

IM3570

使用说明书

阻抗分析仪

IMPEDANCE ANALYZER



保留备用

Dec. 2018 Revised edition 7
IM3570A988-07(A980-09) 18-12H

CN



目 录

前言	1	4.2.3 设定量程	48
装箱内容确认	1	■ AUTO 设定	48
关于安全	2	■ HOLD 设定	50
使用注意事项	4	■ 低 Z 高精度模式	52
<hr/>			
第 1 章 概要	9	4.2.4 在任意时序下进行测量 (触发测量)	54
1.1 产品概要和特点	9	4.2.5 设定 DC 偏置	56
1.2 各部分的名称与功能	10	4.2.6 设定测量速度	58
1.3 画面构成与操作	12	4.2.7 设定电压 / 电流限值	59
1.3.1 初始画面	12	4.2.8 用平均值显示 (平均值设定)	61
1.3.2 测量模式选择画面	13	4.2.9 任意时间进行测量 (触发延迟)	63
1.3.3 详细设定画面	14	4.3 进行直流电阻测量设定	64
1.3.4 补偿设定画面	21	4.3.1 设定测量信号电平	65
1.3.5 系统设定画面	22	4.3.2 设定量程	68
1.3.6 保存设定画面	24	■ AUTO 设定	68
1.3.7 参数设定画面	26	■ HOLD 设定	70
<hr/>			
第 2 章 测量前的准备	27	■ 低 Z 高精度模式	72
2.1 准备流程	27	4.3.3 设定 DC 调节功能	74
2.2 测量前的检查	28	4.3.4 设定测量速度	75
2.3 连接电源线	29	4.3.5 设定电压 / 电流限值	76
2.4 连接测试电缆、探头与治具	30	4.3.6 用平均值显示 (平均值设定)	78
2.5 接通 / 关闭电源	31	4.3.7 设定延迟时间	79
<hr/>			
第 3 章 测量举例	33	4.4 判定测量结果	81
3.1 LCR 测量模式时	33	4.4.1 利用上下限值进行判定 (比较器测量)	83
3.2 分析仪测量模式时	35	■ 以绝对值 (ABS) 设定上限值与下限值 (绝对值模式)	85
<hr/>			
第 4 章 LCR 功能	37	■ 以相对于基准值的 (%) 值设定上限值与 下限值 (百分比模式)	86
4.1 关于 LCR 功能	37	■ 以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设定 上限值与下限值 (偏差百分比模式)	88
4.1.1 初始画面	37	4.4.2 对测量结果进行分类 (分类测量)	90
4.1.2 设定显示参数	38	■ 以绝对值 (ABS) 设定上限值与 下限值 (绝对值模式)	92
4.2 进行测量条件的基本设定	40	■ 以相对于基准值的 (%) 值设定上限值与 下限值 (百分比模式)	95
4.2.1 设定测量频率	40	■ 以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设定 上限值与下限值 (偏差百分比模式)	98
4.2.2 设定测量信号电平	42	4.5 进行应用设定	101
<hr/>			
		4.5.1 进行测量同步 (触发同步输出功能)	101
		4.5.2 保存测量结果 (存储功能)	103
		4.5.3 检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)	105
		4.5.4 监视检测电平 (检测电平监视功能)	107

4.5.5	设置相对于测试异常 (上溢或下溢)的检测灵敏度	110	5.6	确认测量值	183
4.5.6	设定比较器、分类判定结果输出~ EOM(LOW)之间的延迟时间与 判定结果的复位	112	5.6.1	进行光标设定	183
4.5.7	将正在测量的触发输入设为有效、设定 触发输入的有效边沿	114	■	光标的显示设定	184
4.5.8	设置 EOM 的输出方法	116	■	光标的移动设定	185
4.5.9	将按键操作设为无效 (按键锁定功能)	118	■	搜索功能的设定	185
4.5.10	设定显示位数	121	■	搜索对象的参数设定	186
4.5.11	放大显示测量值	123	■	选件设定	186
4.5.12	设定液晶显示器的 ON/ OFF	124	■	自动搜索的设置	187
4.5.13	设定操作音(蜂鸣音)	125	5.6.2	移动光标	188
4.5.14	初始化(系统复位)	126	5.6.3	执行测量值搜索	189
<hr/>			5.7	判定测量结果(比较器功能)	192
第 5 章 分析仪功能 127			■	区域判定	192
5.1	关于分析仪功能	127	■	峰值判定	202
5.1.1	初始画面	127	5.8	编辑测量点	210
5.2	设定测量的基本项目	128	5.9	应用设定	211
5.2.1	设定测量参数	128	5.9.1	保存测量结果(存储功能)	211
5.2.2	设定扫描参数	129	5.9.2	检测 2 端子测量时的 OPEN (Hi Z 筛选功能)	215
5.2.3	设定触发	130	5.9.3	设置相对于测试异常 (上溢或下溢)的检测灵敏度	217
5.2.4	设定显示时序	132	5.9.4	设置比较器判定结果输出~ EOM(LOW)之间的延迟时间与 判定结果的复位	219
5.2.5	设定触发延迟	133	5.9.5	将正在测量的触发输入设为有效、 设定触发输入的有效边沿	221
5.2.6	分段设定	135	5.9.6	设置 EOM 的输出方法	222
5.3	通常扫描	136	5.9.7	将按键操作设为无效 (按键锁定功能)	223
5.3.1	设定扫描点	136	5.9.8	设定液晶显示器的 ON/ OFF	226
5.3.2	设定测量信号	150	5.9.9	设定操作音(蜂鸣音)	227
5.3.3	设定测量量程	153	5.9.10	仅在测量时向测试物施加信号 (触发同步输出功能)	228
■	AUTO 设定	153	5.9.11	初始化(系统复位)	230
■	HOLD 设定	155	5.10	等效电路分析功能	231
5.3.4	设定测量速度	158	5.10.1	关于等效电路分析功能	231
5.3.5	用平均值显示(平均值设定)	159	5.10.2	进行分析的基本设置	232
5.3.6	设定扫描点延时	161	■	设置等效电路模式	232
5.3.7	设定 DC 偏置	162	■	设置分析方法	234
5.4	分段扫描	164	■	设置进行分析的频率范围	236
5.4.1	设定分段	164	■	选择进行分析的分段	238
5.5	设定图形的显示方法	171	■	进行电气机械耦合系数(K) 计算时的设置	240
5.5.1	设定横轴	171	■	设置分析结果显示位置	243
■	重叠描图的设定	171	5.10.3	进行等效电路分析	245
■	横轴转换比的设定	172	■	进行频率扫描测量	245
■	跨距的设定	174	■	执行等效电路分析	246
5.5.2	设定纵轴	176	5.10.4	模拟频率特性	251
■	描图颜色的设定	176	5.10.5	判定分析结果	253
■	纵轴转换比的设定	178	■	设置上下限值	253
■	手动转换比的设定	179	■	判定分析结果	255
5.5.3	设定栅格显示	181			

- 5.10.6 进行 X-Y 显示 256
- 进行 X-Y 显示 256

第 6 章 连续测量功能 257

- 6.1 初始画面 257
- 6.2 进行连续测量设定 258
- 6.3 执行连续测量 259
- 6.4 确认连续测量结果 260
- 6.5 应用设置 261
- 6.5.1 设置显示时序 261
- 6.5.2 设置触发 262
- 6.5.3 判定结果为 NG 时停止连续测量 263
- 6.5.4 设置液晶显示器的 ON/ OFF 264

第 7 章 补偿误差 265

- 7.1 开路补偿的设定 265
- 7.1.1 ALL 补偿 266
- 7.1.2 SPOT 补偿 269
- 7.2 进行短路补偿 272
- 7.2.1 ALL 补偿 274
- 7.2.2 SPOT 补偿 277
- 7.3 将值调节为基准值（负载补偿） 280
- 7.4 补偿测试电缆的误差
（线缆长度补偿） 293
- 7.5 进行值换算（转换比） 294

第 8 章 进行系统设定 297

- 8.1 进行接口设定 297
- 8.2 确认本仪器的版本 298
- 8.3 自检查（自诊断） 299
- 8.4 设定系统日期与时间 306

第 9 章 进行面板信息的 保存与读入 307

- 9.1 保存测量条件（面板保存功能） 309
- 9.2 读入测量条件（面板读取功能） 314
- 9.3 变更面板名称 316

- 9.4 删除面板 318

第 10 章 使用 U 盘 321

- 10.1 U 盘的插拔 322
- 10.2 关于文件操作画面 323
- 10.3 关于文件保存设定画面 324
- 10.4 保存测量数据 325
- 以文本形式保存测量结果 325
 - 保存画面的拷贝 333
 - 确认文件的内容 335
 - 变更要保存的文件夹 336
- 10.5 读入测量数据 338
- 10.6 保存主机的设定 341
- 保存主机的设定 341
 - 保存本仪器的所有设定
（ALL SAVE 功能） 343
- 10.7 读取设定条件 345
- 读入主机设置 345
 - 读入 U 盘中保存的所有设置
（ALL LOAD 功能） 347
- 10.8 进行文件 / 文件夹操作 349
- 对 U 盘进行格式化 349
 - 删除文件 / 文件夹 351
 - 生成文件夹 352
 - 显示 U 盘的信息 354

第 11 章 进行外部控制 355

- 11.1 关于外部输入输出端子与信号 355
- 使用连接器与信号的配置 356
 - 各信号的功能 359
- 11.2 时序图 361
- 11.2.1 LCR 测量 361
- 11.2.2 分析仪测量 364
- 11.2.3 连续测量（按序时） 365
- 11.2.4 连续测量（分步时） 366
- 11.3 内部电路构成 367
- 电气规格 368
 - 连接举例 369
- 11.4 有关外部输入输出的设定 370
- 设定比较器、分类判定结果输出～
EOM (LOW) 之间的延迟时间 370
 - 设定判定结果的复位 370
 - 将正在测量的触发输入设为有效 370
 - 设定触发输入的有效边沿 370

11.5 关于外部控制的 Q&A371

11.6 使用计算机进行测量372

第 12 章 打印 373

12.1 连接打印机373

 ■ 连接本仪器与打印机 374

12.2 设定本仪器与打印机375

 ■ 进行本仪器的设定 375

12.3 打印376

第 13 章 规格 379

13.1 一般规格379

13.2 测量范围与精度386

13.3 测量时间与测量速度389

第 14 章 维护和服务 393

14.1 有问题时393

14.2 有问题时395

14.3 错误显示397

14.4 本仪器的废弃399

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 等效电路模式的选择 附 11

附录 9 关于开路补偿与短路补偿 附 12

附录 10 支架安装 附 13

附录 11 外观图 附 15

附录 12 初始设定汇总表 附 16

附录 13 设备文件 附 22

索引

索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “IM3570 阻抗分析仪”。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

IM3570 阻抗分析仪以下将记为“本仪器”。

装箱内容确认

检查

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件及面板开关、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。

装箱内容

请确认装箱内容是否正确。

IM3570 阻抗分析仪 1



使用说明书（本手册） 1

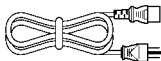


通讯使用说明书（CD） 1



可从本公司主页下载最新版本。

电源线 1



注记

不附带探头与测试治具。
请根据用途另行购买。

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 394 页）

关于安全



警告

本仪器是按照 IEC61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。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）。



表示接地端子。



表示电源“开”。



表示电源“关”。

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。。



危险

表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。



警告

表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。



注意

表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。

注记

表示产品性能及操作上的建议。

与标准有关的记号



欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规（WEEE 指令）的标记。




表示符合欧共体部长级理事会指令（EC 指令）所示的限制。

关于标记

各功能标记

LCR	表示仅在 LCR 模式时有效。
ANALYZER	表示仅在分析仪模式时有效。
CONTINUOUS	表示仅在连续测量模式时有效。

文中的标记

	表示严禁的行为。
(⇒ 第○页)	表示参照页。
*	表示术语的说明记述于底部位置。
[]	菜单名、页名、设定项目、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操作键上标示的字符。
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)、dgt. (数位分辨率) 的值来加以定义。

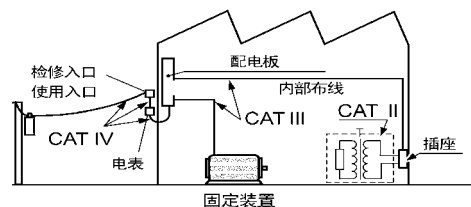
f.s. (最大显示值、刻度长度)	表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg. (读取值、显示值、指示值)	表示当前正在测量的值、测量仪器当前的指示值。
dgt. (分辨率)	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的“1”。

关于测量分类

为了安全地使用测量仪器, IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II ~ CAT IV 四个安全等级的标准。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电流保护装置 (分电盘) 的电路

如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量时, 可能会导致重大事故, 因此请绝对避免这种情况。
如果利用没有分类的测量仪器对 CAT II ~ CAT IV 的测量分类进行测量, 可能会导致重大事故, 因此请绝对避免这种情况。



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。

使用前的确认

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。

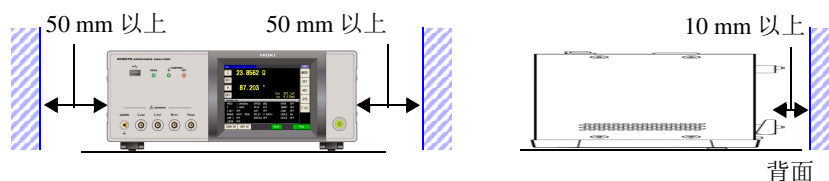
关于本仪器的放置

使用温湿度范围：0 ~ 40 °C、80%RH 以下的室内（没有结露）
保存温湿度范围：-10 ~ 55 °C、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。



- 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。



本仪器可在支脚立起状态下使用。(⇒ 第 11 页)
也可以安装在支架上。(⇒ 附第 13 页)

关于保证

本公司对因组装本仪器时或转售时给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 393 页）与“错误显示”（⇒ 第 397 页），并与代理店或距您最近的营业所联系。请不要将充电的电容器连接到测量端子上，或从外部输入电压 / 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。
- 搬运本仪器时，请拔下连接线与 U 盘，握住把手搬运。
- 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。
- 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。

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，请把附带的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。

关于电线类与测试治具的使用

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。
- 如果电源线熔化，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。

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。
- 使用测试治具等时，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行连接。
- 请勿超出 EXT I/O 连接器的信号额定值。（⇒ 第 368 页）
- 如果连接配线在操作期间脱落，则可能会接触到其他导电部，非常危险。请可靠地进行连接，并用螺丝固定外部连接器。
- 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。

CD 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 CD 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 IM3570 阻抗分析仪是实现高速、高精度的阻抗测量仪。

具有可扫描测量频率或测量信号的阻抗分析仪以及可在单一测量条件下同时显示最多 4 个项目的 LCR 表 2 种功能。

由于可设定 4 Hz ~ 5 MHz 测量频率、5 mV ~ 5 V 测量信号电平的广范围测量条件，因此可用于各种用途。

广范围的测量条件 (⇒ 第 40 页)

可在测量频率为 4 Hz ~ 5 MHz、测量信号电平为 5 mV ~ 5 V 的广范围测量条件下进行测量。

可高速测量

可进行高速测量。
最快以 0.5 ms (100 kHz、FAST 时、显示器 OFF) 进行测量。

对应各种接口

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



扫描测量 (⇒ 第 127 页)

可测量频率特性与电平特性，并在主机的彩色 LCD 上进行图形显示。

比较器功能

LCR 功能: (⇒ 第 83 页)
可针对 2 个参数，通过测量值进行 HI/ IN/ LO 合格与否判定。
分析仪功能: (⇒ 第 192 页)
可针对扫描测量结果进行合格与否判定。

分类功能 (⇒ 第 90 页)

LCR 模式下最多 10 个分类，易于通过测量值进行分级。

连续测量功能 (⇒ 第 257 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)

可高精度测量低阻抗

LCR 表模式下，包括用于高精度测量低阻抗的设定。利用设定，可降低接触电阻的影响，检测 4 端子测量时的断线 (探头连接错误)。

1.2 各部分的名称与功能

正面

测量 LED

测量期间 LED 点亮。

判定结果显示 LED

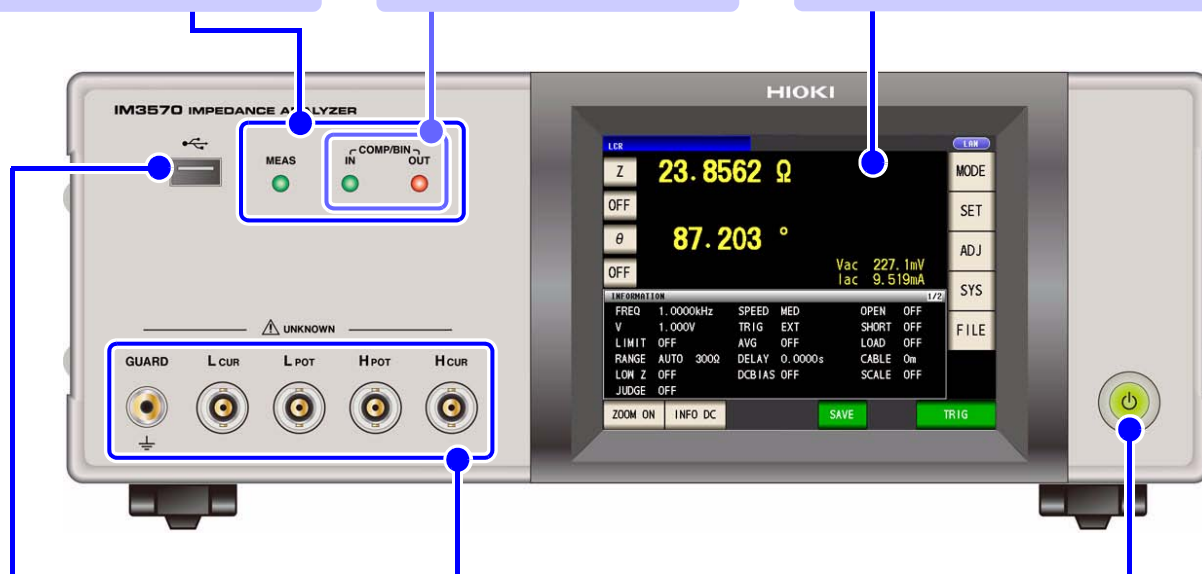
比较器、分类测量时的判定结果用 LED 进行显示。

LCR 模式 (⇒ 第 83 页)
分析仪模式 (⇒ 第 192 页)

液晶显示器

是触摸面板显示器。

按画面上显示的按键，对仪器进行操作。



正面 USB 连接器

用于连接 U 盘。
(⇒ 第 322 页)

测量端子

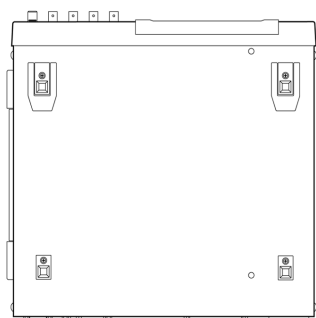
用于连接探头或测试治具。(⇒ 第 30 页)

- 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
(测量用 GND)

POWER 开关

用于进行电源的 ON/OFF。
(⇒ 第 31 页)
(主电源位于背面)

底面

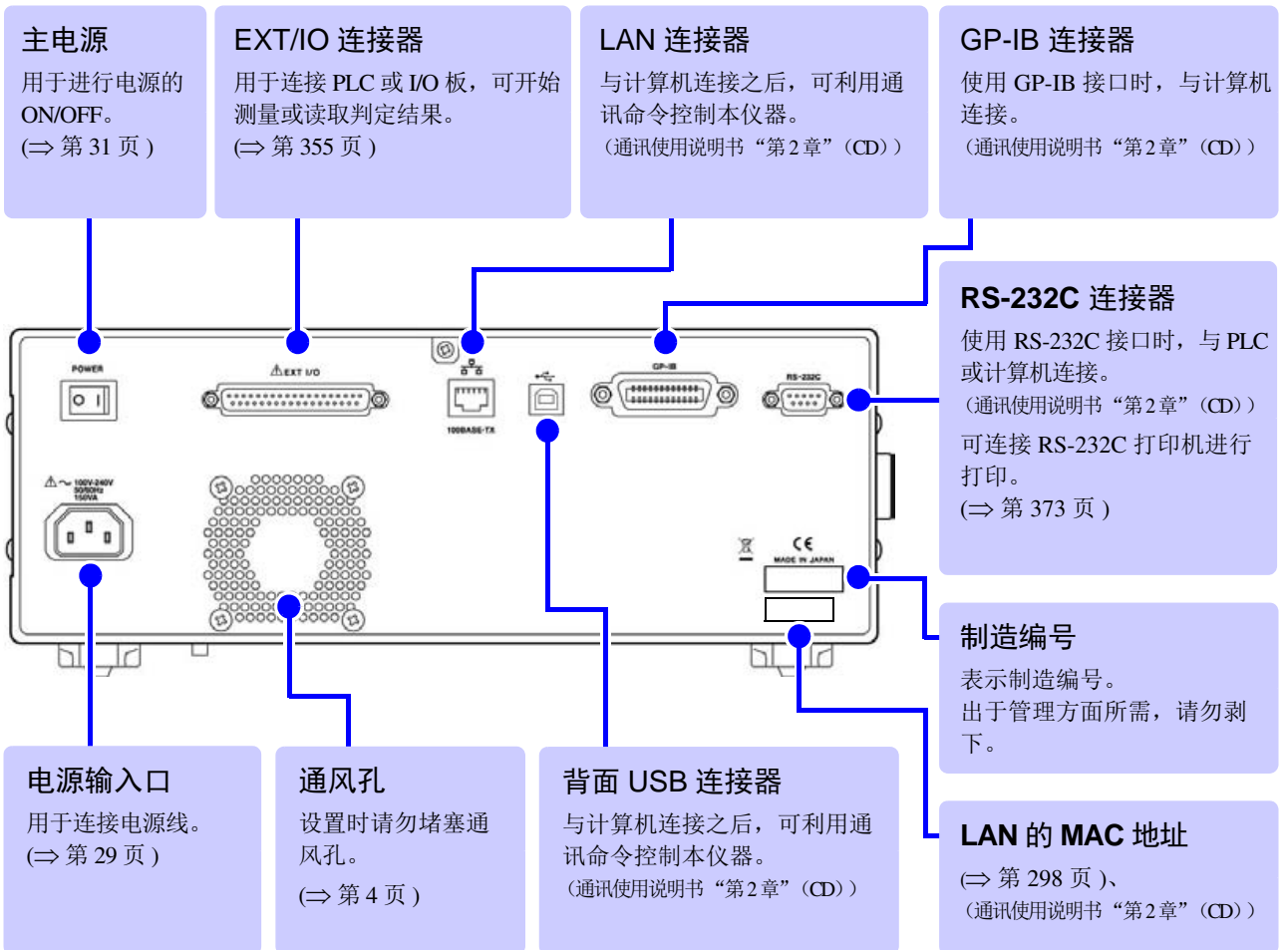


本仪器可安装在支架上。

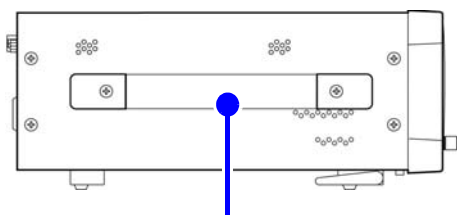
参照：“支架安装” (⇒ 附第 13 页)

请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

背面



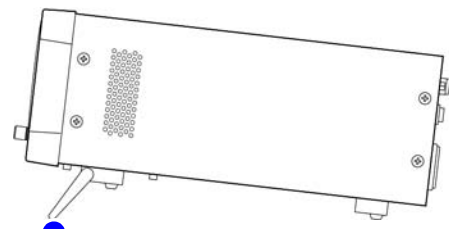
左侧面



把手

用于搬运本仪器。

右侧面



支脚

可倾斜本仪器。

⚠ 注意

请不要在放置支脚竖立的状态下从上方施加强力。否则会损坏放置支脚。

- 立起支脚时
请开至发出咔嗒声的位置。
请务必立起两侧支脚。
- 合拢支脚时
请合至发出咔嗒声的位置。

1.3 画面构成与操作

本仪器测量条件的设定或变更均在触摸面板上进行。
轻轻触摸画面上的键，即可选择该键所设定的项目或数值。
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。可在确认所有测量条件的同时进行测量。
再次打开电源时，在刚刚切断电源之前的测量模式进行显示。



注记

测量值超出精度保证范围时，错误信息显示区显示 **Reference Value**。

此时估计是以下原因造成的。请通过“13.2 测量范围与精度”(⇒ 第 386 页)确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

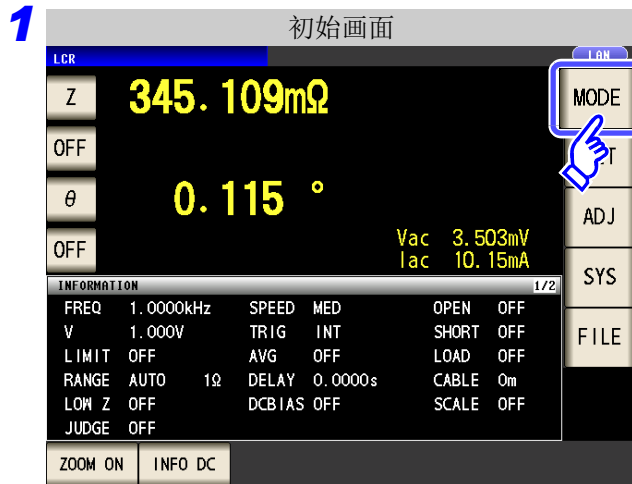
- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程（HOLD 设定时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

参照：“4.2.3 设定量程”(⇒ 第 48 页)

1.3.2 测量模式选择画面

选择测量模式。

步骤



按下 MODE。



选择测量模式。

LCR LCR 测量 (⇒ 第 37 页)

ANALYZER 分析仪测量 (⇒ 第 127 页)

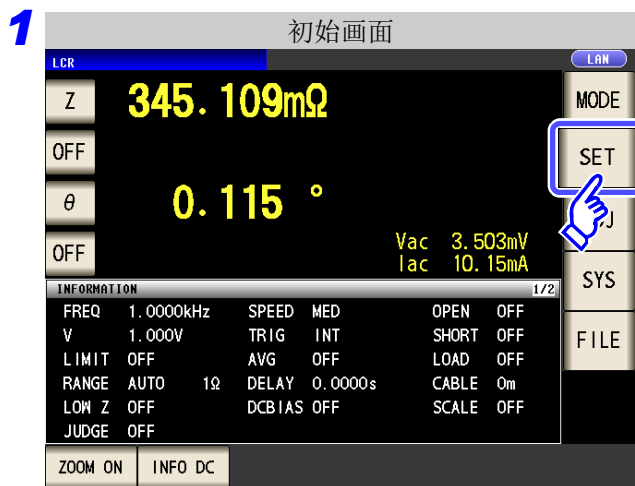
CONTINUOUS 连续测量 (⇒ 第 257 页)

显示初始画面。

1.3.3 详细设定画面

是设定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)之后进行设定。

步骤



按下 SET。

2 分别设定 LCR 模式、分析仪模式与连续测量模式。

LCR 模式

基本设定



显示初始画面。

FREQ 测量频率的设定(⇒第40页)

LEVEL 测量信号电平的设定(⇒第42页)

RANGE 量程设定(⇒第48页)

TRIG 触发的设定(⇒第54页)

DC BIAS DC偏置的设定(⇒第56页)

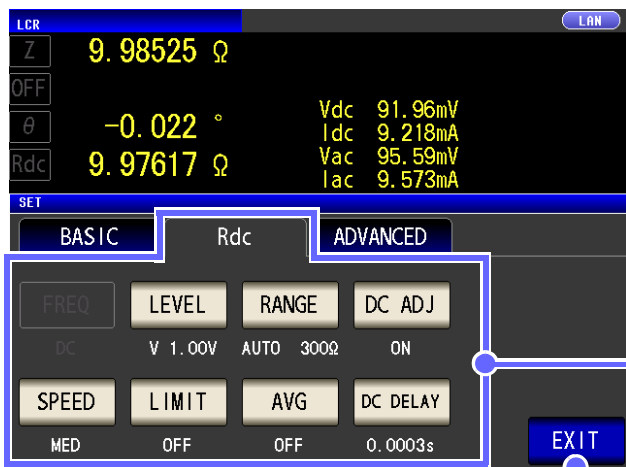
SPEED 测量速度的设定(⇒第58页)

LIMIT 电压/电流限值的设定(⇒第59页)

AVG 平均值设定(⇒第61页)

DELAY 触发延迟的设定(⇒第63页)

直流电阻测量的设定



显示初始画面。

LEVEL 测量信号电平的设定 (⇒ 第 65 页)

RANGE 量程设定 (⇒ 第 68 页)

DC ADJ DC 调节的设定 (⇒ 第 74 页)

SPEED 测量速度的设定 (⇒ 第 75 页)

LIMIT 电压 / 电流限值的设定 (⇒ 第 76 页)

AVG 平均值设定 (⇒ 第 78 页)

DC DELAY DC 延迟的设定 (⇒ 第 79 页)

应用设置



显示初始画面。

JUDGE 测量结果判定的设定 (⇒ 第 81 页)

SYNC 触发同步输出功能 (⇒ 第 101 页)

MEMORY 测量结果的保存设定 (⇒ 第 103 页)

LEVOVER 设置检测异常值的灵敏度 (⇒ 第 110 页)

IO SET IO 的设定 (⇒ 第 112 页)、(⇒ 第 114 页)

Hi Z HiZ 筛选功能的设定 (⇒ 第 105 页)

LEVCHK 检测电平监视功能的设置 (⇒ 第 107 页)

DIGIT 各参数显示位数的设定 (⇒ 第 123 页)

DISP 液晶显示器的设定 (⇒ 第 124 页)

PANEL 面板的读取 / 保存 (⇒ 第 307 页)

RESET 系统复位 (⇒ 第 126 页)

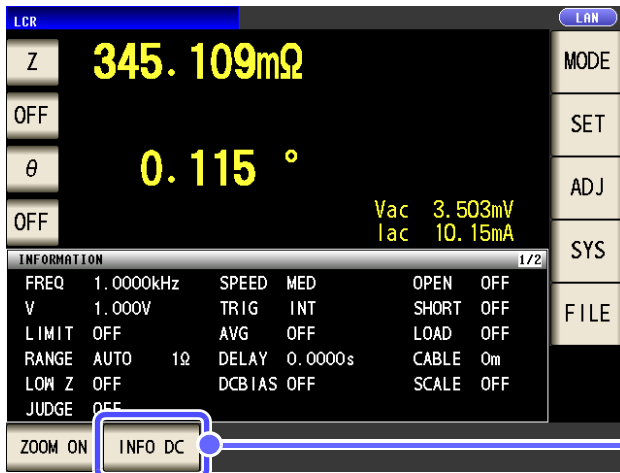
BEEP 蜂鸣音的设定 (⇒ 第 125 页)

KEYLOCK 按键锁定的设定 (⇒ 第 118 页)

16

1.3 画面构成与操作

设定信息的确认



可在测量画面上确认设定的内容。

INFO AC

有关交流信号 (AC) 的信息的显示

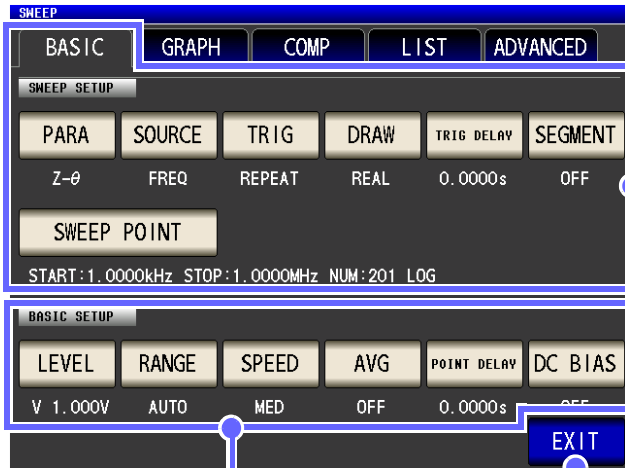
INFO DC

有关直流信号 (DC) 的信息的显示

分析仪模式

1

基本设定



显示初始画面。

PARAMETER 测量参数的设定 (⇒ 第 128 页)

SOURCE 扫描参数的设定 (⇒ 第 129 页)

TRIGGER 触发的设定 (⇒ 第 130 页)

DRAW 显示时序的设定 (⇒ 第 132 页)

TRIGGER DELAY 触发延迟的设定 (⇒ 第 133 页)

SEGMENT 分段设定 (⇒ 第 135 页)

SWEEP POINT 扫描点的设定 (⇒ 第 136 页)

LEVEL 测量电平信号的设定 (⇒ 第 150 页)

RANGE 量程设定 (⇒ 第 153 页)

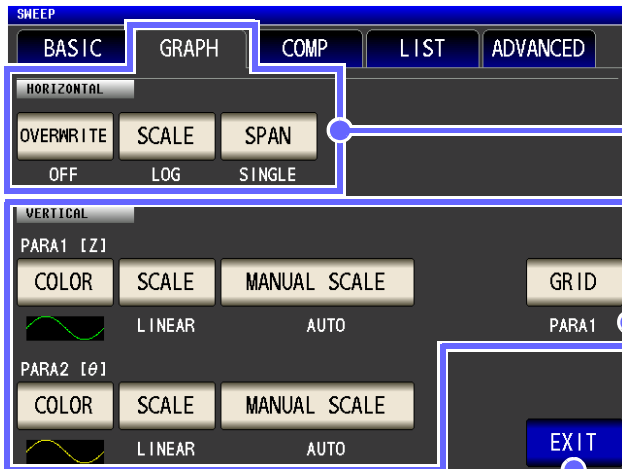
SPEED 测量速度的设定 (⇒ 第 158 页)

AVG 平均值设定 (⇒ 第 159 页)

POINT DELAY 扫描点延时的设定 (⇒ 第 161 页)

DC BIAS DC 偏置的设定 (⇒ 第 162 页)

图形设定



显示初始画面。

OVERWRITE 重叠描图的设定 (⇒ 第 171 页)

SCALE 横轴转换比的设定 (⇒ 第 172 页)

SPAN 跨距的设定 (⇒ 第 174 页)

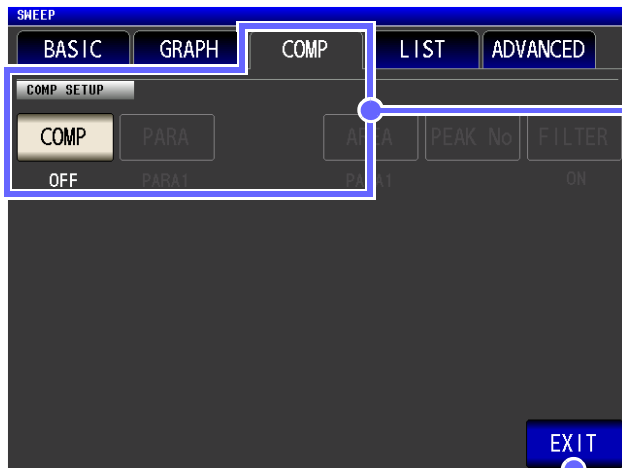
COLOR 描图颜色的设定 (⇒ 第 176 页)

SCALE 纵轴转换比的设定 (⇒ 第 178 页)

MANUAL SCALE 手动转换比设定 (⇒ 第 179 页)

GRID 栅格显示的设定 (⇒ 第 181 页)

比较器设定



显示初始画面。

COMP 比较器的设定 (⇒ 第 192 页)

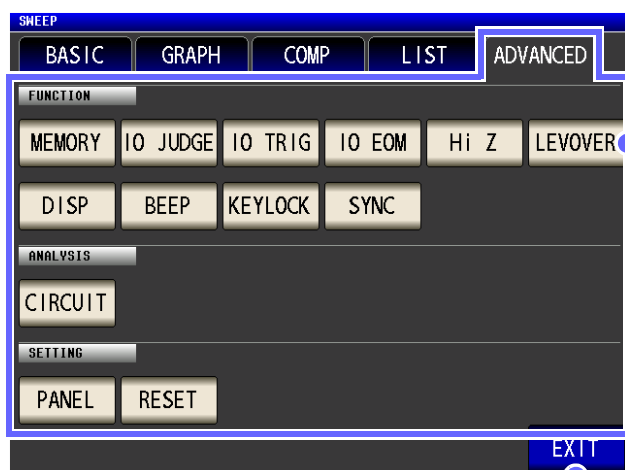
列表设定



EDIT 扫描点的编辑 (⇒ 第 210 页)

显示初始画面。

应用设置



MEMORY 存储功能的设定 (⇒ 第 211 页)

IO JUDGE 设定判定结果的 I/O 输出 (⇒ 第 219 页)

IO TRIG IO 触发的设定 (⇒ 第 221 页)

IO EOM $\overline{\text{EOM}}$ 输出方法的设定 (⇒ 第 222 页)

Hi Z HiZ 筛选功能的设定 (⇒ 第 215 页)

LEVOVER 设置检测异常值的灵敏度 (⇒ 第 217 页)

DISP 液晶显示器的设定 (⇒ 第 226 页)

BEEP 蜂鸣音的设定 (⇒ 第 227 页)

KEYLOCK 按键锁定的设定 (⇒ 第 223 页)

SYNC 触发同步输出功能的设置 (⇒ 第 228 页)

CIRCUIT 等效电路分析 (⇒ 第 231 页)
※ 仅在安装 IM9000 等效电路分析软件时显示。

PANEL 面板的读取 / 保存 (⇒ 第 307 页)

RESET 系统复位 (⇒ 第 230 页)

显示初始画面。

连续测量模式

基本设置



显示初始画面。

OFF 从连续测量对象中删除 (⇒ 第 258 页)

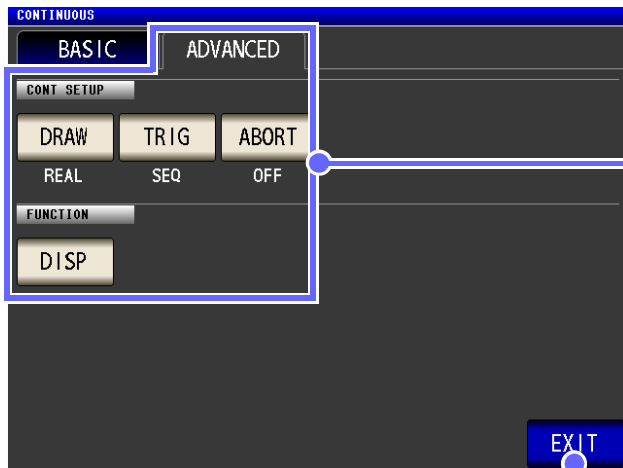
ON 设为连续测量的对象 (⇒ 第 258 页)

