

IM3533

IM3533-01

HIOKI

使用说明书

LCR 测试仪

LCR METER



视频通过此处观看扫描此码
可观看讲解视频。
流量费用由客户自己负担。



! 使用前请务必阅读

关于安全

▶ p.3

✓ 初次使用时

各部分的名称与功能 ▶ p.10
画面构成与操作 ▶ p.12
测量前的准备 ▶ p.29

📖 有问题时

有问题时 ▶ p.353
错误显示 ▶ p.358

保留备用

Sept. 2018 Revised edition 5
IM3533A982-05(A980-06) 18-09H

CN



目 录

前言	1
装箱内容确认	1
关于安全	3
使用注意事项	5

第 1 章 概要 9

1.1 产品概要和特点	9
1.2 各部分的名称与功能	10
1.3 画面构成与操作	12
1.3.1 初始画面	12
1.3.2 测量模式选择画面	13
1.3.3 详细设置画面	14
1.3.4 补偿设置画面	24
1.3.5 系统设置画面	25
1.3.6 保存设置画面	27
1.3.7 参数设置画面	28

第 2 章 测量前的准备 29

2.1 准备流程	29
2.2 测量前的检查	30
2.3 连接电源线	31
2.4 连接测试电缆、探头与夹具	32
2.5 连接温度探头	33
2.6 连接接口	34
2.7 接通 / 关闭电源	35

第 3 章 测量示例 37

3.1 LCR 模式时	37
3.2 分析仪模式时（仅限于 3533-01）	39
3.3 变压器模式时	41

第 4 章 LCR 功能 45

4.1 关于 LCR 功能	45
4.1.1 测量画面	45
4.1.2 设置显示参数	46
4.1.3 放大显示测量值	48
4.2 进行测量条件的基本设置	49
4.2.1 设置测量频率	49
4.2.2 设置测量信号电平	51
4.2.3 限制施加到测试物上的电压与电流 （限值）	55
4.2.4 设置 DC 偏置	57
4.2.5 在任意时序下进行测量 （触发测量）	59
4.2.6 设置量程	61
■ 量程确定方法的设置 (AUTO、HOLD、JUDGE SYNC)	61
■ 低 Z 高精度模式	70
4.2.7 设置测量速度	72
4.2.8 用平均值显示（平均值设置）	73
4.2.9 设置至读取测量数据之前的延迟时间 （触发延迟）	75
4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号 （触发同步输出功能）	76
4.3 进行直流电阻测量设置	79
4.3.1 设置温度补偿功能	80
4.3.2 设置 DC 测量的延迟时间 （DC 延迟）	82
4.3.3 设置偏置测量的延迟时间 （调节延迟）	84
4.3.4 设置电源频率	86
4.3.5 设置量程	87
■ 量程确定方法的设置 (AUTO、HOLD、JUDGE SYNC)	87
■ 低 Z 高精度模式	95
4.3.6 设置测量速度	97
4.3.7 用平均值显示（平均值设置）	98
4.4 判定测量结果	99
4.4.1 利用上下限值进行判定（ 比较器测量）	101
■ 以绝对值（ABS）设置上限值与下限值 （绝对值模式）	103
■ 以相对于基准值的（%）值设置上限值 与下限值（百分比模式）	104
■ 以相对于基准值的偏差（ $\Delta\%$ ）值设置上限值 与下限值	106
■ （偏差百分比模式）	106

4.4.2	对测量结果进行分类 (BIN 测量)	108
■	以绝对值 (ABS) 设置上限值与下限值 (绝对值模式)	110
■	以相对于基准值的 (%) 值设置上限值 与下限值 (百分比模式)	113
■	以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设置上限值 与下限值	116
■	(偏差百分比模式)	116
4.5	进行应用设置	119
4.5.1	设置各量程的测量条件 (量程同步功能)	119
4.5.2	检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)	126
4.5.3	检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)	128
4.5.4	确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)	130
4.5.5	设置比较器、BIN 判定结果输出~ EOM(LOW) 之间的延迟时间与 判定结果的复位	132
4.5.6	将正在测量的触发输入设为有效、 设置触发输入的有效边沿	134
4.5.7	设置 EOM 的输出方法	135
4.5.8	保存测量结果 (存储功能)	136
4.5.9	设置显示位数	138
4.5.10	设置液晶显示器的 ON/ OFF	140
4.5.11	设置操作音 (蜂鸣音)	141
4.5.12	将按键操作设为无效 (按键锁定功能)	142
4.5.13	初始化 (系统复位)	145

第 5 章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01) 147

5.1	关于分析仪功能	147
5.1.1	测量画面	147
5.2	设置测量的基本项目	148
5.2.1	设置测量参数	148
5.2.2	设置触发	149
5.2.3	设置显示时序	150
5.2.4	设置触发延迟	151
5.2.5	设置扫描点	153
5.2.6	设置测量信号电平	156
5.2.7	设置量程	158
■	量程的确定方法 (AUTO、HOLD)	158
■	低 Z 高精度模式	162
5.2.8	设置测量速度	164
5.2.9	用平均值显示 (平均值设置)	165
5.2.10	设置扫描点延时	166

5.2.11	设置 DC 偏置	167
5.3	应用设置	169
5.3.1	仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)	169
5.3.2	检测信号波形平均数的任意设置 (波形平均功能)	171
5.3.3	检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)	173
5.3.4	确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)	175
5.3.5	保存测量结果 (存储功能)	177
5.3.6	AUTO 量程限制功能	180
5.3.7	设置液晶显示器的 ON/OFF	182
5.3.8	设置操作音 (蜂鸣音)	183
5.3.9	将按键操作设为无效 (按键锁定功能)	184
5.3.10	将正在测量的触发输入设为有效、 设置触发输入的有效边沿	187
5.3.11	设置 EOM 的输出方法	188
5.3.12	初始化 (系统复位)	189

第 6 章 变压器功能 191

6.1	关于变压器功能	191
6.1.1	测量画面	191
6.1.2	测量方法	192
6.1.3	设置测量参数	194
6.1.4	设置运算参数	195
6.2	进行测量条件的的基本设置	196
6.3	利用上下限值进行判定 (比较器测量)	197
■	以绝对值 (ABS) 设置上限值与 下限值 (绝对值模式)	200
■	以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下 限值 (百分比模式)	201
■	以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设置 上限值与下限值	203
■	(偏差百分比模式)	203
6.4	进行应用设置	205

第 7 章 连续测量功能 207

7.1	关于连续测量功能	207
7.1.1	测量画面	207
7.2	进行连续测量的基本设置	208
7.3	执行连续测量	209
7.4	确认连续测量的结果	210

7.5 进行连续测量的应用设置	211
7.5.1 设置显示时序	211
7.5.2 设置液晶显示器的 ON/OFF	212

第 8 章 补偿误差 213

8.1 进行开路补偿	213
8.1.1 ALL 补偿	214
8.1.2 SPOT 补偿	218
8.2 进行短路补偿	222
8.2.1 ALL 补偿	224
8.2.2 SPOT 补偿	226
8.3 将值调节为基准值（负载补偿）	230
8.4 补偿测试电缆的误差 （线缆长度补偿）	243
8.5 进行值换算（转换比）	244

第 9 章 进行面板信息的保存 / 读入 247

9.1 保存测量条件（面板保存功能）	249
9.2 读入测量条件（面板读取功能）	254
9.3 变更面板名称。	256
9.4 删除面板	258

第 10 章 进行系统设置 261

10.1 进行接口设置	261
10.2 确认本仪器的版本。	262
10.3 自检查（自诊断）	263
10.4 设置日期与时间	270

第 11 章 使用 U 盘 271

11.1 U 盘的插拔	272
11.2 关于文件操作画面	273
11.3 关于文件保存设置画面	274
11.4 保存测量数据	275
■ 以文本形式保存测量结果	275
■ 保存画面的拷贝	285
■ 确认文件的内容	288

■ 变更要保存的文件夹	289
11.5 保存主机的设置	291
■ 保存主机的设置	291
■ 保存本仪器的所有设置 （ALL SAVE 功能）	293
11.6 读入主机设置	295
■ 读入主机设置	295
■ 读入 U 盘中保存的所有设置 （ALL LOAD 功能）	298
11.7 进行文件 / 文件夹操作	300
■ 对 U 盘进行格式化	300
■ 删除文件 / 文件夹	302
■ 生成文件夹	303
■ 显示 U 盘的信息	305

第 12 章 进行外部控制 307

12.1 关于外部输入输出端子与信号	307
■ 使用连接器与信号的配置	308
■ 各信号的详细功能	313
12.2 时序图	315
12.2.1 LCR 模式	315
12.2.2 分析仪模式 （仅限于 IM3533-01）	318
12.2.3 变压器模式	319
12.2.4 连续测量	320
12.3 内部电路构成	322
■ 电气规格	323
■ 连接举例	324
12.4 有关外部输入输出的设置	325
■ 设置比较器、BIN 判定结果输出～ EOM (LOW) 之间的延迟时间	325
■ 设置判定结果的复位	325
■ 将正在测量的触发输入设为有效	325
■ 设置触发输入的有效边沿	325
12.5 关于外部控制的 Q&A	326
12.6 使用计算机进行测量	326

第 13 章 打印 327

13.1 连接打印机	327
■ 连接本仪器与打印机	328
13.2 设置本仪器与打印机	329
■ 进行本仪器的设置	329
13.3 打印	330

第 14 章 规格 333

- 14.1 一般规格333
- 14.2 测量范围与精度338
 - 基本精度计算示例 343
- 14.3 测量时间与测量速度347

第 15 章 维护和服务 351

- 15.1 修理、检查与清洁351
- 15.2 有问题时353
- 15.3 错误显示358
- 15.4 本仪器的废弃360

附录 附 1

- 附录 1 测量参数与运算公式 附 1
- 附录 2 进行高阻抗元件的测量时 附 3
- 附录 3 进行电路网中的元件测量时 附 4
- 附录 4 防止混入外来噪音 附 5
 - 附录 4.1 电源线混入噪音的对策 附 5
 - 附录 4.2 测试电缆混入噪音的对策 附 6
- 附录 5 施加 DC 偏置 附 7
 - 附录 5.1 直流电压偏置的施加方法 附 7
 - 附录 5.2 直流电流偏置的施加方法 附 8
- 附录 6 残留电荷保护功能 附 9
- 附录 7 关于串联等效电路模式与
并联等效电路模式 附 10
- 附录 8 关于开路补偿与短路补偿 附 11
- 附录 9 关于温度补偿功能 (TC) 附 12
- 附录 10 支架安装 附 14
- 附录 11 外观图 附 16
- 附录 12 初始设置清单 附 17
- 附录 13 设备文件 附 22

索引 索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “IM3533、IM3533-01 LCR 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，始终放在手边，以便随时取阅。

IM3533、IM3533-01 LCR 测试仪以下将记为“本仪器”。

关于商标

Windows 是美国 Microsoft Corporation 在美国与其它国家的注册商标或商标。

装箱内容确认

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

请确认装箱内容是否正确。

IM3533 或 IM3533-01
LCR 测试仪 1



使用说明书（本手册） 1



LCR 应用软件光盘 1
（通讯使用说明书（PDF 版）、通讯命令说明、
USB 驱动程序、采样应用软件）



可从本公司主页下载最新版本。

三相电源线 1



注记

- 不附带探头与测试夹具。请根据用途另行购买。
- 主机出厂时被设为“附录 12 初始设置清单”（⇒ 附第 17 页）的状态。

运输注意事项

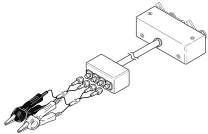
运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。

参照：“运输本仪器时”（⇒ 第 352 页）

关于选件

详情请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。

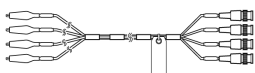
L2000 4 端子探头



▼ 鳄鱼夹型。
具有通用性，可夹住较细～较粗的线。

测量范围：DC ~ 8 MHz
最大电压：± 42 V_{peak} (AC+DC)
最大电流：± 1 A_{peak} (AC+DC)
可测量端子直径：0.3 mm ~ 5 mm

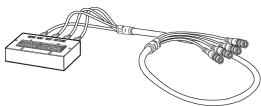
9500-10 4 端子探头



▼ 蛾虫夹型

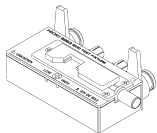
测量范围：DC ~ 200 kHz
最大电压：DC ± 40 V (42 V_{peak} (测量信号+偏置电压))
最大电流：1 A_{peak} (测量信号+偏置电流)
测定可能端子直径：0.3 mm ~ 2 mm

9261-10 测试治具



测量范围：DC ~ 8 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V
测定可能端子直径：0.3 mm ~ 1.5 mm

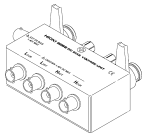
9263 SMD 测试治具



▼ 是最适合测量芯片等部件的测试夹具。
(调零之后。
残留电阻 10 mΩ 以下)

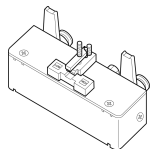
测量范围：DC ~ 8 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V
测试物尺寸：测试物宽度 1 mm ~ 10 mm

9268-10 DC 偏置电压单元



测量范围：40 Hz ~ 8 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V

9699 SMD 测试治具



▼ 用于电极下面。

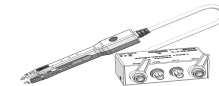
测量范围：DC ~ 120 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V
测试物尺寸：测试物宽度 1 mm ~ 4 mm
测试物高度 1.5 mm 以下

9140-10 4 端子开尔文夹



测量范围：DC ~ 200 kHz
最大电压：± 42 V_{peak} (AC+DC)
最大电流：± 1 A_{peak} (AC+DC)
测定可能端子直径：0.3 mm ~ 5 mm

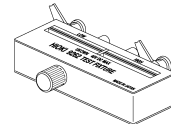
L2001 镊形探头



▼ 镊子型

测量范围：DC ~ 8 MHz
最大施加电压：± 42 V_{peak} (AC+DC)
最大施加电流：± 1 A_{peak} (AC+DC)
顶端电极间隔：0.3 ~ 约 6 mm

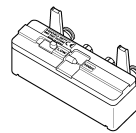
9262 测试治具



▼ 是最适合测量导线等部件的测试夹具。
(调零之后。残留电阻 10 mΩ 以下)

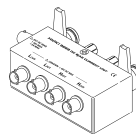
测量范围：42 Hz ~ 8 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V
测试物尺寸：导线直径 φ0.3mm~2 mm
导线节距 5 mm 以上

9677 SMD 测试治具



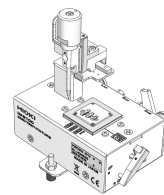
测量范围：DC ~ 120 MHz
最大施加电压：DC ± 40 V
测试物尺寸：测试物宽度 3.5 ± 0.5 mm 以下

9269-10 DC 偏置电流单元



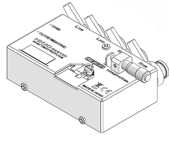
测量范围：40 Hz ~ 2 MHz
最大施加电压：DC ± 2 A

IM9100 SMD 测试治具



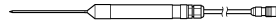
测量范围：DC ~ 8 MHz
最大施加电压：± 42 V_{peak} (AC+DC)
最大施加电流：0.15 A_{rms} (± 0.15 ADC)
可测量测试物尺寸：0.4 × 0.2 mm、0.6 × 0.3 mm、1.0 × 0.5 mm

IM9110 SMD 测试治具

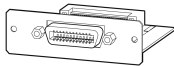
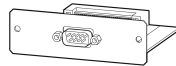
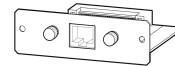


测量范围：DC ~ 1 MHz
 最大施加电压：± 42 V_{peak} (AC+DC)
 最大施加电流：0.15 A rms (± 0.15 A DC)
 可测量测试物尺寸：0.25 × 0.125 mm × 0.125 mm

9478 温度探头



白金测温电阻体 (Pt100)、防水结构 (EN60529:1991,IP67)
 测量范围：-10.0 °C ~ 99.9 °C
 顶端：Φ2.3 mm
 电线长度：1 m

Z3000
GP-IB 接口Z3001
RS-232C 接口Z3002
LAN 接口

关于安全

警告

本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。另外，按照本使用说明书记载以外的方法使用本仪器时，可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。万一发生事故，除了本公司产品自身的原因以外概不负责。

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

安全记号



表示使用者必须阅读使用说明书中有 记号的地方并加以注意。

使用者对于仪器上标示 记号的地方，请参照使用说明书上 记号的相应位置说明，操作仪器。



表示交流电 (AC)。



表示电源“开”。



表示电源“关”。

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。

危险

表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。

警告

表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。

注意

表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。

注记

表示产品性能及操作上的建议。

与标准有关的符号



欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规（WEEE 指令）的标记。



表示符合 EU 指令所示的安全限制。

关于标记

文中的标记

	表示禁止的行为。
(⇒ 第○页)	表示参阅页面。
*	表示术语说明记述于底部位置。
[]	菜单名、页名、设置项目、对话框名以及按钮等画面上的名称以 [] 进行标记。
CURSOR (粗体)	文中的粗体字母数字表示键盘上标示的字符。
Windows	未特别注明时，Windows 95、98、Me，Windows NT4.0，Windows 2000，Windows XP，Windows Vista 与 Windows 7 均记为“Windows”。
对话框	Windows 的对话框记为“对话框”。

关于精度

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

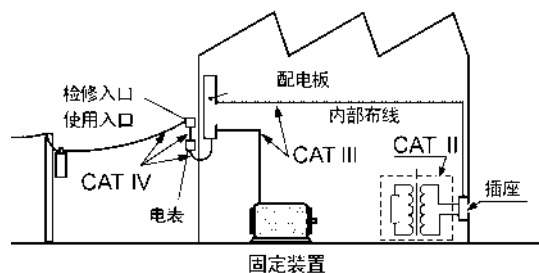
f.s. （最大显示值、刻度长度）	表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg. （读取值、显示值、指示值）	表示当前正在测量的值、测量仪器当前的指示值。
dgt. （分辨率）	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的“1”。
setting （设置值）	表示要输出的电压值、电流值等设置的值。

关于测量分类

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

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

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



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。

使用前确认

在使用前，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（代理店）或距您最近的营业所联系。



请在使用前确认探头或电缆的外皮有无破损或金属露出。由于这些损伤会造成触电事故，所以请换上本公司指定的型号。

关于本仪器的放置

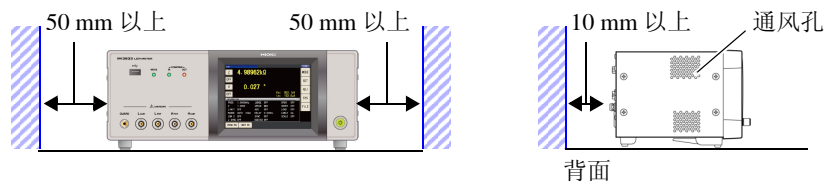
使用温湿度范围：0 ~ 40 °C、20 ~ 80%RH 以下的室内（没有结露）
保存温湿度范围：-10 ~ 55 °C、20 ~ 80%RH 以下的室内（没有结露）
精度保证温湿度范围：23 ± 5 °C、80%RH 以下

请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。

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

为了防止本仪器温度上升，设置时请确保与周围保持指定的距离。

- 不要把底面以外的部分向下放置。
- 不要放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。
- 请勿堵塞通风孔。



本仪器可在支架立起状态下使用。（⇒ 第 11 页）
也可以安装在支架上。（⇒ 附第 14 页）

关于保证

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

关于本仪器的使用

危险

- 为防止触电事故发生，请绝对不要拆下主机外壳。内部有高电压及高温部分。
- 请不要淋湿本仪器，或者用湿手进行测量。否则会导致触电事故。

注意

- 使用期间发生异常动作或显示时，请确认“有问题时”（⇒ 第 353 页）、“错误显示”（⇒ 第 358 页），并与代理店或距您最近的营业所联系。请勿输入超出各量程测量范围的电压和电流。否则会导致本仪器损坏。
- 本仪器不是防尘和防水结构。请勿在灰尘较多或淋水的环境中使用。否则会导致故障。
- 为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。
- 请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。否则会导致放置支架。
- 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。
- 使用后请务必切断电源。

注记

本仪器属于 Class A 产品。

如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请作业人员采取适当的防护措施。

接通电源之前

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。
- 请勿弄错电源电压的连接。否则可能会导致内部电路被击穿。
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把电源线连接到三相插座上。
- 为了避免触电与短路事故，连接探头之前，请切断各仪器的电源。

关于电线类、测试夹具与温度探头的使用

注意

- 为了确保安全，不使用本仪器时，请务必从本仪器上拔出电源线并完全切断电源。为防止断线，将电源线从插座或本仪器拔出的时候，请握住插头部分（电源线以外）拔出。
- 请勿向测量端子施加电压。否则可能会导致本仪器损坏。
- 拔出BNC连接器时，请务必在解除锁定后握住拔出。如果不解除锁定硬拔或直接拔拉电缆，都会损坏连接器。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉电缆或探头的连接部。
- 为了不损坏电线的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- 如果电线熔化，金属部分则会露出，这非常危险。请勿触摸发热部分等。被测导线可能会处于高温状态，请勿触摸。
- 温度探头经过白金薄膜的精密加工。如果施加过高电压脉冲或静电，则可能会导致损坏。
- 请勿使温度探头顶端承受过大的碰撞，也不要强行弯曲导线。否则可能会导致故障或断线。
- 请注意勿使温度探头的握手部分和补偿导线超出指定的温度范围。
- 温度探头的顶端带有尼龙保护盖。测量时，请取下后使用。
- 不使用的连接器请务必装上保护盖。如果保护盖安装不充分，连接器上则会附着灰尘，这可能会导致故障。
- 温度探头的外壳中填充有氧化镁粉末。一旦探头损坏，则可能会导致氧化镁粉末流出，因此，使用时请勿向外壳施加过大的力。如果人体大量摄取氧化镁粉末，则可能会损害健康。

注记

- 使用本仪器时，请务必使用本公司指定的连接电缆。如果使用指定以外的连接电缆，则可能会因接触不良等而导致无法进行正确的测量。
- 使用测试夹具等时，请仔细阅读使用产品附带的使用说明书。

连接到 EXT I/O 连接器之前

警告

为了防止发生触电事故和仪器故障，连接 EXT I/O 连接器时，请遵守下述事项。

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行连接。
- 请勿超出 EXT I/O 连接器的信号额定值。(⇒ 第 323 页)
- 如果动作期间连接脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请用螺钉牢固地固定外部连接器的连接。
- 请对连接到 EXT I/O 连接器上的仪器和装置进行适当的绝缘。
- EXT I/O 的 ISO_5V 端子为 5 V 电源输出。请勿从外部输入电源。

关于接口（选件）

注意

更换之前

- 请将本仪器与计算机的地线连接设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与计算机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与计算机的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。
- 为了避免触电事故，请在关闭主机电源并拔下所有连接线和电源线之后，进行接口的安装或拆卸。
- 装卸接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。

不使用接口（选件）时

为了避免触电事故，请勿在拔下接口的状态下使用。拔下接口时，请务必安装空板。

LCR 应用软件光盘的使用

注意

- 为了避免光盘上附着指纹等污迹或打印时露出飞白，使用时请务必手持光盘的边缘。
- 请绝对不要触摸光盘的刻录面。另外，也不要直接放在坚硬的物品上面。
- 请勿用挥发性酒精或水擦拭光盘，否则可能会导致光盘的标签标记消失。
- 在光盘的标签表面上写字时，请使用笔尖为毛毡的软性油性笔。请勿使用圆珠笔或笔尖坚硬的笔，否则可能会导致光盘损伤，造成刻录内容损坏。另外，也不要使用胶粘性标签。
- 请勿将光盘放在阳光直射或高温潮湿的环境中，否则可能会导致光盘变形或刻录内容损坏。
- 清除光盘上的污点、灰尘或指纹时，请使用柔软的干布或 CD 清洁剂。请始终从内侧向外侧方向擦拭，绝对不要划圈擦拭。另外，请勿使用研磨剂或溶剂类清洁剂。
- 本公司对因本 LCR 应用软件光盘使用而导致的计算机系统故障以及购买产品时发生的故障不承担任何责任。

概要

第 1 章

1.1 产品概要和特点

HIOKI IM3533 与 IM3533-01 LCR 测试仪是实现高速、高精度的阻抗测量仪。

可设置测量频率为 1 mHz ~ 200 kHz、测量信号电平为 5 mV ~ 5 V 的广范围测量条件。另外，可利用变压器 / 线圈测量专用画面、带温度补偿功能的直流电阻测量与分析仪功能（仅限于 IM3533-01）等，用于变压器与线圈生产线~研究开发等各种用途。

广范围的测量条件 (⇒ 第 49 页)

可在测量频率为 1 mHz ~ 200 kHz、测量信号电平为 5 mV ~ 5 V 的广范围测量条件下进行测量频率的测量。

可高速测量

可进行高速测量。
最快可进行 2 ms（典型值）的测量。

分析仪模式（仅限于 IM3533-01）(⇒ 第 147 页)

可利用频率扫描功能测量频率特性。（仅限于列表显示）

变压器模式 (⇒ 第 191 页)

可在专用画面中高效地测量变压器与线圈等绕线。

连续测量模式 (⇒ 第 207 页)

可连续测量主机中保存的测量条件。可利用该功能在不同的测量条件下进行合格与否判定等。

（例：在 120 Hz 下连续测量 C-D 以及在 100 kHz 下连续测量 Rs）



对应各种接口

可利用最适合生产线的外部 I/O（处理器接口）、USB、GP-IB、RS-232C、LAN 进行对应。

* GP-IB、RS-232C、LAN 为选件

比较器功能

- LCR 模式：(⇒ 第 101 页)
可针对 2 个参数，通过测量值进行 HI/IN/LO 合格与否判定。
- 变压器模式：(⇒ 第 197 页)
可针对运算参数，进行 HI/IN/LO 合格与否判定。

BIN 功能 (⇒ 第 108 页)

在 LCR 模式下，可按测量值进行最多 10 个分级。

可高精度测量低阻抗

在 LCR 模式下，可进行用于高精度测量低阻抗的设置。

温度补偿功能

直流电阻测量时，可利用温度补偿功能进行高精度的测量。

1.2 各部分的名称与功能

正面

(例: IM3533)

测量 LED

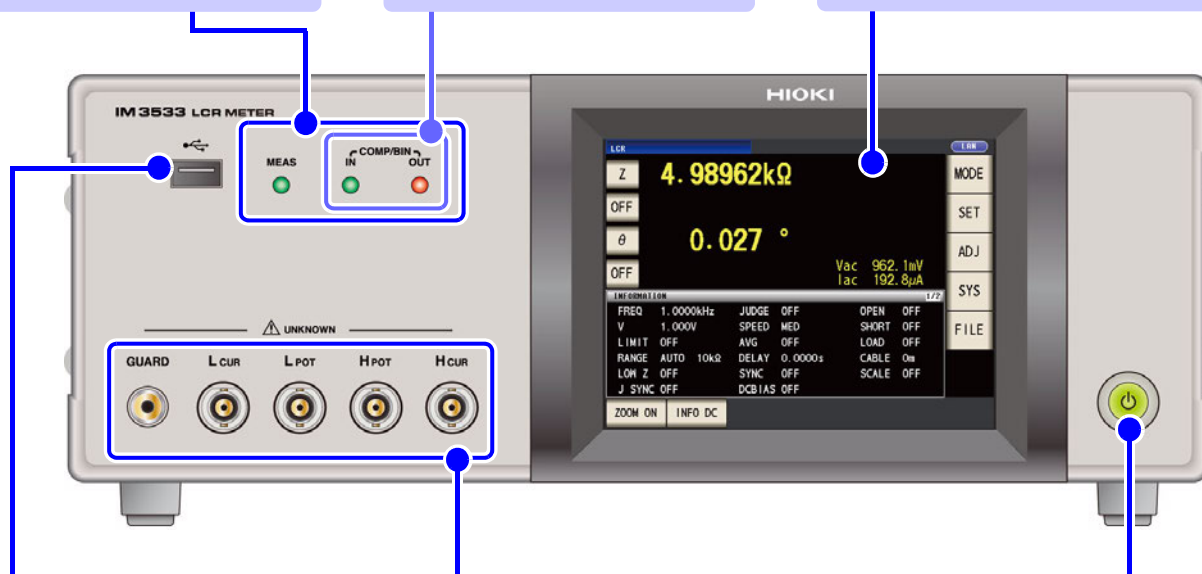
测量期间 LED 点亮。

判定结果显示 LED

用 LED 显示判定比较器、BIN 测量的判定结果。

LCR 模式 (⇒ 第 101 页)
变压器模式 (⇒ 第 197 页)

液晶显示器

是触摸面板显示器。
按下画面上显示的键，对仪器进行操作。

正面 USB 连接器

用于连接 U 盘。
(⇒ 第 272 页)

测量端子

用于连接探头或测试夹具。(⇒ 第 32 页)

- H_{CUR} 端子: 电流发生端子
- H_{POT} 端子: HIGH 侧电压检测端子
- L_{POT} 端子: LOW 侧电压检测端子
- L_{CUR} 端子: 电流检测端子
- GUARD 端子: 屏蔽用端子

待机键

进入启动待机状态。
(⇒ 第 35 页)
(主电源位于背面)

底面



本仪器可安装在支架上。

参照:“支架安装”(⇒ 附第 14 页)

请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

背面

主电源

用于进行电源的 ON/OFF。
(⇒ 第 35 页)

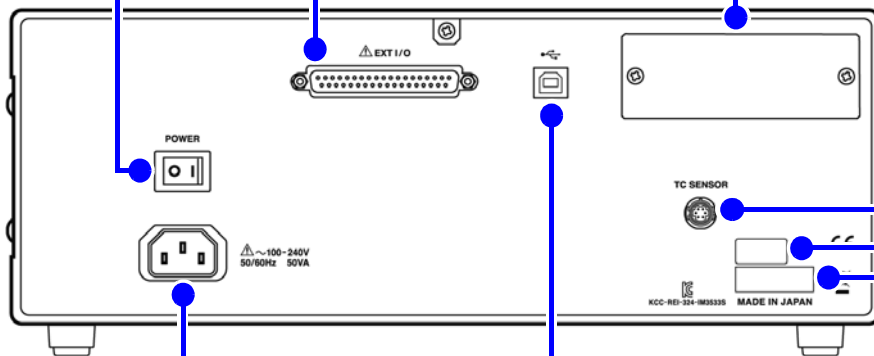
EXT I/O 连接器

用于连接 PLC 或 I/O 板，
可开始测量或读取判定结果。
(⇒ 第 307 页)

接口插口

也可以安装接口选件。(⇒ 第 261 页)、(通讯使用说明书 (LCR 应用软件光盘))

- Z3000 GP-IB 接口
- Z3001 RS-232C 接口
(使用打印机时)
- Z3002 LAN 接口



TC SENSOR 端子

用于连接温度探头，可将电阻值换算为基准温度。
(⇒ 第 33 页)、(⇒ 附第 12 页)

LAN 的 MAC 地址

(⇒ 第 262 页)、(通讯使用说明书 (LCR 应用软件光盘))

电源输入口

用于连接电源线。(⇒ 第 31 页)

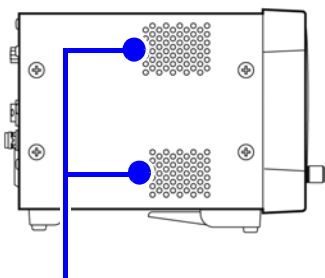
背面 USB 连接器

与计算机连接之后，可利用通讯命令控制本仪器。
(通讯使用说明书 (LCR 应用软件光盘))

制造编号

表示制造编号。
出于管理方面所需，请勿剥下。

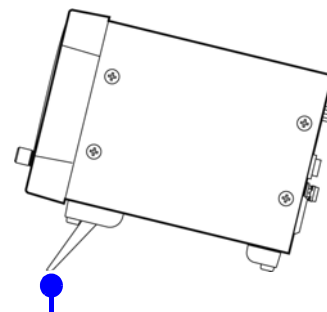
左侧



通风孔

设置时请勿堵塞通风孔。(⇒ 第 5 页)

右侧



支架

可倾斜本仪器。



注意

请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。否则会损坏放置支架。

1.3 画面构成与操作

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。
选中的键变为黑色。
此后将在画面上轻轻“触摸”记载为“按下”。



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。

1.3.1 初始画面

是打开电源时最初显示的画面。可在确认测量条件的同时进行测量。
再次打开电源时，按照切断电源之前的测量模式进行显示。

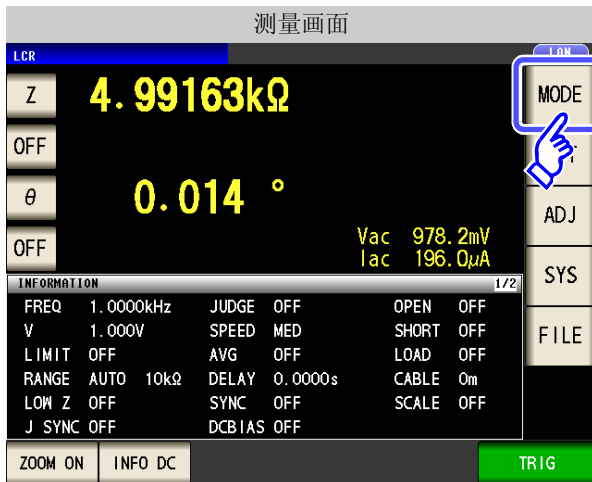


1.3.2 测量模式选择画面

选择测量模式。

步骤

1

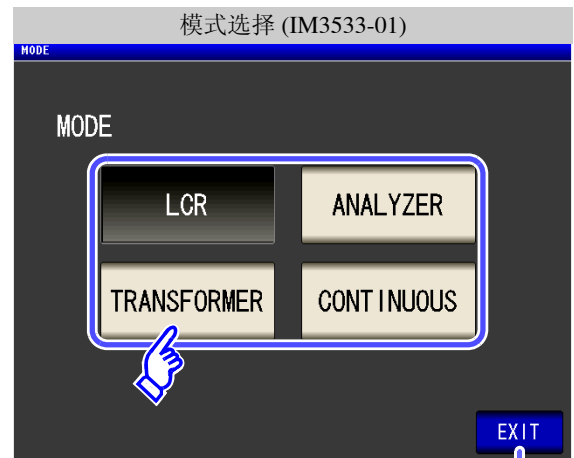


按下 MODE 。

2 IM3533 时



IM3533-01 时



显示所选模式的测量画面。

选择测量模式。

LCR	LCR 模式 (⇒ 第 45 页)
ANALYZER	分析仪模式 (仅限于 IM3533-01) (⇒ 第 147 页)
TRANSFORMER	变压器模式 (⇒ 第 191 页)
CONTINUOUS	连续测量模式 (⇒ 第 207 页)

注记 变更测量模式时，请在确认一组设置（含补偿）之后进行测量。

1.3.3 详细设置画面

是设置要变更的测量条件等详细条件的画面。
请在事先选择测量模式(⇒第13页)之后进行设置。

步骤



按下 **SET** 。

2 分别设置 LCR 模式、变压器模式与连续测量模式。
也可以在 IM3533-01 上设置分析仪模式。

LCR 模式

基本设置



显示 LCR 模式测量画面。

- FREQ** 测量频率的设置(⇒第49页)
- LEVEL** 测量信号电平的设置(⇒第51页)
- LIMIT** 电压/电流限值的设置(⇒第55页)
- DC BIAS** DC 偏置的设置(⇒第57页)
- TRIG** 触发的设置(⇒第59页)
- RANGE** 量程设置(⇒第61页)
- SPEED** 测量速度的设置(⇒第72页)
- AVG** 平均值设置(⇒第73页)
- DELAY** 触发延迟的设置(⇒第75页)
- SYNC** 触发同步输出功能的设置(⇒第76页)

直流电阻测量的设置



显示 LCR 模式测量画面。

TEMP ADJ 温度补偿功能的设置 (⇒ 第 80 页)

DC DELAY DC 延迟的设置 (⇒ 第 82 页)

ADJ DELAY 校准延迟的设置 (⇒ 第 84 页)

LINE FREQ 电源频率的设置 (⇒ 第 86 页)

RANGE 量程设置 (⇒ 第 87 页)

SPEED 测量速度的设置 (⇒ 第 97 页)

AVG 平均值设置 (⇒ 第 98 页)

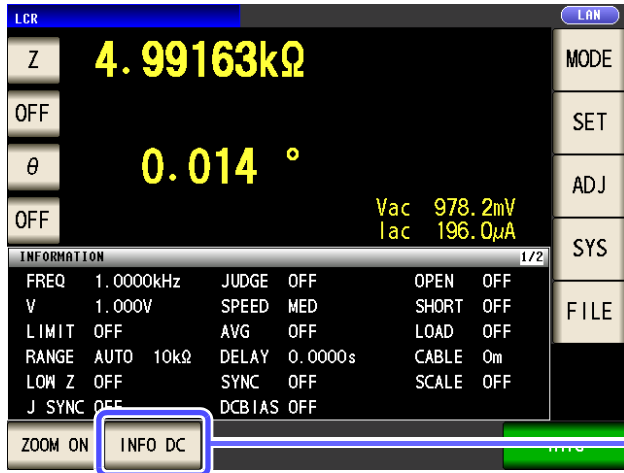
应用设置



显示 LCR 模式测量画面。

JUDGE	测量结果判定的设置 (⇒ 第 99 页)
RNG SYNC	量程同步功能的设置 (⇒ 第 119 页)
WAVE NUM	波形平均功能的设置 (⇒ 第 126 页)
Hi Z	HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 128 页)
CONTACT	接触检测功能的设置 (⇒ 第 130 页)
IO JUDGE	设置判定结果的 I/O 输出 (⇒ 第 132 页)
IO TRIG	I/O 触发的设置 (⇒ 第 134 页)
IO EOM	EOM 输出方法的设置 (⇒ 第 135 页)
MEMORY	测量结果的保存设置 (⇒ 第 136 页)
DIGIT	各参数显示位数的设置 (⇒ 第 138 页)
DISP	液晶显示器的设置 (⇒ 第 140 页)
BEEP	蜂鸣音的设置 (⇒ 第 141 页)
KEYLOCK	按键锁定的设置 (⇒ 第 142 页)
PANEL	面板的读取 / 保存 (⇒ 第 247 页)
RESET	系统复位 (⇒ 第 145 页)

设置信息的确认



可在测量画面上确认设置的内容。
根据显示的信息切换按键的显示。

INFO AC 有关交流信号 (AC) 的信息的显示

INFO DC 有关直流信号 (DC) 的信息的显示

设置比较器测量时

INFO AC 有关比较器测量判定基准的信息的显示

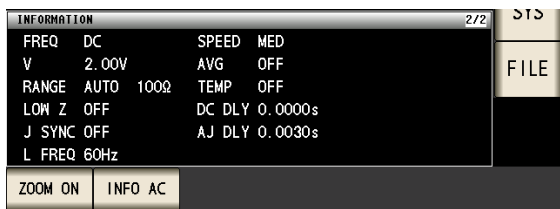
设置 BIN 测量时

INFO BIN 有关 BIN 测量判定基准的信息的显示

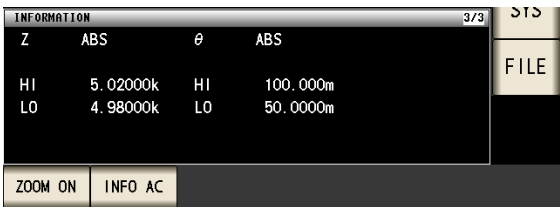
显示有关交流信号 (AC) 的信息时



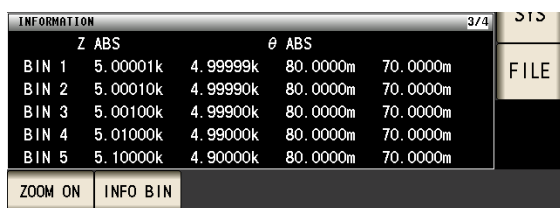
显示有关直流信号 (DC) 的信息时



显示有关比较器测量判定基准的信息时

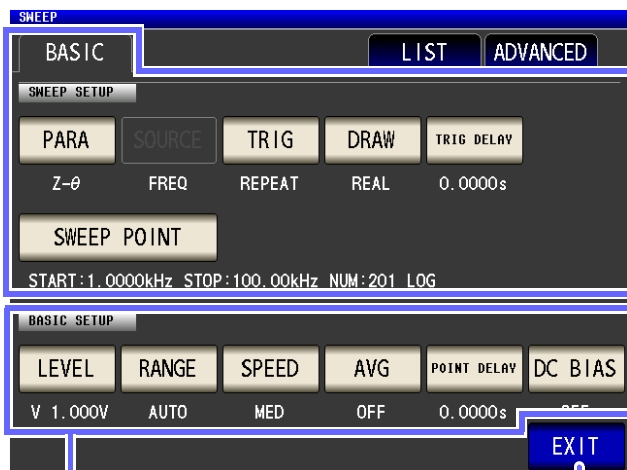


显示有关 BIN 测量判定基准的信息时



分析仪模式（仅限于 IM3533-01）

基本设置



显示分析仪模式测量画面。

PARA 测量参数的设置 (⇒ 第 148 页)

TRIG 触发的设置 (⇒ 第 149 页)

DRAW 显示时序的设置 (⇒ 第 150 页)

TRIG DELAY 触发延迟的设置 (⇒ 第 151 页)

SWEET POINT 扫描点的设置 (⇒ 第 153 页)

LEVEL 测量电平信号的设置 (⇒ 第 156 页)

RANGE 量程设置 (⇒ 第 158 页)

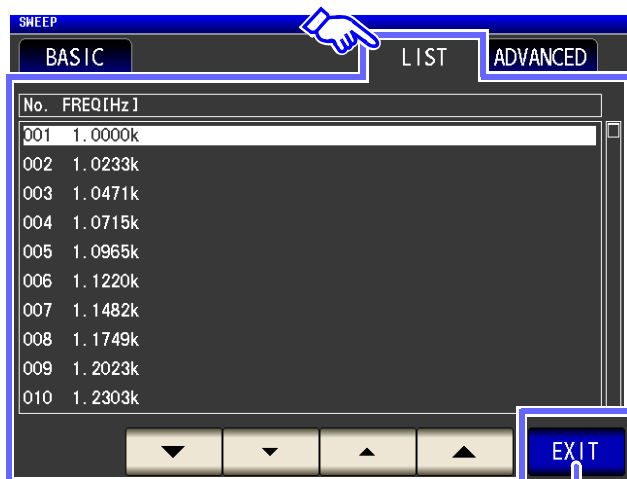
SPEED 测量速度的设置 (⇒ 第 164 页)

AVG 平均值设置 (⇒ 第 165 页)

POINT DELAY 扫描点延迟的设置 (⇒ 第 166 页)

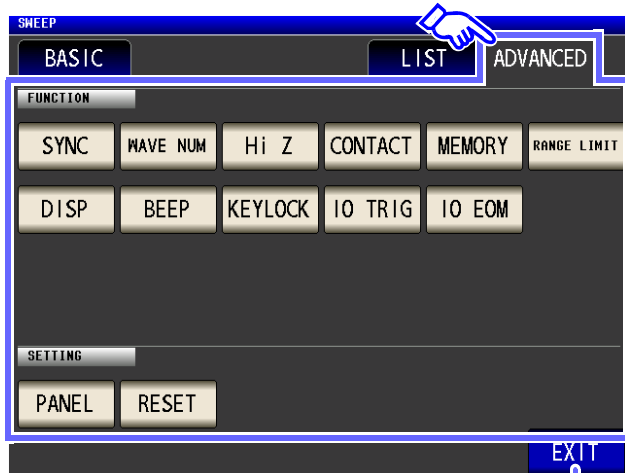
DC BIAS DC 偏置的设置 (⇒ 第 167 页)

列表



显示分析仪模式测量画面。

应用设置

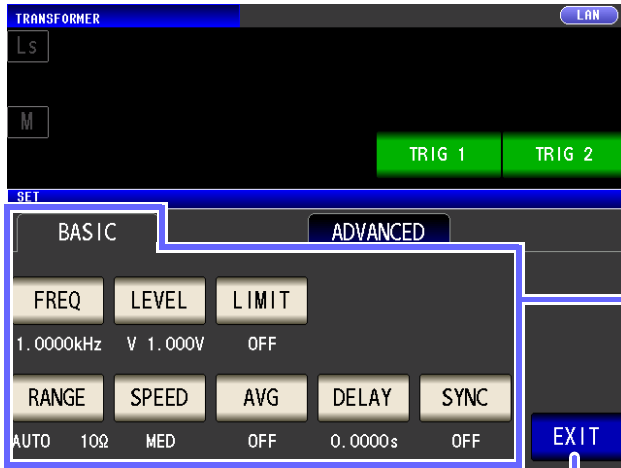


显示分析仪模式测量画面。

SYNC	触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 169 页)
WAVE NUM	波形平均功能的设置 (⇒ 第 171 页)
Hi Z	HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 173 页)
CONTACT	接触检测功能的设置 (⇒ 第 175 页)
MEMORY	测量结果的保存设置 (⇒ 第 177 页)
RANGE LIMIT	AUTO 量程限制功能 (⇒ 第 180 页)
DISP	液晶显示器的设置 (⇒ 第 182 页)
BEEP	蜂鸣音的设置 (⇒ 第 183 页)
KEYLOCK	按键锁定的设置 (⇒ 第 184 页)
IO TRIG	IO 触发的设置 (⇒ 第 187 页)
IO EOM	$\overline{\text{EOM}}$ 输出方法的设置 (⇒ 第 188 页)
PANEL	面板的读取 / 保存 (⇒ 第 249 页)
RESET	系统复位 (⇒ 第 189 页)

变压器模式

基本设置



显示变压器模式测量画面。

FREQ 测量频率的设置 (⇒ 第 49 页)

LEVEL 测量信号电平的设置 (⇒ 第 51 页)

LIMIT 电压 / 电流限值的设置 (⇒ 第 55 页)

RANGE 量程设置 (⇒ 第 61 页)

SPEED 测量速度的设置 (⇒ 第 72 页)

AVG 平均值设置 (⇒ 第 73 页)

DELAY 触发延迟的设置 (⇒ 第 75 页)

SYNC 触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 76 页)

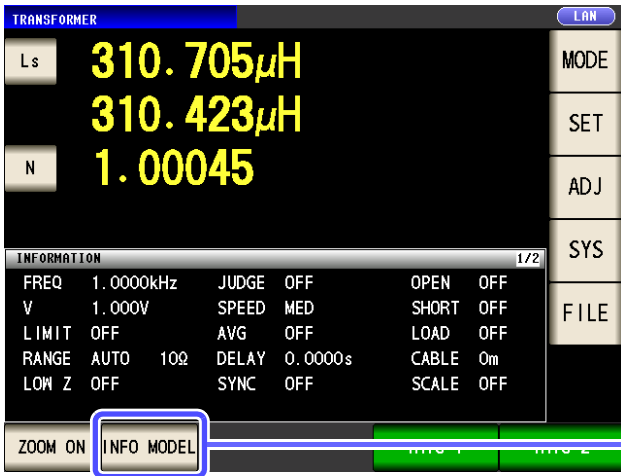
应用设置



显示变压器模式测量画面。

- | | |
|----------|---|
| JUDGE | 测量结果判定的设置 (⇒ 第 197 页) |
| RNG SYNC | 量程同步功能的设置 (⇒ 第 119 页) |
| WAVE NUM | 波形平均功能的设置 (⇒ 第 126 页) |
| Hi Z | HiZ 筛选功能的设置 (⇒ 第 128 页) |
| CONTACT | 接触检测功能的设置 (⇒ 第 130 页) |
| IO JUDGE | 设置判定结果的 I/O 输出 (⇒ 第 132 页) |
| IO TRIG | I/O 触发的设置 (⇒ 第 134 页) |
| IO EOM | $\overline{\text{EOM}}$ 输出方法的设置 (⇒ 第 135 页) |
| MEMORY | 测量结果的保存设置 (⇒ 第 136 页) |
| DIGIT | 各参数显示位数的设置 (⇒ 第 138 页) |
| DISP | 液晶显示器的设置 (⇒ 第 140 页) |
| BEEP | 蜂鸣音的设置 (⇒ 第 141 页) |
| KEYLOCK | 按键锁定的设置 (⇒ 第 142 页) |
| PANEL | 面板的读取 / 保存 (⇒ 第 247 页) |
| RESET | 系统复位 (⇒ 第 145 页) |

设置信息的确认



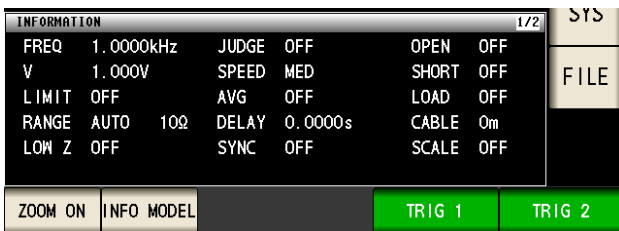
可在测量画面上确认设置的内容。

INFO MODEL 变压器型号的显示

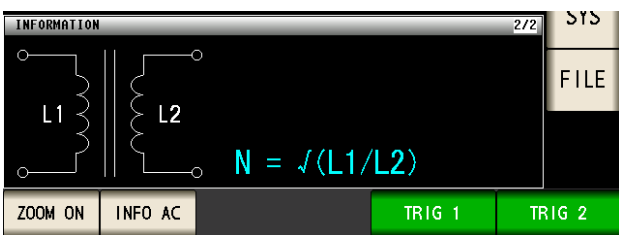
INFO AC 有关交流信号 (AC) 的信息的显示

根据显示的信息切换按键的显示。

显示有关交流信号 (AC) 的信息时



显示变压器型号时



连续测量模式

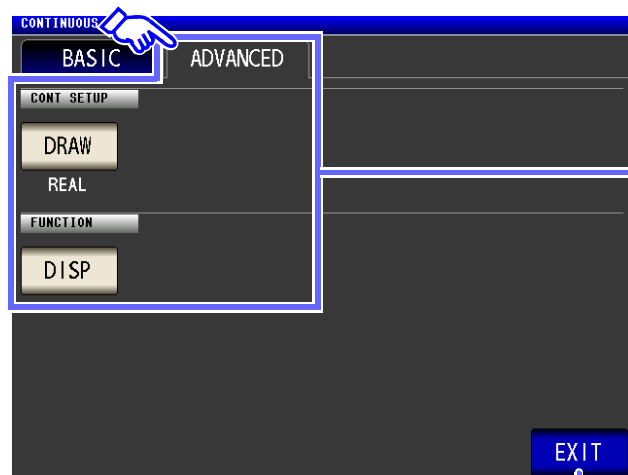
基本设置



显示连续测量模式测量画面。

- OFF** 从连续测量对象中删除 (⇒ 第 208 页)
- ON** 设为连续测量对象 (⇒ 第 208 页)
- ALL OFF** 从所有连续测量对象中删除 (⇒ 第 208 页)
- ALL ON** 设为所有连续测量对象 (⇒ 第 208 页)
- INFO** 面板内容的显示 (⇒ 第 208 页)

应用设置



显示连续测量模式测量画面。

- DRAW** 显示时序的设置 (⇒ 第 211 页)
- DISP** 液晶显示器的设置 (⇒ 第 212 页)

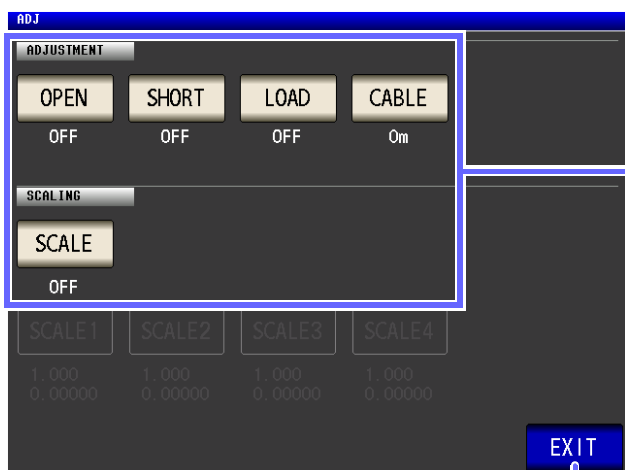
1.3.4 补偿设置画面

步骤



按下 。

2 设置补偿条件。



开路补偿的设置 (⇒ 第 213 页)

短路补偿的设置 (⇒ 第 222 页)

负载补偿的设置 (⇒ 第 230 页)

线缆长度补偿的设置 (⇒ 第 243 页)

转换比的设置 (⇒ 第 244 页)

显示测量画面。

1.3.5 系统设置画面

1

第1章 概要

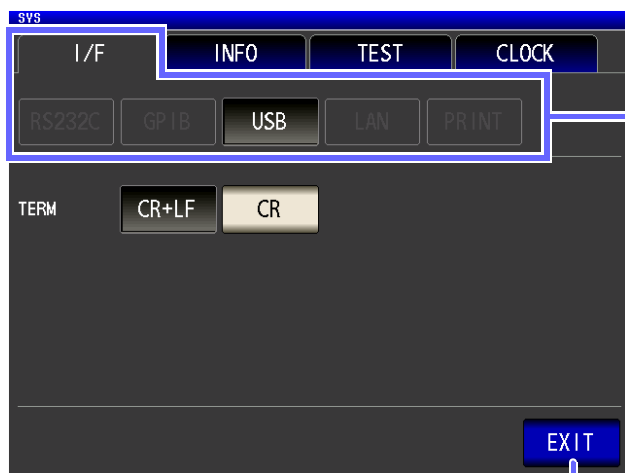
步骤



按下 SYS。

2 进行系统详细设置。

接口类型的设置



显示测量画面。

RS232C RS-232C 的设置 (通讯使用说明书 (CD-R))
(仅安装 Z3001 时可设置)

GPIB GP-IB 的设置 (通讯使用说明书 (CD-R))
(仅安装 Z3000 时可设置)

USB USB 的设置 (通讯使用说明书 (CD-R))
(标配设置)

LAN LAN 的设置 (通讯使用说明书 (CD-R))
(仅安装 Z3002 时可设置)

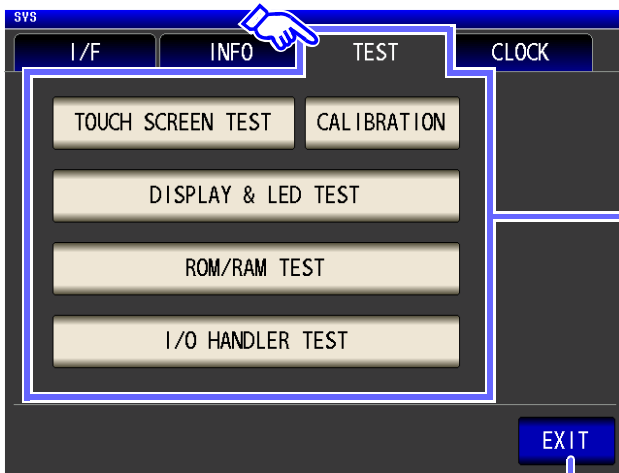
PRINT 打印机的设置 (⇒ 第 327 页)
(仅安装 Z3001 时可设置)

本仪器版本的确认 (⇒ 第 262 页)



显示测量画面。

显示画面的确认



TOUCH SCREEN TEST 面板测试 (⇒ 第 263 页)

CALIBRATION 面板补偿 (⇒ 第 264 页)

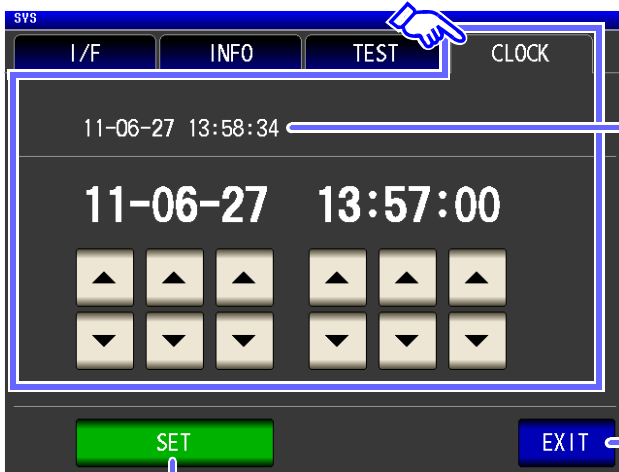
DISPLAY & LED TEST 画面显示测试 (⇒ 第 266 页)

ROM/RAM TEST ROM/RAM 测试 (⇒ 第 268 页)

I/O HANDLER TEST I/O 测试 (⇒ 第 269 页)

显示测量画面。

日期时间的设置 (⇒ 第 270 页)



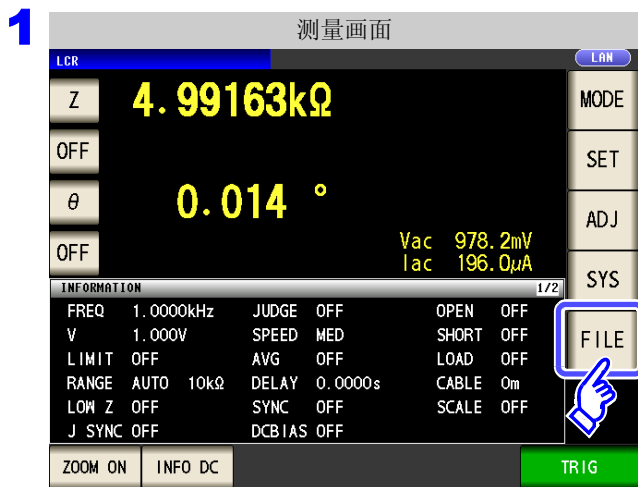
显示本仪器设置的当前日期时间。

显示测量画面。

确定设置日期时间。

1.3.6 保存设置画面

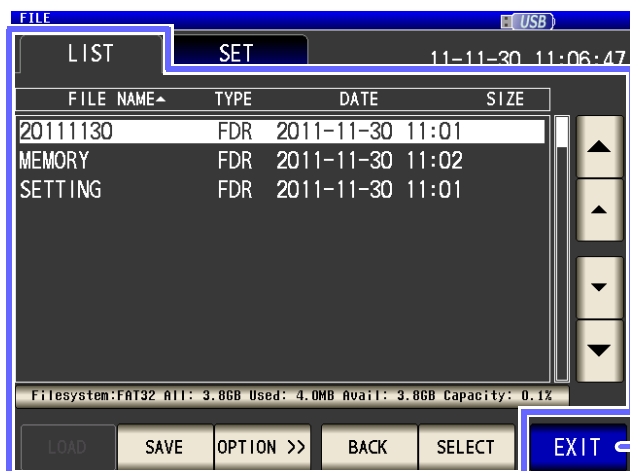
步骤



按下 FILE。

2 设置保存处和方法。

测量条件的保存



SAVE 设置条件的保存 (⇒ 第 291 页)

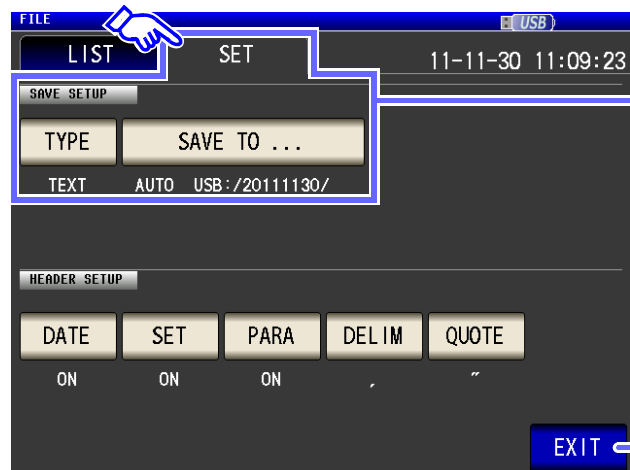
OPTION >> 操作按钮的切换 (⇒ 第 273 页)

BACK 显示上一级 (⇒ 第 273 页)

SELECT 文件的选择 (⇒ 第 273 页)

EXIT 显示测量画面。

保存方法的设置



TYPE 保存类型的设置 (⇒ 第 275 页)

SAVE TO ... 保存处文件夹的设置 (⇒ 第 289 页)

EXIT 显示测量画面。

1.3.7 参数设置画面

是显示测量参数的选择画面。

参照：“4.1.2 设置显示参数”（⇒ 第 46 页）、“关于串联等效电路模式与并联等效电路模式”（⇒ 附第 10 页）

步骤

1 按下要设置的键。



2 选择参数。



显示测量画面。

Z	阻抗 (Ω)	X	电抗 (Ω)
Y	导纳 (S)	Ls	串联等效电路模式的电感 (H)
θ	阻抗的相位角 (°) *	Lp	并联等效电路模式的电感 (H)
Rs	串联等效电路模式的有效电阻 =ESR (Ω)	Q	Q 因数
Rp	并联等效电路模式的有效电阻 (Ω)	B	电纳 (S)
Cs	串联等效电路模式的静电容量 (F)	Rdc	直流电阻 (Ω)
Cp	并联等效电路模式的静电容量 (F)	T	温度 (°C)
D	损耗系数 = tanδ	OFF	停止显示测量参数
G	电导 (S)		

* 以阻抗 Z 为基准显示相位角 θ。以导纳 Y 为基准进行测量时，请倒置阻抗 Z 的相位角 θ 的符号。

测量前的准备

第 2 章

2

第 2 章 测量前的准备

设置本仪器之前，请务必阅读“使用注意事项”（⇒ 第 5 页）。
有关支架安装，请参照“支架安装”（⇒ 附第 14 页）。

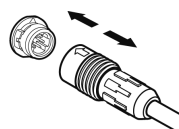
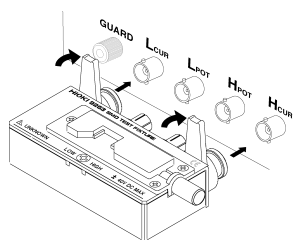
2.1 准备流程

1 放置本仪器（⇒ 第 5 页）

2 连接电源线（⇒ 第 31 页）

3 在测量端子上连接测试电缆、探头与测试夹具（⇒ 第 32 页）

请确认本仪器的电源处于关闭状态。

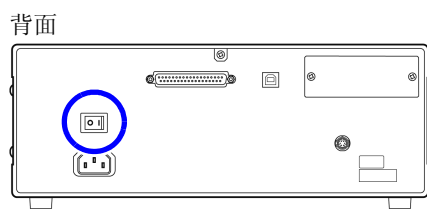


9478 温度探头（选件）

4 连接外部接口（根据需要）

- USB 连接线
- GP-IB 电缆（仅连接 Z3000 时）
- 打印机（仅连接 Z3001 时）（⇒ 第 327 页）
- RS-232C 电缆（仅连接 Z3001 时）
- 网线（仅连接 Z3002 时）
- EXT I/O（⇒ 第 307 页）

5 接通电源（⇒ 第 35 页）



6 进行本仪器的设置

直流电阻测量时，请务必在测量之前设置电源频率。
参照：“4.3.4 设置电源频率”（⇒ 第 86 页）

连接测试物

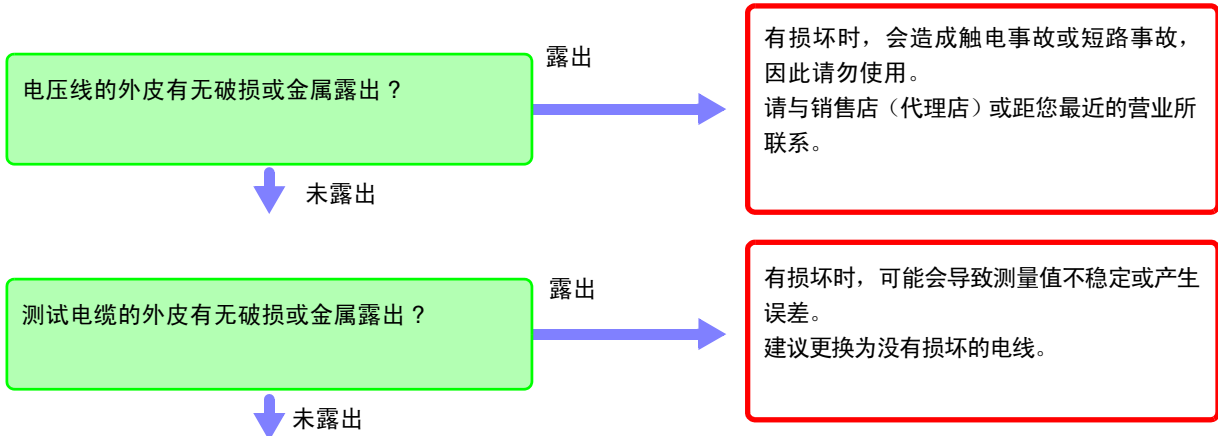
使用之后拆除测试物关闭电源（⇒ 第 35 页）

2.2 测量前的检查

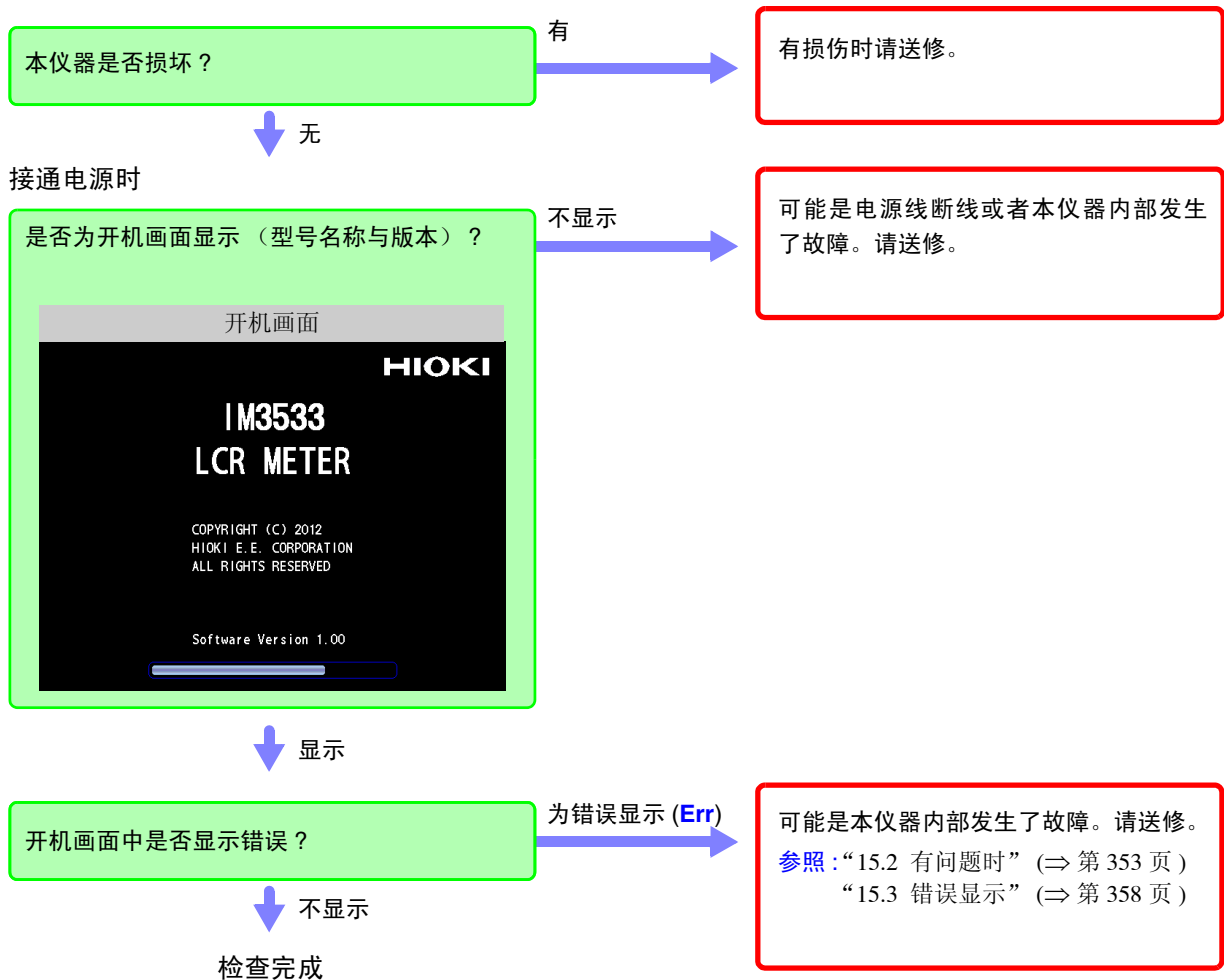
使用之前请务必阅读“使用注意事项”(⇒第5页)。

在使用前, 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(代理店)或距您最近的营业所联系。

1 外围设备的检查



2 本仪器的检查

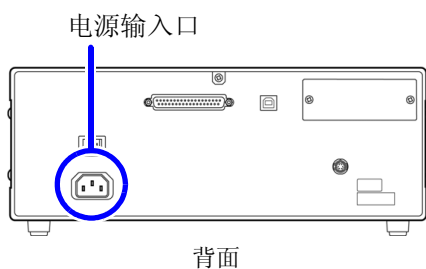


2.3 连接电源线



连接之前请务必阅读“接通电源之前”(⇒第6页)、“关于电线类、测试夹具与温度探头的使用”(⇒第7页)。

将电源线连接到本仪器并插入插座。



- 1** 请确认本仪器的电源开关处于关闭状态。
- 2** 然后将电源电压一致的电源线连接到电源输入口上。
(AC100 V ~ 240 V)
- 3** 将电源线的插头插进插座。

请在切断电源之后，拔掉电源线。

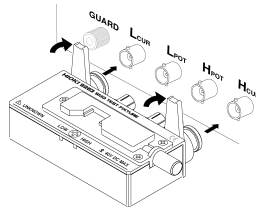
2.4 连接测试电缆、探头与夹具



连接之前请务必阅读“关于电线类、测试夹具与温度探头的使用”(⇒第7页)。

在测量端子上连接测试电缆或本公司选购探头或测试夹具。
有关本公司选件, 请参照“关于选件”(⇒第2页)。
有关使用方法等的详细说明, 请参照使用夹具等的使用说明书。

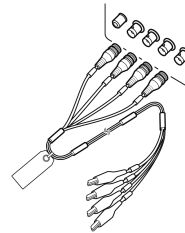
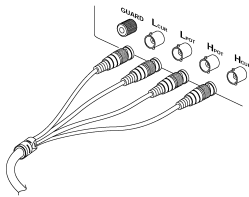
连接测试电缆与测试夹具



将印有产品名称的面朝上, 直接插入到测量端子中, 然后用左右的手柄固定。

(连接选件 9140-10、L2001 时) 请将红色插头连接到 H_{CUR} 端子与 H_{POT} 端子上, 将黑色插头连接到 L_{CUR} 端子与 L_{POT} 端子上。

(连接选件 9500-10 时) 请将 H_{CUR} 、 H_{POT} 、 L_{CUR} 、 L_{POT} 的 BNC 插头正确地连接到连接仪器的各测量端子上。



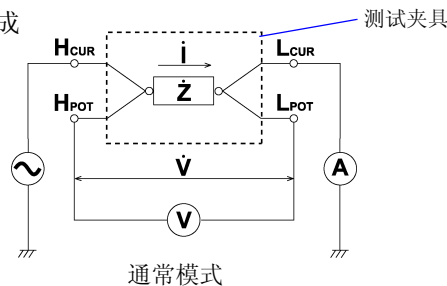
自制探头时的注意事项

- 测试电缆请使用 $50\ \Omega$ 同轴电缆。
- 请确认电缆长度与主机设置一致。(IM3533: 1 m, IM3533-01: 1 m/ 2 m/ 4 m)
- 电缆长度为 BNC 连接器顶端~探头部分电极顶端之间的长度。
- 请尽可能缩短芯线剥离部分。
- 请将 H_{CUR} 、 L_{CUR} 、 H_{POT} 、 L_{POT} 屏蔽线连接到测试物侧的屏蔽线上。
(请勿将屏蔽线连接到芯线上)

注记

- 请尽量使用 HIOKI 生产的探头与测试夹具(选件)等。自制探头时, 可能无法满足本仪器的规格。
参照:“关于选件”(⇒第2页)
- 如果将 4 端子全部置于开路状态, 则可能会显示没有任何含义的数字。

测量端子的构成

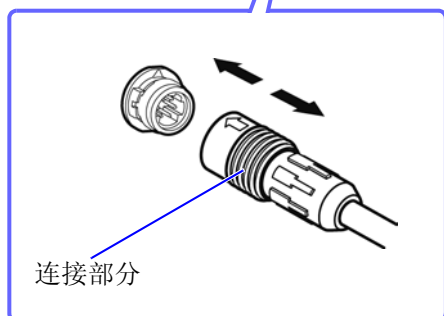
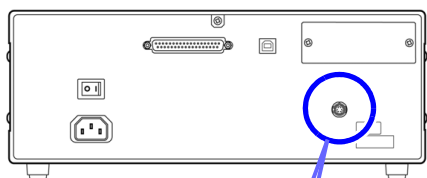


2.5 连接温度探头



连接之前请务必阅读“关于电线类、测试夹具与温度探头的使用”(⇒第7页)。

背面



- 1** 请确认本仪器的电源开关处于关闭状态。
- 2** 握住连接器部分，将箭头朝上进行连接。
听到咔嗒声时，连接器即被锁定。
- 3** 握住连接器（连接以外的部分）轻轻拉拽，确认连接可靠。

拆卸温度探头时：

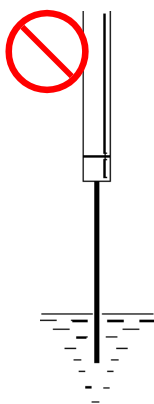
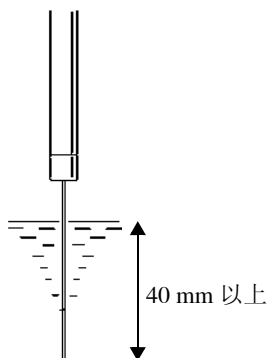
握住连接器的连接部分并笔直地拔出。

注记

9478 温度探头的温度测量部分位于金属外壳的顶端。

测量被测物的内部温度时，请按如下所述将金属外壳插入 40 mm 以上的长度，以确保正确测量。

OK



2.6 连接接口



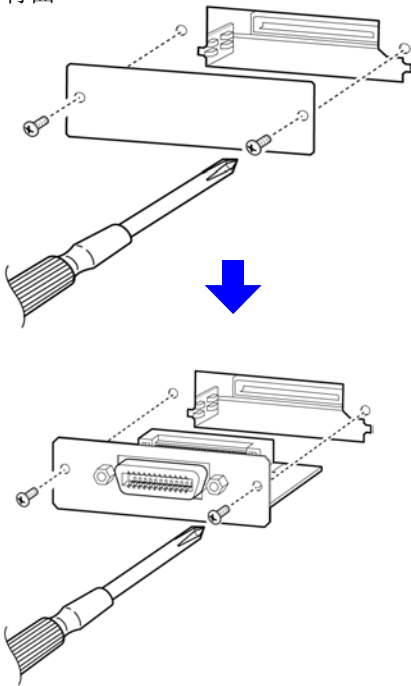
连接之前请务必阅读“关于接口（选件）”（⇒ 第 8 页）。

安装 / 更换接口选件时或因不使用而拆下接口时请阅读。

安装接口

准备物件：十字螺丝刀

背面



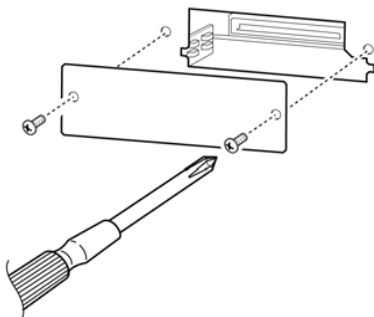
- 1** 从插座上拔出本仪器的电源线。
拆下连接线。
- 2** 拆下空板。
- 3** 注意接口的方向，充分地插到底。
- 4** 用十字螺丝刀牢固地拧紧 2 个固定螺钉。

拆卸接口时：

从插座上拔出电源线，按照与上述相反的步骤拆下接口。

拆下接口之后不使用时

背面



- 1** 从插座上拔出本仪器的电源线。
拆下连接线。
- 2** 装上空板，用十字螺丝刀牢固地拧紧 2 个固定螺钉。

如果在拆下空板的状态下进行测量，则无法满足规格要求。

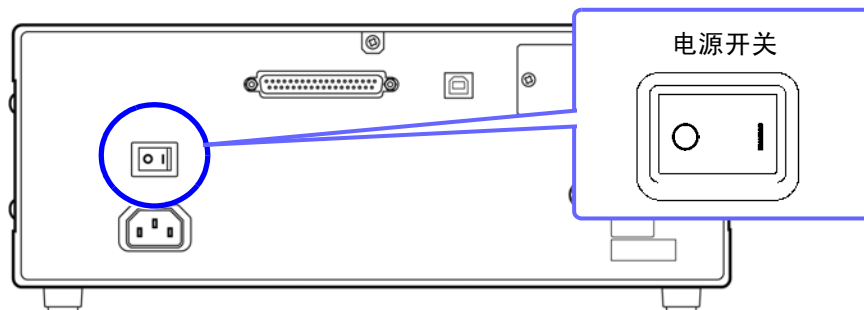
可在画面中确认本仪器安装的接口的信息。

参照：“10.1 进行接口设置”（⇒ 第 261 页）、“10.2 确认本仪器的版本。”（⇒ 第 262 页）

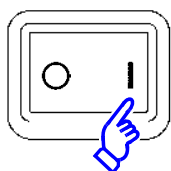
2.7 接通 / 关闭电源



连接探头与测试夹具之后，打开主机的主电源。



接通主电源



将背面的电源开关设为 ON (I)。

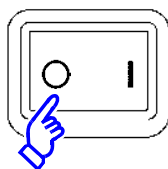


点亮为绿色

为了进行符合规格精度的测量，打开本仪器的电源之后，请进行 60 分钟以上的预热。

注记 已在待机状态下切断主电源时，下次打开主电源时则会在待机状态下起动。

关闭主电源



将背面的电源开关设为 OFF (O)。

即使关闭电源开关，也保持本仪器的设置。(备份)



LED 熄灭

注记 即使发生停电等电源异常，也会恢复为停电之前的测量模式。

设为待机状态

在主电源为 **ON** 的状态下，按住正面的待机键约 **2 秒钟**。



什么是待机状态？

是指停止测量并进入等待待机键检测的状态。
包括用于待机键检测的电路，功耗约为 4 W。

解除待机状态

在本仪器处于待机状态下，按下正面的待机键。
为了进行符合规格精度的测量，解除待机状态之后，请进行 60 分钟以上的预热。



测量示例

第 3 章

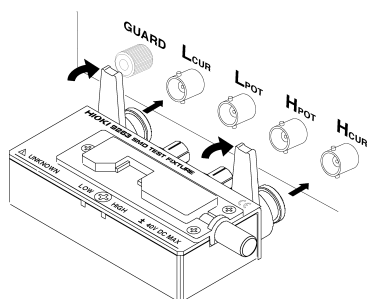
如下所示为 LCR 模式、分析仪模式（仅限于 IM3533-01）与变压器模式的测量举例。

3.1 LCR 模式时

测量多层陶瓷电容

准备物件：9263 SMD 测试夹具、要测量的多层陶瓷电容

- 1 在测量端子上连接 9263 SMD 测试夹具。



有关连接方法，请参照测试夹具附带的使用说明书。

- 2 将第 1 参数设为 Cs、第 3 参数设为 D。(⇒ 第 46 页)

- 3 设置测量条件。

在测量画面中按下 **SET**，选择要设置的项目，并进行如下设置。



FREQ 测量频率：1.0000 kHz (⇒ 第 49 页)

LEVEL 测量信号模式：开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 51 页) 测量信号电平：1.000 V (⇒ 第 51 页)

LIMIT 电压 / 电流限值：OFF (⇒ 第 55 页)

DC BIAS DC 偏置：OFF (⇒ 第 57 页)

TRIG 触发：INT (⇒ 第 59 页)

RANGE 量程：AUTO (⇒ 第 61 页)

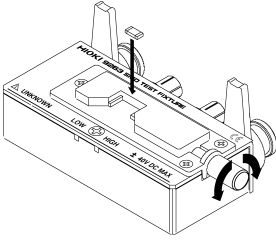
SPEED 测量速度：MED (⇒ 第 72 页)

AVG 平均：OFF (⇒ 第 73 页)

DELAY 触发延迟：0.0000 s (⇒ 第 75 页)

SYNC 触发同步输出功能的设置：OFF (⇒ 第 76 页)

4 将测试物连接到 9263 SMD 测试夹具上。



有关测试物的连接方法，请参照测试夹具附带的使用说明书。

5 查看测量结果。



- 要判定测量结果
 参照：“4.4.1 利用上下限值进行判定（比较器测量）”
 (⇒ 第 101 页)
- 要保存测量结果
 参照：“4.5.8 保存测量结果（存储功能）”
 (⇒ 第 136 页)

3.2 分析仪模式时 (仅限于 3533-01)

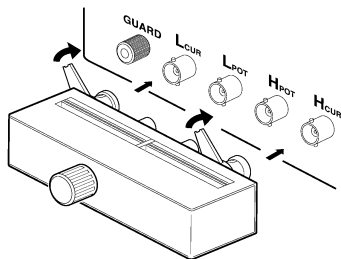
在分析仪模式下，可在任意范围内扫描频率。

参照：“第 5 章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01)” (⇒ 第 147 页)

测量带有共振点的元件

准备物件：9262 测试夹具、要测量的元件

1 在测量端子上连接 9262 测试夹具。



有关连接方法，请参照测试夹具附带的使用说明书。

2 设置测量条件。

在测量画面中按下 **SET**，选择要设置的项目，并进行如下设置。



PARA 参数：Z- θ (⇒ 第 148 页)

TRIG 扫描方法：REPEAT (⇒ 第 149 页)

DRAW 绘制时序：REAL (⇒ 第 150 页)

TRIG DELAY 触发延迟：0.0000 s (⇒ 第 151 页)

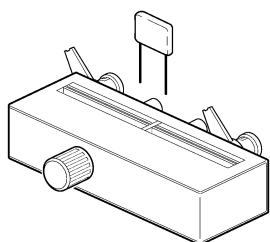
SWEEP POINT 扫描范围：1.0000 kHz ~ 100.00 kHz (⇒ 第 153 页)
扫描点数：201
设置方法：LOG

LEVEL 测量信号模式：开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 156 页) 测量信号电平：1.000 V (⇒ 第 156 页)

RANGE 量程：AUTO (⇒ 第 158 页)

POINT DELAY 扫描点延时：0.0000 s (⇒ 第 166 页)

