
接触检查 (第58页)	CONTACT CHECK			OFF		
BDD 阈值 (第60页)	BDD THRESHOLD		CC V	OFF		
			CV V	OFF		
			CV I	OFF		
BDD 停止功能 (第60页)	BDD STOP			OFF		
BDD 的判定 (第63页)	BDD COMP			OFF		
电流限制 (第64页)	CURRENT LIMIT			MANUAL	02.00 mA	
	EXIT					

### PANEL [PANEL] 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
面板保存与面板读入 (第77页)	01	-----				
	02	-----				
	03	-----				
	04	-----				
	05	-----				
	06	-----				
	07	-----				
	08	-----				
	EXIT					

### SYS [SYS] 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
按键的操作音 (第67页)	KEY CLICK			ON		
带密码的按键锁定功能 (第69页)	KEY LOCK PASSCODE			OFF		
画面对比度 (第72页)	LCD CONTRAST			50		
背光灯 (第73页)	LCD BACK LIGHT			2		
电源频率 (第74页)	POWER FREQUENCY			AUTO(60Hz)		
EXT. I/O 测试 (第95页)	EXT I/O TEST			EXEC		
初始化 (第75页)	RESET			EXEC		
	EXIT					

**[IF]** 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
RS-232C的通讯速度 (第101页)	RS-232C SPEED			9600bps		
LAN的IP地址 (第106页)	LAN IP ADDRESS			192.168.	1.	1
LAN的子网掩码 (第106页)	SUBNET MASK			255.255.	0.	0
LAN的默认网关 (第106页)	DEFAULT GATEWAY			0.	0.	0
LAN的端口号 (第106页)	TCP PORT			00023		
自动数据输出功能 (第111页)	AUTO DATA OUT			OFF		
命令监控功能 (第112页)	CMD MONITOR			OFF		
	<b>EXIT</b>					

1

概要

**[INFO]** 画面

	MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
产品型号名称/序列号*	MODEL / NO.			BT5525 / 221012345		
CPU版本	CPU VERSION			V1.000		
FPGA版本 主/副	FPGA VERSION			A2210123 / B2210123		
LAN MAC地址	MAC ADDRESS			00-00-00-00-00-00		
校正年月日	CALIB DATE			2022/10/01		
调整年月日	ADJUST DATE			2022/10/01		
调整人	ADJUST BY			HIOKI		
错误信息 (第197页)	ERROR INFO			0."No Error"		
	<b>EXIT</b>					

\* 序列号由9位数字构成。其中，左起2位为制造年份(公历的后2位)，接下来2位为制造月份。

# 1.5 测试流程

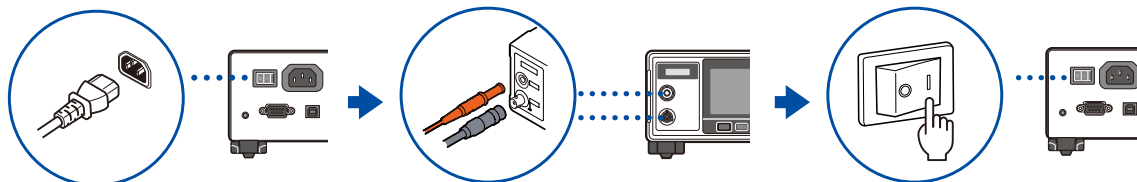
使用之前，请务必参照“使用注意事项”（第 14 页）。

## 1 检查有无异常

参照：“2.1 测试前的检查”（第 26 页）

## 2 进行开始测试的准备

参照：“2 测试准备”（第 25 页）



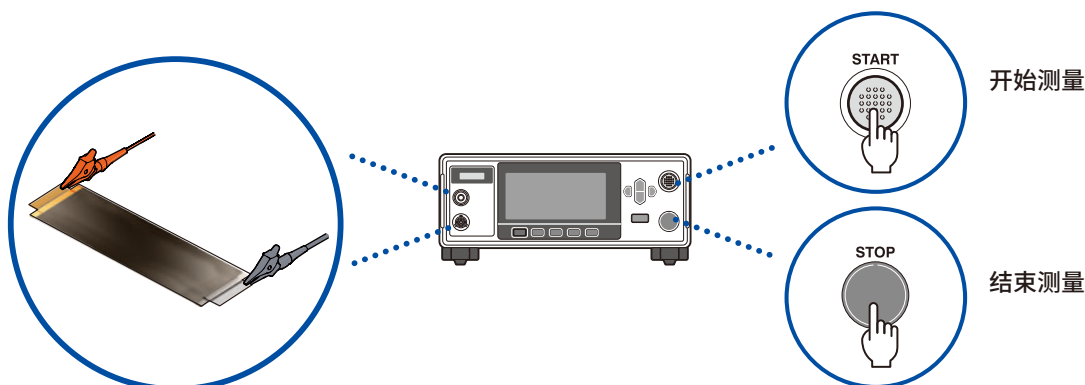
## 3 设置测试条件

参照：“3 基本设置”（第 33 页）

项目	内容	参照
测试电压	可在 25 V ~ 500 V 的范围内任意设置。	第 34 页
电阻量程	从手动量程 (2 MΩ、20 MΩ、200 MΩ、2000 MΩ) 或自动量程中选择。	第 36 页
采样时间	可在 1PLC ~ 100PLC 的范围内任意设置。	第 38 页
测试时间	设置施加测试电压的时间 (测试时间功能)。 设置比较器延迟时间。	第 40 页
比较器 (上下限值)	设置判定上下限值。	第 44 页
测试模式	从连续模式、FAIL STOP 模式、PASS STOP 模式中选择。	第 46 页
蜂鸣音	设置利用蜂鸣音通知判定结果的条件。	第 47 页

## 4 开始测试

参照：“4.1 开始测试”（第 49 页）



## 5 结束测试

参照：“4.5 结束测试”（第 55 页）

## 6 使用之后关闭电源



# 2

## 测试准备

本章节对开始测试之前的准备进行说明。

<b>1</b>	进行测试前的检查	第 26 页
▼		
<b>2</b>	连接电源线	第 28 页
▼		
<b>3</b>	将测试线连接到本仪器上	第 29 页
▼		
<b>4</b>	接通本仪器的电源	第 30 页
▼		
<b>5</b>	将通讯电缆连接到本仪器上	第 30 页
▼		
<b>6</b>	将测试线连接到被测物上	第 31 页
▼		
<b>7</b>	切断本仪器的输出 (连锁功能)	第 32 页

# 2

## 2.1 测试前的检查

### ⚠ 危险

- 使用之前，请确认测试线的外皮有无破损或金属露出



- 使用之前，请检查本仪器并确认其运作

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

### 附件与选件的检查

检查项目	处理方法
电源线外皮未破损。 电源线的金属部分未露出。	有损伤时， 会造成触电事故或短路事故，因此请勿使用。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
测试线外皮未破损。 测试线的金属部分未露出。	有损伤时， 会造成触电事故，因此请换上本公司指定的型号。
通过绝缘电阻测试，确认电阻值正常。	电阻值异常时 可能是测试线内部的导体之间发生短路。这会导致错误判定，因此请换上本公司指定的型号。

### 本仪器的检查

检查项目	处理方法
本仪器没有损坏。	有损伤时， 请委托修理。

### 绝缘电阻测试的确认

为了安全地使用本仪器，开始测试之前，请进行下述检查。

检查项目	处理方法
测量的电阻值与准备的电阻值一致。	请参照“绝缘电阻测试的确认”（第 27 页）。

## 绝缘电阻测试的确认

### 准备物件

推荐电阻 高电压高电阻值厚膜电阻器 GS 系列

制造商 KOA 株式会社产品或同等产品

请注意要使用的电压与功率。

### ⚠ 注意



■ 请勿输入超出准备电阻器额定电压 (功率) 的测试电压 (功率)

否则可能会导致电阻器损坏。

2

测试准备

### 设置示例

被测物的绝缘电阻值为 100 MΩ 并且要施加的测试电压为 500 V 时

- 1 准备绝缘电阻值与被测物相当的电阻器
- 2 确认测试电压低于准备电阻器的最高使用电压

测试电压 < 准备电阻的最高使用电压

确认根据测试电压与被测物绝缘电阻值计算的功耗小于准备电阻器的额定功率。  
(根据测试电压与被测物绝缘电阻值计算的功耗大于准备电阻器的额定功率时, 请变更电阻器或测试电压)

例

测试电压平方 / 被测物的绝缘电阻值 < 准备电阻器的额定功率

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

- 3 将测试电压设为 **500 V**
- 4 将下限值设为 **90 MΩ**, 将上限值设为 **110 MΩ** (使用 **100 MΩ** 的电阻器时)
- 5 将测试线连接到准备好的电阻器上
- 6 开始测试
- 7 确认测试电阻值与准备电阻器的电阻值一致, 并且比较器的判定结果为 **[PASS]**

## 2.2 进行供电

### 电源线的连接

#### ⚠ 注意

- 向本仪器供电时，不使用方波输出或近似正弦波输出的电源装置（不间断电源装置、DC/AC变频器等）



否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。

- 请勿弄错电源的连接

否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。

- 连接电源线之前，应确认要使用的电源电压处在本仪器电源连接部分上所记载的电压范围内

如果输入偏离电压范围的电压，则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。



- 不使用本仪器时，应从本仪器上拔出电源线

否则可能会导致使用人员触电。

- 将电源线从插座或本仪器拔出时，请握住插头部分（电源线以外）拔出

否则可能会导致电源线断线。

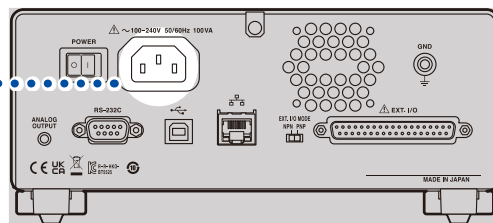
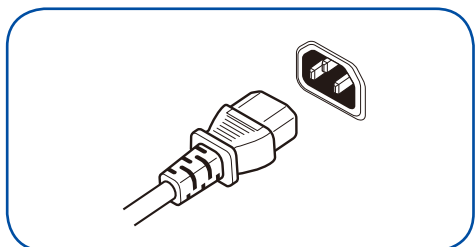
**1** 请确认本仪器的电源开关处于**OFF**状态

**2** 请确认要使用的电源电压处在额定电源电压范围内，然后将电源线连接到电源输入口上

**3** 将电源线的插头插进插座

为了除去起因于电源频率的噪音，需切换本仪器的电源频率。请调节为所用工频电源的频率之后再  
进行测量。如果未正确切换电源频率，测量值则会不稳定。

参照：“5.8 手动设置供给电源的频率”（第74页）



## 电源的打开与切断方法

### 警告



- 将电源线连接到单相三头插座上

如果连接到无法接地的插座上，则可能会导致使用人员触电。

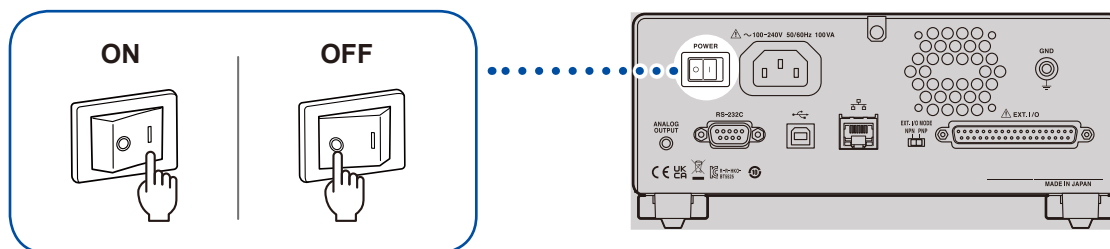
### 注意



- 将电源线从插座或本仪器拔出时，请握住插头部分（电源线以外）拔出

否则可能会导致电源线断线。

电源开关位于本仪器的背面。



2

测试准备

## 2.3 连接测试线

在测量端子上连接选件测试线。

参照：“选件”（第9页）

### 警告

- 切断连接被测物的电路的电源，然后连接测试线



否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。

- 使用本仪器时，请使用本公司指定的测试线

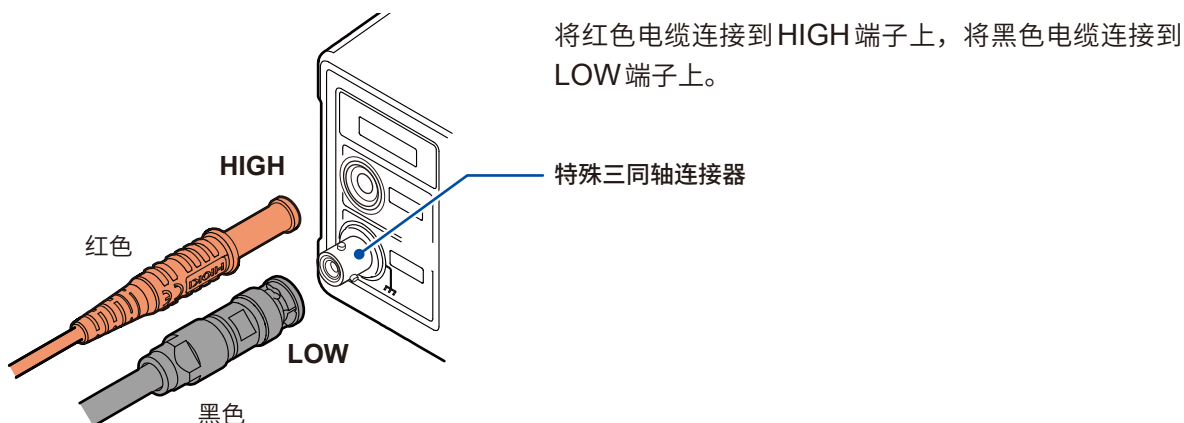
如果使用非指定测试线，则可能会导致人身事故或短路事故。

### 注意

- 要拆卸连接到LOW端子上的测试线时，应在解除锁定之后，握住BNC连接器的插入部分（电缆以外）拔出



否则可能会导致BNC连接器或接合部分损坏。



## 2.4 连接通讯电缆

可利用RS-232C接口、LAN接口或USB接口控制本仪器。

RS-232C接口时，将通讯电缆连接到本仪器的RS-232C连接器上；LAN时，将通讯电缆连接到本仪器的LAN连接器上；USB时，将通讯电缆连接到本仪器的USB连接器上。

参照：“8.2 RS-232C接口”（第101页）

“8.3 LAN接口”（第103页）

“8.4 USB接口”（第110页）

## 2.5 将测试线连接到被测物 (DUT) 上

### ⚠ 危险



- 请勿用测试线的顶端使施加有电压的2线之间发生短路  
否则可能会因短路而导致重大人身事故。

### ⚠ 注意



- 对被测物的残留电荷进行充分放电，然后连接测试线  
在已充电的被测物上连接测试线时，可能会导致本仪器故障。

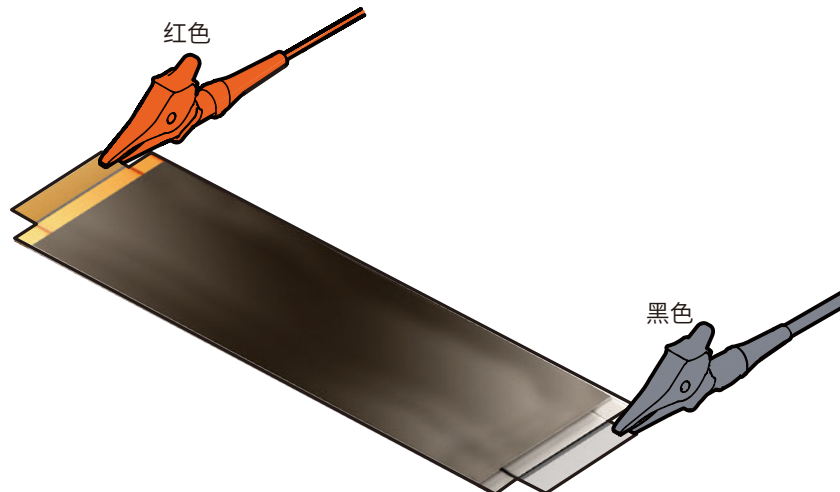
2

测试准备

### 1 确认被测物的残留电荷

存在残留电荷时，请充分进行放电，然后将测试线连接到被测物上。

### 2 将测试线连接到被测物上



### 3 开始测试

参照：“4.1 开始测试”（第49页）

为了安全地进行测试，请进行测试前的检查。

参照：“2.1 测试前的检查”（第26页）

## 2.6 切断本仪器的输出 (连锁功能)

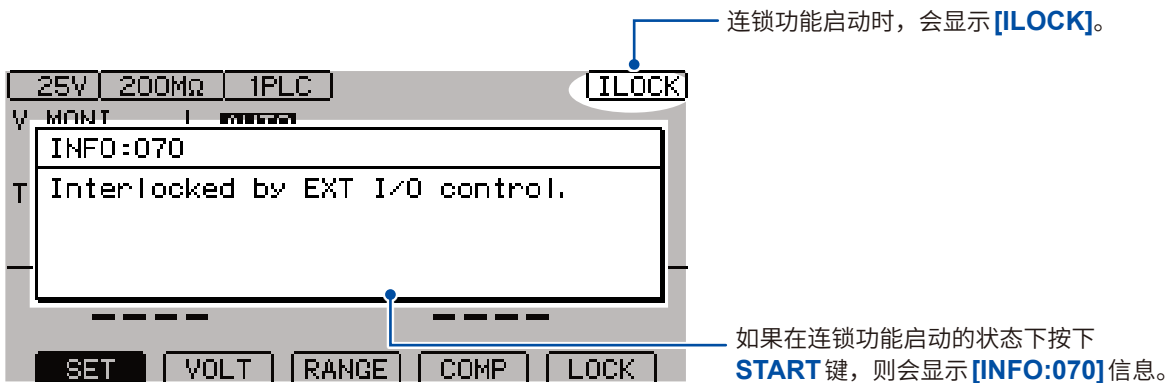
连锁功能是与外部装置等进行连锁并切断本仪器输出的功能。

如果连锁功能启动，**START** 键的操作则变为无效状态。即使利用 EXT. I/O 的 START 信号或通讯命令，也无法开始测试。

EXT I/O 的 3 号针 (INTERLOCK) 为 OFF (开路) 时，连锁功能则会启动，切断本仪器的输出。开始测试时，请设为 ON (短路)。

另外，即使在连锁功能启动期间，也可以确认测量值或设置测试条件等。

### 在连锁功能启动的状态下按下 **START** 键时



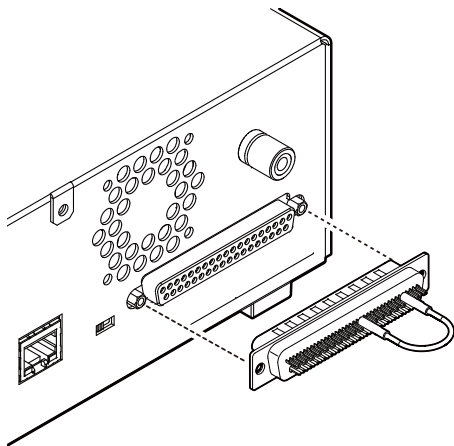
### 测试期间连锁功能启动时

如果测试期间连锁功能启动，则会切断输出电压并进入停止状态。

另外，也会显示 **[INFO:104 Measurement aborted by interlock.]** 的信息。

### 使用 EXT. I/O 解除连锁治具时

附带的 EXT. I/O 解除连锁治具会使 3 号针 (INTERLOCK) 与 9 号针 (ISO\_COM) 短路。如果连接到本仪器的 EXT. I/O 连接器上，则可将连锁功能设为 OFF。





# 3 基本设置

本章节对使用本仪器的基本设置内容进行说明。

<b>1</b> 设置测试电压	第 34 页
▼	
<b>2</b> 设置量程 (自动 / 手动)	第 36 页
▼	
<b>3</b> 切换采样时间	第 38 页
▼	
<b>4</b> 限制施加到测试物上的电流	第 64 页
▼	
<b>5</b> 设置测量延迟时间	第 39 页
▼	
<b>6</b> 设置测试时间与比较器延迟时间	第 40 页
▼	
<b>7</b> 判定测量值 (比较器功能)	第 44 页
▼	
<b>8</b> 设置测试模式	第 46 页
▼	
<b>9</b> 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束	第 47 页
▼	
<b>10</b> 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)	第 58 页
▼	
<b>11</b> 微短路检测 (BDD 功能)	第 60 页

## 3.1 设置测试电压

在 25 V ~ 500 V 的范围内设置测试电压。

由于是以测试电压为基准来设置量程，因此，不适合设置的测量会自动切换设置。可通过测量画面或设置画面进行设置。如果设置测试电压，则会在约 1s 内不受理操作，以确保内部电路的电压稳定。请等待设置完成。

### ⚠ 注意

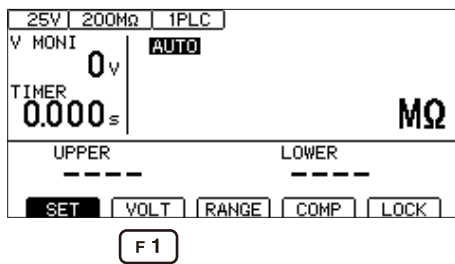


■ 正确设置测试电压

否则可能会导致被测物损坏。

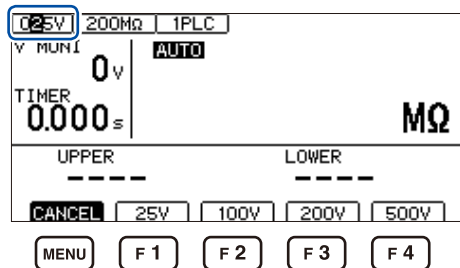
### 通过测量画面的设置

#### 1 将测试电压设为编辑模式



**F1** [VOLT] 选择

#### 2 变更并确定测试电压值



• 数值变更 (上下)  
• 光标位置变更 (左右)

预设电压选择

**F1** [25V]

**F2** [100V]

**F3** [200V]

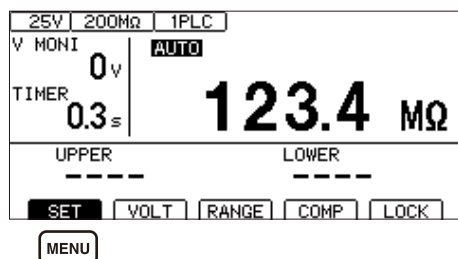
**F4** [500V]

**ENTER** 确定

**MENU** [CANCEL] 取消

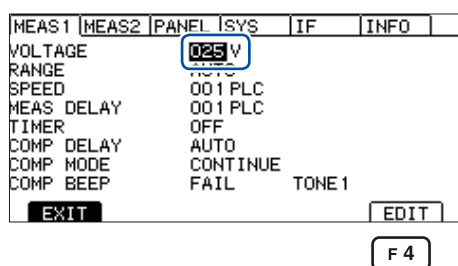
## 通过设置画面的设置

### 1 打开设置画面



**MENU** **[SET]** 选择

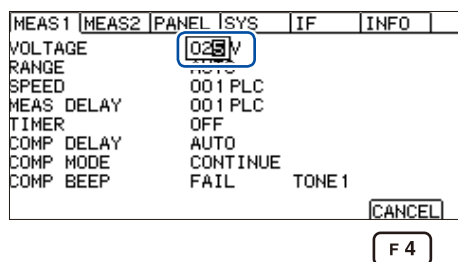
### 2 将[VOLTAGE]设为编辑模式



选择

**F 4** **[EDIT]** 编辑

### 3 变更并确定测试电压值



• 数值变更(上下键)  
 • 光标位置变更(左右键)

**ENTER** 确定

**F 4** **[CANCEL]** 取消

## 3

基本设置

## 3.2 设置量程 (自动 / 手动)

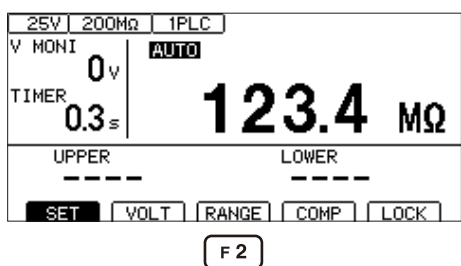
量程设置包括自动量程与手动量程两种设置。手动量程时，可从2 MΩ、20 MΩ、200 MΩ、2000 MΩ这4种类型中选择。但可设置的量程因测试电压而异。

参照：“9.2 输入规格/输出规格/测量规格” (第 180 页)

自动量程时，测试开始之后会切换量程，因此，需要一定的时间才会显示测量值。希望省略该时间时，请根据要测量量程的对象，按手动量程来设置量程。

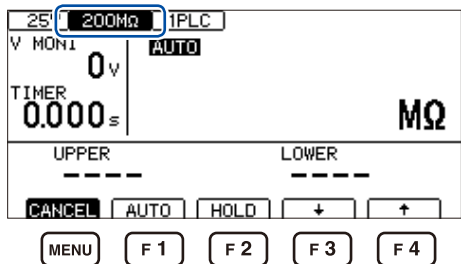
### 通过测量画面的设置

#### 1 将量程设为编辑模式



F2 [RANGE] 选择

#### 2 变更并确定量程



量程选择

F1 [AUTO] 设为自动量程

F2 [HOLD] 设为手动量程

F3 [↓] 降低量程

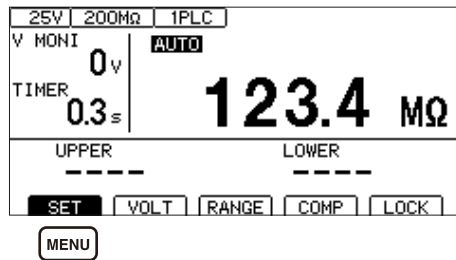
F4 [↑] 提高量程

ENTER 确定

MENU [CANCEL] 取消

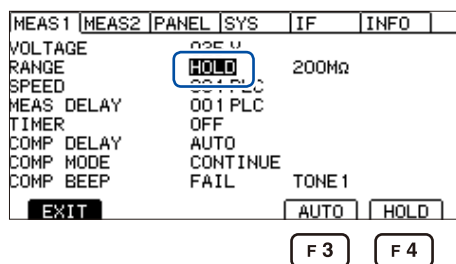
## 通过设置画面的设置

### 1 打开设置画面



**[MENU]** **[SET]** 选择

### 2 将 **[RANGE]** 设为 **[AUTO]** 或 **[HOLD]**

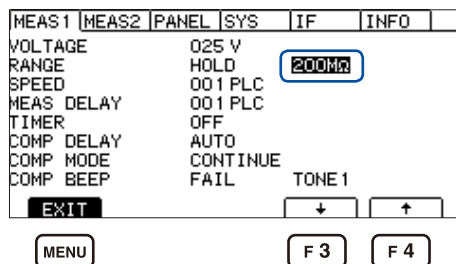


选择

**[F3]** **[AUTO]** 设为自动量程

**[F4]** **[HOLD]** 设为手动量程

### 3 手动量程时，选择量程



选择

**[F3]** **[↓]** 降低量程

**[F4]** **[↑]** 提高量程

**[MENU]** **[EXIT]** 返回到测量画面

#### 重要事项

在下述测试条件下，测量值可能需要一些时间才能稳定下来。

- 设置电压 25 V ~ 99 V 且 200 MΩ 量程
- 设置电压 100 V ~ 500 V 且 2000 MΩ 量程

选择自动量程时，测量画面中会显示 **[AUTO]**。

参照：“测量画面”（第 21 页）

使用模拟输出时，根据各电阻量程，从模拟输出端子输出 0 V ~ 4 V。

参照：“7.6 使用模拟输出”（第 97 页）

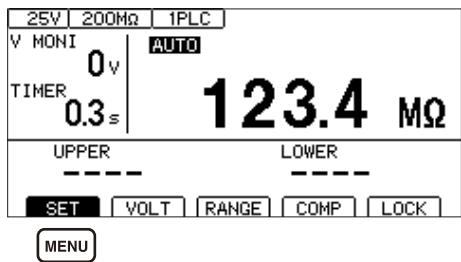
## 3.3 设置采样时间

在1PLC ~ 100PLC的范围内设置采样时间。  
1PLC是指相当于电源频率1周期部分的时间。

50 Hz	1PLC = 1/50 = 20 ms
60 Hz	1PLC = 1/60 = 16.7 ms

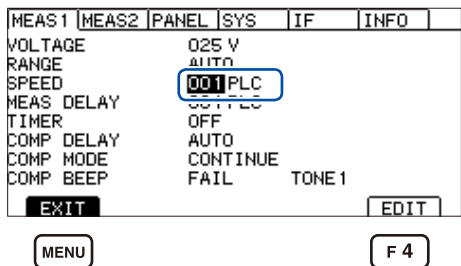
测量值变化较快，难以读入时，请增大采样时间的值。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 设置采样时间



选择

F4 [EDIT] 编辑

• 数值变更(上下键)  
• 光标位置变更(左右键)

ENTER 确定

MENU [EXIT] 返回到测量画面

#### 重要事项

如果测试时间比采样时间短，则不显示测量值。请将测试时间设为长于采样时间。

## 3.4 设置测量延迟时间

设置从开始测试到开始绝缘电阻测量之间的延迟时间。

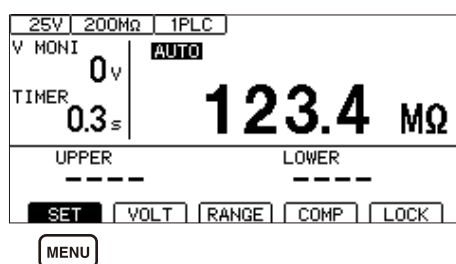
如果将施加测试电压之后的测量值不稳定期间设为延迟时间，则可进行稳定的绝缘电阻测量。

在 1PLC ~ 100PLC 的范围内设置延迟时间。

1PLC 是指相当于电源频率 1 周期部分的时间。

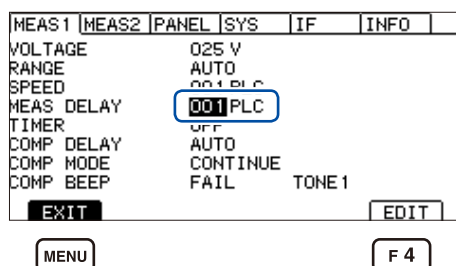
50 Hz	1PLC = 1/50 = 20 ms
60 Hz	1PLC = 1/60 = 16.7 ms

### 1 打开设置画面



**MENU** 选择 **[SET]**

### 2 设置测量延迟时间



选择

**F 4** **[EDIT]** 编辑

• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

**ENTER** 确定

**MENU** **[EXIT]** 返回到测量画面

## 3.5 设置测试时间与比较器延迟时间

### 测试电压施加时间的设置

测试时间是指施加（或被施加）测试电压的时间。

#### 重要事项

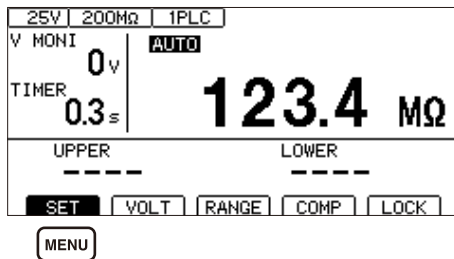
- 自动量程下切换量程需要一些时间，因此，如果设置较短的测试时间，测试则可能会结束，并且不显示测量值。使用自动量程时，请确认测量值企稳的时间，并在此基础上设置测试时间。
- 有些被测物的测量电阻值可能会随着时间的经过而降低。

（比如，对地间容量较大时等）

如果未设置适当的测试时间，则可能会导致错误判定。请在充分确认测量值企稳的时间，并在此基础上设置测试时间。

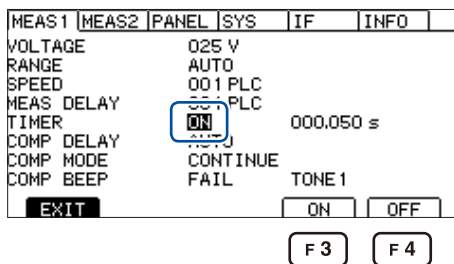
- 测量值可能会因湿度等环境的影响而不稳定。请确认测量值企稳的时间，并在此基础上设置测试时间。

#### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

#### 2 将[TIMER]设为[ON]

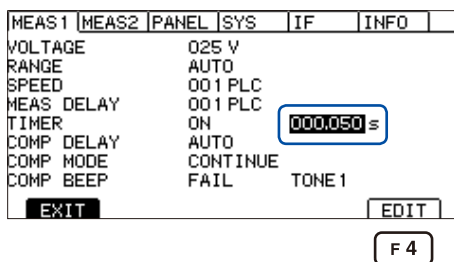


选择 (上下键)

F3 [ON]

F4 [OFF]

#### 3 设为编辑模式

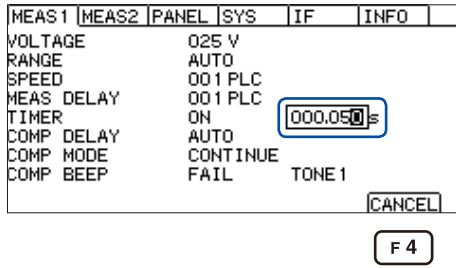


选择 (左右键)

F4 [EDIT] 编辑



## 4 设置测试时间



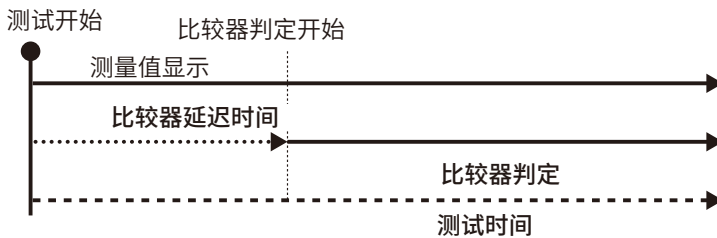
- 数值变更(上下键)
- 光标位置变更(左右键)

**ENTER** 确定

**F4** **[CANCEL]**取消

## 比较器延迟时间的设置

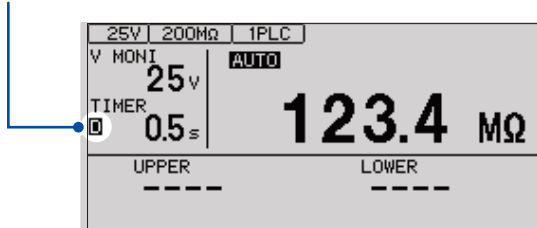
比较器延迟时间是指测试开始之后，设置的时间经过之前将比较器判定运作设为无效的时间。据此，可在被测物充电完成后进行比较器判定。



### 重要事项

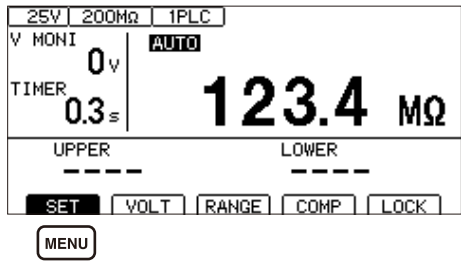
- 充电时间因被测物而异。电容性负载时，输出电压的上升可能需要一些时间。
- 比较器延迟时间的设置为 **[AUTO]** 时，监控电压监控值，并在电压稳定之后开始比较器判定。电压企稳的时间因被测物而异。
- 响应时间的设置为 **[MANUAL]** 时，按任意时间开始判定。可能会因被测物而在电压企稳之前开始判定。请根据被测物进行设置。

在比较器延迟时间内，测量画面中的测试时间左侧会显示 **[D]**。



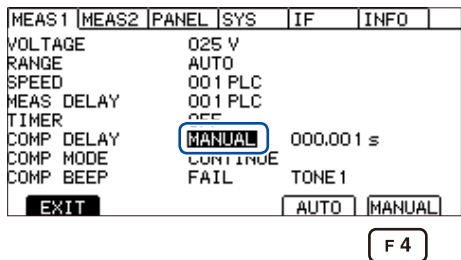
## 设为手动

### 1 打开设置画面



[MENU] [SET] 选择

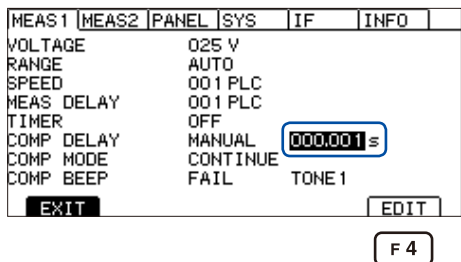
### 2 将[COMP DELAY]设为[MANUAL]



选择

[F4] [MANUAL]

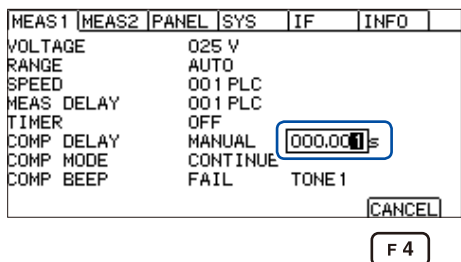
### 3 设为编辑模式



选择

[F4] [EDIT] 编辑

### 4 设置比较器延迟时间



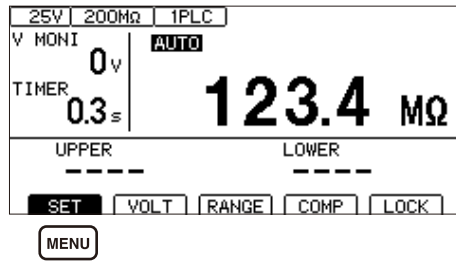
• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

[ENTER] 确定

[F4] [CANCEL] 取消

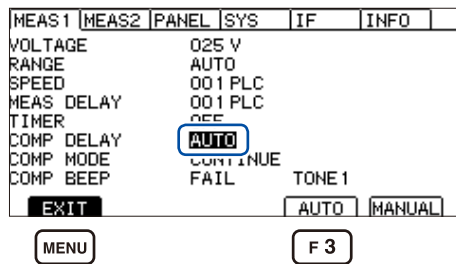
## 设为自动

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 将[COMP DELAY]设为[AUTO]



选择

F 3 [AUTO]

MENU [EXIT] 返回到测量画面

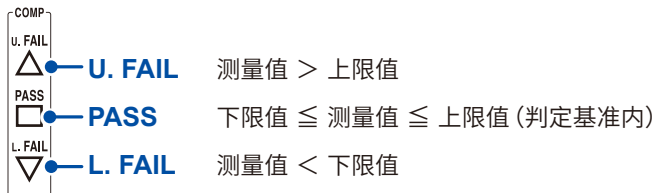
## 3

基本设置

## 3.6 判定测量值 (比较器功能)

通过使用比较器功能，可进行下述操作。

### 在本仪器中进行显示 (COMP 指示灯 U. FAIL / PASS / L. FAIL)



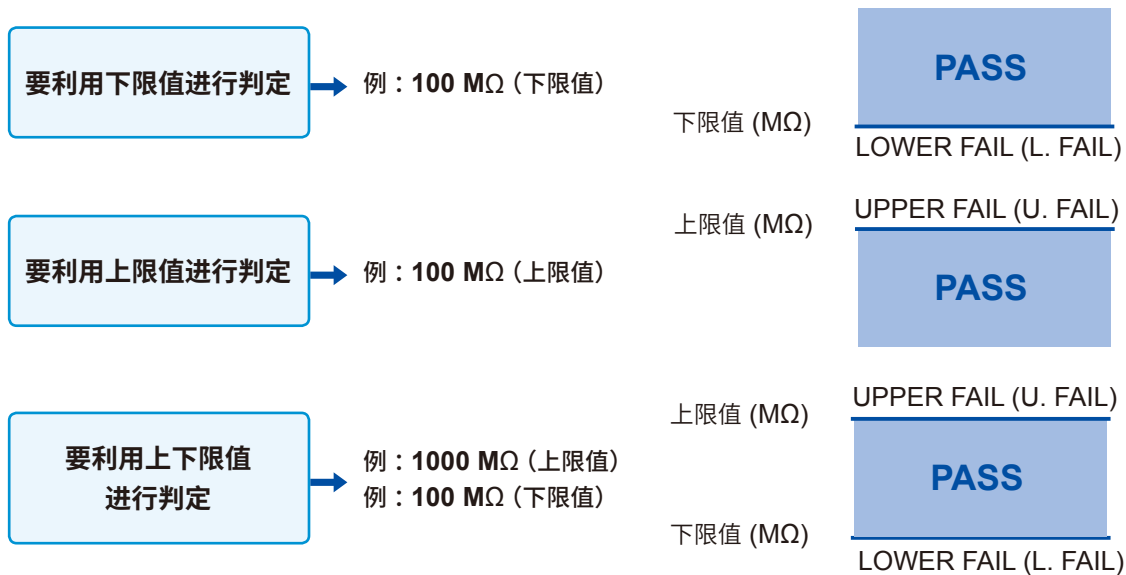
### 鸣响蜂鸣器 (初始值 FAIL)

参照：“3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束” (第 47 页)

### 向外部输出判定结果

参照：“7 外部控制 (EXT. I/O)” (第 83 页)

判定方法包括下述 3 种类型。上下限值的设置范围为 0.000 M $\Omega$  ~ 9999 M $\Omega$ 。

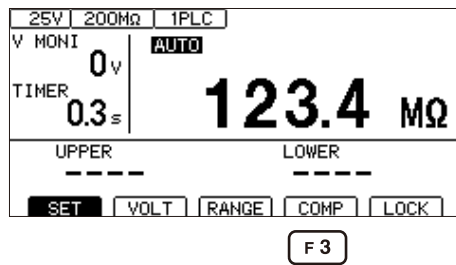


#### 重要事项

下述情况时 [U.FAIL] 与 [L.FAIL] 会同时点亮 (UL.FAIL)。

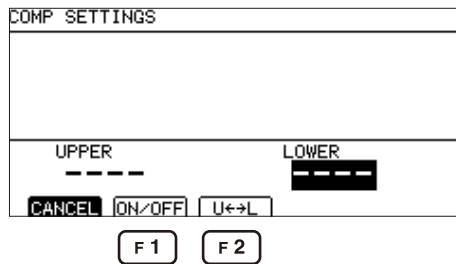
- 上下限值被设为显示范围上限值以上的值并且测量值为 [Over.F] (上溢) 而无法判定时
- 上下限值被设为显示范围下限值以下的值并且测量值为 [Under.F] (下溢) 而无法判定时
- 比较器功能为 ON、BDD 的判定有效并且 BDD 计数大于等于 1 时  
 参考：“将 BDD 的判定设为有效” (第 63 页)

## 1 选择[COMP]



F3 [COMP] 选择

## 2 将比较器功能设为 ON



F1 [ON/OFF] 选择

F2 [U↔L] 切换上下限值  
可分别按上限值与下限值设置比较器功能的 ON/OFF。

MENU [CANCEL] 取消

## 3

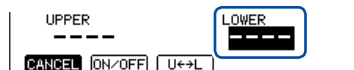
基本设置

比较器功能为 ON 时，显示数值；为 OFF 时，显示 [---]。

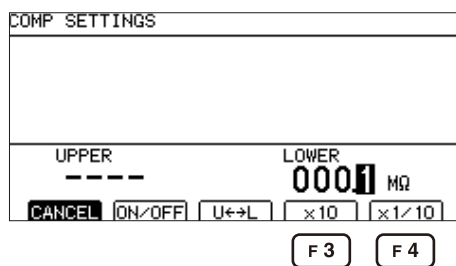
ON 时



OFF 时



## 3 设置并确定数值



• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

F3 [×10] 向右移动小数点

F4 [×1/10] 向左移动小数点

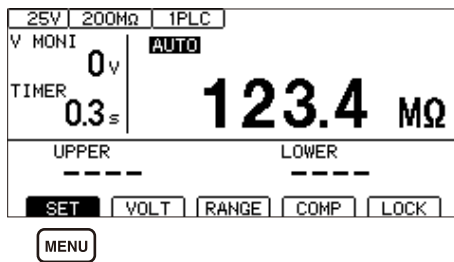
ENTER 确定

## 3.7 设置测试模式

测试模式包括下述类型。

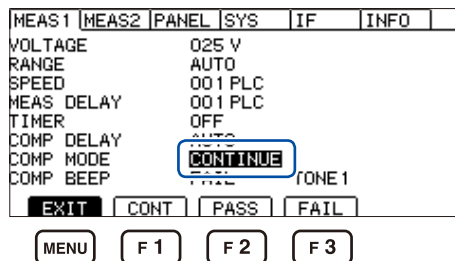
<b>[CONT]</b>	连续测试模式 每次采样都会输出判定结果，并在设置的测试时间结束之前进行测试。
<b>[PASS]</b>	<b>PASS STOP</b> 模式 每次采样都会输出判定结果，并在完成 PASS 判定时结束测试。
<b>[FAIL]</b>	<b>FAIL STOP</b> 模式 每次采样都会输出判定结果，并在完成 FAIL 判定时结束测试。

### 1 打开设置画面



**MENU** **[SET]** 选择

### 2 设置测试模式



选择

**F1** **[CONT]**

**F2** **[PASS]**

**F3** **[FAIL]**

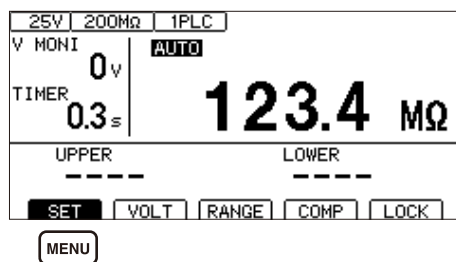
**MENU** **[EXIT]** 返回到测量画面

## 3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束

利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束的条件包括下述类型。  
可从3种类型中选择蜂鸣音的音程。

