

# ST4030 ST4030A

# HIOKI

使用说明书

## 脉冲线圈测试仪 IMPULSE WINDING TESTER



使用说明书的最新版本



使用前请阅读  
请妥善保管

使用注意事项	▶ p.5	维护和服务	▶ p.205
各部分的名称与功能	▶ p.8	错误显示	▶ p.213
执行测试	▶ p.77	 通讯命令使用说明书	▶ CD

保留备用

July 2024 Revised edition 2  
ST4030A962-02 (A960-03)

# CN

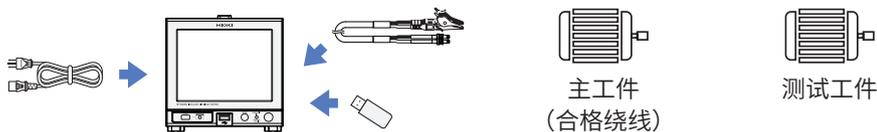


# 测量流程

如下所述为基本的测量流程。

## 准备

请参照“2 测量前的准备”（第13页）。

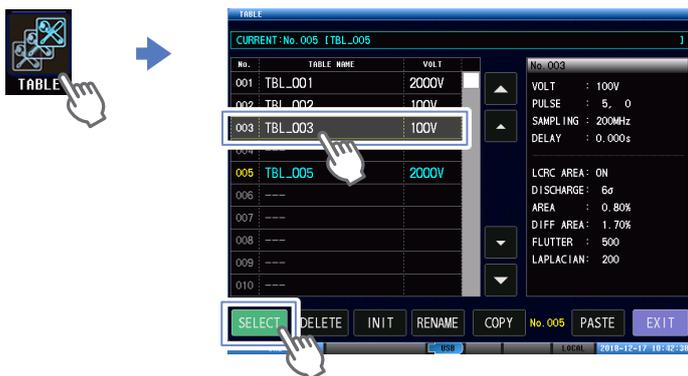


## 测试条件和判定条件的设置

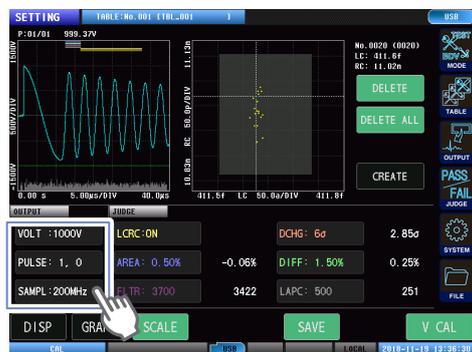
### 1 选择测试条件设置模式 [SETTING] (第18页)



### 2 选择获取主波形的设置表单 (第29页)



### 3 设置施加电压、施加脉冲数、采样频率等输出项目 (第41页)



### 4 将主工件连接到测试线上



## 5 执行电压校正，获取主波形 (第 49 页)

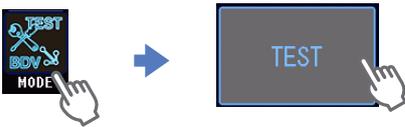


## 6 设置判定基准 (第 53 页)

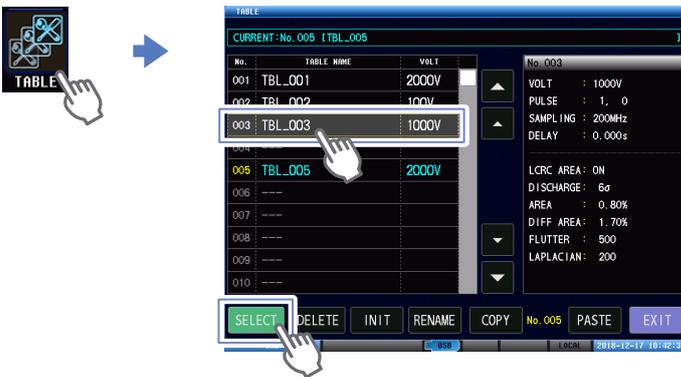


# 执行测试

## 1 选择测试模式 [TEST] (第 18 页)



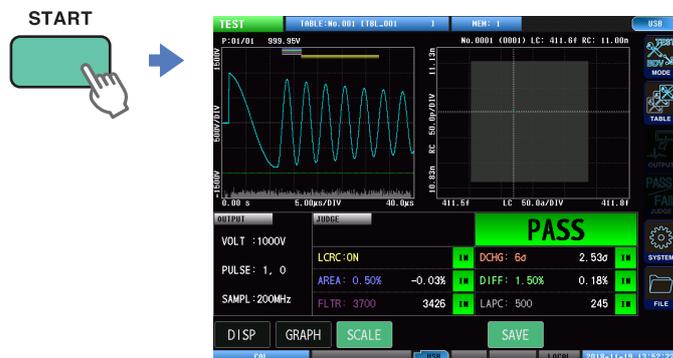
## 2 选择已获取用于测试的主波形的设置表单 (第 29 页)



## 3 将测试工件连接到测试线上



## 4 开始测试，确认测试结果 (第 84 页)



# 保存测试结果

## 1 进行旨在保存数据的设置 (第 169 页)

## 2 保存测试结果 (第 176 页)

# 目 录

前言 .....	1
关于标记 .....	2
装箱内容确认 .....	3
关于选件 (另售) .....	4
使用注意事项 .....	5

## 1 概要 7

1.1 概要 .....	7
1.2 特点 .....	7
1.3 各部分的名称与功能 .....	8
1.4 画面操作 .....	10
测量模式的设置 .....	10
窗口的移动 .....	11
触摸键盘的输入 .....	11
画面构成 .....	12

## 2 测量前的准备 13

2.1 测试线的连接 (ST4030 侧) .....	14
2.2 电源线的连接 .....	15
2.3 电源的 ON/OFF .....	16
主电源的 ON .....	16
主电源的 OFF .....	16
停止状态 .....	17
启动状态 .....	17
2.4 测量模式的选择 .....	18
2.5 测量前的检查和动作确认 .....	19
检查 .....	19
产生电压的确认 .....	20
脉冲响应波形的确认 .....	21

## 3 测试条件切换 (表单功能) 25

3.1 概要 .....	25
测试条件切换功能的概要 .....	25
可保存项目 .....	26
测试条件设置模式、测试模式的操作流程 .....	27
画面构成 .....	28
3.2 现行表单的选择 .....	29
3.3 表单的初始化 .....	30
3.4 表单的删除 .....	31
3.5 表单名称的变更 .....	32
3.6 表单的复制 .....	33

## 4 测试条件的设置 35

4.1 概要 .....	35
测试条件设置模式的操作流程 .....	35
画面构成 .....	36
4.2 施加电压 .....	41
4.3 施加脉冲数 .....	42
4.4 采样频率、采样数据数 .....	44
波形获取范围自动设置 .....	46
4.5 触发延迟 .....	47
4.6 电压校正 .....	49

## 5 判定条件的设置 51

5.1 概要 .....	51
判定类型 .....	51
设置的操作流程 .....	52
5.2 LC·RC 值的区域判定 [LCRC AREA] .....	53
启用 LC·RC 值判定功能 .....	55
LC·RC 主值的读入 .....	56
合格判定区域的自动创建 .....	58
合格判定区域的手动创建 .....	59
5.3 波形判定 .....	61
面积比较判定 [AREA] .....	61
面积差比较判定 [DIFF AREA] .....	63
抖动检测判定 [FLUTTER] .....	65
二阶导数检测判定 [LAPLACIAN] .....	68
波形判定区间、判定阈值的自动设置功能 .....	70
5.4 放电判定 (内置 ST9000 时) .....	71
放电判定方法 [DISCHARGE] .....	72
相对于主波形放电量的测试波形放电量 阈值 .....	73
测试波形放电量的偏差阈值 .....	74
放电判定的判定区间设置 .....	75

## 6 执行测试 77

6.1 概要 .....	77
测试模式下的操作流程 .....	77
画面构成 .....	78
6.2 测试开始及测试结果的确认真 .....	84

1

2

3

4

5

6

<b>7</b>	<b>绝缘击穿电压测试 (BDV)</b>	<b>85</b>	<b>9</b>	<b>系统设置</b>	<b>125</b>
7.1	概要	85	9.1	本仪器的系统信息	125
	绝缘击穿电压测试模式下的操作流程	85	9.2	自测试功能	126
	画面构成	86		触摸面板测试	126
7.2	测试开始及测试确认的确认	89		触摸面板补偿	127
7.3	测试条件的设置	90		画面显示测试	128
	施加电压的设置	90		ROM/RAM 测试	129
	施加脉冲数的设置	91		EXT. I/O 测试	131
	采样频率、采样数据数的设置	93	9.3	日期与时间的设置	132
	波形获取范围的自动设置	94	<b>10</b>	<b>外部控制 (EXT. I/O)</b>	<b>133</b>
7.4	绝缘击穿判定条件的设置	95	10.1	外部控制测量流程	134
	LC•RC 值判定	95	10.2	灌电流 (NPN) / 拉电流 (PNP)	135
	放电判定	96	10.3	连接 (本仪器与控制设备)	136
	波形面积比较判定	97		本仪器侧连接器与适合连接器	136
	峰值电压值波动	98		各信号的功能	138
	振动频率波动	99		内部电路构成	139
<b>8</b>	<b>其它功能</b>	<b>101</b>		电气规格	140
8.1	连锁功能	101		连接示例	140
	解除连锁	103	10.4	时序图	142
8.2	按键锁定功能	104		时序图各时间的说明	142
	按键锁定的解除	105		测量时序示例	143
8.3	双动作功能	106		通过外部设备开始测量并读入判定结果的流程	144
8.4	存储功能	107	<b>11</b>	<b>通讯接口</b>	<b>145</b>
	存储功能的设置 (有效/无效)	108	11.1	概要	146
	存储数据的保存	109		画面显示	146
	存储数据的删除	110	11.2	规格	147
8.5	显示器显示	111		RS-232C	147
8.6	图形显示设置	112		GP-IB	148
	重叠描图的设置	112		USB	148
	波形颜色的设置	113		LAN	148
	LCRC 图形转换比的设置	115		全部	148
	LCRC 图形自动缩放的执行	116	11.3	接口的安装和拆卸	149
8.7	判定蜂鸣音	117	11.4	接口的设置	151
8.8	按键蜂鸣音	118	11.5	RS-232C 的连接与设置 (Z3001)	152
8.9	测试时间 (EOM) 的显示	119	11.6	GP-IB 的连接与设置 (Z3000)	154
8.10	通讯命令的长名格式设置	120	11.7	USB 的连接与设置	155
8.11	本仪器的初始化 (系统复位)	121	11.8	LAN 的设置与连接	157
8.12	端子开路错误设置	122		连接方法	157
8.13	电压错误设置	123		设置方法	159
			11.9	远程模式	162

11.10 通讯监视 .....	163
------------------	-----

## 12 USB 主机 165

12.1 概要 .....	165
12.2 U 盘的插拔 .....	166
12.3 文件窗口 .....	168
12.4 旨在保存数据的设置 .....	169
自动保存设置 .....	169
手动保存设置 .....	170
文本保存项目的设置 .....	171
文本保存格式的设置 .....	172
图像保存格式的设置 .....	173
保存文件名、文件夹的设置 .....	174
12.5 保存测试结果 .....	176
手动保存方法 .....	176
确认已保存测试结果 .....	178
12.6 测试条件的保存与读入 .....	180
测试条件的保存 .....	180
测试条件的读入 .....	182
12.7 文件和文件夹的编辑 .....	184
U 盘的格式化 .....	184
文件、文件夹的删除 .....	186
文件夹的生成 .....	187
文件夹名与文件名的更改 .....	188
信息显示 .....	189

## 13 规格 191

13.1 一般规格 .....	191
13.2 输入规格、输出规格、测量规格 .....	192
基本规格 .....	192
精度规格 .....	192
13.3 功能规格 .....	193
测试条件设置 .....	193
判定条件设置 .....	193
测试条件切换功能 .....	195
绝缘击穿电压试验 (BDV) 模式 .....	196
安全保护功能 .....	197
其它功能 .....	197
13.4 接口规格 .....	199
外部控制端子 (EXT. I/O) 规格 .....	199
通讯接口规格 .....	201
USB 主机规格 .....	202
测试时间 (参考值) .....	203
13.5 L2250 夹型测试线 (选件) .....	204
一般规格 .....	204

基本规格 .....	204
13.6 L2252 自制用测试线 (选件) .....	204
一般规格 .....	204
基本规格 .....	204

## 14 维护和服务 205

14.1 有问题时 .....	206
送去修理前 .....	206
外部控制 (EXT I/O) 常见问题 .....	211
14.2 本仪器的初始化 (全复位) .....	212
14.3 错误显示 .....	213
14.4 关于本仪器的废弃 (锂电池的取出) .....	219

## 15 附录 221

15.1 框图 .....	221
15.2 电路结构 .....	222
测试时的电路动作 .....	222
电缆寄生电容成分的影响 .....	223
15.3 支架安装 .....	224
支架安装件尺寸 .....	225
安装方法 .....	227
15.4 外形尺寸图 .....	229
15.5 重复精度 (参考值) .....	230
产生电压的再现性 .....	230
振动波形的再现性 .....	231
15.6 根据工件的电感和电容可施加的 最大电压 (参考值) .....	232
15.7 电压切换时间 (参考值) .....	234
15.8 机体间的波形差 (参考值) .....	235
15.9 测试线长度对测量的影响 .....	237
15.10 测试线加工注意事项 .....	238
15.11 关于 V1.01 兼容功能 .....	240

## 索引 241

## 保证书



## 前言

感谢您选择 HIOKI ST4030、ST4030A 脉冲线圈测试仪。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。在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。

### 产品用户注册

为保证产品相关信息的重要信息的送达，请进行用户注册。

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



### 使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。

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

### 商标

- Windows 是 Microsoft 集团公司的商标。
- 其它产品名称、公司名称通常是各公司的商号、注册商标或商标。

# 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>警告</b>	记述了极可能会导致作业人员死亡或重伤的情况。
 <b>注意</b>	记述了可能会导致作业人员轻伤或预计引起仪器等损害或故障的情况。
<b>重要事项</b>	存在必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容时进行记述。
	表示禁止的行为。
	表示必须执行的“强制”事项。

## 仪器上的符号

	表示注意或危险。仪器上显示该符号时，请参照使用说明书的“使用注意事项”（第5页）以及各使用说明开头标示的警告消息以及附带的“使用注意事项”。
	表示该端子上施加有危险电压。

## 其它标记

(第 页)	表示参阅内容。
<b>START</b> (粗体)	以粗体对画面上的名称以及按键进行标记。
[ ]	菜单名、对话框名、对话框内的按钮等画面上的名称以 [ ] 进行标记。
S/s	本仪器以 samples per second (S/s) 为单位，表示对模拟输入信号进行数字化的每秒次数。 例：“20 MS/s” (20 megasamples per second) 表示每秒钟进行 $20 \times 10^6$ 次数字化。

## 精度标记

本公司将测量值的极限误差，作为如下所示的 setting（设置）的值来加以定义。

setting	(设置值) 表示要输出的电压值、电流值等设置的值。
---------	------------------------------

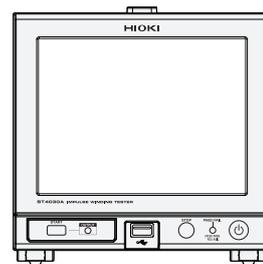
## 装箱内容确认

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，请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。

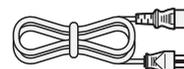
运输本仪器时，需要使用送货时的包装材料。即使开箱之后，也请保管包装材料。

请确认装箱内容是否正确。

ST4030 或 ST4030A 脉冲线圈测试仪



电源线



使用说明书 (本手册)

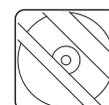


使用注意事项 (0990A903)



应用程序光盘 (CD)

- 通讯命令使用说明书
- 通信命令参考
- 初始设置清单
- USB 驱动程序

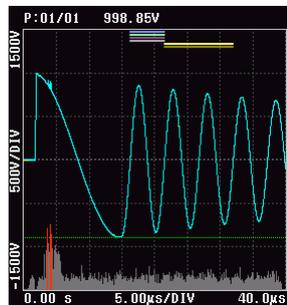


可从本公司主页下载最新版本。

## 关于选件 (另售)

本仪器可选购以下选件。需要购买时，请联系销售店或最近的 HIOKI 营业据点。  
选件可能会有变动。请在我司网站上确认最新信息。

- ST9000 放电检测功能  
(出厂时选件)



- L2250 夹型测试线  
(最大额定电压 AC 3300 V peak)



- L2252 自制用测试线  
(最大额定电压 AC 4200 V peak)



- Z3000 GP-IB 接口



- 9151-02 GP-IB 连接电缆 (2 m)



- Z3001 RS-232C 接口



- 9637 RS-232C 电缆 (9 针-9 针/1.8 m)



## 使用注意事项

在使用本仪器前请认真阅读另附的“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。

### 关于放置

#### ⚠ 注意



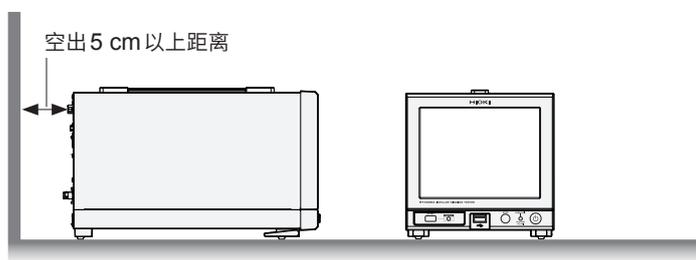
- 本仪器背面带有用于散热的通风孔。放置时，请在其周围留出足够的空间并且不要堵塞通气孔。

如果在堵塞通风孔的状态下进行放置（操作），则可能会导致本仪器故障或引起火灾。



- 请勿放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。

否则可能会因掉落或翻倒而导致人员受伤或本仪器故障。



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。

### 关于应用程序光盘

- 请勿使光盘的刻录面脏污或受损。另外，在标签表面上写字等时，请使用笔尖柔软的笔记用具。
- 请将光盘放入保护壳中，避开阳光直射或高温潮湿的环境。
- 本公司对因本光盘使用而导致的 PC 系统故障不承担任何责任。

### 关于测试线

#### ⚠ 注意



- 请勿以较小的弯度折弯电缆或者重复弯曲。

作为大致标准，如果弯曲到电缆外径的 6 倍以下，将损坏电缆的芯线和外皮并导致老化。

- 从工件取下夹钳时，请勿握住电缆。



- 请手持夹钳，稳稳地进行开合操作。

如果用力反复开合夹钳，可能会造成开合机构损坏或导致老化。



## 1.1 概要

尽管马达或线圈等的绕线(工件)通过外皮加以绝缘,但可能会由于某种原因使得绝缘电阻降低,导致相邻层之间发生短路。这种状态称为“层间短路”。除了基于比较原有响应波形的波形比较判定外,ST4030、ST4030A脉冲线圈测试仪还采用了基于响应波形数值化(LC·RC值)的判定方式,来检测层间短路。此外,通过在本仪器内配置ST9000放电检测功能(选件),可以精确检测层间短路前发生的局部放电。



## 1.2 特点

### ● 高速、高分辨率采样

通过200 MHz、12 bit分辨率的采样,可以检测到过去不可见的响应波形的细微变化。因此,与过去相比,可以更精确地检测层间短路。

### ● 脉冲响应波形的数值化(LC·RC值)

将脉冲测试的等效电路视为L·C·R的串联等效电路,将响应波形数值化为LC·RC值。通过将响应波形数值化,可以定量判定响应波形。此外,数据管理相比波形数据更为容易。

### ● 可在转子组装状态下进行脉冲测试

在将转子组装到马达定子的状态下,转子与定子之间的寄生电容因转子角度而异。由于脉冲响应波形也随寄生电容的变化而改变,因此,难以使用常规的波形比较方法来进行判定。通过基于LC·RC值的数值判定方法,可以根据LC·RC值的分布创建合格判定区域,因此,通过使用健全相创建合格判定区域,可以在组装转子的状态下进行脉冲测试。

### ● 高精度的放电检测功能

通过使用原装滤波器提取响应波形的高频放电成分,可以高精度检测到常规的抖动运算或拉普拉斯运算难以检测到的局部放电。

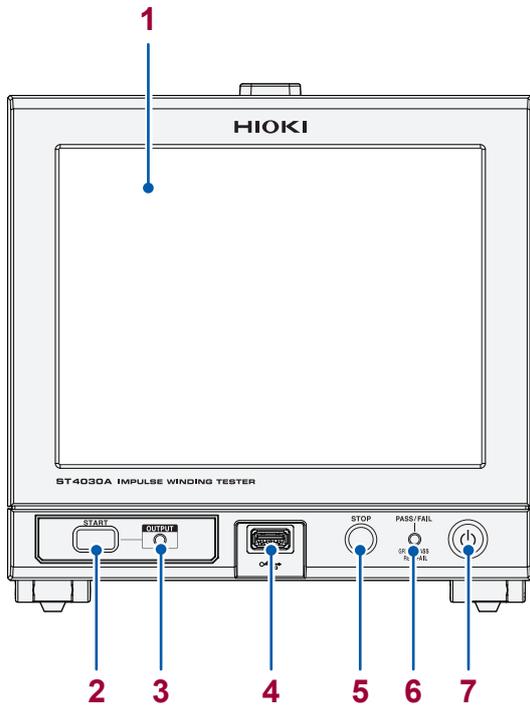
### ● 较高的波形再现性

施加电压的偏差很小,可以高精度地检测不合格品。  
此外,由于测试相同工件时的机体差很小,即使更换机体,也可以直接使用主工件的数据。  
参照:“15.5 重复精度(参考值)”(第230页)

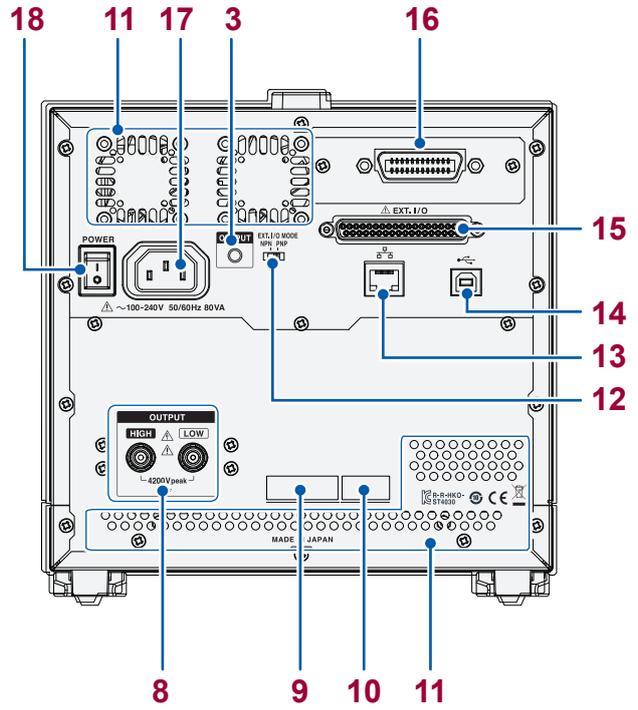
### ● 易于使用的用户界面,丰富的接口

采用带触摸面板的8.4英寸彩色TFT液晶,画面易于查看,可直观地进行操作。  
通过外部控制(EXT.I/O)、U盘、USB设备和LAN,可以支持各种使用场景。也可以选择添加RS-232C或GP-IB(选件)。

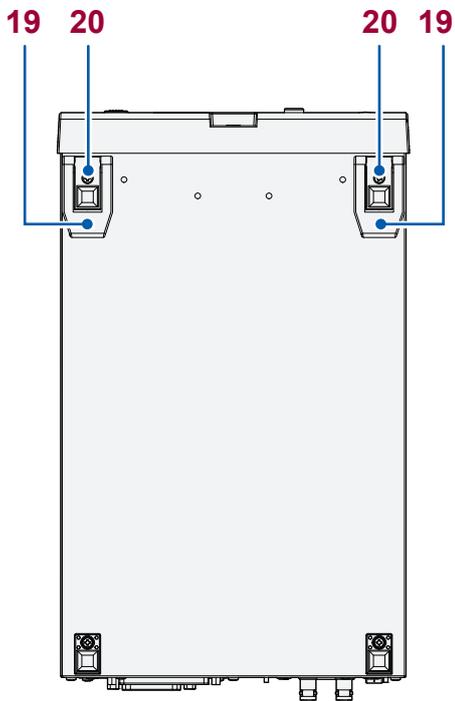
## 1.3 各部分的名称与功能



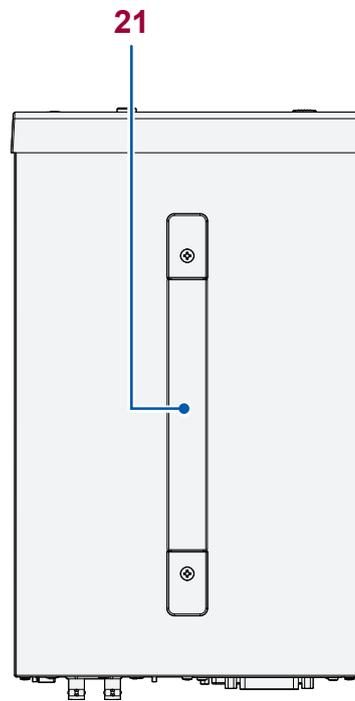
正面



背面



底面



上面

No.	名称	功能	参阅内容
1	显示区	为8.4英寸TFT彩色液晶显示器。 带有电阻膜式触摸面板。	第10页
2	START 按钮	用于开始测量。	第77页
3	OUTPUT 指示灯	表示电压的施加状态。	第84页
		点亮为红色：正在施加电压 熄灭：待机中	
4	USB 连接器	可连接U盘。	第165页
5	STOP 按钮	停止施加电压，中止测试。 另外，双动作时使用。	第84页， 第106页
6	PASS/FAIL 指示灯	表示综合判定结果。	第84页
		点亮为绿色：综合判定结果PASS	
		点亮为红色：综合判定结果FAIL 熄灭：未判定	
7	启动按钮	切换本仪器启动和停止。	第16页
		熄灭：主电源关	
		点亮为红色：停止状态 点亮为绿色：启动状态	
8	电压输出端子	可连接测试线(选件)。	第14页
9	制造编号	由9位数字构成。 其中，左起2位为制造年份(公历的后2位)，接下来2位为制造月份。 出于管理方面所需，请勿剥下。	第125页
10	MAC 地址	是本仪器的MAC地址。	第125页
11	通风孔	进行换气，防止本仪器内部过热。 放置时请勿堵塞通风孔。	-
12	EXT.I/O NPN/PNP 开关	切换外部控制端子的可编程类型。 左：NPN(灌电流) 右：PNP(拉电流)	第133页
13	LAN 连接器 *1	可连接LAN电缆。	第157页
14	USB 连接器 *1	可连接USB连接线。	第155页
15	外部控制端子 (EXT. I/O)	通过可编程控制器或I/O板等输入信号，控制本仪器。	第133页
16	通信接口 *1 安装口	安装Z3000 GP-IB接口(选件)或Z3001 RS-232C接口(选件)。	第152页， 第154页
17	电源输入口	可连接附带的电源线。	第15页
18	主电源开关	将本仪器的主电源设为ON或OFF。	第16页
19	支架	可倾斜本仪器，以便于查看画面。 安装前务必完全打开左右两侧的支架。	-
20	支撑脚	将本仪器安装到支架*2上时，请拆下支撑脚。	-
21	把手	是用于搬运本仪器的把手。	-

\*1：关于RS-232C、GP-IB、USB、LAN的使用方法，请参照应用程序光盘中的“通讯命令使用说明书”。

\*2：本仪器可安装在支架上。详细请参照“15.3 支架安装”（第224页）。

## 1.4 画面操作

本仪器测量条件的设置或变更均在触摸面板上进行。  
轻轻触摸画面上的键，即可选择该键所设置的项目或数值。

### ⚠ 注意



请勿用力按压触摸面板，或用坚硬物品、尖头物品按压触摸面板。否则会导致故障。

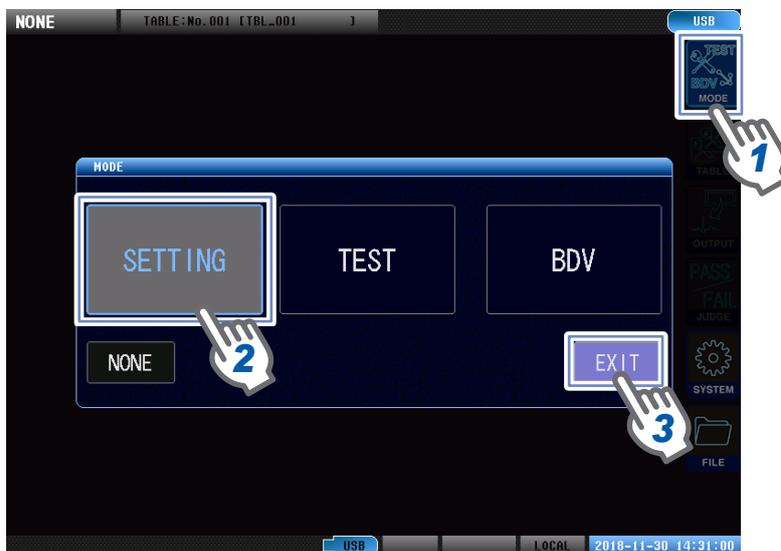
本说明书按如下所示以说明显示各种设置画面之前的步骤。

例：显示 [SETTING] 画面时

(测量画面) [MODE] > [SETTING]

### 测量模式的设置

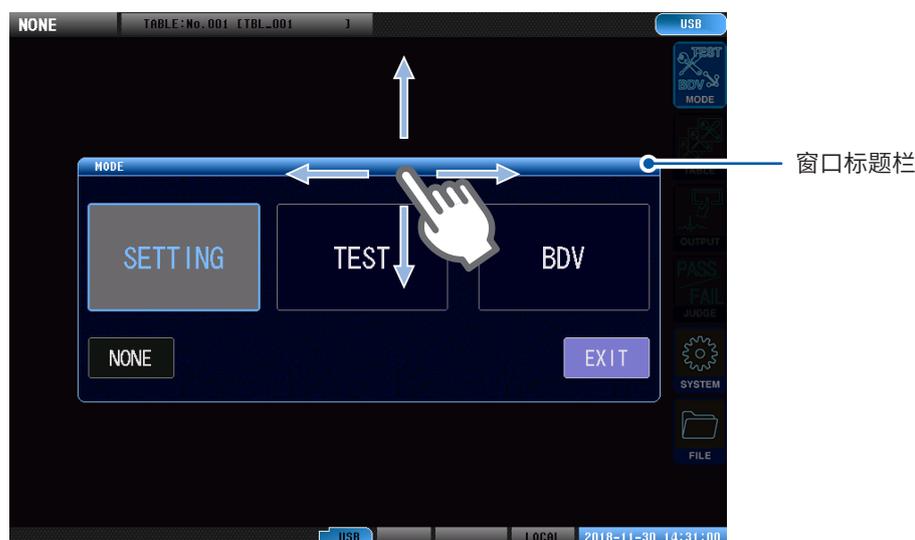
例：选择测试条件设置模式



- 1** 轻敲 [MODE]，显示测量模式选择窗口
- 2** 选择测量模式  
轻敲 [SETTING]。
- 3** 轻敲 [EXIT]，返回到测量画面

## 窗口的移动

如果按住窗口标题栏进行移动操作，则可将窗口移动到任何位置。

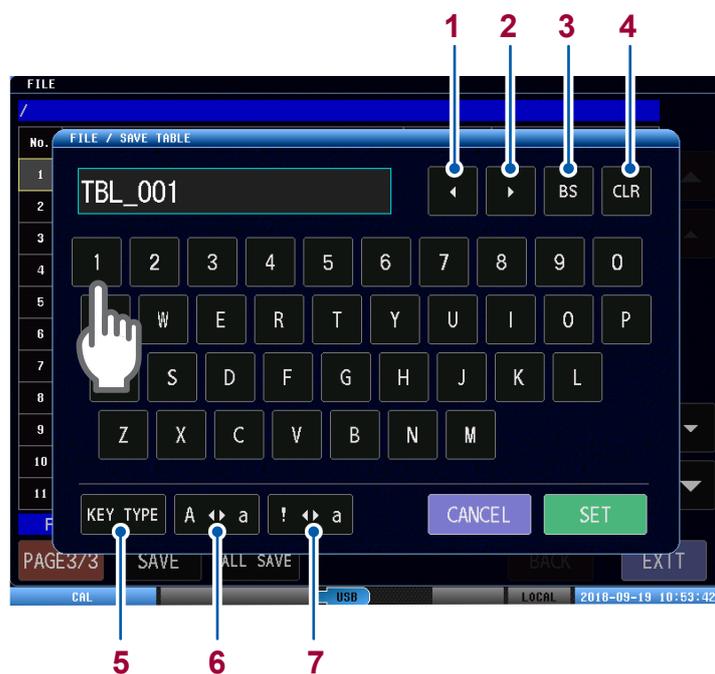


1

概要

## 触摸键盘的输入

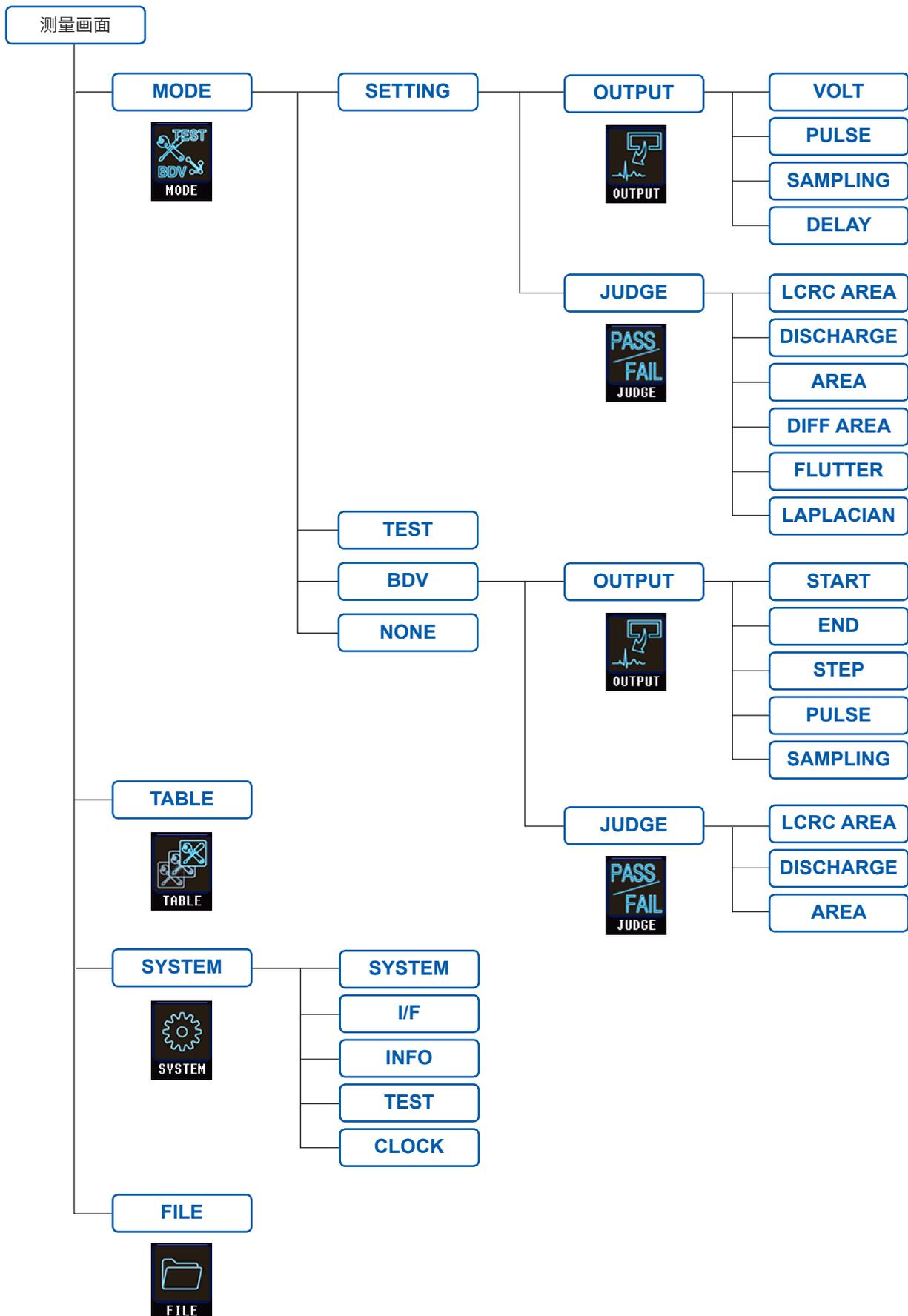
输入字符后轻敲 [SET] 确定。如果要取消，轻敲 [CANCEL]。



1	←	将光标向左移动。	5	KEY TYPE	切换键盘类型。
2	→	将光标向右移动。	6	A ◀ ▶ a	切换大写字符与小写字符。
3	BS	删除 1 个字符。	7	! ◀ ▶ A	切换符号、数字、字母。
4	CLR	全部删除。			

## 画面构成

本仪器的各设置窗口具有以下层次结构。



# 2

## 测量前的准备

请仔细阅读本书的“使用注意事项”（第5页）及附录的“使用注意事项”，开始测量前的准备。有关支架安装，请参照“15.3 支架安装”（第224页）。



# 2

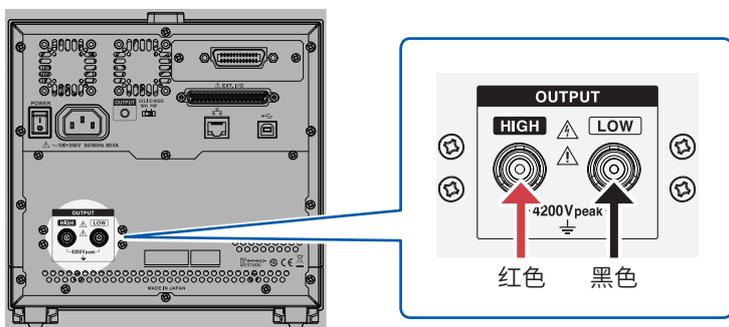
## 2.1 测试线的连接 (ST4030 侧)

将测试线连接到本仪器的电压输出端子。

### ⚠ 注意

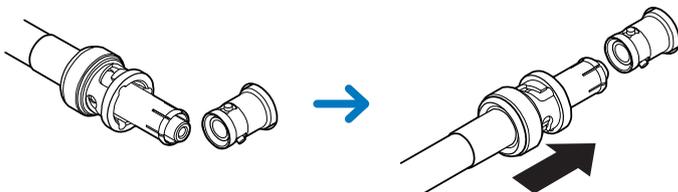


- 为了防止同轴连接器或接合部分损坏，请务必在解除锁定之后，握住同轴连接器的插入部分 (电缆以外) 拔出。
- L2250 夹型测试线的最大额定电压为 AC 3300 V peak。电压超出上述值时，请使用 L2252 自制用测试线。
- 为 L2252 时，需由客户自行加工。加工时，为了防止发生触电事故和仪器故障，请参照“15.10 测试线加工注意事项” (第 238 页)。

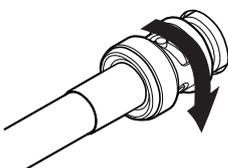


背面

**1** 将测试线同轴连接器的凹槽对准 ST4030 侧的电压输出端子的锁针进行插入



**2** 右转测试线的同轴连接器进行锁定



拆卸时，向左旋转连接线的同轴连接器将其拔出。

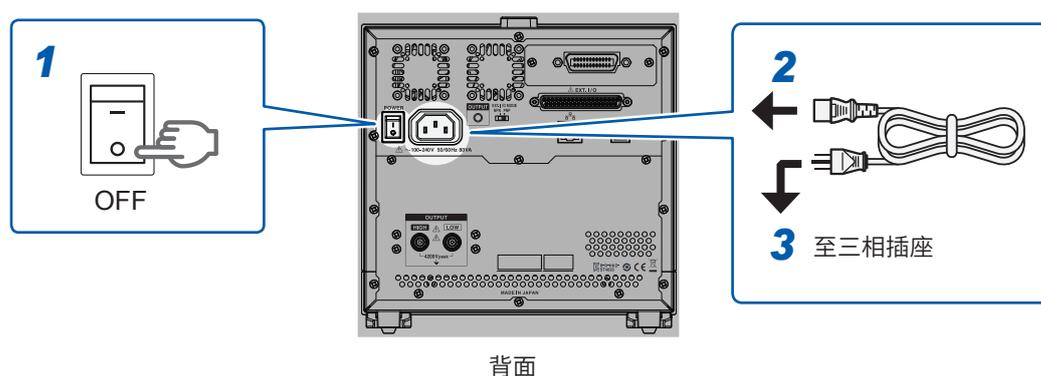
## 2.2 电源线的连接

将电源线连接到背面的电源输入口上，为本仪器供电。

### 警告



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



- 1 将本仪器背面的主电源开关设为 **OFF**
- 2 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接地型插座

#### 重要事项

在主电源打开的状态下供电被切断（断路器脱扣等）时，如果随后进行供电，本仪器则会自动启动。

2

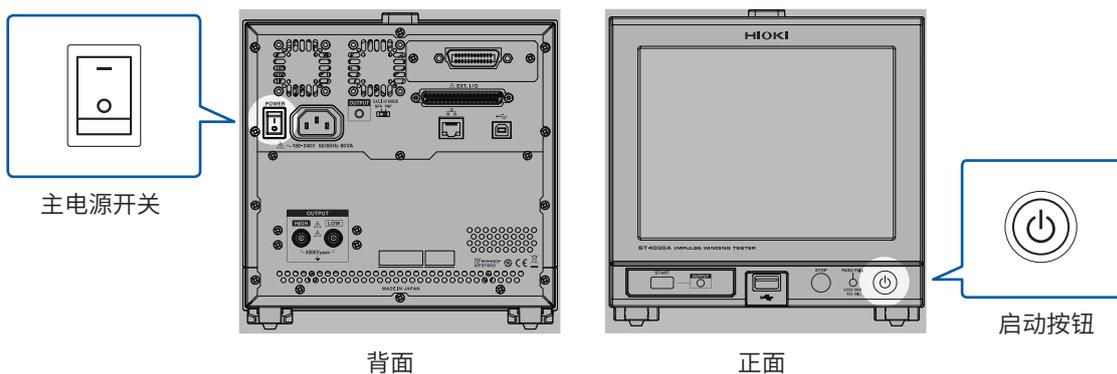
测量前的准备

## 2.3 电源的ON/OFF

如果将本仪器背面的主电源设为 ON，则可利用正面的启动按钮进行电源的 ON/OFF 操作。这在自动化设备或生产线上编组本仪器等情况下非常便利。

已在本仪器停止状态下关闭主电源时，下次打开主电源时则会在停止状态下启动。

- 通过使用启动按钮进入停止状态，即使关闭主电源开关，也保持本仪器的设置（备份）。
- 长时间不使用时，需要对用于备份的内部电池进行充电。通过打开本仪器的电源对内部电池进行充电。充电时间最低为 3 小时，推荐 24 小时。



### 主电源的 ON

将主电源开关设为 ON

启动按钮点亮。

启动状态



停止状态



### 主电源的 OFF

将主电源开关设为 OFF

启动按钮熄灭。

#### 重要事项

- 如果在启动状态下关闭主电源开关或发生停电时，则可能无法保持本仪器的设置。
- 未保持本仪器的设置时，启动时会显示 WARNING 101。此时请执行下面某项操作。
- 对主机的设置进行复位，然后重新进行设置。
- 对主机的设置进行复位之后，读入事先保存到 U 盘中的设置文件。

## 停止状态

本仪器的电源为 OFF 状态。  
仅使启动按钮指示灯点亮的电路进行动作。

在主电源开关为 ON 的状态下，按住启动按钮约 2 秒钟  
启动按钮点亮为红色，本仪器进入停止状态。



### 重要事项

将设置写入内存后，会进入停止状态。写入时，日期和时间将以红色背景显示。

## 启动状态

本仪器处于停止状态时，按下启动按钮  
启动按钮点亮为绿色，本仪器进入启动状态。

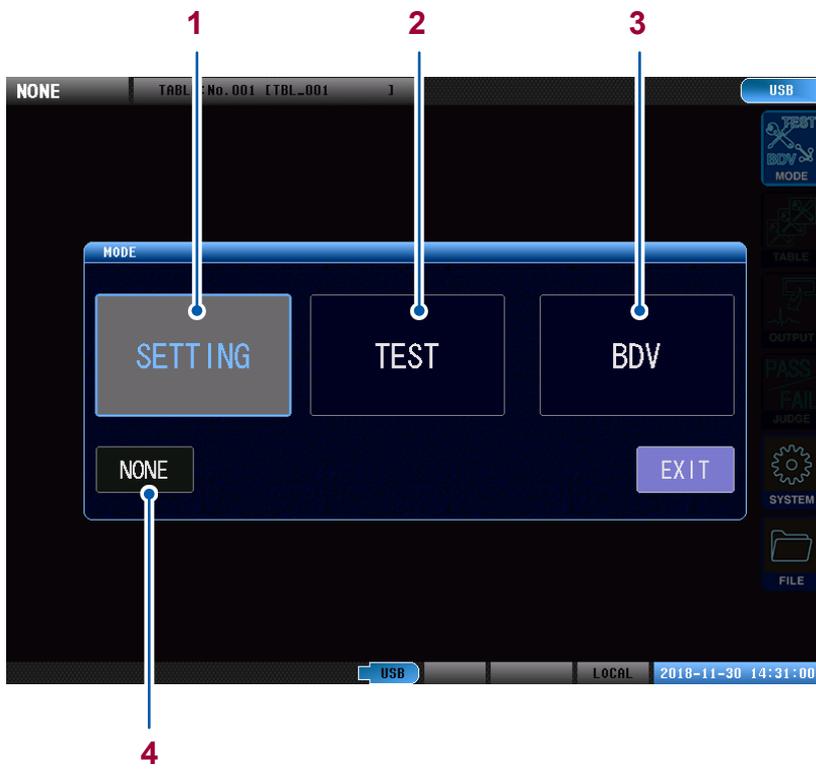


### 重要事项

为了进行规格精度的测量，主电源 ON 以及解除停止状态之后，请进行 60 分钟以上的预热。

## 2.4 测量模式的选择

在测量画面上轻敲 [MODE]，显示测量模式选择窗口。从 4 种测量模式中进行选择。



1	[SETTING]	是测试条件设置模式。 获取测试条件设置、判定条件设置、主波形。
2	[TEST]	是测试模式。 调用在测试条件设置模式下设置的测试条件，测试工件。
3	[BDV]	是绝缘击穿电压测试 (BDV) 模式。 逐渐增加对测试工件的施加电压进行脉冲测试，判定发生绝缘击穿的电压。
4	[NONE]	是无法施加电压模式。 为保证安全，禁止从本仪器输出。

- 如果是初始设置的状态，则在无法施加电压模式下启动本仪器。
- 如果在按键锁定状态下设为停止状态，则在与设为停止状态时相同的测量模式下启动本仪器。
- 也可以固定本仪器启动时的模式。详情请参照通讯命令使用说明书的“Setting and querying the fixation of mode at startup”项目。启动模式的固定化设置优先于按键锁定状态下设为停止状态的情况。

## 2.5 测量前的检查和动作确认

### 检查

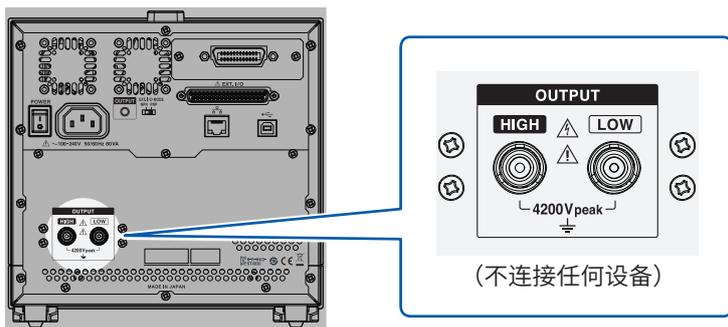
请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。



## 产生电压的确认

在环境温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度80% RH以下的条件下确认动作。

- 1 在测试条件设置模式下，选择一个没有保存内容的空的表单
- 2 将施加电压设为 **100 V**，将采样频率设为 **200 MHz**，将采样数据数设为 **1001**，将施加脉冲数设为 **1**
- 3 在电压输出端子未连接任何设备的状态下进行测试  
(插图所示为 ST4030A 的情形)



背面

- 4 确认峰值电压 (本仪器的显示值) 是否为 **100 V $\pm$ 2%**
- 5 更改电压的设置  
ST4030 : 3300 V  
ST4030A : 4200 V
- 6 在电压输出端子未连接任何设备的状态下按下 **START** 按钮
- 7 确认峰值电压 (本仪器的显示值) 是否为下述值  
ST4030 : 3300 V $\pm$ 2%  
ST4030A : 4200 V $\pm$ 2%

### 重要事项

如果峰值电压与设定电压有2%以上的差异，请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。

## 脉冲响应波形的确认

对用于检测的主工件进行脉冲测试，确认本仪器或设备没有异常。请根据工件任意设置测试条件。

### 准备物件

主工件（与量产品的主工件相近，或者以强化绝缘电线制作的约 1 mH 线圈）  
事先对主工件进行电压校正，注册主波形。

- 1 将主工件连接到测试线上
- 2 在测试模式下选择保存主波形的表单
- 3 执行测试

### 波形的形态（峰值电压、零交叉点）大幅变化时

#### (1) 受工件芯体剩余磁化的影响

对工件施加消磁脉冲，直到波形不再变化。

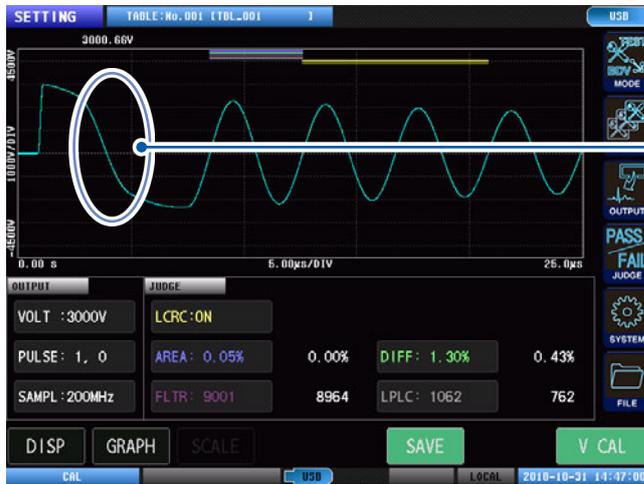


如果将波形的重叠描图设为 ON 并多次进行测试，则可以观察波形偏移的情况。

参照：“重叠描图的设置”（第 112 页）

### (2) 波形的再现性较差

在磁饱和和期间，工件的电感下降，因此，响应波形的振动频率会增加（斜率会变得比较陡）。  
由于芯体的磁特性，对相同的工件进行多次脉冲测试时，波形可能会发生较大偏差。



如果芯体磁饱和，波形的斜率则变得陡峭。

### (3) 受工件芯体磁各向异性的影响

根据方向，磁性材料可能具有不同的特性。请按与执行电压校正时相同的配置进行测试。

### (4) 更改了主工件

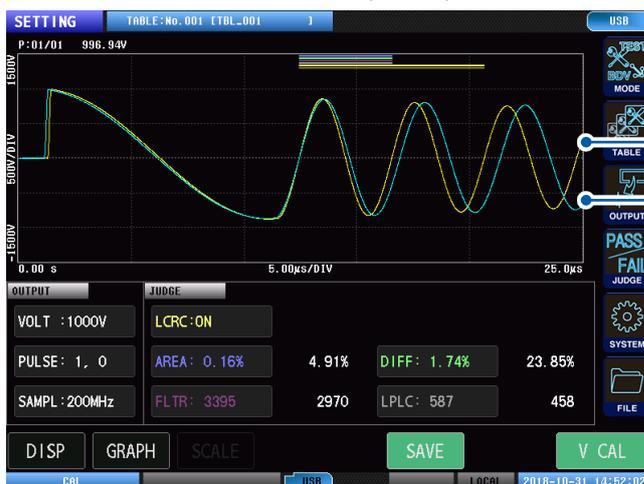
请重新执行电压校正。

即使是相同型号的线圈和马达，由于芯体特性的差异（批次引起的偏差）或工件寄生电容的差异等，波形可能会发生变化。

### (5) 设备的电缆以及与本仪器并联的设备发生了变化

电缆电容以及并联设备的寄生电容会影响振动频率。请重新执行电压校正。

例：对具有相同电感值的线圈 (1 mH) 执行脉冲测试时因电缆长度造成的波形差



1.5 m时

3.0 m时

## 产生了电压校正时没有的瞬时扰动时

### (1) 主工件接地

如果将主工件接地，可能会因电源线或测试线的寄生部分而引起瞬时扰动。  
请勿将主工件接地。

### (2) 延长了测试线

测试线越长寄生电容或寄生电感越大，因此，更容易产生瞬时扰动  
如果客户要自行加工测试线，请尽可能减小长度。  
如果更换了测试线，请重新执行电压校正。

瞬时扰动



### (3) 主工件绝缘老化

请准备新的主工件并执行电压校正。

### (4) 测试线绝缘老化

请准备新的测试线，重新执行电压校正。

#### 重要事项

如果不属于任何一种情况，可能是本仪器损坏。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。



# 3

## 测试条件切换 (表单功能)

### 3.1 概要

- 将测试条件、判定条件以及主波形作为设置表单保存到本仪器的内存中。  
最多可以创建 255 个 (No.001 ~ No.255) 设置表单。
- 在测试条件设置模式下，选择用于创建主波形的表单，获取主波形。
- 在测试模式下，选择保存有用于测试的主波形的表单，执行测试。
- 即使关闭本仪器电源，也会保持设置表单的内容。

#### 测试条件切换功能的概要

可将测试条件、判定条件以及主波形作为设置表单保留多个并任意切换。

设置保存数	▶ 255 个
保持设置	▶ 测试条件设置、判定条件设置、主波形
设置表单切换方法	▶ 可通过画面操作、通信、对外部控制端子 (EXT.I/O) 的信号输入进行切换
设置表单设置初始化	▶ 将各设置表单的主波形等设置恢复为初始设置
设置表单名称设置	▶ 为各设置表单附加任意名称 (最多 127 个字符) 初始值：TBL_XX (XX 表单示表单编号)

#### 重要事项

选择要使用的表单后，请更改测试条件或获取主波形。如要更改测试条件或获取主波形，将覆盖以前的设置。

# 3

## 可保存项目

以下项目可以保存在设置表单中。

### 测试条件设置

<b>VOLT</b>	施加电压
<b>PULSE</b>	施加脉冲数、消磁脉冲数、脉冲输出的最小间隔
<b>SAMPLING</b>	采样频率、采样数据数
<b>DELAY</b>	触发延迟

### 判定条件设置

<b>LCRC AREA</b>	LC•RC 值判定
<b>DISCHARGE</b> *1	放电判定 *1
<b>AREA</b>	波形面积比较判定
<b>DIFF-AREA</b>	波形面积差比较判定
<b>FLUTTER</b>	波形抖动检测判定
<b>LAPLACIAN</b>	波形二阶导数检测判定

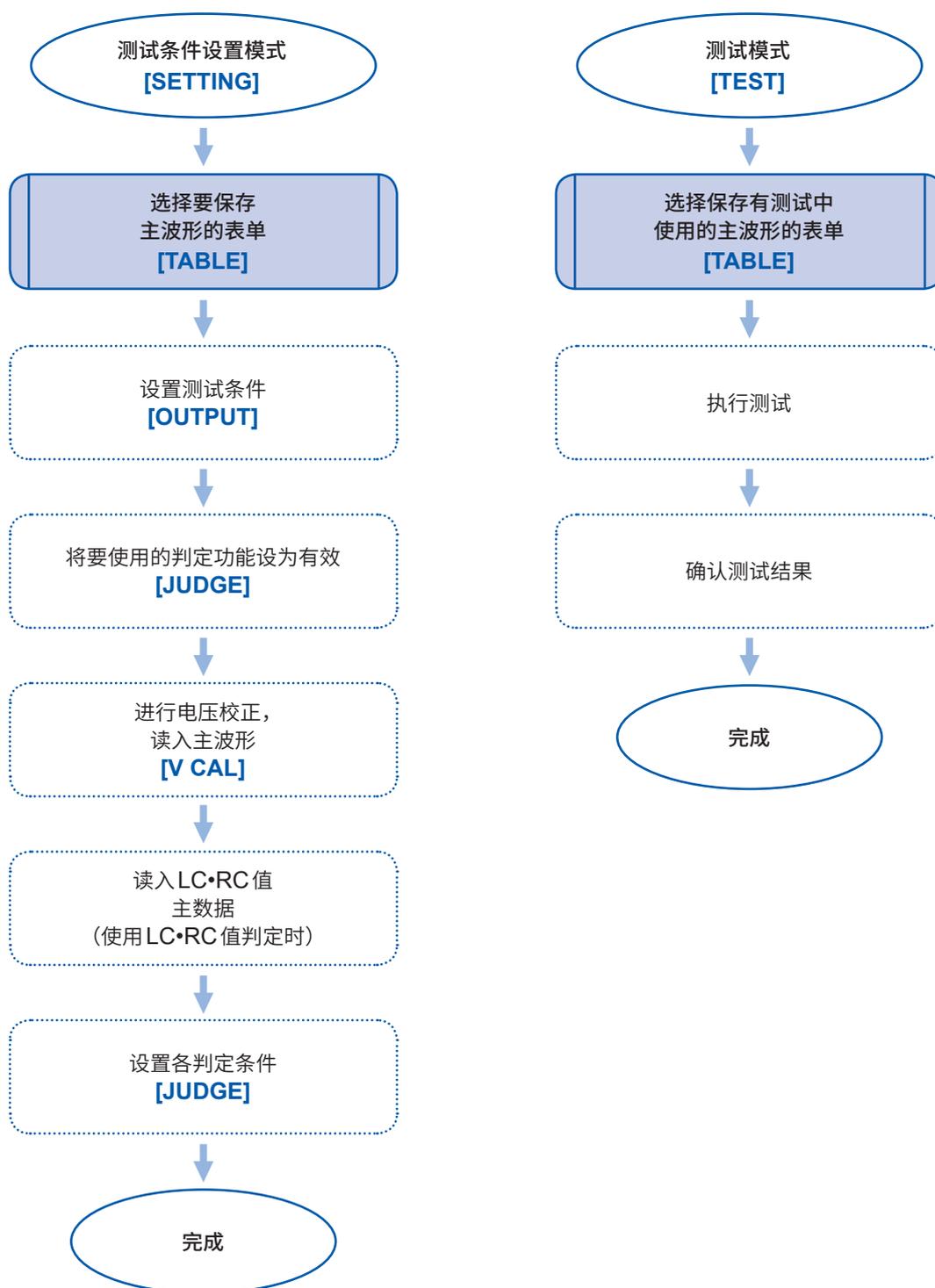
\*1：内置ST9000时

### 主波形

主波形数据
-------

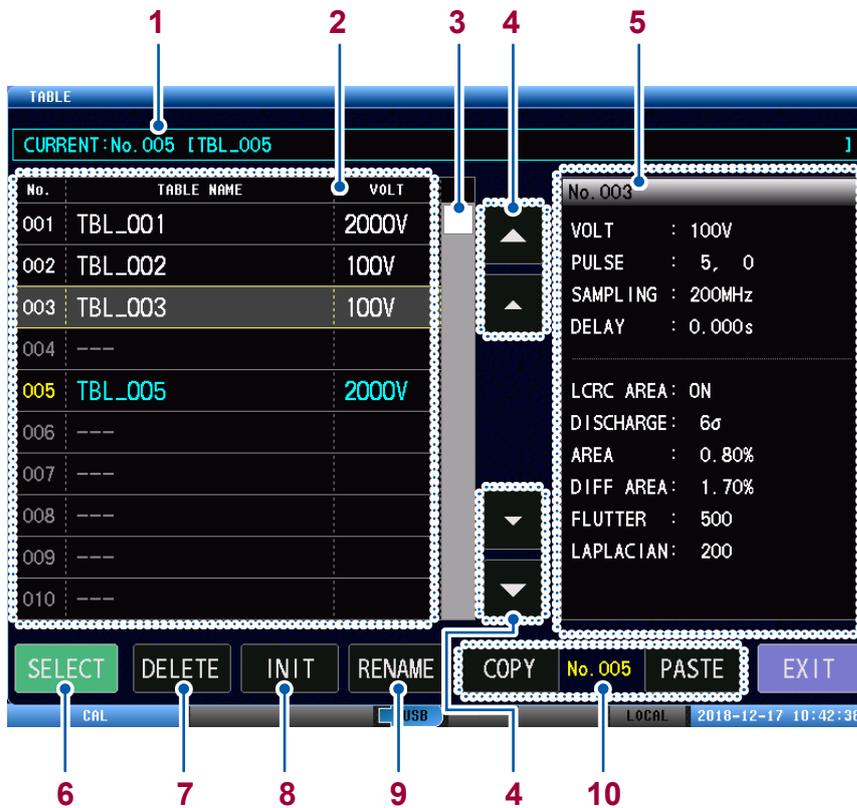
## 测试条件设置模式、测试模式的操作流程

在测试条件设置模式、测试模式下，按照附图所示的操作步骤，选择要使用的表单，然后执行下一操作。



## 画面构成

(测量画面) [MODE] > [SETTING] 或 [TEST] > [TABLE]