3 将测试物连接到 9262 测试夹具上。



4 执行扫描。

由于将 TRIG 设为 REPEAT，因此重复进行扫描。



FREQ [Hz]	Z [Ω]	θ [-]
77.625k	112.269	-83.203
79.433k	109.380	-82.904
81.283k	106.540	-82.454
83.176k	104.140	-81.838
85.114k	102.398	-81.253
87.096k	101.100	-81.016
89.125k	99.5554	-81.252
91.201k	97.2109	-81.592
93.325k	94.3769	-81.678
95.499k	91.4715	-81.399
97.724k	88.8412	-80.715
100.00k	87.0991	-79.671

- 要确认测量值。

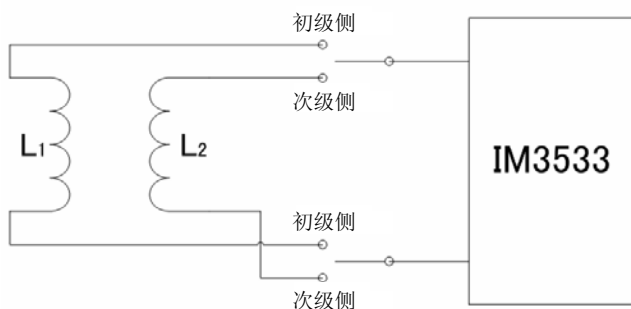
参照：“5.1.1 测量画面” (⇒ 第 147 页)

3.3 变压器模式时

测量变压器的匝数比

准备物件：切换器电缆、要测量的变压器

1 按下图所示连接本仪器与变压器



2 将测量参数设为 Ls、将运算参数设为 N。(⇒ 第 194 页)、(⇒ 第 195 页)



3 设置测量条件。

在测量画面中按下 **SET**，选择要设置的项目，并进行如下设置。



FREQ 测量频率：1.0000 kHz (⇒ 第 49 页)

LEVEL 测量信号模式：开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 51 页) 测量信号电平：1.000 V (⇒ 第 51 页)

LIMIT 电压 / 电流限值：OFF (⇒ 第 55 页)

RANGE 量程：AUTO (⇒ 第 61 页)

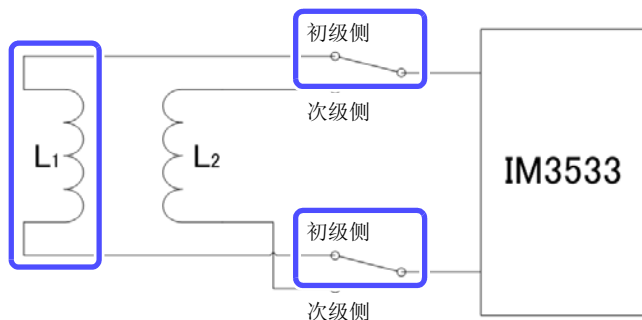
SPEED 测量速度：MED (⇒ 第 72 页)

AVG 平均：OFF (⇒ 第 73 页)

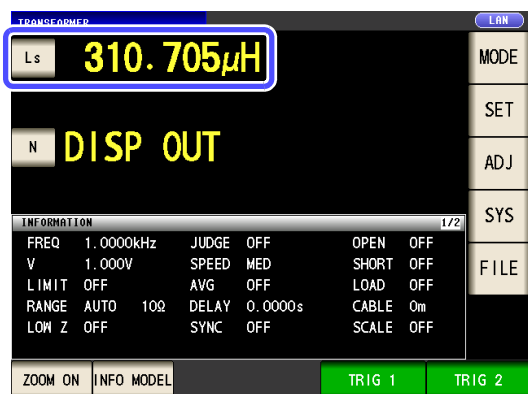
DELAY 触发延迟：0.0000 s (⇒ 第 75 页)

SYNC 触发同步输出功能的设置：OFF (⇒ 第 76 页)

4 连接初级侧。

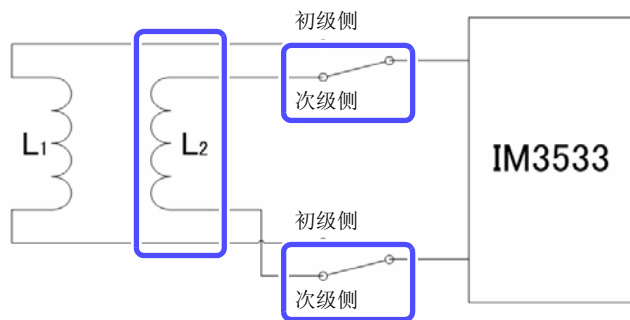


5 执行 TRIG1。



按下 **TRIG 1**，测量变压器的初级侧。

6 连接次级侧。



7 执行 TRIG2。



按下 **TRIG 2**，测量变压器的次级侧。

8 查看测量结果。



- 要判定测量结果。
 参照：“6.3 利用上下限值进行判定（比较器测量）”
 (⇒ 第 197 页)
- 要保存测量结果。
 参照：“4.5.8 保存测量结果（存储功能）” (⇒ 第 136 页)

LCR 功能

第 4 章

4.1 关于 LCR 功能

LCR 功能是通过将任意频率、电平（有效值）信号施加到要测量的元件上，可对阻抗与相位角等进行测量的功能。适合于评价电容器与线圈等无源元件。

笔记 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下，设置连锁。

4.1.1 测量画面

可在确认测量条件的同时进行测量。再次打开电源时，按照切断电源之前的测量模式进行显示。有关画面构成，请参照（⇒ 第 14 页）。



笔记 测量值超出精度保证范围时，错误信息显示区中显示 **Reference Value**。此时估计是以下原因造成的。“14.2 测量范围与精度”（⇒ 第 338 页）请通过 确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程（HOLD 设置时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

4.1.2 设置显示参数

可在任意位置从 16 种测量参数中选择最多 4 个要显示的参数。

参照：“1.3.7 参数设置画面”（⇒ 第 28 页）

“附录 1 测量参数与运算公式”（⇒ 附第 1 页）

“附录 7 关于串联等效电路模式与并联等效电路模式”（⇒ 附第 10 页）

步骤 (例) 第 1 参数键：电容（串联等效电路模式）Cs、
第 3 参数键：损耗系数 D

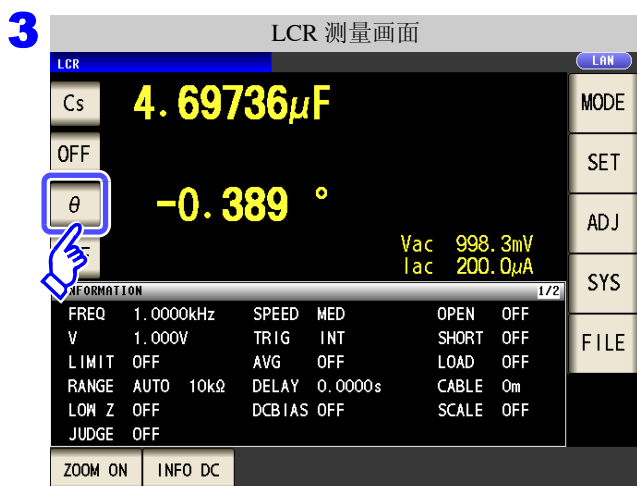


在初始画面中按下第 1 参数键。



按下 Cs。

按下 EXIT 进行确定。

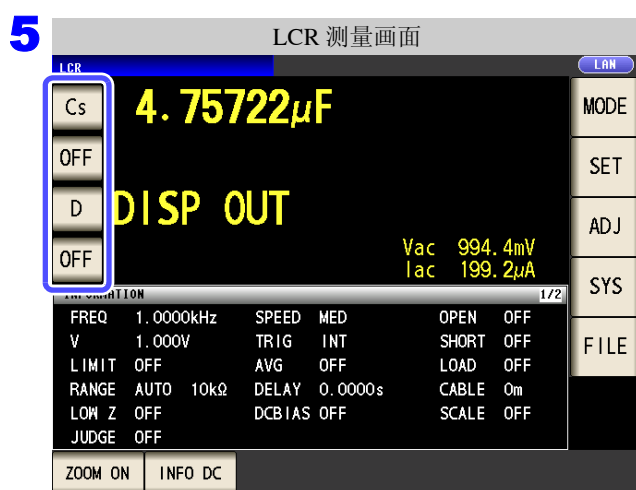


按下第 3 参数键。



按下 **D**。

按下 **EXIT** 进行确定。



参数被设为 **Cs** 与 **D**。

注记 如果在参数设置中选择 **OFF**，则不显示测量值。

4.1.3 放大显示测量值

可放大显示测量值、比较器的判定结果。

如果在测量条件稳定的条件下使用，那么这是一项易于观察的便利的功能。

在 **ZOOM ON** 中切断电源时，则会在下次打开电源时，在 **ZOOM ON** 中起动。

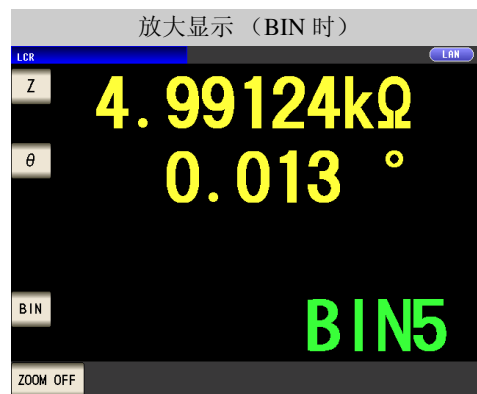
步骤



在测量画面中按下 **ZOOM ON**，设为放大显示画面。



- 用指示条显示比较器阈值中的测量值位置。
- 如果未设置上、下限值双方，则不显示指示条。



要设为通常显示时：

在放大显示画面中按下 **ZOOM OFF**。


4.2 进行测量条件的基本设置

4.2.1 设置测量频率

设置施加到测试物上的信号的频率。值可能会因测试物以及测量频率而异。

步骤 (例) 测量频率: 1 kHz

1



LCR 测量画面

Z 4.99163kΩ

θ 0.014°

Vac 978.2mV
Iac 196.0μA

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG

LCR 基本设置

Z 4.99192kΩ

θ -0.384°

Vac 998.4mV
Iac 200.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG

1.0000kHz V 1.000V OFF OFF INT

RANGE SPEED AVG DELAY SYNC

AUTO 10kΩ MED OFF 0.0000s OFF

2



LCR 基本设置

Z 4.99192kΩ

θ -0.384°

Vac 998.4mV
Iac 200.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG

1.0000kHz V 1.000V OFF OFF INT

RANGE SPEED AVG DELAY SYNC

AUTO 10kΩ MED OFF 0.0000s OFF

EXIT

按下 **FREQ**。

频率的输入方法包括下述 2 种。

按下 **10-KEY** 或 **DIGIT** 进行切换。

可设置范围: 1 mHz ~ 200 kHz

3 逐位设置。

频率的设置 (数位分辨率 (dgt))



Z 4.99220kΩ

θ -0.396°

Vac 992.6mV
Iac 198.8μA

FREQUENCY

1.0000 kHz

10-KEY

EXIT

利用数字键进行设置。

频率的设置 (数字键)



Z 4.99276kΩ

θ -0.398°

Vac 992.5mV
Iac 198.8μA

FREQUENCY

1.0000kHz

DIGIT

EXIT

4.2 进行测量条件的基本设置



利用 、 逐位输入频率。

如果按住 dgt 键，则连续进行变化。



利用数字键输入频率。

输入错误时：

按下 ，重新输入数值。



利用 、 选择小数点与单位。

- 将测量频率设为 10 倍。
- 将测量频率设为 $\frac{1}{10}$ 倍。



按下单位键，确定设置。

- 可设置范围：1 mHz ~ 200 kHz
- 按下单位键之前，并不确定频率。
- 输入数值之前，单位键无效。
- 设置超过 200 kHz 时：
自动变为 200 kHz。
- 设为 1 mHz 以下时：
自动变为 1 mHz。

6 按下 ，关闭设置画面。

4.2.2 设置测量信号电平

值可能会因测试物以及测量信号电平而异。

利用本仪器可按下述 3 种方法在宽范围内变更施加到测试物上的测量信号电平。由于选择恒电压 / 恒电流模式时，通过软件的反馈控制来执行，因此测量时间会延长。

开路电压 (V) 模式

设置开路电压电平。

恒电压 (CV) 模式

设置测试物端子间的电压电平。

恒电流 (CC) 模式

设置流过测试物的电流电平。

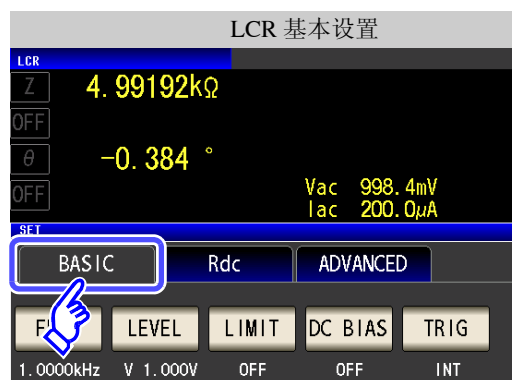
注意

由于可能会损坏测试物，因此请勿在端子上连接测试物的状态下进行 V、CV、CC 的切换。

注记

- 在恒电压 (CV) 模式下，利用软件的反馈控制发生电压并施加已设置的电压值。由于发生电压的初始值为输出上一次测量时的电压，因此测试物的阻抗高于上一次测量时的阻抗时，如果处于反馈控制之前的状态，则可能会施加大于已设置电压值的电压。
- 在恒电流 (CV) 模式下，利用软件的反馈控制发生电压并施加已设置的电流值。由于发生电压的初始值为输出上一次测量时的电压，因此测试物的阻抗低于上一次测量时的阻抗时，如果处于反馈控制之前的状态，则可能会施加大于已设置电流值的电流。

步骤





测量信号模式选择。

V 开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页)

CV 恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页)

CC 恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页)



利用 ▲、▼ 输入电压或电流值。

通常测量模式

测量信号模式	可设置范围
V、CV	0.005 V ~ 5.000 V
CC	0.01 mA ~ 50.00 mA

低 Z 高精度模式

测量信号模式	可设置范围
V、CV	0.005 V ~ 2.500 V
CC	0.01 mA ~ 100.00 mA

参照：“关于设置范围与精度” (⇒ 第 53 页)

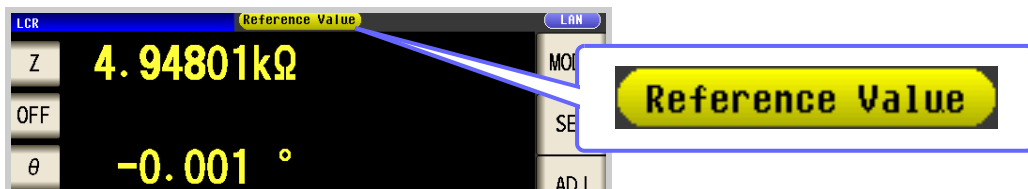
测试精度因测量信号电平而异。

参照：“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页)

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

测量值超出精度保证范围时，画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页) 请通过 确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程（HOLD 设置时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

关于测量信号模式

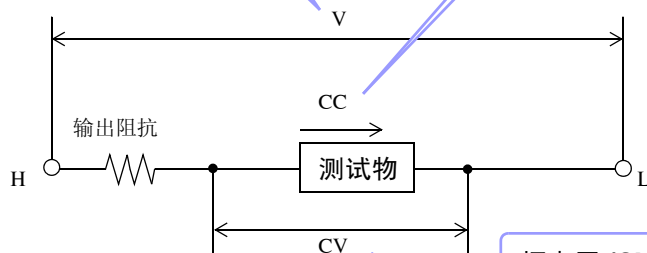
本仪器的测量信号模式与测试物之间的关系如下所示。

开路电压 (V) 模式

该电压值是施加在输出阻抗与测试物串联两端的电压值。关于施加在测试物端子间的电压值，请通过电压监视值进行确认，或者选择设置测试物端子间电压的恒电压 (CV)。

恒电流 (CC) 模式

将流过测试物的电流设置固定值时进行选择。



恒电压 (CV) 模式

将测试物端子间的电压设为固定值时进行选择。

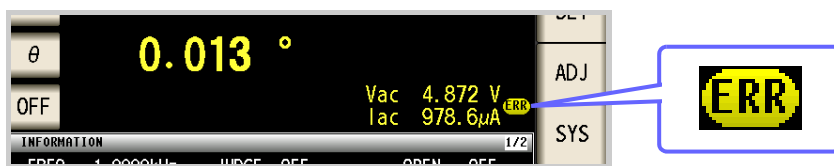
关于设置范围与精度

开路电压 (V) 模式、恒电压 (CV) 模式设置时

测量模式 (第 71 页)	通常模式	低 Z 高精度模式
开路电压设置范围	0.005 V ~ 5.000 V	0.005 V ~ 2.500 V
开路电压精度	± 10%rdg. ± 10 mV	± 10%rdg. ± 10 mV
输出阻抗	100 Ω ± 10 Ω	25 Ω ± 5 Ω

注记

有时可能会因测试物而无法进行恒电压测量。此时会显示下述标记。



此时不能进行恒电压测量。

请将恒电压电平变更为监视值 Vac 显示值以下的值。

(例) 在 10 kHz 下测量 1 μF 的 C 时的 CV 可操作范围测试物的阻抗 Zm 如下所示。

$$Z_m = R_m + jX_m = 0 [\Omega] - j15.9 [\Omega]$$

$$\text{其中 } X_m = \frac{-1}{(2\pi fC)}$$

从发生部位观察到的阻抗 Zm' 如下所示。

$$Z_m' = R_o + Z_m = 100 [\Omega] - j15.9 [\Omega]$$

其中 Ro 为输出电阻 (100 [Ω])

因此，测试物两端的电压 Vm 如下所示。

$$V_m = \frac{|Z_m| \times V_o}{|Z_m'|} = \frac{15.9 [\Omega] \times V_o}{101.3 [\Omega]}$$

其中，Vo 为发生部位的输出

根据上表，发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V]，根据上式，CV 可动作范围为 Vm = 0.8[mV] ~ 0.78[V]。

低 Z 高精度模式时，输出电阻 Ro 为 25 [Ω]。

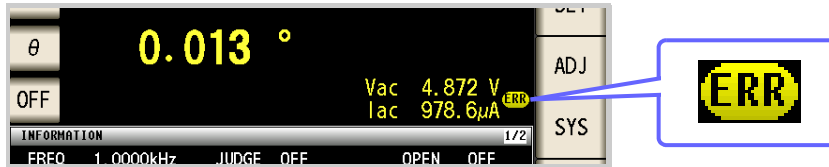
恒电流（CC）模式设置时

恒电流动作范围会因测试物而异。

测量模式（第 71 页）	通常模式	低 Z 高精度模式
恒电流设置范围	0.01 mA ~ 50.00 mA	0.01 mA ~ 100.00 mA
恒电流精度	± 10%rdg. ± 10 μA	± 10%rdg. ± 10 μA
输出阻抗	100 Ω ± 10 Ω	25 Ω ± 5 Ω

注记

有时可能会因测试物而无法进行恒电流测量。此时会显示下述标记。



此时不能进行恒电流测量。

请将恒电流电平变更为监视值 I_{ac} 显示值以下的值。

（例）在 1 kHz 下测量 1mH 的 L 时的 CC 可动作范围

测试物的阻抗 Z_m 如下所示。

$$Z_m = R_m + jX_m = 0 [\Omega] - j6.28 [\Omega]$$

$$\text{其中 } X_m = 2\pi fL$$

从发生部位观察到的阻抗 Z_m' 如下所示。

$$Z_m' = R_o + Z_m = 100 [\Omega] - j6.28 [\Omega]$$

其中 R_o 为输出电阻（100 [Ω]）

因此，流过测试物的电流 I_m 如下所示。

$$I_m = \frac{V_o}{|Z_m'|} = \frac{V_o}{100.2 [\Omega]}$$

其中， V_o 为发生部位的输出

根据第 53 页的表，发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V]，根据上式，CC 可动作范围为 $I_m = 49.9[\mu A] \sim 49.9[mA]$ 。

低 Z 高精度模式时，输出电阻 R_o 为 25 [Ω]。

4.2.3 限制施加到测试物上的电压与电流（限值）

根据测量信号电平，施加额定值以上的电压 / 电流时，可能会导致测试物破损。

因此，需设置用于限制施加在测试物上的电压或流过测试物的电流的限值。由于将限值功能设为有效时，通过软件的反馈控制进行，因此测量时间会延长。

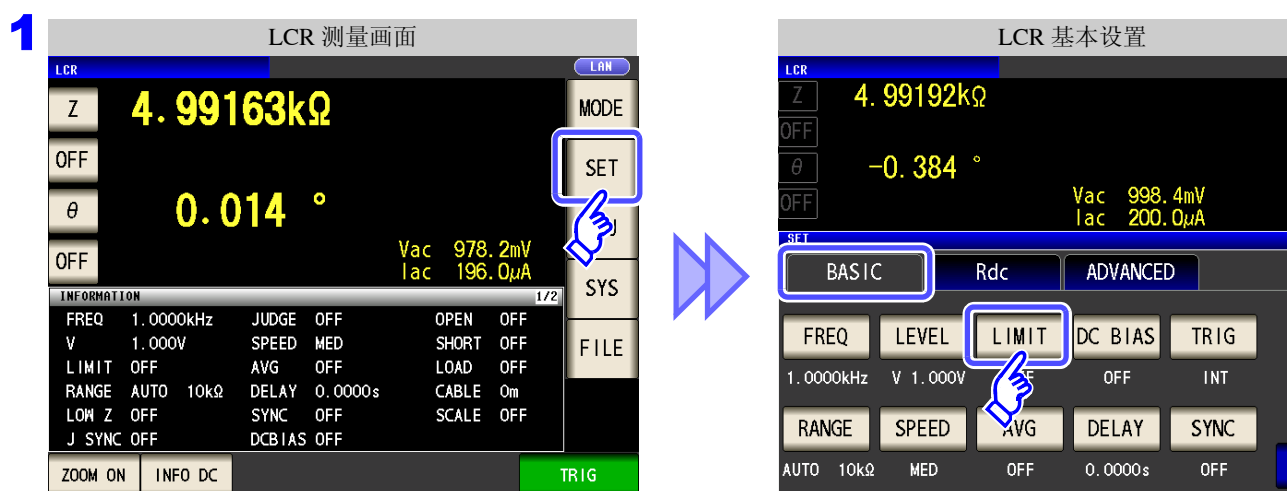
在开路电压模式 / 恒电压模式下进行测量时

设置电流限值。

在恒电流模式下进行测量时

设置电压限值。

步骤



2 测量信号电平为电压（V、CV）时



测量信号电平为电流（CC）时



- 可在监视器显示中确认测量信号电平。
- 根据 V、CV、CC 的设置，监视器显示会发生变化。

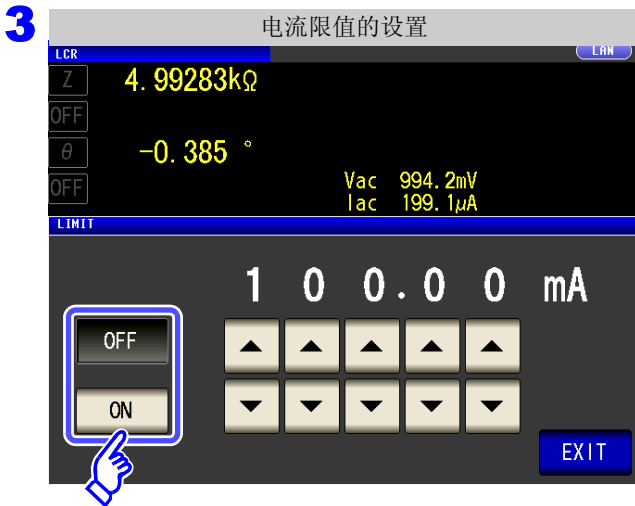
注记

设置测量信号电平之后，请设置电压 / 电流限值。

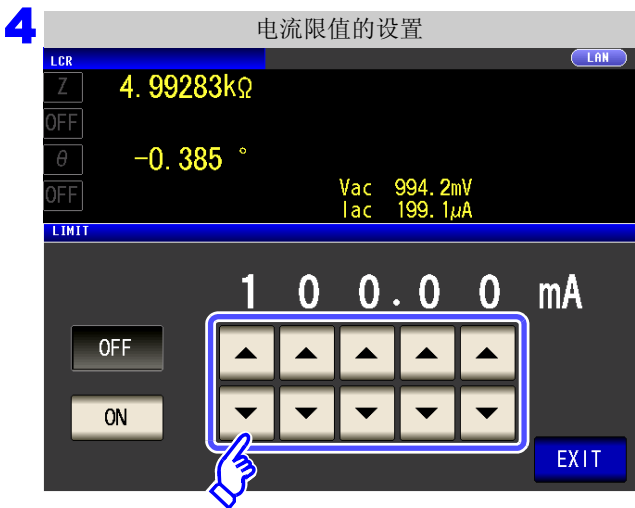
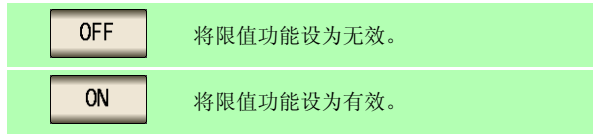
进行电压 / 电流限值设置时，可根据当前测量信号模式的设置自动变更为电流限值或电压限值。

参照：“4.2.2 设置测量信号电平”（⇒ 第 51 页）

4.2 进行测量条件的基本设置



选择限值功能的 ON/OFF。



利用 ▲、▼ 输入限值。

限值范围

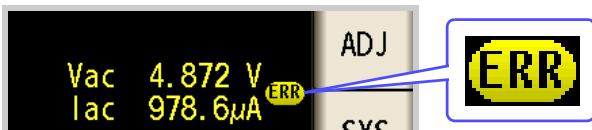
测量信号模式	设置限值	设置范围
V、CV	电流限值	0.01 mA ~ 100.00 mA
CC	电压限值	0.005 V ~ 5 V

电流限值精度: $\pm 10\%rdg. \pm 10 \mu A$

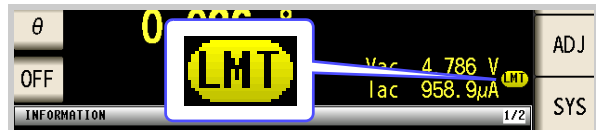
电压限值精度: $\pm 10\%rdg. \pm 10 mV$

限值功能为 ON 时, 可能会进行如下显示。

(例) 恒电压 (CV) 设置时



施加在测试物上的电压或流过测试物的电流超出限值时 (即使将开路电压设为最低值, 测试物也流过超出限值的电流时等)
请降低测量信号电平, 以免超出限值。



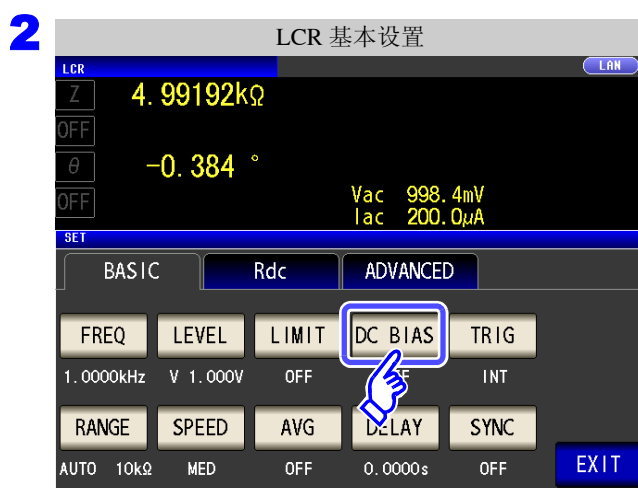
如果未向测试物施加超出限值的电压或电流, 并且未达到测量信号电平的设置时, 则停止测量信号电平的变更。
此时, 未向测试物施加限值以上的电压或电流。请重新设置限值, 或变更测量信号电平, 以免超出限值。

5 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

4.2.4 设置 DC 偏置

测量电容器时，可在测量信号上叠加直流电压进行测量。

步骤



按下 DC BIAS。



选择 DC 偏置的 ON/OFF。

OFF

将 DC 偏置设为无效。

ON

将 DC 偏置设为有效。

SET EXT

使用外部 DC 偏置装置时，请按下该按钮。
DC 偏置设为 ON，偏置值被设为 0.00 V。



利用 ▲、▼ 设置要叠加的直流电平。

- 可设置范围：-5.00 V ~ 5.00 V（通常模式）
-2.50 V ~ 2.50 V（低 Z 高精度模式）
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- DC 偏置功能为电容器测量专用。如果对电阻、阻抗等直流电阻较低的元件使用 DC 偏置功能，则存在以下可能性。
 - 不能正常测量。
 - AUTO 量程不确定。
- 直流电阻测量时，不能设置 DC 偏置功能。
- 要在设为 **:MEASure:ITEM** 的状态下测量 **Rdc** 时，不能设置 DC 偏置功能。
- 要叠加内置 DC 偏置功能可设置范围以外的直流电压时，请参照“附录 5.1 直流电压偏置的施加方法”（⇒ 附第 7 页）。
- 在线圈等上面叠加直流电流时，请参照“附录 5.2 直流电流偏置的施加方法”（⇒ 附第 8 页）。
- 测量信号电平总和（AC 电平设置值 $\times \sqrt{2}$ + DC 偏置设置值） $> 5\sqrt{2}$ 为 [V] 时，不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设置。另外，低 Z 高精度模式时，在总和值为 $2.5\sqrt{2}$ [V] 以下的范围内，可设置 AC 电平、DC 偏置值。

4.2.5 在任意时序下进行测量（触发测量）

所谓触发（Trigger），是指使用特定信号确定记录开始和结束的时序的功能。

将使用特定信号开始和结束记录称之为“进行触发”。

在本仪器中可选择下述 2 种触发。

内部触发

内部自动发生触发信号并重复进行测量。

外部触发

通过外部控制进行测量。也可以手动进行测量。

步骤

1

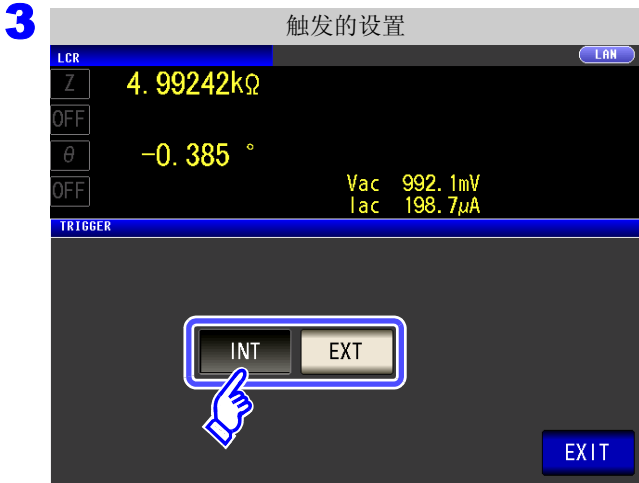


2



按下 TRIG。

4



选择触发的类型。

INT	内部触发	自动重复进行测量。
EXT	外部触发	通过手动、EXT I/O、接口输入触发。

选择 **EXT** 时

触发输入方法包括下述 3 种类型。

- 按下画面上的 **TRIG**，手动输入触发：进行 1 次测量。
- 利用 **EXT I/O** 输入：每添加 1 次负逻辑的脉冲信号，就进行 1 次测量。
参照：“使用连接器与信号的配置” (⇒ 第 308 页)
- 通过接口输入：如果发送 *TRG，则进行 1 次测量。
参照：LCR 应用软件光盘 - 通讯命令

画面上显示 **TRIG**。

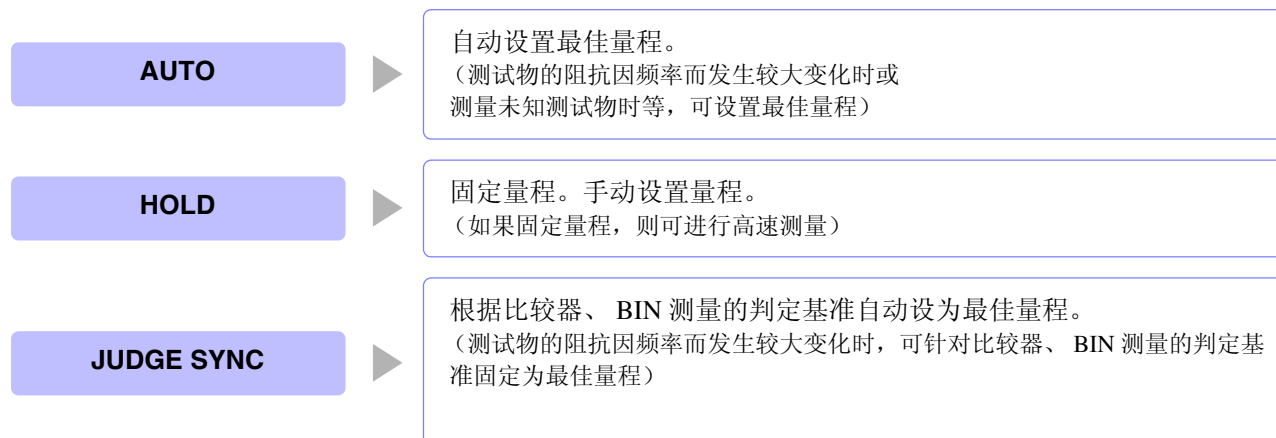


4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.2.6 设置量程

1 量程确定方法的设置 (AUTO、HOLD、JUDGE SYNC)

量程的设置包括下述 3 种方法。

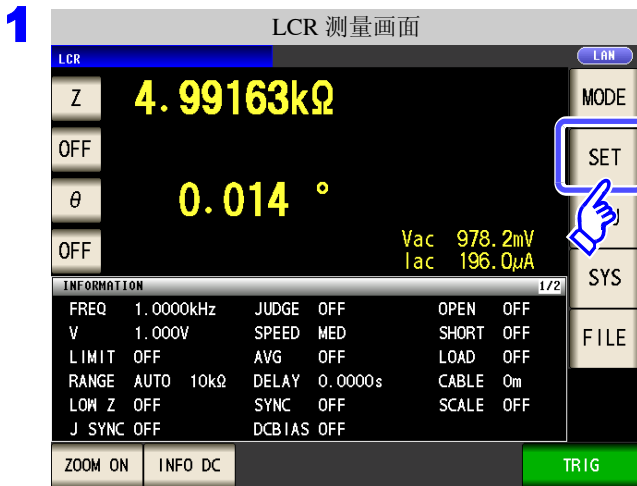


注记

- 量程构成均利用阻抗进行设置。因此, 参数为阻抗以外的参数时, 根据测量的 $|Z|$ 与 θ 进行计算, 求出值。
 参照: “附录 1 测量参数与运算公式” (⇒ 附第 1 页)
- 如果在 JUDGE 同步设置为 ON 的状态下进行 HOLD、AUTO 的设置, JUDGE 同步设置则自动变为 OFF 状态。

AUTO 设置

步骤



按下 **RANGE**。



按下 **AUTO**。

- 可设置量程因频率而异。(⇒ 第 66 页)
- 要限制 AUTO 量程的范围时
参照：“AUTO 量程限制功能”(⇒ 第 63 页)
- 在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。
在这种情况下，请利用“14.2 测量范围与精度”(⇒ 第 338 页)确认精度保证范围，变更测量条件。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程范围。

步骤



按下 **RANGE**。



按下 **AUTO**。

在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。
在这种情况下，请利用“14.2 测量范围与精度”（⇒ 第 338 页）确认精度保证范围，变更测量条件。



按下 **MIN**。



选择 **AUTO** 量程的下限量程。

6 按下 **EXIT** 确定下限量程。

7 返回到步骤 4，按下 **MAX**，选择 **AUTO** 量程的上限量程。

8 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 解除 **AUTO** 量程限制功能时，请将下限量程设为 100 mΩ，将上限量程设为 100 MΩ。

设置 **AUTO** 量程限制功能时的画面

(例) 设为下限量程：1 kΩ、上限量程：1MΩ 时



仅设置的 **AUTO** 量程范围有效。

HOLD 设置

步骤



按下 RANGE。



按下 HOLD。



请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。

选择量程。
可设置量程因频率而异。

频率	可设置量程	量程设置画面
DC	所有量程	
0.001 Hz ~ 10.000 kHz		
10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100 mΩ ~ 10 MΩ	
100.01 kHz ~ 200.00 kHz	100 mΩ ~ 1 MΩ	

量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~
10 MΩ	800 kΩ ~ 100 MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1 MΩ	80 kΩ ~ 10 MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100 kΩ	8 kΩ ~ 1 MΩ	8 kΩ ~ 100kΩ
10 kΩ	800 Ω ~ 100 kΩ	800 Ω ~ 10 kΩ
1 kΩ	80 Ω ~ 10 kΩ	80 Ω ~ 1 kΩ
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

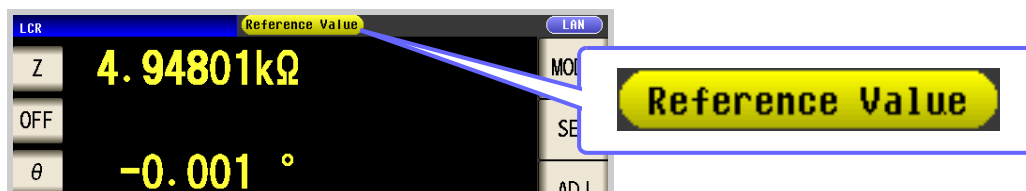
注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照:请利用“14.2 测量范围与精度”(⇒第338页)确认精度保证范围。
- 如果在 AUTO 设置时变更设置量程,则会自动变为 HOLD 设置。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为“**OVER FLOW (UNDER FLOW)**”时,不能在当前量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范围(⇒第333页)时,会显示“**DISP OUT**”。
- 精度保证范围是指相对于补偿前的测量值而言的范围。
- AUTO 量程范围是指切换 AUTO 量程的范围。但在设置了 AUTO 量程限制功能时,不切换为限制范围以外范围。

5 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

注记

- 测试物的阻抗因频率而发生变化时，如果在利用 HOLD 进行测量期间切换频率，则可能无法进行同一量程内的测量。此时请切换量程。
- 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说，如果仅利用测试物的阻抗值将量程设为 HOLD，有时可能无法进行测量。此时，请通过“8.1 进行开路补偿”（⇒ 第 213 页）与“8.2 进行短路补偿”（⇒ 第 222 页）进行确认，变更量程。
- 测量值超出精度保证范围时，画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

“14.2 测量范围与精度”（⇒ 第 338 页）请通过 确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程（HOLD 设置时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

JUDGE 同步设置

如果将 JUDGE 同步设置设为有效，要针对比较器或 BIN 测量的判定基准设置最佳量程时，无需利用 **HOLD** 重新进行任意设置。

对抗因频率而发生较大变化的测试物进行比较器、BIN 测量时，可在针对判定基准将量程固定为最佳量程。

- 注记**
- 仅在比较器、BIN 测量中设置判定基准时有效。(⇒ 第 99 页)
 - 如果在设置为 ON 的状态下设置比较器、BIN 测量的判定基准，则自动切换为最佳量程，但如果未设置判定基准，则按 AUTO 量程处理。

步骤 (例) 比较器

1



LCR 测量画面

Z 4.99290kΩ

LMT IN

θ 0.020°

LMT IN Vac 967.2mV
Iac 193.7μA

INFORMATION 1/3

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	COMP	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC

2



LCR 基本设置

Z 4.99268kΩ

LMT IN

θ 0.020°

LMT IN Vac 967.2mV
Iac 193.7μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

FREQ LEVEL LIMIT DC BIAS TRIG

1.0000kHz V 1.000V OFF OFF INT

RANGE SPEED AVG DELAY SYNC

AUTO 10kΩ MED OFF 0.0000s OFF EXIT

按下 **RANGE** 。



选择 JUDGE 同步设置的 ON/OFF。

- OFF 将 JUDGE 同步设置设为无效。
- ON 将 JUDGE 同步设置设为有效。

4 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

注记

- 可设置量程因频率而异。(⇒ 第 66 页)
- 只设置 θ 、D、Q 之一时，按 **AUTO** 处理。
- 由于仅凭参数组合并不能确定相位角，因此根据理想值确定量程。详情请参照下表。
参照：“附录 1 测量参数与运算公式” (⇒ 附第 1 页)

JUDGE 同步设置中的参数组合条件

		第 3 参数															
		AC	OFF	Z	Y	Rs	Rp	X	G	B	Ls	Lp	Cs	Cp	θ	D	Q
第 1 参数	OFF	×	●	●	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×
	Z	●	●	●	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Y	●	●	●	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Rs	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Rp	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	X	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	G	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	B	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Ls	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Lp	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Cs	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	Cp	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	●	●	●
	θ	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×
	D	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×
	Q	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×

×	不可设置 (按 AUTO 量程处理)
△	由于相位角不明，因此根据理想值进行设置
●	可设置

2 低 Z 高精度模式

在低 Z 高精度模式下，输出电阻变为 $25\ \Omega$ ，可确保电流充分地流入测试物，因此可进行高精度的测量。

步骤



按下 **RANGE**。



选择低 Z 高精度模式的 ON/OFF。

OFF 将低 Z 高精度模式设为 OFF。

ON 将低 Z 高精度模式设为 ON。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 在低 Z 高精度模式下，仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。请参照下表。

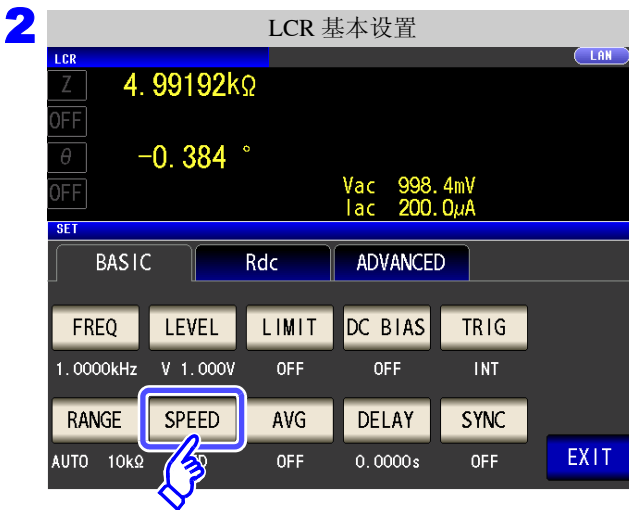
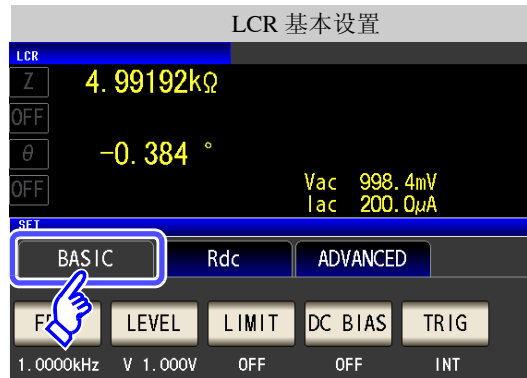
编号	量程	~ 1 kHz	~ 10 kHz	~ 100 kHz	~ 200 kHz
1	100 MΩ	仅限于通常模式（低 Z 高精度模式设置无效）			无
2	10 MΩ				
3	1 MΩ				
4	100 kΩ				
5	10 kΩ				
6	1 kΩ				
7	100 Ω				
8	10 Ω				
9	1 Ω	低 Z 高精度模式 / 通常模式			
10	100 mΩ				

- 在低 Z 高精度模式下，测量信号电平的可设置范围会发生变化。(⇒ 第 53 页)
- 开路补偿、短路补偿与负载补偿有效时，如果变更低 Z 高精度模式设置，补偿值则会变为无效。

4.2.7 设置测量速度

设置测量速度。测量速度越低，测试精度越高。

步骤



按下 **SPEED**。



选择测量速度。

FAST	进行高速测量。
MED	为通常测量的速度。
SLOW	测试精度提高。
SLOW2	测试精度高于 SLOW。

测量速度因测量条件而异。

参照：“测量时间与测量速度”（⇒ 第 347 页）

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记

可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外，波形平均功能有效时，不能进行速度设置。请将波形平均功能设为无效，然后再设置速度。

参照：“4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置（波形平均功能）”（⇒ 第 126 页）

4.2.8 用平均值显示（平均值设置）

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。

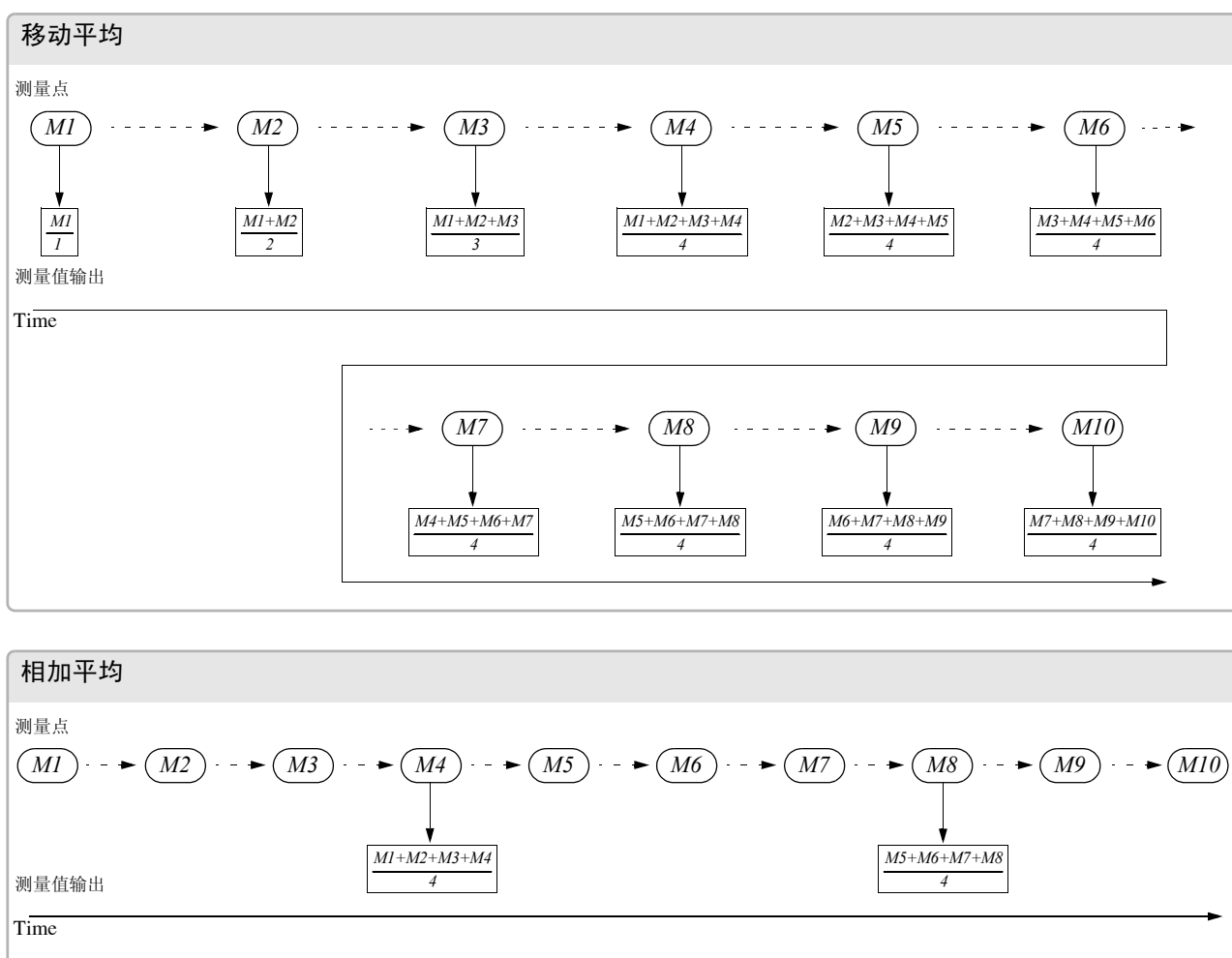
内部触发时

测量值始终是当前~平均次数前的移动平均值。
(切换测试物时, 值的稳定需要一定的时间)

外部触发时

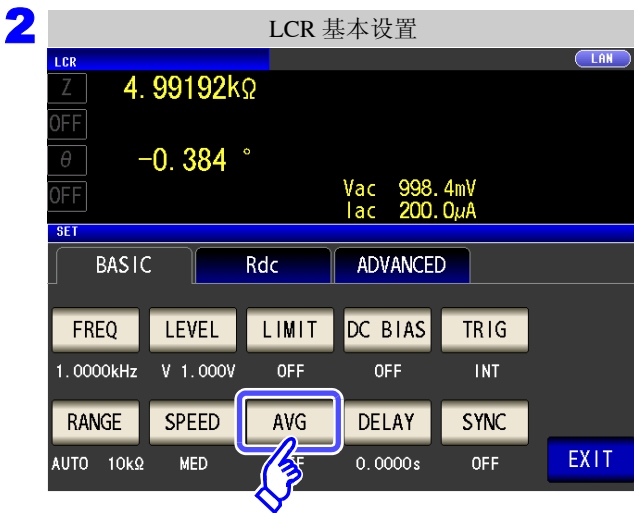
为触发输入平均次数部分的相加平均值。

平均次数为4次时, 测量次数、测量值输出点和输出时的测量值计算方法如下所示。



4.2 进行测量条件的基本设置

步骤



按下 **AVG** 。



利用 ▲、▼ 输入平均次数。

可设置范围：1 ~ 256 次

要将平均值功能设为 **OFF** 时：按下 **C** 。

平均次数被设为 001 次时，平均值功能变为 **OFF** 状态。

4 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

4.2.9 设置至读取测量数据之前的延迟时间（触发延迟）

设置从输入触发信号至开始测量之间的延迟时间。
可在测试物与测试电缆的连接状态稳定之后开始测量。

参照：“关于触发延迟与触发同步输出功能”（⇒ 第 78 页）

步骤



按下 **DELAY**。



利用 **▲**、**▼** 设置延迟时间。

可设置范围：0 s ~ 9.9999 s 之间，0.1 ms 分辨率

要将触发延迟功能设为 **OFF** 时：按下 **C**。
已设置的时间被设为 0 s。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 触发延迟时，从输入触发~测量结束期间，表示处于测量期间的 LED 保持点亮状态。

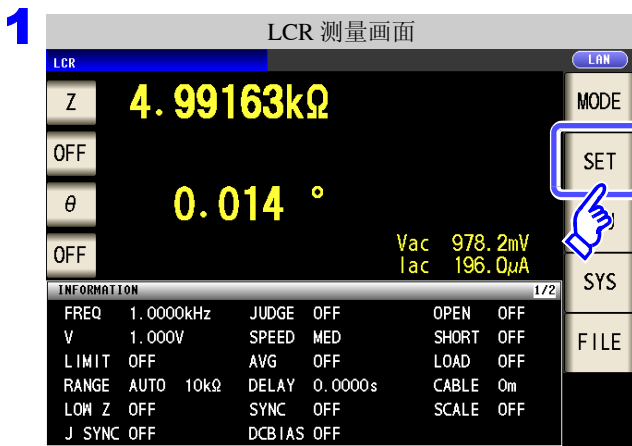
4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)

是指在触发输入之后输出测量信号并仅在测量时向测试物施加信号的功能。此外，可设置在测试物稳定之后用于读取数据的延迟时间。

利用该功能，可降低测试物的发热以及电极的磨损。

参照：“关于触发延迟与触发同步输出功能” (⇒ 第 78 页)

步骤



按下 SYNC。



选择触发同步输出功能的 ON/OFF。

OFF

将触发同步输出功能设为无效。

ON

将触发同步输出功能设为有效。



利用 ▲、▼ 设置通过施加触发而输出测量信号～测量开始的等待时间。

可设置范围：0.0010 s ～ 9.9999 s

要将时间恢复为初始状态时：按下 **C**。
已设置的时间被设为 0.0010 s。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 将触发同步输出功能设为 ON 时，由于输出测量信号之后～读取数据之前需要等待时间，因此测量时间会延长。
参照：“14.3 测量时间与测量速度”（⇒ 第 347 页）
- 如果在触发同步输出功能为 ON 的状态下变更测量条件，则可能会瞬间输出所设置的电平。
- 输入触发信号时输出测量信号，测量结束时停止输出。
- 如果利用接触检测功能将接触检测时序设为 **BOTH** 或 **BEFORE**，触发同步输出功能则被自动设为 ON。请设置测量开始之前的等待时间。
参照：“4.5.4 确认接触不良或接触状态（接触检测功能）”（⇒ 第 130 页）
- 在连续测量模式下，最后面板的测量结束之后停止测量信号。

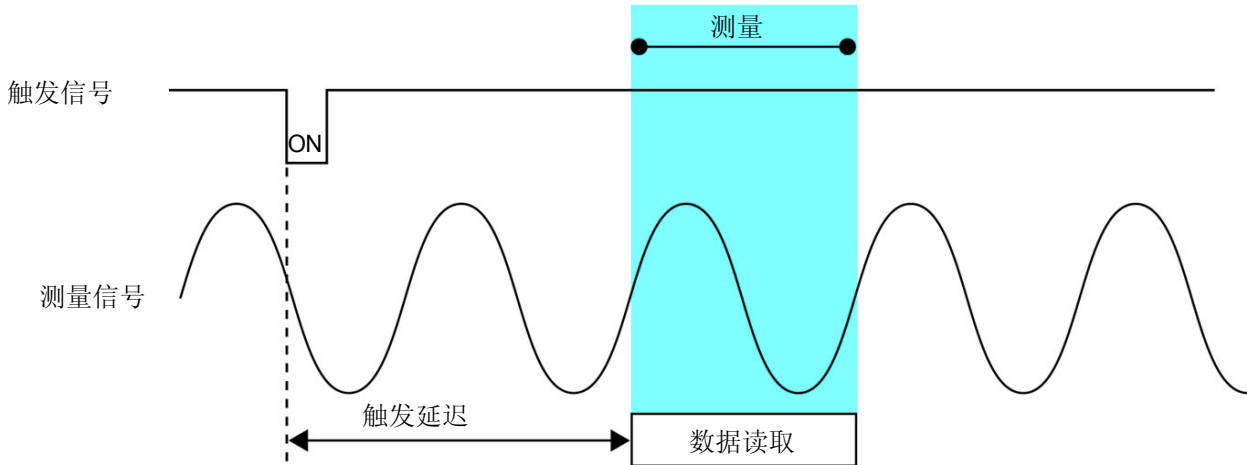
关于触发延迟与触发同步输出功能

触发延迟是指可设置输入触发信号至测量之间延迟时间的功能。

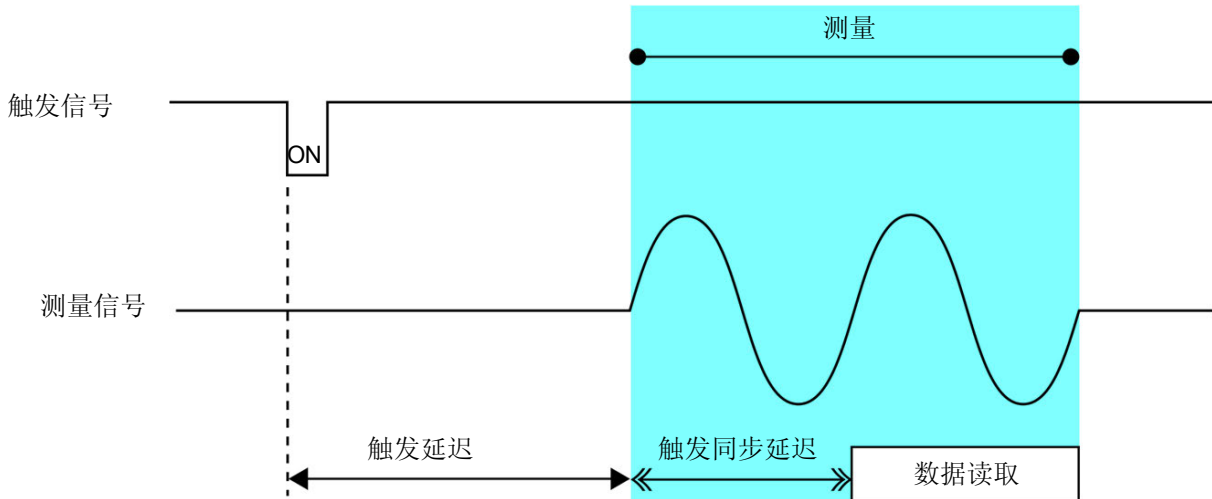
触发同步输出功能作用在于仅在测量时输出测量信号，并可设置读取数据之前的延迟时间。

测量流程如下所示。

触发延迟：ON，触发同步输出：OFF



触发延迟：ON，触发同步输出：ON

**注记**

量程同步功能有效时，仅触发延迟与同步输出功能的通过参数设置而生效的量程设置不同。

参数	生效的量程设置
仅限于 AC 测量	AC 测量量程
AC+DC 测量	AC 测量量程
仅限于 DC 测量	DC 测量量程

4.3 进行直流电阻测量设置

可输出 2.0 V（固定）的直流信号，测量直流电阻 **Rdc**。
测量流程如下所示。

1. 测量施加 2.0 V 时的直流电阻
2. 测量施加 0 V 时的直流电阻并作为偏置值
3. 使用偏置值降低测量误差
4. **Rdc** 的测量值

注记

- 为了除去噪音，需设置供给电源的电源频率。请设为所用工频电源的频率之后再行测量。如果未正确设置电源频率，测量值会变得不稳定。
参照：“4.3.4 设置电源频率”（⇒ 第 86 页）
- 测量直流电阻时，需事先将测量参数设为 **Rdc**。
参照：“1.3.7 参数设置画面”（⇒ 第 28 页）
“4.1.2 设置显示参数”（⇒ 第 46 页）
- 设置 **Rdc** 与其它参数时，在利用交流信号测量其它参数之后，测量直流电阻。可单独设置测量条件。
- 直流电阻测量时，不能将 DC 偏置功能设有有效。
- 测试物为电容器时，可能无法正常进行直流电阻测量。
- 直流信号电平达到稳定状态的时间因要测量的测试物而异。为了进行正确的测量，请事先观测测量波形，设置直流信号电平达到充分稳定状态的延迟时间。
参照：“4.3.2 设置 DC 测量的延迟时间（DC 延迟）”（⇒ 第 82 页）
“4.3.3 设置偏置测量的延迟时间（调节延迟）”（⇒ 第 84 页）

在测量参数中添加 Rdc



选择要变更的参数。



按下 **Rdc**。

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.3.1 设置温度补偿功能

根据温度补偿的原理(“附录9 关于温度补偿功能(TC)”(⇒ 第12页)), 将电阻值换算为基准温度值进行显示。要将 9478 温度探头连接到主机背面的 TC SENSOR 端子时, 请务必阅读下述说明。

参照:“2.5 连接温度探头”(⇒ 第 33 页)

注意 如果未连接 9478 温度探头, 即使设为 ON 也属无效, 因此, Rdc 测量值会显示 “TC ERR”。(⇒ 第 359 页)

步骤



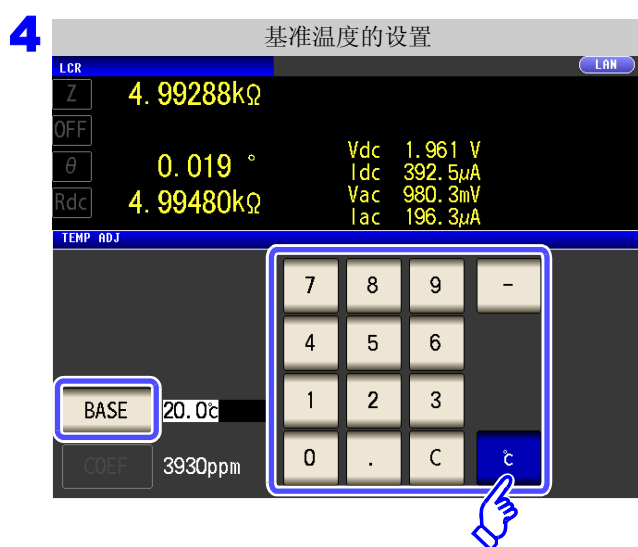
按下 TEMP ADJ。



选择温度补偿功能的 ON/OFF。

OFF 将温度补偿功能设为无效。

ON 将温度补偿功能设为有效。



按下 **BASE** ，利用数字键输入基准温度。

可设置范围：-10 $^{\circ}$ C ~ 99.9 $^{\circ}$ C

按下 **$^{\circ}$ C** 进行确定。



按下 **COEF** ，利用数字键输入温度系数。

可设置范围：-99999ppm ~ 99999ppm

按下 **ppm** 进行确定。

6 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

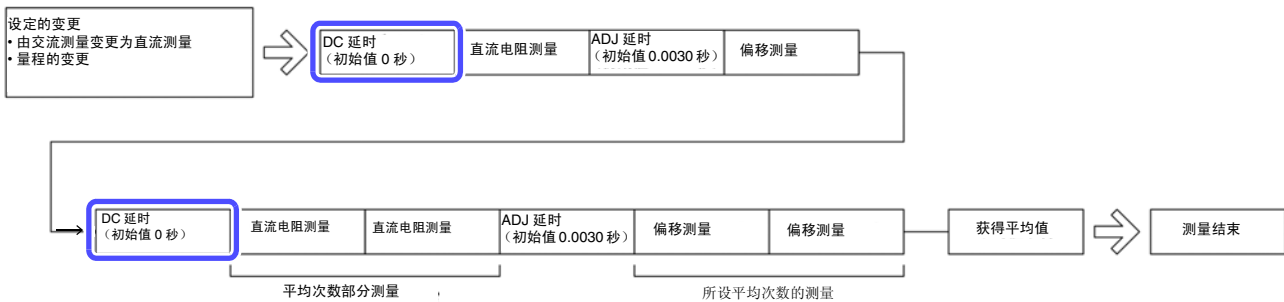
4.3.2 设置 DC 测量的延迟时间（DC 延迟）

设置从交流信号测量切换为直流电阻测量时等开始直流电阻测量之前的时间。
该延迟时间为 DC 电平稳定之前用于延迟测量的时间。

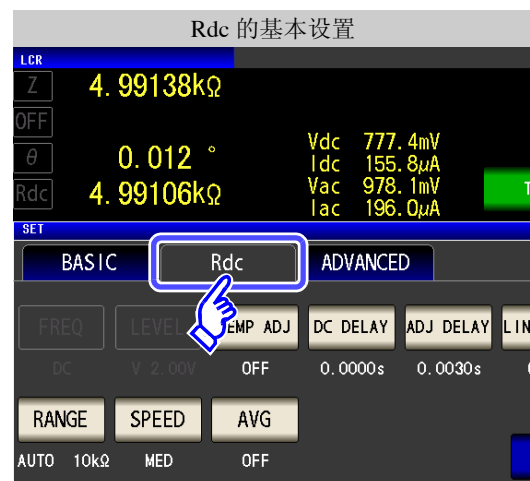
平均次数为 1 次时



平均次数为 2 次以上时
(例: 2 次)

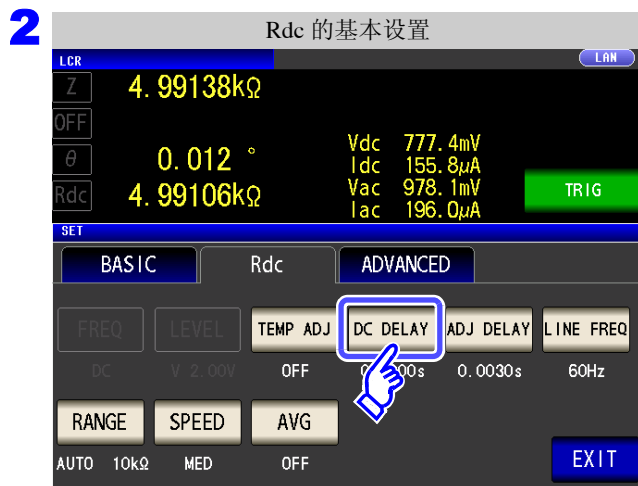


步骤

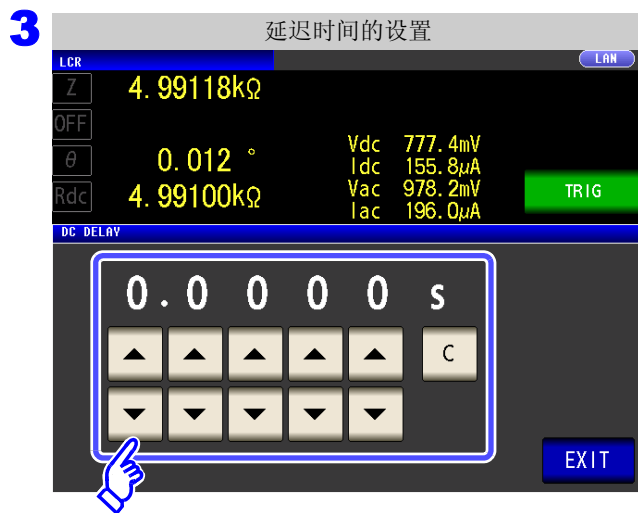


注记

直流信号电平达到稳定状态的时间因要测量的测试物而异。为了进行正确的测量，请事先观测测量波形，设置直流信号电平达到充分稳定状态的延迟时间。



按下 **DC DELAY**。



利用 **▲**、**▼** 设置延迟时间。

可设置范围：0 s ~ 9.9999 s

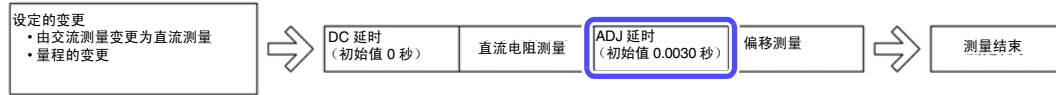
要停止延迟时间设置时：按下 **C**。
已设置的时间被设为 0 s。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

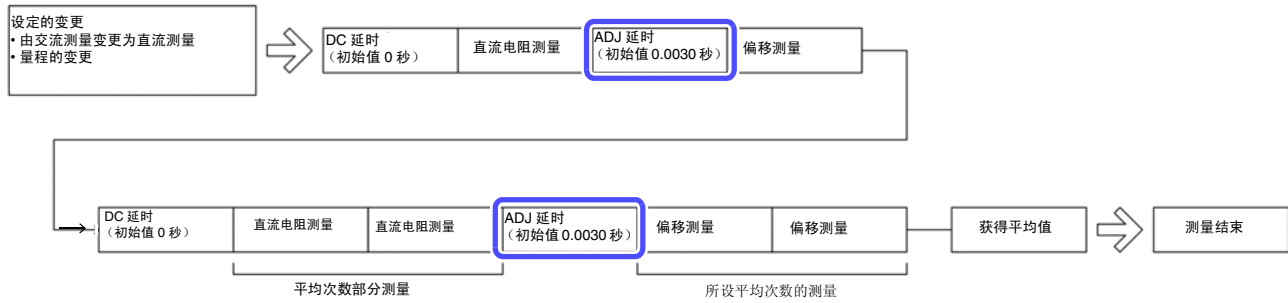
4.3.3 设置偏置测量的延迟时间（调节延迟）

该延迟时间为偏置测量 (DC0 V) 稳定之前用于延迟测量的时间。

平均次数为 1 次时



平均次数为 2 次以上时
(例: 2 次)



步骤



按下 **ADJ DELAY**。



利用 ▲、▼ 设置偏置测量的延迟时间。

可设置范围：0.0030 s ~ 9.9999 s

要将偏置测量的延迟时间设为初始值时：按下 **C**。

已设置的时间被设为 0.0030 s。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.3.4 设置电源频率

进行直流电阻测量时，请务必设置供给电源的电源频率。

步骤



按下 **LINE FREQ**。



选择电源频率。

50Hz 50 设为 Hz。

60Hz 设为 60 Hz。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 为了除去噪音，需设置供给电源的电源频率。请设为所用工频电源的频率之后再行测量。如果未正确设置电源频率，测量值会变得不稳定。

4.3.5 设置量程

1 量程确定方法的设置 (AUTO、HOLD、JUDGE SYNC)

量程的设置包括下述 3 种方法。


AUTO	自动设置最佳量程。 (测量未知测试物时等, 可设置最佳量程)
HOLD	固定量程。手动设置量程。 (如果固定量程, 则可进行高速测量)
JUDGE SYNC	根据比较器、BIN 测量的判定基准自动设为最佳量程。 (测试物的阻抗因频率而发生较大变化时, 可针对比较器、BIN 测量的判定基准固定为最佳量程)

注记 如果在 JUDGE 同步设置为 ON 的状态下进行 HOLD 或 AUTO 设置, JUDGE 同步设置则自动变为 OFF 状态。

AUTO 设置

步骤

1



LCR 测量画面

LCR

Z 4.99138kΩ

OFF

θ 0.012 °

Rdc 4.99106kΩ

Vdc 777.4mV
Idc 155.8μA
Vac 978.1mV
Iac 196.0μA

MODE

SET

SYN

FILE

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG

Rdc 的基本设置

LCR

Z 4.99138kΩ

OFF

θ 0.012 °

Rdc 4.99106kΩ

Vdc 777.4mV
Idc 155.8μA
Vac 978.1mV
Iac 196.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

FREQ LEVEL TEMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY LIN

DC V 2.00V OFF 0.0000s 0.0030s

RANGE SPEED AVG

AUTO 10kΩ MED OFF

4.3 进行直流电阻测量设置

2

按下 **RANGE**。

3

按下 **AUTO**。

- 要限制 AUTO 量程的范围时
参照：“AUTO 量程限制功能” (⇒ 第 89 页)
- 在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。
在这种情况下，请利用“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页) 确认精度保证范围，变更测量条件。

4

按下 **EXIT**，关闭设置画面。

AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程范围。

步骤



按下 RANGE。



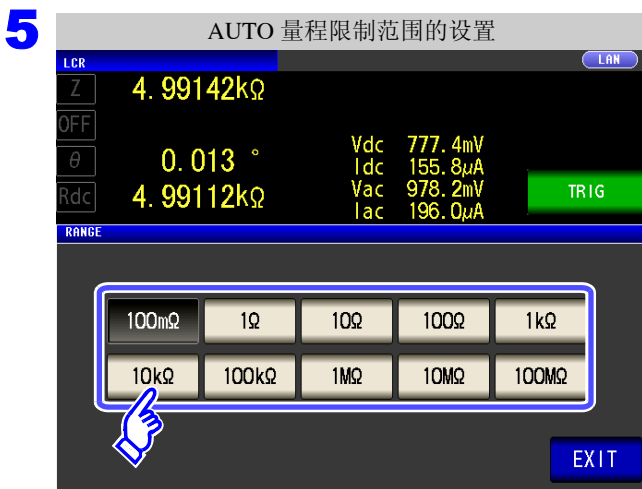
按下 AUTO。

在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。在这种情况下，请利用“14.2 测量范围与精度”（⇒ 第 338 页）确认精度保证范围，变更测量条件。

4.3 进行直流电阻测量设置



按下 **MIN**。



选择 **AUTO** 量程的下限量程。

6 按下 **EXIT** 确定下限量程。

7 返回到步骤 4，按下 **MAX**，选择 **AUTO** 量程的上限量程。

8 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 解除 **AUTO** 量程限制功能时，请将下限量程设为 100 mΩ，将上限量程设为 100 MΩ。

设置 **AUTO** 量程限制功能时的画面

(例) 设为下限量程：1 kΩ、上限量程：1 MΩ 时



仅设置的 **AUTO** 量程范围有效。

HOLD 设置

步骤



按下 RANGE。



按下 HOLD。



请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。

选择量程。

量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~
10 MΩ	800kΩ ~ 100MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1 MΩ	80kΩ ~ 10MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100 kΩ	8kΩ ~ 1MΩ	8 kΩ ~ 100kΩ
10 kΩ	800 Ω ~ 100 kΩ	800 Ω ~ 10 kΩ
1 kΩ	80 Ω ~ 10 kΩ	80 Ω ~ 1 kΩ
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

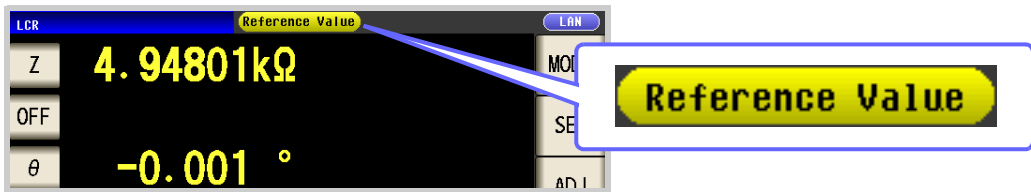
注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照：“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页) 请利用 确认精度保证范围。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为 “OVER FLOW(UNDER FLOW)” 时，不能在当前量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范围 (⇒ 第 333 页) 时，会显示 “DISP OUT”。

5 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

注记

- 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说，如果仅利用测试物的阻抗值将量程设为 HOLD，有时可能无法进行测量。此时，请通过 “8.1 进行开路补偿” (⇒ 第 213 页) 与 “8.2 进行短路补偿” (⇒ 第 222 页) 进行确认，变更量程。
- 测量值超出精度保证范围时，画面上部显示下述注释。



此时估计是以下原因造成的。

“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页) 请通过 确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程 (HOLD 设置时) 不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

JUDGE 同步设置

如果将 JUDGE 同步设置设为有效，要针对比较器或 BIN 测量的判定基准设置最佳量程时，无需利用 **HOLD** 重新进行任意设置。

- 注记**
- 仅在比较器、BIN 测量中设置判定基准时有效。
 - 如果在设置为 ON 的状态下设置比较器、BIN 测量的判定基准，则自动切换为最佳量程，但如果未设置判定基准，则按 AUTO 量程处理。

步骤

1



LCR 测量画面

Rdc 501.92mΩ
LMT IN
Vdc 10.06mV
Idc 20.04mA

MODE
SET
SYS
FILE
TRIG

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	COMP	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 1Ω	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC

4



LCR 基本设置

Rdc 501.92mΩ
LMT IN
Vdc 10.06mV
Idc 20.04mA

SET
BASIC Rdc ADVANCED
FREQ LEVEL TEMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY LINE FREQ
DC V 2.00V OFF 0.0000s 0.0030s
RANGE SPEED AVG
AUTO 1Ω MED OFF
EXIT

2



LCR 基本设置

Rdc 501.92mΩ
LMT IN
Vdc 10.06mV
Idc 20.04mA

SET
BASIC Rdc ADVANCED
FREQ LEVEL TEMP ADJ DC DELAY ADJ DELAY LINE FREQ
DC V 2.00V OFF 0.0000s 0.0030s 60Hz
RANGE SPEED AVG
AUTO 1Ω MED OFF
EXIT

按下 **RANGE** 。



选择 **JUDGE** 同步设置的 **ON/OFF**。

OFF 将 **JUDGE** 同步设置设为无效。

ON 将 **JUDGE** 同步设置设为有效。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

JUDGE 同步设置中的参数组合条件

		第3 参数	
第1 参数		OFF	Rdc
	OFF	×	●
	Rdc	●	●

×	不可设置（按 AUTO 量程处理）
●	可设置

2 低 Z 高精度模式

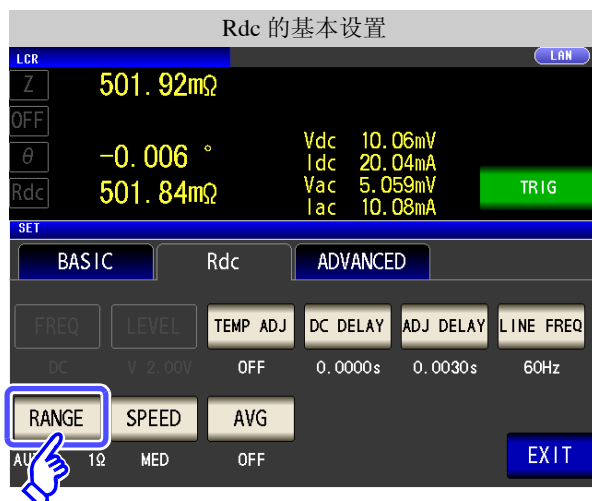
在低 Z 高精度模式下，输出电阻变为 $25\ \Omega$ ，可确保电流充分地流入测试物，因此可进行高精度的测量。

步骤

1



2



按下 **RANGE**。

3



选择低 Z 高精度模式的 ON/ OFF。

OFF 将低 Z 高精度模式设为无效。

ON 将低 Z 高精度模式设为有效。

4

按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4

注记

- 在低 Z 高精度模式下，仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。请参照下表。

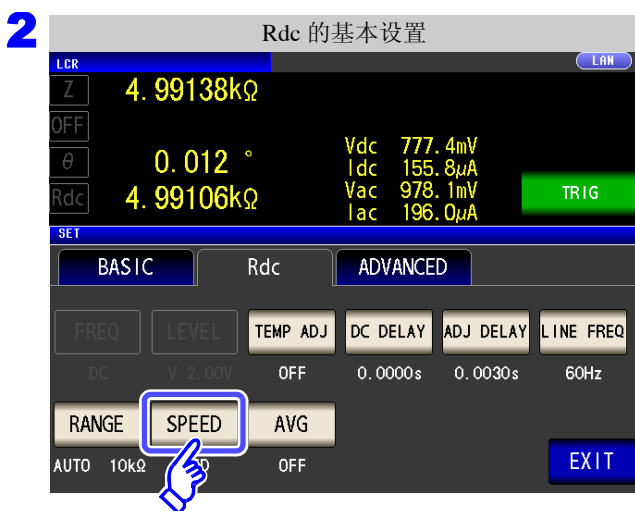
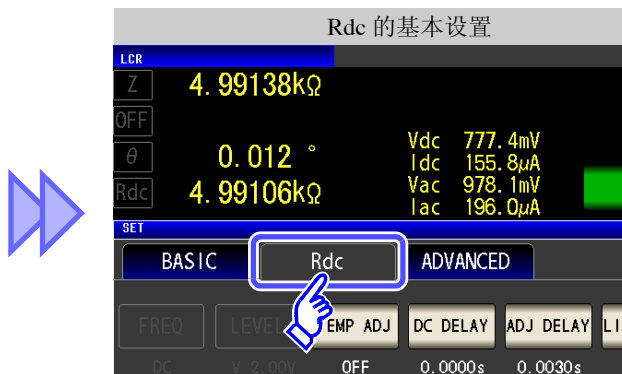
编号	量程	
1	100 MΩ	仅限于通常模式 (低 Z 高精度模式设置无效)
2	10 MΩ	
3	1 MΩ	
4	100 kΩ	
5	10 kΩ	
6	1 kΩ	
7	100 Ω	
8	10 Ω	
9	1 Ω	低 Z 高精度模式 / 通常模式
10	100 mΩ	

- 开路补偿、短路补偿与负载补偿有效时，如果变更低 Z 高精度模式设置，补偿值则会变为无效。

4.3.6 设置测量速度

设置测量速度。测量速度越低，测试精度越高。

步骤



按下 **SPEED**。



选择测量速度。

FAST	进行高速测量。
MED	为通常测量的速度。
SLOW	测试精度提高。
SLOW2	测试精度高于 SLOW。

测量速度因测量条件而异。

参照：“测量时间与测量速度”（⇒ 第 347 页）

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外，波形平均功能有效时，不能进行速度设置。请将波形平均功能设为无效，然后再设置速度。

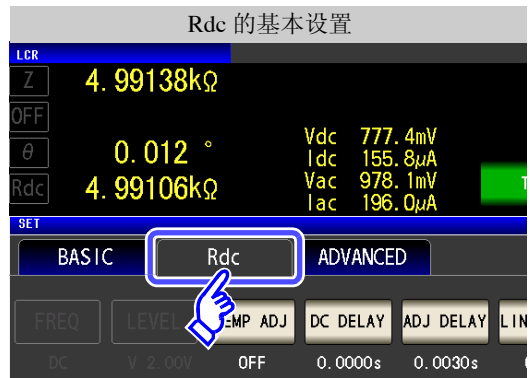
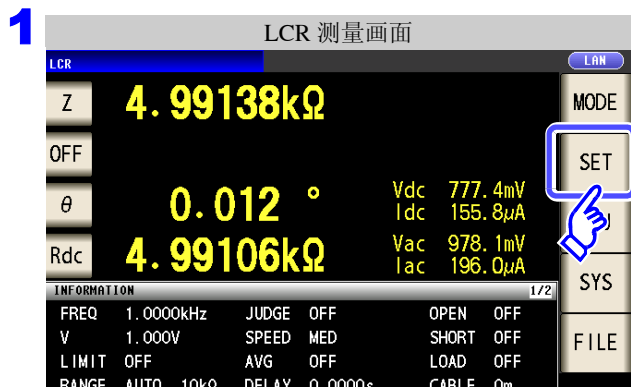
参照：“4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置（波形平均功能）”（⇒ 第 126 页）

4.3.7 用平均值显示（平均值设置）

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。
设置信号电平或量程之后，进行 1 次平均次数的测量并显示测量值。

注记 直流电阻测量中的平均处理为相加平均处理，与触发设置无关。

步骤



按下 **AVG**。



利用 **▲**、**▼** 输入平均次数。

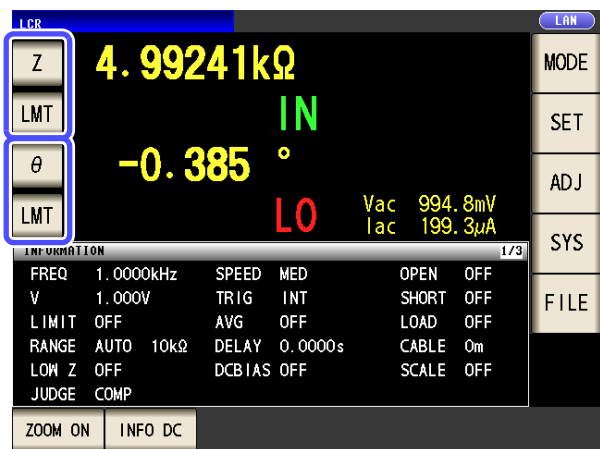
可设置范围：1 ~ 256 次

要将平均值功能设为 **OFF** 时：按下 **C**。
平均次数被设为 1 次。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.4 判定测量结果

比较测量结果与任意设置的基准，并显示判定结果。这是进行质量评价等的便利的功能。包括比较一个判定基准与测量值的比较器测量，以及比较多个判定基准（最多 10 个）与测量值的 BIN 测量。



基于比较器测量、BIN 测量的判定对第 1 参数、第 3 参数起作用。

判定对象	结果显示
第 1 参数	第 2 参数区域
第 3 参数	第 4 参数区域

因此，请事先将要判定的测量值设为第 1 参数与第 3 参数。

参照：“4.1.2 设置显示参数”（⇒ 第 46 页）

设置判定模式

请按下述步骤选择项目进行设置。

步骤



按下 **JUDGE**。



选择判定模式。

OFF

将比较器、BIN 测量设为无效。

COMP

将比较器测量设为有效。(⇒ 第 101 页)

BIN

将 BIN 测量设为有效。(⇒ 第 108 页)