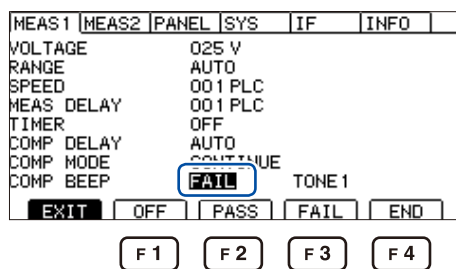
[OFF]	不鸣响蜂鸣音
[PASS]	判定结果为 PASS 判定时，鸣响蜂鸣音
[FAIL]	判定结果为 FAIL 判定时，鸣响蜂鸣音
[END]	测试结束时鸣响蜂鸣音，与判定结果无关

### 1 打开设置画面



**[MENU]** **[SET]** 选择

### 2 设置蜂鸣音的条件

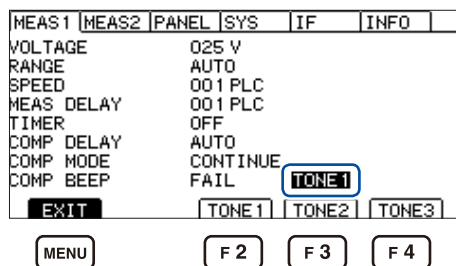


**[MENU]** 选择

**[F1]** [OFF]  
**[F2]** [PASS]  
**[F3]** [FAIL]  
**[F4]** [END]

### 3 变更蜂鸣音的音程

如果按下 **F2** ~ **F4** 键，蜂鸣音则会鸣响，此时可确认音程。



**[MENU]** 选择

**[F2]** [TONE1] 高音  
**[F3]** [TONE2] 中音  
**[F4]** [TONE3] 低音  
**[MENU]** [EXIT] 返回到测量画面





# 4 测试方法

本章节对使用本仪器的测试方法进行说明。

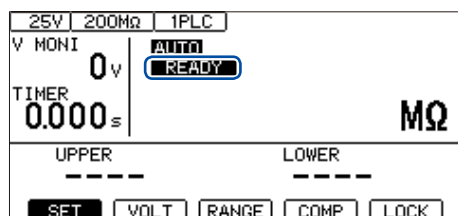
## 4.1 开始测试

通过使用 **STOP** 键与 **START** 键的2档操作，可避免意外输出并安全地开始测试。

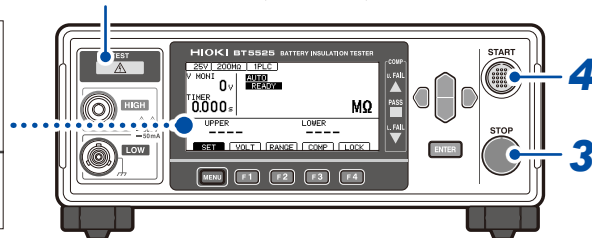
### 警告

- 请勿在带电状态下进行绝缘电阻测试  
否则可能会导致本仪器损坏，造成人身事故。  
请在切断被测物的电源之后进行测量。
- 测试期间与刚结束测试之后 (**TEST** 指示灯点亮期间)，请勿触摸被测物、测试线顶端或测量端子  
这些部分因高压电荷而处于充电状态，可能会导致触电事故。
- 测试之后，请利用本仪器的放电功能对被测物进行放电  
否则可能会导致触电事故。  
参照：“4.6 对残留电荷进行放电（自动放电功能）”（第56页）

- 1 设置测量项目  
参照：“3 基本设置”（第33页）
- 2 解除连锁  
参照：“2.6 切断本仪器的输出（连锁功能）”（第32页）
- 3 按下 **STOP** 键  
测量画面中显示 **[READY]** 约1秒钟。



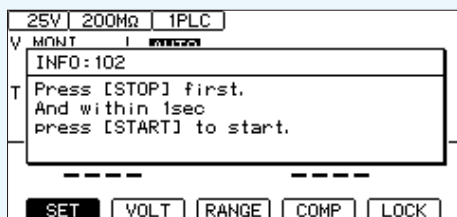
TEST 指示灯点亮（测试期间）



- 4 在测量画面中显示 **[READY]** 期间按下 **START** 键开始测试。

### 重要事项

- 如果在未按下 **STOP** 键的状态下按下 **START** 键，蜂鸣音则会鸣响并显示信息 **[INFO:102]**。



- 除了按键操作之外，测试的开始/结束方法还包括利用EXT. I/O与通讯命令的方法。即使采用与测试开始不同的方法，也可以结束测试。
- 如果 **STOP** 键处于被按下状态，则不会开始测试。
- 测试之前，请确认是否牢固地连接测试线。
- 如果EXT. I/O的STOP信号为ON，则不会开始测试。
- 连锁功能有效时，也不会开始测试。(第32页)

## 4.2 测试期间的显示

测试期间，从本仪器向被测物施加测试电压。

### 测试时间被设为 [ON] 时

参照：“3.5 设置测试时间与比较器延迟时间”（第 40 页）

如果按下 **START** 键，则会向被测物施加测试电压，定时器也会开始计时。

在测试时间显示区 (TIMER) 显示剩余时间。

在比较器延迟时间内，递减计时时间显示的左端显示 **[D]**。

不论比较器延迟时间设置为 **[AUTO]** 还是 **[MANUAL]**，比较器延迟时间内的显示内容都相同。

在定时器设置时间内进行电阻测量，并显示测量值。（单位为  $M\Omega$ ）

设有比较器功能时，根据测试模式设置进行判定。（第 44 页）

### 测试时间被设为 [OFF] 时

参照：“3.5 设置测试时间与比较器延迟时间”（第 40 页）

如果按下 **START** 键，则会向被测物施加测试电压，定时器也会开始递增计时。

在测试时间显示区 (TIMER) 显示按下 **START** 键之后的经过时间。

在比较器延迟时间内，递增计时时间显示的左端显示 **[D]**。

不论比较器延迟时间设置为 **[AUTO]** 还是 **[MANUAL]**，比较器延迟时间内的显示内容都相同。

在按下 **STOP** 键之前进行电阻测量，并显示测量值。（单位为  $M\Omega$ ）

进行递增计时，在经过时间显示达到 999.9 s 时停止，而电阻测量要进行到 **STOP** 键被按下为止。

设有比较器功能时，根据测试模式设置进行判定。（第 44 页）

## 4.3 测量值的显示

超出显示范围时，画面中会显示 **[Over.F]** 或 **[Under.F]**。

显示范围因电阻量程而异。

有关显示范围，请参照“9.2 输入规格/输出规格/测量规格”（第 180 页）。

### 重要事项

- 自动量程时会切换量程，因此，可能需要一定的时间才会显示测量值。要立即确认测量值时，请设为手动量程。  
参照：“3.2 设置量程(自动 / 手动)”（第 36 页）
- 自动量程期间，在未确定量程的状态下结束测试时，不会显示测量值。请设置较长的测试时间。
- 自动量程时，可能会因测量值而在 2 个量程之间进行切换，从而产生偏差。此时请设为手动量程。
- 在自动量程下超出最大量程的显示范围时，或者在手动量程下超出各量程的最大显示范围时，会显示 **[Over.F]**（上溢）。
- 被测物包含的静电容量越大，测量值的偏差越有增大的趋势。另外，输出电压的上升也需要时间。
- 电压的上升沿时间较短时，电压监控的显示更新有时可能会跟不上。要确认输出电压时，请使用高压测试线等，并利用示波器等确认波形。因高压测试线等波形观测用探头的输入阻抗的影响，可能会损害输出电压上升的线性。

## 4.4 关于存储功能

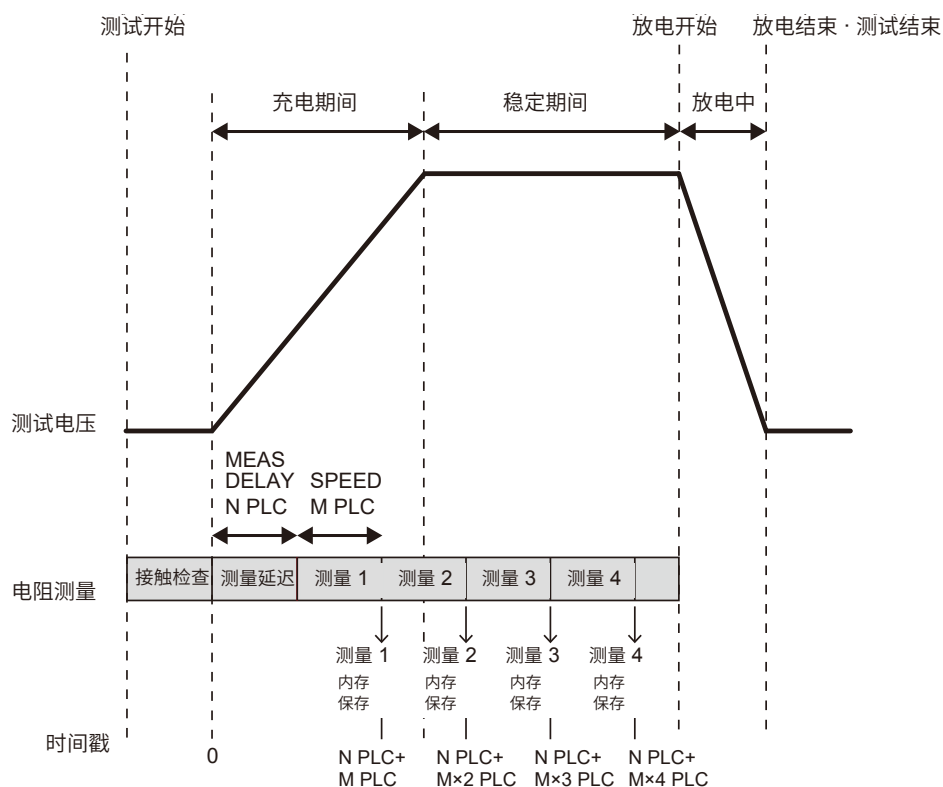
本仪器最多可将 999 个测试开始~结束之间的测量值保存到内存中。不保存第 1000 个以后的测量值。如下所述为保存项目。

项目	说明
时间戳 (ms)	是开始施加高压到确定电阻值的时间。 不包括接接触检查时间。
测量状态	是测量值的状态。详细请参照 :MEASure? (第 136 页) 命令的说明。
电阻值 ( $\Omega$ )	是绝缘电阻值。有关测量值格式的详细内容,请参照 :MEASure? 命令的说明。
判定结果	是比较器的判定结果。详细请参照 :MEASure? 命令的说明。
电压值 (V)	是用于电阻值运算的电压值。
电流值 (A)	是用于电阻值运算的电流值。
BDD 结果	是利用 BDD 功能检测的计数次数。
接触检查结果	是开始测试时进行接触检查的结果。

可通过 :MEASure:COUNT? 查询 (第 138 页) 确认保存的存储数量。

可使用 :MEASure:MEMory? 查询 (第 138 页) 读出存储的测量值。利用 :MEASure:VALid 命令 (第 135 页) 设置要读出的项目。

重新打开电源或开始测试时,会清除存储。



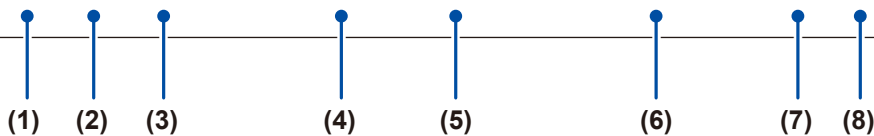
### 设置示例

采样时间 (SPEED)	1PLC
测量延迟 (MEAS DELAY)	1PLC
测试时间 (TIMER)	ON (0.250 s)
比较器延迟时间 (COMP DELAY)	MANUAL (0.100 s)
接触检查 (CONTACT CHECK)	ON
BDD	OFF
电源频率	AUTO (60 Hz)

### 通过通讯命令获取保存到存储中的值的示例

```

:MEASure:VALid 255
:MEASure:COUNT?
14
:MEASure:MEMory? CRLF
  33, 0, 7.20E+06,NOCOMP,1.44008E+01,2.00006E-06, 0,PASS
  50, 0,11.08E+06,NOCOMP,2.41241E+01,2.17791E-06, 0,PASS
  67, 0,11.50E+06,NOCOMP,2.50000E+01,2.17485E-06, 0,PASS
  83, 0,11.66E+06,NOCOMP,2.50002E+01,2.14450E-06, 0,PASS
100, 0,11.85E+06, PASS,2.50003E+01,2.11008E-06, 0,PASS
117, 0,12.04E+06, PASS,2.50005E+01,2.07578E-06, 0,PASS
133, 0,12.24E+06, PASS,2.50004E+01,2.04193E-06, 0,PASS
150, 0,12.44E+06, PASS,2.49999E+01,2.00895E-06, 0,PASS
167, 0,12.65E+06, PASS,2.49999E+01,1.97663E-06, 0,PASS
183, 0,12.85E+06, PASS,2.50000E+01,1.94501E-06, 0,PASS
200, 0,13.06E+06, PASS,2.50002E+01,1.91427E-06, 0,PASS
217, 0,12.73E+06, PASS,2.50003E+01,1.96422E-06, 0,PASS
233, 0,12.53E+06, PASS,2.50004E+01,1.99519E-06, 0,PASS
250, 0,12.67E+06, PASS,2.50003E+01,1.97332E-06, 0,PASS
    
```



- (1) 时间戳 (ms)
- (2) 测量状态
- (3) 电阻值 (Ω)
- (4) 判定结果
- (5) 电压值 (V)
- (6) 电流值 (A)
- (7) BDD 结果
- (8) 接触检查结果

## 4.5 结束测试

按下述某种方法结束测试。

- 按下 **STOP** 键。
- 将 EXT. I/O 的 STOP 信号设为 ON。
- 经过设置的测试时间。
- 测试模式为 PASS STOP 时进行 PASS 判定。
- 测试模式为 FAIL STOP 时进行 FAIL 判定。
- 接触检查功能为 ON 时，接触检查的结果为 FAIL。
- BDD 停止功能为 ON 时，BDD 的计数值为 1 或以上。
- 发送 **:STOP** 命令。
- 连锁启动。

### 警告



- 测试结束之后，请在 **TEST** 指示灯熄灭之后从被测物上拆下测试线  
否则可能会导致触电事故。

继续显示测试即将结束之前显示的测量值，**COMP** 指示灯也保持那时的状态。

即使结束测试，**TEST** 指示灯也可能会浅暗色点亮，而不熄灭。这表示正在对被测物与本仪器内部残留的电荷进行放电。请根据“4.6 对残留电荷进行放电（自动放电功能）”（第 56 页）的说明进行放电。请在 **TEST** 指示灯熄灭之后拆下测试线。

## 4.6 对残留电荷进行放电 (自动放电功能)

本仪器可通过内部电路对残留电荷进行放电。

### 警告



- 被测物含有电容成分时，请在进行绝缘电阻测试之前，利用本仪器的放电功能对被测物进行放电

电容成分会通过相当于测试电压的电荷而对被测物进行充电，因此可能会导致触电事故。

测试之后，请按下述步骤进行放电。

- 1** 在将测试线抵在被测物上的状态下结束测试
- 2** **TEST** 指示灯浅暗色点亮期间，请保持测试线与被测物的连接状态  
在本仪器内部自动对被测物上残留的电荷进行放电 (TEST 指示灯浅暗色点亮)。  
电压降至约小于等于 1 V 时，TEST 指示灯熄灭。
- 3** 请在 **TEST** 指示灯熄灭之后从被测物上拆下测试线



# 5 各种功能

下面说明本仪器配备的功能。

确认接触不良或接触状态	▶ “5.1 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)” (第 58 页)
微短路检测	▶ “5.2 微短路检测 (BDD 功能)” (第 60 页)
限制施加到测试物上的电流	▶ “5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流” (第 64 页)
鸣响按键操作音 消除按键操作音	▶ “5.4 设置按键操作音的有无” (第 67 页)
将按键操作设为有效状态 将按键操作设为无效状态	▶ “5.5 将按键操作设为有效/无效” (第 68 页)
提高画面对比度 降低画面对比度	▶ “5.6 调整画面对比度” (第 72 页)
提高背光灯的亮度 降低背光灯的亮度	▶ “5.7 调整背光灯” (第 73 页)
手动设置供给电源的频率	▶ “5.8 手动设置供给电源的频率” (第 74 页)
将本仪器恢复为出厂时的设置	▶ “5.9 对本仪器进行初始化 (复位)” (第 75 页) ▶ “11.9 初始设置一览” (第 212 页)

下述内容已在其它章节说明。

切断本仪器的输出	▶ “2.6 切断本仪器的输出 (连锁功能)” (第 32 页)
利用阈值判定测量值	▶ “3.6 判定测量值 (比较器功能)” (第 44 页)
利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束	▶ “3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束” (第 47 页)
将测量条件保存到本仪器的存储器中	▶ “6 测量条件的保存与读入 (面板保存与读入功能)” (第 77 页)
测试结束时, 自动传输测量值	▶ “8.5 测试结束时, 自动传输测量值 (自动数据输出功能)” (第 111 页)
在测量画面中显示命令或响应信息	▶ “8.6 通讯命令的显示 (命令监控功能)” (第 112 页)

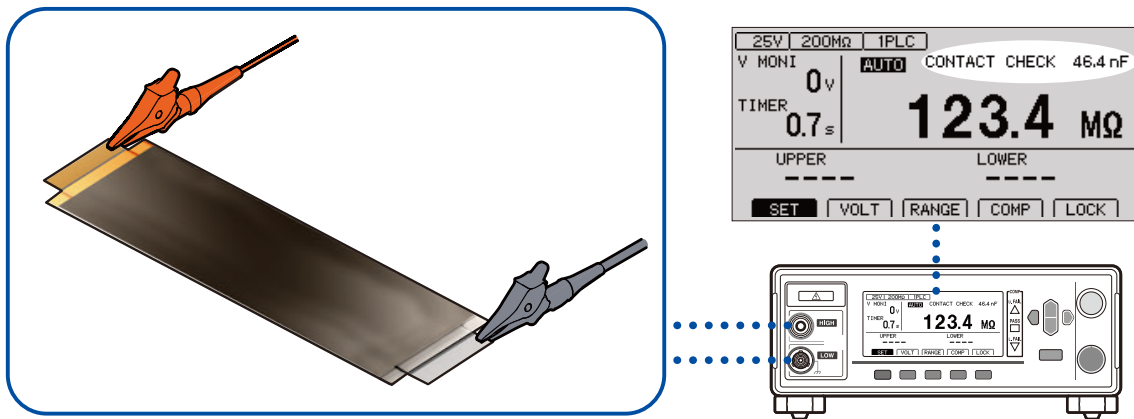
## 5.1 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)

如果将接触检查功能设为有效，则可确认 HIGH 端子与 LOW 端子之间的连接状态。

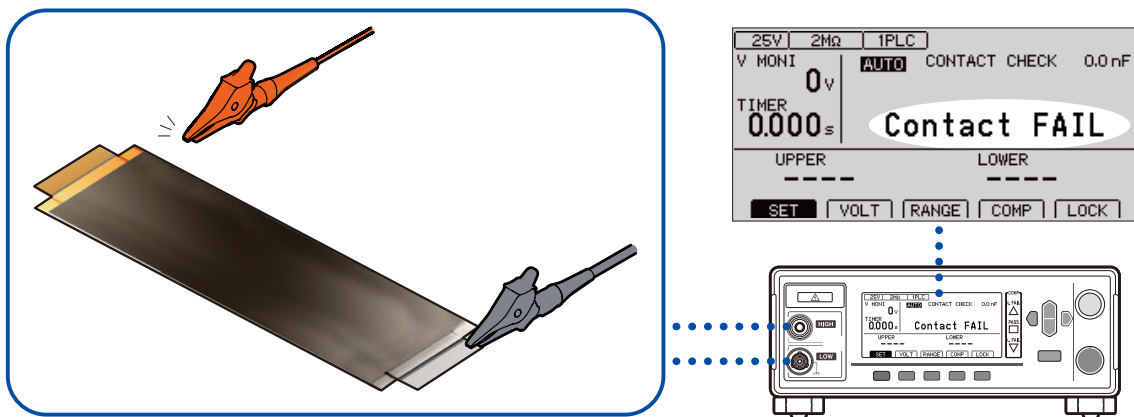
如果测试线脱离被测物，则会判断为接触错误，并显示 [Contact FAIL]。显示 [Contact FAIL] 时，可能是接触不良。请确认测试线顶端的接触状况或测试线的断线状况。

测量的静电容量值大于 200 nF 时，会变为 OVER 状态，接触检测判定也会变为 PASS 状态。可通过测量画面、通讯命令与 EXT. I/O 确认接触检查的判定结果。

### 接触良好



### 接触不良



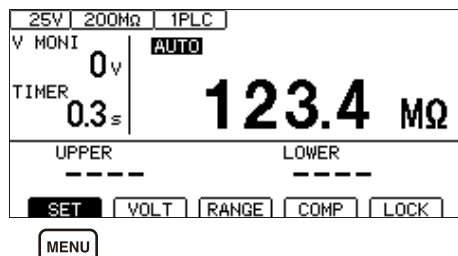
### 接触检查的时机

在开始测试之后施加电压之前实施接触检查。

## 阈值

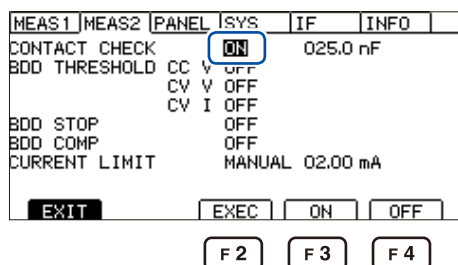
- 本仪器使用静电容量设置接触检查的阈值。可在 0.1 nF ~ 100 nF 的范围内设置阈值。
- 进行接触检查判定时，将已设置的阈值与已测量的被测物静电容量进行比较。HIGH-LOW 之间的静电容量低于阈值时，会显示 **[Contact FAIL]**，但不进行绝缘电阻测量，也不进行判定。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 设置接触检查功能



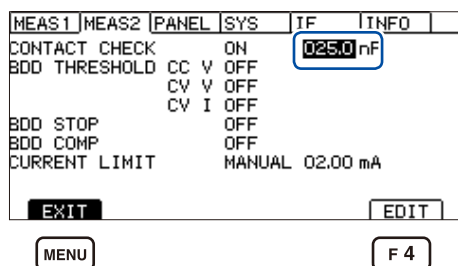
选择

F2 [EXEC] 接触检查的执行

F3 [ON] 接触检查功能 ON

F4 [OFF] 接触检查功能 OFF

### 3 设置接触检查的阈值



选择

F4 [EDIT] 编辑

• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

ENTER 确定

MENU [EXIT] 返回到测量画面

5

各种功能

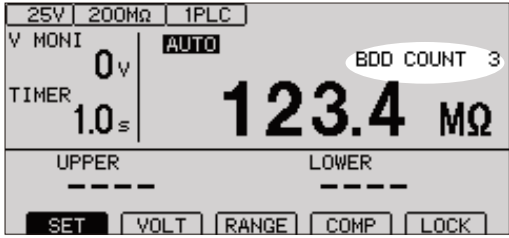
## 5.2 微短路检测 (BDD 功能)

BDD (Break Down Detect) 功能用于检测测试期间的微小的电压/电流变化。由于是按电压与电流的变化量进行检测的，因此，可减轻因采样速度不足而导致的检测遗漏。

如果使用 BDD 功能，则可检测因污染 (金属异物的混入) 等而导致的微小绝缘不良。

将电压与电流的变化量超出已设置阈值的次数以及此时的电压变化量与电流变化量，记录到本仪器的内存中 (最多 99 个数据)。

可通过测量画面、通讯命令或 EXT. I/O 确认检测结果。

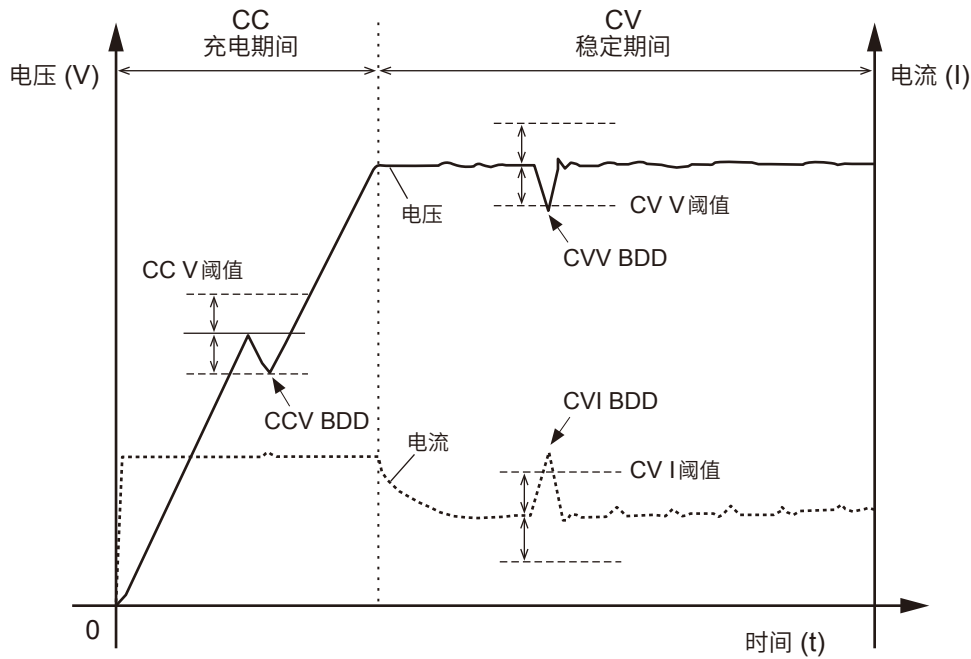
<p>测量画面</p>	<p>可在测量画面中确认 BDD 的计数次数。</p>  <p>The image shows a measurement screen with the following details: At the top, it displays '25V', '200MΩ', and '1PLC'. Below that, 'V MONI' is shown with '0 V' and 'TIMER' with '1.0 s'. The central display shows '123.4 MΩ'. To the right, 'BDD COUNT 3' is highlighted with a white circle. At the bottom, there are 'UPPER' and 'LOWER' labels with dashed lines, and a row of buttons: 'SET', 'VOLT', 'RANGE', 'COMP', and 'LOCK'.</p>
<p>通讯命令</p>	<p>可通过 <code>:BDD:COUNT?</code> 查询 (第 148 页) 确认 BDD 的计数次数。          可通过 <code>:BDD:MEMory?</code> 查询 (第 149 页) 确认检测到 BDD 的时间戳、检测时机 (CCV、CVV、CVI)、电压变化量与电流变化量</p>
<p>EXT. I/O</p>	<p>可通过 13 号针 (BDD) 确认 BDD 计数次数大于等于 1。</p>

BDD 功能包括下述检测方法。由于有时会受外部环境的影响，因此，将 1 V、1% 或以上的设置值设为推荐设置值。

<p>CC V 模式</p>	<p>充电期间，通过电压值 (V) 检测绝缘不良。          针对发生变化之前的电压值进行判定。</p> <p>可设置范围：0.1 V ~ 500.0 V</p>
<p>CV V 模式</p>	<p>在充电之后的稳定状态下，通过电压值 (V) 检测绝缘不良。          针对稳定时的电压进行判定。</p> <p>可设置范围：0.1 V ~ 500.0 V</p>
<p>CV I 模式</p>	<p>在充电之后的稳定状态下，通过电流变化量 (%) 检测绝缘不良。          各量程设有独自的基准值。针对该基准值的百分比为判定阈值。请在使用环境下评价合格品并设置不出现 BDD 计数的阈值。</p> <p>可设置范围：0.6% ~ 999.9%</p>

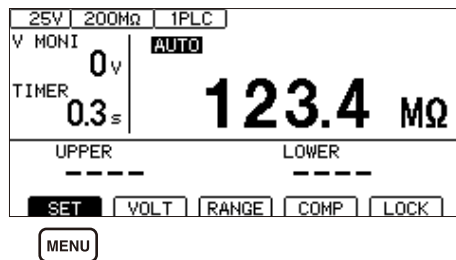
### 重要事项

在自动量程下切换量程时，BDD 功能的检测精度会下降。建议设为手动量程。



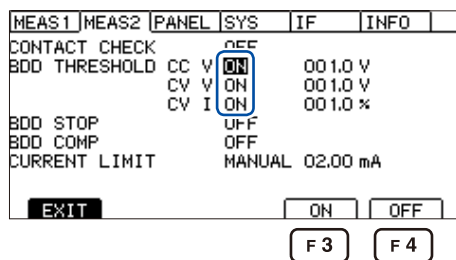
## 将BDD功能设为有效，然后设置阈值

### 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

### 2 按BDD功能的模式设置ON/OFF

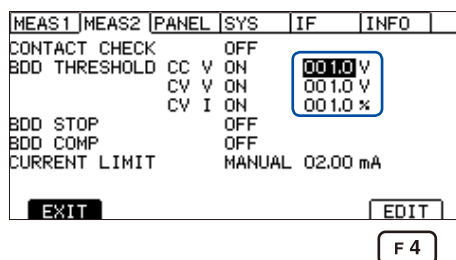


**上下键** 选择

**F3** [ON]

**F4** [OFF]

### 3 按BDD功能的模式设置阈值



**上下键** 选择

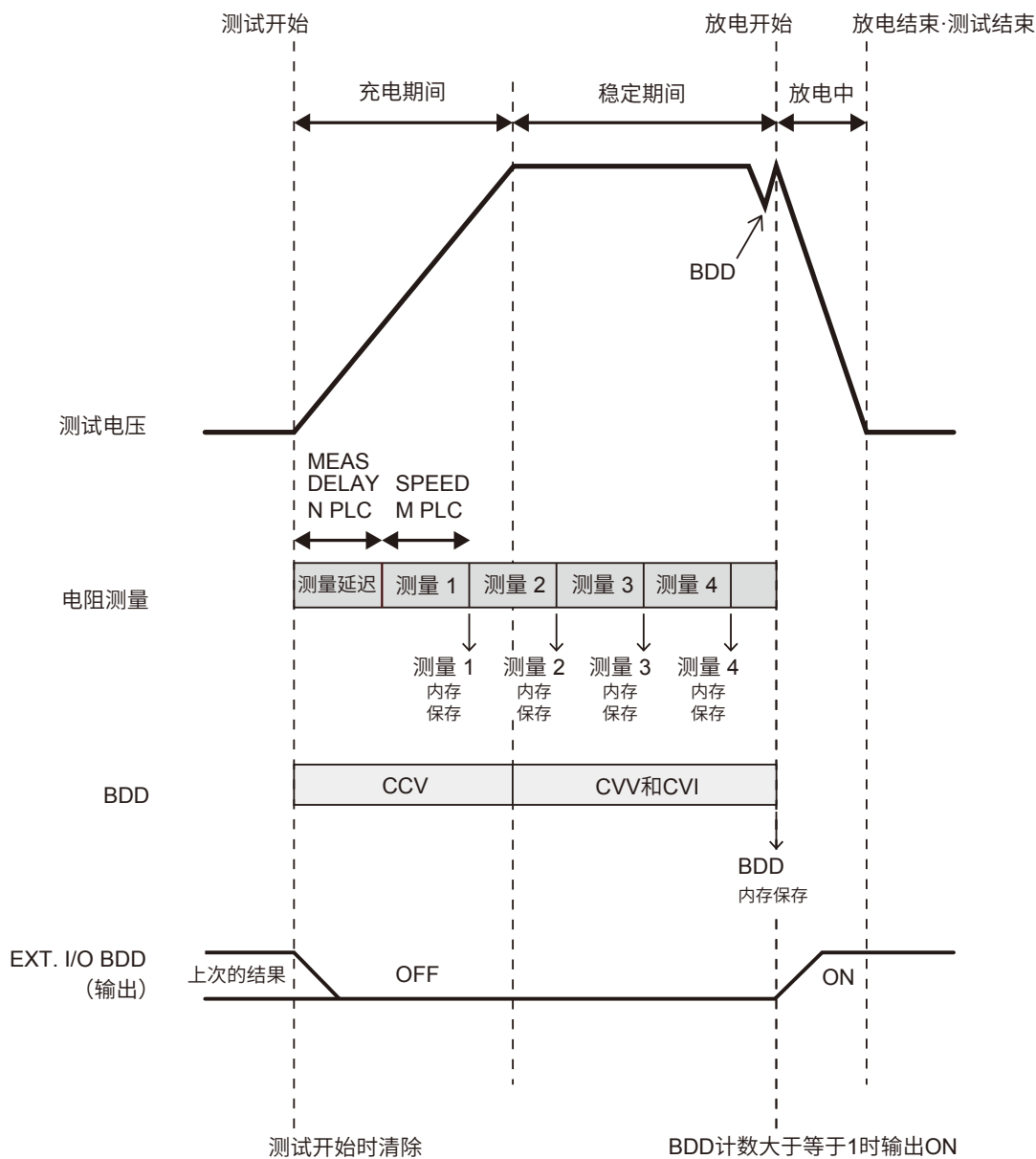
**F4** [EDIT] 编辑

**上下键** · 数值变更 (上下键)  
**左右键** · 光标位置变更 (左右键)

**ENTER** 确定

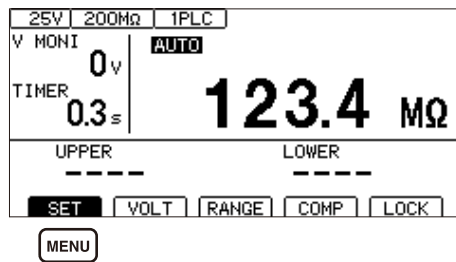
## 将BDD停止功能设为有效

如果将BDD停止功能设为有效，BDD计数次数大于等于1时，则可自动结束测试。由于输出电压也会被切断，因此可安全地实施测试。



- 开始测试之后，会根据采样时间的设置 (1PLC ~ 100PLC) 开始电阻测量。
- 如果 1 次测量结束，则会将测量值保存到内存中。
- 充电期间，BDD 会根据 CCV 的设置进行检测；而稳定期间，会根据 CVV 与 CVI 的设置进行检测。
- 如果 BDD 计数大于等于 1，则切断输出电压并进入放电状态。另外，会将 EXT. I/O 的 BDD 输出设为 ON。
- 在上例当中，由于在测量 5 的中途利用 BDD 停止功能结束测试，因此，将 4 个测量值保存到测量值存储器中，而将 1 个 BDD 测量值保存到 BDD 存储器中。

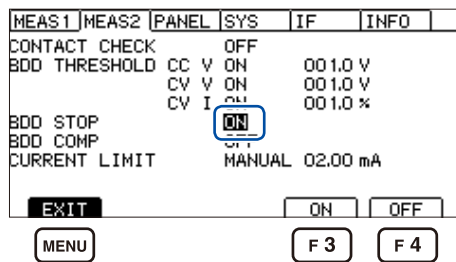
## 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

## 2 设置BDD停止功能的ON/OFF

BDD停止功能为ON时，如果BDD的计数值为1或以上，则结束测试。



选择

F3 [ON]

F4 [OFF]

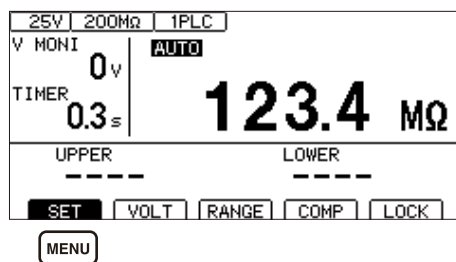
MENU [EXIT] 返回到测量画面

## 将BDD的判定设为有效

如果将BDD的判定设为有效，在比较器功能为ON的状态下进行判定时，如果BDD计数大于等于1，则会判定为U.FAIL且L.FAIL。而如果BDD计数为0，则会根据绝缘电阻上下限值的设置对测量值进行判定。

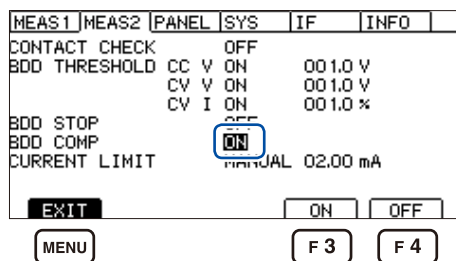
参考：“3.6 判定测量值(比较器功能)”(第44页)

## 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

## 2 设置BDD的判定的ON/OFF



选择

F3 [ON]

F4 [OFF]

MENU [EXIT] 返回到测量画面

## 5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流

可限制施加到被测物上的电流 (电流限制功能)。

50 $\mu$ A ~ 0.99 mA	10 $\mu$ A 分辨率
1.0 mA ~ 50.0 mA	100 $\mu$ A 分辨率

可缩短电容性负载等的充电时间或减轻被测物的损伤或击穿风险。

可从手动设置与自动设置中选择电流值。

自动设置时, 根据测试电压、充电时间与被测物的静电容量自动计算电流限制值。

计算公式

$$\text{电流限制值 (A)} = \frac{\text{静电容量 (F)} \times \text{测试电压 (V)}}{\text{充电时间 (s)}}$$

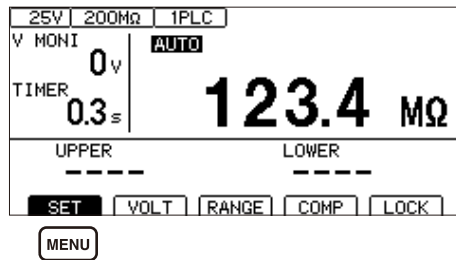
可从手动设置方法 (MANUAL) 与测试开始时测量静电容量的方法 (AUTO) 中, 选择被测物的静电容量。

电流限制	CURRENT LIMIT 的设置	CHARGE TIME 的设置	DUT CAPACITY 的设置	运作	用途
手动	MANUAL、 电流限制值	-	-	限制根据 CURRENT LIMIT 设置的电流值进行施加的电流。	用于希望限制以任意电流值进行施加的电流。
自动	AUTO	充电时间	MANUAL、 静电容量	按照测试电压、根据 CHARGE TIME 设置的充电时间以及根据 DUT CAPACITY 设置的被测物静电容量计算的电流值, 限制进行施加的电流。	用于针对已知静电容量的被测物, 希望限制按指定的充电时间进行施加的电流。
			AUTO	按照测试电压、根据 CHARGE TIME 设置的充电时间以及根据测试开始时测量的静电容量计算的电流值, 限制进行施加的电流。 另外, 由于静电容量测量与接触检查功能相同, 因此, 会将静电容量测量时间加到测试时间中。另外, 测试开始时, 也会向被测物施加接触检查信号。	用于针对未知静电容量的被测物, 希望限制按指定的充电时间进行施加的电流。



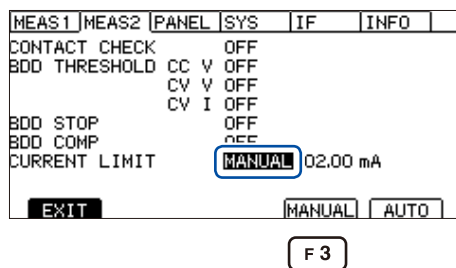
## 手动设置电流限制值

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

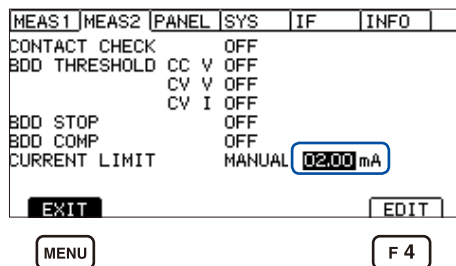
### 2 将 [CURRENT LIMIT] 设为 [MANUAL]



选择

F3 [MANUAL] 选择

### 3 将 [CURRENT LIMIT] 设为编辑模式



选择

F4 [EDIT] 编辑

• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

ENTER 确定

MENU [EXIT] 返回到测量画面

5

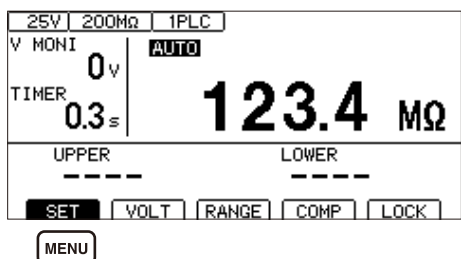
各种功能

#### 重要事项

- 电流限制值被设置在 5.1 mA ~ 50.0 mA 范围时，输出电压达到设置电压后，将电流限制为 5 mA。
- 如果电流限制值大于等于 5.1 mA 并连接约大于等于 50 μF 的电容器负载，则会因输出发生部分的限制事项而发生错误，导致无法测量。  
参照：“9.2 输入规格/输出规格/测量规格” (第 180 页)

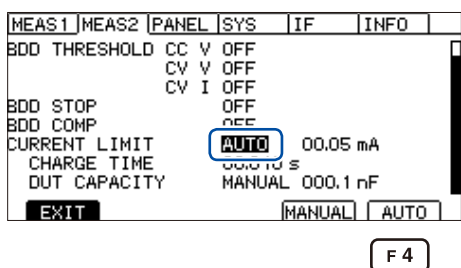
## 自动设置电流值

### 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

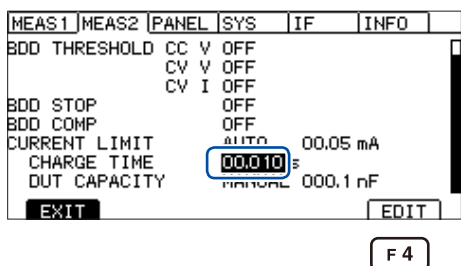
### 2 将[CURRENT LIMIT]设为[AUTO]



选择

**F 4** [AUTO] 选择

### 3 设置充电时间[CHARGE TIME]



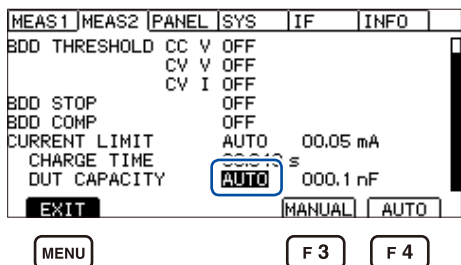
选择

**F 4** [EDIT] 编辑

• 数值变更 (上下键)  
• 光标位置变更 (左右键)

**ENTER** 确定

### 4 设置[DUT CAPACITY]



选择

**F 3** [MANUAL]

**F 4** [AUTO]

**MENU** [EXIT] 返回到测量画面

#### 重要事项：关于充电时间

可能会因被测物含有电容性成分而导致充电所需时间比设置的充电时间 [CHARGE TIME] 更长。在这种情况下，请实施下面某项操作。

- 将充电时间 [CHARGE TIME] 设置得短一些。
- 将 [CURRENT LIMIT] 设为 [MANUAL] 并调整电流限制值，以达到预期的充电时间。

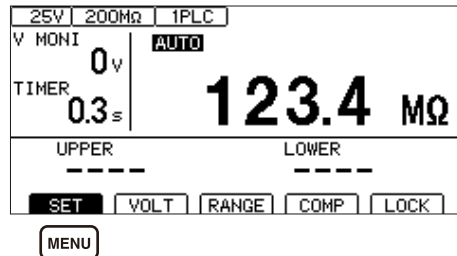
充电所需时间大于设置的充电时间的原因，源自本仪器内部负载或电流限制电路响应时间的影响。

## 5.4 设置按键操作音的有无

可设置按键操作音的有无。

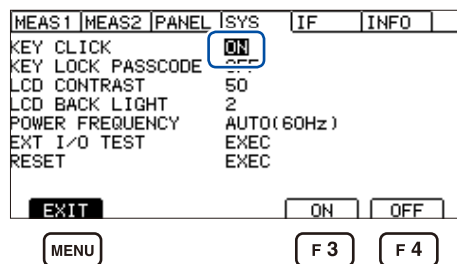
初始设置为按键操作音 ON (鸣响)。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 设置 [KEY CLICK]



选择

F3 [ON]

F4 [OFF]

MENU [EXIT] 返回到测量画面

请在 [COMP BEEP] 中设置判定时的蜂鸣音。

参照：“3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束”（第 47 页）

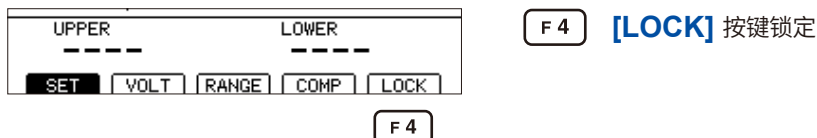
即使将 [KEY CLICK] 设为 OFF，显示错误对话框或信息对话框时，也会鸣响蜂鸣音。

## 5.5 将按键操作设为有效/无效

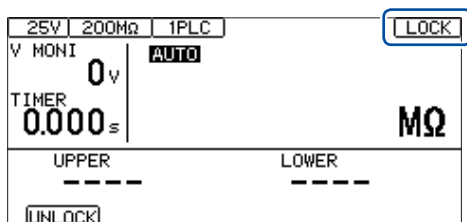
如果执行按键锁定，则可将 **UNLOCK**、**START**、**STOP** 以外的按键操作设为无效。  
可简单地防止测试条件被错误变更。