1	现行表单编号 表单名称	是当前设置的表单 (现行表单) 编号和表单名称。
2	表单清单	是已保存表单的清单。 浅蓝色字符的表单是现行表单。
3	滚动条	可以通过拖拽来滚动表单。
4	上下按钮	用于上下移动显示的表单。
5	表单的设置内容	是画面中选择的表单的设置内容。
6	[SELECT]	用于将选中的表单设置为现行表单。 参照：“3.2 现行表单的选择” (第 29 页)
7	[DELETE]	用于删除选中的表单。 参照：“3.4 表单的删除” (第 31 页)
8	[INIT]	用于对选中的表单进行初始化。 参照：“3.3 表单的初始化” (第 30 页)
9	[RENAME]	用于更改选中的表单名称。 参照：“3.5 表单名称的变更” (第 32 页)
10	[COPY] [No.xxx] [PASTE]	用于复制创建的表单, 并粘贴到任意表单中。 选择复制的表单显示为 [No.xxx] (黄色字符)。 参照：“3.6 表单的复制” (第 33 页)

## 3.2 现行表单的选择

将要用作测试条件的表单设置为现行表单 (从现在开始要处理的表单)。

(测量画面) **[MODE]** > **[SETTING]** 或 **[TEST]** > **[TABLE]**



### 1 轻敲要设置为现行表单的表单

选定的表单会被黄色边框围起。

### 2 轻敲 **[SELECT]**

设置为现行表单后，表单的字符将变为浅蓝色。

测试条件设置模式： 将设置和主波形保存到选择的现行表单中。

测试模式： 使用选择的现行表单中的主波形进行测试。

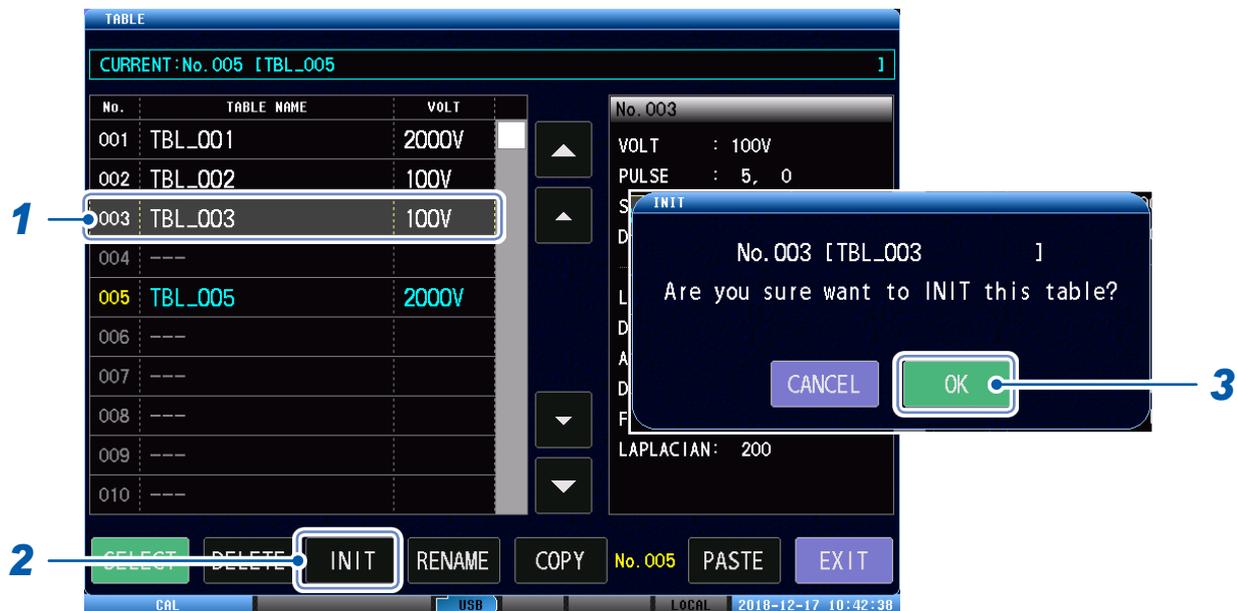
3

测试条件切换 (表单功能)

## 3.3 表单的初始化

将选择的表单的设置内容恢复为初始值。主波形也将被删除。  
参照：应用程序光盘的“初始设置清单”

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [TABLE]



**1** 轻敲表单

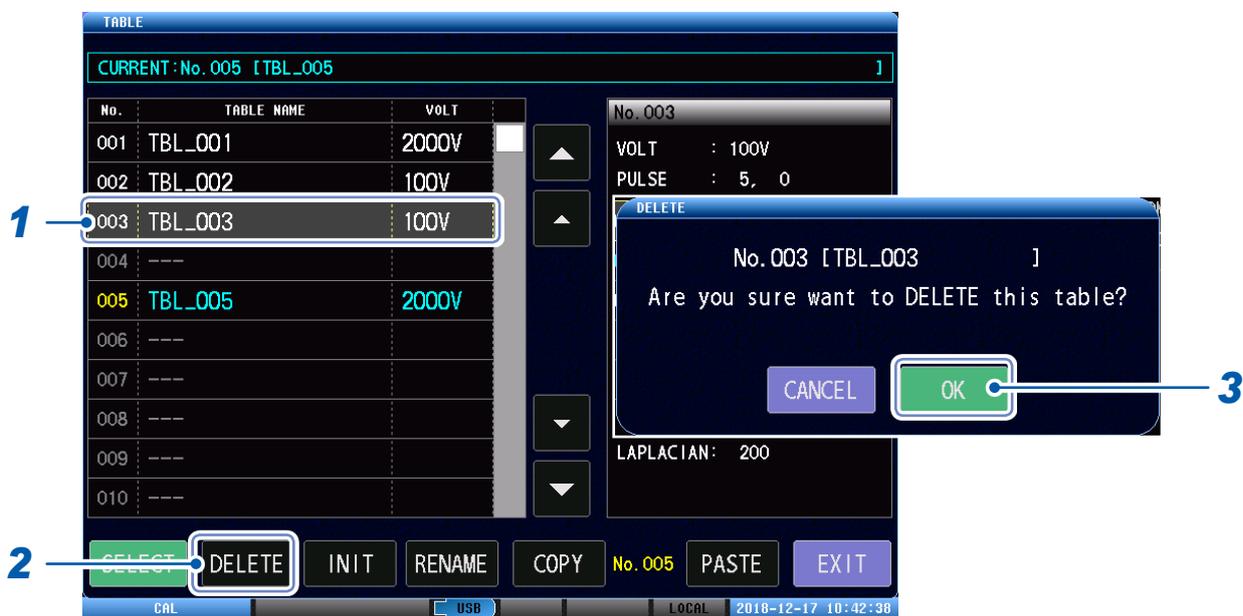
**2** 轻敲 [INIT]  
显示确认窗口。

**3** 轻敲 [OK]

## 3.4 表单的删除

删除不需要的表单中的设置内容。删除后，[TABLE NAME]会变为[---]。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [TABLE]



1 轻敲要删除的表单

2 轻敲 [DELETE]

显示确认窗口。

3 轻敲 [OK]

3

测试条件切换(表单功能)

## 3.5 表单名称的变更

变更本仪器中保存的表单名称。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [TABLE]



1 轻敲要变更名称的表单

2 轻敲 [RENAME]

3 输入表单的新名称

参照：“触摸键盘的输入”（第 11 页）

## 3.6 表单的复制

可以复制创建的表单，并粘贴到任意表单中。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [TABLE]



1 轻敲要复制的表单

2 轻敲 [COPY]

3 轻敲要粘贴的表单

4 轻敲 [PASTE]

显示确认窗口。

5 轻敲 [OK]

### 重要事项

如果要粘贴的表单中已有数据，则将覆盖复制源的数据。

3

测试条件切换(表单功能)



# 4 测试条件的设置

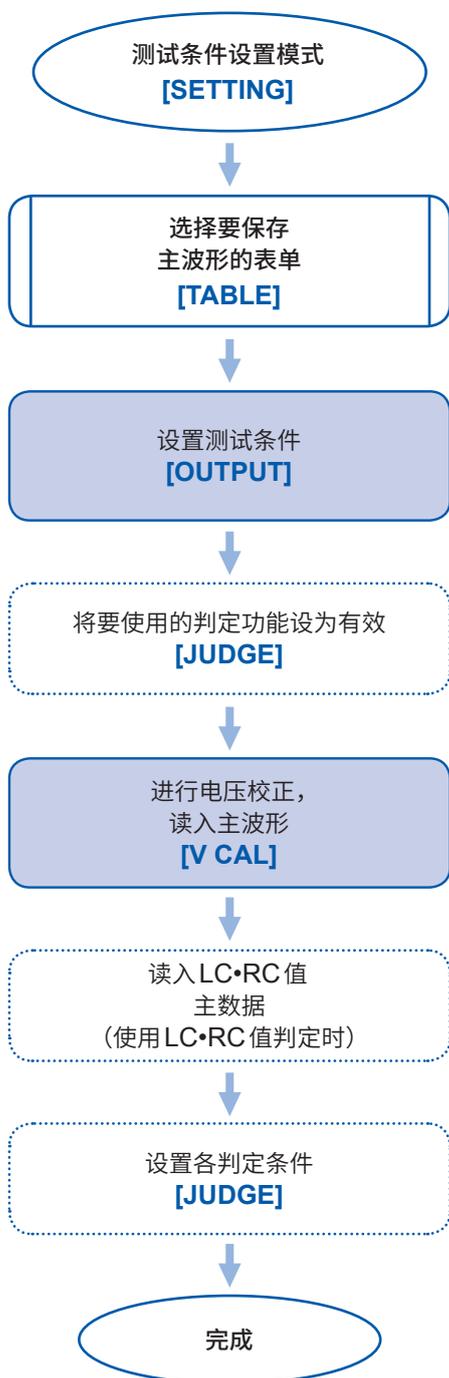
## 4.1 概要

使用主工件设置测试条件，以判定测试工件是否合格。

在测试条件设置模式中，设置施加脉冲等输出条件和判定条件，获取主波形。表单中最多可保存 255 个测试条件设置。

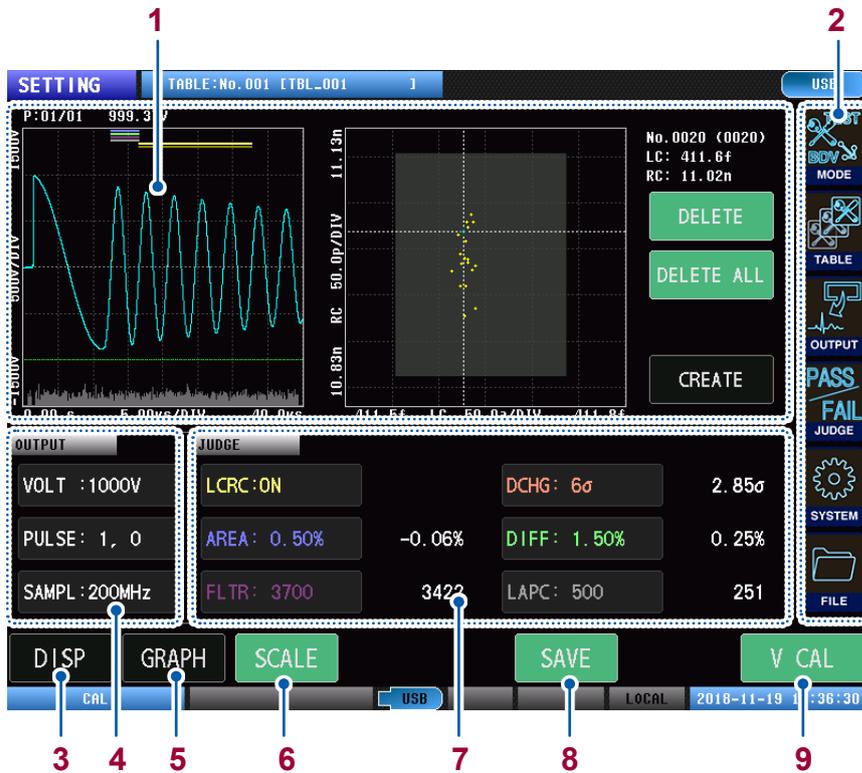
### 测试条件设置模式的操作流程

在测试条件设置模式中，按照附图所示的操作步骤，进行输出条件设置、判定条件设置并获取主波形。



## 画面构成

## 测量画面



<b>1</b>	图形显示区	显示波形图形、LCRC 图形。 参照：“图形显示区(切换显示图形)”(第 37 页)
<b>2</b>	菜单图标	[MODE]：请参照“2.4 测量模式的选择”(第 18 页) [TABLE]：请参照“3.2 现行表单的选择”(第 29 页) [OUTPUT]：请参照“4 测试条件的设置”(第 35 页) [JUDGE]：请参照“5 判定条件的设置”(第 51 页) [SYSTEM]：请参照“9 系统设置”(第 125 页) [FILE]：请参照“12 USB 主机”(第 165 页)
<b>3</b>	[DISP]	用于切换画面中显示的图形。 [WAVE]：波形图形 [LCRC]：LCRC 图形 [WAVE&LCRC]：波形图形 + LCRC 图形
<b>4</b>	测试条件设置显示区	用于显示施加电压、脉冲数以及采样频率的设置。
<b>5</b>	[GRAPH]	用于设置图形显示。 参照：“8.6 图形显示设置”(第 112 页)
<b>6</b>	[SCALE]	用于执行 LCRC 图形的自动缩放。 参照：“LCRC 图形转换比的设置”(第 115 页)
<b>7</b>	判定条件设置显示区	用于显示各判定条件的设置。
<b>8</b>	[SAVE]	用于将测试结果保存到 U 盘。 参照：“12 USB 主机”(第 165 页)
<b>9</b>	[V CAL]	用于执行电压校正。 参照：“4.6 电压校正”(第 49 页)

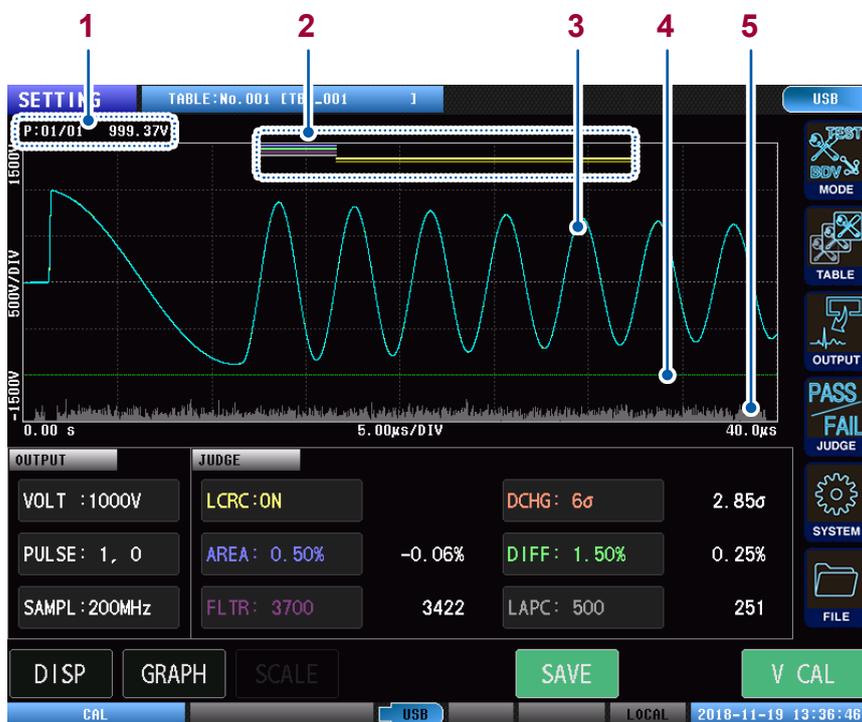
## 重要事项

轻敲输出条件设置、判定条件设置的各项目，可以直接显示各设置窗口。

## 图形显示区 (切换显示图形)

## 波形图形显示

只显示波形图形。



1	显示施加脉冲数、峰值电压	[P:XX/XX] : 已施加脉冲数 / 总脉冲数 [xxxV] : 响应波形的最大峰值电压
2	波形判定区间, LC•RC 值运算范围栏	蓝色 : AREA 判定区间 绿色 : DIFF 判定区间 紫色 : FLUTTER 判定区间 灰色 : LAPLACIAN 判定区间 黄色 (2条) : LC•RC 值运算区间
3	响应波形	黄色 : 主波形 蓝色 : 测试波形 * 可更改波形的颜色。 参照：“8.6 图形显示设置” (第 112 页)
4	放电判定阈值栏	表示放电判定阈值。
5	放电波形	绿色虚线 : 放电判定阈值 灰色 : 放电量图形 (放电量超过阈值的部分红色显示) * 仅在放电检测功能有效时显示。 参照：“5.4 放电判定 (内置 ST9000 时)” (第 71 页)

## LCRC 图形显示

只显示 LCRC 图形。



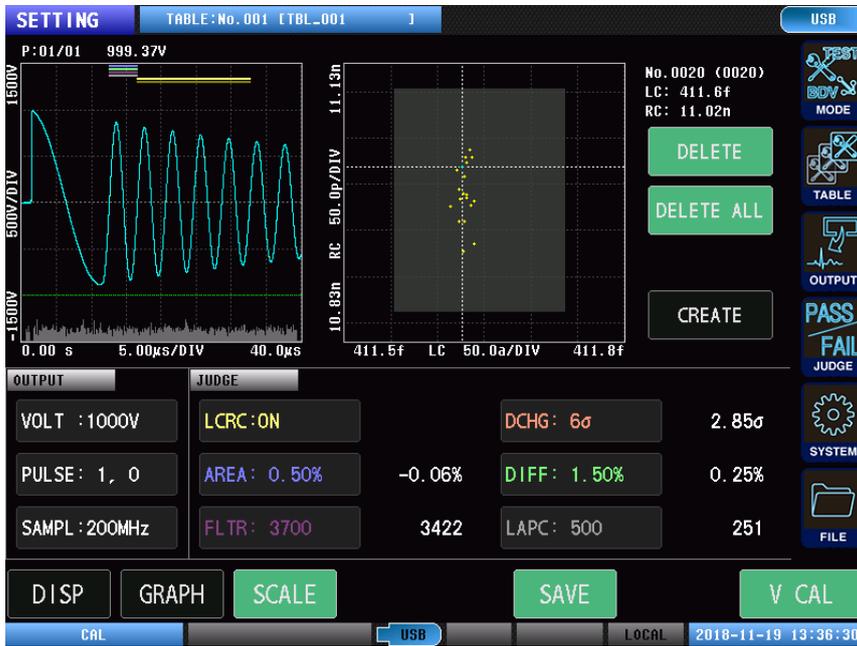
1	LCRC 图形	蓝色 (点) : 最新的 LC•RC 值 黄色 (点) : 已读入的 LC•RC 值主数据 灰色 (涂灰) : LC•RC 值良品判定区域 * 点的颜色与波形颜色连锁。可更改波形的颜色。 参照：“8.6 图形显示设置” (第 112 页)
2	LC•RC 光标值	[No.XXX, (XXX)] : 光标值的主数据编号 (已读入的主数据总数) [LC•RC: xxx] : 利用光标选中的 LC•RC 值
3	[DELETE]	用于删除光标表示的 LC•RC 值主数据。 参照：“LC•RC 主值的读入” (第 56 页)
4	[DELETE ALL]	用于删除所有 LC•RC 值主数据。 参照：“LC•RC 主值的读入” (第 56 页)
5	[CREATE]	用于自动创建合格判定区域。 参照：“合格判定区域的自动创建” (第 58 页)

### 重要事项

如果轻敲图形上的各 LC•RC 值，光标则会移动，可以确认各 LC•RC 值。

### 波形图形 + LCRC 图形显示

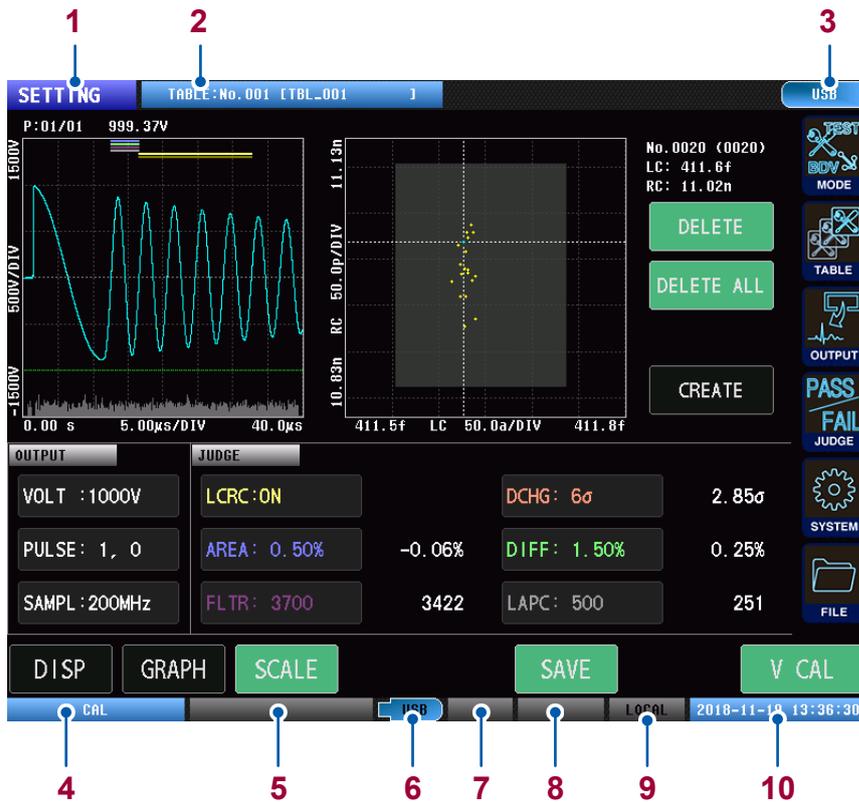
同时显示波形图形和LCRC图形。



# 4

测试条件的设置

## 本仪器的状态显示、错误显示

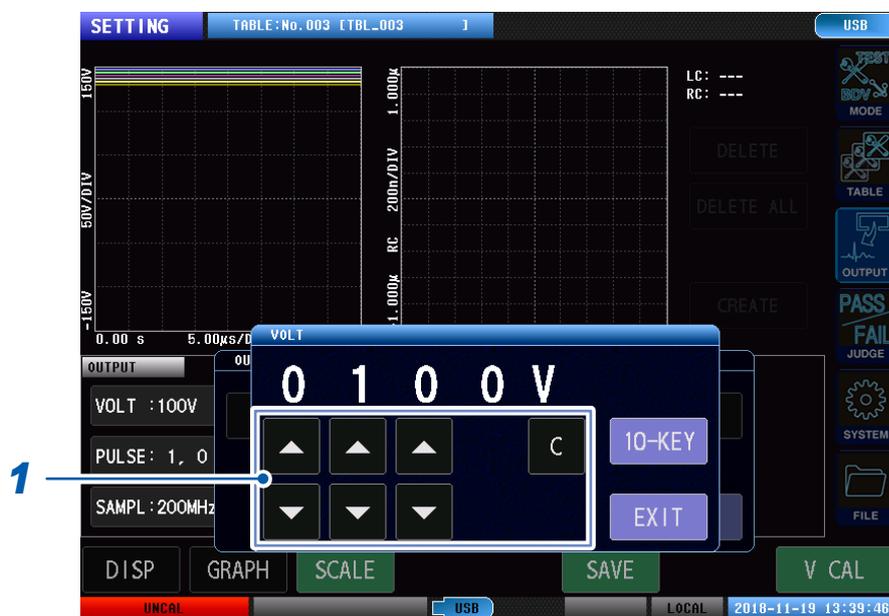


1	当前测量模式显示	NONE	无法施加电压模式
		SETTING	测试条件设置模式
		TEST	测试模式
		BDV	BDV 模式
2	现行表单显示	显示正在使用的现行表单的编号和表单名称。	
3	通讯接口设置显示	显示正在使用的通讯接口设置。	
4	电压校正状态显示	UNCAL	未实施电压校正 (未获取主波形)
		CAL	已实施电压校正 (已获取主波形)
5	测试状态显示	显示测试状态。 参照：“14.3 错误显示” (第 213 页)	
6	U 盘状态显示	USB (灰色)	U 盘未连接
		USB (蓝色)	正在连接 U 盘
		USB (红色)	正在存取 U 盘
7	双动作状态显示	(无显示)	双动作功能 OFF
		READY (绿色)	START 按钮有效
		READY (灰色)	START 按钮无效
8	连锁状态显示	(无显示)	连锁功能 OFF
		INTERLOCK (红色)	连锁中
		INTERLOCK (灰色)	连锁解除中
9	通讯状态显示	REMOTE	远程状态
		LOCAL	本地状态
10	日期与时间显示	用于显示本仪器设置的日期时间。 * 将设置写入内存时，背景显示为红色。	

## 4.2 施加电压

设置对工件施加的脉冲的峰值电压值。除了通过上下键进行设置之外，还可以通过数字键输入设置。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT] > [VOLT]



# 4

测试条件的设置

### 1 设置施加电压值

设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率：10 V)  
ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率：10 V)

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
10-KEY	显示数字键。

## 4.3 施加脉冲数

设置用于测试的测试脉冲和用于工件消磁的消磁脉冲的施加次数。  
分别连续施加测试脉冲和消磁脉冲，直至达到设置数。

**PULSE NUM**  
(测试脉冲施加次数)

▶ 设置测试脉冲施加次数。  
多次施加测试脉冲时，分别对各测试脉冲进行判定。

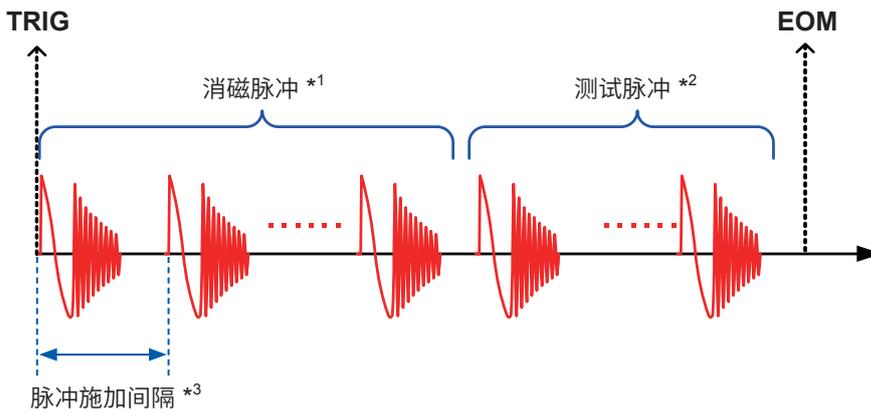
**DEGAUSS NUM**  
(消磁脉冲施加次数)

▶ 设置消磁脉冲施加次数。  
消磁脉冲是指在施加测试脉冲之前施加的脉冲，其目的在于消除工件的剩余磁化。  
不对消磁脉冲进行波形采样和判定。

**PULSE PERIOD**  
(脉冲施加间隔)

▶ 设置多次施加消磁脉冲和测试脉冲时的脉冲施加间隔。  
多次施加脉冲时进行动作，以使脉冲施加间隔大于等于设置时间。

### 施加脉冲设置的概要

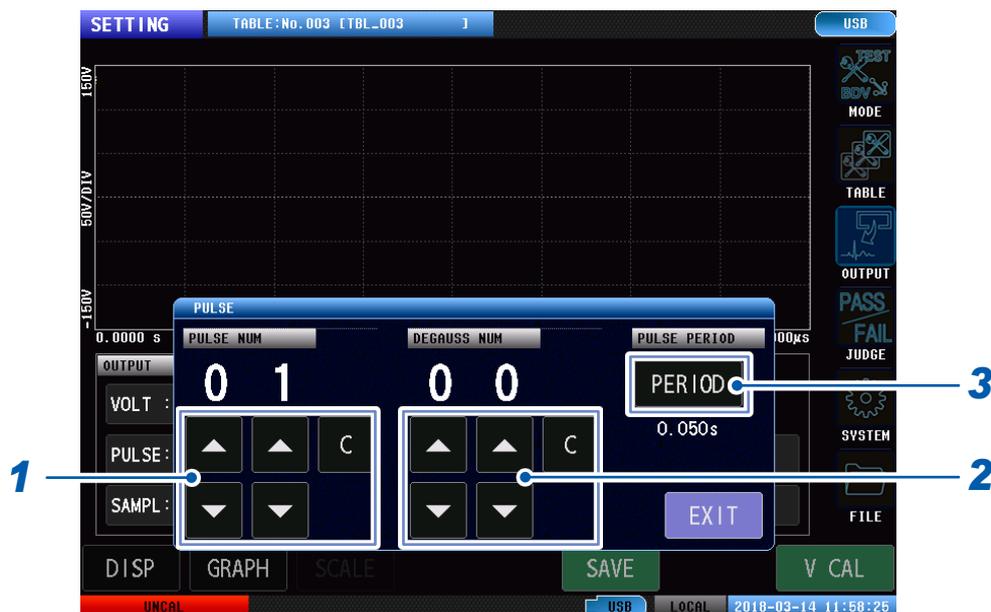


\*1：未执行采样/判定

\*2：执行各脉冲采样/判定

\*3：如果1个脉冲的测试时间短于施加间隔的设置时间，则等待设置时间到之后再施加下一脉冲。如果1个脉冲的测试时间长于设置时间，则在1个脉冲测试结束后施加下一脉冲。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT] > [PULSE]



### 1 设置测试脉冲数

设置范围：1 ~ 32

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。

### 2 设置消磁脉冲数

设置范围：0 ~ 10

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。

### 3 设置脉冲施加间隔

设置范围：0.050 s ~ 1.000 s (分辨率0.001 s)

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
10-KEY	显示数字键。

# 4

测试条件的设置

## 4.4 采样频率、采样数据数

设置电压采样频率和本仪器读入的采样数据数。

### SAMPLING

(采样频率)

设置电压采样频率。

▶ 如果响应波形的振动周期较长，无法读入足够长度的响应波形，则可以通过延迟采样频率来延长读入波形长度。

### RECORD LENGTH

(采样数据数)

设置本仪器读入的采样数据数。

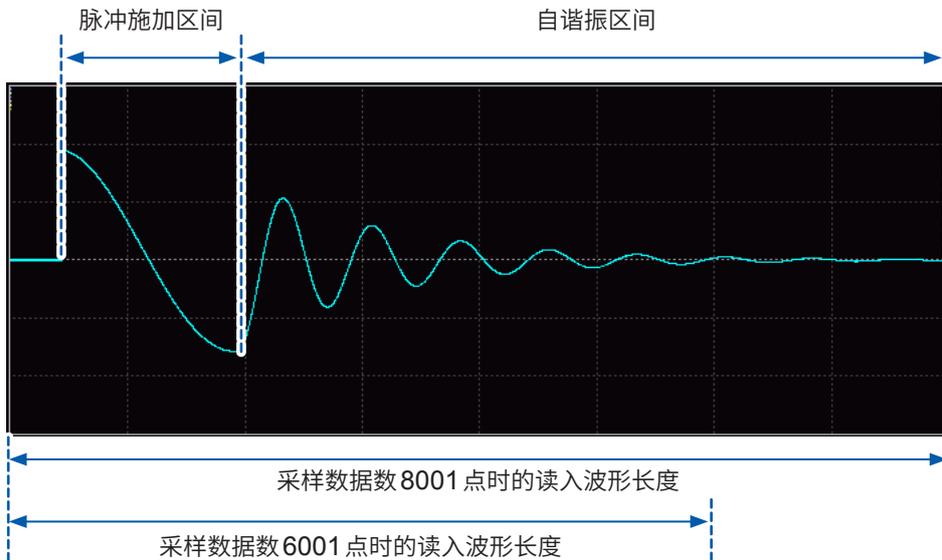
▶ 确定读入波形长度，并设置采样频率。调整采样数据数，以读入判定所需的波形长度。

### AUTO SET

(波形获取范围自动设置功能)

▶ 该功能作用在于，在电压校正时自动调节并设置采样频率和采样数据数，使波形采集范围变为最佳范围。

### 关于采样波形长度



#### 重要：采样波形的建议读入长度

调整采样频率，以使  $LC \cdot RC$  值运算 / 波形判定功能可以使用足够的波形数据，并且自谐振区间可以进行 4 个以上周期的振动波形读入操作。如果降低采样频率，则可以延长读入波形长度。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT] > [SAMPLING]



### 1 设置采样频率

设置范围：10 MHz、20 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz

◀	降低采样频率。
▶	加快采样频率。

### 2 设置采样数据数

设置范围：1001点~8001点(分辨率：1000点)

◀	每1000个单位减少。
▶	每1000个单位增加。

## 波形获取范围自动设置

在电压校正时可以自动调节并设置采样频率和采样数据数，使波形采集范围变为最佳范围。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT] > [SAMPLING]

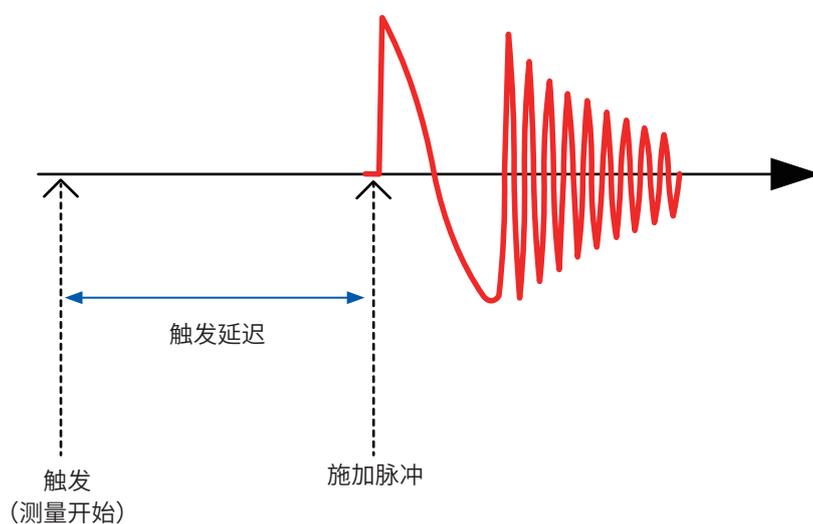


1 轻敲 [AUTO SET]

## 4.5 触发延迟

设置从测量开始到施加第一个脉冲之间的延迟时间（触发延迟）。

如果使用该功能，即使由于内置在设备中，使得触发时序与探测时序相同，也可以在工件的连接状态稳定之后开始测量。



### 重要事项

**OUTPUT** 指示灯与 EOM 信号同步，因此，即使在触发延迟期间也会点亮。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT] > [DELAY]



### 1 设置触发延迟

设置范围：0.000 s ~ 9.999 s (分辨率：0.001 s)

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
10-KEY	显示数字键。

## 4.6 电压校正

测试条件设置结束后，执行电压校正。

在电压校正中，调整输出电压，以对工件施加设置的电压，并按调整后的输出电压读入主波形。

### 在电压校正中执行的项目

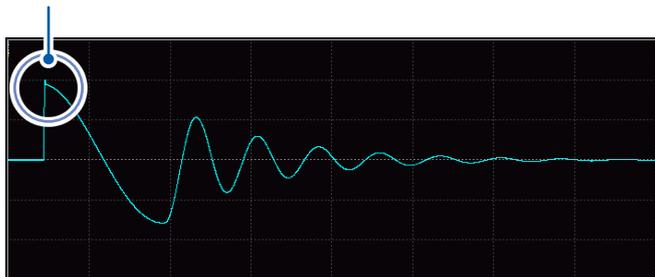
匹配输出电压	▶ 逐渐调高输出电压，以使响应波形的最大峰值电压与设置电压值相同。
采样频率、采样数据数的自动设置	▶ 当波形采集范围的自动设置为 ON 时执行该操作。
LC•RC 值运算范围的设置	
读入用于放电判定的基准数据	▶ 在 ST9000 放电检测功能有效时执行。
各波形判定的判定范围、判定标准的自动设置	▶ 当波形判定区间、判定阈值的自动设置为 ON 时执行该操作。
主波形的读入	

# 4

### 输出电压的匹配方法

在响应波形的最大峰值电压逐渐增加设置电压值和输出电压的同时，反复施加脉冲以及最大峰值电压与设置电压值的比较。

最大峰值电压



即使响应波形最大峰值电压不是一次峰值，也要进行调整，以使最大峰值电压值与设置电压值相同。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [OUTPUT]



### 1 轻敲[V CAL]

打开设置窗口。

### 2 选择校正类型

<b>TYPE1</b>	通过调整采样频率和采样数据数，本仪器判断可按更适当的设置对工件的全体响应波形进行测量时，会显示 INFORMATION 1021 或 1022。 另外，如果未将电压施加到设置电压，则会显示 WARNING 104。
<b>TYPE2</b>	不显示上述信息。

### 3 轻敲[YES]

开始电压校正。

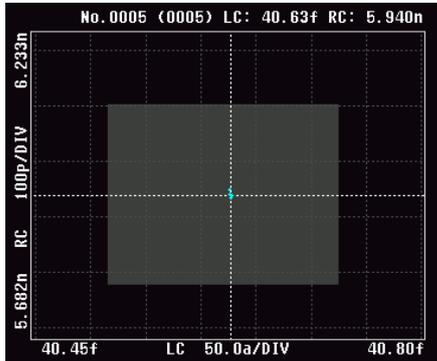
电压校正结束后，如果完成主波形读入，画面左下角的图标会从 [UNCAL] (红色) 变为 [CAL] (蓝色)。

请参照：“14.3 错误显示” (第 213 页)。

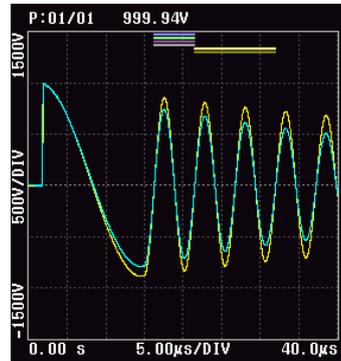
# 5 判定条件的设置

## 5.1 概要

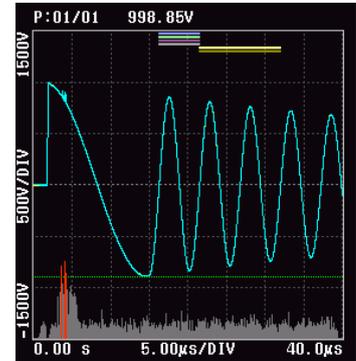
将通过电压校正设置的脉冲电压施加到测试工件上，将响应波形、LC•RC值、放电分量与主工件的数据比较，判定测试工件是否合格。



LC•RC 值判定



波形判定



放电判定

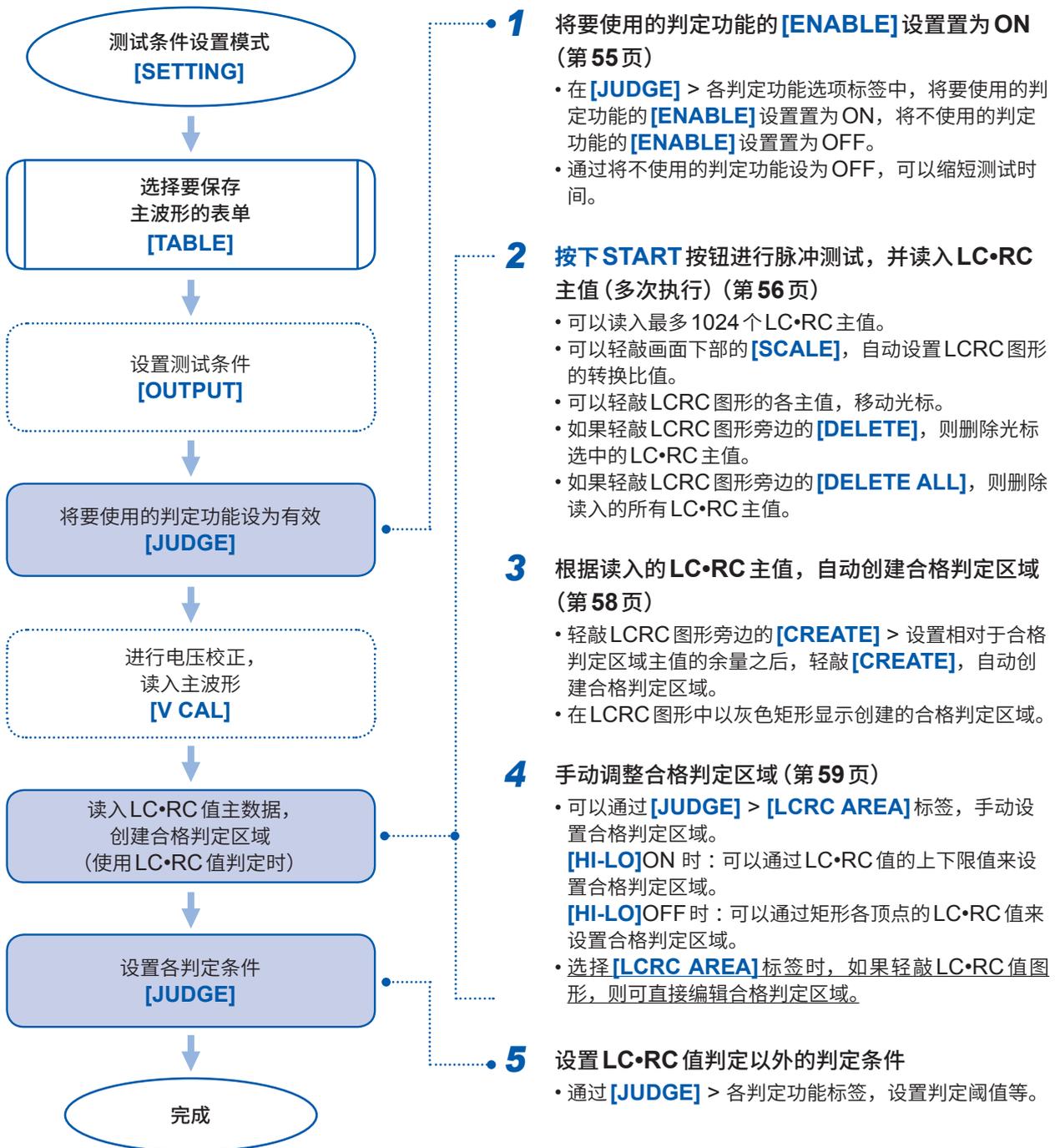
### 判定类型

判定包括以下类型。

LC•RC 值判定	▶ “LC•RC 值的区域判定 [LCRC AREA]” (第 53 页)
波形判定	▶ “面积比较判定 [AREA]” (第 61 页) “面积差比较判定 [DIFF AREA]” (第 63 页) “抖动检测判定 [FLUTTER]” (第 65 页) “二阶导数检测判定 [LAPLACIAN]” (第 68 页)
放电判定 (内置 ST9000 时)	▶ “放电判定方法 [DISCHARGE]” (第 72 页)

## 设置的操作流程

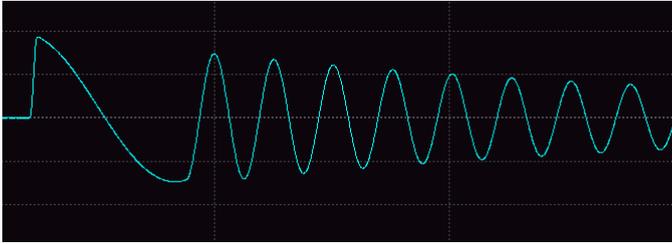
读入主工件的波形作为主波形，根据主波形设置各判定功能的阈值。



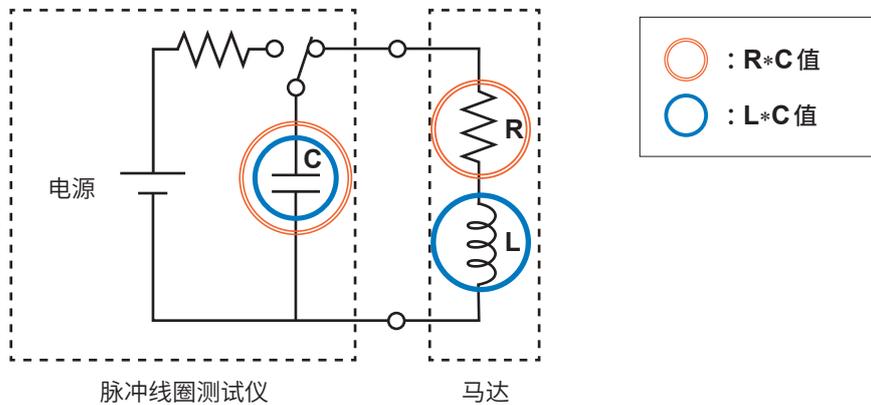
## 5.2 LC·RC 值的区域判定 [LCRC AREA]

### 什么是LC·RC值?

如下图所示，是将脉冲测试的等效电路视为  $L \cdot C \cdot R$  的串联等效电路，使用等效电路和脉冲响应波形数据，定量化为等效电路中的“ $L \cdot C$ ”值、“ $R \cdot C$ ”值这两个参数的值。



脉冲响应波形



#### 重要事项

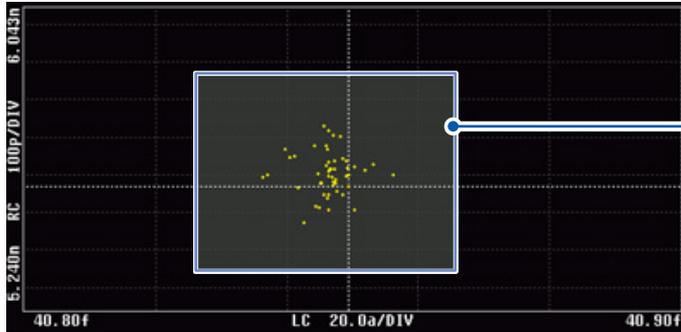
LC值和RC值是根据脉冲响应波形近似计算的。可能与准确的等效电路参数值有所差异。

## LC•RC 值判定

### 在测试条件设置模式中

根据在电压校正后从主工件读入的多个 LC•RC 主值，创建合格判定区域。

LCRC 图形 (测试条件设置模式)

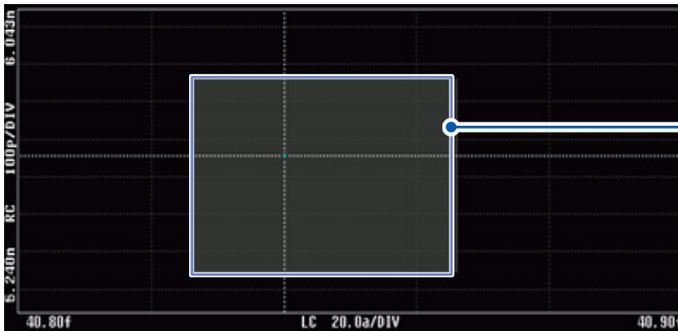


黄色点：已读入的 LC•RC 主值  
灰色：已创建的合格判定区域

### 在测试模式下

判定测试工件的 LC•RC 值是否在创建的合格判定区域之内。

LCRC 图形 (测试模式)



蓝色点：测试工件 LC•RC 值  
灰色：合格判定区域

#### 重要事项

- 可以利用 LC•RC 值判定功能计算电压校正时 LC•RC 值的波形运算区间等内部系数。因此，请务必在电压校正之前将 LC•RC 值判定功能设为有效。
- 在电压校正时创建的合格判定区域，是根据执行电压校正时的合格工件的 LC•RC 值偏差来设置的。要对包括测试工件的 LC•RC 值偏差在内的项目进行设置时，需要读入 LC•RC 主值，创建合格判定区域，或手动调整判定区域。
- 只有 2 个测量波形时，会在包括电压施加部分在内的范围内计算 LCRC 值。在这种情况下，LCRC 并不是根据原来的 LCR 共振电路的等效电路计算的，但可用于判定。

## 启用 LC•RC 值判定功能

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [LCRC AREA]



1 轻敲 [ENABLE]，将 LC•RC 值区域运算功能设为 [ON]

2 轻敲 [JUDGE]，将 LC•RC 值判定功能设为 [ON]

### 重要事项

如果只计算 LC•RC 值，不进行判定，则将 [ENABLE] 设为 ON，将 [JUDGE] 设为 OFF。

## LC•RC 主值的读入

---

执行电压校正并读入主波形之后，会读入多个基准 LC•RC 值作为主值。

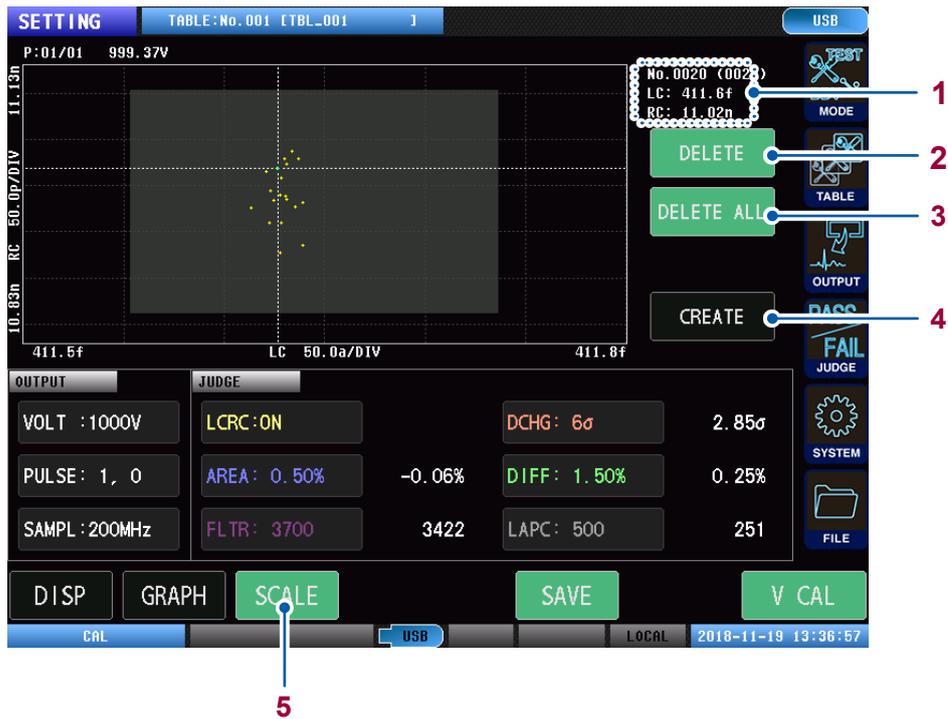
如果在执行电压校正的状态下进行测试，则每个测试获取的 LC•RC 值都将作为主值保存到本仪器中。

- 可以读入最多 1024 个 LC•RC 主值。
- 关闭电源后，LC•RC 主值会被删除。

### 读入的 LC•RC 主值的确认 / 编辑

可以通过光标确认读入的 LC•RC 主值。在轻敲各 LC•RC 值后光标会移动。

- 可以轻敲画面下部的 **[SCALE]**，自动设置 LC•RC 图形的转换比值。
- 如果轻敲 LCRC 图形旁边的 **[DELETE]**，则删除光标选中的 LC•RC 主值。
- 如果轻敲 LCRC 图形旁边的 **[DELETE ALL]**，则删除读入的所有 LC•RC 主值。



1	LC•RC 光标值	[No.XXX]：是光标值的主数据编号。 [(XXX)]：是已读入的主数据总数。
2	[DELETE]	用于删除光标表示的 LC•RC 值主数据。 参照：“LC•RC 主值的读入”（第 56 页）
3	[DELETE ALL]	用于删除所有 LC•RC 值主数据。 参照：“LC•RC 主值的读入”（第 56 页）
4	[CREATE]	用于自动创建合格判定区域。 参照：“合格判定区域的自动创建”（第 58 页）
5	[SCALE]	用于执行 LCRC 图形的自动缩放。 参照：“LCRC 图形转换比的设置”（第 115 页）

**重要事项**

如果轻敲图形上的各 LC•RC 值，光标则会移动，可以确认各 LC•RC 值。

**5**

## 合格判定区域的自动创建

根据读入的 LC•RC 主值，自动创建合格判定区域。

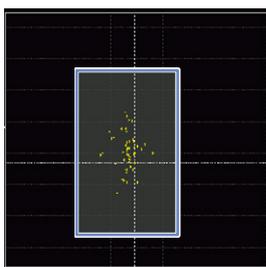
(测量画面) [MODE] > [SETTING]



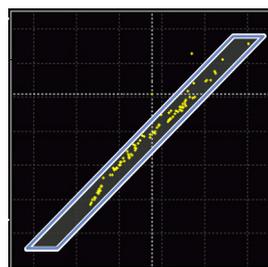
1 轻敲 [CREATE] (测量画面中)

2 轻敲 [AREA TYPE]，设置自动创建合格判定区域时的区域形状

<b>HI-LO</b>	根据 LC•RC 主值的最大值和最小值，创建长方形的合格判定区域。 用于主工件的 LC•RC 值分布固定之时。
<b>FIT</b>	创建条形合格判定区域，以覆盖 LC•RC 主值。 用于内置转子的马达其 LC•RC 值根据转子位置 (角度) 呈条形分布的情况。



长方形合格判定区域 [HI-LO]



条形合格判定区域 [FIT]

3 设置自动创建合格判定区域时的余量

[AREA TYPE] [HI-LO] 时：会将 LC、RC 各自的平均值乘以余量比率得到的值添加到上下限值中。

[FIT] 时：分别将条形区域的长边、短边的长度，乘以余量比率得到的数值，添加到长边、短边的外侧。100% 时，会分别在原来长度的两侧添加原来长度，因此，长边、短边的长度会达到原来长度的 3 倍。

4 轻敲 [CREATE]

执行合格判定区域的自动创建。在 LCRC 图形中以灰色矩形显示创建的合格判定区域。

### 重要事项

- 在 0% 余量条件下，创建合格判定区域，以使读入的 LC•RC 主值的分布直接成为合格判定区域阈值。
- 如果增大余量比率，则创建合格判定区域，以使合格判定区域阈值大于读入的 LC•RC 主值的分布。

## 合格判定区域的手动创建

可以手动设置合格判定区域。可以手动对自动创建后的合格判定区域进行微调。

(测量画面) **[MODE]** > **[SETTING]** > **[JUDGE]** > **[LCRC AREA]**



### 1 轻敲 **[HI-LO]**，设置合格判定区域的形状

<b>[HI-LO]</b> (ON)	<b>[LO][HI]</b> 可以通过 LC•RC 值的上下限值来设置合格判定区域阈值。
<b>[HI-LO]</b> (OFF)	<b>[POINT1] [POINT2] [POINT3] [POINT4]</b> 可以通过矩形各顶点的 LC•RC 值来设置合格判定区域阈值。

#### 重要事项

显示 **[LCRC AREA]** 标签时，如果轻敲 LCRC 图形的合格判定区域，则可直接调整合格判定区域。

**[HI-LO]** (ON 状态)：  
可以通过轻敲并拖动区域矩形的各边来调整矩形大小。

**[HI-LO]** (OFF 状态)：  
可以通过轻敲并拖动区域梯形的各顶点来调整各顶点位置。

### 2 轻敲 **[HI]** **[LO]** 或 **[LC]** **[RC]** 各按钮

通过 LC•RC 值的上限值/下限值或矩形各顶点的 LC•RC 值，设置合格判定区域阈值。

### 3 使用数字键输入阈值

设置范围：± (0.000f ~ 1.000) (有效位数 4 位)

C	重新进行输入。
-	输入负号。
X10 <sup>3</sup>	将输入值乘以 1000。
/10 <sup>3</sup>	将输入值乘以 1/1000。

#### [HI-LO] 为 ON (通过上下限值设置阈值)

The screenshot shows the 'LCRC AREA JUDGE' menu with the following settings:

LCRC AREA	DISCHARGE	AREA	DIFF AREA	FLUTTER	LAPLACIAN
ENABLE	ON	LC	RC		
		LO	HI	HI	HI-LO
		8.949p	8.958p	49.56n	49.56n
JUDGE	ON			LO	SCALE
MARGIN	LC 5.00%			49.37n	49.37n
	RC 5.00%	8.949p	8.958p		EXIT

#### [HI-LO] 为 OFF (通过各顶点 LC•RC 值设置阈值)

The screenshot shows the 'LCRC AREA JUDGE' menu with the following settings:

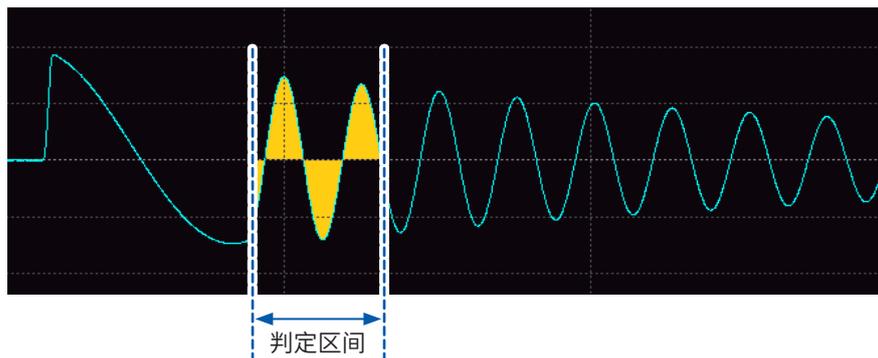
LCRC AREA	DISCHARGE	AREA	DIFF AREA	FLUTTER	LAPLACIAN
ENABLE	ON	POINT1	POINT2		
		LC	RC	LC	RC
		8.950p	49.54n	8.959p	49.54n
JUDGE	ON	POINT4	POINT3		
MARGIN	LC 5.00%	LC	RC	LC	RC
	RC 5.00%	8.950p	49.39n	8.959p	49.39n

## 5.3 波形判定

### 面积比较判定 [AREA]

在任意指定的区间，比较主波形的面积与测试波形的面积，并根据差异程度来判定测试工件是否合格。如以下的“波形面积计算示例”所示，计算判定区间内的波形面积（黄色填充部分）。以百分比值设置判定标准，如果面积差异在该范围内，则将测试工件判定为合格。