比较器测量、BIN 测量时，仅可设置第 1、3 参数。
第 2、4 参数为 **LMT**。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.4.1 利用上下限值进行判定（比较器测量）

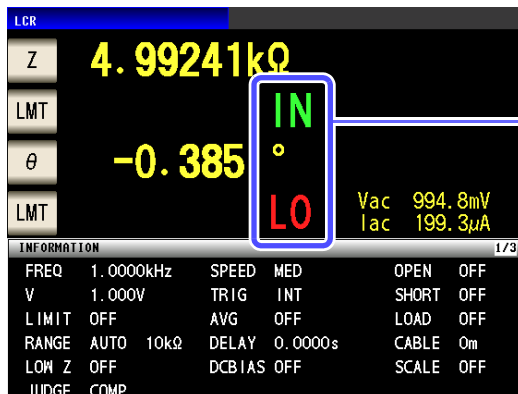
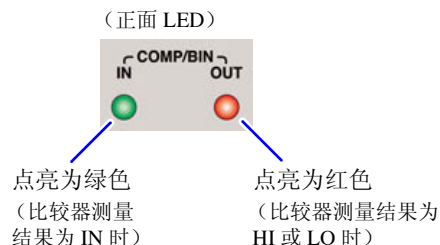
比较器测量时，可进行下述操作。

- 事先利用基准值或上下限值设置判定基准，利用 **HI**（大于上限值）、**IN**（处在上下限值设置范围内）、**LO**（小于下限值）显示测量结果。
- 向外部输出 (EXT I/O 连接器) 判定结果。
- 可分别选择最多 2 个参数的设置予以执行。
- 利用蜂鸣器通知判定结果。

参照：“4.5.11 设置操作音（蜂鸣音）”（⇒ 第 141 页）

- 利用本仪器正面的判定结果显示 LED 确认判定结果。

参照：“判定结果显示 LED”（⇒ 第 10 页）



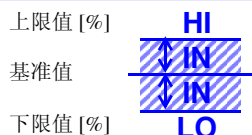
判定方法包括下述 3 种类型。

绝对值 (ABS) 设置 (⇒ 第 103 页)



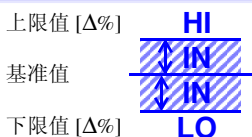
以绝对值设置测量参数的上限值与下限值。
测量值直接显示测量参数的值。

百分比 (%) 设置 (⇒ 第 104 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值*1。利用百分比进行设置。
测量值直接显示测量参数的值。

偏差百分比 ($\Delta\%$)*2 设置 (⇒ 第 106 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值*1。利用百分比进行设置。
测量值显示为与基准值之间的偏差值 ($\Delta\%$)。

4.4 判定测量结果

*1: 按下式计算比较上限值、比较下限值。

(比较下限值时, 如果设置值小于基准值, 则需在百分比设置值前附加负号 (-))

$$\text{比较上限值 (比较下限值)} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

*2: $\Delta\%$ 值按下式计算。

$$\Delta\% = \frac{\text{测量值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$

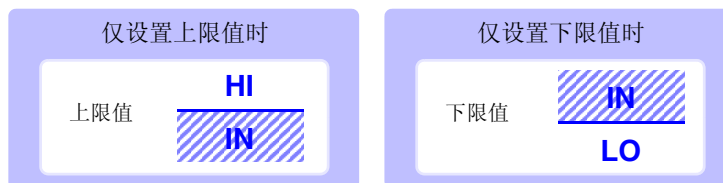
注记

• 按下述顺序进行比较器的判定。

1. 测量值 OVER FLOW 时, 显示 **HI**
(其中, 参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时, 显示为 LO)
测量值 UNDER FLOW 时, 显示 **LO**
(其中, 参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时, 显示为 HI)
测量值为 SAMPLE ERR、OVER CUR、TC ERR、
接触错误方面时, 显示 **HI**
2. 判定测量值是否大于下限值,
NG 时, 显示 **LO**
3. 判定测量值是否小于上限值,
NG 时, 显示 **HI**
4. 1、2、3 以外时, 显示 **IN**

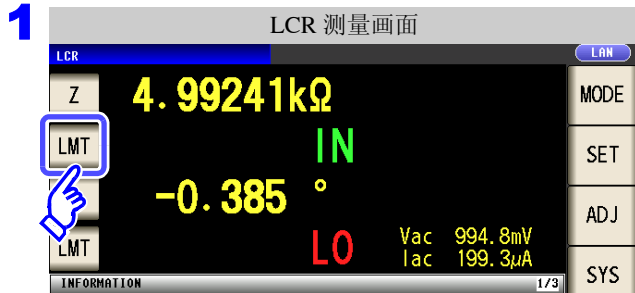
由于不进行上下限值的大小判定, 因此即使将上限值与下限值设置为相反, 也不会发生错误。

- 已在比较器画面中切断电源时, 则会在下次打开电源时, 在比较器画面中起动。
- 仅设置上、下限值一方时, 也可以进行比较器测量。



1 以绝对值（ABS）设置上限值与下限值（绝对值模式）

步骤



按下 **LMT**。



按下 **ABS**。



按下 **HI**，利用数字键设置上限值。

可设置范围：-9.99999G ~ 9.99999G

单位的变更（a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G）

x10³ 单位上升。

1/10³ 单位下降。

不设置上下限值时：按下 **OFF**。

4 按下 **ENTER** 确定上限值。

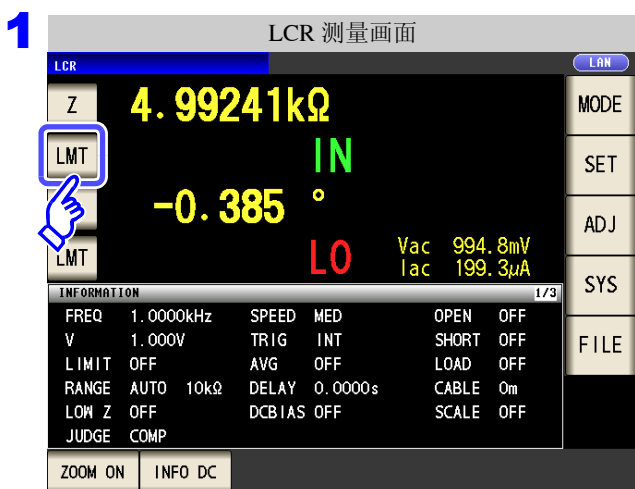
5 返回到步骤 2，按下 **LO**，利用数字键设置下限值，然后按下 **ENTER**。

可设置范围：-9.99999G ~ 9.99999G

6 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

2 以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)

步骤



按下 **LMT**。



按下 **%**。



按下 **REF**，利用数字键设置基准值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

单位的变更 (a/f/p/n/μ/m/无/k/M/G)

x10³

单位上升。

1/10³

单位下降。

4 按下 **ENTER** 确定基准值。



按下 **HI** ，利用数字键输入上限值。

以相对于基准值的百分比设置上限值。

不设置上限值时：按下 **OFF** 。

- 可设置范围：-999.999% ~ 999.999%
- 实际的内部操作：按下式计算比较上限值，并与测量值比较进行判定。

$$\text{比较上限值} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

6 按下 **ENTER** 确定上限值。

7 返回到步骤 2，按下 **LO** ，利用数字键输入下限值，然后按下 **ENTER** 。

- 可设置范围：-999.999% ~ 999.999%
- 实际的内部操作：按下式计算比较下限值，如果设置值小于基准值时，则需在百分比设置值前附加符号 (-)。

$$\text{比较下限值} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

8 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

3

以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设置上限值与下限值

(偏差百分比模式)

步骤

1

按下 **LMT**。

- 在偏差百分比模式下，测量值显示为与基准值之间的偏差值 ($\Delta\%$)。
- 基准值与上下限值的设置方法与百分比模式相同。
参照：“以相对于基准值的 ($\%$) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)” (⇒ 第 104 页)
- 基准值与上下限值在百分比模式与偏差百分比模式下是通用的。

- $\Delta\%$ 按下式计算。

$$\Delta\% = \frac{\text{测量值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$

2

按下 **Δ%**，选择偏差百分比模式。

3

按下 **REF**，利用数字键输入基准值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

单位的变更 (a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G)

x10³ 单位上升。1/10³ 单位下降。4 按下 **ENTER** 确定基准值。



按下 **HI** ，利用数字键设置上限值。

可设置范围：-999.999% ~ 999.999%

不设置上限值时：按下 **OFF** 。

6 按下 **ENTER** 确定上限值。

7 返回到步骤 **2**，按下 **LO** ，利用数字键输入下限值。

可设置范围：-999.999% ~ 999.999%

8 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

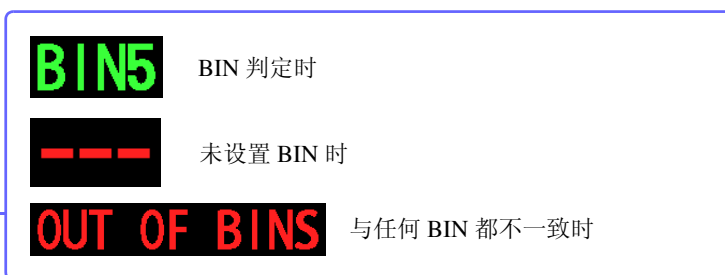
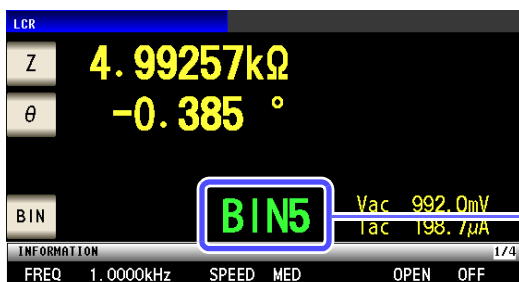
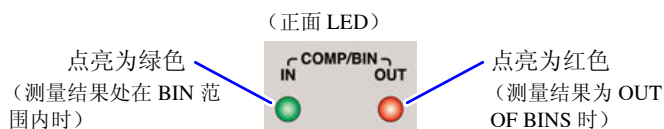
注记

已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

4.4.2 对测量结果进行分类 (BIN 测量)

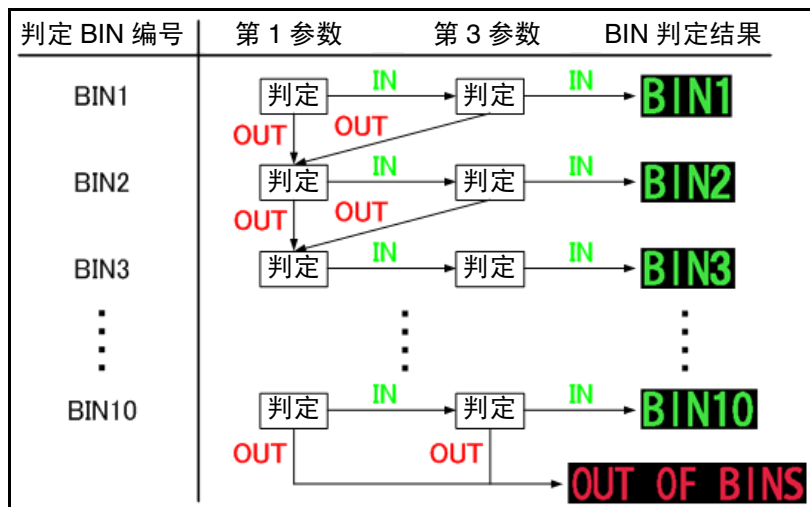
相对于 2 个参数设置上限值与下限值，并显示最多 10 个分类的判定结果。
另外，向外部输出判定结果。

选择 BIN 测量的判定模式之后，
设置判定条件。(⇒ 第 99 页)

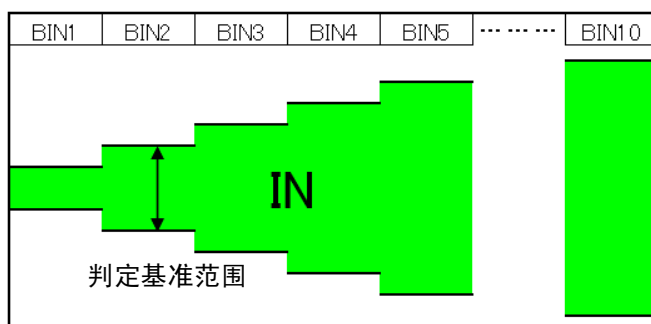


关于 BIN 功能

BIN 判定顺序如下所示，从 BIN1 的第 1 参数向 BIN10 依次进行判定。
显示最初判定为测量值处在已设置判定基准内的 BIN 编号。不在所有的 BIN 判定范围时，显示“**OUT OF BINS**”。



注记 如下图所示，通过从严格的判定基准设为宽松的判定基准，可进行测量元件的分级。



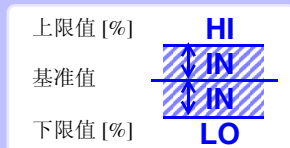
判定方法包括下述 3 种类型。

绝对值 (ABS) 设置 (⇒ 第 110 页)



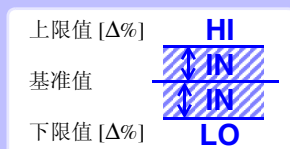
以绝对值设置测量参数的上限值与下限值。
测量值直接显示测量参数的值。

百分比 (%) 设置 (⇒ 第 113 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值 *1。
利用百分比进行设置。

偏差百分比 (Δ%)*2 设置 (⇒ 第 116 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值 *1。利用百分比进行设置。
测量值显示为与基准值之间的偏差值 (Δ%)。

*1: 按下式计算比较上限值、比较下限值。

(比较下限值时，如果设置值小于基准值，则需在百分比设置值前附加负号 (-))

$$\text{比较上限值 (比较下限值)} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

*2: Δ% 值按下式计算。

$$\Delta\% = \frac{\text{测量值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$

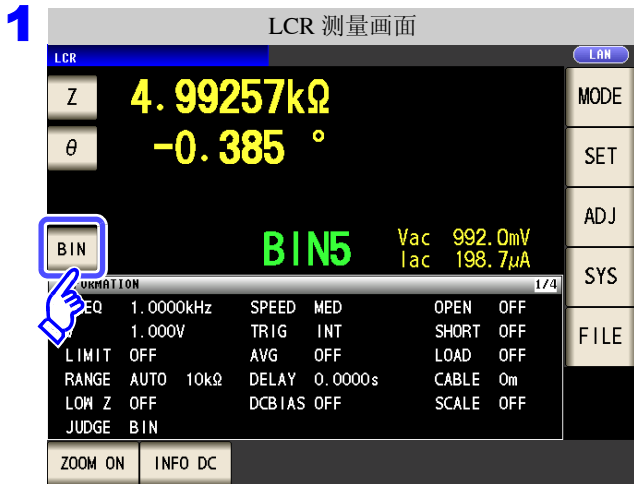
注记

- 有关 HI/IN/LO 的判定步骤，请参照 (⇒ 第 102 页)。
- 已在 BIN 测量模式下切断电源时，则会在下次打开电源时，在 BIN 测量模式下起动。
- 针对不需要 BIN 判定的 BIN 编号，请将上限值与下限值设为 OFF。
- 执行 BIN 时的测量条件直接沿用通常测量时的测量条件。
- 仅设置上、下限值一方时，也可以进行 BIN 测量。

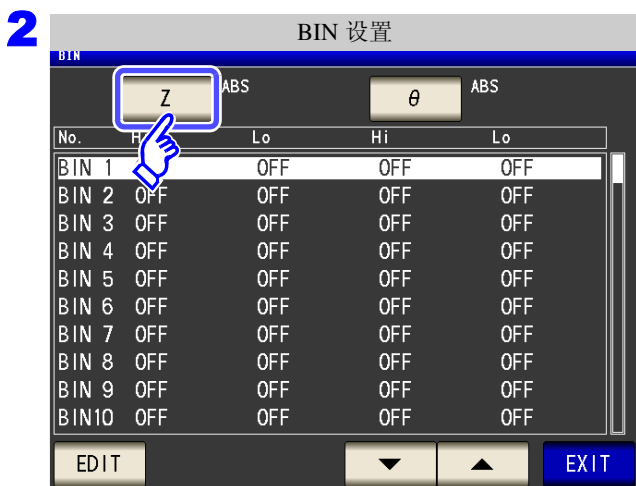


1 以绝对值（ABS）设置上限值与下限值（绝对值模式）

步骤



按下 **BIN**。



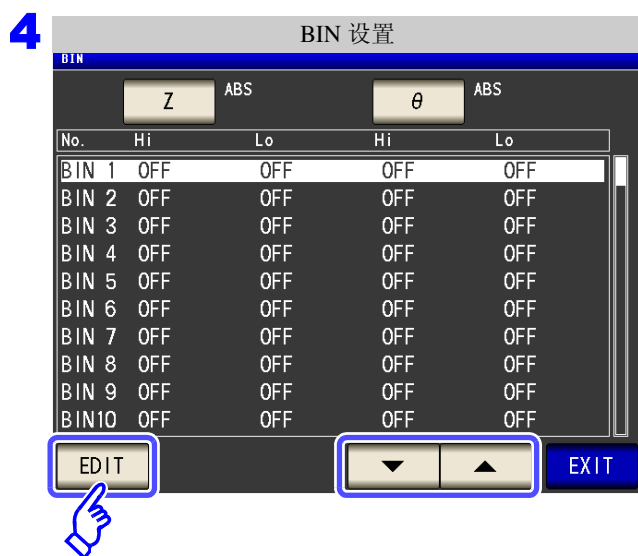
按下 **Z**。

按钮显示因测量参数而异。



按下 **ABS**。

按下 **EXIT**，返回到 **BIN** 设置画面。



利用 、 选择要设置的 **BIN** 编号，然后按下 。



按下 。



利用数字键输入第 **1** 参数的上限值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

按下 确定上限值。

不设置上下限值时：按下 。

7 返回到步骤 **5**，按下 ，利用数字键设置下限值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

8 按下 确定下限值。

112

4.4 判定测量结果

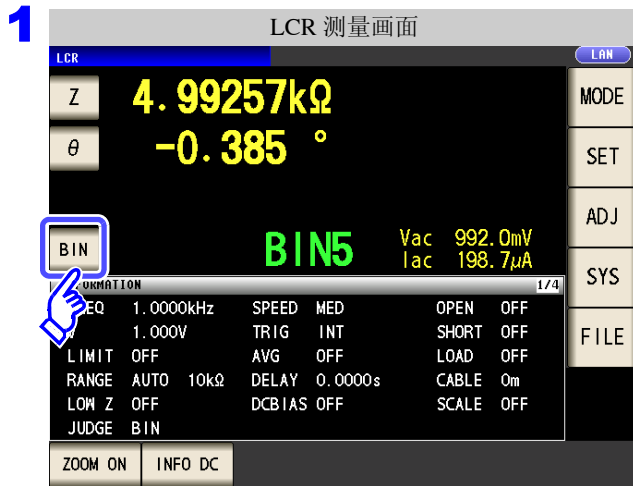
9 返回到**步骤 4**，按相同的方式设置第**3**参数的上下限值。

10 按下 **EXIT** ，返回到 **BIN** 设置画面。

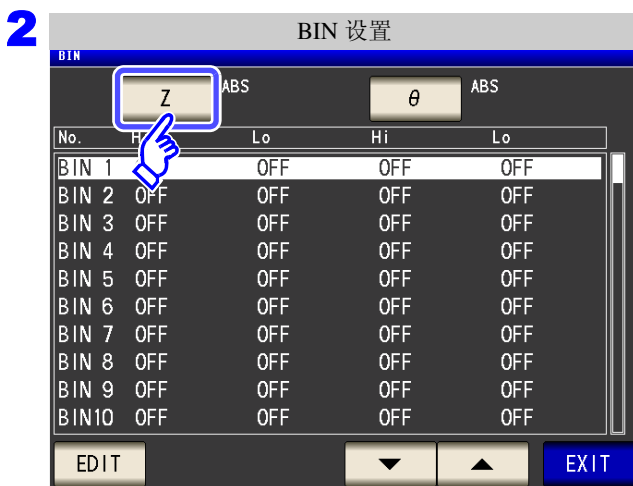
11 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

2 以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)

步骤

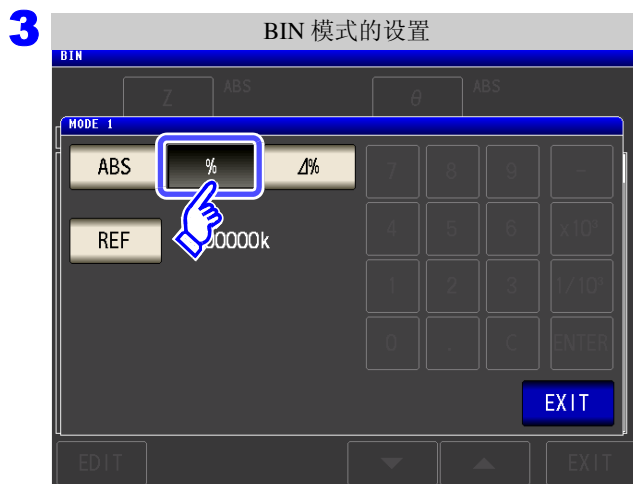


按下 **BIN**。

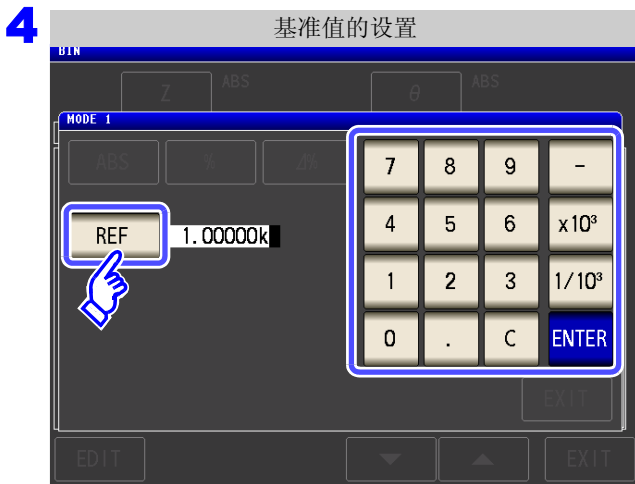


按下 **Z**。

按钮显示因测量参数而异。



按下 **%**，选择偏差百分比模式。



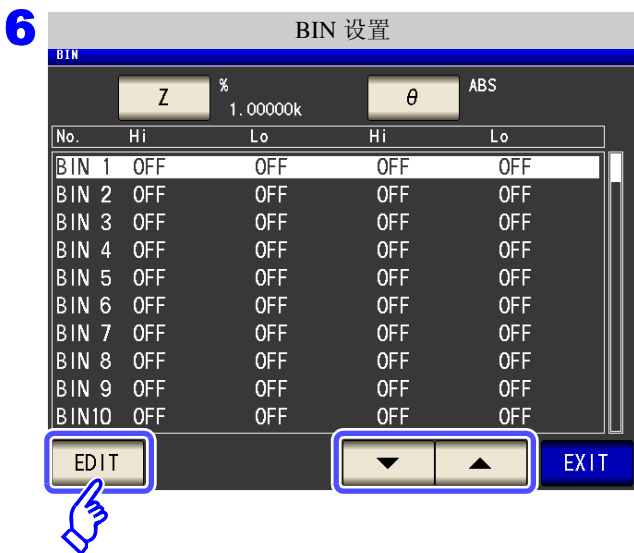
按下 **REF**。

利用数字键输入基准值，然后按下 **ENTER**。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G



按下 **EXIT**，返回到 BIN 设置画面。

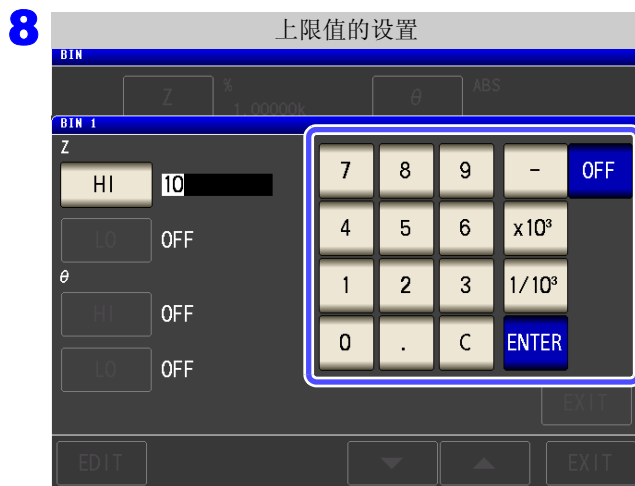


利用 **▲**、**▼** 选择要设置的 BIN 编号，然后

按下 **EDIT**。



按下 **HI** 。



利用数字键输入第 1 参数的上限值。

可设置范围：-999.999 ~ 999.999%

按下 **ENTER** 确定上限值。

不设置上下限值时：按下 **OFF** 。

9 返回到步骤 7，按下 **LO**，利用数字键输入下限值。

可设置范围：-999.999 ~ 999.999%

10 按下 **ENTER** 确定下限值。

11 返回到步骤 6，按相同的方式设置第 3 参数的上下限值。

12 按下 **EXIT**，返回到 BIN 设置画面。

13 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

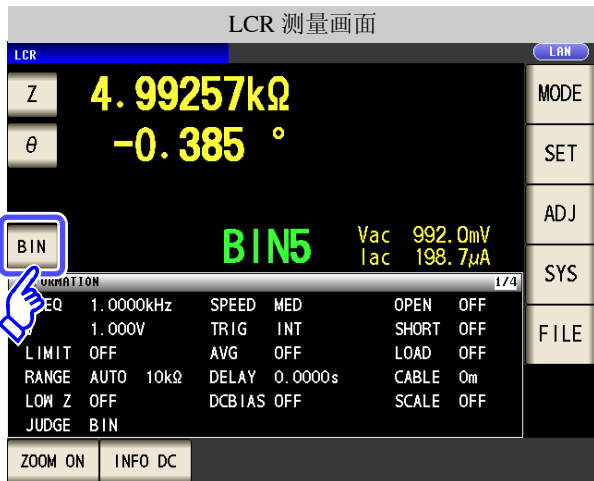
注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

3

以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设置上限值与下限值
(偏差百分比模式)

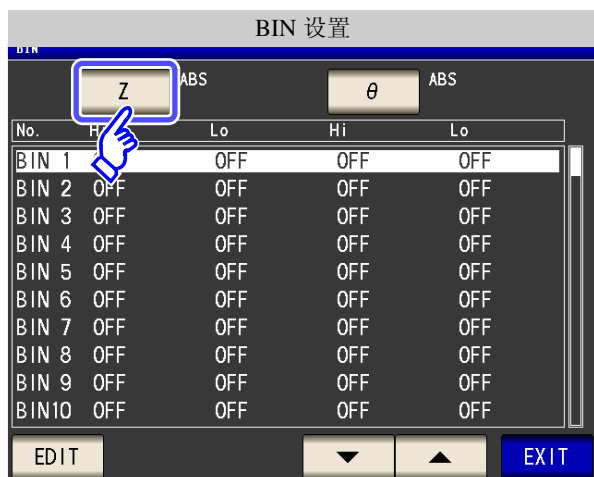
步骤

1



按下 **BIN**。

2



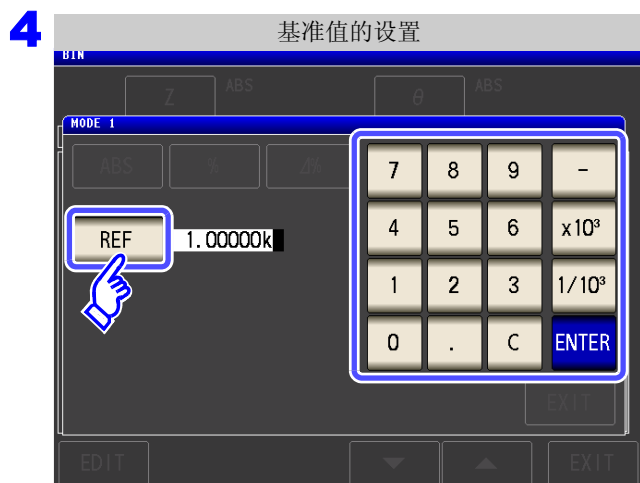
按下 **Z**。

按钮显示因测量参数而异。

3



按下 **$\Delta\%$** ，选择偏差百分比模式。



按下 **REF** 。

利用数字键输入基准值，然后按下 **ENTER** 。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G



按下 **EXIT** ，返回到 BIN 设置画面。



利用 **▲**、**▼** 选择要设置的 **BIN** 编号，然后

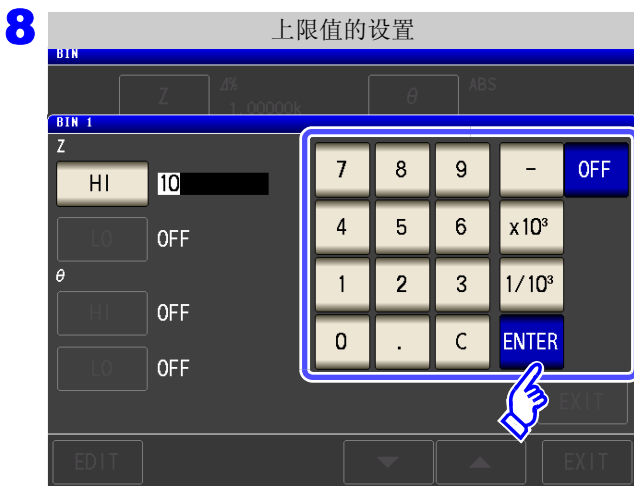
按下 **EDIT** 。

118

4.4 判定测量结果



按下 **HI** 。



利用数字键输入第 1 参数的上限值。

可设置范围: -999.999 ~ 999.999%

按下 **ENTER** 确定上限值。

不设置上下限值时: 按下 **OFF** 。

9 返回到步骤 7, 按下 **LO** , 利用数字键输入下限值。

可设置范围: -999.999 ~ 999.999%

10 按下 **ENTER** 确定下限值。

11 返回到步骤 6, 按相同的方式设置第 3 参数的上下限值。

12 按下 **EXIT** , 返回到 BIN 设置画面。

13 按下 **EXIT** , 关闭设置画面。

注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

4.5 进行应用设置

4.5.1 设置各量程的测量条件（量程同步功能）

可设置各量程的测量条件。

BASIC

测量速度 (AC)、平均值设置 (AC)、触发延迟、触发同步输出功能

Rdc

测量速度 (DC)、平均值设置 (DC)

注记

设置内容与“4.2 进行测量条件的基本设置”（⇒ 第 49 页）通用。

步骤 将量程同步功能设为有效。

1



2



按下 **RNG SYNC**。

3



选择量程同步功能的 **ON/OFF**。

OFF

将量程同步功能设为无效。

ON

将量程同步功能设为有效。

4

按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4

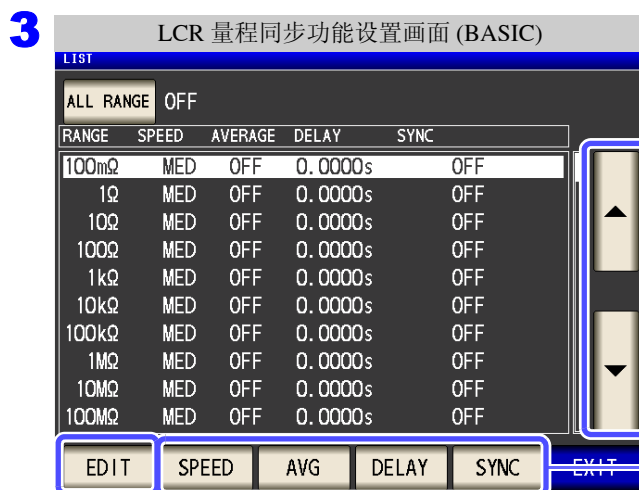
第 4 章 LCR 功能

量程同步功能的设置 (BASIC)

步骤 量程同步功能有效时 (⇒ 第 119 页)



按下 **LIST**。



可在一个画面中设置各功能。(⇒ 第 122 页)

设置内容与“4.2 进行测量条件的基本设置”(⇒ 第 49 页)通用。

利用 **▲**、**▼** 选择要设置的量程，分别设置各功能。

SPEED 设置测量速度。(⇒ 第 72 页)

AVG 设置平均值。(⇒ 第 73 页)

DELAY 设置触发延迟。(⇒ 第 75 页)

SYNC 设置触发同步输出功能。(⇒ 第 76 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

CANCEL 停止设置并返回上一画面。

ALL RANGE 要在所有量程中适用时

要将设置内容适用于所有的量程时，将 **ALL RANGE** 设为有效，并利用各设置键或 **EDIT** 键设置各功能。

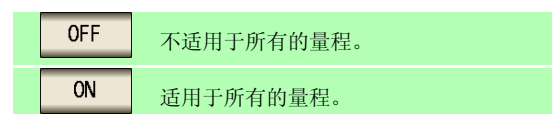
注记 要对各量程进行设置时，将 **ALL RANGE** 设为无效。



1. 按下 **ALL RANGE** 。



2. 选择 ON/OFF。



3. 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

EDIT

在特定量程中设置所有的功能时

可在一个画面中设置测量条件（测量速度、平均值设置、触发延迟、触发同步输出功能）。

注记

设置内容与“4.2 进行测量条件的基本设置”（⇒ 第 49 页）通用。



1. 利用 ▲、▼ 选择要设置的量程，然后按下

EDIT。

2. 分别进行速度、平均值、触发延迟、触发同步输出功能的设置。

参照：“4.2.7 设置测量速度”（⇒ 第 72 页）

“4.2.8 用平均值显示（平均值设置）”（⇒ 第 73 页）

“4.2.9 设置至读取测量数据之前的延迟时间（触发延迟）”（⇒ 第 75 页）

“4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号（触发同步输出功能）”（⇒ 第 76 页）

3. 按下 SET，关闭设置画面。

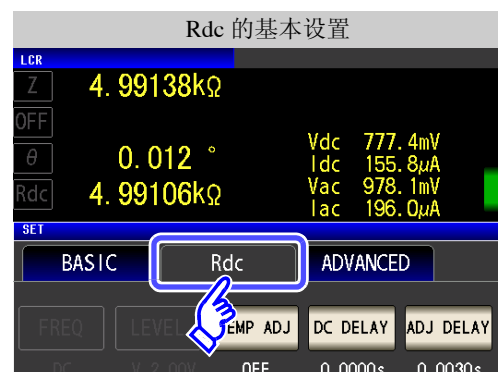
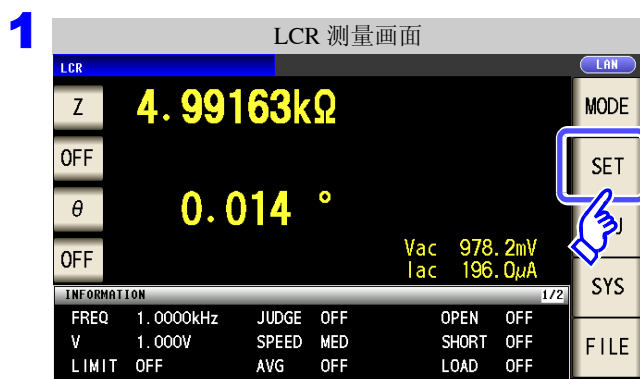


停止设置并返回上一画面时：

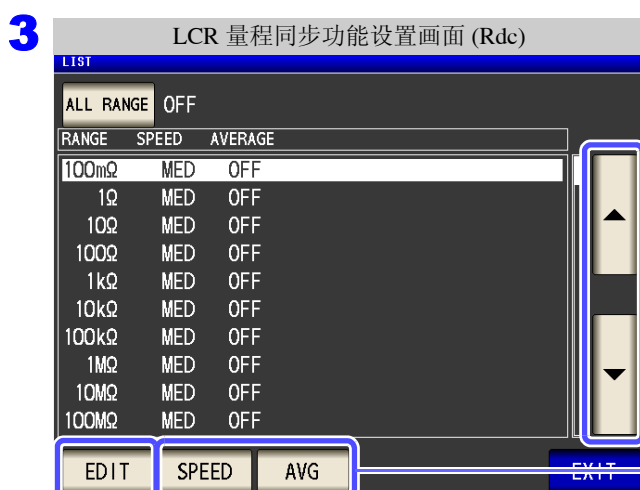
按下 CANCEL。

量程同步功能的设置 (Rdc)

步骤 量程同步功能有效时 (⇒ 第 119 页)



按下 **LIST**。



利用 **▲**、**▼** 选择要设置的量程，分别设置各功能。



可在一个画面中设置各功能。(⇒ 第 125 页)

设置内容与“4.3 进行直流电阻测量设置”(⇒ 第 79 页)通用。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

ALL RANGE 要在所有量程中适用时

要将设置内容适用于所有的量程时，将 **ALL RANGE** 设为有效，并利用各设置键或 **EDIT** 键设置各功能。

注记 要对各量程进行设置时，将 **ALL RANGE** 设为无效。



1. 按下 **ALL RANGE**。



2. 选择 ON/OFF。

OFF 不适用于所有的量程。

ON 适用于所有的量程。

3. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

EDIT 在特定量程中设置所有的功能时

可在一个画面中设置测量条件（测量速度、平均值设置）。

注记 设置内容与“4.3 进行直流电阻测量设置”（⇒ 第 79 页）通用。



1. 利用 ▲、▼ 选择要设置的量程，然后按下

EDIT。



2. 分别设置速度、平均值。

参照：“4.3.6 设置测量速度”（⇒ 第 97 页）

“4.3.7 用平均值显示（平均值设置）”（⇒ 第 98 页）

3. 按下 SET，关闭设置画面。

停止设置并返回上一画面时：

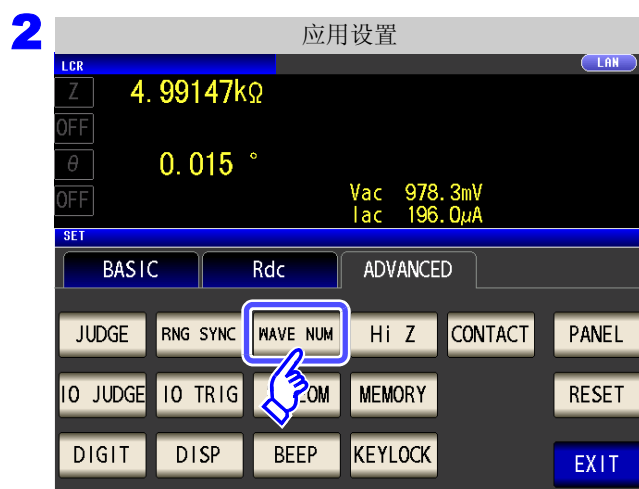
按下 CANCEL。

4.5.2 检测信号波形平均数的任意设置（波形平均功能）

测量速度设置（FAST、MED、SLOW、SLOW2）中虽已确定了各频带的测量波形数，但利用本功能可任意设置各频带的测量波形数。波形数越多，测试精度越高，波形数越少，测量速度越快。

注记 如果设置波形平均功能，则不能进行测量速度设置。
请在解除波形平均功能设置之后，进行测量速度设置。

步骤



按下 WAVE NUM。



选择波形平均功能的 ON/OFF。

OFF

将波形平均功能设为无效。

ON

将波形平均功能设为有效。



利用 、 选择要变更测量波形数的频带，然后按下 。

复位为各测量速度的测量波形数。

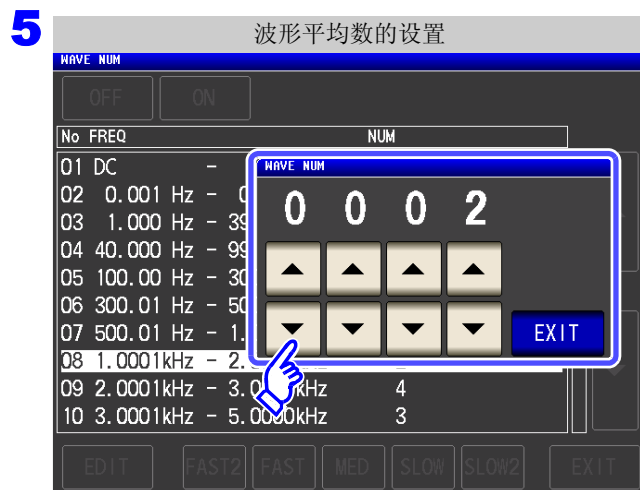
FAST2 在所有频带中将测量波形数设为 1。

FAST 设为 FAST 的测量波形数。

MED 设为 MED 的测量波形数。

SLOW 设为 SLOW 的测量波形数。

SLOW2 设为 SLOW2 的测量波形数。



利用 、 设置波形平均数，然后按下

。

No	频带	可设置范围
1	DC	1 ~ 24
2	0.001 Hz ~ 0.999 Hz	1
3	1.000 Hz ~ 10.000 Hz	1 ~ 4
4	10.001 Hz ~ 39.999 Hz	1 ~ 10
5	40.000 Hz ~ 99.999 Hz	1 ~ 40
6	100.00 Hz ~ 300.00 Hz	1 ~ 50
7	300.01 Hz ~ 500.00 Hz	1 ~ 200
8	500.01 Hz ~ 1.0000 kHz	1 ~ 300
9	1.0001 kHz ~ 2.0000 kHz	1 ~ 600
10	2.0001 kHz ~ 3.0000 kHz	1 ~ 1200
11	3.0001 kHz ~ 5.0000 kHz	1 ~ 2000
12	5.0001 kHz ~ 10.000 kHz	1 ~ 3000
13	10.001 kHz ~ 20.000 kHz	1 ~ 1200*
14	20.001 kHz ~ 30.000 kHz	1 ~ 480*
15	30.001 kHz ~ 50.000 kHz	1 ~ 800*
16	50.001 kHz ~ 100.00 kHz	1 ~ 1200*
17	100.01 kHz ~ 200.00 kHz	1 ~ 2400*

No.1 的 DC 测量波形数以设置的电源频率为 1 个波形进行波形平均。

* No.13 时，实际上是对设置波形平均数的 5 倍波形数进行平均；No.14 ~ 17 时，实际上是对设置波形平均数的 25 倍波形数进行平均。

6 按下 ，关闭设置画面。

4.5.3 检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)

是指测量结果相对于设置的判定基准较高时，作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由测量画面与 EXT I/O 进行输出。测量画面上输出 [Hi Z]。

参照：“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)

根据当前量程的公称值（量程名）与判定基准值按如下所述计算判定基准。

判定基准 = 当前量程的公称值 × 判定基准值 (%)

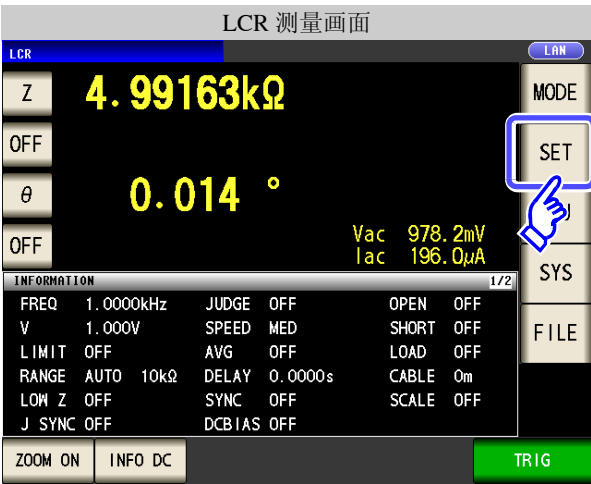
(例) 当前量程的公称值：10 kΩ

判定基准值：150%

判定基准 = 10 k × 1.50 = 15 k

步骤

1



LCR 测量画面

Z 4.99163kΩ

θ 0.014°


Vac 978.2mV
Iac 196.0μA

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG

2



LCR 应用设置

Z 4.99147kΩ

θ 0.015°

Vac 978.3mV
Iac 196.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

JUDGE RNG SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT PANEL

IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY RESET

DIGIT DISP BEEP KEYLOCK EXIT

按下 Hi Z。



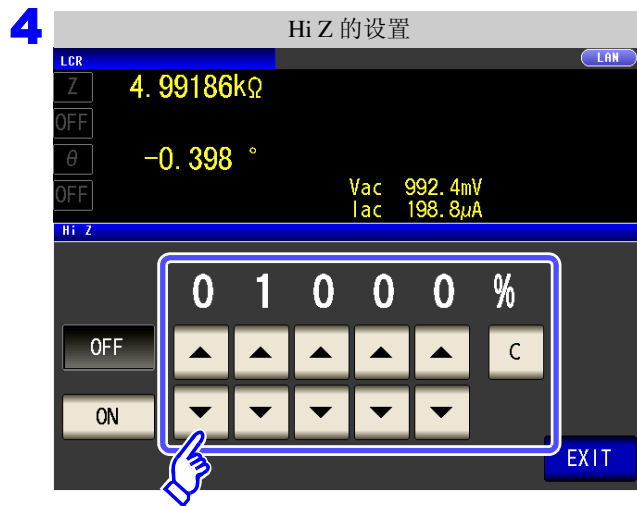
选择 Hi Z 筛选功能的 ON/OFF。

OFF

将 Hi Z 筛选功能设为无效。

ON

将 Hi Z 筛选功能设为有效。



利用 ▲、▼ 设置判定基准值。

可设置范围：0% ~ 30000%

- 设置以量程名为基准值的比例。
(例) 使用 1 kΩ 量程时：
是指相对于“1 kΩ”值的比例。
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.5.4 确认接触不良或接触状态（接触检测功能）

是指在4端子测量中用于检测各端子 (H_{CUR} 、 H_{POT} 、 L_{CUR} 、 L_{POT}) 与测试物之间接触不良的功能。

参照:接触检测错误显示(⇒第358页)

步骤

- 1**



- 2**



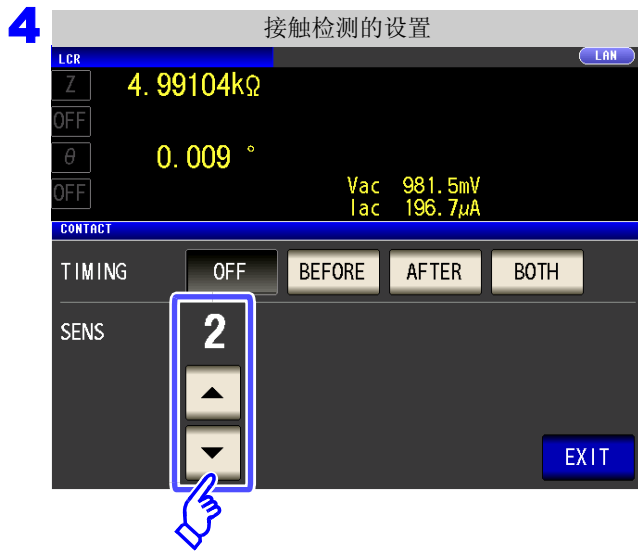
按下 **CONTACT**。
- 3**

接触检测的设置



选择接触检测的时序。

OFF	将接触检测功能设为无效。
BEFORE	测量测试物之前进行接触检测。
AFTER	测量测试物之后进行接触检测。
BOTH	测量测试物前后进行接触检测。



利用 ▲、▼ 设置接触检测的阈值。

可设置范围：1 ~ 5

阈值	1	2	3	4	5
容许接触电阻 [Ω]	约 1000	约 500	约 100	约 50	约 10

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 如果将接触检测时序设为 **BOTH** 或 **BEFORE**，触发同步输出功能则被自动设为 ON。
参照：“4.2.10 仅在测量时向测试物施加信号（触发同步输出功能）”（⇒ 第 76 页）
- 如果设置接触检测功能，**INDEX** 时间或 **EOM** 时间则会因时序而产生延迟。（⇒ 第 349 页）
- 温度测量时，接触检测功能无效。但在 **BEFORE** 中发生接触错误时，由于不进行测量，因此温度测量显示 **DISP OUT**。
- 容许接触电阻值可能会因要测量的测试物而发生变化。
- 下述 3 个条件重叠时，不保存测量值。
 - 将存储功能设为有效时
 - 将接触检测时序设为 **BEFORE** 时
 - 显示接触检测错误时（⇒ 第 358 页）

4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出～ $\overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 之间的延迟时间与判定结果的复位

可设置 EXT I/O 的比较器、BIN 判定结果输出～ $\overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 输出之间的延迟时间。
另外，也可以选择是否在 BIN 判定结果为 EOM(HIGH) 时对比较器进行复位。

参照：“12.2 时序图”（⇒ 第 315 页）

步骤

1



2



按下 **IO JUDGE**。

3



可利用 **▲**、**▼** 设置比较器、BIN 判定结果输出～ $\overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 输出之间的延迟时间。

- 可设置范围：0.0000 s ～ 0.9999 s
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。



5 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

选择是否在 **BIN** 判定结果为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时对比较器进行复位。

OFF

在下次判定结果输出之前保持上次的判定结果。

ON

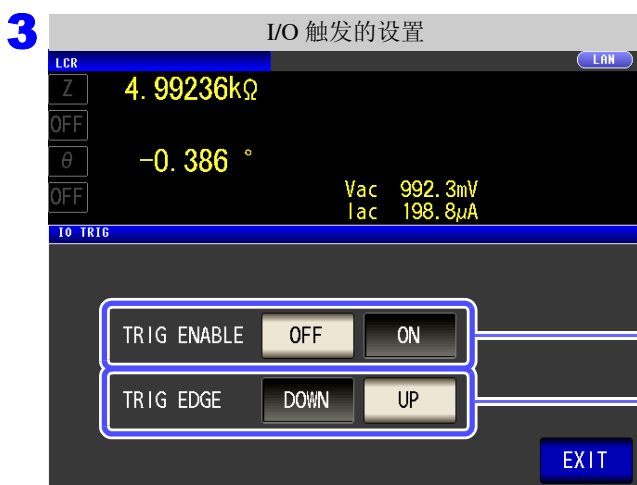
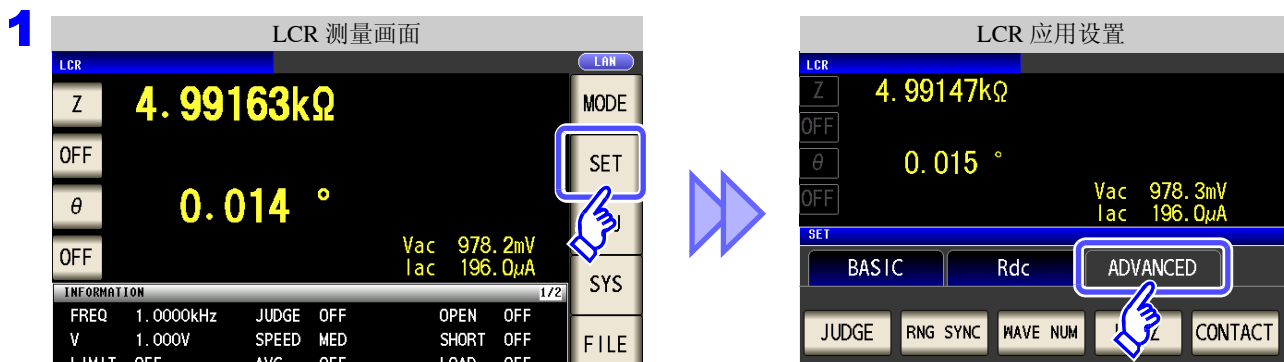
判定结果为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时，进行复位。

4.5.6 将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿

测量期间 (受理触发 ~ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间) 可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。通过将测量期间的触发输入设为无效, 可防止因震颤 (间歇电震) 而导致的错误输入。另外, 可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的触发输入的有效边沿。

参照: “12.2 时序图” (⇒ 第 315 页)

步骤



选择 I/O 触发功能的设置。

OFF 测量期间 (受理触发 ~ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间) 将 EXT I/O 的触发输入设为无效。

ON 测量期间 (受理触发 ~ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间) 将 EXT I/O 的触发输入设为有效。

DOWN 作为触发输入的有效边沿, 将下降沿设为有效。

UP 作为触发输入的有效边沿, 将上升沿设为有效。

4 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

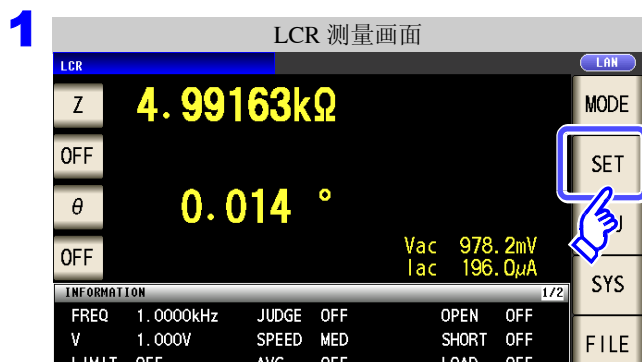
4.5.7 设置 EOM 的输出方法

测量频率越高， $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 为 HIGH(OFF) 的时间越短。

可进行设置，以便在接收 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 时，因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时，测量结束，在 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 LOW(ON) 之后，维持设置时间 LOW(ON)，然后再返回 HIGH(OFF)。INDEX 也同样变更输出方式。

参照：“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)

步骤



按下 **IO EOM**。



设置输出方法。

有关设为 HOLD、PULSE 时的时序图，请参照“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)。

利用 **▲**、**▼** 设置 PULSE 时的 $\overline{\text{EOM}}$ 输出时间。

- 可设置范围：0.0001 s ~ 0.9999 s
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。
- 如果未将输出方法设为 PULSE，则不能设置输出时间。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4.5.8 保存测量结果（存储功能）

可将测量结果保存到主机内部（最多 32000 个）可将已保存的测量结果保存到 U 盘中。

另外，可利用通讯命令获得。存储功能的设置在 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式、**TRANSFORMER** 模式下是通用的。保存到内存中的内容依据 **:MEASure:VALid** 的设置。有关已保存测量结果的获取以及 **:MEASure:VALid** 的设置方法，请参照 LCR 应用软件光盘（通讯命令）。

测量值的保存

步骤

- 

- 

按下 **MEMORY**。
- 

按下 **OFF** 将存储功能设为无效，然后利用 **▲**、**▼** 设置要保存的测量结果数。

可设置范围：1 ~ 32000
如果未设为 OFF，则不能变更测量结果数。



选择存储功能的 ON/IN/OFF。

OFF

将存储功能设为无效。

IN

仅在利用比较器、BIN 功能判定的所有参数被判定为合格时将测量值保存到内存中。
(即使比较器结果只有 1 个, Hi、Lo 时或者 BIN 结果为 OUT-OF-BINS 时, 也不进行保存)

ON

将所有测量值保存到内存中。

未设置比较器、BIN 功能时, IN 的操作与

ON

相同。

CLEAR

删除主机内存中保存的全部测量值。

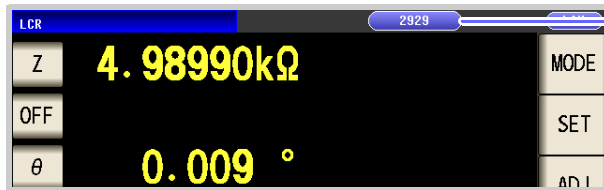
SAVE

将主机内存中保存的测量值保存到 U 盘中, 并删除主机内存内的测量值。测量值被保存到 U 盘内的“MEMORY”文件夹中。根据日期时间自动附加文件名。(⇒ 第 283 页)

5 按下 EXIT, 关闭设置画面。

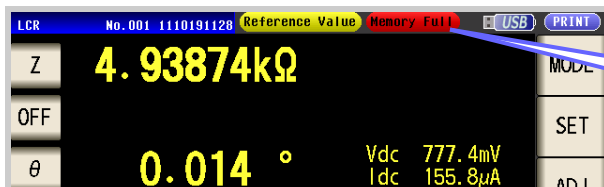
注记

- 如果将储存功能设为有效 (ON/IN), 测量画面中则显示当前保存的内存记录数量。



表示当前保存的内存记录数量为“2929 个”。

- 请将主机内部保存的测量结果保存到 U 盘, 或利用 **:MEMory?** 命令获取。
- 如果变更存储功能的设置, 主机内存的数据则被删除。
- 主机内存已满时, 测量画面中则会显示下述信息。
如果显示该信息, 则不能再保存测量值。
重新开始保存时, 请读出或删除主机内存记录。



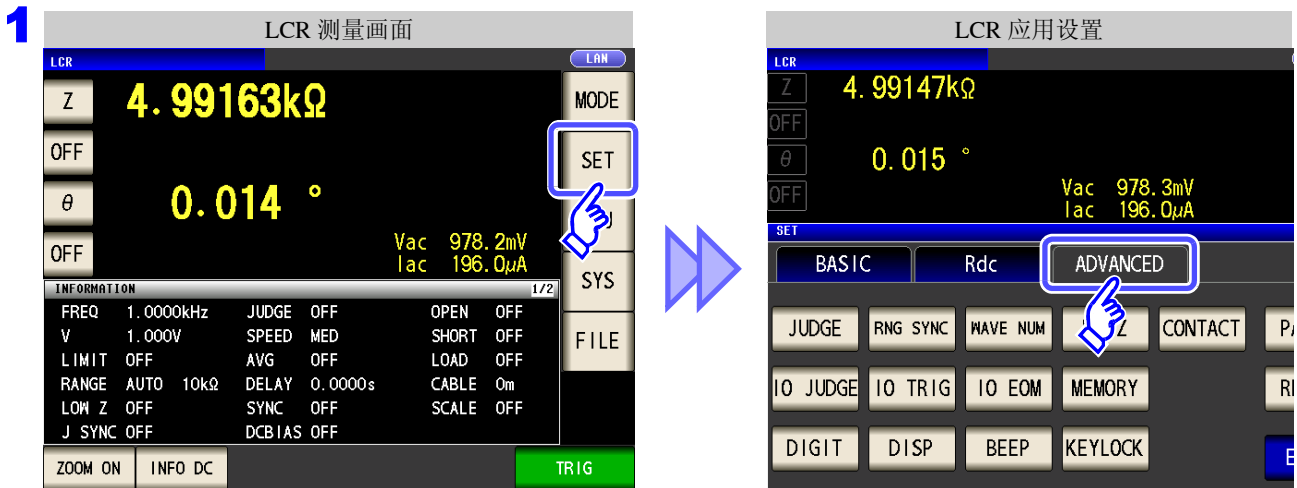
Memory Full

- 在接触检测功能设置中, 下述 3 个条件重叠时, 不保存测量值。
参照:“4.5.4 确认接触不良或接触状态 (接触检测功能)” (⇒ 第 130 页)
 - 将存储功能设为有效时
 - 将接触检测时序设为 BEFORE 时
 - 显示接触检测错误时 (⇒ 第 358 页)

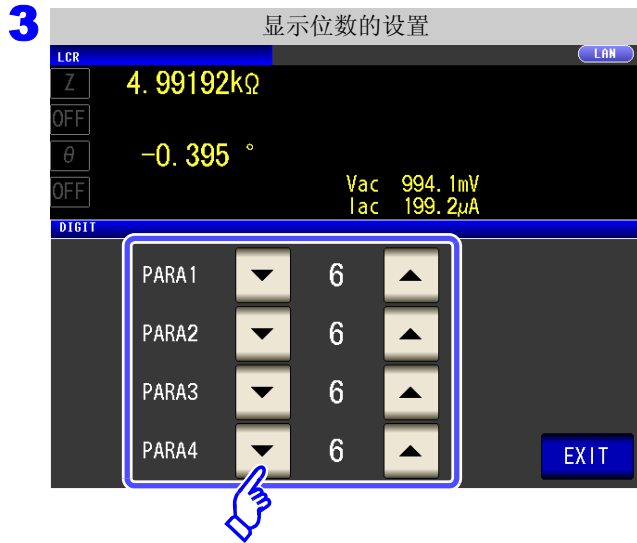
4.5.9 设置显示位数

可按各参数设置测量值的有效位数。

步骤



按下 DIGIT 。



利用 ▲、▼ 设置显示位数。
(各参数)

可设置范围：3 ~ 6 位

设置值	参数				
	θ	D	Q	Δ%	左述以外
6	小数点以下 3 位	小数点以下 5 位	小数点以下 2 位	小数点以下 3 位	全部 6 位
5	小数点以下 2 位	小数点以下 4 位	小数点以下 1 位	小数点以下 2 位	全部 5 位
4	小数点以下 1 位	小数点以下 3 位	小数点以下 0 位	小数点以下 1 位	全部 4 位
3	小数点以下 0 位	小数点以下 2 位	小数点以下 0 位	小数点以下 0 位	全部 3 位

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 微小值可能不按设置的显示位数进行显示。

4.5.10 设置液晶显示器的 ON/ OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF，10 秒钟之内未接触面板时，液晶显示器则会熄灭以节省电力。

步骤



按下 **DISP**。



选择液晶显示器的设置，

按下 **EXIT**，关闭设置画面。

OFF

熄灭液晶显示器。
最后一次接触触摸面板约 10 秒钟之后，液晶显示器熄灭。

ON

使液晶显示器始终点亮。

要再次点亮时：

熄灭时接触触摸面板之后，会再次点亮。
此后约 10 秒钟未接触触摸面板时，液晶显示器再次熄灭。

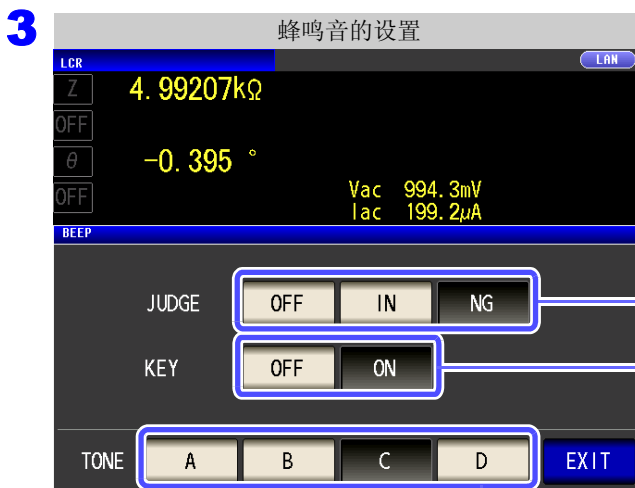
4.5.11 设置操作音（蜂鸣音）

可分别设置按键操作音与判定结果的蜂鸣音。

步骤



按下 **BEEP**。



比较器判定时的蜂鸣音设置

OFF 比较器判定时不鸣响蜂鸣音。

- 利用 1 个比较器进行判定时

IN 结果为 IN 判定时，鸣响蜂鸣音。

NG 结果为 LO 或 HI 判定时，鸣响蜂鸣音。

- 利用 2 个比较器进行判定时

IN 2 个结果为 IN 判定时，鸣响蜂鸣音。

NG 某一方为 LO 或 HI 时，鸣响蜂鸣音。

按下键时的蜂鸣音设置

OFF 按下键时不鸣响蜂鸣音。

ON 按下键时鸣响蜂鸣音。

蜂鸣音声音的设置

可设为 **A**、**B**、**C**、**D** 4 种类型的声音。




- 4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。


注记 按下无效的按键或因操作而发生错误时，鸣响蜂鸣音，而与蜂鸣音设置的 ON/OFF 无关。

4.5.12 将按键操作设为无效（按键锁定功能）

如果将按键锁定功能设为有效，则会将按键锁定解除以外的所有设置变更设为无效以保护设置内容。另外，可设置密码。

步骤

- 

- 

按下 **KEYLOCK**。
- 

按下 **ON**。
- 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 外部触发时，不对 **TRIG** 进行按键锁定。
- 即便切断电源也不会解除按键锁定功能。

设置按键锁定的密码



按键锁定的设置为 **ON** 时，按下 **PASSCODE**。

利用数字键输入密码，按下 **ENTER**，然后按下 **EXIT**。

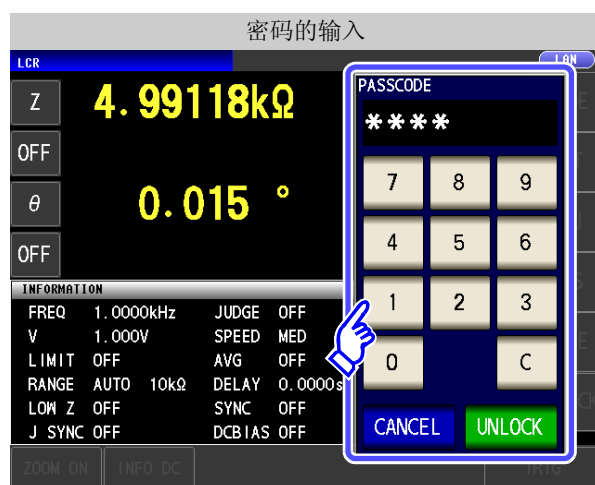
可设置范围：1 ~ 4 位
初始密码：3533

注记 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。

解除按键锁定



处于按键锁定状态时，按下 **UNLOCK**。



设置密码时

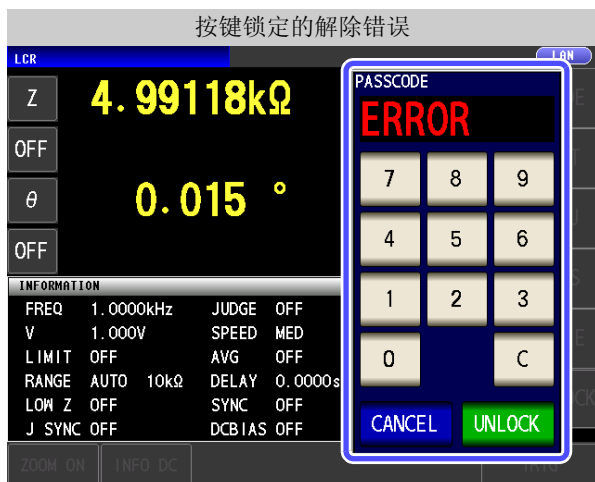
输入密码，然后按下 **UNLOCK**。
输入的密码在画面上显示为 ********。
(要取消输入时：按下 **C**)

未设置密码时

按下 **UNLOCK**。

要停止按键锁定解除时：按下 **CANCEL**。

注记 忘记密码时，请进行全复位，恢复为出厂状态。(⇒ 第 357 页)



出现左面所示的错误显示时，请确认下述项目。

原因	处理方法
输入密码之前按下了 UNLOCK 。	请按下 C 输入密码。
已输入的密码错误。	请按下 C 重新输入密码。

4.5.13 初始化（系统复位）

本仪器的动作异常时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 353 页）。
原因不明时，请进行系统复位，将本仪器初始化为出厂状态。

参照：“附录 12 初始设置清单”（⇒ 附第 17 页）

也可以利用通讯命令 ***RST**、**:PRESet** 进行系统复位。

参照：附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 “***RST**”、“**:PRESet**”

步骤

- 
- 

按下 **RESET**。
- 

按下 **RESET** 之后，变为出厂状态，并自动返回到测量画面。

要停止系统复位时：按下 **CANCEL**。

4

第 4 章 LCR 功能

注记

- 不能显示初始画面时，请进行全复位。（⇒ 第 357 页）
- 如果进行系统复位，本仪器将变为出厂设置状态。请务必在拆除测试物连接之后进行系统复位。

分析仪功能 (仅限于 IM3533-01)

第 5 章

5.1 关于分析仪功能

利用分析仪功能可在扫描测量频率的同时进行测量。
请用于频率特性的测量。

注记

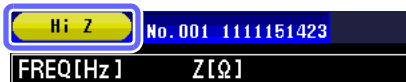
- 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下，设置联锁。
- 不能在分析仪模式下测量直流电阻。

5.1.1 测量画面

再次打开电源时，按照刚切断电源之前的测量模式进行显示。
有关画面构成，请参照(⇒第 18 页)。

发生 HiZ 错误、恒电压测量 / 恒电流测量错误、接触检测错误时，显示错误。

(例) HiZ 错误



显示已进行面板读取的面板名称。(⇒第 254 页)

表示内存的使用状况。(⇒第 177 页)

表示 U 盘的连接。(⇒第 271 页)

显示当前设置的接口。(⇒第 261 页)



菜单键

- MODE** 选择测量模式。(⇒第 13 页)
- SET** 设置详细条件。(⇒第 148 页)
- ADJ** 进行补偿设置。(⇒第 213 页)
- SYS** 进行系统设置。(⇒第 261 页)
- FILE** 进行保存设置。(⇒第 271 页)
- SET** 的设置内容因测量模式而异。

滚动清单。

操作键 根据状况显示操作键。

SAVE 保存测量数据。(⇒第 275 页)

PRINT 打印测量数据。(⇒第 327 页)

TRIG 开始测量。(⇒第 149 页)
(在触发设置中选择 **SEQ**、**STEP** 时显示)

5.2 设置测量的基本项目

5.2.1 设置测量参数

设置分析仪模式下的测量参数。

注记 不能在分析仪模式下测量直流电阻。

步骤



按下 **PARAMETER**。



选择第 1 参数。

选择第 2 参数。

- 在分析仪模式下进行 PARA1、PARA2 两种类型参数的测量。
- LCR 模式下的参数设置与分析仪模式下的参数设置可按如下所述进行联锁设置。

LCR 模式	分析仪模式
PARA1	PARA1
PARA2	未使用
PARA3	PARA2
PARA4	未使用

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.2.2 设置触发

进行触发设置。在分析仪模式下，根据本项目设置的触发设置进行扫描。
可设为触发设置的触发包括下述 3 种类型。

- 按序扫描
- 重复扫描
- step 扫描

有关各触发的详细说明，请参照步骤 3。

步骤



按下 **TRIG**。



触发的设置选择。

- | | |
|---------------|--|
| SEQ | 进行按序扫描。
输入外部触发之后，仅进行 1 次扫描测量。 |
| REPEAT | 进行重复扫描。
根据内部触发进行重复扫描。 |
| STEP | 进行 step 扫描。
输入外部触发之后，在当前的测量点上
进行测量，然后移动到下一测量点。 |

- 设为 **SEQ** 或 **STEP** 之后，测量画面上显示 **TRIG**。
- 每按下 **TRIG**，都进行按序扫描或 step 扫描。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 本项目设置的触发设置不同于 LCR 模式的触发设置。
(不影响 LCR 模式的触发设置)

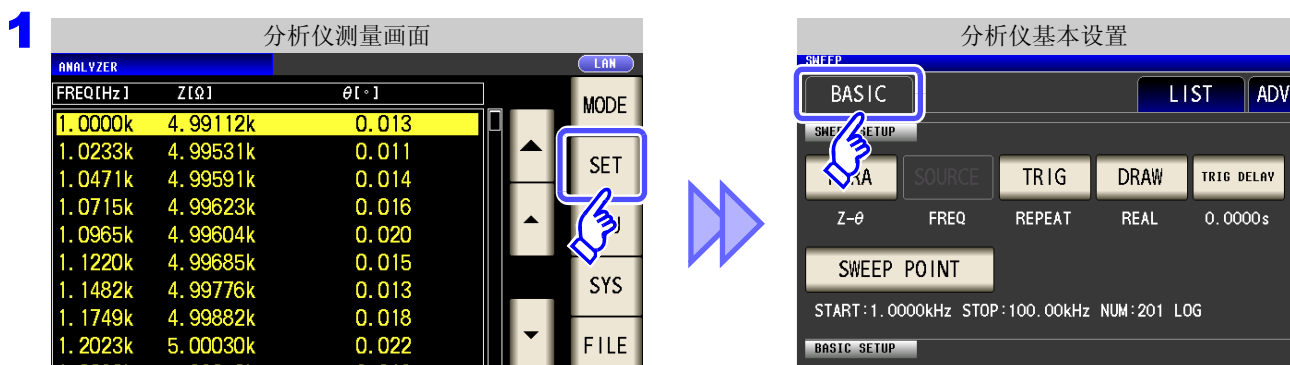
5.2.3 设置显示时序

设置列表绘制时序。

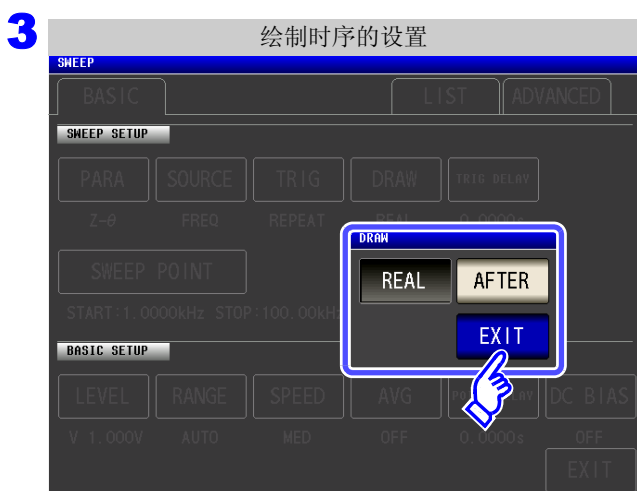
如果将显示时序设为 **REAL**，由于每次各扫描点测量时都进行画面更新，因此一次扫描的时间会延长。

测量时间优先时，如果设为 **AFTER**，则可缩短画面更新时间。

步骤



按下 **DRAW**。



设置要显示的时序。

REAL 在各扫描点的测量后依次进行绘制。

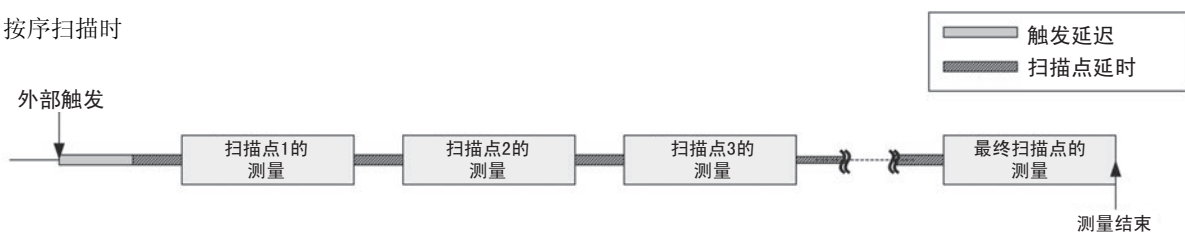
AFTER 1次扫描结束之后进行统一绘制。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

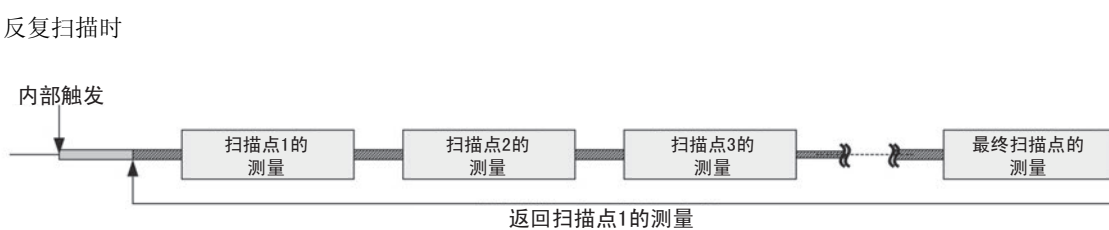
5.2.4 设置触发延迟

设置从输入最初扫描点的触发信号至开始测量之间的延迟时间。
延迟设置包括“触发延迟”与“扫描点延时”2种类型。
本项目仅对触发延迟进行设置。

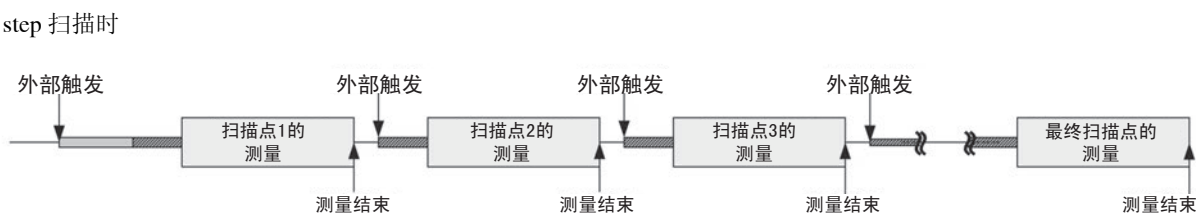
按序扫描时



反复扫描时



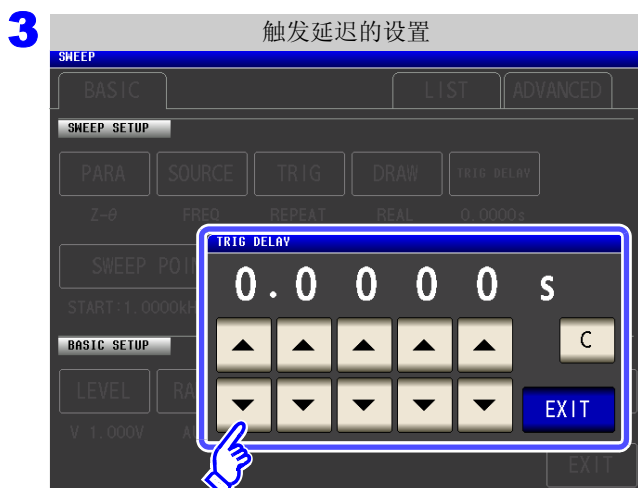
step 扫描时



步骤



按下 **TRIG DELAY**。



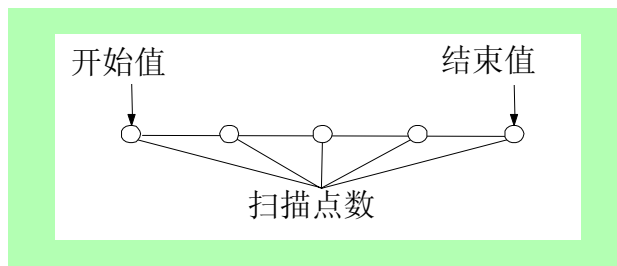
利用 **▲**、**▼** 设置延迟时间。

- 可设置范围：0 s ~ 9.9999 s 之间，0.1 ms 分辨率
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.2.5 设置扫描点

设置扫描的开始值与结束值。根据扫描点数自动计算各扫描点。



步骤

1

分析仪测量画面

FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ [°]
1.0000k	4.99112k	0.013
1.0233k	4.99531k	0.011
1.0471k	4.99591k	0.014
1.0715k	4.99623k	0.016
1.0965k	4.99604k	0.020
1.1220k	4.99685k	0.015
1.1482k	4.99776k	0.013
1.1749k	4.99882k	0.018
1.2023k	5.00030k	0.022
1.2303k	5.00253k	0.016
1.2589k	5.00546k	0.008
1.2882k	5.00738k	0.003

MODE
SET
SYS
FILE
TRIG



分析仪基本设置

BASIC LIST ADV

SWEEP SETUP

PARAMETER SOURCE TRIG DRAW TRIG DELAY

Z- θ FREQ REPEAT REAL 0.0000s

SWEEP POINT

START: 1.0000kHz STOP: 100.00kHz NUM: 201 LOG

BASIC SETUP

LEVEL RANGE SPEED AVG POINT DELAY

V 1.000V AUTO MED OFF 0.0000s

2

分析仪基本设置

SWEEP BASIC LIST ADVANCED

SWEEP SETUP

PARAMETER SOURCE TRIG DRAW TRIG DELAY

Z- θ FREQ REPEAT REAL 0.0000s

SWEEP POINT

START: 1.0000kHz STOP: 100.00kHz NUM: 201 LOG

BASIC SETUP

LEVEL RANGE SPEED AVG POINT DELAY DC BIAS

V 1.000V AUTO MED OFF 0.0000s OFF

EXIT

按下 SWEEP POINT。



按下 **START** ，利用数字键设置扫描的开始值。

- 可设置范围：1 mHz ~ 200 kHz
- 输入错误时：
按下 **C** ，重新输入数值。
- 要停止设置时：按下 **CANCEL**

按下 **k** 、 **x1** 或 **m** 进行确定。



按下 **STOP** ，利用数字键设置扫描的结束值。

可设置范围：1 mHz ~ 200 kHz

按下 **k** 、 **x1** 或 **m** 进行确定。



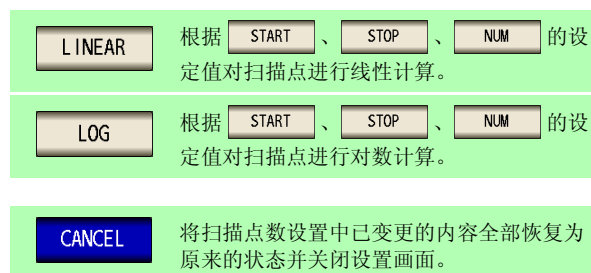
按下 **NUM** ，利用数字键输入扫描点数。

可设置范围：2 ~ 801

然后按下 **x1** 进行确定。



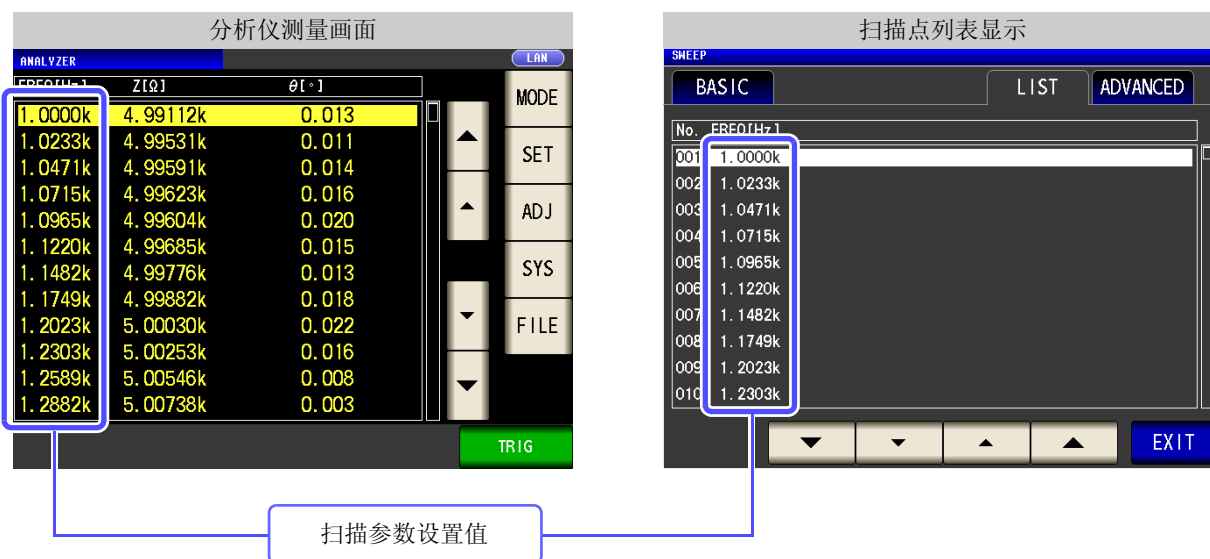
选择扫描点数的设置方法。



7 按下 **SET**，确定设置。

已设置扫描点的确认方法

可在测量画面的扫描参数设定值栏与设置画面的 [LIST] 中确认扫描点设置值。



5.2.6 设置测量信号电平

值可能会因测试物以及测量信号电平而异。

利用本仪器可按下述 3 种方法在宽范围内变更施加到测试物上的测量信号电平。由于选择恒电压 / 恒电流模式时，通过软件的反馈控制来执行，因此测量时间会延长。

开路电压 (V) 模式

▶ 设置开路电压电平。

恒电压 (CV) 模式

▶ 设置测试物端子间的电压电平。

恒电流 (CC) 模式

▶ 设置流过测试物的电流电平。



注意

由于可能会损坏测试物，因此请勿在端子上连接测试物的状态下进行 V、CV、CC 的切换。

步骤

1

FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
1.0000k	4.99112k	0.013
1.0233k	4.99531k	0.011
1.0471k	4.99591k	0.014
1.0715k	4.99623k	0.016
1.0965k	4.99604k	0.020
1.1220k	4.99685k	0.015
1.1482k	4.99776k	0.013
1.1749k	4.99882k	0.018
1.2023k	5.00030k	0.022
1.2303k	5.00253k	0.016
1.2589k	5.00546k	0.008
1.2882k	5.00738k	0.003