### 将按键操作设为无效 (按键锁定)

执行按键锁定

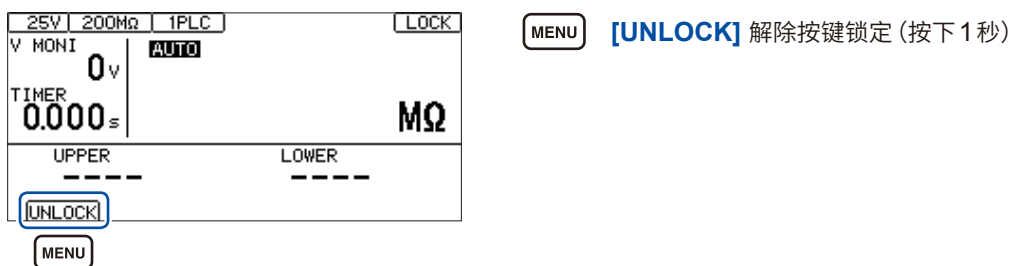


右上角显示 **[LOCK]**，而 **UNLOCK**、**START**、**STOP** 以外的按键操作均变为无效状态。

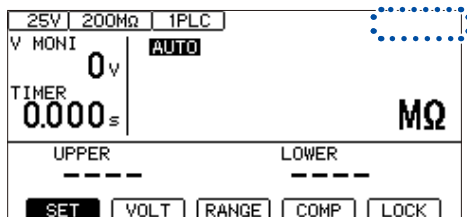


### 将按键操作设为有效 (解除按键锁定)

执行解除按键锁定



右上角的 **[LOCK]** 消失，按键操作变为有效状态。



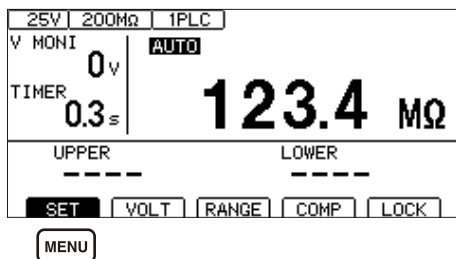
## 将带密码的按键锁定功能设为有效

如果将本功能设为有效，解除按键锁定时，则会要求输入密码。如果输入的密码与设置的密码一致，则解除按键锁定。

可利用该功能防止作业人员错误地变更测试条件。

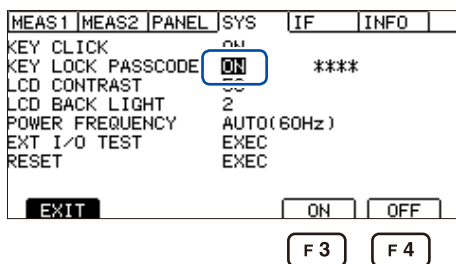
### 设置密码

#### 1 打开设置画面



[MENU] [SET] 选择

#### 2 将 [KEY LOCK PASSCODE] 设为 [ON]

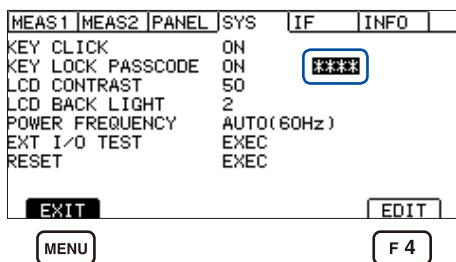


选择

[F 3] [ON]  
[F 4] [OFF]

如果设为 ON，则显示 [\*\*\*\*]，而与密码的字符数无关。

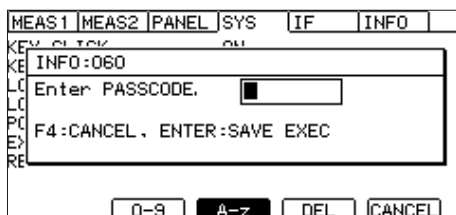
#### 3 将光标对准 [\*\*\*\*]，然后按下 [EDIT] 键



[F 4] [EDIT] 编辑

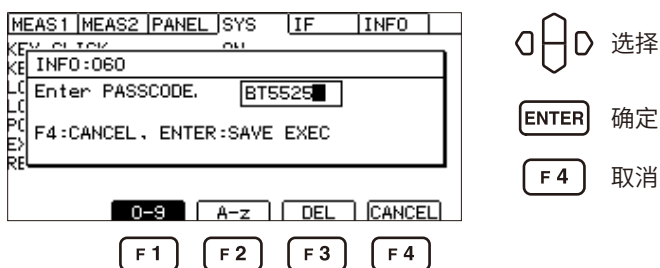
[MENU] [EXIT] 返回到测量画面

此时会显示密码设置对话框。



初始状态的密码为“”（无）。

## 4 输入并确定密码



可在0字符~8字符之间设置密码。即使切断电源，也会保存已设置的密码。

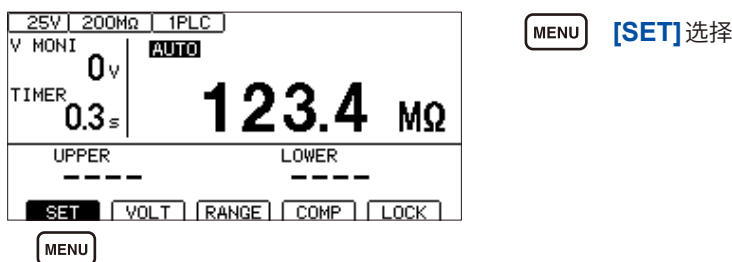
### 输入密码时的按键操作

按键	操作
	移动光标。
	变更字母与数字。
<b>F1</b>	输入0~9。
<b>F2</b>	输入字母与下划线( )。
<b>F3</b>	删除字符。

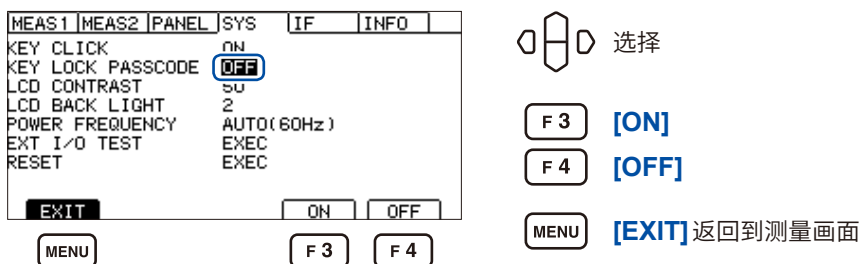
输入密码时，不鸣响按键操作音。

## 将带密码的按键锁定功能设为无效

### 1 打开设置画面



### 2 将[KEY LOCK PASSCODE]设为[OFF]



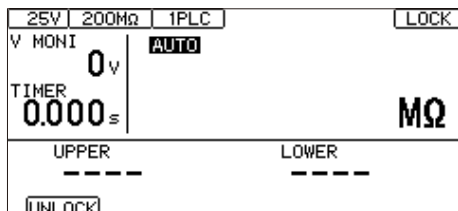
即使设为OFF，也会保持已设置的密码。

## 通过输入密码解除按键锁定

执行按键锁定与通常的按键锁定功能作用相同。

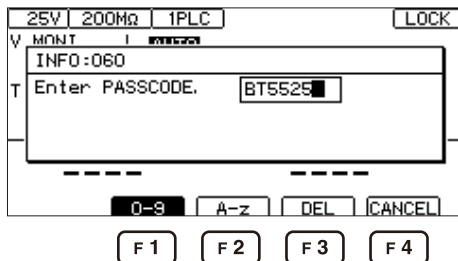
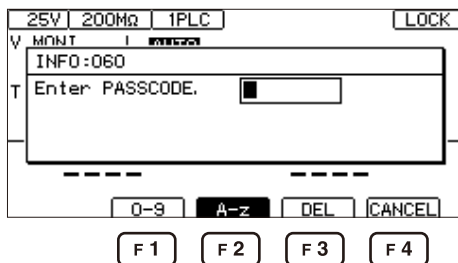
参照：“将按键操作设为无效 (按键锁定)” (第 68 页)

### 1 执行解除按键锁定



**MENU** **[UNLOCK]**  
显示密码输入对话框

### 2 输入并确定密码



**ENTER** 确定

如果输入的密码与设置的密码一致，右上角的**[LOCK]**则会消失，按键操作变为有效状态。

如果输入的密码与设置的密码不一致，则无法解除按键锁定。



#### 重要事项

忘记密码时，请执行某个通讯命令。

- 查询密码并重新设置“按键锁定密码的查询” (第 158 页)
- 进行系统复位“变更为既定设置 (通讯设置除外)” (第 130 页)

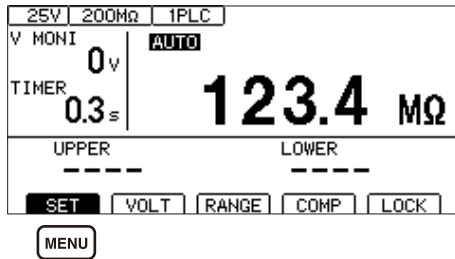
## 5.6 调整画面对比度

可按5的刻度在0 ~ 100之间设置画面对比度。

### 重要事项

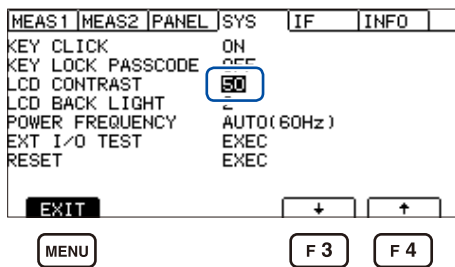
环境温度变动时，可能会看不清画面。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 设置[LCD CONTRAST]



选择

F3 [↓] 降低对比度

F4 [↑] 提高对比度

MENU [EXIT] 返回到测量画面



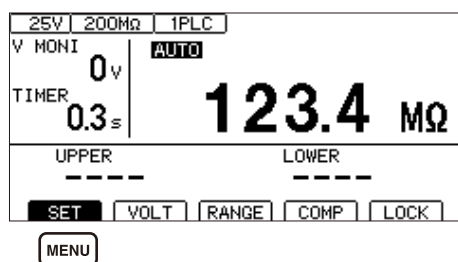
## 5.7 调整背光灯

可根据放置场所的照度调整背光灯的亮度。设置范围为0～3。

### 重要事项

只需利用通讯命令 (:DISPlay:BACKlight) 即可将背光灯的亮度设为“0”。但如果将背光灯亮度设为“0”，则看不见显示。

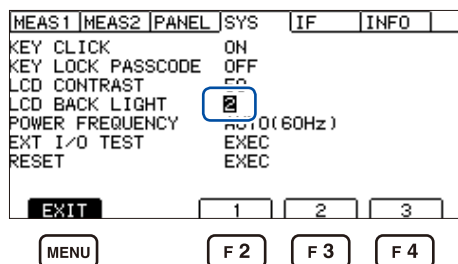
### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 设置 [LCD BACK LIGHT]

数字越小，亮度越低。



选择

F 2 [1] 暗

F 3 [2] 标准

F 4 [3] 亮

MENU [EXIT] 返回到测量画面

5

各种功能

## 5.8 手动设置供给电源的频率

供给电源的频率设置包括AUTO/ 50 Hz/ 60 Hz这3种类型。

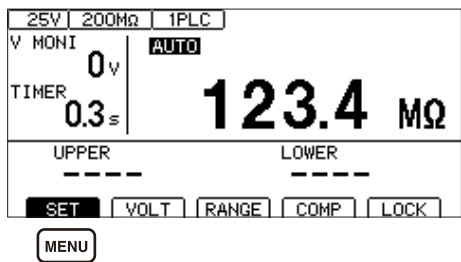
为了除去噪音，需要适当地设置供给电源频率。

初始设置为 **[AUTO]** (打开电源时自动识别供给电源频率)，但也可以手动进行设置。

如果错误地设置电源频率，测量值则会不稳定。

即使设为 **[AUTO]**，电源噪音仍比较大，从而无法正确检测电源频率时，如果打开电源，则会显示 **[INFO:090 Power line cycle is not detected.,Select power line cycle.]**。请根据供给电源设置频率。

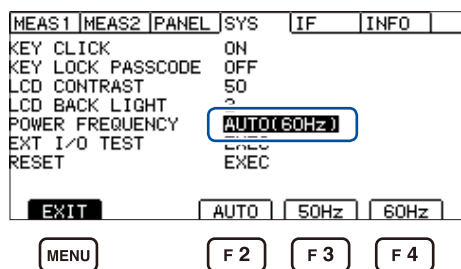
### 1 打开设置画面



**[MENU]** **[SET]** 选择

### 2 设置 **[POWER FREQUENCY]**

(设为 **[AUTO]** 时，会在右侧显示被自动识别的电源频率)



**[MENU]** 选择

**[F 2]** **[AUTO]**

**[F 3]** **[50Hz]**

**[F 4]** **[60Hz]**

**[MENU]** **[EXIT]** 返回到测量画面

#### 重要事项

仅在打开电源时进行1次电源频率的自动识别。

将 **[50Hz]** 或 **[60Hz]** 变更为 **[AUTO]** 时，请切断电源，然后重新打开电源。

## 5.9 对本仪器进行初始化(复位)

将所有的测量条件和面板数据初始化为出厂状态。

参照：“11.9 初始设置一览”（第212页）

复位方法包括下述2种。

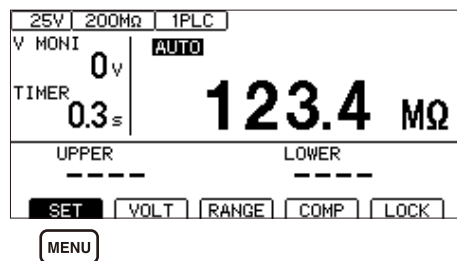
(1) 在系统设置画面中进行复位

(2) 利用通讯命令进行复位

\*RST 命令或 :SYSTEM:RESet 命令(接口设置未被初始化)

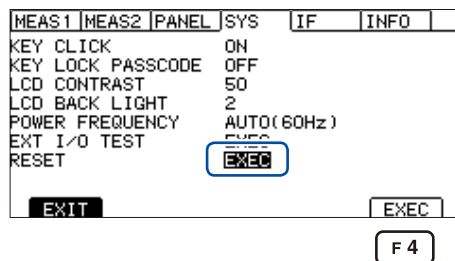
下面说明利用系统设置画面进行复位的方法。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

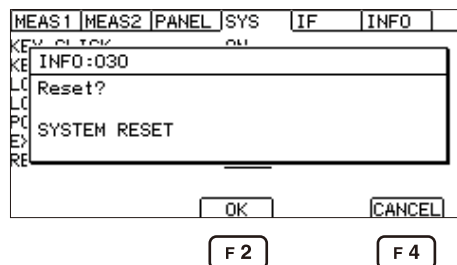
### 2 执行[RESET]



选择

F4 [EXEC] 执行

### 3 选择[OK]



F2 [OK]

F4 [CANCEL] 取消

对本仪器进行初始化（复位）

## 6

# 测量条件的保存与读入 (面板保存与读入功能)

事先将测量条件保存到本仪器的存储器中，可根据需要进行读出操作。

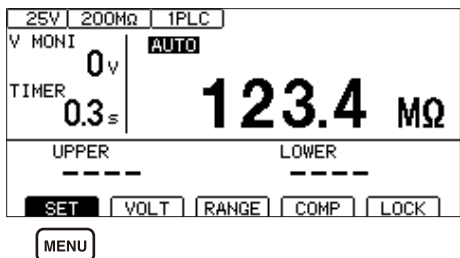
<b>面板保存功能</b>	<p>▶ 可保存当前的测量条件。 最多可保存 15 组测量条件，即使切断电源也会保持这些条件。</p> <p>▶ 可利用面板保存功能保存的项目 参照：“11.9 初始设置一览”（第 212 页）</p>
<b>面板读入功能</b>	<p>▶ 读入通过面板保存功能保存的测量条件。</p>

## 6

# 6.1 保存测量条件 (面板保存功能)

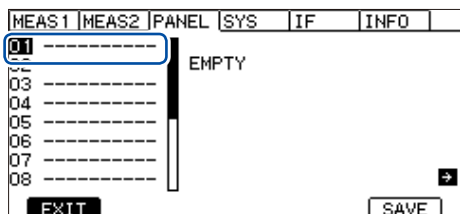
可将最多 15 组当前的测量条件保存到本仪器的存储器中。

## 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

## 2 选择要保存的面板编号

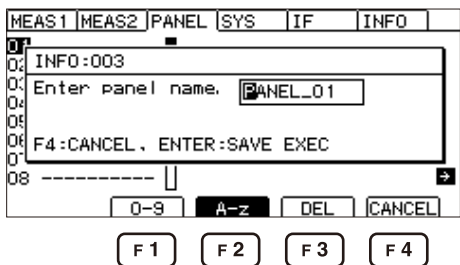


选择

**F 4** [SAVE] 保存

**F 4**

## 3 输入并确定面板名称



选择

**ENTER** 确定

**F 4** [CANCEL] 取消

**F 1** **F 2** **F 3** **F 4**

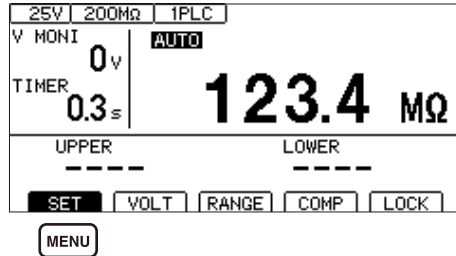
输入面板名称时的按键操作

按键	操作
	移动光标。
	变更字母与数字。
<b>F 1</b>	输入 0 ~ 9。
<b>F 2</b>	输入字母与下划线 ( _ )。
<b>F 3</b>	删除字符。

## 6.2 读入测量条件 (面板读入功能)

读入通过面板保存功能保存的测量条件。

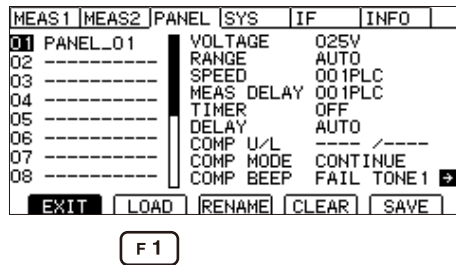
### 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

### 2 选择面板编号并进行读入

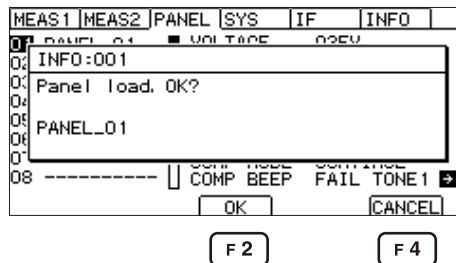
画面右侧会显示面板的保存内容。



• 面板选择 (上下键)  
• 页面切换 (左右键)

**F1** [LOAD] 读入  
或利用 **ENTER** 键进行读入。

### 3 在确认画面中选择 [OK] 或利用 ENTER 键进行确定



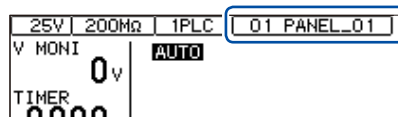
选择

**ENTER** 确定

**F2** [OK]

**F4** [CANCEL] 取消

测量画面中显示面板名称。



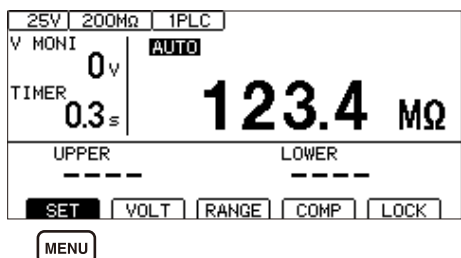
#### 重要事项

也可利用 EXT. I/O (LOAD0 ~ LOAD3 与 LOAD\_VALID 的控制) 或通讯命令 (\*RCL) 执行读入。如果在读入之后变更测试条件, 面板名称显示则会消失。

## 6.3 变更面板名称

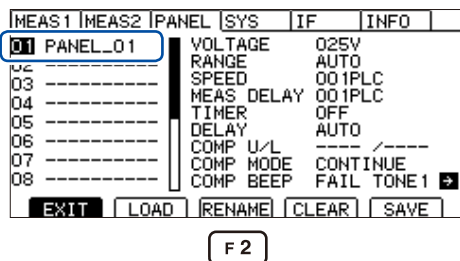
可变更已保存的面板名称。

### 1 打开设置画面



[SET] 选择

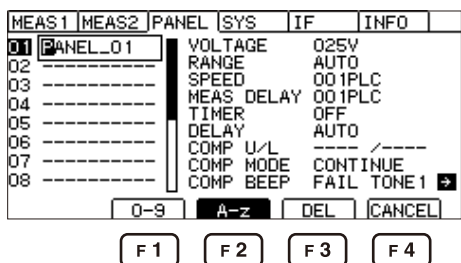
### 2 选择面板编号，然后选择 [RENAME]



选择

[RENAME]

### 3 变更并确定面板名称



选择

确定

[CANCEL] 取消

#### 输入面板名称时的按键操作

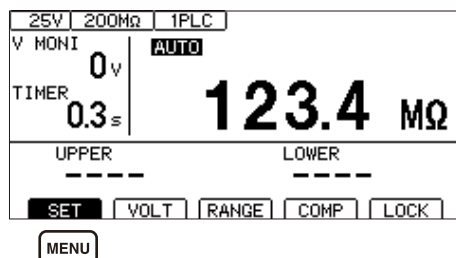
按键	操作
	移动光标。
	变更字母与数字。
	输入 0 ~ 9。
	输入字母与下划线 ( _ )。
	删除字符。



## 6.4 删除面板

删除通过面板保存功能保存的测量条件。

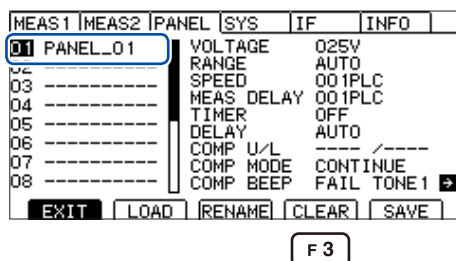
### 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

### 2 选择并删除面板编号。

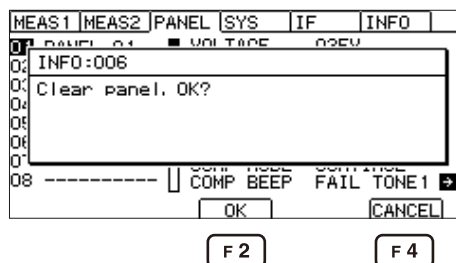
画面右侧会显示面板说明。



**选择**

**F3** [CLEAR] 删除

### 3 在确认画面中选择 [OK] 或利用 ENTER 键进行确定



**ENTER** 确定

**F2** [OK]

**F4** [CANCEL] 取消

#### 重要事项

已删除的面板无法再复原。

删除面板

可通过使用本仪器背面的 EXT. I/O 连接器输出 TEST 信号或判定结果信号，或输入 START 信号、STOP 信号等控制本仪器。

所有的信号均利用光电耦合器进行绝缘（输入输出的公共端子通用）。可根据本仪器内部的设置切换输入电路，以应对灌电流输出 (NPN) 或拉电流输出 (PNP)。

请确认输入输出的额定值或内部电路构成，在理解有关安全注意事项的基础上连接控制系统，正确地进行使用。

### ⚠ 危险



- 请勿向 EXT. I/O 连接器输入超出最大输入电压/电流的电压/电流  
否则可能会导致本仪器损坏，造成重大人身事故。

### ⚠ 警告



- 请勿从外部向本仪器的 EXT. I/O 连接器输入电源  
不能向本仪器的 EXT. I/O 连接器输入外部电源。EXT. I/O 的 ISO\_5 V 端子为 5 V(NPN)/-5 V(PNP) 电源输出。否则可能会导致本仪器损坏。

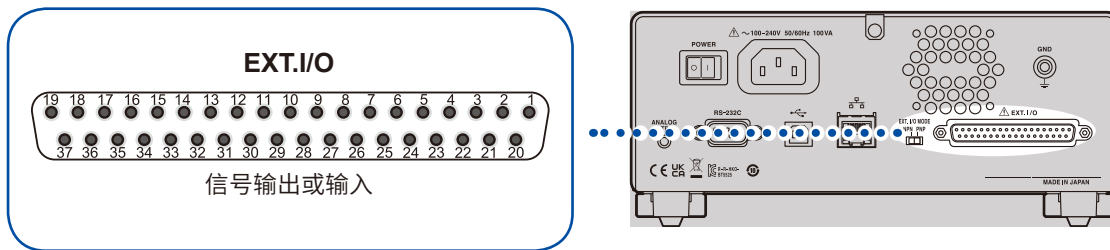


- 在本仪器的 EXT. I/O 连接器上连接设备时，请利用螺钉可靠地固定连接器  
如果连接器在动作期间脱落并接触其它导电部分等，则可能会导致触电事故。  
(不能用螺钉固定解除连锁治具)

### ⚠ 注意



- 请勿短接 ISO\_5 V 与 ISO\_COM
- 在 IEXT. I/O 的输出端子上连接继电器线圈时，请务必安装反电动势吸收用二极管  
否则可能会导致本仪器损坏。
- 在 EXT. I/O 连接器上配线之前，请遵守步骤
  1. 切断本仪器与连接设备的电源
  2. 除去身体上的静电
  3. 确认信号没有超出外部输入输出的额定值
  4. 对连接的设备和装置进行适当的绝缘



**1** 确认控制器的输入输出规格



**2** 设置本仪器的 **EXT. I/O MODE** 切换开关 (NPN/PNP)  
(请在切断本仪器的电源之后进行操作)

第 85 页



**3** 连接本仪器的 **EXT. I/O** 连接器与信号输出目标或信号输入目标



**4** 进行本仪器的设置

## 7.1 外部输入输出端子与信号

### 灌电流 (NPN)/拉电流 (PNP) 的切换

可利用 EXT. I/O MODE 切换开关 (NPN/PNP) 变更适用的 PLC (可编程控制器) 的类别。出厂时被设为 NPN 侧。

#### 注意

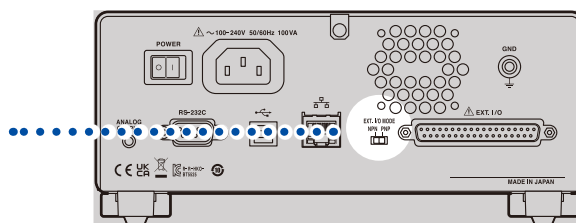
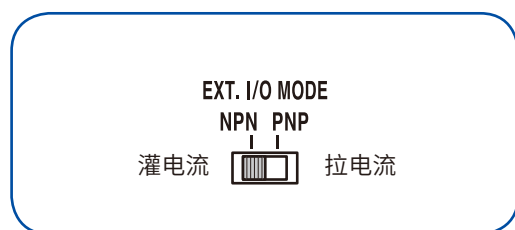
- 切断本仪器电源之后，请切换 EXT. I/O MODE 切换开关 (NPN/PNP)



- 请将 NPN/PNP 的设置调节为外部连接设备的设置

否则可能会导致 EXT. I/O 连接器上连接的设备损坏。

	EXT. I/O MODE 切换开关 (NPN/PNP) 设置	
	NPN	PNP
输入电路	支持漏型输出	支持源型输出
输出电路	无极性	无极性
ISO_5 V 输出	+5 V 输出	-5 V 输出



### 使用连接器与信号的配置

如果使用 EXT. I/O，则可控制本仪器。

确认 EXT. I/O 的输入输出时，使用“输入输出测试 (EXT. I/O 测试功能)” (第 95 页) 是非常便利的。

#### 重要事项

连接器的架体连接到本仪器背面的金属部分上，同时也连接到电源输入口的保护接地端子上。

使用连接器	D-SUB 37 针 母头 #4-40 英制螺纹
适合连接器	DC-37P-ULR (焊接型) DCSP-JB37PR (压接型) 日本航空电子工业株式会社生产

参照：“接口规格”“(4) EXT. I/O” (第 187 页)

## 各信号的功能

### 绝缘电源

针编号	信号名称	EXT. I/O MODE 切换开关 (NPN/PNP) 设置	
		NPN	PNP
8	ISO_5V	绝缘电源 +5 V	绝缘电源 -5 V
9、27	ISO_COM	绝缘电源公共端子	

### 输入信号

针编号	信号名称	功能
1	START	为开始测试并发生输出电压的信号。
20	STOP	为结束测试并切断输出电压的信号。
3	INTERLOCK	是解除连锁状态的信号。 如果设为与 ISO_COM 相同电位 (ON 状态)，连锁则会被解除。如果设为开路 (OFF 状态)，则启动连锁，无法开始测试。 测试期间为 OFF 时，终止测试。 参照：“2.6 切断本仪器的输出 (连锁功能)” (第 32 页)
4、5、22、23	LOAD0 ~ LOAD3	选择要读入的面板编号。
6	LOAD_VALID	执行面板读入。 面板读入期间，会显示 [INFO:002 Panel loading...]，不受理所有的按键输入。

### 输出信号

针编号	信号名称	功能
30	PASS	比较器的判定为 PASS 时输出。
11	UPPER FAIL	比较器的判定为 UPPER FAIL 时输出。
12	LOWER FAIL	比较器的判定为 LOWER FAIL 时输出。
29	C_CHECK_FAIL	接触检查的判定为 FAIL 时输出。
13	BDD	BDD 的计数次数为 1 或以上时输出。
28	TEST	测试期间输出。
31	VON	电压监控值为设置电压值的 $\pm 10\%$ 以内时输出。
10	SYSTEM_ERR	发生下述异常时输出。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 发生内部温度错误时</li> <li>• 发生风扇异常错误时</li> <li>• 发生机型信息错误时</li> <li>• 发生设置备份错误时</li> </ul>

在本仪器内部进行测量条件变更期间，不能使用 EXT. I/O 的输入输出信号。

## 面板读入信号对应表

LOAD0 ~ LOAD3

面板编号	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0
无读入	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	ON	ON
4	OFF	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	ON
8	ON	OFF	OFF	OFF
9	ON	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	ON	OFF
11	ON	OFF	ON	ON
12	ON	ON	OFF	OFF
13	ON	ON	OFF	ON
14	ON	ON	ON	OFF
15	ON	ON	ON	ON

表中的 ON/OFF 表示外部开关 (SW) 或晶体管的状态。

## 7.2 时序图

各信号的电平表示接点的 ON/OFF 状态。拉电流 (PNP) 设置时, 接点 ON 时的电压电平为 High, 接点 OFF 时的电压电平为 Low。灌电流 (NPN) 设置中的电压电平 High 与 Low 为相反。

### 重要事项

下述情况时, 在 START 信号检测时间中最多加上 1 s。

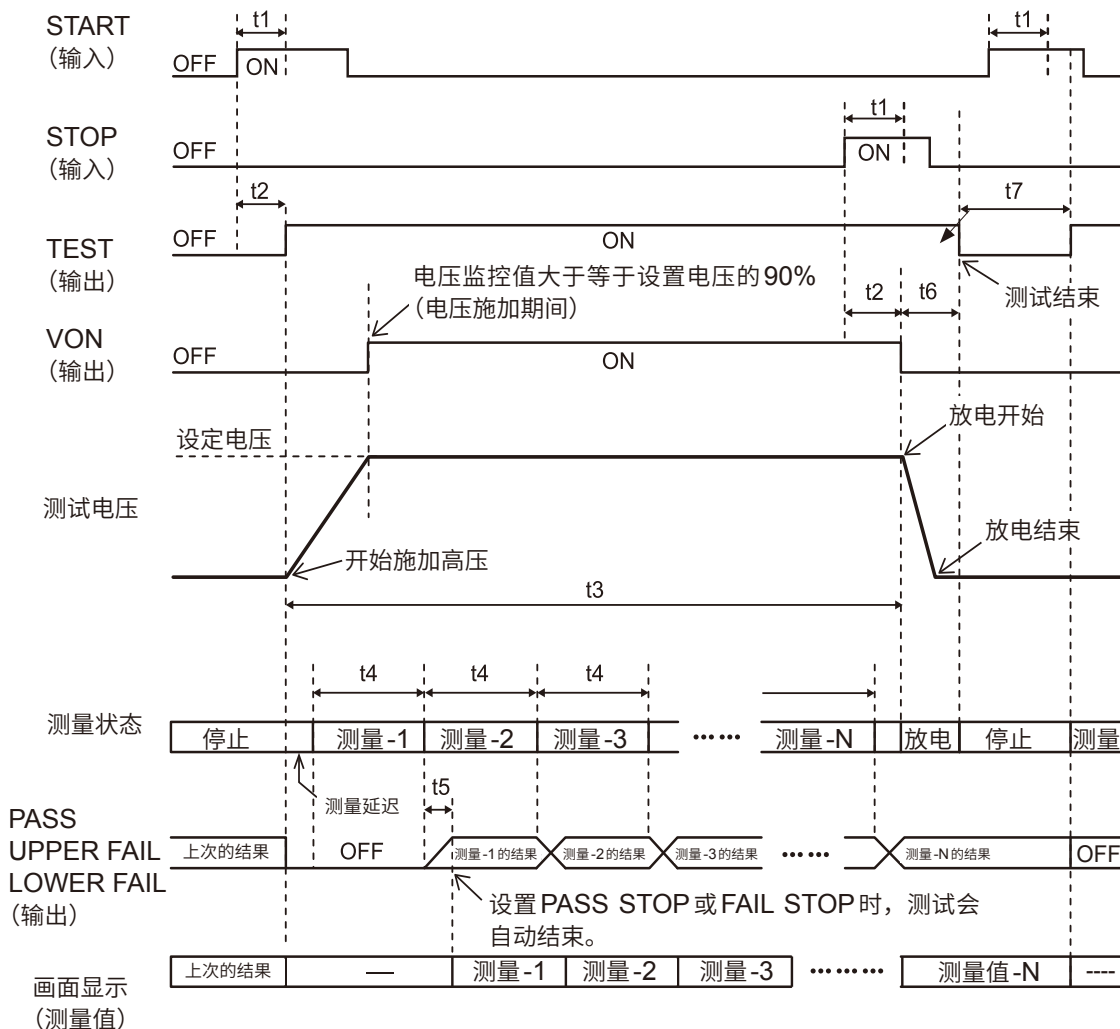
- 变更测试电压之后输入 START 信号
- 使用 LOAD 信号或通讯命令变更测试电压

### 连续测试模式的时序图

为通过EXT. I/O 输入START 信号与STOP 信号进行测量时的时序图。

#### 设置

测试时间 (TIMER)	OFF 或 ON
比较器延迟 (COMP DELAY)	MANUAL 0.001 s
测试模式 (COMP MODE)	CONTINUE
接触检查 (CONTACT CHECK)	OFF
BDD	OFF
BDD 停止功能 (BDD STOP)	OFF



	内容	时间
t1	START 信号或STOP 信号的脉宽	3 ms min.
t2	START 信号或STOP 信号的检测时间	4 ms max.
t3	测试时间	根据设置
t4	测量时间	50 Hz时：20 ms × PLC 设置 60 Hz时：16.7 ms × PLC 设置
t5	运算时间	1 ms max.
t6	放电时间	20 ms max. (纯电阻测量时)
t7	START 设置时间	40 ms

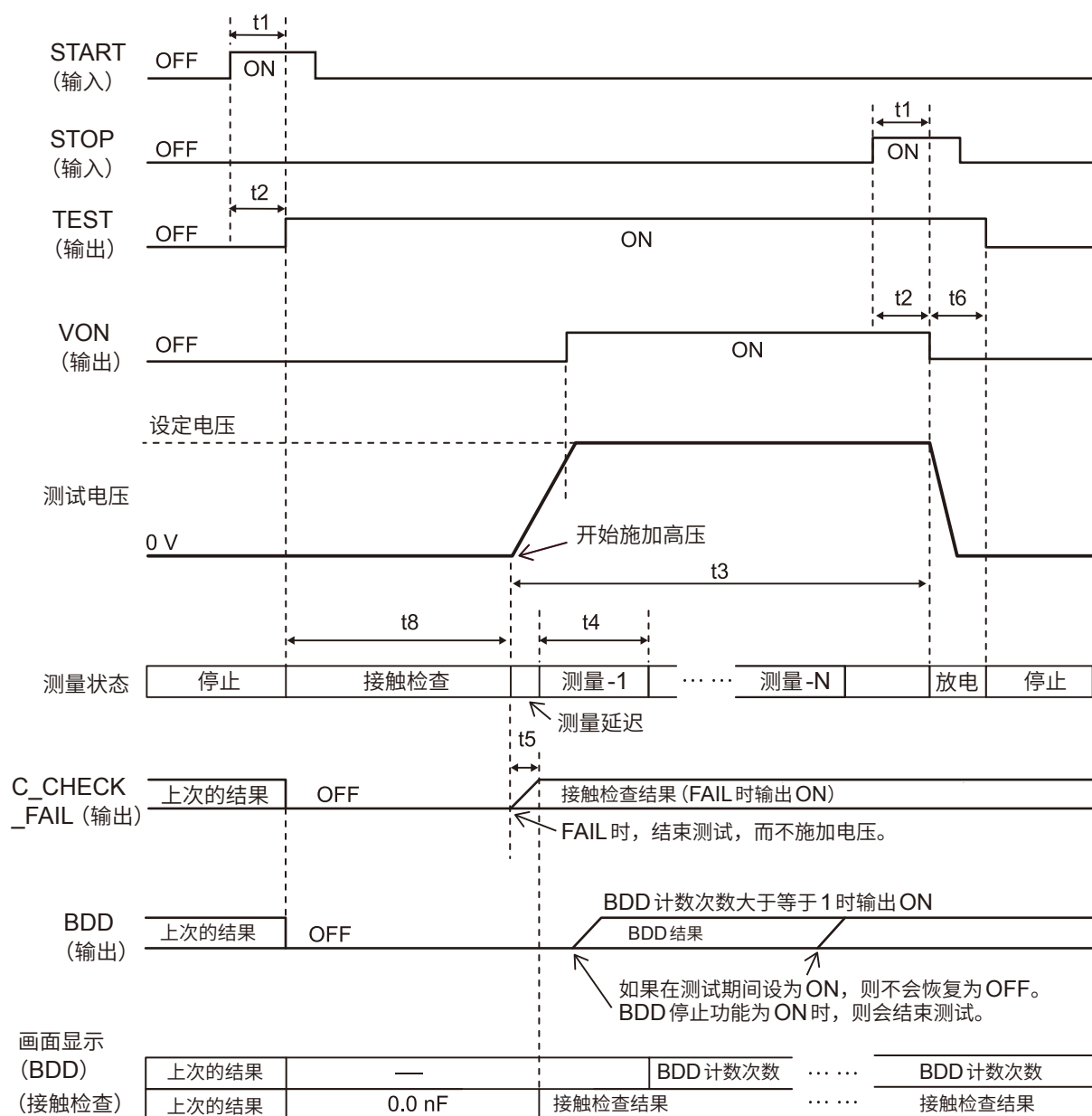


### 接触检查、BDD 功能有效时的时序图

为将接触检查与 BDD 功能设为有效时的时序图。

#### 设置

测试时间 (TIMER)	OFF 或 ON
比较器延迟 (COMP DELAY)	MANUAL 0 s
测试模式 (COMP MODE)	CONTINUE
接触检查 (CONTACT CHECK)	ON
BDD	ON
BDD 停止功能 (BDD STOP)	OFF 或 ON



	内容	时间
t1	START 信号或STOP 信号的脉宽	3 ms min.
t2	START 信号或STOP 信号的检测时间	4 ms max.
t3	测试时间	根据设置
t4	测量时间	50 Hz时：20 ms × PLC 设置 60 Hz时：16.7 ms × PLC 设置
t5	运算时间	1 ms max.
t6	放电时间	20 ms max. (纯电阻测量时)
t8	接触检查功能	50 Hz时：50 ms 60 Hz时：46.7 ms

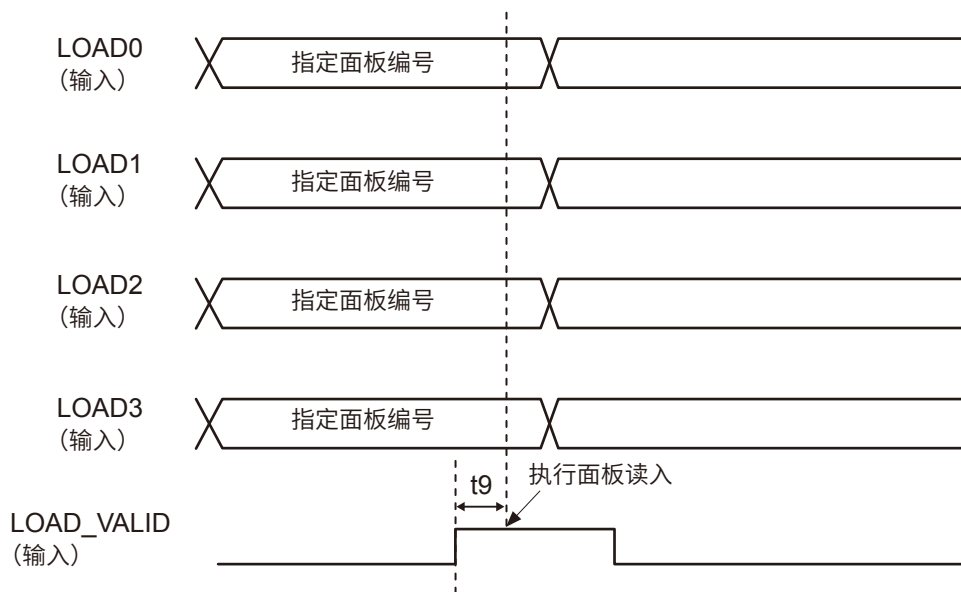
### 面板读入的时序图

要通过EXT. I/O进行面板读入时，请在LOAD0～LOAD3中指定面板编号并将LOAD\_VALID设为ON，然后执行面板读入。

有关面板编号，请参照LOAD0～LOAD3的信号对应表。

面板读入期间，会进入按键锁定状态，并且不受理所有的按键输入。

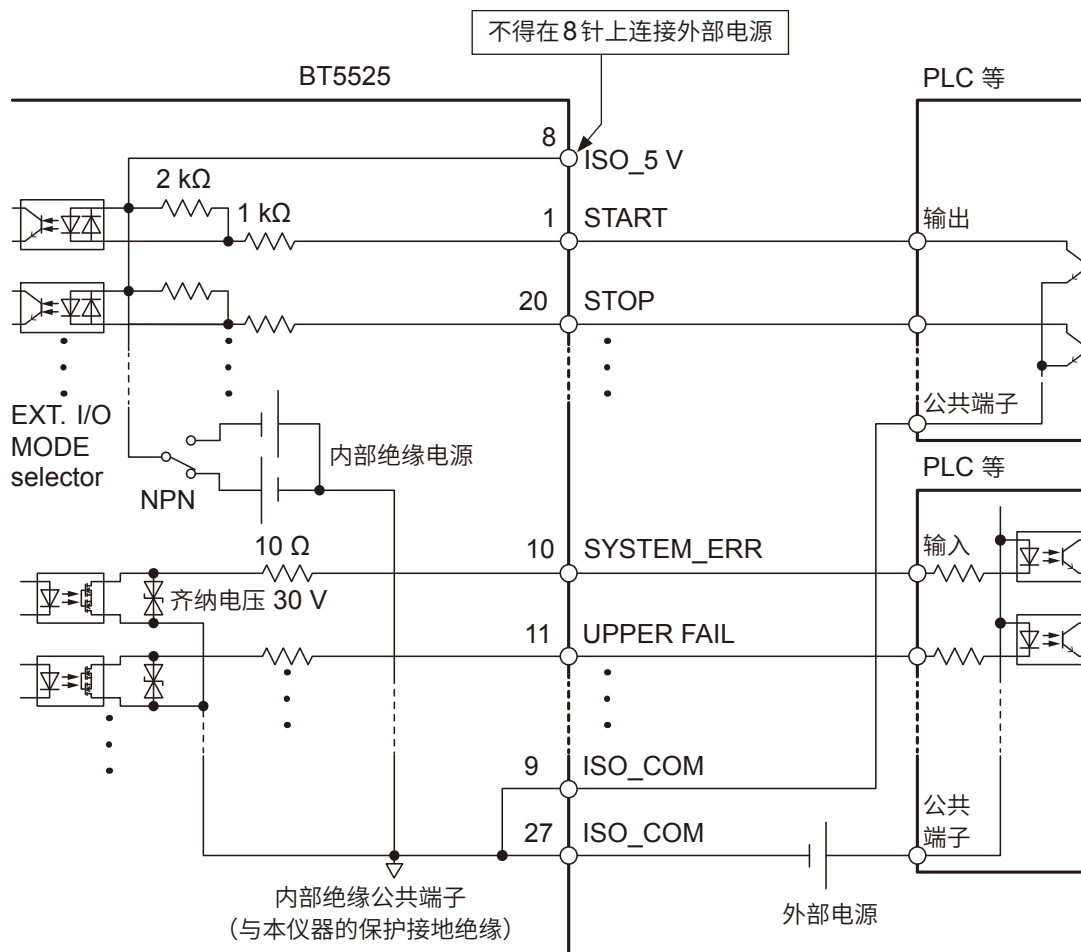
另外，如果在测试期间执行读入，则会鸣响蜂鸣音，并且读入处理会被忽略。



	内容	时间
t9	LOAD_VALID 信号的检测时间	3 ms min.