#### 波形面积计算示例

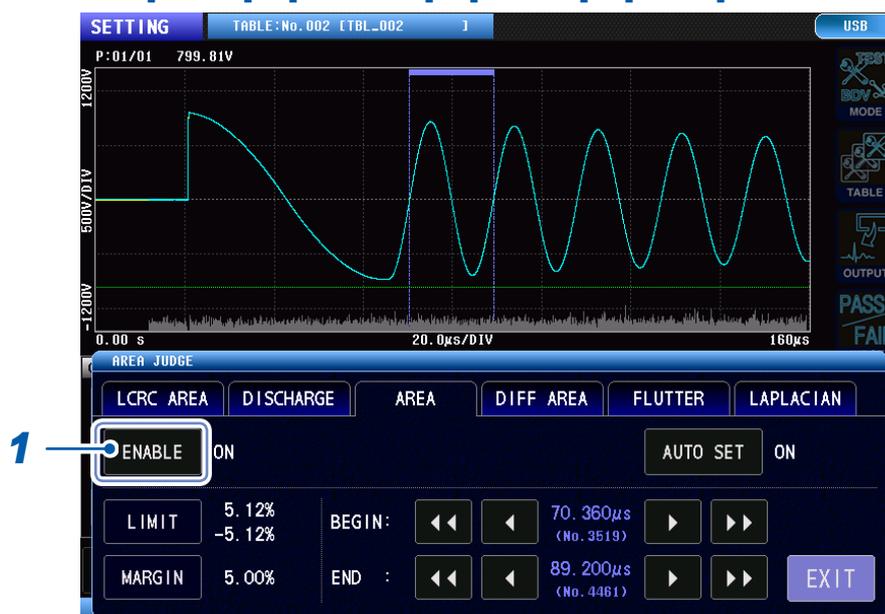


#### 面积比较值计算公式

$$AREA (\%) = \left( \frac{\text{测试波形面积值}}{\text{主波形面积值}} - 1 \right) * 100$$

#### 启用面积比较判定功能

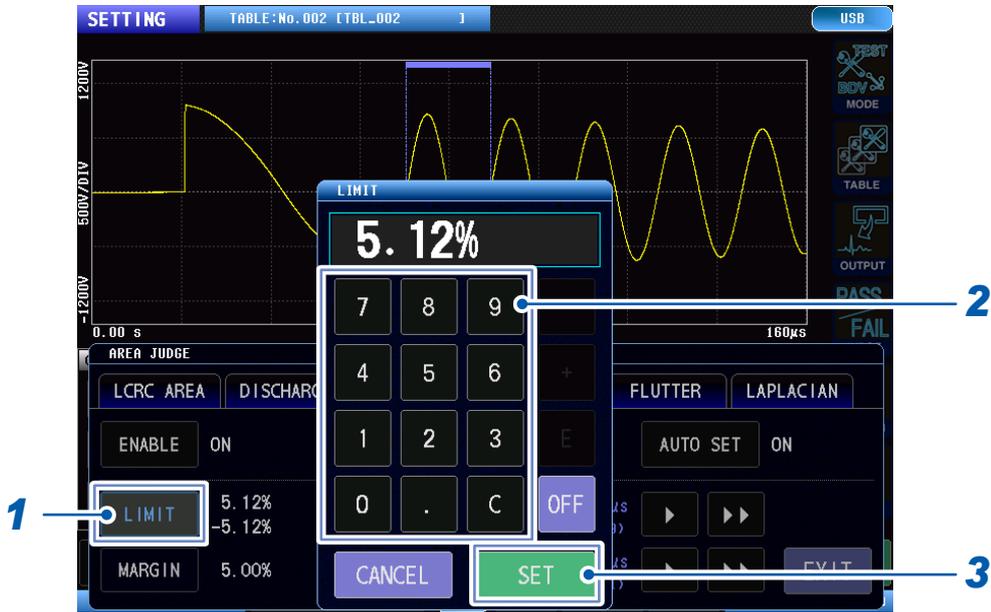
(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [AREA]



1 轻敲 [ENABLE]，将面积比较判定功能设为 [ON]

## 面积比较判定阈值的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [AREA]



1 轻敲 [LIMIT]

2 使用数字键输入面积比较判定阈值

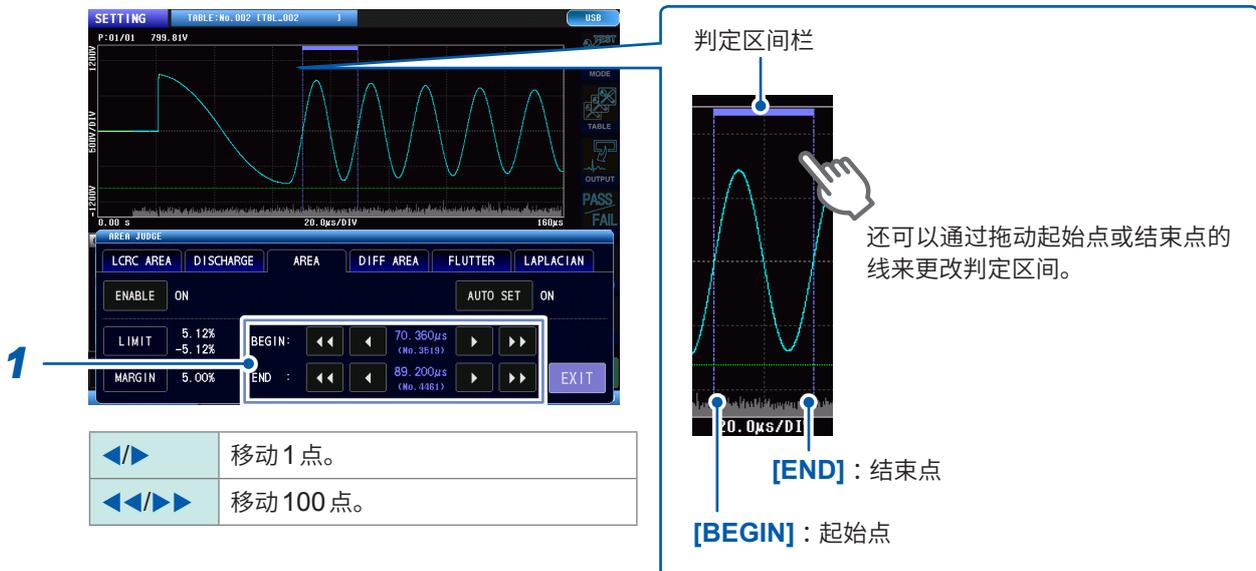
设置范围：0.00% ~ 99.99% (分辨率：0.01%)

**OFF** 计算面积比较值，但不进行判定。

3 轻敲 [SET] 确定

## 面积比较判定区间的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [AREA]



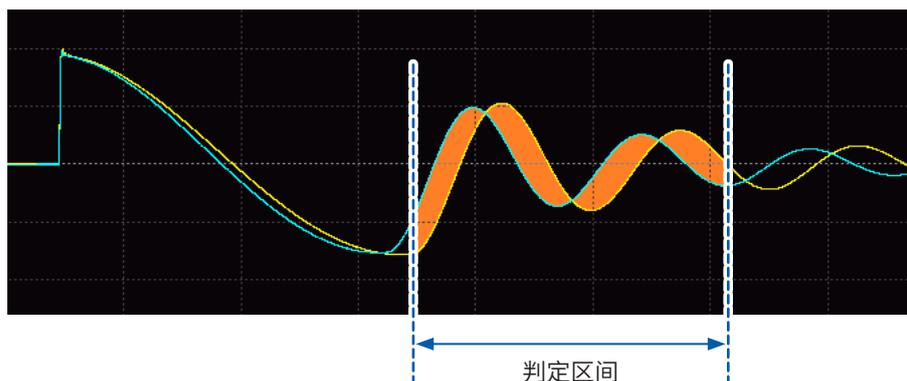
1 设置判定区间的起始点和结束点。

## 面积差比较判定 [DIFF AREA]

在任意指定的区间，计算主波形与测试波形围起的面积，并根据该面积来判定测试工件是否合格。如以下的“面积差计算示例”所示，计算判定区间内的主波形和测试波形围起的面积（橙色填充部分的面积）。

以百分比值设置判定标准，如果测试波形的面积相对于主波形面积的比例在该范围内，则将测试工件判定为合格。

### 面积差计算示例

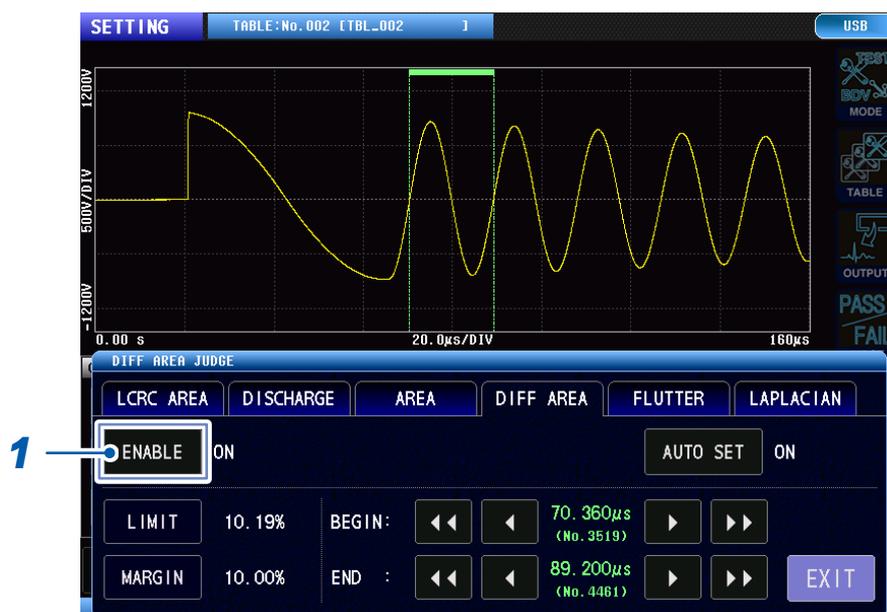


### 面积差比较值计算公式

$$Diff (\%) = \left[ \frac{(\text{测试波形面积值} - \text{主波形面积值})}{\text{主波形面积值}} \right] * 100$$

### 启用面积差比较判定功能

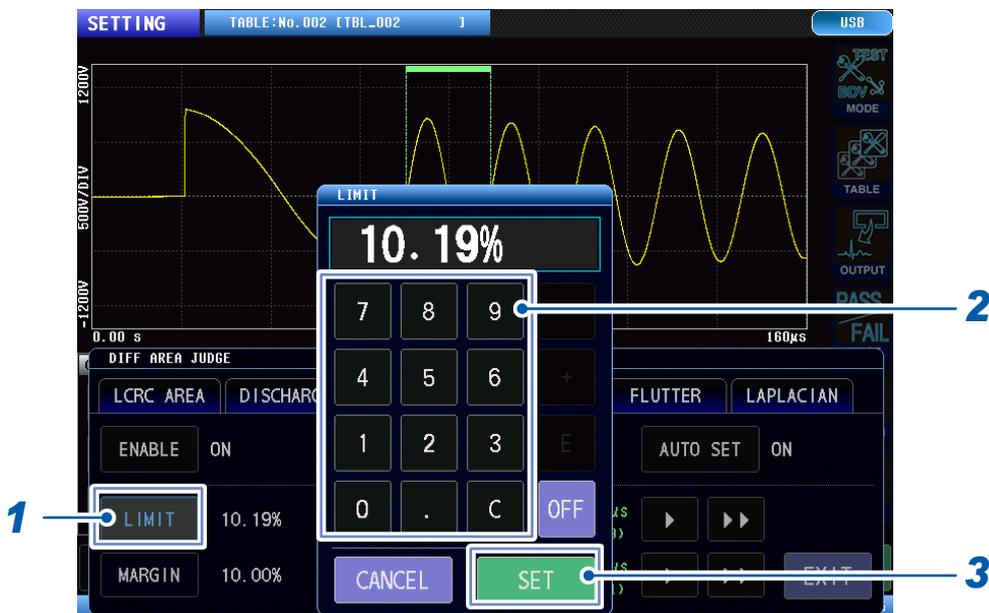
(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DIFF AREA]



1 轻敲 [ENABLE]，将面积差比较判定功能设为 [ON]

## 面积差比较判定阈值的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DIFF AREA]



**1** 轻敲 [LIMIT]

**2** 使用数字键输入阈值

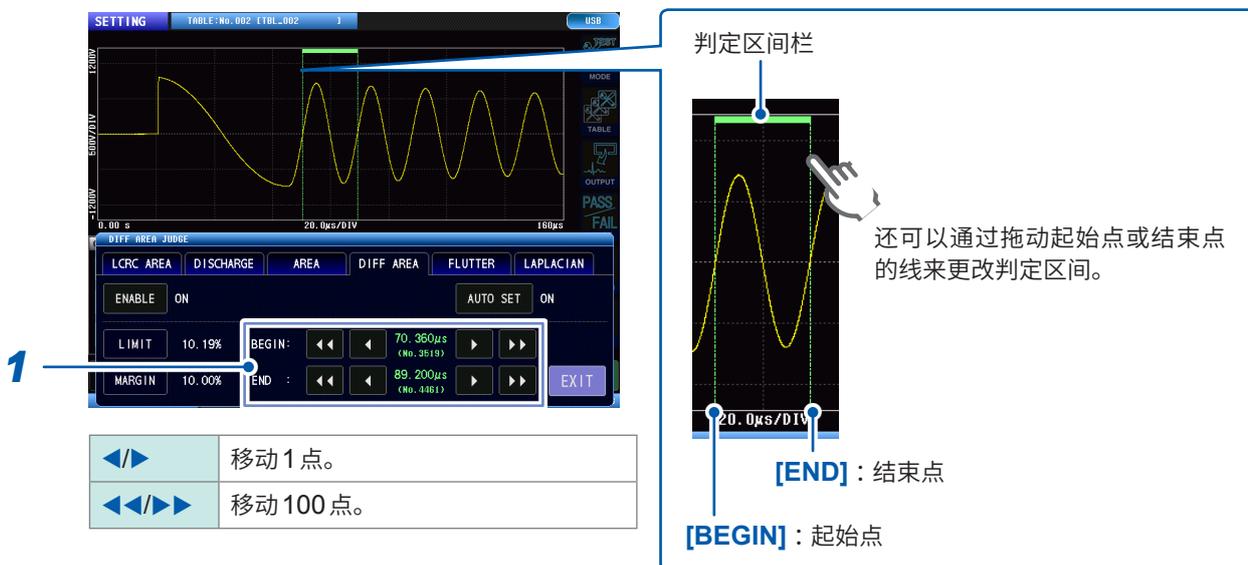
设置范围：0.00% ~ 99.99% (分辨率：0.01%)

OFF	计算面积差比较值，但不进行判定。
-----	------------------

**3** 轻敲 [SET] 确定

## 面积差比较判定区间的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DIFF AREA]

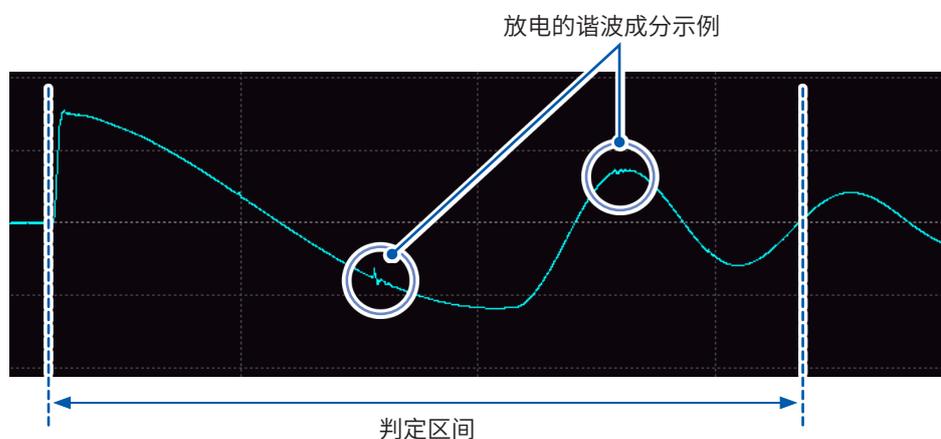


**1** 设置判定区间的起始点和结束点。

## 抖动检测判定 [FLUTTER]

在任意指定的区间，检测测试波形中出现的高频分量，根据其大小判定放电。  
对响应波形进行一次微分处理，将经过微分处理的波形面积作为高频分量计算。

### 测试波形的放电成分示例

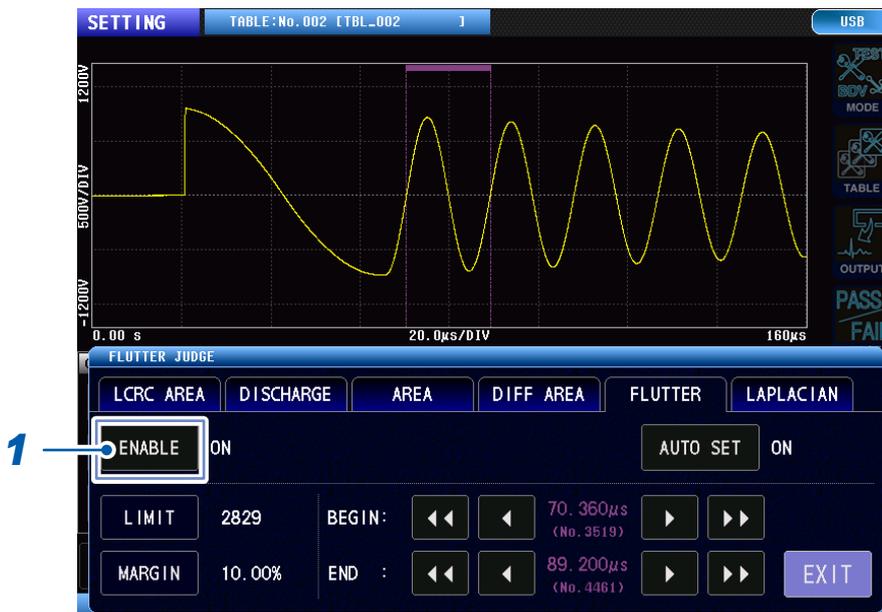


### 抖动值计算公式

$$Flutter = \sum_{n=1}^{\text{数据数}} |d_n - d_{n-1}|$$

## 启用抖动检测判定功能

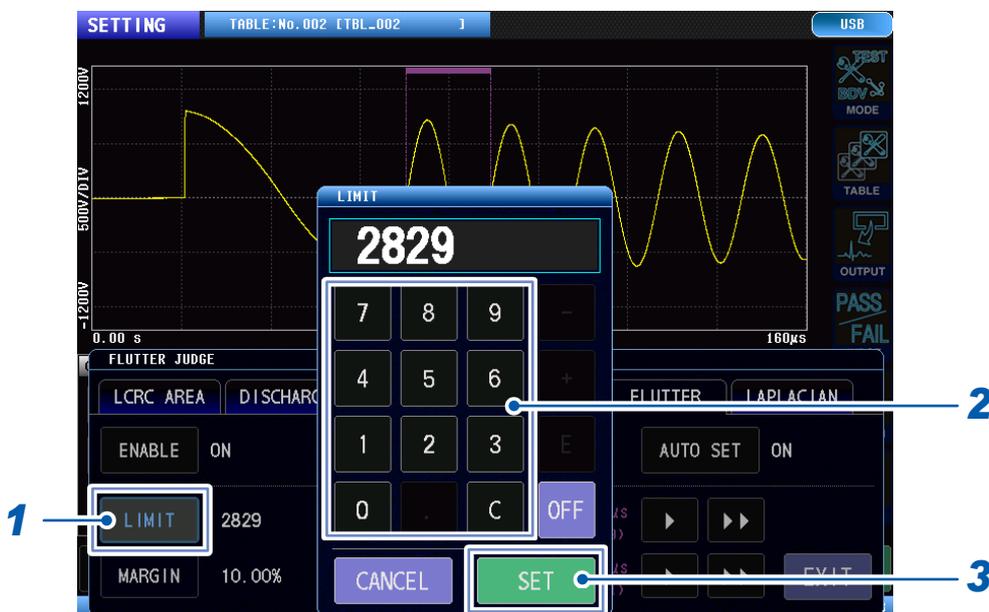
(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [FLUTTER]



- 1 轻敲 [ENABLE]，将抖动检测判定功能设为 [ON]

## 抖动检测判定阈值的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [FLUTTER]



- 1 轻敲 [LIMIT]
- 2 输入抖动检测判定阈值

设置范围：0 ~ 999,999 (分辨率：1)

OFF	计算抖动值，但不进行判定。
-----	---------------

- 3 轻敲 [SET] 确定

## 抖动检测判定区间的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [FLUTTER]

The main screenshot shows the 'FLUTTER JUDGE' menu with the following settings:

- LCRC AREA
- DISCHARGE
- AREA
- DIFF AREA
- FLUTTER
- ENABLE: ON
- LIMIT: 2829
- MARGIN: 10.00%
- BEGIN: 70.360 $\mu$ s (No. 3519)
- END: 89.200 $\mu$ s (No. 4381)

The zoomed-in view shows the '判定区间栏' (Judgment Interval Bar) with a hand icon indicating that the start and end points can be dragged to adjust the interval.

还可以通过拖动起始点或结束点的线来更改判定区间。

[END]: 结束点

[BEGIN]: 起始点

	移动 1 点。
	移动 100 点。

1 设置判定区间的起始点和结束点。

5

判定条件的设置

## 二阶导数检测判定 [LAPLACIAN]

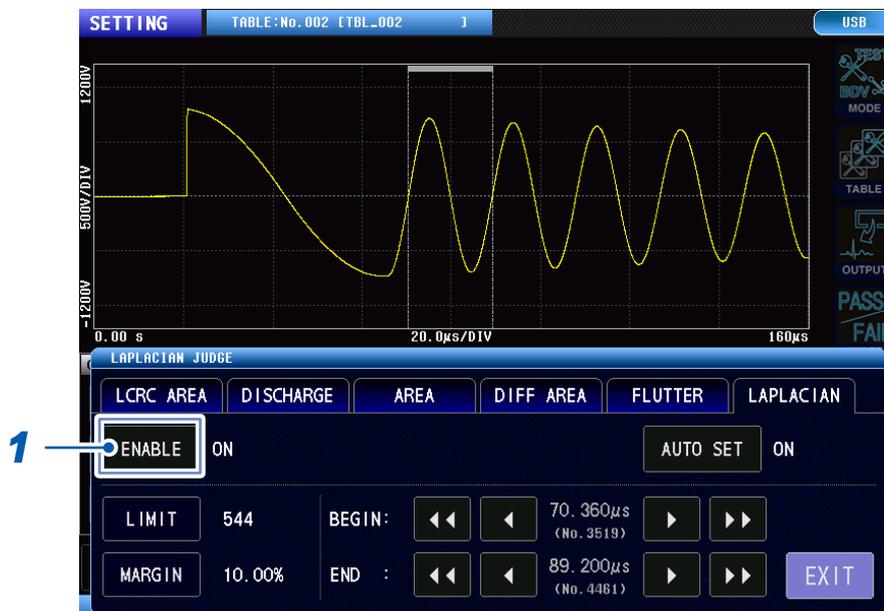
在任意指定的区间，检测测试波形中出现的高频分量，根据其大小判定放电。对响应波形进行二阶导数处理，将经过微分处理的波形面积作为高频分量计算。

拉普拉斯值计算公式

$$\text{Laplacian} = \sum_{n=1}^{\text{数据数}-1} |-d_{n-1} + 2d_n - d_{n+1}|$$

### 启用二阶导数检测判定功能

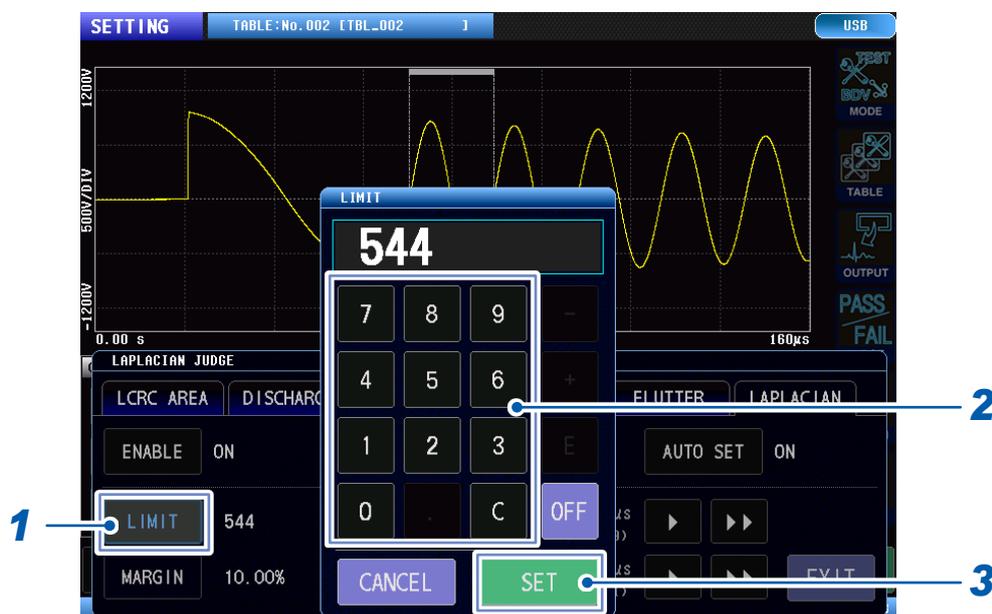
(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [LAPLACIAN]



1 轻敲 [ENABLE]，将二阶导数检测判定设为 [ON]

## 二阶导数检测判定阈值的设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [LAPLACIAN]



1 轻敲[LIMIT]

2 输入二阶导数检测判定阈值

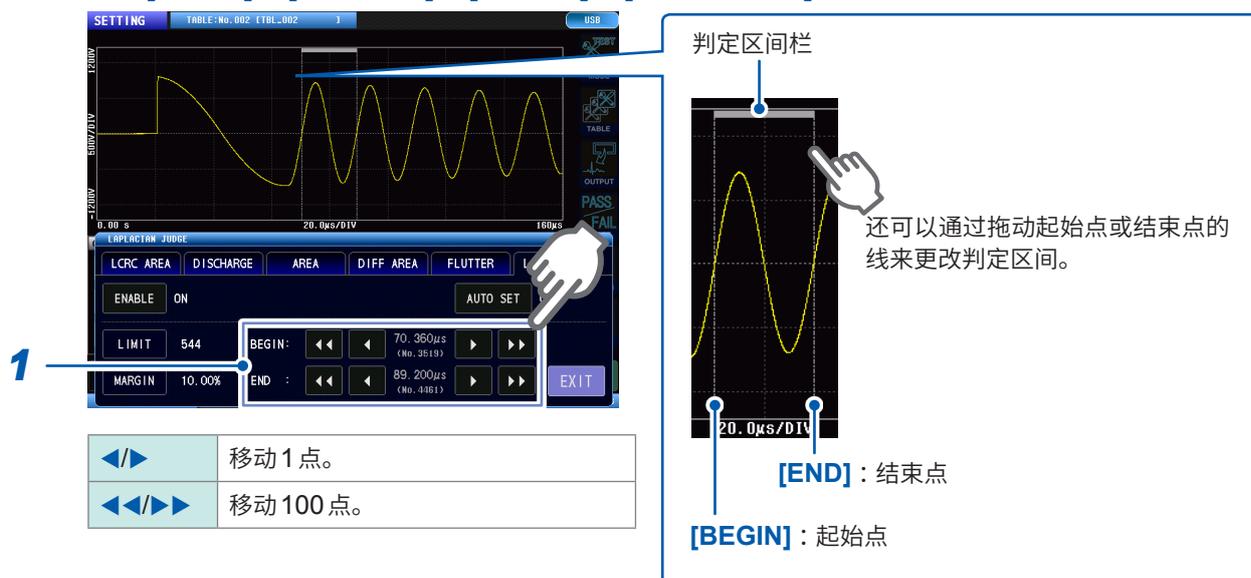
设置范围：0 ~ 999,999 (分辨率：1)

OFF 计算拉普拉斯值，但不进行判定。

3 轻敲[SET]确定

## 二阶导数检测判定的判定区域设置

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [LAPLACIAN]



1 设置判定区间的起始点和结束点。

	移动1点。
	移动100点。

5

判定条件的设置

## 波形判定区间、判定阈值的自动设置功能

在电压校正时，根据设置电压的波形与偏差在内部自动设置各波形判定的判定区间和判定阈值，使各波形判定功能的判定设置变为最佳设置。

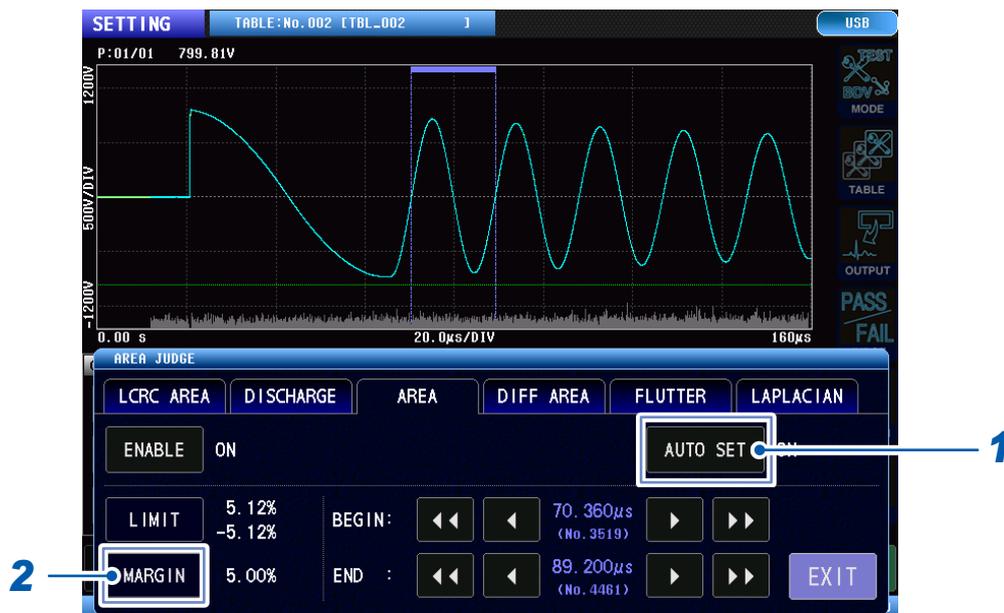
可以通过以下判定功能单独设置本功能。在电压校正时，会自动设置设为启用的判定功能的判定阈值和判定区间。

- 面积比较判定 [AREA]
- 面积差比较判定 [DIFF AREA]
- 抖动检测判定 [FLUTTER]
- 二阶导数检测判定 [LAPLACIAN]

在各自的判定功能中，将电压校正时的各测量值的偏差量加上测量值的平均值 × 余量比率，设为阈值。

### 启用波形判定区间自动设置功能

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [AREA]、[DIFF AREA]、[FLUTTER]、[LAPLACIAN]



**1** 轻敲 [AUTO SET]，将自动设置功能设为 [ON]

**2** 轻敲 [MARGIN]，设置要加到判定阈值中的余量比率

设置范围：LC、RC、FLUTTER、LAPLACIAN 0.00% ~ 999.99% (分辨率：0.01%)  
 AREA、DIFF AREA 0.00% ~ 99.99% (分辨率：0.01%)

## 5.4 放电判定 (内置 ST9000 时)

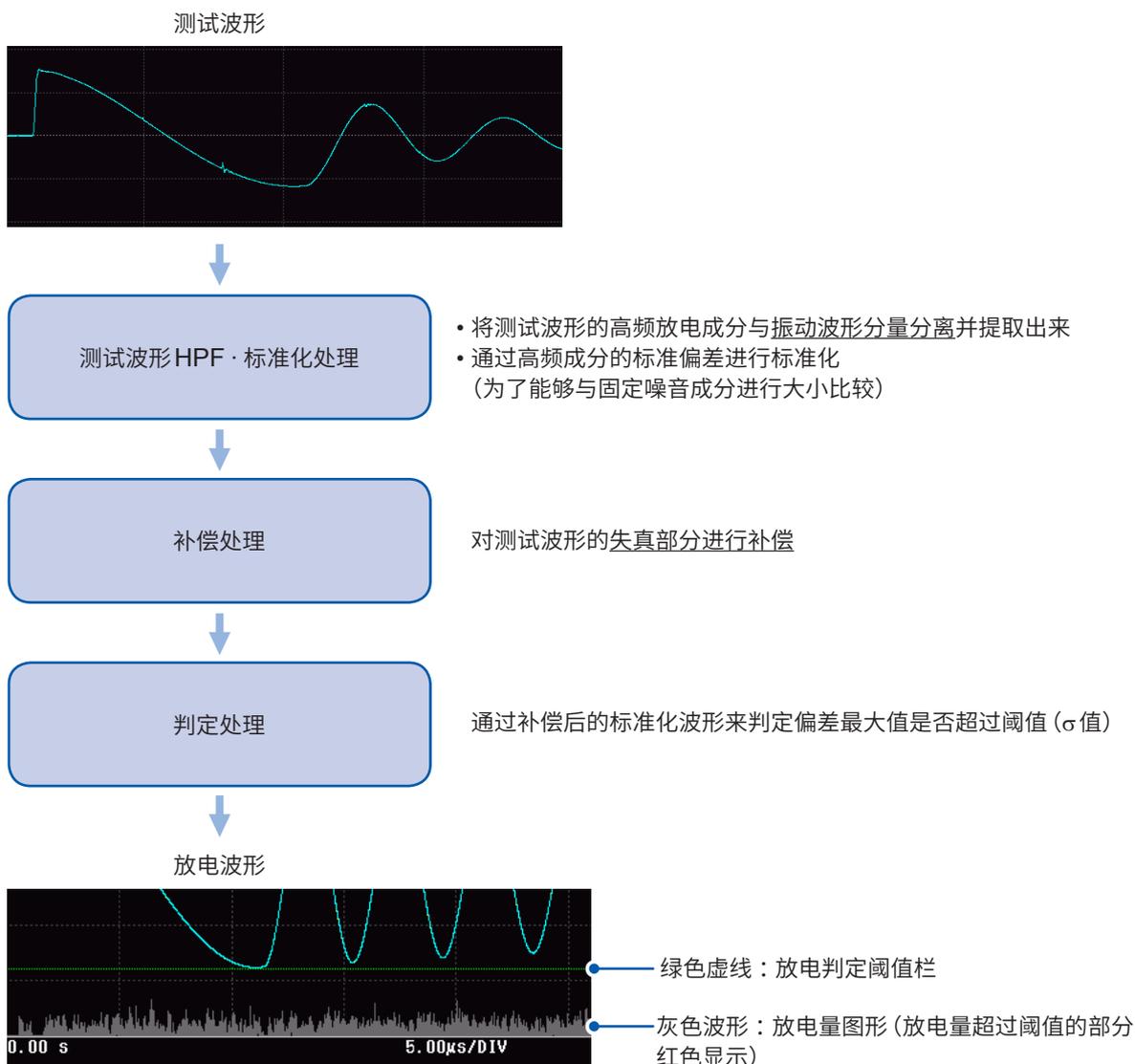
在测试波形中出现的高频分量中，去除在整个波形中以恒定电平出现的噪音成分，只提取局部出现的部分放电成分的量进行判定。

只有在内置 ST9000 放电检测功能 (出厂时选件) 时，放电判定才有效。

### 重要事项

放电检测功能的作用在于，通过滤波去除在抖动/拉普拉斯运算等单纯的一次/二阶导数运算中难以分离的噪音成分。如此一来，则可以高精度地检测局部放电成分。

### 放电判定算法 (判定方法为 AUTO 时)



### 重要事项

可利用放电检测功能，在电压校正时计算用于判定的内部系数等。因此，请务必在电压校正前设置放电判定方法。

如果不执行电压校正，即使判定方法未设置为 OFF，也不会计算放电量。

## 放电判定方法 [DISCHARGE]

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DISCHARGE]



1 轻敲 [ENABLE]，将放电判定方法设为 [ON]

OFF	将放电检测功能设为无效。
FIXED	比较主波形的放电分量与测试波形的放电分量。
AUTO	将测试波形中恒定出现的高频成分偏差作为标准偏差 ( $\sigma$ ) 进行计算。根据放电导致高频成分突然增加这一特点，来判定偏差是否超过一定量。

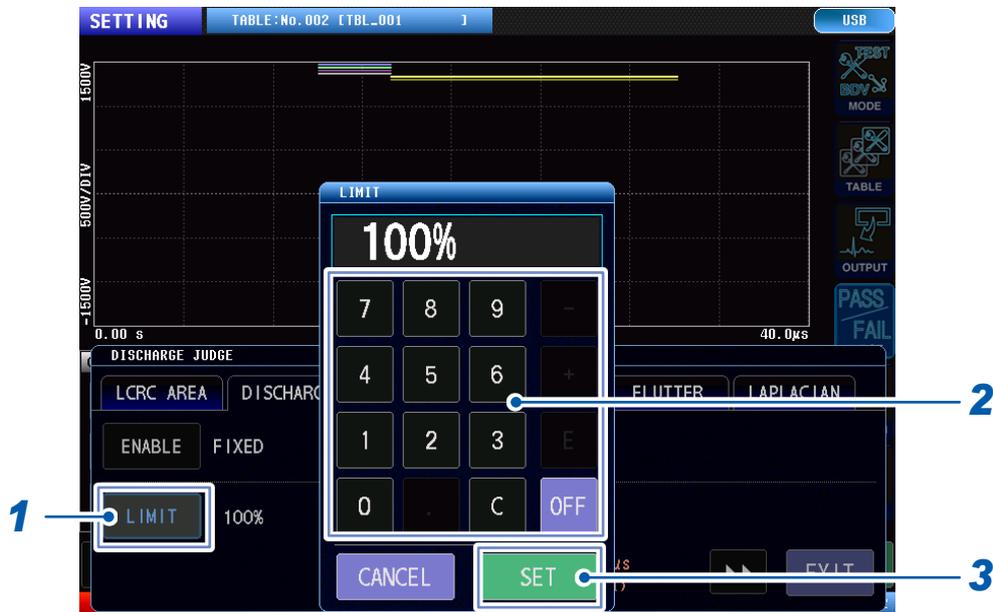
### 重要事项

放电判定方法为 AUTO 时，通过执行电压校正，会自动根据合格工件的响应波形选择适当的滤波。放电判定方法 AUTO 时，具有比 FIXED 更高的放电判定能力，因此通常选择 AUTO 设置。比如，工件属于产生与正常情况显著不同的响应波形的特殊工件时，放电判定方法如果是 AUTO，则可能难以进行判定。届时，请将放电判定方法设置为 FIXED。

## 相对于主波形放电量的测试波形放电量阈值

判定方法为 [FIXED] 时

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DISCHARGE]



- 1 轻敲 [LIMIT]
- 2 输入相对于主波形放电量的测试波形放电量阈值

设置范围：0% ~ 999% (分辨率：1)

OFF	计算放电量，但不进行判定。
-----	---------------

- 3 轻敲 [SET] 确定

### 重要事项

- 在 100% 阈值时，将与主波形放电量相同的放电量作为阈值。
- 在 200% 阈值时，将主波形放电量 2 倍的放电量作为阈值。

5

判定条件的设置

## 测试波形放电量的偏差阈值

判定方法为 [AUTO] 时

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DISCHARGE]



**1** 轻敲 [LIMIT]

**2** 输入测试波形放电量的偏差阈值

设置范围：3σ ~ 100σ (分辨率：1)

▲	每 1 个单位增加。
▼	每 1 个单位减少。
C	设为初始值。
OFF	计算放电量，但不进行判定。

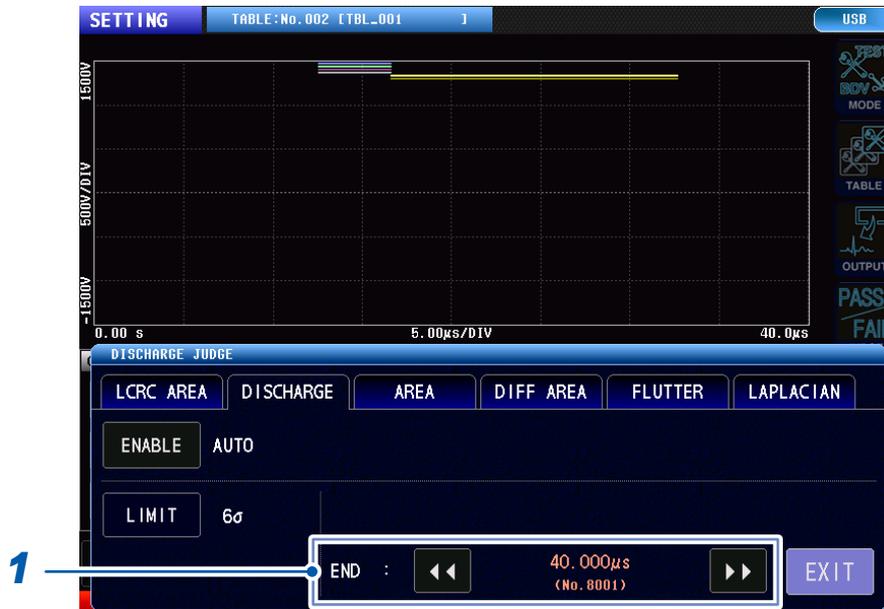
### 重要事项

- 使用整个波形的高频成分量的标准偏差，对各点的高频成分量进行标准化，并转换为偏差。通过转换为偏差，大多数工件不再需要设置阈值。
- 如果没有放电，各点的偏差则会收缩在一定范围内。
- 如果有放电，由于放电部分的高频成分量增加，因此，该点的偏差也将增大。
- 即使工件的 L 值或施加电压略有偏差，也会在仪器内部自动进行补偿。
- 测量不同类型的工件或由于工件内部短路等原因引起波形变化时，有时即使没有发生放电，也可能判定有放电。

## 放电判定的判定区间设置

设置用于执行放电判定的具体的响应波形部分。  
可通过缩小判定区间，以缩短运算时间。

(测量画面) [MODE] > [SETTING] > [JUDGE] > [DISCHARGE]



### 1 设置判定区间的结束点

设置范围：1001点～8001点(分辨率：1000点)

◀◀	每 1000 个单位减少。
▶▶	每 1000 个单位增加。

#### 重要事项

设置范围应确保包含 4 个周期以上的自谐振区间的振动波形。如果设置范围过小，放电判定将始终为 FAIL 判定。

## 5

判定条件的设置



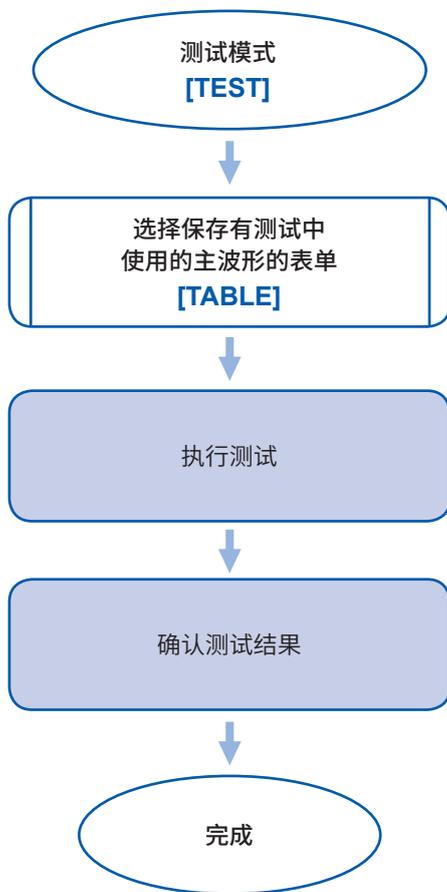
# 6 执行测试

## 6.1 概要

调用在测试条件设置模式下设置的主波形，对测试工件进行测试。  
将测试结果输出到画面、通信、外部控制端子 (EXT.I/O) 中。

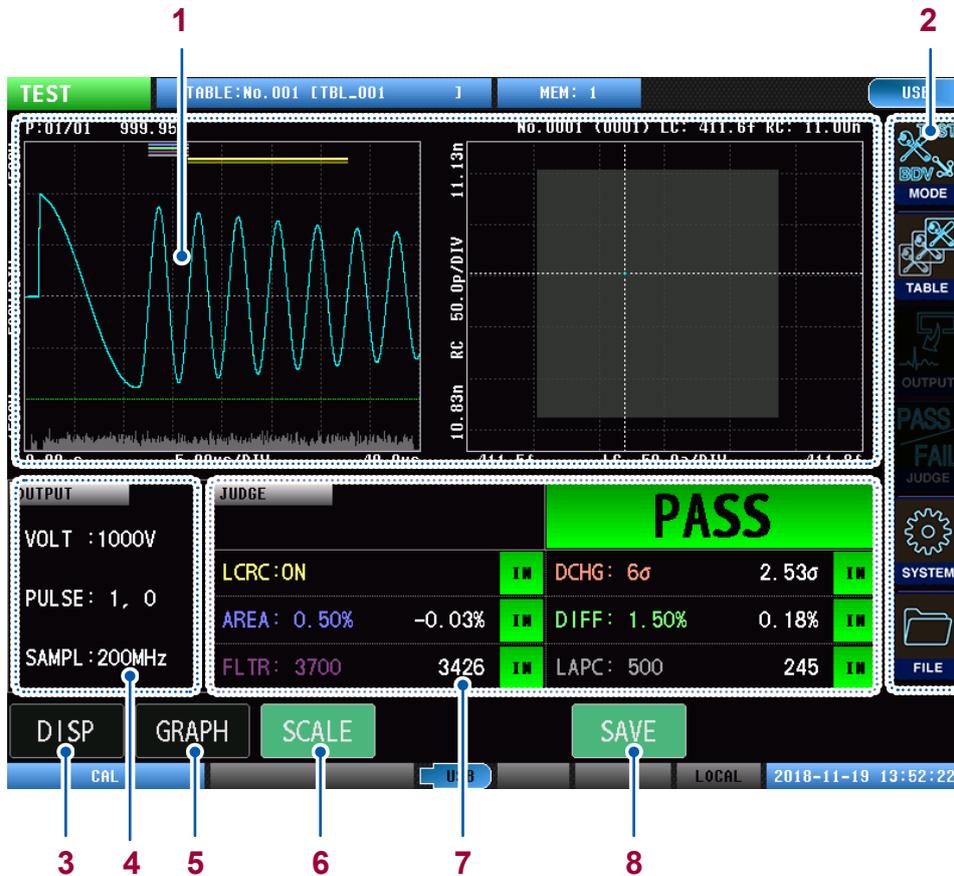
### 测试模式下的操作流程

在测试模式下，按照附图所示的操作步骤，选择主波形并执行测试。



## 画面构成

### 测量画面

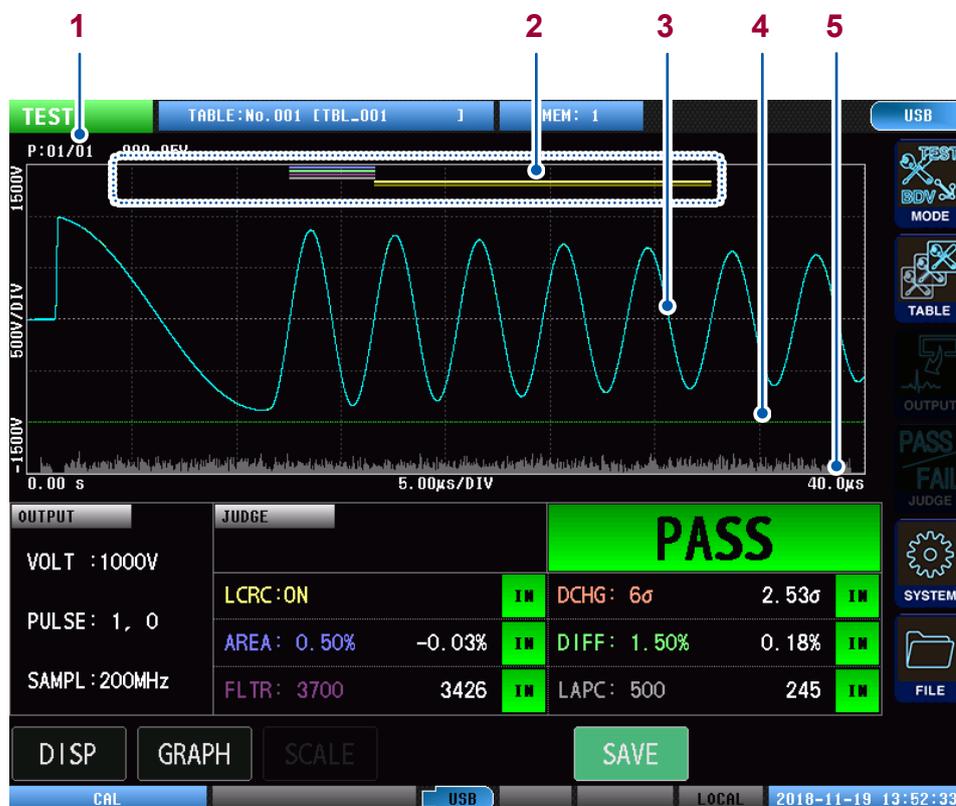


<b>1</b>	图形显示区	显示波形图形、LCRC 图形。 参照：“图形显示区(切换显示图形)”(第 79 页)
<b>2</b>	菜单图标	[MODE]：“2.4 测量模式的选择”(第 18 页) [TABLE]：“3.2 现行表单的选择”(第 29 页) [SYSTEM]：“9 系统设置”(第 125 页) [FILE]：“12 USB 主机”(第 165 页)
<b>3</b>	[DISP]	用于切换画面中显示的图形。 [WAVE]：波形图形 [LCRC]：LCRC 图形 [WAVE&LCRC]：波形图形 + LCRC 图形 [RESULT]：判定结果详细显示
<b>4</b>	测试条件设置显示区	用于显示施加电压、脉冲数以及采样频率的设置。
<b>5</b>	[GRAPH]	用于设置图形显示。 参照：“8.6 图形显示设置”(第 112 页)
<b>6</b>	[SCALE]	用于执行 LCRC 图形的自动缩放。 参照：“LCRC 图形转换比的设置”(第 115 页)
<b>7</b>	判定结果显示区	用于显示判定阈值的设置和判定结果。
<b>8</b>	[SAVE]	用于将测试结果保存到 U 盘。 参照：“12 USB 主机”(第 165 页)

## 图形显示区(切换显示图形)

## 波形图形显示

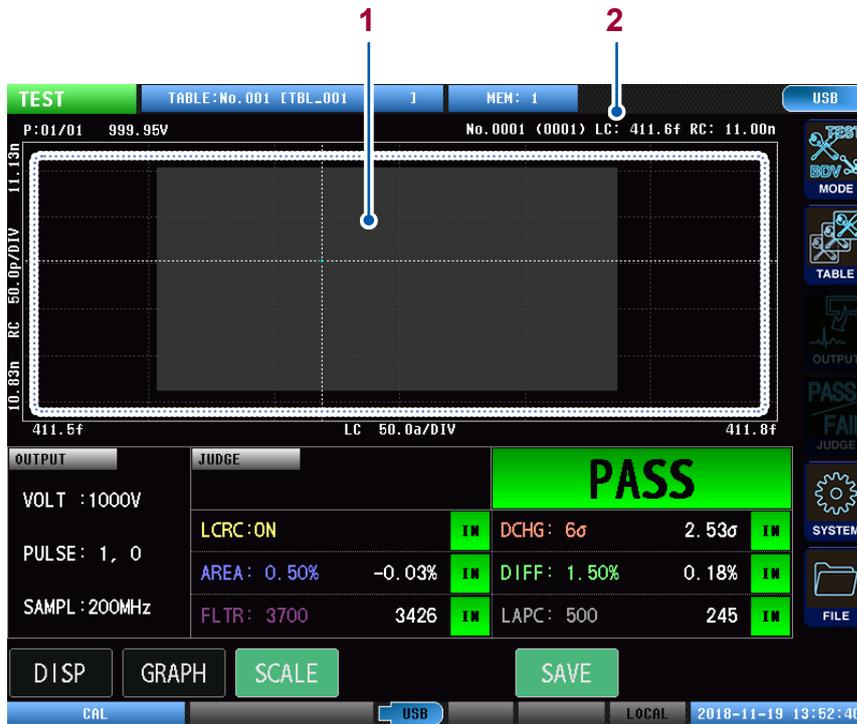
只显示波形图形。



1	显示施加脉冲数、峰值电压	[P:XX/XX] : 已施加脉冲数 / 总脉冲数 [xxxV] : 响应波形的最大峰值电压值
2	波形判定区间, LC•RC 值运算范围栏	蓝色 : AREA 判定区间 绿色 : DIFF 判定区间 紫色 : FLUTTER 判定区间 灰色 : LAPLACIAN 判定区间 黄色 (2条) : LC•RC 值运算区间
3	响应波形	黄色 : 主波形 蓝色 : 测试波形 (NG 时红色显示)
4	放电判定阈值栏	表示放电判定阈值。
5	放电量图形	放电量图形 (放电量超过阈值的部分红色显示)。 * 仅在放电检测功能有效时显示。 参照 : “5.4 放电判定 (内置 ST9000 时)” (第 71 页)

## LCRC 图形显示

只显示 LCRC 图形。



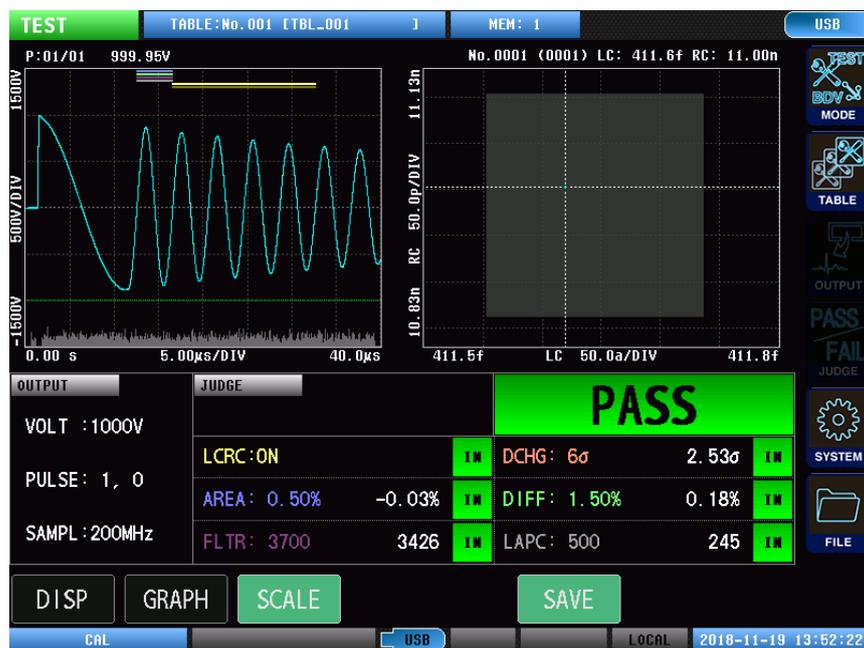
<b>1</b>	LCRC 图形	蓝色点：测试 LC•RC 值 (NG 时红色显示) 灰色 (涂灰)：LC•RC 值良品判定区域
<b>2</b>	LC•RC 光标值	[No.XXX, (XXX)]：光标值的测试编号, (LC•RC 值总数) [LC]/[RC]：利用光标选中的 LC•RC 值

### 重要事项

施加多个脉冲时，如果轻敲图形上的各 LC•RC 值，光标则会移动，可以确认各 LC•RC 值。

## 波形图形 + LCRC 图形显示

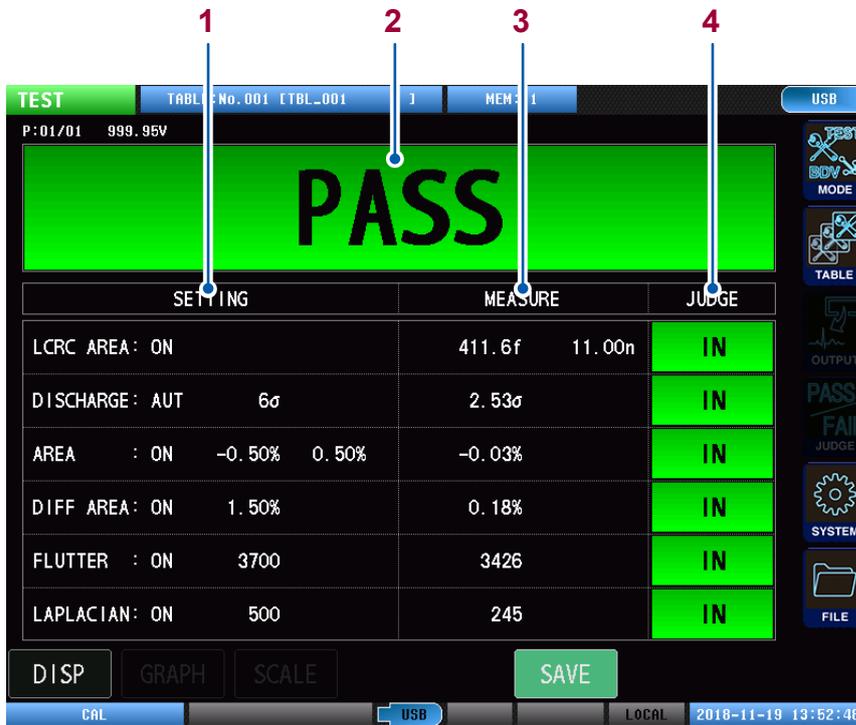
同时显示波形图形和LCRC图形。



## 6

### 判定结果放大

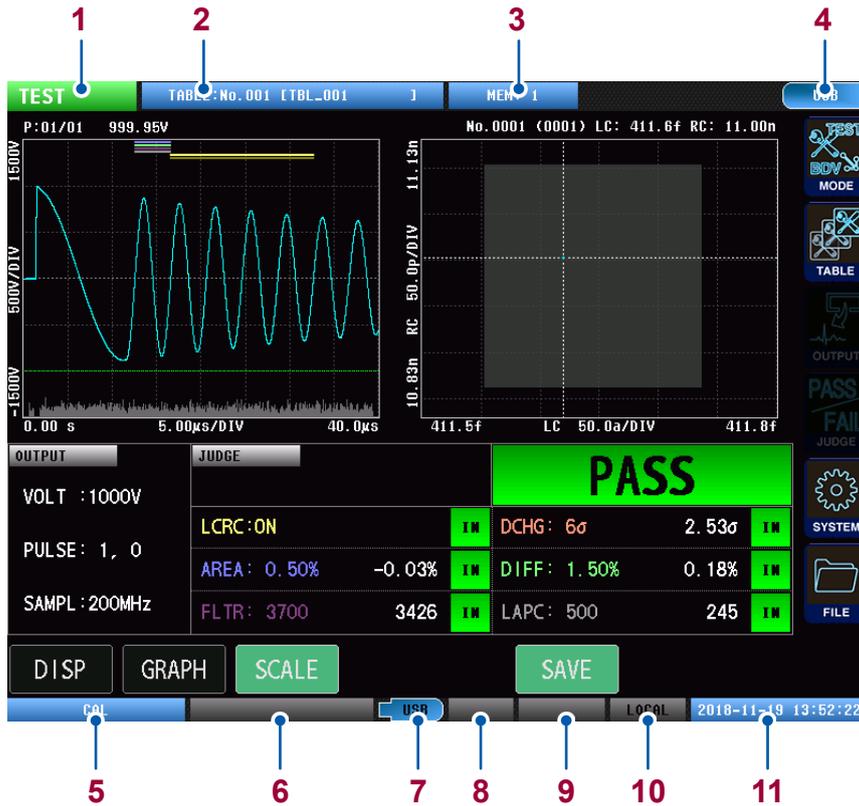
放大显示各判定结果。



轻敲 LC•RC 值判定区域，则可确认各脉冲的 LC•RC 值。

1	各判定设置	显示各判定功能的设定值。
2	综合判定结果	显示综合判定结果。
3	各判定值	显示各判定功能的判定运算值。
4	各判定结果	显示各判定功能的判定结果。

本仪器的状态显示、错误显示



1	当前测量模式显示	NONE	无法施加电压模式
		SETTING	测试条件设置模式
		TEST	测试模式
		BDV	BDV 模式
2	现行表单显示	显示正在使用的现行表单的编号和表单名称。	
3	内存的保存信息	MEM: 7	内存中保存的数据数
4	通讯接口设置显示	显示正在使用的通讯接口设置。	
5	电压校正状态显示	UNCAL	未实施电压校正 (未获取主波形)
		CAL	已实施电压校正 (已获取主波形)
6	测试状态显示	显示测试状态。 参照：“14.3 错误显示” (第213页)	
7	U 盘状态显示	USB (灰色)	U 盘未连接
		USB (蓝色)	正在连接U 盘
		USB (红色)	正在存取U 盘
8	双动作状态显示	(无显示)	双动作功能 OFF
		READY (绿色)	START 按钮有效
		READY (灰色)	START 按钮无效
9	连锁状态显示	(无显示)	连锁功能 OFF
		INTERLOCK (红色)	连锁中
		INTERLOCK (灰色)	连锁解除中
10	通讯状态显示	REMOTE	远程状态
		LOCAL	本地状态
11	日期与时间显示	用于显示本仪器设置的日期时间。 将设置写入内存时，背景显示为红色。	

## 6.2 测试开始及测试结果的确认

通过本仪器的 **START** 按钮进行测试 (也可以通过通讯、外部控制开始测试)。

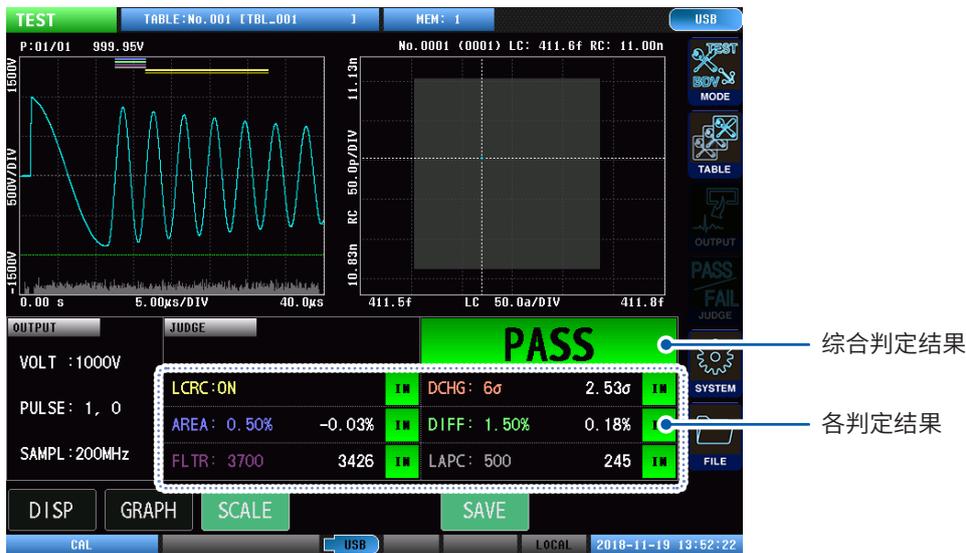
测试结束后, 将测试结果输出到画面、外部控制端子 (EXT.I/O) 中。还可以通过通讯获得测试结果。关于画面中的测试结果显示内容, 请参照“6.1 概要”(第77页)。