分析仪基本设置

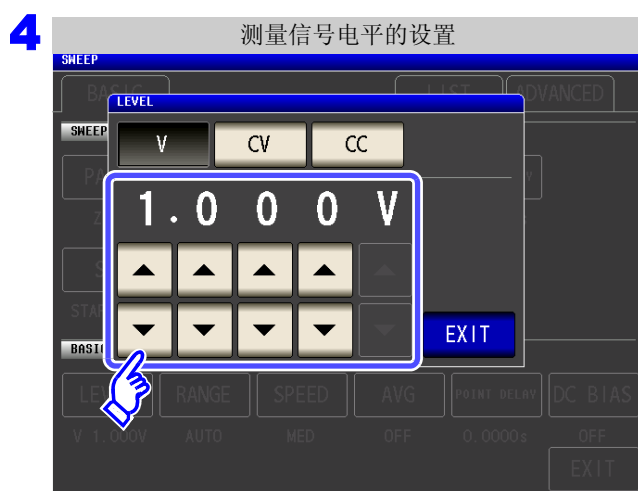
2

按下 **LEVEL**。



测量信号模式选择。

V	开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页)
CV	恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页)
CC	恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页)



利用 ▲、▼ 输入电压或电流值。

通常测量模式

测量信号模式	可设置范围
V、CV	0.005 V ~ 5.000 V
CC	0.01 mA ~ 50.00 mA

低 Z 高精度模式

测量信号模式	可设置范围
V、CV	0.005 V ~ 2.500 V
CC	0.01 mA ~ 100.00 mA

参照：“关于设置范围与精度” (⇒ 第 53 页)

测试精度因测量信号电平而异。

参照：“14.2 测量范围与精度” (⇒ 第 338 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.2.7 设置量程

测试物的阻抗因频率而发生较大变化时，或测量未知测试物时等情况下，可利用 AUTO 设置最佳量程。另外，如果利用 HOLD 固定量程，则可进行高速测量。

1 量程的确定方法 (AUTO、HOLD)

量程的设置包括下述 2 种方法。

AUTO

自动设置最佳量程。

HOLD

固定量程。手动设置量程。

注记

量程构成均利用阻抗进行设置。因此，参数为阻抗以外的参数时，根据测量的 $|Z|$ 与 θ 进行计算，求出值。

参照：“附录 1 测量参数与运算公式” (⇒ 附第 1 页)

AUTO 设置

步骤



按下 RANGE。



按下 **AUTO** 。

在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。在这种情况下，请利用“14.2 测量范围与精度”（⇒ 第 338 页）确认精度保证范围，变更测量条件。

4 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

- 注记**
- DC 偏置时，在测量电容器以外元件或直流电阻较低的电容器的情况下，AUTO 量程可能无法正常动作，无法确定量程。
 - 已设置扫描频率时，有些量程会因频率范围而无法使用。
 - 10 MΩ 量程：100.00 kHz 以下
 - 100 MΩ 量程：10.000kHz 以下
 - 可限制 AUTO 量程范围。
 参照：“5.3.6 AUTO 量程限制功能”（⇒ 第 180 页）

HOLD 设置

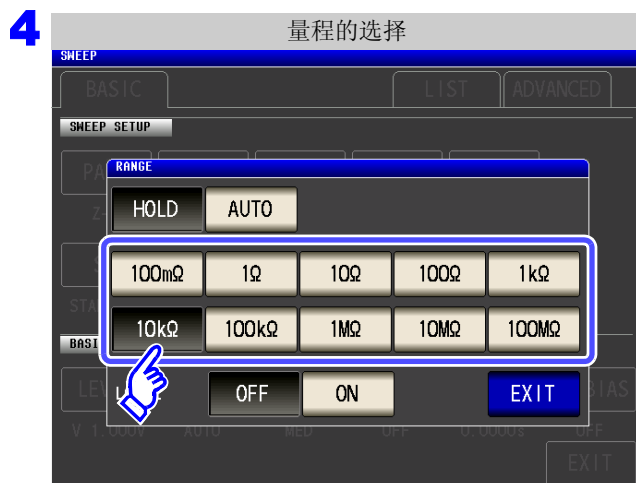
步骤



按下 RANGE。



按下 HOLD。



请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。

选择量程。

量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~
10 MΩ	800kΩ ~ 100MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1 MΩ	80kΩ ~ 10MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100kΩ	8 kΩ ~ 1MΩ	8 kΩ ~ 100kΩ
10kΩ	800 Ω ~ 100 kΩ	800 Ω ~ 10 kΩ
1 kΩ	80 Ω ~ 10 kΩ	80 Ω ~ 1 kΩ
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照:请利用“14.2 测量范围与精度”(⇒ 第 338 页)确认精度保证范围。
- 测量范围由量程确定。测量值显示为“**OVER FLOW(UNDER FLOW)**”时,不能在当前量程下进行测量。请利用 AUTO 设置设为最佳量程或手动变更量程。
- 设置扫描频率时,如果量程设置超出上表所示的范围,则自动切换为最高设置。
- 已设置扫描频率时,有些量程会因频率范围而无法使用。
 - 10 MΩ 量程: 100.00kHz 以下
 - 100 MΩ 量程: 10.000kHz 以下

5 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

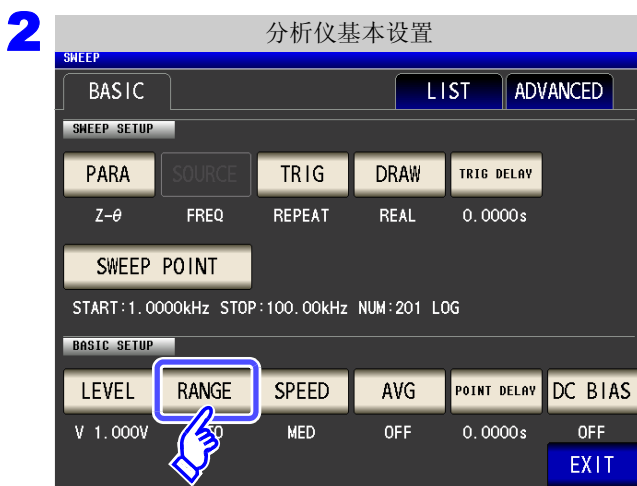
注记

- 测试物的阻抗因频率而发生变化时,如果在利用 HOLD 进行测量期间切换频率,则可能无法进行同一量程内的测量。此时请切换量程。
- 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设置量程。也就是说,如果仅利用测试物的阻抗值将量程设为 HOLD,有时可能无法进行测量。此时,请通过“8.1 进行开路补偿”(⇒ 第 213 页)与“8.2 进行短路补偿”(⇒ 第 222 页)进行确认,变更量程。

2 低 Z 高精度模式

在低 Z 高精度模式下，输出电阻变为 $25\ \Omega$ ，可确保电流充分地流入测试物，因此可进行高精度的测量。

步骤



按下 **RANGE**。



选择低 Z 高精度模式的 **ON/OFF**。

OFF 将低 Z 高精度模式设为无效。

ON 将低 Z 高精度模式设为有效。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 在低 Z 高精度模式下，仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。
请参照下表。

编号	量程	
1	100 MΩ	仅限于通常模式 (低 Z 高精度模式设置无效)
2	10 MΩ	
3	1 MΩ	
4	100 kΩ	
5	10 kΩ	
6	1 kΩ	
7	100 Ω	
8	10 Ω	
9	1 Ω	低 Z 高精度模式 / 通常模式
10	100 mΩ	

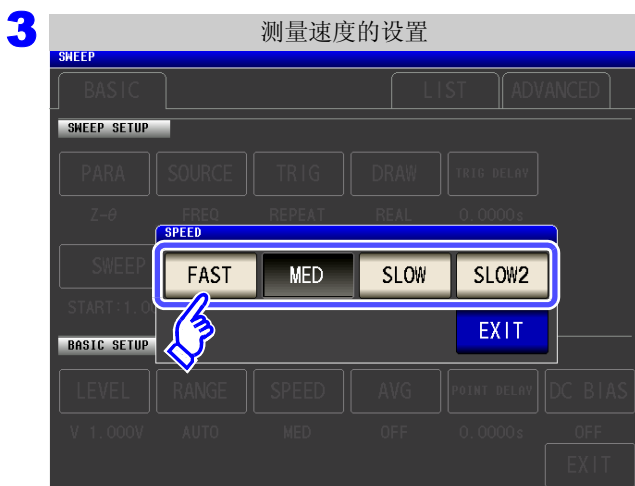
5.2.8 设置测量速度

设置测量速度。测量速度越低，测试精度越高。

步骤



按下 **SPEED**。



选择测量速度。

FAST	进行高速测量。
MED	为通常测量的速度。
SLOW	测试精度提高。
SLOW2	测试精度高于 SLOW。

测量速度因测量条件而异。典型值是指仅显示 |Z| 时的值。

参照：“测量时间与测量速度” (⇒ 第 347 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

可利用波形平均功能更细致地设置测量速度。另外，波形平均功能有效时，不能进行速度设置。请将波形平均功能设为无效，然后再设置速度。

参照：“5.3.2 检测信号波形平均数的任意设置（波形平均功能）” (⇒ 第 171 页)

5.2.9 用平均值显示（平均值设置）

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。

注记 分析仪测量期间，通过相加平均值进行平均化处理，而与触发设定无关。（⇒ 第 73 页）

步骤



按下 **AVG**。



利用 **▲**、**▼** 输入平均次数。

可设置范围：1 ~ 256 次

要停止平均值功能时：按下 **C**。
平均次数被设为 001 次。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.2.10 设置扫描点延时

在扫描点延时设置中设置各扫描点的延迟时间。

注意

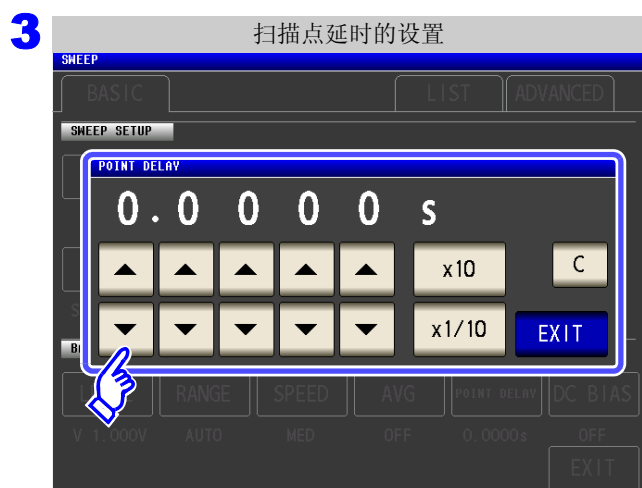
扫描测量时，可能会因测试物以及过渡响应测量值变得稳定需要些时间。此时请设置调整扫描点延时时间。

参照：“5.2.4 设置触发延迟”（⇒ 第 151 页）

步骤



按下 **POINT DELAY**。



利用 **▲**、**▼** 设置延迟时间。

可设置范围：0.0000 s ~ 10000 s

要停止扫描点延时功能时：按下 **C**。
设定值被清零。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.2.11 设置 DC 偏置

在 DC 偏置设置中设置进行扫描测量时的 DC 偏置值。

如果设置 DC 偏置，测量电容器时则可在测量信号上叠加直流信号。

步骤

1

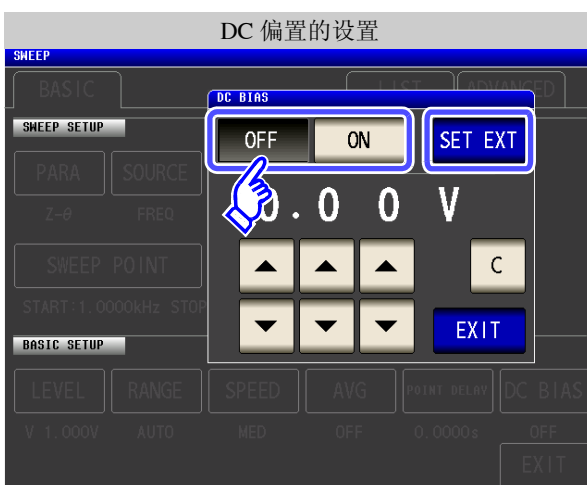


2



按下 DC BIAS。

3



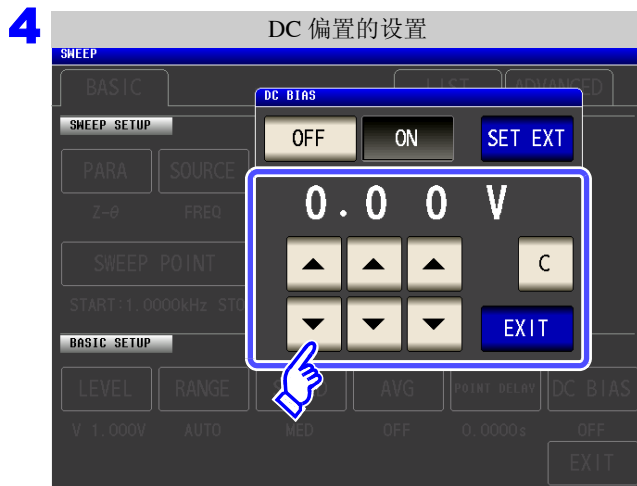
选择 DC 偏置的 ON/OFF。

OFF 将 DC 偏置设置设为无效。

ON 将 DC 偏置设置设为有效。

SET EXT 使用外部 DC 偏置装置时，请按下该按钮。DC 偏置设置变为 ON，偏置值被设为 0.00 V。

5



利用 、 设置 DC 偏置。

- 可设置范围：-5.00 V ~ 5.00 V（通常模式）
-2.50 V ~ 2.50 V（低 Z 高精度模式）
- 输入错误时：
按下 ，重新输入数值。

5 按下 ，关闭设置画面。

注记

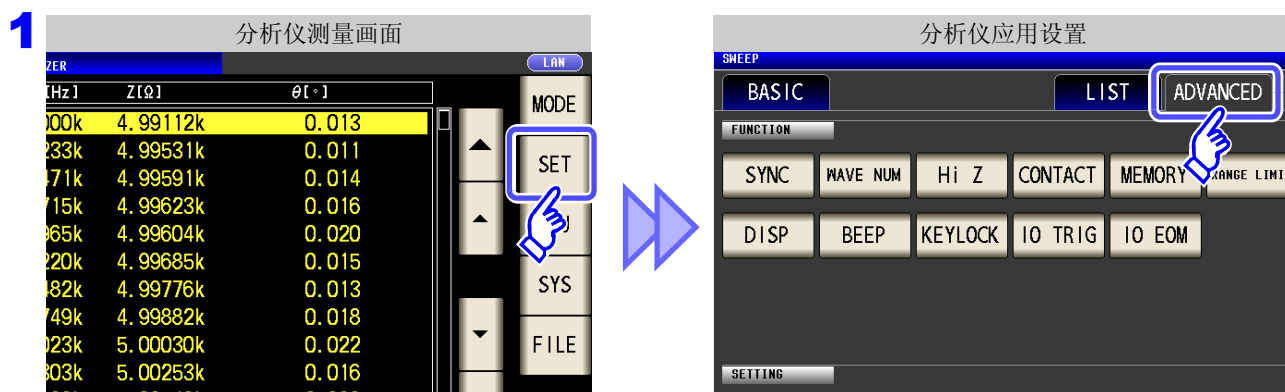
- DC 偏置功能为电容器测量专用。如果对电阻、阻抗等直流电阻较低的元件使用 DC 偏置功能，则存在以下可能性。
 - 不能正常测量。
 - AUTO 量程不确定。
 - 直流电阻测量时，不能设置 DC 偏置功能。
 - 要在设为 **:MEASure:ITEM** 的状态下测量 **Rdc** 时，不能设置 DC 偏置功能。
 - 叠加 $\pm 5\text{ V}$ （低 Z 高精度模式时为 $\pm 2.5\text{ V}$ ）以上的直流电压时，请参照“附录 5.1 直流电压偏置的施加方法”（⇒ 附第 7 页）。
 - 在线圈等上面叠加直流电流时，请参照“附录 5.2 直流电流偏置的施加方法”（⇒ 附第 8 页）。
 - 测量信号电平总和（AC 电平设置值 $\times \sqrt{2}$ + DC 偏置设置值） $> 5\sqrt{2}$ 为 [V] 时，不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设置。
- 另外，低 Z 高精度模式时，在总和值为 $2.5\sqrt{2}$ [V] 以下的范围内，可设置 AC 电平、DC 偏置值。

5.3 应用设置

5.3.1 仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)

是指在触发输入之后仅输出最初扫描点的测量信号并仅在测量时向测试物施加信号的功能。利用该功能，可降低测试物的发热以及电极的磨损。

步骤



按下 SYNC。



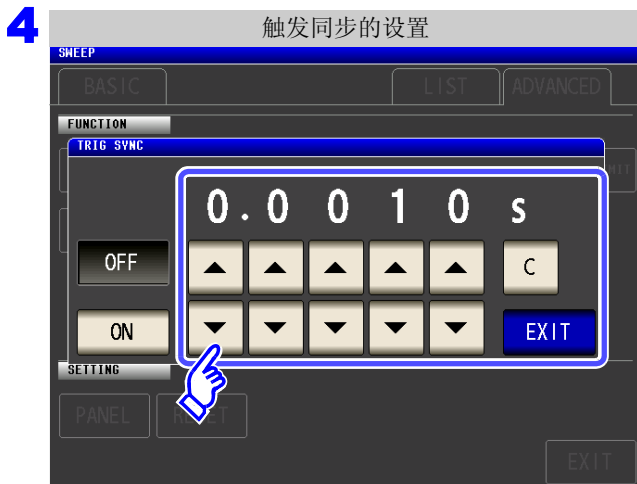
选择触发同步输出功能的 ON/OFF。

OFF

将触发同步输出功能设为无效。

ON

将触发同步输出功能设为有效。



利用 ▲、▼ 设置通过施加触发而输出测量信号～测量开始的等待时间。

可设置范围：0.0010 s ~ 9.9999 s

要将时间恢复为初始状态时：按下 **C**。

已设置的时间被设为 0.0010 s。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 将触发同步输出功能设为 ON 时，由于输出测量信号之后～测量开始之前需要等待时间，因此测量时间会延长。
参照：“14.3 测量时间与测量速度”（⇒ 第 347 页）
- 如果在触发同步输出功能为 ON 的状态下变更测量条件，则可能会输出所设置的 DC 电平。另外，如果进行一次测量，则停止输出。
- 输入触发信号时输出测量信号，测量结束时停止输出。
- 如果利用接触检测功能将接触检测时序设为 **BOTH** 或 **BEFORE**，触发同步输出功能则被自动设为有效。
参照：“5.3.4 确认接触不良或接触状态（接触检测功能）”（⇒ 第 175 页）
- 在连续测量模式下，最后面板的测量结束之后停止测量信号。

5.3.2 检测信号波形平均数的任意设置（波形平均功能）

各测量速度 (FAST、MED、SLOW、SLOW2) 取决于各频带的测量波形数，波形数越多测试精度越高，波形数越少，测量速度越快。
利用该功能可任意设置各频带的测量波形数。

注记 如果设置波形平均功能，则不能进行测量速度设置。
请在解除波形平均功能设置之后，进行测量速度设置。

步骤

1 分析仪测量画面

[Hz]	Z[Ω]	$\theta[^\circ]$
100k	4.99112k	0.013
233k	4.99531k	0.011
471k	4.99591k	0.014
715k	4.99623k	0.016
965k	4.99604k	0.020
120k	4.99685k	0.015
182k	4.99776k	0.013
249k	4.99882k	0.018
323k	5.00030k	0.022
403k	5.00253k	0.016
489k	5.00546k	0.008
582k	5.00738k	0.003

MODE
SET
SYS
FILE
TRIG

分析仪应用设置

SWEEP

BASIC LIST **ADVANCED**

FUNCTION

SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET

EXIT

2 分析仪应用设置

SWEEP

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

SYNC **WAVE NUM** Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET

EXIT

按下 **WAVE NUM**。

3 波形平均功能的设置

WAVE_NUM

OFF ON

NO.	FREQ	NUM
01	DC	3
02	0.001 Hz - 0.999 Hz	1
03	1.000 Hz - 10.000 Hz	2
04	10.001 Hz - 39.999 Hz	2
05	40.000 Hz - 99.999 Hz	2
06	100.00 Hz - 300.00 Hz	2
07	300.01 Hz - 500.00 Hz	2
08	500.01 Hz - 1.0000kHz	5
09	1.0001kHz - 2.0000kHz	8
10	2.0001kHz - 3.0000kHz	12

EDIT FAST2 FAST MED SLOW SLOW2 EXIT

选择波形平均功能的 **ON/OFF**。

OFF 将波形平均功能设为无效。

ON 将波形平均功能设为有效。



利用 、 选择要变更测量波形数的频带，然后按下 。

复位为各测量速度的测量波形数。

FAST2 在所有频带中将测量波形数设为 1。

FAST 设为 FAST 的测量波形数。

MED 设为 MED 的测量波形数。

SLOW 设为 SLOW 的测量波形数。

SLOW2 设为 SLOW2 的测量波形数。



利用 、 设置波形平均数，然后按下

。

No	频带	可设置范围
1	DC	1 ~ 24
2	0.001 Hz ~ 0.999 Hz	1 ~ 4
3	1.000 Hz ~ 10.000 Hz	1 ~ 4
4	10.001 Hz ~ 39.999 Hz	1 ~ 10
5	40.000 Hz ~ 99.999 Hz	1 ~ 40
6	100.00 Hz ~ 300.00 Hz	1 ~ 50
7	300.01 Hz ~ 500.00 Hz	1 ~ 200
8	500.01 Hz ~ 1.0000 kHz	1 ~ 300
9	1.0001 kHz ~ 2.0000 kHz	1 ~ 600
10	2.0001 kHz ~ 3.0000 kHz	1 ~ 1200
11	3.0001 kHz ~ 5.0000 kHz	1 ~ 2000
12	5.0001 kHz ~ 10.000 kHz	1 ~ 3000
13	10.001 kHz ~ 20.000 kHz	1 ~ 6000
14	20.001 kHz ~ 30.000 kHz	1 ~ 12000
15	30.001 kHz ~ 50.000 kHz	1 ~ 800
16	50.001 kHz ~ 100.00 kHz	1 ~ 1200
17	100.01 kHz ~ 200.00 kHz	1 ~ 2400

No.1 的 DC 测量波形数以设置的电源频率为 1 个波形进行波形平均。No.13 时，实际上是对设置波形平均数的 5 倍波形数进行平均；No.14 ~ 17 时，实际上是对设置波形平均数的 25 倍波形数进行平均。

6 按下 ，关闭设置画面。

5.3.3 检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)

是指测量结果相对于设置的判定基准较高时，作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由测量画面与 EXT I/O 进行输出。测量画面上输出 [Hi Z]。

参照：“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)


根据当前量程的公称值（量程名）与判定基准值按如下所述计算判定基准。

判定基准 = 当前量程的公称值 × 判定基准值 (%)

(例) 当前的量程: 10 kΩ
判定基准值: 150%
判定基准 = 10 k × 1.50 = 15 k

步骤

1



分析仪测量画面

[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
100k	4.99112k	0.013
233k	4.99531k	0.011
471k	4.99591k	0.014
715k	4.99623k	0.016
965k	4.99604k	0.020
120k	4.99685k	0.015
182k	4.99776k	0.013
249k	4.99882k	0.018
323k	5.00030k	0.022
403k	5.00253k	0.016
489k	5.00546k	0.008
582k	5.00738k	0.003

MODE
SET
SYS
FILE
TRIG

分析仪应用设置

SWEET

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION


SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET EXIT

2



分析仪应用设置

SWEET

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET EXIT

按下 Hi Z。

5

第 5 章 分析仪功能 (仅限于 IM3533-01)



选择 Hi Z 筛选功能的 ON/OFF。

- | | |
|-----|------------------|
| OFF | 将 Hi Z 筛选功能设为无效。 |
| ON | 将 Hi Z 筛选功能设为有效。 |



利用 ▲、▼ 设置判定基准。

可设置范围：0% ~ 30000%

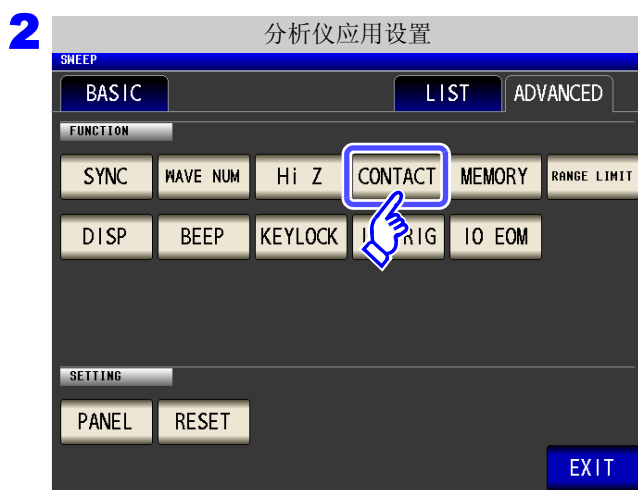
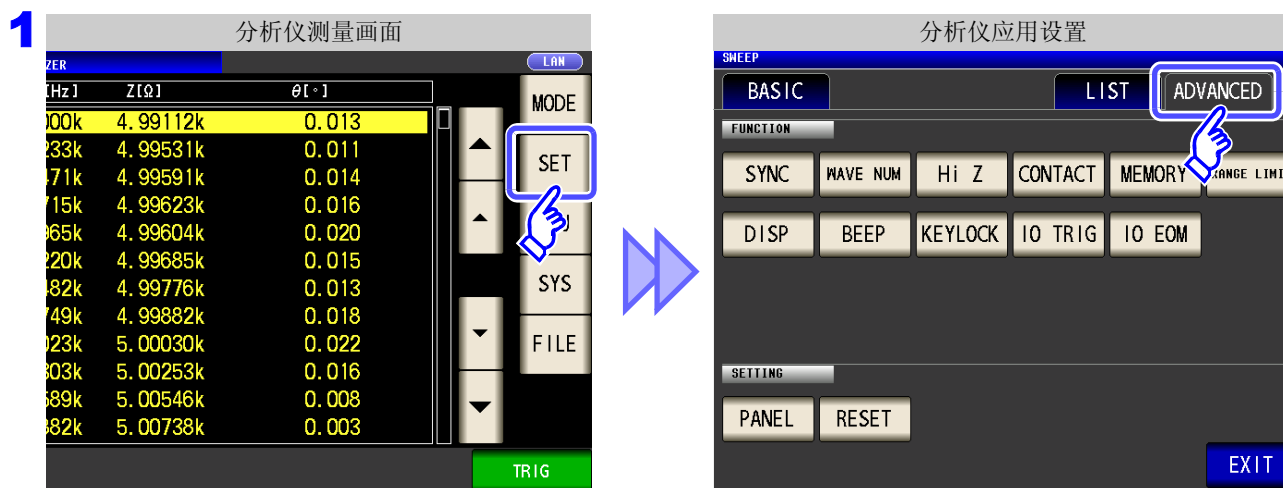
- 设置以量程名为基准值的比例。
(例) 使用 1 k Ω 量程时：
是指相对于“1 k Ω ”值的比例。
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

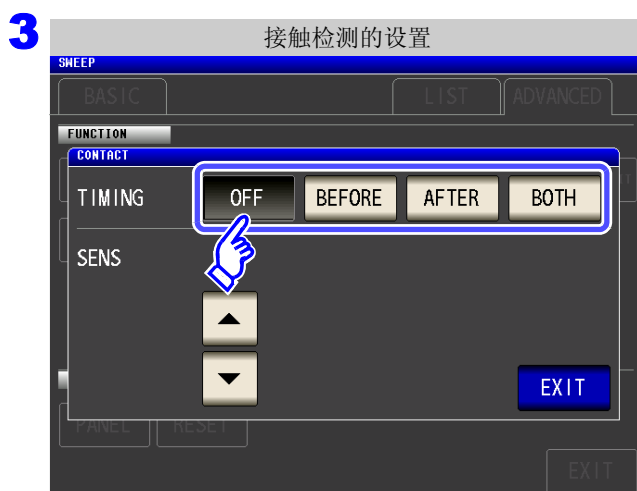
5.3.4 确认接触不良或接触状态（接触检测功能）

是指在 4 端子测量中用于检测各端子 (H_{CUR} 、 H_{POT} 、 L_{CUR} 、 L_{POT}) 与测试物之间接触不良的功能。

步骤

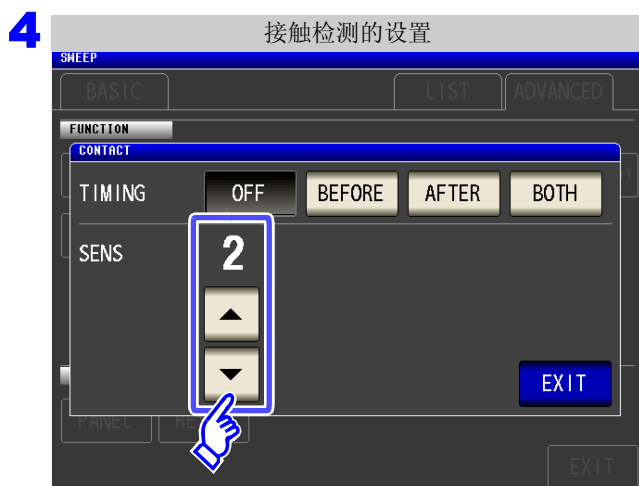


按下 CONTACT。



选择接触检测的时序。

OFF	将接触检测功能设为无效。
BEFORE	测量测试物之前进行接触检测。
AFTER	测量测试物之后进行接触检测。
BOTH	测量测试物前后进行接触检测。



利用 ▲、▼ 设置接触检测的阈值。

可设置范围：1 ~ 5

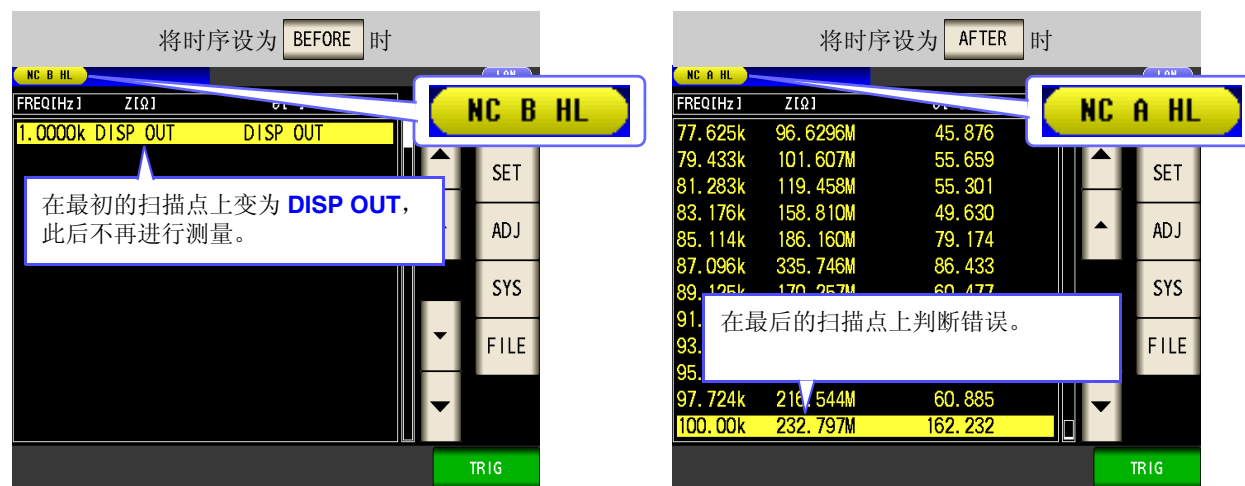
阈值	1	2	3	4	5
容许接触电阻 [Ω]	约 1000	约 500	约 100	约 50	约 10

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 如果将接触检测时序设为 **BOTH** 或 **BEFORE**，触发同步输出功能则被自动设为 ON。
参照：“5.3.1 仅在测量时向测试物施加信号（触发同步输出功能）”（⇒ 第 169 页）
- 如果设置接触检测功能，则会因时序而产生等待时间。（⇒ 第 349 页）
- 下述 3 个条件重叠时，不保存测量值。
 - 将存储功能设为有效时
 - 将接触检测时序设为 **BEFORE** 时
 - 显示接触检测错误时（⇒ 第 358 页）
- 下述情况时，不能进行接触检测判定。
 - 频率点中途主机内存变满时
（显示 **Memory Full**）（⇒ 第 177 页）
 - 频率点中途变更测量模式时（⇒ 第 13 页）
- 测试物为大容量电容器时，接触检测功能可能会因测量条件而不进行动作。
- 接触检测中发生错误时，如下图所示，在左上角显示错误。

接触检测中发生错误时的显示举例



5.3.5 保存测量结果（存储功能）

可将测量结果保存到主机内部。可将（最多 32000 个）已保存的测量结果保存到 U 盘中。

另外，可利用通讯命令获得。

存储功能的设置在 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式、**TRANSFORMER** 模式下是通用的。

在 **LCR** 模式、**TRANSFORMER** 模式下，存储功能设为 IN 时，在 **ANALYZER** 模式下变为 ON 状态。


保存到内存中的内容依据 **:MEASure:VALid** 的设置。

有关已保存测量结果的获取以及 **:MEASure:VALid** 的设置方法，请参照 LCR 应用软件光盘。

测量值的保存

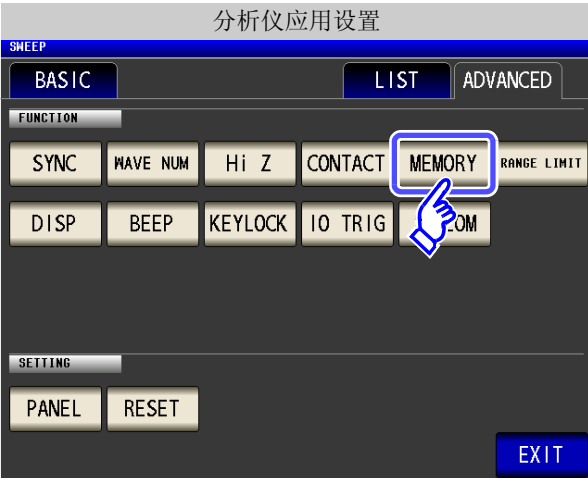
步骤

1



[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
100k	4.99112k	0.013
23k	4.99531k	0.011
71k	4.99591k	0.014
715k	4.99623k	0.016
965k	4.99604k	0.020
220k	4.99685k	0.015
82k	4.99776k	0.013
749k	4.99882k	0.018
23k	5.00030k	0.022
303k	5.00253k	0.016
89k	5.00546k	0.008
82k	5.00738k	0.003

2



分析仪应用设置

SWEEP

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM


SETTING

PANEL RESET

EXIT

按下 **MEMORY**。

5



分析仪应用设置

SWEEP

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

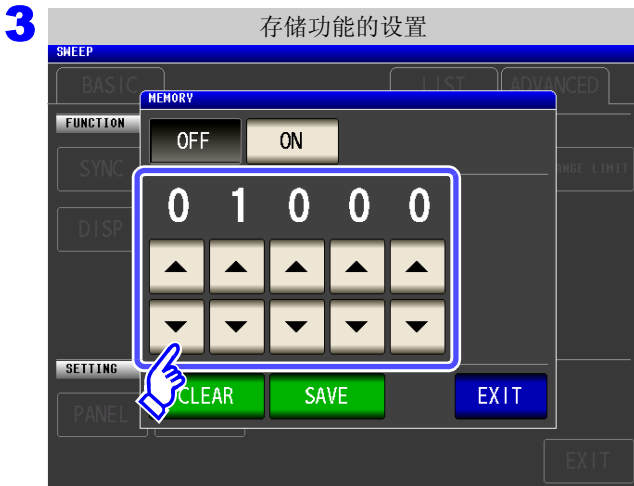
SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET

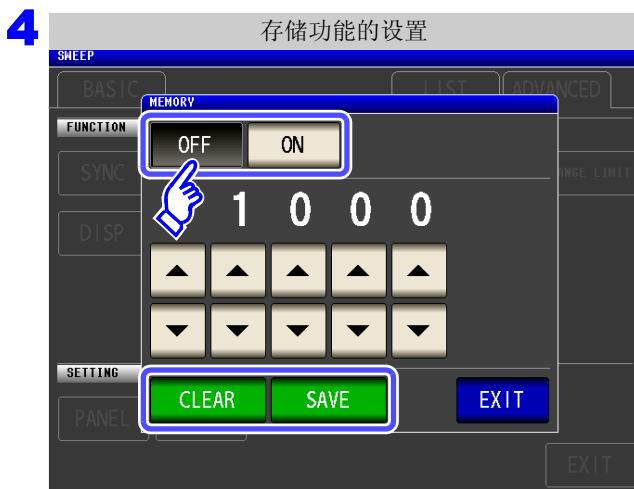
EXIT



按下 **OFF** 将存储功能设为无效，然后利用 **▲**、**▼** 设置要保存的测量结果数。

可设置范围：1 ~ 32000

如果未设为 OFF，则不能变更测量结果数。



选择存储功能的 ON/OFF。

OFF 将存储功能设为无效。

ON 将所有测量值保存到内存中。

CLEAR 删除主机内存中保存的全部测量值。

SAVE 将主机内存中保存的测量值保存到 U 盘中，并删除主机内存内的测量值。测量值被保存到 U 盘内的“MEMORY”文件夹中。根据日期时间自动附加文件名。(⇒ 第 283 页)

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

清除主机内存



按下 **CLEAR** 之后，主机内存记录被删除。

将主机内存记录保存到 U 盘中



连接 U 盘。(⇒ 第 271 页)

按下 **SAVE** 之后，将主机内存记录保存到 U 盘中。

利用该功能将主机内存记录保存到 U 盘之后，主机内存记录自动被清除。

注记

- 如果将存储功能设为有效，测量画面中则显示当前保存的记录数量。

FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
1.0000k	99.9731k	0.231
1.0233k	99.9892k	0.237
1.0471k	99.9807k	0.245
1.0715k	99.9931k	0.247

表示当前保存的记录数量为“1144 个”。

- 在连续测量模式下，仅测量存储功能有效的面板时进行保存。
- 请将主机内部保存的测量结果保存到 U 盘，或利用 **:MEMORY?** 命令获取。
- 如果变更存储功能的设置，主机内存的数据则被删除。
- 主机内存已满时，测量画面中则会显示下述信息。
如果显示该信息，则不能再保存测量值。
重新开始保存时，请读出或删除主机内存记录。

FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
1.0000k	99.9827k	0.228
1.0233k	99.9938k	0.227
1.0471k	99.9951k	0.241
1.0715k	99.9803k	0.250

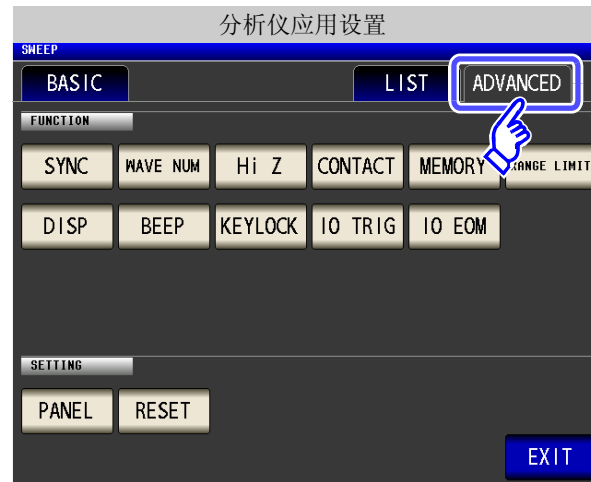
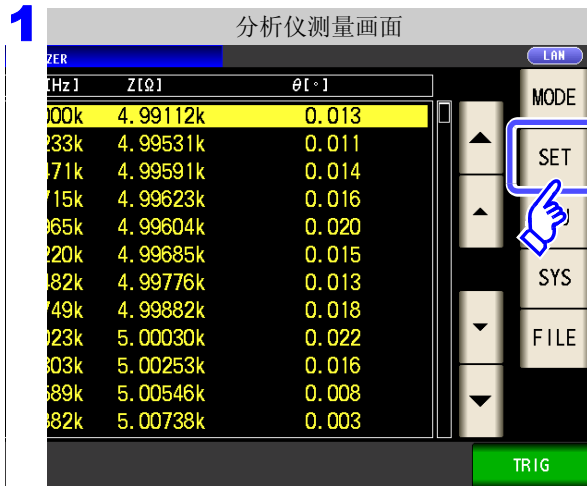
Memory Full

- 在接触检测功能设置中，下述 3 个条件重叠时，不保存测量值。
参照：“5.3.4 确认接触不良或接触状态（接触检测功能）” (⇒ 第 175 页)
 - 将存储功能设为有效时
 - 将接触检测时序设为 **BEFORE** 时
 - 显示接触检测错误时 (⇒ 第 358 页)

5.3.6 AUTO 量程限制功能

可限制 AUTO 量程的范围。

步骤



按下 **RANGE LIMIT**。



选择下限量程。



选择上限量程。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

设置 **AUTO** 量程限制功能时的画面

仅设置的 **AUTO** 量程范围有效。

(例) 设为下限量程: 1 kΩ、上限量程: 1 MΩ 时

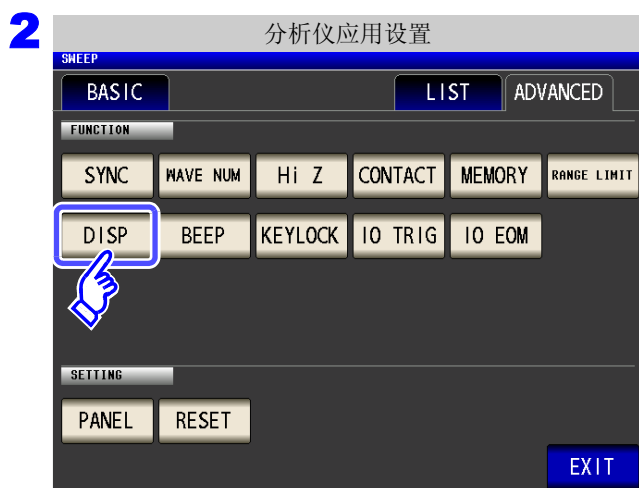
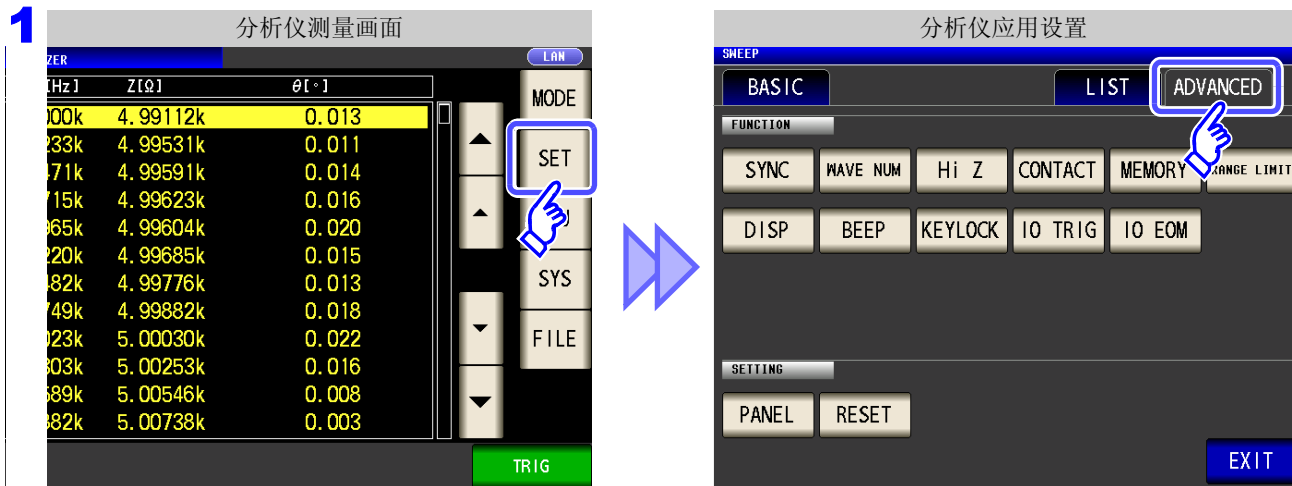


5

5.3.7 设置液晶显示器的 ON/OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF，10 秒钟之内未接触面板时，液晶显示器则会熄灭以节省电力。

步骤



按下 **DISP**。



选择液晶显示器的设置，按下 **EXIT**，关闭设置画面。

OFF

熄灭液晶显示器。
最后一次接触触摸面板约 10 秒钟之后，液晶显示器熄灭。

ON

使液晶显示器始终点亮。

要再次点亮时：

熄灭时接触触摸面板之后，会再次点亮。

5.3.8 设置操作音（蜂鸣音）

可分别设置按键操作音与判定结果的蜂鸣音。

步骤

- 

- 

按下 **BEEP** 。
- 

按下键时的蜂鸣音设置

OFF 按下键时不鸣响蜂鸣音。

ON 按下键时鸣响蜂鸣音。

蜂鸣音声音的设置

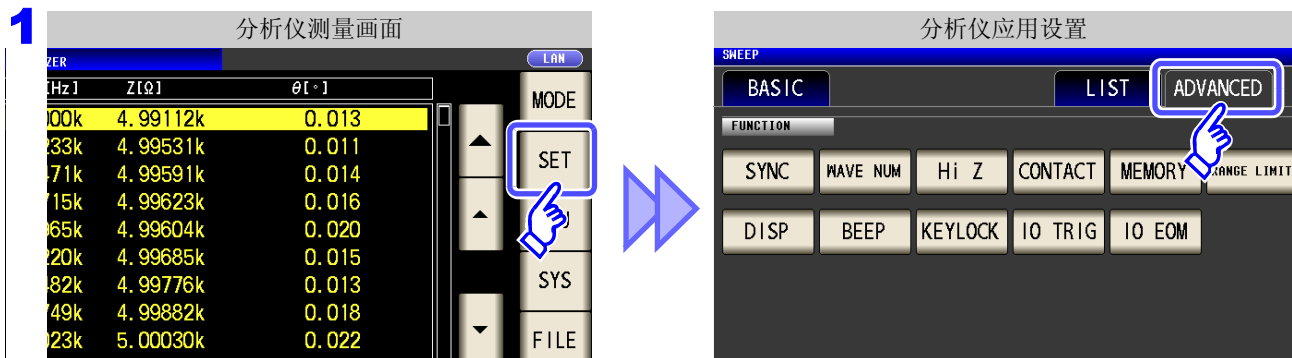
可设为 **A**、**B**、**C**、**D** 4 种类型的声音。
- 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 按下无效的按键或因操作而发生错误时，鸣响蜂鸣音，而与蜂鸣音设置的 ON/OFF 无关。

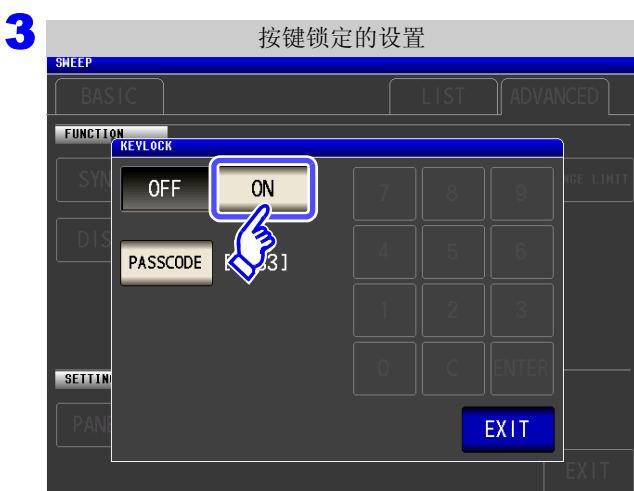
5.3.9 将按键操作设为无效（按键锁定功能）

如果将按键锁定功能设为有效，则会将按键锁定解除以外的所有设置变更设为无效以保护设置内容。另外，可设置密码。

步骤



按下 **KEYLOCK**。



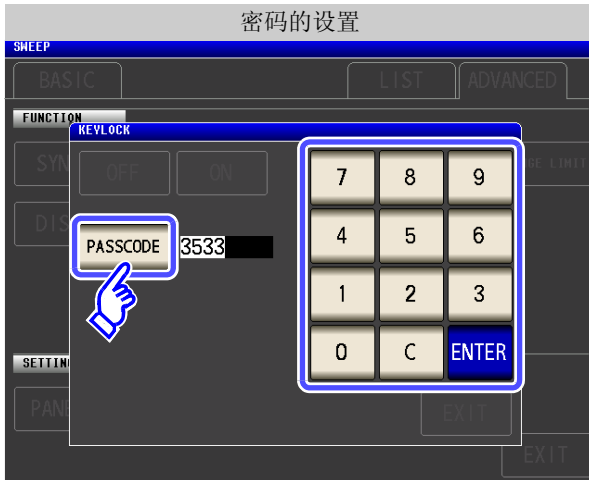
按下 **ON**。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 外部触发时，不对 **TRIG** 进行按键锁定。
- 可进行测量值的放大显示 (ZOOM) 与测量条件的切换。
- 即便切断电源也不会解除按键锁定功能。

设置按键锁定的密码



按键锁定的设置为 **ON** 时，按下

PASSCODE。

利用数字键输入密码，按下 **ENTER**，然后按下

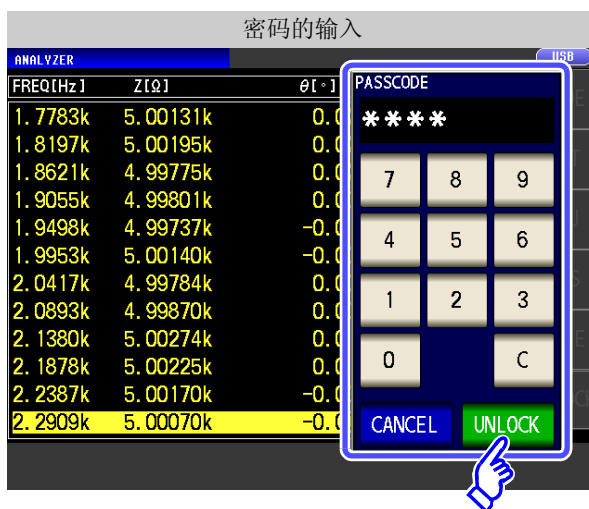
EXIT。

可设置范围：1 ~ 4 位
初始密码：3533

解除按键锁定



处于按键锁定状态时，按下 **UNLOCK**。



设置密码时

输入密码，然后按下 **UNLOCK**。

输入的密码在画面上显示为 ********。

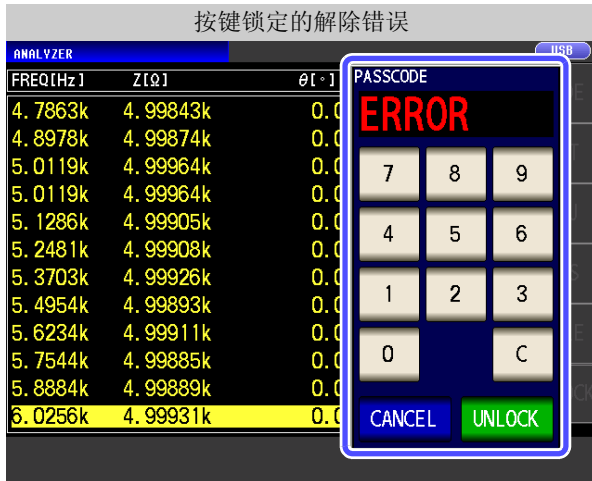
(要取消输入时：按下 **C**)

未设置密码时

按下 **UNLOCK**。

要停止按键锁定解除时：按下 **CANCEL**。

注记 忘记密码时，请进行全复位，恢复为出厂状态。(⇒ 第 357 页)



出现左面所示的错误显示时，请确认下述项目。

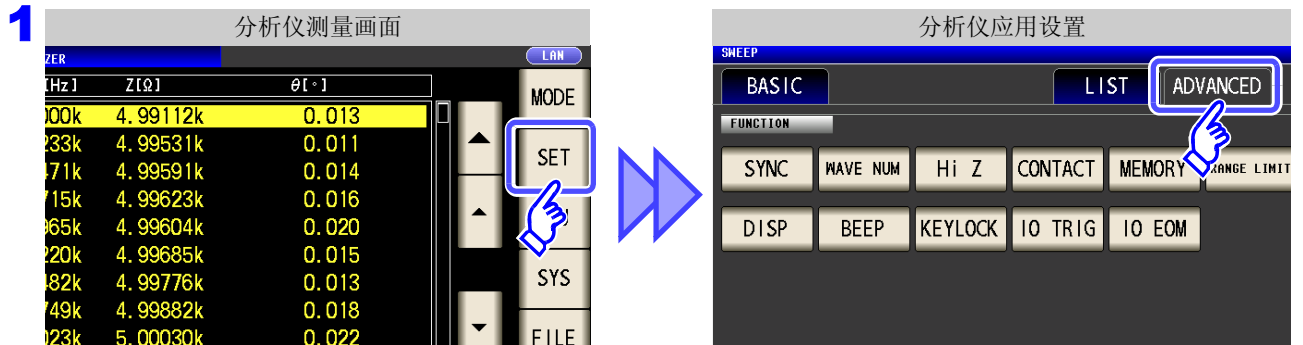
原因	处理方法
输入密码之前按下了 UNLOCK 。	请按下 C 输入密码。
已输入的密码错误。	请按下 C 重新输入密码。

5.3.10 将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿

测量期间（受理触发～ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间）可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。通过将测量期间的触发输入设为无效，可防止因震颤（间歇电震）而导致的错误输入。另外，可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的触发输入的有效边沿。

参照：“12.2 时序图”（⇒ 第 315 页）

步骤



按下 **IO TRIG**。



选择 I/O 触发功能的设置。

OFF 测量期间（受理触发～ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间）将 EXT I/O 的触发输入设为无效。

ON 测量期间（受理触发～ $\overline{\text{EOM}}(\text{HI})$ 输出期间）将 EXT I/O 的触发输入设为有效。

DOWN 作为触发输入的有效边沿，将下降沿设为有效。

UP 作为触发输入的有效边沿，将上升沿设为有效。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

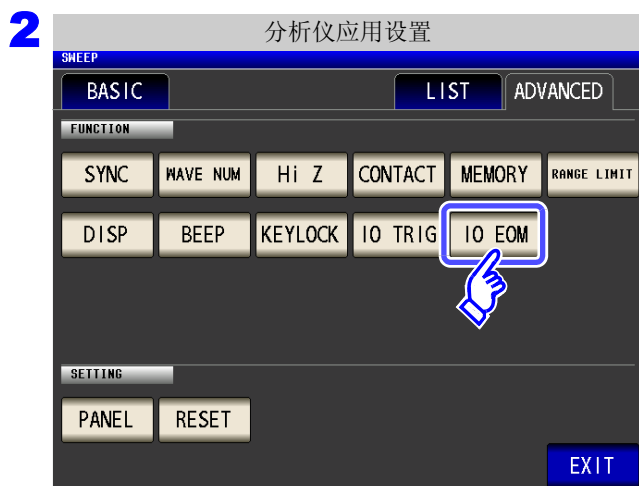
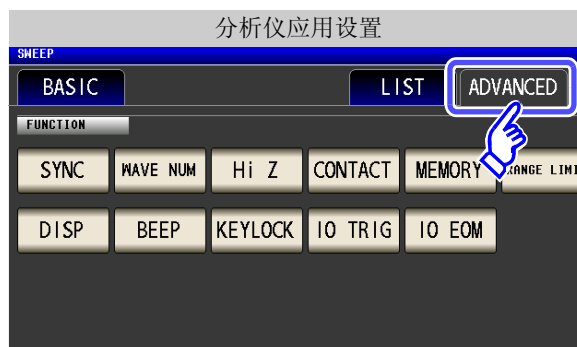
5.3.11 设置 $\overline{\text{EOM}}$ 的输出方法

测量频率越高， $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 HIGH(OFF) 的时间越短。

可进行设置，以便在接收 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 时，因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时，测量结束，在 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 LOW(ON) 之后，维持设置时间的 LOW(ON)，然后再返回 HIGH(OFF)。INDEX 也同样变更输出方式。

参照：“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)

步骤



按下 **IO EOM**。



设置输出方法

有关设为 HOLD、PULSE 时的时序图，请参照“第 12 章 进行外部控制” (⇒ 第 307 页)。

利用 ▲、▼ 设置 PULSE 时的 $\overline{\text{EOM}}$ 输出时间。

可设置范围：0.0001 s ~ 0.9999 s

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

5.3.12 初始化（系统复位）

本仪器的动作异常时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 353 页）。
原因不明时，请进行系统复位，将本仪器初始化为出厂状态。
也可以利用通讯命令 ***RST**、**:RESet** 进行系统复位。

参照：附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令

步骤

1



分析仪测量画面

[Hz]	Z[Ω]	θ[°]
100k	4.99112k	0.013
233k	4.99531k	0.011
471k	4.99591k	0.014
715k	4.99623k	0.016
965k	4.99604k	0.020
1220k	4.99685k	0.015
1582k	4.99776k	0.013
1949k	4.99882k	0.018
2323k	5.00030k	0.022
2703k	5.00253k	0.016
3094k	5.00546k	0.009

MODE
SET
SYS
FILE

2



分析仪应用设置

SWEEP

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP BEEP KEYLOCK IO TRIG IO EOM

SETTING

PANEL RESET

EXIT

按下 RESET。

3



系统复位

SWEEP

BASIC LIST ADVANCED

FUNCTION

SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT MEMORY RANGE LIMIT

DISP

⚠ All settings are initialized.

CANCEL RESET

SETTING

PANEL RESET

EXIT

按下 RESET 之后，变为出厂状态，并自动返回到测量画面。

要停止系统复位时：按下 CANCEL。

注记

- 不能显示初始画面时，请进行全复位。（⇒ 第 357 页）
- 如果进行系统复位，本仪器将变为出厂设置状态。请务必在拆除测试物连接之后进行系统复位。

变压器功能

第 6 章

6.1 关于变压器功能

可利用变压器功能进行 2 次电感测量，求出匝数比、互感与电感差。

注记 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下，设置联锁。

6.1.1 测量画面

再次打开电源时，按照切断电源之前的测量模式进行显示。
有关画面构成，请参照 (⇒ 第 20 页)。



6.1.2 测量方法

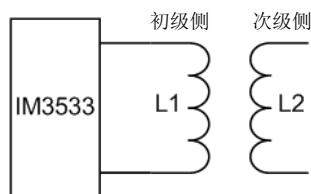
为匝数比、电感差时

连接到线圈初级侧之后，按下 **TRIG 1**，然后连接到次级侧并按下 **TRIG 2**，则会显示匝数比与电感差。

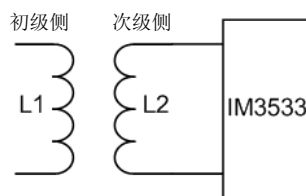
步骤



通过 **TRIG 1** 测量线圈初级侧。



通过 **TRIG 2** 测量线圈次级侧。



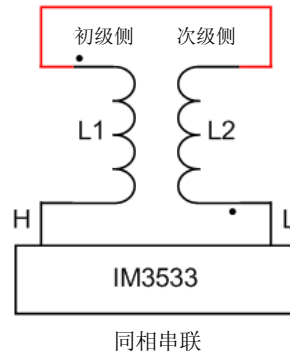
为互感时

进行同相串联之后，按下 **TRIG 1**，然后进行反相串联并按下 **TRIG 2**，则会显示互感。

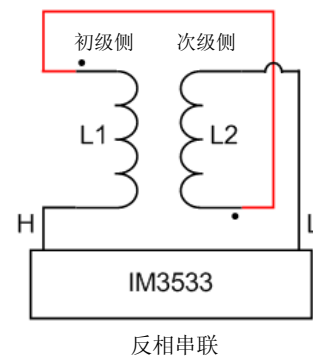
步骤



按如下所示进行同相串联，然后通过 **TRIG 1** 进行测量。



按如下所示进行反相串联，然后通过 **TRIG 2** 进行测量。



6.1.3 设置测量参数

可将测量参数选为 Ls 或 Lp。

参照：“1.3.7 参数设置画面”（⇒ 第 28 页）

“附录 1 测量参数与运算公式”（⇒ 附第 1 页）

“附录 7 关于串联等效电路模式与并联等效电路模式”（⇒ 附第 10 页）

步骤



在测量画面中按下测量参数键。



选择测量参数。

Lp 并联等效电路模式的电感 (H)

Ls 串联等效电路模式的电感 (H)

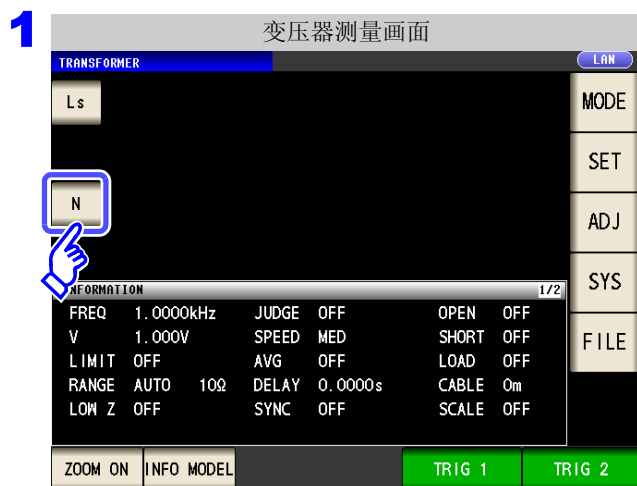
3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

6.1.4 设置运算参数

可从匝数比 (N)、互感 (M)、电感差 (ΔL) 中选择 1 个运算参数。

参照：“6.1.2 测量方法” (⇒ 第 192 页)

步骤



在测量画面中按下运算参数键。



选择运算参数。

匝数比 $N = \sqrt{\frac{L1}{L2}}$

N

互感 $M = \frac{(La - Lb)}{4}$

M

电感差 $\Delta L = L1 - L2$

ΔL

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

6.2 进行测量条件的基本设置

注记 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下，设置联锁。

步骤



选择要设置的项目。

FREQ	测量频率的设置 (⇒ 第 49 页)
LEVEL	测量信号电平的设置 (⇒ 第 51 页)
LIMIT	电压 / 电流限值的设置 (⇒ 第 55 页)
RANGE	量程设置 (⇒ 第 61 页)
SPEED	测量速度的设置 (⇒ 第 72 页)
AVG	平均设置 (⇒ 第 73 页)
DELAY	触发延迟的设置 (⇒ 第 75 页)
SYNC	触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 76 页)

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

6.3 利用上下限值进行判定 (比较器测量)

比较运算参数的运算结果与任意设置的基准，并显示判定结果。

这是进行质量评价等的便利的功能。

在变压器模式下，仅为比较一个判定基准与运算值的比较器测量。

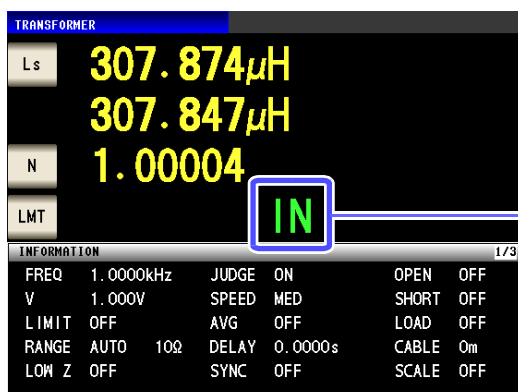
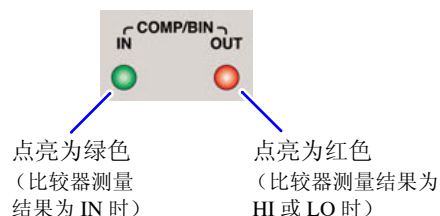
- 事先利用基准值或上下限值设置判定基准，利用 **HI** (大于上限值)、**IN** (处在上下限值设置范围内)、**LO** (小于下限值) 显示运算结果。
- 向外部输出 (EXT I/O 连接器) 判定结果。
- 利用蜂鸣器通知判定结果。

参照：“4.5.11 设置操作音 (蜂鸣音)” (⇒ 第 141 页)

- 利用本仪器正面的判定结果显示 LED 确认判定结果。

参照：“判定结果显示 LED” (⇒ 附第 10 页)

(正面 LED)



HI	运算值 > 上限值
IN	上限值 ≥ 运算值 ≥ 下限值
LO	运算值 < 下限值
---	未设置判定基准时

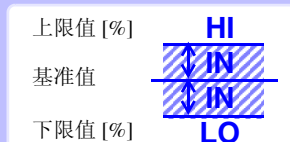
判定方法包括下述 3 种类型。

绝对值 (ABS) 设置 (⇒ 第 200 页)



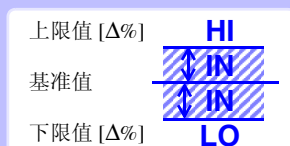
以绝对值设置运算参数的上限值与下限值。
运算值直接显示运算参数的值。

百分比 (%) 设置 (⇒ 第 201 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值 *1。利用百分比进行设置。
运算值直接显示运算参数的值。

偏差百分比 (Δ%) *2 设置 (⇒ 第 203 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设置上限值与下限值 *1。利用百分比进行设置。
运算值显示为与基准值之间的偏差值 (Δ%)。

6.3 利用上下限值进行判定（比较器测量）

*1: 按下式计算比较上限值、比较下限值。

（比较下限值时，如果设置值小于基准值，则需在百分比设置值前附加负号（-））

$$\text{比较上限值（比较下限值）} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

*2: $\Delta\%$ 值按下式计算。

$$\Delta\% = \frac{\text{测量值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$

注记

• 按下述顺序进行比较器的判定。

1. 运算值 DISP OUT 时，显示 HI
2. 判定运算值是否大于下限值，
NG 时，显示 LO
3. 判定运算值是否小于上限值，
NG 时，显示 HI
4. 1、2、3 以外时，显示 IN

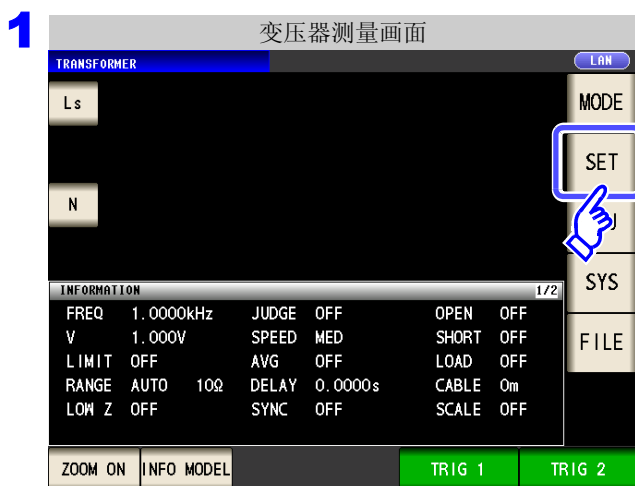
由于不进行上下限值的大小判定，因此即使将上限值与下限值设置为相反，也不会发生错误。

- 已在 **比较器画面** 中切断电源时，则会在下次打开电源时，在 **比较器画面** 中起动。
- 仅设置上、下限值一方时，也可以进行比较器测量。



设置比较器测量

步骤



按下 **JUDGE** 。



选择比较器测量的 **ON/OFF**。

OFF 将比较器测量设为无效。

ON 将比较器测量设为有效。

4 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

1 以绝对值（ABS）设置上限值与下限值（绝对值模式）

步骤



按下 **LMT**。



按下 **ABS**。



按下 **HI**，利用数字键设置上限值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

单位的变更（a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G）

x10³ 单位上升。

1/10³ 单位下降。

不设置上下限值时：按下 **OFF**。

4 按下 **ENTER**，确定上限值。

5 返回到步骤 2，按下 **LO**，利用数字键设置下限值，然后按下 **ENTER**。

可设置范围：-9.99999G ~ 9.99999G

6 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

2 以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)

步骤



按下 **LMT**。



按下 **%**。



按下 **REF**，利用数字键设置基准值。

可设置范围：-9.99999 G ~ 9.99999 G

单位的变更 (a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G)

$\times 10^3$ 单位上升。

$1/10^3$ 单位下降。

4 按下 **ENTER**，确定基准值。



按下 **HI** ，利用数字键输入上限值。

以相对于基准值的百分比设置上限值。

不设置上限值时：按下 **OFF** 。

- 可设置范围：-999.999% ~ 999.999%
- 实际的内部操作：按下式计算比较上限值，并与运算值比较进行判定。

$$\text{比较上限值} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

6 按下 **ENTER** ，确定上限值。

7 返回到步骤 2，按下 **LO** ，利用数字键输入下限值，然后按下 **ENTER** 。

- 可设置范围：-999.999% ~ 999.999%
- 实际的内部操作：按下式计算比较下限值，如果设置值小于基准值时，则需在百分比设置值前附加符号 (-)。

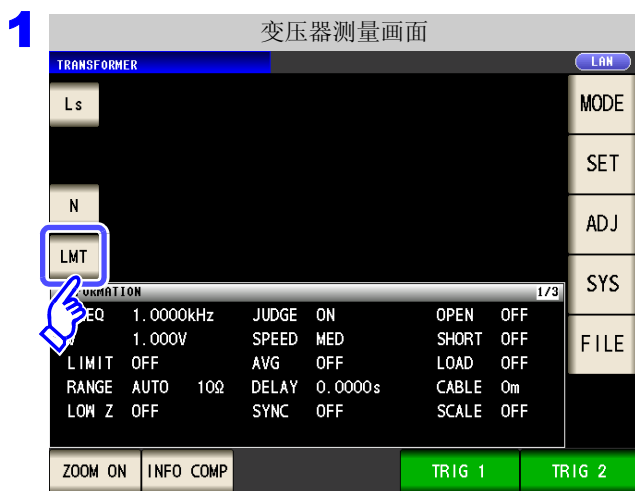
$$\text{比较下限值} = \text{基准值} + |\text{基准值}| \times \frac{\text{百分比设置值}}{100}$$

8 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

3 以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设置上限值与下限值 (偏差百分比模式)

步骤



按下 **LMT**。

- 在偏差百分比模式下，运算值显示为与基准值之间的偏差值 ($\Delta\%$)。
- 基准值与上下限值的设置方法与百分比模式相同。
参照：“以相对于基准值的 (%) 值设置上限值与下限值 (百分比模式)” (⇒ 附第 201 页)
- 基准值与上下限值在百分比模式与偏差百分比模式下是通用的。
- $\Delta\%$ 按下式计算。

$$\Delta\% = \frac{\text{运算值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$



按下 **Δ%**，选择偏差百分比模式。



按下 **REF**，利用数字键输入基准值。

可设置范围：-9.9999 G ~ 9.9999 G

单位的变更 (a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G)

x10³ 单位上升。

1/10³ 单位下降。

4 按下 **ENTER**，确定基准值。



按下 **HI** ，利用数字键设置上限值。

可设置范围：-999.999% ~ 999.999%

不设置上限值时：按下 **OFF** 。

6 按下 **ENTER** ，确定上限值。

7 返回到步骤 2，按下 **L0** ，利用数字键输入下限值。

可设置范围：-999.999% ~ 999.999%

8 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

注记 已设置的基准值与上下限值在百分比模式及偏差百分比模式下是通用的。

6.4 进行应用设置

注记 在 LCR 模式、分析仪模式与变压器模式下，设置连锁。

步骤



选择要设置的项目。

JUDGE	测量判定结果的设置 (⇒ 第 197 页)
RNG SYNC	量程同步功能的设置 (⇒ 第 119 页)
WAVE NUM	波形平均功能的设置 (⇒ 第 126 页)
Hi Z	Hi Z 筛选功能的设置 (⇒ 第 128 页)
CONTACT	接触检测功能的设置 (⇒ 第 130 页)
IO JUDGE	判定结果的 I/O 输出设置 (⇒ 第 132 页)
IO TRIG	I/O 触发的设置 (⇒ 第 134 页)
IO EOM	$\overline{\text{EOM}}$ 输出方法的设置 (⇒ 第 135 页)
MEMORY	测量结果的保存设置 (⇒ 第 136 页)
DIGIT	各参数显示位数的设置 (⇒ 第 138 页)
DISP	液晶显示器的设置 (⇒ 第 140 页)
BEEP	蜂鸣音的设置 (⇒ 第 141 页)
KEYLOCK	按键锁定的设置 (⇒ 第 142 页)
PANEL	面板的读取 / 保存 (⇒ 第 247 页)
RESET	系统复位 (⇒ 第 145 页)

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

连续测量功能

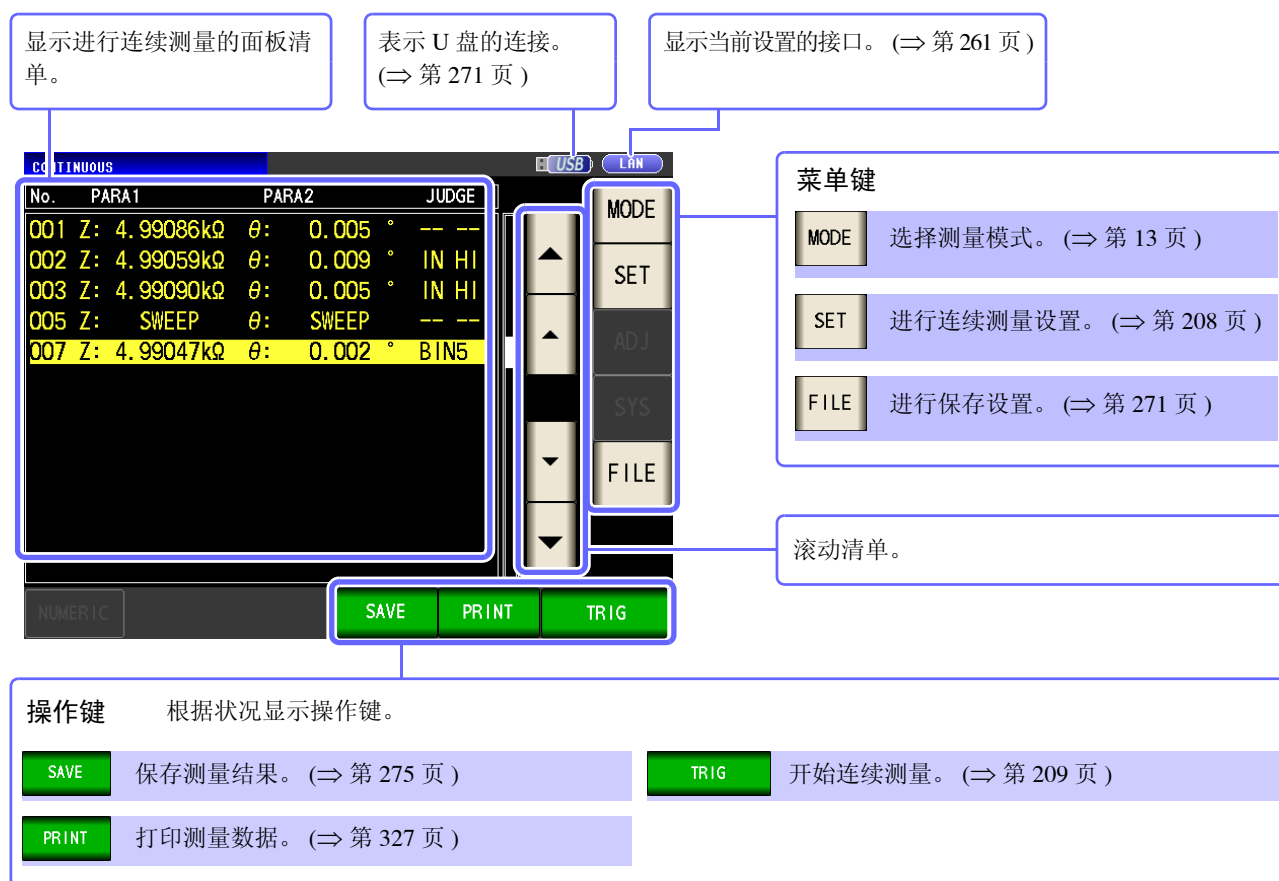
第 7 章

7.1 关于连续测量功能

利用连续测量功能依次读入由面板保存功能保存的测量条件，连续进行几个测量。
也可以同时存在 LCR 模式与分析仪模式（仅限于 IM3533-01）的测量条件。
可进行最多 60 个（仅 IM3533-01 最多 62 个）连续测量。

7.1.1 测量画面

再次打开电源时，按照切断电源之前的测量模式进行显示。
有关画面构成，请参照（⇒ 第 23 页）。



注记

- 如果在各面板上设置已变更测量频率或测量信号电平的测量条件，则可用于测试物的简单特性评价。
- 也可以通过 EXT I/O 执行连续测量。（⇒ 第 308 页）
- 已在 [连续测量画面] 中切断电源时，则会在下次打开电源时，在 [连续测量画面] 中起动物。
- 变压器模式不能进行连续测量。
- 分析仪模式仅限于 IM3533-01。

7.2 进行连续测量的基本设置

进行连续测量之前，设置将哪个面板设为连续测量的对象。

请事先在 LCR 模式或分析仪模式（仅限于 IM3533-01）下对测量条件进行面板保存。

参照：“9.1 保存测量条件（面板保存功能）”（⇒ 第 249 页）

步骤



显示在 LCR 模式与分析仪模式下保存的测量条件清单。

不显示仅保存补偿值 (ADJ) 的面板。

利用 、 选择要进行连续测量的面板，然后按下 。

将选中的面板从连续测量的对象中删除。

将选中的面板设为连续测量的对象。

将所有面板从连续测量的对象中删除。

将所有面板设为连续测量的对象。

显示面板的内容。



3 按下 ，关闭设置画面。

7.3 执行连续测量



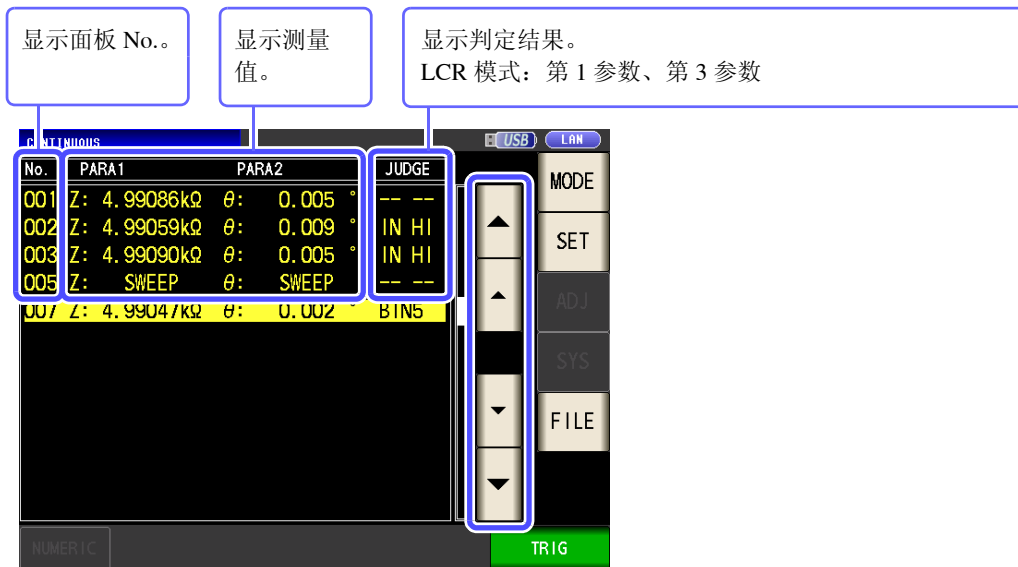
设置画面中一览显示设为 **ON** 的面板。

按下 **TRIG**。



要停止连续测量时：按下 **STOP**。

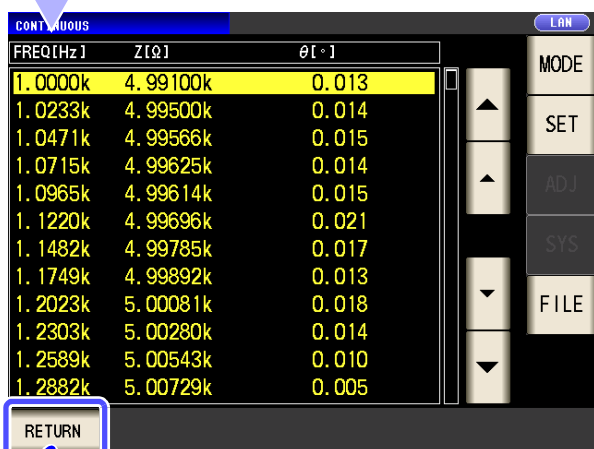
7.4 确认连续测量的结果



(例) 要确认分析仪模式的测量结果时 (仅限于 IM3533-01)



利用 \uparrow 、 \downarrow 选择分析仪模式的面板，然后按下 **NUMERIC**。



返回到测量结果清单时：按下 **RETURN**。

注记 LCR 模式的测量值仅显示第 1 参数与第 3 参数。

7.5 进行连续测量的应用设置

7.5.1 设置显示时序

设置连续测量时的显示时序。

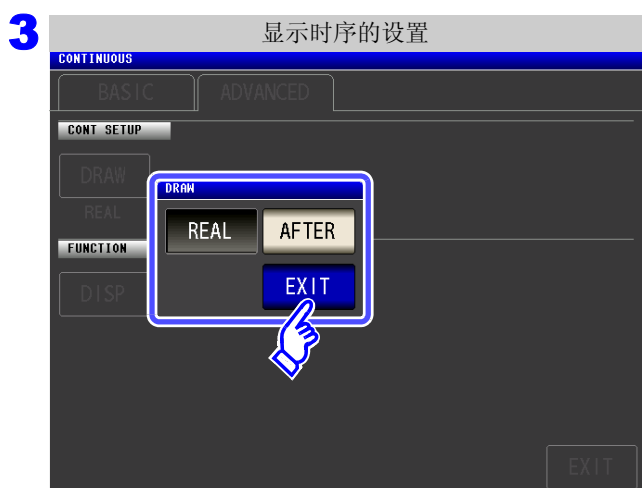
如果将显示时序设为 **REAL**，由于每次测量时都进行画面更新，因此连续测量的时间会延长。