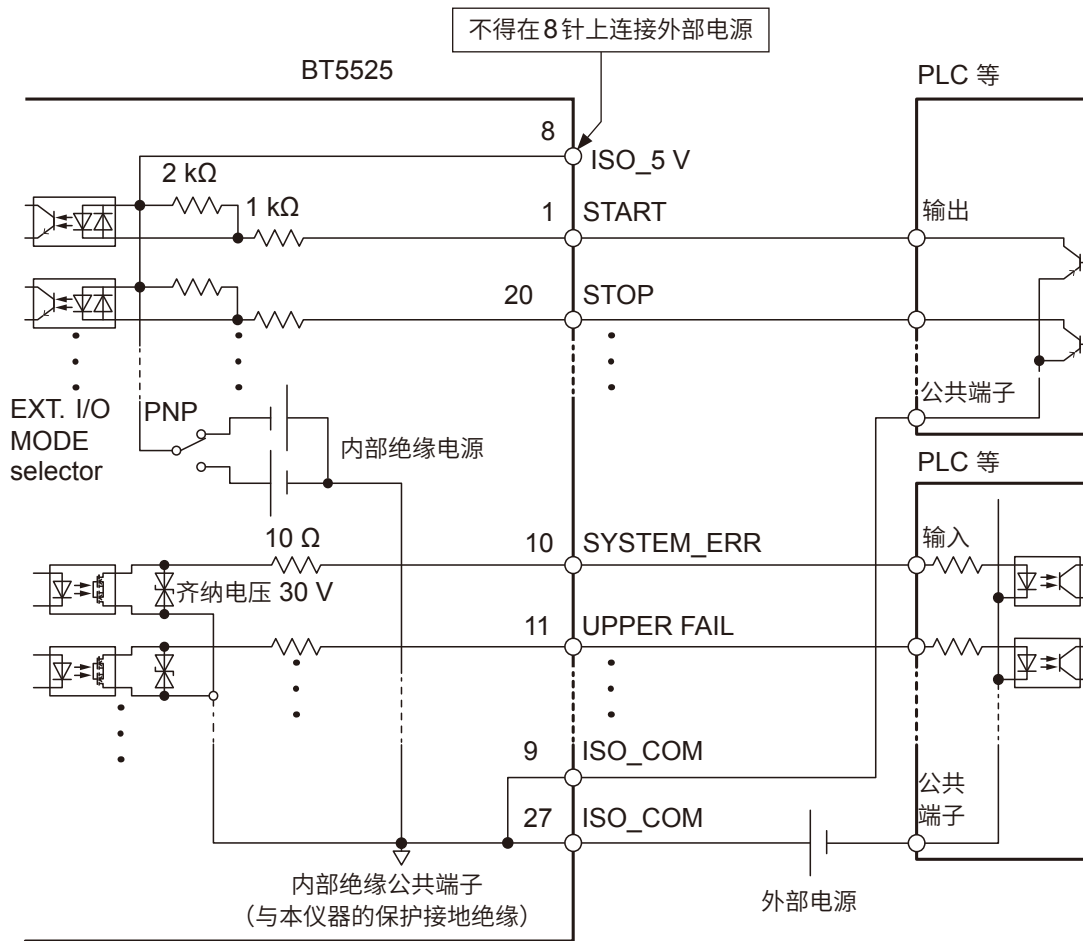
## 7.3 内部电路构成

### NPN 设置



- 输入信号与输出信号的公共端子请共同使用 ISO\_COM。
- 公共端子配线中流入大电流时，请从 ISO\_COM 端子附近将输出信号的公共端子配线与输入信号的公共端子配线进行分支。
- 通过外部设备供给电源时，请向上图所示的外部电源部分供电。

## PNP 设置



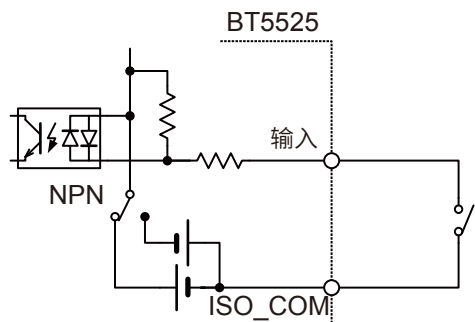
- 输入信号与输出信号的公共端子请共同使用 ISO\_COM。
- 通过外部设备供给电源时，请向上图所示的外部电源部分供电。

## 电气规格

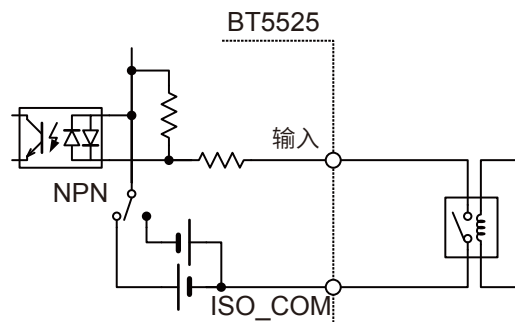
参照：“(4) EXT. I/O” (第 187 页)

## 连接示例

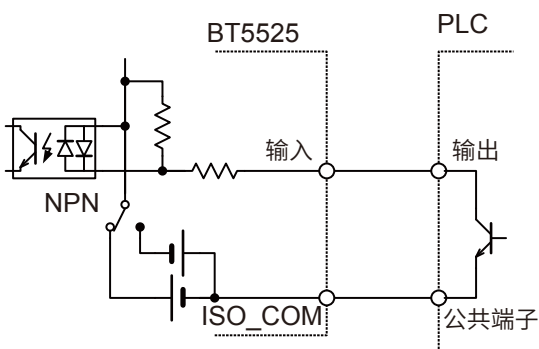
### 输入电路的连接示例



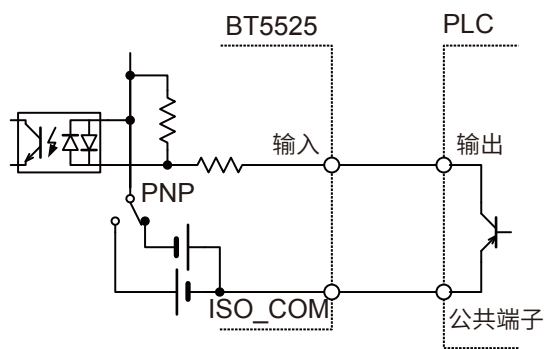
与开关的连接



与继电器的连接

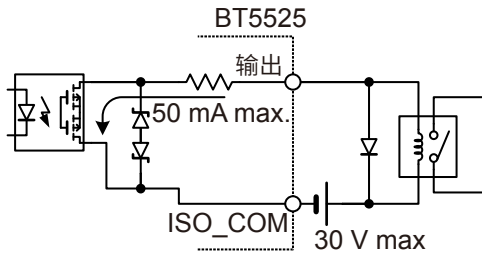


与 PLC 输出 (NPN 输出) 的连接

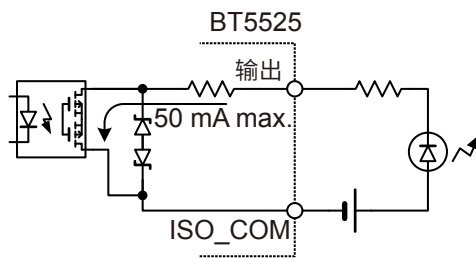


与 PLC 输出 (PNP 输出) 的连接

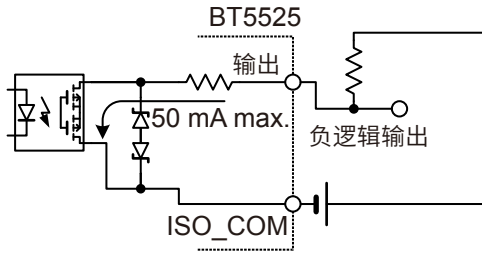
### 输出电路的连接示例



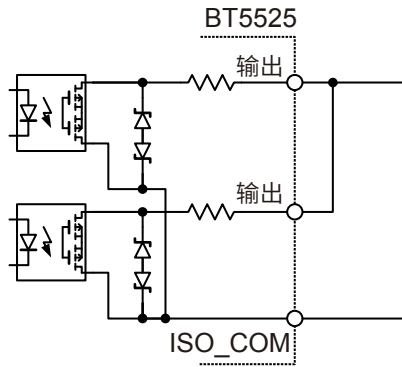
与继电器的连接



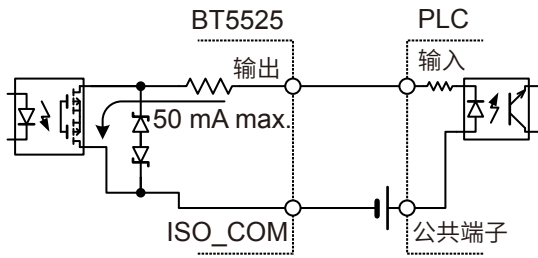
与LED的连接



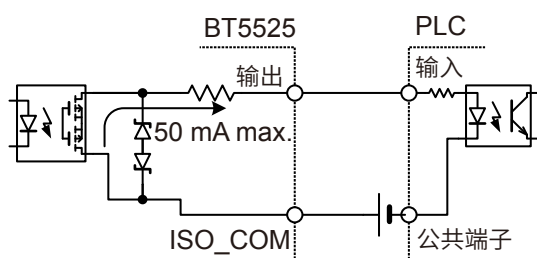
负逻辑输出



WIRED OR



与PLC输入(正公共端子输入)的连接



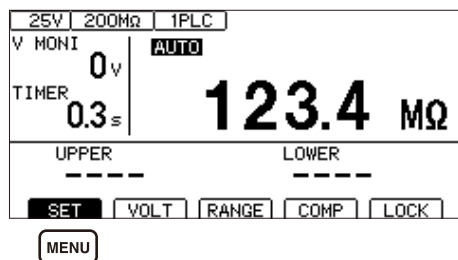
与PLC输入(负公共端子输入)的连接

## 7.4 进行外部控制确认

### 输入输出测试 (EXT. I/O 测试功能)

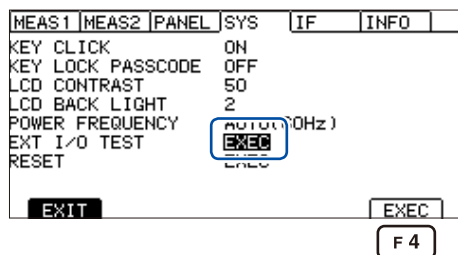
除了手动切换输出信号的 ON、OFF 之外，还可以在画面中查看输入信号的状态。

#### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

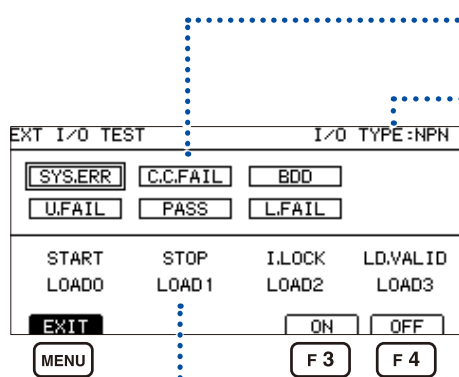
#### 2 选择 [EXT I/O TEST]



选择

F 4 [EXEC] 执行

#### 3 进行 EXT. I/O 测试



输出信号  
可操作信号。

NPN/PNP 开关的状态

选择

F 3 [ON] 将信号设为 ON

F 4 [OFF] 将信号设为 OFF

MENU 返回到 EXT. I/O 设置画面

输入信号  
显示信号的状态。

#### 重要事项

- 不能利用 EXT. I/O 测试功能操作 TEST 信号与 VON 信号。要确认信号时，请实际开始绝缘电阻测试。
- 已输入 LOAD\_VALID 信号时，会确定并显示 LOAD0 ~ LOAD3 的信号。

## 7.5 附带连接器的组装方法

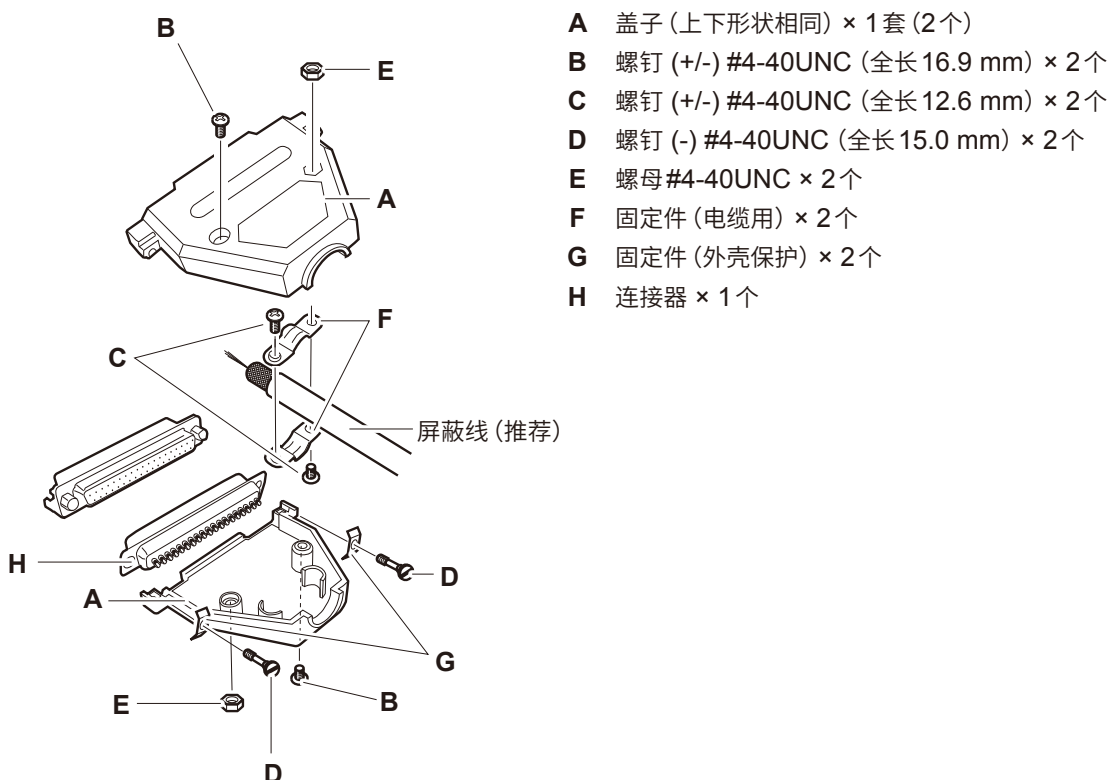
本仪器附带有EXT. I/O连接器、EXT. I/O连接器盖等。  
请参考下述说明进行组装。

### 重要事项

- 从EXT. I/O连接器连接到PLC（可编程逻辑控制器）等的电缆请使用屏蔽线。如果不使用屏蔽线，则可能会因噪音的影响而导致系统误动作。
- 请将屏蔽部分连接到EXT. I/O的ISO\_COM端子上。
- 附带的螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点。

### 准备物件

螺丝刀、屏蔽线、烙铁、附件(A~H)



- A 盖子 (上下形状相同) × 1套 (2个)
- B 螺钉 (+/-) #4-40UNC (全长 16.9 mm) × 2个
- C 螺钉 (+/-) #4-40UNC (全长 12.6 mm) × 2个
- D 螺钉 (-) #4-40UNC (全长 15.0 mm) × 2个
- E 螺母 #4-40UNC × 2个
- F 固定件 (电缆用) × 2个
- G 固定件 (外壳保护) × 2个
- H 连接器 × 1个

### 组装顺序

- 1 将电缆 (屏蔽线) 焊接到附带的EXT. I/O连接器 (H) 上
- 2 利用螺钉 (C) 将固定件 (F) 装到电缆上
- 3 进行调整, 使固定件 (F) 对准盖子 (A) 的指定位置
- 4 将螺钉 (D) 穿过固定件 (G)
- 5 将连接器 (H)、固定件 (F)、固定件 (G) 与螺钉 (D) 放在盖子 (A) 的一侧
- 6 从上方盖住盖子 (A) 的另一侧
- 7 利用螺钉 (B) 与螺母 (E) 固定盖子 (A)

请注意不要过度紧固螺钉, 否则会损坏盖子。



## 7.6 使用模拟输出

如果使用模拟输出，则会从背面的模拟输出端子输出与电阻成比例的直流电压。

按照与本仪器测量值显示相同的时序进行模拟输出。如果结束测试，模拟输出则会保持输出最终电压的状态。

根据电阻量程的范围，按下表所示输出电压。

显示各自电阻量程的最大值时，输出 4 V。

有关电阻量程的设置与确认方法，请参照“3.2 设置量程 (自动 / 手动)” (第 36 页)。

电阻量程	电阻值范围	输出电压 (DC)
2 MΩ	0.000 MΩ ~ 9.999 MΩ	0 V ~ 4 V
20 MΩ	0.00 MΩ ~ 99.99 MΩ	0 V ~ 4 V
200 MΩ	0.0 MΩ ~ 999.9 MΩ	0 V ~ 4 V
2000 MΩ (100 V ≤ V ≤ 500 V)	0 MΩ ~ 9999 MΩ	0 V ~ 4 V
所有电阻量程	Over.F	4 V
	Under.F	0 V

### 重要事项

低于电阻显示范围时，画面中会显示 **[Under. F]**，并从模拟输出端子输出 0 V。

参照：“电阻测量部分规格” (第 180 页)

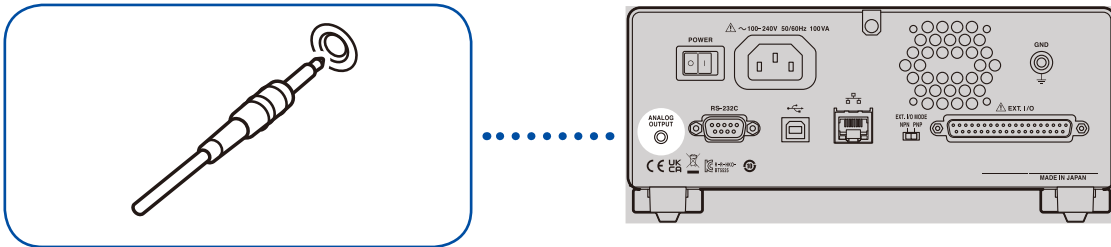
## 输出线的连接

在连接记录仪等情况下，请使用输入电阻为 1 M $\Omega$  或以上的记录仪。  
输入电阻较低时，无法正确地进行测量。  
推荐电缆：L9094 输出线（选件）

### ⚠ 注意


- 请勿向模拟输出端子输入电压或电流
  - 请勿将输出线的插头连接到本仪器的测量端子上
- 否则可能会导致本仪器或输出线损坏。

请将输出线的插头连接到本仪器背面的模拟输出端子上。



 **警告**

- 装卸接口连接器之前，请关闭各仪器的电源  
否则可能会导致使用人员触电。

 **注意**

- 通讯期间请勿拔掉通讯电缆

否则可能会导致本仪器或PC损坏。

- 请勿短接连接器、输出部分或输入电压

否则可能会导致本仪器损坏。

- 可靠地对连接器进行连接

否则可能会导致本仪器损坏或无法满足规格。



- 将本仪器与PC连接到共用地线上

如果在本仪器的GND与PC的GND之间存在电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致本仪器/PC损坏或进行误动作。

- 连接通讯电缆之后，请固定连接器附带的螺钉

否则可能会导致无法正常传送数据。

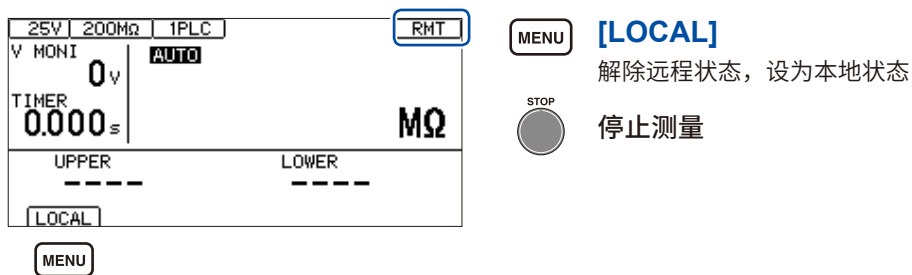
## 8.1 接口的概要和特点

可利用RS-232C接口、LAN接口或USB接口控制本仪器。  
 无需设置使用某个接口。但为了避免误动作，请使用单一接口进行控制。  
 有关规格，请参照“接口规格”（第186页）。  
 接通电源之后，请在显示测量画面后等待3秒钟左右，然后传输通讯命令。

有关通讯命令与查询标记，请参照“8.9 通讯命令参考”（第129页）。

### 远程状态与本地状态

通讯期间变为远程状态，测量画面中显示[RMT]。MENU键与STOP键以外的操作键变为无效状态。



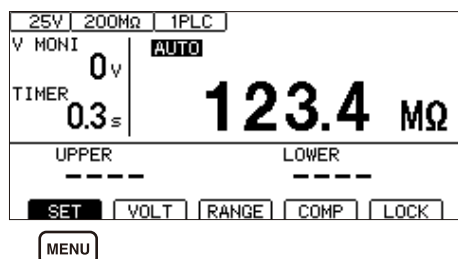
如果按下MENU键，远程状态则被解除，可进行按键操作。

## 8.2 RS-232C 接口

可利用 RS-232C 接口控制本仪器。请将控制器与本仪器的通讯速度设为相同。

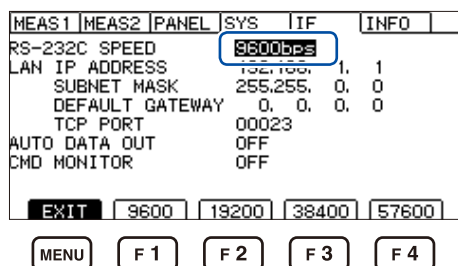
### 通讯条件的设置

#### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

#### 2 在 [RS-232C SPEED] 中选择通讯速度



选择

F1 [9600] (bps)

F2 [19200] (bps)

F3 [38400] (bps)

F4 [57600] (bps)

MENU [EXIT] 返回到测量画面

通讯速度可能会因 PC 而产生较大误差，有时可能会无法使用。在这种情况下，请变更为较慢的设置。

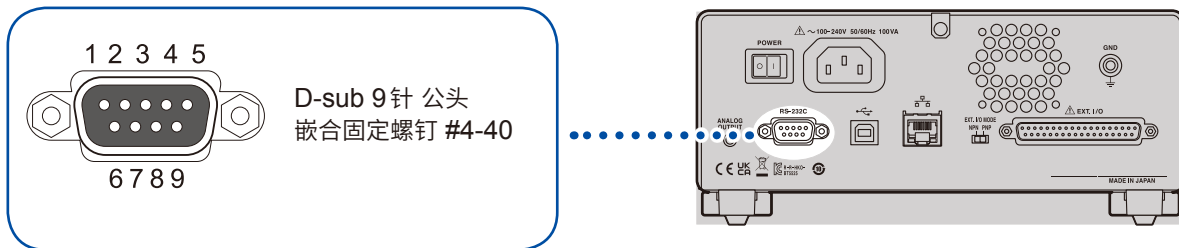
### 控制器 (PC、PLC 等) 的设置

请务必对控制器进行如下设置。

- 异步方式
- 通讯速度：9600bps/19200bps/38400bps/57600bps (请调节为本仪器的设置)
- 停止位：1
- 数据长度：8
- 奇偶性校验：无
- 流程控制：无

## RS-232C 电缆的连接

将RS-232C 电缆连接到RS-232C 连接器上。连接电缆时，请务必拧紧螺钉。



与控制器 (DTE) 连接时，请准备符合本仪器侧连接器及控制器侧连接器规格的交叉电缆。

输入输出连接器为终端 (DTE) 规格。

本仪器使用2、3和5号针。不使用其它针。

针编号	信号名称			信号	备注
	惯用	EIA	JIS		
1	DCD	CF	CD	载波检测	未连接
2	RxD	BB	RD	接收数据	
3	TxD	BA	SD	传输数据	
4	DTR	CD	ER	数据终端就绪	固定为 ON 电平 (+5 V ~ +9 V)
5	GND	AB	SG	信号用接地	
6	DSR	CC	DR	数据设置就绪	未连接
7	RTS	CA	RS	传输请求	固定为 ON 电平 (+5 V ~ +9 V)
8	CTS	CB	CS	可传输	未连接
9	RI	CE	CI	被叫显示	未连接

### 连接本仪器与 PC 时

使用 D-sub9 针母头 - D-sub9 针母头的交叉电缆。

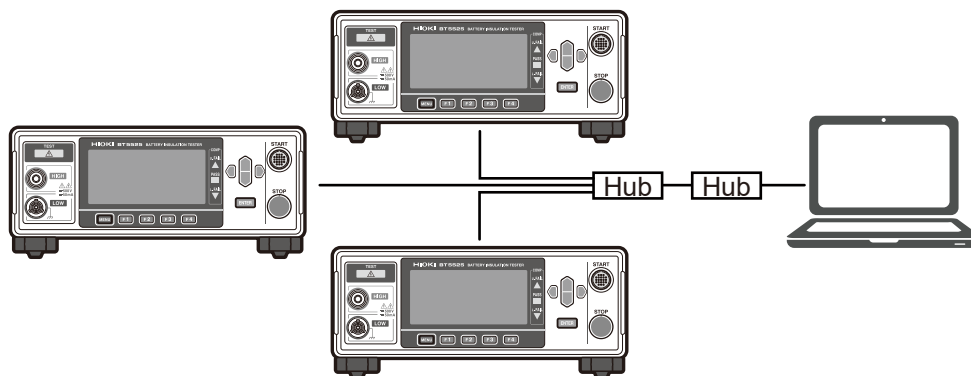
推荐电缆：HIOKI 制 L9637 RS-232C 电缆 (3 m)

参照：“L9637 RS-232C 电缆” (第 192 页)

## 8.3 LAN 接口

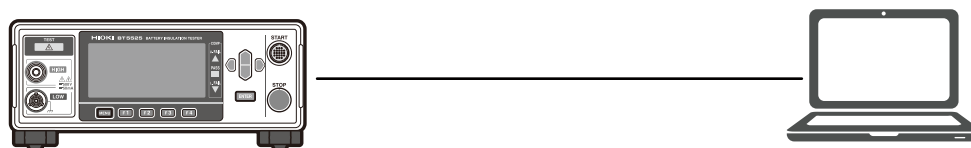
本仪器配备有 Ethernet 100BASE-TX 接口。可使用支持 10BASE-T 或 100BASE-TX 的 LAN 电缆连接网络，通过 PC 等控制本仪器。

### 通过网络连接本仪器与 PC



请设置各不相同的 IP 地址。

### 1对1连接本仪器与PC



如果编写程序并利用 TCP 协议连接到通讯命令端口，则可利用通讯命令控制本仪器。

### 准备流程

**1** 设置本仪器的通讯条件

第 106 页



**2** 连接 LAN 电缆

第 109 页

## 通讯条件的设置

### 设置之前应进行确认

连接到现有网络时，以及通过本仪器与1台PC组建新网络时，本仪器与外部设备的设置内容是不同的。

#### 将本仪器连接到现有的网络时

网络系统管理员(部门)需事先分配以下设置项目。请勿与其它仪器重复。

• 本仪器的地址设置	
IP 地址 : .....	_____ . _____ . _____ . _____
子网掩码 : .....	_____ . _____ . _____ . _____
• 网关	
是否使用网关 : .....	使用 / 不使用
IP 地址 (使用时) : .....	_____ . _____ . _____ . _____ (不使用时设为0.0.0.0)
• 通讯命令使用的通讯命令端口号 :	_____ (初始设置 : 23)

#### 通过本仪器与1台PC组建新网络时

(在没有连接到外部的本地网络中使用)

在没有管理员或自行设置等情况下，建议使用下述设置。

#### 设置示例

IP 地址	按如下所述进行连号设置。
PC :	192.168.0.1
第1台本仪器 :	192.168.0.2
第2台本仪器 :	192.168.0.3
第3台本仪器 :	192.168.0.4
	↓
子网掩码 :	255.255.255.0
网关 :	OFF
通讯命令端口编号 :	23

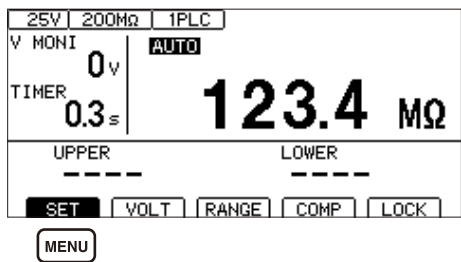


## 关于设置项目

IP 地址	是用于识别网络上连接的各仪器的地址。设置时，请勿与其它仪器重复。
子网掩码	是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。
默认网关 IP 地址	<p><b>网络连接时</b></p> <p>如果使用的 PC（进行通讯的设备）与连接本仪器的网络位于不同的网络，则设置默认网关的 IP 地址。</p> <p>PC 处于同一网络时，一般来说，设为与 PC 设置中的默认网关 IP 地址相同。</p> <p><b>1 对 1 连接本仪器与 PC 时，不使用网关时</b></p> <p>将默认网关的 IP 地址设为 <b>0.0.0.0</b>。</p>
通讯命令端口编号	设置用于连接的 TCP/IP 端口编号。

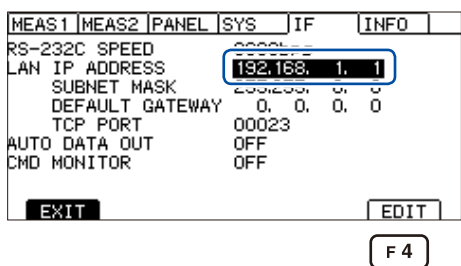
## 设置通讯条件

### 1 打开设置画面



**MENU** [SET] 选择

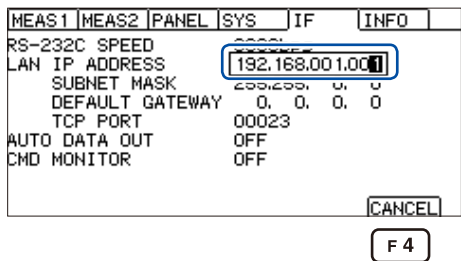
### 2 将[LAN IP ADDRESS]设为编辑模式



选择

**F4** [EDIT] 编辑

### 3 设置IP地址

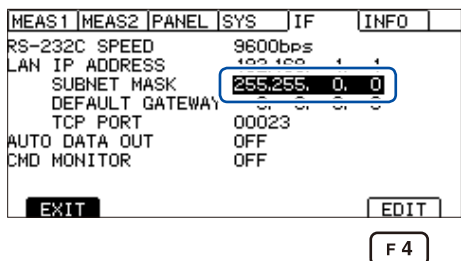


选择

**ENTER** 确定

**F4** [CANCEL] 取消

### 4 将[SUBNET MASK]设为编辑模式



选择

**F4** [EDIT] 编辑

## 5 设置子网掩码

MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
					RS-232C SPEED 9600bps
					LAN IP ADDRESS 192.168. 1. 1
					SUBNET MASK 255.255.0.0
					DEFAULT GATEWAY 0.0.0.0
					TCP PORT 00023
					AUTO DATA OUT OFF
					CMD MONITOR OFF
					CANCEL
					F 4

选择

ENTER 确定

F 4 [CANCEL] 取消

## 6 将 [DEFAULT GATEWAY] 设为编辑模式

MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
					RS-232C SPEED 9600bps
					LAN IP ADDRESS 192.168. 1. 1
					SUBNET MASK 255.255.0.0
					DEFAULT GATEWAY 0.0.0.0
					TCP PORT 00023
					AUTO DATA OUT OFF
					CMD MONITOR OFF
					EXIT
					OFF
					EDIT
					F 4

选择

F 4 [EDIT] 编辑

## 7 设置默认网关

MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
					RS-232C SPEED 9600bps
					LAN IP ADDRESS 192.168. 1. 1
					SUBNET MASK 255.255.0.0
					DEFAULT GATEWAY 000.000.000.000
					TCP PORT 00023
					AUTO DATA OUT OFF
					CMD MONITOR OFF
					CANCEL
					F 4

选择

ENTER 确定

F 4 [CANCEL] 取消

## 8 将 [TCP PORT] 设为编辑模式

MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
					RS-232C SPEED 9600bps
					LAN IP ADDRESS 192.168. 1. 1
					SUBNET MASK 255.255.0.0
					DEFAULT GATEWAY 0.0.0.0
					TCP PORT 00023
					AUTO DATA OUT OFF
					CMD MONITOR OFF
					EXIT
					EDIT
					F 4

选择

F 4 [EDIT] 编辑

## 9 设置通讯命令端口

MEAS1	MEAS2	PANEL	SYS	IF	INFO
					RS-232C SPEED 9600bps
					LAN IP ADDRESS 192.168. 1. 1
					SUBNET MASK 255.255.0.0
					DEFAULT GATEWAY 0.0.0.0
					TCP PORT 00023
					AUTO DATA OUT OFF
					CMD MONITOR OFF
					CANCEL
					F 4

选择

ENTER 确定

F 4 [CANCEL] 取消

## LAN 通讯的设置方法

要利用通讯命令执行 LAN 的通讯设置时，请利用下述命令进行设置。  
使用逗号对 IP 地址或子网掩码的数值进行分隔。

命令	参照
<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress &lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</code> 设置本仪器的 IP 地址。	第 161 页
<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk &lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</code> 设置 LAN 的子网掩码。	第 162 页
<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway &lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</code> 设置默认网关的 IP 地址。	第 163 页
<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol &lt;端口编号&gt;</code> 设置通讯命令的端口编号。	第 164 页
<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code> 更新并反映 LAN 的设置。	第 165 页

## LAN 通讯的高速化

本仪器 LAN 通讯使用的 TCP/IP 通讯会进行相应处理，以便高效地传输较大的数据。因此，传输类似控制本仪器的命令这样的小数据时，在传输数据达到某种大小之前，不会进行传输处理，这样的话，本仪器的响应就会变慢。为了提高通讯速度，请将控制程序的传输延迟 (Nagle 算法) 设为无效。

### 为 Visual Basic®、Visual C#®、Visual C++®/CLI (.NET Framework) 时

请将 TcpClient 等级的 NoDelay 属性设为 true。

### 为 Visual C®/C++® Microsoft Foundation Class、Visual Basic® for Applications 时

请将套接字选件的 TCP\_NODELAY 设为 1。

使用其它编程语言时，请参照各文档。

## LAN 电缆的连接

将 LAN 电缆连接到本仪器背面的 LAN 连接器上。

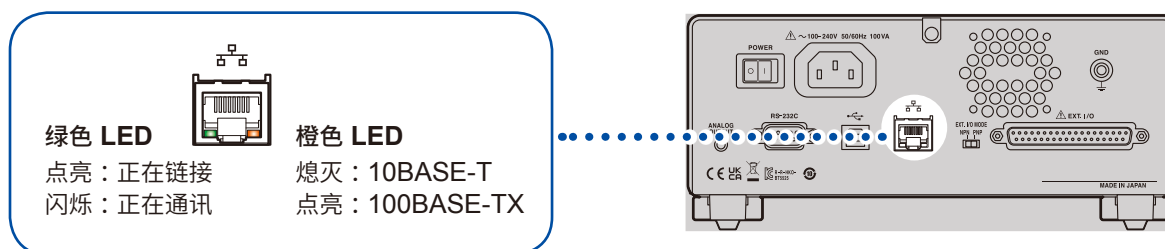
### ⚠ 注意



- 如果将 LAN 电缆配置在室外或使用 30 m 以上的 LAN 电缆进行配线，则请采取诸如安装 LAN 用浪涌电流防护装置等措施。

由于易受雷电感应的影响，因此，可能会导致本仪器损坏。

推荐电缆：支持 100BASE-TX 或 10BASE-T 的 LAN 电缆（可使用直连电缆或交叉电缆）



即使连接到 LAN，绿色 LED 也未点亮时，可能是本仪器或连接设备发生故障或 LAN 电缆断线等。

## 8.4 USB接口

### USB 驱动程序的安装

如果将本仪器连接到PC，则会自动安装USB驱动程序。由于使用的是OS标准的驱动程序，因此无需另行安装。

#### 安装步骤

**1** 利用“administrator”等管理员权限登录PC

**2** 利用USB连接线连接本仪器与PC

自动安装USB驱动程序。

结束安装后，本仪器会被识别。

- 为Windows 10或Windows 11时，如果USB被正常识别，设备管理器端口（COM和LPT）中则会显示[USB Serial Port (COMx)]。COM编号因环境而异。
- 即使连接不同序列号的本仪器，也可能会发出“检测到新设备”这样的通知。

### USB连接线的连接

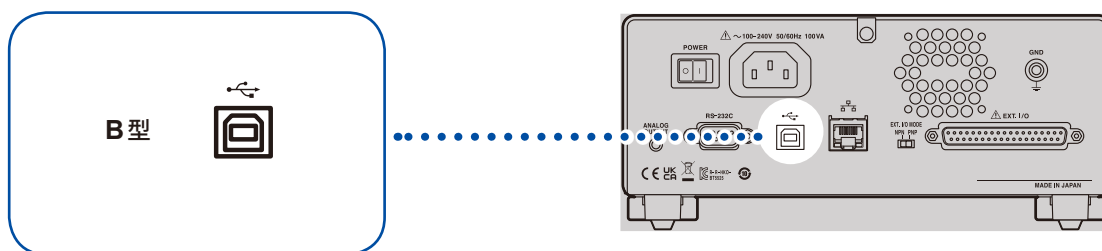
将USB连接线AB型（市售产品）连接到本仪器的USB连接器上。

#### ⚠ 注意



- 通讯期间请勿拔掉USB连接线

否则可能会导致本仪器或PC损坏。



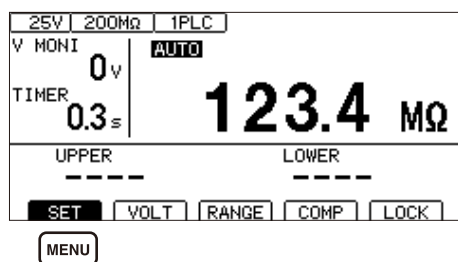
## 8.5 测试结束时，自动传输测量值 (自动数据输出功能)

测试结束之后，可通过通讯接口自动将测量值传输到外部设备中。

### 重要事项

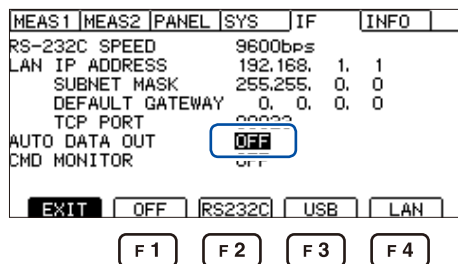
使用自动数据输出功能时，请勿在开始测试之后到接收测量值之前这一阶段向本仪器传输命令。否则可能会导致测量值被重复传输。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 将 [AUTO DATA OUT] 设为要自动输出数据的接口



选择

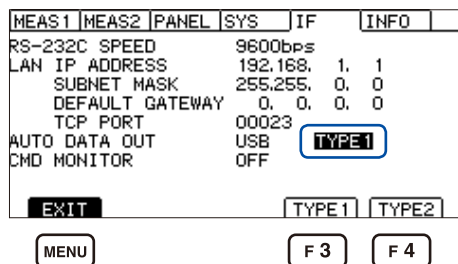
F1 [OFF] (不进行自动传输)

F2 [RS232C]

F3 [USB]

F4 [LAN]

### 3 选择数据类型



选择

F3 [TYPE1] 以第1类格式自动传输

F4 [TYPE2] 以第2类格式自动传输

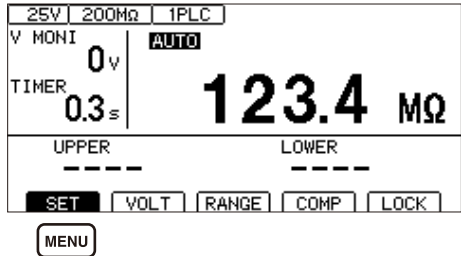
MENU [EXIT] 返回到测量画面

参照：“通讯设置”（第166页）“:SYSTEM:COMMunicate:DATAout 命令”

## 8.6 通讯命令的显示 (命令监控功能)

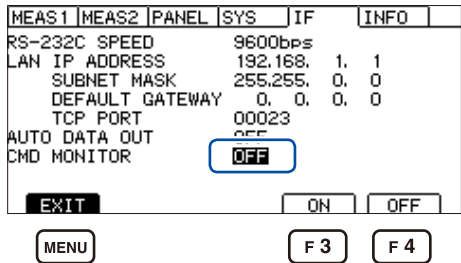
编程时，如果使用命令监控功能，则可在测量画面中显示命令或响应，这非常便利。可使用命令监控功能，在画面中显示通讯命令与查询的响应。

### 1 打开设置画面



MENU [SET] 选择

### 2 将[CMD MONITOR]设为[ON]



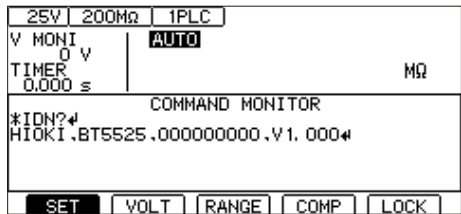
选择

F3 [ON]

F4 [OFF]

MENU [EXIT] 返回到测量画面

测量画面中显示已收发的通信命令。





## 命令监控器中显示的信息与含义

执行命令期间发生错误时，显示下述信息。

命令错误时 (命令不正确、自变量格式不正确等)

```
#CMD ERROR
```

自变量范围不正确时

```
#PARAM ERROR
```

执行错误时

```
#EXE ERROR
```

另外，也显示发生错误的大致位置。

弄错自变量时 (1E-3 超出范围)

```
:TIMer 1E-3
#      ^      PARAM ERROR
```

拼写错误时 (弄错 :SPEED 10 与 :SPED 10)

```
:SPED 10
#^      CMD ERROR
```

### 重要事项

接收到不正确的字符代码时，用“< >”括起字符代码并以 16 进制数进行显示。

比如，0xFF 字符时，显示为 <FF>；0x00 字符时，显示为 <00>。

仅显示这种 16 进制字符时，请确认通讯条件或降低通讯速率。

如果发生 RS-232C 错误，则会出现下述显示。

超限错误 (发生接收遗漏)   **#RS: Overrun Error**

接收到中断信号时       **#RS: Break Error**

发生奇偶错误时       **#RS: Parity Error**

发生帧错误时       **#RS: Framing Error**

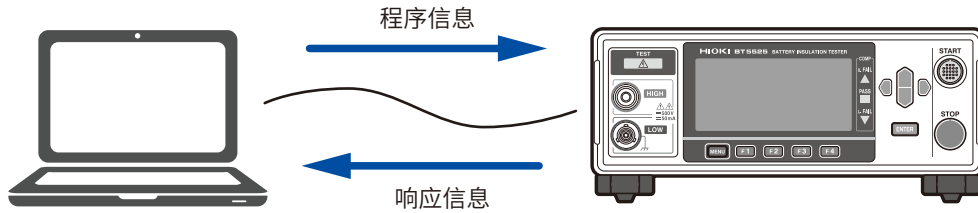
显示这些字符时，请确认通讯条件或降低通讯速率。

连续传输命令等情况下，可能会出现错误位置偏移。

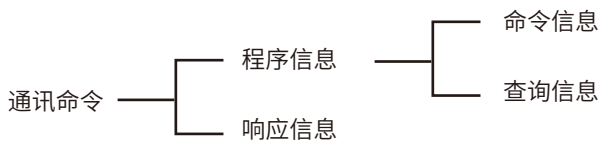
## 8.7 通讯方法

为了使用接口控制本仪器，配备了各种通讯命令。

通讯命令分为从PC向本仪器传输的程序信息和从本仪器向PC传输的响应信息。



按如下所述对通讯命令进行分类。



### 信息格式

#### 程序信息

程序信息可以分为命令信息和查询信息。

##### (1) 命令信息

仪器的设置、复位等的控制仪器的命令

例 设置测试电压的命令

```
:VOLTage 100
```

↑            ↑            ↑  
标头区    空格    数据区

##### (2) 查询信息

查询操作结果、测量结果或仪器设置状态的命令

例 查询当前测试电压的命令

```
:VOLTage?
```

↑            ↑  
标头区    问号

参照：“标头”（第115页）、“分隔符”（第116页）、“数据区”（第117页）

## 响应信息

是在接收到查询信息，检查完语法时生成响应信息的。

接收到查询信息时，如果发生了错误，对于该查询信息不会生成响应信息。

## 命令语法

命令包括下述 2 种记述格式。

- 可联想功能的长名
- 缩短的短名

在本手册中，短名部分使用大写字符，剩余部分以小写字符记述。不论大写字符还是小写字符，都可以受理。

<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress</code>	本手册中的表述
<code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS</code>	OK (长名)
<code>:SYST:COMM:LAN:IPAD</code>	OK (短名)
<code>:SYST:COMM:LAN:IPADD</code>	错误
<code>:SYST:COMM:LAN:IPA</code>	错误

来自本仪器的响应信息以大写字符的长名回复。

## 标头

程序信息必须具备标头。

### (1) 命令程序标头

包括下述 3 种类型。

命令的类型	例	说明
单纯命令型标头	<code>:VOLTage</code>	由英文字母开头的 1 个单词组成的标头
复合命令型标头	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress</code>	以冒号 (:) 分隔的，由多个单纯命令型标头构成的标头
共通命令型标头	<code>*RST</code>	由表示共通命令的星号 (*) 开头的标头 (IEEE 488.2 规定的标头)

### (2) 查询程序标头

用于查询本仪器的设置状态或查询测量值。

如下例所示，程序标头之后如果有 (?), 则被认为是查询。

例	<code>*STB?</code>
	<code>:SYSTem:ERRor?</code>

## 信息终止符

本仪器接受以下内容作为终止符。

RS-232C	CR、LF、CR+LF
USB	CR、LF、CR+LF
LAN	CR、LF、CR+LF

另外，响应信息的终止符被固定为CR+LF。

## 分隔符

### (1) 命令程序分隔符

多个信息使用分号 (;) 连接，可以在 1 行内记述。

例     :VOLTage 100; \*OPC?