### ⚠ 注意

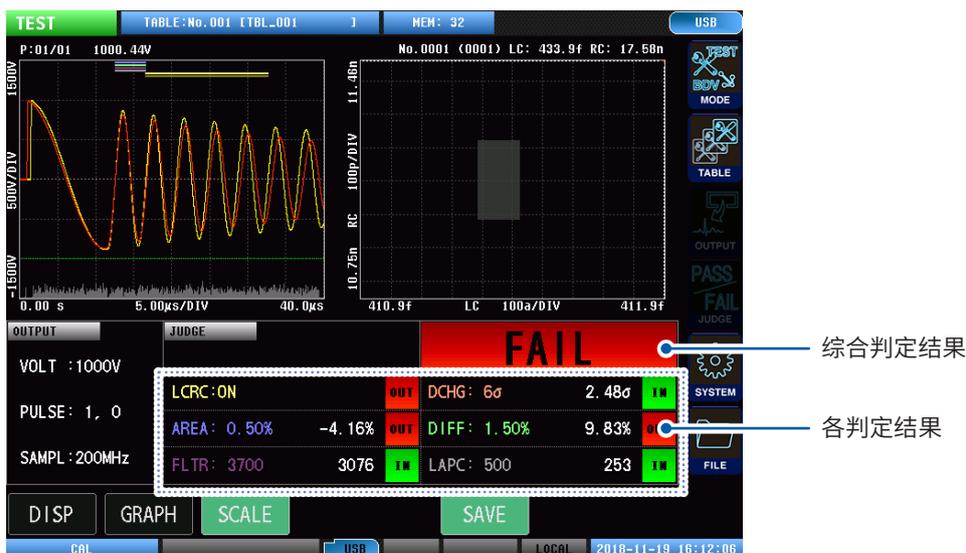


**OUTPUT** 指示灯点亮为红色时, 请勿触碰测试线的夹钳和工件。虽然对人体没有不良影响, 但可能会触电。

### PASS 判定示例



### FAIL 判定示例



#### 重要事项

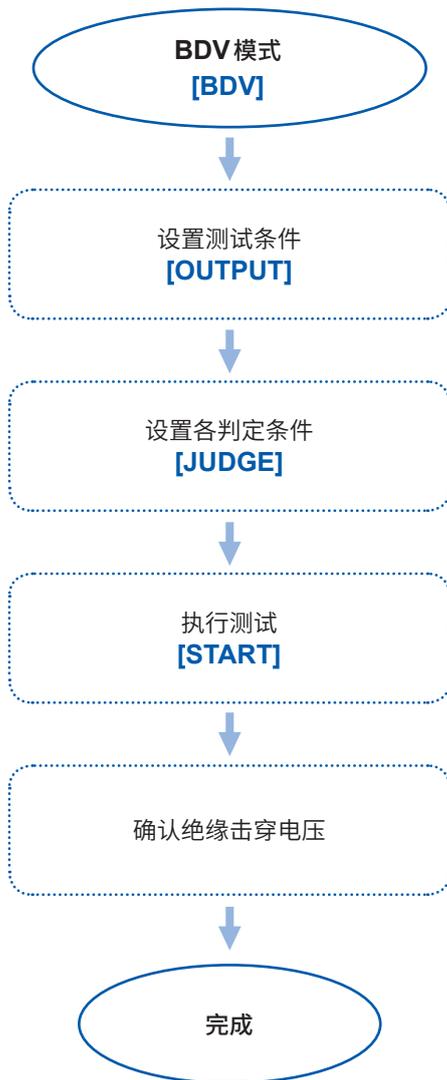
要中途停止测试时, 按下 **STOP** 按钮。

## 7.1 概要

逐渐增加对测试工件的施加电压进行测试，根据检测波形的LC·RC值、放电量、波形面积等，评估绝缘击穿起始电压。

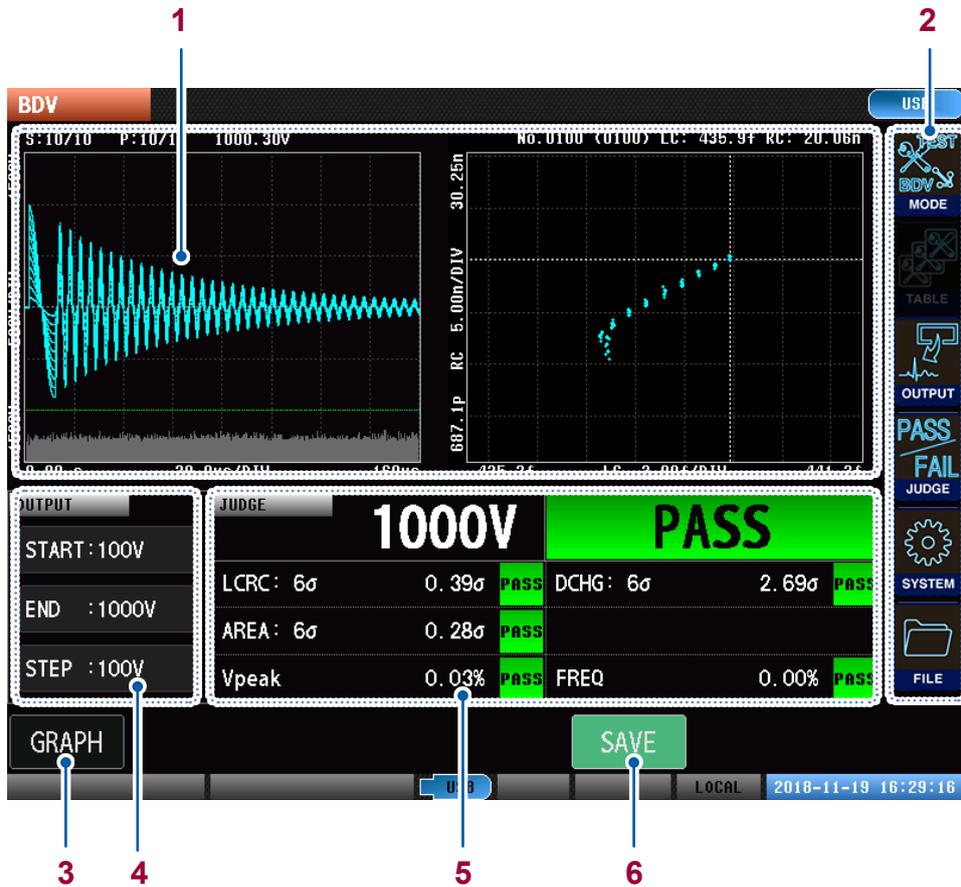
## 绝缘击穿电压测试模式下的操作流程

在绝缘击穿电压测试模式下，按照附图所示的操作步骤，评估击穿电压。



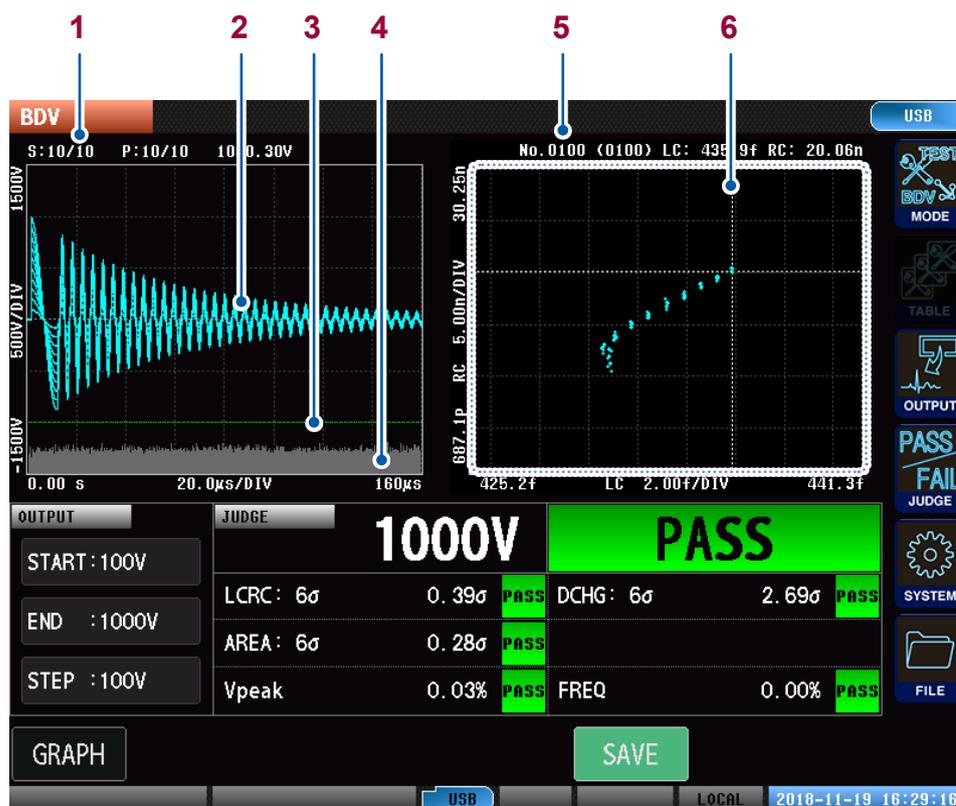
## 画面构成

### 测量画面



1	图形显示区	显示波形图形、LCRC图形。 参照：“图形显示区(切换显示图形)”(第37页)
2	菜单图标	[MODE]：“2.4 测量模式的选择”(第18页) [OUTPUT]：“7.3 测试条件的设置”(第90页) [JUDGE]：“7.4 绝缘击穿判定条件的设置”(第95页) [SYSTEM]：“9 系统设置”(第125页) [FILE]：“12 USB主机”(第165页)
3	[GRAPH]	用于设置图形显示。 参照：“8.6 图形显示设置”(第112页)
4	测试条件设置显示区	显示起始施加电压、最高电压、电压上升幅度的设置。
5	判定结果显示区	显示测试结果和各判定结果。 参照：“7.2 测试开始及测试确认的确认”(第89页)
6	[SAVE]	用于将测试结果保存到U盘。 参照：“12 USB主机”(第165页)

## 图形显示区



1	显示步骤数、施加脉冲数、峰值电压值	[S:X/X]：当前步骤数/总步骤数 [P:X/X]：当前施加脉冲数/总脉冲数 [xxxxV]：响应波形峰值电压
2	响应波形	蓝色：PASS 波形 红色：FAIL 波形
3	放电判定阈值栏	放电判定阈值
4	放电量图形	放电量图形 (放电量超过阈值的部分红色显示)
5	LC•RC 光标值	[No.XXX, (XXX)]：光标值的测试编号, (LC•RC 值总数) [LC]/[RC]：利用光标选中的 LC•RC 值
6	LCRC 图形	蓝点：测试 LC•RC 值

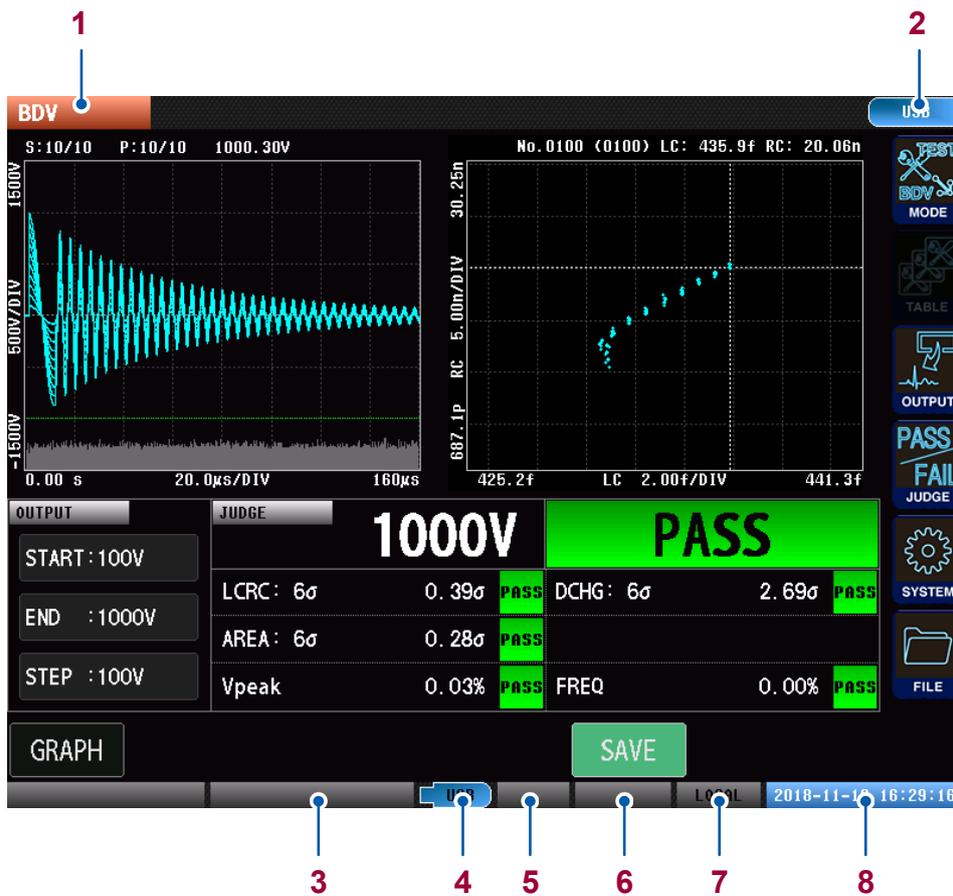
## 重要事项

轻敲图形上的各 LC•RC 值光标将会移动, 可以确认各 LC•RC 值。

## 7

绝缘击穿电压测试 (BDV)

### 本仪器的状态显示、错误显示



1	当前测量模式显示	NONE	无法施加电压模式
		SETTING	测试条件设置模式
		TEST	测试模式
		BDV	BDV 模式
2	通讯接口设置显示	显示正在使用的通讯接口设置。	
3	测试状态显示	显示测试状态。 参照：“14.3 错误显示”（第 213 页）	
4	U 盘状态显示	USB (灰色)	U 盘未连接
		USB (蓝色)	正在连接 U 盘
		USB (红色)	正在存取 U 盘
5	双动作状态显示	(无显示)	双动作功能 OFF
		READY (绿色)	START 按钮有效
		READY (灰色)	START 按钮无效
6	连锁状态显示	(无显示)	连锁功能 OFF
		INTERLOCK (红色)	连锁中
		INTERLOCK (灰色)	连锁解除中
7	通讯状态显示	REMOTE	远程状态
		LOCAL	本地状态
8	日期与时间显示	用于显示本仪器设置的日期时间。 * 将设置写入内存时，背景显示为红色。	

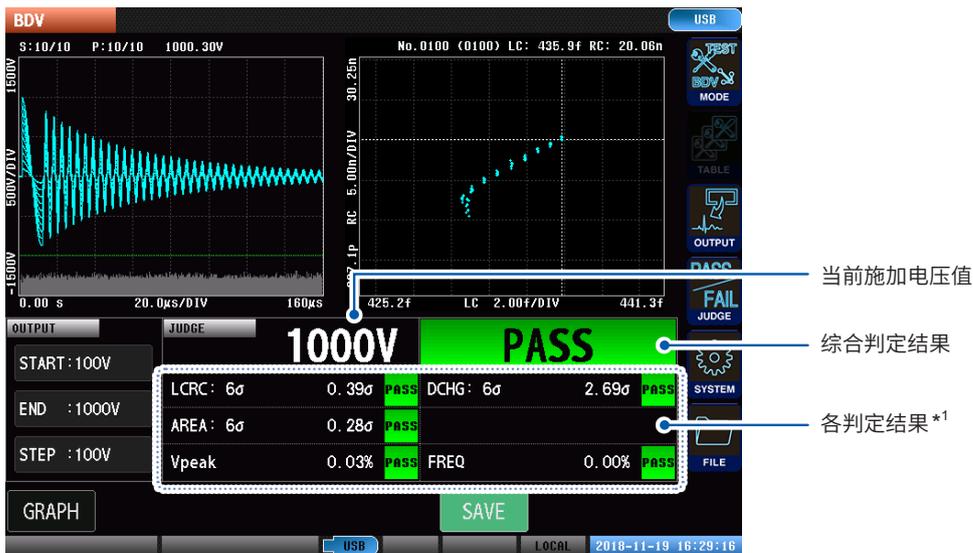
## 7.2 测试开始及测试确认的确认

通过本仪器的 **START** 按钮进行测试 (也可以通过通讯、外部控制端子开始测试)。测试结束后, 将测试结果输出到画面、通讯/外部控制端子 (EXT.I/O) 中。

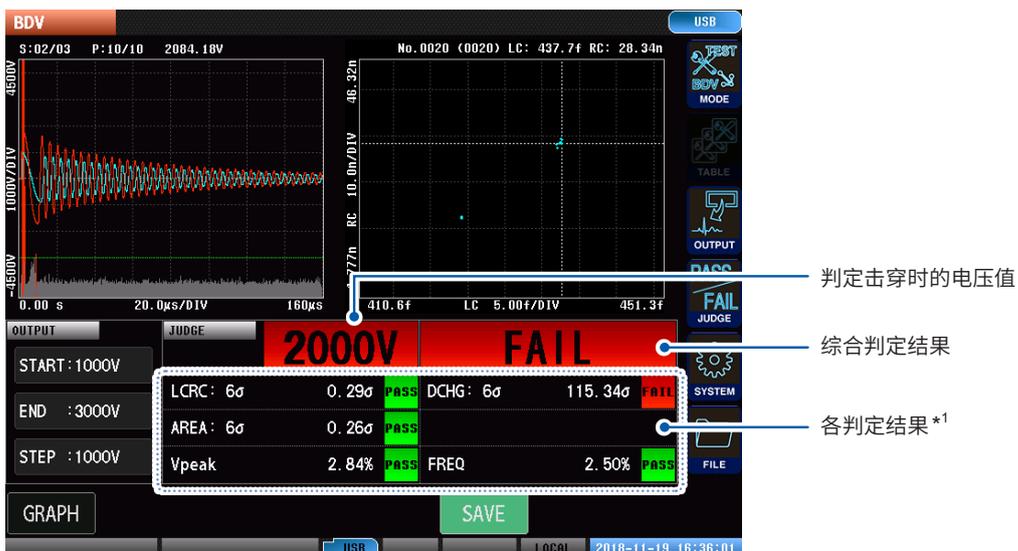
### 重要事项

如果任意判定结果为 FAIL, 则视为绝缘击穿开始, 在此时结束测试。  
如果各判定结果为 PASS, 则进行测试直至达到最高电压。

### PASS 判定示例



### FAIL 判定示例 (2000 V 放电 FAIL)



- \*1: LCRC: XXσ LC·RC 值的最大偏差  
 DCHG: XXσ 放电量的最大偏差  
 AREA: XXσ 波形面积值的最大偏差  
 Vpeak XX% 与峰值电压值基准的最大偏差幅度  
 FREQ XX% 与振动频率基准的最大偏差幅度

画显示的值是当前电压值下的判定值和判定结果。

## 7.3 测试条件的设置

设置施加电压、各电压的施加脉冲数、采样频率。

### 施加电压的设置

设置起始电压、最高电压、电压上升幅度。

从设置的起始施加电压到最高施加电压，按电压上升幅度逐步升高电压，同时进行冲击测试，评估绝缘击穿起始电压。

#### START

(起始施加电压)

▶ 设置起始施加电压。从设置的电压开始施加。  
 设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率：10 V)

#### END

(最高施加电压)

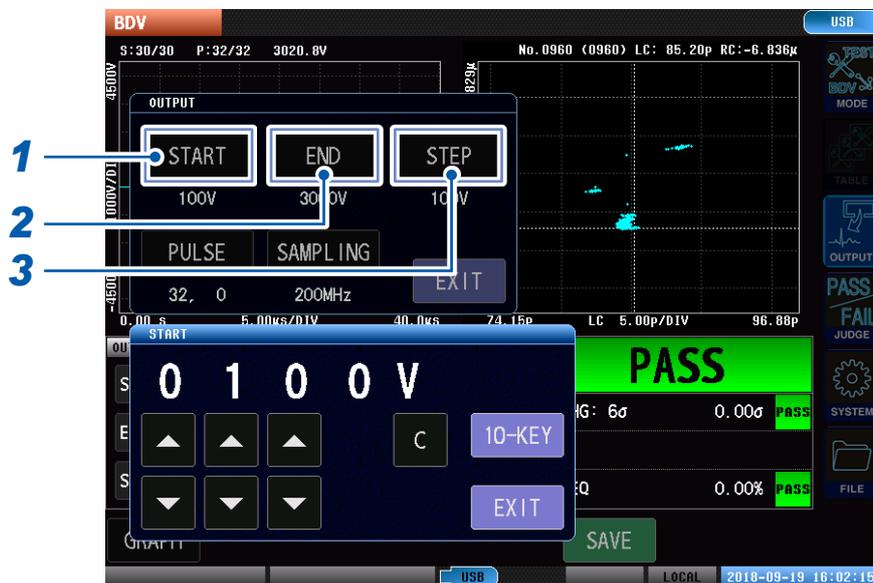
▶ 设置最高施加电压。在将电压升高至设置的电压的同时进行测试。  
 设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率：10 V)  
 \* 如果在达到最高电压之前进行绝缘击穿判定，则测试在该时间点结束。

#### STEP

(电压上升幅度)

▶ 设置电压上升幅度。  
 设置范围：ST4030：10 V ~ 3200 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：10 V ~ 4100 V (分辨率：10 V)

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [OUTPUT]



#### 1 轻敲 [START]，设置起始电压

设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率：10 V)

#### 2 轻敲 [END]，设置最高电压

设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率：10 V)

#### 3 轻敲 [STEP]，设置电压上升幅度

设置范围：ST4030：10 V ~ 3200 V (分辨率：10 V)  
 ST4030A：10 V ~ 4100 V (分辨率：10 V)

## 施加脉冲数的设置

设置用于测试的测试脉冲和用于工件消磁的消磁脉冲的施加次数。

参照：“4.3 施加脉冲数”（第42页）

<p><b>PULSE NUM</b> (测试脉冲施加次数)</p>	<p>▶ 设置测试脉冲施加次数。 会按各电压步幅分别设置的次数，连续施加测试脉冲。</p>
<p><b>DEGAUSS</b> (消磁脉冲施加次数)</p>	<p>▶ 设置消磁脉冲施加次数。 消磁脉冲在BDV测试开始时连续施加设置的次数(不对消磁脉冲进行波形采样和判定)</p>
<p><b>PERIOD</b> (脉冲施加间隔)</p>	<p>▶ 设置多次施加消磁脉冲、测试脉冲时的脉冲施加间隔。 多次施加脉冲时，操作中脉冲施加间隔应大于等于设置时间。</p>

测试电压最多32级。如果设置电压上升幅度小，即使未达到最高施加电压，测试也将在第32级结束时结束。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [OUTPUT]



- 1 轻敲 [PULSE]
- 2 设置测试脉冲施加次数

设置范围：3 ~ 32

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。

- 3 设置消磁脉冲施加次数

设置范围：0 ~ 10

#### 4 轻敲 [PERIOD]，设置脉冲施加间隔

设置范围：0.050 s ~ 1.000 s (分辨率：0.001 s)

##### 重要事项

放电判定运算使用的是统计值，因此，减少脉冲施加次数时，误差会增大，这可能会导致错误判定。在这种情况下，请增大 LCRC 与 AREA 的判定阈值，或将判定设为 OFF。

## 采样频率、采样数据数的设置

设置电压采样频率和本仪器读入的采样数据数。

### SAMPLING

(采样频率)



设置电压采样频率。

如果响应波形的振动周期较长，无法读入足够长度的响应波形，则可以通过延迟采样频率来延长读入波形度。

### RECORD LENGTH

(采样数据数)



设置本仪器读入的采样数据数。

调节采样频率，确定了读入波形长度后，如果在波形后方存在判定时不需要的振动波形部分，可以减少采样数据数，进行调节以免读入不需要的波形部分。

### AUTO SET

(波形获取范围自动设置功能)



该功能作用在于，在电压校正时自动调节并设置采样频率和采样数据数，使波形采集范围变为最佳范围。

参照：“4.4 采样频率、采样数据数”（第44页）

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [OUTPUT]



### 1 轻敲[SAMPLING]

### 2 设置采样频率

设置范围：10 MHz、20 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz

◀	每1个单位增加。
▶	每1个单位减少。

### 3 设置采样数据数

设置范围：1001点~8001点(分辨率：1000点)

## 波形获取范围的自动设置

在电压校正时可自动调整并设置采样频率和采样数据数，使波形采集范围变为最佳范围。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [OUTPUT] > [SAMPLING]



### 1 轻敲 [AUTO SET]

#### 重要事项

为绝缘物或电感值非常大的被测对象时，由于波形不会发生零交叉，因此ST4030进行了采样频率延迟设置。在这种情况下，请将AUTO SET设为OFF，然后手动进行调节。

## 7.4 绝缘击穿判定条件的设置

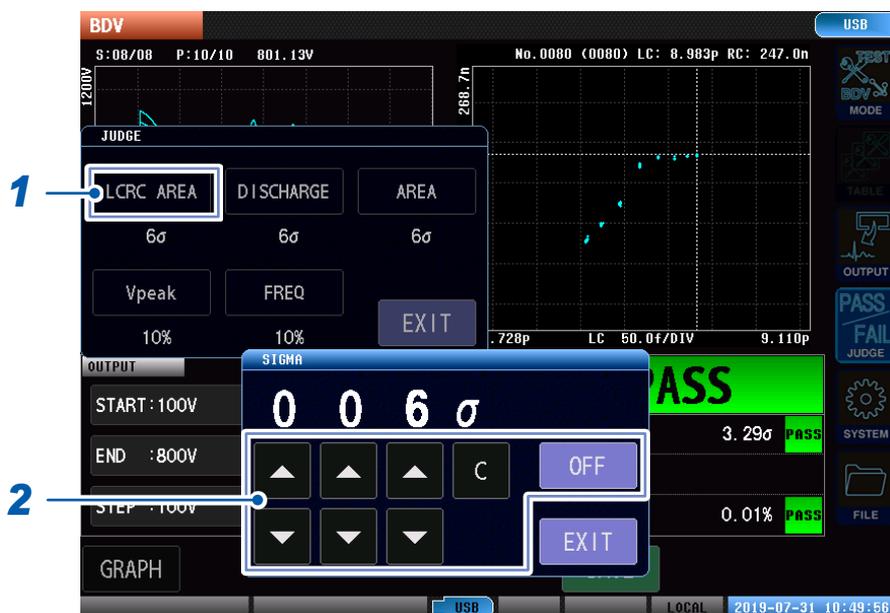
在各施加电压中，设置根据多个脉冲间的LC•RC值、放电量、波形面积值、峰值电压值、振动频率的偏差判定发生绝缘击穿的条件。

### LC•RC 值判定

在各施加电压中，根据多个脉冲间的LC•RC值的偏差判定击穿。

如果多个脉冲间的LC•RC值的偏差大于设定的偏差阈值，则判定为绝缘击穿。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [JUDGE]



1 轻敲 [LCRC AREA]

2 设置偏差阈值

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
OFF	不执行LC•RC值判定。

## 放电判定

在各施加电压中，根据多个脉冲间的放电量的偏差判定击穿。

如果多个脉冲间的放电量的偏差大于设定的偏差阈值，则判定为绝缘击穿。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [JUDGE]



**1** 轻敲 [DISCHARGE]

**2** 设置偏差阈值

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
OFF	不执行放电判定。

## 波形面积比较判定

在各施加电压中，根据多个脉冲间的波形面积值的偏差判定击穿。

如果多个脉冲间的波形面积值的偏差大于设定的偏差阈值，则判定为绝缘击穿。

(测量画面) **[MODE]** > **[BDV]** > **[JUDGE]**



**1** 轻敲**[AREA]**

**2** 设置偏差阈值

▲	每1个单位增加。
▼	每1个单位减少。
C	设为初始值。
OFF	不执行波形面积比较判定。

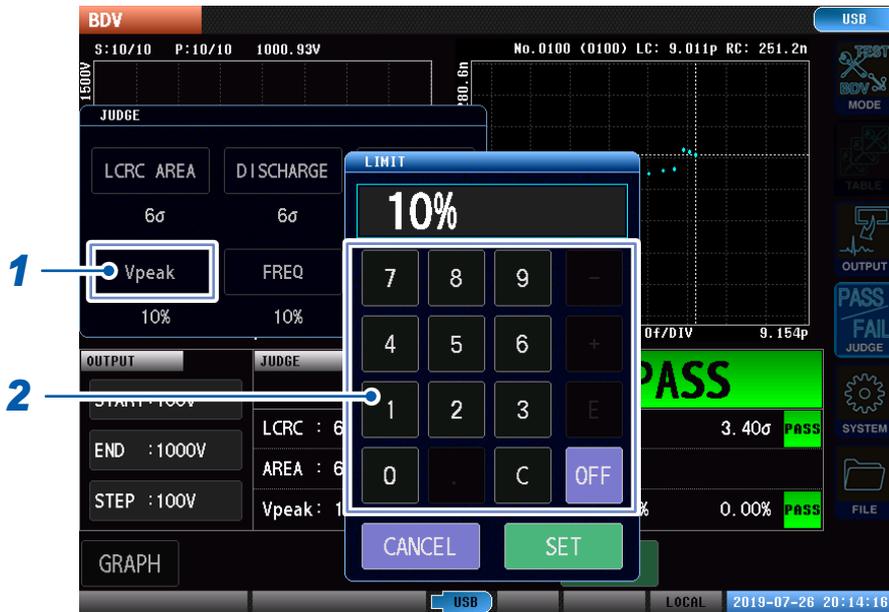
7

绝缘击穿电压测试 (BDV)

## 峰值电压值波动

在各施加电压下，根据多脉冲之间的第1峰值电压偏差进行放电判定。  
如果多脉冲的第1峰值电压的偏差幅度大于设置的阈值，则判定为放电。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [JUDGE]



### 1 轻敲 [Vpeak]

打开数字键窗口。

### 2 设置阈值

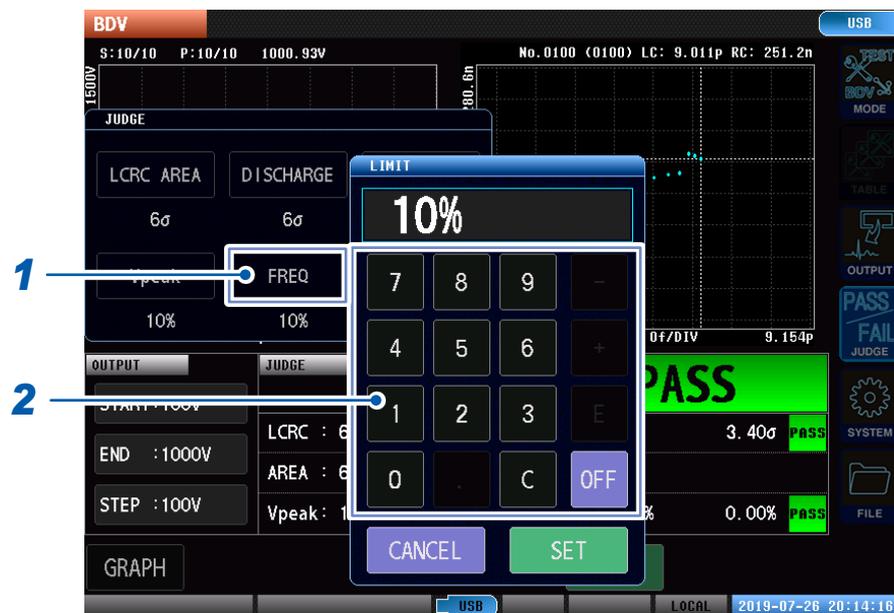
设置范围：0% ~ 999%

### 3 轻敲 [SET] 确定

## 振动频率波动

在各施加电压下，根据多脉冲之间的振动频率偏差进行放电判定。  
如果多脉冲之间的振动频率偏差幅度大于设置的阈值，则判定为放电。

(测量画面) [MODE] > [BDV] > [JUDGE]



- 1 轻敲 [FREQ]  
打开数字键窗口。
- 2 设置阈值  
设置范围：0% ~ 999%
- 3 轻敲 [SET] 确定



# 8 其它功能

## 8.1 连锁功能

可使用连锁功能与外部装置等进行连锁并切断本仪器输出。本仪器的按键操作全部无效。  
如果将连锁功能设为有效，外部控制端子 (EXT. I/O) 的3号针 (INTERLOCK) OFF时，连锁功能则会启动，本仪器变为无法输出状态。

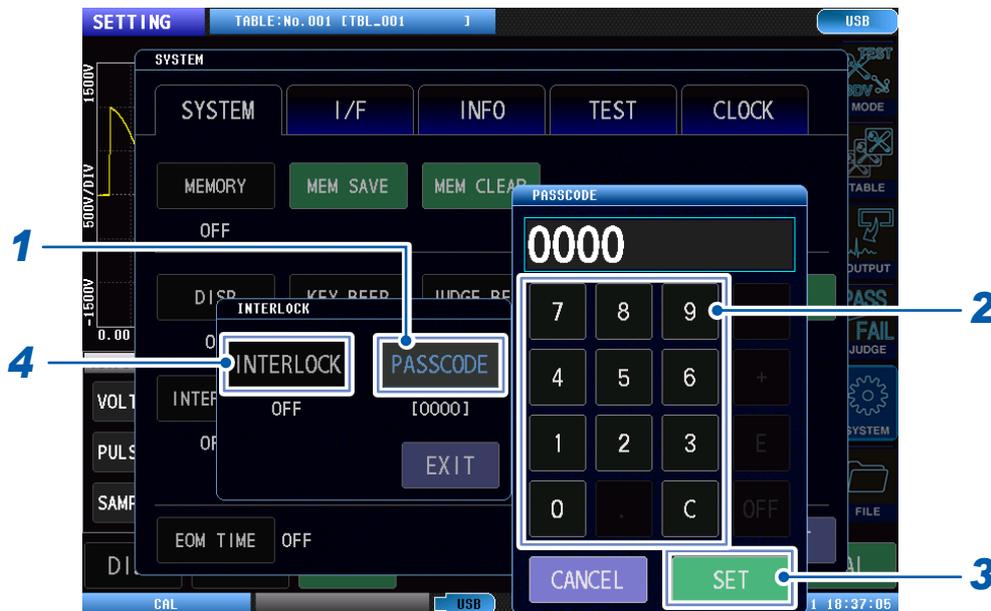
参照：“10 外部控制 (EXT. I/O)” (第 133 页)

另外，也可以设置密码。已设置密码时，需输入密码解除连锁。请勿忘记设置的密码。

### 重要事项

- 即便关闭电源也不会解除连锁功能。
- 设置连锁功能时，请事先进行密码的设置与确认。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM] > [INTERLOCK]



### 1 轻敲 [PASSCODE]

打开数字键窗口。

### 2 输入解除连锁的密码

设置范围：0位~4位

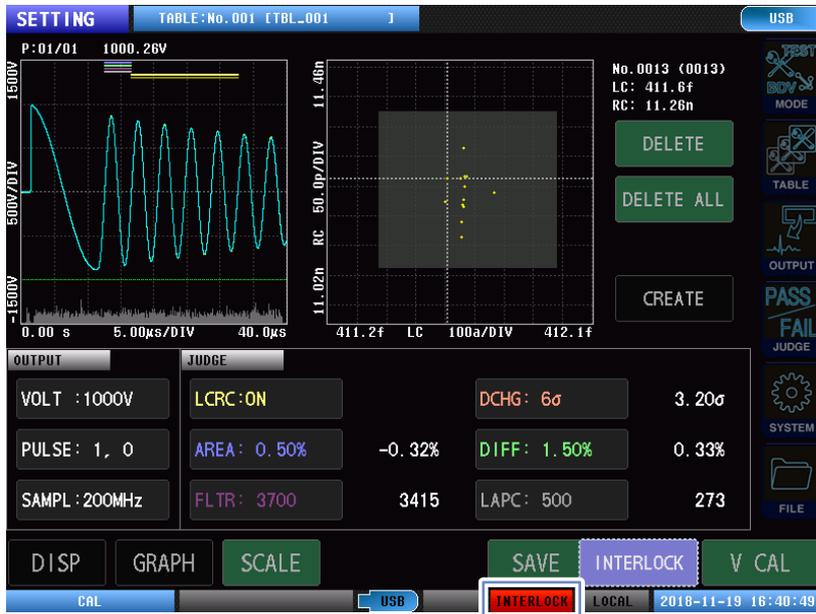
### 3 轻敲 [SET]

### 4 轻敲 [INTERLOCK]

OFF	连锁功能有效。
ON	连锁功能无效。

## 连锁状态下的动作

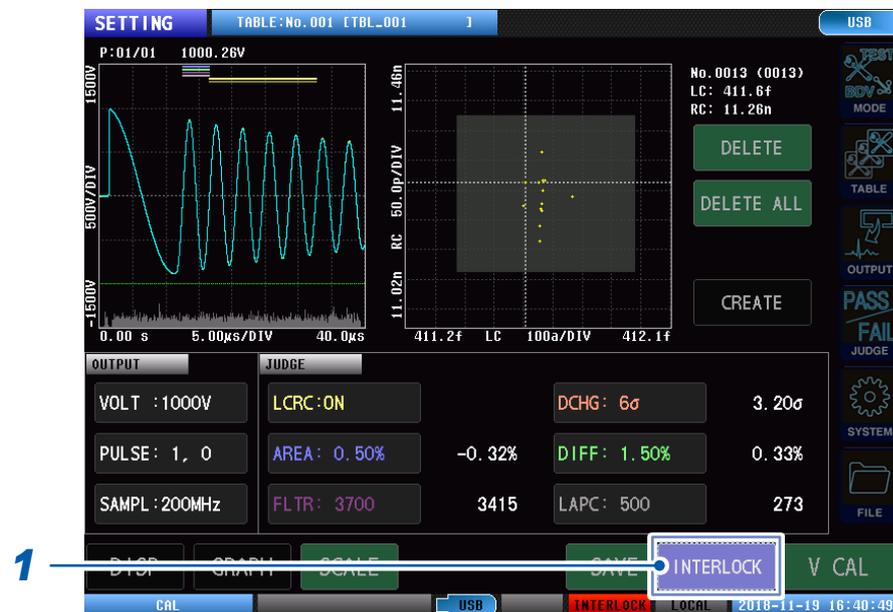
连锁功能有效，外部控制端子 (EXT. I/O) 的INTERLOCK针 OFF 时，变为连锁状态，并在画面右下角显示 **[INTER LOCK]**。在连锁状态下，无法进行任何画面操作，包括通过 **START** 按钮执行测试在内。此外，无法通过通讯、外部控制开始测试。



## 解除连锁

通过输入设置的密码解除连锁状态。请勿忘记设置的密码。忘记密码时，请进行全复位，恢复为出厂状态。密码的初始设置为“0000”。

参照：“14.2 本仪器的初始化(全复位)”(第212页)



1 轻敲 [INTERLOCK]

2 (有密码设置) 输入密码后轻敲 [SET]

(没有密码设置) 不输入任何内容轻敲 [SET]



## 8.2 按键锁定功能

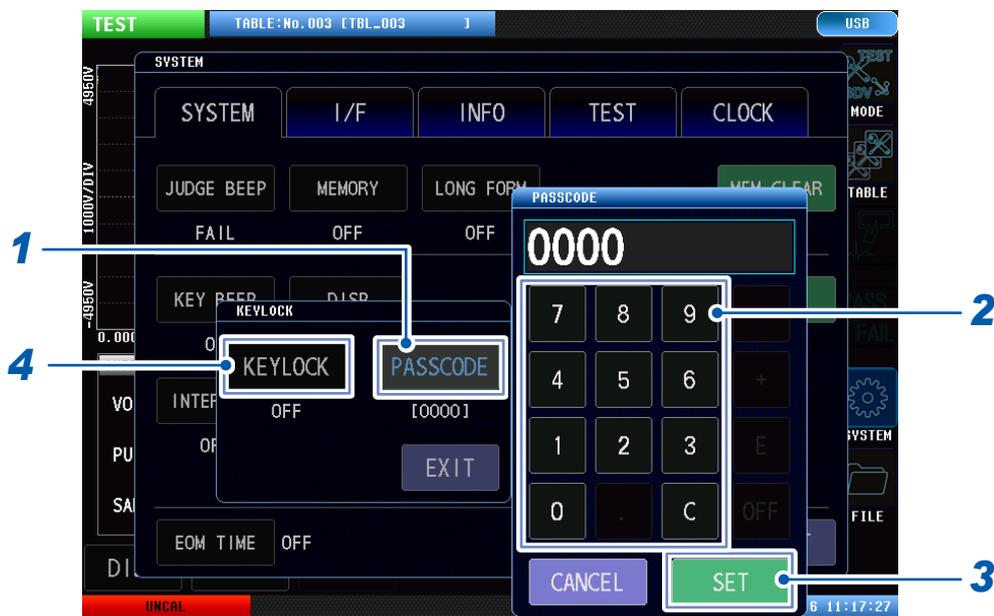
按键锁定功能用于将本仪器的触摸屏操作设为无效。

另外，也可以设置密码。已设置密码时，需输入密码解除按键锁定。请勿忘记设置的密码。

### 重要事项

- 即使在按键锁定状态，**START** 按钮仍然有效。另外，可进行部分操作（如更改画面的图形等）。
- 即便关闭电源也不会解除按键锁定功能。
- 设置按键锁定功能时，请事先进行密码的设置与确认。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM] > [KEYLOCK]



### 1 轻敲 [PASSCODE]

打开数字键窗口。

### 2 输入解除按键锁定的密码

设置范围：0位～4位

### 3 轻敲 [SET] 确定

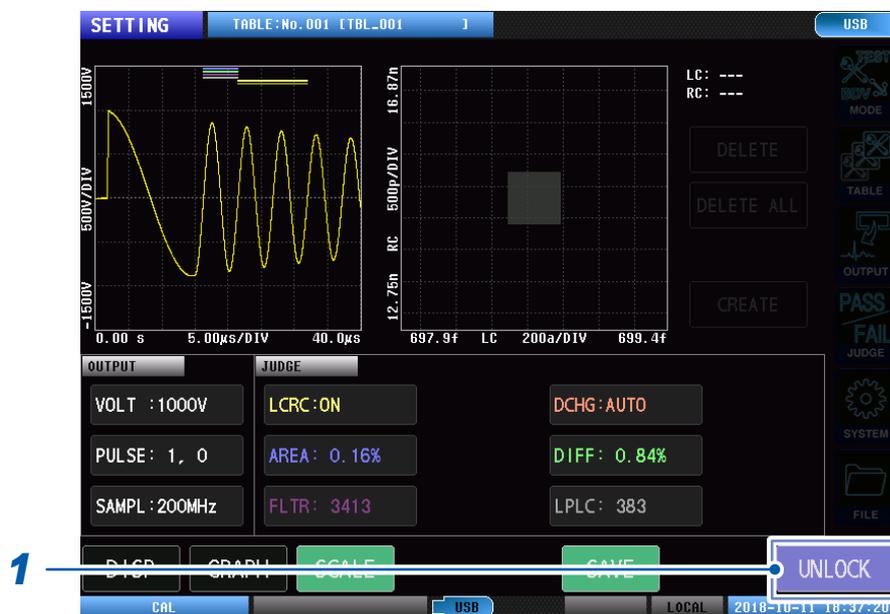
### 4 轻敲 [KEYLOCK]

OFF	按键锁定功能有效。
ON	按键锁定功能无效。

## 按键锁定的解除

通过输入设置的密码解除按键锁定状态。请勿忘记设置的密码。忘记密码时，请进行全复位，恢复为出厂状态。密码的初始设置为“0000”。

参照：“14.2 本仪器的初始化(全复位)”(第212页)



1 轻敲[UNLOCK]

2 (有密码设置) 输入密码后轻敲[SET]  
(没有密码设置) 不输入任何内容轻敲[SET]

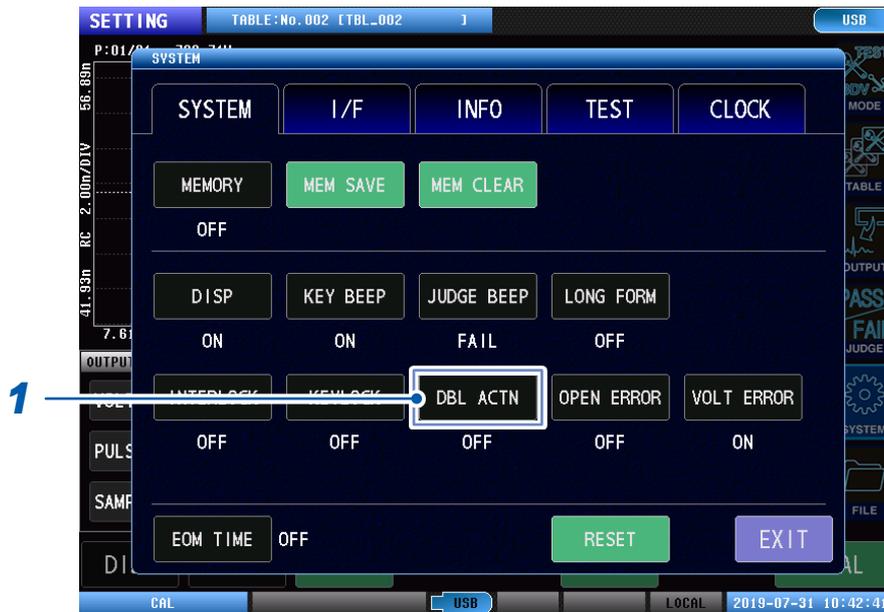


## 8.3 双动作功能

双动作功能用于防止在测试开始时的误操作。

如果将双动作功能设为有效，只按下 **START** 按钮就无法开始测试。如果在按下 **STOP** 按钮约 1 秒以内按下 **START** 按钮，则开始测试。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



### 1 轻敲 **[DBL ACTN]**

<b>OFF</b>	双动作功能有效。
<b>ON</b>	双动作功能无效。

#### 重要事项

将双动作功能设为有效的情况下，如果通过通讯或外部控制 (EXT. I/O) 发送触发信号，即便未按下 **STOP** 按钮也将开始测试。

## 8.4 存储功能

用于将测试结果保存到本仪器的内存（最多 1000 次测试的量）。

可将已保存的测试结果保存到 U 盘中。

另外，可利用通讯命令获取保存数据。

如下所述为存储功能保存的项目。

- 测量状态
- 综合判定结果
- 各判定功能判定值和判定结果

### 重要事项

- 仅在测试模式下才会将测试结果保存到内存中。不会保存测试条件设置模式、BDV 模式下的测试结果。
- 如果将储存功能设为有效，测量画面中则显示当前保存的存储器数量。
- 将存储数据保存到 U 盘或者通过通讯命令获取数据时，内存将会被自动删除。
- 请将本仪器内部保存的测量结果保存到 U 盘，或通过通讯命令获取。关于存储数据的输出格式，请参照应用程序光盘的“通讯命令使用说明书”中的存储数据获取命令。
- 如果本仪器的存储器已满，则不能再保存测量值。如要重新开始保存，请读出本仪器的内存或删除存储数据。

## 存储功能的设置 (有效/无效)

设置存储功能设为有效或无效。如果设置为有效,则测试结束后自动将测试结果保存到本仪器的内存。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM]



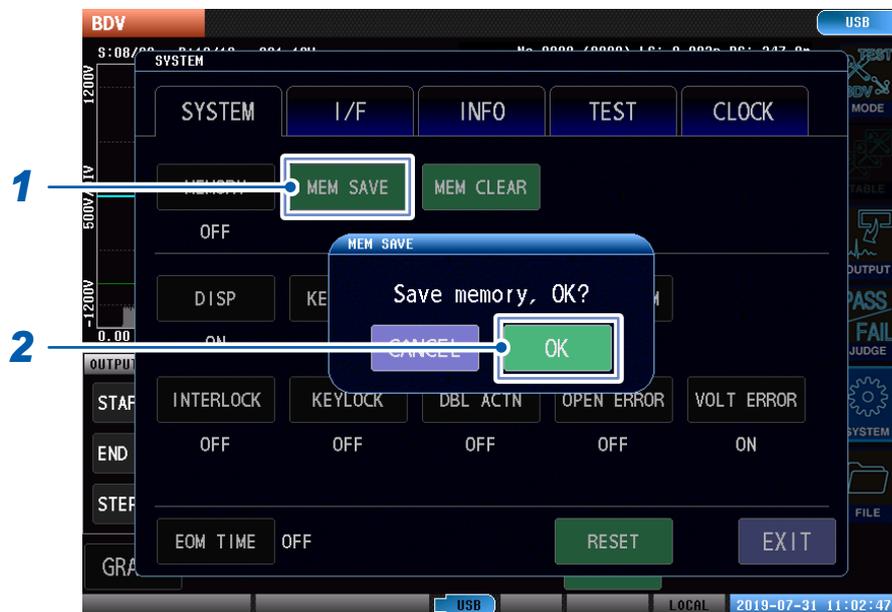
**1** 轻敲 [MEMORY], 设置存储功能的 ON/OFF。

OFF	存储功能无效。
ON	存储功能有效。

## 存储数据的保存

可将内存中保存的数据保存到U盘中。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



### 1 轻敲 **[MEM SAVE]**

届时会显示确认信息。

### 2 轻敲 **[OK]**

<b>CANCEL</b>	取消保存。
<b>OK</b>	执行保存。

## 存储数据的删除

可将内存中保存的数据删除。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM]



### 1 轻敲 [MEM CLEAR]

届时会显示确认信息。

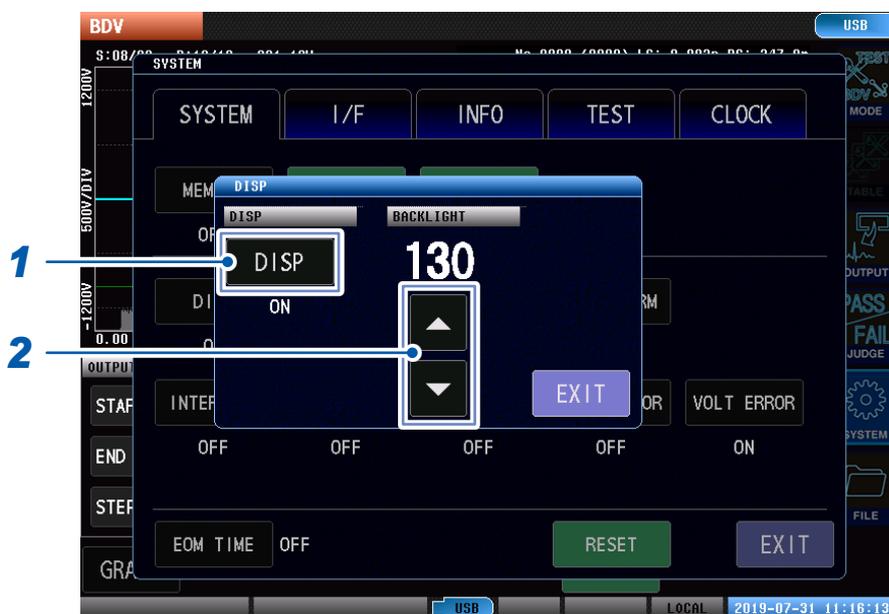
### 2 轻敲 [OK]

<b>CANCEL</b>	取消删除。
<b>OK</b>	执行删除。

## 8.5 显示器显示

用于设置显示器显示相关项目。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]** > **[DISP]**



### 1 轻敲 **[DISP]**，进行显示器点亮相关设置。

<b>OFF</b>	最后一次接触触摸面板 10 秒钟之后，显示器熄灭。 熄灭后如果接触触摸面板，会再次点亮。
<b>ON</b>	使显示器始终点亮。
<b>THIN</b>	虽然可以使显示器始终显示，但通常降低画面刷新率，以优先进行通讯处理。 鉴于以通讯命令为优先进行处理，因此，画面更新频率会有所降低。

### 2 设置背光的亮度

设置范围：0 ~ 250

▲	调亮背光。
▼	调暗背光。

如果设为 **[ON]**，施加各脉冲后，会在测量数据画面上显示完成后施加下一脉冲。显示所有测量数据。  
如果设为 **[OFF]** 或 **[THIN]**，施加各脉冲后将施加下一脉冲，而不等待在测量数据画面上完成显示。  
虽然可能无法显示所有测量数据，但测试时间会显著缩短。

在绝缘击穿电压测试 (BDV) 中，即使设置为 **[THIN]**，测量数据也会显示在所有画面中。

## 8.6 图形显示设置

可以设置测量画面中显示的图形的显示方法。

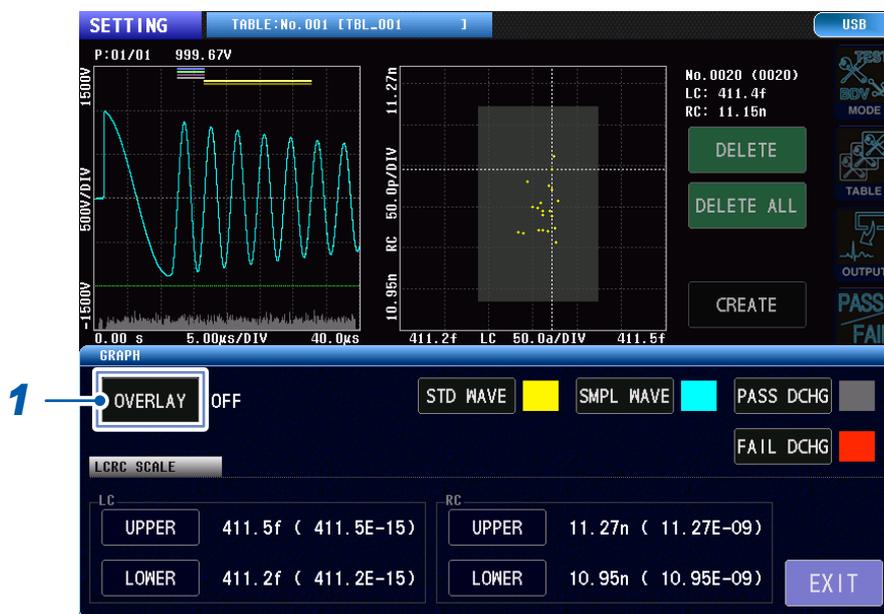
### 重叠描图的设置

设置波形图形、LCRC 图形的重叠描图。

如果将重叠描图设为有效，则可通过目视确认各测试中波形、LC·RC 值的偏差。

可通过测试条件设置模式、测试模式进行设置。

(测量画面) [GRAPH] (画面左下方)



#### 1 轻敲 [OVERLAY]，设置重叠描图的 ON/OFF

OFF	删除上一次测试中绘制的图形，仅绘制最新的测试结果图形
ON	不删除上一次测试中绘制的图形，同时重叠绘制最新的测试结果图形

#### 重要事项

进行更改设置、执行自动缩放等操作时，通过重叠描图绘制的图形被删除。

## 波形颜色的设置

设置波形图形、LCRC 图形的波形颜色。

可通过测试条件设置模式、测试模式、BDV 模式分别进行设置。

### 测试条件设置模式

(测量画面) [GRAPH] (画面左下方)

例：测试条件设置模式的画面



- 1 轻敲各项目的按钮  
打开设置窗口。
- 2 选择要设置的颜色  
如果选择 [OFF]，则不绘制波形。

#### 重要事项

如要更改波形颜色，目前为止绘制的图形将被删除。请在测量前事先更改波形颜色。

测试条件设置模式

<b>STD WAVE</b>	设置主波形颜色、LC•RC 值主数据颜色。
<b>SMPL WAVE</b>	设置测试波形颜色、测试 LC•RC 值颜色。
<b>PASS DCHG</b>	设置放电量图形中未超过阈值部分的波形颜色。
<b>FAIL DCHG</b>	设置放电量图形中超过阈值部分的波形颜色。

测试模式

<b>STD WAVE</b>	设置主波形颜色。
<b>PASS WAVE</b>	设置综合判定 PASS 时的测试波形颜色、测试 LC•RC 值颜色。
<b>FAIL WAVE</b>	设置综合判定 FAIL 时的测试波形颜色、测试 LC•RC 值颜色。
<b>PASS DCHG</b>	设置放电量图形中未超过阈值部分的波形颜色。
<b>FAIL DCHG</b>	设置放电量图形中超过阈值部分的波形颜色。

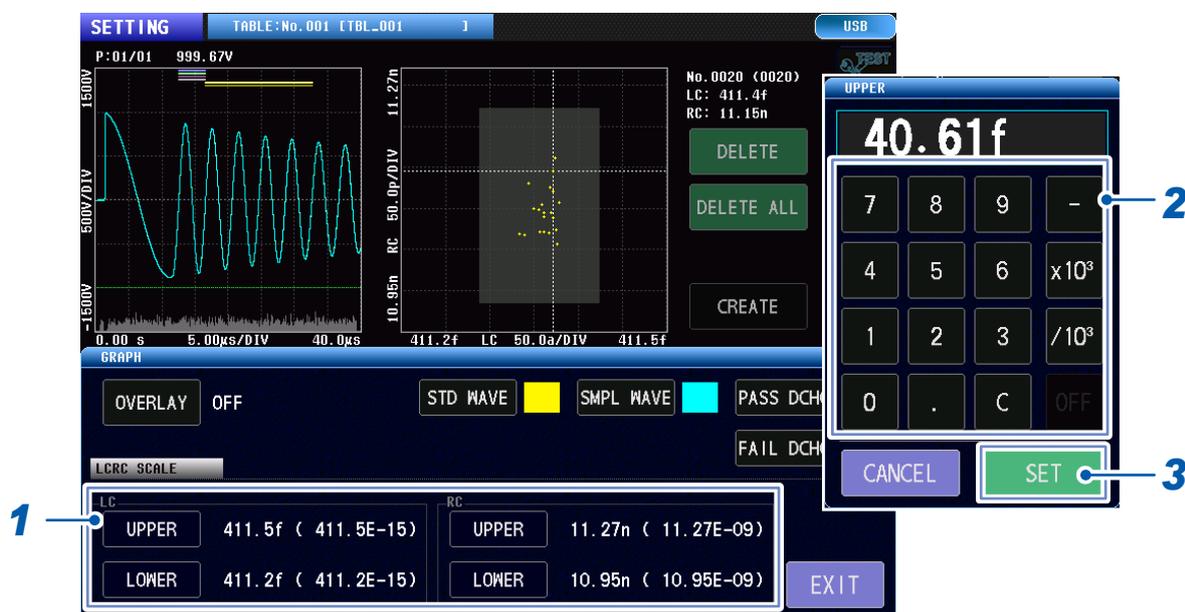
BDV 模式

<b>PASS WAVE</b>	设置 BDV 判定 PASS 时的测试波形颜色、测试 LC•RC 值颜色。
<b>FAIL WAVE</b>	设置 BDV 判定 FAIL 时的测试波形颜色、测试 LC•RC 值颜色。
<b>PASS DCHG</b>	设置放电量图形中未超过阈值部分的波形颜色。
<b>FAIL DCHG</b>	设置放电量图形中超过阈值部分的波形颜色。

## LCRC 图形转换比的设置

设置LCRC图形的横轴(LC值)、纵轴(RC值)的转换比值。  
可通过测试条件设置模式、测试模式进行设置。

(测量画面) **[GRAPH]** (画面左下方)



### 1 轻敲LC和RC的**[UPPER]**、**[LOWER]**

LC

<b>UPPER</b>	设置横轴(LC值)的图形显示上限值。
<b>LOWER</b>	设置横轴(LC值)的图形显示下限值。

RC

<b>UPPER</b>	设置总轴(RC值)的图形显示上限值。
<b>LOWER</b>	设置总轴(RC值)的图形显示下限值。

打开数字键窗口。

### 2 输入上限值与下限值

设置范围：± (0.000f ~ 1.000) (有效位数4位)