ALL OFF 从所有连续测量对象中删除 (⇒ 第 258 页)

ALL ON 设为所有连续测量的对象 (⇒ 第 258 页)

INFO 面板内容的显示 (⇒ 第 258 页)

应用设置



显示初始画面。

DRAW 显示时序的设置 (⇒ 第 261 页)

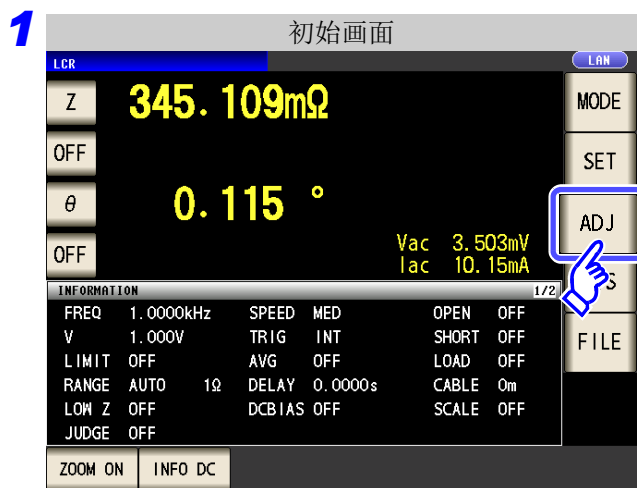
TRIG 设置触发 (⇒ 第 262 页)

ABORT 判定为 NG 时停止连续测量 (⇒ 第 263 页)

DISP 液晶显示器的设置 (⇒ 第 264 页)

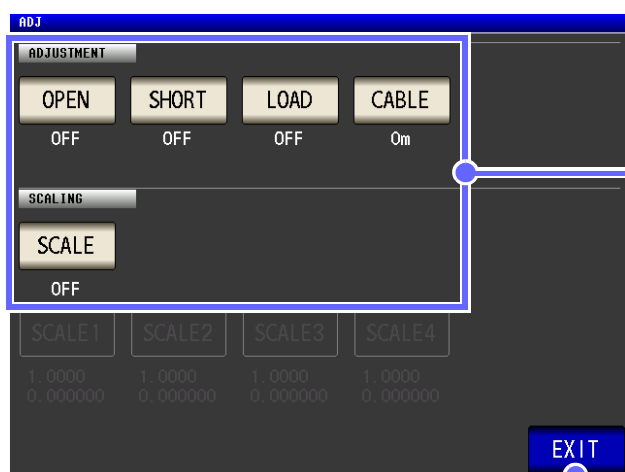
1.3.4 补偿设定画面

步骤



按下 ADJ。

2 设定补偿条件。



显示初始画面。

OPEN 开路补偿的设定 (⇒ 第 265 页)

SHORT 短路补偿的设定 (⇒ 第 272 页)

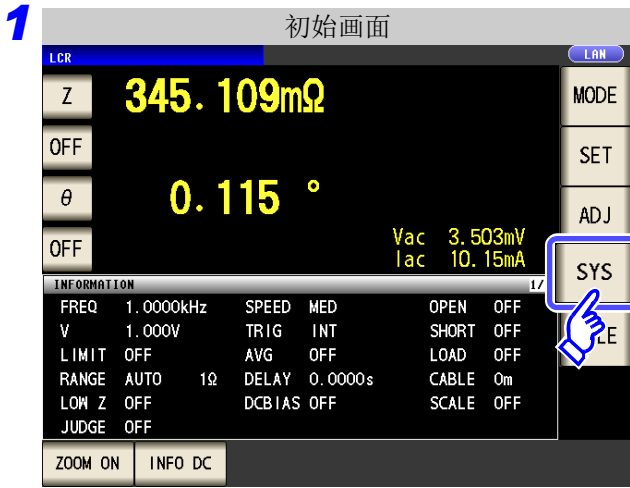
LOAD 负载补偿的设定 (⇒ 第 280 页)

CABLE 电缆长度补偿的设定 (⇒ 第 293 页)

SCALE 转换比的设定 (⇒ 第 294 页)

1.3.5 系统设定画面

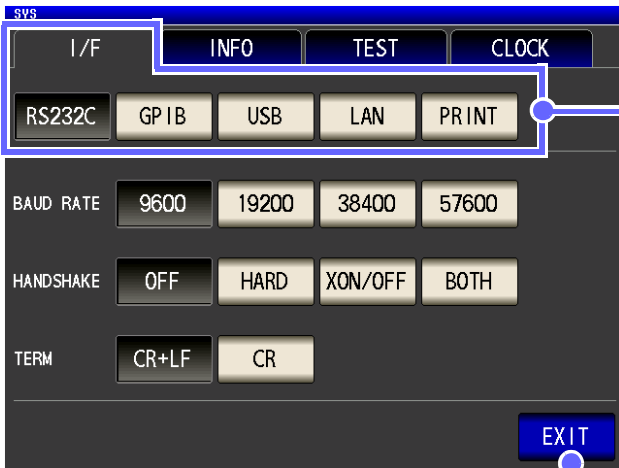
步骤



按下 **SYS** 。

2 用于进行系统详细设定。

接口类型的设定



RS232C RS-232C 的设定 (通讯使用说明书 (CD))

GPIB GP-IB 的设定 (通讯使用说明书 (CD))

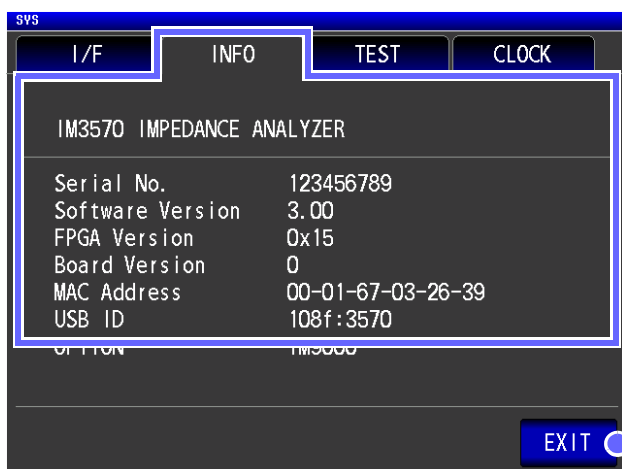
USB USB 的设定 (通讯使用说明书 (CD))

LAN LAN 的设定 (通讯使用说明书 (CD))

PRINT 打印机的设定 (⇒ 第 373 页)

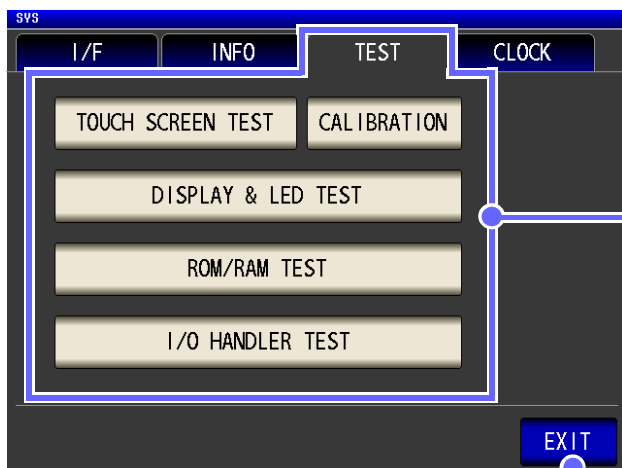
显示初始画面。

本仪器版本的确认 (⇒ 第 298 页)



显示初始画面。

显示画面的确认



显示初始画面。

TOUCH SCREEN TEST 面板测试 (⇒ 第 299 页)

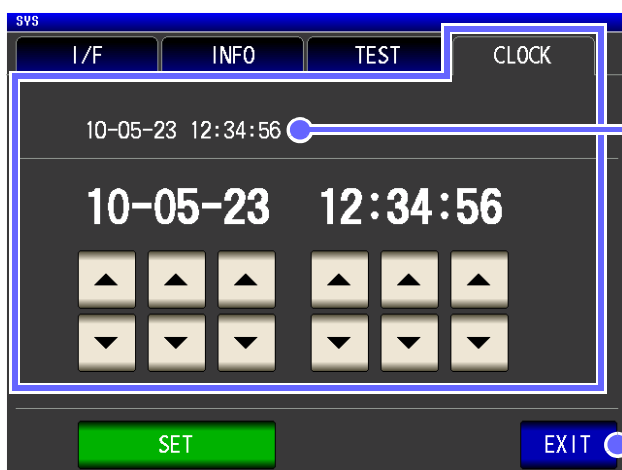
CALIBRATION 面板补偿 (⇒ 第 300 页)

DISPLAY & LED TEST 画面显示测试
(⇒ 第 302 页)

ROM/RAM TEST ROM/RAM 测试
(⇒ 第 304 页)

I/O HANDLER TEST I/O 测试 (⇒ 第 305 页)

日期时间的设定 (⇒ 第 306 页)

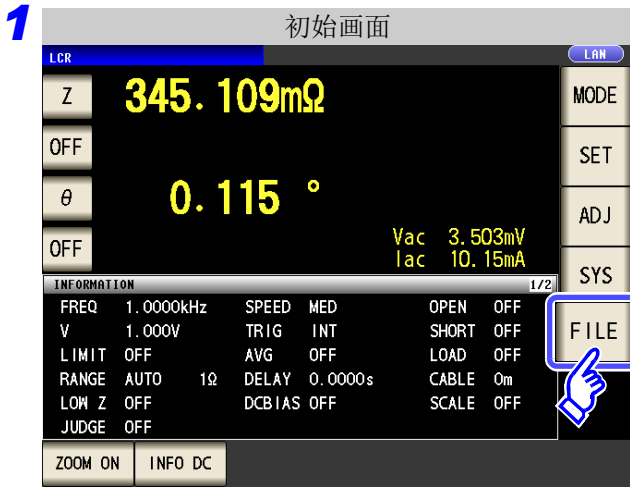


显示本仪器设置的当前日期时间。

显示初始画面。

1.3.6 保存设定画面

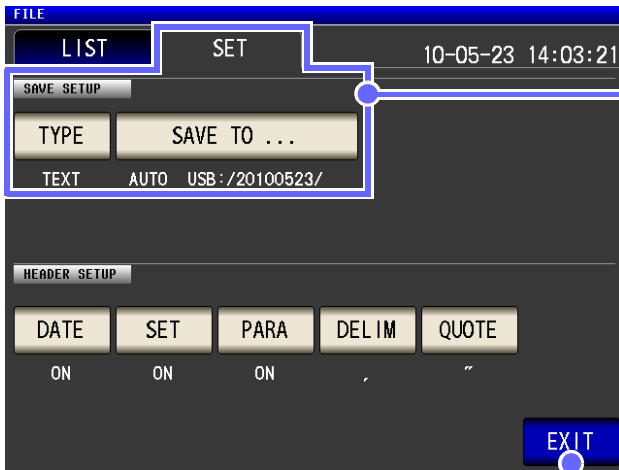
步骤



按下 FILE。

2 设定保存处和方法。

保存方法的设定



TYPE 保存类型的设定 (⇒ 第 325 页)

SAVE TO ... 保存处文件夹的设定 (⇒ 第 336 页)

显示初始画面。

测量条件的保存



显示初始画面。

SAVE 设定条件的保存 (⇒ 第 341 页)

OPTION >> 详细设定画面的切换 (⇒ 第 323 页)

BACK 显示上一级 (⇒ 第 323 页)

SELECT 文件的选择 (⇒ 第 323 页)

1.3.7 参数设定画面

显示测量参数的选择画面。

参照：“4.1.2 设定显示参数” (⇒ 第 38 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 按下要设定的键。

- 第 1 参数键
- 第 2 参数键
- 第 3 参数键
- 第 4 参数键



2 选择参数。



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

* 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，请反转阻抗 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

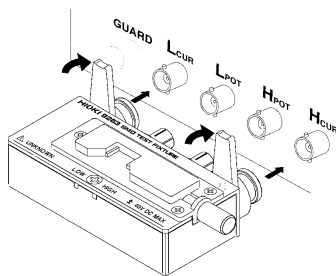
设定本仪器之前，请务必阅读“使用注意事项”（⇒ 第 4 页）。
有关支架安装，请参照“支架安装”（⇒ 附第 13 页）。

2.1 准备流程

1 放置本仪器（⇒ 第 4 页）

2 连接电源线（⇒ 第 29 页）

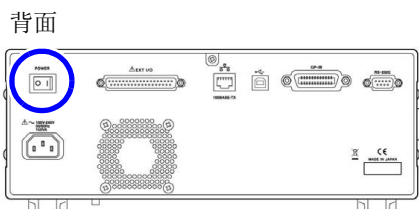
3 在测量端子上连接测试电缆、探头与测试治具（⇒ 第 30 页）



4 连接外部接口（根据需要）

- 打印机（⇒ 第 373 页）
 - RS-232C
 - GP-IB
 - USB
 - LAN
- （通讯使用说明书“第 2 章”（CD-R））

5 接通电源（⇒ 第 31 页）



6 进行本仪器的设定

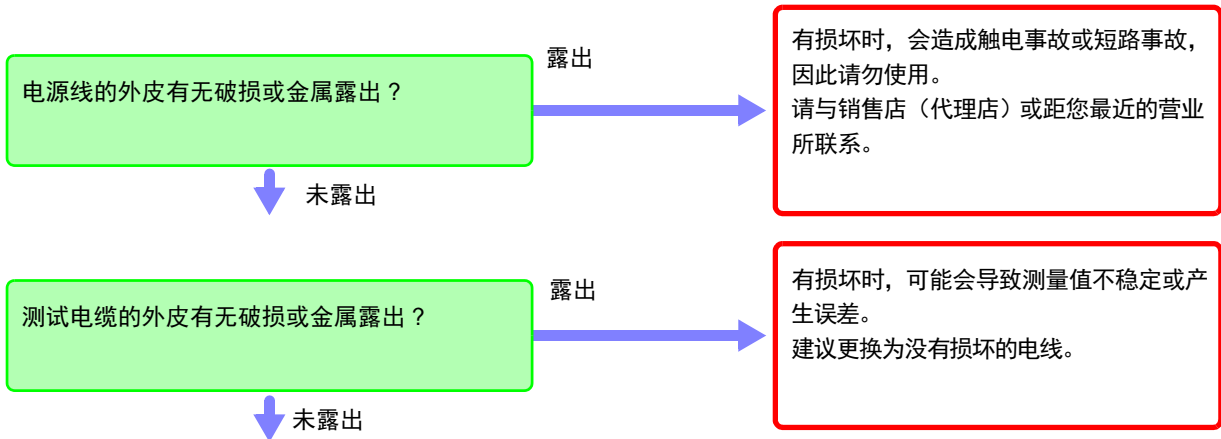
连接测试物

使用之后关闭电源（⇒ 第 31 页）

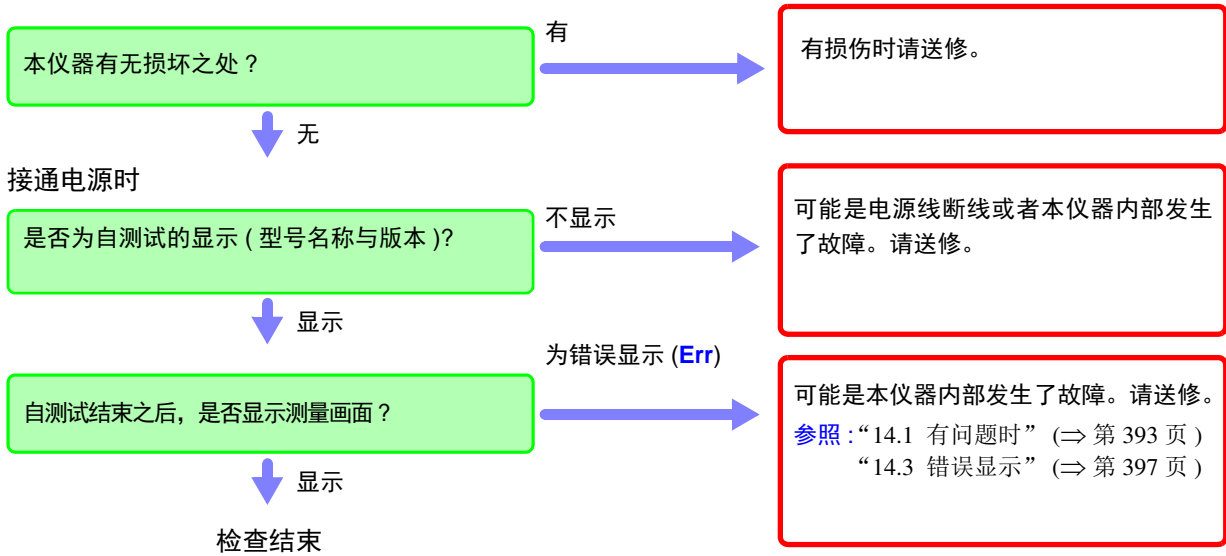
2.2 测量前的检查

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



使用之前请务必阅读“使用注意事项” (⇒ 第 4 页)。

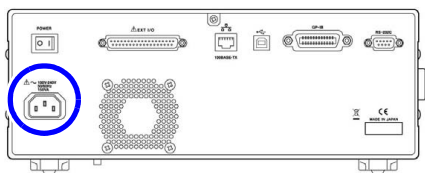
2.3 连接电源线



连接之前请务必阅读“接通电源之前”(⇒ 第 5 页)、“关于电线类与测试治具的使用”(⇒ 第 6 页)。

将电源线连接到本仪器并插入插座。

连接方法



1 请确认本仪器的电源开关处于关闭状态。

2 确认电源电压一致，
然后将电源线连接到电源输入口上。

3 将电源线的插头插进插座。

请在切断电源之后，拔掉电源线。

2.4 连接测试电缆、探头与治具



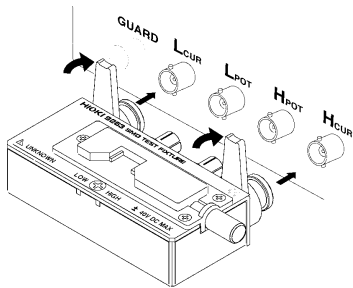
连接之前请务必阅读“关于电线类与测试治具的使用”(⇒第6页)。

在测量端子上连接测试电缆或本公司选购探头或测试治具。

有关本公司选件,请参照“选件”(⇒第384页)。

有关使用方法等的详细说明,请参照使用治具等的使用说明书。

连接测试电缆与测试治具



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。



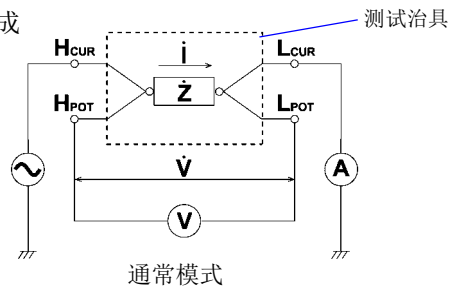
自制探头时的注意事项

- 测试电缆请使用 $50\ \Omega$ 类同轴电缆。
- 请确认电缆长度与主机设定一致。
- 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

- 请主要使用 HIOKI 生产的探头与测试治具(选件)等。自制探头时,可能无法满足本仪器的规格。
参照:“选件”(⇒第384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。
- 如果将4端子完全置于开路状态, H_{POT} 端子上则可能会产生6V的直流电压; L_{POT} 端子上也可能产生6V的直流电压。

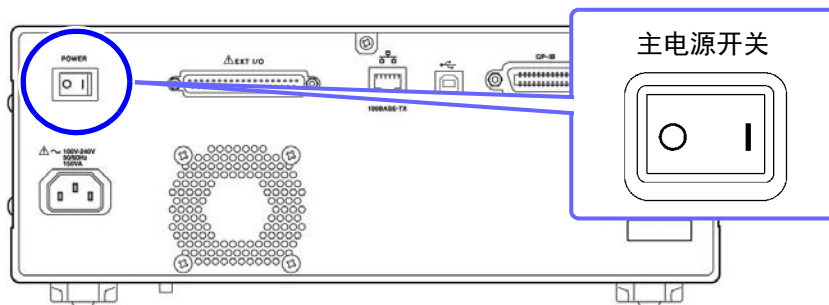
测量端子的构成



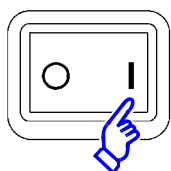
2.5 接通 / 关闭电源



连接探头与测试治具之后，打开主机背面的电源。



接通主电源



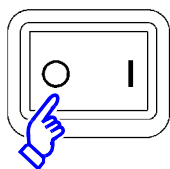
将背面的主电源开关设为 **ON** (I)。
按上次切断电源时的测量条件进行起动。



点亮为绿色

为了进行高精度的测量，打开本仪器的电源之后，请进行 60 分钟以上的预热。

关闭电源



将背面的主电源开关设为 **OFF** (O)。
此时，测量条件被保存。



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，长按正面的 **POWER** 开关约 2 秒钟。



解除待机状态

在本仪器处于待机状态下，按下正面的 **POWER** 开关。



测量举例

第 3 章

LCR 测量模式与分析仪测量模式的测量举例如下所示。

3.1 LCR 测量模式时

LCR
ANALYZER

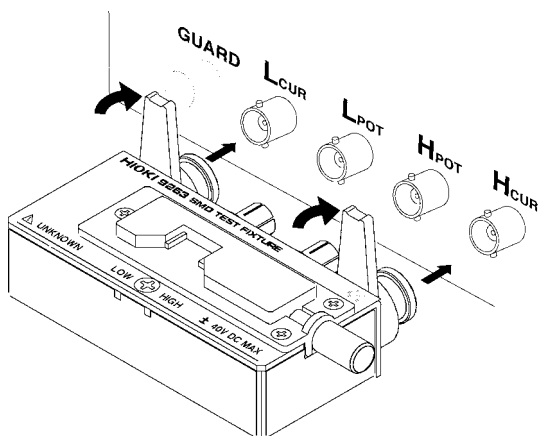
3

第 3 章 测量举例

测量多层陶瓷电容

准备物件：9263 测试夹具
要测量的多层陶瓷电容

- 1 在测量端子上连接 9263 测试夹具。



有关连接方法，请参照测试治具附带的使用说明书。

- 2 设定测量条件。
选择要设定的项目，并进行如下设定。



FREQ 测量频率：1 kHz (⇒ 第 40 页)

LEVEL 测量信号电平：1 V (⇒ 第 42 页)

RANGE 量程：AUTO (⇒ 第 48 页)

TRIG 触发：INT (⇒ 第 54 页)

DC BIAS DC 偏置：OFF (⇒ 第 56 页)

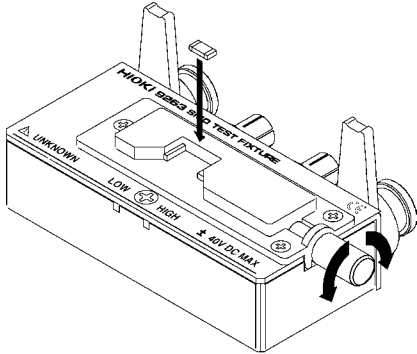
SPEED 测量速度：MED (⇒ 第 58 页)

LIMIT 电压 / 电流限值：OFF (⇒ 第 59 页)

AVG 平均值：OFF (⇒ 第 61 页)

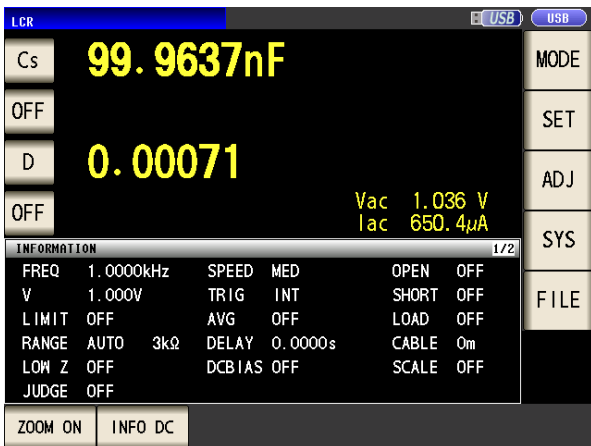
DELAY 触发延迟：0 s (⇒ 第 63 页)

3 将测试物连接到 9263 测试夹具上。



有关测试物的连接方法，请参照测试治具附带的使用说明书。

4 查看测量结果。



- 要在任意条件与时序下测量
 参照：“4.2.4 在任意时序下进行测量（触发测量）”
 (⇒ 第 54 页)
- 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 83 页)
- 要保存测量结果
 参照：“4.5.2 保存测量结果（存储功能）” (⇒ 第 103 页)

3.2 分析仪测量模式时

LCR

ANALYZER

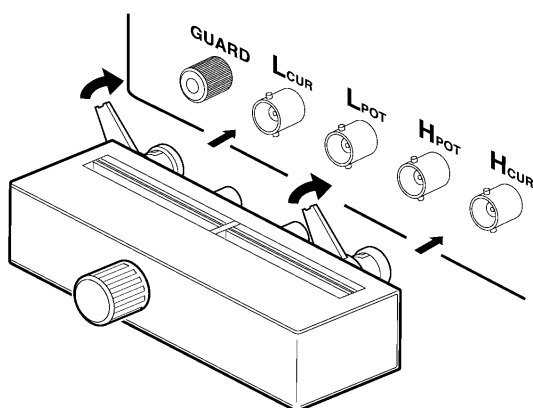
在分析仪测量模式下，可在任意范围内扫描频率或信号电平。

参照：“第5章 分析仪功能”（⇒ 第127页）

测量带有共振点的元件

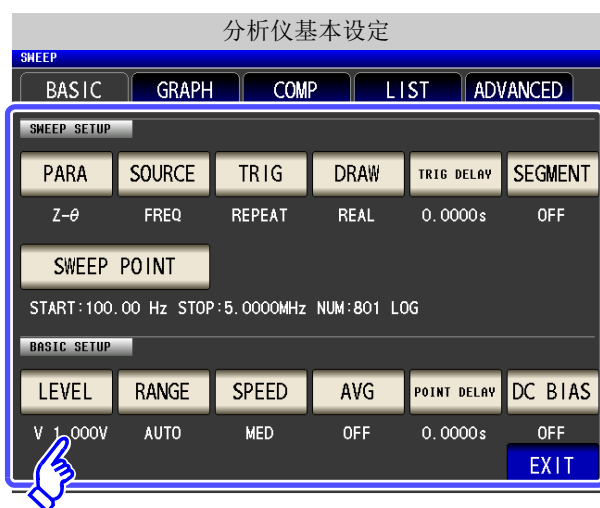
准备物件：9262 测试夹具
要测量的元件

1 在测量端子上连接 9262 测试夹具。



有关连接方法，请参照测试治具附带的使用说明书。

2 设定测量条件。



PARAMETER 参数：Z- θ （⇒ 第128页）

SOURCE 扫描参数：FREQ（⇒ 第136页）

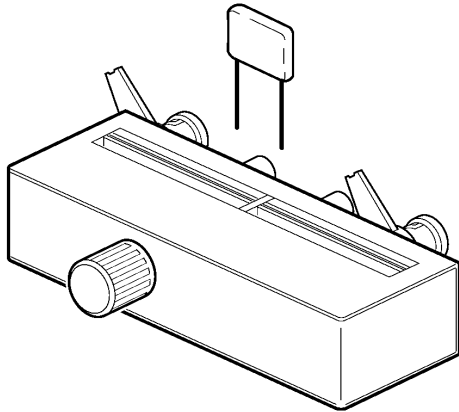
SWEEP POINT 扫描点：100Hz ~ 5MHz（⇒ 第136页）

LEVEL 测量信号电平：1V（⇒ 第150页）

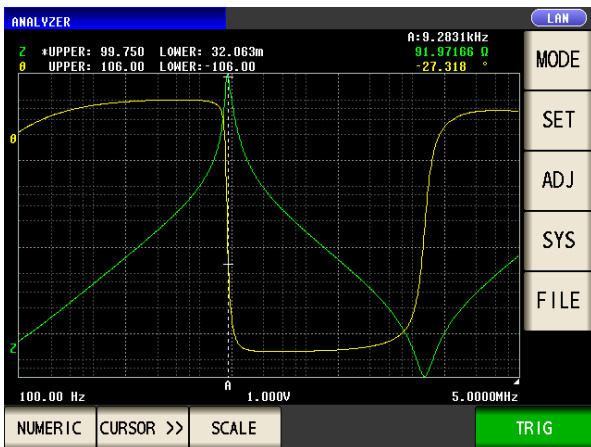
RANGE 量程：AUTO（⇒ 第153页）

参照：有关其他项目，请参照127页以后的内容。

3 将测试物连接到 9262 测试夹具上。



4 执行扫描。



- 要确认测量值。
参照：“5.6.1 进行光标设定” (⇒ 第 183 页)
- 要尽快确认极大值 / 极小值。
参照：“5.6.3 执行测量值搜索” (⇒ 第 189 页)
- 要判定扫描结果。
参照：“区域判定” (⇒ 第 192 页)
- 要判定峰值位置是否适当。
参照：“峰值判定” (⇒ 第 202 页)

LCR 功能

第 4 章

4.1 关于 LCR 功能

LCR

ANALYZER

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被动元件。

注记 设置在 LCR 模式与分析仪模式下是同步的。

4.1.1 初始画面

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，在刚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 14 页）。

The screenshot shows the initial LCR measurement screen. The main display area shows the following data:

- Impedance: 24.0259Ω
- Phase angle: 87.169°
- Equivalent series resistance: $93.10m\Omega$
- DC voltage: $V_{dc} 907.5\mu V$
- DC current: $I_{dc} 9.748mA$
- AC voltage: $V_{ac} 234.5mV$
- AC current: $I_{ac} 9.761mA$

Below the main display, there are several sections of buttons and indicators:

- Parameter Keys (参数键):** Z, OFF, θ , Rdc. Callout: 进行各参数的设定。(⇒ 第 38 页)
- Display Indicators:** No. 001, PANEL_NAME, Reference Value, Memory Full, USB, LAN. Callouts: 显示已进行面板读取的面板名称。; 显示错误信息等。; 显示内存的使用状况。(⇒ 第 103 页); 表示 U 盘的连接。(⇒ 第 321 页); 显示当前设定的接口。
- Menu Keys (菜单键):** MODE, SET, ADJ, SYS, FILE. Callouts:
 - MODE: 选择测量模式。(⇒ 第 13 页)
 - SET: 设定详细条件。(⇒ 第 40 页)
 - ADJ: 进行补偿设定。(⇒ 第 265 页)
 - SYS: 进行系统设定。(⇒ 第 297 页)
 - FILE: 进行保存设定。(⇒ 第 321 页)
 - SET: 的设定内容因测量模式而异。
- Operation Keys (操作键):** ZOOM ON, INFO DC, INFO AC, INFO COMP, INFO BIN, SAVE, PRINT, TRNG. Callouts:
 - ZOOM ON: 放大显示画面。(⇒ 第 123 页)
 - INFO DC: 显示 DC 测量的测量条件。
 - INFO AC: 显示 AC 测量的测量条件。
 - INFO COMP: 进行比较器的设定。
 - INFO BIN: 显示分类设定。
 - SAVE: 保存测量数据。(⇒ 第 325 页)
 - PRINT: 打印测量数据。(⇒ 第 373 页)
- Measurement Conditions (显示测量条件):** A callout box points to the bottom status bar, indicating it displays measurement conditions.

注记

测量值超出精度保证范围时，错误信息显示区显示 **Reference Value**。

此时估计是以下原因造成的。请通过“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 页）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 设定时）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 设定显示参数

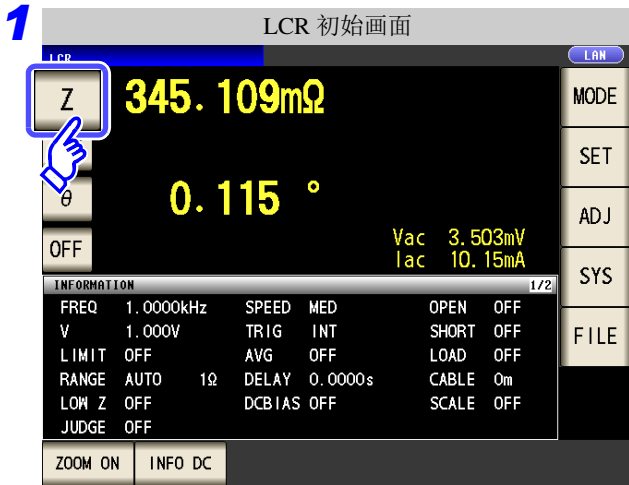
可在任意位置从 15 种测量参数中选择最多 4 个要显示的参数。

参照：“1.3.7 参数设定画面”（⇒ 第 26 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 个：电容（串联等效电路模式）Cs、第 3 个：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。

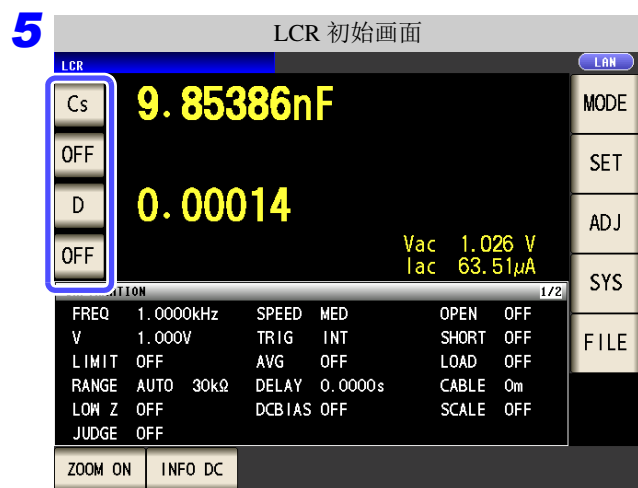


按下第 3 参数键。



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。

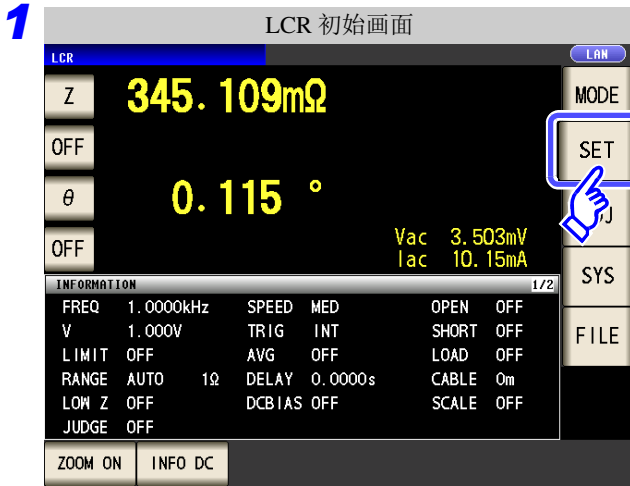
4.2 进行测量条件的基本设定



4.2.1 设定测量频率

设定施加到测试物上的信号频率。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



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。

3 逐位设定。



利用数字键进行设定。





利用 \uparrow 、 \downarrow 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 **C**，重新输入数值。



利用 **x10**、**x1/10** 选择小数点与单位。

x10 将测量频率设为 10 倍。

x1/10 将测量频率设为 1/10 倍。



按下单位键，确定设定。

- 按下单位键之前，并不确定频率。
 - 输入数值之前，单位键无效。
 - 设定超过 5 MHz 时：
自动变为 5 MHz。
 - 设为 4 Hz 以下时：
自动变为 4 Hz。
- 参照：(⇒ 第 379 页)

6 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记

测量信号电平的设定可能会因测量频率的设定而异。

参照：“关于设定范围与精度” (⇒ 第 44 页)

4.2.2 设定测量信号电平

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。

开路电压 (V) 设定

▶ 设定开路电压电平。

恒电压 (CV) 设定

▶ 设定测试物端子间的电压电平。

恒电流 (CC) 设定

▶ 设定流过测试物的电流电平。



注意

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

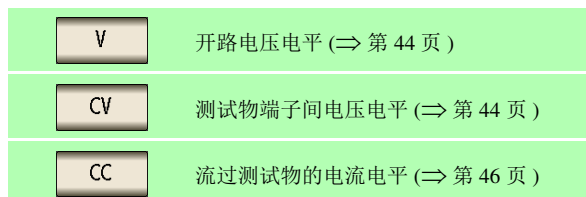
步骤



按下 LEVEL。



测量信号电平选择。



测量精度因测量信号电平而异。

参照：“13.2 测量范围与精度” (⇒ 第 386 页)



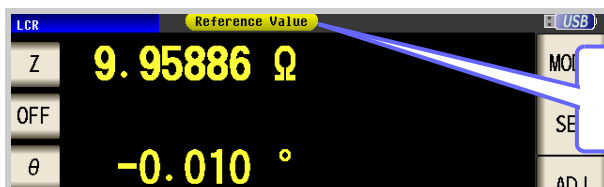
利用 ▲、▼ 输入电压或电流值。

参照：“关于设定范围与精度” (⇒ 第 44 页)

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

请通过“13.2 测量范围与精度” (⇒ 第 386 页) 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 设定时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

关于测量信号电平

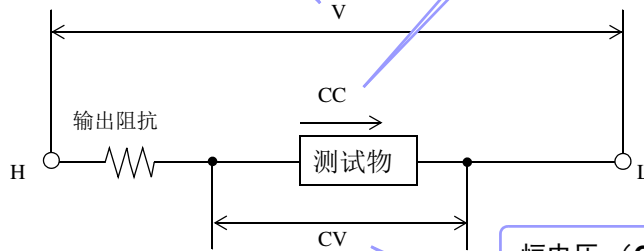
本仪器的测量信号电平与测试物之间的关系如下所示。

开路电压 (V)

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，或者选择设定测试物端子间电压的恒电压 (CV)。

恒电流 (CC)

将流过测试物的电流设定为固定值时进行选择。



恒电压 (CV)