↑

分号

接在信息后面记述时，如果语句中有错误，则从此以后至终止符的信息不会被执行。

### (2) 标头分隔符

通过使用空格，可将带有标头和数据的消息分成标头区和数据区。

例     :VOLTage 100

↑

空格

### (3) 数据分隔符

信息带有多个数据时，数据之间必须用逗号 (,) 分开。

例     :SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1

↑

逗号

## 数据区

在本仪器中，数据区使用“字符数据”和“10进制数值数据”，根据命令区分使用。

### (1) 字符数据

必须由英文字母起首，并以英文字母和数字构成的数据。字符数据能接受大写字母和小写字母，但本仪器的响应信息必须以大写字母回复。

与命令语法一样，也包括长名和短名，两种都可以受理。

例     :COMParator:MODE CONTInue

### (2) 10进制数值数据

数值数据的格式有NR1、NR2、NR3三种类型。能接受各种带符号数值或无符号数值。无符号数值作为正数值处理。

另外，本仪器无法处理的小数位中记述有数值时，对该位进行四舍五入处理。

- NR1 整数数据 (例：+12、-23、34)
- NR2 小数点数据 (例：+1.23、-23.45、3.456)
- NR3 浮动小数点指数表示数据 (例：+1.0E-2、-2.3E+4)

包含以上3种类型的格式，称之为“NRf格式”。

本仪器接受NRf格式的数值。

在响应数据方面，则按照各命令指定的格式传输。

例     :VOLTage 100  
       :TIMer 1.5

## 复合命令型标头的省略

复合命令中开头部分是共用的，只限于继续记述时，可省略命令的共用部分。

该共用部分称之为“现行路径”，在这以后的命令都会判断为“省略了现行路径的命令”进行分析，直至清除。

下例所述为现行路径的使用方法。

通常记述

```
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1;:SYSTem:COMMunica  
te:LAN:SMASk 255,255,255,0
```

省略记述

```
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1;SMASk 255,255,255,0
```



变为现行路径,可在下一个命令中省略。

在下述情况下现行路径会被清除。

- 接通电源时
- 传输开头输入冒号 (:) 的命令时
- 检测到信息终止符时

共通命令型的信息与现行路径没有关系，都可执行。

而且对现行路径也没有影响。

单纯命令型标头和复合命令型标头的开头不需要加冒号 (:)。但是为了防止与省略型发生混淆而产生误动作，建议在命令的开头加上 (:)。

## 输出提示与输入缓冲区

### 输出提示

响应信息存放在输出提示中。输出提示会在以下情况下被清除。

- 控制器已读出数据时
- 接通电源时
- 发生查询错误时

本仪器的输出提示至少可缓冲 64 B 的响应信息。

如果没有缓冲区域，则会在接收响应信息之前保留查询操作。

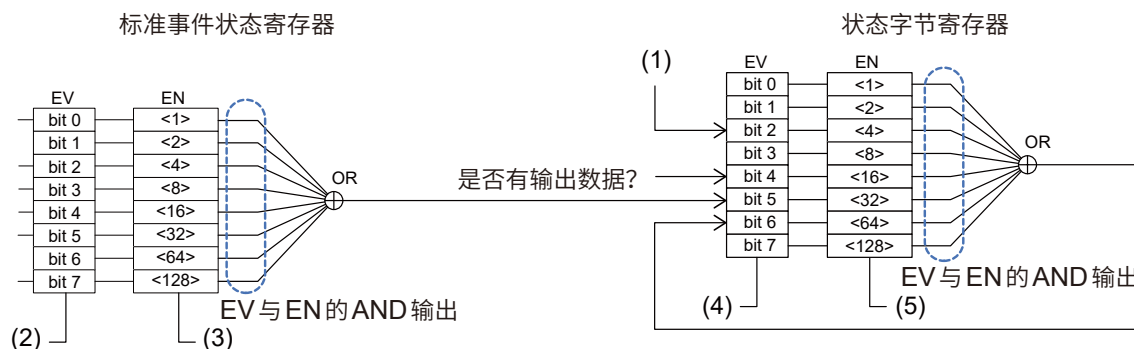
### 输入缓冲区

输入缓冲区至少可缓冲 1 KB 的通讯命令。

如果没有缓冲区域，则会停止操作，以便可使用该区域。

## 状态系统

本仪器的状态系统参考了 IEEE 488.2 规定的状态模型。



(1)	<b>:SYSTEM:ERROR?</b>	如果发生错误，则会被设为“1”。
(2)	<b>*ESR?</b>	如果将各位设为“1”，则会在接受查询并返回结果之前保持该状态。如果返回 <b>*ESR?</b> 的查询结果，则会清除各个位。如果执行 <b>*CLS</b> ，则会清除各个位。
(3)	<b>*ESE</b> <b>*ESE?</b>	屏蔽用于从标准事件状态寄存器发送到状态字节寄存器的通知位。
(4)	<b>*STB?*</b>	返回接收 <b>*STB?</b> 时的状态。即使返回 <b>*STB?</b> 的查询结果，各个位也不会被清除(要清除时，需要进行各事件寄存器的查询，并清除各原因或执行 <b>*CLS</b> )
(5)	<b>*SRE</b> <b>*SRE?</b>	屏蔽用于从状态字节寄存器发送到状态字节寄存器MSS位(6位)的通知位。 参照：“状态字节寄存器 (STB)” (第 120 页)

## 状态字节寄存器 (STB)

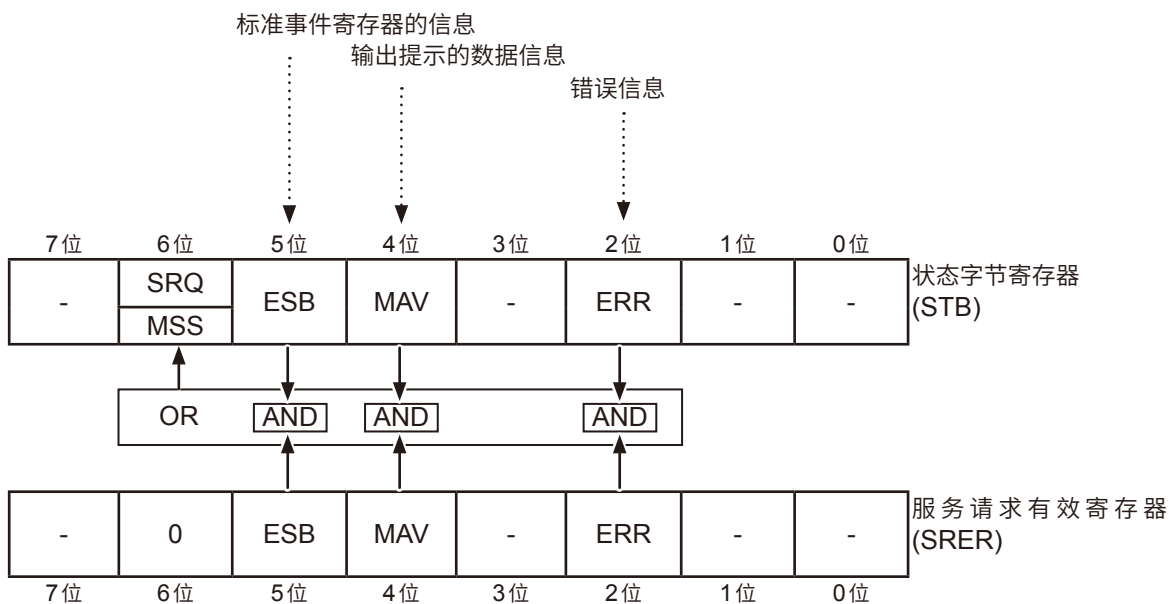
状态字节寄存器 (STB) 为 8 位寄存器，设有事件寄存器与输出提示的信息。

即使执行 **\*STB?** 查询，也不会清除状态字节寄存器 (STB)。如果执行 **\*CLS** 命令，则会进行清除，但发生设备异常的错误时，不会清除 ERR 位。

7 位	-	未使用
6 位	SRQ	未使用
	MSS	表示状态字节寄存器 (STB) 的其它位的逻辑和。
5 位	ESB	标准事件逻辑和位 表示标准事件状态寄存器的逻辑和。 通过 <b>*ESR?</b> 进行清除。
4 位	MAV	信息可用 如果输出提示中有信息，则会设为“1”。
3 位	-	未使用
2 位	ERR	错误位 如果有错误信息，则会设为“1”。 如果通过 <b>:SYSTEM:ERROR?</b> 输出错误信息，则会进行清除。 但发生设备异常的错误时，不会进行清除。
1 位	-	未使用
0 位	-	未使用

## 服务请求有效寄存器 (SRER)

为服务请求有效寄存器 (SRER) 时，如果将各个位设为“1”，则即使状态字节寄存器 (STB) 内的对应位有 1 个从“0”变为“1”，也会将 MSS 位设为“1”；如果全部变为“0”，则会将 MSS 位设为“0”。状态字节寄存器 (STB) 的未使用位与第 6 位固定为 0。





## 标准事件状态寄存器

### 标准事件状态寄存器 (SESR)

标准事件状态寄存器 (SESR) 是 8 位寄存器。

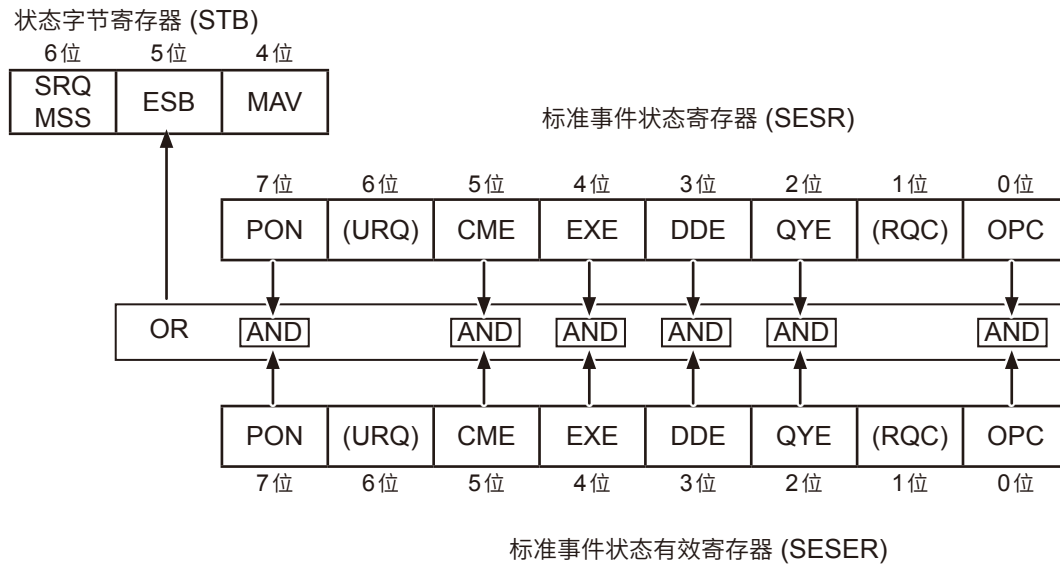
标准事件寄存器 (SESR) 的内容在以下情况下被清除。

- 执行 \*CLS 命令时
- 执行事件寄存器的查询时 (\*ESR?)
- 重新接通电源时

7 位	PON	电源接通标志位 电源接通时以及停电恢复时, 会被设为“1”。
6 位	(URQ)	本仪器不使用。 (用户请求)
5 位	CME	命令错误 (忽略截止到信息终止符的命令) 所接收到的命令在语法或含义上存在错误时, 会被设为“1”。 • 程序标头有错误时 • 数据的数值与指定不一致时 • 数据的类型与指定不一致时 • 接收到本仪器中不存在的命令时
4 位	EXE	执行错误 因某些理由不能执行接收到的命令时, 会被设为“1”。 • 指定的数据超出设置范围时 • 指定的数据不能设置时 • 其它功能正在操作而不能执行时
3 位	DDE	仪器相关错误 发生仪器相关错误时, 会被设为“1”。 详情请参照“委托修理之前” (第 195 页)。
2 位	QYE	查询错误 (清除输出提示) 在输出提示相关的处理中发生异常时, 会被设为“1”。 • 数据从输出提示中溢出时 • 输出提示内的数据丢失时
1 位	(RQC)	本仪器不使用。 (控制器控制权的要求)
0 位	OPC	操作完成 操作完成时, 会被设为“1”。 • 执行 *OPC 命令时 • 在到 *OPC 命令为止的全部信息的操作结束时

## 标准事件状态有效寄存器 (SESER)

为标准事件状态有效寄存器 (SESER) 时，如果将各个位设为“1”，则即使标准事件状态寄存器 (SESR) 内的对应位有1个从“0”变为“1”，也会将状态字节寄存器 (STB) 的ESB位设为“1”；如果全部变为“0”，则会将ESB位设为“0”。



## 各寄存器的查询与设置

寄存器	查询	设置
状态字节寄存器	<b>*STB?</b>	—
服务请求有效寄存器	<b>*SRE?</b>	<b>*SRE</b>
标准事件状态寄存器	<b>*ESR?</b>	—
标准事件状态有效寄存器	<b>*ESE?</b>	<b>*ESE</b>

## 返回到初始状态的项目

如下所述为对本仪器进行初始化之后返回到初始状态的项目。

有关设备固有功能的初始化，请参照“11.9 初始设置一览”（第212页）。

✓：返回到初始状态、－：未返回到初始状态

寄存器	接通电源时	*RST 命令	*CLS 命令
设备固有的功能(测量条件等)	－	✓	－
输出提示	✓	－	－
输入缓冲区	✓	－	－
状态字节寄存器	✓	－	✓ *1
事件寄存器	✓ *2	－	✓
有效寄存器	✓	－	－
现行路径	✓	－	－

\*1：清除 MAV 位以外的位。

\*2：除去 PON 位 (7 位)。

## 8.8 通讯命令一览

分类	命令	功能	参照
共通命令	<b>*IDN?</b>	仪器ID (识别码) 的查询	第 130 页
	<b>*RST</b>	变更为既定设置 (通讯设置除外)	第 130 页
	<b>*TST?</b>	自测试的执行	第 130 页
	<b>*OPC</b>	等待当前的操作完成, 并将标准事件状态寄存器 (SESR) 的操作完成位设为 1	第 131 页
	<b>*OPC?</b>	等待当前的操作完成并响应 1	
	<b>*WAI</b>	等待当前的操作完成	第 131 页
事件寄存器	<b>*CLS</b>	清除事件状态寄存器	第 132 页
	<b>*ESE &lt;屏蔽&gt;</b>	标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的设置	第 132 页
	<b>*ESE?</b>	标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的查询	
	<b>*ESR?</b>	标准事件状态寄存器 (SESR) 的查询	第 132 页
	<b>*SRE &lt;屏蔽&gt;</b>	服务请求有效寄存器 (SRER) 的设置	第 133 页
	<b>*SRE?</b>	服务请求有效寄存器 (SRER) 的查询	
	<b>*STB?</b>	状态字节寄存器 (STB) 的查询	第 133 页
错误	<b>:SYSTem:ERROr?</b>	错误的读取与清除	第 134 页
测量控制	<b>:START</b>	测试的开始	第 134 页
	<b>:STOP</b>	测试的结束	第 134 页
	<b>:STATe?</b>	测量状态的查询	第 135 页
测量命令	<b>:MEASure:VALid &lt;响应内容&gt;</b>	测量值响应内容的设置	第 135 页
	<b>:MEASure:VALid?</b>	测量值响应内容的查询	
	<b>:MEASure:FORMat:OVER {TYPE1   TYPE2}</b>	量程超出值响应类型的设置	第 136 页
	<b>:MEASure:FORMat:OVER?</b>	量程超出值响应类型的查询	
测量值输出	<b>:MEASure?</b>	测量值的查询	第 136 页
	<b>:MEASure:MONItor?</b>	电压监控值的查询	第 138 页
	<b>:MEASure:CLear</b>	测量值的清除	第 138 页
	<b>:MEASure:COUnT?</b>	已存储测量值数量的查询	第 138 页
	<b>:MEASure:MEMory? [CRLF]</b>	已存储测量值的查询	第 138 页

分类	命令	功能	参照
测量设置	<b>:VOLTage</b> <测试电压>	测试电压的设置	第 139 页
	<b>:VOLTage?</b>	测试电压的查询	
	<b>:RANGe</b> <电阻量程>	电阻量程的设置	第 139 页
	<b>:RANGe?</b>	电阻量程的查询	
	<b>:RANGe:AUTO</b> {ON OFF}	自动量程的设置	第 140 页
	<b>:RANGe:AUTO?</b>	自动量程的查询	
	<b>:SPEed</b> <采样时间>	采样时间(测量速度)的设置	第 140 页
	<b>:SPEed?</b>	采样时间(测量速度)的查询	
	<b>:MEASure:DELay</b> <测量延迟时间>	测量延迟时间的设置	第 141 页
	<b>:MEASure:DELay?</b>	测量延迟时间的查询	
	<b>:CHARge:LIMit</b> <电流限制器值>	电流限制器值的设置	第 141 页
	<b>:CHARge:LIMit?</b>	电流限制器值的查询	
	<b>:CHARge:LIMit:AUTO</b> {ON OFF}	自动电流限制器的设置	第 142 页
	<b>:CHARge:LIMit:AUTO?</b>	自动电流限制器的查询	
	<b>:CHARge:TIME</b> <充电时间>	充电时间的设置	第 142 页
	<b>:CHARge:TIME?</b>	充电时间的查询	
	<b>:CHARge:CAPacity</b> <被测物的容量值>	被测物容量值的设置	第 143 页
	<b>:CHARge:CAPacity?</b>	被测物容量值的查询	
<b>:CHARge:CAPacity:AUTO</b> {ON OFF}	被测物自动容量值的设置	第 143 页	
<b>:CHARge:CAPacity:AUTO?</b>	被测物自动容量值的查询		
接触检查	<b>:CONTactcheck</b> {ON OFF}	接触检查功能有效/无效的设置	第 144 页
	<b>:CONTactcheck?</b>	接触检查功能有效/无效的查询	
	<b>:CONTactcheck:CAPacitance:THRes hold</b> <阈值>	接触检查判定阈值的设置	第 144 页
	<b>:CONTactcheck:CAPacitance:THRes hold?</b>	接触检查判定阈值的查询	
	<b>:CONTactcheck:EXECute</b>	接触检查的执行	第 144 页
	<b>:CONTactcheck:CAPacitance?</b>	接触检查容量值的查询	第 145 页
	<b>:CONTactcheck:RESult?</b>	接触检查判定结果的查询	第 145 页

分类	命令	功能	参照
BDD	:BDD:CC:V {ON OFF}	通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的设置	第 145 页
	:BDD:CC:V?	通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的查询	
	:BDD:CC:V:THReshold < 阈值 >	使用 CC (正在充电) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的设置	第 146 页
	:BDD:CC:V:THReshold?	使用 CC (正在充电) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的查询	
	:BDD:CV:V {ON OFF}	通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的设置	第 146 页
	:BDD:CV:V?	通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的查询	
	:BDD:CV:V:THReshold < 阈值 >	使用 CV (稳定时) 电压值进行 BDD 判定的阈值的设置	第 147 页
	:BDD:CV:V:THReshold?	使用 CV (稳定时) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的查询	
	:BDD:CV:I {ON OFF}	通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的设置	第 147 页
	:BDD:CV:I?	通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的查询	
	:BDD:CV:I:THReshold < 阈值 % >	使用 CV (稳定时) 的电流值进行 BDD 判定的阈值 % 的设置	第 148 页
	:BDD:CV:I:THReshold?	使用 CV (稳定时) 的电流值进行 BDD 判定的阈值 % 的查询	
	:BDD:COUNT? [{CCV CVV CVI}]	已存储 BDD 计数次数的查询	第 148 页
	:BDD:MEMory? [CRLF, {CCV CVV CVI}]	已存储 BDD 测量值的查询	第 149 页
	:BDD:STOP {ON OFF}	BDD 停止功能的设置	第 149 页
	:BDD:STOP?	BDD 停止功能的查询	
测试时间	:TImEr < 测试时间 >	测试时间 (定时器) 的设置	第 150 页
	:TImEr?	测试时间 (定时器) 的查询	
比较器	:COMParator:DELaY < 比较器延迟时间 >	比较器延迟时间的设置	第 150 页
	:COMParator:DELaY?	比较器延迟时间的查询	
	:COMParator:LIMit < 上限值 >, < 下限值 >	比较器上下限值的设置	第 151 页
	:COMParator:LIMit?	比较器上下限值的查询	
	:COMParator:MODE < 测试模式 >	比较器测试模式的设置	第 151 页
	:COMParator:MODE?	比较器测试模式的查询	
	:COMParator:BDD {ON OFF}	比较器 BDD 判定的设置	第 152 页
	:COMParator:BDD?	比较器 BDD 判定的查询	
	:COMParator:BEEPer < 蜂鸣音 >	比较器蜂鸣音的设置	第 152 页
	:COMParator:BEEPer?	比较器蜂鸣音的查询	
	:COMParator:BEEPer:TONE < 蜂鸣音音程 >	比较器蜂鸣音的音程设置	第 153 页
	:COMParator:BEEPer:TONE?	比较器蜂鸣音音程的查询	

分类	命令	功能	参照
测量条件的保存和读入	*SAV <面板编号> [:SYSTEM]:PANEL:SAVE <面板编号>	测量条件的保存(面板保存)	第 153 页
	*SAV? <面板编号> [:SYSTEM]:PANEL:SAVE? <面板编号>	面板保存有无的查询	
	*RCL <面板编号> [:SYSTEM]:PANEL:LOAD <面板编号>	测量条件的读入(面板读入)	第 154 页
	[:SYSTEM]:PANEL:CLEAr <面板编号>	已保存测量条件的删除(面板删除)	第 154 页
	[:SYSTEM]:PANEL:NAME <面板编号>, <"面板名称">	面板名称的设置	第 154 页
	[:SYSTEM]:PANEL:NAME? <面板编号>	面板名称的查询	
系统设置	:KEY:BEEPer {ON OFF}	按键输入时的蜂鸣音设置	第 155 页
	:KEY:BEEPer?	按键输入时蜂鸣音的查询	
	:DISPlay:CONTRast <对比度>	LCD 对比度的设置	第 155 页
	:DISPlay:CONTRast?	LCD 对比度的查询	
	:DISPlay:BACKlight <背光灯>	LCD 背光灯的设置	第 156 页
	:DISPlay:BACKlight?	LCD 背光灯的查询	
	:SYSTem:LFRequency <电源频率>	电源频率的设置	第 156 页
	:SYSTem:LFRequency?	电源频率的查询	
	:SYSTem:LFRequency:AUTO?	自动检测电源频率的查询	第 157 页
	:SYSTem:KLOCK {ON OFF}	按键锁定状态的设置	第 157 页
	:SYSTem:KLOCK?	按键锁定状态的查询	
	:SYSTem:KLOCK:PASScode {ON OFF} [,<"密码">]	按键锁定密码的设置	第 158 页
	:SYSTem:KLOCK:PASScode?	按键锁定密码的查询	
	:IO:MODE?	EXT. I/O 的 NPN/PNP 开关的状态查询	第 158 页
	:SYSTem:FPGA? [<类型>]	FPGA 版本 No. 的查询	第 158 页
	:SYSTem:ADJusted:DATE?	调整年月日的查询	第 159 页
:SYSTem:CALibrated:DATE?	校正年月日的查询	第 159 页	
:SYSTem:RESet	变更为既定设置(通讯设置除外)	第 159 页	
RS-232C	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEEd <通讯速率>	RS-232C 通讯速率的设置	第 160 页
	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEEd?	RS-232C 通讯速率的查询	

分类	命令	功能	参照
LAN	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdresS &lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</code>	LAN IP 地址的设置	第 161 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdresS?</code>	LAN IP 地址的查询	
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdresS:PREParation?</code>	确定 LAN 设置后生效的 LAN IP 地址的查询	第 161 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk &lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</code>	LAN 子网掩码的设置	第 162 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</code>	LAN 子网掩码的查询	
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PREParation?</code>	确定 LAN 设置后生效的 LAN 子网掩码的查询	第 162 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway &lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</code>	LAN 默认网关的设置	第 163 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?</code>	LAN 默认网关的查询	
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway:PREParation?</code>	确定 LAN 设置后生效的 LAN 默认网关的查询	第 163 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol &lt;端口编号&gt;</code>	LAN 端口编号的设置	第 164 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol?</code>	LAN 端口编号的查询	
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol:PREParation?</code>	确定 LAN 设置后生效的 LAN 端口编号的查询	第 164 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>	LAN 设置的确定	第 165 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:MAC?</code>	MAC 地址的查询	第 165 页
通讯设置	<code>:SYSTem:COMMunicate:DATAout &lt;接口&gt;,&lt;输出类型&gt;</code>	自动数据输出功能的设置	第 166 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:DATAout?</code>	自动数据输出功能的查询	第 167 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:MONitor {ON OFF}</code>	命令监控功能的设置	第 168 页
	<code>:SYSTem:COMMunicate:MONitor?</code>	命令监控功能的查询	第 168 页
	<code>:SYSTem:LOCAl</code>	返回到本地状态	第 168 页

可省略命令的小写字符部分。另外，可同时受理命令的大写字符与小写字符。



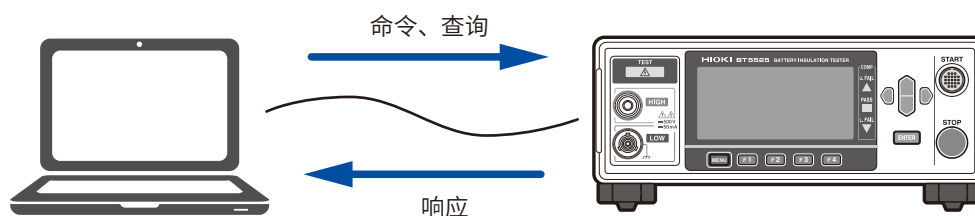
## 8.9 通讯命令参考

### 命令记载示例

2	电源频率的设置		
3	语法	命令	<b>:SYSTem:LFRequency &lt;电源频率&gt;</b> ----- • 电源频率 {AUTO 50 60} 设置电源频率。
4	说明	指定电源频率。 <b>AUTO</b> 启动时自动检测电源频率 (50 Hz 或 60 Hz)。 <b>50</b> 将电源频率设为 50 Hz。 <b>60</b> 将电源频率设为 60 Hz。	
5	例	<b>:SYSTem:LFRequency 60</b> 将电源频率设为 60 Hz。	

1	< >	用该符号围起的字符表示发送命令时所需的参数。
	[ ]	用该括号围起的部分可省略。
	{ }	用该括号围起的部分表示只需从其中书写的项目中选择 1 个。通过竖线 ( ) 对各项目进行分隔。为数值时，记载可设置的范围。
2	表示命令的内容	
3	记述通讯命令的语法。 说明命令的数据区或响应信息。	
4	对命令进行说明。	
5	表示实际的命令使用示例。	

以“ ”标记查询响应示例的空白字符 (0x20)。



## 共通命令

仪器ID (识别码) 的查询		
语法	查询	<b>*IDN?</b>
	响应 (28字节 +CRLF)	<制造商名>, <型号>, <序列号>, <版本> ----- • 制造商名: HIOKI • 型号: BT5525 • 序列号: 返回序列号。 • 版本: 返回软件版本号。
说明	查询仪器的识别字符串。	
例	<b>*IDN?</b> <b>HIOKI, BT5525, 210612345, V1.00</b>	

变更为既定设置 (通讯设置除外)		
语法	命令	<b>*RST</b>
说明	将仪器设为既定设置。但不会变更通讯设置。 如果在测试期间执行命令, 则会发生执行错误。 参照: “11.9 初始设置一览” (第212页)	
例	<b>*RST</b>	

自测试的执行		
语法	查询	<b>*TST?</b>
	响应 (4字节 +CRLF)	<结果> ----- 结果{PASS FAIL}
说明	进行仪器的自测试, 并返回其结果。 测试合格时, 返回 <b>PASS</b> 。 返回 <b>FAIL</b> 时, 需要修理。请与销售店 (代理店) 或最近的 HIOKI 营业据点联系。	
例	<b>*TST?</b> <b>PASS</b> 执行自测试时没有问题。	

等待当前的操作完成，并将标准事件状态寄存器 (SESR) 的操作完成位设为 1		
语法	命令	<b>*OPC</b>
说明	在当前的操作完成时，将标准事件状态寄存器 (SESR) 的 OPC 位设为“1”。另外，在完成之前，不执行后续命令。	
例	<b>*OPC</b> <b>*ESR?</b> <b>1</b>	
等待当前的操作完成并响应 1		
语法	查询	<b>*OPC?</b>
	响应 (1 字节 +CRLF)	<b>1</b>
说明	等待当前的操作完成并返回 1。另外，在完成之前，不执行后续命令。	
例	<b>*OPC?</b> <b>1</b> 此前的操作已完成。	

等待当前的操作完成		
语法	命令	<b>*WAI</b>
说明	等待当前的操作完成。另外，在完成之前，不执行后续命令。与 <b>*OPC</b> 不同，不会将标准事件状态寄存器 (SESR) 的 OPC 位设为“1”。除此之外，与 <b>*OPC</b> 相同。	

## 事件寄存器

清除事件状态寄存器		
语法	命令	<b>*CLS</b>
说明	清除事件状态寄存器。也清除对应于事件寄存器的状态字节寄存器的位。也清除错误。	

标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的设置																		
语法	命令 (1 ~ 3字节 +CRLF)	<b>*ESE &lt;屏蔽&gt;</b> ----- • 屏蔽{0 ~ 255} 要设置的屏蔽值																
说明	以0 ~ 255的数值设置标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的屏蔽值。接通电源时的初始值为0。如果发生对应于指定位的事件，则会将状态字节寄存器 (STB) 的ESB位设为“1”。																	
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>7位</td> <td>6位</td> <td>5位</td> <td>4位</td> <td>3位</td> <td>2位</td> <td>1位</td> <td>0位</td> </tr> <tr> <td>PON</td> <td>(URQ)</td> <td>CME</td> <td>EXE</td> <td>DDE</td> <td>QYE</td> <td>(RQC)</td> <td>OPC</td> </tr> </table>		7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位	PON	(URQ)	CME	EXE	DDE	QYE	(RQC)	OPC
7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位											
PON	(URQ)	CME	EXE	DDE	QYE	(RQC)	OPC											
例	<b>*ESE 1</b> 如果将标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的OPC位设为“1”，状态字节寄存器 (STB) 的ESB位则会被设为“1”。																	

标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的查询		
语法	查询	<b>*ESE?</b>
	响应 (1 ~ 3字节 +CRLF)	<b>&lt;屏蔽&gt;</b> ----- • 屏蔽{0 ~ 255} 当前的屏蔽值
说明	查询标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的设置。	
例	<b>*ESE?</b> <b>1</b> 标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的OPC位被设为“1”。	

标准事件状态寄存器 (SESR) 的查询																		
语法	查询	<b>*ESR?</b>																
	响应 (1 ~ 3字节 +CRLF)	<b>&lt;寄存器值&gt;</b> ----- • 寄存器值{0 ~ 255} 当前的SESR值																
说明	查询标准事件状态寄存器 (SESR) 的值。																	
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>7位</td> <td>6位</td> <td>5位</td> <td>4位</td> <td>3位</td> <td>2位</td> <td>1位</td> <td>0位</td> </tr> <tr> <td>PON</td> <td>0</td> <td>CME</td> <td>EXE</td> <td>DDE</td> <td>QYE</td> <td>0</td> <td>OPC</td> </tr> </table>		7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位	PON	0	CME	EXE	DDE	QYE	0	OPC
7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位											
PON	0	CME	EXE	DDE	QYE	0	OPC											
例	<b>*OPC</b> <b>*ESR?</b> <b>1</b> 通过 <b>*OPC</b> 将标准事件状态寄存器 (SESR) 的OPC位设为“1”。																	

服务请求有效寄存器 (SRER) 的设置																		
语法	命令	<p><b>*SRE &lt;屏蔽&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽{0 ~ 255} 要设置的屏蔽值</li> </ul>																
说明	<p>以 0 ~ 255 的数值设置服务请求有效寄存器 (SRER) 的屏蔽值。接通电源时的初始值为 0。如果将对应于指定位的位设为“1”，则会将状态字节寄存器 (STB) 的 MSS 位设为“1”。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>7 位</td> <td>6 位</td> <td>5 位</td> <td>4 位</td> <td>3 位</td> <td>2 位</td> <td>1 位</td> <td>0 位</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>ESB</td> <td>MAV</td> <td>0</td> <td>ERR</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>		7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位	0	0	ESB	MAV	0	ERR	0	0
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位											
0	0	ESB	MAV	0	ERR	0	0											
例	<p><b>*SRE 4</b> 如果发生系统错误，状态字节寄存器 (STB) 的 MSS 位则会被设为“1”。</p>																	
服务请求有效寄存器 (SRER) 的查询																		
语法	查询	<b>*SRE?</b>																
	响应 (1 ~ 3 字节 +CRLF)	<p><b>&lt;屏蔽&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽{0 ~ 255} 当前的屏蔽值</li> </ul>																
说明	<p>查询服务请求有效寄存器 (SRER) 的值。</p>																	
例	<p><b>*SRE?</b> <b>4</b> 服务请求有效寄存器 (SRER) 的 ERR 位被设为“1”。</p>																	

状态字节寄存器 (STB) 的查询																		
语法	查询	<b>*STB?</b>																
	响应 (1 ~ 3 字节 +CRLF)	<p><b>&lt;屏蔽&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽{0 ~ 255} 当前的 STB 值</li> </ul>																
说明	<p>查询状态字节寄存器 (STB) 的值。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>7 位</td> <td>6 位</td> <td>5 位</td> <td>4 位</td> <td>3 位</td> <td>2 位</td> <td>1 位</td> <td>0 位</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>MSS</td> <td>ESB</td> <td>MAV</td> <td>-</td> <td>ERR</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>		7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位	-	MSS	ESB	MAV	-	ERR	-	-
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位											
-	MSS	ESB	MAV	-	ERR	-	-											
例	<p><b>*STB?</b> <b>4</b> 状态字节寄存器 (STB) 的 ERR 位被设为“1”。</p>																	

## 错误

错误的读取与清除		
语法	查询	: <b>SYSTem:ERRor?</b>
	响应 (17 ~ 25 字节 +CRLF)	错误编号, “错误内容”
说明	在有错误时返回错误, 然后清除错误。发生错误时, 在利用该命令读取或执行 <b>*CLS</b> 之前, 状态字节寄存器 (STB) 的 ERR 位会被设为 “1”。但发生设备异常的错误时, 不会进行清除。另外, 发生设备异常的错误时, 对 EXT. I/O 的 ERROR 端子进行 ON 输出。详情请参照“委托修理之前” (第 195 页)。	
例	: <b>SYSTem:ERRor?</b> -388, ” Adjust _data _lost” 本仪器的调整数据被破坏。	

## 测量控制

测试的开始		
语法	命令	: <b>START</b>
说明	开始测试。 如果在无法开始测试时执行该命令, 则会发生执行错误。比如, 测试期间、连锁期间、EXT. I/O 的 STOP 信号为 ON 等情况下, 会发生执行错误。	
例	: <b>START</b> 开始测试。	

测试的结束		
语法	命令	: <b>STOP</b>
说明	结束测试。	
例	: <b>STOP</b> 结束测试。	

测量状态的查询		
语法	查询	<b>:STATe?</b>
	响应 (1字节 +CRLF)	<测量状态> ----- • 测量状态{0 ~ 3} 返回测量状态。
说明	查询测量状态。 <b>0</b> 正处于停止状态。 <b>1</b> 正在进行接触检查或电阻测量。 <b>2</b> 正在进行放电。 <b>3</b> 因连锁状态而不可开始，正处于停止状态。	
例	<b>:STATe?</b> <b>1</b> 正处于进行接触检查或电阻测量的测量状态。	

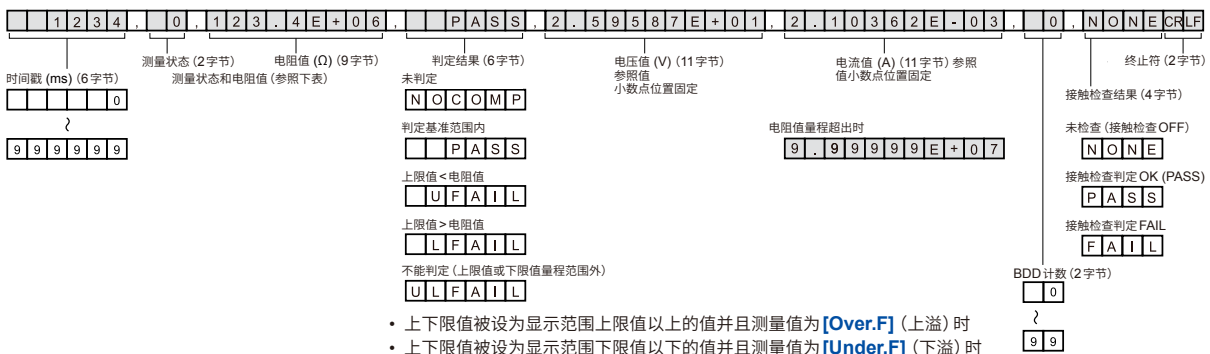
## 测量命令

测量值响应内容的设置																										
语法	命令	<b>:MEASure:VALid &lt;响应内容&gt;</b> ----- • 响应内容{0 ~ 255} 指定测量值的响应内容。																								
	说明	以位和指定返回测量值时的响应内容。比如，将测量状态与电阻值设为响应内容时，指定1位(2)与2位(4)的逻辑和“6”。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>7位</td><td>6位</td><td>5位</td><td>4位</td><td>3位</td><td>2位</td><td>1位</td><td>0位</td> </tr> <tr> <td>128</td><td>64</td><td>32</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>接触检查结果</td><td>BDD结果</td><td>电流值(A)</td><td>电压值(V)</td><td>判定结果</td><td>电阻值(Ω)</td><td>测量状态</td><td>时间戳</td> </tr> </table>	7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位	128	64	32	16	8	4	2	1	接触检查结果	BDD结果	电流值(A)	电压值(V)	判定结果	电阻值(Ω)	测量状态	时间戳
7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位																			
128	64	32	16	8	4	2	1																			
接触检查结果	BDD结果	电流值(A)	电压值(V)	判定结果	电阻值(Ω)	测量状态	时间戳																			
例	<b>:MEASure:VALid 6</b> 设为响应测量状态与电阻值。																									
测量值响应内容的查询																										
语法	查询	<b>:MEASure:VALid?</b>																								
	响应 (3字节 +CRLF)	<响应内容> ----- • 响应内容{0 ~ 255} 以位和返回测量值的响应内容设置。																								
说明	查询测量值的响应内容设置。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>7位</td><td>6位</td><td>5位</td><td>4位</td><td>3位</td><td>2位</td><td>1位</td><td>0位</td> </tr> <tr> <td>128</td><td>64</td><td>32</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>接触检查结果</td><td>BDD结果</td><td>电流值(A)</td><td>电压值(V)</td><td>判定结果</td><td>电阻值(Ω)</td><td>测量状态</td><td>时间戳</td> </tr> </table>		7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位	128	64	32	16	8	4	2	1	接触检查结果	BDD结果	电流值(A)	电压值(V)	判定结果	电阻值(Ω)	测量状态	时间戳
7位	6位	5位	4位	3位	2位	1位	0位																			
128	64	32	16	8	4	2	1																			
接触检查结果	BDD结果	电流值(A)	电压值(V)	判定结果	电阻值(Ω)	测量状态	时间戳																			
例	<b>:MEASure:VALid?</b> <b>13</b> 响应时间戳、电阻值与判定结果。																									

量程超出值响应类型的设置		
语法	命令	:MEASure:FORMat:OVER {TYPE1 TYPE2}
说明	设置通过命令获取超出电阻量程时的电阻值的响应类型。 <b>TYPE1</b> 作为量程超出值返回 <code>9999E+07</code> ，而与量程无关。 <b>TYPE2</b> 返回当前量程下可测量的最大值。由于无法分辨正常值，因此，请同时获取测量状态，以确认量程超出。 参照 :MEASure? 命令量程超出的数值格式	
例	:MEASure:FORMat:OVER TYPE2 设为利用 TYPE2 响应量程超出值。	
量程超出值响应类型的查询		
语法	查询	:MEASure:FORMat:OVER?
	响应 (5字节 +CRLF)	{TYPE1 TYPE2}
说明	查询通过命令获取超出电阻量程时的电阻值的响应类型。	
例	:MEASure:FORMat:OVER? TYPE1 是利用 TYPE1 响应量程超出值的设置。	

## 测量值输出

测量值的查询		
语法	查询	:MEASure?
	响应 (0 ~ 60 字节 +CRLF)	<测量值>
说明	查询最新的测量值。 测试结束之后，返回最后测量的测量值。 利用 :MEASure:VALid (测量值响应内容的设置) 指定响应内容。 初始设置为仅返回电阻值。 (参照下图)	
例	:MEASure? 123.4E+06 电阻值为 123.4 MΩ。	



- 上下限值被设为显示范围上限值以上的值并且测量值为 [Over.F] (上溢) 时
- 上下限值被设为显示范围下限值以下的值并且测量值为 [Under.F] (下溢) 时
- 比较器功能为 ON、BDD 的判定有效并且 BDD 计数大于等于 1 时



优先级	测量结果	内容	测量状态	电阻值
高	设备异常	发生设备异常，不能进行测量。详情请参照“委托修理之前”（第195页）。	99	0000E+10
	过热错误	因防止电路发热的电流限制而强制停止测试。1秒钟之后可进行测试。	20	0000E+10
	接触检查 FAIL	因测试物的电容值小于已设置的阈值而停止测试。请确认连接。本状态仅在接触检查功能为 ON 时有效。	14	0000E+10
	量程低下	测量值小于当前量程的可测量范围的下限。	-7	0000E+07
	量程超出	测量值超出当前量程的可测量范围的上限。	7	*1
	测量值无效（未测量）	测量完成之前，测试已结束。	-1	0000E+10
	正常	-	0	*2
低	未测量	未进行测量。	1	0000E+10

\*1：量程超出的数值格式

TYPE	量程超出值
TYPE1	所有量程 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">7</span> </div>
TYPE2	2 MΩ 量程 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
	20 MΩ 量程 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
	200 MΩ 量程、自动量程 100 V 以下 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
	2000 MΩ 量程、自动量程 100 V 或以上 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>

\*2：测量值的数值格式

量程	正常值
2 MΩ	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
20 MΩ	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
200 MΩ	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">.</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
2000 MΩ	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div>
自动	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">X</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">+</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> </div> <p>已确定量程的数值格式</p>

电压监控值的查询		
语法	查询	<code>:MEASure:MONItor?</code>
	响应 (3字节 +CRLF)	<电压监控值> ----- • 电压监控值 {25 ~ 500} 返回电压监控值。
说明	查询电压监控值。	
例	<code>:MEASure:MONItor?</code> <code>└ 35</code> 电压监控值为 35 V。	

测量值的清除		
语法	命令	<code>:MEASure:CLEar</code>
说明	清除测量值与判定结果。判定处于未判定的状态。	
例	<code>:MEASure:CLEar</code> 清除测量值与判定结果。	

已存储测量值数量的查询		
语法	查询	<code>:MEASure:COUNT?</code>
	响应 (3字节 +CRLF)	<存储数量> ----- • 存储数量 {0 ~ 999} 返回已存储测量值的数量。
说明	查询已存储测量值的数量。 如果开始测试，则会清除存储器，然后将每次采样的测量值保存到内存中。存储数量最多为 999 个。超出时，则不能再保存采样测量值。 通过查询存储数量，可了解利用 <code>:MEASure:MEMory?</code> 查询返回的测量值数量。	
例	<code>:MEASure:COUNT?</code> <code>└ 23</code> 存储了 23 个测量值。	

已存储测量值的查询		
语法	查询	<code>:MEASure:MEMory? [CRLF]</code>
	响应	<测量值 1>,<测量值 2>,<测量值 3>,...,<测量值 N>
说明	查询已存储的所有测量值。 用逗号分隔的方式响应测量值，但如果在选件中指定 <code>CRLF</code> ，则会用换行 ( <code>CRLF</code> ) 分隔的方式进行响应。 可通过 <code>:MEASure:COUNT?</code> 查询确认测量值的数量 N。 利用 <code>:MEASure:VALid</code> (测量值响应内容的设置) 指定响应内容。 有关测量值的响应格式，请参照 <code>:MEASure?</code> 查询。 未存储测量值时，会发生执行错误。	
例	<code>:MEASure:MEMory?</code> <code>120.0E+06,123.4E+06,124.5E+06,130.9E+06,150.0E+06</code> 存储 5 个测量值，各电阻值为 120.0 MΩ、123.4 MΩ、124.5 MΩ、130.9 MΩ、150.0 MΩ。	

## 测量设置

测试电压的设置		
语法	命令	<b>:VOLTage &lt;测试电压&gt;</b> ----- • 测试电压 {25 ~ 500} 设置测试电压。
说明	指定测试电压。如果传输本命令，本仪器则会停止运作 1s，以稳定内部电路的电压。也请将查询的响应超时设为大于等于 1 秒。	
例	<b>:VOLTage 100</b> 将测试电压设为 100 V。 如果在量程被设为 2000 MΩ 的状态下将测试电压设为小于等于 99 V，量程则会被变更为 200 MΩ 量程。	
测试电压的查询		
语法	查询	<b>:VOLTage?</b>
	响应 (3 字节 +CRLF)	<b>&lt;测试电压&gt;</b> ----- • 测试电压 {25 ~ 500} 返回测试电压。
说明	查询测试电压。	
例	<b>:VOLTage?</b> <b>100</b> 测试电压的设置为 100 V。	

电阻量程的设置		
语法	命令	<b>:RANGe &lt;电阻量程&gt;</b> ----- • 电阻量程 {2M 20M 200M 2000M} 设置电阻量程。
说明	指定电阻量程。 测试电压大于等于 100 V 时，可设置 2000 MΩ 量程。 如果在测试电压为 100 V 以下时设置 2000 MΩ 量程，则会发生执行错误。	
例	<b>:RANGe 20M</b> 将电阻量程设为 20 MΩ 量程。	
电阻量程的查询		
语法	查询	<b>:RANGe?</b>
	响应 (2 ~ 5 字节 +CRLF)	<b>&lt;电阻量程&gt;</b> ----- • 电阻量程 {2M 20M 200M 2000M} 返回电阻量程。
说明	查询电阻量程。	
例	<b>:RANGe?</b> <b>20M</b> 电阻量程的设置为 20 MΩ 量程。	

自动量程的设置		
语法	命令	<b>:RANGe:AUTO {ON OFF}</b>
说明	设为自动切换量程。 <b>ON</b> 利用自动量程功能自动切换量程。 <b>OFF</b> 量程被固定，不进行自动切换。 参照：“3.2 设置量程(自动/手动)”(第36页)	
例	<b>:RANGe:AUTO ON</b> 将自动量程设为ON。	
自动量程的查询		
语法	查询	<b>:RANGe:AUTO?</b>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	<b>{ON OFF}</b>
说明	查询自动量程的设置。	
例	<b>:RANGe:AUTO?</b> <b>ON</b> 自动量程为ON。	