测量时间优先时，如果设为 **AFTER**，则可缩短画面更新时间。

步骤



按下 **DRAW**。



设置要显示的时序。

REAL 各面板测量之后依次进行显示。

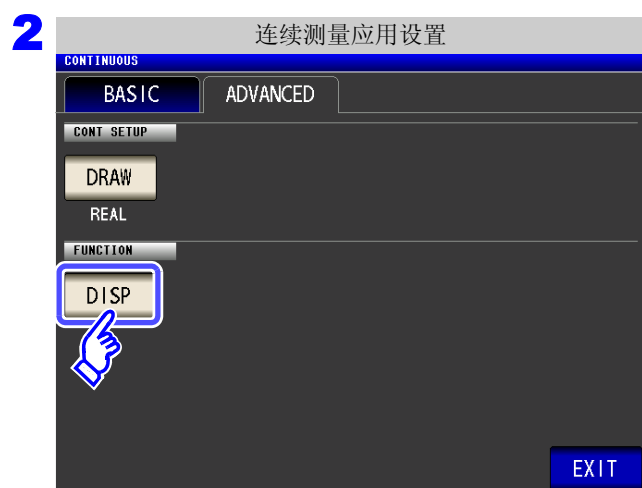
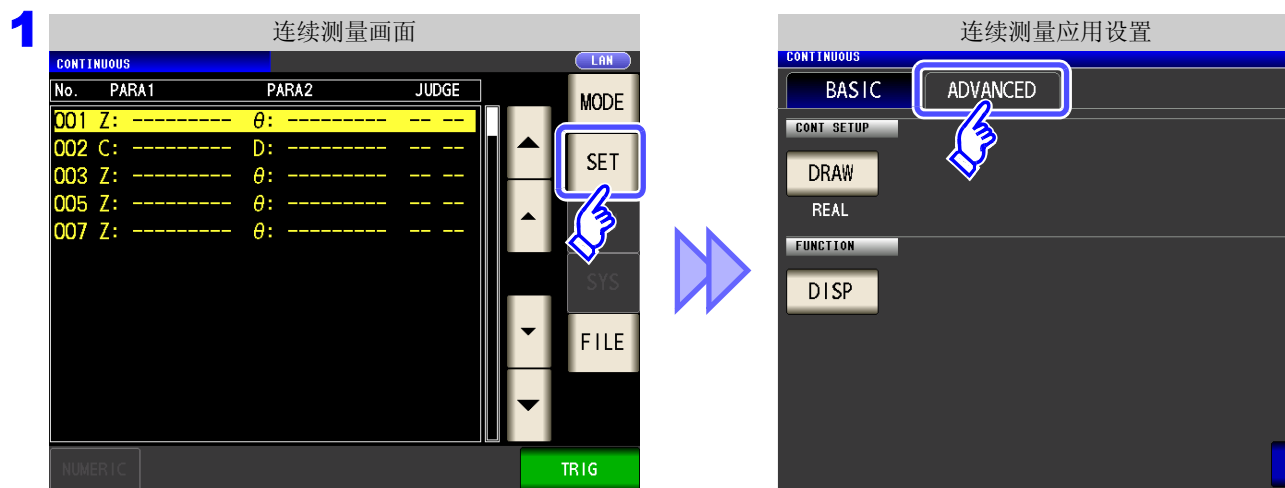
AFTER 连续测量结束之后进行统一显示。

4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

7.5.2 设置液晶显示器的 ON/OFF

可设置液晶显示器的 ON/OFF。如果将液晶显示器设为 OFF，10 秒钟之内未接触面板时，液晶显示器则会熄灭以节省电力。

步骤



按下 **DISP**。



选择液晶显示器的设置，按下 **EXIT**，关闭设置画面。

OFF

熄灭液晶显示器。
最后一次接触触摸面板约 10 秒钟之后，液晶显示器熄灭。

ON

使液晶显示器始终点亮。

要再次点亮时：

熄灭时接触触摸面板之后，会再次点亮。

补偿误差

第 8 章

对测试夹具或测试电缆产生的误差进行补偿。

8.1 进行开路补偿

可减少测试电缆寄生导纳的影响，提高测试精度。

对阻抗较高的测试物也很有效。

开路补偿设置包括下述 3 种类型。

ALL 补偿

读取所有测量频率的补偿值。(⇒ 第 214 页)
设置要补偿的测量频率的范围。
“补偿范围限制功能”(⇒ 附第 216 页)

SPOT 补偿

读取已设置测量频率的补偿值。(⇒ 第 218 页)

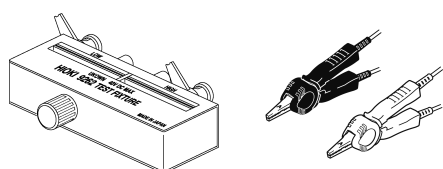
OFF

将开路补偿数据设为无效。(⇒ 第 221 页)

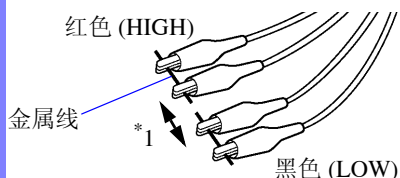
注记

- 执行开路补偿之前，请务必进行电缆长度设置。
参照：“8.4 补偿测试电缆的误差（线缆长度补偿）”(⇒ 第 243 页)
- 规格中记载的测试精度是指进行开路补偿与短路补偿时的值。
- 更换测试电缆时，请务必重新进行补偿。
如果在更换之前的补偿状态下进行测量，则无法获得正确的测量值。
- 点补偿时，如果测量频率与点补偿频率一致，开路补偿则会生效。
- 进行补偿时，请确认周围没有噪音发生源。
有时在补偿期间会因噪音的影响而产生错误。
(例) 伺服马达、开关电源、高压线
- 请在实际接近测试物测量环境的状态下进行测量。
- 即使切断电源，补偿值也会保存在主机中。
- 变更低 Z 高精度模式的设置时，补偿值无效。补偿前请选择低 Z 高精度模式的设置。

画面操作之前



(使用选件 9500-10 时)



- 测试电缆请采用与实际测量相同的配置。如果电缆配置发生变化，则可能无法进行正确补偿。
- 请将探头或测试夹具的HIGH端子与LOW端子间保持被测物体的宽度，并置于开路状态。
(请连接 H_{CUR} 与 H_{POT} 以及 L_{CUR} 与 L_{POT})
- 开路补偿时，请务必进行隔离处理。
参照：“附录 2 进行高阻抗元件的测量时”(⇒ 附第 3 页)

分别利用短金属线使探头顶端的 H_{CUR} 与 H_{POT} 端子(红色)、 L_{CUR} 与 L_{POT} 端子(黑色)形成短路状态，将 HIGH-LOW 之间形成开路状态，进行开路补偿。

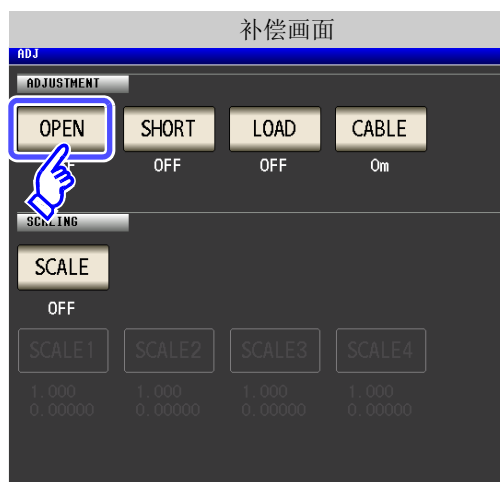
*1: 请将 HIGH-LOW 之间的间隔设为与测试物相同。

8.1.1 ALL 补偿

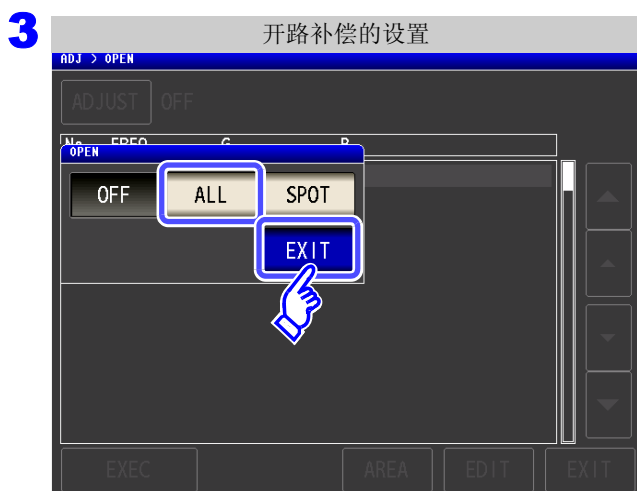
统一读取所有测量频率的开路补偿值。

参照 :限制 ALL 补偿的频率范围时 (⇒ 第 216 页)

步骤



按下 **ADJUST**。



选择 **ALL** 按下 **EXIT**，关闭设置画面。



确认画面中显示上次的补偿值。
(1 次也没进行补偿时, 补偿值变为 0)

请确认测试电缆处于开路状态。

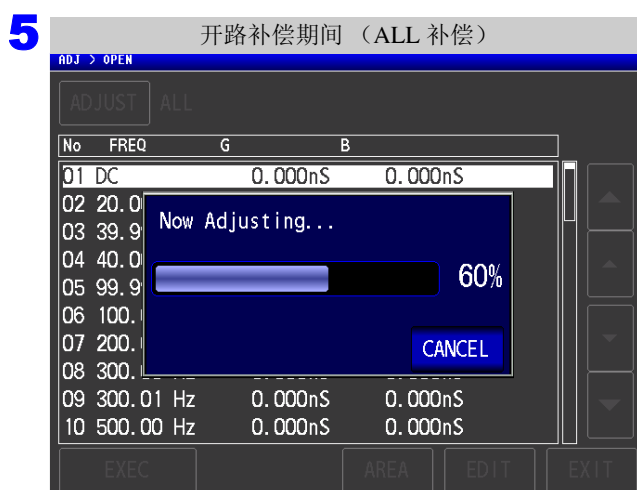
按下 **EXEC**。

限制补偿范围时: 按下 **AREA**。

参照: “补偿范围限制功能” (⇒ 附第 216 页)

未读取补偿值时: 按下 **EXIT**。

返回到补偿画面, 上次的补偿值变为有效状态。



开始补偿。

补偿值读取时间: 约 45 秒钟

要停止补偿时: 按下 **CANCEL**。

停止补偿, 并返回到补偿画面。
(开路补偿值保持上次状态)



可利用 **▲**、**▼** 确认各补偿点的电导、电纳。

- 补偿正常结束时, 显示电导、电纳。
- 可补偿量程: 阻抗为 1 kΩ 以上。

未读取正常的补偿值时: (⇒ 第 220 页)

补偿失败时: (⇒ 第 221 页)

要将开路补偿数据设为无效时: (⇒ 第 221 页)

7 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

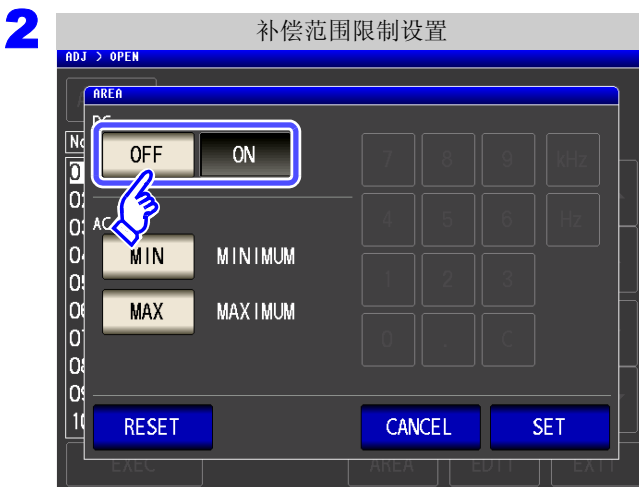
补偿范围限制功能

ALL 补偿时，在所有的频率范围内进行补偿。
如果利用该功能设置最小补偿频率与最大补偿频率，则可缩短补偿时间。
开路补偿与短路补偿的 DC 的 ON/OFF 设置与最小及最大补偿频率设置通用。

步骤



按下 AREA。



选择 DC 开路补偿的 ON/OFF。

OFF 不进行 DC 开路补偿。

ON 进行 DC 开路补偿。

要将设置恢复为初始值时：按下 RESET。

要停止设置时：按下 CANCEL。



选择开路补偿的最小 / 最大补偿频率设置。

MIN 设置开路补偿的最小补偿频率。

MAX 设置开路补偿的最大补偿频率。



按下 **MIN** ，利用数字键输入最小补偿频率。

- 可设置范围：20.000 Hz ~ 200 kHz
- 输入错误时：
按下 **C** ，重新输入数值。



按下单位键，确定设置。

- 按下单位键之前，并不确定频率。
- 设置超过 200 kHz 时：
自动变为 200 kHz。
- 设为 20.000 Hz 以下时：
自动变为 20.000 Hz。

6 返回到步骤 3，按下 **MAX** ，设置最大补偿频率。

7 按下 **SET** ，关闭设置画面。

- 注记**
- 最大补偿频率小于最小补偿频率时，自动调换最小补偿频率与最大补偿频率。
 - 设定值为 20.000 Hz 时，显示 [MINIMUM]；为 200 kHz 时，显示 [MAXIMUM]。

8.1.2 SPOT 补偿

读取已设置测量频率的补偿值。测量频率可设置 5 点。

步骤

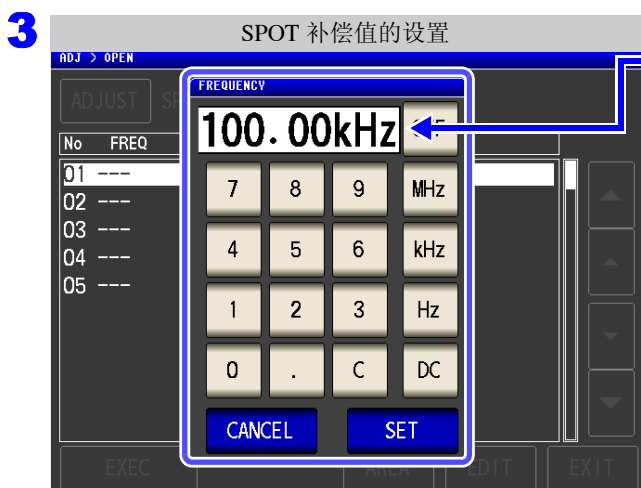


在开路补偿画面中选择 **SPOT**，然后按下 **EXIT** 进行确定。



利用 **▲**、**▼** 选择要设置或编辑的补偿点，然后按下 **EDIT**。

不进行补偿时：按下 **EXIT**。
返回补偿画面，而不进行补偿。



输入数值之前，显示上次进行 SPOT 补偿的频率。

利用数字键输入要补偿的频率。

- 可设置范围：DC、1 mHz ~ 200 kHz
- 设置 200 kHz 以上的频率时：
自动变为 200 kHz。
- 设置 1 mHz 以下的频率时：
自动变为 1 mHz。但微小值也可能会变为 DC。
- 要取消输入时：按下 **C**。

4 按下 **SET**，确定要补偿的频率。



确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

请确认测试电缆处于开路状态。

按下 **EXEC**。

未读取补偿值时: 按下 **EXIT**。
返回到补偿画面, 上次的补偿值变为有效状态。

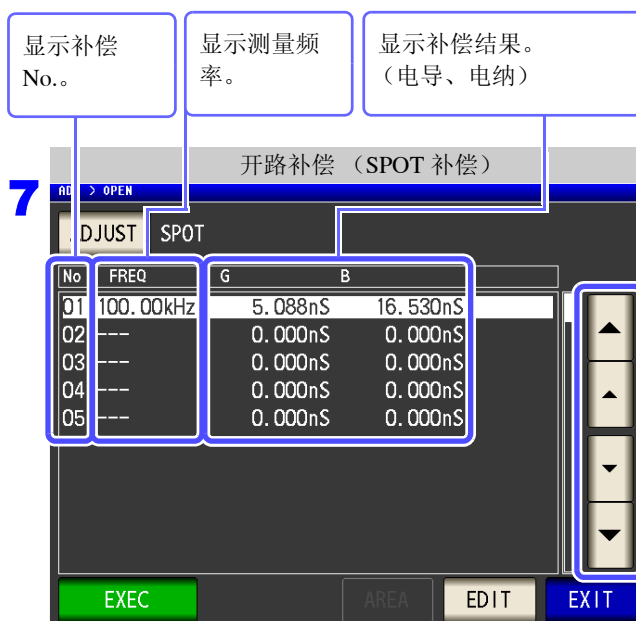


开始补偿。

补偿值读取时间: 因测量频率与点数而异。

要停止补偿时: 按下 **CANCEL**。

停止补偿, 并返回到补偿画面。
(开路补偿值保持上次的状态)



显示补偿
No.。

显示测量频
率。

显示补偿结果。
(电导、电纳)

可利用 **▲**、**▼** 确认各补偿点的电导、电纳。

- 补偿正常结束时, 显示电导、电纳。
- 可补偿量程: 阻抗为 $1\text{k}\Omega$ 以上。

未读取正常的补偿值时: (⇒ 第 220 页)

补偿失败时: (⇒ 第 221 页)

要将开路补偿数据设为无效时: (⇒ 第 221 页)

8 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

未读取正常的补偿值时

未读取正常的补偿值时，显示下述窗口。此时虽然可以按下 **EXIT** ，使获取的补偿值变为有效，但该补偿值并不是可保证的值。



由于开路补偿易受外来噪音或感应噪音的影响，因此请确认下述项目，重新进行开路补偿。(⇒ 第 213 页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 确认测试电缆上未进行任何连接。(不能在测量测试物的同时进行开路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态，进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆，也不要将手靠近测试电缆。
- 进行隔离处理。

参照：“附录 2 进行高阻抗元件的测量时”(⇒ 附第 3 页)

开路补偿失败时

补偿失败时，显示下述窗口。

显示错误信息并停止补偿时（按下 **EXIT** 时），恢复为补偿之前的状态。



由于开路补偿易受外来噪音或感应噪音的影响，因此请确认下述项目，重新进行开路补偿。（⇒ 第 213 页）

- 确认测试电缆的连接方法。
- 确认测试电缆上未进行任何连接。（不能在测量测试物的同时进行开路补偿）
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态，进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆，也不要将手靠近测试电缆。
- 进行隔离处理。

参照：“附录 2 进行高阻抗元件的测量时”（⇒ 附第 3 页）

要将开路补偿数据设为无效时

在 [开路补偿设置] 的 **步骤 3**（⇒ 第 214 页）中选择 **OFF** 并按下 **EXIT**，将此前的补偿数据设为无效。



注记

上述操作并不能删除内部保存的补偿值。选择 ALL、SPOT 时，使用保存的补偿值。

8.2 进行短路补偿

可减少测试电缆残留导纳的影响，提高测试精度。
对阻抗较低的测试物也很有效。
短路补偿设置包括下述 3 种类型。

ALL 补偿	读取所有测量频率的补偿值。(⇒ 第 224 页) 设置要补偿的测量频率的范围。 “补偿范围限制功能”(⇒ 附第 216 页)
SPOT 补偿	读取已设置测量频率的补偿值。(⇒ 第 226 页)
OFF	将短路补偿数据设为无效。(⇒ 第 229 页)

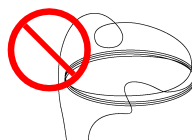
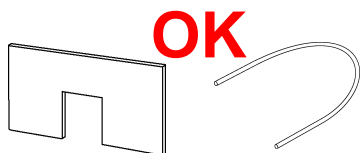
注记

- 执行短路补偿之前，请务必进行电缆长度设置。
参照：“8.4 补偿测试电缆的误差（线缆长度补偿）”(⇒ 第 243 页)
- 规格中记载的测试精度是指进行开路补偿与短路补偿时的值。
- 更换测试电缆时，请务必重新进行补偿。
如果在更换之前的补偿状态下进行测量，则无法获得正确的测量值。
- 点补偿时，如果测量频率与点补偿频率一致，短路补偿则会生效。
- 进行补偿时，请确认周围没有噪音发生源。
有时在补偿期间会因噪音的影响而产生错误。
(例) 伺服马达、开关电源、高压线
- 请在实际接近测试物测量环境的状态下进行测量。
- 即使切断电源，补偿值也会保存在主机中。
- 变更低 Z 高精度模式的设置时，补偿值无效。补偿前请选择低 Z 高精度模式的设置。

画面操作之前

准备物件：短路板

短路板用于在测试电缆的端子之间进行短接。
请准备阻抗尽可能低的短路板。



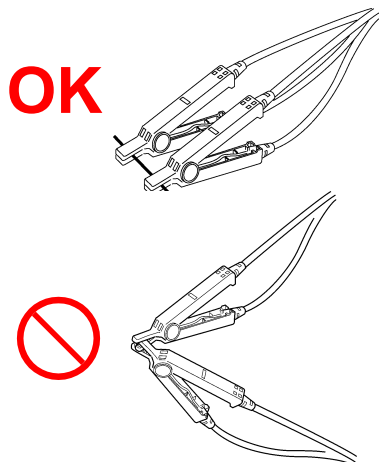
在短路板上使用金属线等情况下，请尽可能使用较粗的短线。

使用举例：

尽可能将测试电缆设为测量状态，并使 HIGH-LOW 之间形成短路。

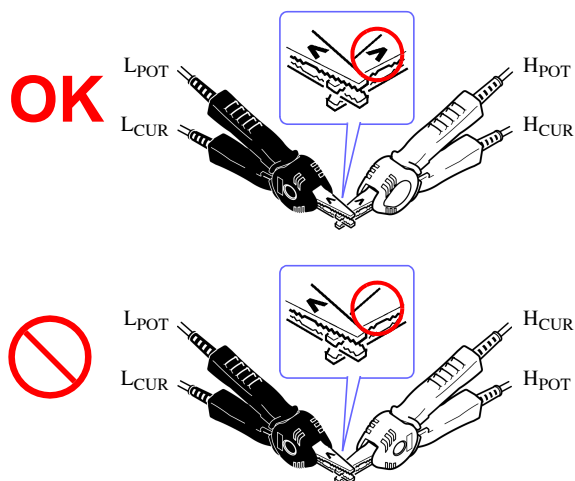
（使用选件 9140-10 时）

请用两侧的夹钳夹住短金属线。
即使将夹钳之间啮合，也不会形成短路。



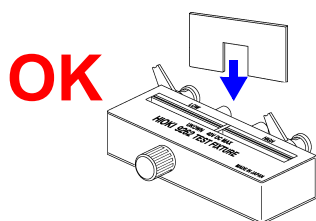
（使用选件 L2000 时）

如图所示，对准夹钳的 **V** 标记，使顶端形成短路状态，进行短路补偿。



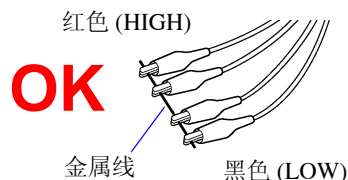
（使用测试夹具时）

为了减少外部的影响，请将短路板可靠地夹到底。



（使用选件 9500-10 时）

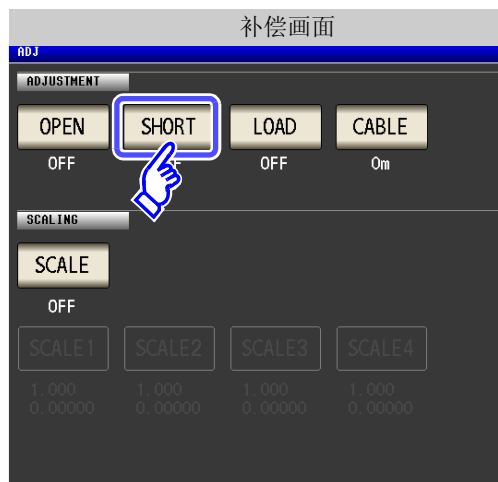
利用短金属线按 H_{CUR}、H_{POT}、L_{POT}、L_{CUR} 的顺序使探头顶端形成短路状态，进行短路补偿。



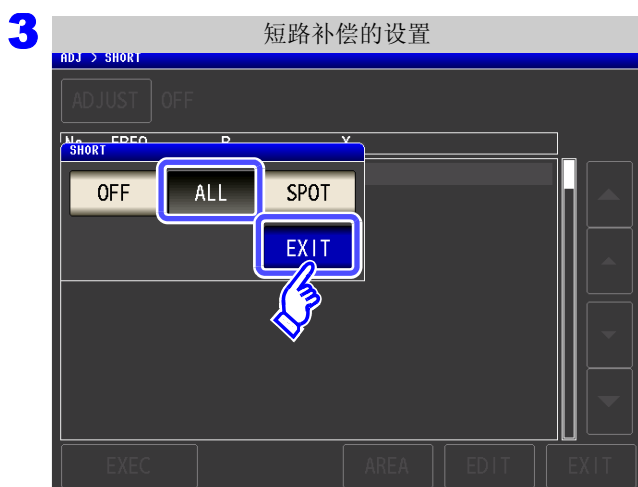
8.2.1 ALL 补偿

统一读取所有测量频率的短路补偿值。
限制 ALL 补偿的频率范围时 (⇒ 第 216 页)

步骤



按下 **ADJUST**。



选择 **ALL** 按下 **EXIT**，关闭设置画面。



确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

请确认测试电缆处于短路状态。

按下 **EXEC**。

限制补偿范围时: 按下 **AREA**。

参照: “补偿范围限制功能” (⇒ 附第 216 页)

未读取补偿值时: 按下 **EXIT**。

返回到补偿画面, 上次的补偿值变为有效状态。



开始补偿。

补偿值读取时间: 约 45 秒钟

要停止补偿时: 按下 **CANCEL**。

停止补偿, 并返回到补偿画面。
(保留上次的短路补偿值)



可利用 **▲**、**▼** 确认各补偿点的有效电阻、电抗。

- 补偿正常结束时, 显示有效电阻、电抗。
- 可补偿量程: 阻抗为 1kΩ 以下。

未读取正常的补偿值时: (⇒ 第 228 页)

补偿失败时: (⇒ 第 228 页)

将短路补偿数据设为无效时: (⇒ 第 229 页)

7 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

8.2.2 SPOT 补偿

读取已设置测量频率的补偿值。测量频率可设置 5 点。

步骤

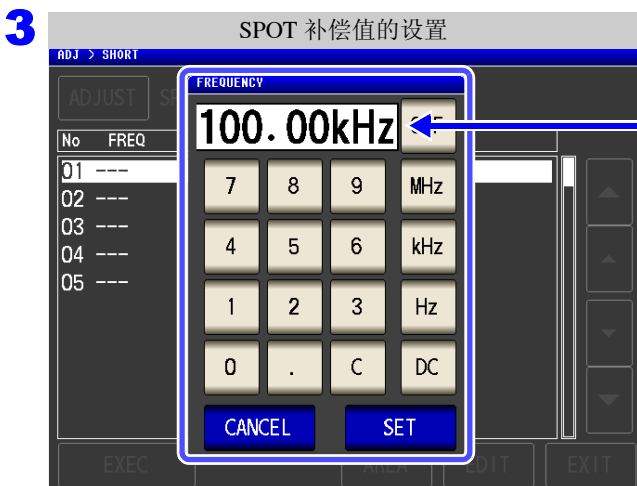


在短路补偿画面中选择 **SPOT**，然后按下 **EXIT** 进行确定。



利用 **▲**、**▼** 选择要设置或编辑的补偿点，然后按下 **EDIT**。

不进行补偿时：按下 **EXIT**。
返回补偿画面，而不进行补偿。



输入数值之前，显示上次进行 SPOT 补偿的频率。

利用数字键输入要补偿的频率。

- 可设置范围：DC、1 mHz ~ 200 kHz
- 设置 200 kHz 以上的频率时：
自动变为 200 kHz。
- 设置 1 mHz 以下的频率时：
自动变为 1 mHz。但微小值也可能会变为 DC。
- 需要取消输入时：按下 **C**。

4 按下 **EXIT**，确定要补偿的频率。



确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

请确认测试电缆处于短路状态。

按下 **EXEC**。

未读取补偿值时: 按下 **EXIT**。

返回到补偿画面, 上次的补偿值变为有效状态。



开始补偿。

补偿值读取时间: 因测量频率与点数而异。

要停止补偿时: 按下 **CANCEL**。

停止补偿, 并返回到补偿画面。
(保留上次的短路补偿值)



可利用 **▲**、**▼** 确认各补偿点的有效电阻、电抗。

- 补偿正常结束时, 显示有效电阻、电抗。
- 可补偿量程: 阻抗为 1 kΩ 以下。

未读取正常的补偿值时: (⇒ 第 228 页)

补偿失败时: (⇒ 第 228 页)

将短路补偿数据设为无效时: (⇒ 第 229 页)

8 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

未读取正常的补偿值时

未读取正常的补偿值时，显示下述窗口。

此时虽然可以按下 **EXIT**，使获取的补偿值变为有效，但该补偿值并不是可保证的值。



请确认下述项目，重新进行短路补偿。(⇒ 第 222 页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 利用短路板确认测试电缆已被短路。
(不能在测量测试物的同时进行短路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态，进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆，也不要将手靠近测试电缆。

短路补偿失败时

补偿失败时，显示下述窗口。

显示错误信息并停止补偿时（按下 **EXIT** 时），恢复为补偿之前的状态。

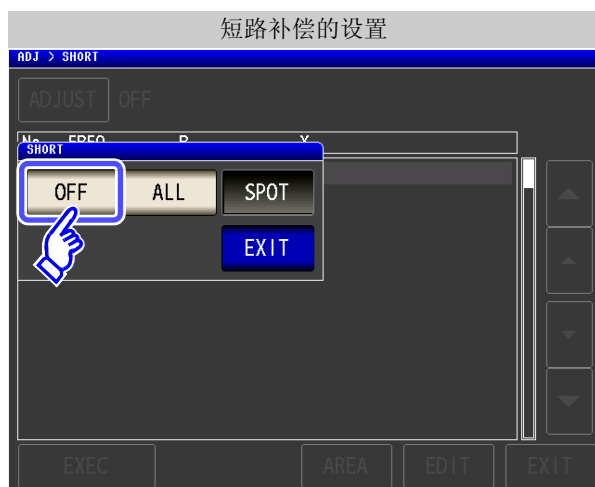


请确认下述项目，重新进行短路补偿。(⇒ 第 222 页)

- 确认测试电缆的连接方法。
- 利用短路板确认测试电缆已被短路。
(不能在测量测试物的同时进行短路补偿)
- 尽可能将测试电缆设为和测量时相同的状态，进行补偿。
- 补偿期间请勿触摸测试电缆，也不要将手靠近测试电缆。

将短路补偿数据设为无效时

在 [短路补偿设置] 的 **步骤 3** (⇒ 第 224 页) 中选择 **OFF** 并按下 **EXIT**，将此前的补偿数据设为无效。



注记 上述操作并不能删除内部保存的补偿值。选择 ALL、SPOT 时，使用保存的补偿值。

8.3 将值调节为基准值（负载补偿）

参照作为基准的元件，补偿测量值。

可通过测量已知测量值的基准测试物计算补偿系数，对测量值进行补偿。可利用该功能使测量值具有兼容性。可在最多 5 种补偿条件下取得补偿系数。可单独设置各补偿条件的基准值。

相对于 1 个补偿条件，设置 7 个项目。



FREQ
补偿频率

测量基准测试物，设置要补偿的频率。
(⇒ 第 235 页)

RANGE
补偿量程

设置要补偿的量程。(⇒ 第 236 页)

LEVEL
补偿信号电平

设置要补偿的测量信号模式的类型与值。
(⇒ 第 237 页)

DC BIAS
DC 偏置

设置 DC 偏置的有效、无效与值。
(⇒ 第 238 页)

MODE
参数类型

设置用于基准值的参数。
(⇒ 第 239 页)

REF1
基准值 1

设置按参数类型选择的 Z/ Cs/ Cp/ Ls/
Lp/ Rs 的基准值。(⇒ 第 240 页)

REF2
基准值 2

设置按参数类型选择的 θ / D/ Rs/ Rp/ Q/ X
的基准值。
(⇒ 第 240 页)

根据由上述设置值计算的基准值 Z、 θ 以及各补偿频率下基准测试物的实测值计算出补偿系数。

$$Z \text{ 补偿系数} = \frac{(Z \text{ 基准值})}{(Z \text{ 实测值})}$$

$$\theta \text{ 补偿值} = (\theta \text{ 基准值}) - (\theta \text{ 实测值})$$

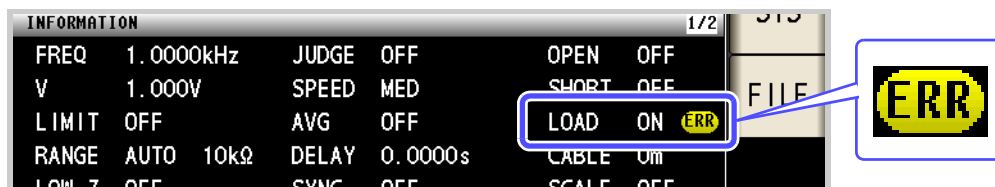
首先按下式对测量的 Z、 θ 进行补偿，然后根据补偿之后的 Z、 θ 计算各显示参数。

$$Z = (\text{补偿前的 } Z) \times (Z \text{ 补偿系数})$$

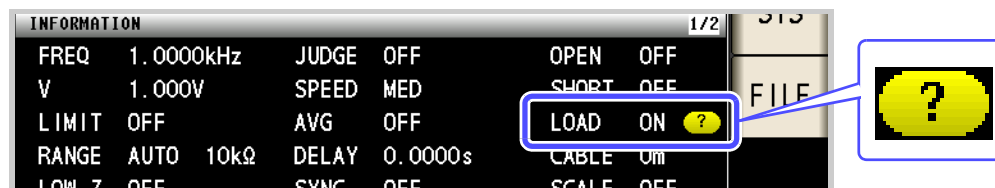
$$\theta = (\text{补偿前的 } \theta) + (\theta \text{ 补偿值})$$

注记

- 执行负载补偿之前，请务必进行电缆长度设置。
- 参照：“8.4 补偿测试电缆的误差 (线缆长度补偿)” (⇒ 第 243 页)
- 请将负载补偿的补偿条件设为与当前的测量条件相同。如果不一致，则不执行负载补偿。
- 如果当前的测量频率与补偿频率不一致，测量画面上则会显示下述错误，并且不进行补偿。

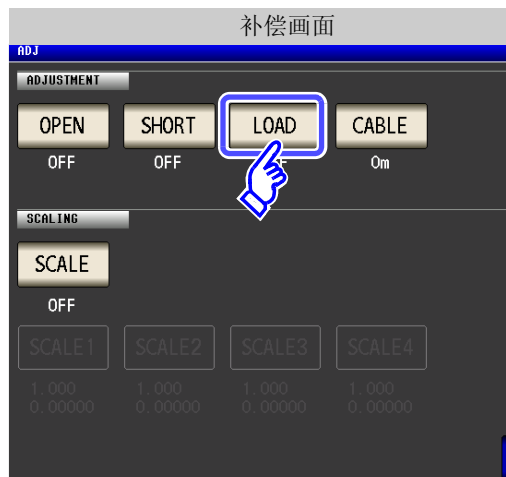


- 补偿频率以外的条件不一致时，虽然进行补偿，但测量画面上会显示下述错误。



- 开路补偿与短路补偿有效时，负载补偿对开路补偿与短路补偿之后的 Z 与 θ 进行补偿。
- 读入 (测量基准测试物) 负载补偿数据时，进入负载补偿画面前的开路与短路补偿设置变为有效。
- 变更低 Z 高精度模式的设置时，补偿值无效。
- 多个补偿点设置相同的补偿频率时，仅限于补偿条件编号最小的补偿点有效。
- 不能在分析仪模式下进行负载补偿。

步骤



按下 **ADJUST**。



选择 **ON**，然后按下 **EXIT** 进行确定。



利用 、 选择要设置的负载补偿条件编号。

按下 。

5 设置补偿条件。

- 补偿频率 (⇒ 第 235 页)
- 补偿量程 (⇒ 第 236 页)
- 补偿电平的测量信号模式与值 (⇒ 第 237 页)
- DC 偏置 (⇒ 第 238 页)
- 用于基准值的参数 (⇒ 第 239 页)
- 基准值 (⇒ 第 240 页)

- 各项目设置不完整时，不能进行补偿。
- 将当前的测量条件设为负载补偿条件时。
参照 : (⇒ 第 241 页)



按下 ，确定补偿条件。
返回到负载补偿画面。

请将基准测试物安装在测试夹具上或连接到测试电缆上。

要停止补偿时：按下 。
废弃补偿条件，返回到负载补偿画面。

8.3 将值调节为基准值（负载补偿）



按下 **EXEC** ，开始读入补偿值。

- 画面的补偿数据读入完成的补偿条件中显示基准测试物的补偿数据（实测值）。
- 读入补偿数据期间存在错误时，蜂鸣音鸣响，补偿数据无效。
参照：(⇒ 第 242 页)
- 读入补偿数据之后，即使变更 1 个补偿条件，读入的补偿数据也会变为无效。



开始补偿。

补偿值读取时间：因测量频率而异。

要停止读入补偿数据时：按下 **CANCEL** 。

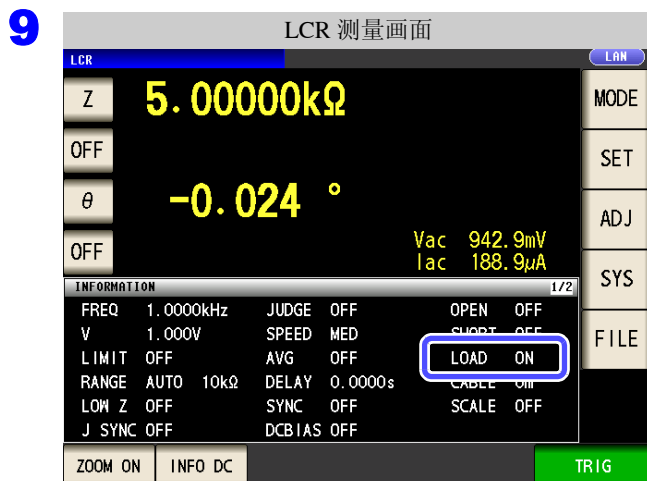
补偿失败时：(⇒ 第 242 页)



补偿值读入完成时，显示补偿值。

在负载补偿画面中按下 **EXIT** ，返回到测量画面。

将负载补偿设为无效时：(⇒ 第 242 页)



在设置的测量条件下，负载补偿有效时，测量画面测量条件显示的 LOAD 项目变为 ON 状态。

多个负载补偿条件中设置相同的补偿频率时，仅限于补偿条件编号最小的补偿条件有效。如果当前的测量频率与补偿频率不一致，负载补偿则不能变为有效 (ON) 状态。

FREQ 补偿频率的设置



1. 按下 **FREQ** 。



2. 利用数字键输入补偿频率。

可设置范围：DC、1 mHz ~ 200 kHz

3. 按下单位键进行确定。

4. 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

- 在测量直流电阻时进行负载补偿的情况下：
按下 **DC** 。
- 输入错误时：
按下 **C** ，重新输入数值。
- 要停止输入时：
按下 **CANCEL** ，关闭补偿频率设置画面。

RANGE

补偿量程的设置

1. 按下 **RANGE**。

将 LOW Z 设为有效时：
按下 LOW Z 的 **ON**。

2. 选择要补偿的量程。
可设置量程因补偿频率而异。

频率	可设置量程	量程设置画面
DC	所有量程	
0.001 Hz ~ 10.000 kHz		
10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100 mΩ ~ 10 MΩ	
100.01 kHz ~ 200.00 kHz	100 mΩ ~ 1 MΩ	

3. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记 如果未设置补偿频率，则不能设置补偿量程。

LEVEL 补偿信号电平测量信号模式与值的设置



1. 按下 **LEVEL**。



2. 选择补偿信号电平的测量信号模式。

V 开路电压 (V) 模式 (⇒ 第 53 页)

CV 恒电压 (CV) 模式 (⇒ 第 53 页)

CC 恒电流 (CC) 模式 (⇒ 第 54 页)

3. 利用 **▲**、**▼** 输入电压或电流值。

有关补偿信号电平的可设置范围，请参照下图。

4. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

AC 负载补偿

V、CV

LOW Z	量程	V、CV
OFF	所有量程	0.005 V ~ 5.000 V
ON	所有量程	0.005 V ~ 1.000 V

CC

LOW Z	量程	CC
OFF	所有量程	0.01m ~ 50.00mA
ON	所有量程	0.01m ~ 100.00mA

DC 负载补偿

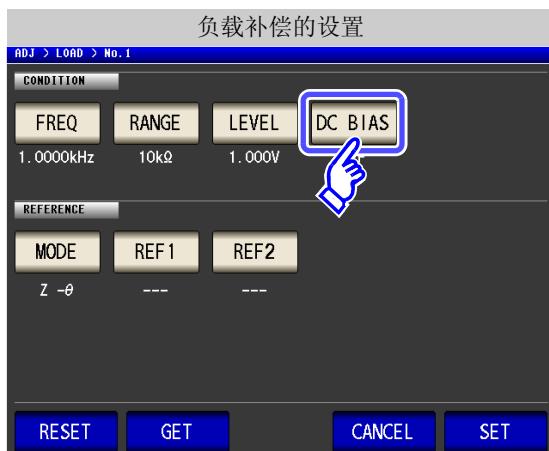
V

LOW Z	量程	V
OFF	所有量程	2 V (固定)
ON	所有量程	2 V (固定)

注记

- 如果未设置补偿量程，则不能设置补偿信号电平的测量信号模式与值。
- 由于开路电压 (V) 模式固定为 2 V，因此不能设置 DC 负载补偿。

DC BIAS DC 偏置的设置



1. 按下 **DC BIAS**。



2. DC 偏置的 ON/OFF 选择。

OFF 将 DC 偏置设为 OFF。

ON 将 DC 偏置设为 ON。

3. 利用 **▲**、**▼** 输入 DC 偏置值。

可设置范围：-5.00 V ~ 5.00 V（通常模式）
-2.50 V ~ 2.50 V（低 Z 高精度模式）

4. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

输入错误时：

按下 **C**，重新输入数值。

- 注记**
- 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平，则不能设置 DC 偏置。
 - 在补偿频率的设置中选择 DC 时，不能设置 DC 偏置。

MODE 用于基准值的参数的设置



1. 按下 **MODE**。



2. 选择设置基准值的参数模式。

3. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

参照：“1.3.7 参数设置画面” (⇒ 第 28 页)

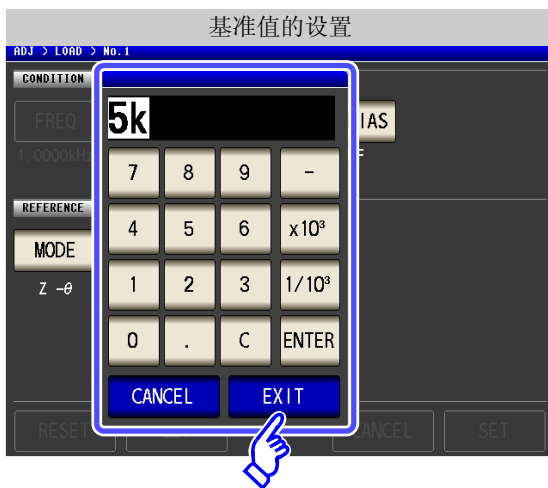
注记

- 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平，则不能设置用于基准值的参数。
- 在补偿频率的设置中选择 DC 时，自动变为直流电阻测量 (Rdc)，不能设置用于基准值的参数。
- 如果变更用于基准值的参数，基准值 1 与基准值 2 的设置则被清除。

REF1、REF2 基准值的设置



1. 按下 **REF1**（基准值 1：参数模式左侧显示的参数的基准值）。



2. 利用数字键输入基准值。

3. 按下单位键进行确定。

4. 按下 **EXIT** 进行确定。

5. 同样地，也设置 **REF2**（基准值 2：参数模式右侧显示的参数的基准值）。

输入错误时：

按下 **C**，重新输入数值。

注记

- 如果未设置补偿频率、补偿量程与补偿信号电平，则不能设置基准值。
- 在补偿频率的设置中选择 DC 时，仅基准值 1 可进行设置。

要对设置进行全复位时

RESET

如果按下 **RESET**，则取消所有的设置，可从补偿频率的设置重新开始。



将当前的测量条件设为负载补偿条件时

GET

如果按下 **GET**，则可将当前的测量条件（频率、量程、测量信号电平的测量信号模式与值、DC 偏置的设置）作为负载补偿条件读入。

**注记**

利用 **GET** 读入测量条件时，**MODE** (“用于基准值的参数的设置” (⇒ 附第 239 页)) 被初始化为 $Z - \theta$ 。

负载补偿失败时

补偿失败时，显示下述窗口。请按下 **EXIT** ，关闭窗口，重新设置补偿条件。。



将负载补偿设为无效时

如果在 [负载补偿设置] 中按下 **OFF** ，则可将负载补偿设为无效。



8.4 补偿测试电缆的误差 (线缆长度补偿)

高频测量时, 测量误差会因电缆的影响而增大。如果进行电缆长度设置, 则可减小测量误差。请使用 $50\ \Omega$ 系阻抗的同轴电缆。

步骤



选择使用的线缆长度, 然后按下 **EXIT** 进行确定。

0m 使用直接连接型测试夹具等情况下选择。

1m 电缆长度为 1 m、2 m、4 m 时选择。

3 按下 **EXIT**, 关闭设置画面。

注记

- 如果变更电缆长度, 则请重新进行开路补偿、短路补偿与负载补偿。
- 精度保证范围因电缆长度而异。

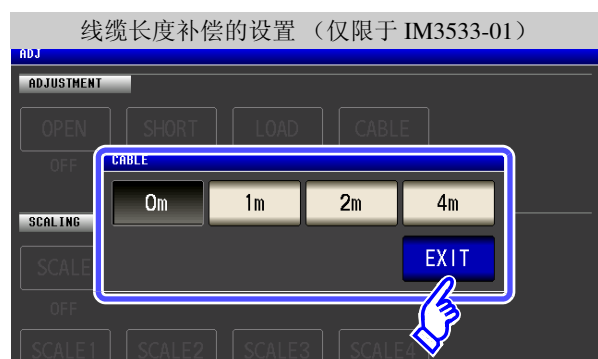
参照: 测试电缆长度系数 (⇒ 第 341 页)

- 自行制作电缆时, 请将长度调节为适合主机的设置值。

参照: “自制探头时的注意事项” (⇒ 附第 32 页)

- 使用 L2000 时, 请将线缆长度补偿设为 1 m。

IM3533-01 时, 电缆长度设置如下所示。



0m 使用直接连接型测试夹具等情况下选择。

1m 电缆长度为 1 m 时选择。

2m 电缆长度为 2 m 时选择。

4m 电缆长度为 4 m 时选择。

8.5 进行值换算（转换比）

是对测量值进行补偿的功能。可实现测量仪器之间的兼容。

针对第 1 ~ 第 4 参数的测量值设置补偿系数 a、b，按下式补偿转换比。

在变压器模式下，针对运算参数的运算值设置补偿系数 a、b，按下式进行补偿。

参照：“附录 1 测量参数与运算公式”（⇒ 附第 1 页）

$$Y = a X + b$$

但在适合 X 的参数为 D 或 Q 时，如下式所示，针对 θ ，根据施加转换比的 θ' 求出 D 或 Q。

$$\theta' = a \theta + b$$

X: 第 1 或第 3 参数的测量值
a: 乘以测量值 X 的值

Y: 最终的测量值
b: 加上测量值 X 的值

θ' : θ 的补偿值

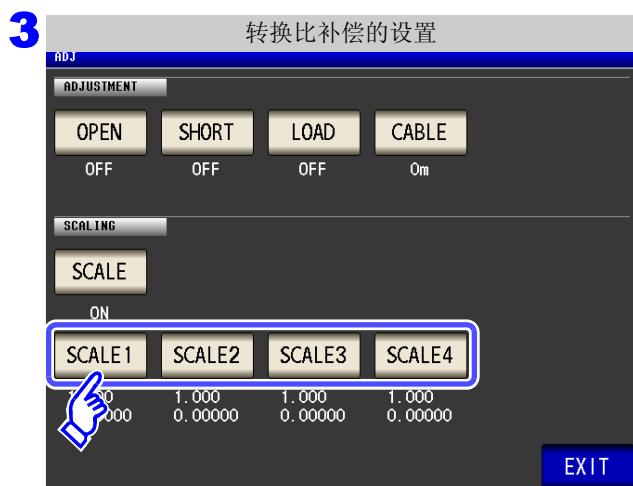
步骤



选择 **ON**，然后按下 **EXIT** 进行确定。

要解除转换比时：

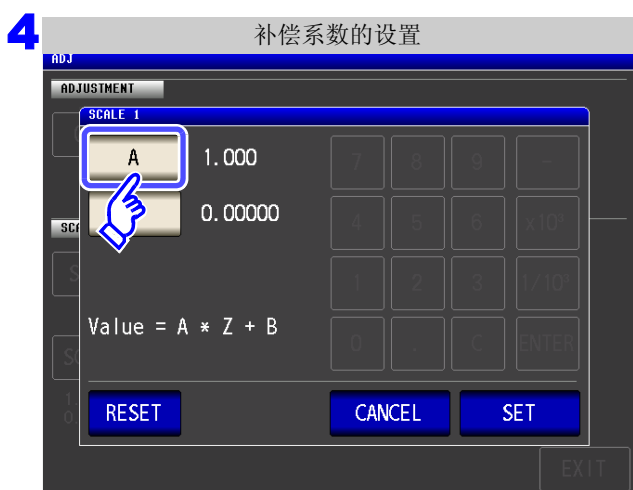
1. 按下 **ADJ**，进入 [补偿画面]。
2. 按下 **SCALE** 选择 **OFF**。
3. 按下 **EXIT** 进行确定。



选择要变更参数的补偿系数。

参数与补偿系数编号之间的对应所示。

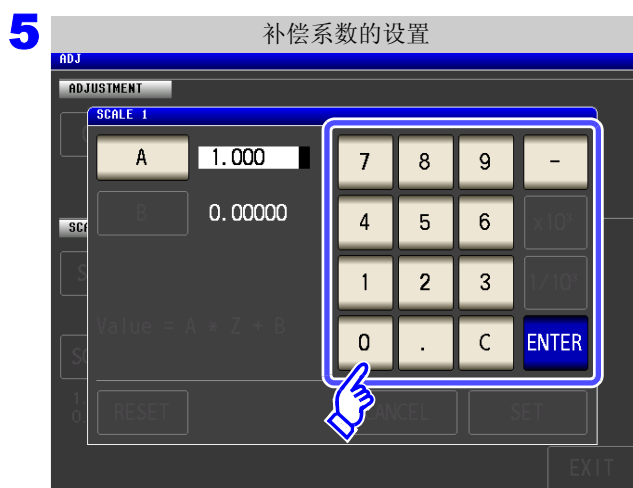
SCALE1	参数 1
SCALE2	参数 2
SCALE3	参数 3
SCALE4	参数 4



按下 **A** 。

要将设置恢复为初始值时：按下 **RESET** 。

要停止设置时：按下 **CANCEL** 。



利用数字键设置补偿系数 **A**。

- 可设置范围：-999.999 ~ 999.999
如果在未显示任何内容的状态（按下 **C** 的状态）下按下 **ENTER**，则返回到前一画面，而不变更设置值。
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

按下 **ENTER**，确定补偿系数 **A**。



按下 **B**，按照与 **A** 相同的方式，利用数字键设置补偿系数 **B**。

按下 **ENTER**，确定补偿系数 **B**。

可设置范围：-9.99999G ~ 9.99999G

如果在未显示任何内容的状态（按下 **C** 的状态）下按下 **ENTER**，则返回到前一画面，而不变更设置值。

单位的变更（a / f / p / n / μ / m / 无 / k / M / G）

x10³

单位上升。

1/10³

单位下降。

7 按下 **SET**，返回到 [转换比补偿的设置]。

注记

- 多次选择同一参数并设置各不相同的补偿系数时，则以相对于所有编号的参数来说最小编号参数的补偿系数执行转换比。（其它参数编号的补偿系数无效。）
- 为下述设置时，针对参数 1、2、4 的「Z」，均以参数 1 的补偿系数执行转换比。（参数 2、4 的补偿系数无效）

基准值 1

显示参数设置	补偿系数设置
参数 1 : Z	a = 1.500、 b = 1.50000
参数 2 : Z	a = 1.700、 b = 2.50000
参数 3 : θ	a = 0.700、 b = 1.00000
参数 4 : Z	a = 1.900、 b = 3.50000

进行面板信息的保存 / 读入

第 9 章

可在本仪器内保存数据（测量条件、补偿值）或读入该数据。

（保存按下 **SAVE** 那一瞬间的数据）

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行设置。

保存数据	▶	<ul style="list-style-type: none"> • 测量条件、补偿值 (⇒ 第 249 页)
进行数据的读入	▶	<ul style="list-style-type: none"> • 测量条件、补偿值 (⇒ 第 254 页)
编辑保存数据	▶	<ul style="list-style-type: none"> • 面板名称的变更 (⇒ 第 256 页) • 面板的删除 (⇒ 第 258 页)

注记

- 本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为 10 年。
- 如果内置电池耗尽，则无法保存测量条件。
请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系更换电池。（收费）(⇒ 第 351 页)

关于保存画面

显示面板 No。
(001 ~ 128 之间)

表示面板名称。
参照：变更时
(⇒ 第 256 页)

显示当前保存的面板数。(⇒ 第 249 页)
根据当前保存的数据数，字符变为下表所示的颜色。

MODE	白色	黄色	红色
LCR	0 ~ 29	30 ~ 59	60
ANALYZER	0	1	2
ADJ	0 ~ 63	64 ~ 127	128

测量模式为 LCR、TRANSFORMER 时均包含在 LCR 内。
* 在本书中以后利用 IM3533 进行说明，因此不显示 ANALYZER。

显示所保存面板的简单信息。
从左向右依次

测量模式	测量参数	判定模式
LCR	[PARA1] - [PARA2] - [PARA3] - [PARA4]	[COMP] 或 [BIN]
分析仪	[PARA1] - [PARA2]	无
变压器	[测量参数] - [运算参数]	[COMP]

显示保存类型。(⇒ 第 249 页)

按 **ALL** 保存时: [LCR+ADJ]、[ANA+ADJ]、[TRN+ADJ]

按 **HARD** 保存时: [LCR]、[ANA]、[TRN]

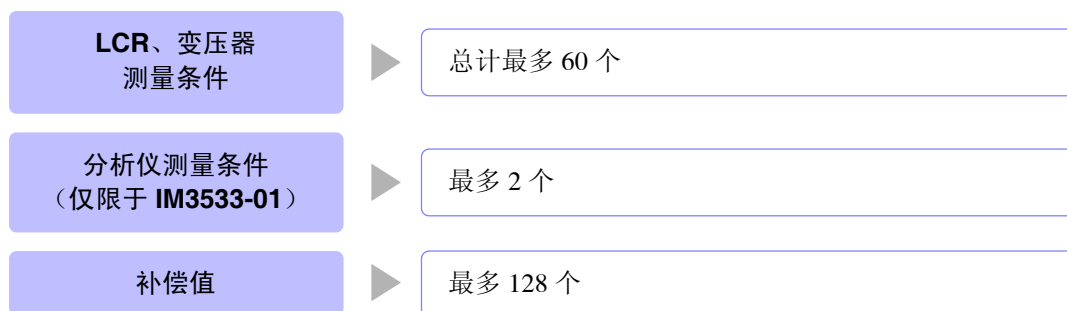
按 **ADJ** 保存时: [ADJ]

表示不进行保存的状态。

注记 分析仪模式设置仅限于 IM3533-01。

9.1 保存测量条件（面板保存功能）

可保存测量条件与补偿值。可保存数量如下所示。




但在选择保存类型 **ALL** 时，保存的面板为 1 个，测量条件与补偿值分别按 1 个保存数据进行计数。

(例：在 **LCR** 模式下进行 **ALL** 保存时，按 1 个 LCR 与 1 个补偿值进行计数)

设置保存类型


步骤

1




LCR 测量画面

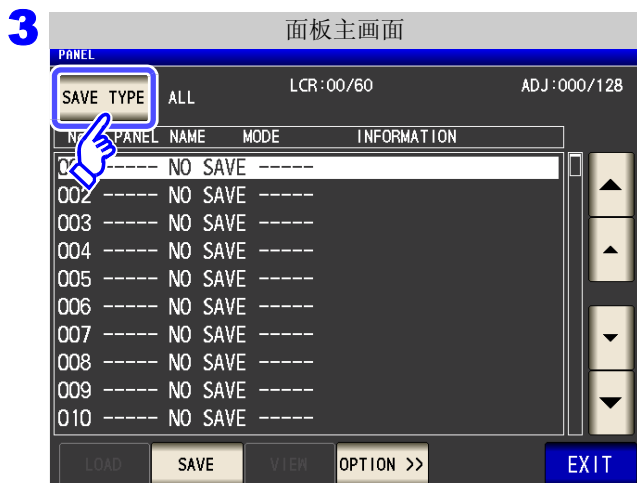
LCR 应用设置



2



按下 **PANEL**。



按下 **SAVE TYPE**。



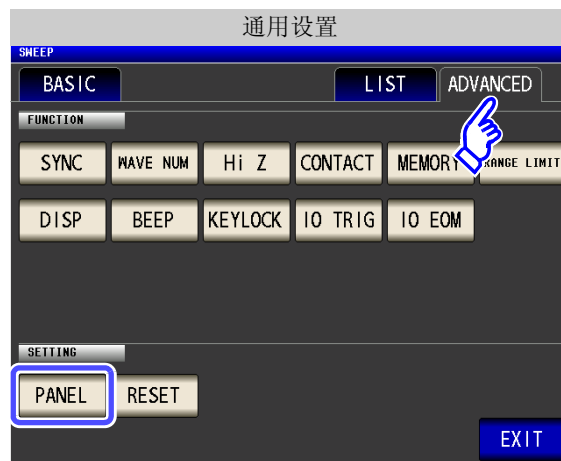
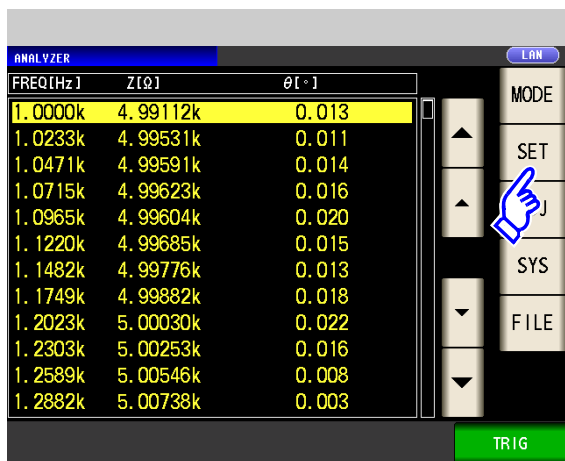
选择保存类型。

- ALL** 保存测量条件与补偿值双方。
- HARD** 仅保存测量条件。
- ADJ** 仅保存开路补偿、短路补偿、负载补偿、线缆长度补偿及转换比补偿的各设置与补偿值。

5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

分析仪模式时（仅限于 IM3533-01）

分析仪模式时，也可按相同的步骤进行面板保存。



保存测量条件

步骤



按下 **PANEL** 。



利用 **▲**、**▼** 选择要保存的面板编号。

- 显示范围: No.001 ~ No.128
- 确认保存的面板内容时:

请按下 **VIEW** 。

按下 **SAVE** 。

要停止保存时: 按下 **EXIT** 。

9.1 保存测量条件（面板保存功能）

选择 **VIEW** 时

可确认保存的面板内容。



可利用 **▲**、**▼** 直接移动到你前后的面板内容。

要返回到面板主画面时：按下 **EXIT**。

4



显示保存名称以及此后保存的测量条件。

RENAME

变更保存名称。
参照：步骤 5

CANCEL

返回到面板主画面。

SAVE

利用显示的保存名称保存测量条件。
(自动返回到“面板主画面”)

5

按下 **RENAME** 时



输入保存名称。(最多 10 个字符)

CLEAR

删除所有输入字符。

BS

删除最后的 1 个字符。

KEY TYPE

切换键盘的类型。

6 输入保存名称之后，按下 **PANEL NAME**，返回到步骤 4，然后按下 **SAVE** 确定保存。



要在已保存的面板上进行保存时，会显示覆盖确认窗口。

输入不同的保存名称时：按下 **CANCEL**。

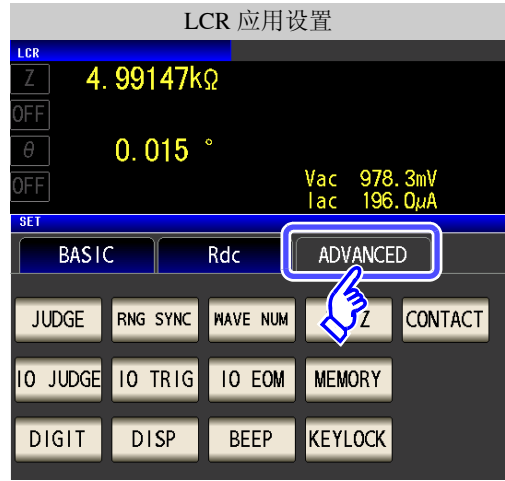
覆盖时：按下 **OVER WRITE**。

7 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

9.2 读入测量条件（面板读取功能）

可利用面板读取功能读入保存的测量条件。

步骤



按下 **PANEL**。



利用 **▲**、**▼** 选择要读入的面板编号。

- 显示范围: No.001 ~ No.128
- 确认保存的面板内容时:
请按下 **VIEW**。

按下 **LOAD**。

要停止读入时: 按下 **EXIT**。

选择 **VIEW** 时

可确认保存的面板内容。



可利用 、 直接移动到其前后的面板内容。

要返回到面板主画面时：按下 **EXIT**。

4



显示读入确认画面。

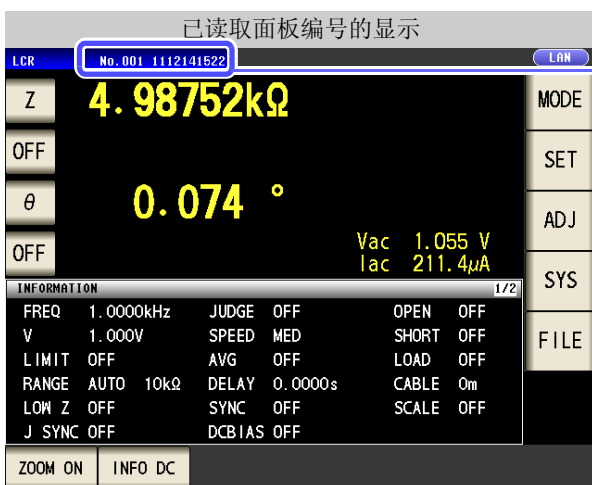
CANCEL

返回到面板主画面。

LOAD读入选中面板编号的测量条件。
(自动返回到 [测量画面])

5

测量条件读入结束后，自动返回到 [测量画面]。



测量画面中显示已读取的面板编号。

9

9.3 变更面板名称。

变更本仪器中保存的面板名称。

步骤



按下 **PANEL**。



利用 **▲**、**▼** 选择要变更名称的面板编号。

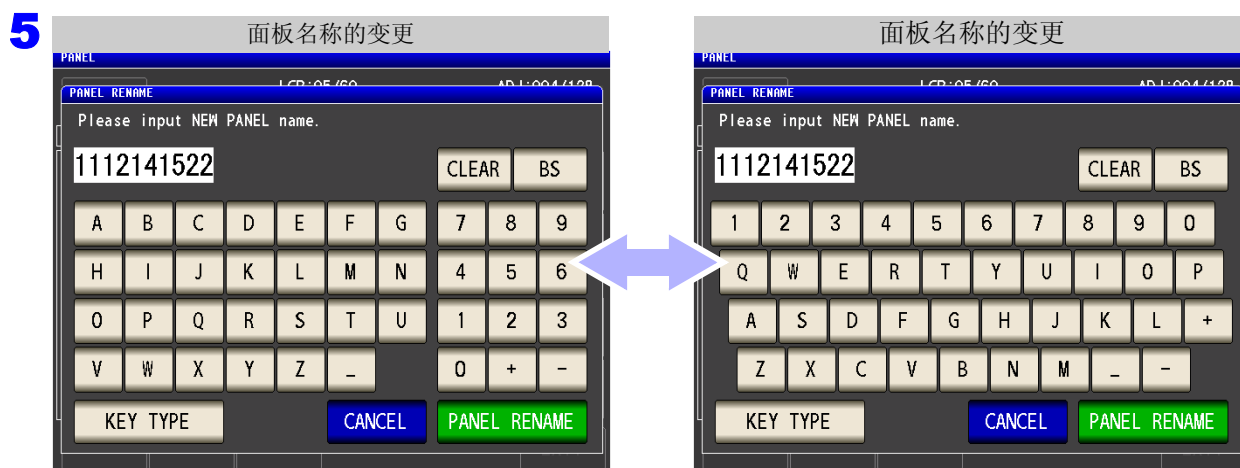
按下 **OPTION >>**。

要停止面板名称变更时：

按下 **EXIT**。



按下 **RENAME**。



输入变更名称。(最多 10 个字符)

CLEAR 删除所有输入字符。

BS 删除最后的 1 个字符。

KEY TYPE 切换键盘的类型。



输入新的保存名称之后，按下 **PANEL NAME** 进行确定。


7 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

9.4 删除面板

删除本仪器中保存的面板。

步骤

1



LCR 测量画面

LCR

Z 4.99163kΩ

OFF

θ 0.014°

OFF

Vac 978.2mV
Iac 196.0μA

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG



LCR 应用设置

LCR

Z 4.99147kΩ

OFF

θ 0.015°

OFF

Vac 978.3mV
Iac 196.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

JUDGE RNG SYNC WAVE NUM CONTACT

IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY

DIGIT DISP BEEP KEYLOCK

2



LCR 应用设置

LCR

Z 4.99147kΩ

OFF

θ 0.015°

OFF

Vac 978.3mV
Iac 196.0μA

SET

BASIC Rdc ADVANCED

JUDGE RNG SYNC WAVE NUM Hi Z CONTACT PANEL

IO JUDGE IO TRIG IO EOM MEMORY

DIGIT DISP BEEP KEYLOCK

EXIT

按下 **PANEL**。

3



面板主画面

PANEL

SAVE TYPE ALL LCR:05/60 ADJ:004/128

No.	PANEL NAME	MODE	INFORMATION
001	1112141522	LCR+ADJ Z - -θ -	
002	1112141522	TRN+ADJ Ls-N	
003	1112141522	ADJ	
004	----	NO SAVE	----
005	1112141523	LCR Z - -θ -	COMP
006	1112141523	LCR Cs- -D -	BIN
007	1112141524	TRN+ADJ Ls-N	COMP
008	----	NO SAVE	----
009	----	NO SAVE	----
010	----	NO SAVE	----

LOAD SAVE VIEW OPTION >> EXIT

利用 **▲**、**▼** 选择要删除的面板编号。

按下 **OPTION >>**。



按下 **DELETE** 。

显示面板中保存的部分内容。



确认面板中保存的内容。

删除面板之后，不能复原。

要停止删除时：按下 **CANCEL** 。

按下 **DELETE** 。

6 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

进行系统设置

第 10 章

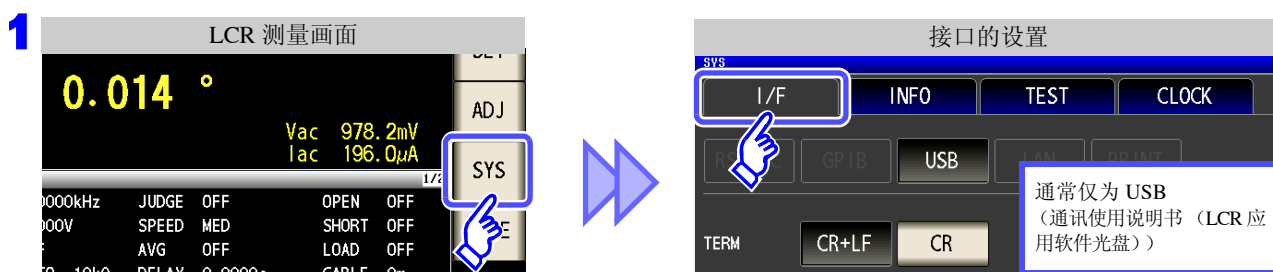
10.1 进行接口设置

可从计算机通过 USB、GP-IB、RS-232C、LAN 对本仪器进行控制。
另外，可利用 RS-232C 打印机进行打印。

- 注记**
- 仅可在安装选件 Z3000(GP-IB)、Z3001(RS-232C)、Z3002(LAN) 时才可设置 GP-IB、RS-232C、LAN。
 - 仅可在安装 Z3001 时才可设置打印机。

步骤

也可以通过 LCR 模式、ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行设置。



2 选择接口的类型。(仅安装选件时)

参照 :打印机的设置(⇒ 第 327 页)

有关打印机以外的设置，请参照通讯使用说明书 (LCR 应用软件光盘)。

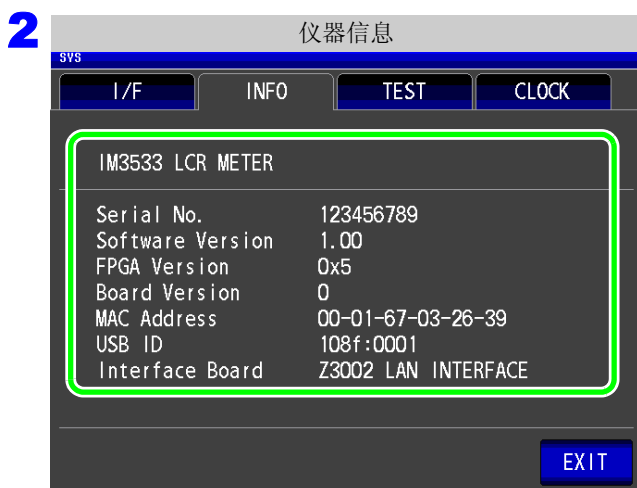
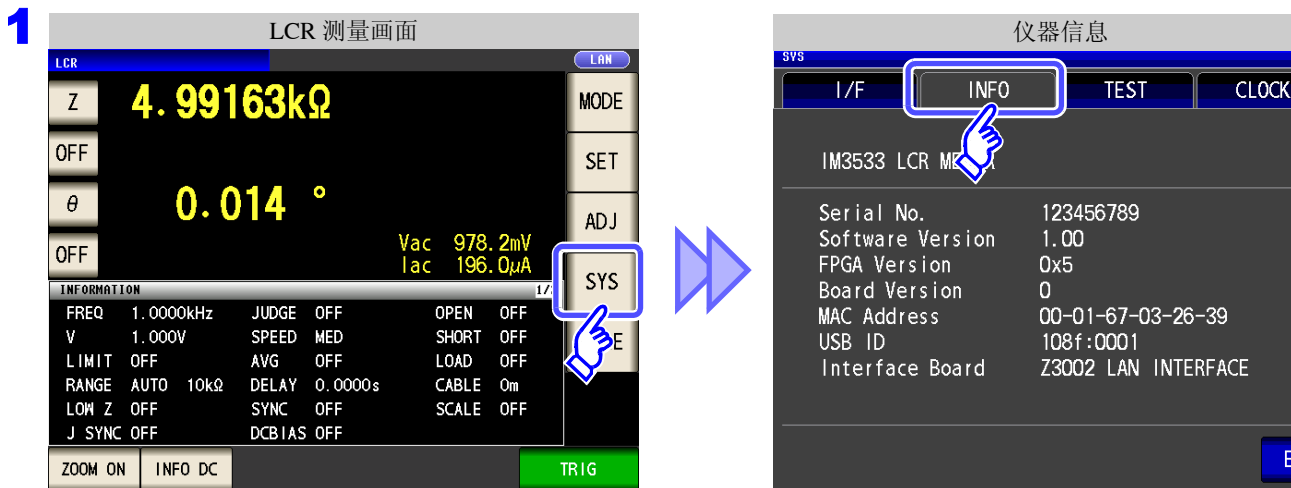


3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

10.2 确认本仪器的版本。

步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行确认。



可确认本仪器的版本。

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

10.3 自检查 (自诊断)

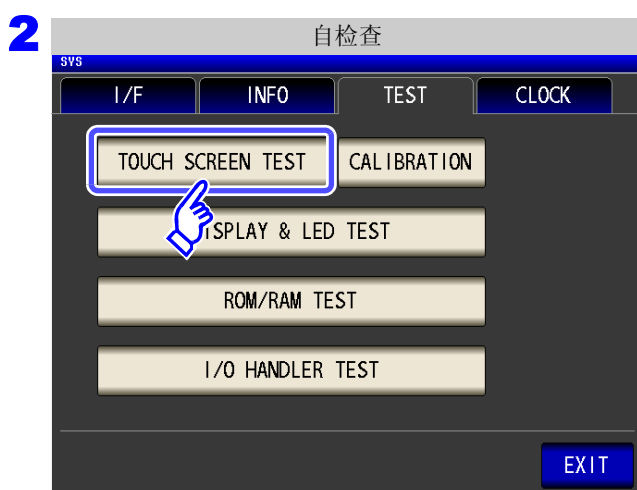
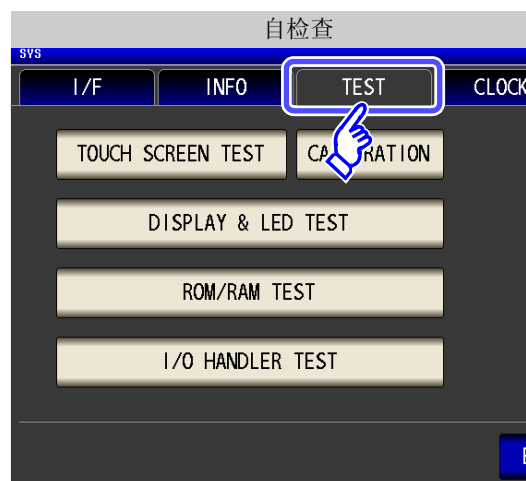
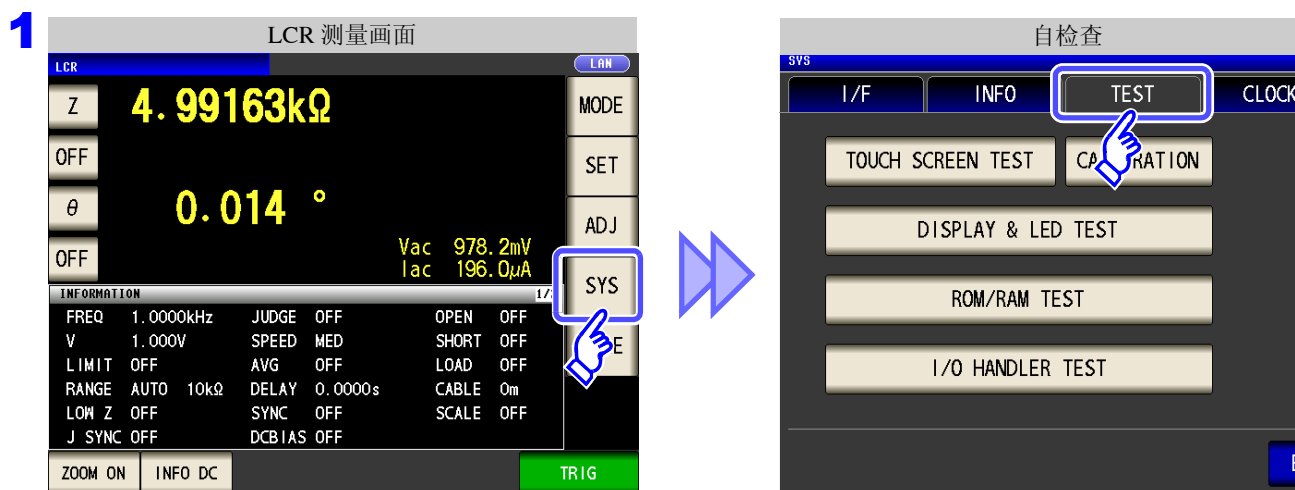
可确认本仪器的显示画面。

面板测试

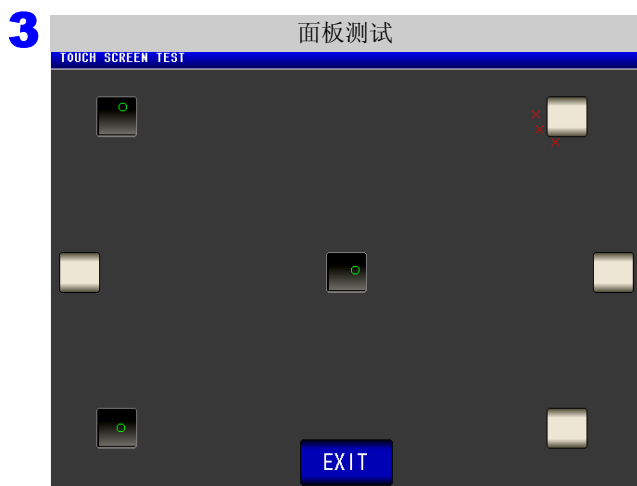
可进行面板的检查。

步骤

也可以通过 LCR 模式、ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行自检查。



按下 TOUCH SCREEN TEST。



按下画面上显示的  键，按下的键加亮显示并且显示绿色的○即属正常。

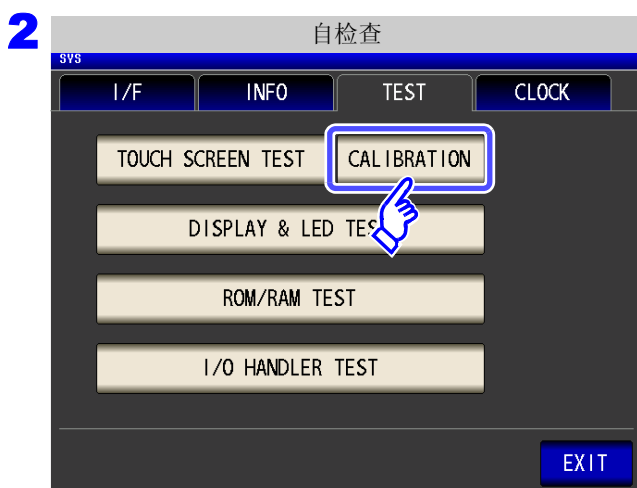
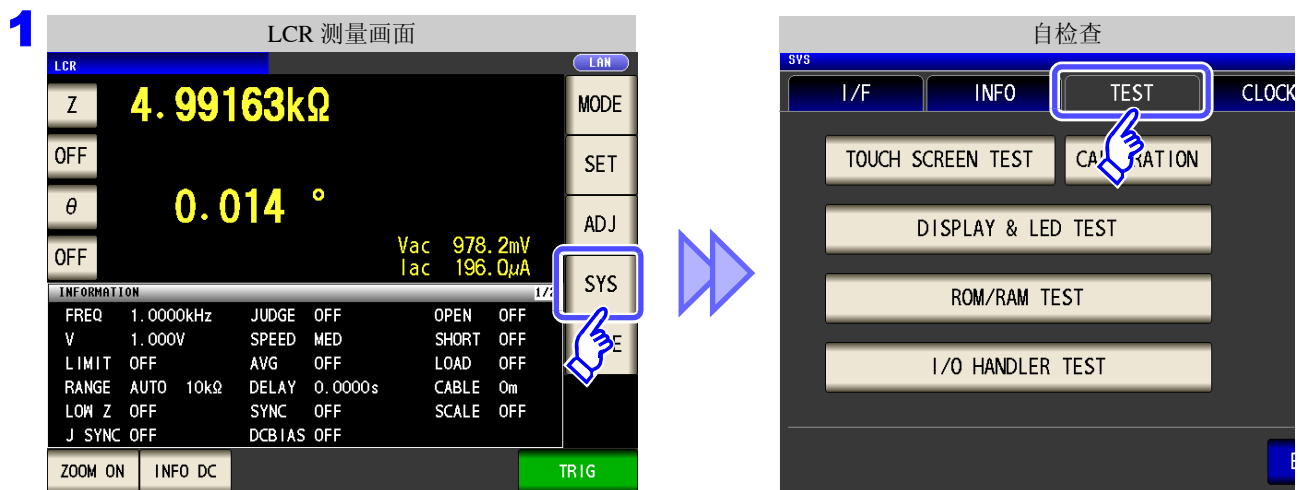
未加亮显示或显示红色的×时，请进行面板补偿。
(⇒ 第 264 页)
面板补偿之后仍出现异常时，可能是发生了故障。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

面板补偿

可进行触摸面板的位置补偿。

步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行面板补偿。



按下 **CALIBRATION** 。



按住直至将  位置显示为绿色的  。



按下 **SET** 进行确定。

按下 **CANCEL** 之后，可从最初开始重新进行面板补偿。

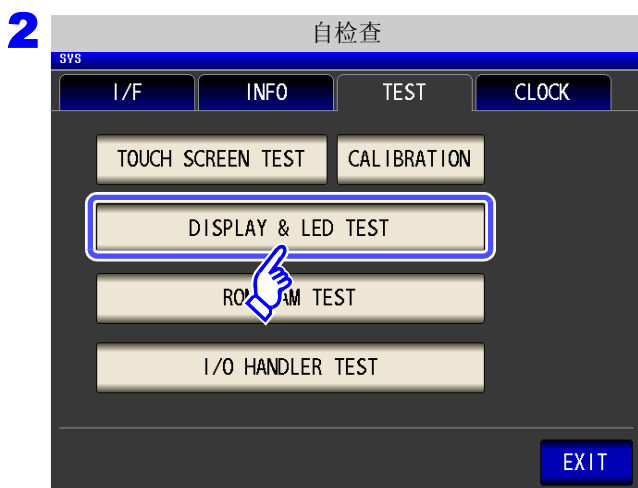
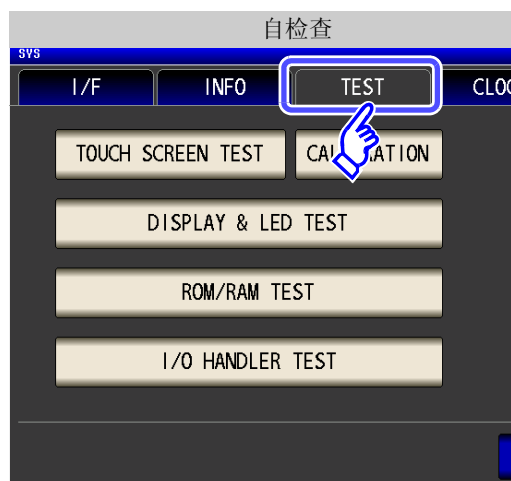
未显示 **SET** 时，需送修。
请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