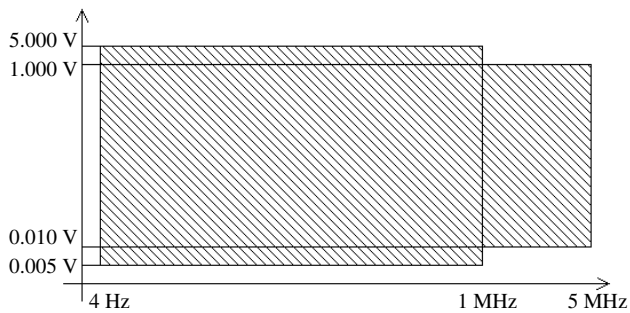
将测试物端子间的电压设为固定值时进行选择。

关于设定范围与精度

开路电压 (V)、恒电压 (CV) 设定时

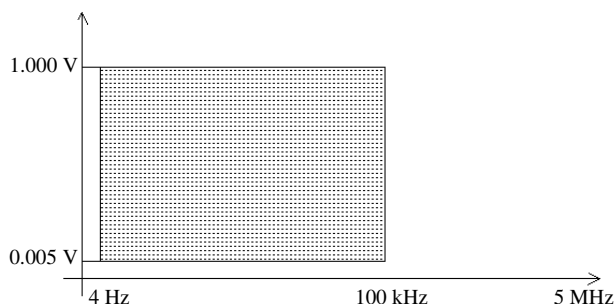
- 通常模式时 (⇒ 第 53 页)

测量频率设定范围	开路电压设定范围	开路电压精度
4 Hz ~ 1.000 MHz	0.005 V ~ 5.000 V	± 10% ± 10 mV
1.0001 MHz ~ 5.000 MHz	0.010 V ~ 1.000 V	± 20% ± 10 mV



- 低 Z 高精度模式时 (⇒ 第 53 页)

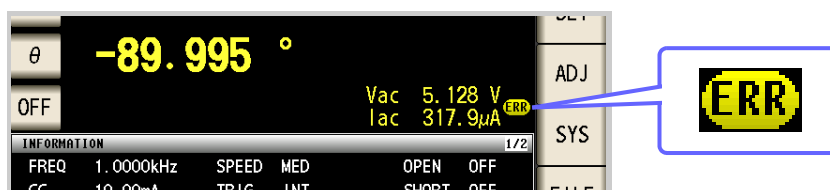
测量频率设定范围	开路电压设定范围	开路电压精度
4 Hz ~ 100 kHz	0.005 V ~ 1 V	± 10% ± 10 mV



- 可设定的开路电压因频率而异。
- 在保持 1 V 以上设定的状态下将测量频率提高到 1 MHz 以上时，自动变为 1 V。
- 在保持 0.010 V 以下设定的状态下提高到 1 MHz 以上时，自动变为 0.010 V。

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 V_{moni} 显示值以下的值。

(例) 在 10 kHz 下测量 1 μ F 的 C 时的 CV 可操作范围
测试物的阻抗 Z_m 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 Z_m' 如下所示。

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

其中 R_o 为输出电阻 (100 $[\Omega]$)

因此，测试物两端的电压 V_m 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， V_o 为发生部位的输出

根据上表，由于 10 kHz 下发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V]，

因此，CV 可操作范围根据上式为 $V_m = 0.8[\text{mV}] \sim 0.78[\text{V}]$ 。

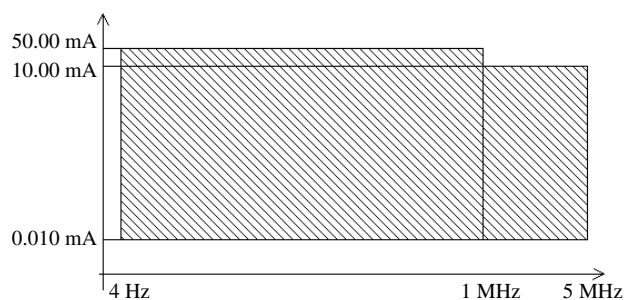
低 Z 高精度模式时，输出电阻 R_o 为 10 $[\Omega]$ 。

4.2 进行测量条件的基本设定

恒电流 (CC) 设定时

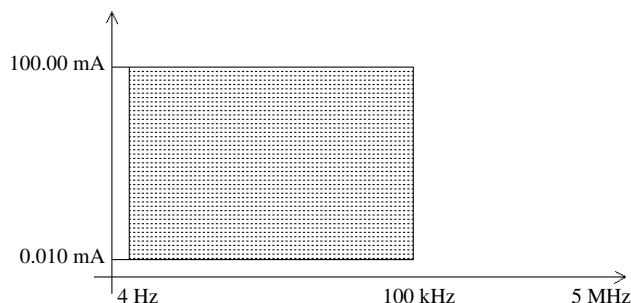
- 通常模式时 (⇒ 第 53 页)
但恒电流动作范围会因测试物而异。

测量频率设定范围	恒电流设定范围	恒电流精度
4 Hz ~ 1.000 MHz	0.01 mA ~ 50 mA	± 10% ± 10 μA
1.0001 MHz ~ 5.000 MHz	0.01 mA ~ 10 mA	± 20% ± 10 μA



- 低 Z 高精度模式时 (⇒ 第 53 页)
但恒电压动作范围会因测试物而异。

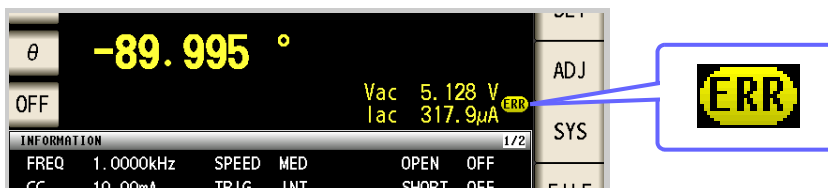
测量频率设定范围	恒电流设定范围	恒电流精度
4 Hz ~ 100 kHz	0.01 mA ~ 100.00 mA	± 10% ± 10 μA



- 可设定的恒电流因频率而异。
- 在保持 10 mA 以上设定的状态下将测量频率提高到 1 MHz 以上时，自动变为 10 mA。

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。请将恒电压电平变更为 I_{moni} 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。

$$Z_m = R_m + jX_m = 0 [\Omega] - j62.8 [\Omega]$$

$$\text{其中 } X_m = 2\pi fL$$

从发生部位观察到的阻抗 Z_m' 如下所示。

$$Z_m' = R_o + Z_m = 0 [\Omega] - j62.8 [\Omega]$$

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。

$$I_m = \frac{V_o}{|Z_m'|} = \frac{V_o}{118.1 [\Omega]}$$

其中， V_o 为发生部位的输出

根据上表，由于 1 kHz 下发生部位的输出电压范围为 5[mV] ~ 5[V]，

CC 可动作范围根据上式为 $I_m = 84.7[\mu\text{A}] \sim 42.3[\text{mA}]$ 。

低 Z 高精度模式时，输出电阻 R_o 为 10 [Ω]。

4.2.3 设定量程

量程的设定包括下述 2 种方法。

AUTO

自动设定最佳量程。
(测试物的阻抗因频率而发生较大变化时或者测量未知测试物等情况下, 可设定最佳量程)

HOLD

固定或手动设定量程。
(如果固定量程, 则可进行高速测量)

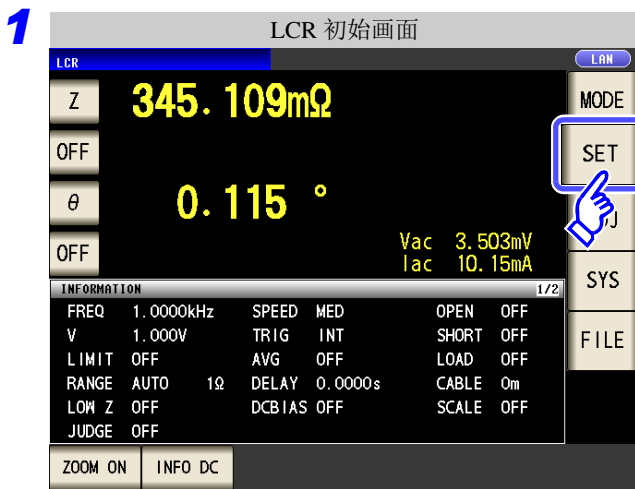
注意

量程构成均利用阻抗进行设定。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)

1 AUTO 设定

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“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 页）确认精度保证范围，变更测量条件。

4 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

注记 DC 偏置时，在测量电容器以外的元件或直流电阻较低的电容器的情况下，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。

2 HOLD 设定

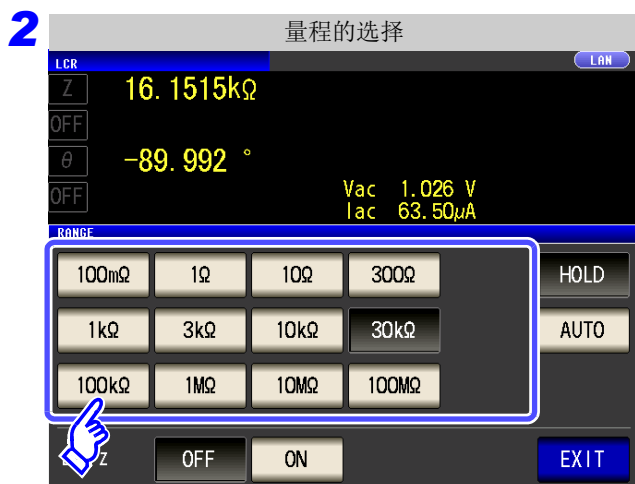
步骤



按下 RANGE。



按下 HOLD。



请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设定量程。

选择量程。

量程	精度保证范围	自动量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~ 999.999 MΩ
10MΩ	800 kΩ ~ 100 MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1MΩ	80 kΩ ~ 10 MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100 kΩ	24 kΩ ~ 1 MΩ	24 kΩ ~ 100 kΩ
30 kΩ	8 kΩ ~ 300 kΩ	8 kΩ ~ 30 kΩ
10 kΩ	2.4 Ω ~ 100 kΩ	2.4 kΩ ~ 10 kΩ
3 kΩ	800 Ω ~ 30 kΩ	800 Ω ~ 3 kΩ
1 kΩ	240 Ω ~ 10 kΩ	240 Ω ~ 1 kΩ
300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	1 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

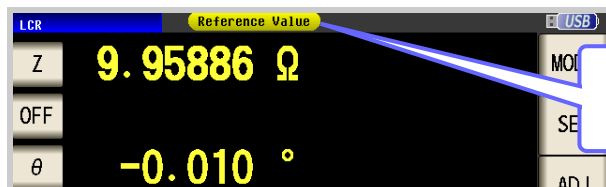
注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照:请通过“13.2 测量范围与精度”(⇒第386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** 设定设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范围(⇒第379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。

3 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

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定量程。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“7.1 开路补偿的设定”(⇒第265页)与“7.2 进行短路补偿”(⇒第272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。

请通过“13.2 测量范围与精度”(⇒第386页)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** 设定时) 不合适时: 在 **AUTO** 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

3 低 Z 高精度模式

将 L_{POT} 端子平衡为 0 V，减小低阻抗测量时的接触电阻的影响。另外，输出电阻变为 10 Ω，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，关闭设定画面。

注记 在低 Z 高精度模式下，频率与测量信号的可设定范围会发生变化。请参照下表。

编号	量程	~ 1 kHz	~ 10 kHz	~ 100 kHz	~ 1 MHz	~ 5 MHz	
1	100M Ω	仅限于通常模式（低 Z 高精度模式设定无效）				无	
2	10 M Ω						
3	1 M Ω						
4	100 k Ω						
5	30 k Ω						
6	10 k Ω						
7	3 k Ω						
8	1 k Ω						
9	300 Ω						
10	10 Ω						
11	1 Ω	低 Z 高精度模式 / 通常模式					
12	100 m Ω						

测量信号电平的可设定范围：(⇒ 第 44 页)
仅在频率 4 Hz ~ 100 kHz 之间，处于低 Z 高精度模式时有效。

检测 4 端子断线时（低 Z 高精度模式时）

是在低 Z 高精度模式 (⇒ 第 52 页) 下进行测量时动作的接触检查功能。

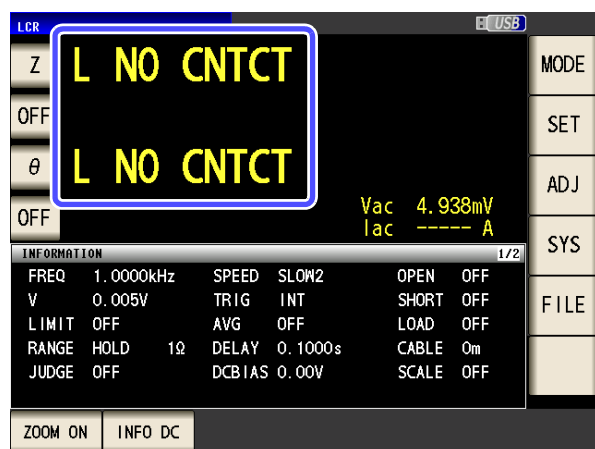
检测 L_{POT}、H_{POT}、L_{CUR} 各端子的断线。

未正确连接时，会进行如下显示。请再次确认连接。

参照：“2.4 连接测试电缆、探头与治具” (⇒ 第 30 页)

也可以由 EXT I/O 进行错误输出。

参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)



注记 DC 偏置时，在测量电容器以外的元件或直流电阻较低的电容器的情况下，接触检测功能可能不会正常进行动作。

4.2.4 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

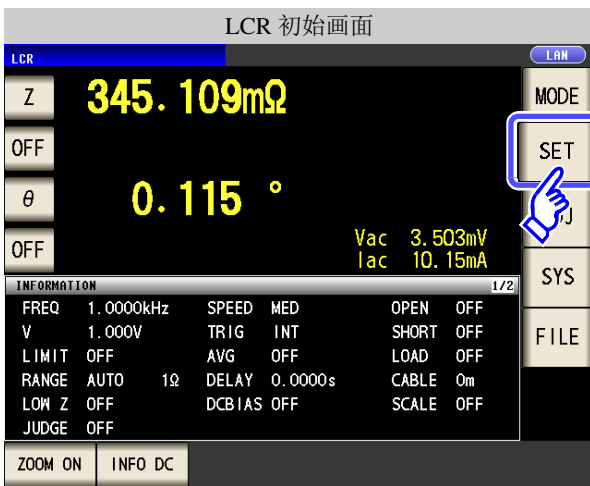
内部自动发生触发信号并连续进行测量。

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

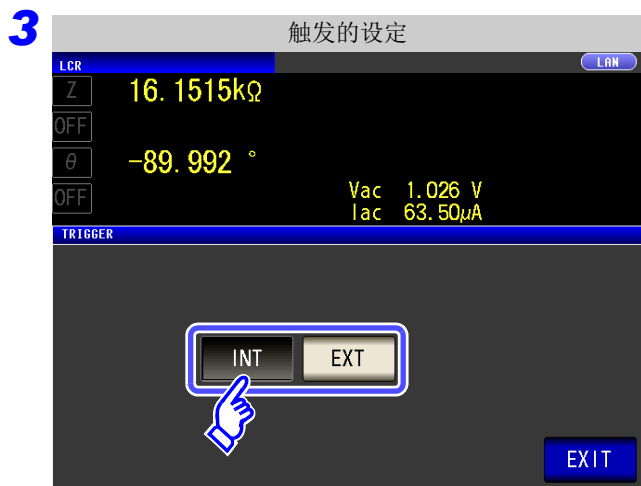
1



2



按下 TRIG。



选择触发的类型。

INT	内部触发	自动进行连续测量。
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 356 页)
- 通过接口输入：如果发送 *TRG，则进行 1 次测量。
参照：附带 CD

画面上显示 **TRIG**。

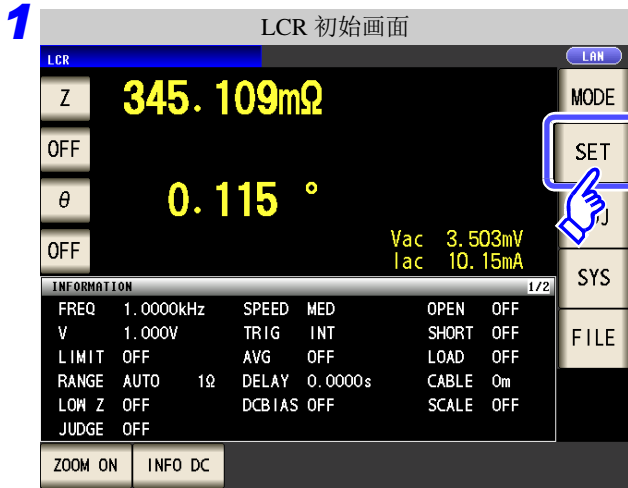


4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.2.5 设定 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 偏置设置设为 OFF。

ON

将 DC 偏置设置设为 ON。

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。



利用 、 设定要叠加的直流电平。

- 可设定范围：0.00 V ~ 2.50 V（通常模式）
0.00 V ~ 1.00 V（低 Z 高精度模式）
- 输入错误时：按下 ，重新输入数值。

如果未按下 ，则不反映设定。

5 按下 ，关闭设定画面。

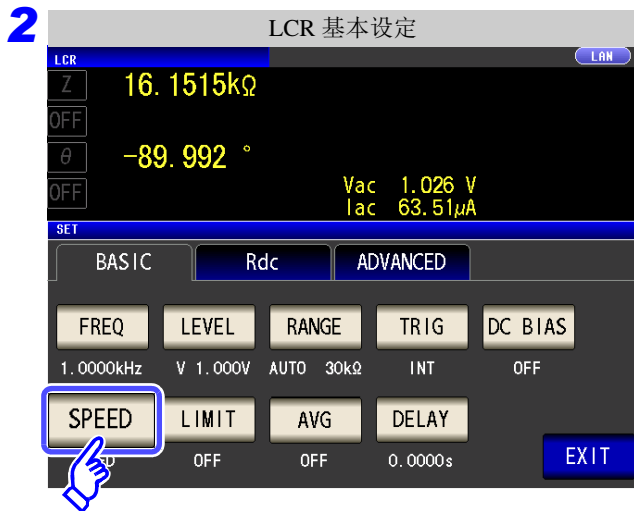
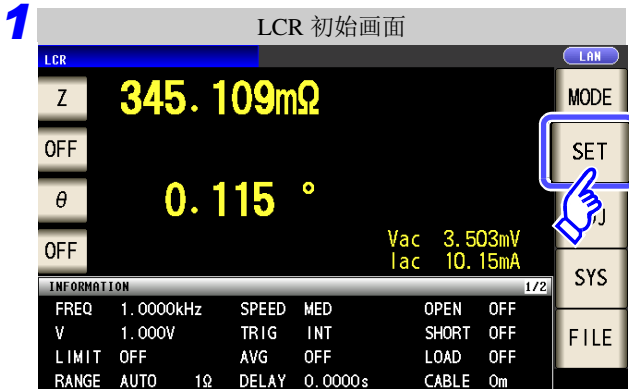
注记

- 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。
 - 低 Z 高精度模式时，即使端子连接正常，也会发生接触错误。
- Rdc 测量时，不能设定 DC 偏置功能。
- 要在设为 **:MEASure:ITEM** 的状态下测量 RDC 时，不能设定 DC 偏置功能。
- 叠加 2.5 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）。
- 不能设定交流信号电平有效值与直流信号电平之和超出 7.07 V 的值。
- 测量信号电平总和（AC 电平 + DC 偏置值） $> 5\sqrt{2}$ 为 [V] 时，不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设定。另外，低 Z 高精度模式时，在总和值为 $\sqrt{2}$ [V] 以下的范围内，可设定 AC 电平、DC 偏置值。

4.2.6 设定测量速度

设定测量速度。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 通常测量的速度。

SLOW 测试精度提高。

SLOW2 测试精度高于 SLOW。

测量速度因显示参数的数量与类型而异。

参照：“测量时间与测量速度” (⇒ 第 389 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.2.7 设定电压 / 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，需设定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。

在开路电压 / 恒电压下进行测量时

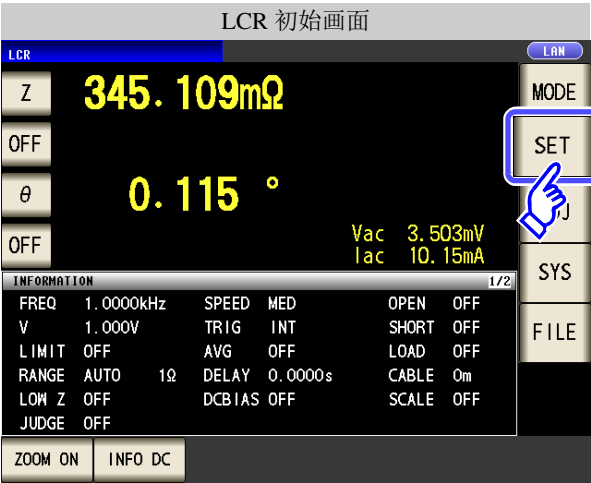
设定电流限值。

在恒电流下进行测量时


设定电压限值。

步骤

1 LCR 初始画面




2 LCR 基本设定




3 测量信号电平为电压 (V、CV) 时

电流限值的设定



测量信号电平为电流 (CC) 时

电压限值的设定



- 可在监视器显示中确认当前的状态。
- 利用 V、CV、CC 的设定，监视器显示会发生变化。

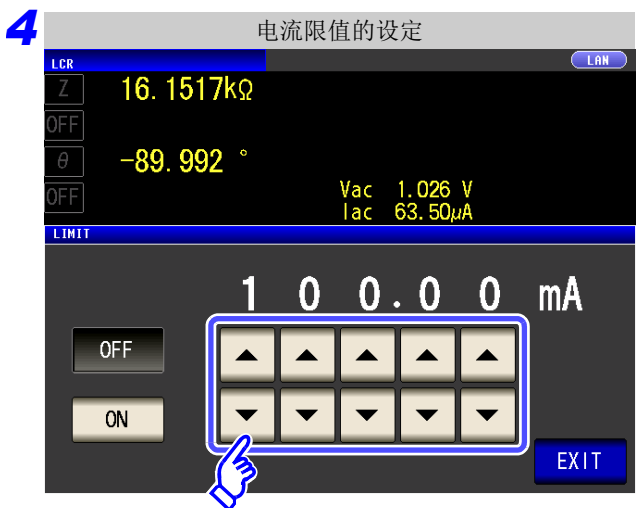
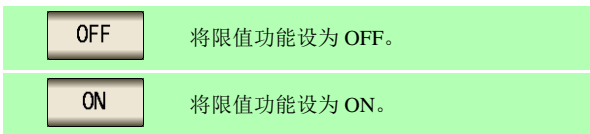
注记

设定测量信号电平之后，请设定电压 / 电流限值。
进行电压 / 电流限值设定时，可根据当前测量信号电平的设定自动变更为电流限值或电压限值。
参照：“4.2.2 设定测量信号电平” (⇒ 第 42 页)

4.2 进行测量条件的基本设定



选择限值功能的 ON/ OFF。



利用 ▲、▼ 输入限值。

限值范围

测量信号电平	设定限值	设定范围
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

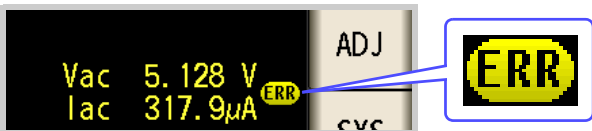
频率	精度
4 Hz ~ 1.000 MHz	± 10% ± 10 μA
1.0001 MHz ~ 5.000 MHz	± 20% ± 10 μA

电压限值精度

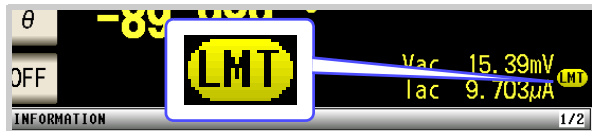
频率	精度
4 Hz ~ 1.000 MHz	± 10% ± 10 mV
1.0001 MHz ~ 5.000 MHz	± 20% ± 10 mV

限值功能为 ON 时，会进行如下显示。

(例) 恒电压 (CV) 设定时



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)



施加到测试物上的电压或电流可能会因限值设定而达不到设定的测量信号电平。

此时, 未向测试物施加限值以上的电压或电流。请重新设定限值, 或变更测量信号电平, 以免超出限值。

5 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

4.2.8 用平均值显示（平均值设定）

进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。

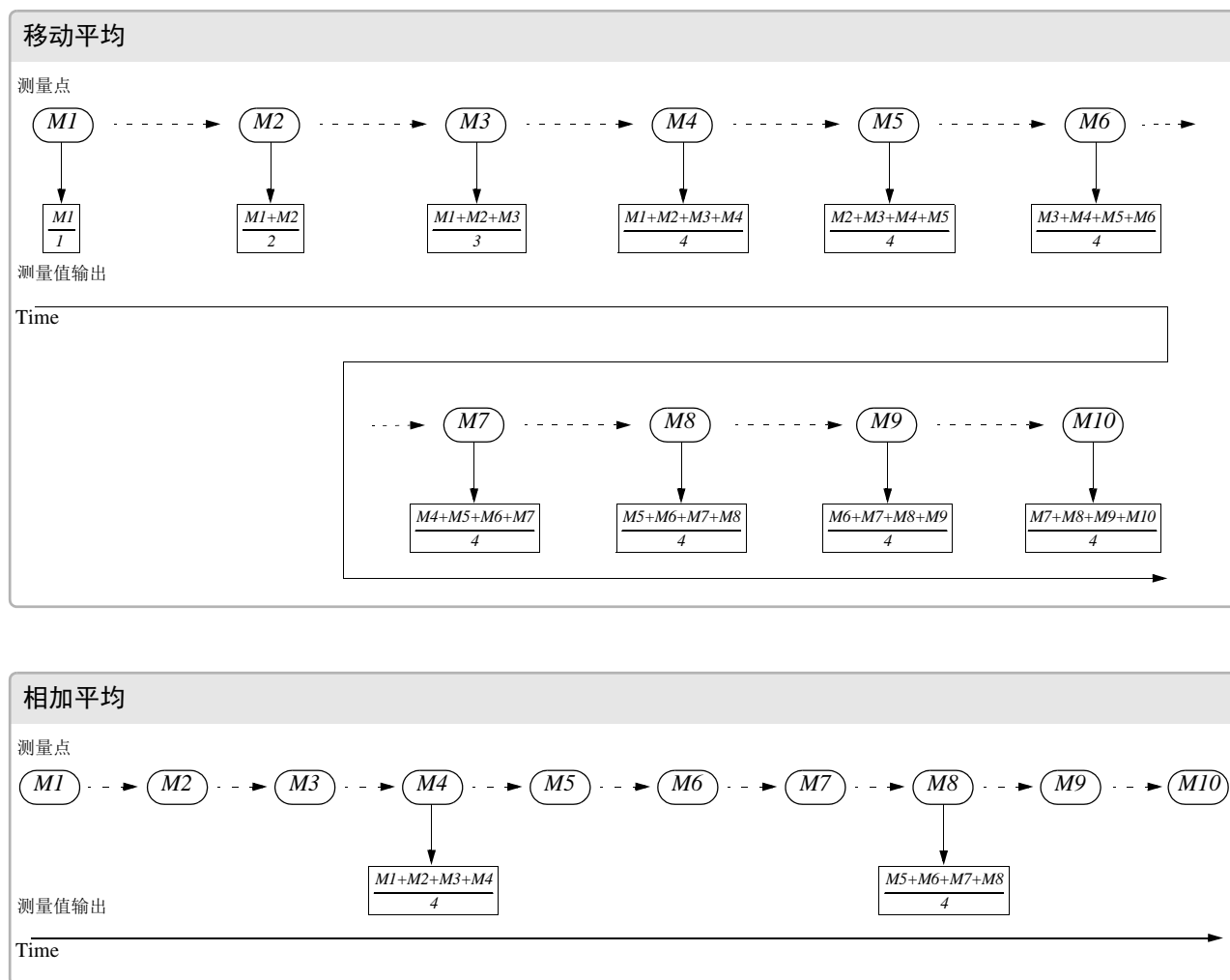
内部触发时

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

根据触发输入设定平均次数的平均值。

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定

步骤



按下 **AVG**。



利用 **▲**、**▼** 输入平均次数。

可设定范围：1 ~ 256 次

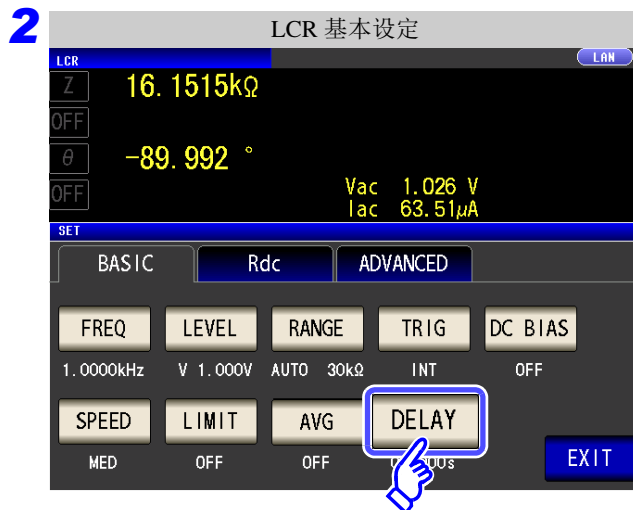
要停止平均值功能时：按下 **C**。
平均次数被设为 001 次，平均功能变为 OFF 状态。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.2.9 任意时间进行测量（触发延迟）

设定从输入触发信号至读取数据之间的延迟时间。
可在测试物与测试电缆的连接状态稳定之后开始测量。

步骤



按下 DELAY。



利用 ▲、▼ 设定延迟时间。

可设定范围：0 ~ 9.9999 s 之间，0.1 ms 分辨率

要停止触发延迟功能时：按下 C。
已设定的时间被设为 0 s。

4 按下 EXIT，关闭设定画面。

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。

4.3 进行直流电阻测量设定

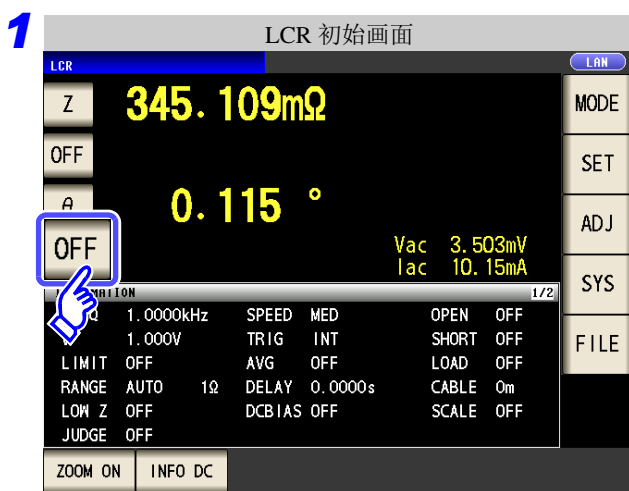
LCR
ANALYZER

可输出任意电平（最大 2.5 V）的直流信号，测量直流电阻 Rdc。

注记

- 测量直流电阻时，需事先将测量参数设为 **Rdc**。
参照：“1.3.7 参数设定画面”（⇒ 第 26 页）
“4.1.2 设定显示参数”（⇒ 第 38 页）
- 设定 **Rdc** 与其他参数时，在利用交流信号测量其他参数之后，测量直流电阻。可单独设定测量条件。
- RDC 测量时，不能将 DC 偏置功能设为有效。

在测量参数中添加 Rdc



选择要变更的参数。



按下 Rdc。

3 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.3.1 设定测量信号电平

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 种方法在宽范围内设定施加到测试物上的测量信号电平。

开路电压 (V) 设定

设定开路电压电平。

恒电压 (CV) 设定

设定测试物端子间的电压电平。

恒电流 (CC) 设定

设定流过测试物的电流电平。

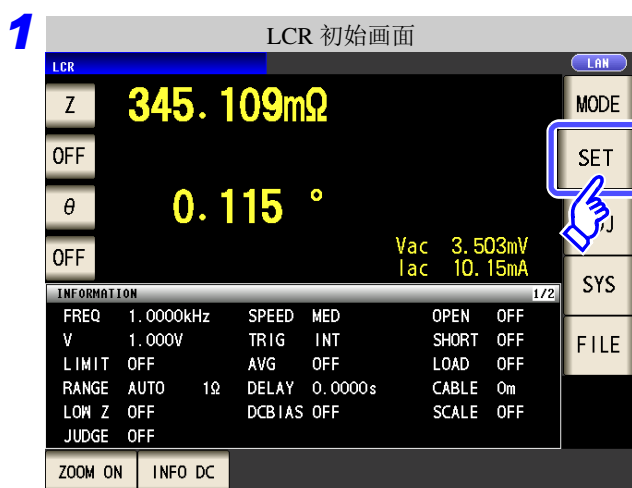


注意

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

4

步骤



按下 **LEVEL**。



测量电平选择。

V

开路电压电平 (⇒ 第 44 页)

CV

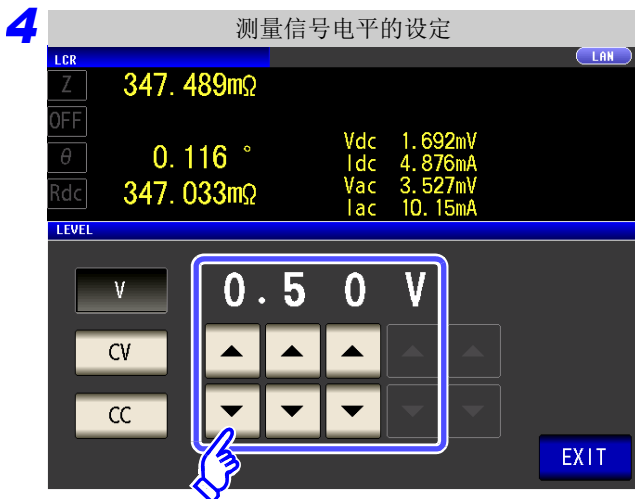
测试物端子间电压电平 (⇒ 第 44 页)

CC

流过测试物的电流电平 (⇒ 第 46 页)

测量精度因测量信号电平而异。

参照：“13.2 测量范围与精度” (⇒ 第 386 页)



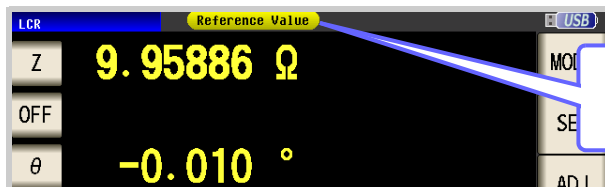
利用 ▲、▼ 输入电压或电流值。

参照：“关于设定范围与精度” (⇒ 第 67 页)

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

请通过“13.2 测量范围与精度” (⇒ 第 386 页) 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 设定时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

关于测量信号电平

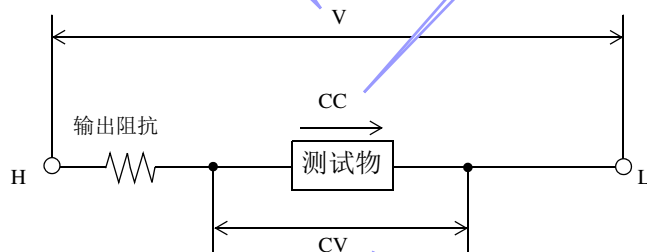
本仪器的测量信号电平与测试物之间的关系如下所示。

开路电压 (V)

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，或者选择设定测试物端子间电压的恒电压 (CV)。

恒电流 (CC)

将流过测试物的电流设定为固定值时进行选择。



恒电压 (CV)

将测试物端子间的电压设为固定值时进行选择。

关于设定范围与精度

开路电压 (V) 设定时

- 通常模式时 (⇒ 第 73 页)

开路电压设定范围	开路电压精度
0.10 ~ 2.50 V	± 10% ± 10 mV

- 低 Z 高精度模式时 (⇒ 第 73 页)

开路电压设定范围	开路电压精度
0.10 ~ 1.00 V	± 10% ± 10 mV

恒电压 (CV) 设定时

- 通常模式时 (⇒ 第 73 页)

恒电压设定范围	恒电压精度
0.10 ~ 2.50 V	± 10% ± 10 mV

- 低 Z 高精度模式时 (⇒ 第 73 页)

恒电压设定范围	恒电压精度
0.10 ~ 1.00 V	± 10% ± 10 mV

恒电流 (CC) 设定时

- 通常模式时 (⇒ 第 73 页)

恒电流设定范围	恒电流精度
0.01 ~ 25.00 mA	± 10% ± 10 μA

- 低 Z 高精度模式时 (⇒ 第 73 页)

恒电流设定范围	恒电流精度
0.01 ~ 100.00 mA	± 10% ± 10 μA

4.3.2 设定量程

量程的设定包括下述 2 种方法。

AUTO

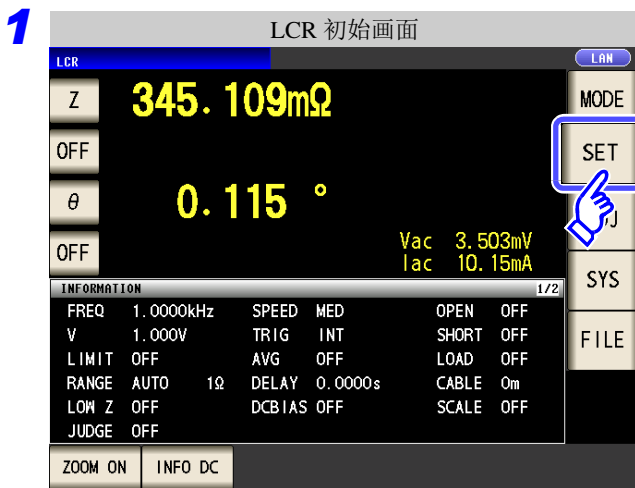
自动设定最佳量程。
(测量未知测试物时等, 可设定最佳量程)

HOLD

固定或手动设定量程。
(如果固定量程, 则可进行高速测量)

1 AUTO 设定

步骤



按下 **RANGE**。



按下 **AUTO** 。

在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常工作，无法确定量程。在这种情况下，请利用“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 页）确认精度保证范围，变更测量条件。