采样时间(测量速度)的设置		
语法	命令	<b>:SPEEd &lt;采样时间&gt;</b>
		• 采样时间{1 ~ 100} 设置采样时间。
说明	指定采样时间。 在1PLC ~ 100PLC的范围内设置采样时间。 1PLC是指相当于电源频率1周期部分的时间。50 Hz时，1PLC = 1/50 = 20 ms；60 Hz时，1PLC = 1/60 = 16.7 ms。延长采样时间的话，虽然测量值会变得稳定，但确定测量值之前的时间会变长。	
例	<b>:SPEEd 5</b> 将采样时间设为5PLC。	
采样时间(测量速度)的查询		
语法	查询	<b>:SPEEd?</b>
	响应 (3字节 +CRLF)	<b>&lt;采样时间&gt;</b> • 采样时间{1 ~ 100} 返回采样时间。
说明	查询采样时间。	
例	<b>:SPEEd?</b> <b>5</b> 采样时间的设置为5PLC。	

测量延迟时间的设置		
语法	命令	<b>:MEASure:DElay &lt;测量延迟时间&gt;</b> • 测量延迟时间{1 ~ 100} 设置测量延迟时间。
说明	指定测量延迟时间。 在 1PLC ~ 100PLC 的范围内设置测量延迟时间。 1PLC是指相当于电源频率 1 周期部分的时间。50 Hz 时，1PLC = 1/50 = 20 ms ; 60 Hz 时，1PLC = 1/60 = 16.7 ms。	
例	<b>:MEASure:DElay 5</b> 将测量延迟时间设为 5PLC。	
测量延迟时间的查询		
语法	查询	<b>:MEASure:DElay?</b>
	响应 (3 字节 +CRLF)	<b>&lt;测量延迟时间&gt;</b> • 测量延迟时间{1 ~ 100} 返回测量延迟时间。
说明	查询测量延迟时间。	
例	<b>:MEASure:DElay?</b> 5 测量延迟时间的设置为 5PLC。	

电流限制器值的设置		
语法	命令	<b>:CHARge:LIMit &lt;电流限制器值&gt;</b> • 电流限制器值{0.05E-03 ~ 50.00E-03} 设置电流限制器值。
说明	指定电流限制器值。 如果执行该命令，自动电流限制器的设置则会变为 OFF (MANUAL)。	
例	<b>:CHARge:LIMit 5E-3</b> 将电流限制器值设为 5 mA。	
电流限制器值的查询		
语法	查询	<b>:CHARge:LIMit?</b>
	响应 (9 字节 +CRLF)	<b>&lt;电流限制器值&gt;</b> • 电流限制器值{0.05E-03 ~ 50.00E-03} 返回电流限制器值。
说明	查询电流限制器值。	
例	<b>:CHARge:LIMit?</b> 5.00E-03 电流限制器值的设置为 5 mA。	

自动电流限制器的设置		
语法	命令	:CHARge:LIMit:AUTO {ON OFF}
说明	设为自动设置电流限制器值。 <b>ON</b> 利用自动电流限制器功能自动设置电流限制器值。 通过充电时间与被测物的容量值计算限制器值。 <b>OFF</b> 电流限制器值为固定值，并非自动设置的值。 参照：“5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流” (第 64 页)	
例	:CHARge:LIMit:AUTO ON 将自动电流限制器设为 ON (AUTO)。	
自动电流限制器的查询		
语法	查询	:CHARge:LIMit:AUTO?
	响应 (2或3字节 +CRLF)	{ON OFF}
说明	查询自动电流限制器的设置。	
例	:CHARge:LIMit:AUTO? ON 自动电流限制器为 ON (AUTO)。	

充电时间的设置		
语法	命令	:CHARge:TIME <充电时间>
		• 充电时间{0.001 ~ 10.000} 设置充电时间。
说明	指定充电时间。 充电时间用于运算电流限制器值。	
例	:CHARge:TIME 1 将充电时间设为 1 秒。	
充电时间的查询		
语法	查询	:CHARge:TIME?
	响应 (6字节 +CRLF)	<充电时间>
		• 充电时间{0.001 ~ 10.000} 返回充电时间。
说明	查询充电时间。	
例	:CHARge:TIME? 1.000 充电时间的设置为 1 秒。	

被测物容量值的设置		
语法	命令	<code>:CHARge:CAPacity &lt;被测物的容量值&gt;</code> • 被测物的容量值 {0.1E-09 ~ 200.0E-09} 设置被测物的容量值。
说明	指定被测物的容量值。 被测物的容量值用于运算电流限制器值。 如果执行该命令，自动容量值的设置则会变为 OFF (MANUAL)。	
例	<code>:CHARge:CAPacity 99E-09</code> 将被测物的容量值设为 99 nF。	
被测物容量值的查询		
语法	查询	<code>:CHARge:CAPacity?</code>
	响应 (9 字节 +CRLF)	<code>&lt;被测物的容量值&gt;</code> • 被测物的容量值 {0.1E-09 ~ 200.0E-09} 返回被测物的容量值。
说明	查询被测物的容量值。	
例	<code>:CHARge:CAPacity?</code> <code> 99.0E-09</code> 被测物的容量值为 99 nF。	

被测物自动容量值的设置		
语法	命令	<code>:CHARge:CAPacity:AUTO {ON OFF}</code>
说明	设为自动设置被测物的容量值。 <b>ON</b> 测试开始时测量被测物的容量值，并自动设置被测物的容量值。 <b>OFF</b> 被测物的容量值为固定值，并非自动设置的值。 参照：“5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流” (第 64 页)	
例	<code>:CHARge:CAPacity:AUTO ON</code> 将被测物的自动容量值设为 ON (AUTO)。	
被测物自动容量值的查询		
语法	查询	<code>:CHARge:CAPacity:AUTO?</code>
	响应 (2 或 3 字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询被测物的自动容量值设置。	
例	<code>:CHARge:CAPacity:AUTO?</code> <b>ON</b> 被测物的自动容量值为 ON (AUTO)。	

## 接触检查

接触检查功能有效/无效的设置		
语法	命令	:CONTactcheck {ON OFF}
说明	设置接触检查功能的有效/无效。	
例	:CONTactcheck ON 设为测试开始时进行接触检查。	
接触检查功能有效/无效的查询		
语法	查询	:CONTactcheck?
	响应 (2或3字节 +CRLF)	{ON OFF}
说明	查询接触检查功能的有效/无效设置。	
例	:CONTactcheck? ON 接触检查功能有效。	

接触检查判定阈值的设置		
语法	命令	:CONTactcheck:CAPacitance:THReshold <阈值> ----- • 阈值{0.1E-09 ~ 100.0E-9} 设置阈值。
说明	指定接触检查的阈值。	
例	:CONTactcheck:CAPacitance:THReshold 20E-9 将接触检查判定的阈值设为 20 nF。	
接触检查判定阈值的查询		
语法	查询	:CONTactcheck:CAPacitance:THReshold?
	响应 (9字节 +CRLF)	<阈值> ----- • 阈值{0.1E-09 ~ 100.0E-9} 返回阈值。
说明	查询接触检查的阈值。	
例	:CONTactcheck:CAPacitance:THReshold? └ 20.0E-09 接触检查判定的阈值为 20 nF。	

接触检查的执行		
语法	命令	:CONTactcheck:EXECute
说明	执行接触检查。 如果在无法开始测试时执行该命令，则会发生执行错误。比如，测试期间、连锁期间、EXT. I/O的STOP信号为ON等情况下，会发生执行错误。 从执行到完成，最多需要50ms。请设为完成后查询接触检查的电容值与判定结果。	
例	:CONTactcheck:EXECute 执行接触检查。	



接触检查容量值的查询		
语法	查询	<code>:CONTactcheck:CAPacitance?</code>
	响应 (9字节 +CRLF)	<容量值> ----- • 容量值 {0.0E-09 ~ 200.0E-09 999.9E-09} 返回容量值。
说明	查询实施接触检查时的容量值。 容量值大于 200 nF 时 (OVER), 返回 999.9E-09。	
例	<code>:CONTactcheck:CAPacitance?</code> <code>└ 20.0E-09</code> 接触检查时的容量值为 20 nF。	

接触检查判定结果的查询		
语法	查询	<code>:CONTactcheck:RESult?</code>
	响应 (4字节 +CRLF)	<接触检查判定结果> ----- • 接触检查判定结果 {NONE PASS FAIL} 返回接触检查的判定结果。
说明	返回接触检查的判定结果。 <b>NONE</b> 接触检查功能无效或没有判定结果 (未测量)。 <b>PASS</b> 接触检查的判定为 PASS。 容量值大于 200 nF 时 (OVER), 也会返回 PASS。 <b>FAIL</b> 接触检查的判定为 FAIL。	
例	<code>:CONTactcheck:RESult?</code> <code>FAIL</code> 接触检查的判定为 FAIL。	

## BDD

通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CC:V {ON OFF}</code>
说明	设置通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定。	
例	<code>:BDD:CC:V ON</code> 设为通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定。	
通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CC:V?</code>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的设置。	
例	<code>:BDD:CC:V?</code> <code>ON</code> 为通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的设置。	

使用 CC (正在充电) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CC:V:THReshold &lt;阈值&gt;</code> • 阈值{0.1 ~ 500.0} 设置阈值。
说明	指定阈值。	
例	<code>:BDD:CC:V:THReshold 1.5</code> 将通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的阈值设为 1.5 V。	
使用 CC (正在充电) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CC:V:THReshold?</code>
	响应 (5 字节 +CRLF)	<code>&lt;阈值&gt;</code> • 阈值{0.1 ~ 500.0} 返回阈值。
说明	查询阈值。	
例	<code>:BDD:CC:V:THReshold?</code> <code>1.5</code> 通过 CC (正在充电) 电压进行 BDD 判定的阈值为 1.5 V。	

通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CV:V {ON OFF}</code>
说明	设置通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定。	
例	<code>:BDD:CV:V ON</code> 设为通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定。	
通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CV:V?</code>
	响应 (2 或 3 字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的设置。	
例	<code>:BDD:CV:V?</code> <code>ON</code> 为通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的设置。	

使用 CV (稳定时) 电压值进行 BDD 判定的阈值的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CV:V:THReshold &lt;阈值&gt;</code> • 阈值 {0.1 ~ 500.0} 设置阈值。
说明	指定阈值。	
例	<code>:BDD:CV:V:THReshold 5.5</code> 将通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的阈值设为 5.5 V。	
使用 CV (稳定时) 的电压值进行 BDD 判定的阈值的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CV:V:THReshold?</code>
	响应 (5 字节 +CRLF)	<code>&lt;阈值&gt;</code> • 阈值 {0.1 ~ 500.0} 返回阈值。
说明	查询阈值。	
例	<code>:BDD:CV:V:THReshold?</code> <code>5.5</code> 通过 CV (稳定时) 电压进行 BDD 判定的阈值为 5.5 V。	

通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CV:I {ON OFF}</code>
说明	设置通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定。	
例	<code>:BDD:CV:I ON</code> 设为通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定。	
通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CV:I?</code>
	响应 (2 或 3 字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的设置。	
例	<code>:BDD:CV:I?</code> <code>ON</code> 为通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的设置。	

使用 CV (稳定时) 的电流值进行 BDD 判定的阈值 % 的设置		
语法	命令	<code>:BDD:CV:I:THReshold &lt;阈值 %&gt;</code> • 阈值 % {0.6 ~ 999.9} 设置阈值 %。
说明	指定阈值 %。	
例	<code>:BDD:CV:I:THReshold 5.5</code> 将通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的阈值 % 设为 5.5%。	
使用 CV (稳定时) 的电流值进行 BDD 判定的阈值 % 的查询		
语法	查询	<code>:BDD:CV:I:THReshold?</code>
	响应 (5 字节 +CRLF)	<code>&lt;阈值 %&gt;</code> • 阈值 % {0.6 ~ 999.9} 返回阈值 %。
说明	查询阈值 %。	
例	<code>:BDD:CV:I:THReshold?</code> <code>5.5</code> 通过 CV (稳定时) 电流进行 BDD 判定的阈值 % 为 5.5%。	

已存储 BDD 计数次数的查询		
语法	查询	<code>:BDD:COUNT? [{CCV CVV CVI}]</code>
	响应 (2 字节 +CRLF)	<code>&lt;存储数量 &gt;</code> • 存储数量 {0 ~ 99} 返回已存储的 BDD 计数次数。
说明	<p>查询已存储的 BDD 计数次数。</p> <p>如果在选件中指定 BDD 的检测方法，则返回利用该方法检测的计数次数。</p> <p>如果开始测试，则会清除存储器，然后将 BDD 测量值保存到内存中。存储数量最多为 99 个。超出时，则不能再保存 BDD 测量值。</p> <p>通过查询存储数量，可了解利用 <code>:BDD:MEMory?</code> 查询返回的测量值数量。</p>	
例	<code>:BDD:COUNT?</code> <code>23</code> 存储了 23 个 BDD 测量值。	

已存储BDD测量值的查询											
语法	查询	<code>:BDD:MEMory? [CRLF, {CCV CVV CVI}]</code>									
	响应	<code>&lt;BDD 测量值 1&gt;, &lt;BDD 测量值 2&gt;, &lt;BDD 测量值 3&gt;, ..., &lt;BDD 测量值 N&gt;</code>									
说明	<p>查询已存储的所有BDD测量值。</p> <p>如果在选件中指定BDD的检测方法，则返回利用该方法检测的BDD测量值。</p> <p>用逗号分隔的方式响应BDD测量值，但如果在选件中指定<b>CRLF</b>，则会用换行 (<b>CRLF</b>) 分隔的方式进行响应。</p> <p>可通过 <code>:BDD:COUNT?</code> 查询确认BDD测量值的数量N。</p> <p>未存储BDD测量值时，会发生执行错误。</p>										
响应格式	<p>时间戳 (ms) (10字节)</p> <p>检测时机与类型 (3字节)</p> <p>电压值 (V) 或电流值 (%) (8字节)</p> <p>CC期间检测V</p> <p>CV期间检测V</p> <p>CV期间检测I</p>										
例	<p><code>:BDD:MEMory?</code></p> <p><code>16.640,CCV, 1.21, 33.280,CCV, 1.89</code></p> <p>存储了2个BDD测量值，如下所述其结果。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>时间戳</th> <th>检测时机与类型</th> <th>BDD 测量值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16.640</td> <td>CCV</td> <td>1.21</td> </tr> <tr> <td>33.280</td> <td>CCV</td> <td>1.89</td> </tr> </tbody> </table>		时间戳	检测时机与类型	BDD 测量值	16.640	CCV	1.21	33.280	CCV	1.89
时间戳	检测时机与类型	BDD 测量值									
16.640	CCV	1.21									
33.280	CCV	1.89									

BDD停止功能的设置		
语法	命令	<code>:BDD:STOP {ON OFF}</code>
说明	设置BDD的计数值为1或以上时是否结束测试。	
例	<p><code>:BDD:STOP ON</code></p> <p>设为BDD的计数值为1或以上时结束测试。</p>	
BDD停止功能的查询		
语法	查询	<code>:BDD:STOP?</code>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询BDD的计数值为1或以上时是否结束测试的设置。	
例	<p><code>:BDD:STOP?</code></p> <p><code>ON</code></p> <p>为BDD的计数值为1或以上时结束测试的设置。</p>	

## 测试时间

测试时间 (定时器) 的设置		
语法	命令	<b>:TIMer &lt;测试时间&gt;</b> ----- • 测试时间{0 0.050 ~ 999.999} 设置测试时间。
说明	设置测试时间。 将测试时间设为 OFF 时, 指定 0。	
例	<b>:TIMer 5</b> 将测试时间设为 5 秒。	
测试时间 (定时器) 的查询		
语法	查询	<b>:TIMer?</b>
	响应 (7 字节 +CRLF)	<b>&lt;测试时间&gt;</b> ----- • 测试时间{0.000 0.050 ~ 999.999} 返回测试时间。
说明	查询测试时间。 测试时间为 OFF 时, 返回 0.000。	
例	<b>:TIMer?</b> ␣␣ 5.000 测试时间的设置为 5 秒。	

## 比较器

比较器延迟时间的设置		
语法	命令	<b>:COMParator:DElay &lt;比较器延迟时间&gt;</b> ----- • 比较器延迟时间{0 0.001 ~ 999.999} 设置比较器延迟时间。
说明	指定比较器延迟时间。比较器延迟期间, 不进行比较器判定。 将比较器延迟时间设为自动 (AUTO) 时, 指定 0。	
例	<b>:COMParator:DElay 10</b> 将比较器延迟时间设为 10 秒。	
比较器延迟时间的查询		
语法	查询	<b>:COMParator:DElay?</b>
	响应 (7 字节 +CRLF)	<b>&lt;比较器延迟时间&gt;</b> ----- • 比较器延迟时间{0.000 0.001 ~ 999.999} 返回比较器延迟时间。
说明	查询比较器延迟时间。 比较器延迟时间为 AUTO 时, 返回 0.000。	
例	<b>:COMParator:DElay?</b> ␣ 10.000 比较器延迟时间的设置为 10 秒。	

比较器上下限值的设置		
语法	命令	<code>:COMParator:LIMit &lt;上限值&gt;,&lt;下限值&gt;</code> • 比较器的上限值 {0.000E+06 ~ 9999E+06 OFF} 设置比较器的上限值。 • 比较器的下限值 {0.000E+06 ~ 9999E+06 OFF} 设置比较器的下限值。
说明	指定比较器的上下限值。 设置时, 请确认上限值 ≥ 下限值。 上限值 < 下限值时, 会发生执行错误。	
例	<code>:COMParator:LIMit 5E6,2E6</code> 将比较器的上限值设为 5 MΩ, 将下限值设为 2 MΩ。	
比较器上下限值的查询		
语法	查询	<code>:COMParator:LIMit?</code>
	响应 (19 字节 +CRLF)	<code>&lt;上限值&gt;,&lt;下限值&gt;</code> • 比较器的上限值 {0.000E+06 ~ 9999E+06 OFF} 返回比较器的上限值。 • 比较器的下限值 {0.000E+06 ~ 9999E+06 OFF} 返回比较器的下限值。
说明	查询比较器的上下限值。	
例	<code>:COMParator:LIMit? 5.000E+06,2.000E+06</code> 比较器的上限值为 5 MΩ, 下限值为 2 MΩ。	

比较器测试模式的设置		
语法	命令	<code>:COMParator:MODE &lt;测试模式&gt;</code> • 测试模式 {CONTInue PASSstop FAILstop} 设置比较器的测试模式。
说明	指定比较器的测试模式。 <b>CONTInue</b> 继续进行测试, 而与比较器的判定结果无关。 <b>PASSstop</b> 比较器的判定结果为 PASS 时, 结束测试。 <b>FAILstop</b> 比较器的判定结果为 FAIL 时, 结束测试。	
例	<code>:COMParator:MODE PASSstop</code> 设为比较器的判定结果为 PASS 时, 结束测试。	
比较器测试模式的查询		
语法	查询	<code>:COMParator:MODE?</code>
	响应 (8 字节 +CRLF)	<code>&lt;测试模式&gt;</code> • 测试模式 {CONTINUE PASSSTOP FAILSTOP} 返回比较器的测试模式。
说明	查询比较器的测试模式。	
例	<code>:COMParator:MODE? PASSSTOP</code> 为比较器的判定结果为 PASS 时结束测试的设置。	

比较器的BDD的判定的设置		
语法	命令	<code>:COMParator:BDD {ON OFF}</code>
说明	设置是否在比较器的判定结果中将BDD的判定设为有效。 <b>OFF</b> 利用已测量的绝缘电阻值进行比较器判定。 <b>ON</b> 除利用已测量的绝缘电阻值进行比较器判定之外，将BDD的判定设为有效。BDD计数大于等于1时，会变为ULFAIL判定。比较器功能为ON时有效。	
例	<code>:COMParator:BDD ON</code> 将BDD的判定设为有效。	
比较器的BDD的判定的查询		
语法	查询	<code>:COMParator:BDD?</code>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询在比较器的判定结果中是否将BDD的判定设为有效的设置。	
例	<code>:COMParator:BDD?</code> <b>ON</b> BDD的判定有效。	

比较器蜂鸣音的设置		
语法	命令	<code>:COMParator:BEEPer &lt;蜂鸣音&gt;</code> ----- • 蜂鸣音 {OFF PASS FAIL END} 设置比较器的蜂鸣音。
说明	指定比较器的蜂鸣音。 <b>OFF</b> 不鸣响比较器的蜂鸣音。 <b>PASS</b> 判定结果为PASS时，鸣响蜂鸣音。 <b>FAIL</b> 判定结果为FAIL时，鸣响蜂鸣音。 <b>END</b> 测试结束时鸣响蜂鸣音，而与判定结果无关。	
例	<code>:COMParator:BEEPer PASS</code> 设为比较器的判定结果为PASS时，鸣响蜂鸣音。	
比较器蜂鸣音的查询		
语法	查询	<code>:COMParator:BEEPer?</code>
	响应 (3或4字节 +CRLF)	<code>&lt;蜂鸣音&gt;</code> ----- • 蜂鸣音 {OFF PASS FAIL END} 返回比较器的蜂鸣音。
说明	查询比较器的蜂鸣音。	
例	<code>:COMParator:BEEPer?</code> <b>PASS</b> 为比较器的判定结果为PASS时鸣响蜂鸣音的设置。	



比较器蜂鸣音的音程设置		
语法	命令	<code>:COMParator:BEEPer:TONE &lt;蜂鸣音音程&gt;</code> • 蜂鸣音音程 {1 2 3} 设置比较器蜂鸣音的音程。
说明	指定比较器蜂鸣音的音程。 1 高音 2 中音 3 低音	
例	<code>:COMParator:BEEPer:TONE 1</code> 将比较器蜂鸣音的音程设为高音。	
比较器蜂鸣音音程的查询		
语法	查询	<code>:COMParator:BEEPer:TONE?</code>
	响应 (1字节 +CRLF)	<code>&lt;蜂鸣音音程&gt;</code> • 蜂鸣音音程 {1 2 3} 返回比较器蜂鸣音的音程。
说明	查询比较器蜂鸣音的音程。	
例	<code>:COMParator:BEEPer:TONE?</code> 1 比较器蜂鸣音的音程为高音。	

## 测量条件的保存和读入

测量条件的保存 (面板保存)		
语法	命令	<code>*SAV &lt;面板编号&gt;</code> 或 <code>[ :SYSTem ] :PANel :SAVE &lt;面板编号&gt;</code> • 面板编号 {1 ~ 15} 指定要保存测量条件的面板编号。
说明	将当前的测量条件保存在指定的面板编号中。 指定了已保存测量条件的面板编号时, 会按当前的测量条件进行覆盖。	
例	<code>*SAV 1</code> 将当前的测量条件保存在面板编号 1 中。	
面板保存有无的查询		
语法	查询	<code>*SAV? &lt;面板编号&gt;</code> 或 <code>[ :SYSTem ] :PANel :SAVE? &lt;面板编号&gt;</code> • 面板编号 {1 ~ 15} 指定要查询的面板编号。
	响应 (1字节 +CRLF)	<code>{0 1}</code>
说明	查询是否将测量条件保存在指定的面板编号中。 0 未保存测量条件。 1 已保存测量条件。	
例	<code>*SAV? 3</code> 1 测量条件被保存在面板编号 3 中。	

测量条件的读入 (面板读入)		
语法	命令	<p><b>*RCL &lt;面板编号&gt;</b> 或 <b>[ :SYSTem ] : PANel : LOAD &lt;面板编号&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面板编号 {1 ~ 15} 指定要读入测量条件的面板编号。</li> </ul>
说明	<p>读出保存在指定面板编号中的测量条件。 如果指定未保存测量条件的面板编号, 则会发生执行错误。</p>	
例	<p><b>*RCL 1</b> 读出保存在面板编号 1 中的测量条件。</p>	

已保存测量条件的删除 (面板删除)		
语法	命令	<p><b>[ :SYSTem ] : PANel : CLear &lt;面板编号&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面板编号 {1 ~ 15} 指定要删除的面板编号。</li> </ul>
说明	<p>删除保存在指定面板编号中的测量条件。即使指定未保存测量条件的面板编号, 也不会发生执行错误。</p>	
例	<p><b>: SYSTem : PANel : CLear 1</b> 删除保存在面板编号 1 中的测量条件。</p>	

面板名称的设置		
语法	命令	<p><b>[ :SYSTem ] : PANel : NAME &lt;面板编号&gt; , &lt;" 面板名称 "&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面板编号 {1 ~ 15} 指定要保存测量条件的面板编号。</li> <li>• "面板名称" {最多 10 个半角字母数字} 指定面板名称。</li> </ul>
说明	<p>设置面板名称。 用双引号 (") 围起面板名称前后。</p>	
例	<p><b>: SYSTem : PANel : NAME 3 , "HIOKI"</b> 将面板编号 3 的面板名称设为 "HIOKI"。</p>	

面板名称的查询		
语法	查询	<p><b>[ :SYSTem ] : PANel : NAME? &lt;面板编号&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面板编号 {1 ~ 15} 指定要查询的面板编号。</li> </ul>
	响应 (5 ~ 15 字节 +CRLF)	<p><b>&lt;面板编号&gt; , &lt;" 面板名称 "&gt;</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面板编号 {1 ~ 15}</li> <li>• "面板名称" {最多 10 个半角字母数字} 返回面板名称。</li> </ul>
说明	<p>查询面板名称。</p>	
例	<p><b>: SYSTem : PANel : NAME? 3</b> <b> 3 , "HIOKI"</b> 面板编号 3 的面板名称为 "HIOKI"。</p>	

## 系统设置

按键输入时的蜂鸣音设置		
语法	命令	<code>:KEY:BEEPer {ON OFF}</code>
说明	设置按键输入时的蜂鸣音。	
例	<code>:KEY:BEEPer ON</code> 设为按键输入时鸣响蜂鸣音。	
按键输入时蜂鸣音的查询		
语法	查询	<code>:KEY:BEEPer?</code>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	<code>{ON OFF}</code>
说明	查询按键输入时的蜂鸣音设置。	
例	<code>:KEY:BEEPer?</code> <code>ON</code> 为按键输入时鸣响蜂鸣音的设置。	

LCD对比度的设置		
语法	命令	<code>:DISPlay:CONTRast &lt;对比度&gt;</code>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>对比度{0 ~ 100}内的5的倍数</li> </ul> 设置LCD的对比度。
说明	指定LCD的对比度。	
例	<code>:DISPlay:CONTRast 60</code> 将LCD的对比度设为60。	
LCD对比度的查询		
语法	查询	<code>:DISPlay:CONTRast?</code>
	响应 (3字节 +CRLF)	<对比度> <ul style="list-style-type: none"> <li>对比度{0 ~ 100}内的5的倍数</li> </ul> 返回LCD的对比度设置。
说明	查询LCD的对比度设置。	
例	<code>:DISPlay:CONTRast?</code> <code> 60</code> LCD的对比度设置为60。	

LCD 背光灯的设置		
语法	命令	<code>:DISPlay:BACKlight &lt;背光灯&gt;</code> ----- • 背光灯 {0 ~ 3} 设置 LCD 的背光灯。
说明	指定 LCD 背光灯的亮度。 仅可通过通讯设置 0。如果设为 0，LCD 的背光灯则会熄灭。	
例	<code>:DISPlay:BACKlight 2</code> 将 LCD 的背光灯设为 2。	
LCD 背光灯的查询		
语法	查询	<code>:DISPlay:BACKlight?</code>
	响应 (1 字节 +CRLF)	<code>&lt;背光灯&gt;</code> ----- • 背光灯 {0 ~ 3} 返回 LCD 背光灯的设置。
说明	查询 LCD 背光灯的亮度。	
例	<code>:DISPlay:BACKlight?</code> <b>2</b> LCD 背光灯的设置为 2。	

电源频率的设置		
语法	命令	<code>:SYSTem:LFRequency &lt;电源频率&gt;</code> ----- • 电源频率 {AUTO 50 60} 设置电源频率。
说明	指定电源频率。 <b>AUTO</b> 启动时自动检测电源频率 (50 Hz 或 60 Hz)。 <b>50</b> 将电源频率设为 50 Hz。 <b>60</b> 将电源频率设为 60 Hz。	
例	<code>:SYSTem:LFRequency 60</code> 将电源频率设为 60 Hz。	
电源频率的查询		
语法	查询	<code>:SYSTem:LFRequency?</code>
	响应 (2 或 4 字节 +CRLF)	<code>&lt;电源频率&gt;</code> ----- • 电源频率 {AUTO 50 60} 返回电源频率的设置。
说明	查询电源频率的设置。	
例	<code>:SYSTem:LFRequency?</code> <b>60</b> 电源频率的设置为 60 Hz。	

自动检测电源频率的查询		
语法	查询	<code>:SYSTem:LFRequency:AUTO?</code>
	响应 (2或5字节 +CRLF)	<电源频率> ----- • 电源频率{ERROR 50 60} 返回自动检测电源频率的设置。
说明	查询自动检测电源频率。 <b>ERROR</b> 启动时，电源频率检测失败。 <b>50</b> 检测到电源频率为 50 Hz。 <b>60</b> 检测到电源频率为 60 Hz。	
例	<code>:SYSTem:LFRequency:AUTO?</code> <b>60</b> 检测到电源频率为 60 Hz。	

按键锁定状态的设置		
语法	命令	<code>:SYSTem:KLOCK {ON OFF}</code>
说明	设置按键锁定状态。	
例	<code>:SYSTem:KLOCK ON</code> 设为按键锁定状态。	
按键锁定状态的查询		
语法	查询	<code>:SYSTem:KLOCK?</code>
	响应 (2或3字节 +CRLF)	{ON OFF}
说明	查询按键锁定状态。	
例	<code>:SYSTem:KLOCK?</code> <b>ON</b> 正处于按键锁定状态。	

按键锁定密码的设置		
语法	命令	<b>:SYSTem:KLOCK:PASScode {ON OFF} [,&lt;"密码"&gt;]</b> ----- • {ON OFF} 设置按键锁定密码设置的状态。 • "密码" {包括半角字母数字“0~9”、“a~Z”、“_”（下划线）在内最多8个字符} 指定密码。可省略。
说明	设置按键锁定密码设置的状态。 用双引号 (") 围起密码前后。省略时，密码不会被变更。	
例	<b>:SYSTem:KLOCK:PASScode ON,"HIOKI"</b> 将按键锁定密码设置设为有效，然后将密码设为“HIOKI”。	
按键锁定密码的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:KLOCK:PASScode?</b>
	响应 (5~14字节 +CRLF)	<b>{ON OFF} ,&lt;"密码"&gt;</b> ----- <b>{ON OFF}</b> 返回按键锁定密码设置的状态。 "密码" {包括半角字母数字“0~9”、“a~Z”、“_”（下划线）在内最多8个字符} 返回密码。
说明	查询按键锁定密码。	
例	<b>:SYSTem:KLOCK:PASScode?</b> <b>ON,"HIOKI"</b> 按键锁定密码的设置有效，密码为“HIOKI”。	

EXT. I/O 的NPN/PNP开关的状态查询		
语法	查询	<b>:IO:MODE?</b>
	响应 (3字节 +CRLF)	<b>&lt;开关的状态&gt;</b> ----- • 开关的状态 {NPN PNP} 返回EXT. I/O的NPN/PNP开关的状态。
说明	查询EXT. I/O的NPN/PNP开关的状态。	
例	<b>:IO:MODE?</b> <b>NPN</b> 将EXT I/O的NPN/PNP开关设为NPN。	

FPGA 版本 No. 的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:FPGA? [&lt;类型&gt;]</b> ----- • FPGA的类型 {MAIN SUB} 指定FPGA的类型。如果省略，则会返回主FPGA的版本No.。
	响应 (8字节 +CRLF)	<b>&lt;FPGA版本No.&gt;</b> ----- • FPGA版本No. 返回FPGA的版本No.。
说明	查询FPGA的版本No.。以8字符返回响应。	
例	<b>:SYSTem:FPGA? MAIN</b> <b>A1234567</b> 主FPGA的版本No.为A1234567。	

调整年月日的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:ADJusted:DATE?</b>
	响应 (8字节 +CRLF)	<年>,<月>,<日> ----- • 年{0 ~ 99} 返回公历的后2位。 • 月{1 ~ 12} 返回月。 • 日{1 ~ 31} 返回日。
说明	查询最终调整年月日。	
例	<b>:SYSTem:ADJusted:DATE?</b> <b>21,05,23</b> 调整年月日为2021年5月23日。	

校正年月日的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:CALibrated:DATE?</b>
	响应 (8字节 +CRLF)	<年>,<月>,<日> ----- • 年{0 ~ 99} 返回公历的后2位。 • 月{1 ~ 12} 返回月。 • 日{1 ~ 31} 返回日。
说明	查询最终校正年月日。	
例	<b>:SYSTem:CALibrated:DATE?</b> <b>21,05,23</b> 校正年月日为2021年5月23日。	

变更为既定设置 (通讯设置除外)		
语法	命令	<b>:SYSTem:RESet</b>
说明	将仪器设为既定设置。但不会变更通讯设置。 参照：“11.9 初始设置一览” (第212页)	
例	<b>:SYSTem:RESet</b> 执行系统复位。	

## RS-232C

RS-232C 通讯速率的设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEed <通讯速率> • 通讯速率{9600 19200 38400 57600} 设置通讯速率。
说明	指定RS-232C的通讯速率。	
例	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEed 19200 将RS-232C的通讯速率设为19200 bps。	
RS-232C 通讯速率的查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEed?
	响应 (4 ~ 5 字节 +CRLF)	<通讯速率> • 通讯速率{9600 19200 38400 57600} 返回通讯速率设置。
说明	查询RS-232C的通讯速率。	
例	:SYSTem:COMMunicate:RS232C:SPEed? 19200 RS-232C的通讯速率设置为19200 bps。	



# LAN

LAN IP 地址的设置		
语法	命令	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress &lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <p>• 数1,数2,数3,数4{0 ~ 255} 用4个数字设置IP地址。</p>
说明	<p>设置LAN的IP地址。                      设置在执行<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b>之后生效。如果将IP地址设为0.0.0.0, LAN则会停止运作。要连接到现有的网络时, 请事先通过RS-232C或USB进行设置。                      如果使用错误或重复的IP地址, 则可能会导致现有网络发生问题。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100</b>                      将IP地址设为192.168.1.100。</p>	
附注	用逗号分隔命令。	
LAN IP 地址的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?</b>
	响应 (7 ~ 15字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <p>• 数1,数2,数3,数4{0 ~ 255} 用4个数字返回IP地址。</p>
说明	<p>查询LAN的IP地址。                      返回0,0,0,0时, 表明LAN处于OFF状态。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?</b>  <b>192,168,1,100</b>                      IP地址被设为192.168.1.100。</p>	

确定LAN设置后生效的LAN IP地址的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress:PREParation?</b>
	响应 (7 ~ 15字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <p>• 数1,数2,数3,数4{0 ~ 255} 用4个数字返回子网掩码。</p>
说明	<p>查询确定LAN设置后生效的LAN的IP地址。                      用于确认发送<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b>命令之前设置的IP地址。未发送设置IP地址的命令时, 会返回当前设置的IP地址。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress:PREParation?</b>  <b>192,168,1,100</b>                      确定LAN设置后设置的IP地址为192.168.1.100。</p>	

LAN 子网掩码的设置		
语法	命令	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk &lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数 1,数 2,数 3,数 4{0 ~ 255} 用 4 个数字设置子网掩码。</p>
说明	<p>设置 LAN 的子网掩码。                      设置在执行 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 之后生效。                      要连接到现有的网络时, 请事先通过 RS-232C 或 USB 进行设置。                      如果设置错误的子网掩码, 则可能会导致现有网络发生问题。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0</b>                      将子网掩码设为 255.255.255.0。</p>	
附注	用逗号分隔命令。	
LAN 子网掩码的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</b>
	响应 (7 ~ 15 字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数 1,数 2,数 3,数 4{0 ~ 255} 用 4 个数字返回子网掩码。</p>
说明	查询 LAN 的子网掩码。	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</b>  <b>255,255,255,0</b>                      子网掩码被设为 255.255.255.0。</p>	

确定 LAN 设置后生效的 LAN 子网掩码的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PREParation?</b>
	响应 (7 ~ 15 字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数 1&gt;,&lt;数 2&gt;,&lt;数 3&gt;,&lt;数 4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数 1,数 2,数 3,数 4{0 ~ 255} 用 4 个数字返回子网掩码。</p>
说明	<p>查询确定 LAN 设置后生效的 LAN 的子网掩码。                      用于确认发送 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 命令之前设置的子网掩码。未发送设置子网掩码的命令时, 会返回当前设置的子网掩码。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PREParation?</b>  <b>255,255,255,0</b>                      确定 LAN 设置后设置的子网掩码为 255.255.255.0。</p>	

LAN 默认网关的设置		
语法	命令	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway &lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数1,数2,数3,数4{0~255} 用4个数字设置默认网关的IP地址。</p>
说明	<p>设置LAN的默认网关。                      设置在执行 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 之后生效。如果将默认网关设为0.0.0.0,默认网关则会变为无效状态。要连接到现有的网络时,请事先通过RS-232C或USB进行设置。                      如果设置错误的默认网关,则可能会导致现有网络发生问题。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway 192,168,0,200</b>                      将默认网关的IP地址设为192.168.0.200。</p>	
附注	<p>用逗号分隔命令。</p>	
LAN 默认网关的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?</b>
	响应 (7~15字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数1,数2,数3,数4{0~255} 用4个数字返回默认网关的IP地址。</p>
说明	<p>查询LAN的默认网关。                      返回0,0,0,0时,表明默认网关处于OFF状态。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?</b>  <b>192,168,0,200</b>                      默认网关的IP地址被设为192.168.0.200。</p>	

确定LAN设置后生效的LAN默认网关的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway:PREParation?</b>
	响应 (7~15字节 +CRLF)	<p><b>&lt;数1&gt;,&lt;数2&gt;,&lt;数3&gt;,&lt;数4&gt;</b></p> <hr/> <p>• 数1,数2,数3,数4{0~255} 用4个数字返回默认网关的IP地址。</p>
说明	<p>查询确定LAN设置后生效的LAN的默认网关。                      用于确认发送 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 命令之前设置的默认网关。未发送设置默认网关的命令时,会返回当前设置的默认网关。</p>	
例	<p><b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway:PREParation?</b>  <b>192,168,0,200</b>                      确定LAN设置后设置的默认网关为192.168.0.200。</p>	

LAN 端口编号的设置		
语法	命令	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol &lt;端口编号&gt;</b> ----- • 端口编号{1 ~ 65535} 指定通讯命令的端口编号。
说明	设置通过 LAN 通信受理命令的 TCP/IP 端口编号。 设置在执行 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 之后生效。	
例	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol 23</b> 将端口编号设为 23。	
LAN 端口编号的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol?</b>
	响应 (1 ~ 5 字节 +CRLF)	<b>&lt;端口编号&gt;</b> ----- • 端口编号{1 ~ 65535} 返回通讯命令的端口编号。
说明	查询受理 LAN 通信命令的 TCP/IP 端口编号。	
例	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol?</b> <b>23</b> 端口编号被设为 23。	

确定 LAN 设置后生效的 LAN 端口编号的查询		
语法	查询	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol:PREParation?</b>
	响应 (1 ~ 5 字节 +CRLF)	<b>&lt;端口编号&gt;</b> ----- • 端口编号{1 ~ 65535} 返回通讯命令的端口编号。
说明	查询确定 LAN 设置后生效的 LAN 的端口编号。 用于确认发送 <b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</b> 命令之前设置的端口编号。未发送设置端口编号的命令时，会返回当前设置的端口编号。	
例	<b>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol:PREParation?</b> <b>23</b> 确定 LAN 设置后设置的端口编号为 23。	

LAN 设置的确定		
语法	命令	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
说明	更新并反映LAN的设置。通过LAN进行的通讯连接被切断。	
例	<pre> :SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100 :SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0 :SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway 0,0,0,0 :SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol 23 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate                     </pre> 将LAN的IP地址设为192.168.1.100，将子网掩码设为255.255.255.0，将默认网关设为OFF，将端口编号设为23号。	

MAC 地址的查询		
语法	查询	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:MAC?</code>
	响应 (19字节 +CRLF)	<MAC 地址> ----- • MAC 地址 以“00-01-67-00-00-00”格式的字符串返回MAC地址。
说明	查询本仪器的MAC地址。	
例	<pre> :SYSTem:COMMunicate:LAN:MAC? "00-01-67-00-00-00"                     </pre> MAC地址为00-01-67-00-00-00。	

## 通讯设置

自动数据输出功能的设置																																											
语法	命令	: <b>SYSTem:COMMunicate:DATAout</b> <接口>,<输出类型>																																									
		<ul style="list-style-type: none"> <li>接口{OFF RS232C USB LAN} 设置要进行自动数据输出的接口。</li> <li>输出类型{TYPE1 TYPE2} 设置数据的输出格式。</li> </ul>																																									
说明	指定测量结束时要进行自动数据输出的接口与类型。																																										
<b>TYPE1</b>																																											
输出数据编号、电阻值与判定结果。																																											
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>M</td><td>o</td><td>h</td><td>m</td> <td>P</td><td>A</td><td>S</td><td>S</td> <td>C</td><td>R</td><td>L</td><td>F</td> </tr> <tr> <td colspan="4">数据编号 (5字节)</td> <td>空白</td> <td colspan="4">电阻值 (5字节)</td> <td colspan="4">单位 (4字节)</td> <td colspan="4">判定结果 (6字节)</td> <td colspan="4">终止符 (2字节)</td> </tr> </table>			1	2	3	4	1	2	3	4	M	o	h	m	P	A	S	S	C	R	L	F	数据编号 (5字节)				空白	电阻值 (5字节)				单位 (4字节)				判定结果 (6字节)				终止符 (2字节)			
1	2	3	4	1	2	3	4	M	o	h	m	P	A	S	S	C	R	L	F																								
数据编号 (5字节)				空白	电阻值 (5字节)				单位 (4字节)				判定结果 (6字节)				终止符 (2字节)																										
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>正常值</td> <td>未判定</td> </tr> <tr> <td>~</td> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> <td>N</td><td>O</td><td>C</td><td>O</td><td>M</td><td>P</td> </tr> </table>			1	2	3	4	5	正常值	未判定	~	X	X	X	X	X	N	O	C	O	M	P																						
1	2	3	4	5	正常值	未判定																																					
~	X	X	X	X	X	N	O	C	O	M	P																																
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td> <td>数据无效(未测量)</td> <td>判定基准范围内</td> </tr> <tr> <td>~</td> <td>I</td><td>N</td><td>V</td><td>A</td><td>L</td> <td>P</td><td>A</td><td>S</td><td>S</td> </tr> </table>			6	5	5	3	5	数据无效(未测量)	判定基准范围内	~	I	N	V	A	L	P	A	S	S																								
6	5	5	3	5	数据无效(未测量)	判定基准范围内																																					
~	I	N	V	A	L	P	A	S	S																																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>超出65535之后, 返回到1</li> <li>如果将AUTO DATA OUT的设置设为OFF, 则返回到1</li> </ul>																																											
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>O</td><td>.</td><td>F</td><td>.</td> <td>量程超出</td> <td>上限值 &lt; 电阻值</td> </tr> <tr> <td>U</td><td>.</td><td>F</td><td>.</td> <td>量程低下</td> <td>U</td><td>F</td><td>A</td><td>I</td><td>L</td> </tr> </table>			O	.	F	.	量程超出	上限值 < 电阻值	U	.	F	.	量程低下	U	F	A	I	L																									
O	.	F	.	量程超出	上限值 < 电阻值																																						
U	.	F	.	量程低下	U	F	A	I	L																																		
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>C</td><td>.</td><td>E</td><td>R</td><td>R</td> <td>接触检查 FAIL</td> <td>下限值 &gt; 电阻值</td> </tr> <tr> <td>L</td><td>F</td><td>A</td><td>I</td><td>L</td> <td>不能判定</td> <td>L</td><td>F</td><td>A</td><td>I</td><td>L</td> </tr> </table>			C	.	E	R	R	接触检查 FAIL	下限值 > 电阻值	L	F	A	I	L	不能判定	L	F	A	I	L																							
C	.	E	R	R	接触检查 FAIL	下限值 > 电阻值																																					
L	F	A	I	L	不能判定	L	F	A	I	L																																	
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>H</td><td>.</td><td>E</td><td>R</td><td>R</td> <td>过热错误</td> <td>U</td><td>L</td><td>F</td><td>A</td><td>I</td><td>L</td> </tr> <tr> <td>E</td><td>R</td><td>R</td><td>O</td><td>R</td> <td>设备异常</td> <td>上下限值被设为显示范围上限值以上的值并且测量值为Over.F(上溢)时</td> </tr> </table>			H	.	E	R	R	过热错误	U	L	F	A	I	L	E	R	R	O	R	设备异常	上下限值被设为显示范围上限值以上的值并且测量值为Over.F(上溢)时																						
H	.	E	R	R	过热错误	U	L	F	A	I	L																																
E	R	R	O	R	设备异常	上下限值被设为显示范围上限值以上的值并且测量值为Over.F(上溢)时																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>上下限值被设为显示范围下限值以下的值并且测量值为Under.F(下溢)时</li> <li>比较器功能为ON、BDD的判定有效并且BDD计数大于等于1时</li> </ul>																																											
* 测量值的数值格式																																											
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th>量程</th> <th>正常值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 MΩ</td> <td>X . X X X</td> </tr> <tr> <td>20 MΩ</td> <td>X X . X X</td> </tr> <tr> <td>200 MΩ</td> <td>X X X . X</td> </tr> <tr> <td>2000 MΩ</td> <td>X X X X</td> </tr> <tr> <td>自动</td> <td>X X X X X</td> </tr> </tbody> </table> <p>已确定量程的数值格式</p>			量程	正常值	2 MΩ	X . X X X	20 MΩ	X X . X X	200 MΩ	X X X . X	2000 MΩ	X X X X	自动	X X X X X																													
量程	正常值																																										
2 MΩ	X . X X X																																										
20 MΩ	X X . X X																																										
200 MΩ	X X X . X																																										
2000 MΩ	X X X X																																										
自动	X X X X X																																										
<b>TYPE2</b>																																											
<p>根据 :MEASure:VALid? 的设置, 以与 :MEASure? 相同的格式进行输出。 有关格式的详细说明, 请参照 :MEASure? 查询。</p>																																											