### 3 轻敲**[SET]**确定

## LCRC 图形自动缩放的执行

执行自动缩放，以使 LCRC 图形的横轴 (LC 值)、纵轴 (RC 值) 的图形显示上/下限值在适当的显示范围内。

可通过测试条件设置模式、测试模式执行。

(测量画面) **[SCALE]** (画面左下方)



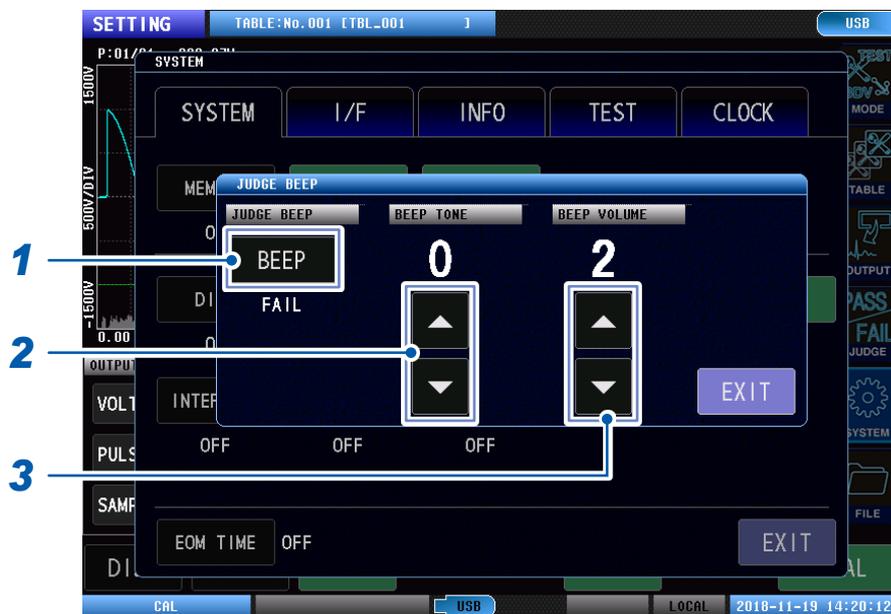
**1** 轻敲 **[SCALE]**，执行 LCRC 图形的自动缩放。

在测试条件设置模式下，每次轻敲 **[SCALE]**，都会重复显示上/下限值的自动转换比与 LC•RC 值的自动转换比。

## 8.7 判定蜂鸣音

设置与判定结果对应的蜂鸣音。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM] > [JUDGE BEEP]



- 1 轻敲 [BEEP]，设置鸣响判定蜂鸣音的具体状态。

OFF	与判定结果无关，不鸣响蜂鸣音。
PASS	综合判定结果判定为 PASS 时，鸣响蜂鸣音。
FAIL	综合判定结果判定为 FAIL 时，鸣响蜂鸣音。

- 2 设置判定蜂鸣音的音阶

设置范围：0 ~ 14  
数值越大声音越高。

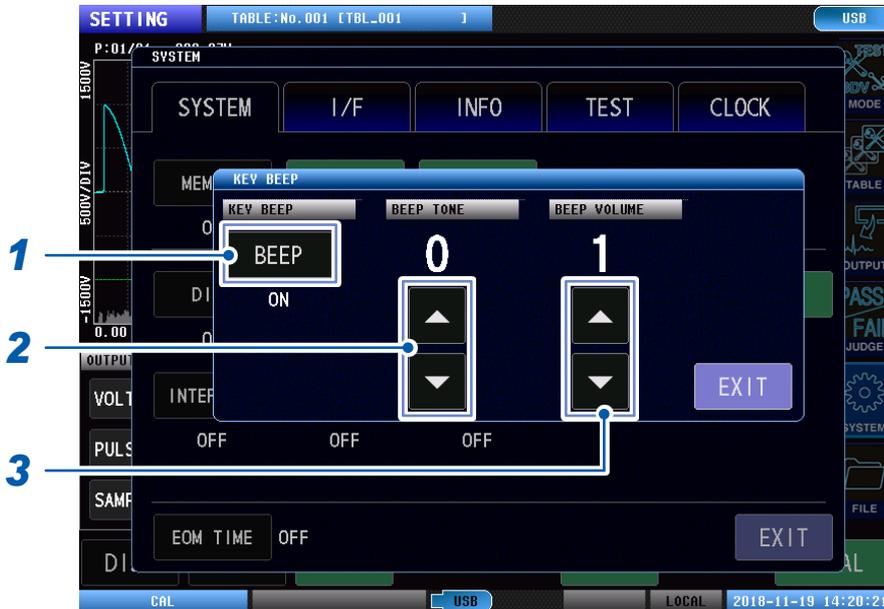
- 3 调节判定蜂鸣音的音量

设置范围：1 ~ 3  
数值越大音量越大。

## 8.8 按键蜂鸣音

可设置按键蜂鸣音。

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM] > [KEY BEEP]



**1** 轻敲 **[BEEP]**，设置鸣响或不鸣响按键蜂鸣音。

OFF	不鸣响按键蜂鸣音。
ON	鸣响按键蜂鸣音。

**2** 设置按键蜂鸣音的音阶

设置范围：0 ~ 14  
数值越大声音越高。

**3** 调节按键蜂鸣音的音量

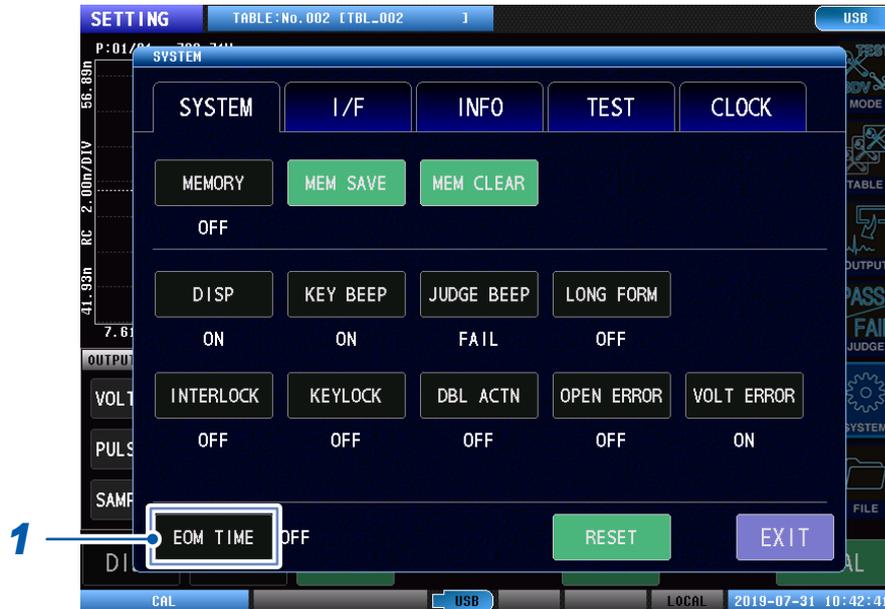
设置范围：1 ~ 3  
数值越大音量越大。

## 8.9 测试时间 (EOM) 的显示

显示 1 次测试的测试时间 (EOM 时间)。

测试时间 = (INDEX + 软件处理时间 + 各判定时间) × 施加脉冲数

(测量画面) [SYSTEM] > [SYSTEM]

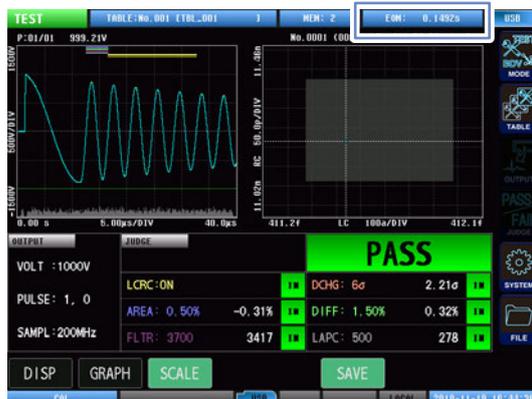


### 1 轻敲[EOM TIME]，设置显示或隐藏测试时间 (EOM)

OFF	不显示测试时间。
ON	显示测试时间。

### 2 执行测试

测试结束后，在画面右上方显示测试时间。



#### 重要事项

画面中显示的测试时间是通过内部软件测算的估计时间，可能与外部控制端子 (EXT.I/O) 的 EOM 信号输出略有不同。

另外，当自动保存的设置为 ON 时，将显示不包括保存处理时间在内的时间。请通过外部控制端子的 EOM 信号输出确认准确的 EOM 时间。

## 8.10 通讯命令的长名格式设置

设置通过通讯命令进行数据传输时的长名格式。

如果将长名格式设为有效，则可增加通过通讯命令获取的电压值数据的有效位数。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



**1** 轻敲**[LONG FORM]**，将长名格式设置为有效或无效

OFF	长名格式无效。
ON	长名格式有效。

## 8.11 本仪器的初始化(系统复位)

对本仪器的所有设置进行初始化。

关于初始化项目及设置初始值，请参照应用程序光盘的“初始设置清单”。

如果无法显示系统复位画面，请进行全复位。

参照：“14.2 本仪器的初始化(全复位)”(第212页)

### 重要事项

- 如果进行系统复位，本仪器则会变为出厂时的状态。
- 请在从工件上拆下测试线之后执行全复位。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



### 1 轻敲 **[RESET]**

显示确认窗口。

### 2 轻敲 **[RESET]**

开始本仪器初始化。

初始化完成后，会关闭窗口并变为无法施加电压模式画面。

## 8.12 端子开路错误设置

用于设置端子开路错误显示的有效/无效。

端子开路错误有效时，如果在获取响应波形的最大值之后电压值未下降，则会判定为端子处于开路状态并显示开路错误。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



**1** 轻敲 **[OPEN ERROR]**，将开路错误显示设为有效或无效

<b>OFF</b>	<p>开路错误无效。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>未连接测量端子或测量绝缘物时，即使记录长度较短，也不会发生开路错误。</li> <li>测量时，在向绝缘物施加各脉冲之前，根据被测物的静电容量进行残留电荷的放电检查。因此，测量时间可能会延长。</li> <li>由于检测到OPEN错误而不进行接触检测，因此，即使未连接测量端子也会进行测量，敬请注意。</li> </ul>
<b>ON</b>	<p>开路错误有效。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>记录波形的最大正电压之后，如果波形的电压值未达到最大电压的25%以下，则判定为开路错误。</li> </ul>

## 8.13 电压错误设置

用于设置电压错误显示的有效/无效。

如果将电压错误设为有效，则会在测试电压未达到设置电压时显示电压错误。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[SYSTEM]**



**1** 轻敲 **[VOLT ERROR]**，将电压错误显示设为有效或无效

<b>OFF</b>	电压错误无效。
<b>ON</b>	电压错误有效。



## 9.1 本仪器的系统信息

可以确认本仪器的系统信息。

(测量画面) [SYSTEM] > [INFO]



<b>Serial No.</b>	是制造编号。
<b>Software Version</b>	是软件版本。
<b>FPGA Main</b>	是主FPGA的版本。
<b>FPGA Receive</b>	是子FPGA的版本。
<b>MAC Address</b>	是本仪器的MAC地址。
<b>USB ID</b>	是USB ID。
<b>Interface Board</b>	是所使用选件的接口板名称。 [--]: 未使用接口板
<b>EXT. I/O MODE</b>	是外部控制端子 (EXT. I/O) 的输出模式。 NPN: 灌电流输出模式 PNP: 拉电流输出模式
<b>Option</b>	用于选择有无ST9000 放电检测功能 (选件)。

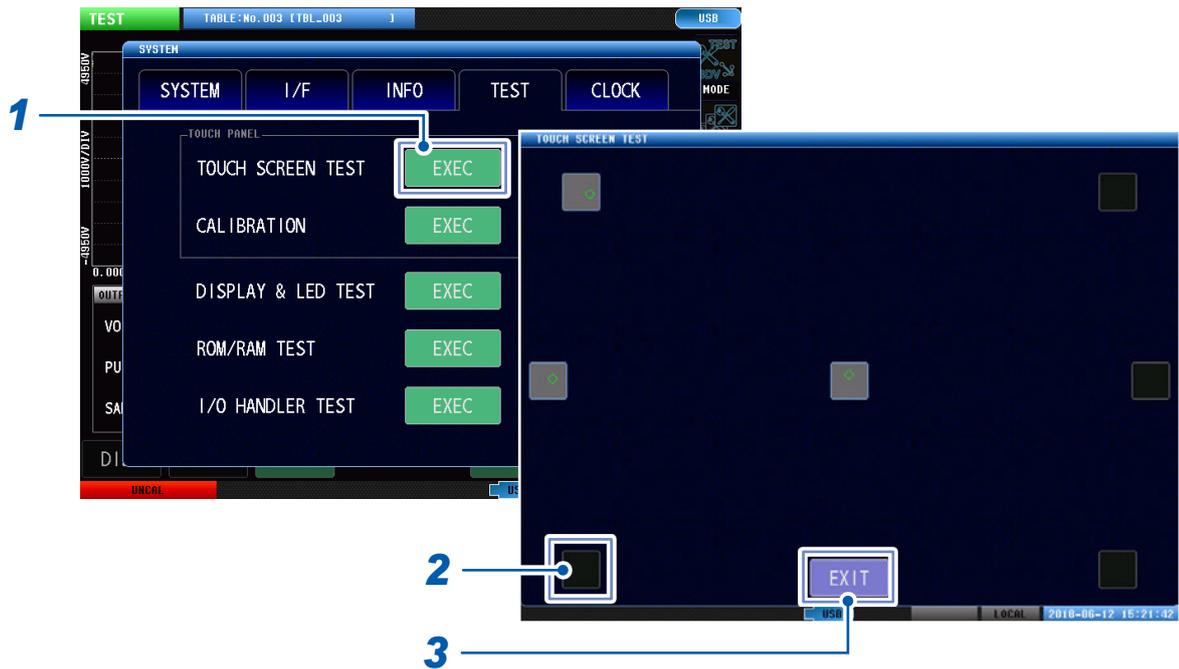
## 9.2 自测试功能

可对本仪器进行有无异常的自测试。

### 触摸面板测试

用于确认触摸面板是否正常运行。

(测量画面) [SYSTEM] > [TEST]



**1** 轻敲 [EXEC]

**2** 逐个轻敲黑色方块 ■

■ (黑色)	未执行测试。
■ (灰色)	可以正常轻敲黑色方块。
✗ (红色)	轻敲了非黑色方块部分。如果多次尝试后仍无法轻敲黑色方块，请进行触摸面板补偿。参照：“触摸面板补偿”（第 127 页）

#### 重要事项

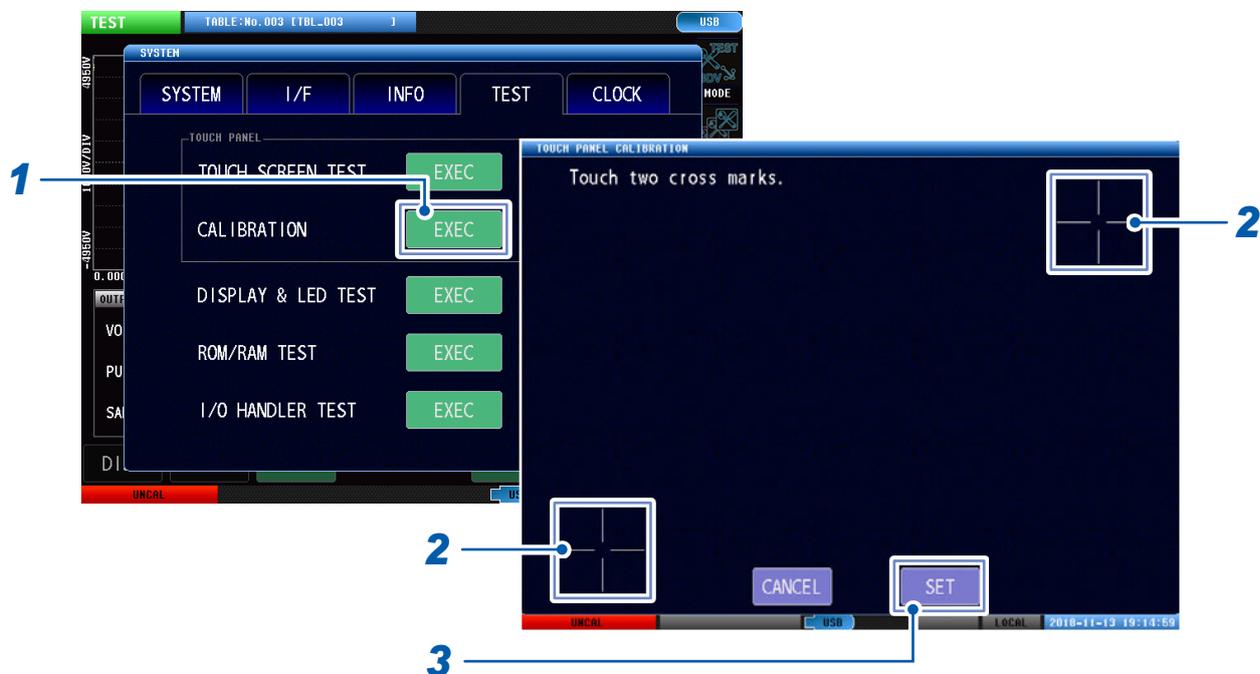
如果在面板补偿后仍无法轻敲黑色方块，可能是发生了故障。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

**3** 测试结束后，轻敲 [EXIT]

## 触摸面板补偿

可补偿触摸面板的位置。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[TEST]**



**1** 轻敲 **[EXEC]**

**2** 依次按住 2 处 **[+]** 的中心，直至显示  (绿色)

**3** 轻敲 **[SET]**

2 处 **[+]** 均变为  (绿色) 后，会显示 **[SET]**。

### 重要事项

未显示 **[SET]** 时，需送修。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

## 画面显示测试

确认画面的显示状态与LED的点亮状态。

(测量画面) [SYSTEM] > [TEST]



1 轻敲 [EXEC]

2 轻敲5次画面

画面颜色会依次发生变化。

根据画面颜色，位于本仪器下部的 [OUTPUT]、[PASS/FAIL] 指示灯也会点亮/熄灭。

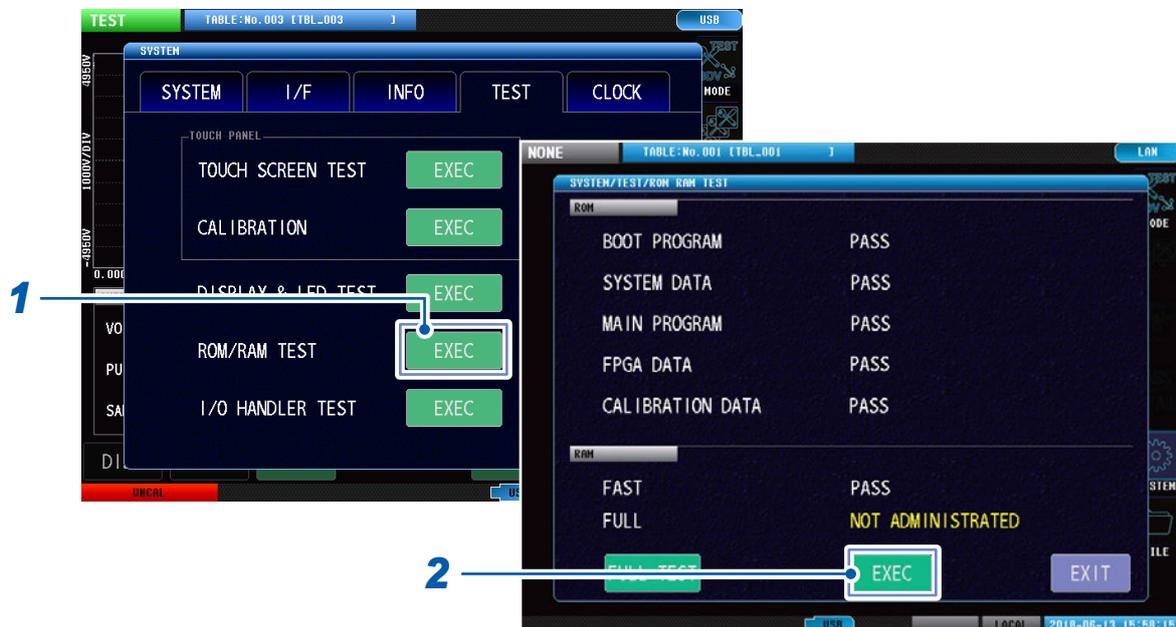
### 重要事项

画面全体不是相同颜色时，需要修理。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。

## ROM/RAM 测试

确认本仪器内置的存储器 (ROM、RAM)。

(测量画面) [SYSTEM] > [TEST]



**1** 轻敲 [EXEC]

**2** 轻敲 [EXEC]

自动开始测试 (约 90 秒)。

测试结束后, 会在 [FAST] 的右侧显示测试结果。

<b>PASS</b>	所有 ROM/RAM 存储器正常。
<b>NG</b>	任一 ROM/RAM 存储器异常。

### 重要事项

- ROM/RAM 测试期间, 本仪器不能进行任何操作。
- 判定结果显示为 [NG] 时, 需要进行修理。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

## 全面测试

确认所有存储器状态的详细情况。  
该确认约需9分钟。通常不需要全面测试。

(测量画面) [SYSTEM] > [TEST]



**1** 轻敲 [EXEC]

**2** 轻敲 [FULL TEST]

打开确认窗口。

**3** 轻敲 [YES]

本仪器重新启动并开始全面测试。

**4** 测试结束后，会显示 [ROM/RAM TEST] 画面

在 [FULL] 的右侧显示测试结果。

<b>PASS</b>	所有 ROM/RAM 存储器正常。
<b>NG</b>	任一 ROM/RAM 存储器异常。

### 重要事项

判定结果显示为 [NG] 时，需要进行修理。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

## EXT. I/O 测试

确认来自外部控制端子 (EXT.I/O) 的输出信号是否正常输出, 或者是否可正常读入输入信号。

(测量画面) [SYSTEM] > [TEST]



**1** 轻敲 [EXEC]

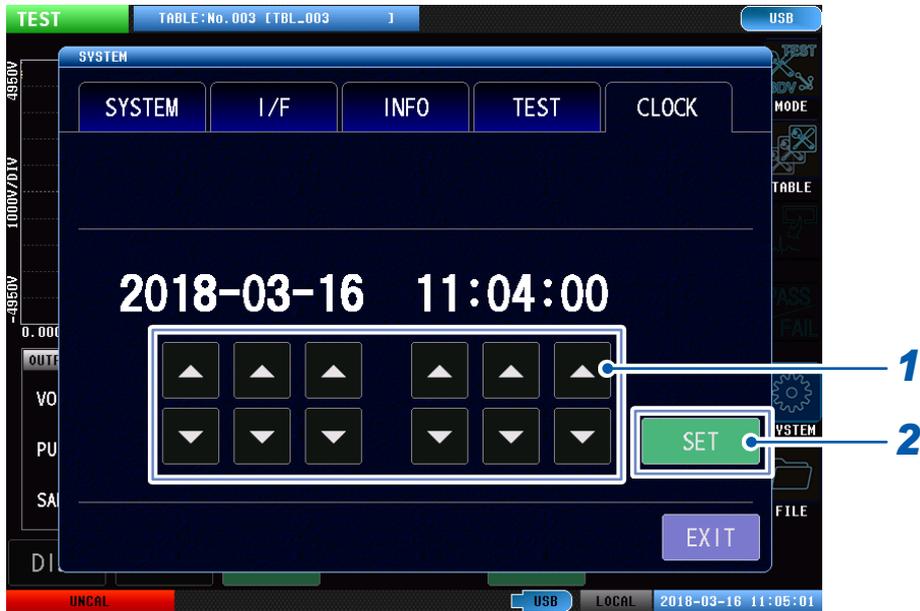
**2** 执行输出信号测试与输入信号测试

<b>I/O OUT</b>	执行输出信号测试。 从所选按钮名称的 I/O 输出针输出信号 (ON)。
<b>I/O IN</b>	输入信号中已输入 (ON) 信号的信号线名称点亮为绿色。 没有信号输入的信号线变灰。

## 9.3 日期与时间的设置

设置本仪器的日期与时间。按设置的日期和时间进行数据记录与管理。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[CLOCK]**



### 1 设置日期和时间

设置范围：2000年1月1日00时00分00秒～2099年12月31日23时59分59秒

### 2 轻敲**[SET]**

# 10 外部控制 (EXT. I/O)

## 警告

为了防止发生触电事故和仪器故障，连接到外部控制端子时，请遵守下述事项。



- 请在关闭本仪器以及连接仪器的电源之后再行连接。
- 请勿超出外部控制端子的信号额定值。
- 如果动作期间配线脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请用螺钉可靠地固定外部控制端子的连接。
- 请对连接到外部控制端子上的仪器和装置进行适当的绝缘。

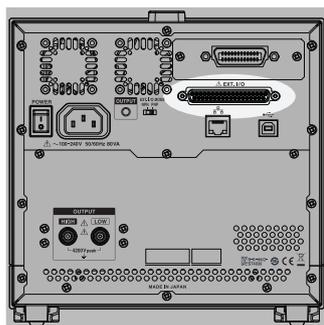
## 注意



为防止发生连接仪器的误动作，请使用长度小于3m的屏蔽电缆连接与本仪器相连的仪器。

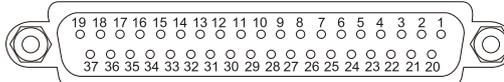
如果使用本仪器背面的外部控制端子，则可进行下述操作。

- 从本仪器向外部设备输出测量结束信号 (EOM 信号)、判定结果信号 (PASS/FAIL) 等
- 从外部设备向本仪器输入 START 信号等，以控制本仪器



背面

输出或输入信号



所有的信号都通过测量电路及地线进行绝缘。(输入输出的公共端子通用)

通过开关对本仪器的输入电路进行切换，以应对灌电流输出 (NPN) 或拉电流输出 (PNP)。

参照：“10.2 灌电流 (NPN) / 拉电流 (PNP)” (第 135 页)

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。

参照：“内部电路构成” (第 139 页)

## 10.1 外部控制测量流程

如下所述为外部控制测量的流程。

### 准备

确认要连接的外部设备的输入输出规格

在本仪器中进行NPN/PNP设置

第 135 页

连接本仪器与外部设备

第 136 页

进行输入/输出测试

第 131 页

### 测量

连接被测对象进行测量

## 10.2 灌电流 (NPN) / 拉电流 (PNP)

可利用 NPN/PNP 开关变更适用的可编程控制器的类别。  
NPN 为灌电流，PNP 为拉电流。  
出厂时被设为 NPN 侧。

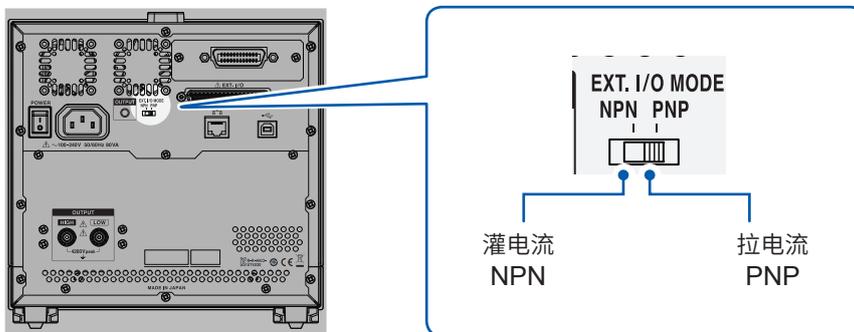
### 注意



为了避免仪器损坏，请务必遵守下述事项。

- 请在本仪器电源关闭的状态下操作 NPN/PNP 开关。
- 请根据外部连接仪器的设置，进行 NPN/PNP 开关的设置。

切换本仪器背面的 NPN/PNP 开关。



背面

参照：“内部电路构成”（第 139 页）

	EXT. I/O 模式开关的设置	
	NPN	PNP
输入电路	支持漏型输出的可编程控制器	支持源型输出的可编程控制器
输出电路	无极性	无极性
ISO_5V 电源输出	+5 V 输出	-5 V 输出

## 10.3 连接 (本仪器与控制设备)

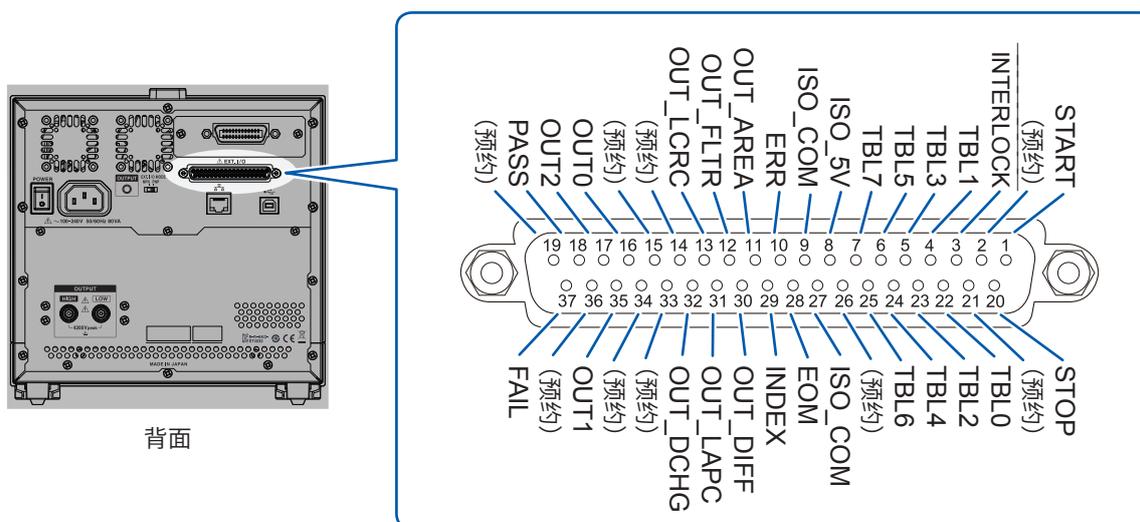
### 本仪器侧连接器与适合连接器

使用连接器 (本仪器侧)

- 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) 日本航空电子工业公司生产



针	I/O	信号名称	逻辑	功能
1	IN	START	边沿	测量开始
2	IN	(预约)	—	—
3	IN	INTERLOCK	电平	连锁状态解除
4	IN	TBL1	电平	表单编号选择
5	IN	TBL3	电平	表单编号选择
6	IN	TBL5	电平	表单编号选择
7	IN	TBL7	电平	表单编号选择
8	—	ISO_5V	—	绝缘电源输出 +5 V (NPN时) /-5 V (PNP时)
9	—	ISO_COM	—	绝缘电源公共端子
10	OUT	ERR	—	错误
11	OUT	OUT_AREA	—	AREA判定 OUT
12	OUT	OUT_FLTR	—	FLUTTER判定 OUT、FREQ判定 OUT (BDV时)
13	OUT	OUT_LCRC	—	LC·RC值判定 OUT
14	OUT	(预约)	—	—
15	OUT	(预约)	—	—
16	OUT	OUT0	—	通用输出
17	OUT	OUT2	—	通用输出

针	I/O	信号名称	逻辑	功能
18	OUT	PASS	—	综合判定 PASS
19	OUT	(预约)	—	—
20	IN	STOP	边沿	终止测量
21	IN	(预约)	—	—
22	IN	TBL0	电平	表单编号选择
23	IN	TBL2	电平	表单编号选择
24	IN	TBL4	电平	表单编号选择
25	IN	TBL6	电平	表单编号选择
26	IN	(预约)	—	—
27	—	ISO_COM	—	绝缘电源公共端子
28	OUT	EOM	—	测量结束 (含判定及运算)
29	OUT	INDEX	—	模拟测量结束 (探头可开路)
30	OUT	OUT_DIFF	—	DIFF 判定 OUT, Vpeak 判定 OUT (BDV时)
31	OUT	OUT_LAPC	—	LAPLACIAN 判定 OUT
32	OUT	OUT_DCHG	—	DISCHARGE 判定 OUT
33	OUT	(预约)	—	—
34	OUT	(预约)	—	—
35	OUT	OUT1	—	通用输出
36	OUT	(预约)	—	—
37	OUT	FAIL	—	综合判定 FAIL

连接器的架体连接到本仪器背面面板 (金属部分) 上, 同时也连接到电源输入口的保护接地端子上。通过命令或触摸面板操作读入表单时, 请将表单编号选择针全部固定为 OFF。

确认外部控制的输入输出时, 请参照“EXT. I/O 测试” (第 131 页)。

## 各信号的功能

### (1) 绝缘电源输出

针	信号名称	NPN/PNP 开关设置	
		NPN	PNP
8	ISO_5 V	绝缘电源 +5 V	绝缘电源 -5 V
9、27	ISO_COM	绝缘电源公共端子	绝缘电源公共端子

### (2) 输入信号

信号名称	说明	参阅内容
START	在 START 信号的 ON 边沿开始测试。	
STOP	如果在测试期间检测到 STOP 信号的 ON 边沿，则中止测试。	
INTERLOCK	当本仪器的连锁设置为 ON 时，在 INTERLOCK 信号为 ON 期间解除连锁状态。	“8.1 连锁功能” (第 101 页)
TBL0 ~ 7	选择保存有切换测试条件的表单编号。 输入 START 信号时，本仪器会读入表单编号，在切换表单后进行测试。 详情请参照下表。	“3 测试条件切换 (表单功能)” (第 25 页)

针名称	TBL7	TBL6	TBL5	TBL4	TBL3	TBL2	TBL1	TBL0
-	OFF							
表单 1	OFF	ON						
表单 2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
表单 3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
...								
表单 255	ON							

### (3) 输出信号

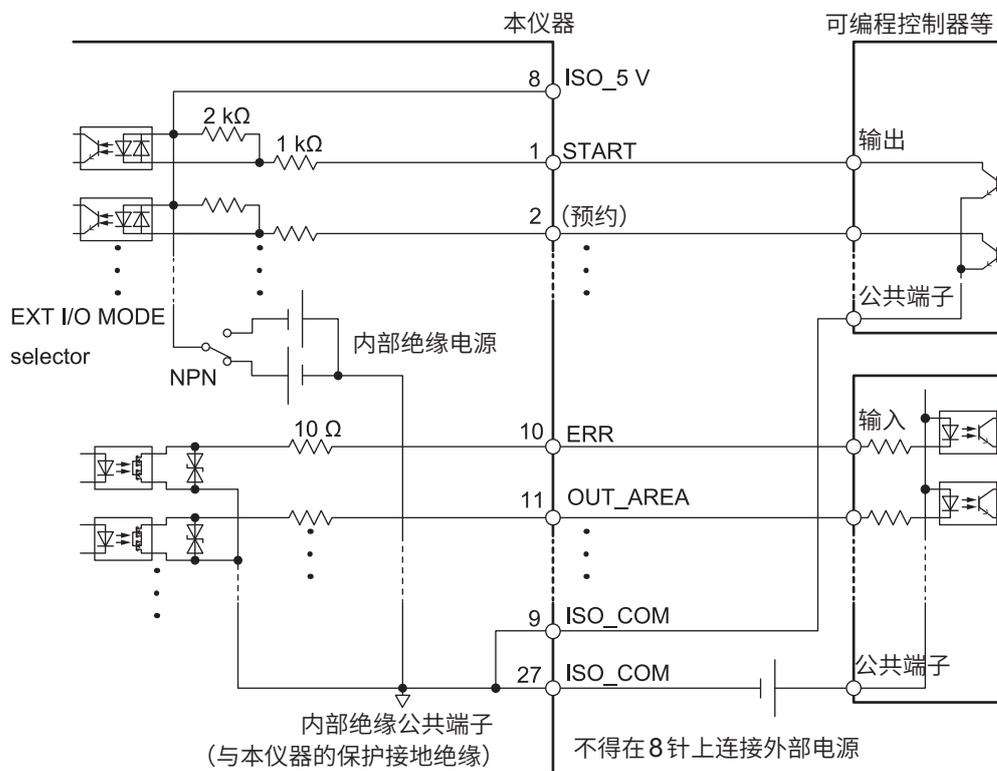
信号名称	说明	参阅内容
INDEX	表示模拟测量 (施加脉冲、采样) 已经结束。如果本信号从 OFF 变为 ON，则可以将探头设为开路。	“10.4 时序图” (第 142 页)
EOM	测试结束时进行输出。输出 EOM 信号时，判定结果、ERR 信号则会被更新。	“10.4 时序图” (第 142 页)
ERR	当发生开路错误、硬件错误的测量错误时进行输出。	“14.1 有问题时” (第 206 页)
PASS、FAIL	输出综合判定结果。	“5 判定条件的设置” (第 51 页)
OUT_XXX	各判定功能为 OUT 判定时进行输出。	“5 判定条件的设置” (第 51 页)
OUT0 ~ 2	可以作为通用输出端子使用。可通过 :IO:OUTPut 命令控制输出信号。	应用程序光盘“通讯命令使用说明书”

## 内部电路构成

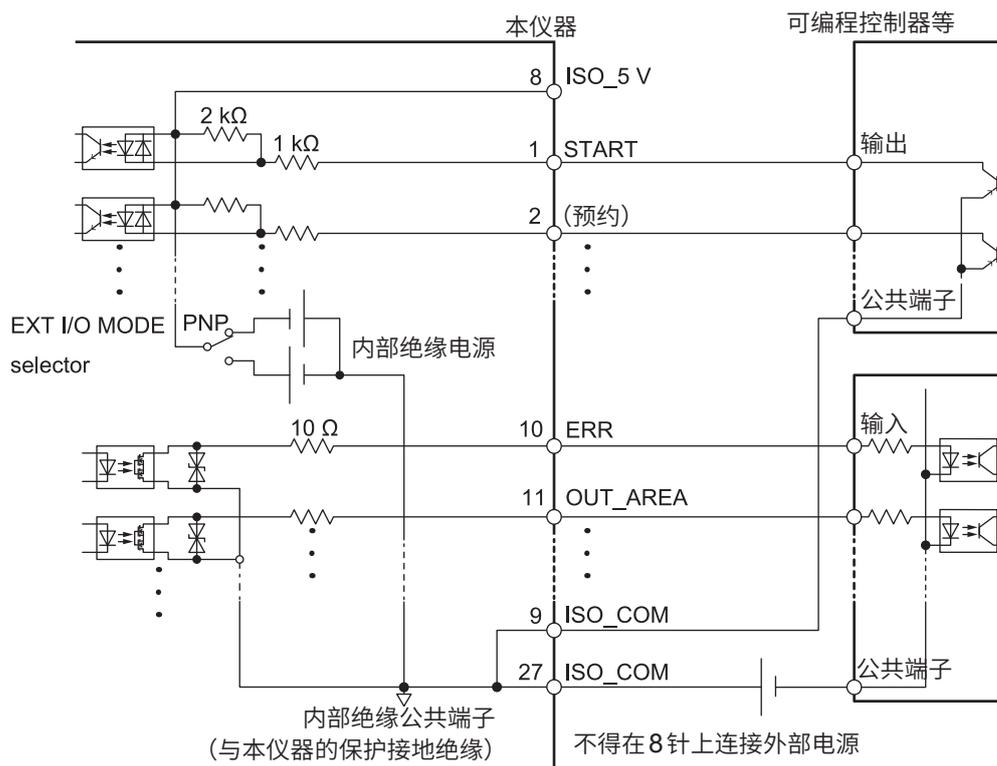
输入信号与输出信号的公共端子请共同使用 ISO\_COM。

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。

## NPN 设置



## PNP 设置

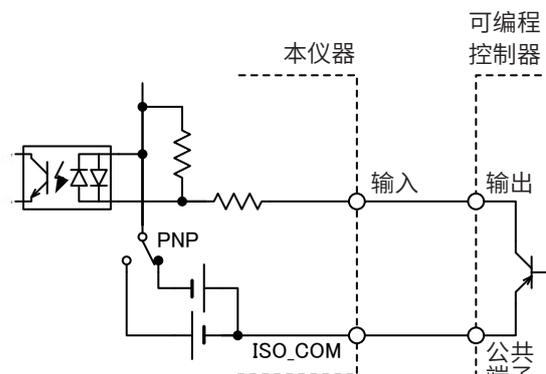
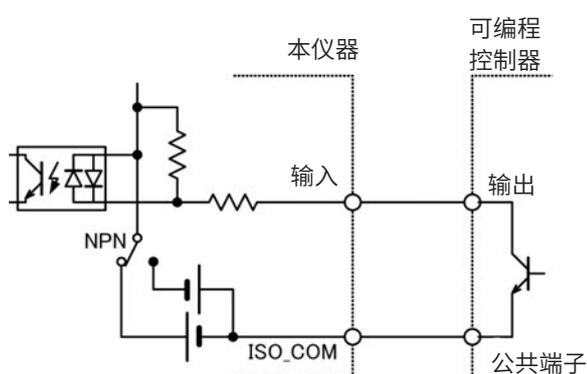
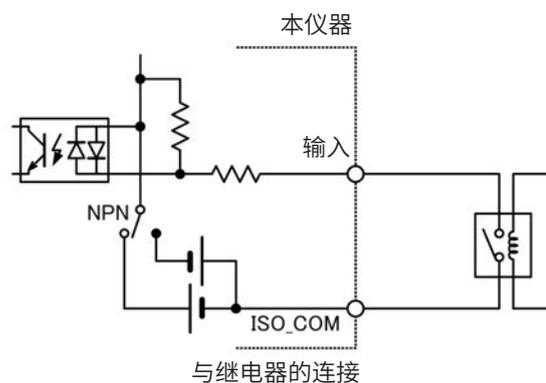
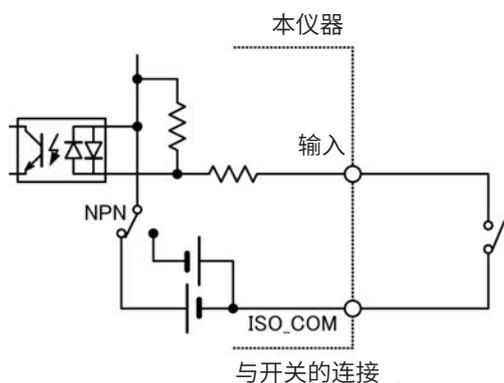


## 电气规格

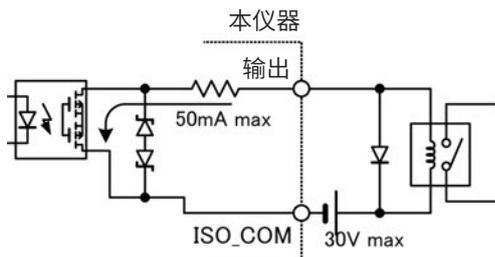
输入信号	输入格式	光电耦合器绝缘无电压接点输入 (支持灌电流/拉电流输出)
	输入 ON	残留电压 1 V 以下、输入 ON 电流 4 mA (参考值)
	输入 OFF	OPEN (切断电流 100 $\mu$ A 以下)
输出信号	输出格式	光电耦合器绝缘 漏极开路输出 (无极性)
	最大负载电压	DC 30 V
	最大输出电流	50 mA/ch
	残留电压	1 V 以下 (负载电流 50 mA) / 0.5 V 以下 (负载电流 10 mA)
内置绝缘电源	输出电压	支持漏型输出: $+5.0\text{ V} \pm 0.8\text{ V}$ , 支持源型输出: $-5.0\text{ V} \pm 0.8\text{ V}$
	最大输出电流	100 mA
	外部电源输入	无
	绝缘	与保护接地电位、测量电路绝缘
	绝缘额定值	对地电压为 DC 50 V、AC 30 V rms、AC 42.4 V peak 以下

## 连接示例

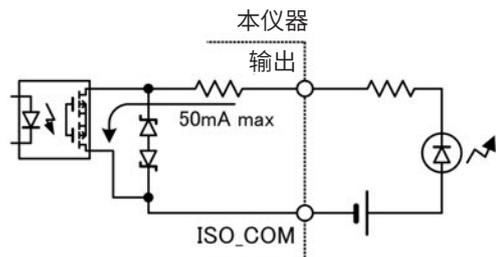
### 输入电路



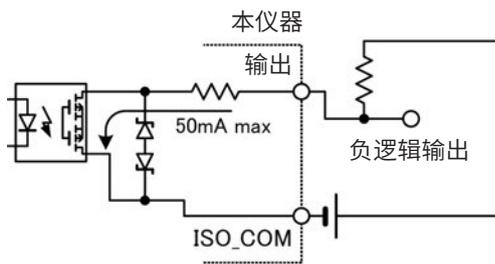
## 输出电路



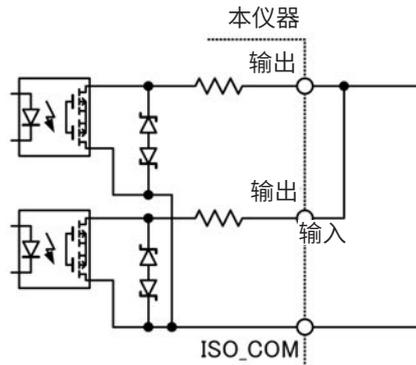
与继电器的连接



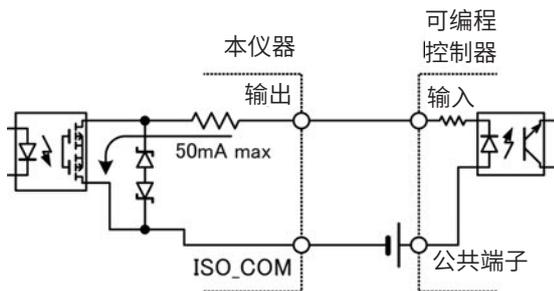
与LED的连接



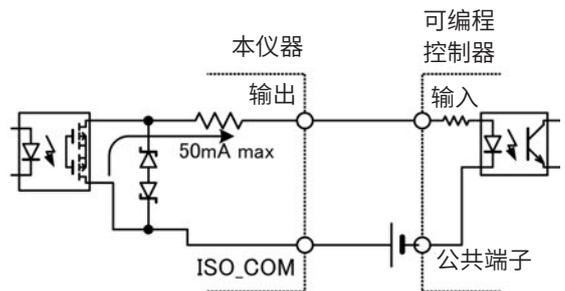
负逻辑输出



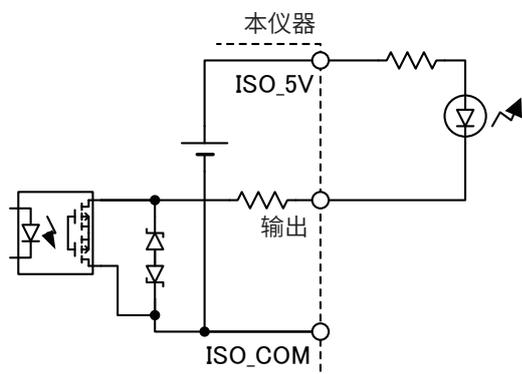
WIRED OR



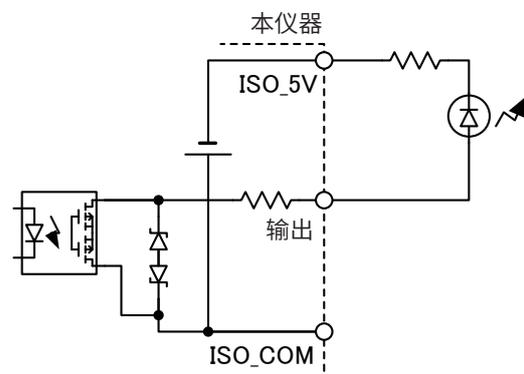
与可编程控制器 (正公共端子输入) 的连接



与可编程控制器 (负公共端子输入) 的连接



与LED的连接 (使用 ISO\_5V, NPN 设置)



与LED的连接 (使用 ISO\_5V, PNP 设置)

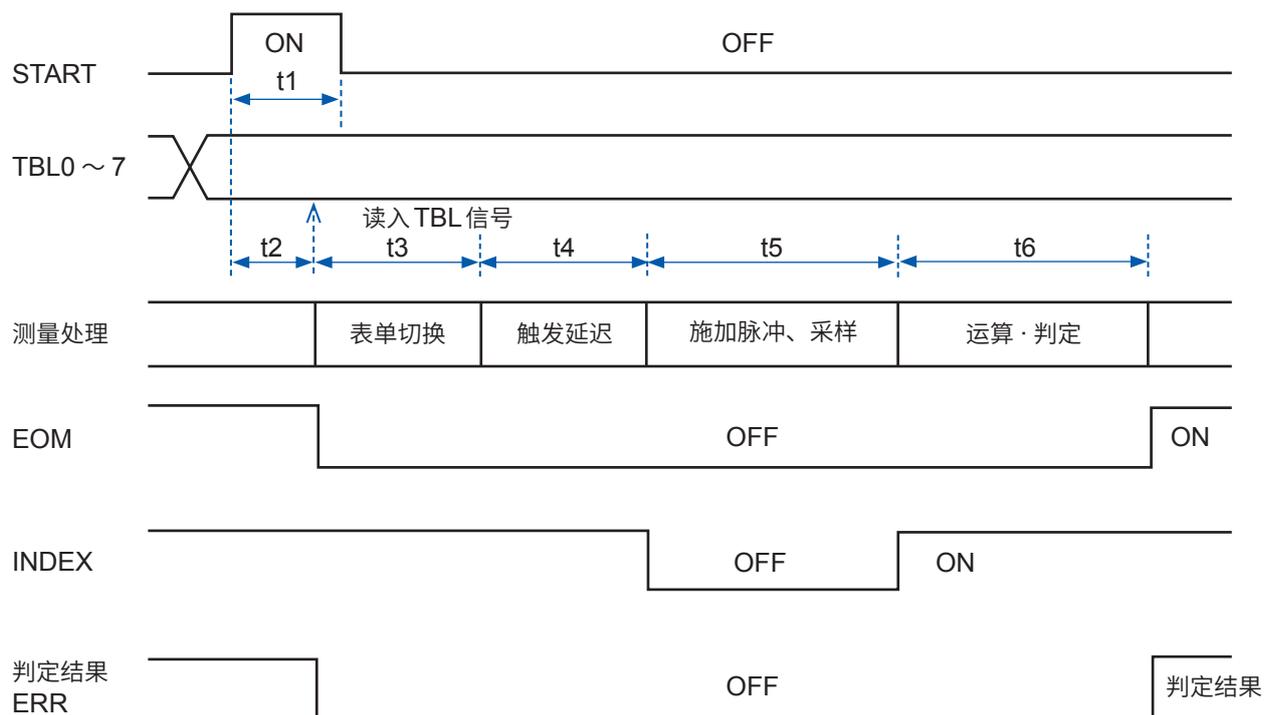
## 10.4 时序图

各信号的电平表示接点的 ON/OFF 状态。拉电流 (PNP) 设置时，与外部控制端子的电压电平相同。灌电流 (NPN) 设置中的电压电平 HI 与 LO 为相反。

### 时序图各时间的说明

项目	内容	时间
t1	START 信号设置为 ON 的时间	1 ms 以上 参照：“测试时间 (参考值)” (第 203 页)
t2	触发检测时间	1 ms (典型值)
t3	表单切换时间	10 ms (典型值) * 如果切换后表单的测试电压低于切换前的测试电压，则加上内部放电时间。 参照：“15.7 电压切换时间 (参考值)” (第 234 页)
t4	触发延迟时间	0.000 s ~ 9.999 s
t5	模拟测量时间	50 ms (设置电压 3000 V，采样频率 200 MHz，施加 1 脉冲时的典型值) 参照：“13.4 接口规格” (第 199 页)
t6	运算、判定时间	15 ms (AREA、DIFF、FLUTTER、LAPLACIAN 判定功能有效时的典型值) * 施加多个脉冲时，是最后一个脉冲的各判定运算时间。 参照：“测试时间 (参考值)” (第 203 页)

## 测量时序示例



### 重要事项

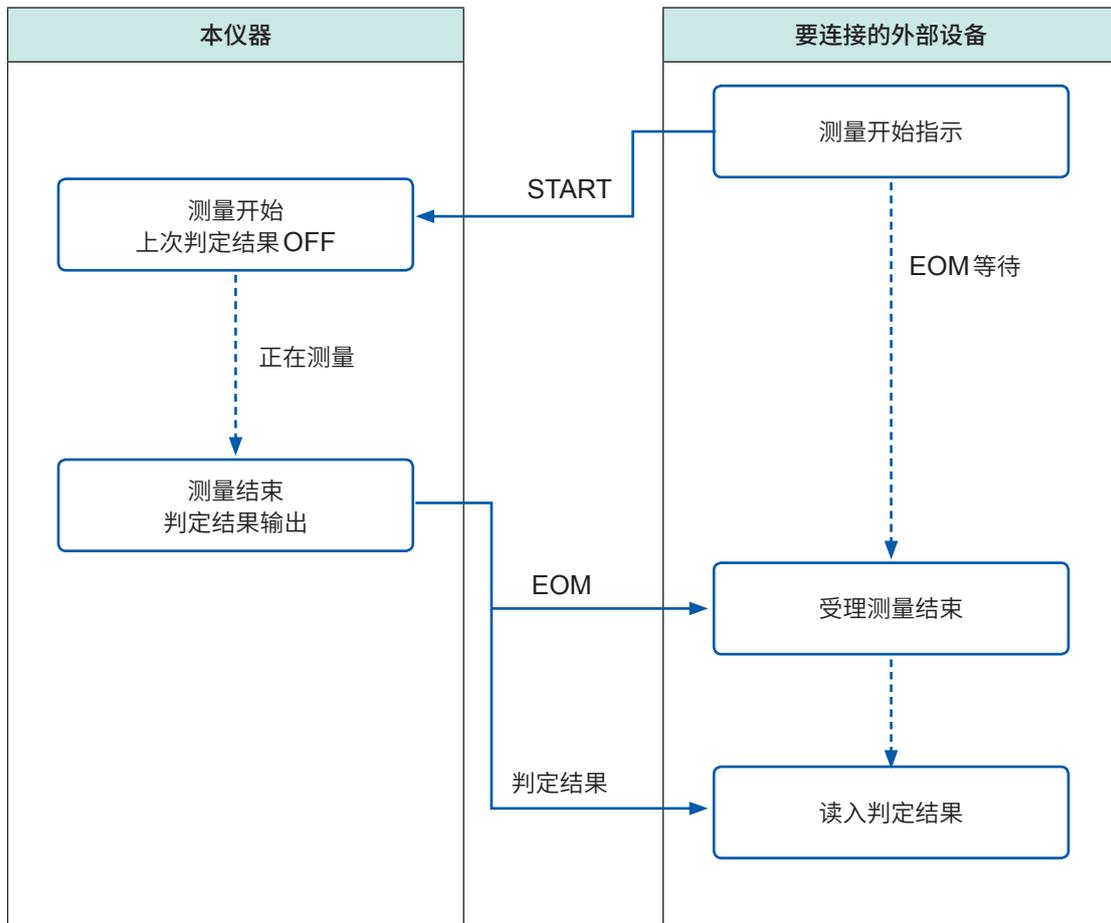
- 本仪器输出判定结果信号后，立即输出 EOM 信号。但连接的外部设备的输入电路响应较慢时，从检测 EOM 信号的 ON 到读入判定结果之间需要一些时间。  
参照：“通过外部设备开始测量并读入判定结果的流程”（第 144 页）
- EOM 信号为 OFF 期间（测量期间），START 信号被忽略。

## 通过外部设备开始测量并读入判定结果的流程

如下所述为通过外部设备输入触发时的、从测量开始到获取判定结果为止的流程。

本仪器输出判定结果信号后，立即输出EOM信号。

但连接的外部设备的输入电路响应较慢时，从检测EOM信号的ON到读入判定结果之间需要一些时间。



 警告

- 拔下接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 为防止本仪器的损坏和触电事故，请使用出厂时安装的固定接口的螺钉。螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店或最近的 HIOKI 营业据点。

 注意

- 为了避免发生故障，通讯期间请勿拔掉通讯电缆。
- 请将本仪器与 PC 的地线设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与 PC 的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必关闭本仪器与 PC 的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。
- 请握住板金部分插拔选件接口。如果直接触摸电路板，则可能会因静电的影响而导致接口故障。建议使用抗静电措施用吊绳等进行插拔。

## 11.1 概要

可从PC利用通讯命令通过RS-232C、GP-IB、USB、LAN对本仪器进行控制。  
接口有以下4种。要进行通讯时，需在本仪器上设置通讯条件。

### RS-232C 通讯 (第 152 页)

▶ 连接 Z3001 RS-232C 接口时，可以通过 RS-232C 串行通讯进行命令控制。

### GP-IB 通信 (第 154 页)

▶ 连接 Z3000 GP-IB 接口时，可以使用 IEEE-488-2 1987 的共通命令 (必须)。本仪器的通讯命令是参考 IEEE-488.2 1987 进行设计的。

### USB 通讯 (第 155 页)

▶ 可以通过支持通讯级的 USB 进行命令控制。

### LAN 通讯 (第 157 页)

▶ 可以进行使用 TCP/IP 协议的命令控制。



## 画面显示

画面右上方的图标表示选择的接口。



## 11.2 规格

### RS-232C

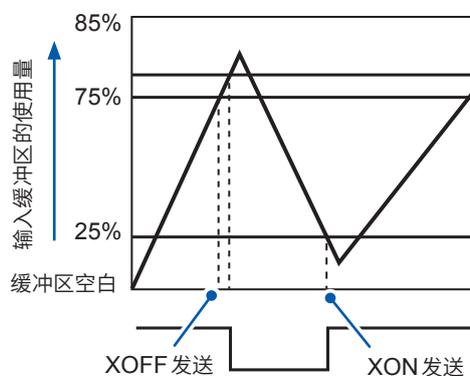
传输方式	通讯方式：全双工 同步方式：异步方式	
传输速度	9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps	
数据长度	8 bit	
奇偶性	无	
停止位	1 bit	
信息终止符 (定界符)	CR+LF、CR	
流程控制	软件 (XON/XOFF 控制) 参照：以下的“同步更换 (关于缓冲区的流程控制)”	
电气规格	输入电压电平	5 V ~ 15 V : ON、-15 V ~ -5 V : OFF
	输出电压电平	5 V ~ 9 V : ON、-9 V ~ -5 V : OFF

#### 同步更换 (关于缓冲区的流程控制)

##### 接收时的控制

##### XON/XOFF 控制

- 如果接收缓冲区中的数据超过缓冲区的 75%，则发送 XOFF (13 H)，通知控制器缓冲区的剩余量低。
- 如果随着缓冲区中的数据被处理，数据量低于 25%，则发送 XON (11 H)，通知控制器缓冲区的剩余量足够。



##### 发送时的控制

##### XON/XOFF 控制

- 接收 XOFF 后，中断数据发送。接收 XON 后，恢复数据发送。

##### 重要事项

在噪音环境下，RS-232C 通讯时可能会出现数据不一致的情况。要在噪音比较严重的环境下进行 RS-232C 通讯时，请多次采集数据，确认其一致性。

## GP-IB

<b>SH1</b>	具有源/同步更换的全部功能。
<b>AH1</b>	具有接收器/同步更换的全部功能。
<b>T6</b>	具有基本的送信功能。 具有串行点功能。 没有仅限送信模式。 具有凭借 MLA (My Listen Address) 解除送信的功能。
<b>L4</b>	具有基本的接收功能。 没有仅限送信模式。 具有凭借 MTA (My Talk Address) 解除接收的功能。
<b>SR1</b>	具有服务/请求的全部功能。
<b>RL1</b>	具有远程/本地的全部功能。
<b>PP0</b>	没有并行点功能。
<b>DC1</b>	具有设备清除的全部功能。
<b>DT1</b>	具有设备触发的全部功能。
<b>C0</b>	没有控制器功能。

使用代码：ASCII 代码

## USB

连接器	系列 B 插口
电气规格	USB2.0 (Full Speed/High Speed)
端口数	1
等级	通讯级
支持的 OS	Windows 7、Windows 8、Windows 10

## LAN

连接器	RJ-45 连接器 × 1
电气规格	符合 IEEE802.3 标准
传输方式	10BASE-T/ 100BASE-TX/ 1000BASE-T 自动识别
协议	TCP/IP
功能	命令控制
最长电缆长度	30m 以下