4 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

2 HOLD 设定

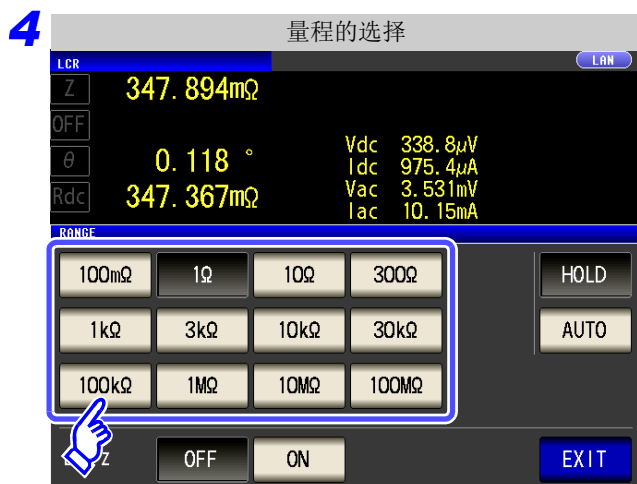
步骤



按下 RANGE。



按下 HOLD。



请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设定量程。

选择量程。

量程	精度保证范围	自动量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~ 999.999 MΩ
10MΩ	800 kΩ ~ 100 MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1MΩ	80 kΩ ~ 10 MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100 kΩ	24 kΩ ~ 1 MΩ	24 kΩ ~ 100 kΩ
30 kΩ	8 kΩ ~ 300 kΩ	8 kΩ ~ 30 kΩ
10 kΩ	2.4 Ω ~ 100 kΩ	2.4 kΩ ~ 10 kΩ
3 kΩ	800 Ω ~ 30 kΩ	800 Ω ~ 3 kΩ
1 kΩ	240 Ω ~ 10 kΩ	240 Ω ~ 1 kΩ
300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	10 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

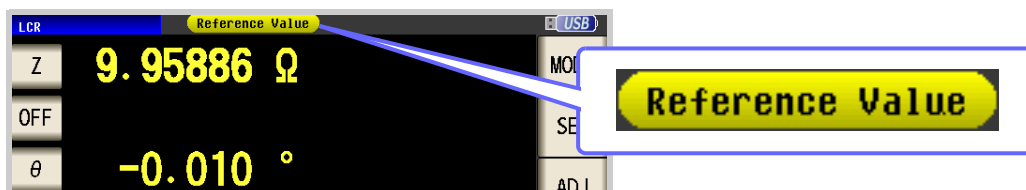
注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照:请利用“13.2 测量范围与精度”(⇒第386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** 设定设为最佳量程或手动变更量程。测量结果超出显示范围(⇒第379页)时, 会显示 **DISP OUT**。

5 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

注记

- 请根据测试物与测试电缆的阻抗总和设定量程。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“7.1 开路补偿的设定”(⇒第265页)与“7.2 进行短路补偿”(⇒第272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。

请通过“13.2 测量范围与精度”(⇒第386页)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** 设定时) 不合适时: 在 **AUTO** 量程下设为最佳量程或手动变更量程。

3 低 Z 高精度模式

将 L_{POT} 端子平衡为 0 V，减小低阻抗测量时的接触电阻的影响。另外，输出电阻变为 10 Ω，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，关闭设定画面。

注记 在低 Z 高精度模式下，测量信号电平的可设定范围会发生变化。请参照下表。

量程	
100MΩ	仅限于通常模式 (低 Z 高精度模式设定无效)
10 MΩ	
1 MΩ	
100 kΩ	
30 kΩ	
10 kΩ	
3 kΩ	
1 kΩ	
300 Ω	
10 Ω	
1 Ω	低 Z 高精度模式 / 通常模式
100 mΩ	

测量信号电平的可设定范围：(⇒ 第 67 页)

检测 4 端子断线时（低 Z 高精度模式时）

是在低 Z 高精度模式 (⇒ 第 52 页) 下进行测量时工作的接触检查功能。

检测 LPOT、HPOT、LCUR 各端子的断线。

未正确连接时，会进行如下显示。请再次确认连接。

参照：“2.4 连接测试电缆、探头与治具” (⇒ 第 30 页)

也可以由 EXT I/O 进行错误输出。

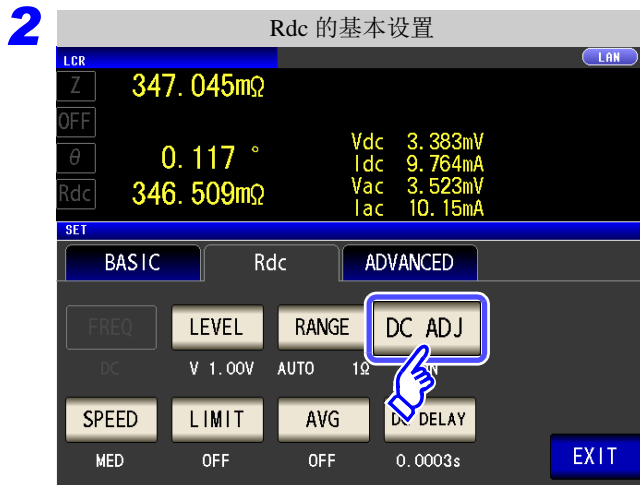
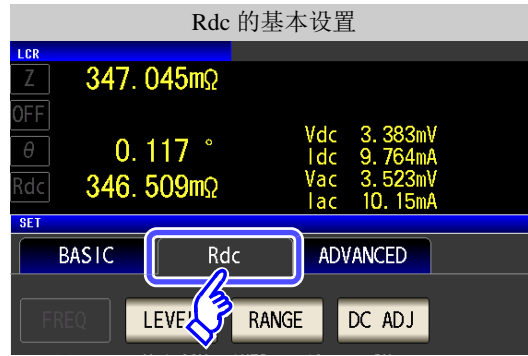
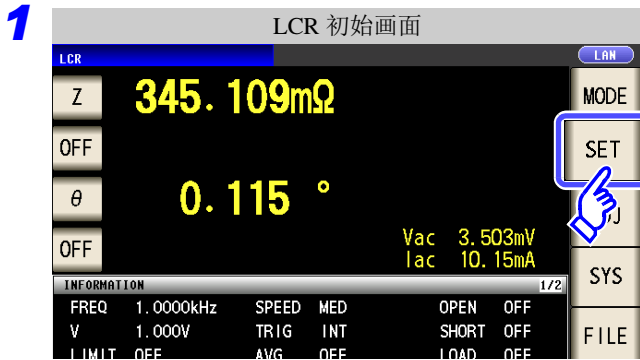
参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)



4.3.3 设定 DC 调节功能

DC 调节可将发生电压设为 0 V，取得主机内部电路发生的偏置值以降低测量误差。

步骤



DC ADJ 按下。



选择 DC 调节的 ON/ OFF。

- OFF 通过 EXT I/O 的 CALIB 信号或通讯命令 (:DCResistance:ADJust:DEMAND) 取得偏置值。
- ON 每次测量都取得偏置值。

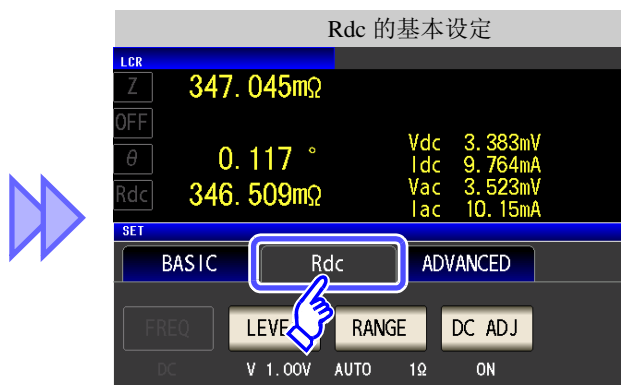
- 由于电压电平变更时的过渡响应时间会因测试物的阻抗值而延长，因此请将 DC 延迟时间设置得稍长一些。(⇒ 第 79 页)
DC 调节为 ON 时，通常的测量时间与偏置测量时间会延长，所以测量时间约达到 2 倍左右。
- 即使将 DC 调节设为 OFF，在下述情况下也进行 DC 调节测量。
 - 打开电源之后，初次进行测量时
 - 变更 DC 延迟时间时
 - 变更量程时
 - 变更低 Z 高精度模式 ON/OFF 时
 - 变更测量信号电平时

4 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

4.3.4 设定测量速度

设定测量速度。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	通常测量的速度。
SLOW	测试精度提高。
SLOW2	测试精度高于 SLOW。

测量速度因显示参数的数量与类型而异。

参照：“测量时间与测量速度” (⇒ 第 389 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.3.5 设定电压 / 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，需设定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。

在开路电压 / 恒电压下进行测量时

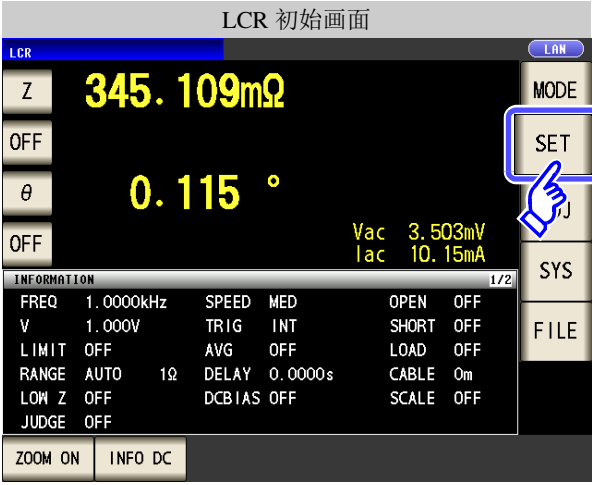
设定电流限值。

在恒电流下进行测量时


设定电压限值。

步骤

1 LCR 初始画面




Rdc 的基本设定




3 测量信号电平为电压 (V、CV) 时

测量信号电平的设定



测量信号电平为电流 (CC) 时

测量信号电平的设定



- 可在监视器显示中确认当前的状态。
- 利用 V、CV、CC 的设定，监视器显示会发生变化。

注记

设定测量信号电平之后，请设定电压 / 电流限值。

进行电压 / 电流限值设定时，可根据当前测量信号电平的设定自动变更为电流限值或电压限值。

参照：“4.2.2 设定测量信号电平” (⇒ 第 42 页)



选择限值功能的 ON/ OFF。

OFF

将限值功能设为 OFF。

ON

将限值功能设为 ON。



利用 ▲、▼ 输入限值。

限值范围：

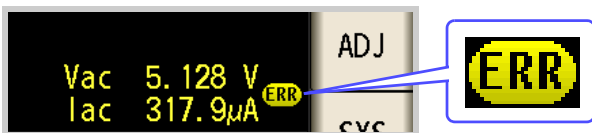
测量信号电平	设定限值	设定范围
V、CV	电流限值	0.01 mA ~ 100 mA
CC	电压限值	0.10 V ~ 2.5 V

电流限值精度：± 10% ± 10 μA

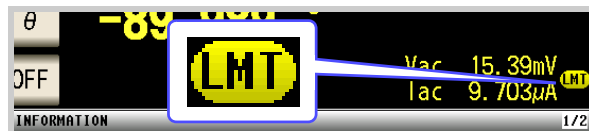
电压限值精度：± 10% ± 10 mA

限值功能为 ON 时，会进行如下显示。

(例) 恒电压 (CV) 设定时



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）



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定值时，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。请重新设定限值，或变更测量信号电平，以免超出限值。

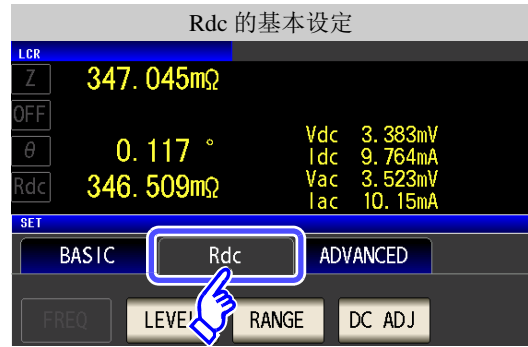
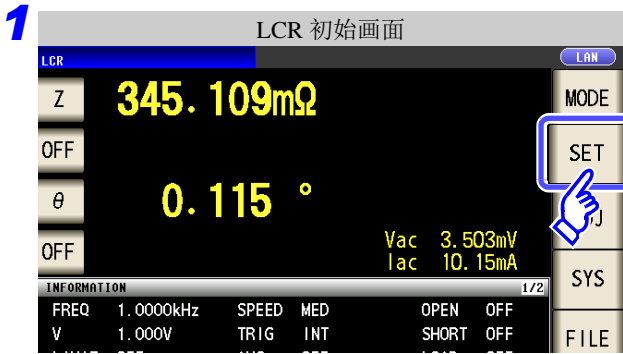
5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.3.6 用平均值显示（平均值设定）

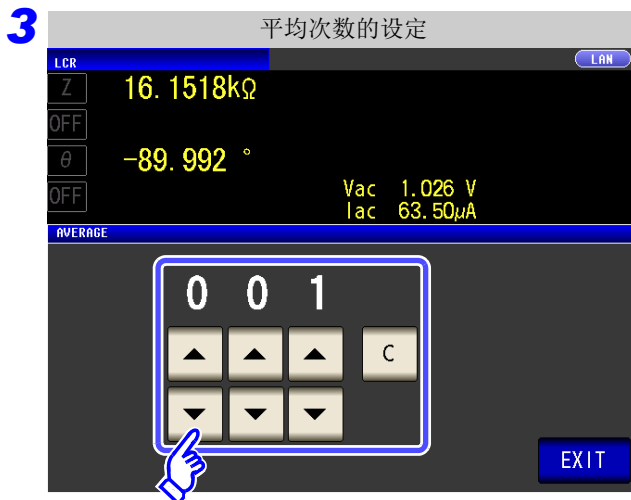
进行测量值的平均化处理。可降低测量值显示的偏差。
设置信号电平或量程之后，进行所设平均次数的测量并显示测量值。

注记 Rdc 测量的平均处理是相加平均处理，与触发设置无关。

步骤



按下 **AVG**。



利用 **▲**、**▼** 输入平均次数。

可设定范围：1 ~ 256 次

要停止平均值功能时：按下 **C**。
平均次数被设为 1 次。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.3.7 设定延迟时间

为下述情况时，设定开始直流电阻测量前的时间。

- 从交流信号测量切换为直流电阻测量时
- 变更电压电平时
- 将 DC 调节设为有效时

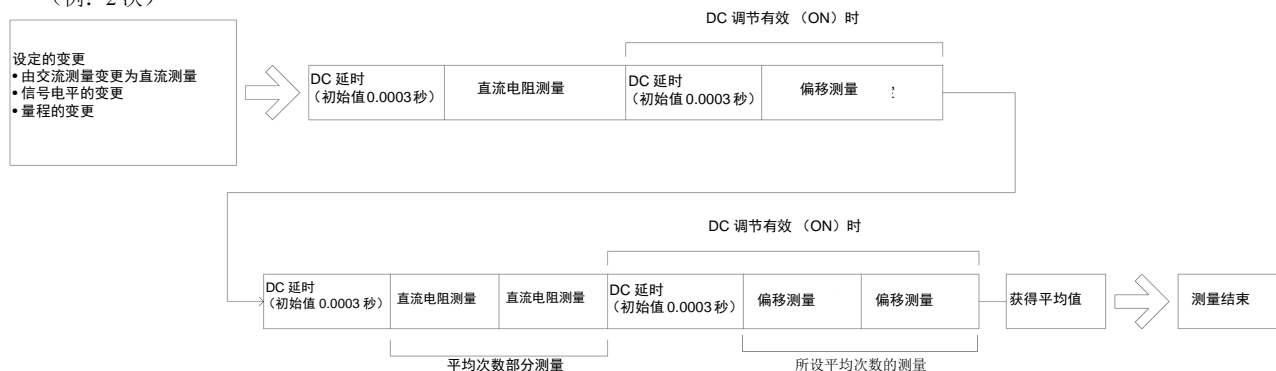
该延迟时间是 DC 电平、DC0V 稳定之前用于延迟测量的时间。

测量直流电阻时，DC 电平稳定之前的时间因测试物而异，因此，观测测量波形时，请插入延迟时间直至过渡现象消失。

平均次数为 1 次时



平均次数为 2 次以上时
(例: 2 次)



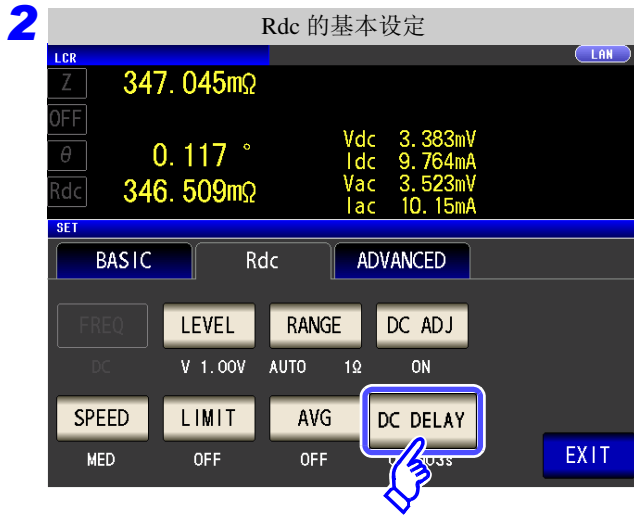
步骤



4.3 进行直流电阻测量设定

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，设定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 **▲**、**▼** 设定延迟时间。

可设定范围：0.0003 ~ 9.9999 s

要停止延迟时间设定时：按下 **C**。
已设定的时间被设为 0.0003 s。

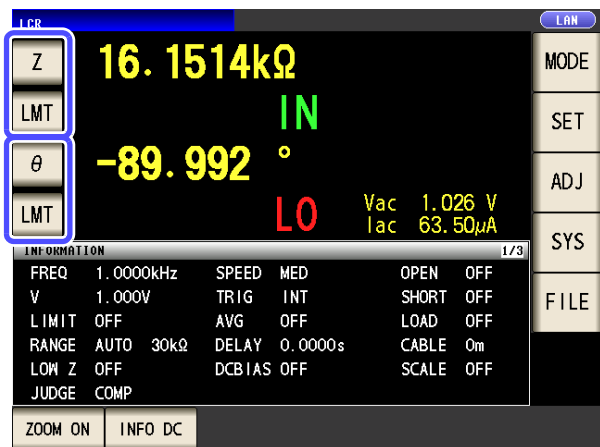
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.4 判定测量结果

LCR

ANALYZER

比较测量结果与任意设定的基准，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）与测量值的分类测量。



基于比较器测量、分类测量的判定对第 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

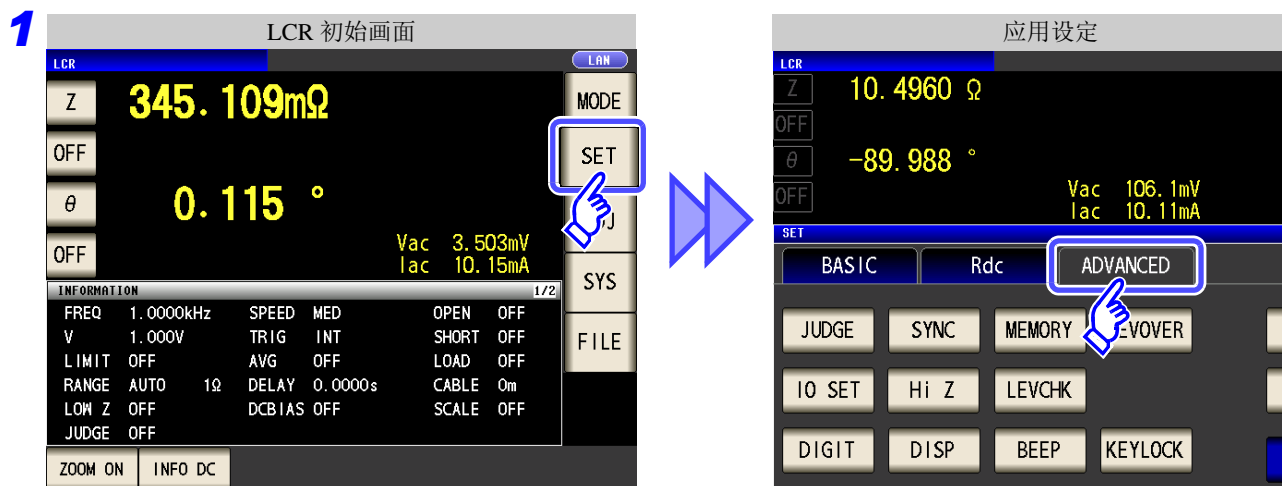
因此，请事先将要判定的测量值设为第 1 参数与第 3 参数。

参照：“4.1.2 设定显示参数”（⇒ 第 38 页）

设定判定模式

请按下述步骤选择项目进行设定。

步骤





按下 **JUDGE** 。



选择判定模式。

- OFF** 解除比较器、分类测量的设定。
- COMP** 进行比较器测量的设定。(⇒ 第 83 页)
- BIN** 进行分类测量的设定。(⇒ 第 90 页)

比较器测量、分类测量时，仅可设定第 1、3 参数。
第 2、4 参数为 LMT。

4 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

4.4.1 利用上下限值进行判定（比较器测量）

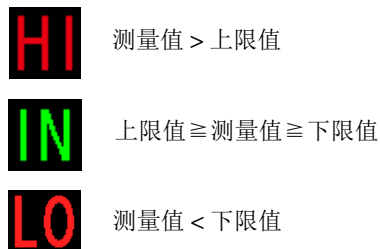
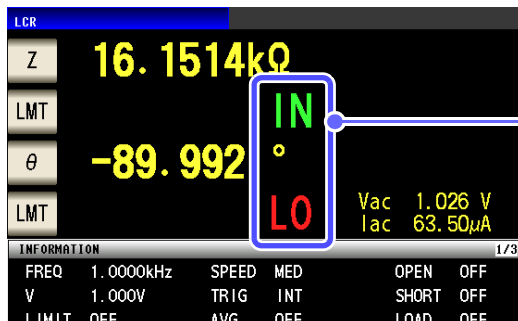
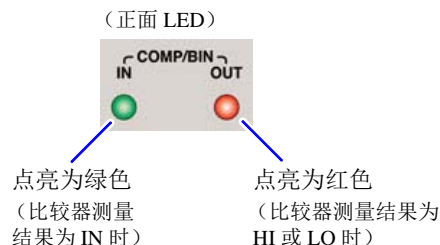
比较器测量时，可进行下述操作。

- 事先利用基准值或上下限值设定判定基准，利用 **HI**（大于上限值）、**IN**（处在上下限值设定范围内）、**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 个参数的设定予以执行。
- 利用蜂鸣器通知判定结果。

参照：“4.5.13 设定操作音（蜂鸣音）”（⇒ 第 125 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）



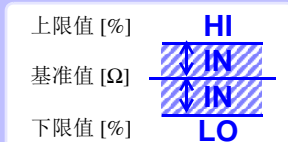
判定方法包括下述 3 种类型。

绝对值（ABS）设定（⇒ 第 85 页）



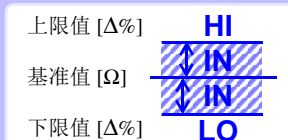
以绝对值设定测量参数的上限值与下限值。
测量值直接显示测量参数的值。

百分比（%）设定（⇒ 第 86 页）



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

偏差百分比（Δ%）*2 设定（⇒ 第 88 页）



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

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, 如果设定值小于基准值, 则需在百分比设定值前附加负号 (-))

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

*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**
(但参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时显示 LO)
测量值 UNDER FLOW 时, 显示 **LO**
(但参数为 Y、Cs、Cp、G、B 时显示 HI)
测量值为 L NO CNTCT 或 H NO CNTCT 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. 满足 2. 与 3. 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定为相反, 也不会发生错误。

- 在 **比较器测量画面** 中切断电源时, 则会在下次打开电源时, 在 **比较器测量画面** 中起动。

1 以绝对值（ABS）设定上限值与下限值（绝对值模式）

步骤



按下 **LMT**。



按下 **ABS**。



按下 **HI**，利用数字键设定上限值。

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G

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。

不设定上下限值时：按下 **OFF**。

4 按下 **ENTER** 确定上限值。

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

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G

6 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

2 以相对于基准值的 (%) 值设定上限值与下限值 (百分比模式)

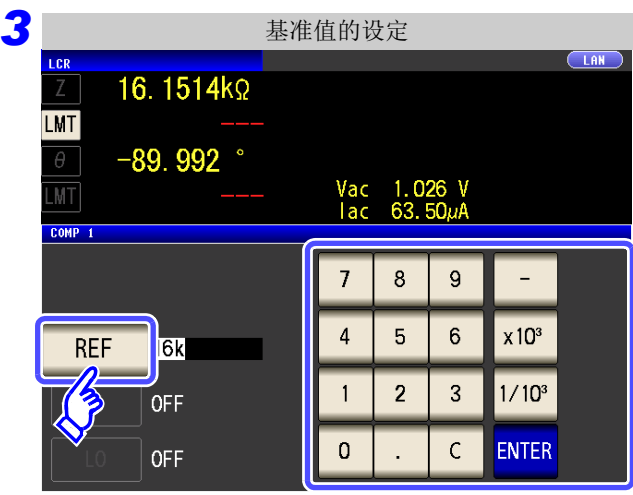
步骤



按下 **LMT**。



按下 **%**。



按下 **REF**，利用数字键设定基准值。

可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G

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**，关闭设定画面。



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定上限值。

不设定上限值时：按下 **OFF** 。

- 可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%
- 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。

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

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** 。

- 可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%
- 实际的内部操作：按下式计算比较下限值，如果设定值小于基准值时，则需在百分比设定值前附加符号 (-)。

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

8 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

注记 已设定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 ($\Delta\%$) 值设定上限值与下限值 (偏差百分比模式)

步骤



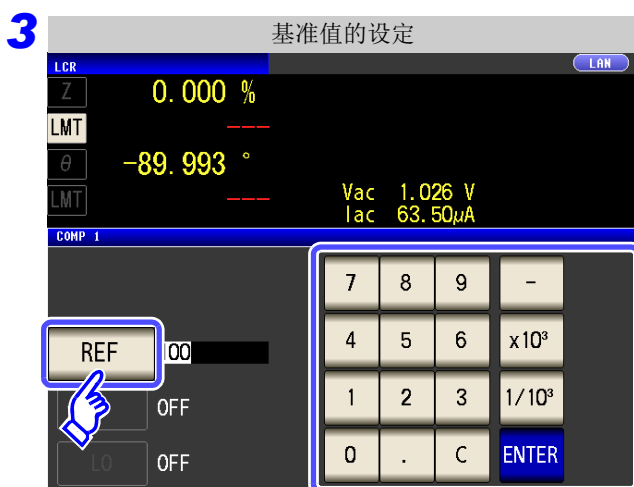
按下 **LMT**。

- 在偏差百分比模式下，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定方法与百分比模式相同。
参照：“以相对于基准值的 ($\%$) 值设定上限值与下限值 (百分比模式)” (⇒ 第 86 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。

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



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。

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G

x10³ / 1/10³ a/ f/ p/ n/ μ/ 无 / k/ M/ G

4 按下 **ENTER** 确定基准值。



按下 **HI** ，利用数字键设定上限值。

可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%

不设定上限值时：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。

可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%

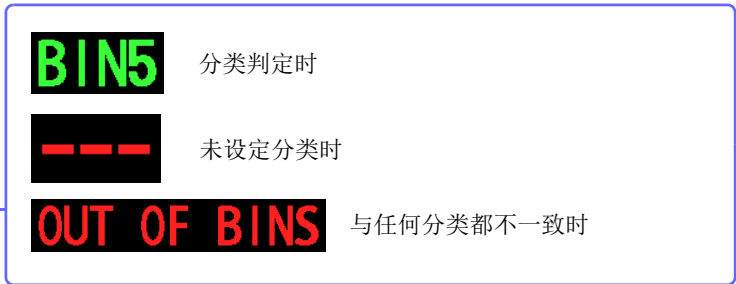
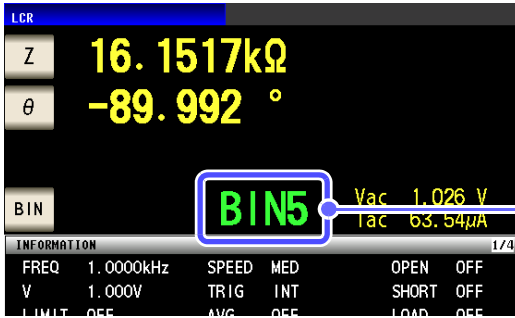
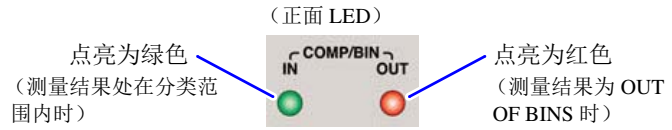
8 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

注记 已设定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（分类测量）

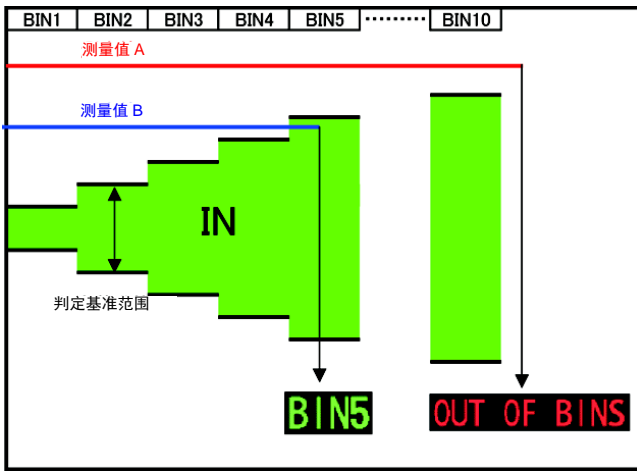
相对于 2 个参数设定上限值与下限值，并显示最多 10 个分类的判定结果。
另外，向外部输出判定结果。

选择分类测量的判定模式之后，
设定判定条件。（⇒ 第 81 页）



关于分类功能

按照从 BIN1 到 BIN10 的顺序执行判定。显示最初判定为测量值处在已设定判定基准内的 BIN 编号。



在上例中，由于未符合相对于测量值 A 设定的所有判定基准，因此显示 **OUT OF BINS**。另外，测量值 B 时，虽然最初进入到基准范围内，但是由于是由 BIN5 设定的判定基准，因此显示 **BIN5**。

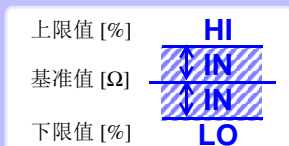
判定方法包括下述 3 种类型。

绝对值 (ABS) 设定 (⇒ 第 92 页)



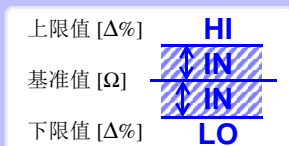
以绝对值设定测量参数的上限值与下限值。
测量值直接显示测量参数的值。

百分比 (%) 设定 (⇒ 第 95 页)



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

偏差百分比 (Δ%)*2 设定 (⇒ 第 98 页)



输入基准值，利用相对于基准值的百分比设定上限值与下限值 *1。
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，如果设定值小于基准值，则需在百分比设定值前附加负号 (-))

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

*2: Δ% 值按下式计算。

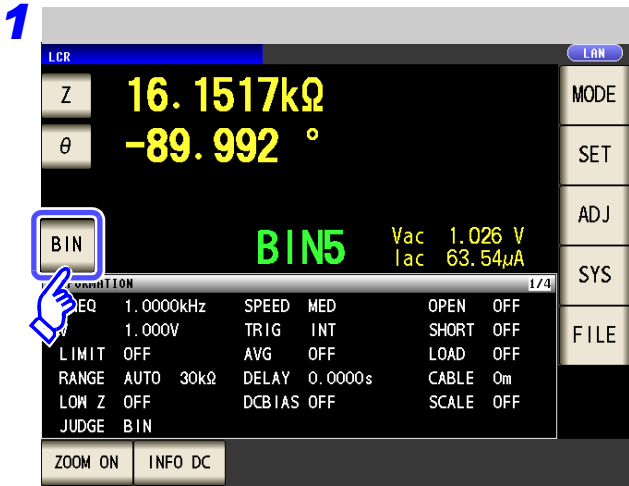
$$\Delta\% = \frac{\text{测量值} - \text{基准值}}{|\text{基准值}|} \times 100$$

注记

- 在分类测量模式下切断电源时，则会在下次打开电源时，在分类测量模式下起动。
- 针对不需要分类判定的 BIN 编号，请将上限值与下限值设为 OFF。
- 执行分类时的测量条件直接沿用通常测量时的测量条件。

1 以绝对值（ABS）设定上限值与下限值（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** ， 返回到分类设定画面。

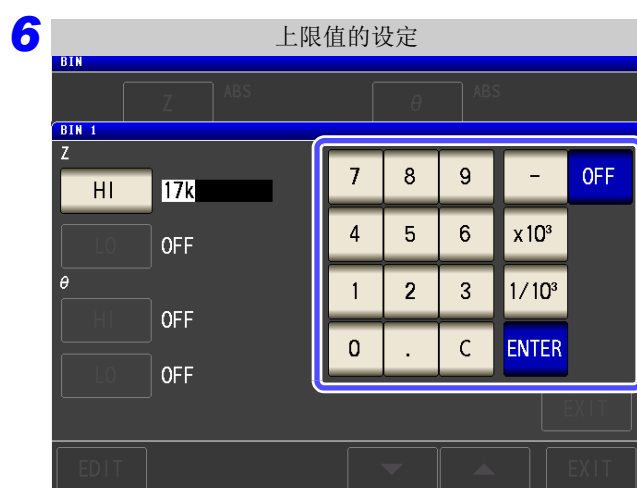


利用 、 选择要设定的 BIN 编号，然后

按下 。



按下 。

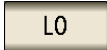


利用数字键设定第 1 个参数的上限值。

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G

按下 确定上限值。

不设定上下限值时：按下 。

7 返回到步骤 5，按下 ，利用数字键设定下限值。

可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G

8 按下  确定下限值。

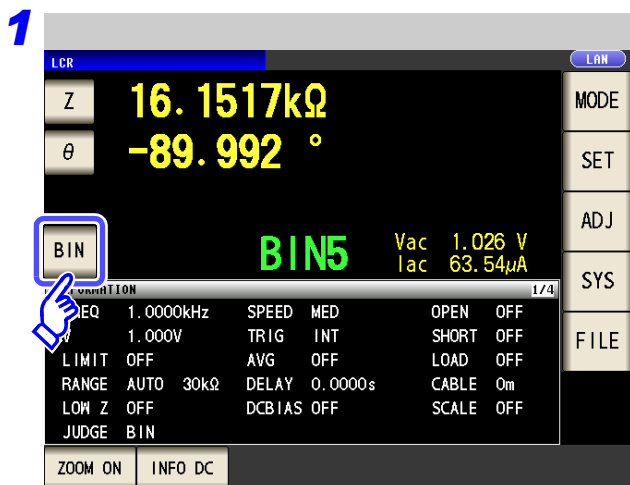
9 返回到步骤 4，按相同的方式设定第 2 个参数的上下限值。

10 按下 ，返回到分类设定画面。

11 按下 ，关闭设定画面。

2 以相对于基准值的 (%) 值设定上限值与下限值 (百分比模式)

步骤

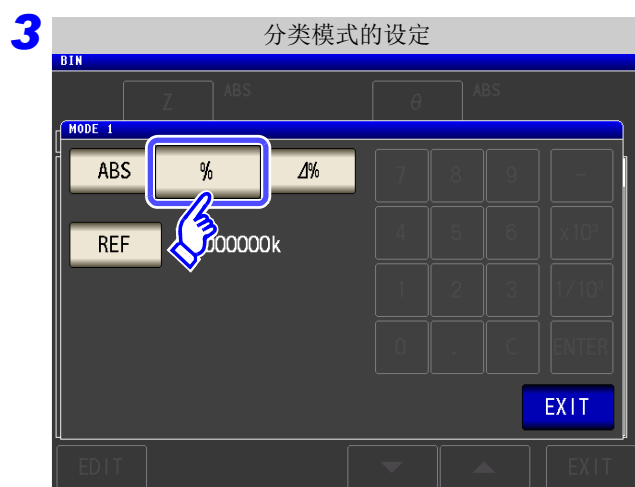


按下 **BIN**。



按下 **Z**。

按钮显示因测量参数而异。



按下 **%**，选择百分比。

4.4 判定测量结果



按下 REF 。

利用数字键输入基准值，然后按下 ENTER 。

可设定范围: -9.999999G ~ 9.99999G



按下 EXIT ，返回到分类设定画面。

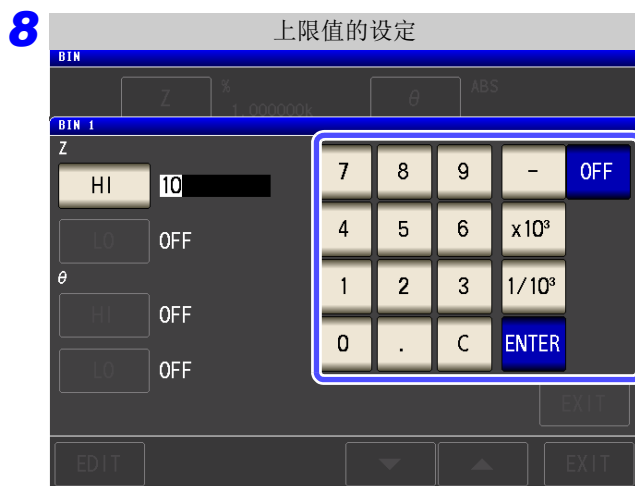


利用 ▲、▼ 选择要设定的 BIN 编号，然后

按下 EDIT 。



按下 **HI** 。



利用数字键输入第 1 个参数的上限值。

可设定范围: -999.9999% ~ 999.9999%

按下 **ENTER** 确定上限值。

不设定上下限值时: 按下 **OFF** 。

9 返回到步骤 7，按下 **LO**，利用数字键输入下限值。

可设定范围: -999.9999% ~ 999.9999%

10 按下 **ENTER** 确定下限值。

11 返回到步骤 6，按相同的方式设定第 2 个参数的上下限值。

12 按下 **EXIT**，返回到分类设定画面。

13 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记 已设定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。