自动数据输出功能的设置					
例	<pre> :SYSTem:COMMunicate:DATAout RS232C,TYPE1 :START :STOP _____1 0.150 Mohm    UFAIL :START :STOP _____2 2.154 Mohm    PASS 第1次的电阻值为0.150 MΩ，判定为UFAIL；第2次的电阻值为2.154 Ω，判定为PASS。 :SYSTem:COMMunicate:DATAout RS232C,TYPE2 :MEASure:VALid 255 :START :STOP _____33, 0,0.153E+06, UFAIL,+2.50038E+01,+1.62918E-04,99,PASS :START :STOP _____33, 0,0.151E+06, UFAIL,+2.50038E+01,+1.65687E-04,99,PASS                     </pre>				
自动数据输出功能的查询					
语法	<table border="1"> <tr> <td>查询</td> <td>:SYSTem:COMMunicate:DATAout?</td> </tr> <tr> <td>响应 (8 ~ 12 字节 +CRLF)</td> <td>                     &lt;接口&gt;,&lt;输出类型&gt;  <hr/>                     • 接口 {OFF RS232C USB LAN}                      返回要进行自动数据输出的接口的设置。                      • 输出类型 {TYPE1 TYPE2}                      返回数据的输出格式。                 </td> </tr> </table>	查询	:SYSTem:COMMunicate:DATAout?	响应 (8 ~ 12 字节 +CRLF)	<接口>,<输出类型> <hr/> • 接口 {OFF RS232C USB LAN} 返回要进行自动数据输出的接口的设置。 • 输出类型 {TYPE1 TYPE2} 返回数据的输出格式。
查询	:SYSTem:COMMunicate:DATAout?				
响应 (8 ~ 12 字节 +CRLF)	<接口>,<输出类型> <hr/> • 接口 {OFF RS232C USB LAN} 返回要进行自动数据输出的接口的设置。 • 输出类型 {TYPE1 TYPE2} 返回数据的输出格式。				
说明	查询要进行自动数据输出的接口与类型。				
例	<pre> :SYSTem:COMMunicate:DATAout? RS232C,TYPE1                     </pre> 进行自动数据输出的接口为 RS-232C，数据格式为 TYPE1。				

命令监控功能的设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:MONitor {ON OFF}
说明	设置命令监控功能。	
例	:SYSTem:COMMunicate:MONitor ON 设为使用命令监控功能。	
命令监控功能的查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:MONitor?
	响应 (2或3字节 +CRLF)	{ON OFF}
说明	查询命令监控功能的设置。	
例	:SYSTem:COMMunicate:MONitor? ON 为使用命令监控功能的设置。	

返回到本地状态		
语法	命令	:SYSTem:LOCal
说明	通过通讯解除远程状态，返回到本地状态。 此时可进行按键操作。	
例	:SYSTem:LOCal 解除远程状态。	



## 8.10 通讯命令示例

下面介绍使用通讯功能控制本仪器时的通讯命令。

另外，传输命令时需要附加信息终止符 (CR、LF 等)，不过本说明省略了标记。同样地，附加到响应中的终止符 (CR+LF) 也省略了标记。

### 测量前的确认示例

如下所述为测量之前确认本仪器的状态或获取主机信息的示例。

内容	从控制器传 输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1) 通讯确认	*IDN?	HIOKI,BT5525,220612345,V1.00
(2) FPGA 的版本确认	:SYSTem:FPGA?	A2206123
(3) 调整年月日的确认	:SYSTem:ADJusted:DATE?	22,06,01
(4) 校正年月日的确认	:SYSTem:CALibrated:DATE?	22,06,01
(5) 自检的确认	*TST?	PASS
(6) 错误的确认	:SYSTem:ERRor?	0,"No Error"

- (1) 进行可否与本仪器正常通讯的通讯确认。响应的制造商名称与型号是固定的。序列号为 9 位数字，最初的 4 位表示生产日期。本例中为“2206”，表示生产日期为 2022 年 6 月。要控制多台北仪器时，请参照序列号并确认连接处正确无误。版本编号可能因软件的版本升级情况而异。
- (2) 确认 FPGA 的版本。
- (3) ~ (4) 确认调整年月日与校正年月日。
- (5) 实施自检，确认为 PASS。  
为 FAIL 时，需要修理。
- (6) 确认错误信息。  
错误编号为 0 以外时，请参照错误一览进行处理。  
参照：“10.3 错误”（第 197 页）

## 基本测量示例

如下所述为设置测量条件并获取 3 秒钟测量结果的示例。

内容	从控制器传输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1) 将测试电压设为 150 V	:VOLTage 150	-
(2) 将电流限制器值设为 2 mA	:CHARge:LIMit 2E-3	-
(3) 设为 200 MΩ 量程	:RANGe 200M	-
(4) 将速度设为 10PLC	:SPEed 10	-
(5) 确认测量条件	:VOLTage?;:CHARge:LIMit?;:RANGe?;:SPEEd?	150; 2.00E-03;200M; 10
(6) 将测试时间设为 3 秒	:TIMer 3	-
(7) 测试开始	:STARt	-
(8) 测量状态的获取 (定期发送 :STATe?, 监控状态)	:STATe?	1
	:STATe?	1
	...	
	:STATe?	2
	:STATe?	0
(9) 测量值的获取	:MEASure?	201.3E+6

- (1) ~ (4) 测量之前设置测试电压、量程等。  
本仪器按接收到命令的顺序进行设置，因此，如果在输入缓冲区 (1 KB) 以内，那么即使是连续发送也没有问题。
- (5) 确认测量条件。  
可用分号分隔多个命令并集中发送。响应也用分号分隔。
- (6) 将测试时间设为 3 秒。
- (7) 发送 :STARt 命令，开始测试。  
由于将测试时间设为 3 秒，因此经过 3 秒后测试停止。
- (8) 要查询测试状态时，可利用 :STATe? 确认状态。  
测试期间返回 1 或 2，停止期间返回 0。
- (9) 测试结束之后获取测量值。

## 时间戳、测量状态与测量值的获取示例

如下所述为时间戳、测量状态与测量值的获取示例。

内容		从控制器传 输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1)	测量值响应内容的设置	:MEASure:VALid 7	-
(2)	测试开始	:STArt	-
(3)	测量值的获取	:MEASure?	└└ 3245, └└ 0, └└ 1063E+06

- (1) 设为在测量值的响应中响应时间戳、测量状态与电阻值。在本例中，设置时间戳的0位 ( $2^0 = 1$ )、测量状态的1位 ( $2^1 = 2$ ) 以及电阻测量值的2位 ( $2^2 = 4$ ) 的逻辑和7。  
有关响应设置，请参照 :MEAS:VALid 命令。
- (2) 开始测试并进行测量。
- (3) 发送 :MEASure? 查询，获取测量值。  
以ms为单位显示时间戳。如果测量状态为0，则表明是正常的测量值。有关其它的状态值，请参照 :MEASure? 查询的说明。

## 使用自动数据输出的测量示例

如下所述为测量之后自动将测量数据输出到接口的示例。

内容		从控制器传 输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1)	设为按 TYPE2 输出到 USB 接口	:SYSTem:COMMunicate:DATAout USB, TYPE2	-
(2)	测量值响应内容的设置	:MEASure:VALid 55	-
(3)	测试时间为 4.5 秒，开始测试	:TIMer 4.5;:STArt	-
(4)	测试结束之后，返回响应	-	└└ 4499, └└ 0, 201.4E+06, +1.01717E+02, +5.05024E-07

- (1) 设为测量结束时，自动按格式 TYPE2 将测量结果输出到接口。  
如果设为 TYPE2，则按以 :MEASure:VALid 命令设置的格式输出测量数据。
- (2) 设为在测量值的响应中响应时间戳、测量状态、电阻值、电压值与电流值。  
在本例中，设置时间戳的0位 ( $2^0 = 1$ )、测量状态的1位 ( $2^1 = 2$ )、电阻测量值的2位 ( $2^2 = 4$ )、电压值的4位 ( $2^4 = 16$ ) 以及电流值的5位 ( $2^5 = 32$ ) 的逻辑和55。
- (3) 实施4.5秒的测试。
- (4) 测试结束之后输出测量值。请利用控制器接收。

## 接触检查的使用示例

如下所述为设置接触检查的阈值并使其生效的示例。

内容		从控制器传 输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1)	接触检查判定阈值的设置	<code>:CONtactcheck:CAPacitance: THReshold 0.5E-9</code>	-
(2)	接触检查功能的生效	<code>:CONtactcheck ON</code>	-
(3)	测试开始	<code>:TIMer 2;:STARt</code>	-
(4)	测量状态的获取 (定期发送 <code>:STATe?</code> , 监控 状态)	<code>:STATe?</code>	1
		<code>:STATe?</code>	1
		...	
		<code>:STATe?</code>	2
		<code>:STATe?</code>	0
(5)	接触检查容量值的查询	<code>:CONtactcheck:CAPacitance?</code>	1.2E-09
(6)	接触检查结果的查询	<code>:CONtactcheck:RESult?</code>	PASS

- (1) 将接触检查的 PASS 判定阈值设为 500 pF。  
可在 0.1E-9 ~ 200E-9 (100 pF ~ 200 nF) 的范围内设置接触检查的阈值。
- (2) 将接触检查设为有效。
- (3) 实施 2 秒的测试。
- (4) 查询测试状态并监控到测试结束为止。
- (5) 测试结束之后，查询接触检查的测量容量值。  
如果是 1.2 nF，则将其返回。
- (6) 查询接触检查的结果。  
为已设置的 500 pF 或以上，因此返回 PASS。

## 使用比较器的测量示例

如下所述为测试开始后过5秒钟进行判定，在PASS时鸣响蜂鸣音并结束测试的示例。

内容		从控制器传 输到BT5525	BT5525的响应示例
(1)	将测试时间设为10秒	:TIMER 10	-
(2)	比较器上下限值设置	:COMPARATOR:LIMIT 20E6,10E6	-
(3)	将比较器延迟时间设为5秒	:COMPARATOR:DELAY 5	-
(4)	设置比较器的测试模式	:COMPARATOR:MODE PASSstop	-
(5)	比较器结果蜂鸣音的设置	:COMPARATOR:BEEPER PASS	-
(6)	测试开始	:START	-

- (1) ~ (5) 如果设置上述 (1) ~ (5)，则会进行下述操作：在比较器判定中上下限值达到 10 MΩ ~ 20 MΩ 时，视为 PASS，鸣响声音并结束测试。  
如果未进入到上下限值范围内，则视为 FAIL 并继续测试，经过 10 秒钟后测试结束。
- (2) 将比较器判定中为 PASS 的下限值设为 10 MΩ，将其上限值设为 20 MΩ。
- (3) 设为测试开始 5 秒钟后进行比较器判定。  
如果针对带有容量成分的被测物设置测试开始 ~ 判定的延迟时间，则可利用过渡响应稳定后的测量值进行判定。
- (4) ~ (5) 设为比较器判定结果为 PASS 时，鸣响蜂鸣音并停止测试。

## 使用BDD的测量示例

如下所述为设置BDD进行运用的示例。

内容	从控制器传 输到BT5525	BT5525的响应示例
(1) 将通过CC（正在充电）电压进行BDD判定设为有效	:BDD:CC:V ON	-
(2) 将通过CC电压进行BDD判定的阈值设为2 V	:BDD:CC:V:THReshold 2	-
(3) 通过CC电压进行BDD判定的阈值的查询	:BDD:CC:V:THReshold?	__ 2.0
(4) 将通过CV（稳定时）电压进行BDD判定设为有效	:BDD:CV:V ON	-
(5) 将通过CV电压进行BDD判定的阈值设为0.5 V	:BDD:CV:V:THReshold 0.5	-
(6) 通过CV电压进行BDD判定的阈值的查询	:BDD:CV:V:THReshold?	__ 0.5
(7) 将通过CV（稳定时）电流进行BDD判定设为有效	:BDD:CV:I ON	-
(8) 将通过CV电流进行BDD判定的阈值设为10%	:BDD:CV:I:THReshold 10	-
(9) 通过CV电流进行BDD判定的阈值的查询	:BDD:CV:I:THReshold?	__ 10.0
(10) 将BDD的计数值为1或以上时结束测试的设置设为有效	:BDD:STOP ON	-
(11) 10秒钟测试	:TIMer 10;:START	-
(12) 已存储BDD测量值数量的查询	:BDD:COUNT?	3
(13) 已存储BDD测量值的查询	:BDD:MEMory? CRLF	__ 237.130,CVI, __ 60.9 __ 237.131,CVI, __ 54.9 __ 249.600,CVV, __ 0.92

- (1) (4) (7) 将各测量时机的BDD设为有效。  
在测量开始~达到测试电压之间，利用CC（恒定电流）进行充电，并在此时检测电压的波动。达到测试电压之后，利用CV（恒定电压）进行测量，并检测电压与电流双方的波动。
- (2) (5) (8) 设置BDD的阈值。以数值（单位V）设置电压波动；以比例（单位%）设置电流波动。
- (3) (6) (9) 查询BDD的阈值设置，以进行确认。
- (10) 将BDD的计数值为1或以上时结束测试的设置设为有效。
- (12) ~ (13) 测试结束之后查询已存储的BDD测量值。  
可以看出，BDD的计数值为3，检测到CV中的电流有2个超出阈值的波动，电压有1个超出阈值的波动。以数值（单位V）输出电压波动；以比例（单位%）输出电流波动。

## 测量条件的保存与读入(面板保存与读入) 示例

如下所述为集中保存并读入多个测量条件的示例。

内容		从控制器传 输到BT5525	BT5525的响应示例
(1)	将测试电压设为 500 V	:VOLTage 500	-
(2)	比较器上下限值设置	:COMParator:LIMit OFF,20E6	-
(3)	保存到面板 1 中	*SAV 1	-
(4)	将测试电压设为 100 V	:VOLTage 100	-
(5)	比较器上下限值设置	:COMParator:LIMit 30E6,25E6	-
(6)	保存到面板 2 中	*SAV 2	-
(7)	读入面板 1	*RCL 1	-
(8)	查询测试电压与比较器上下 限值	:VOLTage?; :COMParator:LIMit?	500;        OFF,20.00E+06
(9)	读入面板 2	*RCL 2	-
(10)	查询测试电压与比较器上下 限值	:VOLTage?; :COMParator:LIMit?	100;30.00E+06,25.00E+06

- 可将多个测量条件保存、读入到本仪器中。在本仪器中，将保存测量条件的区域称为面板，可保存面板 1 ~ 面板 15 总计 15 个面板。
- 有关保存项目，请参照“11.9 初始设置一览”（第 212 页）。
- 在本例中，将测试电压 500 V、比较器上限值 OFF 设置、下限值 20 M $\Omega$  设置保存到面板 1 中，将测试电压 100 V、比较器上限值 30 M $\Omega$  设置、下限值 25 M $\Omega$  设置保存到面板 2 中，然后按各自的顺序读入并确认设置。

(1) ~ (3) 在面板 1 中设置要保存的测量条件并保存到面板 1 中。

(4) ~ (6) 在面板 2 中设置要保存的测量条件并保存到面板 2 中。

(7) ~ (8) 读入并确认面板 1 的测量条件。

(9) ~ (10) 读入并确认面板 2 的测量条件。

## LAN 通讯设置示例

如下所述为 IP 地址或端口编号的设置示例。

内容		从控制器传 输到 BT5525	BT5525 的响应示例
(1)	IP 地址的设置	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDres s 172,16,1,100	-
(2)	子网掩码的设置	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0	-
(3)	默认网关的设置	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway 172,16,1,1	-
(4)	端口编号的设置	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol 523	-
(5)	变更后的 IP 地址的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDres s:PREParation?	172,16,1,100
(6)	变更后的子网掩码的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PR EParation?	255,255,255,0
(7)	变更后的默认网关的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway: PREParation?	172,16,1,1
(8)	变更后的端口编号的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol: PREParation?	523
(9)	LAN 设置的确定 (LAN 重新 启动)	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	-
(10)	IP 地址的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDres s?	172,16,1,100
(11)	子网掩码的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?	255,255,255,0
(12)	默认网关的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?	172,16,1,1
(13)	端口编号的确认	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol?	523

- 虽然可使用通讯命令进行 LAN 设置，但无法通过初始设置的 IP 地址进行 LAN 通讯时，请使用 RS-232C 或 USB 通讯进行设置。
- 使用逗号 (,) 分隔 IP 地址与子网掩码的数值，敬请注意。

- (1) ~ (4)            进行 IP 地址或端口编号等 LAN 连接所需的设置。  
                      在该阶段，并不反映 LAN 设置。
- (5) ~ (8)            确认变更后的 IP 地址或端口编号。
- (9)                    反映 LAN 设置。  
                      通过 LAN 进行设置时，通讯会被切断，因此，请利用变更后的 IP 地址与端口编号重新进行连接。
- (10) ~ (13)         确认变更后的 LAN 设置。



## 命令是否被正确处理的确认示例

如下所述为从控制器传输到本仪器的命令是否被正确处理的确认示例。

内容		从控制器传输到BT5525	BT5525的响应示例
(1)	事件状态寄存器的清除	<b>*CLS</b>	-
(2)	将测试电压设为 100 V	<b>:VOLTage 100</b>	-
(3)	测试电压的确认	<b>:VOLTage?</b>	100
(4)	标准事件状态寄存器的确认	<b>*ESR?</b>	0
(5)	错误的确认	<b>:SYSTEM:ERROR?</b>	0, "No Error"
(6)	将测试电压设为 1000 V 的话, 则会发生错误	<b>:VOLTage 1000</b>	-
(7)	标准事件状态寄存器的确认	<b>*ESR?</b>	16
(8)	标准事件状态寄存器的确认 (第2次)	<b>*ESR?</b>	0
(9)	错误编号的确认	<b>:SYSTEM:ERROR?</b>	-220, "Parameter error"
(10)	错误编号的确认 (第2次)	<b>:SYSTEM:ERROR?</b>	0, "No Error"

如果浏览标准事件状态寄存器的 EXE 位与 CME 位, 则可确认命令处理是否发生错误。

- (1) 首先清除事件状态寄存器。
- (2) ~ (3) 在本例中, 设置测试电压并确认查询响应是否为已设置的电压。
- (4) 命令被正确处理, 因此, 标准事件状态寄存器的值也为 0。
- (5) 错误编号也为 0 (No Error)。
- (6) 试着在测试电压的设置命令中指定超出范围的参数, 以发生错误。
- (7) 由于参数不正确, 因此, 标准事件状态寄存器的 4 位 (EXE) 会被设置, 并发生执行错误。
- (8) 如果发送 **\*ESR?** 查询, 则会被清除, 因此, 再次发送 **\*ESR?** 查询时, 会响应 0。
- (9) 另外, 错误编号为 -220 (Parameter error)。
- (10) 如果发送 **:SYSTEM:ERROR?** 查询, 错误编号也会被清除, 因此, 再次发送 **:SYSTEM:ERROR?** 查询时, 会响应 0 (No Error)。



## 9

## 规格

## 9.1 一般规格

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m	
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80%RH (没有结露)	
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80%RH (没有结露)	
适用标准	安全性	EN 61010
	EMC	EN 61326 Class A
电源	额定电源电压	AC 100 V ~ 240 V (已考虑额定电源电压±10%的电压波动)
	额定电源频率	50 Hz/60 Hz
	预计过渡过电压	2500 V
	最大额定功率	100 VA
连续使用时间	无规定 (但连续短路状态时不可)	
接口 (标准配置)	USB	
	LAN	
	RS-232C	
外形尺寸	约215W × 80H × 306.5D mm (不含突起物)	
重量	约2.8 kg	
产品保修期	3年	
附件	参照：第8页	
选件	参照：第9页	

## 9.2 输入规格 / 输出规格 / 测量规格

### 基本规格

测量项目	绝缘电阻 电压监控		
输出发生部分规格	输出电压范围	25 V ~ 500 V (初始设置 : 25 V)	
	输出设置分辨率	1 V	
	额定负载	1.25 VA (500 V、2.5 mA)	
	短路电流	小于等于 60 mA	
	输出阻抗	5 Ω (电流限制设置 50 μA ~ 990 μA) 200 Ω (电流限制设置 1.0 mA ~ 50 mA)	
	模拟输出范围	在测量电阻的所有范围内输出 0 V ~ 4 V (负载电阻大于等于 1 MΩ)	
	限制事项	电流限制设置大于等于 5.1 mA 时, 如果在测量开始之后 200 ms 内未达到大于等于 20 V, 则强制结束测试 (OVERHEAT ERROR)。1 s 后方可进行测量。	
		<b>电阻量程</b>	<b>电阻值范围</b>
		2 MΩ	0.000 MΩ ~ 9.999 MΩ
		20 MΩ	0.00 MΩ ~ 99.99 MΩ
		200 MΩ	0.0 MΩ ~ 999.9 MΩ
		2000 MΩ (100 V ≤ V ≤ 500 V)	0 MΩ ~ 9999 MΩ
		所有电阻量程	Over.F Under.F
			输出电压 (DC) 0 V ~ 4 V 0 V ~ 4 V 0 V ~ 4 V 0 V ~ 4 V 4 V 0 V
电阻测量部分规格	电阻量程构成 : 2 MΩ、20 MΩ、200 MΩ、2000 MΩ (有 AUTO/HOLD 设置)		
	<b>设置电压</b>	<b>电阻量程</b>	<b>显示范围</b>
	25 V ≤ V < 100 V	2 MΩ	0.050 MΩ ~ 9.999 MΩ
		20 MΩ	1.80 MΩ ~ 99.99 MΩ
		200 MΩ	18.0 MΩ ~ 999.9 MΩ
	100 V ≤ V ≤ 500 V	2 MΩ	0.200 MΩ ~ 9.999 MΩ
		20 MΩ	1.00 MΩ ~ 99.99 MΩ
		200 MΩ	10.0 MΩ ~ 999.9 MΩ
		2000 MΩ	100 MΩ ~ 9999 MΩ
	超出显示范围时, 画面中会显示 [Over.F] 或 [Under.F]。		
显示更新速度	1PLC		
测试时间	设置范围	0.050 s ~ 999.999 s (有测试时间功能)	
	设置分辨率	1 ms	
比较器 延迟时间	设置范围	AUTO 或 0.001 s ~ 999.999 s	
	设置分辨率	1 ms	
	运作	在测量开始之后, 响应时间经过之前, 不进行比较器判定运作。 在测试时间开始的同时进行递减计时。	

## 精度规格

精度保证条件	精度保证期间	1 年			
	精度保证温湿度范围	23°C ±5°C、小于等于 80%RH			
	温度系数	加上 0.1 × 基本精度 × (T-23) T : 使用温度 (°C) (23°C ±5°C 时, 不加入到基本精度中)			
	预热时间	大于等于 15 分钟			
	电源频率范围	50 Hz ±2 Hz、60 Hz ±2 Hz			
输出发生部分精度	输出电压精度	± (1% of setting ±2 V) 无载时			
	电压监控精度	输出电压的 2% of reading +1 V			
	模拟输出精度	±2% f.s.			
电阻测量部分精度	设置电压	电阻量程	精度保证范围	基本精度	
			25 V ≤ V < 100 V	2 MΩ	0.050 MΩ ~ 2.000 MΩ
				2.001 MΩ ~ 9.999 MΩ	±15% rdg
		20 MΩ	1.80 MΩ ~ 20.00 MΩ	±1.5% rdg ±2 dgt	
			20.01 MΩ ~ 99.99 MΩ	±5% rdg	
		200 MΩ	18.0 MΩ ~ 200.0 MΩ	±2.5% rdg	
			200.1 MΩ ~ 999.9 MΩ	±5% rdg	
	100 V ≤ V ≤ 500 V	2 MΩ	0.200 MΩ ~ 2.000 MΩ	±1.5% rdg ±2 dgt	
			2.001 MΩ ~ 9.999 MΩ	±10% rdg	
		20 MΩ	1.00 MΩ ~ 20.00 MΩ	±1.5% rdg ±2 dgt	
			20.01 MΩ ~ 99.99 MΩ	±15% rdg	
		200 MΩ	10.0 MΩ ~ 200.0 MΩ	±2.5% rdg	
			200.1 MΩ ~ 999.9 MΩ	±5% rdg	
		2000 MΩ	100 MΩ ~ 2000 MΩ	±2.5% rdg	
		2001 MΩ ~ 9999 MΩ	±5% rdg		
测试时间精度	精度保证范围	0.050 s (50 ms) ~ 999.999 s			
	测试时间精度	±0.005 s (设置范围 0.050 s ~ 0.099 s) ±0.05 s (设置范围 0.100 s ~ 9.999 s) ±0.5 s (设置范围 10.000 s ~ 999.999 s)			

## 功能规格

### (1) 接触检查功能

检测方式	2 端子静电容量测量方式
运作	开始测量之前执行 1 次 (施加输出电压之前)
检测信号	437 Hz, 3496 Hz / 300 mV p-p 正弦波
电容测量范围	100 pF ~ 200 nF
电容测量精度范围	1 nF ~ 100 nF
电容测量精度	± (读数值值的 35% ±0.1 nF)
判定基准值设置范围	100 pF ~ 100 nF
判定	PASS : 电容测量值 ≥ 判定基准值 FAIL : 判定基准值 > 电容测量值

参照：“5.1 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)” (第 58 页)

### (2) 电流限制功能

设置范围	50 μA ~ 50 mA
设置分辨率	50 μA ~ 990 μA : 10 μA 1.0 mA ~ 50.0 mA : 0.1 mA
输出精度	± (20% of setting ±10 μA) 测量端子之间形成短路时
功能规格	MANUAL 通过设置值限制电流 AUTO 根据被测对象的预计充电时间与被测对象的电容, 自动设置电流限制值 (不保证精度)
限制事项	到达设置电压后, 通过下述设置值限制电流 50 μA ~ 5.0 mA : 设置值 5.1 mA ~ 50.0 mA : 5 mA

参照：“5.3 限制施加到被测物 (DUT) 上的电流” (第 64 页)

### (3) BDD 功能 (Break Down Detect)

运作内容	充电时 (CC)	将任意波动电压值确定为判定值。 测量值超出判定值范围时, 判定为 FAIL。
	稳定时 (CV)	根据相对于电压设置值与电流值的比例 (%) 确定判定值。 测量值超出判定值范围时, 判定为 FAIL。
判定值范围	充电时 (CC V)	0.1 V ~ 500.0 V
	稳定时 (CV V)	0.1 V ~ 500.0 V
	稳定时 (CV I)	0.6% ~ 999.9%

参照：“5.2 微短路检测 (BDD 功能)” (第 60 页)

**(4) 比较器功能**

设置	利用主机 <b>F3</b> 键 <b>[COMP]</b> 进行设置。 可利用电阻上限值与下限值进行设置。设置值任意。	
判定	UPPER_FAIL	测量值 > 上限值
	PASS	下限值 ≤ 测量值 ≤ 上限值
	LOWER_FAIL	测量值 < 下限值
	UL_FAIL	不能进行判定时、BDD 的判定有效并且 BDD 计数大于等于 1 时
蜂鸣音	ON/OFF (依据判定蜂鸣音的设置)	
判定输出	依据测试模式。 UL_FAIL 时, 同时输出 UPPER_FAIL 与 LOWER_FAIL。 保持最后的测试结果。	

参照：“3.6 判定测量值 (比较器功能)” (第 44 页)

**(5) 面板功能**

设置	利用主机 <b>MENU</b> 键进行设置。
保存·删除	可
面板数	最大 15 组 (可保存或读入)

参照：“6.1 保存测量条件 (面板保存功能)” (第 78 页)

“6.2 读入测量条件 (面板读入功能)” (第 79 页)

**(6) 存储功能**

设置	无保护
存储数	999 个

参照：“4.4 关于存储功能” (第 53 页)

**(7) 采样时间**

设置范围	1PLC ~ 100PLC
------	---------------

参照：“3.3 设置采样时间” (第 38 页)

**(8) 测量延迟时间**

设置范围	1PLC ~ 100PLC
------	---------------

参照：“3.4 设置测量延迟时间” (第 39 页)

## (9) 测试模式

模式内容	连续测试	进行已设置测试时间的测量，每次测量都进行判定，输出判定结果并切断输出电压。 测量值显示与判定结果显示保持结束时的状态。
	PASS STOP	已进行 PASS 判定时结束测试并切断输出电压。 测量值显示与 PASS 显示保持结束时的状态。
	FAIL STOP	已进行 FAIL 判定时结束测试并切断输出电压。 测量值显示与 FAIL 显示保持结束时的状态。
	蜂鸣音依据判定蜂鸣音的设置。	

参照：“3.7 设置测试模式”（第 46 页）

## (10) 判定蜂鸣音

运作内容	PASS	PASS 判定时，鸣响蜂鸣音。
	FAIL	FAIL 判定时，鸣响蜂鸣音。
	END	测试结束时，鸣响蜂鸣音。
	OFF	不鸣响蜂鸣音。

参照：“3.8 利用蜂鸣音通知判定结果或测试结束”（第 47 页）

## (11) 按键操作音

运作内容	可进行 ON/OFF 切换
------	---------------

参照：“5.4 设置按键操作音的有无”（第 67 页）

## (12) 连锁功能

运作内容	与外部装置连锁切断输出，以作业人员的安全。
运作模式	始终 ON

参照：“2.6 切断本仪器的输出 (连锁功能)”（第 32 页）

## (13) 按键锁定功能

运作内容	按下主机 <b>F4</b> 键 [ <b>LOCK</b> ] 即会生效。
解除方法	在按键锁定状态下按下 <b>UNLOCK</b> 键 1 秒或 1 秒以上。

参照：“5.5 将按键操作设为有效/无效”（第 68 页）

## (14) 自动放电功能

运作内容	测量结束之后大于等于 40 mA 时，对被测物进行放电。
------	------------------------------

参照：“4.6 对残留电荷进行放电 (自动放电功能)”（第 56 页）

## (15) 系统复位功能

运作内容	将所有的测量条件和面板数据初始化为出厂状态。
------	------------------------

参照：“5.9 对本仪器进行初始化 (复位)”（第 75 页）



**(16) 命令监控功能**

运作内容	在画面中显示通讯命令与查询的响应。
设置	利用主机 <b>MENU</b> 键设置 ON/OFF。

参照：“8.6 通讯命令的显示 (命令监控功能)” (第 112 页)

**(17) 自动数据输出功能**

运作内容	选择下述某项。
	OFF : 不输出数据。
	TYPE1 : 输出测量值与判定结果。
	TYPE2 : 输出测量值 (指数显示 000.0E+06)。
	接口 : 依据接口设置。

参照：“8.5 测试结束时, 自动传输测量值 (自动数据输出功能)” (第 111 页)

## 接口规格

### (1) USB

电气规格	USB2.0 (Full-Speed)	
连接器	系列 B 插口	
等级	CDC 等级 (USB COM)	
定界符	发送时	CR+LF
	接收时	CR、LF、CR+LF

参照：“8.4 USB接口”（第 110 页）

### (2) LAN

符合标准	IEEE 802.3	
传输方式	100BASE-TX 全双工	
协议	TCP/IP	
连接器	RJ-45	
通讯内容	利用通讯命令进行设置并获取测量值	
设置	IP 地址、子网掩码、默认网关 通讯命令端口编号 (1 ~ 65535)	
初始设置	IP 地址	192.168.1.1
	子网掩码	255.255.0.0
	默认网关	0.0.0.0 (无)
	通讯命令端口	23
定界符	发送时	CR+LF
	接收时	CR、LF、CR+LF

参照：“8.3 LAN接口”（第 103 页）

**(3) RS-232C**

传输方式	通讯方式	全双工
	同步方式	异步方式
通讯速度	9600 bps (初始设置) 19200 bps 38400 bps 57600 bps	
数据长度	8位	
奇偶性	无	
停止位	1位	
信息 终止符 (定界符)	发送时	CR+LF
	接收时	CR、LF、CR+LF
流程控制	无	
电气规格	输入电压电平	
	5 V ~ 15 V	ON
	-15 V ~ -5 V	OFF
	输出电压电平	
	5 V ~ 9 V	ON
	-9 V ~ -5 V	OFF

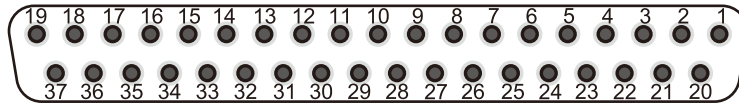
参照：“8.2 RS-232C接口”（第101页）

**(4) EXT. I/O****电气规格**

使用连接器	D-SUB 37针 母头 嵌合固定螺钉#4-40	
输入	光电耦合器绝缘无电压接点输入 (支持灌电流/拉电流输出)	
	输入ON电压	残留电压小于等于1 V
	输入OFF电压	OPEN (切断电流 小于等于 100 $\mu$ A)
	输入ON电流	3 mA/通道
	最大施加电压	30 V
输出	光电耦合器绝缘 漏极开路输出 (无极性)	
	最大负载电压	30 V
	残留电压	小于等于1 V
	最大输出电流	50 mA/通道
电源输出	输出电压	漏型输出时: 5.0 V $\pm$ 10% 源型输出时: -5.0 V $\pm$ 10%
	最大输出电流	100 mA
	绝缘	与保护接地电位、测量电路绝缘
	对地电压	DC 50 V、AC 30 V rms、AC 42.4 V peak 或以下

参照：“7 外部控制 (EXT. I/O)”（第83页）

## 针配置



针	信号名称	I/O	功能	逻辑
1	START	IN	开始	边沿
2		-	-	-
3	INTERLOCK	IN	连锁状态解除	电平
4	LOAD1	IN	面板编号选择	电平
5	LOAD3	IN	面板编号选择	电平
6	LOAD_VALID	IN	执行面板读入	边沿
7		-	-	-
8	ISO_5V	-	绝缘电源±5 V输出	-
9	ISO_COM	-	绝缘电源公共端子	-
10	SYSTEM_ERR	OUT	主机异常	电平
11	UPPER FAIL	OUT	比较器判定	电平
12	LOWER FAIL	OUT	比较器判定	电平
13	BDD	OUT	BDD结果	电平
14		-	-	-
15		-	-	-
16		-	-	-
17		-	-	-
18		-	-	-
19		-	-	-
20	STOP	IN	测量结束	边沿
21		-	-	-
22	LOAD0	IN	面板编号选择	电平
23	LOAD2	IN	面板编号选择	电平
24		-	-	-
25		-	-	-
26		-	-	-
27	ISO_COM	-	绝缘电源公共端子	-
28	TEST	OUT	测试开始~放电结束	电平
29	C_CHECK_FAIL	OUT	接触检查判定	电平
30	PASS	OUT	比较器判定	电平
31	VON	OUT	电压监控值为设置电压值的10%以内	电平
32		-	-	-
33		-	-	-
34		-	-	-
35		-	-	-
36		-	-	-
37		-	-	-

表中的IN表示送往本仪器的输入信号，OUT表示来自本仪器的输出信号。

## 其它规格

对比度调整	调整范围	0 ~ 100 (分辨率: 5)
背光灯	设置范围	0: OFF (只可利用通讯命令设为0) 1: 暗 2: 标准 3: 亮
	使用寿命	100,000小时
指示灯	显示内容	TEST PASS U. FAIL L. FAIL

## 9.3 选件规格

### L2130 夹型测试线

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80% RH (没有结露)
适用标准	EN 61010 A型
外形尺寸	全长：约1710 mm 电缆长度：约1500 mm
重量	约70 g
产品保修期	无(对象外)
额定电流	50 mA
对地额定电压	500 V (预计过渡电压：50 V)

### L2131 夹型测试线

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80% RH (没有结露)
适用标准	EN 61010 A型
外形尺寸	全长：约1675 mm 电缆长度：约1500 mm
重量	约170 g
产品保修期	无(对象外)
额定电流	50 mA
绝缘电阻	10 GΩ (主电极-内部屏蔽之间 DC 500 V时)
对地额定电压	500 V (预计过渡电压：50 V)

## L2132 单侧无接头测试线

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80% RH (没有结露)
外形尺寸	全长：约5075 mm 电缆长度：约5000 mm
重量	约115 g
产品保修期	无(对象外)
额定电流	50 mA
对地额定电压	500 V (预计过渡过电压：50 V)

## L2133 单侧无接头测试线

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80% RH (没有结露)
外形尺寸	全长：约5050 mm 电缆长度：约5000 mm
重量	约400 g
产品保修期	无(对象外)
额定电流	50 mA
绝缘电阻	10 GΩ (主电极-内部屏蔽之间 DC 500 V时)
对地额定电压	500 V (预计过渡过电压：50 V)

## L9094 输出线

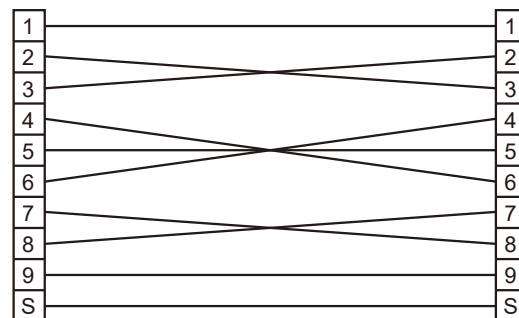
使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-25°C ~ 65°C、小于等于80% RH (没有结露)
最大额定电压	30 V
最大额定电流	0.5 A
使用电缆	冲电线 30/0.08 XLPE55-SV K-M
电缆长度	约1500 mm (包括连接端子)
端子形状	φ3.5 单插头 香蕉插头 (红色、黑色) 露出型
重量	约40 g
产品保修期	无 (对象外)
可测量频率范围	DC ~ 100 kHz
端子与电缆的连接方法	φ3.5 单插头顶端 – 同轴中心导体 – 香蕉插头 (红色) φ3.5 单插头根部 – 同轴屏蔽线 – 香蕉插头 (黑色)

## L9637 RS-232C 电缆

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于80%RH (没有结露)
电缆长度	约3000 mm (含连接器部分)
重量	约215.4 g
产品保修期	无 (对象外)
连接器	D-sub 9针 母头 - D-sub 9针 母头

电缆

交叉电缆



S : Shield



# 10 维护和服务

## 10.1 修理、校正与清洁

### 警告



■ 请勿改造、拆卸或修理本仪器

本仪器内部带有会产生高电压的部分。可能会导致作业人员触电或引起火灾。

### 注意

■ 运输本仪器时，请务必遵守下述事项



- 从本仪器上拆下测试线
- 写明故障内容
- 使用最初交货时使用的包装材料进行双重包装

否则可能会在运输期间导致本仪器损坏。

## 校正

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

### 对数据备份的要求

修理或校正时，可能会对本仪器进行初始化（出厂状态）。委托之前，建议记录测试条件设置或系统设置等。

## 更换部件与使用寿命

产品使用的部件可能会因长年使用而导致性能下降。

建议进行定期更换，以便长期使用本仪器。

更换时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

部件的使用寿命会因使用环境和使用频度而异。不对这些部件在整个推荐更换周期的运作作任何保证。

部件名	推荐更换周期	备注与条件
电解电容器	约10年	需更换装有相应部件的电路板。
LCD背光灯	约10年	365天每天24小时使用LCD背光灯时
风扇马达	约8年	365天每天24小时使用风扇马达时

## 清洁

### ⚠ 注意

#### ■ 应定期清扫通风口

如果通风口堵塞，则可能会降低本仪器内部的冷却能力，从而导致本仪器损坏。



#### ■ 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭

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

请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

## 废弃

废弃本仪器时，请按照各地区的规定进行处理。

## 10.2 有问题时

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

LCD显示区显示错误时，需要确认或修理。

参照：“10.3 错误”（第197页）

测试期间发生命令错误、执行错误与参数错误时，仅鸣响蜂鸣音，而不显示信息。

### 原因不明时

原因不明时，请试着进行系统复位。

全部设置变为出厂时的初始设置状态。

参照：“5.9 对本仪器进行初始化（复位）”（第75页）

### 委托修理之前

#### 测量

症状	原因	处理方法	参照
测量值不显示。	• 自动量程未确定。	• 请设置较长的测试时间。	第40页
	• 采样时间被设得较长。	• 请设置较短的采样时间。	第38页
不输出电压。	• 测试线断线。	• 请利用万用表等确认测试线的导通状况。	—
不输出设置的电压。	• 通过电流限制器功能限制流入被测物的电流。	• 请确认负载的电阻值，适当设置电流限制器值。 • 例：电流限制器值的设置为0.5 mA、设置电压为500 V、电阻负载为400 kΩ时，只能上升到200 V。	第64页
测量值不稳定。	• 电源频率设置错误。	• 请变更为适合客户环境的电源频率。	第74页
	• 连接了电容性负载。	• 受电容的影响，测量值达到稳定状态需要一些时间。请设置较长的测试时间。	第40页
	• 受噪音的影响。	• 请重新评估测试环境，以免受到噪音的影响。	第203页
[U. FAIL]与[L. FAIL]同时点亮。	• 设置的比较器上下限值与量程设置不匹配。	• 请根据已设置量程的显示范围，设置比较器的上下限值。	第44页
	• BDD的判定有效	• BDD计数大于等于1时，会变为U. FAIL且L. FAIL判定。请在不需要BDD的判定时设为无效。	第63页

## 通讯与外部控制

症状	原因	处理方法	参照
通讯不良。	• RS-232C的通讯速度不适当。	• 请将控制器与本仪器的通讯速度设为相同。	第 101 页
	• IP 地址不适当。	• 请确认 IP 地址是否与其它网络设备重复。本仪器的初始 IP 地址为“192.168.1.1”。	第 104 页
	• USB 通讯使用的 COM 端口编号不适当。	• 请确认 COM 端口编号。可通过 Windows® 的设备管理器进行确认。	第 110 页
	• 传输的命令不适当。	• 请使用命令监控功能，确认已收发的命令。 • 也可以确认命令错误或执行错误的发生位置。	第 112 页
传输命令时蜂鸣器鸣响。	• 通讯命令处理发生错误。	• 请参照错误显示与处理方法。	第 197 页
不能利用 EXT. I/O 进行控制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接器脱落。</li> <li>• 针编号错误。</li> <li>• ISO_COM 端子配线错误。</li> <li>• NPN/PNP 设置错误。</li> </ul>	• 请进行接点 (或开路集电极) 控制。(不通过电压进行控制)	第 83 页
		• 请向 EXT. I/O 连接器供电。无需向本仪器供电。 • 请使用 EXT. I/O 测试功能确认输入信号与输出信号。	第 95 页

## 其它

症状	原因与处理方法		参照
电源未接通。	• 未供电。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请确认电源线的导通状况。</li> <li>• 请确认设备断路器是否处于 ON 状态。</li> <li>• 请将电源开关 (背面) 设为 ON。</li> </ul>	第 28 页
	• 电源电压或频率不同。	• 请确认电源额定值。(100 V-240 V、50 Hz/60 Hz)	第 28 页
不能进行键操作。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示 [LOCK]。</li> <li>• (按键锁定状态)</li> </ul>	• 请解除按键锁定。	第 68 页
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示 [ILOCK]。</li> <li>• (连锁状态)</li> </ul>	• 请将 EXT. I/O 的连锁状态解除信号设为 ON，解除连锁。	第 32 页
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示 [RMT]。</li> <li>• (远程状态)</li> </ul>	• 请按下 MENU 键，解除远程状态。	第 100 页
发生接触检查错误。	• 测试线断线。	• 请利用万用表等确认测试线的导通状况。	—
	• 未接触被测物。	• 请确认配线。	—