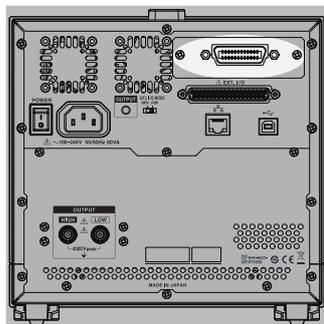
## 全部

命令体系	HIOKI 固有 SCPI
------	---------------

## 11.3 接口的安装和拆卸

可在画面中确认本仪器安装的接口的信息。

参照：“9.1 本仪器的系统信息”（第125页）“11.4 接口的设置”（第151页）

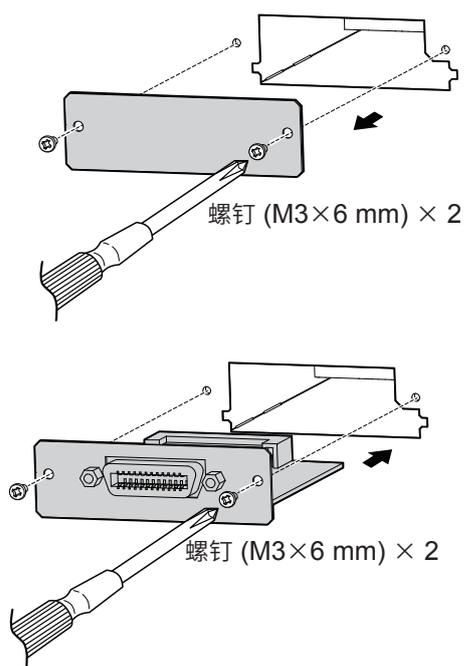


背面

Z3000 : GP-IB 通讯 (第154页)  
Z3001 : RS-232C 通讯 (第152页)

### 安装方法

**准备物件** 十字螺丝刀 (2号)



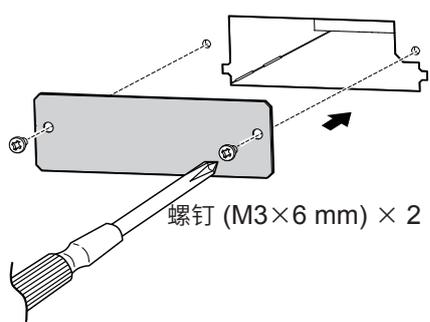
- 1** 拆下连接到本仪器的所有电线类
- 2** 用十字螺丝刀松动固定空板的2个螺钉
- 3** 拆下空板
- 4** 注意接口的方向，可靠地插到底
- 5** 用十字螺丝刀牢固地紧固2个螺钉，固定接口

## 拆卸方法

从插座上拔出电源线，按照与安装相反的步骤拆下接口。

### 拆下接口之后不使用时

安装空板。如果在没有安装空板的状态下进行测量，则无法满足规格要求。追加购买空板时，请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。



**1** 安装空板

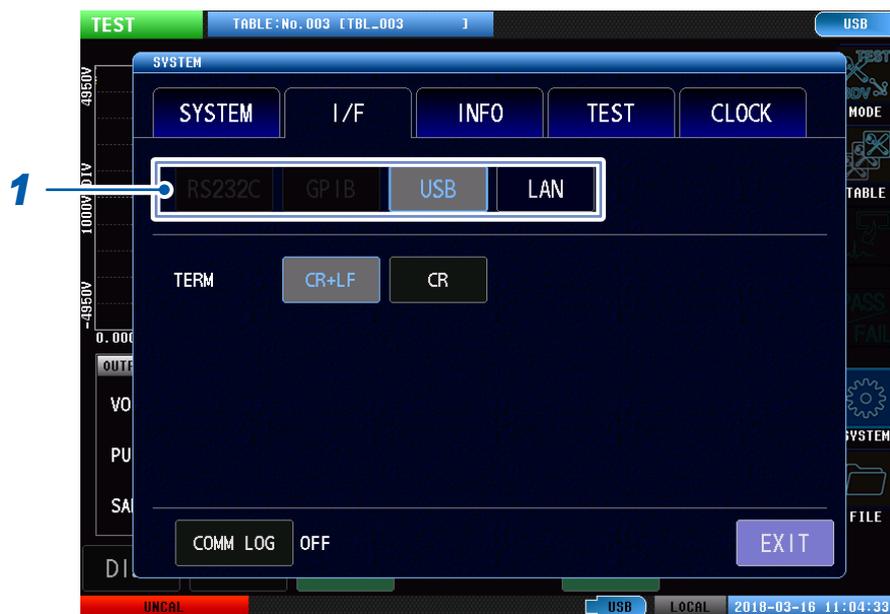
**2** 利用十字螺丝刀牢固地紧固**2**个螺钉，固定空板。

## 11.4 接口的设置

可从PC通过RS-232C、GP-IB、USB或LAN，对本仪器进行控制。

仅在安装选件Z3000 GP-IB接口才可进行GP-IB的设置；仅在安装选件Z3001 RS-232C接口才可进行RS-232C的设置。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[I/F]**



### 1 选择使用的接口

<b>RS-232C</b>	RS-232C接口 (仅限安装了Z3001时)
<b>GP-IB</b>	GP-IB接口 (仅限安装了Z3000时)
<b>USB</b>	USB接口
<b>LAN</b>	LAN接口

未安装GP-IB和RS-232C时，只显示**[USB]**和**[LAN]**。

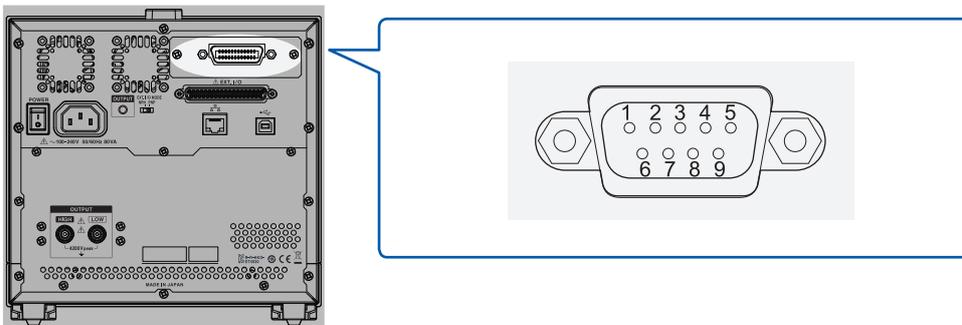
# 11.5 RS-232C的连接与设置 (Z3001)

## 连接方法

将RS-232C电缆连接到本仪器的RS-232C连接器上。

建议采用9637 RS-232C电缆 (9针-9针/1.8 m)。

D-sub 9针 公头 嵌合固定螺钉 #4-40



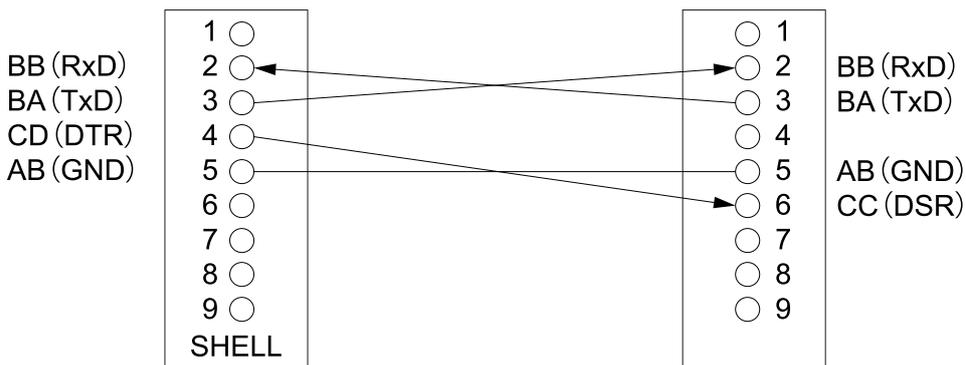
背面

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。

连接器 (Dsub) 针编号	相互连接电路名称	CCITT 电路编号	EIA 略号	JIS 略号	惯用略号
1	未使用	-	-	-	-
2	接收数据	104	BB	RD	RxD
3	发送数据	103	BA	SD	TxD
4	数据终端就绪	108/2	CD	ER	DTR
5	信号用接地	102	AB	SG	GND
6	未使用	-	-	-	-
7	未使用	-	-	-	-
8	未使用	-	-	-	-
9	未使用	-	-	-	-

### 例：连接DOS/VPC时

规格：D-sub 9 针母头与母头连接器以及交叉接线



## 设置方法

在系统画面进行RS-232C的通讯设置。仅在本仪器上安装Z3001 RS-232C接口时才能进行设置。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[I/F]**



### 1 轻敲**[RS-232C]**

### 2 选择波特率

<b>9600</b>	9600 bps
<b>19200</b>	19200 bps
<b>38400</b>	38400 bps
<b>57600</b>	57600 bps

### 3 选择同步更换

<b>OFF</b>	无流程控制
<b>XON/OFF</b>	软件控制 (XON/XOFF)

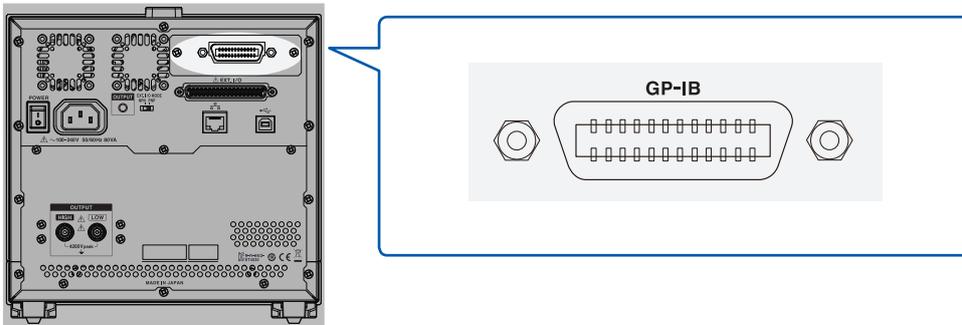
### 4 选择终止符

<b>CR+LF</b>	CR+LF
<b>CR</b>	CR

## 11.6 GP-IB 的连接与设置 (Z3000)

### 连接方法

将 GP-IB 电缆连接到本仪器的 GP-IB 连接器上。  
建议采用 9151-02 GP-IB 连接电缆 (2m)。



背面

### 设置方法

在系统画面进行 GP-IB 的通讯设置。仅在本仪器上安装 Z3000 GP-IB 接口时才能进行设置。

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[I/F]**



**1** 轻敲 **[GP-IB]**

**2** 设置 GP-IB 地址

设置范围：00 ~ 30

**3** 选择终止符

LF	带EOI的LF
CR+LF	带EOI的CR+LF

## 11.7 USB 的连接与设置

第一次将本仪器连接到 PC 时，需要安装专用的 USB 驱动程序。

请在连接本仪器与 PC 之前安装 USB 驱动程序。

可从附带的应用程序光盘或本公司主页 (<http://www.hioki.co.jp>) 下载 USB 驱动程序。

USB 驱动程序支持的操作系统是 Windows 7 (32/64bit 版)、Windows 8 (32/64bit 版)、Windows 10 (32/64bit 版)。

连接时请勿让 PC 进入睡眠状态。

### ⚠ 注意



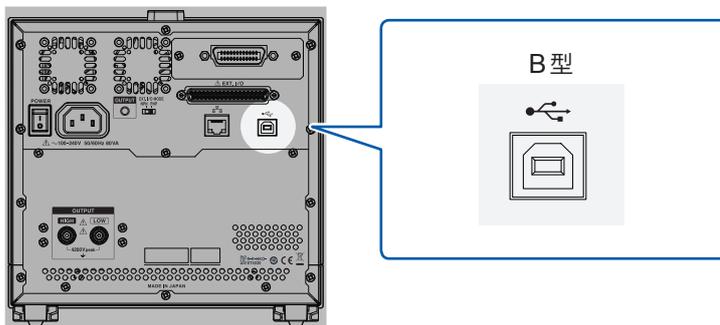
- 为了避免发生故障，通讯期间请勿拔掉 USB 连接线。
- 在本仪器与 PC 进行 USB 通讯期间，请勿将其它 USB 设备连接到 PC，或者断开与 PC 的连接。否则本仪器与 PC 的 USB 通讯可能会停止。



- 请将本仪器与 PC 的地线设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与 PC 的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接 USB 连接线，则可能会导致误动作或故障。

### 连接方法

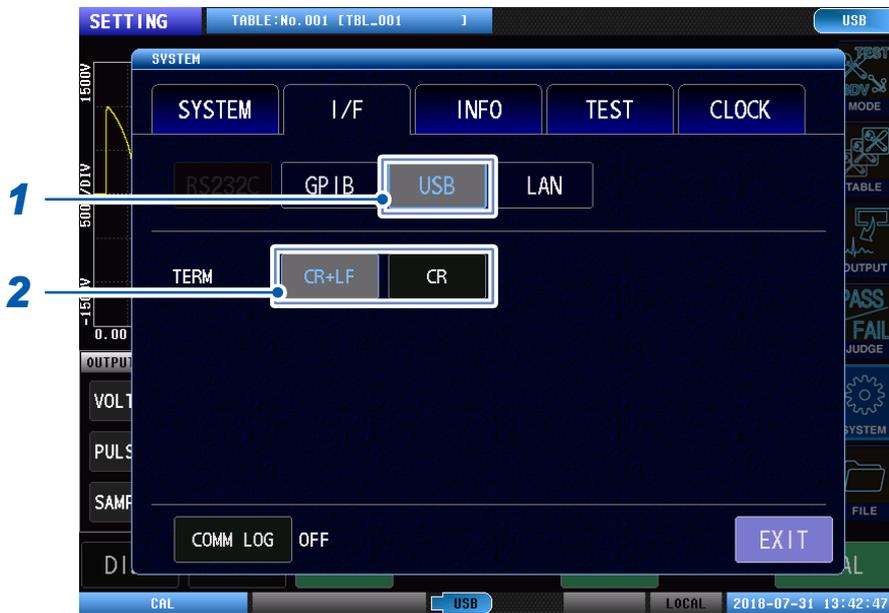
将 USB 连接线 (市售产品) 的一端连接到本仪器的 USB 连接器上。将 USB 连接线的另一端连接到 PC 的 USB 接口。



背面

## 设置方法

(测量画面) **[SYSTEM]** > **[I/F]**



**1** 轻敲**[USB]**

**2** 设置终止符

<b>CR+LF</b>	CR+LF
<b>CR</b>	CR

## 11.8 LAN 的设置与连接

### 连接方法

如果利用 LAN 电缆连接本仪器与 PC，则可通过 PC 对本仪器进行控制与监视。将 LAN 电缆连接到本仪器与 PC 的 1000BASE-T 连接器上。

#### 注意



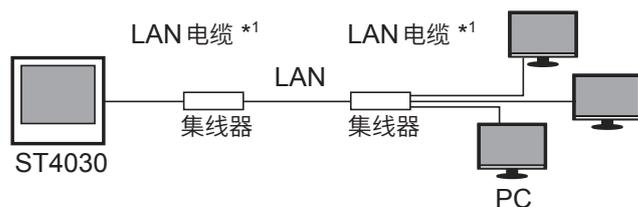
如果将 LAN 电缆置于室外，则请采取诸如安装 LAN 用浪涌电流防护装置等措施。由于易受雷电感应的影响，因此，可能会导致本仪器损坏。

连接方法包括下述 2 种类型。

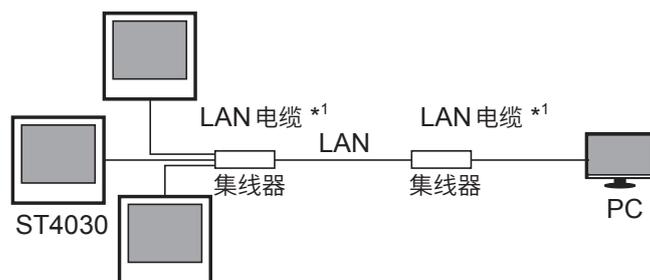
#### (1) 将本仪器连接到现有的网络上使用

如果利用 LAN 电缆连接本仪器与集线器，则可通过 PC 对本仪器进行控制与监视。

##### 1 台本仪器连接多台 PC 时



##### 多本仪器连接 1 台 PC 时



\*1：请使用下述某项。

- 对应 1000BASE-T 的直连电缆 (最长 30 m、市售)
- 9642 LAN 电缆 (选件)

## (2) 1对1连接本仪器与PC使用

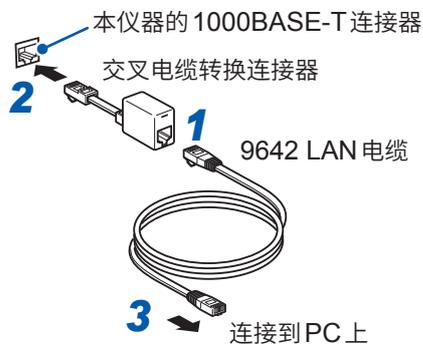
如果利用LAN电缆连接本仪器与PC，则可通过PC对本仪器进行控制与监视。



\*1：请使用下述某项。

- 对应 1000BASE-T 的交叉电缆 (最长 30 m)
- 对应 1000BASE-T 的直连电缆与交叉电缆转换连接器 (最长 30 m)
- 9642 LAN 电缆 (选件、附带交叉电缆转换连接器)

### 使用 9642 LAN 电缆与 9642 附带的交叉电缆转换连接器进行连接时



- 1** 将 9642 LAN 电缆连接到附带的交叉电缆转换连接器上
- 2** 将交叉电缆转换连接器连接到本仪器的 1000BASE-T 连接器上
- 3** 将 9642 LAN 电缆连接到 PC 的 1000BASE-T 连接器上

## 设置方法

可以进行使用 TCP/IP 协议的命令控制。  
请事先根据使用的网络环境设置本仪器。

### 重要事项

- 请务必在连接到网络之前进行 LAN 设置。
- 如果在保持连接的状态下变更设置，IP 地址则可能会与 LAN 上的其它仪器重复，从而导致非法地址信息流入 LAN。
- 本仪器使用 DHCP，不对应自动获取 IP 地址的网络系统。

## 设置项目的说明

### IP 地址

是用于识别网络上连接的各仪器的地址。

请设置惟一的地址，以免与其它仪器重复。

本仪器使用 IP version 4，IP 地址用“.”分隔的 4 位十进制数表达，比如“192.168.0.1”。

### 子网掩码

是将 IP 地址分为表示网络的网络地址与仪器的主机地址的设置。本仪器用“.”分隔的 4 位十进制数表达，比如“255.255.255.0”。

### 默认网关

进行通讯的 PC 与本仪器位于不同的网络时，指定作为网关的设备的 IP 地址。

1 对 1 连接等不使用网关的情况下，本仪器设置为“0.0.0.0”。

## 网络环境的构建示例

### 例 1：将本仪器连接到现有的网络时

要将本仪器连接到网络时，需要事先确认网络设置。

必须分配IP地址，以免与其它网络设备地址重复。

应向网络管理员确认以下项目并进行记录。

IP地址	_____	_____	_____	_____
子网掩码	_____	_____	_____	_____
默认网关	_____	_____	_____	_____

### 例 2：通过集线器连接 1 台 PC 与多本仪器

组合未连接到外部的局域网络时，建议使用示例所示的专用 IP 地址。

专用 IP 地址示例：

IP地址	PC : 192.168.0.100
	本仪器 : 192.168.0.1、192.168.0.2、192.168.0.3……
	(将IP地址设为不同于其它网络设备地址)
子网掩码	255.255.255.0
默认网关	OFF (0.0.0.0)

### 例 3：利用 9642 LAN 电缆 1 对 1 连接 PC 与本仪器。

使用 9642 LAN 电缆与附带的转换连接器对 PC 与本仪器进行 1 对 1 连接时，可任意设置 IP 地址，但建议使用专用 IP 地址。

IP地址	PC : 192.168.0.100
	本仪器 : 192.168.0.1 (将IP地址设为与PC不同的值)
子网掩码	255.255.255.0
默认网关	OFF (0.0.0.0)

(测量画面) [SYSTEM] > [I/F]



### 1 轻敲 [LAN]

### 2 设置 IP 地址

### 3 设置端口编号

设置范围：1024 ~ 65535

### 4 设置子网掩码

### 5 设置网关

如果不需要设置默认网关 (比如, 使用交叉电缆 1 对 1 连接本仪器与 PC), 则可以将其关闭。

### 6 选择终止符

CR+LF	CR+LF
CR	CR

本仪器可设置的子网掩码为以下 30 种模式。

128.000.000.000	255.128.000.000	255.255.128.000	255.255.255.128
192.000.000.000	255.192.000.000	255.255.192.000	255.255.255.192
224.000.000.000	255.224.000.000	255.255.224.000	255.255.255.224
240.000.000.000	255.240.000.000	255.255.240.000	255.255.255.240
248.000.000.000	255.248.000.000	255.255.248.000	255.255.255.248
252.000.000.000	255.252.000.000	255.255.252.000	255.255.255.252
254.000.000.000	255.254.000.000	255.255.254.000	
255.000.000.000	255.255.000.000	255.255.255.000	*1

\*1：初始设置

## 11.9 远程模式

将接口连接到本仪器开始通讯后，本仪器会处于远程模式（远程操作状态）。在远程模式下，画面上轻敲操作是无效的。

### 远程模式有效



### 解除远程模式

要返回本地模式（正常状态）时，轻敲 **[LOCAL]**。



## 11.10 通讯监视

如果利用通讯监视功能，则可在画面中显示通讯命令与查询的响应。

(测量画面) [SYSTEM] > [I/F]



### 1 轻敲[COMM LOG]

OFF	不显示通讯监视。
ON	显示通讯监视。

会在画面中显示通讯监视。显示行数最多30行。



## 通讯监视中显示的命令、信息与含义

按如下所述对显示的命令进行颜色分类。

浅蓝色显示	接收命令
绿色显示	发送响应
红色显示	错误信息

如下所述为信息显示。

<b>QUERY ERROR</b>	查询错误
<b>DEVICE-SPECIFIC ERROR</b>	仪器相关错误
<b>EXECUTION ERROR</b>	执行错误
<b>COMMAND ERROR</b>	命令错误

### 重要事项

- 鉴于在通讯的接收/发送时间上会加上在画面中显示通讯监视的时间，因此，如果通讯监视功能被置为 ON，则通讯时间会延长。特别是当响应数据字符数很多时，将大幅延长。
- 连续发送命令等情况下，可能会出现错误显示位置偏移。

# 12 USB 主机

## 12.1 概要

可将测量值、本仪器的设置保存到U盘中。另外，也可以将保存在U盘中的设置读入到本仪器中。

数据保存	▶ 可将数据从本仪器保存到U盘中。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 测试结果 (CSV 文件格式)</li><li>• 测量画面 (BMP 文件格式)</li><li>• 存储数据 (参照“8.4 存储功能” (第 107 页))</li><li>• 本仪器的设置 (任意表单设置、所有设置)</li></ul>
读入数据	▶ 可从U盘将数据读入到本仪器。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 本仪器的设置 (任意表单设置、所有设置)</li></ul>
文件操作	▶ 可以对U盘进行操作。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 格式化 (初始化) U 盘</li><li>• 文件、文件夹的删除</li><li>• 生成文件夹</li><li>• 更改文件、文件夹名</li></ul>

### ⚠ 注意

- 请勿插错U盘的方向。否则可能会导致U盘或本仪器损坏。
- 为了防止U盘内的数据损坏，存取U盘期间请勿关闭本仪器的电源。另外，请绝对不要从本仪器上拔出U盘。存取U盘时，USB图标的颜色会从蓝色变为红色。
- 请勿在连接U盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致U盘损坏。



- 由于静电可能会导致U盘故障或本仪器误动作，因此请小心使用。

#### 重要事项

- U盘有使用期限。长时间或频繁使用之后，可能会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新品。
- 无论故障或损失的内容和原因如何，本公司对U盘内保存的数据不进行任何赔偿。因此请务必对U盘内的重要数据进行备份。

## 12.2 U 盘的插拔

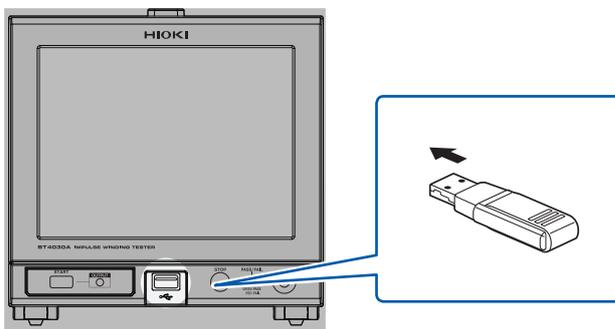
### 插入 U 盘

将 U 盘插入正面的 U 盘用连接器中。

- 请勿插入不支持 Mass Storage Class 的 U 盘。
- 并不支持市售的所有 U 盘。
- U 盘不被识别时，请尝试使用其它 U 盘。

### 拔出 U 盘

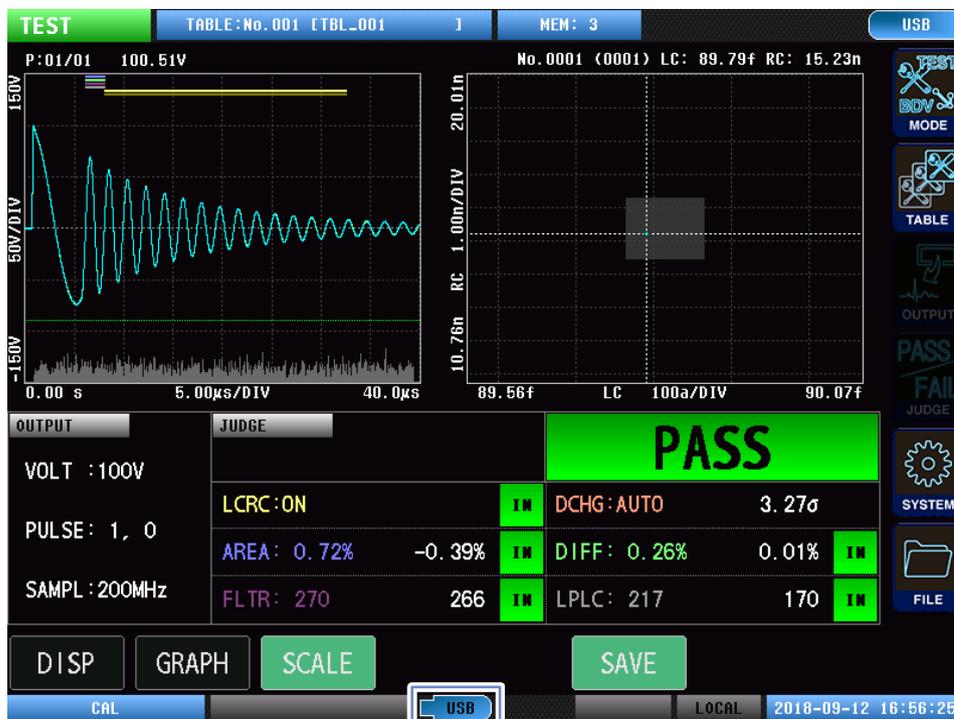
确认 U 盘没有和本仪器存在存取（保存与读入等）操作之后拔出。无需在本仪器上进行删除操作。



正面

## 使用 USB 时的图标显示

如果正常识别 U 盘，测量画面下部则会显示 U 盘图标。  
存取 U 盘时，图标颜色变为红色。



 (蓝色)	本仪器识别到U盘时
 (红色)	存取U盘时

## 本仪器可处理的文件类型

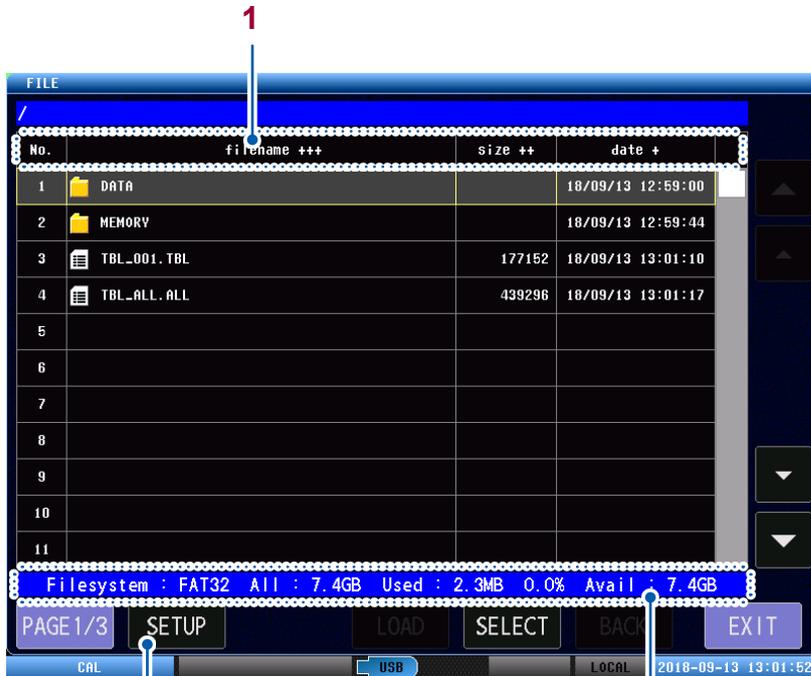
本仪器不能显示双字节字符(日文等)。双字节字符被替换为“??”。  
本仪器画面中可显示的文件数为 1000 个文件。

内容	类型	扩展名
—	文件夹	—
测试结果	CSV 文件	.CSV
测量画面	BMP 文件	.BMP
本仪器的设置	任意表单设置	.TBL
	所有设置	.ALL

## 12.3 文件窗口

使用USB时，会进行如下显示。

另外，可进行保存到USB中的文件保存格式、保存处、文本保存格式等的设置。



1	标题区	<p><b>[filename +++]</b>：文件名  <b>[size ++]</b>：文件大小  <b>[date +]</b>：文件的保存日期时间                  可重新排列文件。  <b>[+]</b>与<b>[-]</b>数为重新排列的优先顺序。                  带有<b>[EXT]</b>时，文件名的重新排列以扩展名为优先。</p>
2	<b>[SETUP]</b>	可进行文件保存的详细设置。
3	U 盘信息	<p>可确认U盘的使用率或文件系统的类型。  <b>[Filesystem]</b>：文件系统的类型  <b>[All]</b>：总容量  <b>[Used]</b>：已用空间  <b>[Avail]</b>：剩余空间</p>

## 12.4 旨在保存数据的设置

事先进行设置，以将测量结果保存到 U 盘。

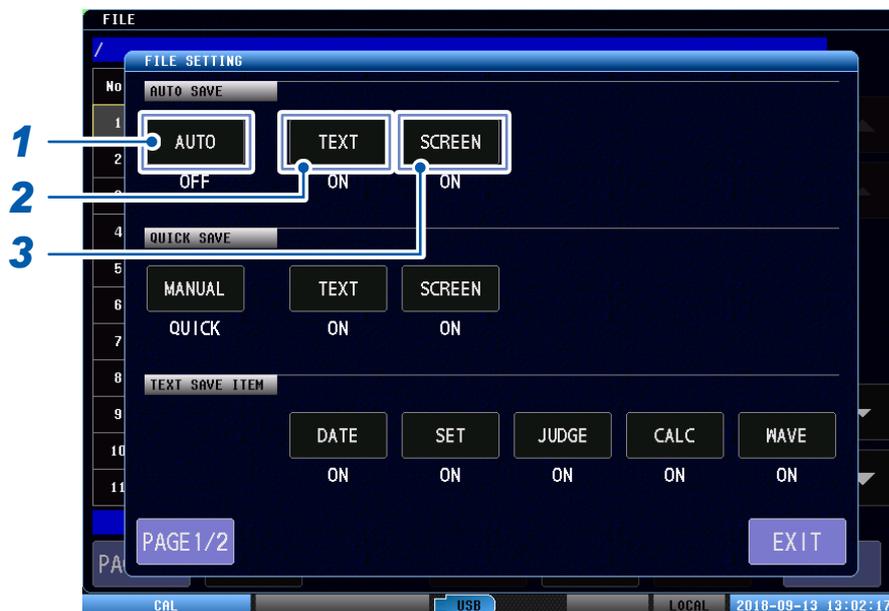
保存方式分为自动保存和手动保存。

在保存内容方面，可以选择测试结果 (CSV 文件格式) 和测量画面 (BMP 文件格式)。

### 自动保存设置

进行测量结束后自动保存测量结果的设置。

(测量画面) **[FILE]** > **[SETUP]**



#### 1 轻敲 **[AUTO]**，设置是否在测量结束后自动保存数据

<b>OFF</b>	在测量结束之后不自动保存数据。如要保存数据，通过手动保存。
<b>ON</b>	在测量结束之后自动保存数据。

#### 2 轻敲 **[TEXT]**，设置自动保存时是否保存测试结果的文本 (CSV 文件格式)

<b>OFF</b>	不保存。
<b>ON</b>	保存。

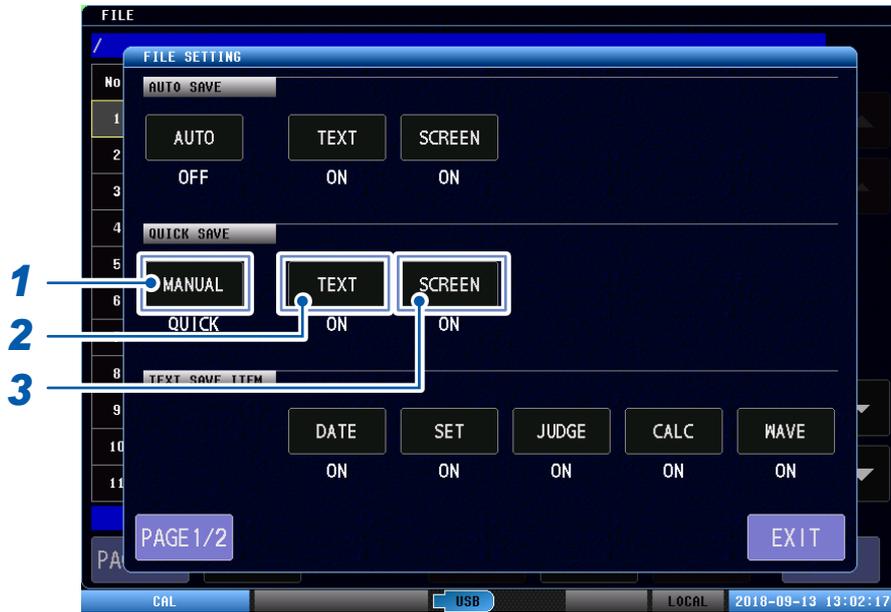
#### 3 轻敲 **[SCREEN]**，设置自动保存时是否保存测量画面的图像 (BMP 文件格式)

<b>OFF</b>	不保存。
<b>ON</b>	保存。

## 手动保存设置

轻敲 **[SAVE]**，进行保存测量结果的设置。

(测量画面) **[FILE]** > **[SETUP]**



### 1 设置轻敲 **[SAVE]** 时的动作

<b>SELECT</b>	弹出保存内容的选择窗口。
<b>QUICK</b>	立即保存设置的保存项目。

### 2 轻敲 **[TEXT]**，设置手动保存时是否保存测试结果的文本 (CSV 文件格式)

<b>OFF</b>	不保存。
<b>ON</b>	保存。

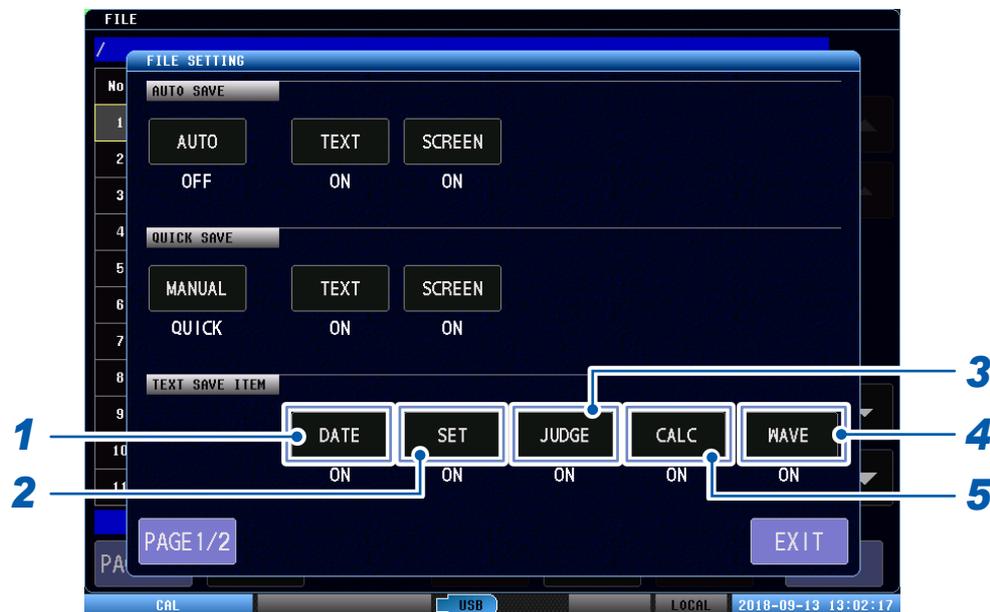
### 3 轻敲 **[SCREEN]**，设置手动保存时是否保存测量画面的图像 (BMP 文件格式)

<b>OFF</b>	不保存。
<b>ON</b>	保存。

## 文本保存项目的设置

设置保存测试结果的文本 (CSV 文件格式) 时的保存项目。

(测量画面) **[FILE]** > **[SETUP]**



- 1** 轻敲 **[DATE]**，设置是否保存保存日期时间
- 2** 轻敲 **[SET]**，设置是否保存测量条件
- 3** 轻敲 **[JUDGE]**，设置是否保存判定值、判定结果
- 4** 轻敲 **[CALC]**，设置是否保存峰值、零交叉值
- 5** 轻敲 **[WAVE]**，设置是否保存测量波形

## 文本保存格式的设置

设置保存测试结果的文本 (CSV 文件格式) 时的分隔符和引用符。

(测量画面) **[FILE]** > **[SETUP]** > **[PAGE]**



**1** 请敲 **[QUOTE]**，设置项目引用符的类型

<b>OFF</b>	无
"	双引号
'	单引号

**2** 请敲 **[ITEM DELIM]**，设置项目分隔符的类型

,	逗号
<b>TAB</b>	制表符
;	分号
.	句号
<b>SPACE</b>	空格

**3** 轻敲 **[DECIM CHAR]**，设置小数点字符的类型

.	句号
,	逗号

#### 4 轻敲 [DATE FORM]，设置日期的格式

YYYYMMDD	年月日
MMDDYYYY	月日年
DDMMYYYY	日月年
YYMMDD	年月日
MMDDYY	月日年
DDMMYY	日月年

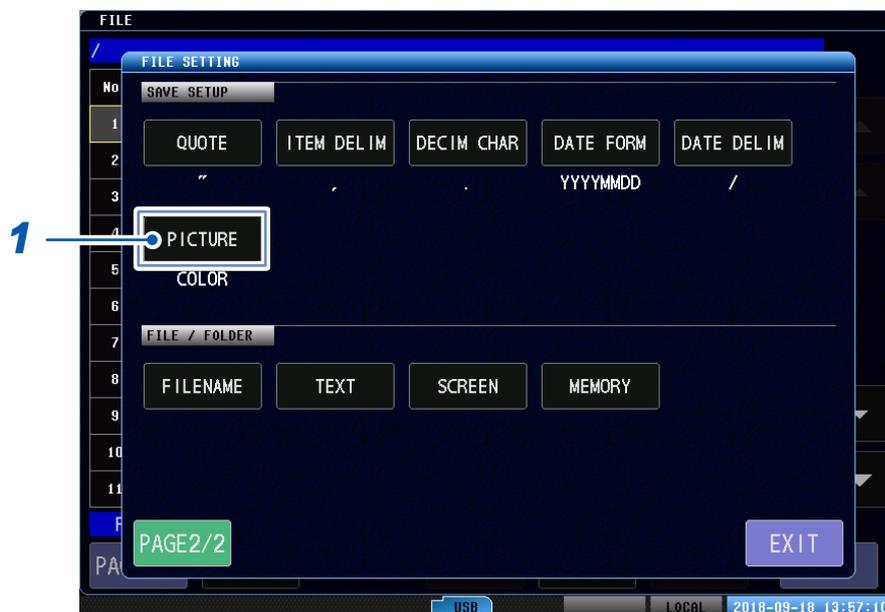
#### 5 请敲 [DATE DELIM]，设置日期分隔符的类型

/	斜杠
-	连字符
.	句号

## 图像保存格式的设置

进行保存测量画面图像 (BMP 文件格式) 时的设置。

(测量画面) [FILE] > [SETUP] > [PAGE]



#### 1 轻敲 [PICTURE]，设置图像颜色

COLOR	以全色 BMP 格式保存。
MONO	以灰度级 BMP 格式保存。

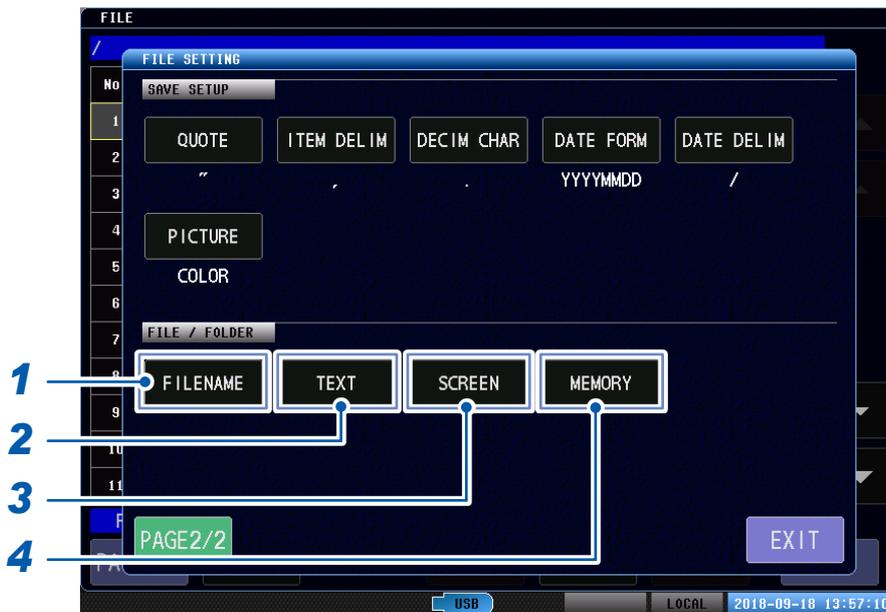
## 保存文件名、文件夹的设置

指定保存文件名。

### 重要事项

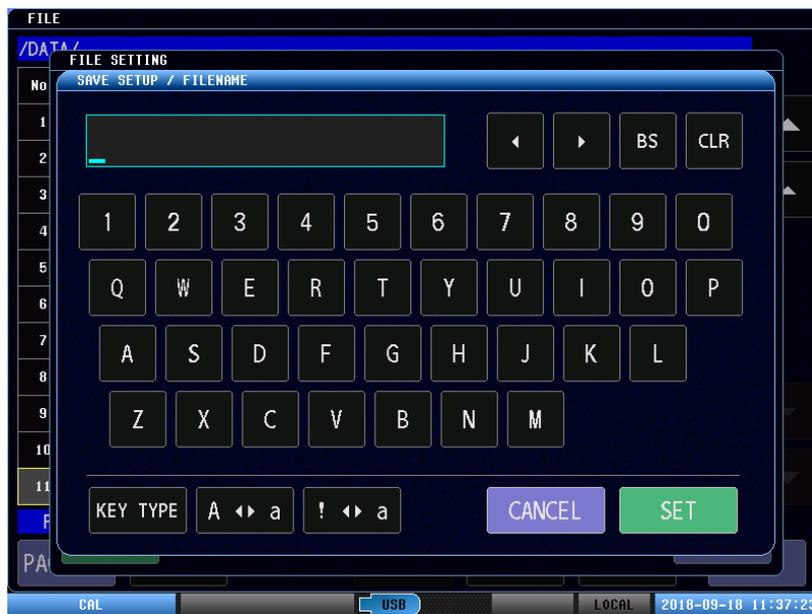
文件名在文本保存数据、图像保存数据、存储数据中通用。  
如果存在相同名称的文件，则在文件名的末尾添加连号“00001” ~ “65534”。

(测量画面) **[FILE]** > **[SETUP]** > **[PAGE]**



- 1** 轻敲 **[FILENAME]**，设置保存文件名  
设置范围：最多31个字符  
如果没有指定，将在文件名的开头加上日期和时间。  
例：20190101\_125959.CSV
- 2** 轻敲 **[TEXT]**，设置测试结果文本的保存目标文件夹名称  
设置范围：最多31个字符  
如果没有指定，将保存到 **[DATA]** 文件夹中。
- 3** 轻敲 **[SCREEN]**，设置测量画面图像的保存目标文件夹名称  
设置范围：最多31个字符  
如果没有指定，将保存到 **[DATA]** 文件夹中。
- 4** 轻敲 **[MEMORY]**，设置存储数据的保存目标文件夹名称  
设置范围：最多31个字符  
如果没有指定，将保存到 **[MEMORY]** 文件夹中。

## 文件名输入画面的操作方法 (文件夹名称输入画面也一样)



◀ ▶	移动光标。
BS	删除输入文件名的1个字符。
CLR	删除所有的输入文件名。
KEY TYPE	切换键盘类型。
A ◀ ▶ a	切换大写字符与小写字符。
! ◀ ▶ A	切换符号、数字、字母。
CANCEL	取消输入的文件名。
SET	确定输入的文件名。

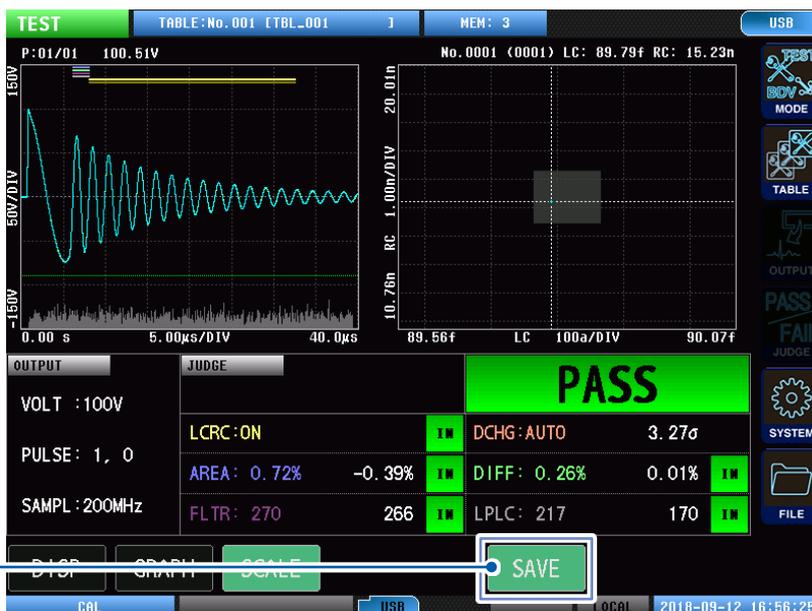
## 12.5 保存测试结果

手动保存	▶ 轻敲 <b>[SAVE]</b> ，执行保存。 QUICK：轻敲 <b>[SAVE]</b> ，立即按照设置内容进行保存。 SELECT：轻敲 <b>[SAVE]</b> ，显示选择窗口。
自动保存	▶ 通过 <b>[FILE]</b> > <b>[SETUP]</b> 将自动保存设为 ON 时，会在测量结束后将自动进行保存。
保存存储数据	▶ 参照：“8.4 存储功能”（第 107 页）

### 手动保存方法

手动保存时，可以从 QUICK 和 SELECT 两种类型中选择。

(测量画面) **[MODE]** > **[TEST]**



#### 1 轻敲 **[SAVE]**

<b>QUICK</b>	轻敲 <b>[SAVE]</b> ，立即按照设置内容进行保存。
<b>SELECT</b>	轻敲 <b>[SAVE]</b> ，显示选择窗口。

仅在 U 盘插入到本仪器时才会显示 **[SAVE]**。

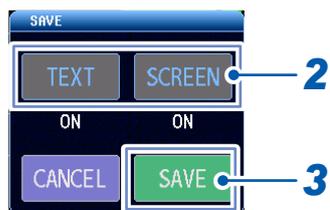
仅已选择 [SELECT] 时

## 2 选择要保存的内容，执行保存

TEXT	保存文本数据。
SCREEN	保存图像。

## 3 轻敲 [SAVE]

执行手动保存。



## 确认已保存测试结果

### 在 TEST 模式下保存

“HIOKI E.E. CORPORATION”, “ST4030”, “Ver. “, “ 1.00” “Serial No.”, “ 123456789”	标头
“DATE”, “ 2019/02/26” “TIME”, “ 08:30:00”	保存日期 (DATE 设置为 ON)
“TABLE No.”, “ 1”, “ TBL_001” “VOLTAGE”, “ 100”, “ V” “PULSE NUM”, “ 1”, “ 0” “S/s”, “ 2E+08”, “ Hz” “RECORD LENGTH”, “ 8001”, “ pt” “DELAY”, “ 0.000”, “ s”	测量条件 (SET 设置为 ON)
“LCRC”, “ ON” “LCRC POINT1”, “ 8.974E-14”, “ 1.617E-08” “LCRC POINT2”, “ 8.984E-14”, “ 1.617E-08” “LCRC POINT3”, “ 8.984E-14”, “ 1.449E-08” “LCRC POINT4”, “ 8.974E-14”, “ 1.449E-08” “DISCHARGE”, “ AUTO” “DISCHARGE LIMIT”, “ 6”, “ sigma” “AREA”, “ ON” “AREA LIMIT”, “ 0.73”, “ %” “AREA SCOPE”, “ 1217”, “ 1599” “DIFF”, “ ON” “DIFF LIMIT”, “ 0.71”, “ %” “DIFF SCOPE”, “ 1217”, “ 1599” “FLUTTER”, “ ON” “FLUTTER LIMIT”, “ 272” “FLUTTER SCOPE”, “ 1217”, “ 1599” “LAPLACIAN”, “ ON” “LAPLACIAN LIMIT”, “ 215” “LAPLACIAN SCOPE”, “ 1217”, “ 1599”	判定条件 (SET 设置为 ON)
“STATUS”, “ 0” “TOTAL JUDGE”, “ PASS” “LCRC JUDGE”, “ IN” “LCRC VALUE”, “ 8.977E-14”, “ 1.527E-08” “DISCHARGE JUDGE”, “ IN” “DISCHARGE VALUE”, “ 3.18”, “ sigma” “AREA JUDGE”, “ IN” “AREA VALUE”, “ 0.04”, “ %” “DIFF JUDGE”, “ IN” “DIFF VALUE”, “ 0.00”, “ %” “FLUTTER JUDGE”, “ IN” “FLUTTER VALUE”, “ 264” “LAPLACIAN JUDGE”, “ IN” “LAPLACIAN VALUE”, “ 168”	判定值、判定结果 (JUDGE 设置为 ON)
“No.”, “ PULSE1[V]” “PEAK 1”, “ 1.00110E+02” “PEAK 2”, “ -7.41100E+01” “PEAK 3”, “ 6.96000E+01” “PEAK 4”, “ -6.27800E+01”	峰值 (CALC 设置为 ON)
“No.”, “ PULSE1[pt]” “ZEROCROSS 1”, “ 604” “ZEROCROSS 2”, “ 1216” “ZEROCROSS 3”, “ 1408” “ZEROCROSS 4”, “ 1598”	零交叉值 (CALC 设置为 ON)
“No.”, “ STANDARD WAVE[V]”, “ PULSE1 WAVE[V]”, “ PULSE1 DISCHARGE” “1”, “ 1.20000E-01”, “ 2.50000E-01”, “ 0.00” “2”, “ 1.90000E-01”, “ 2.70000E-01”, “ 0.00” “3”, “ 8.00000E-02”, “ 2.70000E-01”, “ 0.00” “4”, “ -1.00000E-02”, “ 2.60000E-01”, “ 0.00”	测量波形 (WAVE 设置为 ON)

## 在BDV模式下保存

“HIOKI E.E. CORPORATION”, “ST4030”, “Ver. “, “1.00” “Serial No.”, “123456789”	标头
“DATE”, “2019/02/26” “TIME”, “08:30:00”	保存日期 (DATE 设置为 ON)
“START”, “100”, “V” “END”, “200”, “V” “STEP”, “100”, “V” “PULSE NUM”, “10”, “0” “S/s”, “2E+08”, “Hz” “RECORD LENGTH”, “8001”, “pt”	测量条件 (SET 设置为 ON)
“LCRC”, “ON” “LCRC LIMIT”, “6”, “sigma” “DISCHARGE”, “ON” “DISCHARGE LIMIT”, “6”, “sigma” “AREA”, “ON” “AREA LIMIT”, “6”, “sigma” “PEAK”, “ON” “PEAK LIMIT”, “10”, “%” “FREQUENCY”, “ON” “FREQUENCY LIMIT”, “10”, “%”	判定条件 (SET 设置为 ON)
“STATUS”, “0” “TOTAL JUDGE”, “PASS” “LAST VOLTAGE”, “200”, “V” “LCRC JUDGE”, “PASS” “LCRC VALUE”, “2.37”, “sigma” “DISCHARGE JUDGE”, “PASS” “DISCHARGE VALUE”, “3.04”, “sigma” “AREA JUDGE”, “PASS” “AREA VALUE”, “2.35”, “sigma” “PEAK JUDGE”, “PASS” “PEAK VALUE”, “0.15”, “%” “FREQUENCY JUDGE”, “PASS” “FREQUENCY VALUE”, “15.00”, “%”	判定值、判定结果 (JUDGE 设置为 ON)
“No.”, “VOLTAGE1 WAVE[V]”, “VOLTAGE1 DISCHARGE”, “VOLTAGE2 WAVE[V]”, “VOLTAGE2 DISCHARGE” “1”, “2.40000E-01”, “0.00”, “1.00000E-01”, “0.00” “2”, “3.90000E-01”, “0.00”, “-3.40000E-01”, “0.00” “3”, “2.60000E-01”, “0.00”, “-5.80000E-01”, “0.00” “4”, “-7.00000E-02”, “0.00”, “-2.70000E-01”, “0.00”	测量波形 (WAVE 设置为 ON)

## 存储数据

“0”, “PASS”, “0.68”, “IN”, “0.04”, “IN”, “256”, “IN”, “168”, “IN” “8.929E-14”, “1.526E-08”, “IN”, “3.53”, “IN” “0”, “FAIL”, “0.75”, “IN”, “0.34”, “OUT”, “262”, “IN”, “172”, “IN” “8.931E-14”, “1.523E-08”, “IN”, “2.94”, “IN” “0”, “PASS”, “0.52”, “IN”, “0.01”, “IN”, “256”, “IN”, “154”, “IN” “8.930E-14”, “1.528E-08”, “IN”, “3.23”, “IN” “0”, “FAIL”, “0.71”, “IN”, “0.20”, “OUT”, “256”, “IN”, “172”, “IN” “8.932E-14”, “1.533E-08”, “IN”, “2.84”, “IN” “0”, “PASS”, “0.52”, “IN”, “0.10”, “IN”, “254”, “IN”, “176”, “IN” “8.931E-14”, “1.560E-08”, “IN”, “3.07”, “IN” “0”, “PASS”, “0.62”, “IN”, “0.01”, “IN”, “256”, “IN”, “159”, “IN” “8.931E-14”, “1.522E-08”, “IN”, “3.60”, “IN” “0”, “PASS”, “0.52”, “IN”, “0.01”, “IN”, “254”, “IN”, “155”, “IN” “8.932E-14”, “1.509E-08”, “IN”, “3.21”, “IN” “0”, “PASS”, “0.65”, “IN”, “0.05”, “IN”, “258”, “IN”, “160”, “IN” “8.930E-14”, “1.552E-08”, “IN”, “3.01”, “IN” “0”, “PASS”, “0.56”, “IN”, “0.03”, “IN”, “256”, “IN”, “170”, “IN” “8.930E-14”, “1.547E-08”, “IN”, “3.03”, “IN” “0”, “PASS”, “0.50”, “IN”, “0.12”, “IN”, “258”, “IN”, “170”, “IN” “8.931E-14”, “1.512E-08”, “IN”, “3.39”, “IN”	每个测试的存储数据
--	-----------

## 重要事项

输出格式与通讯命令：**MEMory:FETCh?** 查询的输出格式相同。  
参照：应用程序光盘“通讯命令使用说明书”

## 12.6 测试条件的保存与读入

将本仪器的各种设置信息作为设置文件保存到U盘中。  
读入U盘中保存的设置文件，恢复设置。

### 测试条件的保存

可以保存的测试条件有两种。

- 任意表单设置的保存 **[SAVE]**  
只保存1个任意表单。
- 所有设置的保存 **[ALL SAVE]**  
统一保存接口、蜂鸣声等所有设置表单。

### 任意表单设置的保存

(测量画面) **[FILE]** > **[PAGE]** > **[PAGE3/3]**



**1** 轻敲 **[SAVE]**

**2** 选择1个要保存的表单

**3** 轻敲 **[SELECT]**

打开键盘。

**4** 输入文件名

参照：“触摸键盘的输入”（第11页）

## 所有表单设置的保存

(测量画面) [FILE] > [PAGE] > [PAGE3/3]



**1** 轻敲[ALL SAVE]

**2** 输入文件名

参照：“触摸键盘的输入”（第11页）

## 测试条件的读入

读入以下两种设置文件。

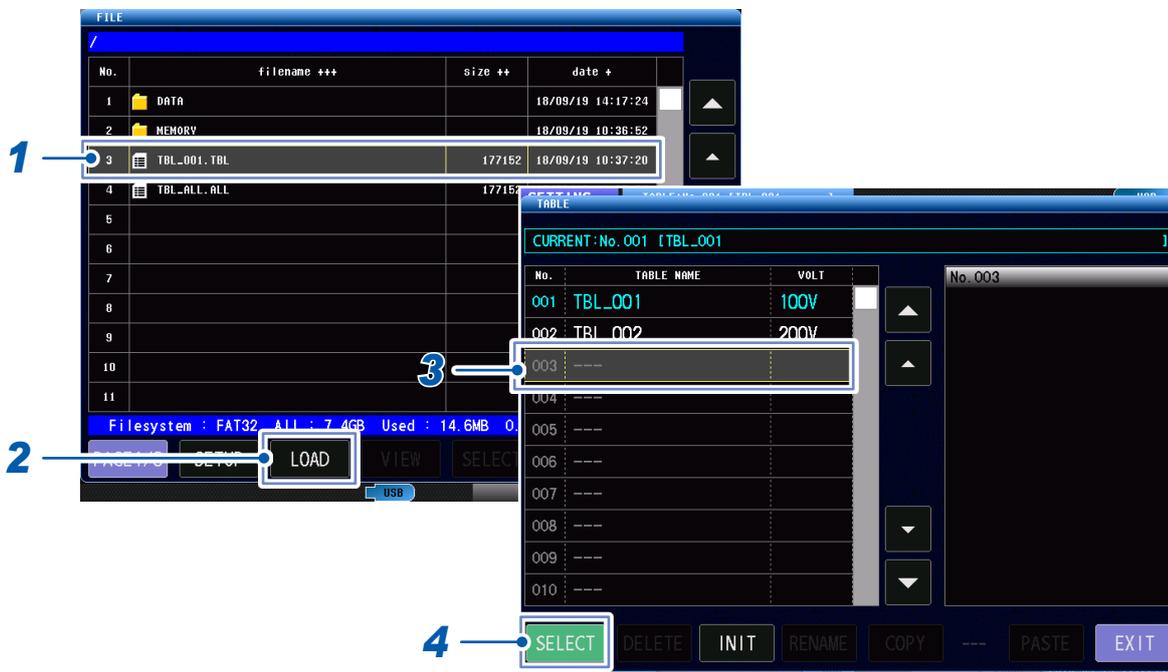
- 任意表单设置
- 所有设置

### 重要事项

将在 ST4030A 保存的设置文件读入 ST4030 时，读入的对象仅为可在 ST4030 输出的电压设置。

## 任意表单设置的读入

(测量画面) [FILE] > [PAGE] > [PAGE1/3]



1 选择扩展名为“TBL”的文件

2 轻敲[LOAD]

3 选择要写入的表单

4 轻敲[SELECT]

## 读入所有设置

(测量画面) [FILE] &gt; [PAGE] &gt; [PAGE1/3]



**1** 选择扩展名为“ALL”的文件

**2** 轻敲[LOAD]  
显示执行确认窗口。

**3** 轻敲[YES]

## 12.7 文件和文件夹的编辑

可对保存在U盘中的文件与文件夹进行编辑。

- U盘的格式化
- 文件、文件夹的删除
- 生成文件夹
- 更改文件、文件夹名
- 信息显示（测量结果、测量画面）

### U盘的格式化

对要使用的U盘进行格式化（初始化）。

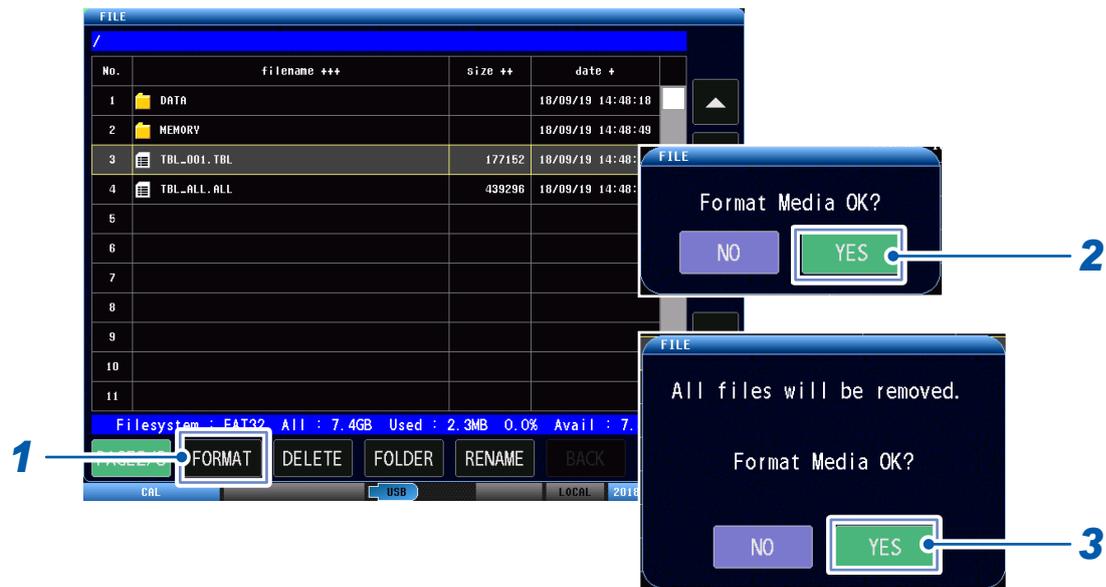
将要进行格式化的U盘插入到U盘用连接器（正面）中，开始格式化。

本仪器以FAT32或FAT16进行格式化。

#### 重要事项

- 一旦执行格式化，保存在U盘内的所有数据将被清除，导致无法复原。请在仔细确认内容的基础上执行。
- 建议务必对U盘内的重要数据进行备份。

(测量画面) [FILE] > [PAGE2/3]



### 1 轻敲 [FORMAT]

显示确认窗口。

### 2 轻敲 [YES]

再次显示确认窗口。

### 3 轻敲 [YES]

## 文件、文件夹的删除

删除U盘中保存的文件或文件夹。

### 重要事项

删除文件、文件夹之后，不能复原。请仔细确认后再进行操作。

(测量画面) [FILE] > [PAGE] > [PAGE2/3]



(删除文件时)



(删除文件夹时)



**1** 选择要删除的文件或文件夹

**2** 轻敲 [DELETE]

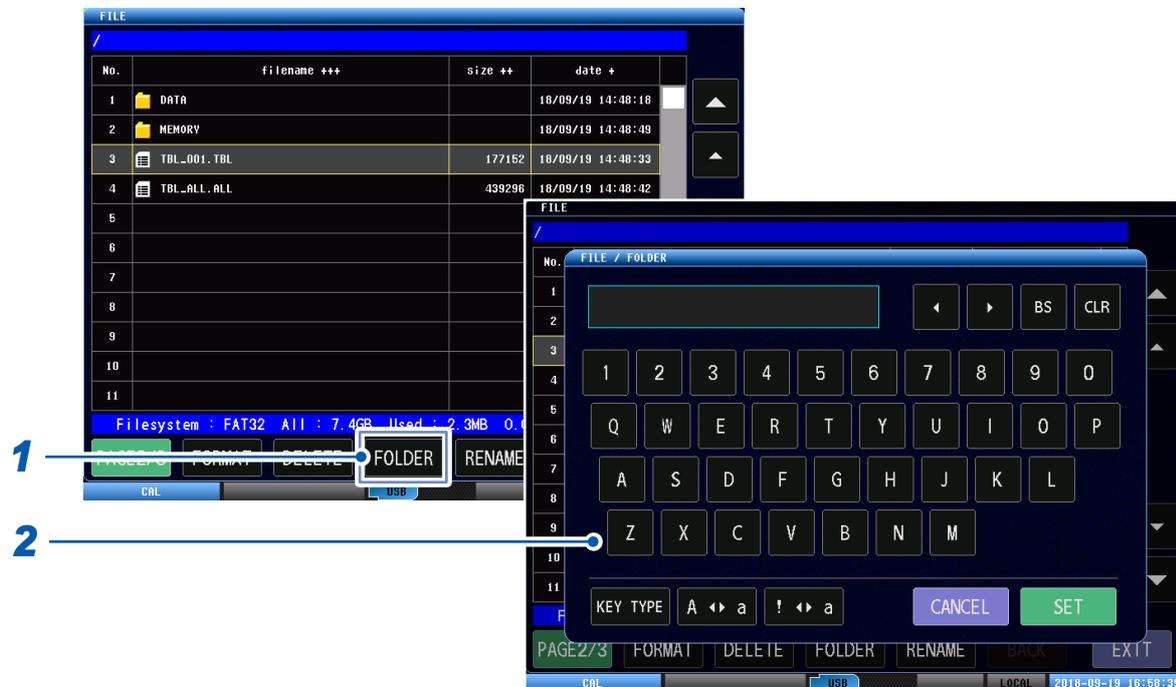
显示确认窗口。

**3** 轻敲 [YES]

## 文件夹的生成

在 U 盘内生成文件夹。  
最多可设置 31 个字符。

(测量画面) **[FILE]** > **[PAGE 2/3]**



### 1 轻敲 **[FOLDER]**

打开键盘。

### 2 设置文件夹的名称

参照：“触摸键盘的输入”（第 11 页）

## 文件夹名与文件名的更改

更改U盘中保存的文件或文件夹的名称。

(测量画面) [FILE] > [PAGE...]