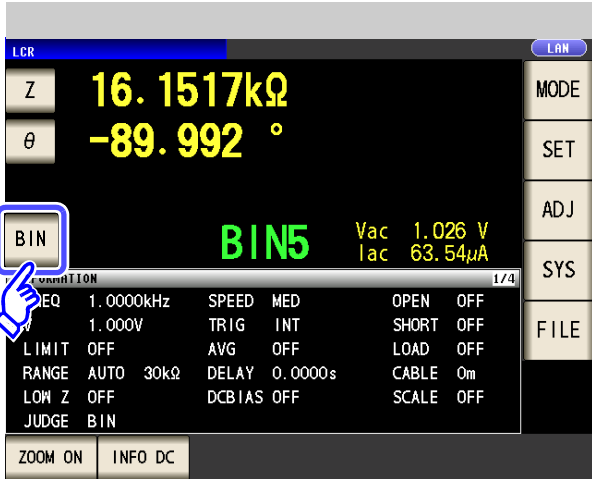
3

以相对于基准值的偏差 ($\Delta\%$) 值设定上限值与下限值

(偏差百分比模式)

步骤

1



按下 **BIN**。

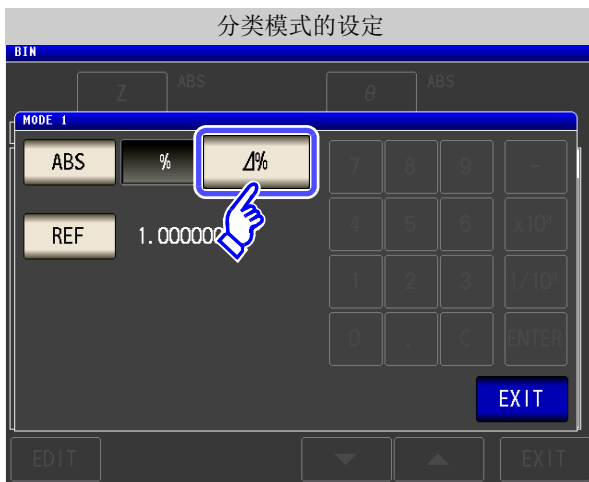
2



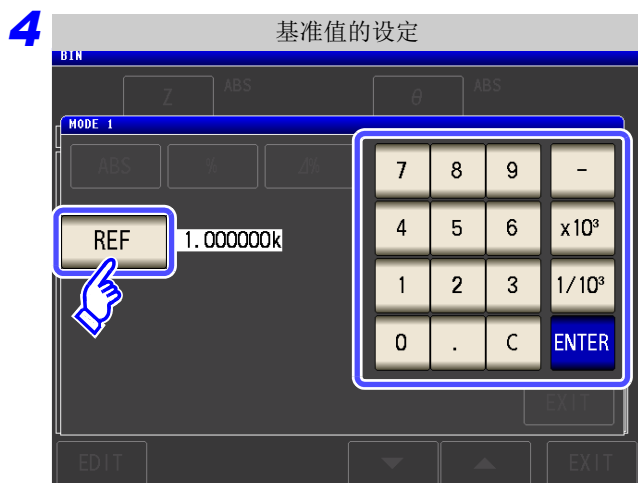
按下 **Z**。

按钮显示因测量参数而异。

3



按下 **Δ%**，选择百分比。



按下 **REF** 。

利用数字键输入基准值，然后按下 **ENTER** 。

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G



按下 **EXIT** ，返回到分类设定画面。

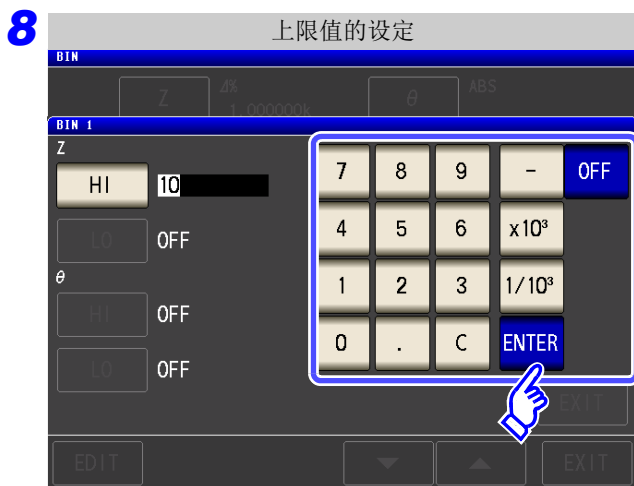


利用 **▲**、**▼** 选择要设定的 BIN 编号，然后

按下 **EDIT** 。



按下 **HI** 。



利用数字键输入第 1 个参数的上限值。

可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%

按下 **ENTER** 确定上限值。

不设定上下限值时：按下 **OFF** 。

9 返回到步骤 7，按下 **LO** ，利用数字键输入下限值。

可设定范围：-999.9999% ~ 999.9999%

10 按下 **ENTER** 确定下限值。

11 返回到步骤 6，按相同的方式设定第 2 个参数的上下限值。

12 按下 **EXIT** ，返回到分类设定画面。

13 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

注记

已设定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。

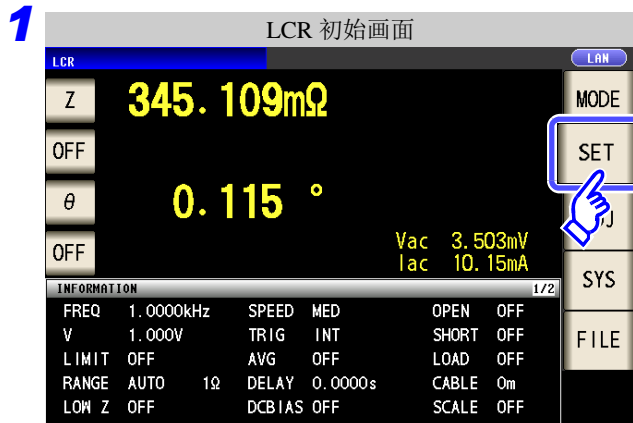
4.5 进行应用设定

LCR
ANALYZER

4.5.1 进行测量同步（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。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的设定设为 OFF。

ON

将触发同步输出功能的设定设为 ON。



通过施加触发输出测量信号之后，利用 ▲、▼ 设定测量开始前的等待时间。

可设定范围：0.0010 ~ 9.9999 s

要将时间恢复为初始状态时：按下 C。

已设定的时间被设为 0.0010 s。

5 按下 EXIT，关闭设定画面。

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：“13.3 测量时间与测量速度” (⇒ 第 389 页)
- 如果在触发同步输出功能为 ON 的状态下变更测量条件，则可能会输出所设定的 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，测量结束后停止。
- 连续测量模式是在最后的面板测量结束之后，测量信号停止。

4.5.2 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。

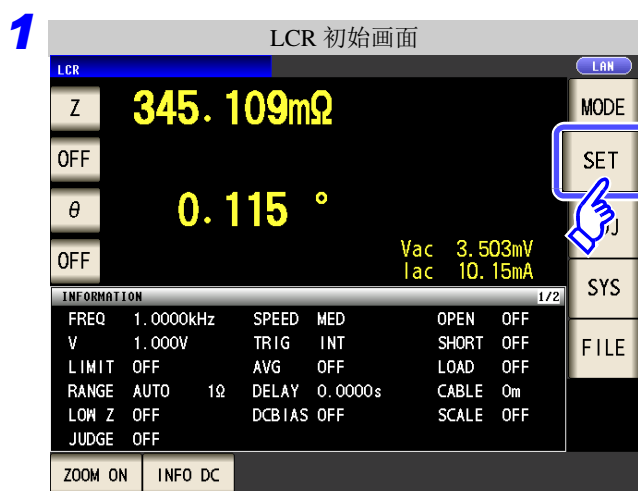
另外，可利用通讯命令获得。（存储功能在 **LCR** 模式与 **ANALYZER** 模式下是通用的）

保存到存储器内容依据 **:MEASure:VALid** 的设置。

有关已保存测量结果的获取以及的 **:MEASure:VALid** 设置方法，请参照附带的 CD。

测量值的保存

步骤



按下 **MEMORY**。



利用 **▲**、**▼** 设定要保存的测量结果数。

可设定范围：1 ~ 32000

仅在存储功能为 OFF 时可设定测量结果数。



选择存储功能的 ON/ OFF。

OFF 将存储功能的设定设为 OFF。

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

ON 将所有测量值保存到存储器中。

未设定比较器、分类功能时, **IN** 的操作与 **ON** 相同。

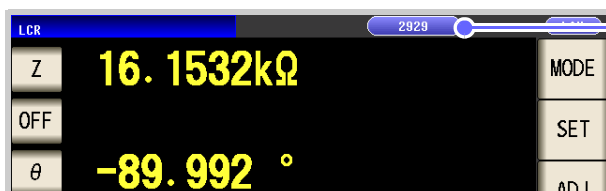
CLEAR 删除主机存储器中保存的全部测量值。

SAVE 将主机存储器中保存的测量值保存到 U 盘中, 并删除主机存储器内的测量值。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。

5 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

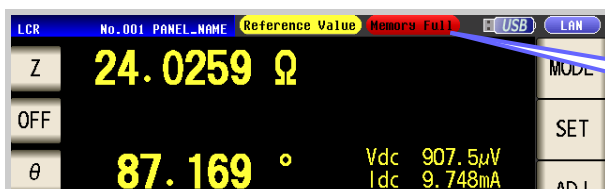
注记

- 如果将储存功能设为 ON, 测量画面中则显示当前保存的储存数量。



表示当前保存的存储数量为“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定, 主机存储器的数据则被删除。
- 主机存储器已满时, 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, 请读取或删除主机存储器。



Memory Full

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定的判定基准较高时，作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由 EXT I/O 进行输出。

参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)

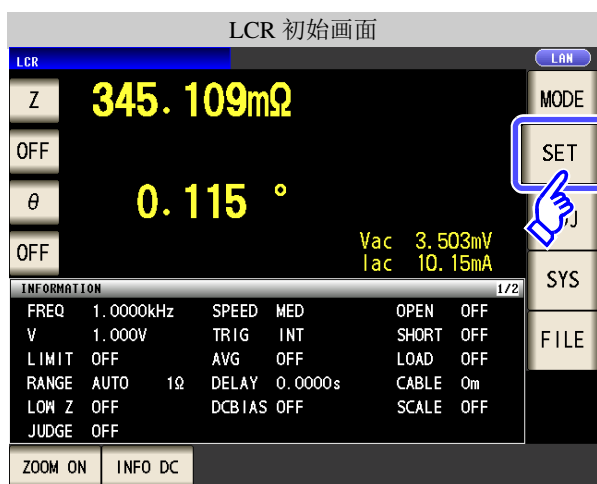
根据当前量程的公称值（量程名）与判定基准值按如下所述计算判定基准。

判定基准 = 当前量程的公称值 × 判定基准值 (%)

(例) 当前的量程: 30 kΩ
判定基准值: 150%
判定基准 = 30 k × 1.50 = 45 k

步骤

1



2



按下 Hi Z。



选择 Hi Z 筛选功能的 ON/ OFF。

OFF

将 Hi Z 筛选功能的设定设为 OFF。

ON

将 Hi Z 筛选功能的设定设为 ON。



利用 ▲、▼ 设定判定基准值。

可设定范围：0 ~ 30000%

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

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.5.4 监视检测电平（检测电平监视功能）

通过监视电压真有效值与电流真有效值的变动，可检测测试物与主机接触时产生的测量波形异常。

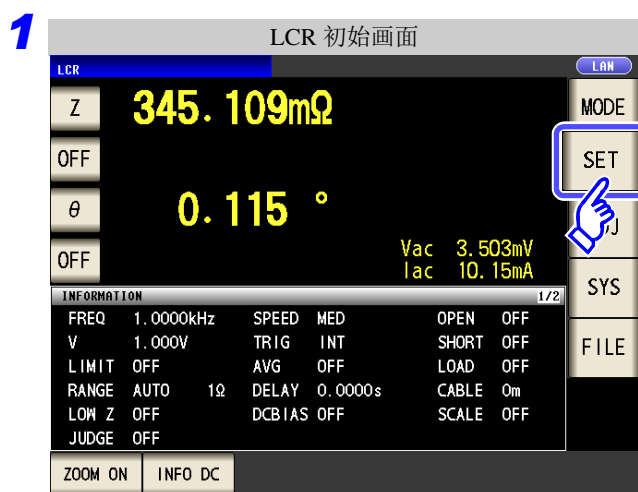
模拟测量期间，对电压真有效值与电流真有效值进行数次运算处理。

将最初计算的电压与电流的真有效值作为基准值，按下式对第 2 次以后计算的电压有效值与电流真有效值计算 $\Delta\%$ 值。

$$\Delta\% = \left| \frac{\text{真有效值} - \text{基准值}}{\text{基准值}} \right| \times 100[\%]$$

$\Delta\%$ 超出设置的限值时，进行错误检测。

步骤



按下 **LEVCHK**。



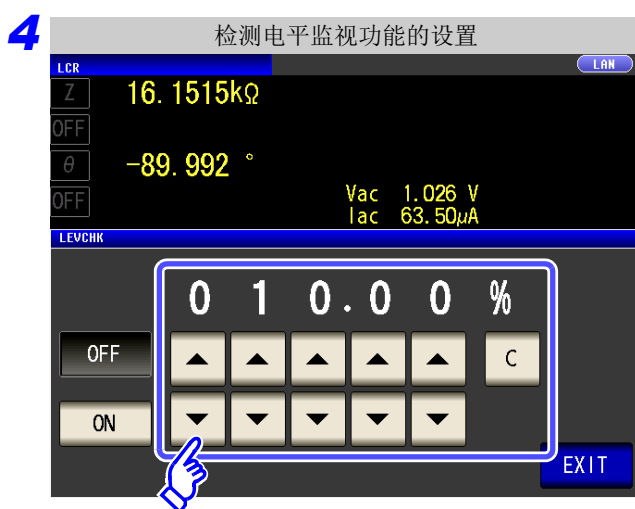
选择检测电平监视功能的 ON/OFF。

OFF

将检测电平监视功能设为 OFF。

ON

将检测电平监视功能设为 ON。



利用 ▲、▼ 输入限值。

可设置范围：0.01 ~ 100.00%

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

基于设置频率的检测电平监视功能的作用

可进行检测电平监视的频率因本仪器的设置频率而异。

频率	FAST	MED	SLOW	SLOW2
DC	×	●	●	●
4.00 Hz ~ 19.99 Hz	×	●	●	●
20.00 Hz ~ 100.00 Hz	×	●	●	●
100.01 Hz ~ 999.99 Hz	×	●	●	●
1.0000 kHz ~ 3.0000 kHz	×	●	●	●
3.0001 kHz ~ 10,000 kHz	×	●	●	●
10.001 kHz ~ 30,000 kHz	●	●	●	●
30.001 kHz ~ 100.00 kHz	●	●	●	●
100.01 kHz ~ 300.00 kHz	1/2	1/2	1/2	1/2
300.01 kHz ~ 1.0000 MHz	1/4	1/4	1/4	1/4
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	●	●	●	●

×：检测电平监视功能不起作用。

●：检测电平监视功能对所有的取得频率起作用。

1/2：监视功能对取得频率的前 1/2 起作用。

1/4：监视功能对取得频率的前 1/4 起作用。

注记

- 检测到检测电平异常时，画面上部显示下述注释。



- 将检测电平异常反映到 `:MEASure?`、`:MEMory?` 的响应结果中。
 参照：附带 CD 的通讯命令（`:MEASure?`、`:MEMory?`）
 另外，作为测量异常输出到 EXT I/O 的 ERR 端子（10pin）中。
 参照：“使用连接器与信号的配置”（⇒ 第 356 页）
- 即使在正常接触的状态下，也可能会因外来噪音的影响而进行错误输出。（可判定外来噪音）
 作为防外来噪音对策，请采取屏蔽处理。
- 在 DC 调节有效的偏置测量期间，不监视检测电平。
 参照：“4.3.3 设定 DC 调节功能”（⇒ 第 74 页）

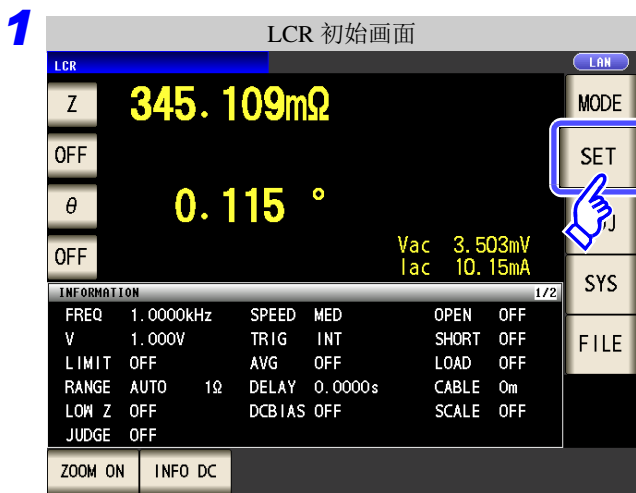
4.5.5 设置相对于测试异常（上溢或下溢）的检测灵敏度

本仪器在测量期间监视测量信号（电压、电流）的可检测范围，超出该范围时，显示测试异常（OVERFLOW、UNDERFLOW）。

但如果在噪音环境下进行测量，即使设为适当的量程，也可能会超出检测范围，发生测试异常。

原本需要对这种外来噪音采取“附录4 防止混入外来噪音”（⇒ 附第5页）所示的措施，但即使采取措施仍发生测试异常时，可增大相对于测试异常的检测灵敏度的设置值，或降低对测试异常的灵敏度，以降低测试异常的发生频率。

步骤



按下 LEVOVER。



利用 ▲、▼ 设置电平值。

可设置范围：1 ~ 32

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

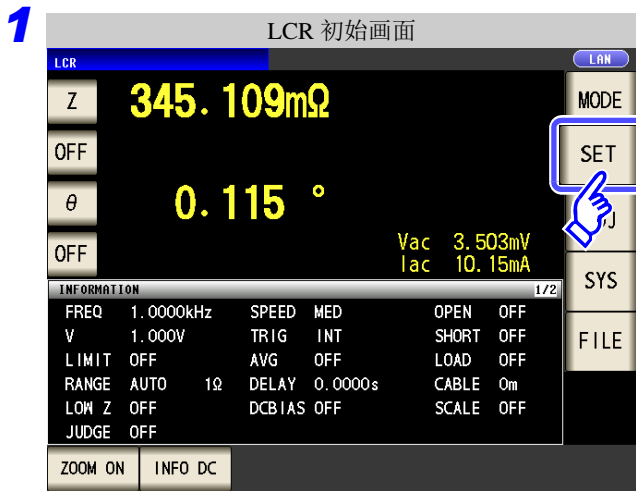
注记 如果增大设定值，测量误差则会增大。如果将设定值设为 2 以上，则可能无法满足精度规格。另外，自动量程动作时，也可能不会移动到最适合的量程。

4.5.6 设定比较器、分类判定结果输出～ $\overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 之间的延迟时间与判定结果的复位

可设定 EXT I/O 的比较器、分类判定结果输出～ $\overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 输出之间的延迟时间。
另外，也可以选择是否在发出测量开始信号的同时对比较器、分类判定结果进行复位。

参照：“11.2 时序图” (⇒ 第 361 页)

步骤



按下 IO SET。



按下 IO JUDGE。



可利用 、 设定比较器、分类判定结果输出 ~ EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。

- 可设定范围：0.0000 s ~ 0.9999 s
- 弄错输入时：按下 ，重新输入数值。



选择是否在发出测量开始信号的同时对比较器、分类判定结果进行复位。

- 在下次判定结果输出之前保持上次的判定结果。
- 在发出测量开始信号的同时对判定结果进行复位。

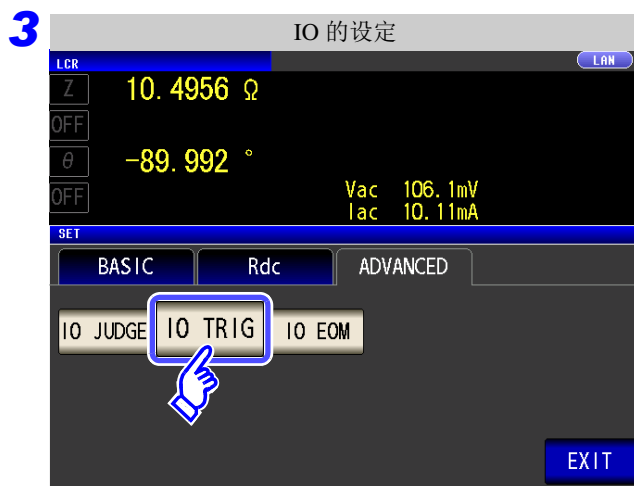
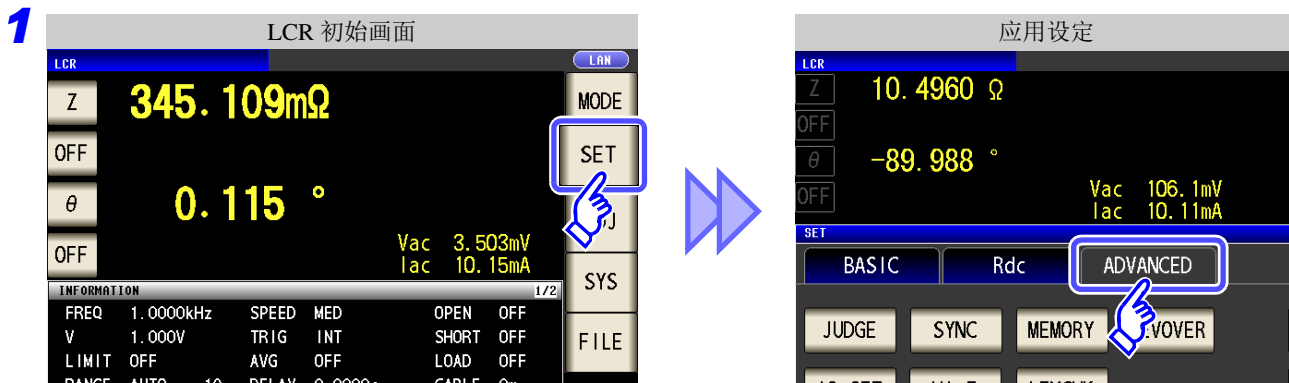
6 按下 ，关闭设定画面。

4.5.7 将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿

测量期间（受理触发～EOM(HI)输出期间）可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。
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：“11.2 时序图”（⇒ 第 361 页）

步骤





选择 IO 触发功能的设定。

- OFF** 测量期间（受理触发 $\sim \overline{\text{EOM(HI)}}$ 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 $\sim \overline{\text{EOM(HI)}}$ 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。

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

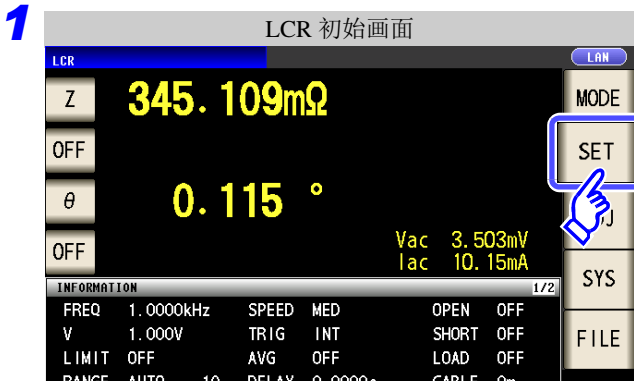
4.5.8 设置 EOM 的输出方法

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

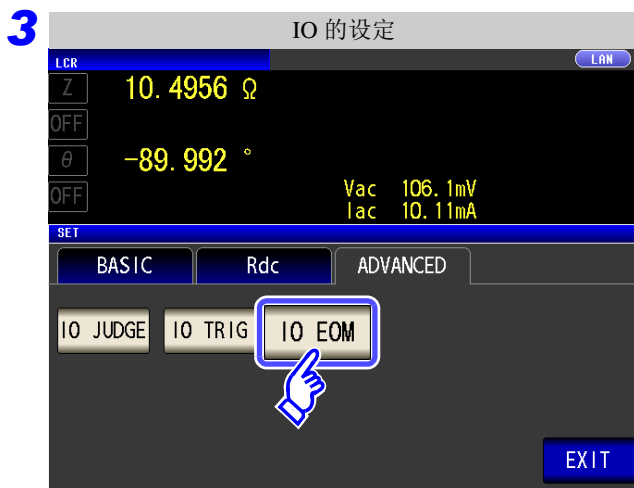
可进行设置，以便在接收 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 时，因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时，测量结束，在 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 LOW(ON) 之后，维持设置时间的 LOW(ON)，然后再返回 HIGH(OFF)。INDEX 也同样变更输出方式。

参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)

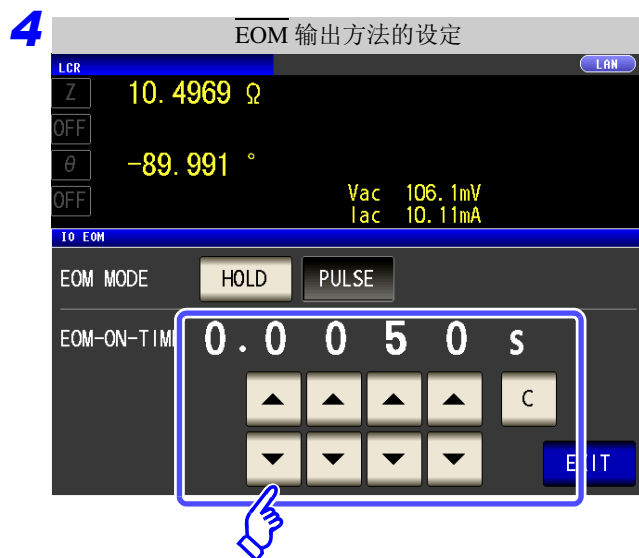
步骤



按下 IO SET。



按下 IO EOM。



5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

设置输出方法

有关设为 HOLD、PULSE 时的时序图，请参照“第 11 章 进行外部控制”（⇒ 第 355 页）。

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

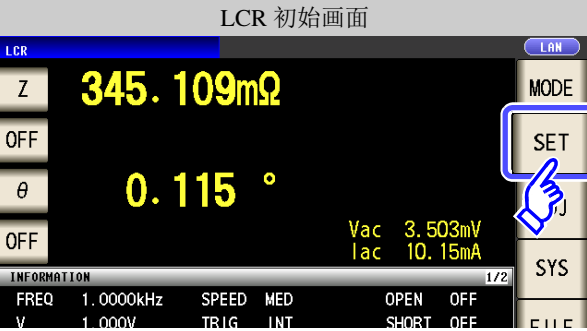
可设置范围：0.0001 ~ 0.9999 s

4.5.9 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 ON，则会按键锁定解除以外的所有操作设为无效以保护设定内容。另外，可设定密码。

步骤

1



LCR 初始画面

Z 345.109mΩ

θ 0.115°

Vac 3.503mV
Iac 10.15mA


MODE SET

LAN

INFORMATION

FREQ 1.0000kHz SPEED MED OPEN OFF
V 1.000V TRIG INT SHORT OFF

应用设定



应用设定

Z 10.4960 Ω

θ -89.988°

Vac 106.1mV
Iac 10.11mA

SET BASIC Rdc ADVANCED

JUDGE SYNC MEMORY LEVOVER

IO SET Hi Z LEVCHK


DIGIT DISP BEEP KEYLOCK

RESET

EXIT

LAN

2



应用设定

Z 10.4960 Ω

θ -89.988°

Vac 106.1mV
Iac 10.11mA

SET BASIC Rdc ADVANCED

JUDGE SYNC MEMORY LEVOVER

IO SET Hi Z LEVCHK

DIGIT DISP BEEP KEYLOCK


RESET

EXIT

LAN

按下 KEYLOCK。

3



按键锁定的设定

Z 16.1518kΩ

θ -89.992°

Vac 1.026 V
Iac 63.50μA

KEYLOCK OFF ON

PASSCODE 01

7 8 9

4 5 6

1 2 3

0 C ENTER

EXIT

LAN

按下 ON。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

设定按键锁定的密码



按键锁定的设定为 **ON** 时，按下

PASSCODE。

利用数字键输入密码，按下 **ENTER**，然后按下

EXIT。

可设定范围：1 ~ 4 位

注意 已设定密码时，需输入密码解除按键锁定。请勿忘记设定的密码。

解除按键锁定



处于按键锁定状态时，按下 **UNLOCK**。



设定密码时

输入密码，然后按下 **UNLOCK**。

输入的密码在画面上显示为 ********。

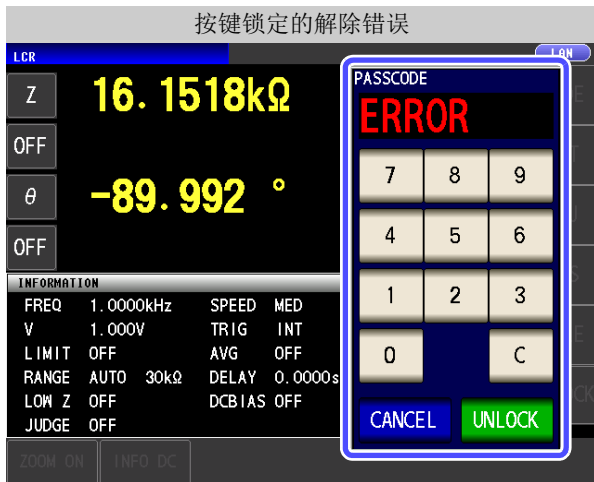
(需要取消输入时：按下 **C**)

未设定密码时

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 396 页)



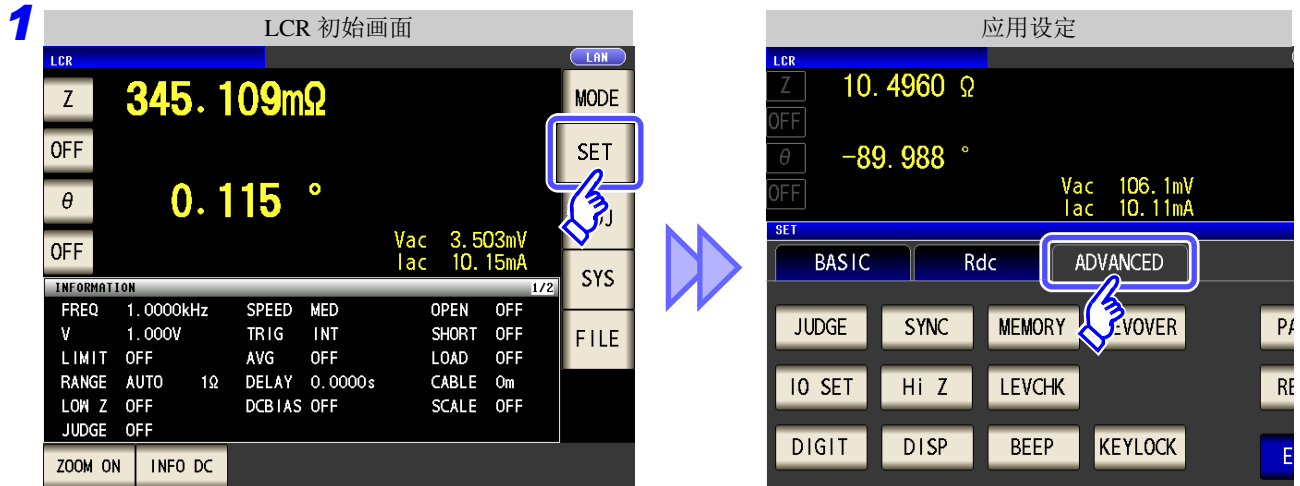
出现左面所示的错误显示时，请确认下述项目。

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。

4.5.10 设定显示位数

可按各参数设定测量值的有效位数。

步骤



按下 DIGIT 。



利用 ▲、▼ 设定显示位数。
(各参数)

可设定范围：3 ~ 7 位

设定值	参数				
	θ	D	Q	Δ%	除此之外
7	小数点以下 3 位	小数点以下 6 位	小数点以下 3 位	小数点以下 4 位	全部 7 位
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** ，关闭设定画面。

4.5.11 放大显示测量值

可放大显示测量值、比较器的判定结果。

如果在测量条件固定的条件下使用，那么这是一项易于观察的便利的功能。

已在 **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



在初始画面中按下 **ZOOM ON**，设为放大显示画面。



要设为通常显示时：

在放大显示画面中按下 **ZOOM OFF**。

4.5.12 设定液晶显示器的 ON/ OFF

可设定液晶显示器的 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定，

按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

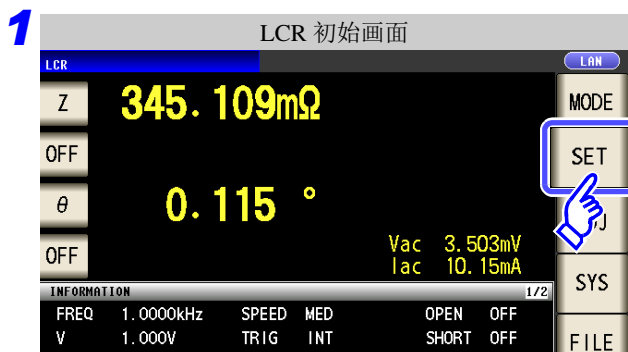
要再次点亮时：

熄灭时接触触摸面板之后，会再次点亮。

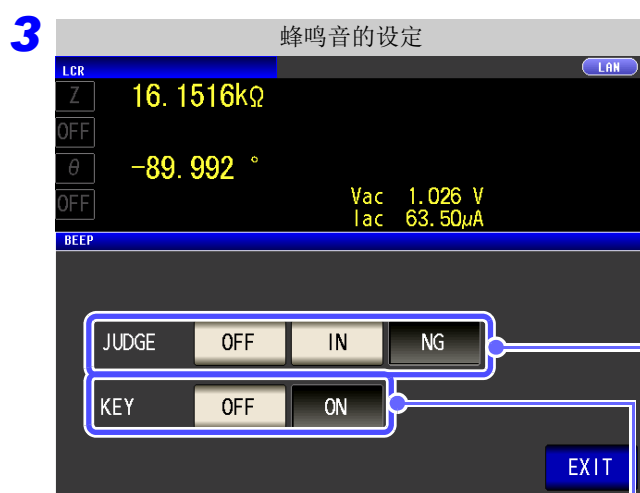
4.5.13 设定操作音（蜂鸣音）

可分别设定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定

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 一方为 LO 或 HI 时，鸣响蜂鸣音。

按下键时的蜂鸣音设定

OFF 按键时不鸣响蜂鸣音。

ON 按键时鸣响蜂鸣音。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4.5.14 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 395 页）。
原因不明时，请进行系统复位，将本仪器恢复为出厂状态。
也可以利用通讯命令 *RST、:PRESet 进行系统复位。

参照：附带 CD 的通讯命令

步骤

1 LCR 初始画面



应用设定



2 应用设定



按下 **RESET**。

3 系统复位



按下 **RESET** 之后，变为出厂状态，并自动返回到初始画面。

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 396 页）

分析仪功能

第 5 章

5.1 关于分析仪功能

LCR

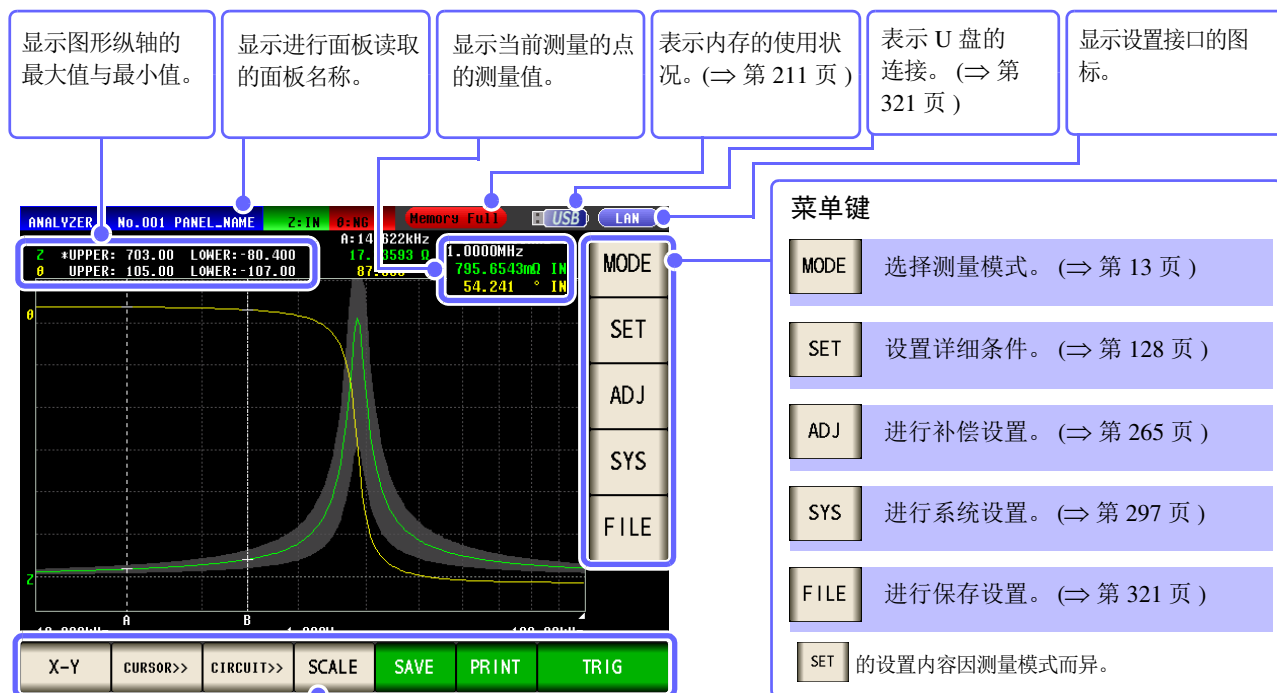
ANALYZER

利用分析仪功能可在扫描测量频率或测量信号电平的同时进行测量。测量结果可利用图形进行显示。请用于频率特性或电平特性的测量。

注记 设置在 LCR 模式与分析仪模式下是同步的。

5.1.1 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。有关画面构成，请参照(⇒ 第 17 页)。



选择画面的显示方法。

- NUMERIC 数值清单显示
- GRAPH 图形显示
- X-Y X-Y 图形显示* (⇒ 第 256 页)



按自动转换比设置纵轴。(⇒ 第 180 页)

保存画面。(⇒ 第 325 页)

打印画面。(⇒ 第 373 页)

开始测量。(⇒ 第 130 页)
(在触发设定中选择 **SEQ**、**STEP** 时显示)



进行光标设置。(⇒ 第 183 页)

移动光标。(⇒ 第 183 页)