# 10.3 错误

错误编号	错误内容	详细	处理方法	蜂鸣器	EXT. I/O的ERROR信号	测量状态的响应	错误查询 ( :SYSTEM:ERRor?) 的响应	状态字节寄存器 (STB) 的设置位	标准事件状态寄存器 (SESR) 的设置位	利用 *CLS 命令进行查询
0	无错误	没有错误。					0, "No Error"			
-100	命令错误	通讯命令字符串不正确。	请确认命令字符串有无错误。	低音			-100, "Command error"	ERR	CME	
-200	执行错误	因特定条件而无法执行通讯命令。	可能会因条件而无法执行某些命令。	低音			-200, "Execution error"	ERR	EXE	
-220	参数错误	通讯命令的参数超出范围或不正确。	请确认命令参数的范围或字符串。	低音			-220, "Parameter error"	ERR	EXE	
-316	过热错误	检测到输出电路过热, 停止输出。进行散热。	输出停止 1 秒钟之后, 可进行输出。			20	-316, "Overheat error"	ERR	DDE	
-330	自检错误	执行自检 (*TST?) 的结果为 FAIL。	需要修理。				-330, "Self-test failed"	ERR	DDE	
-360	RS-232C 通讯错误	在 RS-232C 中检测到中断信号。		低音			-360, "Communication error"	ERR	DDE	
-361	RS-232C 奇偶错误	RS-232C 发生奇偶错误。	请确认控制器的数据长度是否为 8 位, 是否有奇偶。 请采取在 RS-232C 上安装抗干扰芯线等降噪措施。	低音			-361, "Rs232c Parity error"	ERR	DDE	
-362	RS-232C 帧错误	RS-232C 发生帧错误。	请确认控制器的数据长度是否为 8 位, 是否有奇偶。 请采取在 RS-232C 上安装抗干扰芯线等降噪措施。	低音			-362, "Rs232c Framing error"	ERR	DDE	
-363	RS-232C 超限错误	RS-232C 发生超限错误。	请试着减少控制器每次传输的数据量。 请试着变更 RS-232C 的通讯速度。	低音			-363, "Rs232c overrun"	ERR	DDE	
-380	ROM 错误	启动时的自检发现 ROM 异常。	需要修理。	低音	ON 输出	99	-380, "ROM error."	ERR	DDE	未被清除
-381	RAM 错误	启动时的自检发现 RAM 异常。	需要修理。	低音	ON 输出	99	-381, "RAM error."	ERR	DDE	未被清除
-382	FRAM 错误	启动时的自检发现 FRAM 异常。	需要修理。	低音	ON 输出	99	-382, "FRAM error."	ERR	DDE	未被清除
-383	内部温度异常 (设备异常)	发生温度异常。 始终进行温度监控。	请重新接通电源, 并在本仪器的使用温度范围内使用。即使在使用温度范围内使用仍发生错误时, 需要进行修理。		ON 输出	99	-383, "Temperature error"	ERR	DDE	未被清除
-384	输出电压异常 (设备异常)	测试时, 检测到高于测试电压的电压输出。	请关闭电源, 并拆下测试线。接通电源并进行测试, 发生错误时, 需要进行修理。		ON 输出	99	-384, "Overvolt error"	ERR	DDE	未被清除
-385	风扇异常 (设备异常)	发生风扇异常。 始终进行风扇监控。	需要修理。		ON 输出	99	-385, "Fan failed"	ERR	DDE	未被清除
-387	备份数据受损 (设备异常)	在启动时的备份数据检查中检测到数据受损。	需要修理。		ON 输出	99	-387, "Setting backup lost"	ERR	DDE	未被清除
-388	调整数据受损 (设备异常)	在启动时的调整数据检查中检测到数据受损。	需要修理。		ON 输出	99	-388, "Calibration memory lost"	ERR	DDE	未被清除
-390	FPGA 异常 (设备异常)	在启动时的 CPU 与 FPGA 的通讯检查中检测到异常。	需要修理。	低音	ON 输出	99	-390, "FPGA failed"	ERR	DDE	未被清除
-400	查询错误	传输通讯命令的查询时, 传输缓冲区满溢。	传输查询之后, 请务必接收响应。				-400, "Query error"	ERR	QYE	

## 10.4 许可证信息

本仪器使用下述开源代码。

### Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software” ), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” , WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

### lwIP

lwIP is licenced under the BSD license:

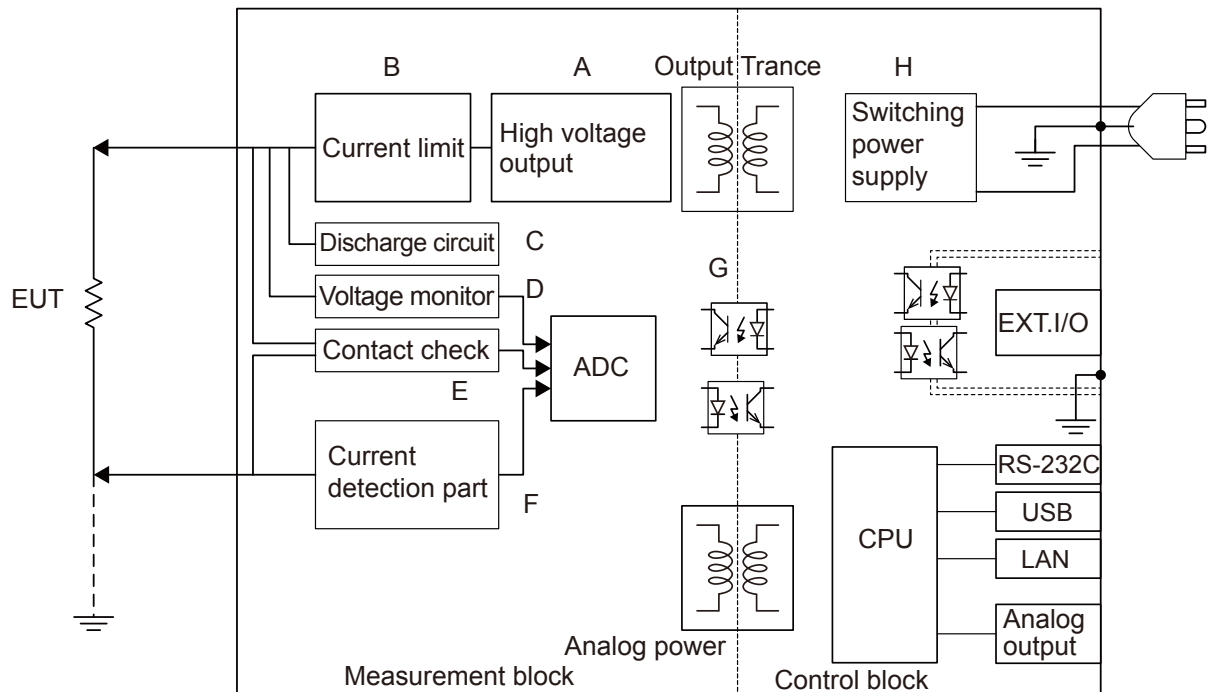
Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

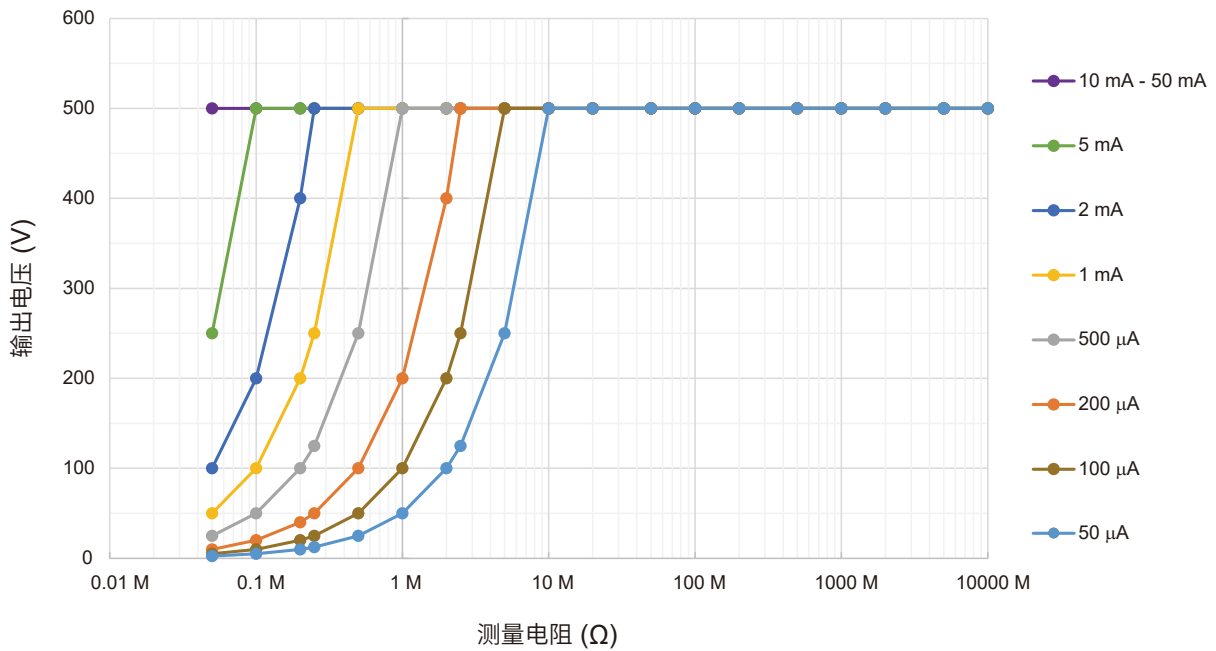
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE



- (A) 凭借独特的技术减轻纹波，输出没有过冲的直流电压。  
可按 1 V 的分辨率在 DC 25 V ~ 500 V 的范围内进行变更。
- (B) 可在 50  $\mu$ A ~ 50 mA 的范围内设置充电电流与短路电流。
- (C) 可对充入被测物的电荷进行高速放电。
- (D) 即使不是测试期间，电压监控也正常进行运作，因此，可始终监控测量端子间的电压。另外，也包括 BDD 电路。
- (E) 配备有接触检查电路，可提高绝缘电阻测试的测试质量。
- (F) 包括测量电流电路与 BDD 电路。
- (G) 模拟部分与数字部分采用 DC 500 V 的功能绝缘结构，具有充分的绝缘性能。
- (H) 由于电源部分使用 100 V ~ 240 V 的宽输入开关电源，因此，即使在电源状况欠佳的环境中，也可以进行稳定的测量。

## 11.2 电流限制器、测量电阻与输出电压的关系



输出电压受到设置的电流限制器值的限制。

被测物流过大于等于已设置电流限制器值的电流时，电压不会上升到设置的输出电压。

### 例

将电流限制器值设为 200  $\mu\text{A}$ ，将测试电压设为 500 V，然后施加到 1 M $\Omega$  的被测物时，会按如下所述计算输出电压，并且只上升到约 200 V。

$$200 \mu\text{A} \times 1 \text{ M}\Omega = 200 \text{ V}$$



## 11.3 电容性负载的影响

本仪器的规格以纯电阻为前提，但被测物多少含有电容成分。连接电容性负载时的影响：一般来说，电阻越高（检测电流越小）偏差越大。

### 对输出电压上升的影响

可在 50  $\mu\text{A}$  ~ 50 mA 的范围内设置本仪器的充电电流。

连接电容器等电容性负载时，会对输出电压的上升沿时间产生影响。该时间是按下式求出的。

输出电压的上升时间 (s) = 电容值 (F)  $\times$  测试电压 (V) / 电流限制值 (A)

#### 例

将测试电压设为 500 V，将电流限制设为 2 mA，然后向 0.1  $\mu\text{F}$  的电容器施加电压时，会按如下所述计算测试开始~上升到 500 V 的时间，该过程约需 25 ms。

$$(0.1 \mu\text{F} \times 500 \text{ V}) / 2 \text{ mA}$$

#### 重要事项

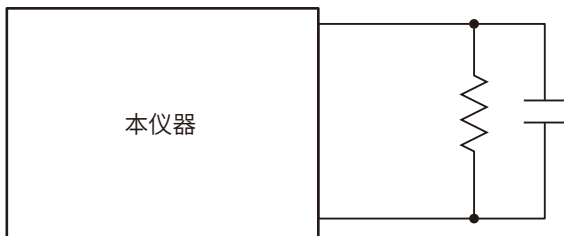
- 可能会因被测物含有电容性成分而导致上升时间比上式求出的时间更长。请设置足够长的测试时间。
- 如果电流限制值大于等于 5.1 mA 并连接约大于等于 50  $\mu\text{F}$  的电容性负载，则会因输出发生部分的限制事项而发生错误，导致无法测量。

参照：“9.2 输入规格/输出规格/测量规格”（第 180 页）

## 关于重复精度

### 测试条件

并联电阻负载与电容负载进行测量。(参照下图)  
(使用薄膜电容器)



测试数据具体为，在各电压200 MΩ量程下连接电容性负载，计算相对于100次测量时的平均值的偏差。另外，在电容器已充电的状态下获取测量值。  
(测试时间最长为100秒)

### 采样时间：1PLC

电压 \ 电容	25 V	50 V	100 V	250 V	500 V
0.001 μF	±0.134%	±0.067%	±0.202%	±0.134%	±0.010%
0.01 μF	±0.202%	±0.135%	±0.270%	±0.135%	±0.067%
0.1 μF	±0.741%	±0.337%	±0.404%	±0.202%	±0.253%

### 重要事项

偏差可能会因电容器的类型而异。

### 使用电缆

LOW侧	L2132 单侧无接头测试线(红色)
HIGH侧	L2133 单侧无接头测试线(黑色)

### 本仪器的设置

测试电压	100 V
电阻量程	2000 MΩ量程
负载	1000 MΩ

电缆长度 \ 测量速度	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m
1PLC	±0.2%	±0.1%	±0.3%	±0.3%	±0.3%

## 11.4 噪音的影响

### 噪音的进入路线

将电子电路或设备中的电气干扰称为噪音。

对于工厂来说，它的噪音发生源包括马达、焊机与变频器等。

噪音包括经由通讯线路、电源线与接地线直接从噪音发生源进入的噪音，以及通过感应（静电感应、电磁感应）进入的噪音。

参照：“图. 传导性噪音的进入”

频带为宽带，也存在浪涌等较强的脉冲式噪音。此外，也存在起因于电源频率的电源噪音。这些噪音可能会对测量值产生影响。

下述情况时，可能会对测量值产生影响，敬请注意。

- 测试电缆靠近噪音发生源时
- 测试电缆与噪音发生源的电源线并行铺设时
- 使用与噪音源通用的电源时

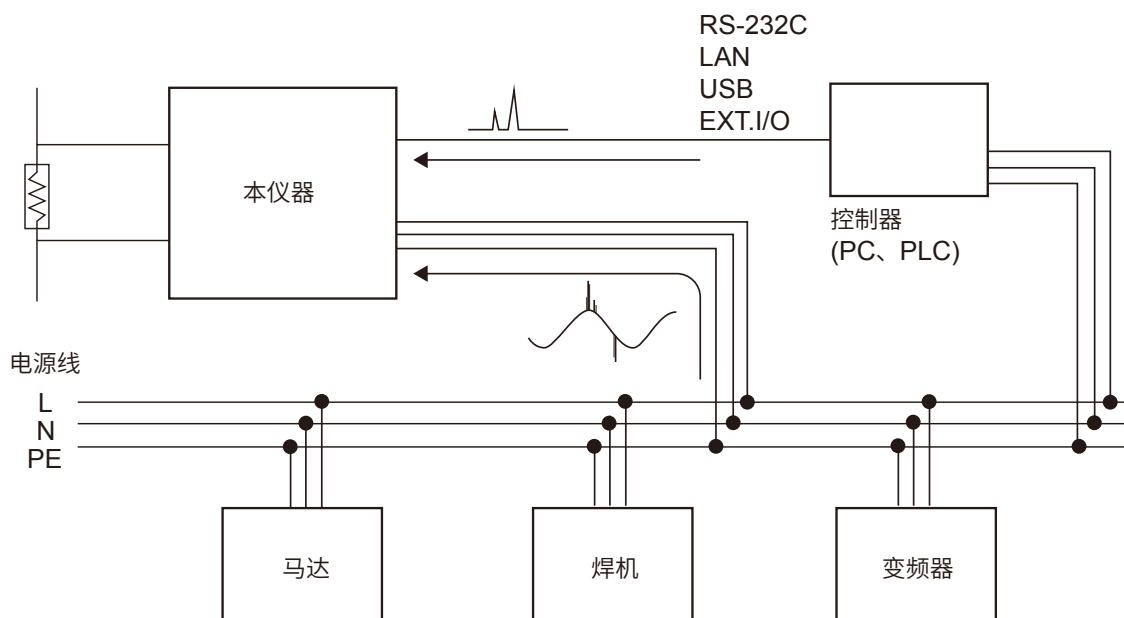


图. 传导性噪音的进入

### 测试电缆配线注意事项

为了减轻噪音对测量值的影响，请注意下述事项。

#### 增大与噪音发生源、电源线之间的距离

通过游离电容，对信号线与周围的金属等导电性物质之间进行耦合。

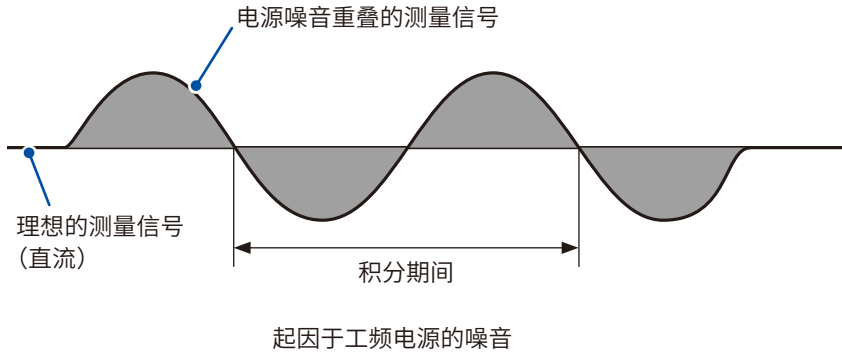
经由这种耦合进入的噪音就是静电感应噪音。

游离电容与距离成反比，因此，需要与噪音源之间保持距离。

不同类型的信号线、电源线与信号线、输入线与输出线、接地线与信号线等之间也同样需要保持一定的距离。

### 使采样时间与工频电源的频率同步

本仪器的采样时间与电源频率同步。  
如果将供给电源的主机频率设置设为 AUTO，则会自动识别并设置 50 Hz/60 Hz。  
也可以手动将主机频率设为 50 Hz/60 Hz，但如果弄错设置，则可能会导致测量值不稳定，敬请注意。

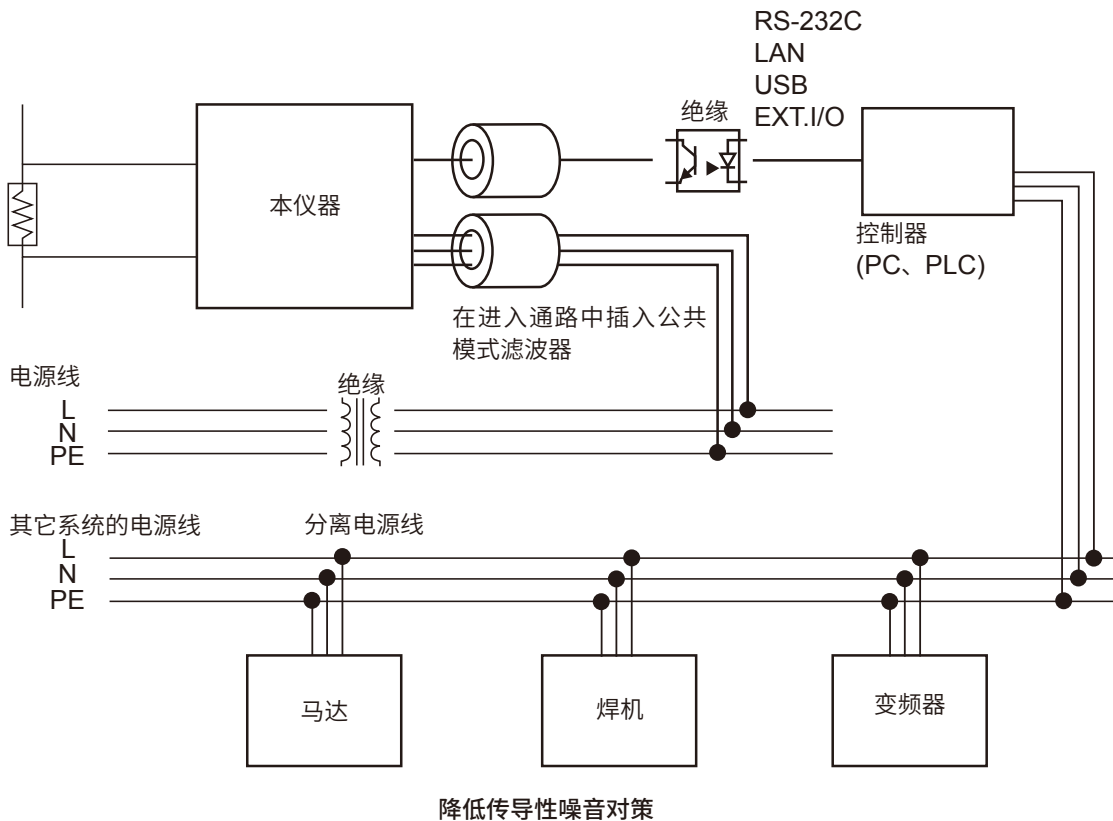


### 分离电源线

建议将动力系统或焊机等连接到本仪器以外的其它系统的电源上。  
参照：“图. 降低传导性噪音对策”

### 在进入通路中插入公共模式滤波器 (EMI 扼流圈)

尽可能选择阻抗较高的公共模式滤波器，插入越多，效果越好。



## 11.5 流入绝缘物电流的变化

测量绝缘电阻时，会出现这样的现象，即在施加电压的同时流过大电流，电流随后逐渐变小，无法达到稳定的值。

这种现象是充电电流、吸收电流与泄漏电流造成的，通常称之为介电吸收现象。绝缘物的等效电路可以设想为图1所示的情况。如果在该图中施加电压，充电电流则会流入到 $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ ……、 $C_n$ 中。首先， $C_0$ 被充电，然后按 $C_1$ 、 $C_2$ ……、 $C_n$ 的顺序进行充电。随着充电的进行，电流会逐渐减小，最后仅为 $R_0$ 的泄漏电流。（请参照图2）

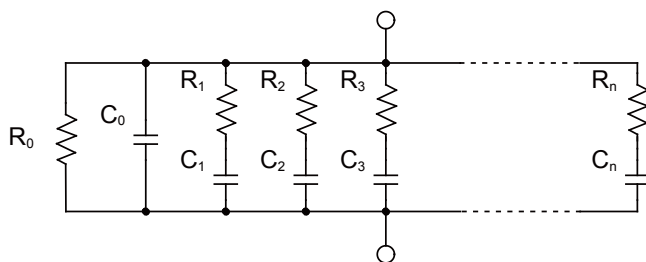


图1 绝缘物的等效电路

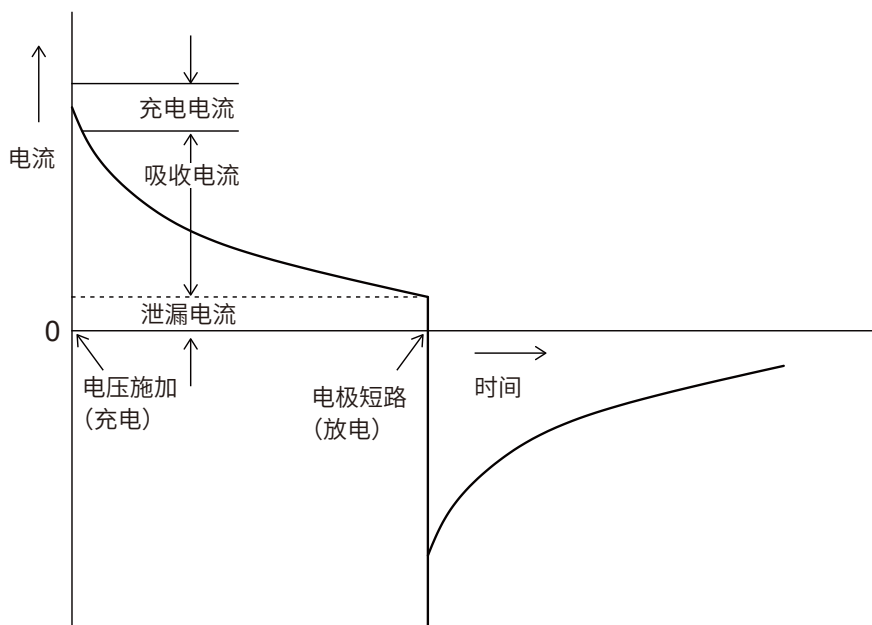


图2 介电吸收现象

$R_0$ 为绝缘电阻。实际上， $C_1$ 、 $C_2$ ……、 $C_n$ 串联有高电阻 $R_1$ 、 $R_2$ ……、 $R_n$ ，因此，仅测量 $R_0$ 是困难的。

一般来说，收敛时间需要数小时~数日。为此，暂且将施加电压1分钟之后的电阻值设为该绝缘物的绝缘电阻，并称之为绝缘电阻的1分钟值。这一做法在广泛的标准里面得到了采用。

测量绝缘电阻的1分钟值时，由于最初的测量值与第2次、第3次连续测量的值不同，因此，需要在测量之前对施加有电压的被测物进行充分的放电。

虽然这也取决于图1的“ $C_0$ ”电压的大小，但通常需要测量时施加电压的5~6倍以下的放电时间。

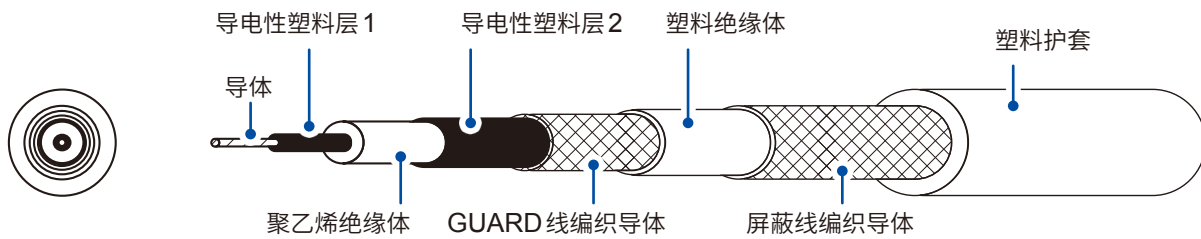
## 11.6 LOW 端子侧测试线的加工

请按下述顺序对 HIOKI 生产的 LOW 端子侧测试线的顶端进行加工。  
剥离外皮或编织导体时，请注意不要导致断线或短路。

### 重要

另外，利用客户加工的 LOW 端子侧测试线进行测量的值无法保证精度。

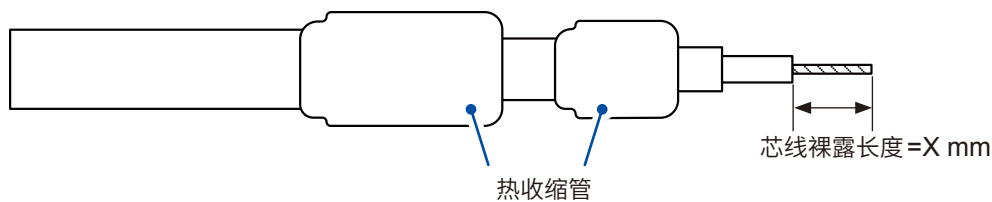
### HIOKI 生产的 LOW 端子侧测试线屏蔽线的结构



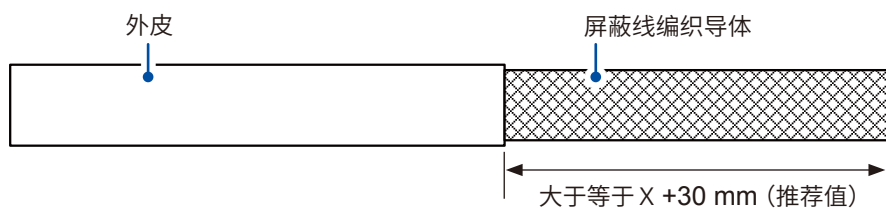
项目	厚度 (约)	外径 (约)	
导体	-	0.54 mm	
导电性塑料层 1	0.23 mm	1.00 mm	
聚乙烯绝缘体	0.85 mm	2.70 mm	
导电性塑料层 2	0.22 mm	3.15 mm	
GUARD 线编织导体	0.25 mm	3.65 mm	
塑料绝缘体	0.35 mm	4.35 mm	
屏蔽线编织导体	0.25 mm	4.85 mm	
塑料护套	1.05 mm	7.00 mm	+0.0 mm
			-0.2 mm

## LOW 端子侧测试线的顶端加工方法

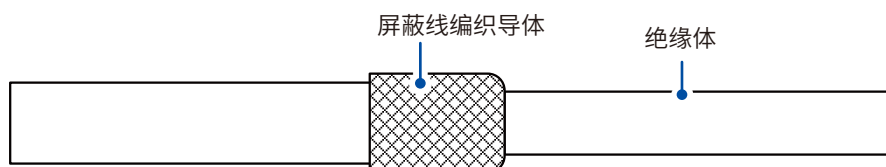
完成示意图



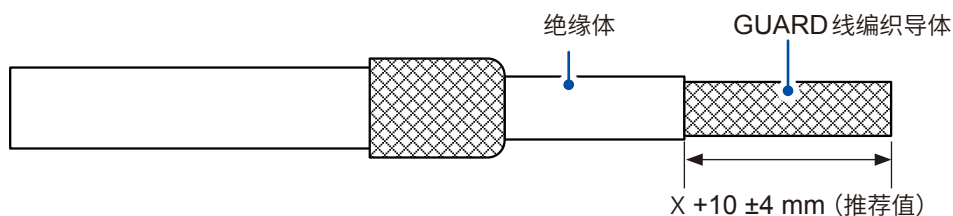
### 1 用小刀等剥下外皮



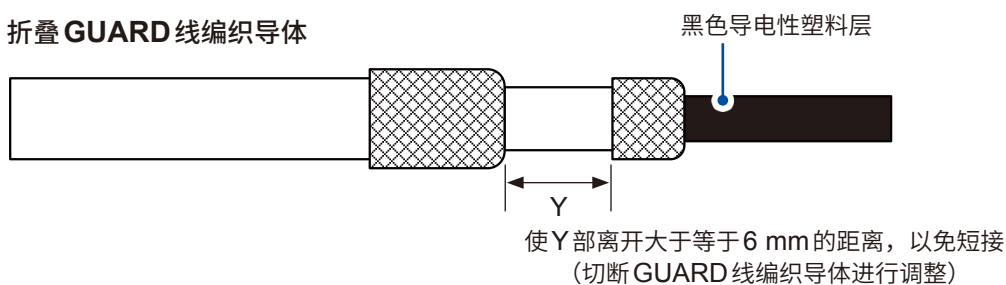
### 2 折叠屏蔽线编织导体



### 3 用小刀等剥下绝缘体

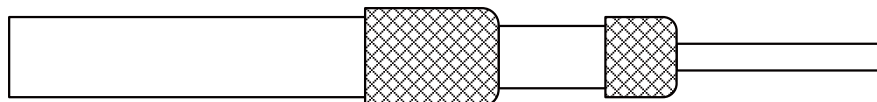


### 4 折叠 GUARD 线编织导体

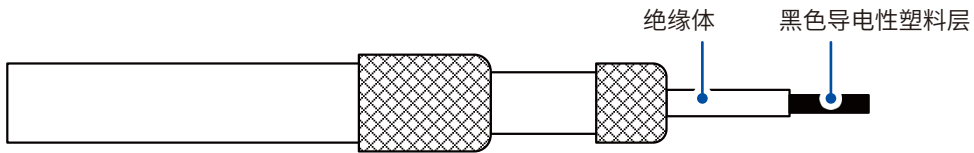


请注意勿使屏蔽线与 GUARD 线形成短路。

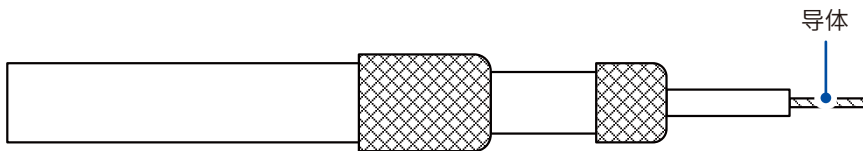
### 5 除去导电性塑料层，一直到根部



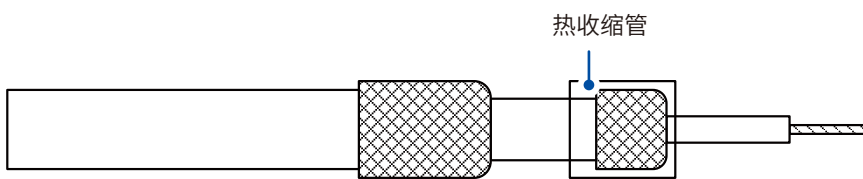
**6** 用小刀等剥下绝缘体



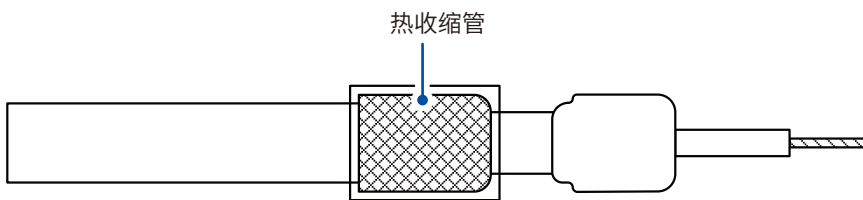
**7** 除去导电性塑料层，一直到根部



**8** 将热收缩管套在 GUARD 线上，并使其收缩



**9** 将热收缩管套在屏蔽线上，并使其收缩



作业至此结束。





## 11.7 支架安装

拆下本仪器底面的螺钉即可安装支架安装件等。

### 警告

- 在本仪器上安装支架安装件时，请使用指定的螺钉（紧固螺钉 **M4 × 8 mm**）\*



\* M4 且牙长大于等于 8 mm、小于等于 9.5 mm 规格的也可以使用

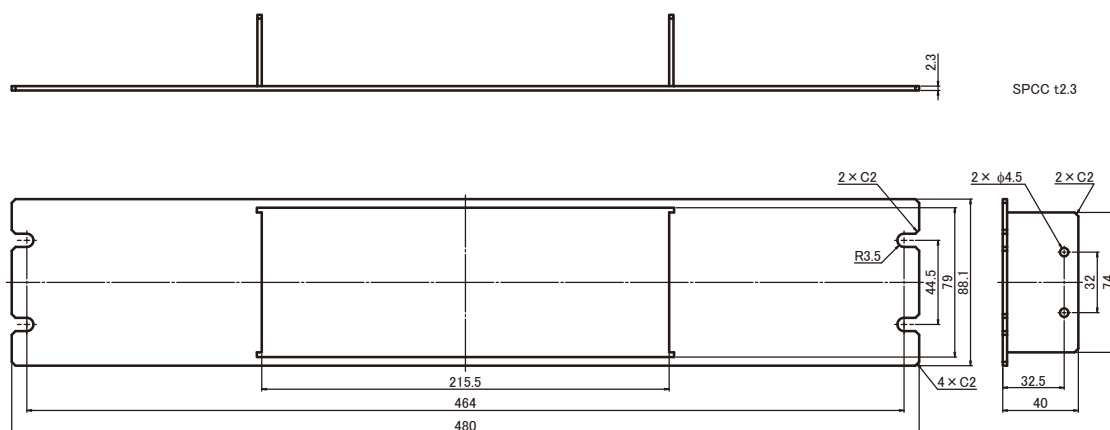
- 从本仪器拆下支架安装件恢复原样时，请使用与开始安装时相同的螺钉。

如果使用其它螺钉固定，则可能会导致本仪器损坏，并造成人身事故。

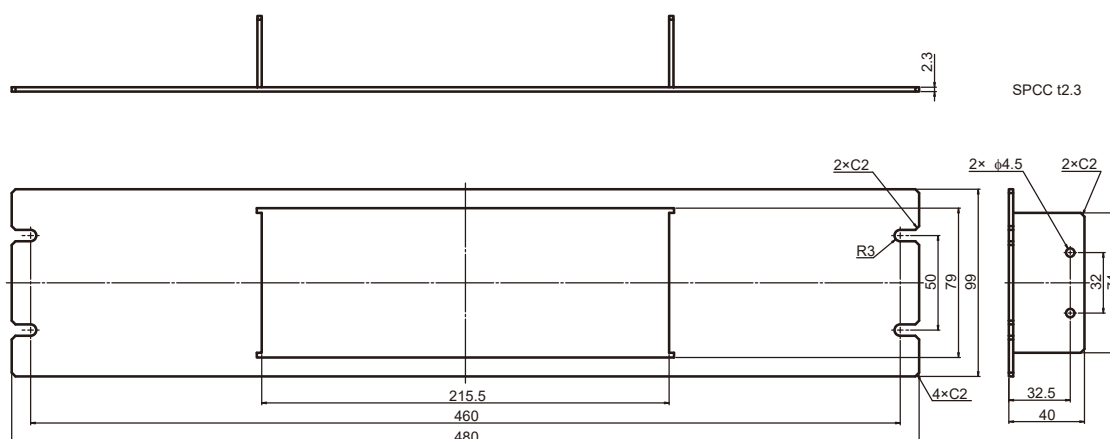
螺钉丢失或损坏时，请联系销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。

### 支架安装件的参考图

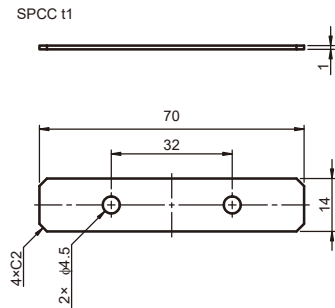
#### 支架安装件 (EIA)



#### 支架安装件 (JIS)

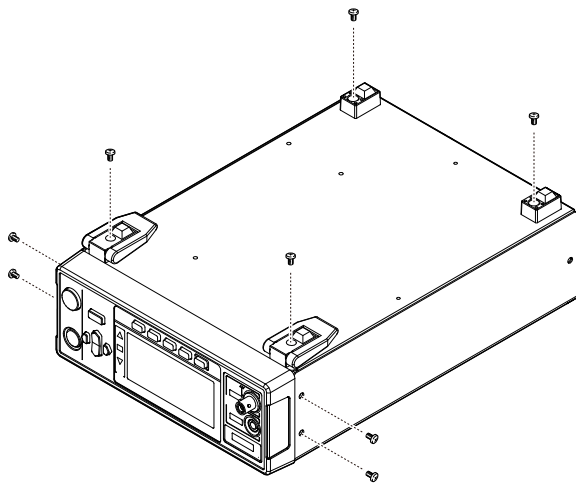


### 垫片 (使用2片)



### 支架安装件的安装方法

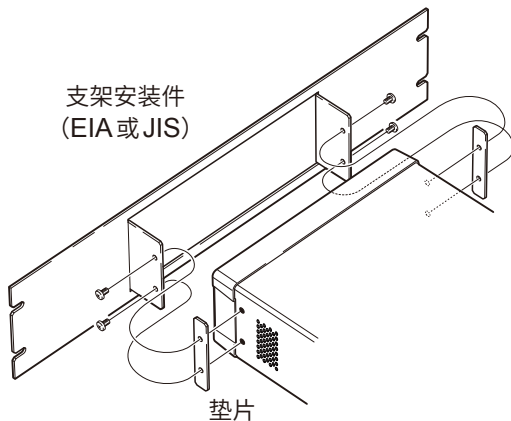
准备物件：十字螺丝刀 (2号)、支架安装件 (EIA或JIS)、  
垫片×2片



**1** 将本仪器的底面朝上，然后拆下支撑脚和侧面的  
8个螺钉

**2** 从本仪器上拆下支撑脚

支架安装件  
(EIA或JIS)



**3** 将垫片放入本仪器的两侧，  
然后用4个指定的螺钉安装支架安装件  
请妥善保管剩余的4个螺钉。

#### 重要事项

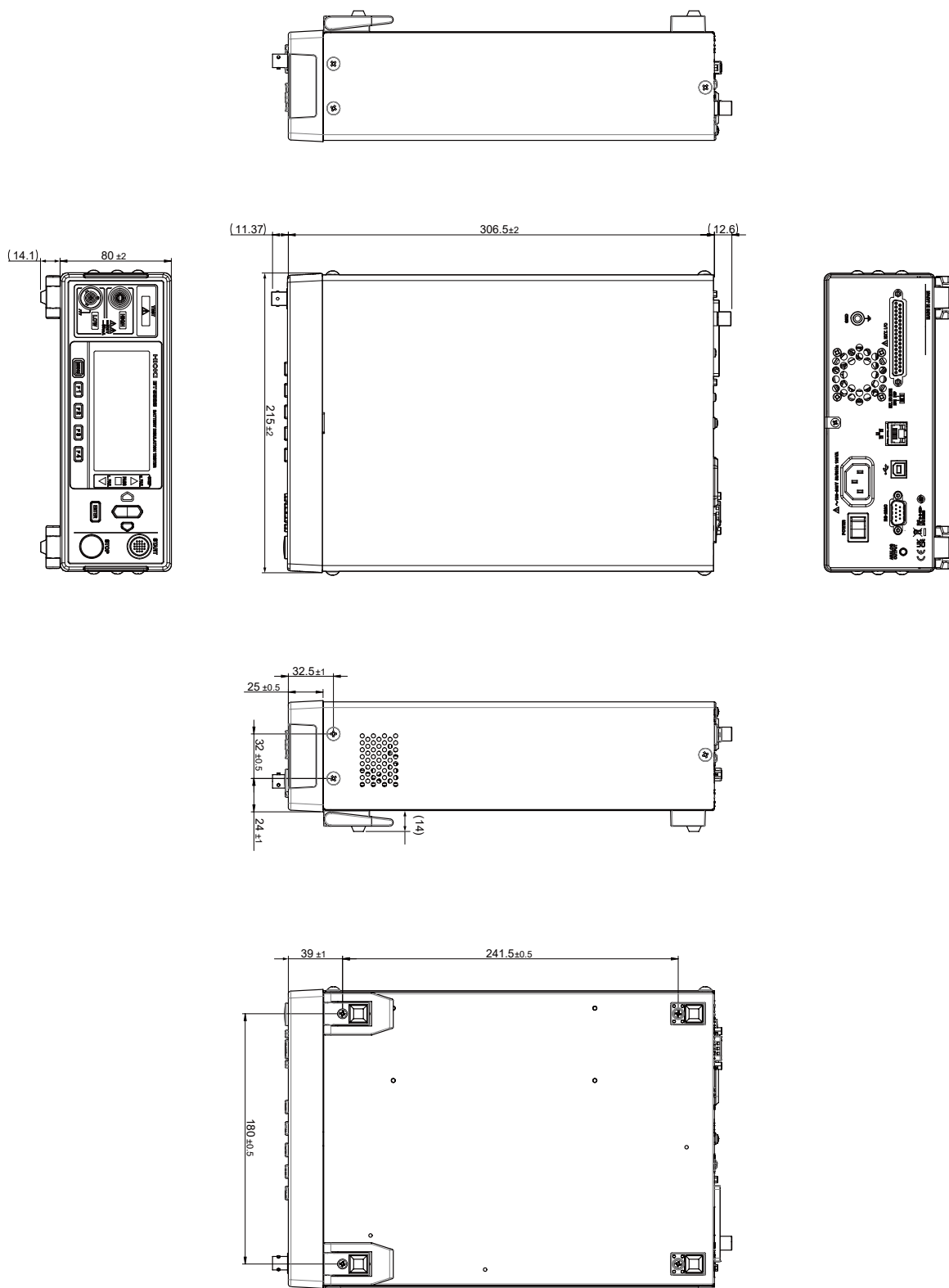
- 在支架上安装本仪器时，请使用市售的底座进行增固。
- 请注意不要堵塞右侧面与背面的通风口。

# 11.8 外观图

(单位：mm)

11

附录



## 11.9 初始设置一览

出厂时已按如下所述设置了各项目。

对于设置备份中带有“✓”的设置项目，即使切断电源，也会保持其设置内容。

如果通过复位对本仪器进行初始化，“✓”的设置项目则会变为初始设置。

面板保存与读入用于保存或读入“✓”的设置项目。

	设置项目	初始设置	设置的备份	复位			面板保存与读入
				系统设置画面	:SYSTem:RESet	*RST	
测量 (MEAS1)	测试电压	25 V	✓	✓	✓	✓	✓
	电阻量程	AUTO (2 MΩ)	✓	✓	✓	✓	✓
	采样时间	1PLC	✓	✓	✓	✓	✓
	测量延迟时间	1PLC	✓	✓	✓	✓	✓
	测试时间	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	比较器延迟时间	AUTO	✓	✓	✓	✓	✓
	测试模式	CONTINUE	✓	✓	✓	✓	✓
	判定蜂鸣音	FAIL	✓	✓	✓	✓	✓
	判定蜂鸣音的音程	TONE1	✓	✓	✓	✓	✓
测量 (MEAS2)	接触检查	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	接触检查判定的阈值	25.0 nF	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CC V	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CC V 阈值	1.0 V	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CV V	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CV V 阈值	1.0 V	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CV I	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD CV I 阈值	1.0%	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD 停止功能	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	BDD 的判定	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	电流限制器	MANUAL (2 mA)	✓	✓	✓	✓	✓
	充电时间	0.010 s	✓	✓	✓	✓	✓
	被测物的静电容量	MANUAL (0.1 nF)	✓	✓	✓	✓	✓
比较器	上限值	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
	下限值	OFF	✓	✓	✓	✓	✓
面板 (PANEL)	面板 1 ~ 15	无面板保存	✓	✓	✓		
系统 (SYS)	按键输入时的蜂鸣音	ON	✓	✓	✓	✓	
	按键锁定	OFF	✓	✓	✓	✓	
	按键锁定密码	OFF	✓	✓	✓	✓	
	LCD 对比度	50	✓	✓	✓	✓	
	LCD 背光灯	2	✓	✓	✓	✓	
	电源频率	AUTO	✓	✓	✓	✓	
通讯 (IF)	RS-232C 通讯速度	9600 bps	✓	✓			
	IP 地址	192.168.1.1	✓	✓			
	子网掩码	255.255.0.0	✓	✓			
	默认网关	0.0.0.0	✓	✓			
	通讯命令端口编号	23	✓	✓			
	自动数据输出	OFF	✓	✓			
	命令监控	OFF	✓	✓			
仅通讯命令的设置	测量值的响应内容 (:MEASure:VALid)	4	✓	✓	✓	✓	
	量程超出值的响应 (:MEASure:FORMat:OVER)	TYPE1	✓	✓	✓	✓	

有关各寄存器的初始化，请参照“返回到初始状态的项目”（第 123 页）。

有关在系统设置画面中进行复位的方法，请参照“5.9 对本仪器进行初始化(复位)”（第 75 页）。

# HIOKI

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



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

## 日置(上海)测量技术有限公司

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

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

电子邮件: [info@hioki.com.cn](mailto:info@hioki.com.cn)

2107 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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