画面显示测试

检查画面的显示状态与 LED 的点亮状态。











步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行画面显示测试。



按下 **DISPLAY & LED TEST**。

3 每次触摸画面时，画面颜色与正面 LED 按下表所示的顺序进行变化。

画面颜色	正面 LED
 红色	 所有的 LED 点亮
 绿色	 所有的 LED 熄灭
 蓝色	 [OUT] 的 LED 点亮
 黑色	 [IN] 的 LED 点亮
 白色	 [MEAS] 的 LED 点亮

整个画面不是同一颜色时，或者如左图所示，LED 未点亮时，需送修。

请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

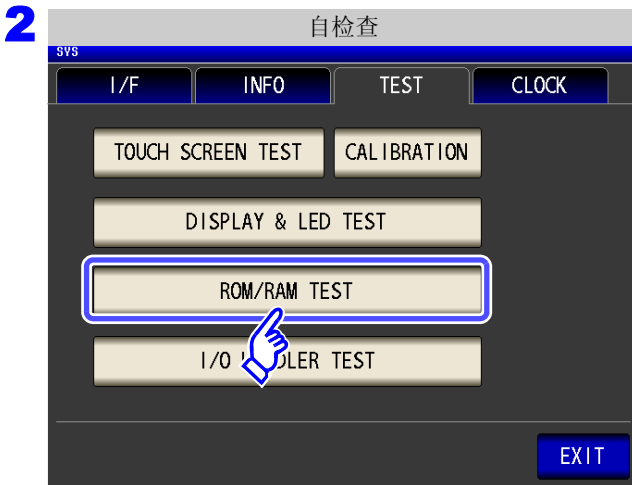
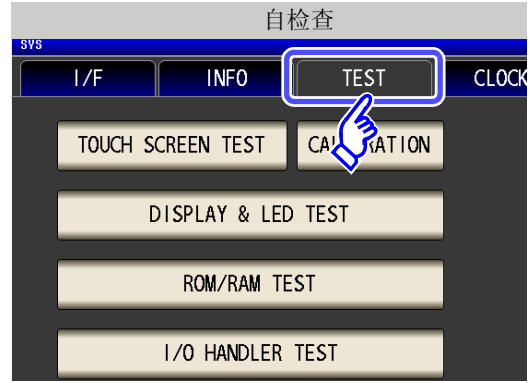
4 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

ROM/RAM 测试

检查本仪器内置的存储器 (ROM、RAM)。

步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行 ROM/RAM 测试。



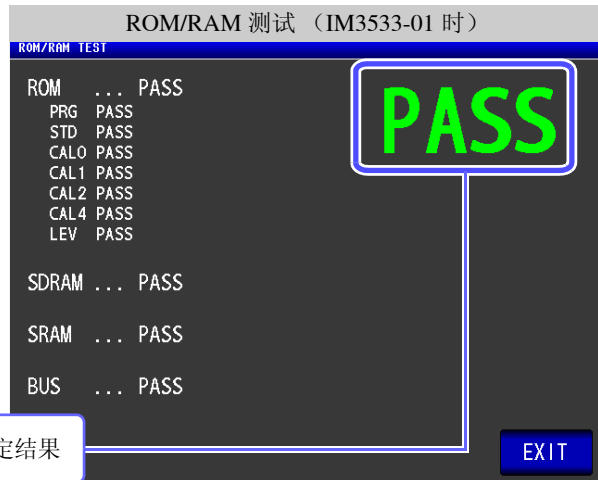
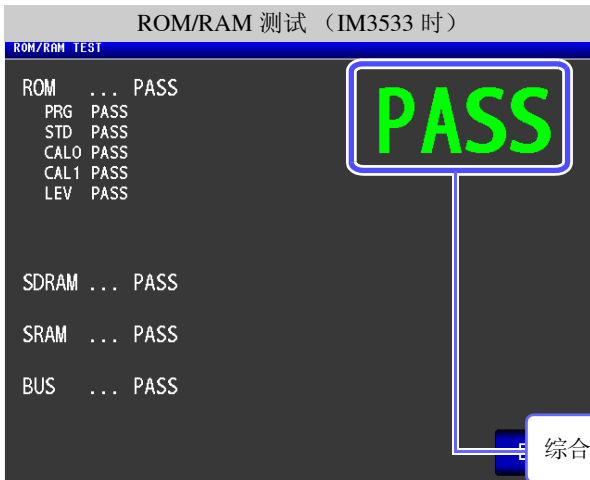
按下 **ROM/RAM TEST** 。

测试期间请勿切断本仪器电源。

- 按下 **ROM/RAM TEST** 按钮之后，自动开始测试。(约 40 秒)
- ROM/RAM 测试期间，本仪器不能进行任何操作。

3 综合判定结果显示为 **[PASS]** 时，表示测试正常结束。

综合判定结果为 **[NG]** 时，需送修。
请与销售店 (代理店) 或距您最近的营业所联系。



综合判定结果

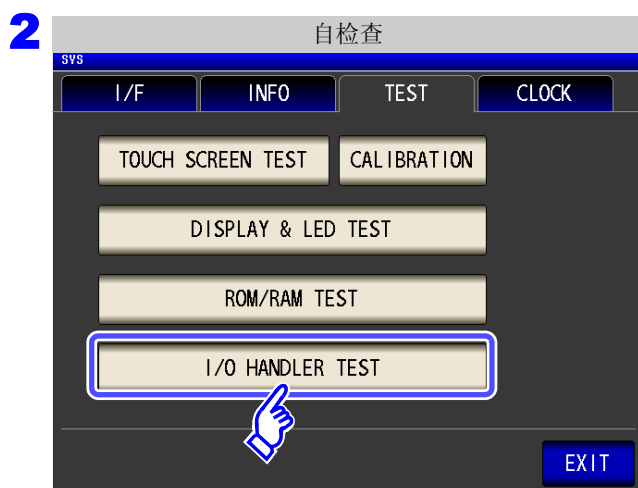
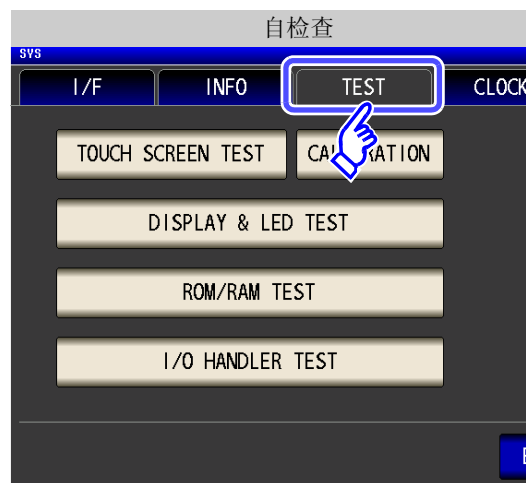
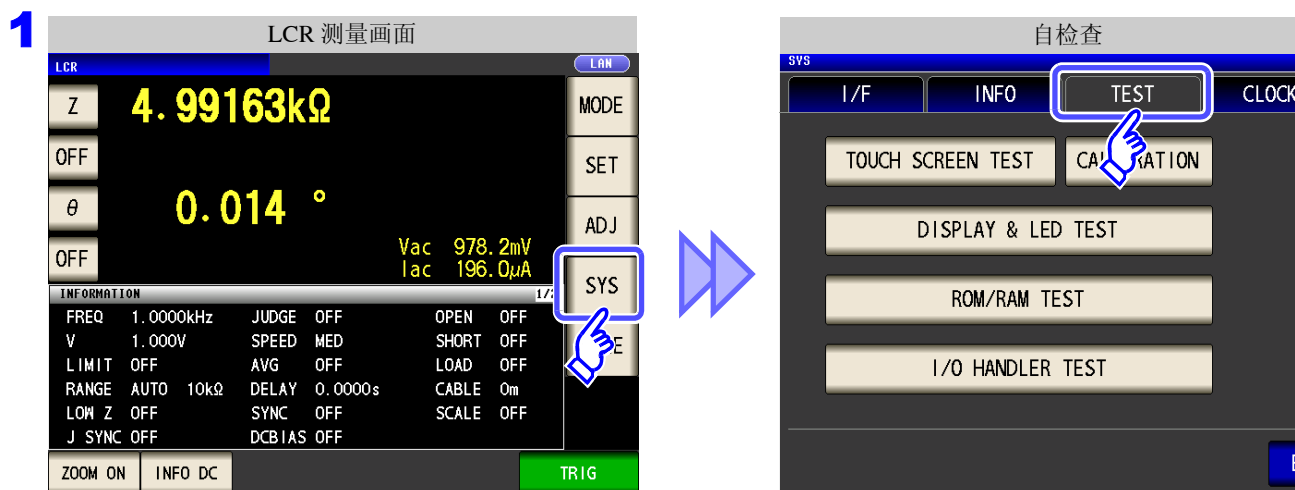
4 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

I/O 测试

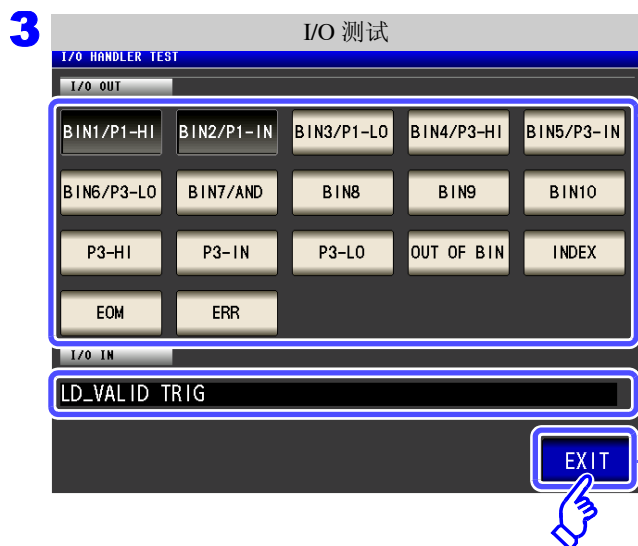
检查来自 EXT I/O 的输出信号是否正常输出，或者是否可正常读入输入信号。

步骤

也可以通过 LCR 模式、ANALYZER 模式或 TRANSFORMER 模式进行 I/O 测试。



按下 I/O HANDLER TEST。



进行输出信号测试时：

按下要进行输出确认的信号名称的按钮。

进行输入信号测试时：

输入信号测试用窗口中显示输入信号当中已输入信号的 (LOW) 信号线名称。

结束测试时：

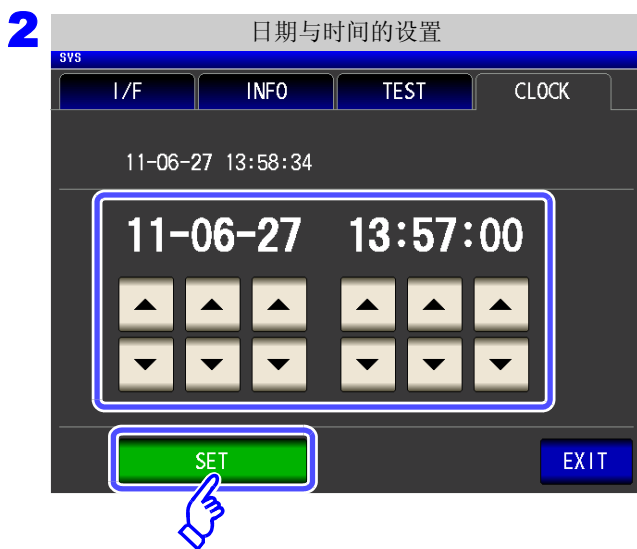
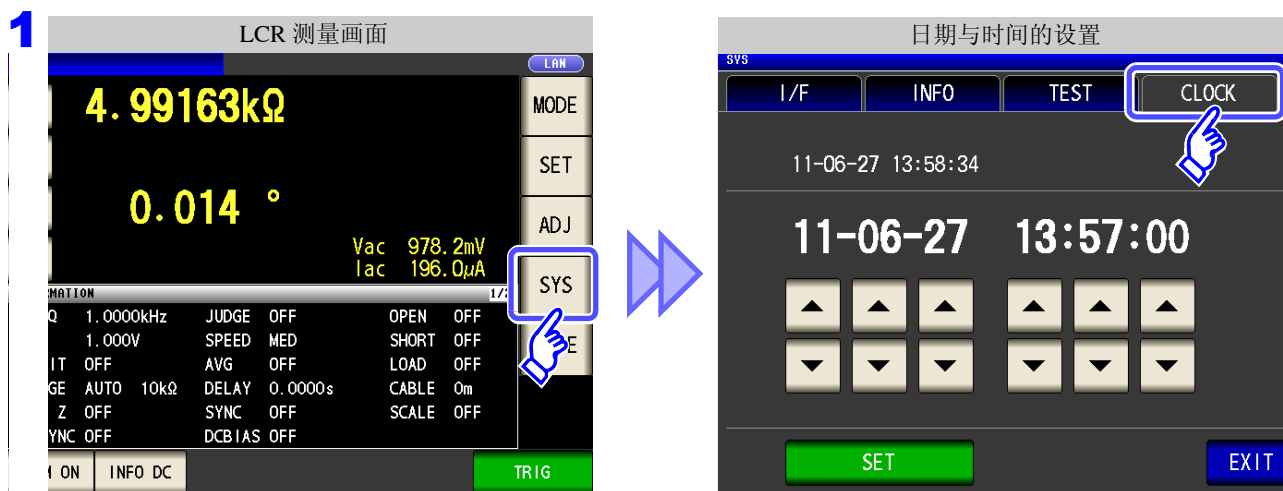
按下 EXIT，关闭设置画面。

10.4 设置日期与时间

可在本仪器上设置日期与时间。
按设置的时间进行数据记录与管理。

步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行设置。



利用 \uparrow 、 \downarrow 设置日期时间。

(年 - 月 - 日 时 - 分 - 秒)

可设置范围:

2000年1月1日00时00分00秒~

2099年12月31日23时59分59秒~

按下 **SET** 进行确定。

3 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

使用 U 盘

第 11 章

可将测量值保存到 U 盘中。另外，可保存或读入主机的设置。

保存数据

- 测量值、测量条件、补偿值、主机设置 (⇒ 第 275 页)
- 测量画面 (⇒ 第 285 页)

读入数据

- 测量条件、补偿值、测量值、主机设置 (⇒ 第 295 页)
- 保存画面 (⇒ 第 288 页)

文件操作

- U 盘的格式化（初始化）(⇒ 第 300 页)
- 文件夹的生成 (⇒ 第 303 页)
- 文件、文件夹的删除 (⇒ 第 302 页)

USB 规格

连接器	USB 型 A 连接器
电气规格	USB2.0
供给电源	最大 500 mA
端口数	1
对应 U 盘	对应 USB Mass Storage Class

注意

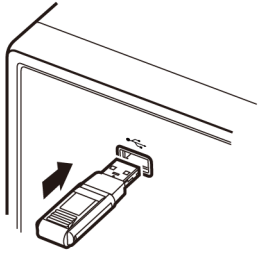
- 因某些异常而导致 U 盘内的数据破坏时，本公司也不能进行数据修复或分析。另外，无论故障或损失的内容和原因如何，本公司均不予以任何赔偿。建议对必要的数据在计算机内进行备份。
- 请勿在弄错 U 盘正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致 U 盘或本仪器损坏。
- 存取 U 盘时，USB 图标的颜色会从蓝色变为红色。存取期间请勿切断本仪器电源。另外，存取期间切勿从本仪器拔出 U 盘。否则可能会导致 U 盘内的数据破坏。
- 运输本仪器时，请拔出 U 盘。否则可能会导致本仪器与 U 盘损坏。
- 请勿在连接 U 盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致本仪器与 U 盘损坏。
- 有些 U 盘易受静电影响。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。
- 如果在连接 U 盘的状态下打开电源，本仪器可能会不能起动（因 U 盘而异）。在这种情况下，请先打开电源，然后再连接 U 盘。

注记

U 盘有使用期限。长时间使用之后，可能会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新 U 盘。

11.1 U 盘的插拔

正面



■ 插入 U 盘

将 U 盘插入主机正面的 U 盘连接器中。

- 请勿插入对应 Mass Storage 级以外的 U 盘。
- 并不对应市售的所有 U 盘。
- U 盘不被识别时，请尝试使用其它 U 盘。

■ 取出 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）

使用 USB 时的画面显示

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



（蓝色）

本仪器识别 U 盘时



（红色）

存取 U 盘时

数据的类型

本仪器可处理的文件如下所示。

内容	类型	本仪器的显示
-	文件夹	FDR
测量数据	CSV 文件	CSV
画面复制	BMP 文件	BMP
主机设置数据	设置文件	SET
面板保存数据	面板设置文件	PNL

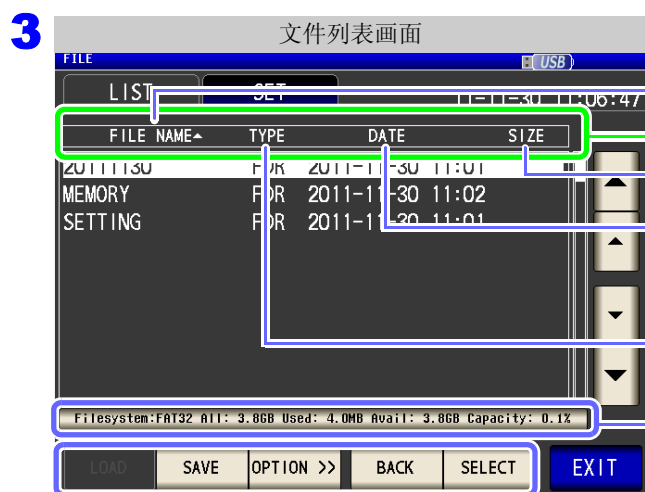
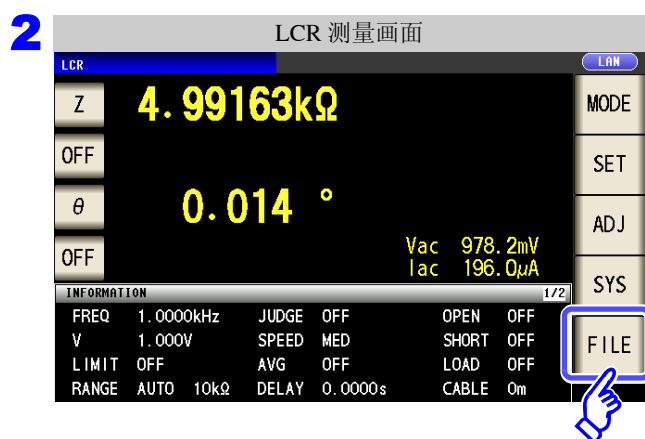
本仪器不能显示双字节字符（中文等）。双字节字符被替换为“??”。

11.2 关于文件操作画面

显示 U 盘内保存的文件列表。另外，可进行文件夹的生成与文件删除等文件操作。本仪器可识别的文件名为 127 个半角字符。不能正确识别超出上述字符的文件名。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



显示文件名。

按下 [FILE NAME]、[DATE]、[SIZE] 部分之后，可列出汇总表。

▲：升序排列

▼：降序排列

显示文件的大小。

显示文件的保存日期。

显示文件的类型。（⇒ 第 272 页）

[FDR]: 文件夹

[BMP]: 画面复制数据

[CSV]: 文本数据

[SET]: 主机设置数据

[PNL]: 面板保存数据

显示 U 盘的信息。

按下信息显示部分之后，可确认详细内容。（⇒ 第 305 页）

读入主机设置。（⇒ 第 295 页）

保存主机设置。（⇒ 第 291 页）

移动到上一级。



显示的按键因选择文件的类型而异。

• [FDR] 时: （⇒ 第 288 页）、（⇒ 第 295 页）

• [TXT]、[CSV]、[BMP] 时: （⇒ 第 288 页）

进行 U 盘初始化。（⇒ 第 300 页）

删除文件 / 文件夹。（⇒ 第 302 页）

生成文件夹。（⇒ 第 303 页）

保存主机的所有设置。（⇒ 第 293 页）



11.3 关于文件保存设置画面

可进行文件保存格式、保存处、文本保存格式等设置。
使用文件保存功能之前，请确认设置。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



显示保存处文件夹。

显示保存格式。

显示有关文本保存的设置。
(在文件类型中选择 BMP 时，不能进行设置)

11.4 保存测量数据

以 CSV 格式将测量数据保存到 U 盘中。

LCR 模式

以 CSV 格式保存当前画面上显示的测量值。

分析仪模式
(仅限于 IM3533-01)

以 CSV 格式保存 1 次扫描的测量值。

变压器模式

以 CSV 格式保存当前画面上显示的测量值。

连续测量模式

以 CSV 格式保存各面板的测量结果。

1 以文本形式保存测量结果

按测量仪器信息、保存日期时间、测量条件、测量参数、测量值的顺序保存测量结果。
可设置文本文件的信息头（保存日期时间、测量条件、测量参数、分隔字符、引用符的类型）。

保存举例 DATE:ON、SET:ON、PARA:ON、DELIM: “, (逗号)”、QUOTE: “” (双引号)”

为 LCR 模式时

```
"HIKII.EE.CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30"
"TIME","10:10:06"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","AUTO","10k","ohm"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE SYNC","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVG","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
"TRIG SYNC","OFF"
"DCBIAS","OFF"
"OPEN","OFF"
"SHORT","OFF"
"LOAD","OFF"
"CABLE","0","m"
"SCALE","OFF"

"Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF"
"4.983329E+03","", "0.074",""
```

为分析仪模式时
(仅限于 IM3533-01)

```
"HIKII.EE.CORPORATION","IM3533-01","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30"
"TIME","17:21:31"

"SOURCE","FREQ"
"TRIG","REPEAT"
"DRAW","REAL"
"TRIG DELAY","0.0000","s"
"DCBIAS","OFF"
"V","1.000","V"
"RANGE","AUTO"
"SPEED","MED"
"AVG","OFF"
"POINT DELAY","0.0000","s"

"No.,"FREQUENCY(Hz),"Z[ohm]","PHASE[deg]"
"1","1.0000E+03","4.987525E+03","0.074"
"2","1.0233E+03","4.987028E+03","0.008"
"3","1.0471E+03","4.987108E+03","0.012"
"4","1.0715E+03","4.987147E+03","0.010"
"5","1.0965E+03","4.987112E+03","0.010"
"6","1.1220E+03","4.986926E+03","0.012"
"7","1.1482E+03","4.987031E+03","0.012"
```

为变压器模式时

```
"HIKII.EE.CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

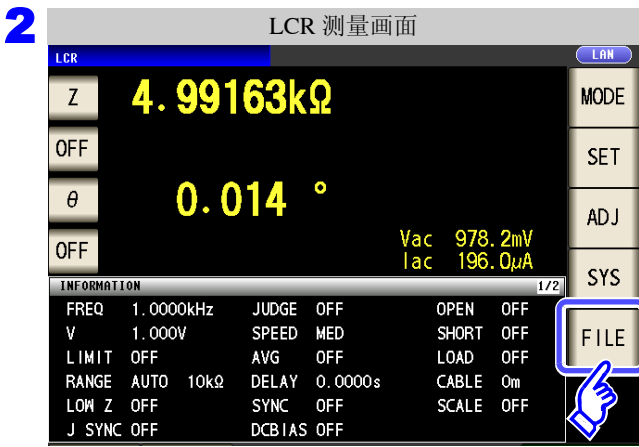
"DATE","11-11-30"
"TIME","10:13:33:00"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","AUTO","10","ohm"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE SYNC","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"AVG","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
"TRIG SYNC","OFF"
"OPEN","OFF"
"SHORT","OFF"
"LOAD","OFF"
"CABLE","0","m"
"SCALE","OFF"

"LS1[H]","LS2[H]","N[ ]"
"1.040480E-03","1.024376E-03","1.007830E+00"
```

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



按下 TYPE。



将文本保存设置设为有效。

- OFF 将文本保存设置设为无效。
- ON 以文本数据保存测量值。

按下 EXIT。

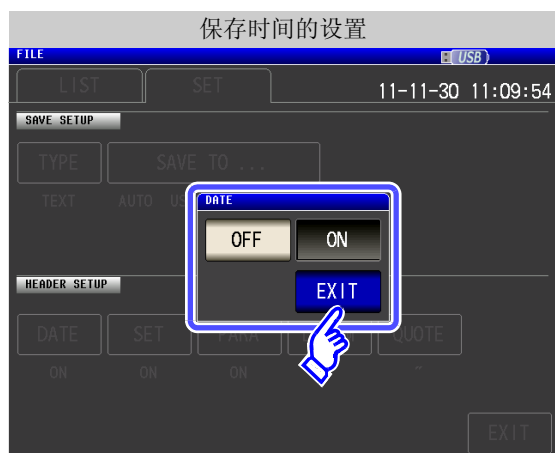


设置文本文件的信息头。

选择信息头的设置。

- DATE 设置保存日期时间的 ON/OFF。
- SET 设置测量条件的 ON/OFF。
- PARA 设置测量参数的 ON/OFF。
- DEL IM 设置分隔字符的类型。
- QUOTE 设置引用符的类型。

DATE 保存时间的设置



1. 保存时间设置的 ON/ OFF 选择。

OFF 不记录保存时间。

ON 记录保存时间。

2. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

ON 时

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

"DATE", "11-11-30"
"TIME", "10:10:06"

"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"
"V", "1.000", "V"
"LIMIT", "OFF"
"RANGE", "AUTO", "10k", "ohm"

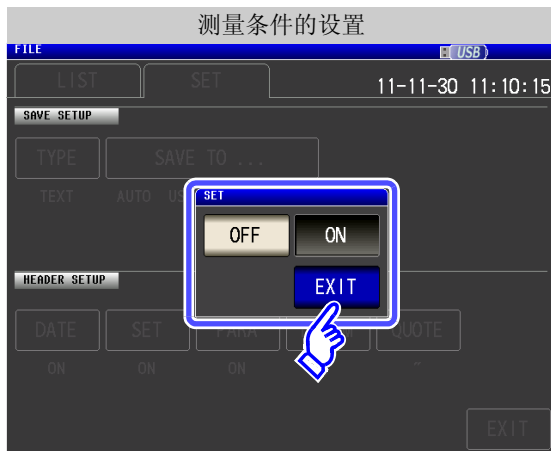
OFF 时

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"
"V", "1.000", "V"
"LIMIT", "OFF"
"RANGE", "AUTO", "10k", "ohm"

SET

测量条件的设置



1. 测量条件设置的 ON/OFF 选择。

OFF

不记录测量条件。

ON

记录测量条件。

2. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

ON 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"
```

```
"DATE","11-11-30"
"TIME","10:10:06"
```

```
"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","AUTO","10k","ohm"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE SYNC","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVG","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
"TRIG SYNC","OFF"
"DCBIAS","OFF"
"OPEN","OFF"
"SHORT","OFF"
"LOAD","OFF"
"CABLE","0","m"
"SCALE","OFF"
```

```
"Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF"
"4.987600E+03","","0.074",""
```

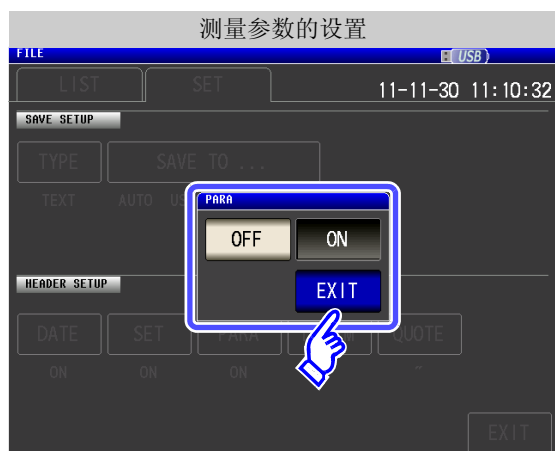
OFF 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"
```

```
"DATE","11-11-30"
"TIME","10:10:37:00"
```

```
"Z[ohm]","OFF","PHASE[deg]","OFF"
"4.987600E+03","","0.074",""
```

PARA 测量参数的设置



1. 测量参数记录的 ON/ OFF 选择。

OFF 不记录测量参数。

ON 记录测量参数。

2. 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

ON 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00",  
"Serial No. 123456789"
```

```
"DATE", "11-11-30"  
"TIME", "10:10:06"
```

```
"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"  
"V", "1.000", "V"  
"LIMIT", "OFF"  
"RANGE", "AUTO", "10k", "ohm"  
"LOW Z", "OFF"  
"JUDGE SYNC", "OFF"  
"JUDGE", "OFF"  
"SPEED", "MED"  
"TRIG", "INT"  
"AVG", "OFF"  
"DELAY", "0.0000", "s"  
"TRIG SYNC", "OFF"  
"DCBIAS", "OFF"  
"OPEN", "OFF"  
"SHORT", "OFF"  
"LOAD", "OFF"  
"CABLE", "0", "m"  
"SCALE", "OFF"
```

```
"Z[ohm]", "OFF", "PHASE[deg]", "OFF"  
4.987600E+03, "", 0.074, ""
```

OFF 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3533", "Ver. 1.00",  
"Serial No. 123456789"
```

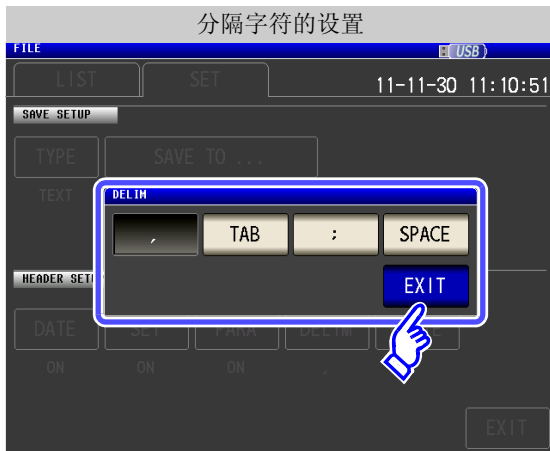
```
"DATE", "11-11-30"  
"TIME", "10:10:53:00"
```

```
"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"  
"V", "1.000", "V"  
"LIMIT", "OFF"  
"RANGE", "AUTO", "10k", "ohm"  
"LOW Z", "OFF"  
"JUDGE SYNC", "OFF"  
"JUDGE", "OFF"  
"SPEED", "MED"  
"TRIG", "INT"  
"AVG", "OFF"  
"DELAY", "0.0000", "s"  
"TRIG SYNC", "OFF"  
"DCBIAS", "OFF"  
"OPEN", "OFF"  
"SHORT", "OFF"  
"LOAD", "OFF"  
"CABLE", "0", "m"  
"SCALE", "OFF"
```

```
"4.987600E+03", "", "0.074", ""
```

DELIM

分隔字符的设置



1. 分隔字符的设置选择。

将分隔字符设为“，（逗号）”。

将分隔字符设为“标签”。

将分隔字符设为“；（分号）”。

将分隔字符设为“空格”。

2. 按下 ，关闭设置画面。

为逗号时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",
"Serial No. 123456789"

"DATE","11-11-30"
"TIME","10:10:06"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","AUTO","10k","ohm"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE SYNC","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVG","OFF"
```

为标签时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION" "IM3533" "Ver. 1.00"
"Serial No. 123456789"

"DATE" "11-11-30"
"TIME" "10:11:36"

"FREQ" "1.0000E+03" "Hz"
"V" "1.000" "V"
"LIMIT" "OFF"
"RANGE" "AUTO" "10k" "ohm"
"LOW Z" "OFF"
"JUDGE SYNC" "OFF"
"JUDGE" "OFF"
"SPEED" "MED"
"TRIG" "INT"
"AVG" "OFF"
```

为分号时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION";"IM3533";"Ver. 1.00";
"Serial No. 123456789"

"DATE";"11-11-30"
"TIME";"10:11:42"

"FREQ";"1.0000E+03";"Hz"
"V";"1.000";"V"
"LIMIT";"OFF"
"RANGE";"AUTO";"10k";"ohm"
"LOW Z";"OFF"
"JUDGE SYNC";"OFF"
"JUDGE";"OFF"
"SPEED";"MED"
"TRIG";"INT"
"AVG";"OFF"
```

为空格时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION" "IM3533" "Ver. 1.00"
"Serial No. 123456789"

"DATE" "11-11-30"
"TIME" "10:11:48"

"FREQ" "1.0000E+03" "Hz"
"V" "1.000" "V"
"LIMIT" "OFF"
"RANGE" "AUTO" "10k" "ohm"
"LOW Z" "OFF"
"JUDGE SYNC" "OFF"
"JUDGE" "OFF"
"SPEED" "MED"
"TRIG" "INT"
"AVG" "OFF"
```

QUOTE 引用符的设置



1. 引用符的设置选择。

OFF 不附带引用符。

" 将引用符设为 “ ”（双引号）”。

' 将引用符设为 “ ’ ”（单引号）”。

2. 按下 **EXIT** ，关闭设置画面。

OFF 时

```
HIOKI E.E. CORPORATION,IM3533,Ver. 1.00,  
Serial No. 123456789
```

```
DATE,11-11-30  
TIME,10:12:05
```

```
FREQ,1.0000E+03,Hz  
V,1.000,V  
LIMIT,OFF  
RANGE,AUTO,10k,ohm  
LOW Z,OFF  
JUDGE SYNC,OFF  
JUDGE,OFF  
SPEED,MED  
TRIG,INT  
AVG,OFF
```

为双引号时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3533","Ver. 1.00",  
"Serial No. 123456789"
```

```
"DATE","11-11-30"  
"TIME","10:10:06"
```

```
"FREQ","1.0000E+03","Hz"  
"V","1.000","V"  
"LIMIT","OFF"  
"RANGE","AUTO","10k","ohm"  
"LOW Z","OFF"  
"JUDGE SYNC","OFF"  
"JUDGE","OFF"  
"SPEED","MED"  
"TRIG","INT"  
"AVG","OFF"
```

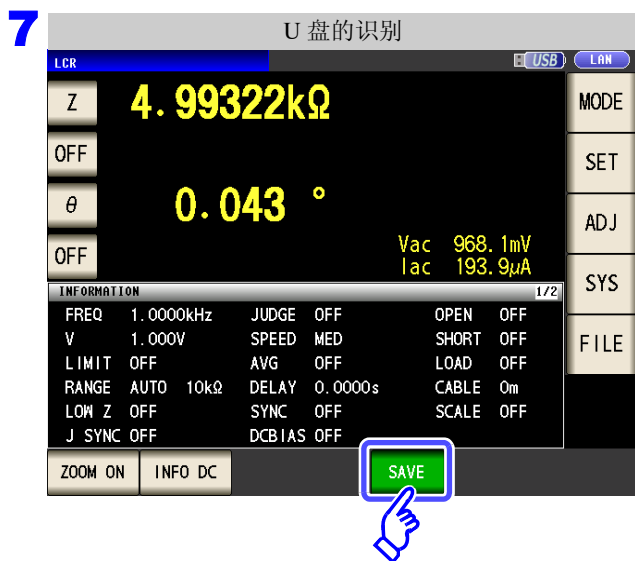
为单引号时

```
'HIOKI E.E. CORPORATION','IM3533','Ver. 1.00',  
'Serial No. 123456789'
```

```
'DATE','11-11-30'  
'TIME','10:12:15'
```

```
'FREQ','1.0000E+03','Hz'  
'V','1.000','V'  
'LIMIT','OFF'  
'RANGE','AUTO','10k','ohm'  
'LOW Z','OFF'  
'JUDGE SYNC','OFF'  
'JUDGE','OFF'  
'SPEED','MED'  
'TRIG','INT'  
'AVG','OFF'
```

6 按下 **EXIT**。



在测量画面中按下 **SAVE**。

测量数据被保存。

按下 **SAVE** 之后，自动在 U 盘中生成文件夹并保存文件。

- 以按下 **SAVE** 时的时间生成文件名。
- 根据日期时间自动附加文件名。

参照：“变更要保存的文件夹” (⇒ 第 289 页)

注记 在分析仪模式下测量时，请勿在频率点中途执行保存。

错误时的测量结果

为 LCR 模式、分析仪模式、连续测量模式时

优先顺序	测试异常	画面显示	测量状态	测量值 上段：文本保存、存储功能（短名）时， 下段：存储功能（长名）时	利用存储功能进行保存时		
					比较器测量		BIN 测量
					逻辑积	各参数判定结果	BIN 编号
高 ↑	采样错误	SAMPLE ERR	9	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	过电流错误	OVER CUR	19	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	H、L 侧均发生接触错误 (测量之后)	NC A HL NC A HL	17	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	L 侧接触错误 (测量之后)	NC A L NC A L	16	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	H 侧接触错误 (测量之后)	NC A H NC A H	15	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	H、L 侧均发生接触错误 (测量之前)	NC B HL NC B HL	14	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	L 侧接触错误 (测量之前)	NC B L NC B L	13	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
	H 侧接触错误 (测量之前)	NC B H NC B H	12	999999E+28	0	1*1	-1
				999999999E+28			
下溢	UNDERFLOW	-7	-999999E+28	0	-1*1,2	-1	
			-999999999E+28				
上溢	OVERFLOW	7	999999E+28	0	1*1,3	-1	
			999999999E+28				
Hi Z 筛选 限制范围外	Hi Z	5	通常测量值	通常判定	通常判定	通常判定	
			通常测量值				
显示范围之外*4	DISP OUT	3	通常测量值	通常判定	通常判定	通常判定	
			通常测量值				
温度传感器错误 (温度补偿)	TC ERR	18	通常测量值	通常判定	1	通常判定	
			通常测量值				
精度保证范围之外	Reference Value	2	通常测量值	通常判定	通常判定	通常判定	
			通常测量值				
正常	测量值	0	通常测量值	通常判定	通常判定	通常判定	
			通常测量值				
低 ↓	电源接通后未进行测量		999999E+28	0	2	-2	
			999999999E+28				

*1 比较器未判定时，判定结果为 2。

*2 参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时，判定结果为 1。

*3 参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时，判定结果为 -1。

*4 在未连接温度传感器的显示范围以外范围时，以短名返回“999999E+28”、以长名返回“999999999E+28”。

变压器模式时

优先顺序	测试异常	画面显示	测量状态	测量值	利用存储功能进行保存时
				上段：文本保存、存储功能（短名）时， 下段：存储功能（长名时）	比较器测量
高 ↑ 低	显示范围之外*1	DISP OUT	3	999999E+28 9999999999E+28	1/2*2
	Hi Z 筛选 限制范围外	Hi Z	5	通常测量值 通常测量值	通常判定
	精度保证范围之外	Reference Value	2	通常测量值 通常测量值	通常判定
	正常	测量值	0	通常测量值 通常测量值	通常判定
	电源接通后未进行测量	 	1	999999E+28 9999999999E+28	2

*1 L1、L2 未正常测量时

*2 如果 L1 或 L2 未测量，则返回“2”，如果因测量参数有错误而不能进行运算，则返回“1”。

注记测量状态为根据存储功能的 **:MEASure:VALid** 设置而保存的错误响应。有关 **:MEASure:VALid** 的设置方法，请参照通讯命令使用说明书（LCR 应用软件光盘）。

2 保存画面的拷贝

可按 BMP 文件格式（彩色 256 色或单色 2 色）保存当前显示的画面。
文件扩展名为 “.bmp”。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



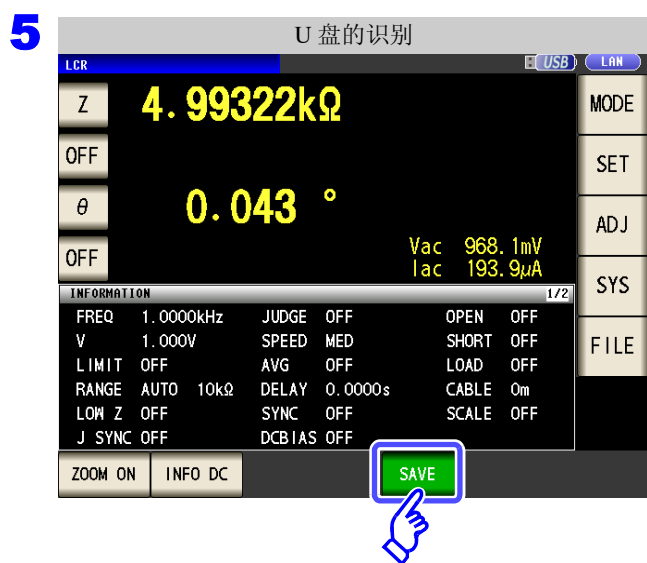
按下 TYPE。



选择 BMP 保存设置。

- OFF 将画面拷贝功能设为无效。
- COLOR 以彩色 256 色 BMP 格式保存画面拷贝。
- MONO 以单色 2 色 BMP 格式保存画面拷贝。

按下 EXIT，关闭设置画面。



在测量画面中按下 **SAVE**。

画面拷贝被保存。

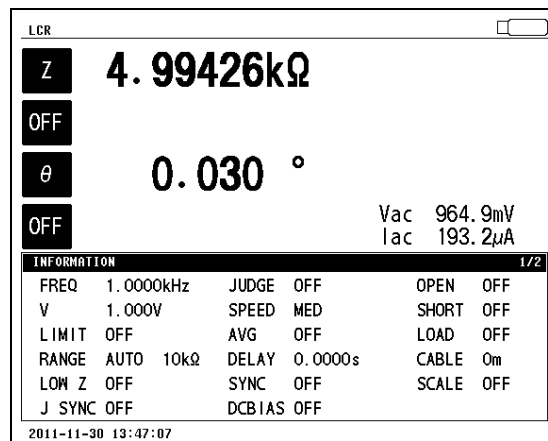
按下 **SAVE** 之后，自动在 U 盘中生成文件夹并保存文件。

- 以按下 **SAVE** 时的时间生成文件名。
- 根据日期时间自动附加文件名。

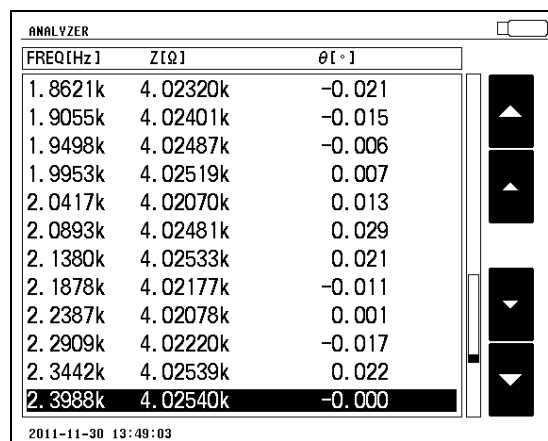
参照：“变更要保存的文件夹” (⇒ 第 289 页)

保存举例

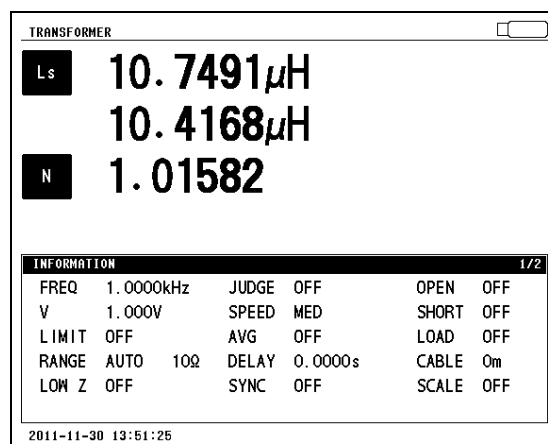
LCR 模式时



分析仪模式时 (仅限于 IM3533-01)



变压器模式时

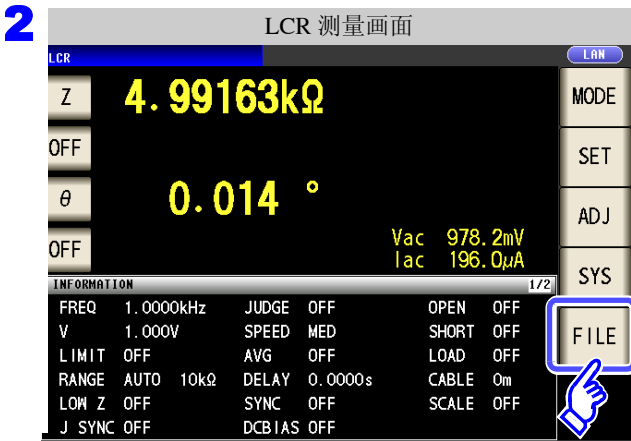


3 确认文件的内容

可在画面中确认 U 盘中保存的文本格式的文件 ([TXT]、[CSV]) 与 BMP 文件。

步骤

1 将 U 盘插入主机中。

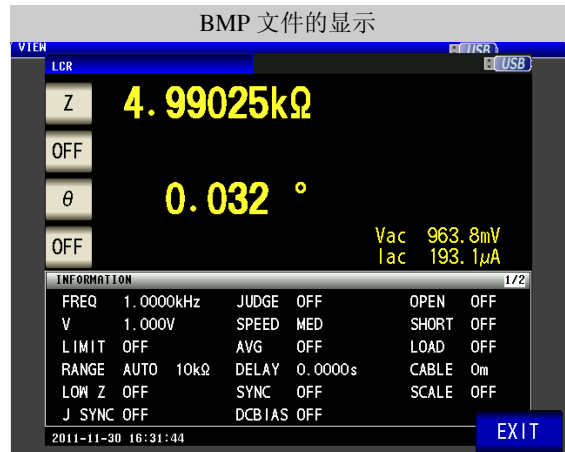


利用 ▲、▼ 选择要确认的文件。

按下 SELECT，确认文件。

显示的键会因选择的文件类型而异。

- [FDR] 时: SELECT
- [TXT]、[CSV]、[BMP] 时: VIEW



4 按下 EXIT，关闭确认画面。

4 变更要保存的文件夹

可将数据的保存处设为自动或任意文件夹。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



按下 **SAVE TO ...**。



选择保存文件夹的设置方法。

AUTO

自动生成时间为今天的文件夹，并在其中保存数据。

MANUAL

指定任意文件夹保存数据。

按下 **SET** 进行确认。

要停止设置时：按下 **CANCEL**。

注记

MANUAL 时，可指定的文件夹存在下述限制。

- 文件名均为 1 字节字符。（不能指定含有日文等双字节字符的文件夹）
- 文件名的长度应为 12 字符以下。

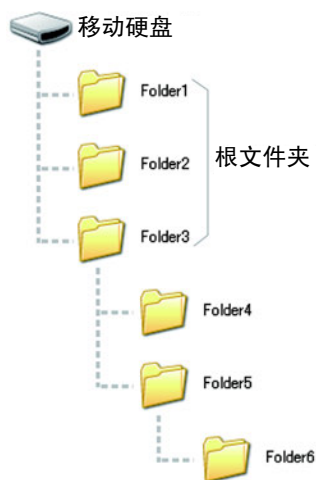
5 按下 **EXIT**，关闭设置画面。

注记

- 可利用 **MANUAL** 选择的文件夹仅为位于 U 盘根目录下的文件夹。
- 在保存处文件夹中删除指定的文件夹时，在保存时生成文件夹。

什么是根目录？

是指 U 盘的最上一级目录。



11.5 保存主机的设置

1 保存主机的设置

将本仪器的各种设置信息作为设置文件保存到 U 盘中。设置文件的扩展名为 “.SET”。在想对主机的设置状态进行备份时，该功能非常便利。

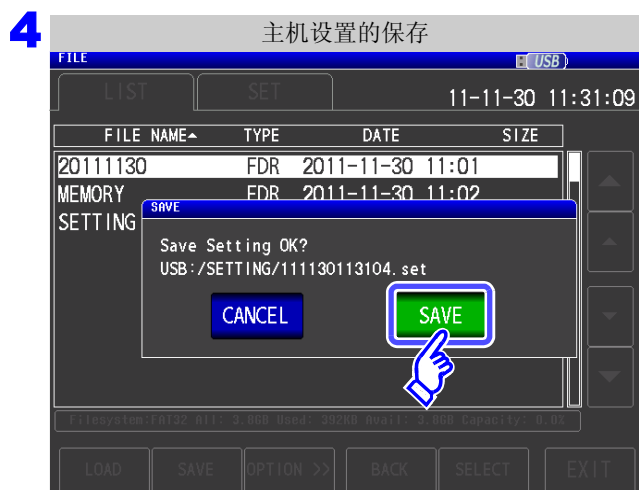
有关保存的设置内容，请参照“附录 12 初始设置清单”（⇒ 附第 17 页）。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



按下 **SAVE**。



在保存确认画面上按下 **SAVE** 。

测量数据被保存。

- 设置文件被保存到U盘内的 **[SETTING]** 文件夹中。
- 根据日期时间自动附加文件名。

要停止保存时：按下 **CANCEL** 。

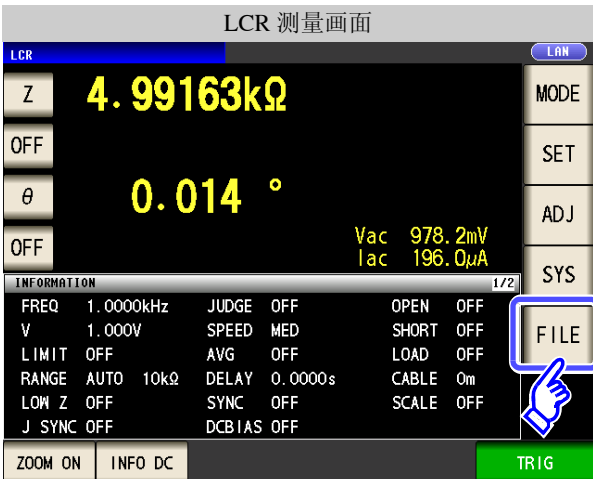
2 保存本仪器的所有设置（ALL SAVE 功能）

将包含面板保存内容在内的本仪器各种设置信息作为设置文件保存到 U 盘中。
设置文件的扩展名为 “.SET”。面板保存的扩展名为 “.PNL”。
有关保存的设置内容，请参照“附录 12 初始设置清单”（⇒ 附第 17 页）。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。

2



LCR 测量画面

LCR

Z 4.99163kΩ

OFF

θ 0.014°

OFF

Vac 978.2mV
Iac 196.0μA

MODE
SET
ADJ
SYS

FILE

INFORMATION

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG

文件列表画面

FILE

LIST SET 11-11-30

FILE NAME←	TYPE	DATE	SIZE
20111130	FDR	2011-11-30 11:01	
MEMORY	FDR	2011-11-30 11:02	
SETTING	FDR	2011-11-30 11:01	

Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 4.0MB Avail: 3.86B Capacity: 0

LOAD SAVE OPTION >> BACK SELECT

3



文件列表画面

FILE E(USB)

LIST SET 11-11-30 11:06:47

FILE NAME←	TYPE	DATE	SIZE
20111130	FDR	2011-11-30 11:01	
MEMORY	FDR	2011-11-30 11:02	
SETTING	FDR	2011-11-30 11:01	

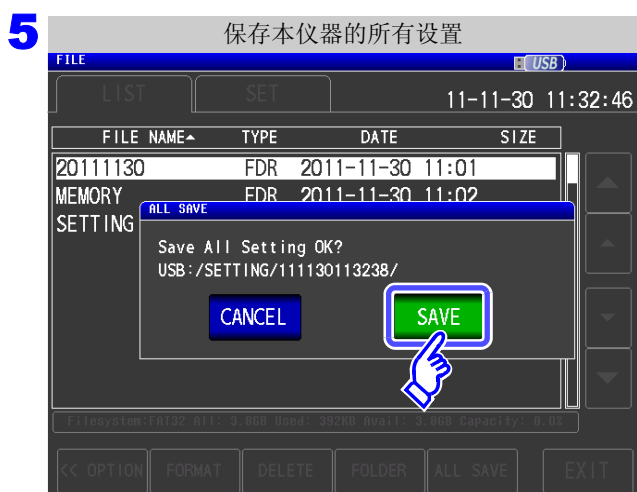
Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 4.0MB Avail: 3.86B Capacity: 0.12

LOAD SAVE OPTION >> BACK SELECT EXIT

按下 **OPTION >>**。



按下 ALL SAVE。



在保存确认画面上按下 SAVE。

测量数据被保存。

- 设置文件与面板保存数据被保存到 [SETTING] 文件夹内自动生成保存时间的文件夹中。
- 根据日期时间自动附加文件夹名与文件名。

要停止保存时：按下 CANCEL。

11.6 读入主机设置

1 读入主机设置

读入已保存到 U 盘中的设置文件或面板保存数据，恢复原来设置。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。

2

LCR 测量画面

LCR LAM

Z 4.99163kΩ

MODE

OFF

SET

θ 0.014°

ADJ

OFF Vac 978.2mV
Iac 196.0μA

SYS

INFORMATION I/2

FREQ	1.0000kHz	JUDGE	OFF	OPEN	OFF
V	1.000V	SPEED	MED	SHORT	OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF	LOAD	OFF
RANGE	AUTO 10kΩ	DELAY	0.0000s	CABLE	0m
LOW Z	OFF	SYNC	OFF	SCALE	OFF
J SYNC	OFF	DCBIAS	OFF		

ZOOM ON INFO DC TRIG

FILE

文件列表画面

FILE E/L

LIST SET 11-11-30

FILE NAME^	TYPE	DATE	SIZE
20111130	FDR	2011-11-30 11:01	
MEMORY	FDR	2011-11-30 11:02	
SETTING	FDR	2011-11-30 11:01	

Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 4.0MB Avail: 3.86B Capacity: 0

LOAD SAVE OPTION >> BACK SELECT

3

文件夹的选择

FILE E(USB)

LIST SET 11-11-30 11:33:28

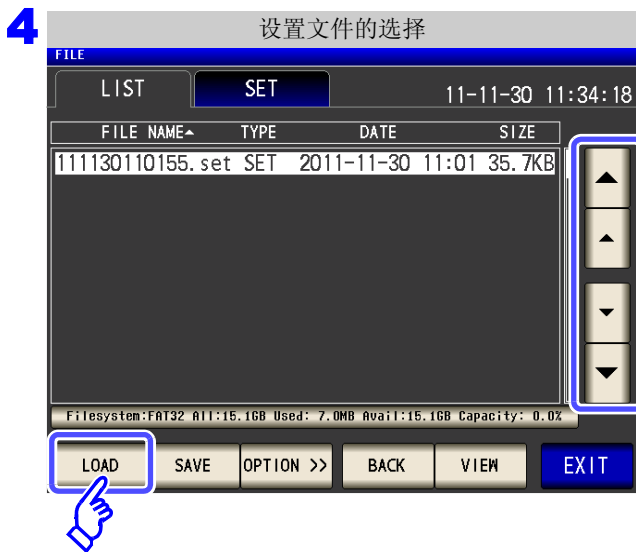
FILE NAME^	TYPE	DATE	SIZE
20111130	FDR	2011-11-30 11:01	
MEMORY	FDR	2011-11-30 11:02	
SETTING	FDR	2011-11-30 11:01	

Filesystem:FAT32 All: 3.86B Used: 392KB Avail: 3.86B Capacity: 0.0%

LOAD SAVE OPTION >> BACK SELECT EXIT

利用 、 选择 [SETTING] 文件夹。

按下 。



利用 ▲、▼ 选择要读入的设置文件或面板保存文件。

确认保存的文件内容时：

请按下 **VIEW** 。

按下 **LOAD** 。

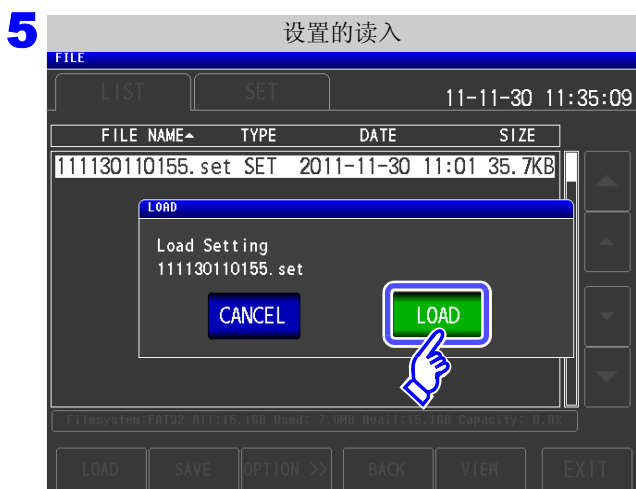
选择 **VIEW** 时

可确认步骤 4 所选文件的内容。



要返回到设置文件的选择画面时：

按下 **EXIT** 。

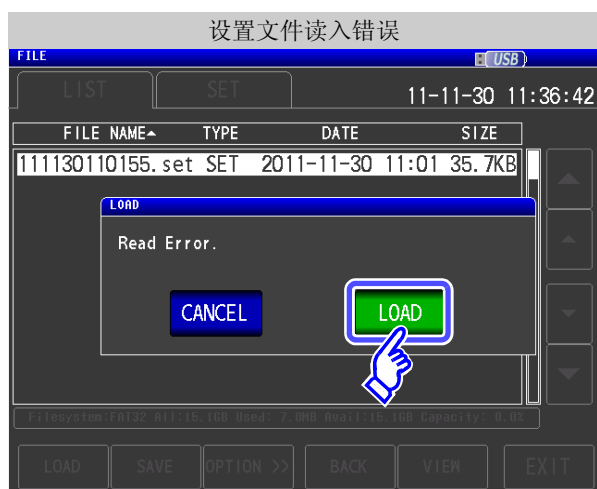


在读入确认画面上按下 **LOAD** 。

测量数据被读入，并反映为当前的设置。

要停止读入时：按下 **CANCEL** 。

显示读入错误时



如果按下 **LOAD** 时显示错误，估计是以下原因造成的。

- 设置文件损坏
- 不是本仪器可读入的设置文件

要停止读入时：按下 **CANCEL** 。

2 读入 U 盘中保存的所有设置 (ALL LOAD 功能)

读入利用 ALL SAVE 功能保存到 U 盘中的包括面板保存在内的本仪器各种设置信息，恢复原来设置。

参照：“保存本仪器的所有设置（ALL SAVE 功能）”（⇒ 第 293 页）

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



利用 ▲、▼ 选择 [SETTING] 文件夹。

按下 SELECT。

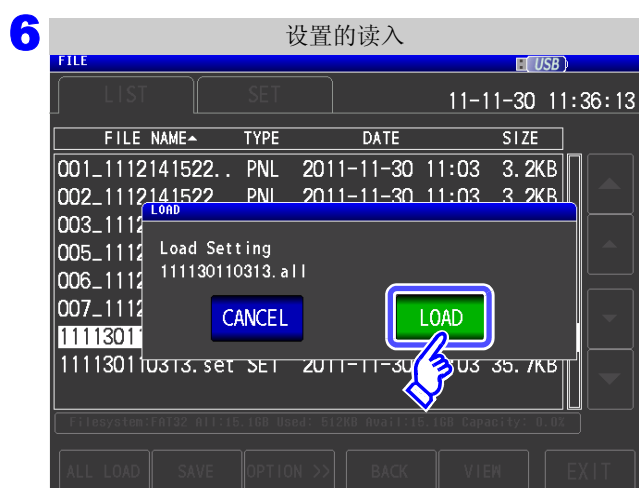


利用 ▲、▼ 选择利用 ALL SAVE 功能保存的文件夹。



利用 ▲、▼ 选择 [TYPE] 为 [ALL] 的文件。

按下 ALL LOAD。



在读入确认画面上按下 LOAD。

文件夹中保存的所有测量数据被读入，并反映为当前的设置。

要停止读入时：按下 CANCEL。

注记

- 如果执行 LOAD，当前本仪器中设置的信息则会被删除。
- 如果存在不能读入的设置文件，则会鸣响蜂鸣音。

11.7 进行文件 / 文件夹操作

可对保存在 U 盘中的文件与文件夹进行编辑。

1 对 U 盘进行格式化

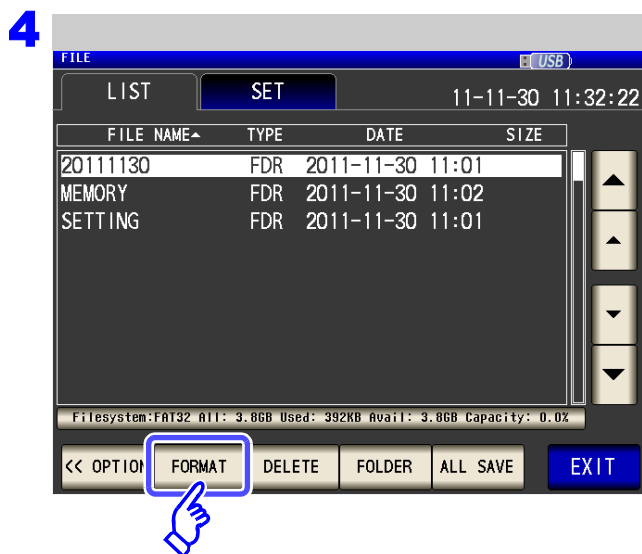
使用的 U 盘未格式化（初始化）时执行。将要进行格式化的 U 盘插入到 USB 连接器（正面）中，（⇒ 第 272 页）开始格式化。
本仪器以 FAT32 进行格式化。

步骤

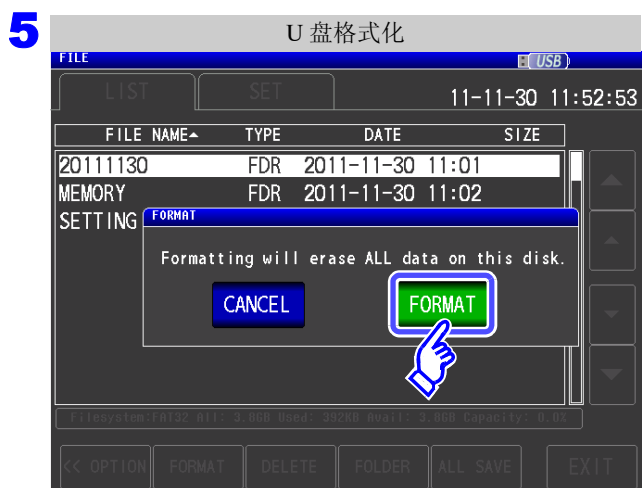
1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



按下 OPTION >>。



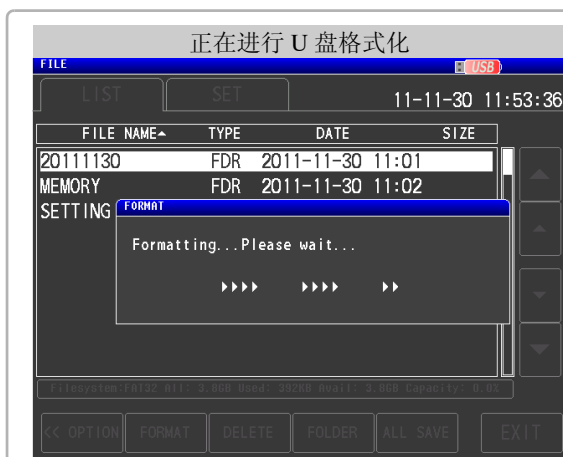
按下 **FORMAT** 。



显示确认画面。

按下 **FORMAT** 。

要停止时：按下 **CANCEL** 。



格式化期间不能进行任何操作。

格式化结束之后，返回到文件列表画面。

注记

- 一旦执行格式化，保存在 U 盘中的所有数据则会被删除，无法再复原。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。
- 如果在本仪器上执行格式化，U 盘的卷标则变为 **[NO NAME]**。

什么是卷标？

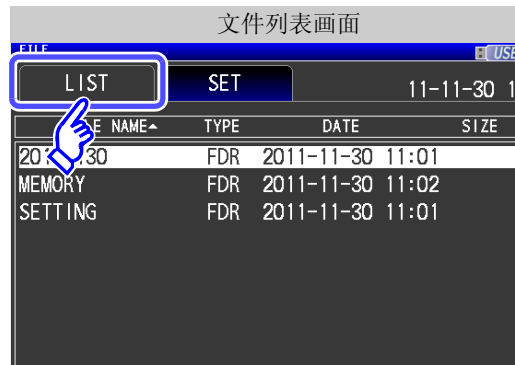
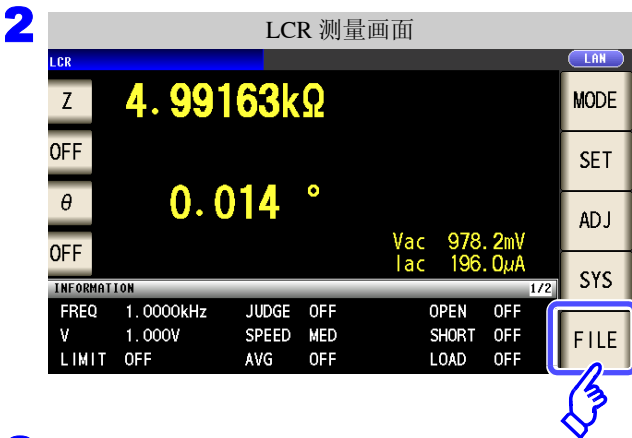
是附加在 U 盘等磁盘驱动器上的名称。
在 Windows® 中，可利用微电脑确认各驱动器的卷标。

2 删除文件 / 文件夹

删除 U 盘中保存的文件或文件夹。

步骤

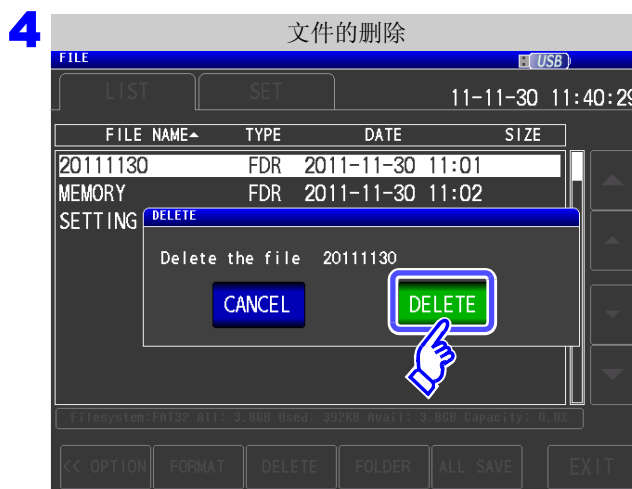
1 将 U 盘插入主机中。



利用 ▲、▼ 选择要删除的文件或文件夹，

OPTION >> 按下。

按下 DELETE 。



删除之后，不能复原。

确认要删除的文件或文件夹，按下 DELETE 。

要停止删除时：按下 CANCEL 。

注记

要删除的文件夹内有文件时，不能进行删除。删除文件夹时，请删除文件夹内所有的文件。

3 生成文件夹

步骤

1 将 U 盘插入主机中。

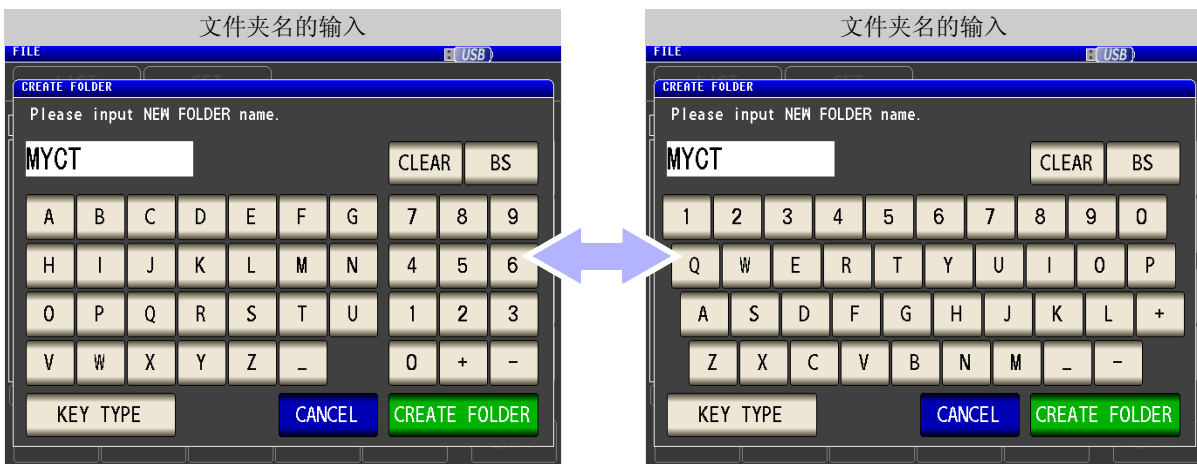


按下 OPTION >>。



按下 FOLDER。

5



输入文件夹名。（最多 12 个字符）

CLEAR 删除所有输入字符。

BS 删除最后的 1 个字符。

KEY TYPE 切换键盘的类型。

6



按下 **CREATE FOLDER**，生成文件夹。

7

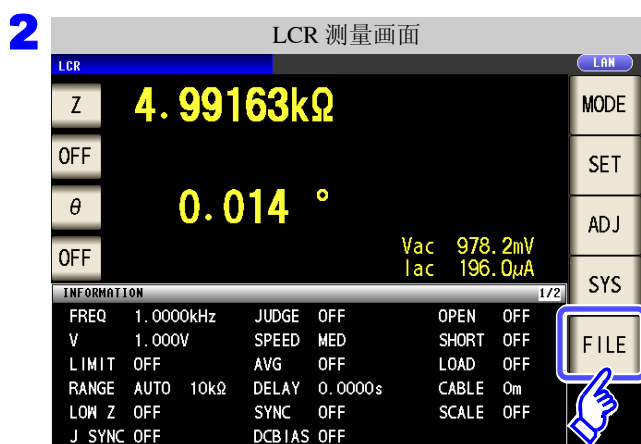
按下 **EXIT**，关闭设置画面。

4 显示 U 盘的信息

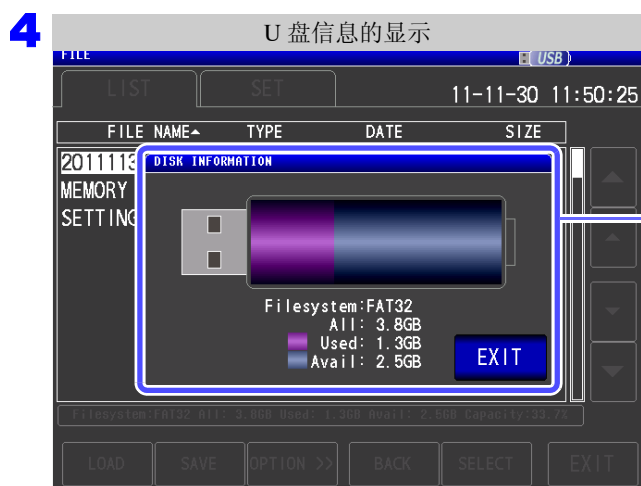
可确认 U 盘的使用率或文件系统。

步骤

1 将 U 盘插入主机中。



按下显示磁盘信息的部分。



[Filesystem]: 文件系统的类型

[All]: 总容量

[Used]: 已用空间

[Avail]: 剩余空间

5 按下 **EXIT**，关闭确认画面。

进行外部控制

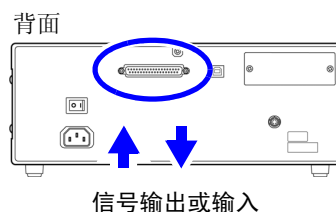
第 12 章

通过利用本仪器背面的 EXT I/O 连接器，可输出测量结束信号与判定结果信号等，或者输入测量触发信号与面板读取信号等，对本仪器进行控制。
所有的信号都经光电耦合器进行绝缘。（公共端子（ISO_COM 端子）与输入输出通用）

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。

连接本仪器的 EXT I/O 连接器与
信号输出或输入目标

进行本仪器的设置



12.1 关于外部输入输出端子与信号



警告

为了防止发生触电事故和仪器故障，连接至 EXT I/O 连接器的配线时，请遵守下述事项。

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再行连接。
- 如果动作期间连接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连接器的连接。
- 请对连接到 EXT I/O 连接器上的仪器和装置进行适当的绝缘。

注意

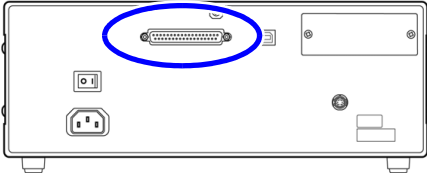
为了避免本仪器损伤，请注意以下事项。

- 请勿向 EXT I/O 连接器输入额定值以上的电压或电流。
- 使用继电器时，请务必安装反电动势吸收用二极管。
- 请勿使 ISO_5V 与 ISO_COM 形成短路。

参照：“使用连接器与信号的配置”（⇒ 第 308 页）

使用连接器与信号的配置

背面



使用连接器（主机侧）

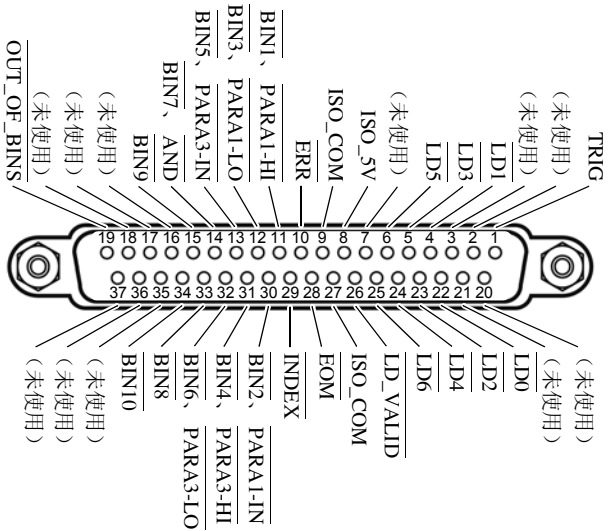
- D-SUB 37 针 母头 #4-40 英制螺纹

适合连接器

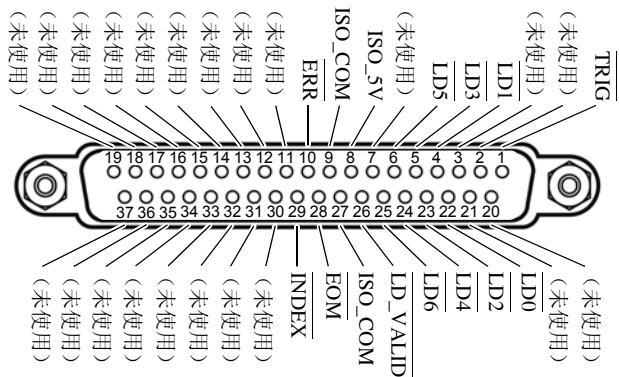
- DC-37P-ULR（焊接型）
 - DCSP-JB37PR（压接型）
- 日本航空电子工业株式会社制

EXT I/O 连接器（主机侧）

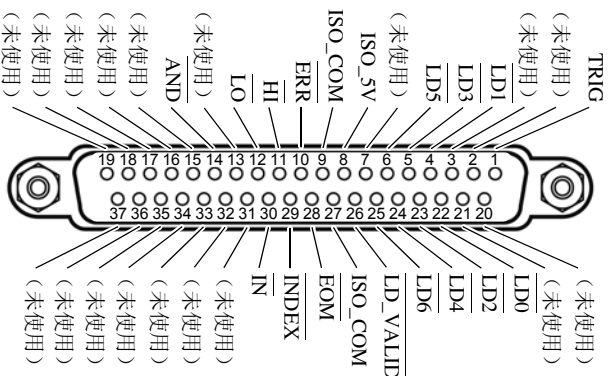
■ LCR 模式（⇒ 第 309 页）



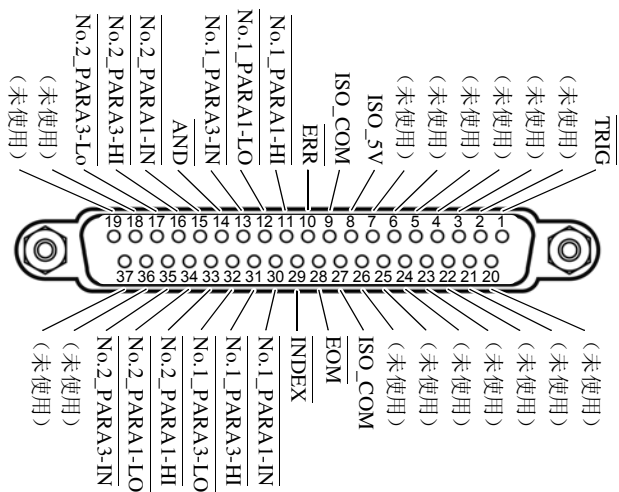
■ 分析仪模式（仅限于 IM3533-01）（⇒ 第 310 页）



■ 变压器模式（⇒ 第 311 页）



■ 连续测量模式（⇒ 第 312 页）



注记

连接器的架体连接到本仪器的外壳（金属部分）上，同时也连接（导通）到电源输入口的保护接地端子上。由于未与接地线绝缘，敬请注意。

LCR 模式

针	I/O	信号名称	功能	逻辑	
1	IN	$\overline{\text{TRIG}}$	外部触发 (⇒ 第 313 页)	正 / 负	边沿
2	—	(未使用)	—	—	—
3	—	(未使用)	—	—	—
4	IN	$\overline{\text{LD1}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
5	IN	$\overline{\text{LD3}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
6	IN	$\overline{\text{LD5}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
7	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5 V 输出	—	—
9	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
10	OUT	$\overline{\text{ERR}}$	发生采样错误、过电流错误、接触错误、Hi Z 筛选错误、温度传感器错误、恒电压 / 恒电流错误、电压 / 电流限值超出错误时进行输出。	负	电平
11	OUT	$\overline{\text{BIN1}}、\overline{\text{PARA1-HI}}$	针对 BIN 测量结果、第 1 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	$\overline{\text{BIN3}}、\overline{\text{PARA1-LO}}$	针对 BIN 测量结果、第 1 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
13	OUT	$\overline{\text{BIN5}}、\overline{\text{PARA3-IN}}$	针对 BIN 测量结果、第 3 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