等效电路分析时切换测量值与模拟值。

执行搜索。(⇒ 第 185 页)

* X-Y 仅在安装 IM9000 等效电路分析软件时显示。

5.2 设定测量的基本项目



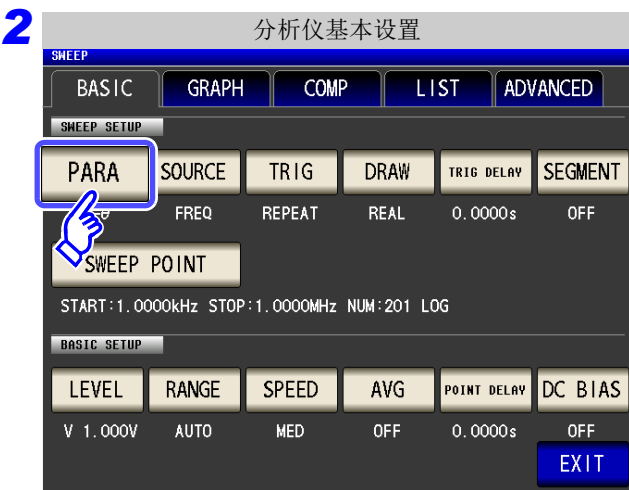
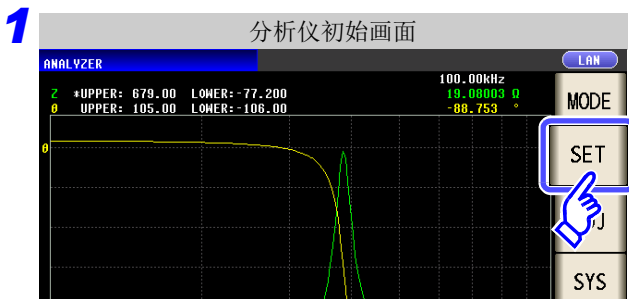
可设为 **NUMERIC** 显示或 **GRAPH** 显示。

5.2.1 设定测量参数

设定分析仪模式下的测量参数。

注意 不能在分析仪模式下进行直流电阻测量。

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同步设置。

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

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

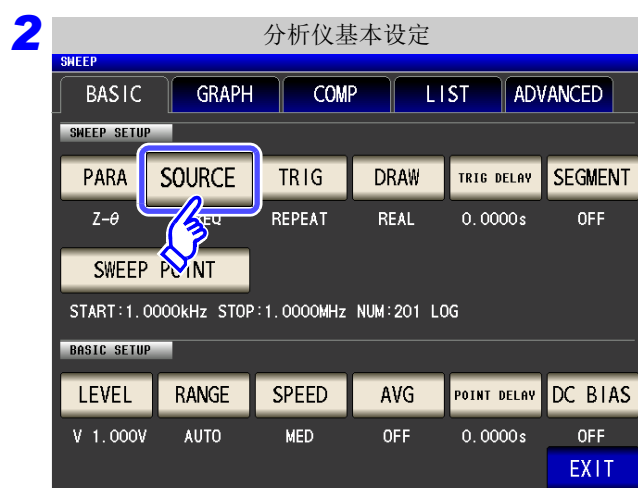
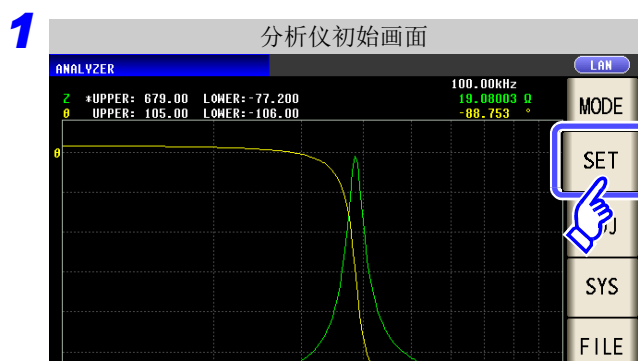
5.2.2 设定扫描参数

进行扫描参数的设定。在分析仪模式下，对本项目设定的参数进行扫描，同时进行测量。可设为扫描参数的参数包括下述4种类型。

- 频率
- 恒电压
- 开路电压
- 恒电流

注记 变更扫描参数时，对比较器设置与扫描点进行初始化。

步骤



按下 SOURCE。



扫描参数选择。

FREQ 进行频率扫描。

V 进行开路电压扫描。

CV 进行恒电压扫描。

CC 进行恒电流扫描。

4 按下 EXIT，关闭设定画面。

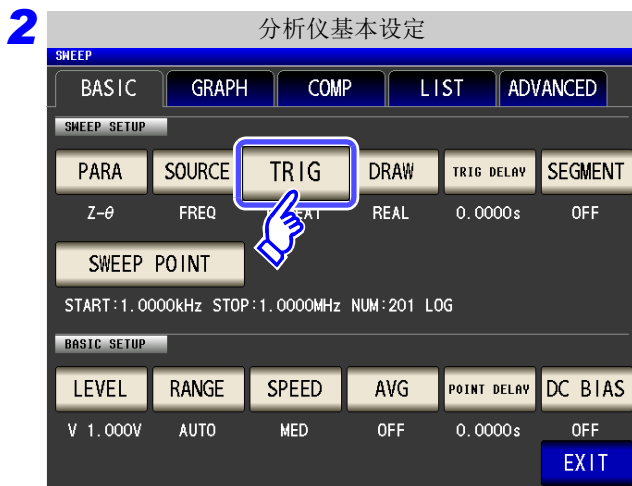
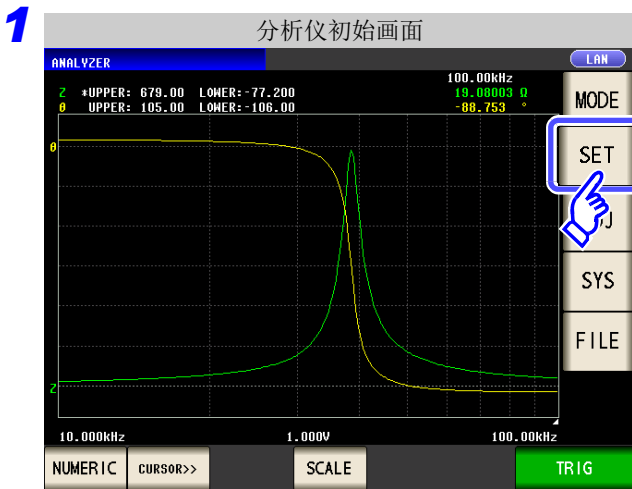
5.2.3 设定触发

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

- 按序扫描
- 反复扫描
- step 扫描

有关各触发的详细说明，请参照步骤 3。

步骤



按下 **TRIG** 。



触发的设定选择。

- | | |
|---------------|--|
| 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 | 进行反复扫描。
根据内部触发进行反复扫描。 |
| 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** 或者 **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**，关闭设定画面。

注记 本项目设定的触发设定不同于 LCR 模式的触发设定。
(不影响 LCR 模式的触发设定)

5.2.4 设定显示时序

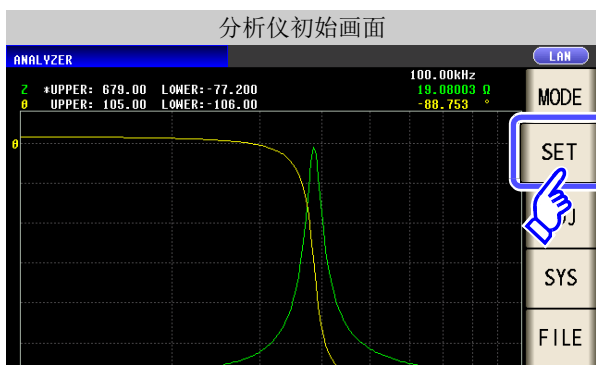
设定图形与列表的绘制时序。

如果将显示时序设为 **REAL**，一次扫描的时间则会因测量各扫描点时更新画面而延长。

以测量时间为优先时，如果设为 **AFTER**，则可缩短画面更新的时间。

步骤

1



2



按下 **DRAW**。

3



设定要显示的时序。

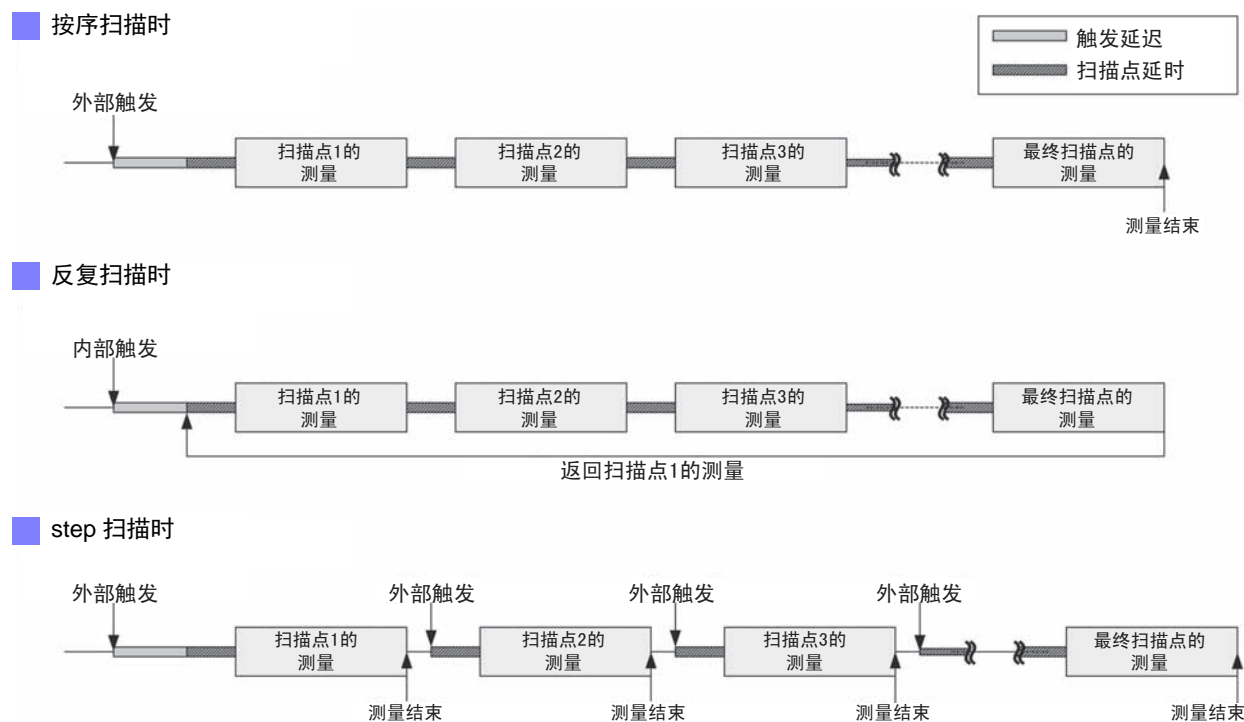
REAL 在各扫描点的测量后依次进行绘制。

AFTER 1次扫描结束之后进行统一绘制。

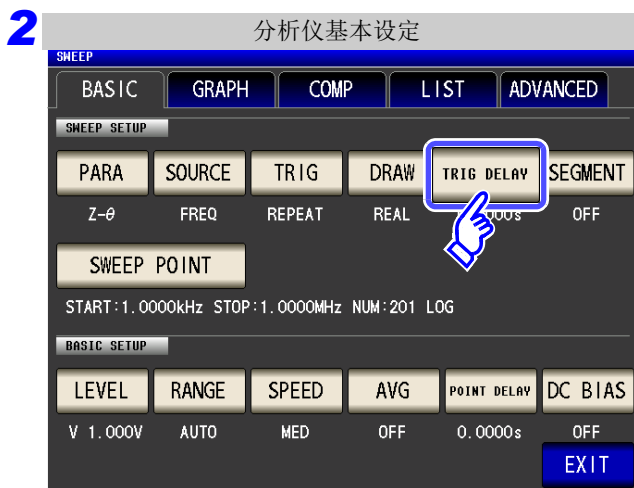
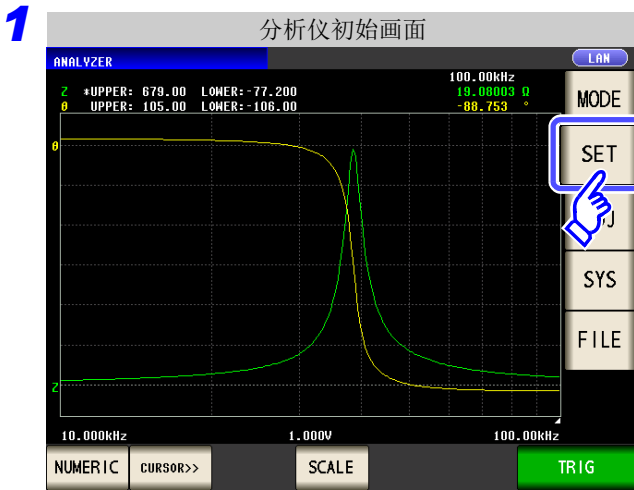
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

5.2.5 设定触发延迟

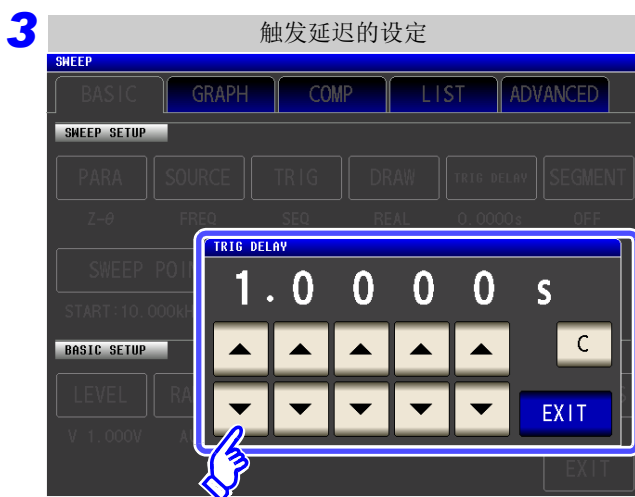
设定从输入触发信号至开始测量之间的延迟时间。
延迟设定包括“触发延迟”与“扫描点延时”2种类型。
本项目仅对触发延迟进行设定。



步骤



按下 **TRIG DELAY**。



利用 **▲**、**▼** 设定延迟时间。

可设定范围：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**，关闭设定画面。

5.2.6 分段设定

设定进行通常扫描或分段扫描。

通常扫描 (⇒ 第 136 页)

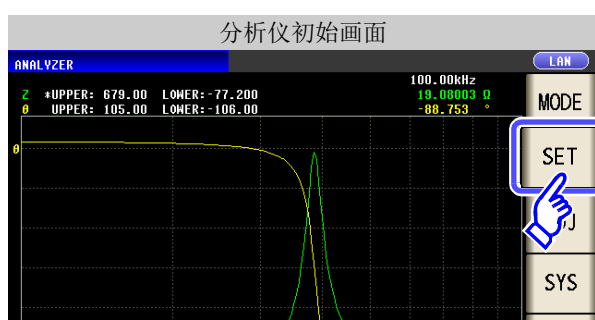
设定扫描范围与扫描点数进行测量。
(在各扫描点上, 扫描参数以外的测量条件是相同的。另外, 固定扫描参数, 按一定时间间隔进行测量也可以进行“间隔测量”)

分段扫描 (⇒ 第 164 页)

将扫描范围分割为名为“分段”的范围, 进行扫描测量。
(可分段设定扫描范围、扫描点数与测量条件)

步骤

1

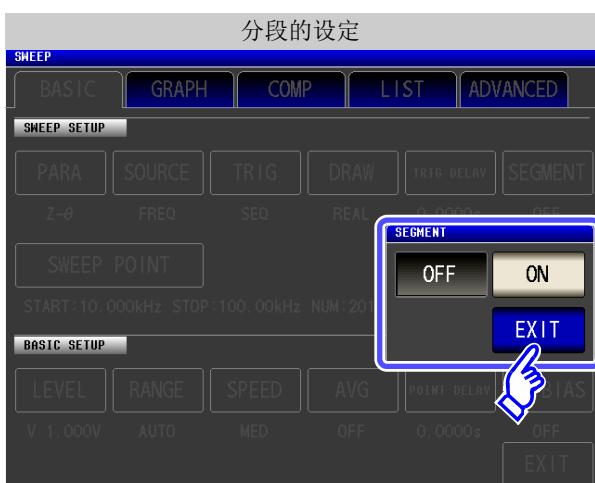


2



按下 SEGMENT。

3



分段选择。

OFF 通常扫描 (⇒ 第 136 页)

ON 分段扫描 (⇒ 第 164 页)

4 按下 EXIT，关闭设定画面。

5

第 5 章 分析仪功能

5.3 通常扫描

LCR
ANALYZER

分别只设定 1 种类型的扫描范围与扫描点数，进行扫描测量。

5.3.1 设定扫描点

扫描范围的设定因扫描参数 (SOURCE) 的设定内容而异。(⇒ 第 129 页)

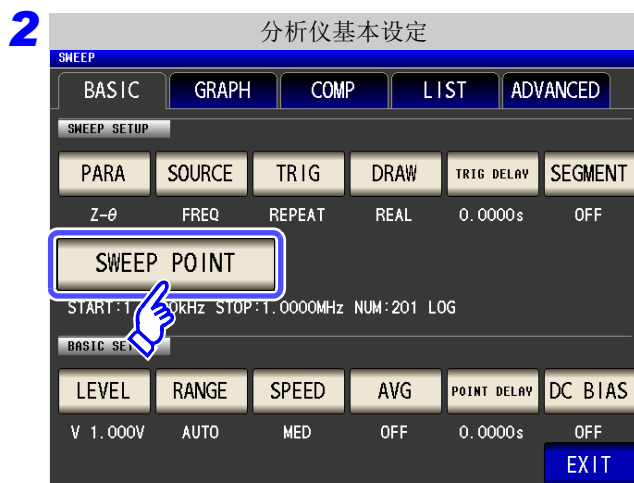
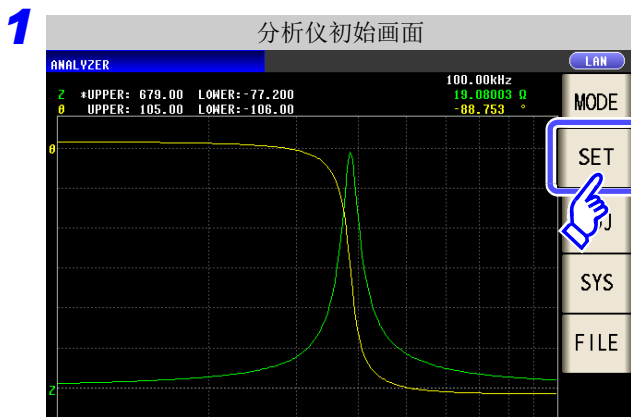
- **FREQ** 时 (⇒ 第 136 页)
- **V**、**CV** 时 (⇒ 第 141 页)
- **CC** 时 (⇒ 第 145 页)

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。(⇒ 第 44 页)

SOURCE 的设定为 **FREQ** 时

步骤



按下 **SWEEP POINT**。

3



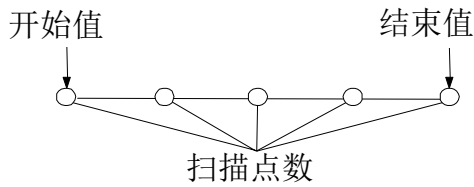
选择扫描范围的设定方法。

有关设定内容，请参照下图。

要停止设定时：按下 **CANCEL** 。

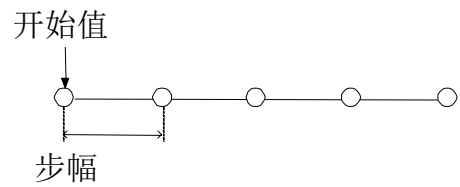
START-STOP

设定扫描的开始值与结束值。
根据扫描点数自动计算各扫描点。



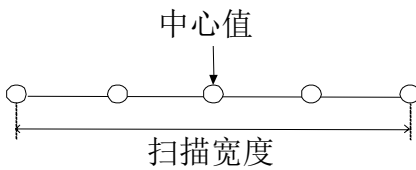
START-STEP

设定扫描的开始值与扫描点的步幅。
根据扫描点数自动计算各扫描点。



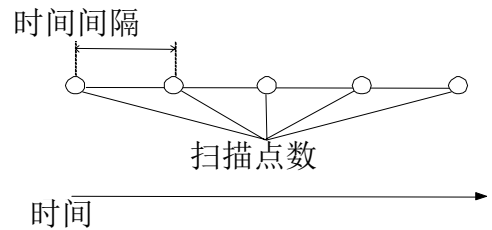
CENTER-SPAN

设定扫描范围的中心值与扫描宽度。
根据扫描点数自动计算各扫描点。



INTVL MEAS

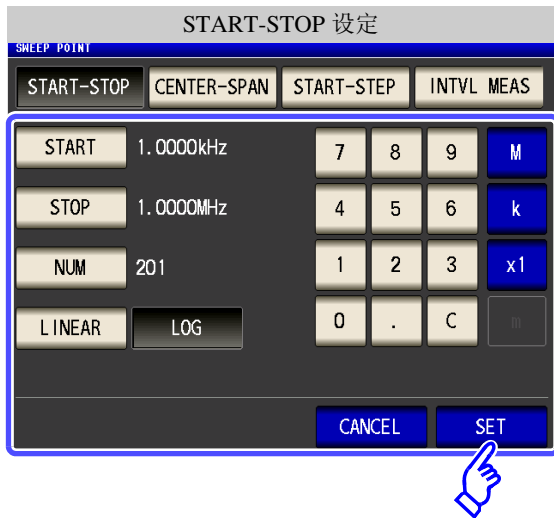
固定扫描参数，按一定时间间隔进行测量。



5

第5章 分析仪功能

START-STOP 扫描开始值与结束值的设定



输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **START**，利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
2. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
3. 按下 **STOP**，利用数字键设定扫描的结束值。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
4. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. (频率扫描时) 选择扫描点的设定方法。



8. 按下 **SET**，确定设定。

- 注记**
- 仅在扫描参数为频率且扫描范围的设定方法为 **START-STEP** 时才可选择扫描点的设定方法。其他情况时，扫描点的设定方法固定为线性。
 - 如果变更扫描点的设定方法，如下图所示，图形显示画面的横轴转换比则会发生变化。（也可以利用横轴转换比的设定变更图形的横轴转换比。
参照：“横轴转换比的设定” (⇒ 第 172 页)

SCALE 的设定为 **L INEAR** 时



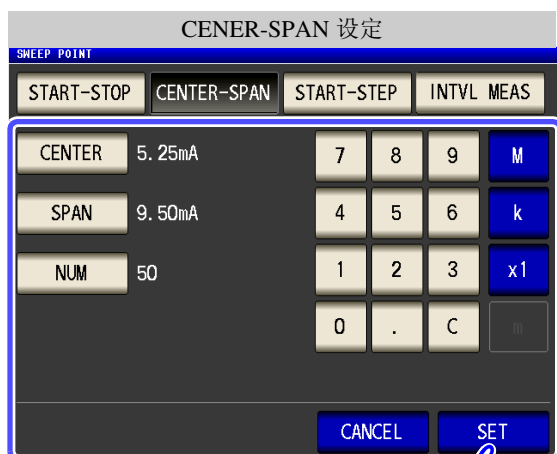
横轴转换比变为线性显示。

SCALE 的设定为 **LOG** 时



横轴转换比变为对数显示。

CENTER-SPAN 扫描范围中心值与扫描宽度的设定

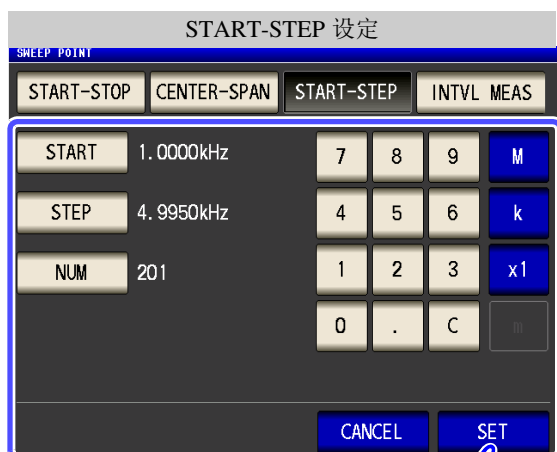


输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **CENTER**，利用数字键设定扫描范围的中心值。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
2. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
3. 按下 **SPAN**，利用数字键设定扫描宽度。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
4. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 以 **CENTER** 设定的频率为中心，利用 **SPAN** 设定扫描宽度。
因此，根据 **CENTER** 设定的值，用 **SPAN** 设定的值的范围会发生变化。

START-STEP 扫描开始值与扫描点步幅的设定



输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **START**，利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
2. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
3. 按下 **STEP**，利用数字键设定扫描点的步幅。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
4. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 根据 **START** 设定的值以及 **NUM** 设定的值，用 **STEP** 设定的值的范围会发生变化。

INTVL MEAS

固定扫描参数，按一定时间间隔进行测量的设定（时间间隔测量）

INTERVAL 设定

SWEEP POINT

START-STOP CENTER-SPAN START-STEP INTVL MEAS

POINT	1.0000kHz	7	8	9	M
INTERVAL	0.0000s	4	5	6	k
NUM	201	1	2	3	x1
		0	.	C	m

CANCEL SET

输入错误时：

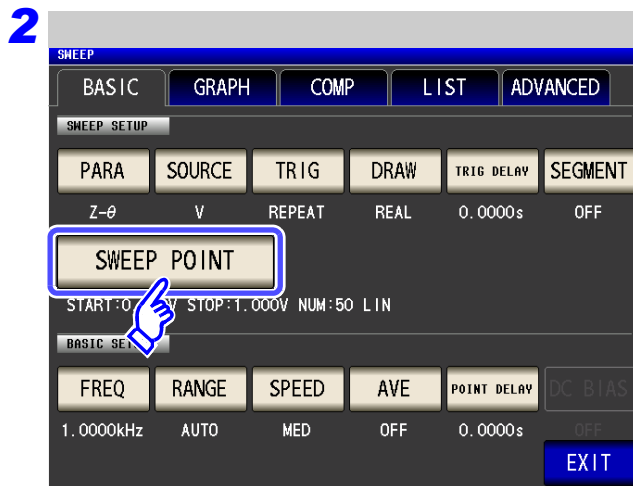
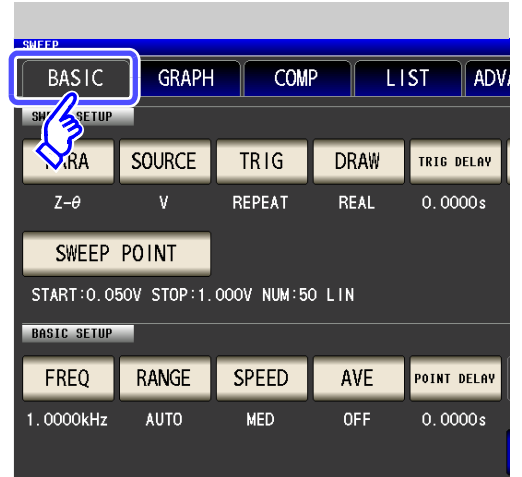
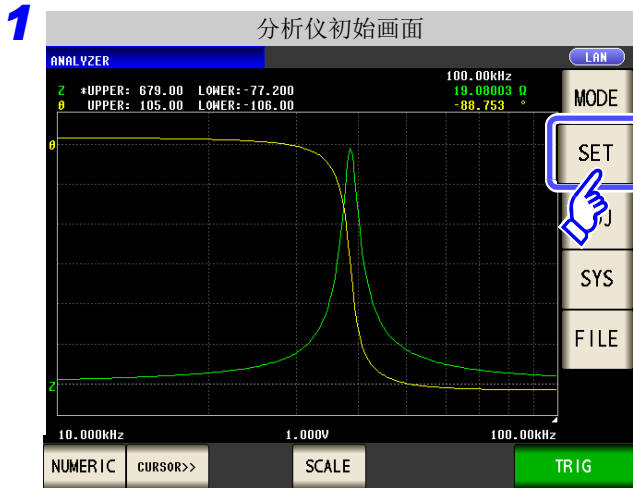
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **POINT**，利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围：4 Hz ~ 5 MHz
2. 按下 **M**、**k** 或 **x1** 进行确定。
3. 按下 **INTVL MEAS**，利用数字键设定测量间隔时间。
可设定范围：0 s ~ 10000 s
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入测量次数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

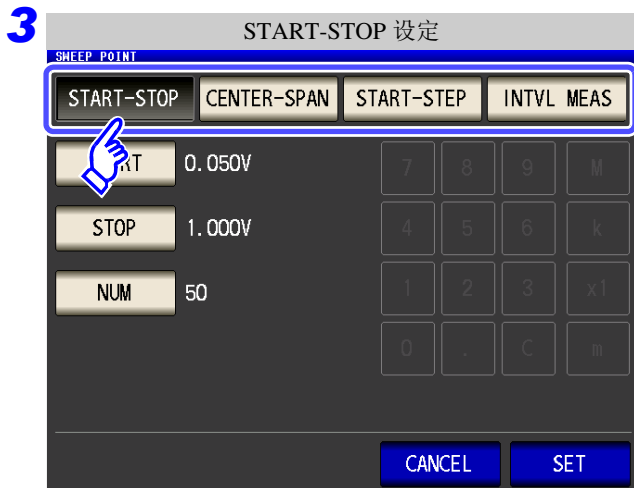
注记 间隔测量时设定的测量间隔被反映到扫描点延时时间中。

SOURCE 的设定为 V 、 CV 时

步骤 (例) V 时



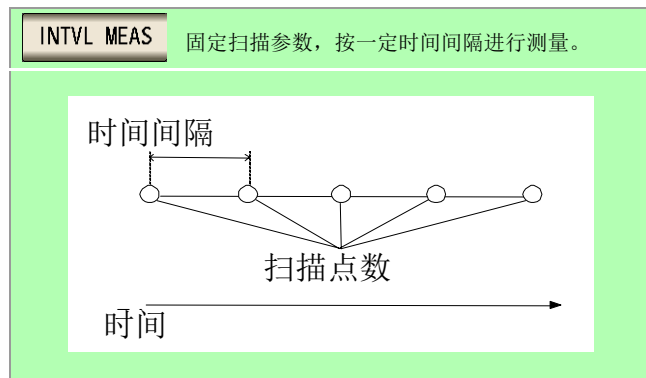
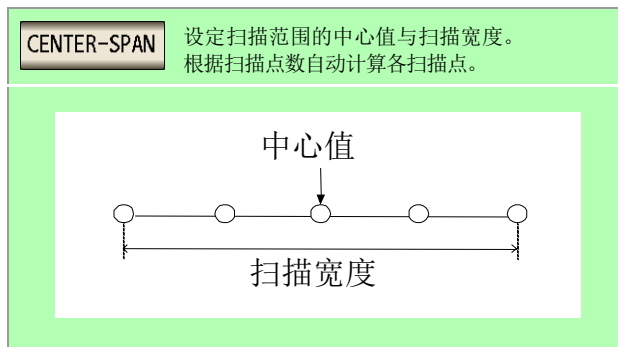
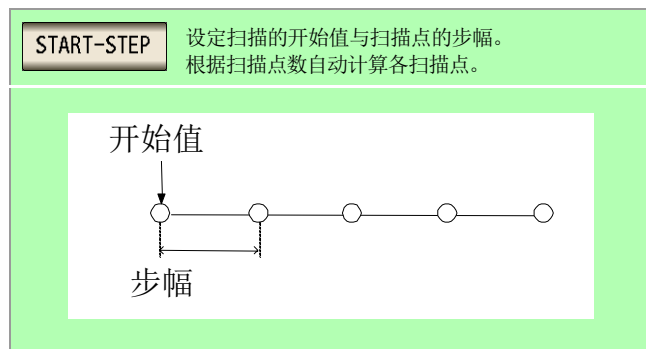
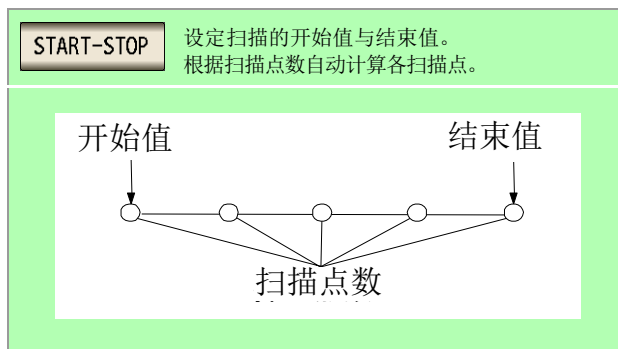
按下 SWEEP POINT 。



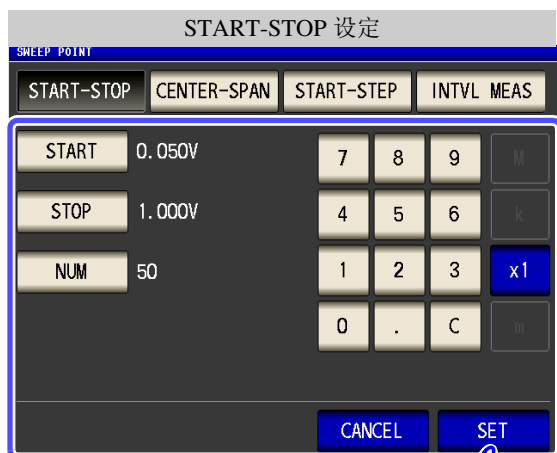
选择扫描范围的设定方法。

有关设定内容，请参照下图。

要停止设定时：按下 **CANCEL** 。



START-STOP 扫描开始值与结束值的设定

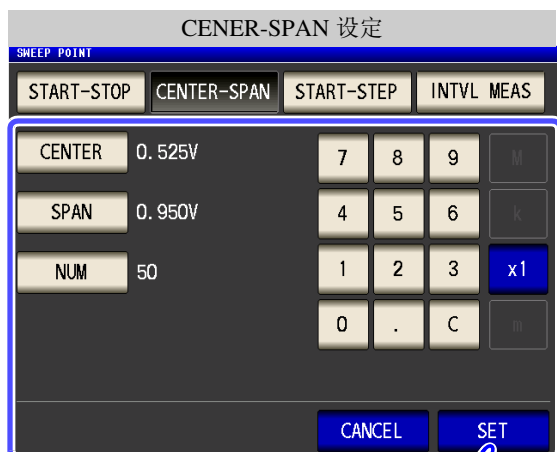


输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **START**，利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围：0.005 ~ 5.000 V
2. 按下 **x1** 进行确定。
3. 按下 **STOP**，利用数字键设定扫描的结束值。
可设定范围：0.005 ~ 5.000 V
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 扫描参数设为 **V**、**CV** 时，扫描点的设定方法固定为线性。

CENTER-SPAN 扫描范围中心值与扫描宽度的设定



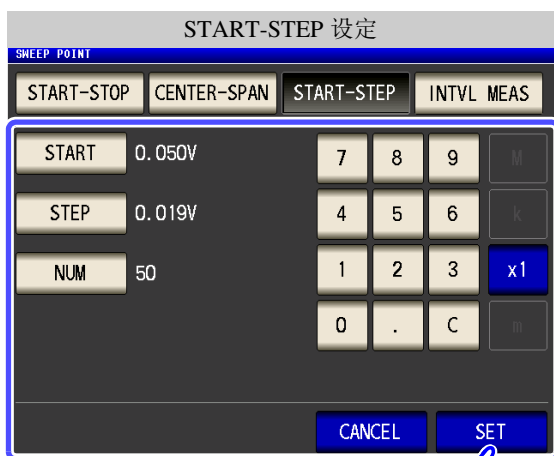
输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **CENTER**，利用数字键设定扫描范围的中心值。
可设定范围：0.005 ~ 5.000 V
2. 按下 **x1** 进行确定。
3. 按下 **SPAN**，利用数字键设定扫描宽度。
可设定范围：0.005 ~ 5.000 V
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 以 **CENTER** 设定的电平为中心，利用 **SPAN** 设定扫描宽度。
因此，根据 **CENTER** 设定的值，用 **SPAN** 设定的值的范围会发生变化。

START-STEP

扫描开始值与扫描点步幅的设定



输入错误时:

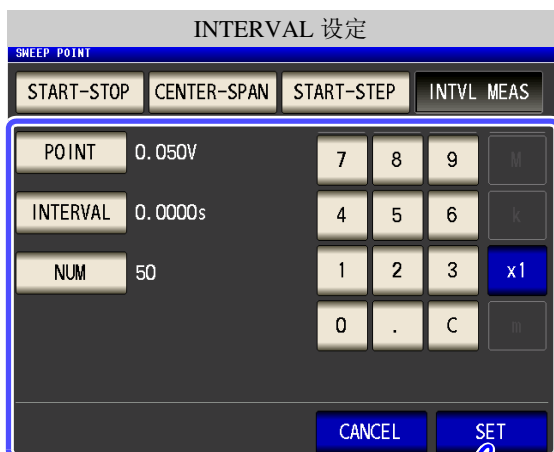
按下 **C** , 重新输入数值。

1. 按下 **START** , 利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围: 0.005 ~ 5.000 V
2. 按下 **x1** 进行确定。
3. 按下 **STEP** , 利用数字键设定扫描点的步幅。
可设定范围: 0.005 ~ 5.000 V
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM** , 利用数字键输入扫描点数。
可设定范围: 2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET** , 确定设定。

注记 根据 **START** 设定的值以及 **NUM** 设定的值, 用 **STEP** 设定的值的范围会发生变化。

INTVL MEAS

固定扫描参数, 按一定时间间隔进行测量的设定 (时间间隔测量)



输入错误时:

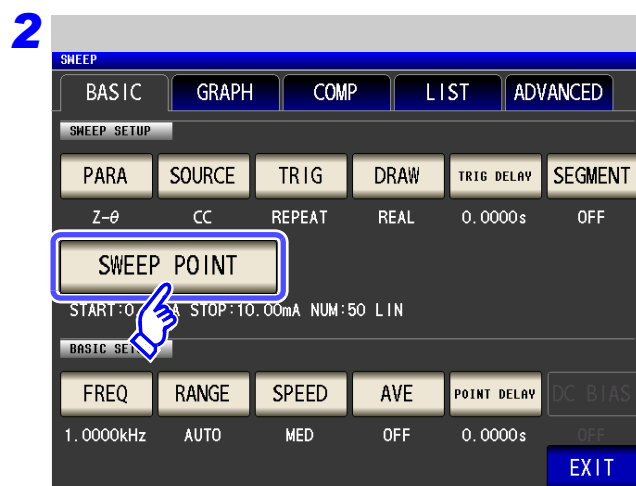
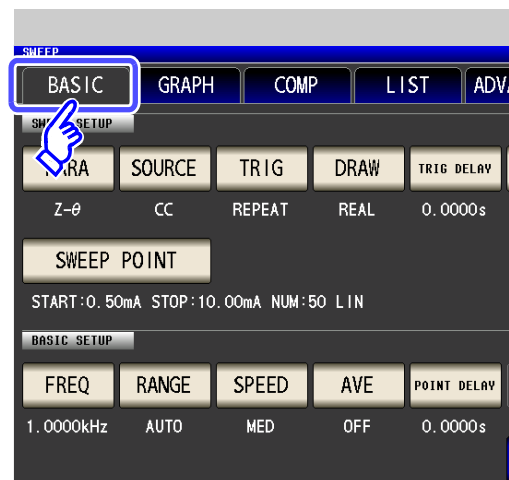
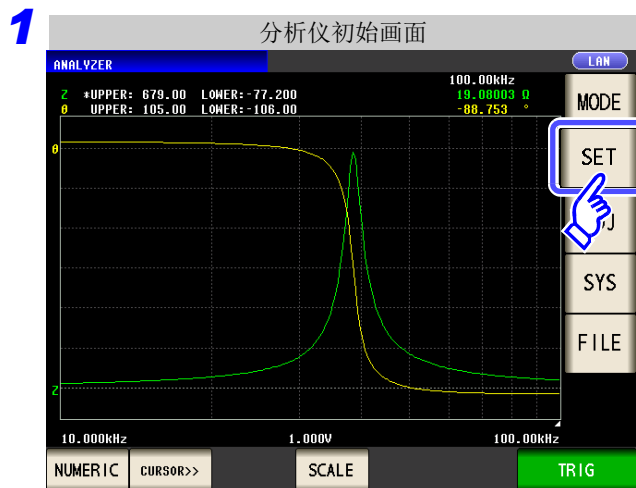
按下 **C** , 重新输入数值。

1. 按下 **POINT** , 利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围: 0.005 ~ 5.000 V
2. 按下 **x1** 进行确定。
3. 按下 **INTVL MEAS** , 利用数字键设定测量间隔时间。
可设定范围: 0 s ~ 10000 s
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM** , 利用数字键输入测量次数。
可设定范围: 2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET** , 确定设定。

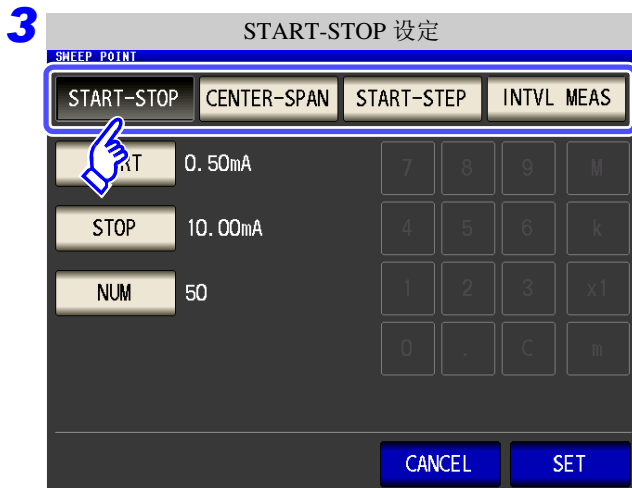
注记 间隔测量时设定的测量间隔被反映到扫描点延时时间中。

SOURCE 的设定为 CC 时

步骤



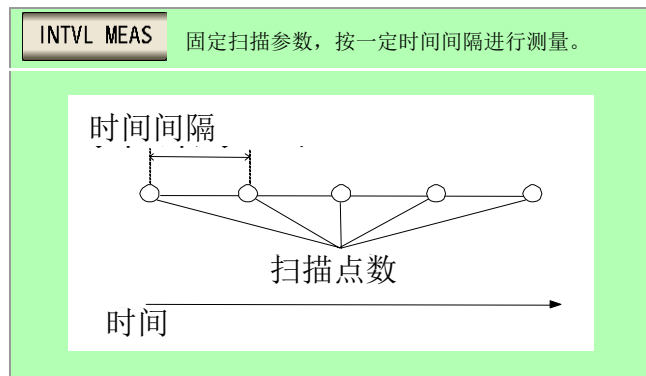
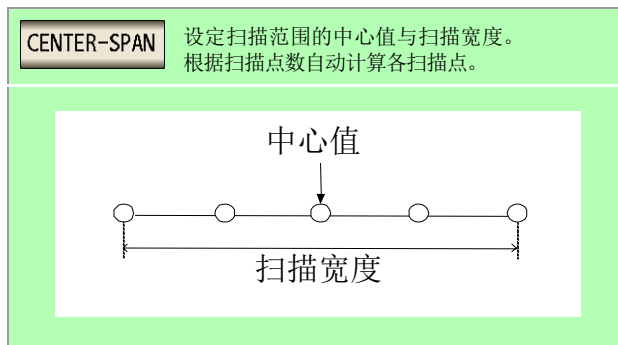
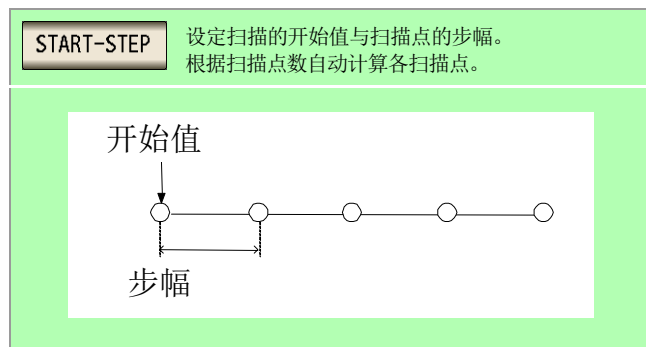
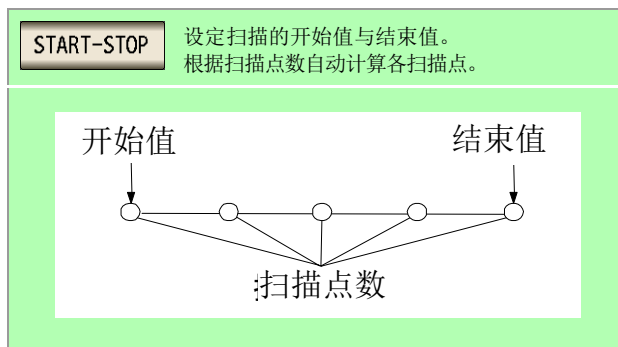
按下 SWEEP POINT 。



选择扫描范围的设定方法。

有关设定内容，请参照下图。

要停止设定时：按下 **CANCEL** 。



START-STOP 扫描开始值与结束值的设定

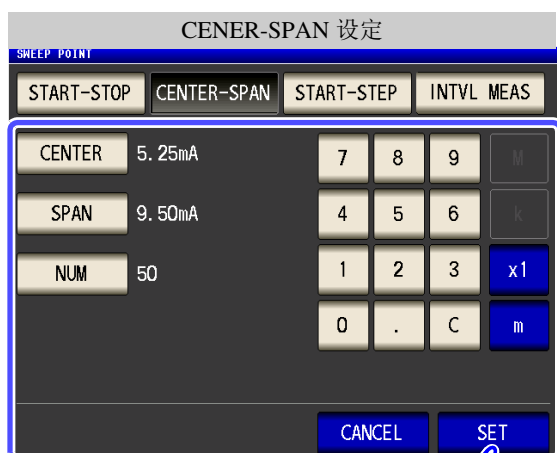


输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **START**，利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围：0.01 mA ~ 50 mA
2. 按下 **m** 进行确定。
3. 按下 **STOP**，利用数字键设定扫描的结束值。
可设定范围：0.01 mA ~ 50 mA
4. 按下 **m** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 扫描参数设为 **CC** 时，扫描点的设定方法固定为线性。

CENTER-SPAN 扫描范围中心值与扫描宽度的设定



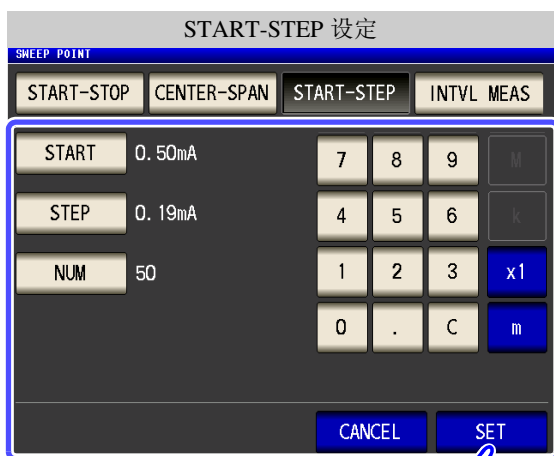
输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

1. 按下 **CENTER**，利用数字键设定扫描范围的中心值。
可设定范围：0.01 mA ~ 50 mA
2. 按下 **m** 进行确定。
3. 按下 **SPAN**，利用数字键设定扫描宽度。
可设定范围：0.01 mA ~ 50 mA
4. 按下 **m** 进行确定。
5. 按下 **NUM**，利用数字键输入扫描点数。
可设定范围：2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET**，确定设定。

注记 以 **CENTER** 设定的频率为中心，利用 **SPAN** 设定扫描宽度。因此，根据 **CENTER** 设定的值，用 **SPAN** 设定的值的范围会发生变化。

START-STEP

扫描开始值与扫描点步幅的设定



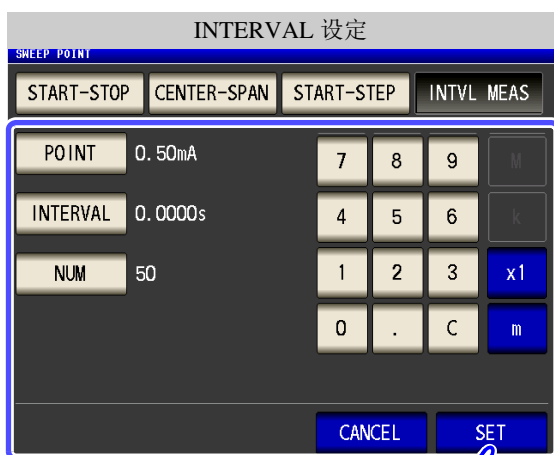
输入错误时:

按下 **C** , 重新输入数值。

1. 按下 **START** , 利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围: 0.01 mA ~ 50 mA
2. 按下 **m** 进行确定。
3. 按下 **STEP** , 利用数字键设定扫描点的步幅。
可设定范围: 0.01 mA ~ 50 mA
4. 按下 **m** 进行确定。
5. 按下 **NUM** , 利用数字键输入扫描点数。
可设定范围: 2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET** , 确定设定。

注记 根据 **START** 设定的值以及 **NUM** 设定的值, 用 **STEP** 设定的值的范围会发生变化。

INTVL MEAS

固定扫描参数, 按一定时间间隔进行测量的设定
(时间间隔测量)

输入错误时:

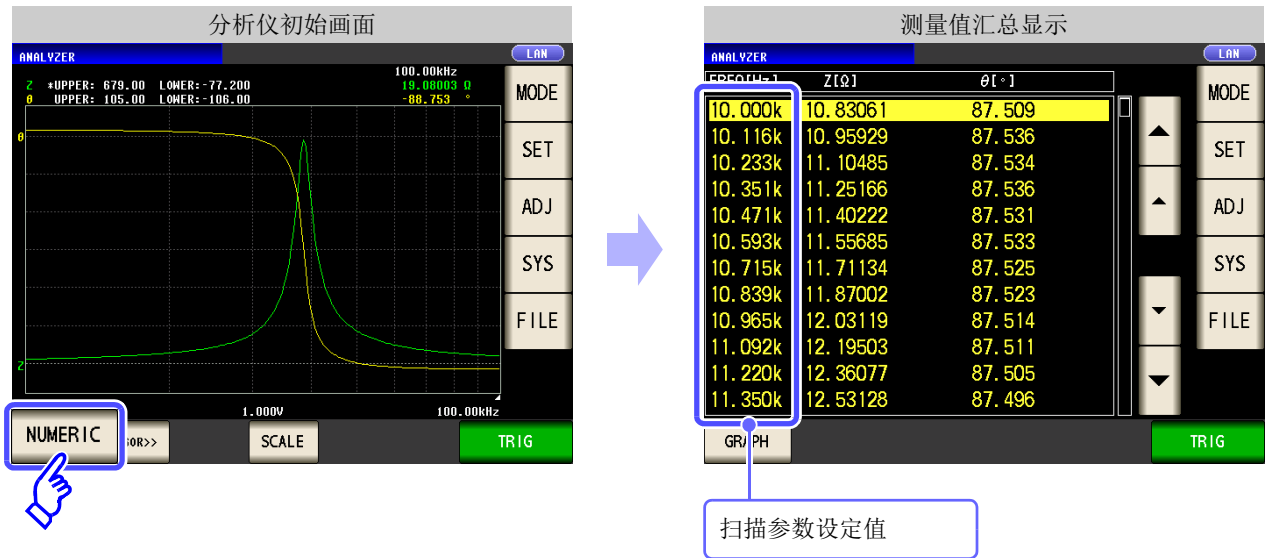
按下 **C** , 重新输入数值。

1. 按下 **POINT** , 利用数字键设定扫描的开始值。
可设定范围: 0.01 mA ~ 50 mA
2. 按下 **m** 进行确定。
3. 按下 **INTVL MEAS** , 利用数字键设定测量间隔时间。
可设定范围: 0 s ~ 10000 s
4. 按下 **x1** 进行确定。
5. 按下 **NUM** , 利用数字键输入测量次数。
可设定范围: 2 ~ 801
6. 按下 **x1** 进行确定。
7. 按下 **SET** , 确定设定。

注记 间隔测量时设定的测量间隔被反映到扫描点延时时间中。

已设定扫描点的确认方法

可在数值汇总显示画面的扫描参数设定值栏中确认扫描点设定值。



5.3.2 设定测量信号

设定测量信号时，可根据扫描参数的设定内容，将扫描参数以外的测量信号设为测量频率或测量信号电平。

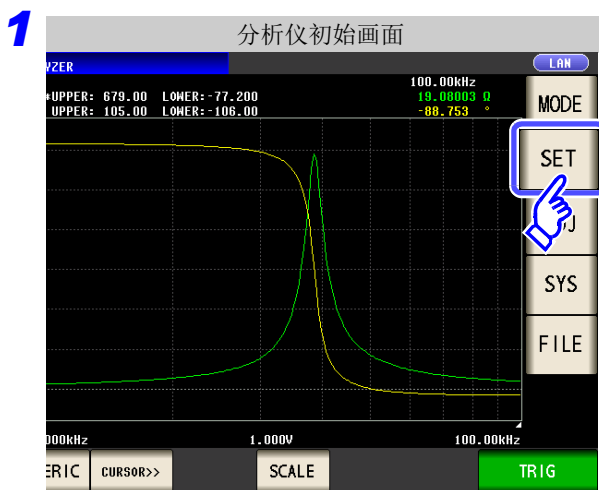
频率扫描

可设定测量电压或测量电流。

开路电压扫描
恒电压扫描
恒电流扫描

可设定测量频率。

步骤



2 SOURCE 的设定为 **FREQ** 时



SOURCE 的设定为 **V**、**CV**、**CC** 时





测量电平选择。

V	开路电压电平 (⇒ 第 44 页)
CV	测试物端子间电压电平 (⇒ 第 44 页)
CC	流过测试物的电流电平 (⇒ 第 46 页)

利用 ▲、▼ 输入电压或电流值。



利用 ▲、▼ 逐位输入频率。

- 可设定范围：4.00 Hz ~ 5.0000 MHz
- 按下 **10-KEY** 或 **DIGIT**，切换输入方法。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

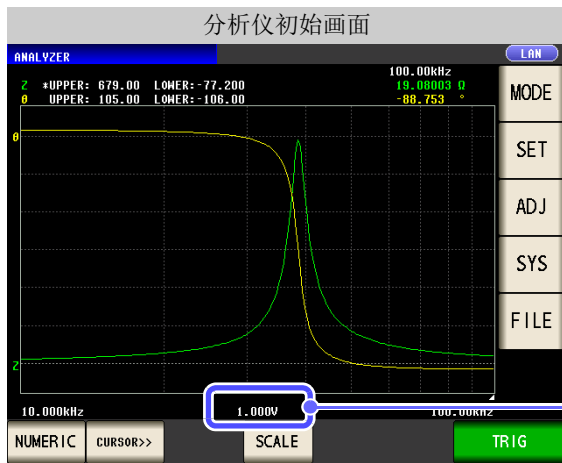
注记

频率与测量电平的设定会因设定扫描点的范围而异。

例：扫描参数为开路电压电平时，如果存在 1 V 以上的扫描点，频率的可设定范围则变为 4.00 Hz ~ 1.0000 MHz。

详情请参照 LCR 功能的“4.2.1 设定测量频率” (⇒ 第 40 页)、“4.2.2 设定测量信号电平” (⇒ 第 42 页)。

已设定测量信号的确认方法



可在图形显示画面的测量信号设定值栏中确认测量信号的设定值。

5.3.3 设定测量量程

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 设定最佳量程。另外，如果利用 HOLD 固定量程，则可进行高速测量。量程的设定包括下述 2 种方法。

AUTO

自动设定最佳量程。

HOLD

固定或手动设定量程。

注记

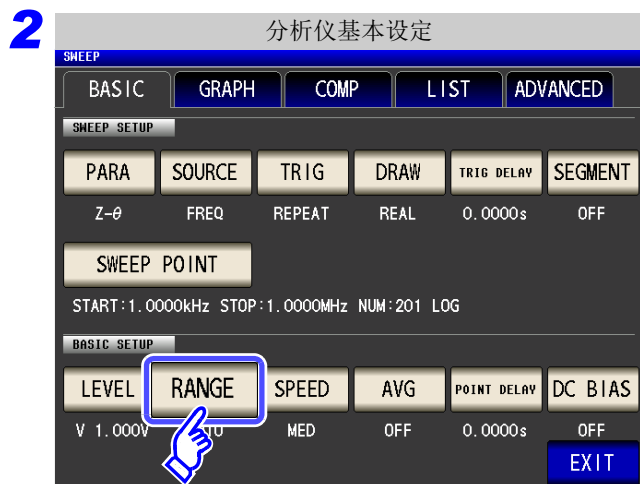
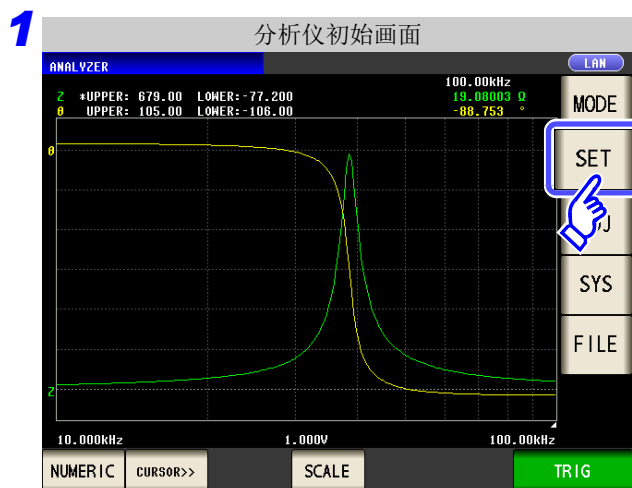
- 量程构成均利用阻抗进行设定。因此，参数为阻抗以外的参数时，根据测量的 $|Z|$ 与 θ 进行计算，求出值。

参照：“附录 1 测量参数与运算公式”（⇒ 附第 1 页）

- 在分析仪模式下，低 Z 高精度模式为 OFF。

1 AUTO 设定

步骤



按下 RANGE。

3

按下 **AUTO** 。

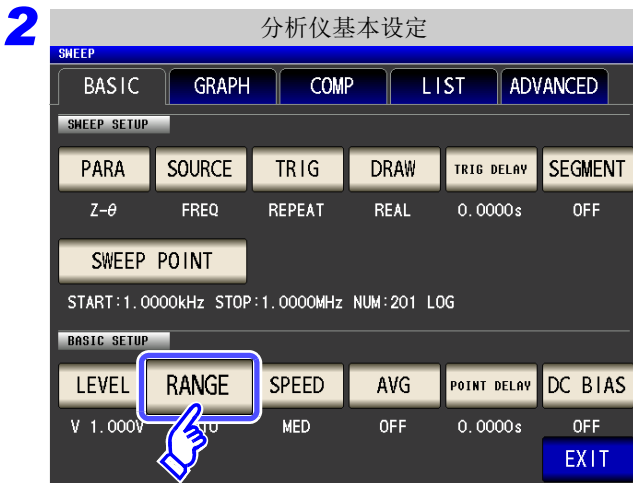
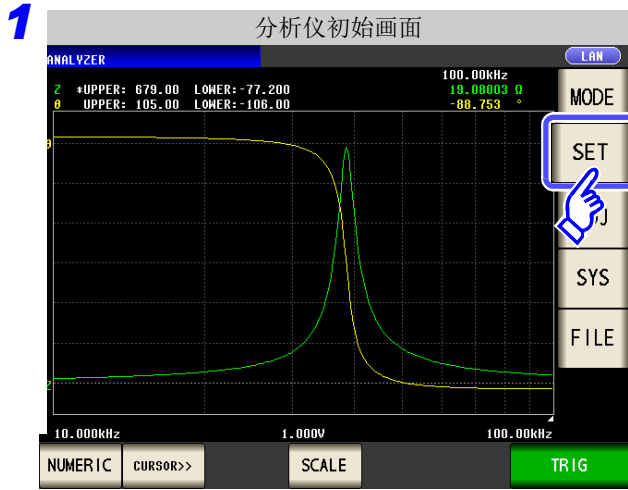
在精度保证范围以外，AUTO 量程可能不会正常工作，无法确定量程。在这种情况下，请利用“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 页）确认精度保证范围，变更测量条件。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记 DC 偏置时，在测量电容器以外的元件或直流电阻较低的电容器的情况下，AUTO 量程可能不会正常进行动作，无法确定量程。

2 HOLD 设定

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定量程。

选择量程。

量程	精度保证范围	自动量程范围
100 MΩ	8 MΩ ~ 200 MΩ	8 MΩ ~ 999.999 MΩ
10MΩ	800 kΩ ~ 100 MΩ	800 kΩ ~ 10 MΩ
1MΩ	80 kΩ ~ 10 MΩ	80 kΩ ~ 1 MΩ
100 kΩ	24 kΩ ~ 1 MΩ	24 kΩ ~ 100 kΩ
30 kΩ	8 kΩ ~ 300 kΩ	8 kΩ ~ 30 kΩ
10 kΩ	2.4 Ω ~ 100 kΩ	2.4 kΩ ~ 10 kΩ
3 kΩ	800 Ω ~ 30 kΩ	800 Ω ~ 3 kΩ
1 kΩ	240 Ω ~ 10 kΩ	240 Ω ~ 1 kΩ
300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω
10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω	800 mΩ ~ 10 Ω
1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω	80 mΩ ~ 1 Ω
100 mΩ	1 mΩ ~ 100 mΩ	0 Ω ~ 100 mΩ

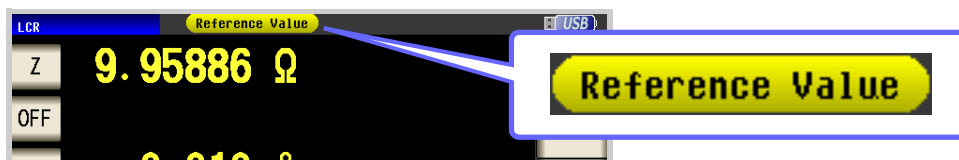
注记

- 精度保证范围会因测量条件而异。
参照：请利用“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 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** 设定设为最佳量程或手动变更量程。
- 设定测量频率时，如果量程设定超出上表所示的范围，则自动切换为最高设定。比如，如果在量程为 1 MΩ 量程的状态下将测量频率设为 1.001 MHz，量程则切换为 100 kΩ 量程。
- 扫描 **FREQ**（频率）时（⇒ 第 136 页），可能会有因频率范围而无法使用的量程。
 - 10 MΩ 量程：1.0000 MHz 以下
 - 100 MΩ 量程：100.00 kHz 以下

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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定量程。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“7.1 开路补偿的设定”（⇒ 第 265 页）与“7.2 进行短路补偿”（⇒ 第 272 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。

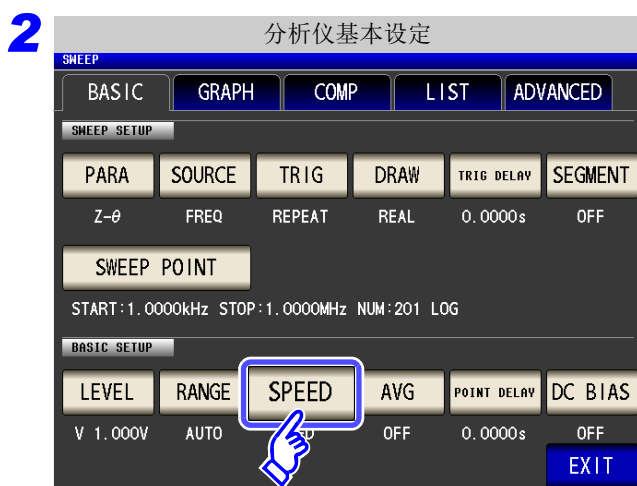
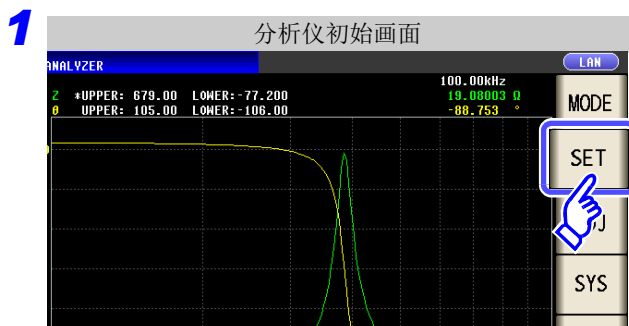
请通过“13.2 测量范围与精度”（⇒ 第 386 页）确认精度保证范围，变更测量条件，或将测量值作为参考值。

- 测量信号电平过低时：提高测量信号电平。
- 当前的量程（HOLD 设定时）不合适时：在 AUTO 量程下设为最佳量程或手动变更量程。
- 不能正常进行测量时，图形变为灰色。

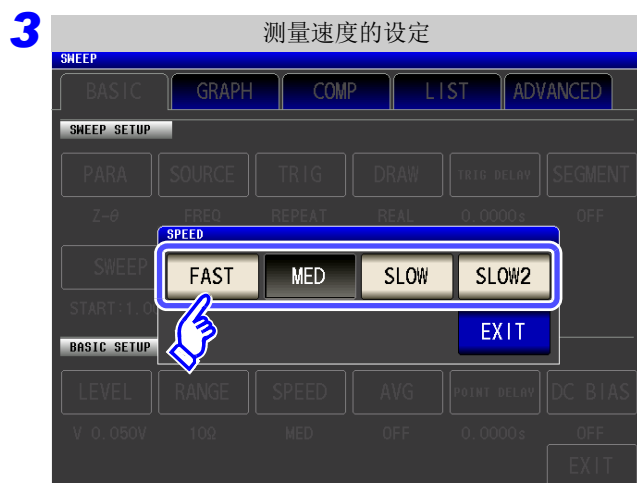
5.3.4 设定测量速度

设定测量速度。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	通常测量的速度。
SLOW	测试精度提高。
SLOW2	测试精度高于 SLOW。

测量速度因显示参数的数量与类型而异。典型值是指仅显示 $|Z|$ 时的值。

参照：“测量时间与测量速度”（⇒ 第 389 页）

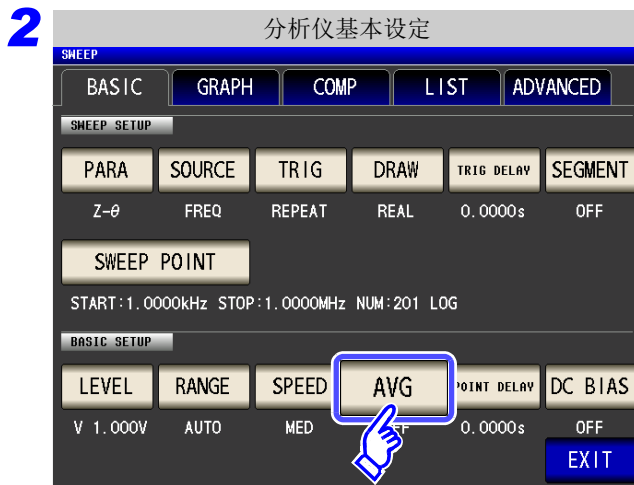
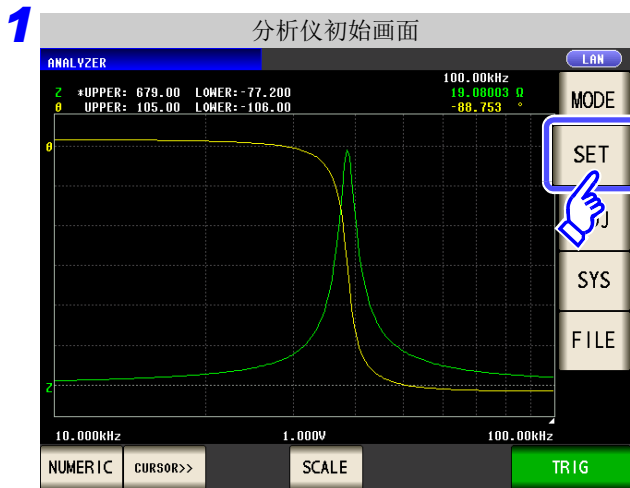
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

5.3.5 用平均值显示（平均值设定）

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。

步骤



按下 **AVG** 。



利用 ▲、▼ 输入平均次数。

可设定范围：1 ~ 256 次

要停止平均值功能时：按下 C。
平均次数被设为 001 次。

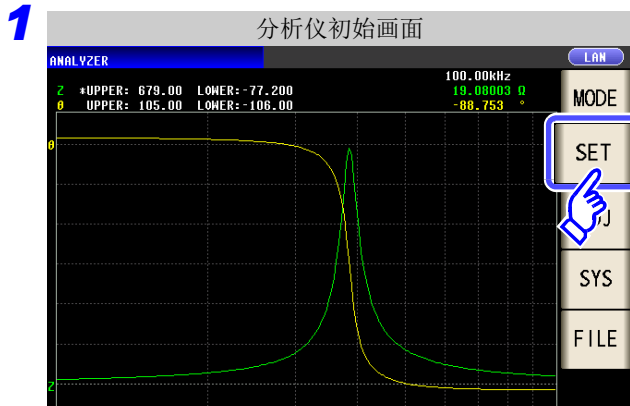
4 按下 EXIT，关闭设定画面

5.3.6 设定扫描点延时

在扫描点延时设定中设定各扫描点的延迟时间。

参照：“5.2.5 设定触发延迟”（⇒ 第 133 页）

步骤



按下 **POINT DELAY**。



利用 ▲、▼ 设定延迟时间。

可设定范围：
0.0000 s ~ 10000 s 之间 0.1 ms 分辨率

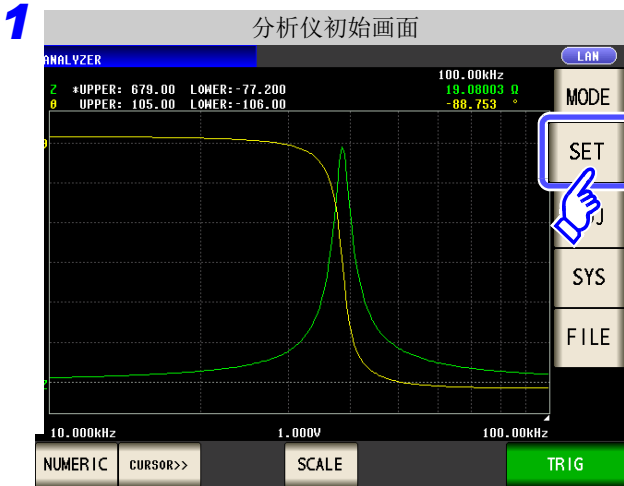
要停止扫描点延时功能时：按下 **C**。
设定值被清零。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

5.3.7 设定 DC 偏置

通过 DC 偏置设定，设定进行扫描测量时的 DC 偏置值。
如果设定 DC 偏置，则可在测量信号上叠加直流信号。

步骤



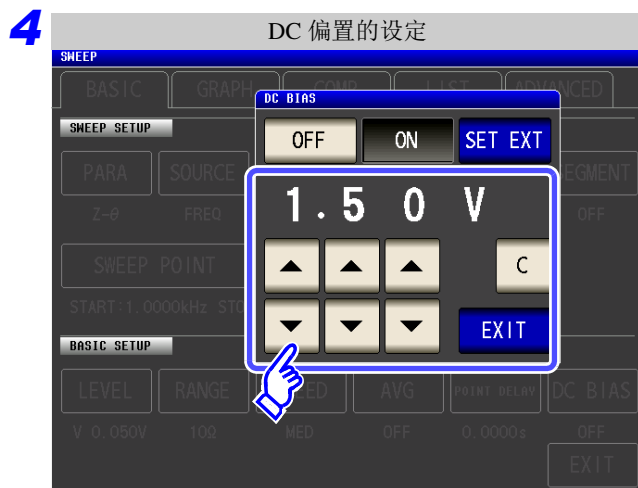
按下 DC BIAS 按下



选择 DC 偏置的 ON/ OFF。

- 将 DC 偏置设置设为 OFF。
- 将 DC 偏置设置设为 ON。

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。



利用 ▲、▼ 设定 DC 偏置。

可设定范围：0.00 V ~ 2.5 V

输入错误时：

按下 **C**，重新输入数值。

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面

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。
 - 低 Z 高精度模式时，即使端子连接正常，也会发生接触错误。
- Rdc 测量时，不能设定 DC 偏置功能。
- 要在设为 **:MEASure:ITEM** 的状态下测量 RDC 时，不能设定 DC 偏置功能。
- 叠加 2.5 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）。
- 不能设定交流信号电平有效值与直流信号电平之和超出 7.07 V 的值。
- 测量信号电平总和（AC 电平 + DC 偏置值）> $5\sqrt{2}$ 为 [V] 时，不能再提高测量信号电平。请在降低 AC 电平或 DC 偏置值之后进行设定。

5.4 分段扫描

LCR
ANALYZER

可设定多个（最多 20）频率或电平的扫描范围，连续进行扫描。

什么是分段？

是指可分别设定扫描范围、扫描点数与测量信号电平等的 1 个程序段。

5.4.1 设定分段

事先在“5.2.6 分段设定”（⇒ 第 135 页）中将分段设定设为 ON 。

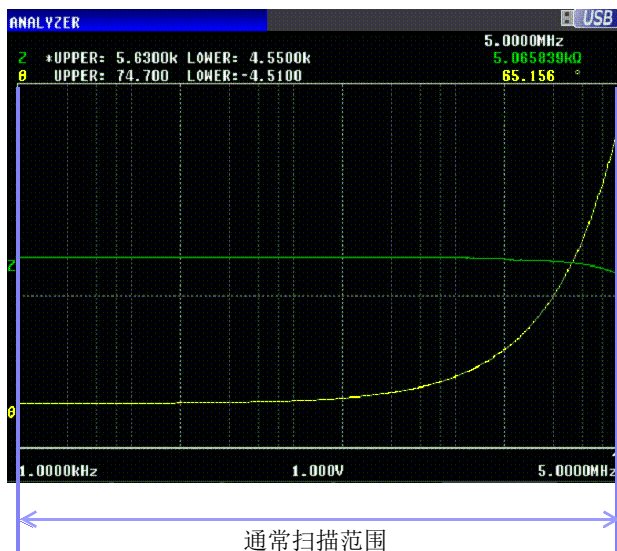
可设定最多 20 个分段（总共 801 点）。

- 注记**
- 扫描范围的设定因扫描参数（ SOURCE ）的设定内容而异。（⇒ 第 129 页）
 - 存在分段修正（含 ADD、DELETE）或扫描点修正时，比较器设定变为无效状态。（⇒ 第 192 页）

通常扫描时与分段扫描时的比较

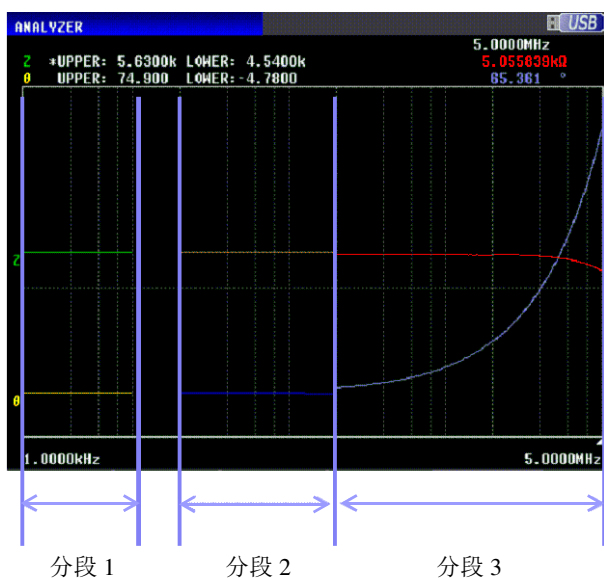
通常扫描时

扫描设定项目	分段
扫描参数	频率
扫描范围	1.0000 kHz ~ 5.0000 MHz
扫描点数	801 点
扫描点的设定方法	对数
测量信号的类型	开路电压电平
测量信号电平	1.000 V
量程	AUTO
平均	5 次
测量速度	FAST
扫描点延时	0.0005 s



分段扫描时

扫描设定	分段 1	分段 2	分段 3
扫描参数	频率	频率	频率
扫描范围	1.0000kHz ~ 5.0000kHz	10.000kHz ~ 100.00kHz	100.00 kHz ~ 5.0000MHz
扫描点数	201 点	201 点	399 点
扫描点的设定方法	对数	对数	线性
测量信号的类型	开路电压电平	开路电压电平	开路电压电平
测量信号电平	1.000V	1.500V	0.500V
量程	AUTO	3 k Ω	AUTO
平均	10 次	3 次	OFF
测量速度	FAST	MEDIUM	SLOW
扫描点延时	0.0000 s	0.0005 s	0.0000 s