**1** 轻敲文件或文件夹

**2** 轻敲[RENAME]

打开键盘。

**3** 更改文件或文件夹名

参照：“触摸键盘的输入”（第11页）

## 信息显示

可在画面中确认U盘中保存的测试结果文件 (CSV)、测量画面文件 (BMP)。

(测量画面) [FILE]



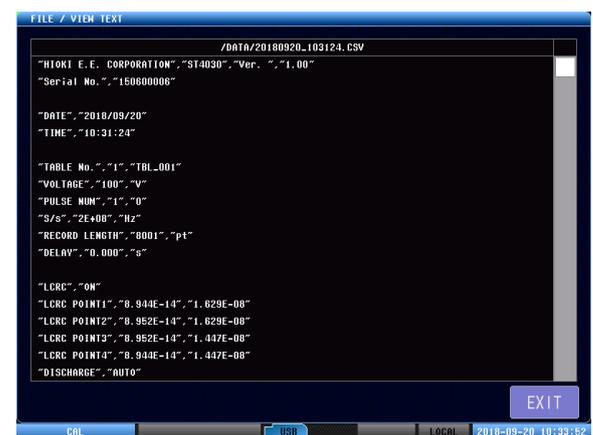
1 轻敲目标文件

2 轻敲[VIEW]

例1：测量画面文件 (BMP)



例2：测试结果文件 (CSV)





# 13 规格

## 13.1 一般规格

使用场所	室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下
使用温湿度范围	温度 0°C ~ 40°C 湿度 80% RH以下(没有结露)
保存温湿度范围	温度 -10°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下(没有结露)
适用标准	安全性 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
电源	工频电源 额定电源电压：AC 100 V ~ 240 V (考虑额定电源电压±10%的电压波动) 额定电源频率：50 Hz/60 Hz 预计过渡电压：2500 V 最大额定功率：80 VA
时钟备份	未使用时 约1年(参考值)
接口	EXT. I/O (标准配备) USB 主机(存储器) (标准配备) USB 设备(COM) (标准配备) LAN (标准配置) RS-232C (Z3001) (选件) GP-IB (Z3000) (选件)
外形尺寸	约 215W × 200H × 348D mm (不含突起物)
重量	约6.7 kg
产品保修期	1年
附件	参照：第3页
选件	参照：第4页

## 13.2 输入规格、输出规格、测量规格

### 基本规格

测量模式	无法施加电压模式	旨在确保安全而无法输出的模式
	测试条件设置模式	获取测试条件设置、判定条件设置、主波形的模式
	测试模式	调用在测试条件设置模式下设置的测试条件，对测试工件进行测试
	绝缘击穿电压试验 (BDV) 模式	逐渐增加对测试工件的施加电压进行脉冲测试，判定绝缘击穿
设置电压范围	ST4030 : 100 V ~ 3300 V (最大施加能量约为 55 mJ) ST4030A : 100 V ~ 4200 V (最大施加能量约为 88 mJ)	
设置电压分辨率	10 V	
可测试的电感范围	10 $\mu$ H ~ 100 mH	
采样分辨率	12 bit	
采样频率	10 MHz/20 MHz/50 MHz/100 MHz/200 MHz	
采样数据数	1001 ~ 8001 点 (1000 点步幅)	
测量及运算项目	响应波形 LC•RC 值 峰值电压值 (一次~十次的峰值) 零交叉点值 (一次~十次的零交叉点) 放电分量 (内置 ST9000 时)	
施加脉冲数	测量脉冲数 : 1 ~ 32 消磁脉冲数 : 0 ~ 10	
测量方式	2 端子测量	
测试时间	约 60 ms (3000 V、1 脉冲、判定 OFF 时的参考值)	
通道数	1	
显示装置	显示器 : 8.4 英寸 SVGA 彩色 TFT 液晶 (800 × 600 点) 触摸面板 : 模拟电阻膜型	

### 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 $\pm$ 5°C、80% RH 以下
	预热时间	1 小时以上
	电源频率范围	50 Hz/60 Hz $\pm$ 2 Hz
电压检测精度	DC	$\pm$ 5% of setting
	AC	100 kHz : $\pm$ 1 dB (1000 V peak 以上为参考值)
传导性无线频率电磁场的影响	测试电平 10 V (e.m.f.)、测定值 $\pm$ 26 V peak 以下	

## 13.3 功能规格

关于初始值，请参照应用程序光盘的“初始设置清单”。  
即使切断电源之后，也保存设置值。

### 测试条件设置

施加电压	设置向工件施加的脉冲电压的值 设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率为 10 V) ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率为 10 V)	
施加脉冲数	设置施加脉冲数和消磁脉冲数	按照消磁脉冲、施加脉冲的顺序，分别连续施加设置次数的脉冲 脉冲数：1 ~ 32 消磁脉冲数：0 ~ 10
	设置最小脉冲施加间隔	设置施加脉冲和消磁脉冲数为 2 以上时的脉冲施加间隔的最短时间 设置范围：0.050 s ~ 1.000 s (分辨率 0.001 s)
采样频率	设置电压采样频率 设置范围：10 MHz、20 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz	
采样数据数	设置采样数据数，以获取所需的波形长度 设置范围：1001 ~ 8001 点 (1000 点步幅)	
触发延迟	设置开始测试信号至开始施加电压的延迟时间 设置范围：0.000 s ~ 9.999 s (分辨率 0.001 s)	
电压校正	调整输出电压，以使检测波形的最大值为设置电压，按调整后的输出电压读入主波形	

### 判定条件设置

判定方法	向主工件和测试工件施加相同的脉冲电压，比较各响应波形的波形、LC•RC 值、放电成分量，进行合格与否判定	
	LC•RC 值判定	LC•RC 值判定 (LCRC AREA)
	波形判定	波形面积比较判定 (AREA) 波形面积差比较判定 (DIFF-AREA) 波形抖动检测判定 (FLUTTER) 波形二阶导数检测判定 (LAPLACIAN)
	放电判定 (内置 ST9000 时)	放电判定 (DISCHARGE)

## (1) LC•RC 值判定

<b>LC•RC 值判定</b> <b>[LCRC AREA]</b>	比较主工件的 LC•RC 值分布和测试工件的 LC•RC 值。 LC•RC 值：将响应波形定量化为 LC 值、RC 值的 2 参数 1. 设置用于 LC 值以及 RC 值运算的波形区间 执行电压校正时，根据主波形自动设置 如要任意指定运算区间，则可通过通讯命令进行设置 设置范围：采样数据范围内 2. 执行电压校正后，读入基准 LC•RC 值，以创建合格判定区域 3. 根据读入的基准 LC•RC 值，设置合格判定区域 自动创建：根据读入的基准 LC•RC 值，自动创建合格判定区域 手动创建：手动设置合格判定区域 通过 LC 值、RC 值设置合格判定区域 (矩形) 的各顶点 设置范围：± (0.000f ~ 1.000) (有效位数 4 位)
--	--

## (2) 波形判定

<b>波形面积比较判定</b> <b>[AREA]</b>	在任意指定的区间，比较主波形的面积与测试波形的面积进行判定 <table border="1" data-bbox="536 790 1402 947"> <tr> <td data-bbox="536 790 759 869">判定基准</td> <td data-bbox="759 790 1402 869">设置面积比的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 869 759 947">判定区间</td> <td data-bbox="759 869 1402 947">用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内</td> </tr> </table>	判定基准	设置面积比的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)	判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内
判定基准	设置面积比的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)				
判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内				
<b>波形面积差比较判定</b> <b>[DIFF-AREA]</b>	计算主波形与测试波形的差分波形面积相对主波形面积的比率，并进行判定 <table border="1" data-bbox="536 992 1402 1149"> <tr> <td data-bbox="536 992 759 1070">判定基准</td> <td data-bbox="759 992 1402 1070">设置差分的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 1070 759 1149">判定区间</td> <td data-bbox="759 1070 1402 1149">用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内</td> </tr> </table>	判定基准	设置差分的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)	判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内
判定基准	设置差分的阈值 设置范围：OFF / 0.00 ~ 99.99% (0.01% 步幅)				
判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内				
<b>波形抖动检测判定</b> <b>[FLUTTER]</b>	在任意指定的区间，检测测试波形中出现的高频分量，根据其大小判定放电对测试波形进行一次微分处理，将经过微分处理的波形面积作为放电分量进行计算 $\text{Flutter} = \sum_{n=1}^{\text{数据数}}  d_n - d_{n-1} $ <table border="1" data-bbox="536 1384 1402 1541"> <tr> <td data-bbox="536 1384 759 1462">判定基准</td> <td data-bbox="759 1384 1402 1462">设置高频分量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 1462 759 1541">判定区间</td> <td data-bbox="759 1462 1402 1541">用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内</td> </tr> </table>	判定基准	设置高频分量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)	判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内
判定基准	设置高频分量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)				
判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内				
<b>波形二阶导数检测判定</b> <b>[LAPLACIAN]</b>	在任意指定的区间，检测测试波形中出现的高频分量，根据其大小判定放电对测试波形进行二阶导数处理，将经过微分处理的波形面积作为放电分量进行计算 $\text{Laplacian} = \sum_{n=1}^{\text{数据数}-1}  -d_{n-1} + 2d_n - d_{n+1} $ <table border="1" data-bbox="536 1776 1402 1928"> <tr> <td data-bbox="536 1776 759 1854">判定基准</td> <td data-bbox="759 1776 1402 1854">设置噪音量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 1854 759 1928">判定区间</td> <td data-bbox="759 1854 1402 1928">用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内</td> </tr> </table>	判定基准	设置噪音量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)	判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内
判定基准	设置噪音量 设置范围：OFF / 0 ~ 999,999 (1 步幅)				
判定区间	用点设置判定区间 设置范围：采样数据范围内				

### (3) 放电判定 (内置 ST9000 时)

放电判定 [DISCHARGE]	对因放电而局部产生的高频成分与固定噪音产生的高频成分进行分离并提取凭借比抖动判定、拉普拉斯判定更高的检测能力，检测放电成分并进行判定	
	设置判定方法	设置范围：OFF / FIXED / AUTO FIXED：比较主波形的放电分量与测试波形的放电分量进行判定 AUTO：将测试波形中出现的高频成分的偏差作为标准偏差 ( $\sigma$ ) 进行计算，判定是否存在因放电而导致的偏差超过固定量的部分
	设置与 FIXED 时的主波形放电量对应的阈值	设置范围：OFF / 0 ~ 999% (1% 步幅)
	设置 AUTO 时的偏差 ( $\sigma$ ) 阈值	设置范围：OFF / 3 ~ 100 (1 步幅)

13

规格

### 测试条件切换功能

测试条件切换功能	可将测试条件、主波形作为设置表单保留多个并任意切换	
	表单数	255
	保留项目	测试条件设置、判定条件设置、主波形
	表单切换方法	画面、通讯、外部控制 (EXT. I/O)
	表单初始化	将各设置表单的数据初始化
	设置表单名称	为各设置表单附加任意名称 可输入字符数：最多 127 个字符

## 绝缘击穿电压试验 (BDV) 模式

测试概要	逐渐增加对测试工件的施加电压进行脉冲测试，调查进行放电判定的电压。使用波形面积判定、放电判定、LC•RC 值区域判定、峰值电压值波动、振动频率波动进行放电判定。	
施加电压的设置	设置起始电压、最高电压、电压上升幅度的值	
	起始电压	设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率为 10 V) ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率为 10 V)
	最高电压	设置范围：ST4030：100 V ~ 3300 V (分辨率为 10 V) ST4030A：100 V ~ 4200 V (分辨率为 10 V)
	电压上升幅度	设置范围：ST4030：10 V ~ 3200 V (分辨率为 10 V) ST4030A：10 V ~ 4100 V (分辨率为 10 V)
	最多步骤数	32 步
施加脉冲数	设置施加脉冲数和消磁脉冲数	消磁脉冲：开始 BDV 测试时，按设置次数连续施加脉冲 施加脉冲：每步按设置次数连续施加脉冲 脉冲数：3 ~ 32 消磁脉冲数：0 ~ 10
	设置脉冲施加间隔	设置施加脉冲和消磁脉冲数为 2 以上时的脉冲施加间隔的最短时间 设置范围：0.050 s ~ 1.000 s (分辨率 0.001 s)
采样频率	设置电压采样频率 设置范围：10 MHz、20 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz	
采样数据数	设置采样数据数，以读入所需的波形长度 设置范围：1001 ~ 8001 点 (1000 点步幅)	

### 判定条件设置

波形面积比较判定 [AREA]	根据相同电压下波形面积的偏差来进行放电判定	
	判定基准	设置波形面积的偏差 ( $\sigma$ ) 阈值
	设置范围	OFF / 3 ~ 100
放电判定 [DISCHARGE]	根据相同电压下放电量的偏差来进行放电判定	
	判定基准	设置放电量的偏差 ( $\sigma$ ) 阈值
	设置范围	OFF / 3 ~ 100
LC•RC 值判定 [LCRC]	根据相同电压下 LC•RC 值的偏差来进行放电判定	
	判定基准	设置 LC•RC 值的偏差 ( $\sigma$ ) 阈值
	设置范围	OFF / 3 ~ 100
峰值电压值波动 [Vpeak]	根据相同电压下峰值电压值的偏差来进行放电判定	
	判定基准	设置各脉冲第 1 峰值相对于所有测量脉冲第 1 峰值中间值的偏差幅度
	设置范围	OFF / 0% ~ 999%
振动频率波动 [FREQ]	根据相同电压下振动频率偏差来进行放电判定	
	判定基准	设置各脉冲振动频率相对于所有测量脉冲振动频率中间值的偏差幅度
	设置范围	OFF / 0% ~ 999%

## 安全保护功能

按键锁定功能	将所有设置变更设为无效，以保护设置内容 要取消设置时，请输入任意设置的密码	
	功能设置	OFF/ON
	密码	1 ~ 4 位数字
连锁功能	通过外部输入信号将测试电压的输出 / 测试设为有效 设置为 ON 时，通过将外部控制端子 (EXT. I/O) 的 INTERLOCK 针置为 ON 来解除连锁 在连锁状态下，按键、通讯、外部控制端子 (EXT. I/O) 均无法用于进行测试 要取消设置时，请输入任意设置的密码	
	功能设置	OFF/ON
	密码	1 ~ 4 位数字
双动作功能	仅在按下 <b>STOP</b> 按钮之后 1 秒钟内， <b>START</b> 按钮有效	
	功能设置	OFF/ON

13

规格

## 其它功能

波形获取范围自动设置功能	该功能作用在于，在电压校正时自动设置采样频率和采样数据数，使波形采集范围变为最佳范围	
	功能设置	OFF/ON
波形判定范围以及阈值自动设置功能	该功能作用在于，在电压校正时根据波形偏差自动设置各波形判定的判定范围和判定阈值，使波形判定设置变为最佳设置 可单独设置各波形判定功能	
	功能设置	OFF/ON
存储功能	将测试结果、判定结果保存到本仪器	
	功能设置	OFF/ON
	保存数	1000
	保存项目	测量状态、综合判定结果、各判定功能判定值和判定结果
	读出方法	USB 设备、LAN、RS-232C、GP-IB、USB 主机
显示器设置	设置显示器显示相关项目	
	设置显示器进行显示 / 不显示	设置范围：OFF/ON/THIN OFF：最后一次接触触摸面板约 10 秒钟之后，熄灭显示器。 熄灭之后接触触摸面板之后，会再次点亮 ON：使显示器始终点亮 THIN：虽然可以使显示器始终点亮，但通常降低画面刷新率，以优先进行通讯处理
	设置背光的亮度	设置范围：0 ~ 250
波形重叠描图设置	设置测试波形的重叠描图	
	功能设置	OFF/ON
波形颜色设置	分别设置主波形、测试波形、放电波形的波形颜色	
	设置范围	OFF / 1 ~ 24

设置判定蜂鸣音	设置判定蜂鸣音相关项目	
	判定蜂鸣音	设置范围：OFF / PASS / FAIL OFF：与判定结果无关，不鸣响蜂鸣音 PASS：综合判定结果判定为PASS时，鸣响蜂鸣音 FAIL：综合判定结果判定为FAIL时，鸣响蜂鸣音
	音阶	设置范围：0 ~ 14
	音量	设置范围：1 ~ 3
设置按键蜂鸣音	设置触摸触摸面板时的与按键蜂鸣音相关的项目	
	按键蜂鸣音	设置范围：OFF/ON
	音阶	设置范围：0 ~ 14
	音量	设置范围：1 ~ 3
日期与时间设置	设置日期和时间	
	设置范围	YY-MM-DD HH:MM:SS
自检查功能	触摸面板测试	确认触摸面板有无异常
	触摸面板补偿	对触摸面板位置进行补偿
	画面显示测试	确认画面的显示状态与LED的点亮状态
	ROM/RAM 测试	确认主机内置存储器 (ROM、RAM) 有无异常
	EXT. I/O 测试	显示外部控制端子 (EXT. I/O) 的输入信号状态，对输出信号进行任意输出

## 13.4 接口规格

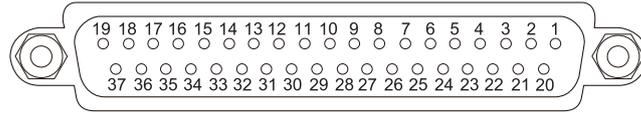
关于初始值，请参照应用程序光盘的“初始设置清单”。  
即使切断电源之后，也保存设置值。

### 外部控制端子 (EXT. I/O) 规格

使用连接器	D-SUB 37 针插座接触 (母头) 嵌合固定座 #4-40 英制螺纹													
NPN/PNP (灌电流/拉电流) 的 切换功能	利用主机背面的开关进行设置切换													
		NPN/PNP 开关设置												
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">NPN</td> <td style="text-align: center;">PNP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">输入电路</td> <td style="text-align: center;">支持漏型输出</td> <td style="text-align: center;">支持源型输出</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">输出电路</td> <td style="text-align: center;">无极性</td> <td style="text-align: center;">无极性</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ISO_5V 电源输出</td> <td style="text-align: center;">5 V 输出</td> <td style="text-align: center;">-5 V 输出</td> </tr> </table>		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_5V 电源输出	5 V 输出	-5 V 输出
		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_5V 电源输出	5 V 输出	-5 V 输出												
输入规格 (电气规格)	输入格式	光电耦合器绝缘 无电压接点输入 (漏型/源型输出)												
	输入 ON	残留电压 1 V 以下 (输入 ON 电流 4 mA/CH 参考值)												
	输入 OFF	OPEN (切断电流 100 $\mu$ A/CH 以下)												
输出规格 (电气规格)	输出格式	光电耦合器绝缘 漏极开路输出 (无极性)												
	最大负载电压	DC 30 V												
	最大输出电流	50 mA/CH												
	残留电压	1 V 以下 (负载电流 50 mA) / 0.5 V 以下 (负载电流 10 mA)												
电源规格 (工厂电源输出)	输出电压	支持漏型输出: +5.0 V $\pm$ 0.8 V 支持源型输出: -5.0 V $\pm$ 0.8 V												
	最大输出电流	100 mA												
	外部电源输入	无												
	绝缘	与保护接地电位、测量电路绝缘												
	绝缘额定值	对地电压为 DC 50 V、AC 30 Vrms、AC 42.4 V peak 以下												

13

规格



外部控制端子 (本仪器侧) 针配置图

针	I/O	信号名称	逻辑	功能
1	IN	START	边沿	测量开始
2	IN	(预约)	—	—
3	IN	INTERLOCK	电平	连锁状态解除
4	IN	TBL1	电平	表单编号选择
5	IN	TBL3	电平	表单编号选择
6	IN	TBL5	电平	表单编号选择
7	IN	TBL7	电平	表单编号选择
8	—	ISO_5V	—	绝缘电源输出 +5 V (NPN时) /-5 V (PNP时)
9	—	ISO_COM	—	绝缘电源公共端子
10	OUT	ERR	—	错误
11	OUT	OUT_AREA	—	AREA判定OUT
12	OUT	OUT_FLTR	—	FLUTTER判定OUT
13	OUT	OUT_LCRC	—	LC•RC判定OUT
14	OUT	(预约)	—	—
15	OUT	(预约)	—	—
16	OUT	OUT0	—	通用输出端子 (通过 :IO:OUTPut 命令控制输出信号)
17	OUT	OUT2	—	通用输出端子 (通过 :IO:OUTPut 命令控制输出信号)
18	OUT	PASS	—	综合判定PASS
19	OUT	(预约)	—	—
20	IN	STOP	边沿	终止测量
21	IN	(预约)	—	—
22	IN	TBL0	电平	表单编号选择
23	IN	TBL2	电平	表单编号选择
24	IN	TBL4	电平	表单编号选择
25	IN	TBL6	电平	表单编号选择
26	IN	(预约)	—	—
27	—	ISO_COM	—	绝缘电源公共端子
28	OUT	EOM	—	测量结束 (含判定及运算)
29	OUT	INDEX	—	模拟测量结束 (探头可开路)
30	OUT	OUT_DIFF	—	DIFF判定OUT
31	OUT	OUT_LAPC	—	LAPLACIAN判定OUT
32	OUT	OUT_DCHG	—	DISCHARGE判定OUT
33	OUT	(预约)	—	—
34	OUT	(预约)	—	—
35	OUT	OUT1	—	通用输出端子 (通过 :IO:OUTPut 命令控制输出信号)
36	OUT	(预约)	—	—
37	OUT	FAIL	—	综合判断FAIL

## 通讯接口规格

### (1) USB 设备 (标准配备)

通讯内容	远程控制、测量值输出
连接器	系列B插口
电气规格	USB2.0 (High Speed)
等级 (模式)	CDC 等级 (USB COM)
终止符	CR+LF/CR

### (2) LAN (标准配置)

通讯内容	远程控制、测量值输出
连接器	RJ-45 连接器
传输方式	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 自动识别 全双工通讯
协议	TCP/IP
终止符	CR+LF/CR
其它设置	IP 地址、子网掩码、默认网关 通讯命令端口：1 ~ 65535
电缆长度	最长 30 m

### (3) GP-IB (选件)

通讯内容	远程控制、测量值输出
符合标准	IEEE488.2
设备地址	0 ~ 30
定界符	LF / CR+LF

### (4) RS-232C (选件)

通讯内容	远程控制、测量值输出
连接器	D-sub9 针 公头 嵌合固定螺钉 #4-40
传输方式	异步方式 全双工
传输速度	9600 bps / 19,200 bps / 38,400 bps / 57,600 bps
数据位长度	8 bit
停止位	1
校验位	无
定界符	CR+LF/CR
同步更换	OFF/X 流程
协议	无顺序协议方式
命令体系	HIOKI 固有 SCPI
通讯监视功能	显示命令或查询的收发状况 设置范围：OFF/ON

## USB 主机规格

### (1) 电气规格

连接器	USB 型A连接器
电气规格	USB2.0 (High Speed)
供给电源	最大 500 mA
端口数	1
支持的 U 盘	支持 USB Mass Storage Class

### (2) USB 主机操作

保存测试结果	功能	保存当前画面中显示的测试结果
	保存项目	测试条件设置、判定条件设置、判定结果、波形数据
	数据格式	CSV 文件格式
	文件名	根据日期和时间自动生成
画面拷贝的保存	功能	保存当前显示的画面
	数据格式	压缩 BMP 文件格式 (彩色或单色)
	文件名	根据日期和时间自动生成
本仪器设置的保存和读入	功能	设置测试条件、主波形等各种设置信息，保存为文件，读入保存的设置文件，恢复设置
	保存项目	所有设置项目，任意表单设置项目
	文件名	保存时任意指定

## 测试时间(参考值)

测量时间 (EOM)	$EOM = (INDEX + \text{软件处理时间} + \text{各判定时间}) \times \text{施加脉冲数}$ * 消磁脉冲中没有软件处理时间、各判定时间设置 * 施加多个脉冲时, 进行控制, 以使各脉冲的施加间隔不会小于最小脉冲施加间隔设置时间																		
模拟测量时间 (INDEX)	充电、施加、采样结束为止的时间(典型值) <table border="1" data-bbox="580 445 1433 535"> <tr> <td>设置电压</td> <td>100 V</td> <td>1000 V</td> <td>2000 V</td> <td>3000 V</td> </tr> <tr> <td>INDEX 时间</td> <td>30 ms</td> <td>30 ms</td> <td>40 ms</td> <td>50 ms</td> </tr> </table> * S/s : 200 MHz					设置电压	100 V	1000 V	2000 V	3000 V	INDEX 时间	30 ms	30 ms	40 ms	50 ms				
设置电压	100 V	1000 V	2000 V	3000 V															
INDEX 时间	30 ms	30 ms	40 ms	50 ms															
软件处理时间	数据传输等软件处理时间(典型值) <table border="1" data-bbox="580 636 793 725"> <tr> <td>处理时间</td> <td>10 ms</td> </tr> </table> * S/s : 200 MHz、DISP : THIN					处理时间	10 ms												
处理时间	10 ms																		
各判定时间	各判定功能有效时的处理时间(典型值) <table border="1" data-bbox="580 826 1112 1146"> <thead> <tr> <th>判定</th> <th>处理时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AREA *1</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>DIFF *1</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>FLUTTER *1</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>LAPLACIAN *1</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>LC•RC *2</td> <td>100 ms</td> </tr> <tr> <td>DISCHARGE *3</td> <td>75 ms</td> </tr> </tbody> </table> *1 : 判定区间 1500 pt *2 : 运算区间 5000 pt *3 : S/s 200 MHz 时的判定区间为 8001 pt					判定	处理时间	AREA *1	1 ms	DIFF *1	1 ms	FLUTTER *1	1 ms	LAPLACIAN *1	1 ms	LC•RC *2	100 ms	DISCHARGE *3	75 ms
判定	处理时间																		
AREA *1	1 ms																		
DIFF *1	1 ms																		
FLUTTER *1	1 ms																		
LAPLACIAN *1	1 ms																		
LC•RC *2	100 ms																		
DISCHARGE *3	75 ms																		

## 13.5 L2250 夹型测试线 (选件)

### 一般规格

使用场所	室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下
使用温湿度范围	温度 0°C ~ 40°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
保存温湿度范围	温度 -10°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
适用标准	EN61010
外形尺寸	全长 约 1500 mm (含连接器、夹钳)
重量	约 260 g

### 基本规格

最大额定电压	AC 3300 V peak
对地最大额定电压	AC 3300 V peak
夹钳最多开闭次数 (参考值)	约 50 万次 (开闭最大开口距离的约 1/2)

## 13.6 L2252 自制用测试线 (选件)

### 一般规格

使用场所	室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下
使用温湿度范围	温度 0°C ~ 40°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
保存温湿度范围	温度 -10°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
外形尺寸	全长 约 2000 mm (含连接器)
重量	约 290 g

### 基本规格

最大额定电压	AC 4200 V peak
对地最大额定电压	AC 4200 V peak

# 14 维护和服务

## 运输注意事项

运输本仪器时，请务必遵守下述事项。

- 为避免本仪器损坏，请从本仪器上拔出记录媒介、附件、选件类。另外，请使用最初交货时使用的包装材料并务必进行双重包装。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 送修时，请同时写明故障内容。

## 清洁

### ⚠ 注意



为了防止通风孔堵塞，请定期进行清扫。如果堵塞，则可能会降低本仪器内部的冷却效果，从而导致故障等。

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。

#### 重要事项

请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂。否则会引起仪器变形变色等。

## 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。不对推荐更换周期的期间作任何保证。

部件名	推荐更换期间	备注与条件
电解电容器	约 10 年	更换装有相应部件的电路板。
液晶背光 (亮度半衰期)	约 8 年	使用 24 小时 / 天时

## 14.1 有问题时

认为有故障时，请确认“送去修理前”后，垂询购买店或最近的HIOKI营业据点。

原因不明时，请进行系统复位。全部设置变为出厂时的初始设置状态。

参照：“14.2 本仪器的初始化(全复位)”(第212页)

### 送去修理前

#### 一般项目

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
即使接通电源也不显示画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源线是否松脱？</li> <li>电源线是否连接正确？</li> </ul>	请确认电源线正确连接。 参照：“2.2 电源线的连接”(第15页)
按键无效	是否处于按键锁定状态？	请解除按键锁定。 参照：“8.2 按键锁定功能”(第104页)
	是否使用了通讯接口并处于远程状态？	请设为本地状态。 参照：“11.9 远程模式”(第162页)
按下时，按下了错误的键	是否进行面板补偿？	请进行面板补偿。 参照：“触摸面板补偿”(第127页)
不动作 不了解操作方法	是否确认使用说明书？	请确认使用说明书的相应章节。
	是否在自动系统中使用？	请与本仪器或包含本仪器在内的自动系统管理人员或负责人员协商。
画面没显示。	<ul style="list-style-type: none"> <li>是否已将液晶显示器设为在经过一定时间之后自动熄灭？</li> <li>是否处于停止状态？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接触触摸面板之后，会再次点亮。 参照：“8.5 显示器显示”(第111页)</li> <li>请解除停止状态。 参照：“2.3 电源的ON/OFF”(第16页)</li> </ul>

## 测量方面

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
检测波形偏差/异常	是否显示错误?	请检查与错误显示相应的项目,并在排除原因之后进行测量。 参照:“14.3 错误显示”(第213页)
		显示[UNCAL]时,请实施电压校正。 参照:“4.6 电压校正”(第49页)
	是否在噪音较大的环境中使用?	在噪音较大的环境中使用时,请探讨下述对策措施。 • 进行隔离处理。 • 采取降噪措施。 • 使工件、测试电缆与本仪器远离噪音源(马达、变频器、电磁SW、电力线路、产生火花的设备等)或在其它房间进行测量。 • 从切实进行接地的插座连接电源。 • 请从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。
	测试线是否连接正确?	• 请确认接线方法,如果出现错误,请修正为正确的接线。 • 请使用指定的电缆。
	是否延长了测试电缆?	请尽可能缩短测试电缆长度。
	探测是否不稳定?	如果探测不稳定,则检测波形会由于接触电阻的影响而产生偏差。请在稳定的探测状态下进行测试。
	触发时序与测量时序是否产生偏差?	• 请在对工件的探测状态稳定后进行触发。 • 请设置适当的触发延迟的等待时间。 参照:“4.5 触发延迟”(第47页)
测量已知工件时,检测波形并不相同	已知工件的测试条件与本仪器是否一致?	请将测试条件设为一致。
	是否显示[UNCAL]?	请执行电压校正。 参照:“4.6 电压校正”(第49页)
	连接工件之后~测量之前的等待时间(稳定时间)是否不足?	• 请在对工件的探测状态稳定后进行触发。 • 请设置适当的触发延迟的等待时间。 参照:“4.5 触发延迟”(第47页)

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
测试中发生错误	是否确认了画面中显示的错误图标的内容？	请确认画面中显示的错误图标的内容。 参照：“14.3 错误显示”（第213页）
	探测是否不稳定？	如果探测不稳定，可能会发生开路错误。请让探测状态稳定下来。 参照：“14.3 错误显示”（第213页）
	是否显示 <b>[UNCAL]</b> ？	请执行电压校正。 参照：“4.6 电压校正”（第49页）
电压校正中发生错误	是否确认了画面中显示的错误窗口的内容？	请确认画面中显示的错误窗口的内容。 参照：“14.3 错误显示”（第213页）
	施加电压是否过高？	如果施加电压过高，工件放电会导致错误。请将施加电压降至适当的电压。 参照：“14.3 错误显示”（第213页）
	采样频率是否过快？	如果无法获取测试所需的波形数，将发生波形数不足的错误。请降低采样频率，以获取足够数量的波形。 参照：“14.3 错误显示”（第213页）
	工件的电感值是否过低？	如果设置电压相对于工件的电感值过高，则设置电压可能无法被施加到工件上。请设置适合工件电感值的施加电压。 参照：“15.6 对应工件电感的可施加最大电压（参考值）”（第232页）
液晶显示器渗出	是否过度用力按压液晶显示器？	请轻按液晶显示器。有时可能会少量渗出，但不会影响功能。

## 通讯方面

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
不能进行通讯 (不显示 [REMOTE] 图标)	是否已建立连接?	请确认连接器的连接是否正确。
		请确认接口设置是否正确。 参照：“11 通讯接口” (第 145 页)
		(USB) 请在控制设备中安装驱动程序。 参照：应用程序光盘“通讯命令使用说明书”
		(RS-232C) 请使用交叉电缆。 参照：“11 通讯接口” (第 145 页)
		(USB、RS-232C) 请确认控制设备的 COM 端口编号。 请将控制设备的通讯速度调节为 (RS-232C) 本仪器的通讯速度。 参照：“11 通讯接口” (第 145 页)
不能进行通讯 (显示 [REMOTE] 图标)	通讯设置是否适当?	如果不受理命令，请确认控制侧软件的定界符。
		请确认 (GP-IB) 信息终止符的设置。 请确认 (GP-IB) 地址设置是否正确。 参照：“11 通讯接口” (第 145 页)
通讯错误	是否发生了命令错误?	命令不符时 • 请检查命令的拼写。空格为 x20H。 • 请勿在没有查询的命令上附加问号?。 • 请将控制设备的通讯速度调节为 (RS-232C) 本仪器的通讯速度。 参照：应用程序光盘“通讯命令使用说明书”
	是否发生了执行错误?	如果命令的字符串正确，但不是可执行状态，请确认可以执行各命令的模式。 参照：应用程序光盘“通讯命令使用说明书”
	是否通过通讯监视功能确认了命令接收/发送的内容?	请使用通讯监视功能确认命令接收/发送的内容。

## 外部控制 (EXT.I/O) 相关

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
根本不动作	配线等是否正确?	如果配线等错误, 请再次确认 EXT.I/O。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接器脱落</li> <li>• 针编号是否弄错?</li> <li>• ISO_COM 端子的配线</li> <li>• NPN/PNP 设置</li> <li>• 接点 (或开路集电极) 控制 (不通过电压进行控制)</li> <li>• 向外部设备供电 (无需向本仪器供电)                      参照: “10 外部控制 (EXT. I/O)” (第 133 页)</li> </ul>
没有执行预期动作	输入/输出针是否正确连接?	请测试并确认输入/输出针的操作。 参照: “EXT. I/O 测试” (第 131 页)
	输入/输出信号的控制时序是否正确?	请通过时序图确认输入/输出信号控制时序。 参照: “10.4 时序图” (第 142 页)
切换不了设置表单	要切换的表单是否有效?	请在表单设置窗口确认要切换的表单的状态。 参照: “3 测试条件切换 (表单功能)” (第 25 页)

## 外部控制 (EXT I/O) 常见问题

问题	说明与方法
要输入 START 信号时, 如何进行连接?	请利用开关或开路集电极输出使 START 端子与 ISO_COM 端子形成短路 (ON)。
输入信号、输出信号的公共端子是哪个?	是 ISO_COM 端子。
公共端子输入输出是否通用?	输入信号与输出信号的公共端子请共同使用 ISO_COM 端子。
想要确认是否发出输出信号	请利用示波器确认电压波形。此时, 请将 EOM 信号等上拉到本仪器的绝缘电源输出 (ISO_5V) (数 kΩ), 确认电压电平。
输入 (控制) 不顺利, 如何进行确认?	比如, START 信号未有效动作时, 试着直接将 TRIG 端子直接短接在 ISO_COM 端子上以替代可编程控制器控制。请充分注意以免导致电源短路等。
如何能在测量期间保持判定结果信号 (或变为 OFF 状态)?	会在开始测量时删除判定结果。
可否直接连接可编程控制器?	如果可编程控制器的输出电路为继电器或开路集电极, 并且可编程控制器的输入电路支持接点输入, 则可直接连接。(连接之前, 请确认电压电平或流过的电流未超过额定值)
可否同时使用 RS-232C 等通讯与外部 I/O 控制?	可以使用。 例: 在通讯中设置测量条件, 并利用 EXT I/O 的 START 信号进行测量
如何连接外部电源?	本仪器的外部控制端子 (EXT. I/O) 输入与输出信号均利用本仪器内部的绝缘电源进行驱动。因此, 无需从可编程控制器侧供电 (禁止 ISO_5V 端子输入)。

## 14.2 本仪器的初始化(全复位)

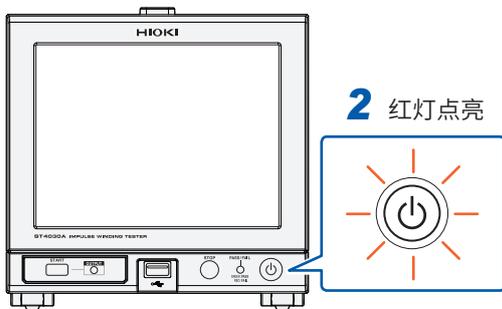
如果进行全复位，所有的设置都将恢复为出厂时的初始状态。

请仅在下述情况下进行全复位。

- 因本仪器异常而无法显示通常的系统复位画面时  
参照：“8.11 本仪器的初始化(系统复位)”(第 121 页)  
全复位之后进行自检查，请确认有无异常。  
参照：“9.2 自测试功能”(第 126 页)
- 忘记连锁、按键锁定的密码时

### 重要事项

- 请在从工件上拆下测试线之后执行全复位。
- 即使进行全复位也不能正常进行操作时，需送修。请与销售店或最近的HIOKI 营业据点联系。



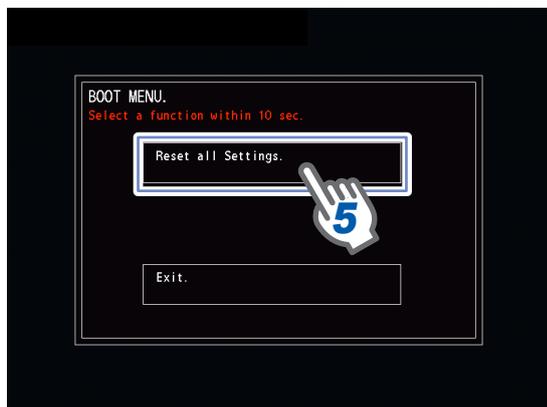
1 在连接电源线的状态下，打开主电源开关

2 将本仪器设为停止状态



3 按住 **STOP** 键的同时按下启动按钮

4 **PASS/FAIL** 指示灯点亮为红色时松开双手



5 在 10 秒以内轻敲 **[Reset all Settings.]**  
如果不想执行全复位，请轻敲 **[Exit]**。

## 14.3 错误显示

显示区显示错误时，需要修理。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。

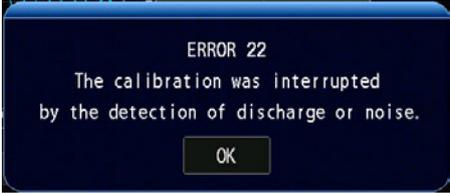
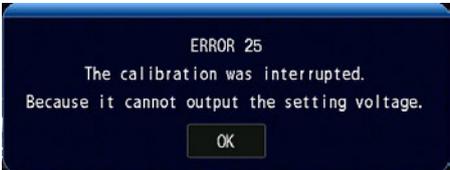
### 测试时的错误

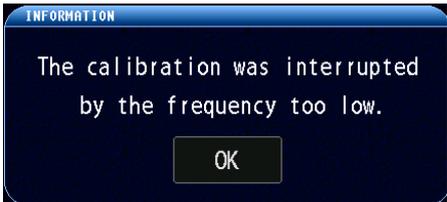
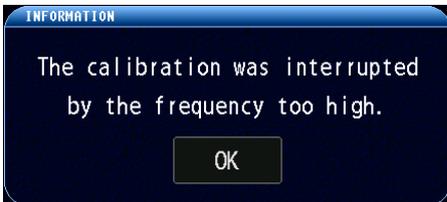
错误类型	EXT./O ERR 针	通讯测量 状态	各判定 结果	综合判定 结果	处理方法
正常	OFF	0	通常判定	通常判定	-
未测量及测量中止	OFF	1	未判定	未判定	-
端子开路错误 	ON	2	OUT	FAIL	可能未接触到工件。请确认探测状态。
UNCAL 错误 *2 	ON	4	OUT	FAIL	在测试模式下，选择未执行电压校正的表单进行测试时发生。请在测试条件设置模式下进行电压校正。
超出量程错误 	ON	6	OUT	FAIL	检测到超出输入电压范围的电压。可能是工件的电气特性与主工件明显不同，或未接触到工件。请确认工件或探测状态。
电压错误 	ON	6	OUT	FAIL	电压上升幅度较小，无法达到最高电压，或无法对工件施加设置电压。如果设置电压相对于工件的电感值过高，则可能无法施加设置电压。请设置适合工件电感值的施加电压。 参照：“15.6 对应工件电感的可施加最大电压(参考值)”(第232页)
过电流错误 	ON	7	OUT	FAIL	检测到过大的输出电流。可能会在工件短路状态下发生。
无效表单错误 	OFF*1	1	未判定	未判定	表单的设置未被初始化。请选择设置有效的表单。
硬件错误 	ON	5	OUT	FAIL	可能会导致故障。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。

\*1：当从外部控制端子(EXT.I/O)通过表单切换指定无效表单时，因未测量而导致ERR针变为ON状态。

\*2：仅在TEST模式时发生。

## 电压校正时的错误与信息 ERROR

显示 *1	EXT.I/O ERR 针	通信 VCAL 状态	处理方法
<p>ERROR 13 端子开路</p> 	ON	2	可能未接触到工件。请确认探测状态。
<p>ERROR 21 波形不稳定</p> 	ON	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>可能是受到了噪音的影响。请考虑并采取降噪措施。</li> <li>探测状态可能不稳定。请在探测稳定的状态下进行电压校正。</li> <li>请确认工件是否正常。</li> </ul>
<p>ERROR 22 检测到放电成分</p> 	ON	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>可能是受到了噪音的影响。请考虑并采取降噪措施。</li> <li>设置电压可能过高。请降低并确认设置电压。</li> </ul>
<p>ERROR 23 检测到异常值</p> 	ON	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>为本仪器不支持的工件。</li> <li>探测状态可能不稳定。</li> <li>即使属于正常的工件而发生该错误时，可能是已发生故障。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。</li> </ul>
<p>ERROR 24 无法进行波形分析</p> 	ON	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>为本仪器不支持的工件。</li> <li>探测状态可能不稳定。</li> <li>即使属于正常的工件而发生该错误时，可能是已发生故障。请与销售店或最近的HIOKI营业据点联系。</li> </ul>
<p>ERROR 25 施加电压未达到设置的电压</p> 	ON	3	无法对工件施加设置电压。如果设置电压相对于工件的电感值过高，则可能无法施加设置电压。请设置适合工件电感值的施加电压。参照：“15.6 对应工件电感的可施加最大电压(参考值)”(第232页)

显示 *1	EXT.I/O ERR 针	通信 VCAL 状态	处理方法
ERROR 27 检测到超出量程 	ON	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>探测状态可能不稳定。请在探测稳定的状态下进行电压校正。</li> <li>请确认工件是否正常。</li> </ul>
检测波形的振动周期较长，波形长度不足 	ON	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>采集波形的波形长度不足。请设置采样频率和采样数据数量，确保至少可以采集到4个波形。参照：“4.4 采样频率、采样数据数”（第44页）</li> <li>可能会仅因V1.01兼容的表单而发生。</li> </ul>
波形长度相对于检测波形的振动周期过长 	ON	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>采集波形的波形长度过长，因此波形过度收缩。请设置采样频率、采样数据数量，减少波形波数。参照：“4.4 采样频率、采样数据数”（第44页）</li> <li>可能会仅因V1.01兼容的表单而发生。</li> </ul>

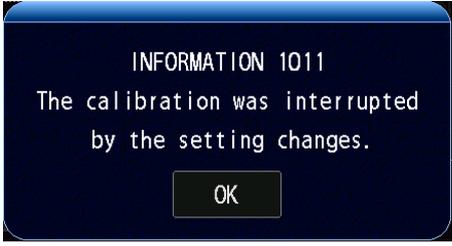
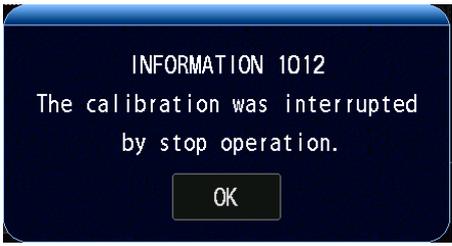
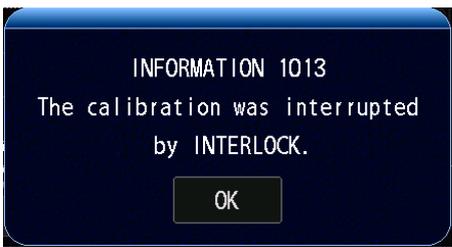
\*1：通过通讯执行电压校正时，不会显示窗口

## WARNING

显示 *1	EXT.I/O ERR 针	通信 VCAL 状态	含义与处理方法
<p>WARNING 102</p> 	OFF	102	<ul style="list-style-type: none"> <li>电压校正期间，在几个波形中检测到紊乱现象。</li> <li>可能是受到了噪音的影响。请考虑并采取降噪措施。</li> <li>探测状态可能不稳定。请在探测稳定的状态下进行电压校正。</li> <li>请确认工件是否正常。</li> <li>如果判定为校正使用的响应波形的50%属于这种状态，则会发生错误</li> </ul>
<p>WARNING 103</p> 	OFF	103	<ul style="list-style-type: none"> <li>电压校正期间，在几个波形中检测到放电现象。</li> <li>可能是受到了噪音的影响。请考虑并采取降噪措施。</li> <li>设置电压可能过高。请降低并确认设置电压。</li> <li>如果判定为校正使用的响应波形的50%属于这种状态，则会发生错误。</li> </ul>
<p>WARNING 104</p> 	OFF	101	<ul style="list-style-type: none"> <li>施加电压未达到设置的电压。</li> <li>将 VOLT ERROR 的设置设为 OFF 并按 TYPE 1 实施校正时，会显示该警告。</li> </ul>

\*1：通过通讯执行电压校正时，不会显示窗口

## INFORMATION

显示 *1	EXT./I/O ERR 针	通信 VCAL 状态	含义
INFORMATION 1011 	ON	1	表示因设置变更操作而中断电压校正。
INFORMATION 1012 	ON	1	表示因取消操作而中断电压校正。
INFORMATION 1013 	ON	1	表示因联锁而中断电压校正。
INFORMATION 1021 	OFF	104	通过降低采样频率或增加采样数据数，可记录工件的全体响应波形。 即使因工件而最大限度降低采样频率并最大限度增加采样数据数，也可能会出现该显示。在这种情况下，请根据波形选择适当的设置。
INFORMATION 1022 	OFF	105	通过提高采样频率或减少采样数据数，也可以记录工件的全体响应波形。可缩短测量时间。

\*1：通过通讯执行电压校正时，不会显示窗口

## USB 主机错误

显示	含义	处理方法
	<ul style="list-style-type: none"> <li>U 盘的消耗电流超过了 500 mA。</li> </ul>	请使用其它 U 盘。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>本仪器不支持 U 盘的格式。</li> </ul>	请使用其它 U 盘。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>文件已损坏，无法读入文件。</li> <li>本仪器不支持文件，无法读入文件。</li> </ul>	请确认文件或 U 盘是否损坏。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>U 盘的剩余空间不足。</li> </ul>	请使用其它 U 盘或增大剩余空间。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>文件处理时发生错误。</li> </ul>	请使用其它 U 盘或对 U 盘内的文件进行备份，经格式化之后再使用。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>不进行测量直接保存测量数据。</li> <li>在将测量数据保存到文件时开始测量，导致正在保存的测量数据丢失。</li> </ul>	请再次测量后保存测量数据。

## 其它错误

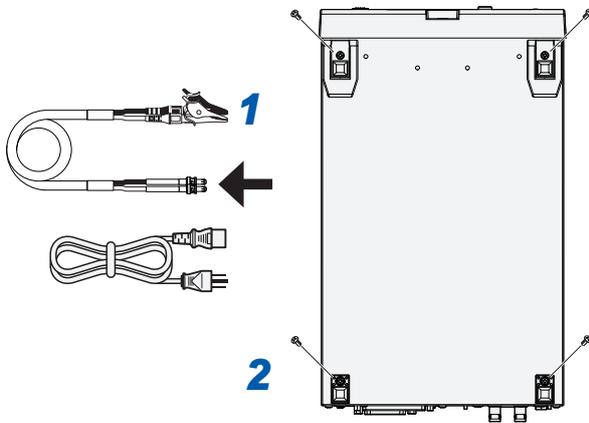
显示	含义	处理方法
	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部温度超出动作范围或冷却风扇停止。</li> </ul>	<p>立即关闭电源，确认本仪器的放置环境和冷却风扇的状态。</p> <p>如果仍没有改善，可能是发生了故障。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。</p>
	<p>下述情况时显示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在设置保存期间关闭主电源开关(包括因停电等导致的断电)</li> <li>版本升级致使设置被初始化(版本升级后接通电源时)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>请对主机设置进行初始化，然后重新进行设置。</li> <li>即使重新设置仍显示错误时，可能已发生故障。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。</li> </ul>

显示上述一览中没有的错误时，请记录错误的显示内容，并与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

## 14.4 关于本仪器的废弃 (锂电池的取出)

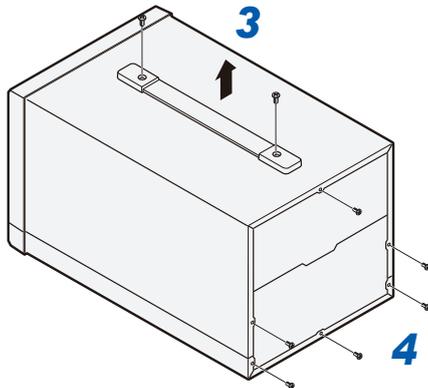
废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。本仪器使用锂电池进行存储备份。

**准备物件** 十字螺丝刀 (No.2)、小镊子、剪钳



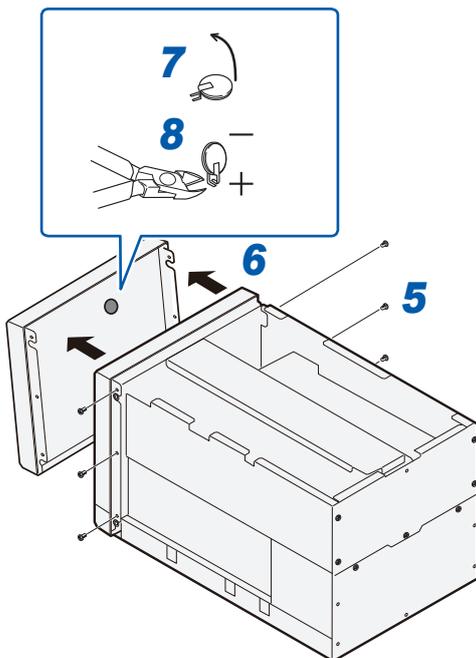
**1** 关闭本仪器的电源，然后拆下电线类

**2** 拆下固定底面支撑脚的螺钉×4



**3** 拆下固定上表面把手的螺钉×2，然后拆下把手

**4** 拆下背面的螺钉×6，拆下上下外壳



**5** 拆下固定前面板的螺钉×6

**6** 拆下前面板

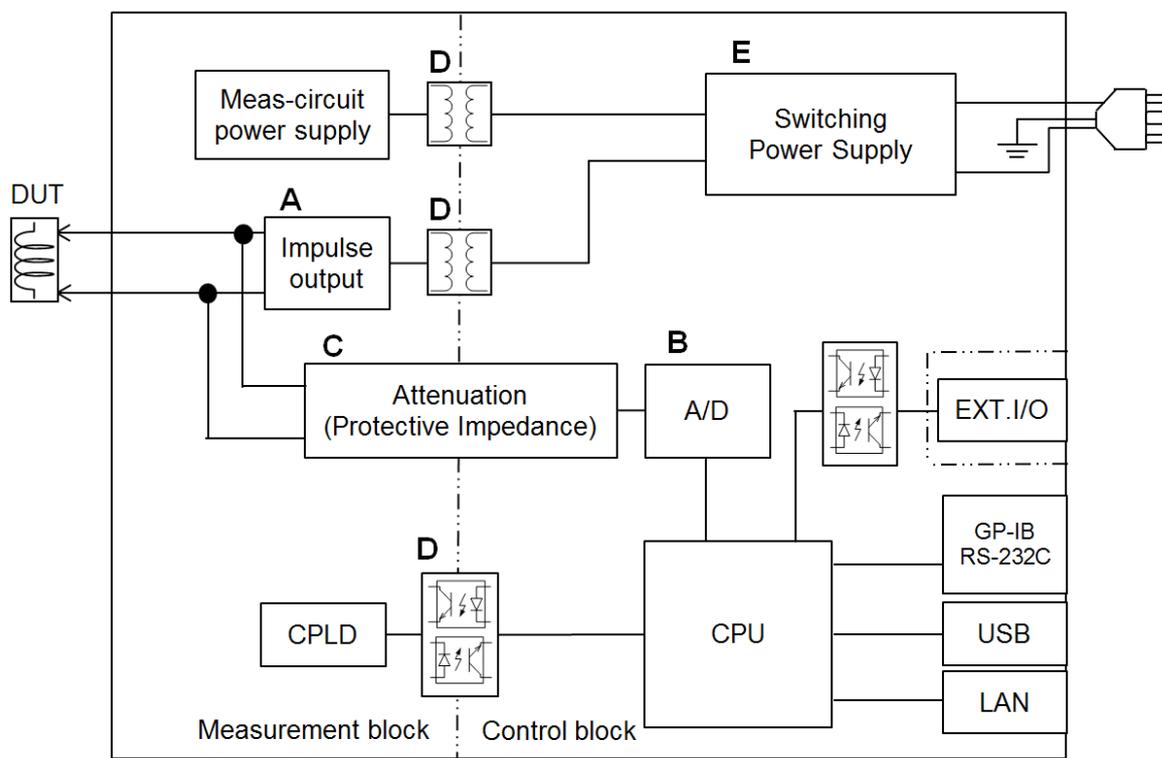
**7** 用剪钳剪断显示器背面电路板上的电池的 + (正) 侧

**8** 拉出电池，用剪钳剪断电池下面的 - (负) 侧将其拆下

关于本仪器的废弃(锂电池的取出)

# 15 附录

## 15.1 框图

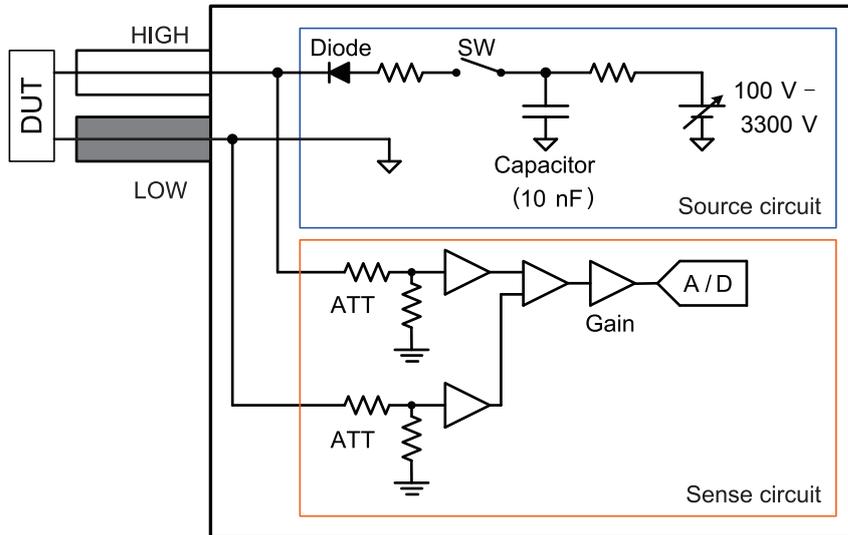


- 输出 100 V ~ 3300 V 的脉冲信号。通过采用独有的技术加快启动速度，以抑制测试工件 (DUT) 电感较低时产生的电压下降。(A)。
- 配备 200 MSPS，12bit 分辨率的 A/D 转换器 (B)。
- 在检测电路中配备了频率特性达到数 MHz 的扁平衰减器。可以检测通过放电叠加在脉冲响应波形上的高速、微小的振动波形。
- 衰减器的输入阻抗约为 11MΩ。还起到保护阻抗的作用 (C)。
- 将可接触部位 (接口和外壳) 与高压电路绝缘 (C)、(D)，以便符合 IEC61010 安全标准。
- 由于电源部分使用 100 V ~ 240 V 的宽输入开关电源，因此，即使在供给电源不稳定的环境中，也可以进行稳定的测量 (E)。