14	OUT	$\overline{\text{BIN7}}、\overline{\text{AND}}$	BIN 判定结果 输出已获取 2 个参数测量值判定结果 AND 的结果。 判定结果均为 IN 或第 1、3 参数之一未进行判定时，进行判定的参数判定结果为 IN 时进行输出。	负	电平
15	OUT	$\overline{\text{BIN9}}$	BIN 判定结果	负	电平
16	—	(未使用)	—	—	—
17	—	(未使用)	—	—	—
18	—	(未使用)	—	—	—
19	OUT	$\overline{\text{OUT_OF_BINS}}$	BIN 判定结果	负	电平
20	—	(未使用)	—	—	—
21	—	(未使用)	—	—	—
22	IN	$\overline{\text{LD0}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
23	IN	$\overline{\text{LD2}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
24	IN	$\overline{\text{LD4}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
25	IN	$\overline{\text{LD6}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
26	IN	$\overline{\text{LD_VALID}}$	执行面板读取 (⇒ 第 313 页)	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
28	OUT	$\overline{\text{EOM}}$	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	$\overline{\text{INDEX}}$	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时，可切换测试物。	负	边沿
30	OUT	$\overline{\text{BIN2}}、\overline{\text{PARA1-IN}}$	针对 BIN 判定结果、第 1 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	OUT	$\overline{\text{BIN4}}、\overline{\text{PARA3-HI}}$	针对 BIN 判定结果、第 3 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
32	OUT	$\overline{\text{BIN6}}、\overline{\text{PARA3-LO}}$	针对 BIN 判定结果、第 3 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
33	OUT	$\overline{\text{BIN8}}$	BIN 判定结果	负	电平
34	OUT	$\overline{\text{BIN10}}$	BIN 判定结果	负	电平
35	—	(未使用)	—	—	—
36	—	(未使用)	—	—	—
37	—	(未使用)	—	—	—

分析仪模式（仅限于 IM3533-01）

针	I/O	信号名称	功能	逻辑	
1	IN	$\overline{\text{TRIG}}$	外部触发 (⇒ 第 313 页)	正 / 负	边沿
2	—	(未使用)	—	—	—
3	—	(未使用)	—	—	—
4	IN	$\overline{\text{LD1}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
5	IN	$\overline{\text{LD3}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
6	IN	$\overline{\text{LD5}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
7	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	—	—
9	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
10	OUT	$\overline{\text{ERR}}$	发生采样错误、过电流错误、接触错误、Hi Z 筛选错误、恒电压 / 恒电流错误时进行输出。	负	电平
11	—	(未使用)	—	—	—
12	—	(未使用)	—	—	—
13	—	(未使用)	—	—	—
14	—	(未使用)	—	—	—
15	—	(未使用)	—	—	—
16	—	(未使用)	—	—	—
17	—	(未使用)	—	—	—
18	—	(未使用)	—	—	—
19	—	(未使用)	—	—	—
20	—	(未使用)	—	—	—
21	—	(未使用)	—	—	—
22	IN	$\overline{\text{LD0}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
23	IN	$\overline{\text{LD2}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
24	IN	$\overline{\text{LD4}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
25	IN	$\overline{\text{LD6}}$	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
26	IN	$\overline{\text{LD_VALID}}$	执行面板读取 (⇒ 第 313 页)	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
28	OUT	$\overline{\text{EOM}}$	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	$\overline{\text{INDEX}}$	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时，切换测试物。	负	边沿
30	—	(未使用)	—	—	—
31	—	(未使用)	—	—	—
32	—	(未使用)	—	—	—
33	—	(未使用)	—	—	—
34	—	(未使用)	—	—	—
35	—	(未使用)	—	—	—
36	—	(未使用)	—	—	—
37	—	(未使用)	—	—	—

变压器模式

针	I/O	信号名称	功能	逻辑	
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页)	正/负	边沿
2	—	(未使用)	—	—	—
3	—	(未使用)	—	—	—
4	IN	LD1	TRIG 2 (⇒ 第 313 页) 面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
5	IN	LD3	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
6	IN	LD5	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
7	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	—	—
9	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
10	OUT	ERR	发生采样错误、接触错误、Hi Z 筛选错误、恒电压 / 恒电流错误、电压 / 电流限值超出错误时进行输出。	负	电平
11	OUT	HI	输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	LO	输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
13	—	(未使用)	—	—	—
14	OUT	AND	返回 AND 的结果。在变压器模式下，判定结果为 IN 时进行输出。	负	电平
15	—	(未使用)	—	—	—
16	—	(未使用)	—	—	—
17	—	(未使用)	—	—	—
18	—	(未使用)	—	—	—
19	—	(未使用)	—	—	—
20	—	(未使用)	—	—	—
21	—	(未使用)	—	—	—
22	IN	LD0	TRIG 1 指定 (⇒ 第 313 页) 面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
23	IN	LD2	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
24	IN	LD4	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
25	IN	LD6	面板编号选择 (⇒ 第 313 页)	负	电平
26	IN	LD_VALID	执行面板读取 (⇒ 第 313 页)	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时，切换测试物。	负	边沿
30	OUT	IN	输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	—	(未使用)	—	—	—
32	—	(未使用)	—	—	—
33	—	(未使用)	—	—	—
34	—	(未使用)	—	—	—
35	—	(未使用)	—	—	—
36	—	(未使用)	—	—	—
37	—	(未使用)	—	—	—

连续测量模式

针	I/O	信号名称	功能	逻辑	
1	IN	TRIG	外部触发 (⇒ 第 313 页)	正 / 负	边沿
2	—	(未使用)	—	—	—
3	—	(未使用)	—	—	—
4	—	(未使用)	—	—	—
5	—	(未使用)	—	—	—
6	—	(未使用)	—	—	—
7	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5V 输出	—	—
9	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
10	OUT	ERR	发生采样错误、过电流错误、接触错误、Hi Z 筛选错误、温度传感器错误、恒电压 / 恒电流错误、电压 / 电流限值超出错误时进行输出。	负	电平
11	OUT	No.1_PARA1-HI	针对第 1 个第 1 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
12	OUT	No.1_PARA1-LO	针对第 1 个第 1 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
13	OUT	No.1_PARA3-IN	针对第 1 个第 3 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
14	OUT	AND	所有面板的判定为 IN 并且不是 OUT_OF_BINS 时进行输出。	负	电平
15	OUT	No.2_PARA1-IN	针对第 2 个第 1 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
16	OUT	No.2_PARA3-HI	针对第 2 个第 3 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
17	OUT	No.2_PARA3-LO	针对第 2 个第 3 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
18	—	(未使用)	—	—	—
19	—	(未使用)	—	—	—
20	—	(未使用)	—	—	—
21	—	(未使用)	—	—	—
22	—	(未使用)	—	—	—
23	—	(未使用)	—	—	—
24	—	(未使用)	—	—	—
25	—	(未使用)	—	—	—
26	—	(未使用)	—	—	—
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
28	OUT	EOM	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果。	负	边沿
29	OUT	INDEX	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。 该信号从 HIGH(OFF) 变为 LOW(ON) 时, 切换测试物。	负	边沿
30	OUT	No.1_PARA1-IN	针对第 1 个第 1 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
31	OUT	No.1_PARA3-HI	针对第 1 个第 3 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
32	OUT	No.1_PARA3-LO	针对第 1 个第 3 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
33	OUT	No.2_PARA1-HI	针对第 2 个第 1 参数输出比较器的判定结果 HI。	负	电平
34	OUT	No.2_PARA1-LO	针对第 2 个第 1 参数输出比较器的判定结果 LO。	负	电平
35	OUT	No.2_PARA3-IN	针对第 2 个第 3 参数输出比较器的判定结果 IN。	负	电平
36	—	(未使用)	—	—	—
37	—	(未使用)	—	—	—

各信号的详细功能

触发的有效边沿可选择上升或下降。

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿”（⇒ 第 134 页）

输入

$\overline{\text{TRIG}}$	<ul style="list-style-type: none"> 触发设置设为外部触发 EXT 时，利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号的下降(ON)或上升(OFF)进行一次测量。可在设置画面中设置边沿的方向。（初始值：下降(ON)） 参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿”（⇒ 第 134 页） 触发源被设为内部触发 INT 时，不进行触发测量。 可将测量期间（$\overline{\text{EOM}}$ 信号(HI)输出期间）的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号输入设为有效或无效。 参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿”（⇒ 第 134 页） 																																																																																
$\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$	<p>选择要读取的面板编号。请输入 $\overline{\text{LD-VALID}}$ 信号，以使所选面板有效。 如果在外部触发模式下输入触发信号，则读入选中的面板并进行测量。</p> <p>0 : (HIGH: 5 V ~ 24 V)、1 : (LOW: 0 V ~ 0.9 V)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>针编号</th> <th>$\overline{\text{LD6}}$</th> <th>$\overline{\text{LD5}}$</th> <th>$\overline{\text{LD4}}$</th> <th>$\overline{\text{LD3}}$</th> <th>$\overline{\text{LD2}}$</th> <th>$\overline{\text{LD1}}$</th> <th>$\overline{\text{LD0}}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>面板 1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>面板 2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 16</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 32</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 64</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>面板 127</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>面板 128</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	针编号	$\overline{\text{LD6}}$	$\overline{\text{LD5}}$	$\overline{\text{LD4}}$	$\overline{\text{LD3}}$	$\overline{\text{LD2}}$	$\overline{\text{LD1}}$	$\overline{\text{LD0}}$	面板 1	0	0	0	0	0	0	1	面板 2	0	0	0	0	0	1	0	面板 4	0	0	0	0	1	0	0	面板 8	0	0	0	1	0	0	0	面板 16	0	0	1	0	0	0	0	面板 32	0	1	0	0	0	0	0	面板 64	1	0	0	0	0	0	0	面板 127	1	1	1	1	1	1	1	面板 128	0	0	0	0	0	0	0
针编号	$\overline{\text{LD6}}$	$\overline{\text{LD5}}$	$\overline{\text{LD4}}$	$\overline{\text{LD3}}$	$\overline{\text{LD2}}$	$\overline{\text{LD1}}$	$\overline{\text{LD0}}$																																																																										
面板 1	0	0	0	0	0	0	1																																																																										
面板 2	0	0	0	0	0	1	0																																																																										
面板 4	0	0	0	0	1	0	0																																																																										
面板 8	0	0	0	1	0	0	0																																																																										
面板 16	0	0	1	0	0	0	0																																																																										
面板 32	0	1	0	0	0	0	0																																																																										
面板 64	1	0	0	0	0	0	0																																																																										
面板 127	1	1	1	1	1	1	1																																																																										
面板 128	0	0	0	0	0	0	0																																																																										
$\overline{\text{LD0}}$ 、 $\overline{\text{LD1}}$	<p>在变压器模式下执行 TRIG 1 时，请选择 $\overline{\text{LD0}}$ 并输入触发信号。 执行 TRIG 2 时，请选择 $\overline{\text{LD1}}$ 并输入触发信号。</p>																																																																																
$\overline{\text{LD-VALID}}$	<p>要将选中的面板编号识别为有效时，从外部输入负逻辑信号。 输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 之后，在输出 $\overline{\text{INDEX}}$ 之前，请保持 LOW 电平。</p>																																																																																

错误时的输出

优先顺序	测试异常	错误显示	ERR 10号针 *4	比较器测量		BIN 测量	
				逻辑积 AND 14号针	各参数的判定结果 11号、12号、13号、 30号、31号、32号针	BIN1 ~ BIN10 11号~15号、 30号~34号针	OUT_OF_BINS 19号针
高 ↑	采样错误	SAMPLE ERR	LOW	HI	HI	HI	LOW
	过电流错误	OVER CUR	LOW	HI	HI	HI	LOW
	H、L侧均发生接触错误 (测量之后)	NC A HL 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	L侧接触错误 (测量之后)	NC A L 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	H侧接触错误 (测量之后)	NC A H 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	H、L侧均发生接触错误 (测量之前)	NC B HL 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	L侧接触错误 (测量之前)	NC B L 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	H侧接触错误 (测量之前)	NC B H 	LOW	HI	LCR: 11、31* ¹	HI	LOW
	下溢	UNDERFLOW	HI	HI	LCR: 12、32* ^{1、2}	HI	LOW
	上溢	OVERFLOW	HI	HI	LCR: 11、31* ^{1、3}	HI	LOW
	Hi Z 筛选 限制范围外		LOW	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
	精度保证范围之外	Reference Value	HI	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
	正常	测量值	HI	通常判定	通常判定	通常判定	通常判定
	低	电源接通后未进行测量		HI	HI	HI	HI

*1 标记变为 LOW 电平的针编号。
 *2 参数为 Y、Cs、G、B 时，LCR: 11、31 变为 LOW。
 *3 参数为 Y、Cs、G、B 时，LCR: 12、32 变为 LOW。
 *4 即使发生 1 个错误，也进行 LOW 输出。

12.2 时序图

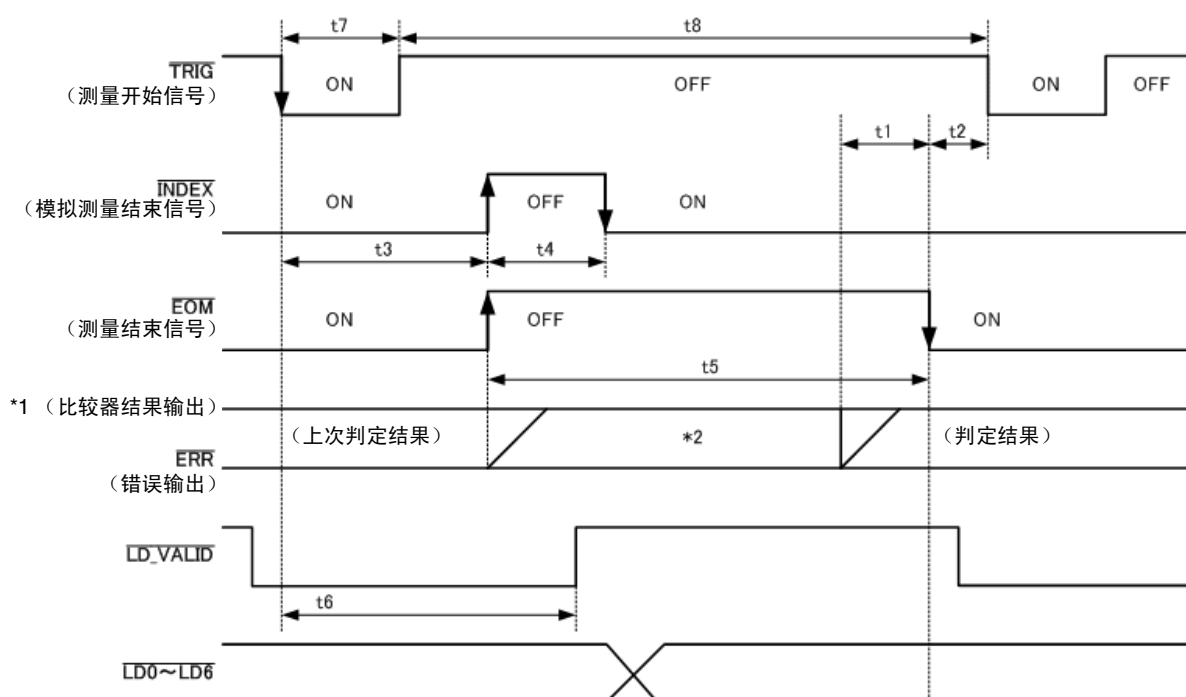
12.2.1 LCR 模式

如果利用比较器设置判定条件（触发设置为外部触发），并在该状态下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 **TRIG**，则在测量结束之后，通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线输出判定结果。

另外，如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号，则在读取该面板 No. 的测量条件之后进行测量。

这些测量时序的举例如下所示。

（在本时序举例中，TRIG 信号的有效边沿被设为下降（ON））



*1 $\overline{\text{PARAx-HI}}$ 、 $\overline{\text{PARAx-IN}}$ 、 $\overline{\text{PARAx-LO}}$ 、 $\overline{\text{AND}}$ 、 $\overline{\text{BINx}}$ 、 $\overline{\text{OUT_OF_BINS}}$

*2 为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时，进行复位：HIGH

为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时，不进行复位：保持上次的判定结果

注记

可利用本仪器或通讯命令选择在 BIN 测量的判定结果为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时对比较器进行复位，或在测量结束时进行更新。

参照：“4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出～EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 132 页）

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (:IO:RESuLt:RESet)

时序图各时间的说明

项目	内容	时间 (约)
t1	比较器、BIN 判定结果 ~ $\overline{\text{EOM}}$ (LOW): 延迟时间设置值 *1	40 μs
t2	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (LOW) ~ $\overline{\text{TRIG}}$ (LOW): 测量结束 ~ 下次触发之间的最小时间 *2	400 μs
t3	$\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) ~ $\overline{\text{INDEX}}$ (HIGH): 触发 ~ 电路响应之间的时间 *3	1 ms
t4	$\overline{\text{INDEX}}$ 宽度 (HIGH): 可按最小卡住时间、 $\overline{\text{INDEX}}$ (LOW) 进行卡住切换 *4	1 ms
t5	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (HIGH): 测量时间 *4	2 ms
t6	$\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) ~ $\overline{\text{LD-VALID}}$ (HIGH): 面板编号的识别时间	t3
t7	触发脉宽 (LOW 时间)	100 μs 以上
t8	触发 OFF (HI 时间)	100 μs 以上

*1: 进入判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间相对于设置值约有 100 μs 的误差。

t1 是设置值为 0.0000 s 时的参考值。

*2: t2 为将测量期间的触发输入设为无效时的参考值。(⇒ 第 134 页)

*3: 利用面板读取功能读入面板编号时, 响应时间如下表所示。

测量模式	读取模式	响应时间
LCR	LCR+ADJ	10 ms
	HARD	9 ms
	ADJ	4 ms
分析仪	ANA+ADJ	80 ms
	HARD	60 ms
	ADJ	6 ms

• 触发同步输出功能、触发延迟有效时, 加入等待时间。

*4: 测量频率: 1 kHz、测量速度: FAST、量程: HOLD 时的参考值 (⇒ 第 347 页)

注记

- 比较器、BIN 判定结果的上升 (LOW → HIGH) 的速度因 EXT I/O 连接的电路构成而异, 因此, 如果使用 $\overline{\text{EOM}}$ 刚刚输出之后的比较器、BIN 判定结果的电平, 则可能会导致错误判定。为防止出现错误判定, 可在比较器、BIN 判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间设置延迟时间 (t1)。另外, 通过设置在发出测量开始信号的同时对 EXT I/O 的判定结果信号线进行复位, 并在 $\overline{\text{TRIG}}$ 的同时强制切换为 HIGH 电平, 在测量结束之后输出判定结果时, 则不会进行 LOW → HIGH 切换。这样, 就可将判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间设置设为最小。但要注意的是, 判定结果确认区间会变为接受下一触发之前这一段。
- 在测量期间通过 EXT I/O 进行触发输入或进行接口通讯时, 由于比较器、BIN 判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间偏差可能会增大, 因此在测量期间请尽可能不要进行外部控制。

参照: “4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出 ~ $\overline{\text{EOM}}$ (LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (:IO:OUTPut:DELaY)、(:IO:RESult:RESet)

注记

- 测量时间越快， $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 HIGH(OFF) 的时间越短。可进行设置，以便在接收 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 时，因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时，测量结束，在 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 LOW(ON) 之后，维持设置时间的 LOW(ON)，然后再返回 HIGH(OFF)。
另外，如果 $\overline{\text{EOM}}$: LOW 且 $\overline{\text{INDEX}}$: LOW 时进行触发输入，则在开始测量的同时切换为 HIGH(OFF)。

 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 的输出方法设置

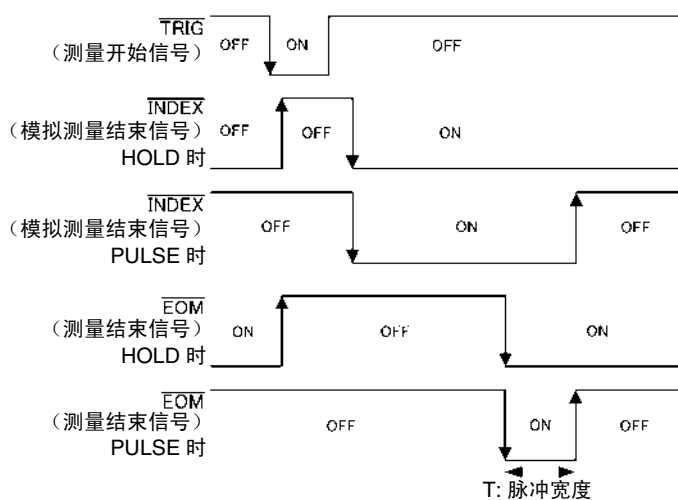
参照：“4.5.7 设置 EOM 的输出方法” (⇒ 第 135 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (: IO: EOM: MODE)

设置 $\overline{\text{EOM}}$ 维持 LOW(ON) 的脉宽

参照：“4.5.7 设置 EOM 的输出方法” (⇒ 第 135 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (: IO: EOM: PULSe)



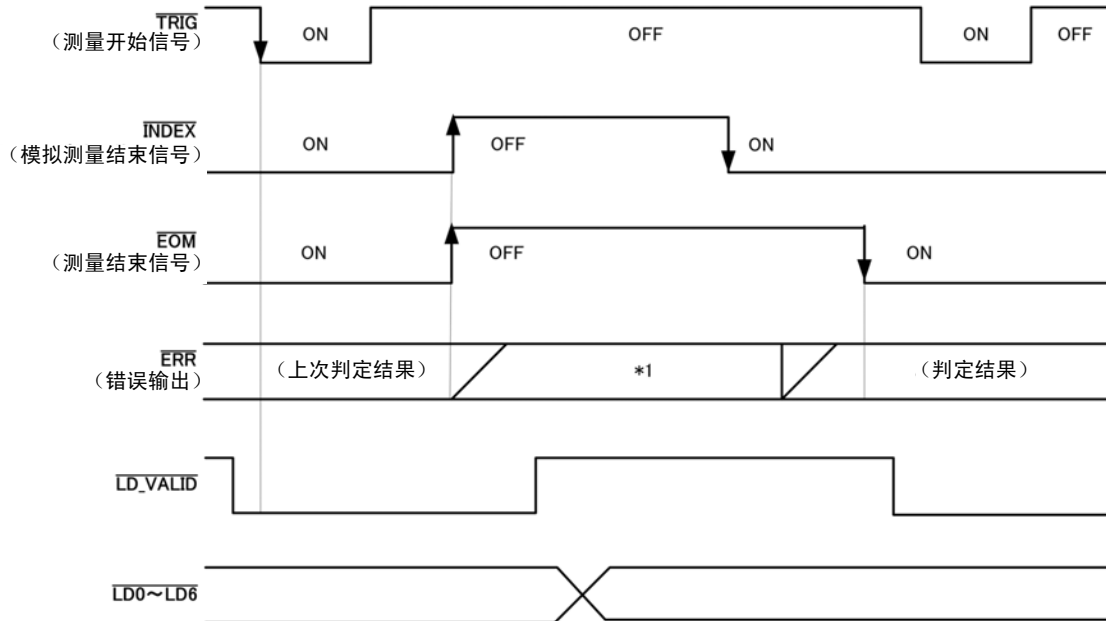
12.2.2 分析仪模式（仅限于 IM3533-01）

如果在分析仪模式下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 **TRIG**，则如下图所示进行输出。

另外，如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号，则在读取该面板 No. 的测量条件之后进行测量。

这些测量时序的举例如下所示。

（在本时序举例中，TRIG 信号的有效边沿被设为下降（ON））



*1 为 $\overline{\text{EOM}}(\text{HIGH})$ 时，进行复位：HIGH
为 $\overline{\text{EOM}}(\text{HIGH})$ 时，不进行复位：保持上次的判定结果

信号线	内容
$\overline{\text{INDEX}}$	输入触发信号之后，开始最初的扫描点测量时切换为 HIGH，在最后的扫描点模拟测量结束时切换为 LOW。 (扫描测量期间保持 HIGH 电平)
$\overline{\text{EOM}}$	输入触发信号之后，开始最初的扫描点测量时切换为 HIGH，在最后的扫描点测量结束并输出判定结果之后切换为 LOW。 (扫描测量期间保持 HIGH 电平)

注记

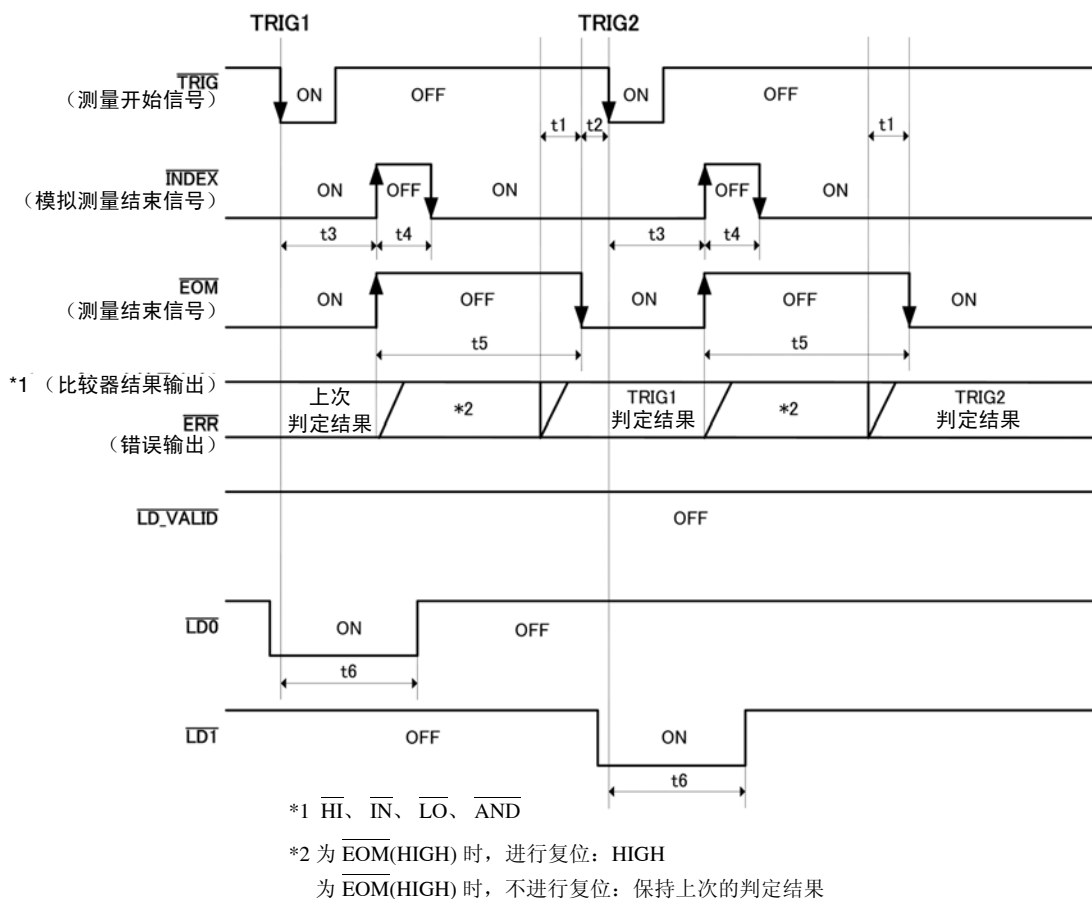
- 触发设置被设为 STEP 时，每 1 点的测量结束时， $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 都会切换为 LOW，如果此时有触发输入，则切换为 HIGH。
- 有关其他时序图的各时间，请参照“12.2.1 LCR 模式”（⇒ 第 315 页）。

12.2.3 变压器模式

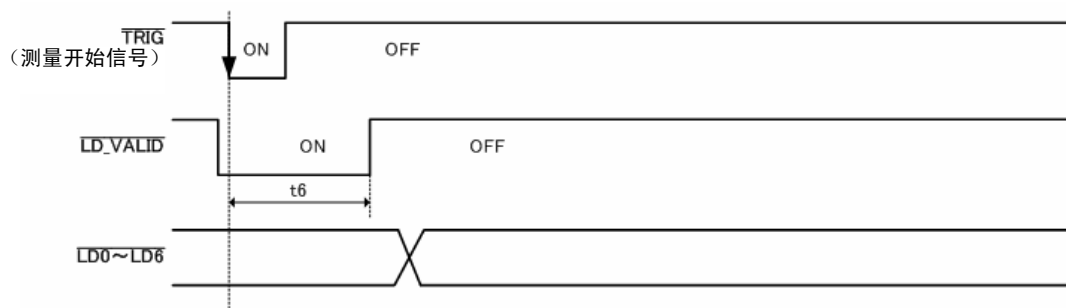
如果利用比较器设置测量条件，并在该状态下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 **TRIG 1**、**TRIG 2**，则在测量结束之后，通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线输出判定结果。

另外，如果从 EXT I/O 输入触发信号时利用面板读取信号选择面板编号，则读取该面板 No. 的测量条件。这些测量时序的举例如下所示。

(在本时序举例中， $\overline{\text{TRIG}}$ 信号的有效边沿被设为下降 (ON))。另外，首先执行 TRIG1，然后执行 TRIG2) 在设置比较器的状态下执行 TRIG1、TRIG2 时



执行面板读取时



注记

可利用本仪器或通讯命令选择在 BIN 测量的判定结果为 $\overline{\text{EOM}}$ (HIGH) 时对比较器进行复位，或在测量结束时进行更新。

参照：“4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出～EOM(LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (:IO:RESult:RESet)

“时序图各时间的说明” (⇒ 第 316 页)

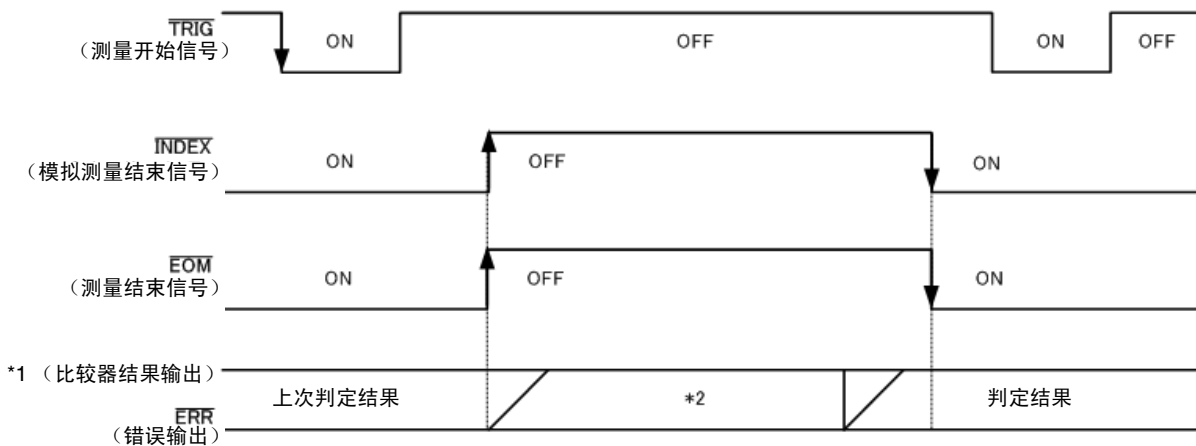
12.2.4 连续测量

如果在连续测量模式下从 EXT I/O 输入触发信号或按下画面中的 **TRIG**，则在设为在画面上执行的所有面板 No. 的测量结束之后，通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线分别输出第 1 与第 2 个第 1、第 3 参数的判定结果。（不输出第 3 个以后的判定结果）

这些测量时序的举例如下所示。

（在本时序举例中，TRIG 信号的有效边沿被设为下降（ON））

（例）使用面板 No.1、2、4 进行连续测量



*1 $\overline{\text{No.x_PARAy-HI}}$ 、 $\overline{\text{No.x_PARAy-IN}}$ 、 $\overline{\text{No.x_PARAy-LO}}$ 、 $\overline{\text{AND}}$

*2 为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时，进行复位：HIGH

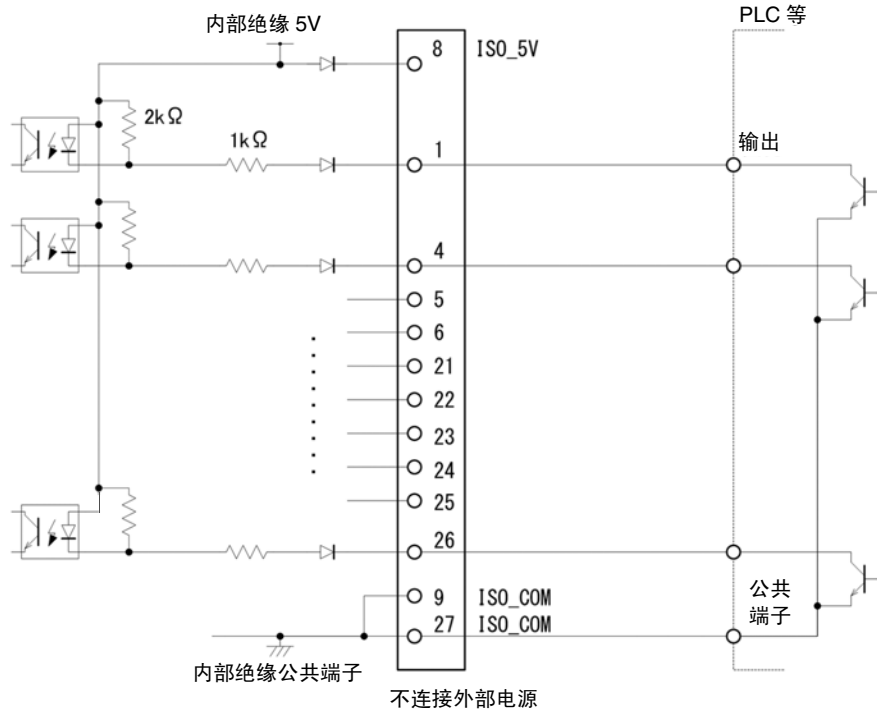
为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时，不进行复位：保持上次的判定结果

信号线	内容
$\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$	$\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 均输入触发信号之后，开始最初的面板测量时切换为 HIGH，在最后的面板测量结束并输出判定结果之后切换为 LOW。（连续测量期间保持 HIGH 电平）
$\overline{\text{AND}}$	所有面板的判定结果均为 IN 时，输出 LOW。

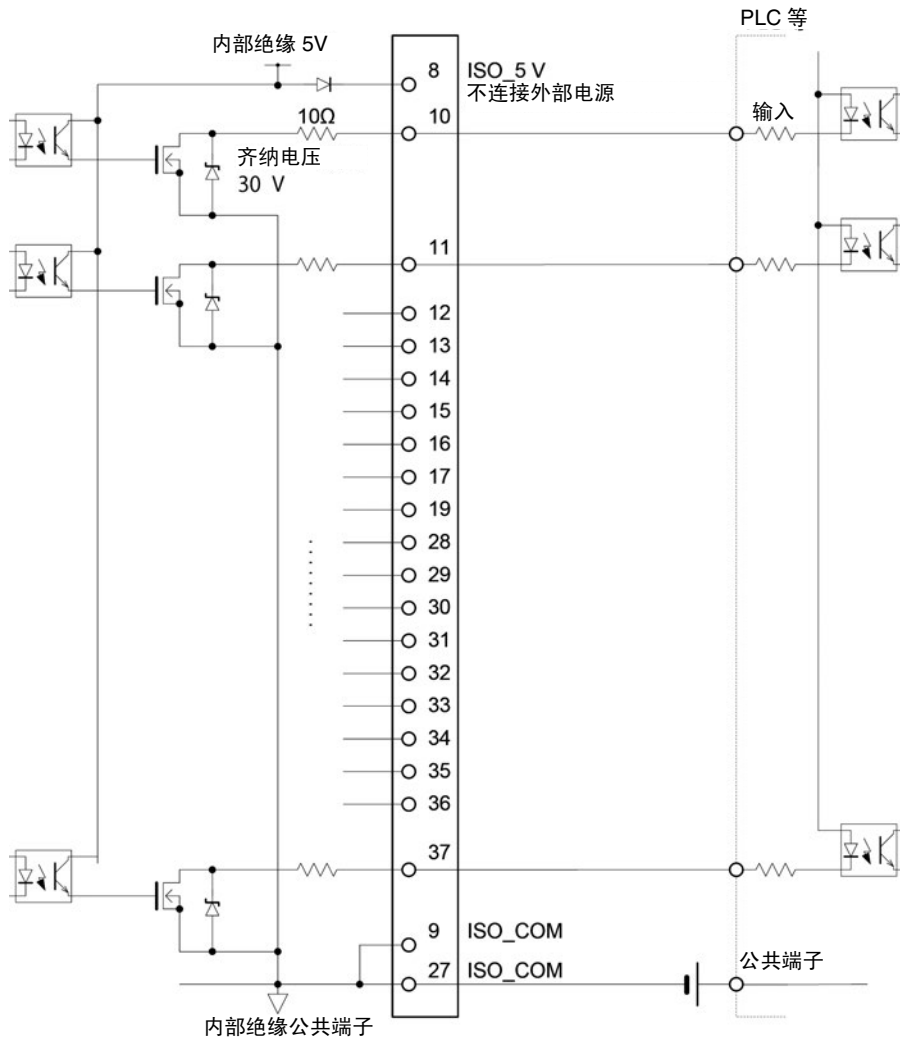
- 注记**
- 在连续测量画面中，不能使用面板读取信号 ($\overline{\text{LD-VALID}}$ 、 $\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$)。
参照：“第 7 章 连续测量功能” (⇒ 第 207 页)
 - 可利用本仪器或通讯命令选择在判定结果为 $\overline{\text{EOM(HIGH)}}$ 时对比较器进行复位，或在测量结束时进行更新。
参照：“4.5.5 设置比较器、BIN 判定结果输出～ $\overline{\text{EOM(LOW)}}$ 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 132 页)
LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)
 - 有关其他时序图的各时间，请参照“12.2.1 LCR 模式” (⇒ 第 315 页)。

12.3 内部电路构成

输入电路



输出电路

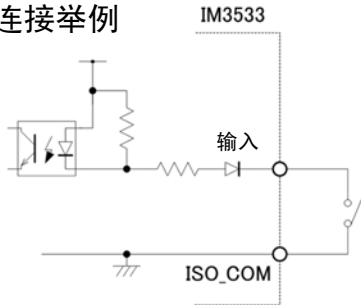


电气规格

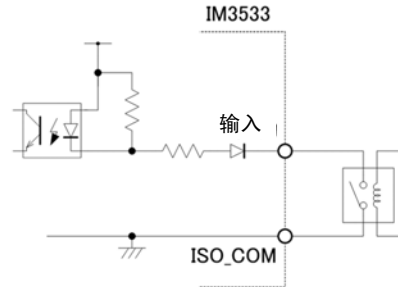
输入信号	输入格式	光电耦合器绝缘 无电压接点输入（对应电流反向输出）（负逻辑）
	输入 ON 电压	1 V 以下
	输入 OFF 电压	OPEN 或 5 V ~ 30 V
	输入 ON 电流	3 mA/ch
	最大施加电压	30 V
输出信号	输出形式	光电耦合器绝缘 Nch 漏极开路输出（电流反向）（负逻辑）
	最大负载电压	30 V
	最大输出电流	50 mA/ch
	残留电压	1 V 以下 (50 mA)
内置绝缘电源	输出电压	4.5 V ~ 5.0 V
	最大输出电流	100 mA
	外部电源输入	无

连接举例

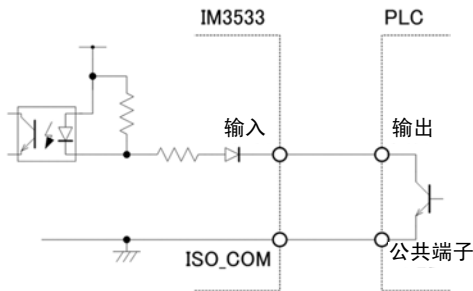
输入电路的连接举例



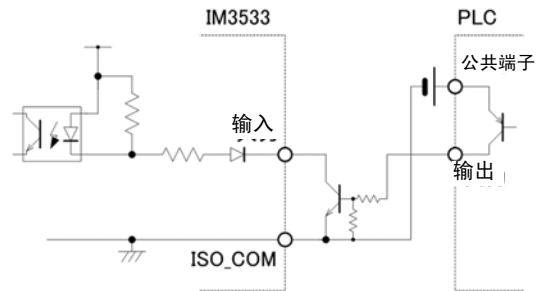
与开关的连接



与继电器的连接

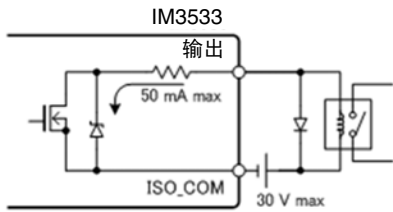


与 PLC 输出（负公共端子输出）的连接

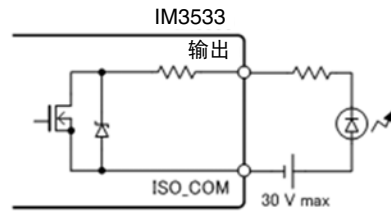


与 PLC 输出（正公共端子输出）的连接

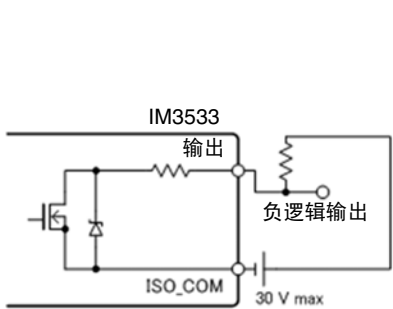
输出电路的连接举例



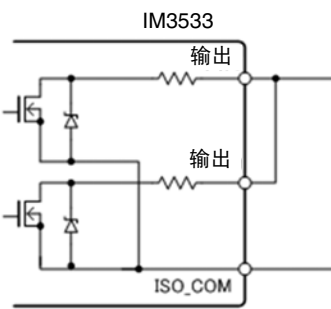
与继电器的连接



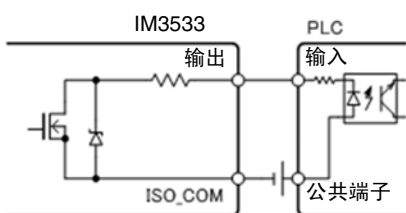
与 LED 的连接



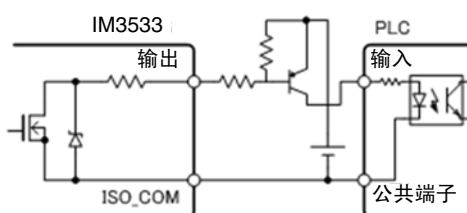
负逻辑输出



WIRED OR



与 PLC 输入（正公共端子输入）的连接



与 PLC 输入（负公共端子输入）的连接

12.4 有关外部输入输出的设置

关于判定结果输出信号的输出时序与触发信号的逻辑，包括以下设置项目。

设置比较器、BIN 判定结果输出 $\sim \overline{\text{EOM}}$ (LOW) 之间的延迟时间

可通过主机和通讯设置 EXT I/O 的比较器、BIN 判定结果输出 $\sim \overline{\text{EOM}}$ (LOW) 输出之间的延迟时间。有关设置方法，请参照下述内容。

参照：“设置比较器、BIN 判定结果输出 $\sim \text{EOM}$ (LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:OUTPut:DElay**)

设置判定结果的复位

另外，也可以选择是否在发出测量开始信号的同时通过主机或通讯方式对比较器、BIN 判定结果进行复位。有关设置方法，请参照下述内容。

参照：“设置比较器、BIN 判定结果输出 $\sim \text{EOM}$ (LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 132 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)

将正在测量的触发输入设为有效

测量期间 ($\overline{\text{EOM}}$ (HI) 输出期间) 可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。有关设置方法，请参照下述内容。

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿” (⇒ 第 134 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:TRIGger:ENABle**)

设置触发输入的有效边沿

可将上升沿或下降沿选为 EXT I/O 的触发输入的有效边沿。有关设置方法，请参照下述内容。

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设置触发输入的有效边沿” (⇒ 第 134 页)

LCR 应用软件光盘 - 通讯命令 (**:IO:TRIGger:EDGE**)

12.5 关于外部控制的 Q&A

常见问题	方法
要输入触发时，如何进行连接？	请利用开关或开路集电极输出使 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号与 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均为通用的公共端子。
要确认是否发出输出信号	请利用存储记录仪、示波器确认电压波形。此时，请将 $\overline{\text{EOM}}$ 信号或比较器判定结果等的输出信号上拉到电源 (数 k Ω)，确认电压电平。
输入 (控制) 不顺利，如何进行确认？	比如，触发信号未有效动作时，试着直接将 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号短接在 ISO_COM 端子上以替代 PLC 控制。 请充分注意以免导致电源短路等。
比较器判定信号 ($\overline{\text{HI}}$ 、 $\overline{\text{IN}}$ 、 $\overline{\text{LO}}$) 如何能在测量期间进行保持 (或变为 OFF 状态)？	初始设置：测量结束时进行确定，测量开始时变为 OFF 状态。 但在测量期间，也可以变更为保持上次判定结果的设置。 参照： “设置判定结果的复位” (⇒ 第 325 页)
什么时候输出测量异常信号？	在下述情况下等，显示错误。 <ul style="list-style-type: none"> • 采样错误 • 过电流错误 • 接触错误 • Hi Z 筛选错误 • 温度传感器错误 • 恒电压 / 恒电流错误 • 电压 / 电流限值超出错误
是否附带用于连接连接器或扁平电缆？	不附带连接器或电缆，请客户准备。
能直接连接 PLC 吗？	如果输出为继电器或开路集电极，输入为正公共端子的光电耦合器，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？	通过通讯手段设置测量条件之后，可利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号进行测量，并通过通讯与其同步读取测量值。
如何连接外部电源？	本仪器的外部 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 (禁止) 从 PLC 侧供电。

12.6 使用计算机进行测量

可从计算机利用通讯命令通过 USB、GP-IB、RS-232C、LAN 对本仪器进行控制。

要进行通讯时，需在本仪器上设置通讯条件。

有关通讯条件的设置，请参照“10.1 进行接口设置”(⇒ 第 261 页)。

有关详细的通讯控制方法，请参照附带的通讯使用说明书 (CD-R)。

打印

第 13 章

连接本仪器与
打印机

进行本仪器的设置
(⇒ 第 329 页)

进行打印机设置

打印 (⇒ 第 330 页)

- 测量值和判定结果
- 统计运算结果

13.1 连接打印机

连接打印机之前

**警告**

连接打印机时，请遵守下述事项，否则可能会导致触电或仪器故障。

- 请务必在切断本仪器和打印机电源之后再行连接。
- 如果动作期间连接脱落或接触其他导电部分，则非常危险。请可靠地进行连接。

注记

仅在连接 Z3001 RS-232C 接口时才可连接打印机。

关于推荐的打印机

如下所示为可与本仪器连接使用的打印机规格与设置。

请在确认打印机的规格或设置之后再行连接。

参照：“13.2 设置本仪器与打印机” (⇒ 第 329 页)

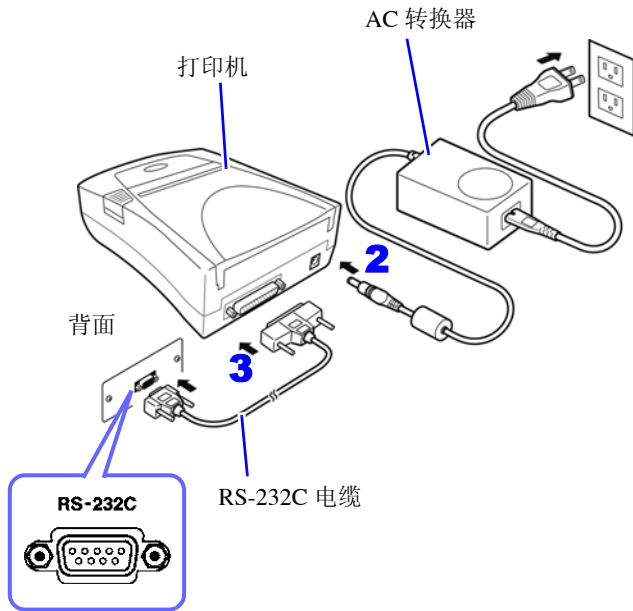
- 接口..... RS-232C
- 1 行字符数..... 45 个半角字符以上
- 通讯速度..... 9600bps (初始值)
- 数据位 8 位 (固定)
- 奇偶性..... 无 (固定)
- 停止位..... 1 位 (固定)
- 流控制 无 (初始值)

注记

可通过主机设置变更通讯速度与流控制。
但请将本仪器与打印机设为相同设置。

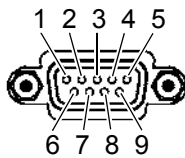
连接本仪器与打印机

步骤

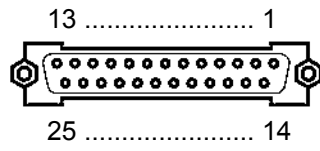


- 1** 确认本仪器与打印机的电源处于 **OFF** 状态。
- 2** 在打印机上连接 **AC** 转换器，然后将电源插头连接到插座上。
- 3** 将 **RS-232C** 电缆连接到本仪器与打印机的 **RS-232C** 连接器端子上。
- 4** 接通本仪器与打印机的电源。

连接器针排列



Z3001 RS-232C 接口的连接器（9 针）



打印机的连接器（25 针）

电路名称	信号名称	针编号
接收数据	RxD	2
发送数据	TxD	3
信号用接地或共用回线	GND	5
发送要求	RTS	7
可发送	CTS	8

针编号	信号名称	电路名称
2	TxD	发送数据
3	RxD	接收数据
7	GND	信号用接地或共用回线
4	RTS	发送要求
5	CTS	可发送

注记

- 使用硬件流控制时，需要用于连接RTS与CT（主机7号针-打印机5号针、主机8号针-打印机4号针）的支持互联的RS-232C交叉线。
- RTS与CTS短接的电缆不能使用硬件流控制。
- 如果使用推荐以外的打印机，选型时请注意连接器针排列。

13.2 设置本仪器与打印机

进行本仪器的设置

步骤

也可以通过 **LCR** 模式、**ANALYZER** 模式或 **TRANSFORMER** 模式进行设置。

1

LCR 测量画面

接口的设置

2

打印机的设置

按下 **PRINT**，选择打印方法。

- BAUD RATE** 与打印机之间的通讯速度 (波特率)
- HANDSHAKE** 流控制设置
- TEXT** 以文本形式打印测量结果。
- SCREEN** 打印画面硬拷贝。
- 手动打印**
MANUAL 只需按下测量画面上的 **PRINT**，即可输出测量值。
- 自动打印**
AUTO 测量结束之后输出测量值。

分析仪模式（仅限于 IM3533-01）时，不能选择 **[TYPE]**。仅可选择画面硬拷贝。

3 按下 **SET**，确定各设置，按下 **EXIT**，关闭设置画面。

与打印机之间的通讯速度（波特率）设置以及流控制设置与 RS-232C 设置通用。通过变更通讯速度设置，有时也可能会提高打印速度。但也需要变更打印机的通讯速度设置。另外，提高通讯速度时，可能会导致与打印机的打印不协调，造成无法正常打印。此时，请使用硬件流控制或软件流控制。详情请参照打印机附带的使用说明书。

13.3 打印

打印之前

请确认本仪器与打印机的设置 (⇒ 第 329 页) 是否正确。

打印方法的设置为 **AUTO** 时

- 测量结束之后自动进行打印。
- 要自动打印测量数据时，建议通过外部触发进行打印。
- 设为外部触发时，在按下 **TRIG** 时进行打印。

打印方法的设置为 **MANUAL** 时

打印在测量画面上按下 **PRINT** 时的状态。



打印举例

打印内容会因本仪器的打印机设置而异。

参照：“13.2 设置本仪器与打印机”（⇒ 第 329 页）

LCR 模式

[TYPE] 的设置为 **TEXT** 时

通常测量