## 15.2 电路结构

### 测试时的电路动作

以下为本仪器内部电路的概要。

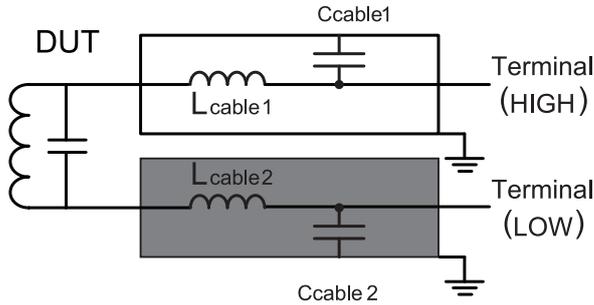


如下所述为开始测试后的电路动作。

- 1 根据输出电压自动设置检测电路的增益
- 2 在通过切换的升压电路中产生设置的直流电压 (100 V ~ 3300 V)
- 3 将产生的直流电压充电至 10 nF 电容
- 4 等待一段时间，直到电容的电压达到设置电压，然后打开开关
- 5 通过输出电阻和二极管，电容中存储的电荷被施加到测试工件上
- 6 存储的电荷耗尽后，内部电容与测试工件被二极管隔开
- 7 检测测试工件的衰减振荡波形  
测试结束后，开关关闭。

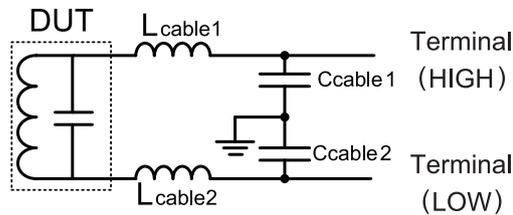
## 电缆寄生电容成分的影响

如下所述为从输出端子的角度观察的测试工件和电缆的等效电路。



同轴电缆的芯线与屏蔽线之间会有寄生电容 ( $C_{\text{cable1}}$ 、 $C_{\text{cable2}}$ )。L2250 的电容约为 180 pF/条。此外，电缆的芯线上会有寄生电感 ( $L_{\text{cable1}}$ 、 $L_{\text{cable2}}$ )。L2250 的电感约为 2  $\mu\text{H}$ /条。

如下所述为测试工件和测量电缆的合成电路。



- 2 条电缆的电感与测试工件串联。
- 同轴电缆的屏蔽线通过外壳被连接到接地电位。
- 2 条电缆的合成电容与测试工件并联。

在测试中，不仅对测试工件，还对包括电缆在内的合成部分施加脉冲电压。在很多情况下，与测试工件的寄生电容相比，电缆容量不能忽视，因此振动频率在很大程度上取决于电缆容量。

关于加工电缆时的注意事项，请参考“15.10 测试线加工注意事项”（第 238 页）。

## 15.3 支架安装

本仪器可使用配件安装在支架上。  
请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

### 警告

为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺钉请注意以下事项。

- 安装到支架时，请拆下本仪器底面的4个支撑脚，利用支撑脚的固定螺钉 (**M3 × 10 mm**) 与螺纹孔进行固定。(放在存放架等上面，从存放架的背面进行螺钉固定等) 存放架等的板厚超出**4 mm**时，请使用本仪器底面到内部的插入长度为**6 mm ~ 10 mm**的螺钉 (**M3 × 板厚 + 6 mm ~ 10 mm**)。

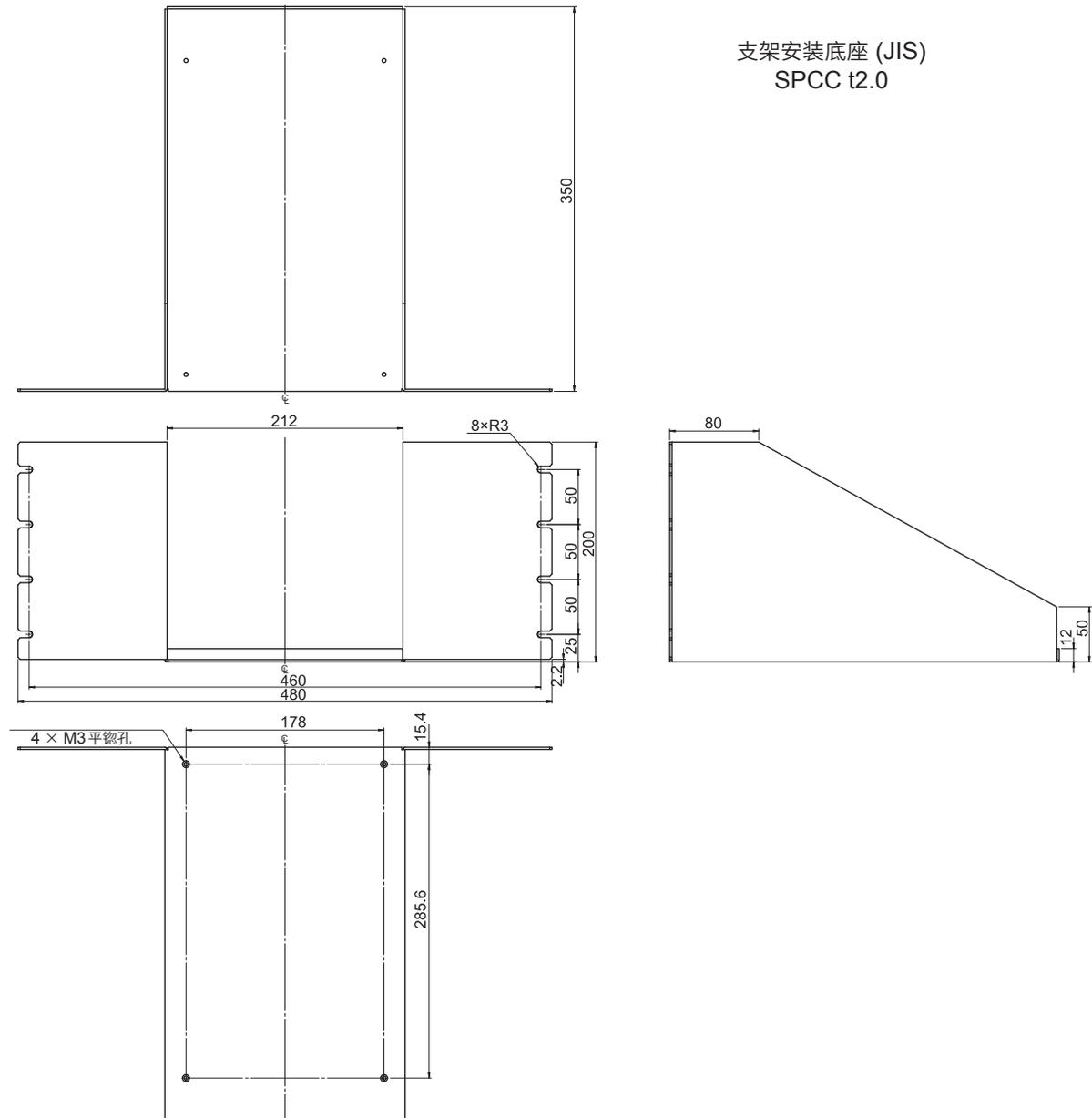


另外，使用与“支架安装件尺寸”（第225页）记载的JIS用支架底座相同形状的支架安装件时，从支架安装件的底面使用**M3 × 8 mm ~ 10 mm**的平头螺钉（而非支撑脚固定螺钉）进行固定。

- 关于安装到支架上的螺钉，请使用出厂时安装的螺钉。螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店或最近的HIOKI营业据点。

## 支架安装件尺寸

JIS



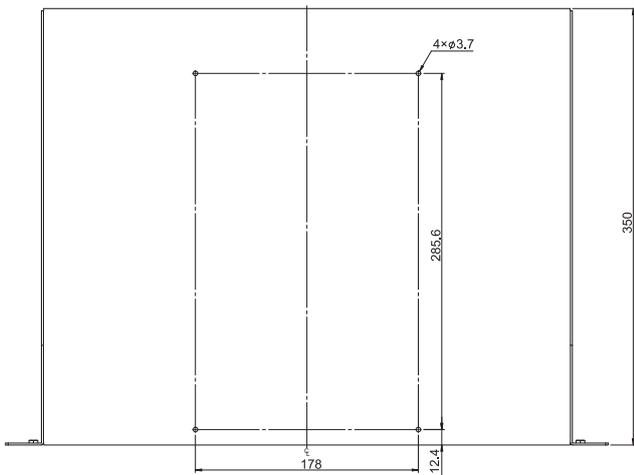
支架安装底座 (JIS)  
SPCC t2.0

15

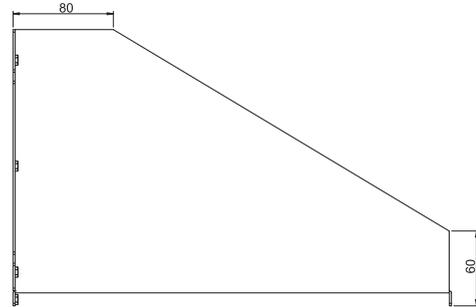
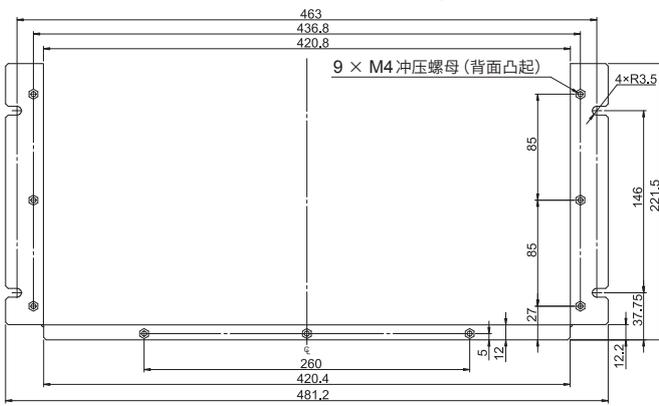
附录

单位：mm

EIA

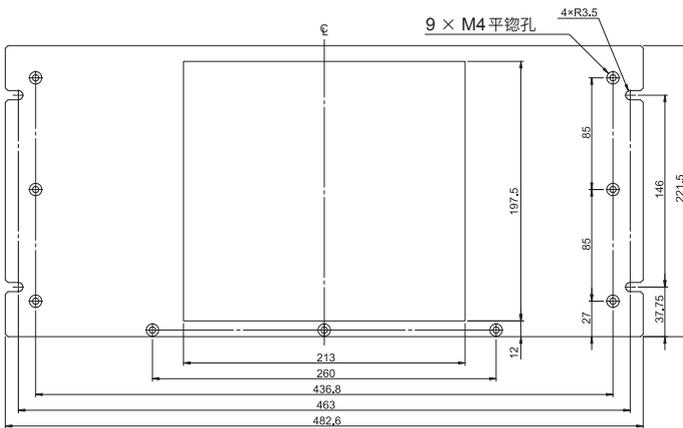


支架安装底座 (EIA) SPCC t1.6



支架安装面板 (EIA)

SPCC t3.0



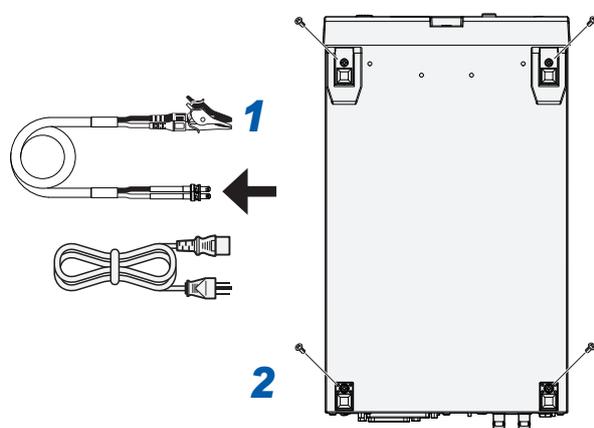
单位：mm

## 安装方法

在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。

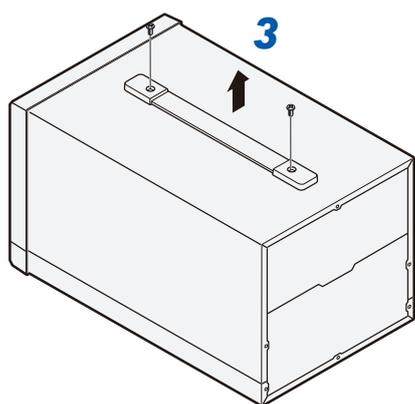
### JIS

**准备物件** 十字螺丝刀 (No.2)、平头螺钉 (M3 × 10 mm) × 4

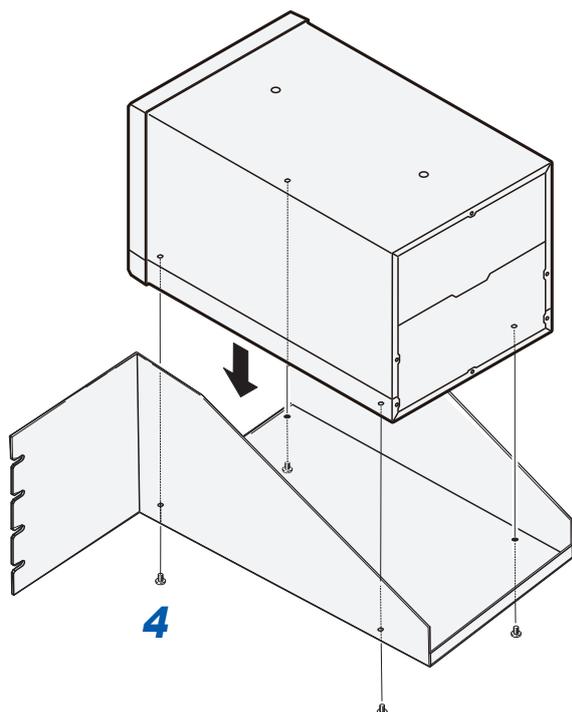


**1** 关闭本仪器的电源，然后拆下电线类

**2** 拆下固定底面支撑脚的螺钉 × 4



**3** 拆下上部的2个螺钉，拆下把手

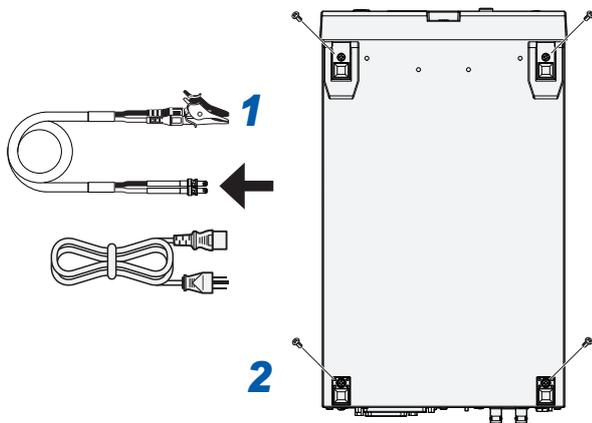


**4** 将本仪器放在支架安装件上，用平头螺钉 (M3 × 10 mm) × 4 从底面进行固定

届时，请勿使用固定支撑脚的螺钉。请妥善保管，以备再次使用。

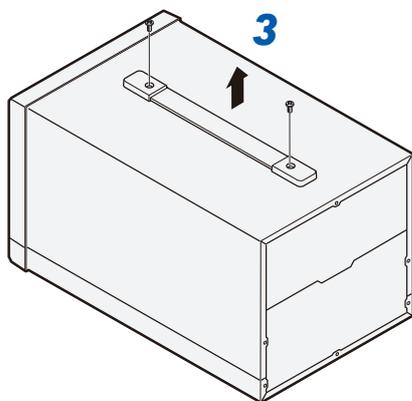
## EIA

准备物件 十字螺丝刀 (No.2)



**1** 关闭本仪器的电源，然后拆下电线类

**2** 拆下固定底面支撑脚的螺钉×4



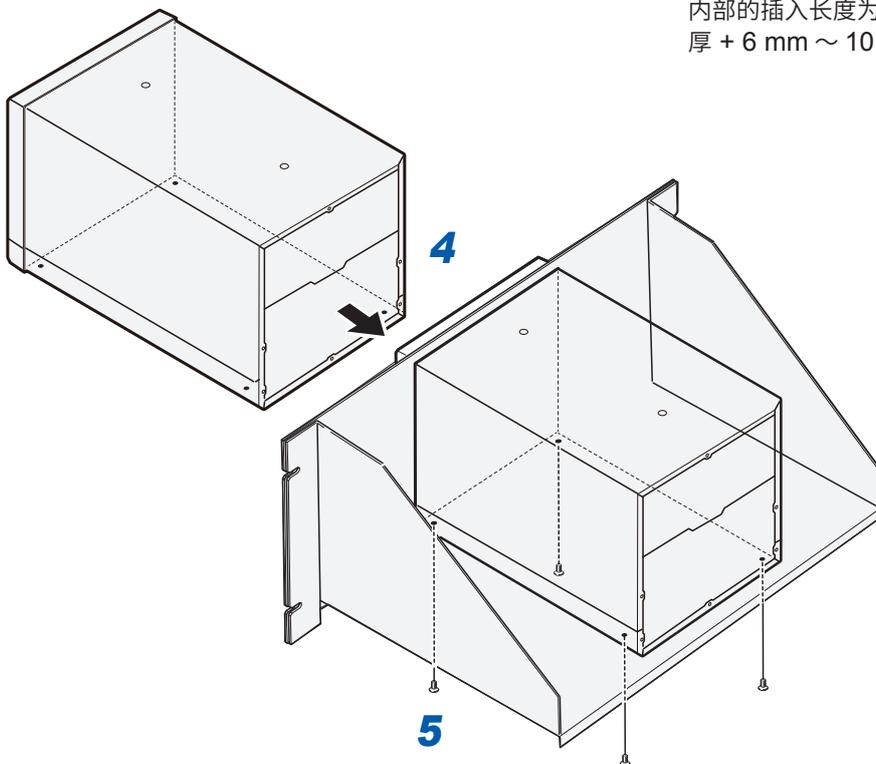
**3** 拆下上部的2个螺钉，拆下把手

**4** 从支架安装件正面滑动并插入本仪器

**5** 利用支撑脚固定螺钉 (M3 × 10 mm) × 4 与螺纹孔进行固定

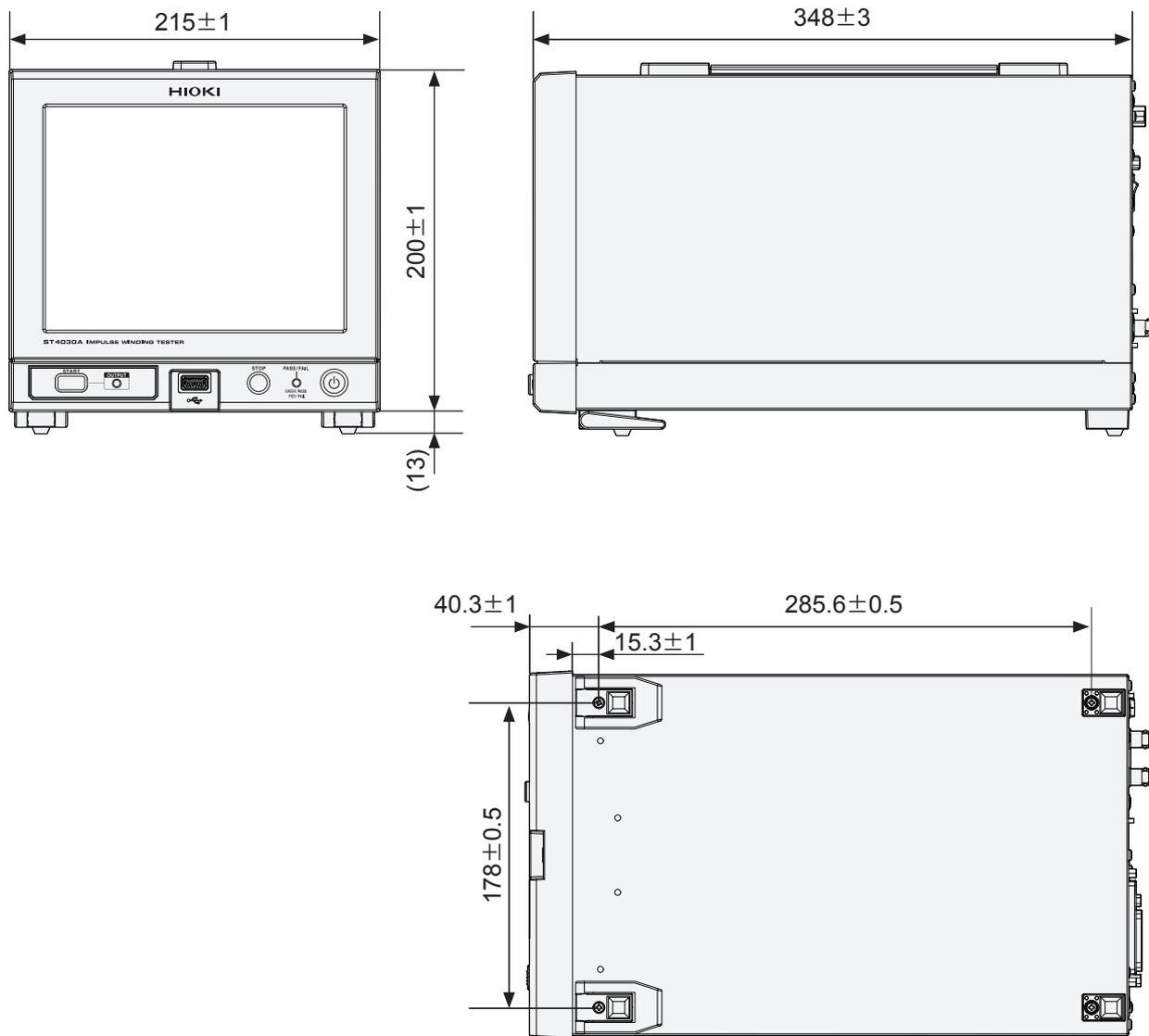
(放在存放架等上面，从存放架的背面进行螺钉固定等)

存放架等的板厚超出4 mm时，请使用本仪器底面到内部的插入长度为6 mm ~ 10 mm的螺钉 (M3 × 板厚 + 6 mm ~ 10 mm)。



## 15.4 外形尺寸图

单位：mm



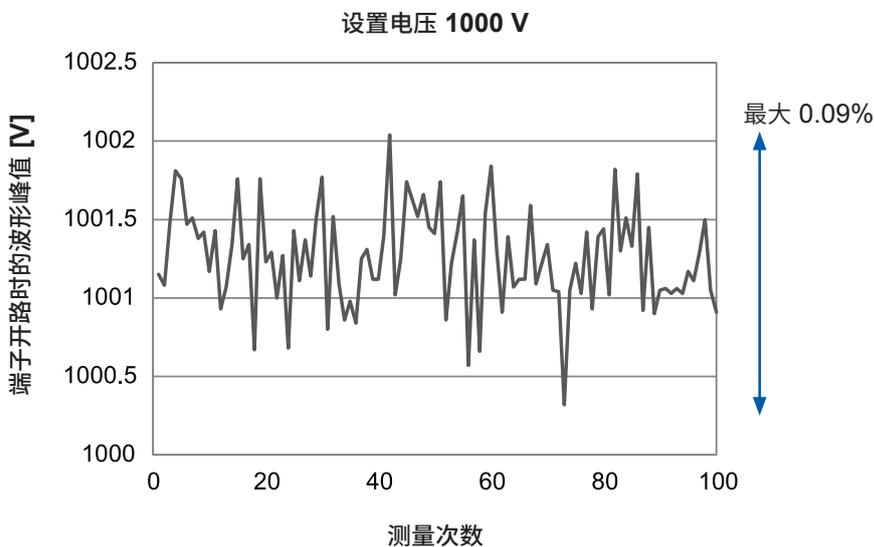
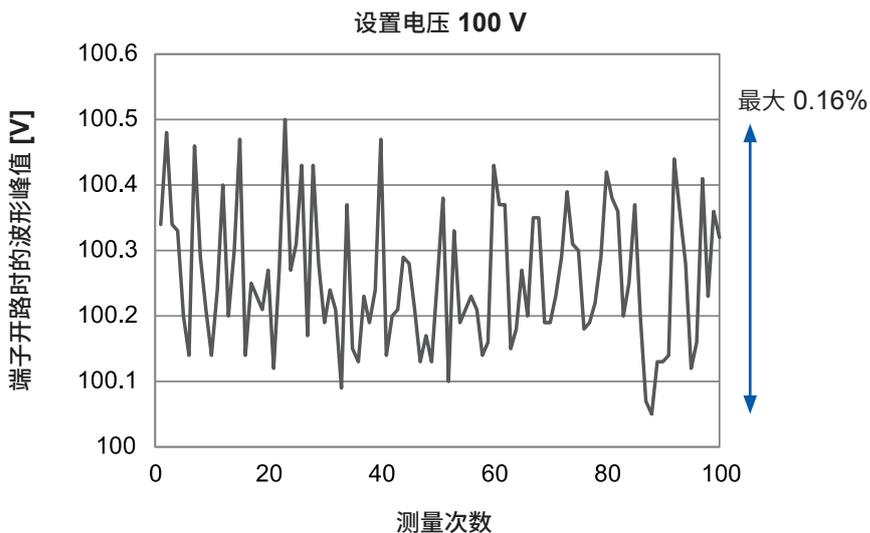
15

附录

# 15.5 重复精度 (参考值)

## 产生电压的再现性

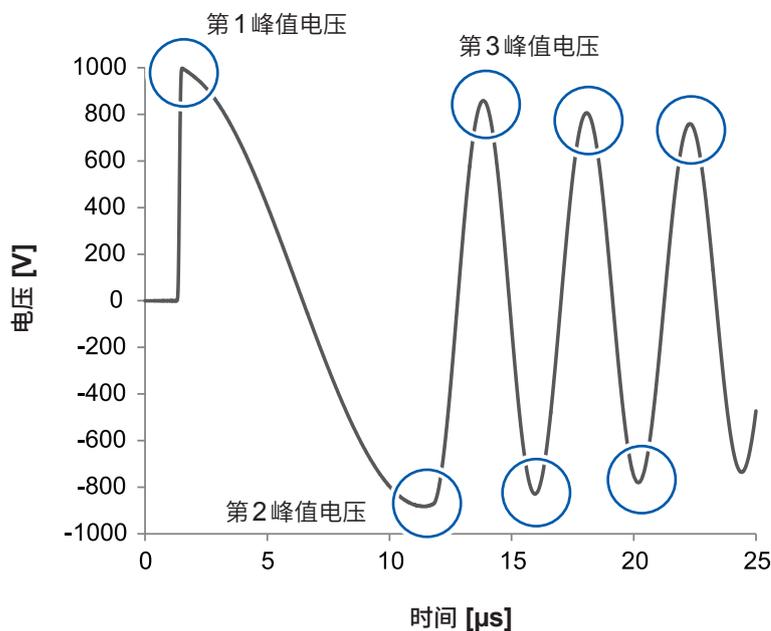
在端子开路的状态下进行触发，将获取的波形的最大值定义为产生电压。  
重复输出 100 次时的产生电压偏差的典型值在设置为 100 V 时最大为 0.16%，在设置为 1000 V 时最大为 0.09%。



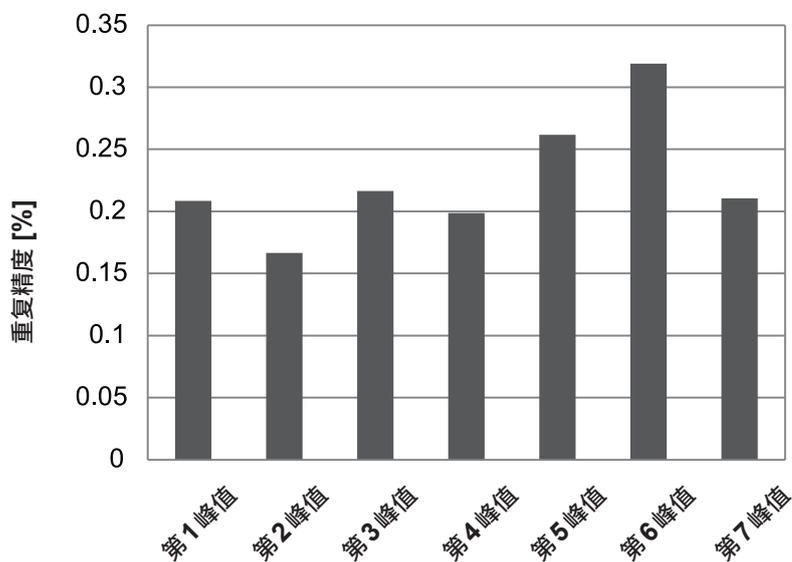
## 振动波形的再现性

表示对线圈施加脉冲测试时的波形偏差典型值。

如下所示为对低损耗的 1 mH 线圈以 1000 V 电压进行脉冲测试时的振动波形。



如下所述为连续进行 100 次测试时, 各个峰值电压的重复精度。  
几乎都在 0.3% 以下。



\* 此处显示的是典型值, 并不保证重复精度。

根据测试工件的电感、寄生电容、串联电阻、芯体的磁特性等, 波形和偏差有很大不同。  
例如, 磁芯的剩余磁化可能导致峰值电压逐渐漂移。

为了提高脉冲测试的再现性, 请采集足够数量的消磁脉冲, 以使波形漂移消失。

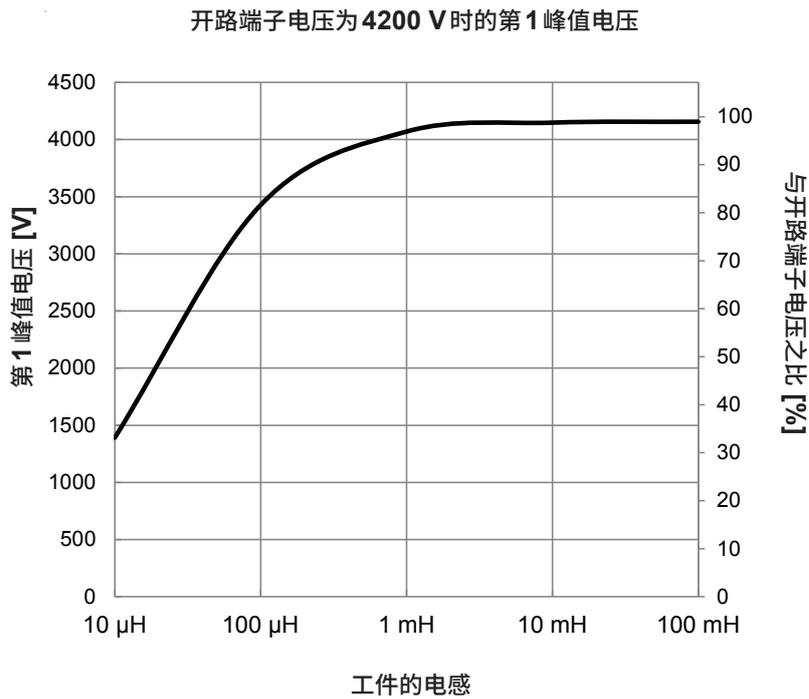
## 15.6 根据工件的电感和电容可施加的最大电压（参考值）

测试工件的电感越小，可施加到测试工件的最大电压越小。

测试工件的电容越大，可施加到测试工件的最大电压越小。

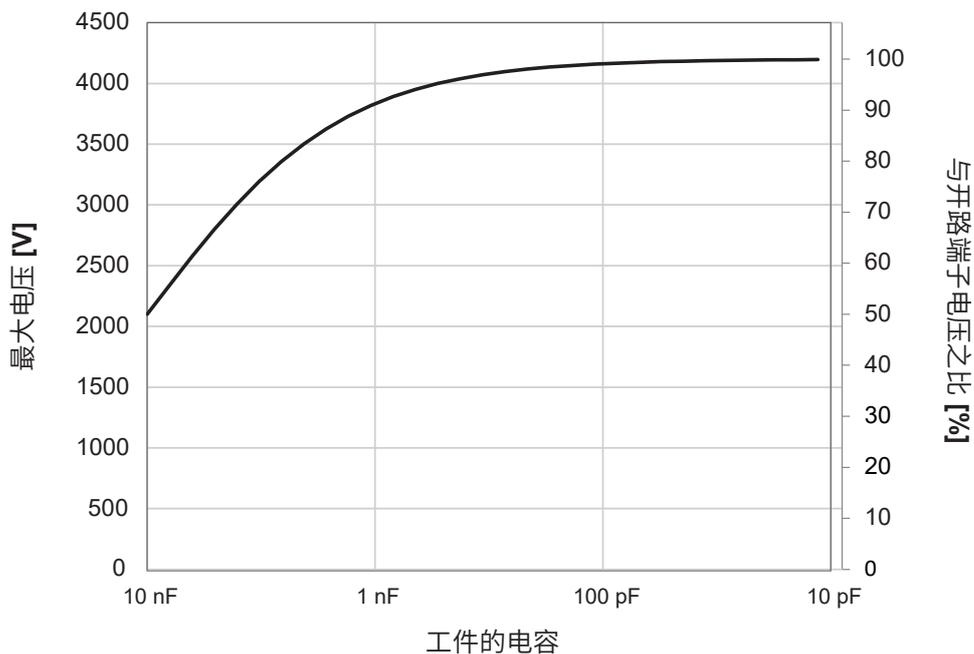
如果将电压设置为高于可施加的最大电压，则执行“4.6 电压校正”（第49页）时将发生错误。

表示在低损耗线圈上进行脉冲测试时的第1峰值电压（参考值）。



表示在电容器上进行脉冲测试时的最大电压 (参考值)。

将开路端子电压设为 4200 V 时的最大电压



测试工件的电感和电容取决于施加脉冲电压时的振动周期。另外，可施加电压的上限也因测试工件的损耗或特性而异。

请务必事先确认用于测试的电压可否施加到测试工件上。

## 15.7 电压切换时间 (参考值)

如果在高电压脉冲测试后立即进行低电压脉冲测试，试验仪内部的电压需要一段时间才能降低。从 3300 V 切换到 100 V 时的间隔时间最长，在 3300 V 脉冲输出后经过约 3.8 秒，输出 100 V 的脉冲。如下所述为连续进行不同电压的脉冲测试时的 EOM 信号 (下降沿) 间隔的典型值。

第 1 次的电压	第 2 次的电压	EOM 的间隔 [ms]
3300 V	2000 V	410
	1000 V	730
	600 V	1290
	100 V	3840
2000 V	1000 V	480
	600 V	1040
	100 V	3540
1000 V	600 V	480
	100 V	2850
600 V	100 V	2210

第 1 次的电压	第 2 次的电压	EOM 的间隔 [ms]
100 V	600 V	280
	1000 V	320
	2000 V	320
	3300 V	340
600 V	1000 V	220
	2000 V	260
	3300 V	230
1000 V	2000 V	260
	3300 V	250
2000 V	3300 V	330

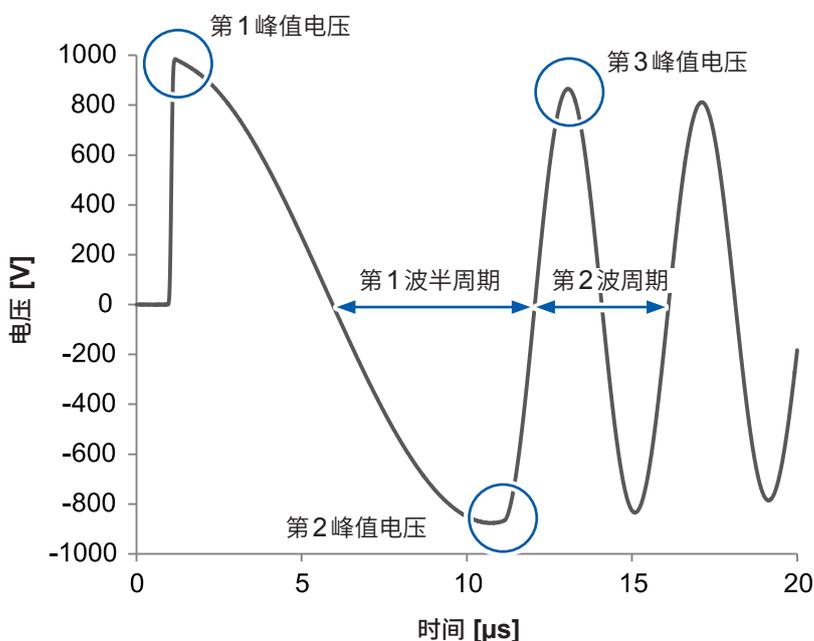
\* 采样频率：200 MHz，点数：1001，脉冲数：1

## 15.8 机体间的波形差 (参考值)

由于脉冲线圈测试仪内部的细微差别，即使使用相同的工件和测试线，振动波形也可能存在差异。使用相同的工件和测试线时，参考值显示为由 14 台 ST4030 获得的电压峰值与周期 (零交叉值) 的机体差。

### 测试条件

工件	10 μH 的线圈	1 mH 的线圈
采样频率	200 MHz	200 MHz
采样数据数	1001 点	5001 点
施加电压	1000 V	
电压校正	实施	
测试线	L2250	



如下所示为使用由各 ST4030 获取的波形获得的机体差。

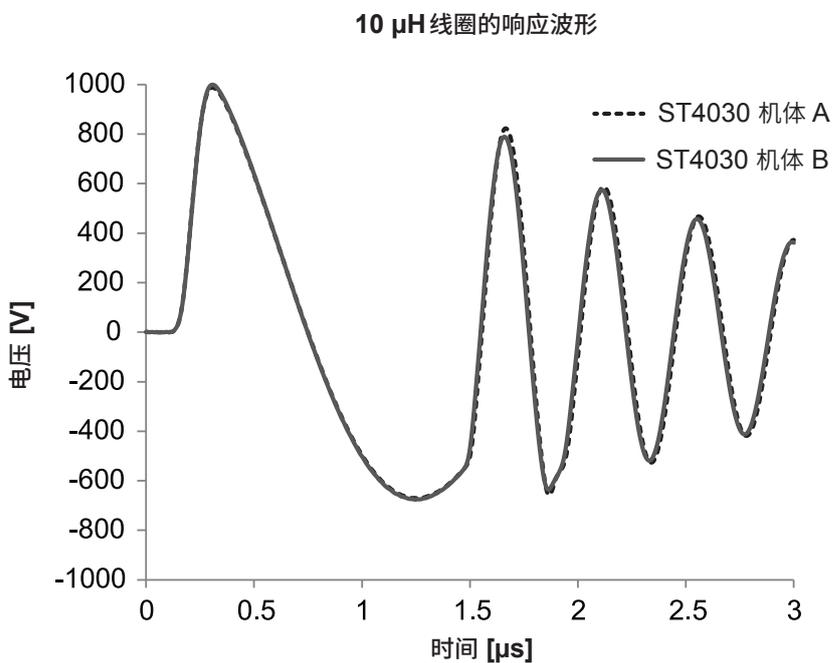
计算公式：(最大值 - 最小值) ÷ 平均值 [%]

工件	10 μH 的线圈	1 mH 的线圈
第 1 峰值电压	0.90%	0.06%
第 2 峰值电压	1.80%	0.45%
第 3 峰值电压	4.46%	0.50%
第 1 波半周期	0.87%	0.29%
第 2 波周期	1.09%	0.37%

测量 1 mH 线圈时，机体差为 1% 以下。

机体差因工件而异。电感越小，越有可能受到机体差的影响。

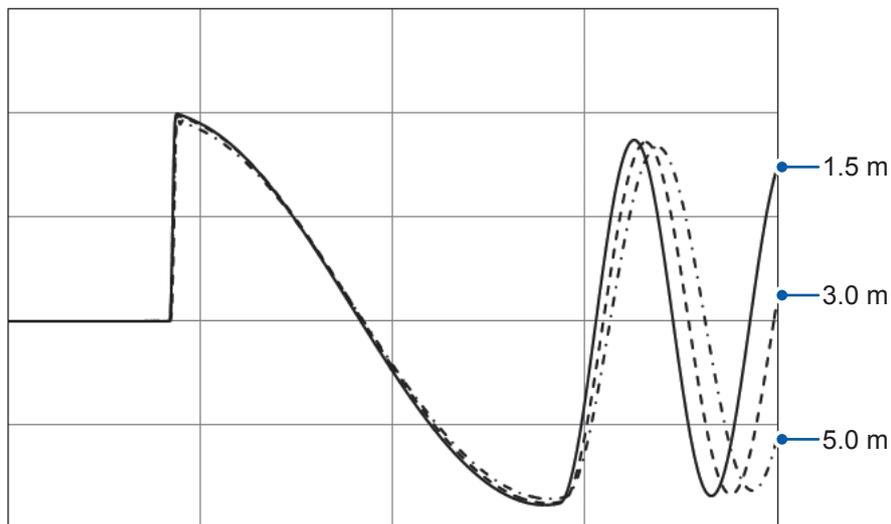
在下图中，比较了机体差最大的两个 10  $\mu$ H 线圈的响应波形。



更换机体时，请在设置中留有余量，以免判定阈值受到机体差的影响；或者再次进行电压校正，重新设置判定阈值。

## 15.9 测试线长度对测量的影响

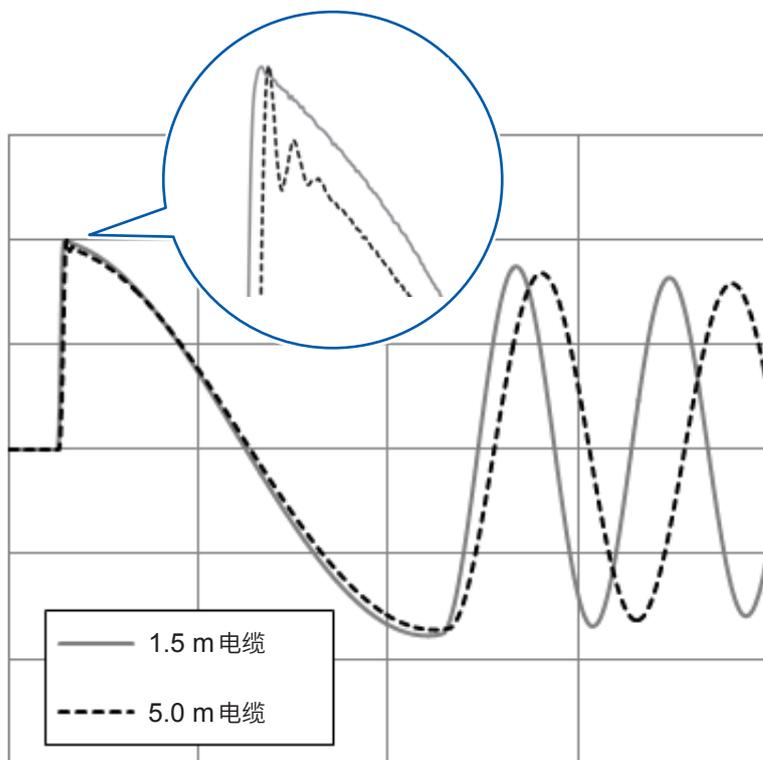
即使测量相同的工件，波形也会因测试线的长度而发生变化。  
 以下是测试线长度分别为 1.5 m、3.0 m、5.0 m 时的波形。



电缆容量 (C) 会随着测试线的延长而增加。  
 根据  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ，测试线越长，振动周期越长。

如果延长测试线，电缆的寄生电感和寄生电容将会增加，因此，在波形的上升沿部分容易发生瞬时扰动。

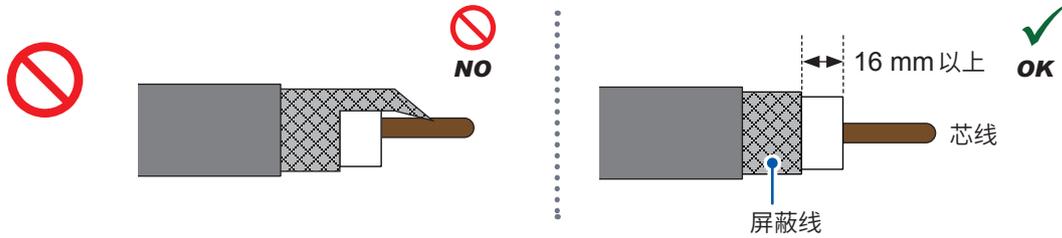
以下是使用 1.5 m 测试线和 5.0 m 测试线时，相同工件 (xx mH 线圈) 的脉冲响应波形。  
 在包含瞬时扰动的最大电压下进行电压校正。如要延长 1.5 m 的标准测试线，请在配置设备时尽可能缩短电缆。



# 15.10 测试线加工注意事项

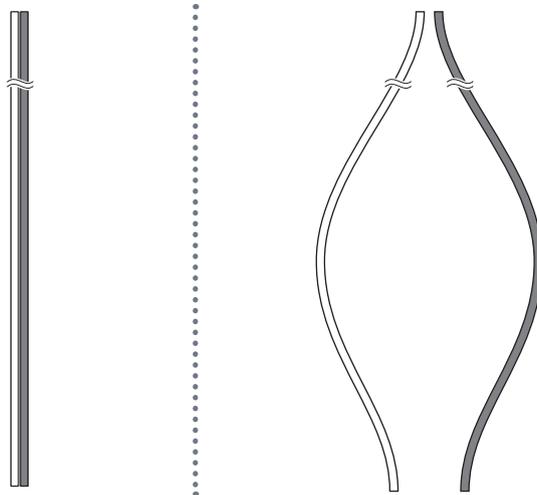
## ⚠ 警告

为防止发生触电事故和仪器故障，请勿将已加工导线的芯线与屏蔽线 (= 外壳电位) 间隔 16 mm 以上进行连接。

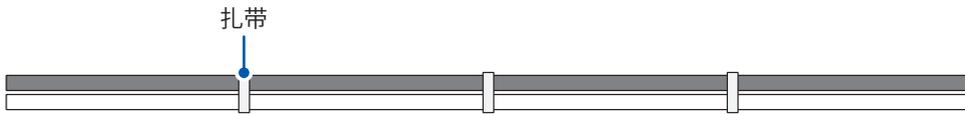


### 制作切换装置时的注意事项

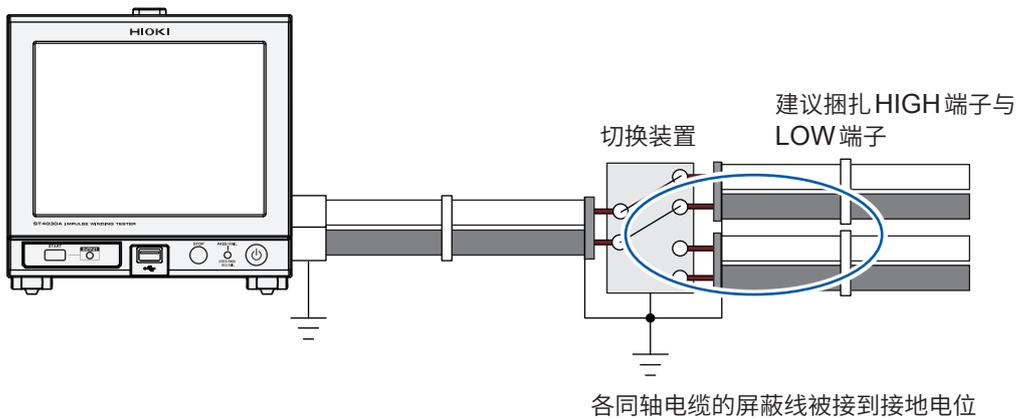
- 为提高测试的再现性，请使用同轴电缆作为测量电缆。如果使用单线电缆，电缆之间的耦合电容会因电缆的布线方式而发生很大变化。请使用额定电压高于测试电压的同轴电缆。  
本仪器的同轴连接器为特别订购品，不属于市场上销售的产品。连接本仪器的电缆建议采用本公司的 L2250 夹型测试线或 L2252 自制用测试线。L2250 的电缆长度为 3.0 m、5.0 m (特别订购品)。需要时，请咨询最近的 HIOKI 营业据点。
- 测试线的屏蔽线、同轴连接器的外导体以及本仪器的外壳属于接地电位。客户自行加工电缆时，请将同轴电缆的屏蔽线连接到接地电位。如果没有连接屏蔽线，则更容易受外来噪音的影响。
- 连接到 HIGH 和 LOW 端子的测试线的寄生电感会因 2 条电缆的形状而有数  $\mu\text{H}$  的变化。
- 例如，采用以下两种方式布设 1.5 m 电缆 (L2250) 时的电感差约为 1  $\mu\text{H}$ 。



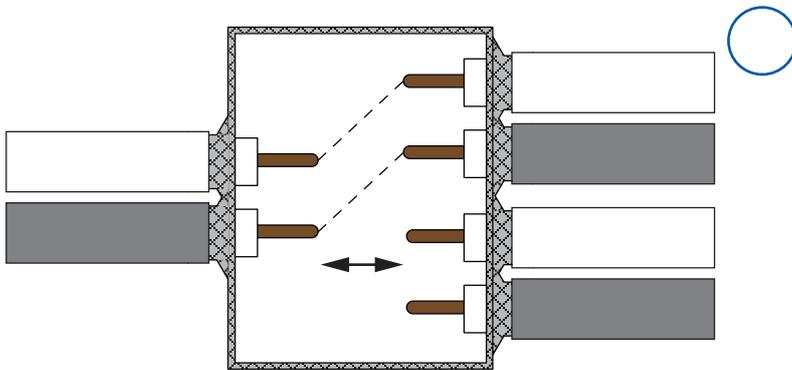
特别是在测试低电感工件时，作为振动频率的变化，测量电缆的电感变化会影响到测试结果。建议如下图所示捆扎2条电缆，减少因形状引起的电感变化。



- 如果要减少线路之间的波形差(例如，在多条线路上测试相同类型的工件)，请尽可能使要使用的电缆电容值一致。电缆电容值因长度、种类而异。请使用阻抗测量仪调整芯线与屏蔽线之间的电缆电容值。
- 以下是使用继电器等制作切换装置时的建议连接图。



在下图中，通过切换装置的外壳连接各电缆的屏蔽线，并成为本仪器的接地电位。芯线切换装置部的距离越短越好。



## 15.11 关于V1.01兼容功能

- 如果利用V1.02以后版本的ST4030或ST4030A，读入利用软件版本为V1.00、V1.01的ST4030保存的SET设置文件，则仅限于已读入的表单进行与V1.01相同的测量动作。此后的电压校正、BDV模式下的测量为V1.02添加功能后的测量动作。
- 如果利用V1.02以后版本的ST4030或ST4030A，读入利用V1.00、V1.01的ST4030保存的ALL设置文件，已读入的表单则进行与V1.01相同的测量动作。此后实施的电压校正、BDV模式下的测量为与V1.01相同的测量动作。在这种设置状态下，不会显示[SYSTEM]画面的[OPEN ERROR]与[VOLT ERROR]设置。



- 如果对主机设置进行初始化，此后的动作则会变为V1.02添加功能后的测量动作。
- 在表单一览中，测量动作与V1.01兼容的表单会在表单编号之后显示\*标记。



针对与V1.01的兼容性，V1.02以后版本添加功能后的测量动作支持更广泛的被测对象。建议不使用V1.01的兼容测量设置，而是在V1.02中重新注册主波形后使用。

# 索引

## 数字

9151-02 RS-232C 电缆 (2m) .....	154
9637 RS-232C 电缆 (9 针-9 针/1.8m) .....	152
9642 LAN 电缆.....	160

## A

按键操作音 .....	118
按键锁定功能 .....	104
AREA .....	61
AREA TYPE .....	58
AUTO .....	74
AUTO SET .....	44

## B

把手 .....	9
保存文件名 .....	174
BDV .....	18, 85
备份 .....	16
背光 .....	111
本地模式 .....	162
表单	
初始化 .....	30
复制 .....	33
名称变更 .....	32
删除 .....	31
表单功能 .....	25
波特率 .....	153
波形差 .....	235
波形获取范围自动设置 .....	44
波形判定区间 .....	70
波形图形 .....	37, 79
波形颜色 .....	113

## C

采样频率 .....	44
采样数据数 .....	44
操作步骤 .....	27, 35, 52, 77, 85
测量模式 .....	18
测试波形的放电分量示例 .....	65
测试脉冲 .....	42
测试模式 .....	18
测试条件设置模式 .....	18
测试线 .....	14
测试状态 .....	40, 83, 88
产生电压 .....	20, 230
长名格式 .....	120
常见问题 .....	211
初始化 .....	121
窗口的移动 .....	11
磁饱和 .....	22
磁各向异性的影响 .....	22
CLOCK .....	132
COMM LOG .....	163

COMMAND ERROR .....	164
CREATE .....	58
存储功能 .....	107
错误显示 .....	40, 83, 88, 213
测试时的错误 .....	213
电压校正时的错误与信息 .....	214
其它错误 .....	218
USB 主机错误 .....	218

## D

DATE DELIM .....	173
DATE FORM .....	173
DBL ACTN .....	106
DECIM CHAR .....	172
DEGAUSS NUM .....	42
DELAY .....	48
DEVICE-SPECIFIC ERROR .....	164
电解电容器 .....	205
电压上升幅度 .....	90
电压输出端子 .....	9, 14
电压校正 .....	49
电源	
启动状态 .....	17
停止状态 .....	17
电源输入口 .....	9
电源线 .....	15
DIFF AREA .....	63
DISCHARGE .....	72
DISP .....	36, 78, 111
动作确认 .....	19
抖动值计算公式 .....	65
读入判定结果 .....	144
端口编号 .....	161

## E

END .....	90
EOM TIME .....	119
EXECUTION ERROR .....	164
EXT.I/O .....	133
EXT.I/O 测试 .....	131

## F

放电检测功能 .....	71
放电判定 .....	71
放电判定流程 .....	71
放置 .....	5
FAST .....	129
废弃 .....	219
FILENAME .....	174
FIXED .....	73
FLUTTER .....	65
FULL TEST .....	130

**G**

格式化.....	184
各判定结果.....	82
各判定值.....	82
GP-IB.....	151, 154
GP-IB 地址.....	154
GRAPH.....	113
灌电流.....	135

**H**

HI-LO.....	58
触发延迟.....	47
触摸键盘.....	11
触摸面板.....	127
画面构成.....	12

**I**

I/F.....	151
I/O IN.....	131
I/O OUT.....	131
INFO.....	125
INTERLOCK.....	101
IP 地址.....	161
ITEM DELIM.....	172

**J**

机体差.....	235
集线器.....	157
检查.....	19
键盘.....	11
接地.....	23
接口.....	151
JUDGE BEEP.....	117
绝缘电源输出.....	138
绝缘击穿.....	85

**K**

KEY BEEP.....	118
KEYLOCK.....	104

**L**

L2250 夹型测试线.....	204
L2252 自制用测试线.....	204
拉电流.....	135
拉普拉斯值计算公式.....	68
LAN.....	151, 157
LAPLACIAN.....	68
LC•RC 值.....	53
LC•RC 主值.....	56
LCRC AREA.....	53

LCRC 图形.....	38, 80
连锁功能.....	101
LOCAL.....	162
LONG FORM.....	120

**M**

脉冲施加间隔.....	42
脉冲响应波形.....	21, 53
MEM CLEAR.....	110
MEM SAVE.....	109
MEMORY.....	174
面板保存	
可保存的项目.....	26
面积比较值计算公式.....	61
面积差比较值计算公式.....	63

**N**

内部电路构成.....	139
NONE.....	18
NPN.....	135
NPN/PNP 开关.....	135

**O**

OUTPUT 指示灯.....	9
OVERLAY.....	112

**P**

判定结果放大.....	82
判定阈值.....	70
PASS/FAIL 指示灯.....	9
PC.....	157
偏差.....	230
PICTURE.....	173
PNP.....	135
PULSE NUM.....	42
PULSE PERIOD.....	42

**Q**

启动状态.....	16, 17
启动按钮.....	9, 16, 17
起始施加电压.....	90
切换装置.....	238
清洁.....	205
全复位.....	212
QUERY ERROR.....	164
QUICK.....	170
QUOTE.....	172

**R**

RECORD LENGTH .....	44
RESET .....	121
RS-232C .....	151, 152

**S**

SAMPLING .....	44
SCALE .....	116
SCREEN .....	174
SELECT .....	170
SETTING .....	18
剩余磁化 .....	21
施加电压 .....	41
施加脉冲数 .....	42
时序图 .....	142
适合连接器 .....	136
手动保存 .....	170
输出电路 .....	141
输出信号 .....	138
输出信号测试 .....	131
输入电路 .....	140
输入信号 .....	138
输入信号测试 .....	131
双动作功能 .....	106
瞬时扰动 .....	23, 237
ST9000 放电检测功能 .....	71
START .....	90
START 按钮 .....	9
STEP .....	90
STOP 按钮 .....	9

**T**

TCP/IP .....	159
TEST .....	18, 126
TEXT .....	174
通风孔 .....	5, 9
通讯监视 .....	163
同步更换 .....	153
同轴连接器 .....	14
图像保存格式 .....	173
TYPE1 .....	50
TYPE2 .....	50

**U**

U 盘 .....	165
USB .....	155
USB 连接器 .....	9
USB 驱动程序 .....	155
USB 通讯 .....	151

**V**

V CAL .....	50
VOLT .....	41

**W**

外部控制 .....	133
外部控制端子 EXT.I/O 测试 .....	131
外部输入输出 连接示例 .....	140
网关 .....	161
网络 .....	157
文本保存格式 .....	172
文本保存项目 .....	171
文件夹 .....	174
无法施加电压模式 .....	18
无法输出 .....	101

**X**

系统复位 .....	121
系统信息 .....	125
现行表单 .....	29
消磁脉冲 .....	42
信号 .....	138
XON/OFF .....	153
选件 .....	4

**Y**

液晶背光 .....	205
应用程序光盘 .....	3
余量 .....	58
预热 .....	17
远程模式 .....	162
运输注意事项 .....	205

**Z**

Z3000 GP-IB 接口 .....	154
Z3001 RS-232C 接口 .....	153
振动波形的再现性 .....	231
振动周期 .....	237
支架 .....	9
制造编号 .....	9
终止符 .....	161
重叠描图 .....	112
重复精度 .....	231
主波形的读入 .....	49
主电源 .....	16
转换比 .....	115
装箱内容 .....	3
状态显示 .....	40, 83, 88
子网掩码 .....	161

自动保存 .....	169
自动设置 .....	46
波形判定区间 .....	70
判定阈值 .....	70
自动缩放 .....	116
综合判定结果 .....	82
最大峰值电压 .....	49
最高施加电压 .....	90

# 保修证书

# HIOKI

型号名称	序列号	保修期 自购买之日 年 月起 1 年
------	-----	-----------------------

客户地址: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

## 要求

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

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

## 保修内容

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

**HIOKI E. E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>

20-08 CN-1

**产品中有害物质的名称及含量**

**【脉冲线圈测试仪 ST4030, ST4030A】**

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
实装电路板	×	○	○	○	○	○
其它						
GP-IB连接电缆 9151-02	×	○	○	○	○	○
RS-232C电缆 9637	×	○	○	○	○	○
夹型测试线 L2250	×	○	○	○	○	○
自制用测试线 L2252	×	○	○	○	○	○
GP-IB接口 Z3000	×	○	○	○	○	○
RS-232C接口 Z3001	×	○	○	○	○	○
本表格依据SJ/T11364的规定编制 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572 规定的限量要求以下。 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572 规定的限量要求。						

环境保护使用期限



ST4030A998-02 19-10

<p><b>HIOKI</b> 产品合格证</p> <p>日置电机株式会社总公司</p> <p>总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81</p>	
---	--

# HIOKI

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



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

**日置(上海)测量技术有限公司**

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

**客户服务热线 ☎ 400-920-6010**

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

2401 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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