```
Z  4.99300kohm
PH  0.014 deg
```

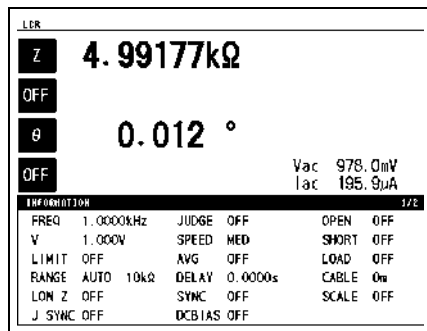
比较器测量

```
Z  4.99254kohm IN
PH  0.013 deg HI
```

BIN 测量

```
Z  4.99188kohm
PH  0.015 deg
BIN3
```

[TYPE] 的设置为 **SCREEN** 时



注记 放大显示时，即使打印类型 ([TYPE]) 设为 **SCREEN**，也能以文本格式进行打印。

分析仪模式（仅限于 IM3533-01）

分析仪模式时，打印类型 ([TYPE]) 仅为画面的硬拷贝。

ANALYZER

FREQ[Hz]	Z[Ω]	θ []
1.0000k	4.99170k	0.015
1.0233k	4.99544k	0.015
1.0471k	4.99617k	0.012
1.0715k	4.99597k	0.013
1.0965k	4.99643k	0.015
1.1220k	4.99733k	0.020
1.1482k	4.99776k	0.015
1.1749k	4.99901k	0.021
1.2023k	5.00038k	0.018
1.2303k	5.00260k	0.019
1.2589k	5.00526k	0.008
1.2882k	5.00750k	0.011

变压器模式

[TYPE] 的设置为 时

通常测量

Ls	303.715uH	303.653uH	N	1.00010
----	-----------	-----------	---	---------

比较器测量

Ls	303.755uH	303.718uH	N	1.00006	IN
----	-----------	-----------	---	---------	----

[TYPE] 的设置为 时

TRANSFORMER			
Ls	301.702uH		
	301.625uH		
N	1.00013		
LMT		IN	
INFORMATION			
FREQ	1.0000kHz	JUDGE	ON OPEN OFF
V	1.000V	SPEED	MED SHORT OFF
LIMIT	OFF	AVG	OFF LOAD OFF
RANGE	AUTO 10Ω	DELAY	0.0000s CABLE On
LON Z	OFF	SYNC	OFF SCALE OFF

注记 放大显示时，即使打印类型 ([TYPE]) 设为 ，也能以文本格式进行打印。

连续测量模式

[TYPE] 的设置为 、 时

测量值显示时，以文本形式打印，分析仪结果显示时（仅限于 IM3533-01），打印硬拷贝。

测量值显示

001 Z	4.99076kohm	PH	0.015 deg	-- --
002 Z	4.99066kohm	PH	0.015 deg	IN HI
004 Z	4.99048kohm	PH	0.012 deg	BIN3
005 Z	SWEEP	PH	SWEEP	

分析仪结果显示

CONTINUOUS		
FREQ [Hz]	Z [Ω]	θ []
1.0000k	4.99147k	0.013
1.0233k	4.99602k	0.012
1.0471k	4.99619k	0.016
1.0715k	4.99632k	0.015
1.0965k	4.99679k	0.011
1.1220k	4.99728k	0.020
1.1482k	4.99761k	0.018
1.1749k	4.99866k	0.014
1.2023k	5.00076k	0.016
1.2303k	5.00289k	0.016
1.2589k	5.00527k	0.014
1.2882k	5.00789k	0.004

注记 不能在连续测量模式下进行打印机设置。
 变更打印机设置时，请设为 LCR 模式、分析仪模式（限于 IM3533-01）或变压器模式之后进行设置。

规格

第 14 章

14

第 14 章
规格

所有交流电压和交流电流都是有效值

14.1 一般规格

1. 基本规格

测量模式

- (1) LCR 模式：单一条件测量
- (2) 分析仪模式（仅限于 IM3533-01）：测量频率扫描
 - 测量点 2 ~ 801
 - 扫描方法：通常扫描 START-STOP
 - 显示：列表显示
- (3) 变压器模式：单一条件测量
- (4) 连续测量模式：连续测量已保存的条件
 - LCR 模式 最多 60 组
 - 分析仪模式 最多 2 组（仅限于 IM3533-01）
 ※也可以进行 LCR 模式与分析仪模式混合的连续测量（仅限于 IM3533-01）

测量项目

- (1) LCR 模式、分析仪模式
 - : Z (阻抗)、Y (导纳)、 θ (相位角)、Rs (等效串联电阻 ESR)、Rp (等效并联电阻)、X (电抗)、G (电导)、B (电纳)、Ls (等效串联电感)、Lp (等效并联电感)、Cs (等效串联电容)、Cp (等效并联电容)、Q (Q 因数)、D (损耗系数 $\tan\delta$)、Rdc (直流电阻)、T (温度)
- (2) 变压器模式：N (匝数比)、M (互感)、 ΔL (电感差)

显示范围

参数	显示范围 (6 位)
Z	0.00m ~ 9.99999G Ω
Y	0.000n ~ 9.99999GS
θ	$\pm 0.000^\circ \sim 999.999^\circ$
Rs、Rp、X、Rdc	$\pm 0.00m \sim 9.99999G\Omega$
G、B	$\pm 0.000n \sim 9.99999GS$
Cs、Cp	$\pm 0.0000p \sim 9.99999GF$
Ls、Lp、M、 ΔL	$\pm 0.00000\mu \sim 9.99999GH$
D	$\pm 0.00000 \sim 9.99999$
Q	$\pm 0.00 \sim 9999.99$
$\Delta\%$	$\pm 0.000 \sim 999.999\%$
T	-10.0 ~ +99.9 $^\circ\text{C}$
N	0.00000f ~ 999.999G

测量频率

- (1) 频率范围
 - 1 mHz ~ 200 kHz
- (2) 设置分辨率
 - 0.001 Hz ~ 99.999 Hz 1 mHz 步幅
 - 100.00 Hz ~ 999.99 Hz 10 mHz 步幅
 - 1.0000 kHz ~ 9.9999 kHz 100 mHz 步幅
 - 10.000 kHz ~ 99.999 kHz 1 Hz 步幅
 - 100.00 kHz ~ 200.00 kHz 10 Hz 步幅
- (3) 频率精度
 - 相对于设定值为 $\pm 0.01\%$ 以下

1. 基本规格

输出阻抗 (Hc 端子, 1 kHz 时)	通常模式: $100\ \Omega \pm 10\ \Omega$ 低 Z 高精度模式: $25\ \Omega \pm 5\ \Omega$
--------------------------	---

测量信号电平	<p>(1) 开路端子电压 (V) 模式与恒电压 (CV) 模式</p> <ul style="list-style-type: none"> 电平范围 通常模式: 5 mV ~ 5 V, 最大 50 mA 低 Z 高精度模式: 5 mV ~ 2.5 V, 最大 100 mA 设置分辨率 1 mV 步幅 设置精度 $\pm 10\%$ of setting $\pm 10\ \text{mV}$ <p>(2) 恒电流 (CC) 模式</p> <ul style="list-style-type: none"> 电平范围 通常模式: 10 μA ~ 50 mA, 最大 5 V 低 Z 高精度模式: 10 μA ~ 100 mA, 最大 2.5 V 设置分辨率 10 μA 步幅 设置精度 $\pm 10\%$ of setting $\pm 10\ \mu\ \text{A}$
--------	--

量程与测量范围	<p>量程由阻抗 Z 规定 其它测量项目为可运算值 量程: 100 mΩ、1 Ω、10 Ω、100 Ω、1 kΩ、10 kΩ、100 kΩ、1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ (10 量程)</p>
---------	---

量程	精度保证范围	AUTO 量程范围
100 M Ω	8 M Ω ~ 200 M Ω	8 M Ω ~
10 M Ω	800 k Ω ~ 100 M Ω	800 k Ω ~ 10 M Ω
1 M Ω	80 k Ω ~ 10 M Ω	80 k Ω ~ 1 M Ω
100 k Ω	8 k Ω ~ 1 M Ω	8 k Ω ~ 100k Ω
10 k Ω	800 Ω ~ 100 k Ω	800 Ω ~ 10 k Ω
1 k Ω	80 Ω ~ 10 k Ω	80 Ω ~ 1 k Ω
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω
10 Ω	800 m Ω ~ 10 Ω	800 m Ω ~ 10 Ω
1 Ω	80 m Ω ~ 1 Ω	80 m Ω ~ 1 Ω
100 m Ω	10 m Ω ~ 100 m Ω	0 Ω ~ 100 m Ω

- 精度保证范围会因测量条件而异。(⇒ 第 342 页)
- 在量程范围以外时, 显示精度保证范围以外数值
在 A/D 输入范围以外时, 显示 OVERFLOW、UNDERFLOW

低 Z 高精度模式	<ul style="list-style-type: none"> 100 mΩ 与 1 Ω 量程下, 可提高测试精度。 通过将输出阻抗设为 25 Ω, 可增大测量电流 (最大 100 mA、最大施加电压 2.5 V) 并提高测试精度。 在低 Z 高精度模式下, 仅 100 mΩ 与 1 Ω 量程时有效。
-----------	--

低 Z 高精度模式的设置范围

编号	量程	~ 1 kHz	~ 10 kHz	~ 100 kHz	~ 200 kHz
1	100 M Ω	仅限于通常模式 (低 Z 高精度模式设置无效)			
2	10 M Ω				
3	1 M Ω				
4	100 k Ω				
5	10 k Ω				
6	1 k Ω				
7	100 Ω				
8	10 Ω				
9	1 Ω				
10	100 m Ω				

精度保证范围	1 年
--------	-----

1. 基本规格

预热时间	60 分钟以上
测量时间	约 2.0 ms (1 kHz、FAST、不显示画面)
测量速度	FAST、MED、SLOW、SLOW2
端子结构	4 端子对结构
备份电池使用寿命	约 10 年 (25 °C 参考值)
产品保修期	3 年

2. 功能

监视功能	<p>(1) 监视电压</p> <ul style="list-style-type: none"> • 监视范围 0.000 V ~ 5.000 V • 监视精度 $\pm 10\% \text{ rdg.} \pm 10 \text{ mV}$ <p>(2) 监视电流</p> <ul style="list-style-type: none"> • 监视范围 0.000 mA ~ 100.0 mA • 监视精度 $\pm 10\% \text{ rdg.} \pm 10 \mu\text{A}$
限值功能	<p>(1) 电流限值 (V、CV 设置时)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 限值范围 0.01 mA ~ 100.0 mA • 限值精度 $\pm 10\% \text{ rdg.} \pm 10 \mu\text{A}$ <p>(2) 电压限值 (CC 设置时)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 限值范围 0.005 V ~ 5.000 V • 限值精度 $\pm 10\% \text{ rdg.} \pm 10 \text{ mV}$
DC 偏置测量	<p>可叠加直流电压进行测量。</p> <p>DC 电压 通常模式: -5.00 V ~ 5.00 V (10 mV 分辨率) 低 Z 高精度模式: -2.50 V ~ 2.50 V (10 mV 分辨率)</p> <p>发生精度: $\pm 10\% \text{ of setting} \pm (\text{VAC} \times 0.01 + 30 \text{ mV})$</p> <p>※ VAC: 交流信号电压设定值 [V]</p>
直流电阻测量	<p>设置 Rdc 的测量项目时可进行测量</p> <p>可将直流电阻测量时的测量条件与 AC 测量分开设置</p> <ul style="list-style-type: none"> • 测量信号电平: 通常模式: 2 V 固定 低 Z 高精度模式: 2 V 固定 发生精度: $\pm 10\% \text{ of setting} \pm 20 \text{ mV}$ • 量程、测量速度、平均、DC 延迟、ADJ 延迟、电源频率 • 温度补偿功能: 换算为基准温度进行显示 基准温度设置范围 -10 °C ~ 99.9 °C 温度系数设置范围 -99999ppm ~ 99999ppm
温度测量功能	<p>设置温度 T 的测量项目时可进行测量</p> <ul style="list-style-type: none"> • 专用温度探头: 9478 (选件) • 测量范围: -10.0 °C ~ 99.9 °C • 精度保证范围: -10.0 °C ~ 99.9 °C • 测试精度: $\pm 0.5\% \text{ rdg} \pm 1 \text{ °C}$ • 环境温度: 0 °C ~ 18 °C、28 °C ~ 40 °C 时, 在测试精度上加上 0.02 °C / °C • 采样时间: 约 640 ms
平均	1 ~ 256 (1 步幅)
触发功能	可设置内部触发、外部触发
触发延迟	0 ~ 9.9999 s (0.0001 s 分辨率)
BIN 测量	<p>2 个项目 10 个分类, OUT OF BINS</p> <p>绝对值设置、$\Delta\%$ 设置、% 设置</p>
比较器	<p>LCR 模式: 第 1 项目 HI/IN/LO 第 3 项目 HI/IN/LO</p> <p>绝对值设置、$\Delta\%$ 设置、% 设置</p> <p>变压器模式: 相对于运算项目的 HI/IN/LO</p> <p>绝对值设置、$\Delta\%$ 设置、% 设置</p>

2. 功能

补偿	<ul style="list-style-type: none"> • 开路与短路补偿 • 负载补偿 • 线缆长度补偿 IM3533: 0 m、1 m (最长 4 m 的精度保证) IM3533-01: 0 m、1 m、2 m、4 m
相关补偿	输入下式的补偿系数 a 与 b。 $[\text{补偿后的测量值}] = a \times [\text{测量值}] + b$
残留电荷保护功能 (针对已充电电容器的放电电压进行保护)	$V = \sqrt{\frac{10}{C}}$ C: 测试物的电容 [F] 其中 V = 最大 400 V
放大显示功能	可放大显示测量值、比较器的判定结果
连续测量	连续测量画面上保存的测量条件
显示位数设置功能	可设置 3、4、5、6 位测量值显示位数 但会因参数而异 (初始值为 6 位)
显示设置功能	可设置液晶显示器的 ON/OFF
按键锁定功能	可通过前面板上的按键操作进行设置与解除 通过输入密码实施设置与解除
触发同步输出功能	仅在模拟测量期间施加测量信号
面板保存与读取	LCR 模式、变压器模式: 总共可保存 60 组测量条件 分析仪模式: 可保存 2 组测量条件 仅补偿值: 可保存 128 组测量条件 可通过键操作或 EXT I/O 的控制信号读出任意测量条件
存储功能	可在主机中保存 32000 个测量结果 (可利用 USB、GP-IB、RS-232C、LAN 读出。其中, GP-IB、RS-232C、LAN 为选件)
接触检测	(1) 4 端子的接触检测 检测 $H_{\text{CUR}}-H_{\text{POT}}$ 间、 $L_{\text{CUR}}-L_{\text{POT}}$ 间的接触 (断线)。 可变更阈值: 1 ~ 5 (5 表示高灵敏度: 接触电阻值较低) (2) Hi Z 筛选功能 (检测 2 端子测量时的 OPEN 状态) 测量值高于判定基准时, 作为接触错误输出错误 判定基准: 可相对于满量程在 0% ~ 30000% (1% 分辨率) 的范围内进行设置 错误输出: 通过 EXT I/O 进行错误输出
打印机功能	可打印测量值 ※需要 Z3001 RS-232C 接口、支持 RS-232C 的打印机
蜂鸣音	<ul style="list-style-type: none"> • 可根据比较器判定结果 (IN 或 NG) 设置蜂鸣器的 ON/OFF • 可设置按键输入时的蜂鸣音 ON/OFF • 可设置 4 种类型的蜂鸣音
变压器	可测量匝数比 (N)、互感 (M)、电感差 (ΔL) $\text{匝数比 } N = \sqrt{\frac{L1}{L2}} \quad (L1: \text{初级侧 } L, L2: \text{次级侧 } L)$ $\text{互感 } M = \frac{(La - Lb)}{4} \quad (La: \text{同相串联 } L, Lb: \text{反相串联 } L)$ $\text{电感差 } \Delta L = L1 - L2 \quad (L1: \text{初级侧 } L, L2: \text{次级侧 } L)$

3. 接口

显示装置	彩色 TFT 5.7inch 触摸面板
处理器接口	标准配置
USB 接口	标准配置, 对应 Full-Speed/Hi-Speed
U 盘	可保存测量条件、测量值与画面 可读入测量条件 可显示保存的测量值与画面、删除文件、生成文件夹、格式化

3. 接口

选件装置	Z3000 GP-IB 接口装置 (选件) Z3001 RS-232C 接口装置 (选件) Z3002 LAN 接口装置 (选件)
------	---

4. 环境和安全规格

使用温、湿度范围	0 ~ 40 °C、80% RH 以下 (没有结露)	
保存温、湿度范围	-10 ~ 55 °C、80% RH 以下 (没有结露)	
使用场所	室内使用, 污染度 2、海拔高度 2000 m 以下	
电源电压	AC 100 V ~ 240 V	
电源频率	50 Hz/ 60 Hz	
最大额定功率	50 VA	
外形尺寸	约 330 W × 119 H × 168 D mm (不含突起物)	
重量	约 3.1 kg	
适用标准	安全性	EN61010
	EMC	EN61326 Class A
耐电压	电源线 - 接地线之间 AC1.62 kV 1 分钟	

5. 附件、选件

附件	电源线..... 1 根 使用说明书..... 1 册 LCR 应用软件光盘..... 1 张 (通讯使用说明书 (PDF 版)、通讯命令说明、USB 驱动程序、采样应用软件)
选件	9262 测试治具 9263 SMD 测试治具 9677 SMD 测试治具 9699 SMD 测试治具 IM9100 SMD 测试治具 IM9110 SMD 测试治具 L2000 4 端子探头 9140-10 4 端子开尔文夹 L2001 镊形探头 9261-10 测试夹具 9500-10 4 端子探头 Z3000 GP-IB 接口 Z3001 RS-232C 接口 Z3002 LAN 接口 9478 温度探头 9268-10 DC 偏置电压单元 9269-10 DC 偏置电流单元

14.2 测量范围与精度

阻抗测量

根据 Z 的精度 [% rdg.] 与 θ 的精度 [°] (基本精度) 与系数由下式计算测试精度。

$$\text{测试精度} = \text{基本精度} \times C \times D \times E \times F \times G$$

C: 电平系数 / D: 测量速度系数 / E: 电缆长度系数 / F: DC 偏置系数 / G: 温度系数

基本精度

基本精度系数表的测量条件

- 9262 测试夹具
- 测量速度: SLOW2
- 电缆长度: 0 m
- 打开电源后 60 分钟以上
- 执行开路补偿与短路补偿
- 温湿度: 23 ± 5 °C 80% RH 以下

与上述测量条件不同时, 用电平系数 (C)、测量速度系数 (D)、电缆长度系数 (E)、DC 偏置系数 (F) 温度系数 (G) 乘以基本精度。

根据基本精度系数表求出适合测量频率、量程的系数 A 与 B, 然后由下式计算基本精度。
基本精度为 Z 的精度 [%] 与 θ 的精度 [°]。

基本精度公式

$$1 \text{ k}\Omega \text{ 量程以上} \quad \text{基本精度} = \pm \left(A + B \times \left| \frac{10 \times Z_x[\Omega]}{\text{量程} [\Omega]} - 1 \right| \right)$$

$$100 \Omega \text{ 量程以下} \quad \text{基本精度} = \pm \left(A + B \times \left| \frac{\text{量程} [\Omega]}{Z_x[\Omega]} - 1 \right| \right)$$

Z_x : 测试物的阻抗 (实测值或由下式求出的值)

$$\begin{aligned} Z \times [\Omega] &= \omega L [\text{H}] & (\theta = 90^\circ \text{ 时}) \\ &= \frac{1}{\omega C [\text{F}]} & (\theta = -90^\circ \text{ 时}) \\ &= R [\Omega] & (\theta = 0^\circ \text{ 时}) \end{aligned}$$

注记 参照: “基本精度计算示例” (⇒ 第 343 页)

精度表 (IM3533、IM3533-01 通用)

上: 阻抗 Z (单位: %) 下: 相位角 θ (单位: °)

量程	DC	1 mHz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 kHz ~ 200.00 kHz
100 M Ω	A= 1 B= 1	A= 6 B= 5	A= 3 B= 2	A= 3 B= 2	- -	- -
		A= 5 B= 3	A= 2 B= 2	A= 2 B= 2	- -	- -
10 M Ω	A= 0.5 B= 0.3	A= 0.8 B= 1	A= 0.5 B= 0.3	A= 0.5 B= 0.3	A= 3 B= 2	- -
		A= 0.8 B= 0.5	A= 0.4 B= 0.2	A= 0.4 B= 0.2	A= 2 B= 2	- -
1 M Ω	A= 0.2 B= 0.1	A= 0.4 B= 0.08	A= 0.3 B= 0.05	A= 0.3 B= 0.05	A= 0.7 B= 0.08	A= 1 B= 0.5
		A= 0.3 B= 0.08	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 1.5 B= 0.08	A= 3 B= 0.5
100 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.03	A= 0.2 B= 0.03	A= 0.15 B= 0.02	A= 0.25 B= 0.04	A= 0.4 B= 0.3
		A= 0.3 B= 0.02	A= 0.1 B= 0.02	A= 0.1 B= 0.015	A= 0.4 B= 0.02	A= 1.2 B= 0.3
10 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.025	A= 0.2 B= 0.025	A= 0.05 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.025	A= 0.3 B= 0.03
		A= 0.3 B= 0.02	A= 0.1 B= 0.02	A= 0.03 B= 0.02	A= 0.4 B= 0.02	A= 0.6 B= 0.05
1 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.15 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.02
		A= 0.2 B= 0.02	A= 0.1 B= 0.02	A= 0.08 B= 0.02	A= 0.4 B= 0.02	A= 0.6 B= 0.02
100 Ω	A= 0.1 B= 0.02	A= 0.4 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.02	A= 0.15 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.03
		A= 0.2 B= 0.01	A= 0.15 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.4 B= 0.02	A= 0.6 B= 0.02
10 Ω	A= 0.2 B= 0.15	A= 0.5 B= 0.2	A= 0.4 B= 0.05	A= 0.3 B= 0.05	A= 0.3 B= 0.05	A= 0.4 B= 0.2
		A= 0.3 B= 0.1	A= 0.3 B= 0.03	A= 0.15 B= 0.03	A= 0.75 B= 0.05	A= 1.5 B= 0.1
1 Ω	A= 0.3 B= 0.3	A= 2 B= 1	A= 0.6 B= 0.3	A= 0.4 B= 0.3	A= 0.4 B= 0.3	A= 1 B= 1
		A= 1 B= 0.6	A= 0.5 B= 0.2	A= 0.25 B= 0.2	A= 1 B= 0.2	A= 2 B= 0.5
100 m Ω	A= 3 B= 3	A= 10 B= 10	A= 3 B= 3	A= 3 B= 2	A= 2 B= 2	A= 4 B= 3
		A= 6 B= 6	A= 2 B= 2	A= 2 B= 1.5	A= 2 B= 1.5	A= 3 B= 4

在直流电阻测量时进行温度补偿的情况下, 在基本精度上加上下述值。

$$\frac{-100\alpha_{t_0}\Delta t}{1 + \alpha_{t_0} \times (t + \Delta t - t_0)} \quad [\%]$$

t₀: 基本温度 [°C]

t: 当前温度 [°C]

Δt : 温度测试精度

α_{t_0} : t₀ 时的温度系数 [1/°C]

C 电平系数

根据测量电平系数表求出适合测量电平设置的系数, 然后乘以基本精度。

AC 测量

	0.005 V ~ 0.999 V	1 V	1.001 V ~ 5 V
电平系数	$1 + \frac{0.2}{V}$	1	$1 + \frac{2}{V}$

V: 设置值 (相当于 V 模式时) [V]

直流电阻测量

	2 V
电平系数	1

D 测量速度系数

根据测量速度系数表求出适合测量速度的系数，然后乘以基本精度。

测量频率为 0.001 Hz ~ 0.999 Hz 时，适用 SLOW2 的系数，而与测量速度无关。

		FAST	MED	SLOW	SLOW2
速度系数	AC 测量	8	4	2	1
	直流电阻测量	4	3	2	1

将波形平均功能设为有效时，根据波形平均功能时的测量速度系数表求出适合设置测量波形数的系数，然后乘以基本精度。

波形平均功能时的测量速度系数表

No	频带	可设置范围	测量速度系数			
			4	3	2	1
1	DC (电源频率 50 Hz)	1 ~ 24	1 ~ 2	3 ~ 4	5 ~ 19	20 ~ 24
	DC (电源频率 60 Hz)	1 ~ 24	1 ~ 2	3 ~ 5	6 ~ 23	24

No	频带	可设置范围	精度保证范围以外	测量速度系数			
				8	4	2	1
2	0.001 Hz ~ 0.999 Hz	1	-	-	-	-	1
3	1.000 Hz ~ 10.000 Hz	1 ~ 4	-	1	2	3	4
4	10.001 Hz ~ 39.999 Hz	1 ~ 10	-	1	2 ~ 4	5 ~ 9	10
5	40.000 Hz ~ 99.999 Hz	1 ~ 40	-	1	2 ~ 4	5 ~ 39	40
6	100.00 Hz ~ 300.00 Hz	1 ~ 50	-	1	2 ~ 4	5 ~ 49	50
7	300.01 Hz ~ 500.00 Hz	1 ~ 200	-	1	2 ~ 9	10 ~ 199	200
8	500.01 Hz ~ 1.0000 Hz	1 ~ 300	-	1 ~ 4	5 ~ 19	20 ~ 299	300
9	1.0001 kHz ~ 2.0000 kHz	1 ~ 600	1	2 ~ 7	8 ~ 39	40 ~ 599	600
10	2.0001 kHz ~ 3.0000 kHz	1 ~ 1200	1 ~ 3	4 ~ 11	12 ~ 59	60 ~ 1199	1200
11	3.0001 kHz ~ 5.0000 kHz	1 ~ 2000	1 ~ 5	6 ~ 19	20 ~ 99	100 ~ 1999	2000
12	5.0001 kHz ~ 10.000 kHz	1 ~ 3000	1 ~ 9	10 ~ 39	40 ~ 199	200 ~ 2999	3000
13	10.001 kHz ~ 20.000 kHz	1 ~ 1200	1 ~ 3	4 ~ 15	16 ~ 79	80 ~ 1199	1200
14	20.001 kHz ~ 30.000 kHz	1 ~ 480	1	2 ~ 5	6 ~ 23	24 ~ 479	480
15	30.001 kHz ~ 50.000 kHz	1 ~ 800	1	2 ~ 9	10 ~ 39	40 ~ 799	800
16	50.001 kHz ~ 100.00 kHz	1 ~ 1200	1 ~ 3	4 ~ 15	16 ~ 79	80 ~ 1199	1200
17	100.01 kHz ~ 200.00 kHz	1 ~ 2400	1 ~ 7	8 ~ 31	32 ~ 159	160 ~ 2399	2400

注记

测量波形数为精度保证范围以外时，不保证精度。

E 测试电缆长度系数

根据测试电缆长度系数表求出适合测试电缆长度的系数，然后乘以基本精度。

		0 m	1 m	2 m	4 m	
电缆长度系数	IM3533	10 kΩ 量程以下	1	1.2	$1.5 + \frac{fm}{100}$	$2 + \frac{fm}{50}$
		100 kΩ 量程以上	1	1.2	$1.5 + \frac{fm}{20}$	$2 + \frac{fm}{10}$
	IM3533-01		1	1.2	1.5	2

fm: 测量频率 [kHz]

※ IM3533 精度保证范围 (频率)

精度保证范围 (频率)	线缆长度	10 kΩ 量程以下	100 kΩ 量程以上
	0 m	200 kHz 以下	
	1 m	200 kHz 以下	
	2 m	200 kHz 以下	100 kHz 以下
	4 m	200 kHz 以下	10 kHz 以下

※ IM3533-01 精度保证范围 (频率)

0 m/ 1 m/ 2 m/ 4 m: 200 kHz 以下 (无限制)

F DC 偏置系数

根据 DC 偏置系数表求出适合 DC 偏置 ON/OFF 的系数，然后乘以基本精度。

	DC 偏置设置 OFF	DC 偏置设置 ON
DC 偏置系数	1	2

G 温度系数

根据温度系数表求出适合使用温度的系数，然后乘以基本精度。

	$0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t < 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $28\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	$18\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$
温度系数	$1 + 0.1 \times t - 23 $	1

适用温度 (t) 为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，系数为 1。

14.2 测量范围与精度

精度保证范围

精度保证范围如下所示。另外，精度保证范围会因测试物的阻抗而异。

量程	测试物的阻抗	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 kHz ~ 200.00 kHz
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	0.101 V ~ 5 V				
10 MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ					
1 MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ	0.05 V ~ 5 V		0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 5 V	
100 kΩ	8 kΩ ~ 100 kΩ	0.005 V ~ 5V			0.05 V ~ 5 V	0.101 V ~ 5 V
10 kΩ	800 Ω ~ 10 kΩ					
1 kΩ	80 Ω ~ 1 kΩ					
100 Ω	8 Ω ~ 100 Ω					
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	0.05 V ~ 5 V				
1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω	0.101 V ~ 5 V ^{*2}				
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	0.501 V ~ 5 V ^{*1}				

*1 DC 偏置时的精度保证范围为 1 V ~ 5 V

*2 DC 偏置时的精度保证范围为 0.501 V ~ 5 V

量程	测试物的阻抗	0.001 Hz ~ 99.999 Hz	100.00 Hz ~ 999.99 Hz	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.001 kHz ~ 100.00 kHz	100.01 k Hz ~ 200.00 k Hz
10 MΩ	10 MΩ ~ 100 MΩ	0.101 V ~ 5 V				
1 MΩ	1 MΩ ~ 10 MΩ					
100 kΩ	100 kΩ ~ 1 MΩ	0.05 V ~ 5 V		0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 5 V	
10 kΩ	10 kΩ ~ 100 kΩ	0.005 V ~ 5V			0.05 V ~ 5 V	0.101 V ~ 5 V
1 kΩ	1 kΩ ~ 10 kΩ					

上述电压是指相当时 V 模式时的电压设置值
低 Z 高精度模式时的测量信号电平最大值为 2.5 V。

注记

- 上述精度规格是在使用1.5D-2 V同轴电缆并进行本仪器电缆长度设置的状态下规定的。1.5使用 D-2 V 以外的电缆或与本仪器电缆长度设置不同的电缆时，测试误差可能会增大。H 端子与 GND 间的静电容量（对地间容量）、L 端子与 GND 间的静电容量（对地间容量）较大时，测试误差可能会增大。请将对地间容量设为 10 pF 以下。
- 如果在测量频率为 1 Hz 以下时测量阻抗为 100 kΩ 以上的电容器，则可能会显示 **UNDERFLOW**，导致测量值偏差增大。
显示 **UNDERFLOW** 时，可通过降低量程进行测量。
此时，由于测量值可能无法满足精度规格，因此请作为参考值。

基本精度计算示例

- 阻抗 $Z = 50 \Omega$ 的基本精度
(例) 测量频率为 10 kHz、测量速度为 SLOW2 时

精度表 (⇒ 第 339 页)

量程			1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	
1 k Ω				
100 Ω			A= 0.15 B= 0.02	Z
			A= 0.1 B= 0.01	θ
10 Ω				

1. 由于 Z 为 50Ω ，因此量程为 100Ω 。
2. 根据精度表 (⇒ 第 339 页) 求出 Z 的系数 A 与 B ，然后计算 Z 的基本精度。
根据精度表 (⇒ 第 339 页)，在 10 kHz/100 Ω 量程下， $A=0.15$ 、 $B=0.02$ 。

根据 100 Ω 量程以下的基本精度公式 (⇒ 第 338 页)，

$$Z \text{ 基本精度} = \pm \left(0.15 + 0.02 \times \left| \frac{100}{50} - 1 \right| \right) = \pm 0.17\%$$

3. 同样地，计算 θ 的基本精度。
根据精度表 (⇒ 第 339 页)， $A=0.1$ 、 $B=0.01$ 。

根据 100 Ω 量程以下的基本精度公式 (⇒ 第 338 页)，

$$\theta \text{ 基本精度} = \pm \left(0.1 + 0.01 \times \left| \frac{100}{50} - 1 \right| \right) = \pm 0.11^\circ$$

14.2 测量范围与精度

- 电容器 $C_s = 160 \text{ nF}$ 的基本精度
(例) 测量频率为 1 kHz 、测量速度为 SLOW2 时
精度表 (⇒ 第 339 页)

量程	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz
100 kΩ	
10kΩ	A= 0.05 B= 0.02 A= 0.03 B= 0.02
1 kΩ	

Z
θ

1. 测量测试物的 Z 与 θ 。在 AUTO 量程下进行测量。
2. 测量的 Z 与 θ 为下述值即属合适。

$$Z = 1.0144 \text{ k}\Omega \quad \theta = -78.69^\circ$$

由于 Z 为 $1.0144 \text{ k}\Omega$ ，因此量程为 $10 \text{ k}\Omega$ 。

3. 根据精度表 (⇒ 第 339 页) 求出 Z 的系数 A 与 B ，然后计算 Z 的基本精度。
根据精度表 (⇒ 第 339 页)，在 1 kHz 、 $10 \text{ k}\Omega$ 量程下， $A=0.05$ 、 $B=0.02$ 。
根据 $1 \text{ k}\Omega$ 量程以上的基本精度公式 (⇒ 第 338 页)，

$$Z \text{ 基本精度} = \pm \left(0.05 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right| \right) \cong \pm 0.05\%$$

4. 同样地，计算 θ 的基本精度。
根据精度表 (⇒ 第 339 页)， $A=0.03$ 、 $B=0.02$ 。
根据 $1 \text{ k}\Omega$ 量程以上的基本精度公式 (⇒ 第 338 页)，

$$\theta \text{ 基本精度} = \pm \left(0.03 + 0.02 \times \left| \frac{10 \times 1.0144 \times 10^3}{10 \times 10^3} - 1 \right| \right) \cong \pm 0.03^\circ$$

5. 根据基本精度，求出 Z 与 θ 的获取值范围。

$$Z_{\min} = 1.0144 \text{ k}\Omega \times \left(1 - \frac{0.05}{100} \right) \cong 1.0139 \text{ k}\Omega$$

$$Z_{\max} = 1.0144 \text{ k}\Omega \times \left(1 + \frac{0.05}{100} \right) \cong 1.0149 \text{ k}\Omega$$

$$\theta_{\min} = -78.69 - 0.03 = -78.72^\circ$$

$$\theta_{\max} = -78.69 + 0.03 = -78.66^\circ$$

6. 根据 Z 与 θ 的范围，求出 C_s 的获取值范围。
(有关 C_s 的计算公式，请参照“附录 1 测量参数与运算公式” (⇒ 附第 1 页))

$$C_{s\min} = - \frac{1}{\omega Z_{\max} \sin \theta_{\min}} \cong 159.90 \text{ nF} \quad \dots -0.0625\%$$

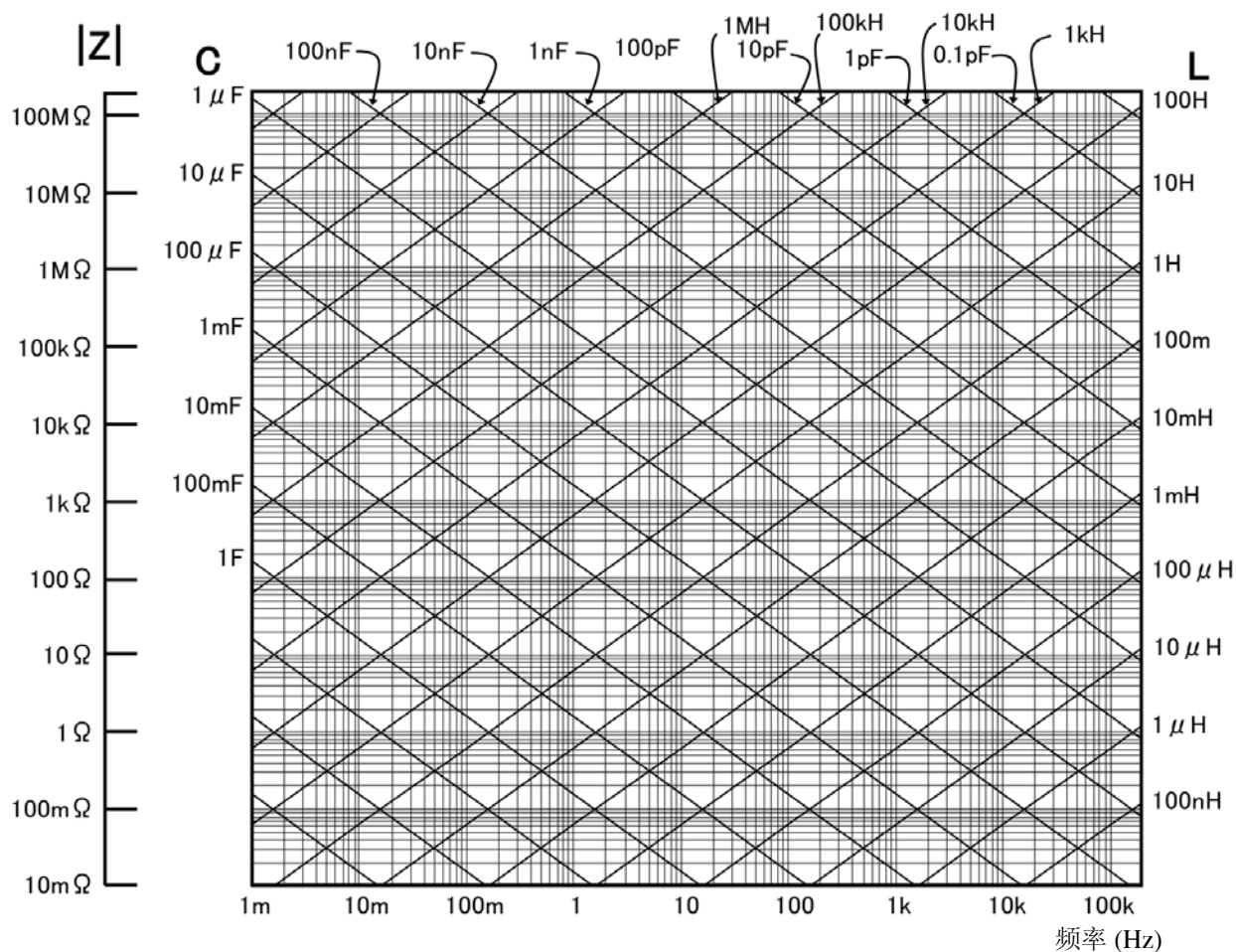
$$C_{s\max} = - \frac{1}{\omega Z_{\min} \sin \theta_{\max}} \cong 160.10 \text{ nF} \quad \dots 0.0625\%$$

$$\omega = 2 \times \pi \times f \quad f \text{ 为频率 [Hz]}$$

7. 因此， C_s 的基本精度为 $\pm 0.0625\%$ 。

C、L → |Z| 换算表

14



温度测量

Pt 传感器

温度探头

HIOKI 9478

测量条件

打开电源后 60 分钟以上

温湿度：23 ± 5 °C 80% RH 以下

精度

精度保证范围	-10.0 °C ~ 99.9 °C
精度	± 0.5%rdg ± 1 °C *1
采样时间	约 640 ms

*1: 与 9478 温度探头的组合精度。

主机环境温度为 0 ~ 18 °C、28 ~ 40 °C 时，加上温度系数 0.02 °C / °C

14.3 测量时间与测量速度

测量时间因测量条件而异。请参考下述值。

注记 值均为参考值。会因使用条件而异，敬请注意。

模拟测量信号 (INDEX)

	FAST	MED	SLOW	SLOW2
DC (电源频率 50 Hz)	43 ms	123 ms	203 ms	803 ms
DC (电源频率 60 Hz)	37 ms	103 ms	203 ms	803 ms
0.001 Hz ~ 0.999 Hz	Tf s + 3 ms	Tf s + 3 ms	Tf s + 3 ms	Tf s + 3 ms
1.000 Hz ~ 10.000 Hz	Tf s + 3 ms	2 Tf s + 3 ms	3 Tf s + 3 ms	4 × Tf s + 3 ms
10.001 Hz ~ 39.999 Hz	Tf s + 3 ms	2 Tf s + 3 ms	5 Tf s + 3 ms	10 × Tf s + 3 ms
40.000 Hz ~ 99.999 Hz	Tf s	2 × Tf s	5 × Tf s	40 × Tf s
100.00 Hz ~ 300.00 Hz	Tf s	2 × Tf s	5 × Tf s	50 × Tf s
300.01 Hz ~ 500.00 Hz	Tf s	2 × Tf s	10 × Tf s	200 × Tf s
500.01 Hz ~ 1.0000 kHz	Tf s	5 × Tf s	20 × Tf s	300 × Tf s
1.0001 kHz ~ 2.0000 kHz	2 × Tf s	8 × Tf s	40 × Tf s	600 × Tf s
2.0001 kHz ~ 3.0000 kHz	4 × Tf s	12 × Tf s	60 × Tf s	1200 × Tf s
3.0001 kHz ~ 5.0000 kHz	6 × Tf s	20 × Tf s	100 × Tf s	2000 × Tf s
5.0001 kHz ~ 10.000 kHz	10 × Tf s	40 × Tf s	200 × Tf s	3000 × Tf s
10.001 kHz ~ 20.000 kHz	20 × Tf s	80 × Tf s	400 × Tf s	6000 × Tf s
20.001 kHz ~ 30.000 kHz	50 × Tf s	150 × Tf s	600 × Tf s	12000 × Tf s
30.001 kHz ~ 50.000 kHz	50 × Tf s	250 × Tf s	1000 × Tf s	20000 × Tf s
50.001 kHz ~ 100.00 kHz	100 × Tf s	400 × Tf s	2000 × Tf s	30000 × Tf s
100.01 kHz ~ 200.00 kHz	200 × Tf s	800 × Tf s	4000 × Tf s	60000 × Tf s

$Tf[s]=1 \div \text{测量频率 [Hz]}$

允许误差: $\pm 5\% \pm 0.2 \text{ ms}$

- 接触检测有效时，根据接触检测的时序，在 INDEX 中加上以下时间。

接触检测的时序	
BEFORE	2.5 ms
AFTER	1.0 ms
BOTH	3.0 ms

- 接触检测设为 BEFORE、BOTH 时，由于会在接触检测之后自动进行触发同步输出功能等待时间的待机，然后再开始测量，因此模拟测量时间会被延迟。
上述值是等待时间设为初始值时的参考值。

测量时间 (EOM)

测量时间 = INDEX + A + B + C + D + E + F

A. 运算时间 (无 OPEN /SHORT/ LOAD 补偿, HOLD 量程、不显示画面、通常测量)

	FAST	MED	SLOW	SLOW2
全频率	1.0 ms			

允许误差: $\pm 10\% \pm 0.1 \text{ ms}$

B. OPEN/ SHORT/ LOAD 补偿

OPEN/ SHORT/ LOAD 补偿	
无	0.0 ms
有	MAX 0.4 ms

C. 测量模式

测量模式	
通常测量	0.0 ms
比较器测量	MAX 0.4 ms
BIN 测量	MAX 0.8 ms

D. 画面显示

画面显示	
不显示画面时	0.0 ms
显示画面时	MAX 0.3 ms

E. 存储器保存

存储器保存	
存储功能 ON/ IN	MAX 0.4 ms
存储功能 OFF	0.0 ms

F. 接触检测功能

接触检测的时序	
BEFORE	0.5 ms
AFTER	1.0 ms
BOTH	1.5 ms

等待时间

- **切换频率时**

变更频率时，加入 1 ms 的等待时间。

但将测量频率范围划分为 1 mHz ~ 39.999 Hz、40 Hz ~ 200 kHz 这两个范围，跨越不同范围变更频率时，加入 3 ms 的等待时间。

- **切换电平时**

变更交流信号电平时，加入 1 ms 的等待时间。

- **切换量程时**

变更量程时，加入 1 ms 的等待时间。

进行低 Z 高精度模式的 ON/OFF 时，也要加入 1 ms 的等待时间。

- **切换 DC 偏置时**

变更 DC 偏置的 ON/OFF 时，变更 DC 偏置电平时，加入 1 ms 的等待时间。

- **测量直流电阻时**

从 AC 测量切换为直流电阻测量时，加入 3 ms 的等待时间。

- **面板读取时**

执行所有的变更之后，加入相当于上述相应等待时间的最大值。

维护和服务

第 15 章

15

15.1 修理、检查与清洁

委托修理和检查之前，请确认“送去修理前”（⇒ 第 353 页）与“错误显示”（⇒ 第 358 页）。

修理和检查



警告

请勿进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

注记

- 为了维持或确认本仪器的精度，需要定期进行校正。
- 保险丝熔断时，客户不能自行更换和修理，请与购买店（代理店）或最近的营业所联系。
- 确认为有故障时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 353 页），然后与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
但在出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线，并与代理店或距您最近的营业所联系。
 - 可明显确认到损坏时
 - 不可能进行测量时
 - 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
 - 因苛刻的运输条件而施加应力时
 - 淋水或者油与灰尘污染严重时
（如果淋水或者油与灰尘进入到内部，则会导致绝缘老化，增大发生触电事故与火灾的危险性）

更换部件和寿命

寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。
更换时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

部件	寿命	备注
电解电容器	约 10 年	电解电容器的使用寿命因使用环境而有很大差异。 需要定期更换。
锂电池	约 10 年	本仪器使用锂电池进行存储备份。备份电池的使用寿命约为 10 年。接通电源时，如果日期和时间出现较大偏差或启动时出现备份错误，则表明电池已达到使用寿命（应予以交换）。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
LCD 背光 （亮度减半）	约 50,000 小时	需要定期更换。

运输本仪器时

- 请用运输时不会破损的包装，同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。

清洁

注记

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

15.2 有问题时

送去修理前

操作有异常时，请确认以下项目。

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
即使接通电源开关也不显示画面	电源线是否松脱？ 是否正确连接？	请确认电源线正确连接。 参照：(⇒ 第 31 页)
按键无效	是否处于按键锁定状态？	请解除按键锁定。 参照：(⇒ 第 143 页)
	是否使用通讯电缆从外部进行远程控制？	请设为本地。 参照：通讯使用说明书（LCR 应用软件光盘）“远程模式”
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：(⇒ 第 264 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。
不能打印	是否正确装入记录纸？ 打印机设置是否适当？（通讯速度、接口等） 本仪器与打印机之间是否用适当的电缆进行正确的连接？	参照：(⇒ 第 327 页)
画面没显示	可能是液晶显示器经过一定时间之后被设为自动熄灭。是否处于待机状态？	请触摸画面。 参照：(⇒ 第 140 页) 请解除待机状态。 参照：(⇒ 第 36 页)
按键反应、画面绘制慢	测量值自动输出功能是否为有效？	测量值自动输出功能有效时，由于以测量与测量值输出为优先，因此画面的绘制可能会变慢。 参照：LCR 应用软件光盘 - 通讯命令

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
测量值则出现偏差	信号电平的设置是否过小？	请变更信号电平的设置。 参照：(⇒ 第 51 页)
	是否显示“15.3 错误显示”(⇒ 第 358 页)的错误？	请排除错误原因，在不显示错误的状态下进行测量。 参照：(⇒ 第 358 页)
	是否在噪音较大的环境中使用？	显示 Reference Value 时，请确认频率与信号电平等测量条件，并设为不显示 Reference Value 的条件。 参照：(⇒ 第 51 页)
	是否使用自行制作的电缆？	在噪音较大的环境中使用时，请探讨下述对策措施。 <ul style="list-style-type: none"> • 进行隔离处理。 • 采取降噪措施。 • 使测试物、测试电缆与本仪器远离噪音源（马达、变频器、电磁 SW、电源线、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。 • 从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。
	连接电缆是否过长？	• 请确认接线方法，如果出现错误，请修正为正确的接线。 • 请使用指定的电缆并且为设置电缆长度的电缆。
	是否以 2 端子连接进行测量？	请使用指定的电缆并且为设置电缆长度的电缆。 参照：(⇒ 第 243 页)
	是否实施开路、短路补偿？	2 端子连接时，会受到接触电阻的影响，因此请尽可能在 4 端子的状态下接触测试物的电极进行测量。 接触之后，请留出等待时间以便接触稳定。 请以正确的方法实施开路、短路补偿。 参照：(⇒ 第 213 页)、(⇒ 第 222 页)

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
无法进行正常测量	是否显示“15.3 错误显示”(⇒第358页)的错误?	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:(⇒第358页)
	是否显示 OVERFLOW 、 UNDERFLOW ? 参照:“15.3 错误显示”(⇒第358页)	量程不适当 →请变更为适当的量程或在 AUTO 量程下进行测量。 参照:(⇒第61页)、(⇒第87页)、(⇒第158页)
		配线断线或短路时 →请确认配线,并以正常的配线进行测量。
	是否显示 NC A 、 NC B 等错误?(接触错误) 参照:“15.3 错误显示”(⇒第358页)	处于无法与测试物进行正常接触的状态。请确认接触部分的接触状况。请确认配线有无断线或接触不良。 参照:(⇒第32页)、(⇒第130页)
		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。 • 使测试物、测试电缆与测量仪器远离噪音源(马达、变频器、电磁 SW、电源线、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。 • 从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。
		直流电压较高时,可能会导致本仪器损坏,因此请勿进行测量。
	是否测量电池等自带电压的元件?	直流电压较高时,可能会导致本仪器损坏,因此请勿进行测量。
是否进行了电路板中的元件测量?	• 测量对象元件与外部独立时可进行测量,但如果连接其它部件或连接到外部,则不能进行正确测量。 • 有时可能无法测量正在通电等产生或施加电压的电路中部件。	
是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)	
测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒第57页)	
测量标准电阻、标准电容器等已知测试物时,测量值不同	已知测试物的测量条件与本仪器是否一致?	请将测量条件设为一致。
	是否正确进行开路补偿与短路补偿?	请重新进行开路与短路补偿。 参照:(⇒第213页)、(⇒第222页)
	负载补偿是否设置?	请将负载补偿设为 OFF。 参照:(⇒第230页)
	连接测试物之后~测量之前的等待时间是否不足?	请设置适当的触发延迟与触发同步输出的等待时间。 参照:(⇒第75页)、(⇒第76页)
是否针对电容器以外的测试物使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒第57页)	
液晶渗出	是否过度用力按压液晶画面?	请轻按液晶。有时可能会少量渗出,但不会影响功能。
不能正常测量	是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)
	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒第57页)
AUTO 量程不确定	是否在噪音影响下测量高阻抗元件?	请执行隔离处理。 参照:(⇒附第3页)
	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置设为 OFF。 参照:(⇒第57页)
连接正确,但却发生接触错误	测量电容器以外的测试物时是否使用了 DC 偏置功能?	请将 DC 偏置功能设为 OFF。 参照:(⇒第57页)

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
开路补偿 / 短路补偿 错误	开路补偿 / 短路补偿的接线方法是否正确？	请以正确的接线方法进行开路补偿 / 短路补偿。 参照：(⇒ 第 213 页)、(⇒ 第 222 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 进行隔离处理。 • 采取降噪措施。 • 使测试物、测试电缆与本仪器远离噪音源（马达、变频器、电磁 SW、电源线、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。 • 从产生噪音的设备以外的其它电源线连接电源。
错误蜂鸣音持续 鸣响	测量值自动输出功能是否为有效？	测量值自动输出功能有效时，如果未在 PC 侧进行接收操作，测量仪器侧则会发生发送错误，在内部触发等情况下，发送错误声音便会持续鸣响。请在 PC 侧进行接收操作之后，在测量仪器侧进行测量，或将测量值自动输出功能设为无效。 参照：LCR 应用软件光盘 - 通讯命令
不能获取 EXT I/O 的输出信号	不了解输出电路的类型	外部 I/O 输出为漏极开路。 请正确进行到漏极开路的配线。 参照：(⇒ 第 307 页)
不能进行 RS-232C 通讯	是否使用了直通电缆？	请使用交叉线。
	COM 端口是否弄错？	请确认计算机侧设置与连接的 COM 端口匹配。请连接到正确的 COM 端口上。 请确认计算机侧的设置。 可能会在 OS 级、驱动程序级、应用程序内选择 COM 端口编号。请确认各设置。
	计算机上没有 COM 端口	请探讨购买市售 USB-RS232C 转换电缆。
	不知道命令发生了什么错误	请使用 Windows® 的超级终端 (Hyper Terminal) 等，通过手动输入进行命令确认。
	不能与应用程序进行通讯	请确认本仪器的电源处于打开状态。起动计算机的应用程序之前，请起动本仪器，完成接口的连接。

原因不明时

请试着进行系统复位。

全部设置变为出厂时的初始设置状态。

参照：(⇒ 第 145 页)、(⇒ 附第 17 页)

全复位方法

如果进行全复位，所有的设置都将恢复为出厂时的初始设置状态。
请仅在下述情况下进行全复位。(⇒ 附第 17 页)

- 因本仪器异常而无法显示通常复位画面时
(全复位之后进行自检查，请确认有无异常(⇒ 第 263 页))
- 忘记按键锁定的密码时

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（代理店）或距您最近的营业所联系。



- 1** 连接电源电缆。
- 2** 将背面的主电源设为 ON。
- 3** 显示开机画面期间，
按住画面的右上角。
- 4** 听到“嘀嘀”声之后，全复位完成。

全复位之后，自动显示面板校正画面。(⇒ 第 264 页)

注记 请务必在拆除测试物连接之后进行全复位。

15.3 错误显示

画面中出现下述显示时，请确认参阅内容。

显示	说明	参阅内容
	RAM 备份电池电量耗尽。	需要修理。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
	测量值处于精度保证范围以外时仍进行显示。	请提高测量信号电平或将量程变更为适合测量元件阻抗的量程。（⇒ 第 51 页）、 （⇒ 第 61 页）
	在负载补偿有效的状态下，负载补偿频率与当前的测量频率不一致时显示。	请将当前的测量频率与负载补偿频率调节为一致。（⇒ 第 230 页）
为 LCR 模式时：  为分析仪模式时： 	不能进行恒电压测量、恒电流测量时显示。	请降低恒电压 / 恒电流电平。（⇒ 第 53 页）
	因电压 / 电流限值设置而向测试物施加低于设置值的信号电平时显示。	请重新设置限值，或变更测量信号电平，以免超出限值。（⇒ 第 55 页）
	在负载补偿有效的状态下，频率以外的负载补偿条件与当前的测量条件不一致时显示。	请将当前的测量条件与负载补偿条件调节为一致。（⇒ 第 230 页）
	主机内存中保存所设数量的测量结果时显示。	请利用存储功能读出或删除主机内存中保存的测量值。（⇒ 第 136 页）
	<ul style="list-style-type: none"> 测量值超出画面显示范围时显示。 温度测量中未连接温度探头时显示。 	<ul style="list-style-type: none"> 请将量程变更为适合测量元件阻抗的量程。（⇒ 第 61 页） 请确认温度探头的连接。（⇒ 第 33 页）
	测量因内部电路异常而未能结束时显示。	需要修理。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
	测量值超出 AUTO 量程范围上限值时显示。	请将量程变更为高阻抗量程。（⇒ 第 61 页）
	测量值低于 AUTO 量程范围下限值时显示。	请将量程变更为低阻抗量程。（⇒ 第 61 页）
	DC 偏置设置为 ON 时流过过电流的情况下显示。	<ul style="list-style-type: none"> 此时本仪器会将 H_{CUR} 端子的输出开关设为 OFF，变成不流过电流的状态。重新测量时，请进行触发输入。 请确认 DC 偏置设置或测试物的电压、阻抗。（⇒ 第 57 页）

显示	说明	参阅内容
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC A HL 测量之后因 H_{POT} 、 H_{CUR} 、 L_{POT} 、 L_{CUR} 中的某个端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC A L 测量之后因 L_{POT} 或 L_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC A H 测量之后因 H_{POT} 或 H_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC B HL 测量之前因 H_{POT} 、 H_{CUR} 、 L_{POT} 、 L_{CUR} 中的某个端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC B L 测量之前因 L_{POT} 或 L_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
LCR 模式、 变压器模式、 连续测量模式时： 为分析仪模式时：	NC B H 测量之前因 H_{POT} 或 H_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 32 页)
TC ERR	不能执行温度补偿时显示。	<ul style="list-style-type: none"> 请确认温度探头的连接。(⇒ 第 33 页) 请确认基准温度与温度系数设置。(⇒ 第 80 页)
Hi Z	测量结果高于利用 Hi Z 筛选功能设置的判定基准时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 128 页)

注记

即使仅测量温度时，内部也进行阻抗测量，因此可能会输出相关错误。

15.4 本仪器的废弃

本仪器使用锂电池作为电源以保存测量条件。
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。

警告

- 为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线、探头或测试夹具之后，取出锂电池。
- 请勿将电池进行短路、充电、拆开或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。
- 取出电池时，请将电池保管在儿童够不到的地方以防止意外吞入。

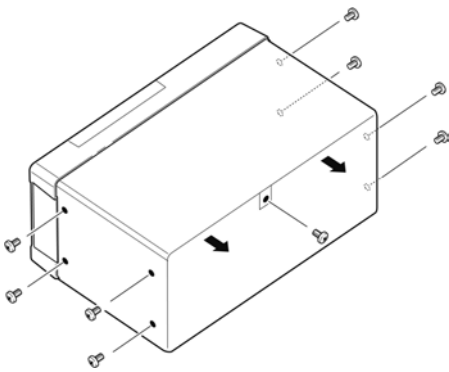
注意

本仪器的保护功能失效时，请注明因不能使用而进行废弃，或不了解本仪器进行操作的具体原因。

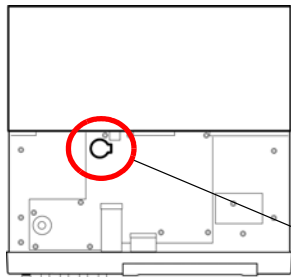
锂电池的取出方法

所需工具：

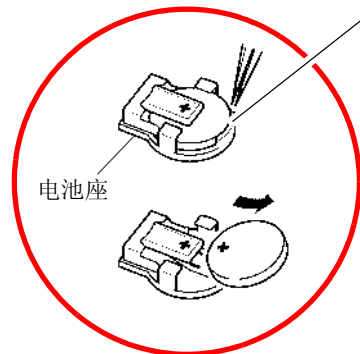
- 十字螺丝刀（1号）1把
- 小镊子1把（用于取出锂电池）



（俯视图）



锂电池



电池座

- 1** 确认电源处于 **OFF** 状态，然后拆下电缆类与电源线。
- 2** 拆下侧面 **8** 个及背面 **1** 个螺钉。
- 3** 拆下外罩。
- 4** 如图所示，将小镊子插入电池与电池座之间，向上抬起电池并将其取出。

注意

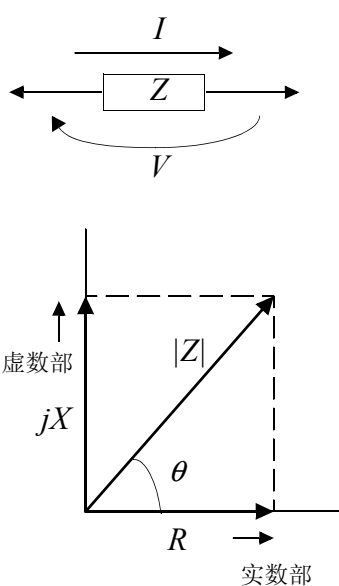
请注意勿使 + 和 - 形成短路。
如果短路，则可能会产生火花。

附录

附录 1 测量参数与运算公式

一般来说，利用阻抗 Z 来评价电路部件等的特性。

本仪器就测量频率的交流信号，测量针对电路部件的电压与电流矢量，并根据该值求出阻抗 Z 、相位差 θ 。如果将阻抗 Z 在复数平面上展开，可根据阻抗 Z 求出下述值。



$$Z = R + jX$$

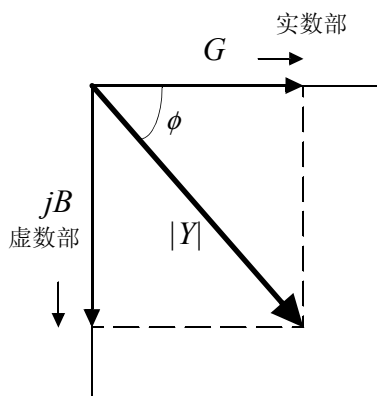
$$\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

- Z : 阻抗 (Ω)
- θ : 相位角 (deg)
- R : 电阻 (Ω)
- X : 电抗 (Ω)
- $|Z|$: 阻抗的绝对值 (Ω)

另外，根据电路部件的特性，也可能使用阻抗 Z 的倒数 -- 导纳 Y 。

也可以按照与阻抗 Z 相同的方式，将导纳 Y 在复数平面上展开，根据导纳 Y 求出下述值。



$$Y = G + jB$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{B}{G}$$

$$|Y| = \sqrt{G^2 + B^2}$$

- Y : 导纳 (S)
- ϕ : 相位角 (deg) = $-\theta$
- G : 电导 (S)
- B : 电纳 (S)
- $|Y|$: 导纳的绝对值 (S)

本仪器根据施加在测试物上的测试物端子间电压 V 、此时流过测试物的电流 I 与电压 V 以及与电流 I 之间的相位角 θ 、测量频率的角速度 ω ，按下述运算公式计算各成分。

注记 相位角 θ 以阻抗 Z 为基准进行表示。以导纳 Y 为基准进行测量时，反转阻抗 Z 的相位角 θ 的符号。

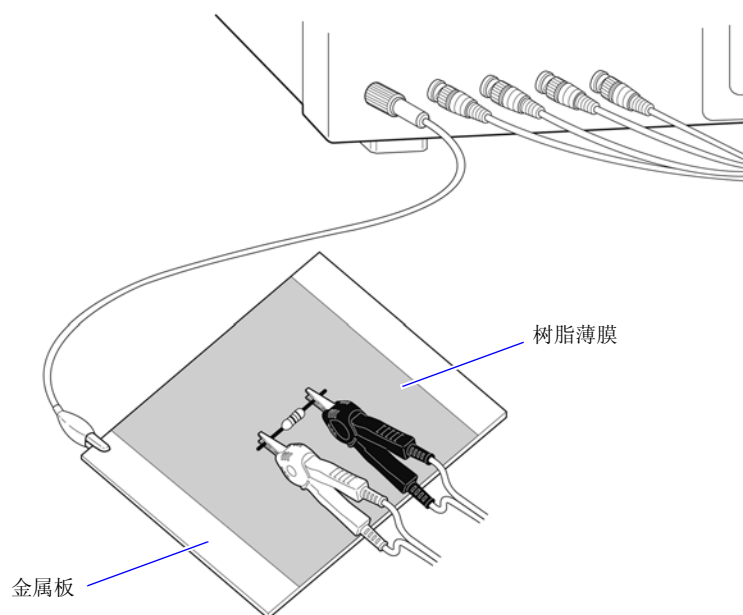
项目	串联等效电路模式	并联等效电路模式
Z	$ Z = \frac{V}{I} (= \sqrt{R^2 + X^2})$	
Y	$ Y = \frac{I}{ Z } (= \sqrt{G^2 + B^2})$	
R	$R_S = ESR = Z \cos \theta$	$R_P = \frac{I}{ Y \cos \phi} (= \frac{I}{G})^*$
X	$X = Z \sin \theta$	—————
G	—————	$G = Y \cos \phi^*$
B	—————	$B = Y \sin \phi^*$
L	$L_S = \frac{X}{\omega}$	$L_P = -\frac{I}{\omega B}$
C	$C_S = -\frac{I}{\omega X}$	$C_P = \frac{B}{\omega}$
D	$D = \frac{\cos \theta}{ \sin \theta }$	
Q	$Q = \frac{ \sin \theta }{\cos \theta} (= \frac{I}{D})$	

* ϕ : 导纳 (Y) 的相位角 ($\phi = -\theta$)

L_S 、 C_S 、 R_S 表示串联等效电路模式下的 L 、 C 、 R 测量项目。
 L_P 、 C_P 、 R_P 表示并联等效电路模式下的 L 、 C 、 R 测量项目。

附录 2 进行高阻抗元件的测量时

高阻抗元件（比如 100 k Ω 以上的电阻等）易受外部感应噪音等的影响，测量值有时可能会不稳定。如果此时在连接到 GUARD 端子上的金属板上进行测量（隔离处理），则可进行稳定的测量。



在金属板表面进行测量时，请用树脂薄膜等进行绝缘，以免端子类发生短路。

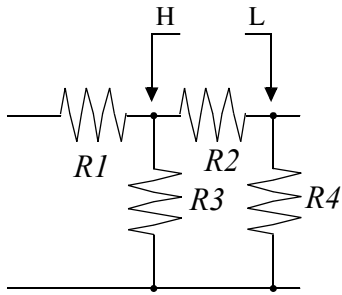
注记

由于开路补偿属于高阻抗测量，因此请务必进行隔离处理。如果未进行隔离处理，补偿值则会变得不稳定，从而对测量值产生影响。

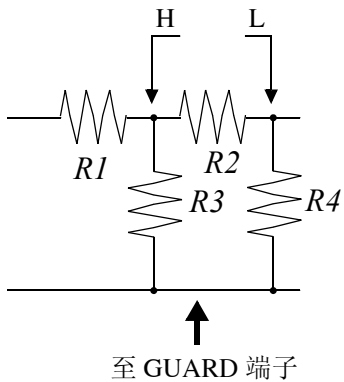
附录 3 进行电路网中的元件测量时

如果未进行隔离处理，则无法测量电路网中的元件。

$$R = R_2 \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$



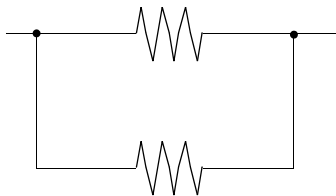
在图中，测量电阻 R_2 的电阻值时，即使将探头抵在电阻 R_2 的两端，流过电阻 R_2 的电流与通过电阻 R_3 、 R_4 流过的电流也会被加在一起，测量左面所示的并联电阻。



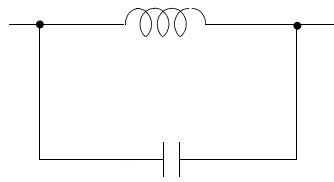
如图所示，如果使用 GUARD 端子，电流则不会流过电阻 R_4 ，流过电阻 R_3 的电流被 GUARD 端子吸收，此时可测量电阻 R_2 的电阻值。

注记

- 但即使是在 $R_2 \gg R_3$ 并且 $R_3 \approx 0$ 等情况下，测试精度也不会提高。
- 不能对如图所示的电阻 - 电阻等相同元件的并联电路以及线圈 - 电容器的并联电路的各元件进行分离测量。



电阻并联电路



线圈 - 电容器并联电路

附录 4 防止混入外来噪音

本仪器的设计可防止因测试电缆与电源线混入噪音而产生误动作。但在噪音显著增大时，则会导致测量误差或误动作。

下面所示为发生误动作时的噪音对策示例，请予以参考。

附录 4.1 电源线混入噪音的对策

从电源线混入噪音时，通过采取下述措施可减轻噪音的影响。

保护用接地线的接地

本仪器的保护用接地采取使用电源电缆接地线的结构。

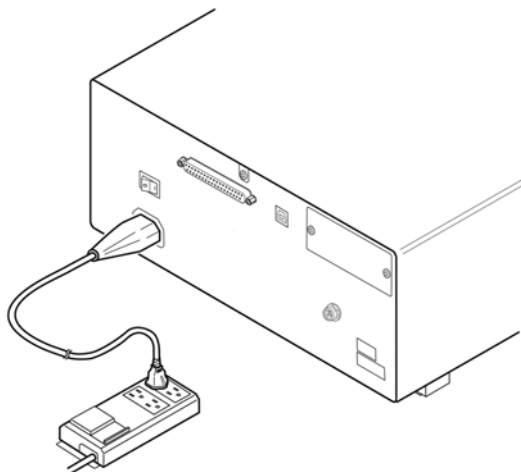
保护用接地不仅可防止发生触电事故，对于利用内置滤波器除去通过电源线混入的噪音也会起到非常重要的作用。

电源线请使用附带的三相电源线，并务必连接到已接地的工频电源上。

将噪音滤波器插入到电源线上

将市售的插座型噪音滤波器连接到电源插座上，将本仪器连接到噪音滤波器的输出端子上，以控制噪音从电源线混入。

各制造商都销售插座型噪音滤波器。

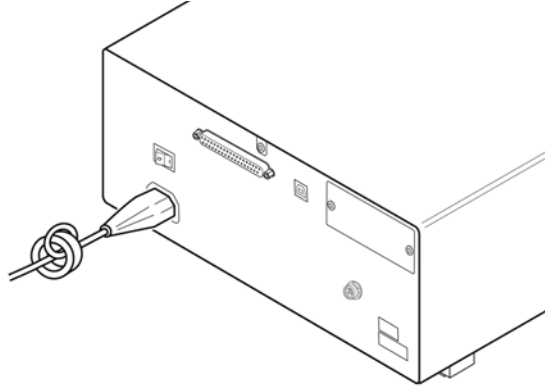


将 EMI 对策抗干扰芯线插入到电源线上

将电源线通向市售 EMI 抗干扰芯线，尽可能安装在靠近本仪器 AC 电源输入口的部分上并进行固定，控制噪音从电源线混入。

另外，EMI 对策抗干扰芯线安装在电源插头附近更为有效。

另外，贯通型抗干扰芯线或分割型抗干扰芯线的内径有余地时，在芯线上缠绕几圈电源线，可提高对噪音的衰减率。各专业制造商销售 EMI 抗干扰芯线或铁氧体磁珠。



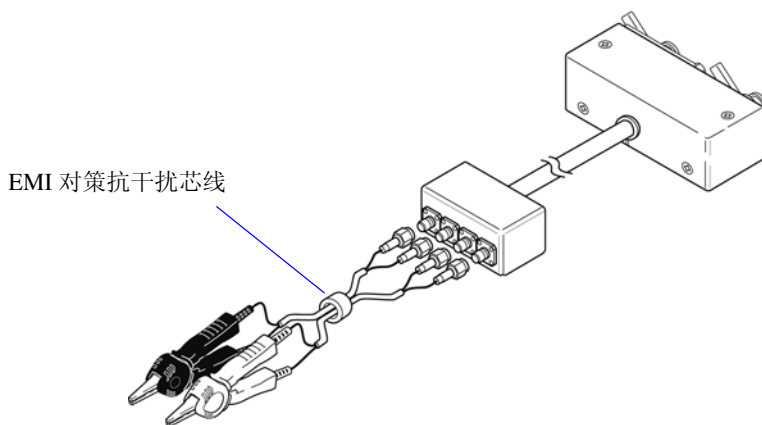
附录 4.2 测试电缆混入噪音的对策

从测试电缆混入噪音时，通过采取下述措施可减轻噪音的影响。

将 EMI 对策抗干扰芯线插入到市售电缆上

将测试电缆通向市售 EMI 抗干扰芯线，靠近测量端子安装并进行固定，控制噪音从测试电缆混入。

另外，抗干扰芯线的内径有余地时，按照与电源线连接相同的方式，在芯线上缠绕几圈测试电缆，可提高对噪音的衰减率。



附录 5 施加 DC 偏置

施加 DC 偏置时，作为偏置，向电解电容器、陶瓷电容器等具有电压依存性的测试物上施加直流电压。另外，向扼流圈等具有电压依存性的测试物上施加直流电压（偏置）。由于本仪器不带 DC 偏置输入端子，因此请按下述方法施加 DC 偏置。



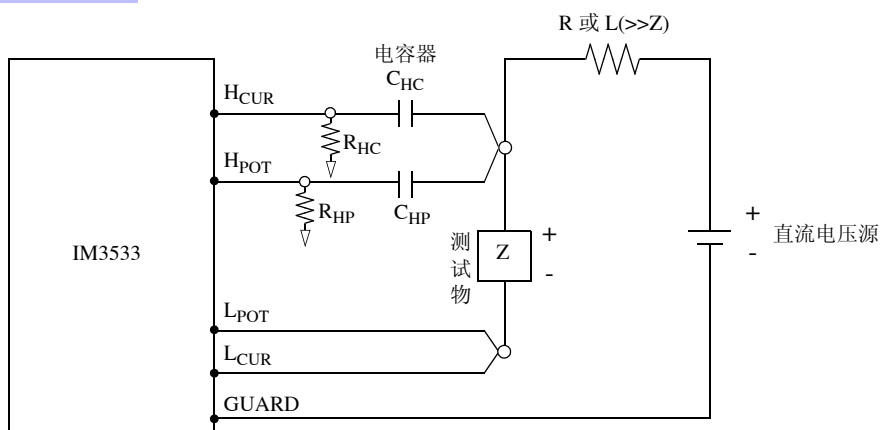
注意

不能从外部向本仪器的测量端子施加电压。
如果从外部施加电压，则可能会导致本仪器损坏。

附录 5.1 直流电压偏置的施加方法

施加直流电压偏置时，请参考下述说明。
请按下述方法向电容器等施加直流电压偏置。

直流电压偏置电路



- 请使用相对于测试物 (Z) 来说阻抗足够大的 R 或 L。
- H_{CUR} 侧请使用输出电阻为 (100 Ω) 的电容器；H_{POT} 侧请使用阻抗相对于 R_{HP} 来说十分小的电容器（大容量）。
- 连接探头、测试物与直流电压源时，请充分注意各极性。
- 施加到测试物上的直流电压需要一定的时间（该时间因测试物而异）才能达到设置值。在此期间，测量值并不稳定，敬请注意。
- 测量之后，请将直流电压源的电压设为 0 V，进行充电电荷放电之后，从探头上拆下测试物。
- 如果在未进行放电的状态下从探头上拆下测试物，请随后进行充分的放电。



注意

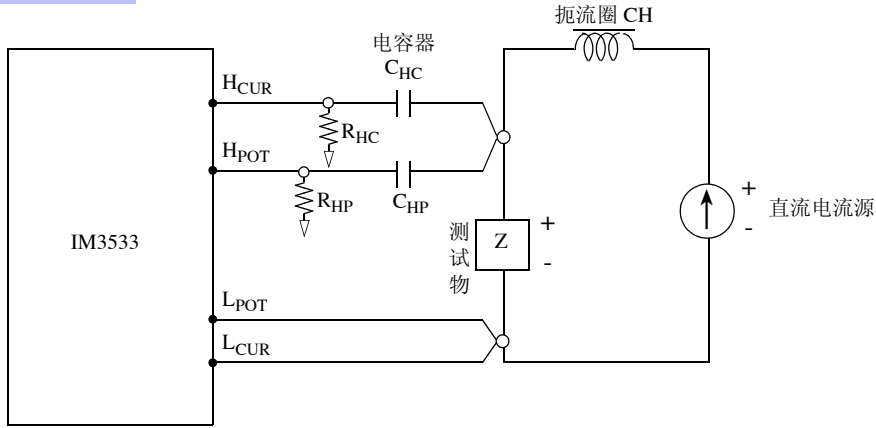
- 为了避免触电事故，切勿在施加 DC 偏置的状态下触摸测量端子之间。
- 为了避免触电事故，请务必对测试物进行放电。如果在施加直流电压的状态下从测量端子上拆下测试物，测试物则会保持充电状态，这非常危险。
- 由于可能会导致探头损坏与短路事故，因此，请勿在施加 DC 偏置的状态下，使测量探头的夹钳之间形成短路。
- 测量直流电阻不大的元件时，直流电流会流向本仪器，可能会导致无法进行正常测量。

附录 5.2 直流电流偏置的施加方法

施加直流电流偏置时，请参考下述说明。

针对本仪器与扼流圈等直流电流偏置，应按如下所述构成外部偏置电路。

直流电流偏置电路



- 将测试物连接到测量探头之后，请缓慢地提高直流电流源的电压，设为指定的直流电流偏置。另外，需要拆卸测试物时，请缓慢地降低直流电流源的电压，将测试物上的直流电流偏置调节为零之后进行拆卸。
- 请使用相对于测试物 (Z) 来说阻抗足够大的扼流圈 (CH)。
- H_{CUR} 侧请使用输出电阻为 ($10\ \Omega$) 的电容器； H_{POT} 侧请使用阻抗相对于 R_{HP} 来说十分小的电容器 (大容量)。
- 连接探头、测试物与直流电流源时，请充分注意各极性。
- 请注意不要因直流偏置电流而使扼流圈 (CH) 形成磁饱和状态。
- 施加到测试物上的直流电流需要一定的时间 (该时间因测试物而异) 才能达到设置值。在此期间，测量值并不稳定，敬请注意。

⚠ 注意

- 为了避免触电事故，切勿在施加 DC 偏置的状态下触摸测量端子之间。
- 如果在施加 DC 偏置的状态下进行测试物的插拔操作，则会因线圈与测试物的电感而产生反电动势，这可能会导致本仪器与直流电流源损坏。
- 测量直流电阻较高的元件 (含 OPEN 状态) 时，H 侧会产生高电压，这可能会导致本仪器损坏。

附录 6 残留电荷保护功能

本仪器强化了残留电荷保护功能，在错误地将已充电的电容器连接到测量端子时，保护内部电路以免受电容器放电电压的影响。

根据测试物的容量值，最大保护电压由下式确定。

$$V = \sqrt{\frac{10}{C}}$$

电压：V[V] 最大 400 VDC

容量值：C[F]

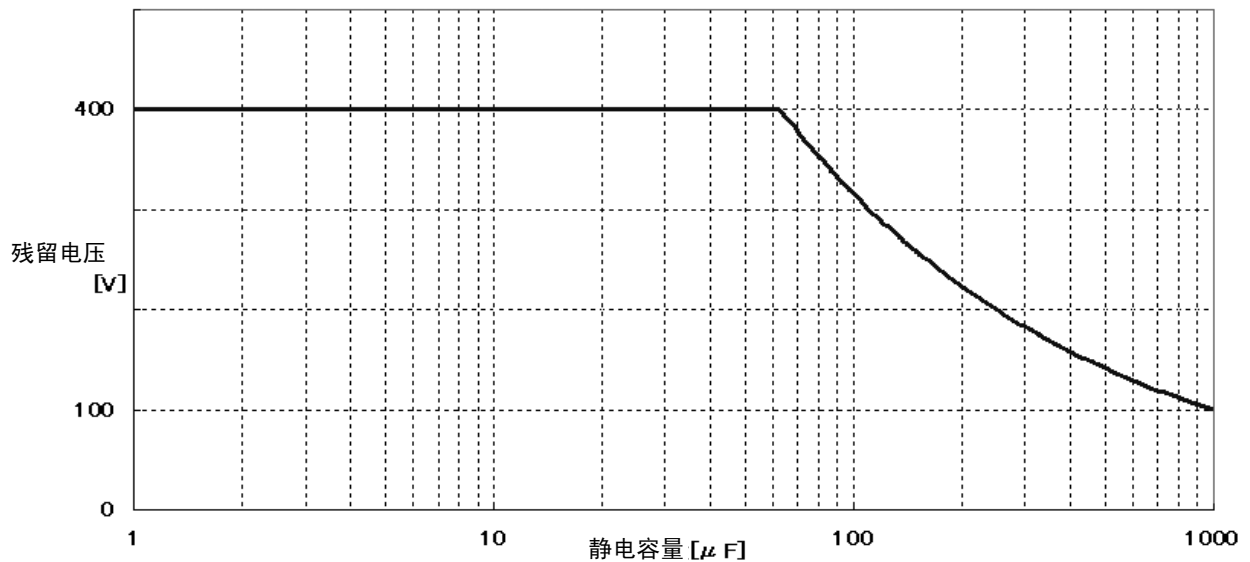


注意

- 最大保护电压为参考值，并非保证数值。根据使用状况或连接已充电电容器的次数，可能会导致本仪器损坏。请务必对已充电电容器进行充分放电之后，再连接到测量端子上。
- 残留电荷保护功能用于对已充电电容器的放电电压进行保护，并不能对直流电压叠加等始终施加的直流电压进行保护。在这种情况下，可能会导致本仪器损坏。

参照：“附录 5 施加 DC 偏置”（⇒ 附第 7 页）

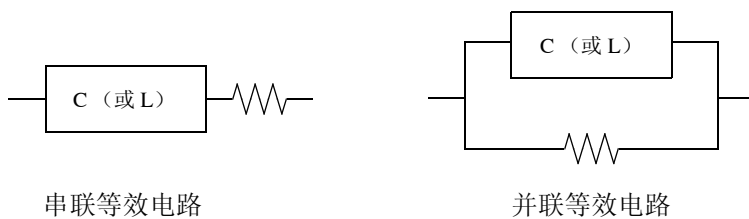
可保护 LCR 测试仪的静电容量与残留电压之间的关系



附录 7 关于串联等效电路模式与并联等效电路模式

本仪器测量流过测试物的电流和测试物两端的电压，求出 Z 与 θ 。利用 Z 与 θ 计算 L 、 C 、 R 等其它测量项目。此时，如果串联存在相对于 C （或 L ）的电阻成分，临时计算模式成为串联等效电路模式；如果并联存在相对于 C （或 L ）的电阻成分，临时计算模式则变为并联等效电路模式。串联等效电路模式和并联等效电路模式下的运算式是不同的，出于减小误差之需，有时需要选择正确的等效电路模式。

一般来说，测量大容量电容器或低电感等低阻抗元件（约 100Ω 以下）时，使用串联等效电路模式；测量小容量电容器或高电感等高阻抗元件（约 $10k\Omega$ 以上）时，使用并联等效电路模式。不清楚约 $100\Omega \sim 10k\Omega$ 的阻抗等效电路模式时，请咨询元件制造商予以确认。

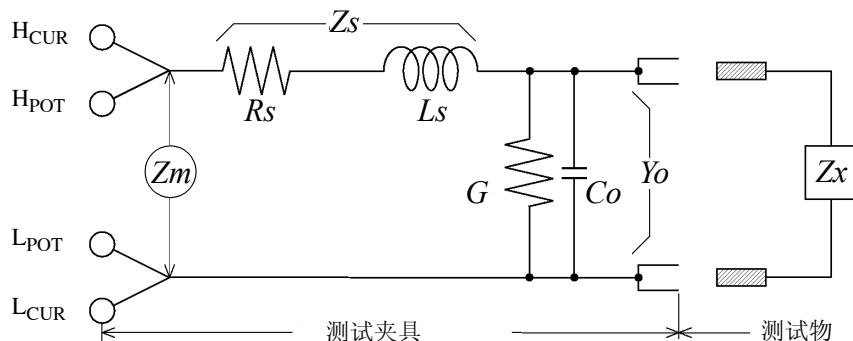


注记

由于均通过计算求出各等效电路模式的测量值，因此可显示双方的值，但适当的等效电路会因测试物而异，敬请注意。

附录 8 关于开路补偿与短路补偿

测试夹具的残留成分可表示为下述等效电路。另外，由于测量值 Z_m 含有该残留成分，因此为了求出真值，需要求出开路残留成分与短路残留成分，并对测量值进行补偿。



Z_x : 真值	R_s : 残留电阻
L_s : 残留电感	G_o : 残留电导
C_o : 寄生电容	Z_s : 短路残留成分
Y_o : 开路残留成分	Z_m : 测量值

此时，测量值 Z_m 由下式表达。

$$Z_m = Z_s + \frac{1}{Y_o + \frac{1}{Z_x}}$$

可按下述方法求出残留成分。

- 开路补偿

将测试夹具的端子间置于开路状态，将短路残留成分 Z_s 设为 0 之后，求出开路残留成分 Y_o 。

- 短路补偿

将测试夹具的端子间置于短路状态，将开路残留成分 Y_o 设为 0 之后，求出短路残留成分 Z_s 。

将求出的残留成分保存为补偿值，代入运算公式中进行补偿。

注记

利用测量值 Z_m 确定量程。设为 HOLD 时，如果利用测试物的阻抗值确定量程，有时可能无法进行测量。此时，请在考虑测试物阻抗以及测试夹具残留成分的基础上确定量程。

在下述情况下，测量值的误差可能会增大。

- 仅进行短路补偿时

仅进行短路补偿时，由于不能对开路残留成分 Y_o 进行补偿，因此开路残留成分 Y_o 较大时，误差则会增大。

- 仅进行开路补偿时

仅进行开路补偿时，由于不能对短路残留成分 Z_s 进行补偿，因此短路残留成分 Z_s 较大时，误差则会增大。

为了避免出现这种情况，进行补偿时，请务必进行开路补偿与短路补偿。

附录 9 关于温度补偿功能 (TC)

温度补偿可将任意温度系数的电阻值换算为任意温度时的电阻值进行显示。由于电阻值依赖于温度，因此如果不考虑这一点，即使测量电阻值也毫无用处。

将电阻值 R_t 、 R_{t0} 作为 t °C 和 t_0 °C 条件下的测试物 (t_0 °C 条件下的电阻温度系数: α_{t0}) 的电阻值，则表示如下。

$$R_t = R_{t0} \times \{1 + \alpha_{t0} \times (t - t_0)\}$$

R_t : 实测电阻值 [Ω]

R_{t0} : 补偿电阻值 [Ω]

t_0 : 基准温度 [°C]

t : 当前环境温度 [°C]

α_{t0} : t_0 时的温度系数 [1/°C]

例

当前温度 = 30 °C、此刻的电阻值 = 100 Ω 的铜线 (电阻温度系数 = 3930 ppm) 时，可按下述方式求出 20 °C 时的电阻值。

$$\begin{aligned} R_{t0} &= \frac{R_t}{1 + \alpha_{t0} \times (t - t_0)} \\ &= \frac{100}{1 + (3930 \times 10^{-6}) \times (30 - 20)} \\ &= 96.22 \end{aligned}$$

有关温度补偿功能的设置方法，请参照下述内容。

参照：“4.3.1 设置温度补偿功能” (⇒ 第 80 页)

注记

- 温度探头毕竟只是检测环境温度，不能测量表面温度。
- 请在测量之前对本仪器和温度探头进行充分的预热，不要将测试物与温度探头分开过远，使它们充分适应环境温度之后再使用。

参考

金属与合金导电材料的性质

类型	成分 [%]	密度 (10^3) [kg/m ³]	导电率 [%]	温度系数 (20 °C) [ppm]
软铜线	Cu>99.9	8.89	1.00 ~ 1.02	3810 ~ 3970
硬铜线	Cu>99.9	8.89	0.96 ~ 0.98	3770 ~ 3850
镉铜线	Cd 0.7 ~ 1.2	8.94	0.85 ~ 0.88	3340 ~ 3460
银铜	Ag 0.03 ~ 0.1	8.89	0.96 ~ 0.98	3930
铬铜	Cr 0.4 ~ 0.8	8.89	0.40 ~ 0.50 0.80 ~ 0.85	2000 3000
铜镍硅合金线	Ni 2.5 ~ 4.0 Si 0.5 ~ 1.0		0.25 ~ 0.45	980 ~ 1770
软铝线	Al>99.5	2.7	0.63 ~ 0.64	4200
硬铝线	Al>99.5	2.7	0.60 ~ 0.62	4000
铝合金线	Si 0.4 ~ 0.6 Mg 0.4 ~ 0.5 Al 余留		0.50 ~ 0.55	3600

铜线的导电率

直径 [mm]	软铜线	镀锡软铜线	硬铜线
0.01 ~ 0.26 以下	0.98	0.93	-
0.26 ~ 0.29 以下	0.98	0.94	-
0.29 ~ 0.50 以下	0.993	0.94	-
0.50 ~ 2.00 以下	1.00	0.96	0.96
2.00 ~ 8.00 以下	1.00	0.97	0.97

温度系数因温度和导电率而异，20 °C时的温度系数为 α_{20} ，如果将导电率 C 的 t °C温度系数设为 α_{ct} ， α_{ct} 在常温情况下可按下述方式表示。

$$\alpha_{ct} = \frac{I}{\frac{I}{\alpha_{20} \times C} + (t - 20)}$$

比如，国际标准软铜的温度系数在 20 °C条件下为 3930 ppm。镀锡软铜线（直径为 0.10 mm ~ 0.26 mm 以下）20 °C的温度系数 α_{20} 可按下述方式求出。

$$\alpha_{20} = \frac{I}{\frac{I}{0.00393 \times 0.93} + (20 - 20)} \approx 3650 \text{ ppm}$$

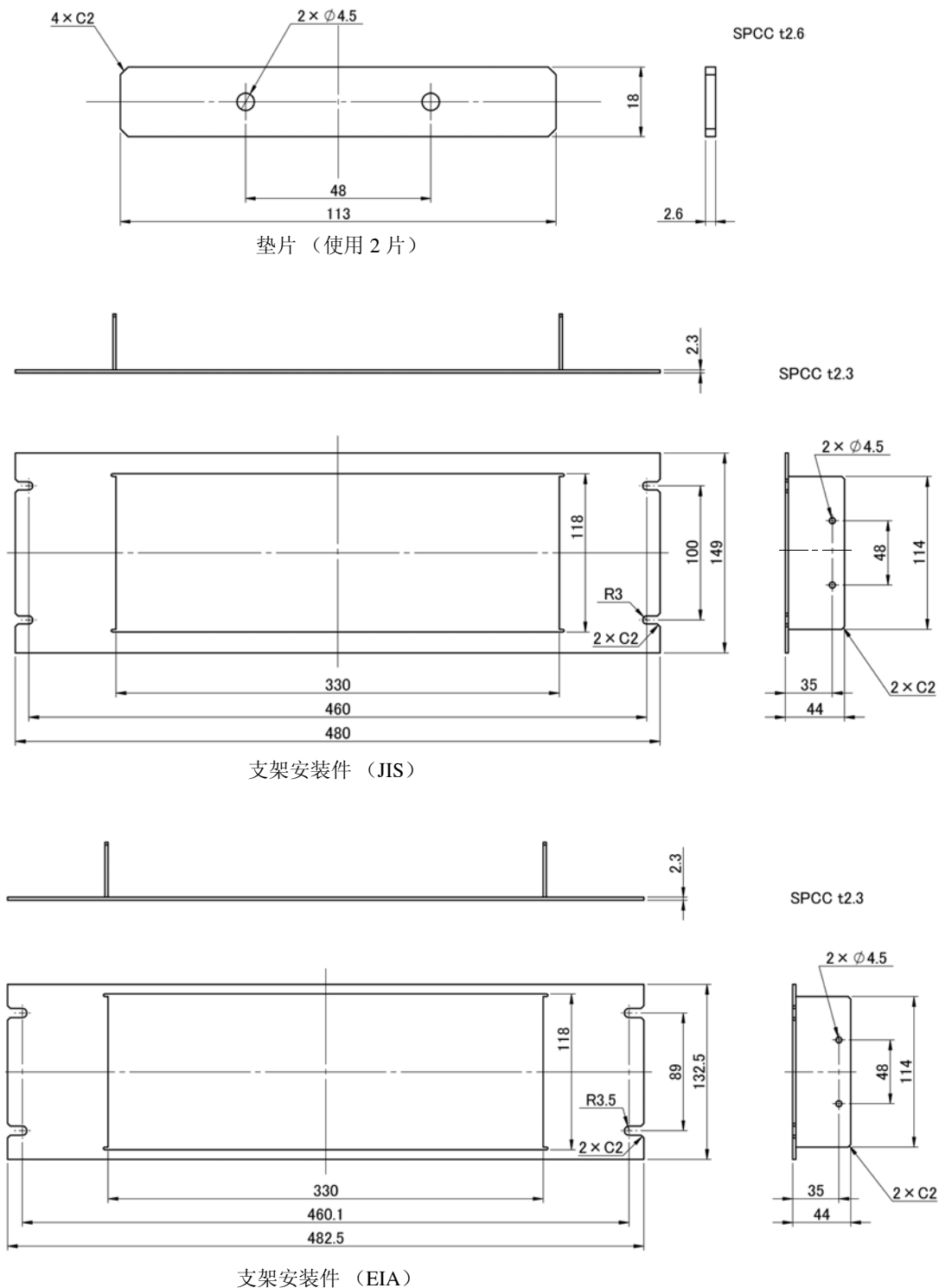
附录 10 支架安装

本仪器使用时可安装支架安装件。

警告

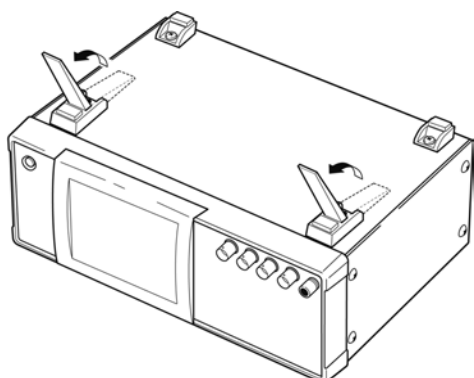
为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺钉请注意以下事项。

- 在侧面安装支架安装件时，请勿使螺钉进入到本仪器内部 **6 mm** 以上。
- 拆下支架安装件恢复原样时，请使用与最初安装时相同的螺钉。
(支撑脚: **M3 × 8 mm**, 侧面: **M4 × 6 mm**)



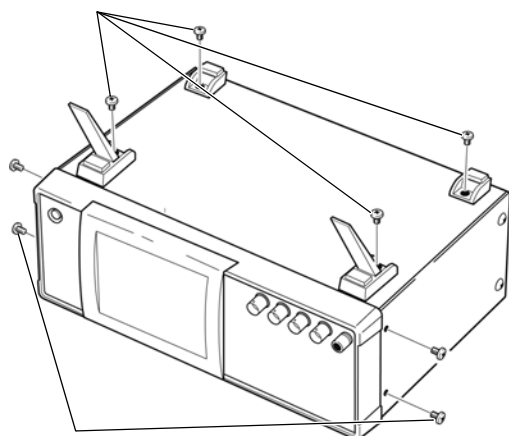
安装方法

1 立起支撑脚。



2 拆下主机底面的支撑脚和侧面盖子的螺钉（正面两侧 4 个）。

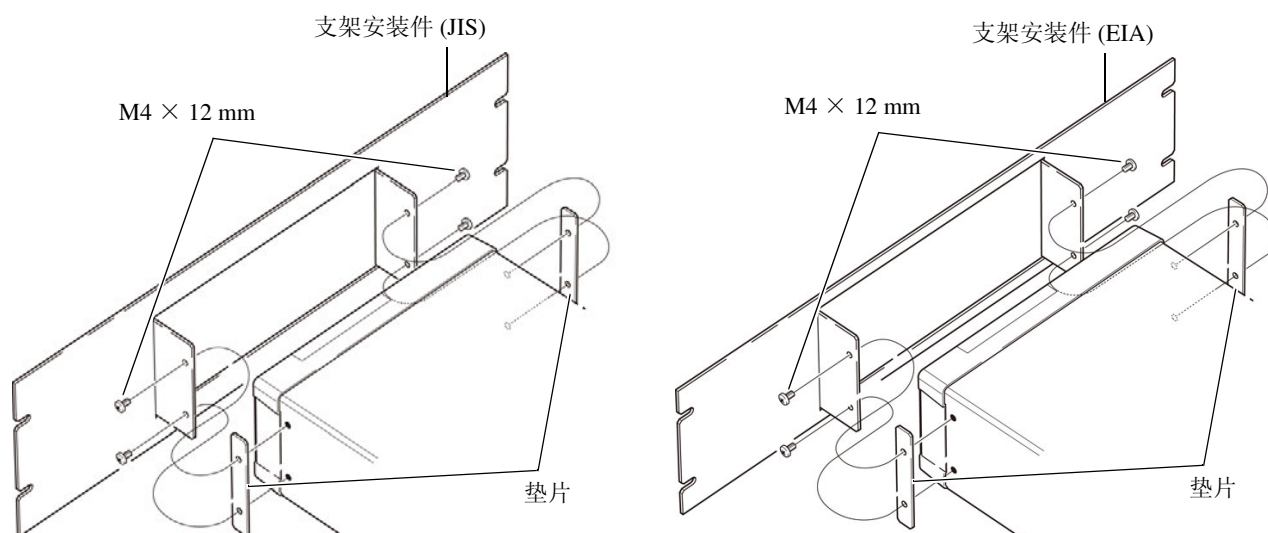
M3 × 8 mm



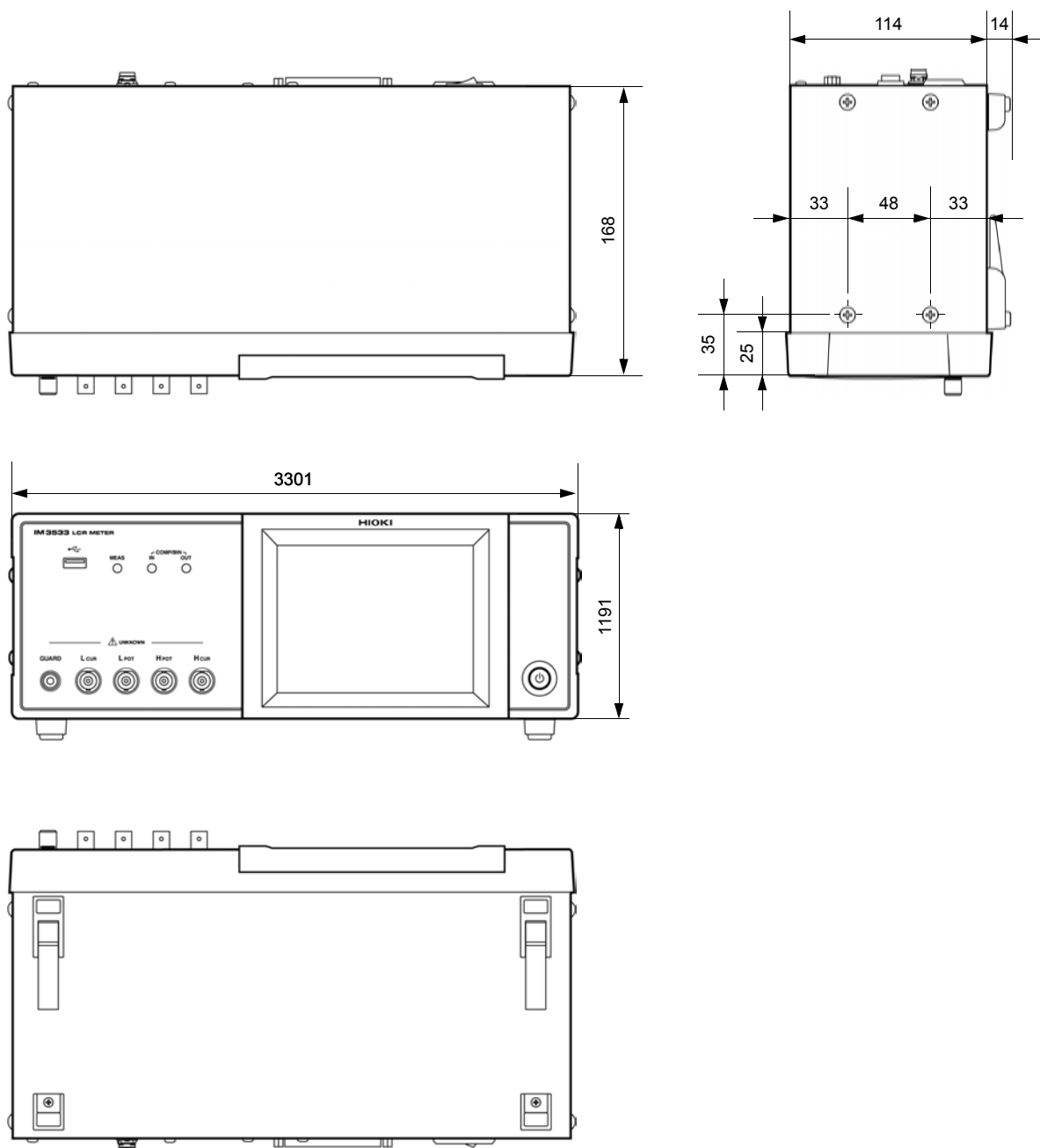
M4 × 6 mm

3 将垫片放入主机侧面两侧，然后用 M4 × 12mm 螺钉固定支架安装件。

在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。



附录 11 外观图



(单位: mm)

附录 12 初始设置清单

出厂时的设置如下所示。

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板保存 / 读取 *1			文件保存 / 读取	
							LCR 模式	分析仪 模式 *2	变压器 模式		
测量模式		LCR	←	←	←	×	●	●	●	●	
LCR 模式测量参数		Z/OFF/ θ /OFF	←	←	←	×	●	●	●	●	
放大显示		OFF	←	←	←	×	×	×	×	●	
基本设置 (LCR 模式 / 变压器模式)	测量频率	1 kHz	←	←	←	×	●	●	●	●	
	测量信号电平	模式	V	←	←	←	×	●	●	●	●
		V	1.000 V	←	←	←	×	●	●	●	●
		CV	1.000 V	←	←	←	×	●	●	●	●
		CC	10.00 mA	←	←	←	×	●	●	●	●
	限值	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		电流限值	100.00 mA	←	←	←	×	●	●	●	●
		电压限值	5.00 V	←	←	←	×	●	●	●	●
	DC 偏置 (变压器模式: 无)	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	×	●
		偏置值	0.00 V	←	←	←	×	●	●	×	●
	触发模式 (变压器模式: 无)		INT (内部触发)	←	←	←	×	●	●	×	●
	量程	模式	AUTO	←	←	←	×	●	●	●	●
		AUTO 量程 限制功能	100 m Ω / 100 M Ω	←	←	←	×	●	●	●	●
		量程	100 Ω	←	←	←	×	●	●	●	●
		JUDGE 同步设置	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		LOW Z	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
	测量速度		MED	←	←	←	×	●	●	●	●
	平均次数		1	←	←	←	×	●	●	●	●
	触发延迟		0.0000 s	←	←	←	×	●	●	●	●
	触发同步输出	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
触发时间		0.0010 s	←	←	←	×	●	●	●	●	
AC 量程同步 功能 *3	测量速度		MED	←	←	←	×	●	×	●	●
	平均次数		1	←	←	←	×	●	×	●	●
	触发延迟		0.0000 s	←	←	←	×	●	×	●	●
	触发同步输出	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	×	●	●
		触发时间	0.0010 s	←	←	←	×	●	×	●	●
LCR 模式 直流电阻测量	温度补偿	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
		基准温度	20.0 $^{\circ}$ C	←	←	←	×	●	×	×	●
		温度系数	3930ppm	←	←	←	×	●	×	×	●
	DC 延迟		0.0000 s	←	←	←	×	●	×	×	●
	ADJ 延迟		0.0030 s	←	←	←	×	●	×	×	●
	电源频率		60 Hz	←	←	←	×	●	×	×	●
	量程	模式	AUTO	←	←	←	×	●	×	×	●
		AUTO 量程限制功能	100 m Ω / 100 M Ω	←	←	←	×	●	×	×	●
		量程	100 Ω	←	←	←	×	●	×	×	●
		JUDGE 同步设置	OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
		LOW Z	OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
测量速度		MED	←	←	←	×	●	×	×	●	
平均次数		1	←	←	←	×	●	×	×	●	

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板保存 / 读取 *1			文件保存 / 读取	
							LCR 模式	分析仪 模式 *2	变压器 模式		
DC 量程同步 功能 *3	测量速度	MED	←	←	←	×	●	×	×	●	
	平均次数	1	←	←	←	×	●	×	×	●	
应用设置 (模式通用)	判定模式	OFF	←	←	←	×	●		●	●	
	存储	OFF/IN/ON	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		存储数量	1000	←	←	←	×	●	●	●	●
	量程同步功能	OFF	←	←	←	×	●		●	●	
	波形平均功能	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		各频带的 波形平均数	MED 的 波形平均数	←	←	←	×	●	●	●	●
	判定结果	判定结果 - EOM 间 的延迟	0.0000 s	←	←	←	×	×	×	×	●
		复位	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
	I/O 触发	ENABLE	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
		边沿	DOWN	←	←	←	×	×	×	×	●
	IO EOM	模式	HOLD	←	←	←	×	×	×	×	●
		EOM 输出时间	0.0050 s	←	←	←	×	×	×	×	●
	Hi Z 筛选	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		判定基准值	1000%	←	←	←	×	●	●	●	●
	接触检测	时序	OFF	←	←	←	×	●	●	●	●
		阈值	2	←	←	←	×	●	●	●	●
	显示位数		6/6/6/6	←	←	←	×	●	×	●	●
	背光	ON/OFF	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
	蜂鸣音	判定结果	NG	←	←	←	×	●	●	●	●
		按键	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
蜂鸣音的类型		C	←	←	←	×	×	×	×	●	
按键锁定	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	×	×	×	●	
	密码	3533	←	←	←	×	×	×	×	●	
LCR 模式 比较器	模式	ABS/ABS	←	←	←	×	●	×	×	●	
	绝对值模式	上限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
		下限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
	百分比模式 偏差百分比模式	基准值	1.0000k/10.0000	←	←	←	×	●	×	×	●
		上限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
下限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●		
BIN	模式	ABS/ABS	←	←	←	×	●	×	×	●	
	绝对值模式	上限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
		下限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
	百分比模式 偏差百分比模式	基准值	1.0000k/10.0000	←	←	←	×	●	×	×	●
		上限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●
下限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	×	●		

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板保存 / 读取 *1			文件保存 / 读取	
							LCR 模式	分析仪 模式 *2	变压器 模式		
基本设置 (分析仪模式)	扫描参数	Z - θ	←	←	←	×	×	●	×	●	
	触发	REPEAT	←	←	←	×	×	●	×	●	
	显示时序	REAL	←	←	←	×	×	●	×	●	
	触发延迟	0.0000 s	←	←	←	×	×	●	×	●	
	通常扫描	扫描开始值	1.0000 kHz	←	←	←	×	×	●	×	●
		扫描结束值	100.00 kHz	←	←	←	×	×	●	×	●
		点数	201	←	←	←	×	×	●	×	●
		测量点的设置方法	LOG	←	←	←	×	×	●	×	●
	扫描信号	1.000 V (V 模式)	←	←	←	×	×	●	×	●	
	量程	AUTO	←	←	←	×	×	●	×	●	
	测量速度	MED	←	←	←	×	×	●	×	●	
	平均次数	OFF	←	←	←	×	×	●	×	●	
	扫描点延时	0.0000 s	←	←	←	×	×	●	×	●	
	DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	×	●	×	●
偏置值		0 V	←	←	←	×	×	●	×	●	
测量参数 (变压器模式)		Ls	←	←	←	×	×	×	●	●	
运算参数 (变压器模式)		N	←	←	←	×	×	×	●	●	
变压器模式 比较器	模式	ABS	←	←	←	×	×	×	●	●	
	绝对值模式	上限值	OFF	←	←	←	×	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	×	●	●
	百分比模式 偏差百分比模式	基准值	10.0000	←	←	←	×	×	×	●	●
		上限值	OFF	←	←	←	×	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	×	●	●
连续测量	显示时序	REAL	←	←	←	×	×	×	×	●	
开路补偿	补偿模式	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●	
	补偿值	G 补偿值	0.000 ns	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		B 补偿值	0.000 ns	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿范围限制功能	DC	ON	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		MIN	20.000 Hz	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		MAX	200.00 kHz	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
短路补偿	补偿模式	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●	
	补偿值	R 补偿值	0.00 m Ω	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		X 补偿值	0.00 m Ω	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿范围限制功能	DC	ON	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		MIN	20.000 Hz	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		MAX	200.00 kHz	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●

●: 有效 ×: 无效 ←: 与初始设置相同

设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板保存 / 读取 *1			文件保存 / 读取	
							LCR 模式	分析仪 模式 *2	变压器 模式		
负载补偿	ON/OFF		OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿模式		Z-θ	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	基准值	Z 基准值	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		θ 基准值	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿频率		OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿信号电平	模式	V	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		V	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		CV	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		CC	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿量程	量程	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		LOW Z	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿 DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		偏置值	0.00 V	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿值	Z 系数	OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
θ 系数		OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●	
线缆长度补偿		0 m	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●	
转换比 补偿	ON/OFF		OFF	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
	补偿值	A	1.000	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
		B	0.00000	←	←	不变	×	●(ADJ)	●(ADJ)	●(ADJ)	●
面板	保存类型	ALL	←	←	不变	×	×	×	×	●	
	面板	未登录	清除所有 内容	清除所有 内容	不变	×	×	×	×	仅 ALL SAVE 时	

●：有效 ×：无效 ←：与初始设置相同

设置项目		初始设置	主机 RESET 操作 全复位	*RST	:PRESet	电源 接通时, 返回到初 始状态	面板保存 / 读取 *1			文件保存 / 读取	
							LCR 模式	分析仪 模式 *2	变压器 模式		
接口	USB	终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
	GP-IB	地址	01	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		终止符	LF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
	RS-232C	波特率	9600	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		同步更换	OFF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
	LAN	IP 地址	192.168.000.001	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		子网掩码	255.255.255.000	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		网关	OFF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		端口编号	3500	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
	打印机	波特率	9600	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		同步更换	OFF	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		模式	MANUAL	←	不变	不变	×	×	×	×	●
		类型	TEXT	←	不变	不变	×	×	×	×	●
	信息头		OFF	←	←	不变	●	×	×	×	
	状态字节寄存器		0	不变	不变	不变	●	×	×	×	●
	事件寄存器		0	不变	不变	不变	●	×	×	×	●
	有效寄存器		0	不变	不变	不变	●	×	×	×	●
	:MEASure:ITEM		0,0	←	←	←	×	●	●	●	●
	:MEASure:VALid	IM3533	10	←	←	←	×	●	●	●	●
IM3533-01		14									
测量值自动输出		OFF	←	←	←	×	×	×	×	●	
传送格式		ASCII	←	←	←	×	×	×	×	●	
长名格式		OFF	←	←	←	×	×	×	×	●	
文件	保存格式		OFF	←	←	←	×	×	×	×	●
	保存处文件夹		AUTO	←	←	←	×	×	×	×	●
	信息头	时间	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
		测量条件	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
		测量参数	ON	←	←	←	×	×	×	×	●
		分隔字符	, (逗号)	←	←	←	×	×	×	×	●
引用符	" (双引号)	←	←	←	×	×	×	×	●		
触摸面板补偿		无补偿	*4	不变	不变	×	×	×	×	×	
时钟		-	不变	不变	不变	×	×	×	×	×	

*1 设为 TYPE=ALL 时，也保存 ●(ADJ)。

*2 分析仪模式仅限于 IM3533-01

*3 全部 10 个量程均按右述进行初始化。

*4 主机复位操作时保持不变，全复位时恢复为初始值。

附录 13 设备文件

基于 IEEE488.2 标准的“与标准的执行方法有关的信息”

项目	内容
1. IEEE488.1 接口的功能	参照 :附带 LCR 应用软件光盘的通讯使用说明书“GP-IB 的规格”
2. 将地址设置在 0 ~ 30 以外时的操作说明	不能设置。
3. 用户对变更初始设置地址的识别	在更改时识别地址变更。
4. 接通电源时的仪器设置说明	清除状态信息。其它会被备份。 但是, 信息头、响应信息终止符合被初始化。
5. 信息更换选项的记述	<ul style="list-style-type: none"> • 输入缓冲区的容量与操作 参照 :附带的 LCR 应用软件光盘 返回多个响应信息单位的查询 :BIN:FLIMit:ABSolute?2 :BIN:FLIMit:DEViation?2 :BIN:FLIMit:PERcent?2 :BIN:SLIMit:ABSolute?2 :BIN:SLIMit:DEViation?2 :BIN:SLIMit:PERcent?2 :COMParator:FLIMit:ABSolute?2 :COMParator:FLIMit:DEViation?3 :COMParator:FLIMit:PERcent?3 :COMParator:SLIMit:ABSolute?2 :COMParator:SLIMit:DEViation?3 :COMParator:SLIMit:PERcent?3 :CORRection:LIMit:POINt2 :CORRection:OPEN:DATA:ALL* :CORRection:OPEN:DATA:SPOT* :CORRection:SHORT:DATA:ALL* :CORRection:SHORT:DATA:SPOT* :CORRection:LOAD:CONDition?7 :CORRection:LOAD:DCResistance:CONDition? .2 :CORRection:LOAD:REFerence?3 :CORRection:SCALE:DATA?2 :DCResistance:RANGE:AUTO:LIMit2 :FILE:INFORMation?5 :MEASure?* :MEASure:ITEM?2 :MONItor?4 :RANGE:AUTO:LIMit2 :SYSTEM:DATE?3 :SYSTEM:TIME?3 * 响应信息数因设置而异。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查语法时生成响应的查询 对所有的查询进行语法检查, 即生成响应。 • 读取时, 生成响应查询的有无 控制器读取时, 不生成响应查询。 • 耦合命令的有无 没有相应命令。

项目	内容
6. 构成仪器专用命令时所用功能要素清单，是否使用复合命令程序信息头的说明	使用以下内容。 <ul style="list-style-type: none"> • 程序信息 • 程序信息终止符 • 程序信息单位 • 程序信息单位分隔符 • 命令信息单位 • 查询信息单位 • 命令程序信息头 • 查询程序信息头 • 程序数据 • 字符程序数据 • 10 进制程序数据 • 复合命令程序信息头
7. 有关块数据的缓冲容量极限的说明	不使用块数据。
8. < 语句 > 内所使用程序数据要素的清单以及子语句的最大配套程度（包括仪器赋予 < 语句 > 的语法规则）	不使用子语句。所使用的程序数据要素为字符程序数据与 10 进制程序数据。
9. 对各查询响应语法的说明	参照 :附带的 LCR 应用软件光盘
10. 有关不按照响应信息要素原则的，仪器间信息发送阻塞的说明	没有仪器和仪器之间的信息。
11. 对块数据响应容量的说明	没有块数据的响应。
12. 所使用的共通命令与查询的清单	参照 :附带的 LCR 应用软件光盘
13. 对校正查询顺利结束后的仪器状态的说明	不使用 *CAL? 命令。
14. “*DDT” 命令的有无	不使用 *DDT。
15. 宏命令的有无	不使用宏。
16. 对识别查询、“*IDN?” 查询的响应的说明	参照 :附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 “*IDN?”
17. 执行 “*PUD” 命令、“*PUD?” 查询时，被保护的用户数据保存区域的容量	不使用 *PUD 命令、*PUD? 查询。也没有用户数据保存区域。
18. 使用 “*RDT” 命令、“*RDT?” 查询时的资源说明	不使用 *RDT 命令、*RDT? 查询。也没有用户数据保存区域。
19. 有关受 “*RST”、“*LRN?”、“*RCL?” 以及 “*SAV” 影响的状态的说明	不使用 *LRN?、*RCL?、*SAV。*RST 命令用于使本仪器返回到初始状态。 参照 :附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 “*RST”
20. 有关以 “*TST?” 查询执行的自测试范围的说明	参照 :附带 LCR 应用软件光盘的通讯命令 “*TST?”
21. 对仪器状态报告所使用的，状态数据的追加结构的说明	参照 :附带的 LCR 应用软件光盘
22. 有关各命令是否为重叠或序列命令的说明	:MEASure?、:MEMory?、:CORRection:OPEN、:CORRection:SHORT、:CORRection:LOAD 以外的所有命令为序列命令。
23. 关于就作为对各命令的响应，生成操作完成信息之时所要求的功能的基准说明	操作完成是在命令分析时产生的。



索引

A

ALL 补偿	214, 224
AUTO	61, 87, 158
AUTO 量程限制功能	63, 89
按键锁定	142, 184

B

BIN 功能	108
百分比模式	104, 113, 201
版本	262
比较器	101
变更面板名称	256
变压器功能	191
并联等效电路	附 10
波形平均	126

C

CC	51, 156
CV	51, 156
残留电荷保护	附 9
参数	46
参数设置	46, 148
测量范围	338
测量分类	4
测量画面	12, 45, 147, 191, 207
测量结果的保存	136, 177
测量模式	13
测量频率	49
测量前的检查	30
测量时间	347
测量速度	72, 97, 164
测量信号电平	51
测试电缆	32, 33, 34
测试夹具	32
测试精度	338
触发测量	59
触发同步输出	76, 169
触发延迟	75, 151
初始化	145, 189, 附 17
初始设置	附 17
串联等效电路	附 10
错误显示	358

D

DC 偏置	57, 167, 附 7
DC 延迟	82
dgt.	4
打印	330
打印机	327
待机	36
低 Z 高精度模式	70, 95
电流限值	55
电路网	附 4
电压限值	55
电源线	附 5
调节延迟	84
短路补偿	222, 附 11

E

EMI 对策	附 6
EXT I/O	
连接举例	324
EXT I/O 连接器	308

F

f.s.	4
FAST	72, 97, 164
放大显示	48
废弃	360
分析仪功能	147
蜂鸣音	141, 183
负载补偿	230

G

高阻抗元件	附 3
隔离	附 4
格式化	300
更换部件和寿命	351
关于本仪器的放置	5
规格	333

索 2

索引

H

Hi Z 筛选	128, 173
HOLD	61, 87, 158
恒电流	51, 156
恒电压	51, 156
画面的拷贝	285
画面显示测试	266
换算表	345

I

I/O 测试	269
--------------	-----

J

存储功能	136
JUDGE SYNC	61, 87
接触检测功能	130
接口	261
精度	338
绝对值模式	103, 200

K

开机画面	30, 357
开路补偿	213, 附 11

L

LCR 功能	45
连续测量的设置	208
连续测量功能	207
量程	61, 87, 158
量程同步功能	119

M

MED	72, 97, 164
密码	143
面板保存	249
面板补偿	264
面板测试	263
面板读取	254

N

内部触发	59
内部电路构成	322

P

偏差百分比模式	106, 116, 203
频率	49
平均	73, 98, 165

Q

清洁	351
全复位	357

R

rdg.	4
ROM/RAM 测试	268
日期	270
日期时间的设置	270

S

setting	4
SLOW	72, 97, 164
SLOW2	72, 97, 164
SPOT 补偿	218, 226
扫描点	153
扫描点延时	166
删除面板	258
时序图	315
EXT I/O	315
输出信号	313

T

探头	32
----------	----

U

U 盘	271
-----------	-----

V

V	51, 156
---------	---------

W

外部触发	59
外部控制	307
Q&A	326
外观图	附 16
外来噪音	附 5
温度补偿	80
文件操作	273
文件夹	289, 303

X

系统复位	145, 189
系统设置	25, 261
线缆长度补偿	243
显示器	140, 182, 212
显示时序	150, 211
显示位数	138
限值	55

信号的配置	308
信号电平	51, 156
修理和检查	351
选件	2

Y

液晶显示器	140, 182, 212
运算公式	附 1

Z

噪音	附 5
支架安装	附 14
直流电流偏置	附 8
直流电压偏置	附 7
直流电阻	79
转换比	244
自检查	263

保修证书

HIOKI

型号名称	制造编号	保修期 自购买之日 年 月起 3 年
------	------	-----------------------

客户地址: _____

姓名: _____

要求

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

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

保修内容

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