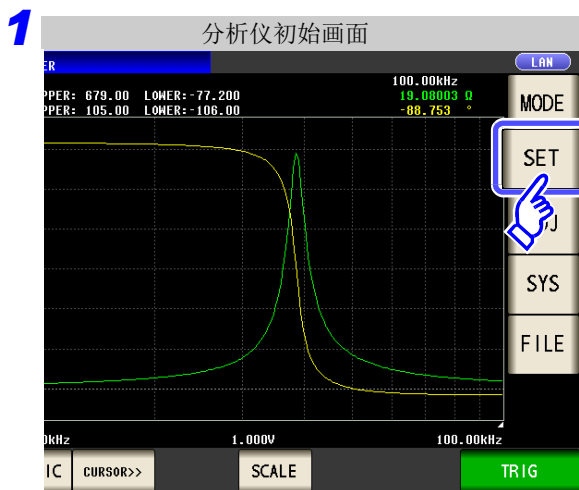
如上图所示，如果进行分段扫描，则可在各分段中分别设定以下项目。

- 扫描范围
- 扫描点数
- 扫描点的设定方法
- 测量信号电平
- 量程
- 平均
- 测量速度
- 扫描点延时

注记 下述设定为所有分段通用。

- 测量参数
- 扫描参数
- 测量信号的类型
- 触发
- 触发延迟
- DC 偏置电平

步骤



利用 、 选择变更设定的分段，然后按下 **EDIT**。

要添加分段时：

按下 **ADD**。

要删除分段时：

利用 、 进行选择，然后按下

DEL。



选择分段的设定。

LEVEL 进行测量电平设定。

RANGE 进行量程设定。

SPEED 进行测量速度设定。

AVG 进行平均设定。

POINT DELAY 进行扫描点延时设定。

DC BIAS 进行 DC 偏置设定。

(例：SOURCE 的设定为 **FREQ** 时)

(SOURCE 的设定为 **V**、**CV**、**CC** 时)

FREQ 进行频率设定。

DC 偏置为所有分段通用的设定。
不能单独为各分段设定一个值。

扫描点的设定



- 扫描点的设定方法利用 **START-STOP** (设定扫描的开始值与结束值) 固定。
- 有关扫描点的详细设定方法, 请参照“5.3.1 设定扫描点”(⇒ 第 136 页)。

LEVEL 测量电平的设定 (**SOURCE** 的设定为 **FREQ** 时)


1. 按下 **LEVEL** 。

2. 测量电平选择。

V 开路电压电平 (⇒ 第 44 页)

CV 测试物端子间电压电平 (⇒ 第 44 页)

CC 流过测试物的电流电平 (⇒ 第 46 页)

3. 利用 **▲**、**▼** 输入电压或电流值。

4. 按下 **EXIT** , 关闭设定画面。

测量电平的类型为所有分段通用的设定。
不能设定各分段不同类型的测量电平。

注记

频率与测量电平的设定会因设定扫描点的范围而异。

详情请参照 LCR 功能的“4.2.1 设定测量频率”(⇒ 第 40 页)、“4.2.2 设定测量信号电平”(⇒ 第 42 页)。

FREQ

测量频率的设定 (SOURCE 的设定为 V、CV、CC 时)



1. 按下 **FREQ**。
2. 利用 **▲**、**▼** 设定频率。
可设定范围：4.00 Hz ~ 5.0000 MHz
3. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

按下 **10-KEY** 或 **DIGIT**，切换输入方法。

注记

测量频率的设定会因设定扫描点的范围而异。

例：扫描参数为开路电压电平时，如果存在 1 V 以上的扫描点，频率的可设定范围则变为 4.00 Hz ~ 1.0000 MHz。

详情请参照 LCR 功能的“4.2.1 设定测量频率”（⇒ 第 40 页）、“4.2.2 设定测量信号电平”（⇒ 第 42 页）。

RANGE

量程设定



1. 按下 **RANGE**。
2. 选择量程。
3. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

参照：“5.3.3 设定测量量程”（⇒ 第 153 页）

SPEED 测量速度的设定



1. 按下 **SPEED** 。

2. 选择测量速度。

FAST 高速测量

MED 通常测量的速度

SLOW 测试精度提高

SLOW2 测试精度高于 SLOW

3. 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

AVG 平均设定



1. 按下 **AVG** 。

2. 利用 **▲**、**▼** 输入平均次数。

可设定范围：1 ~ 256 次

3. 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

参照：“5.3.5 用平均值显示（平均值设定）”（⇒ 第 159 页）

输入错误时：

C 按下，重新输入数值。

POINT DELAY 扫描点延时的设定



1. 按下 **POINT DELAY** 。

2. 利用 **▲**、**▼** 输入延迟时间。

可设定范围：0 ~ 10000 s 之间 0.1 ms 分辨率

3. 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

输入错误时：

按下 **C** ，重新输入数值。

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 偏置设定设为 OFF。

ON 将 DC 偏置设定设为 ON。

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。

3. 利用 **▲**、**▼** 输入 DC 偏置值。

4. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。
- DC 偏置为所有分段通用的设定。
不能单独为各分段设定一个值。

5.5 设定图形的显示方法

LCR
ANALYZER

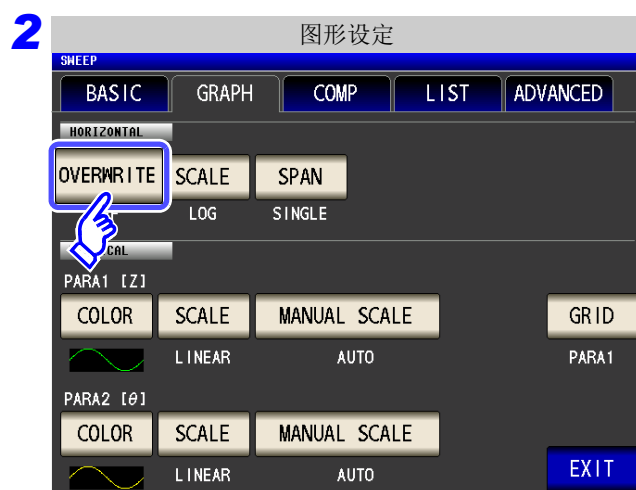
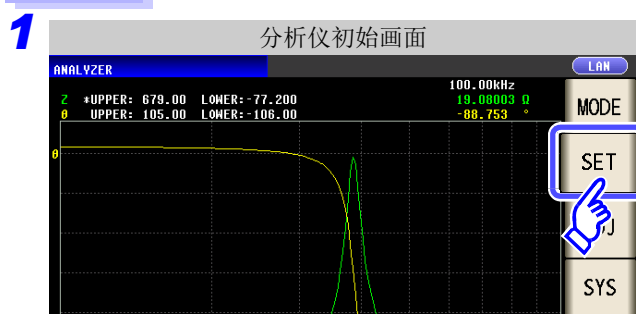
5.5.1 设定横轴

1 重叠描图的设定

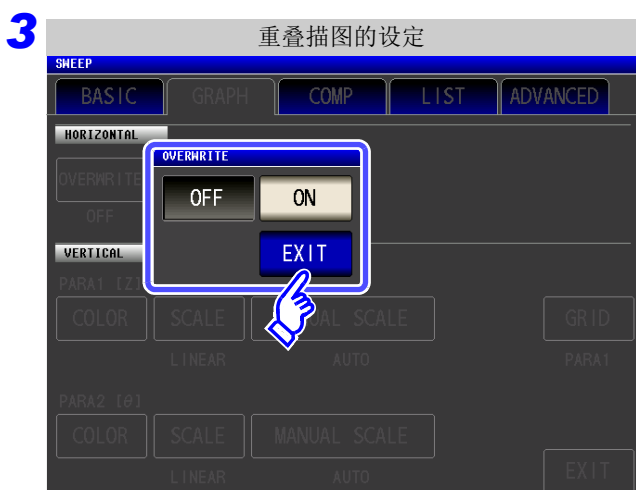
设定重复进行扫描测量时的绘图方法。

如果设定重叠描图，则可在图形中确认元件的偏差。

步骤



按下 **OVERWRITE**。



选择重叠描图设定。

OFF

重复进行扫描测量时，删除上次测量绘制的图形，并以最新的测量结果绘制图形。

ON

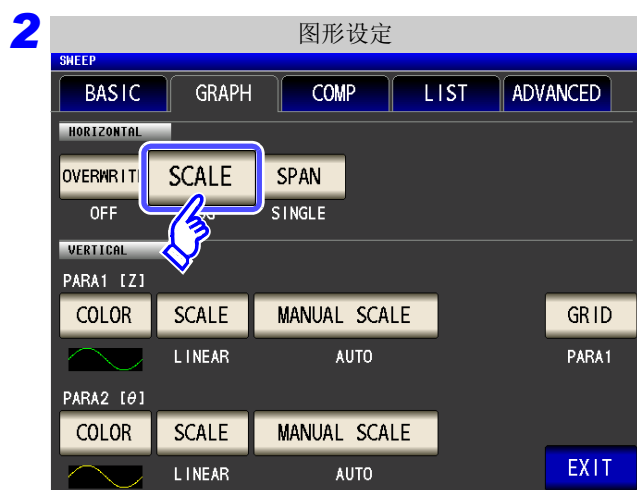
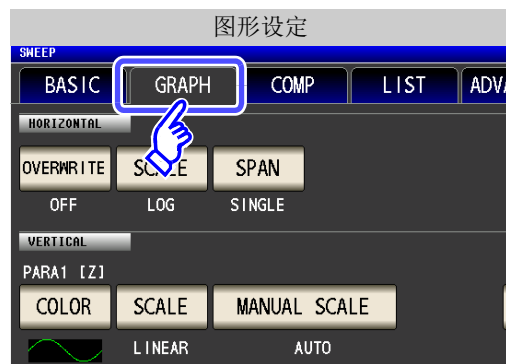
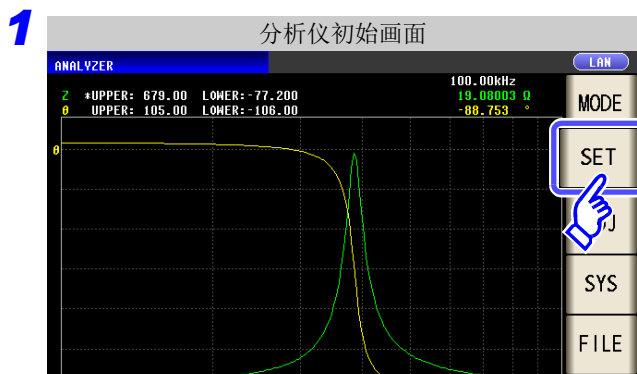
重复进行扫描测量时，保留上次测量绘制的图形，并重叠描图最新测量结果的图形。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

2 横轴转换比的设定

设定横轴的转换比。

步骤



按下 **SCALE**。



选择描图类型。

L INEAR 将横轴设为线性（线性轴）。

LOG 将横轴设为对数（对数轴）。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

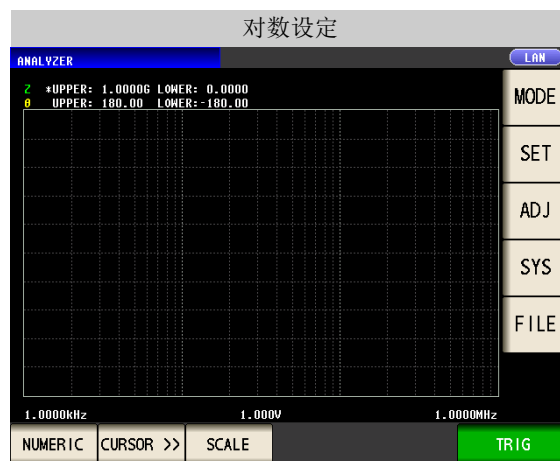
已设定横轴转换比的确认方法

如果变更横轴显示转换比，如下图所示，图形显示画面的横轴转换比则会发生变化。
(也可以利用扫描点的设定方法变更图形的横轴转换比)

参照：“扫描开始值与结束值的设定”(⇒ 第 138 页)



横轴转换比变为线性显示。



横轴转换比变为对数显示。

3 跨距的设定

仅可在分段扫描时设定跨距。

可在本仪器中选择单跨距模式与分段跨距模式。

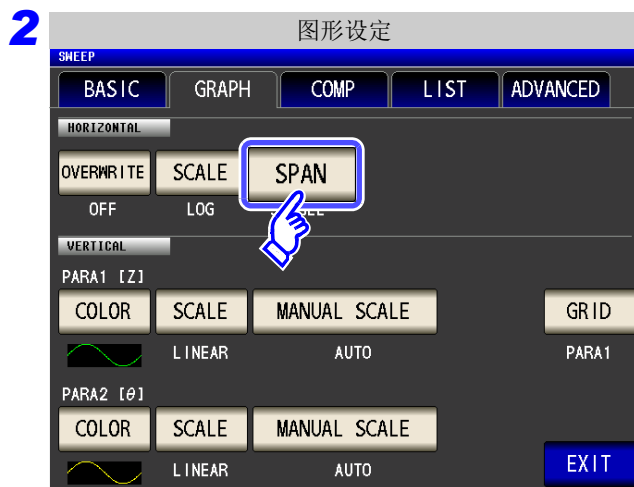
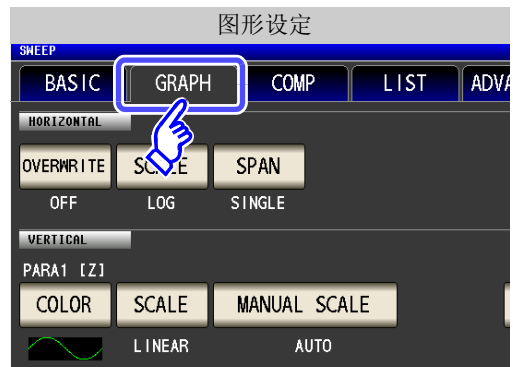
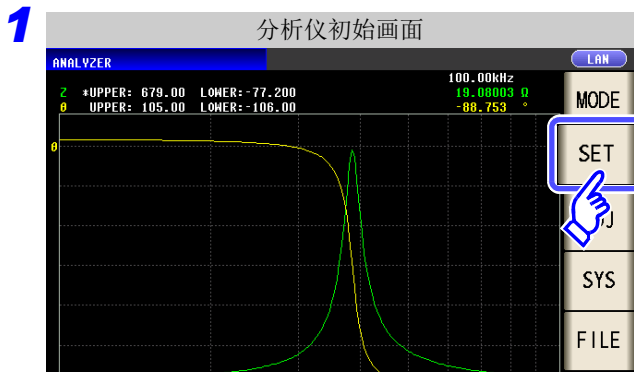
单跨距模式

在同一横轴上绘制各分段的测量结果。

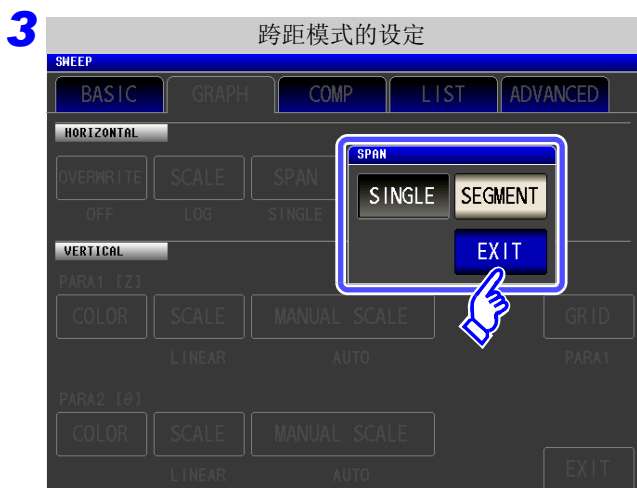
分段跨距模式

绘制各分段的图形。

步骤



按下 **SPAN**。



选择跨距模式。

SINGLE 设为单跨距模式。

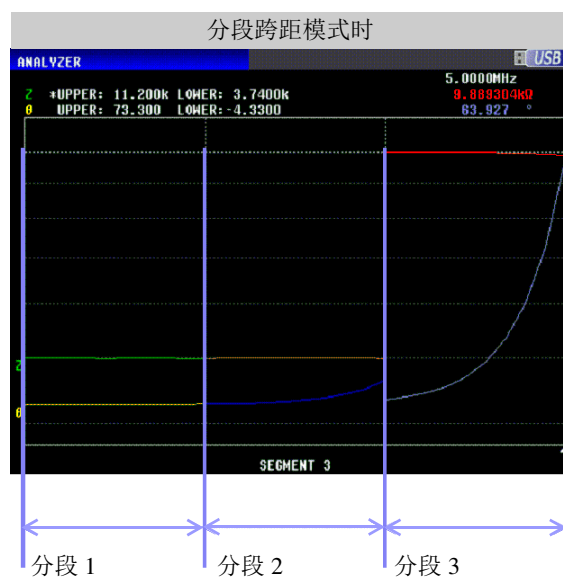
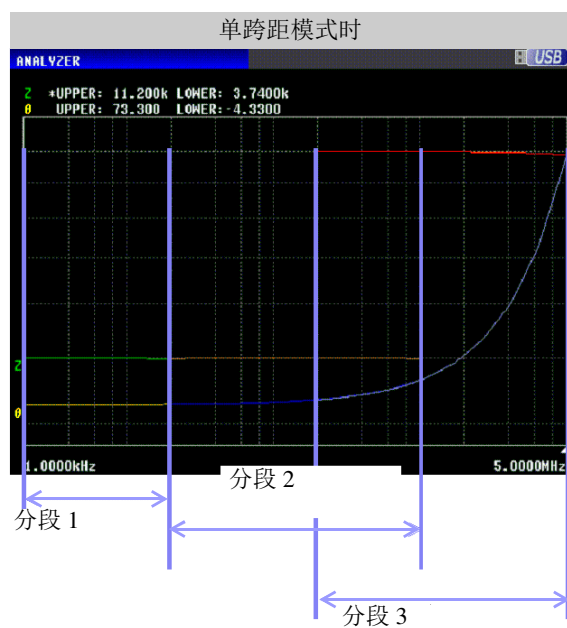
SEGMENT 设为分段跨距模式。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

单跨距模式与分段跨距模式的比较

下面所示为单跨距模式与分段跨距模式的图形显示方法示例。
在本例中，利用扫描参数频率设为下述扫描范围。

扫描设定	分段 1	分段 2	分段 3
扫描参数	频率	频率	频率
扫描范围	1.0000 kHz ~ 10.000 kHz	10.000 kHz ~ 500.00 kHz	100.00 Hz ~ 5.0000 MHz

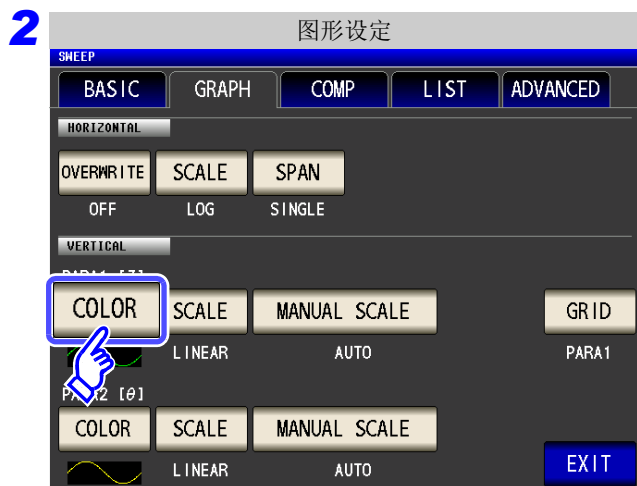
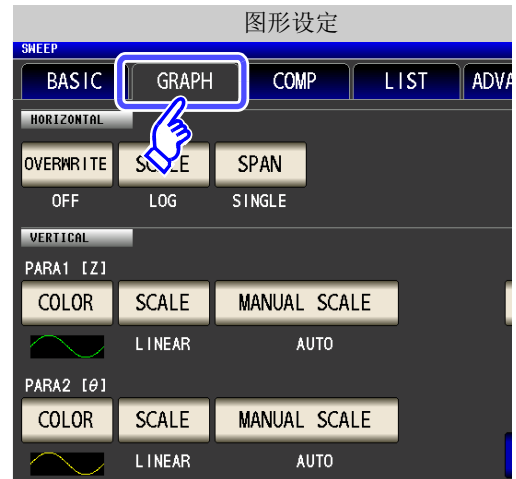
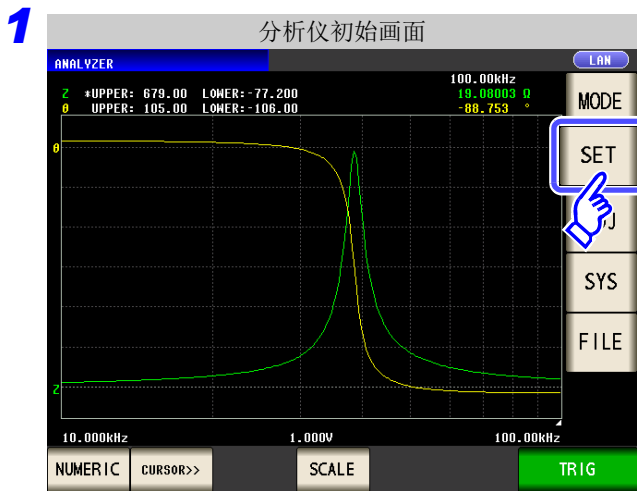


5.5.2 设定纵轴

1 描图颜色的设定

设定画面上显示图形的颜色。可按各参数设定图形的颜色。另外，分段扫描时，可按分段设定颜色。

步骤



按下 COLOR 。

3 选择设定颜色的分段。

设定因“5.2.6 分段设定”(⇒ 第 135 页)而异。

SEGMENT 的设定为 OFF 时



SEGMENT 的设定为 ON 时



要将分段 1 的颜色反映到所有分段时:

按下 **SEG1▶ALL**。

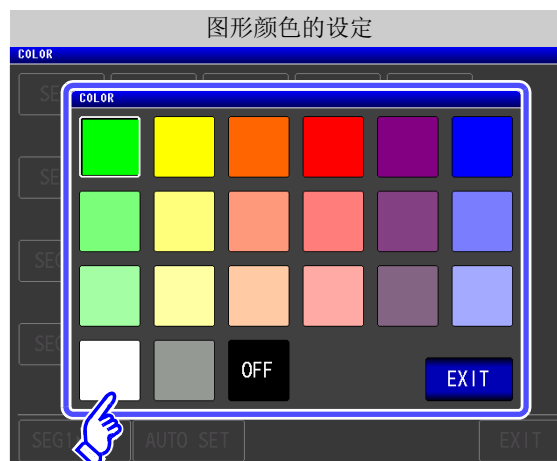
要将所有分段的颜色恢复为初始状态时:

按下 **AUTO SET**。

不设定颜色时:

如果选择 **OFF**，则不进行绘图。

图形颜色的设定



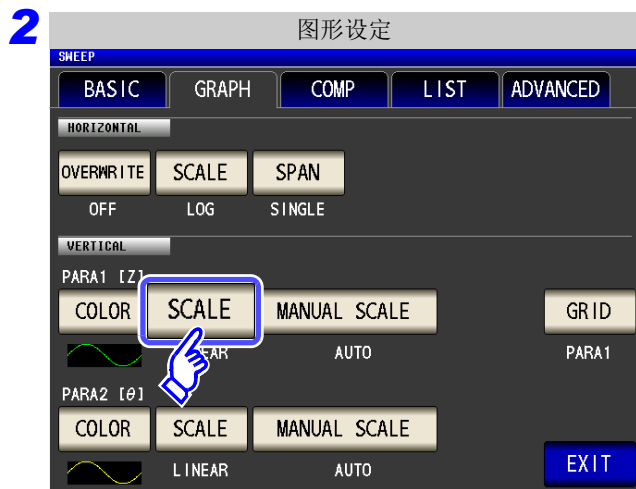
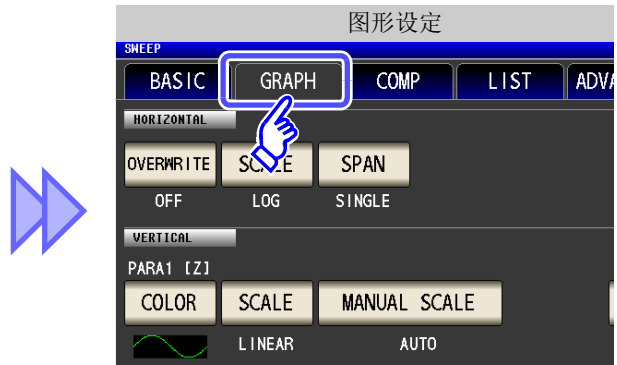
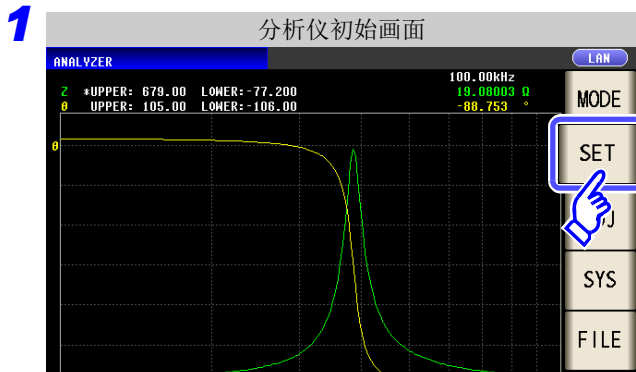
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

参数 2 也按相同的方式进行设定。

2 纵轴转换比的设定

将纵轴转换比的绘制方法设为线性轴 / 对数轴。

步骤



按下 **SCALE**。



选择描图类型。

LINEAR 将纵轴设为线性（线性轴）。

LOG 将纵轴设为对数（对数轴）。

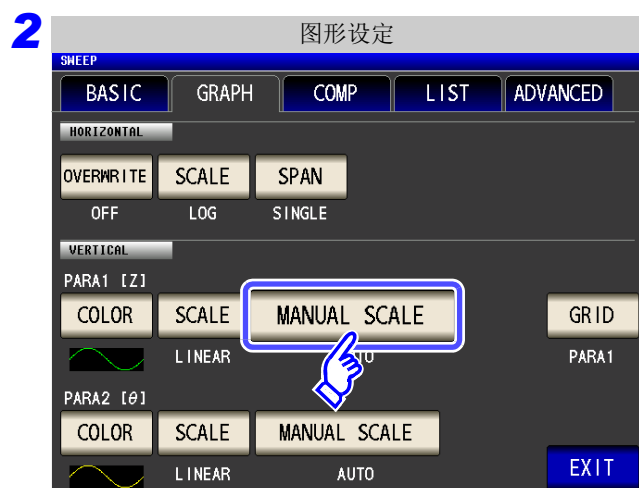
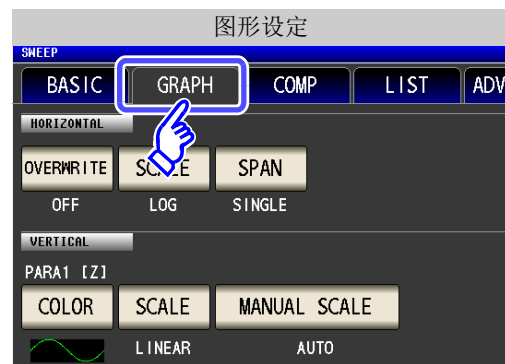
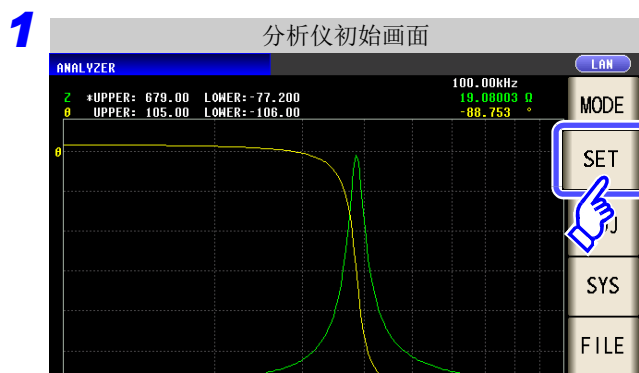
参数 2 也按相同的方式进行设定。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

3 手动转换比的设定

设定纵轴的上限值与下限值。

步骤



按下 **MANUAL SCALE** 。



选择绘制模式。

MANUAL 手动设定上限值与下限值。

AUTO 自动根据测量值设定上限值与下限值。

要停止设定时：按下 **CANCEL** 。

注记 测量开始时，转换比的显示范围设定为从最大值至最小值的范围或上次测量结束时的转换比。要设为最适合测量值的转换比时，请在测量画面中按下 **SCALE** 。

MANUAL 设定

**UPPER-LOWER** 设定上限值与下限值。

1. 按下 **UPPER-LOWER**。
2. 按下 **UPPER**，利用数字键输入上限值。
可设定范围：-9.9999G ~ 9.9999G
3. 按下 **ENTER** 进行确定。
4. 按下 **LOWER**，利用数字键输入下限值。
可设定范围：-9.9999G ~ 9.9999G
5. 按下 **ENTER** 进行确定。
6. 按下 **SET**，确定设定。

**CENTER-DIV** 设定纵轴的中心值与值的幅度

1. 按下 **CENTER-DIV**。
2. 按下 **CENTER**，利用数字键输入纵轴的中心值。
可设定范围：-9.9999G ~ 9.9999G
3. 按下 **ENTER** 进行确定。
4. 按下 **DIV**，利用数字键输入纵轴的幅度。
可设定范围：-9.9999G ~ 9.9999G
5. 按下 **ENTER** 进行确定。
6. 按下 **SET**，确定设定。

输入错误时：

C 按下，重新输入数值。

- 注记**
- 以 **CENTER** 设置的值为中心，利用 **DIV** 设置纵轴宽度。因此，根据 **CENTER** 设置的值，可利用 **DIV** 设置的值的范围会发生变化。
 - 利用 **SCALE** 设置选择 **LOG** 时，**CENTER-DIV** 的设置变为无效。

AUTO 设置



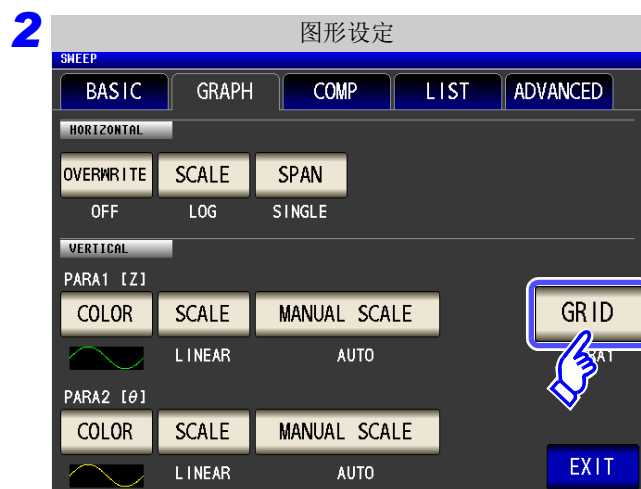
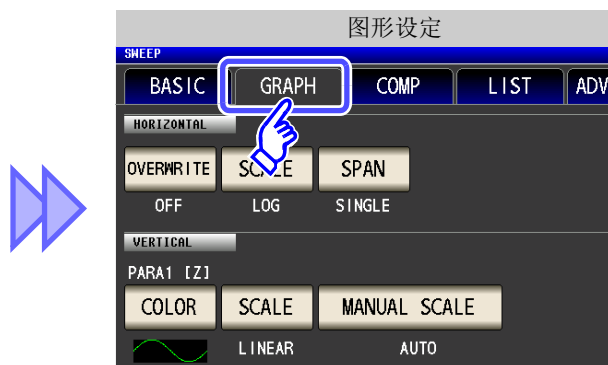
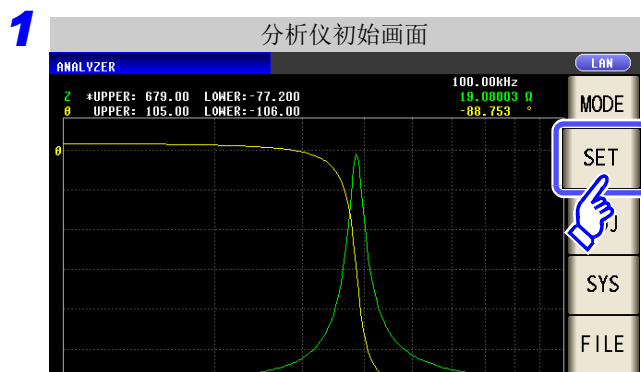
按下 **SET** 进行确定。

将 2 个参数设为 AUTO 时，显示双方的最佳测量结果。将其中一方设为 AUTO 时，显示该参数的最佳测量结果。

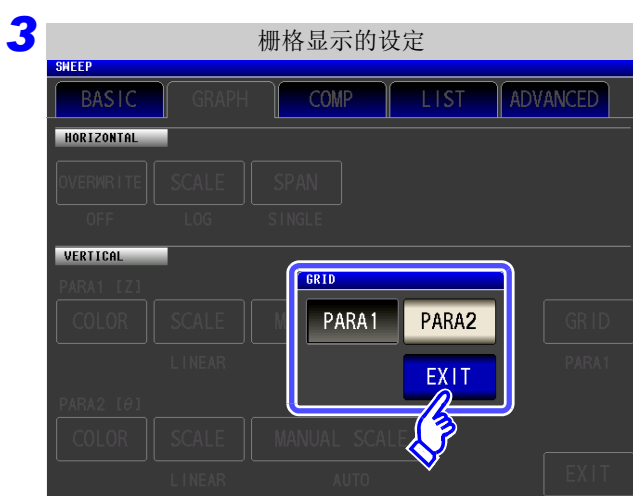
5.5.3 设定栅格显示

设定显示栅格线（方格线）的扫描参数。

步骤



按下 **GRID** 。



选择显示栅格线的扫描参数。

PARA1 显示扫描参数 1 的栅格线。

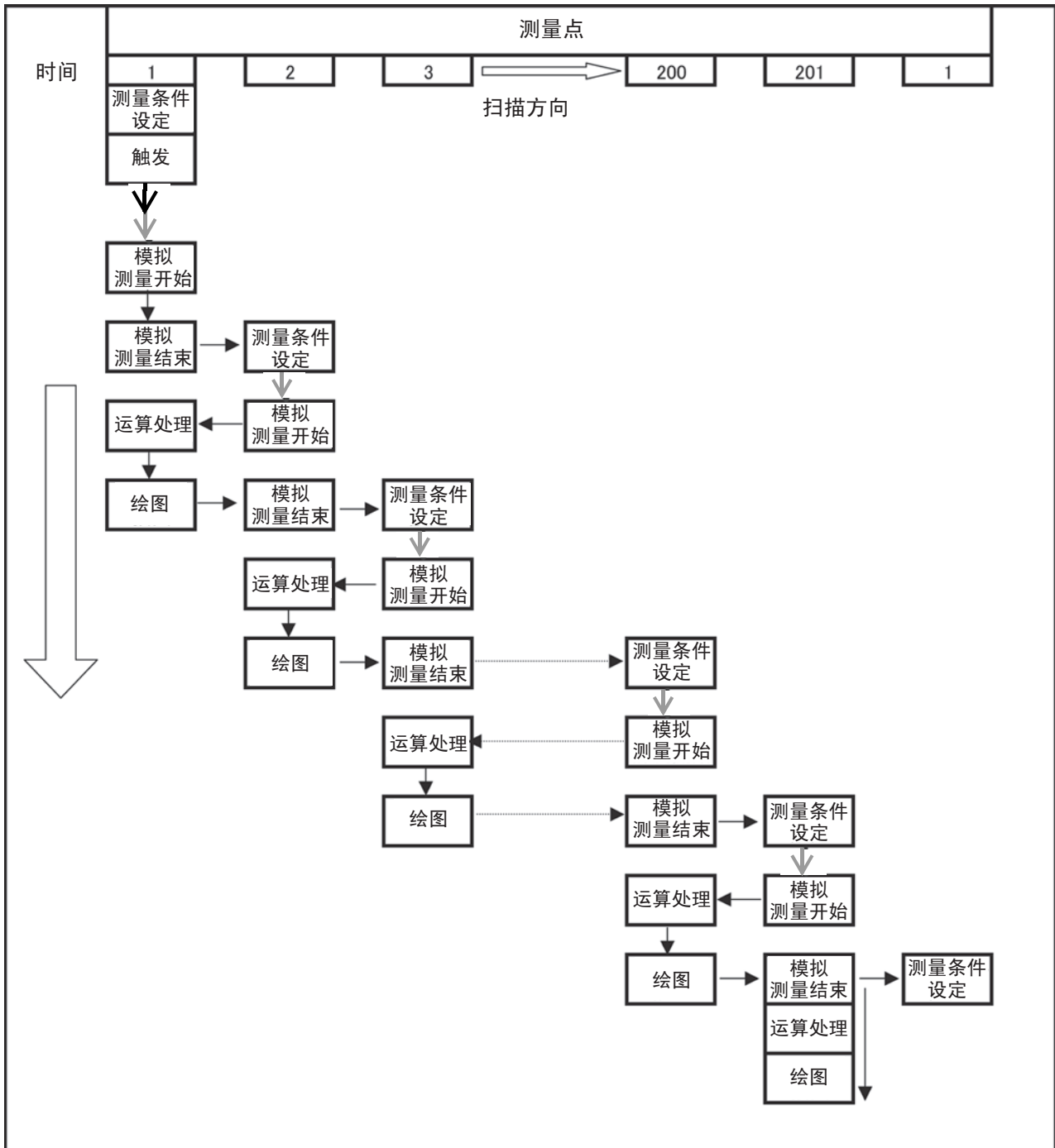
PARA2 显示扫描参数 2 的栅格线。

4 按下 **EXIT** ，关闭设定画面

关于绘图时序

为了有效地进行模拟测量，本仪器实际测量的时序与反映到图形的时序会略有差异。
连续进行多个测量点绘制时，模拟测量与绘图的时序如下所示。

→: 触发延迟 (⇒ 第 133 页) →: 扫描点延时 (⇒ 第 161 页)



5.6 确认测量值

LCR

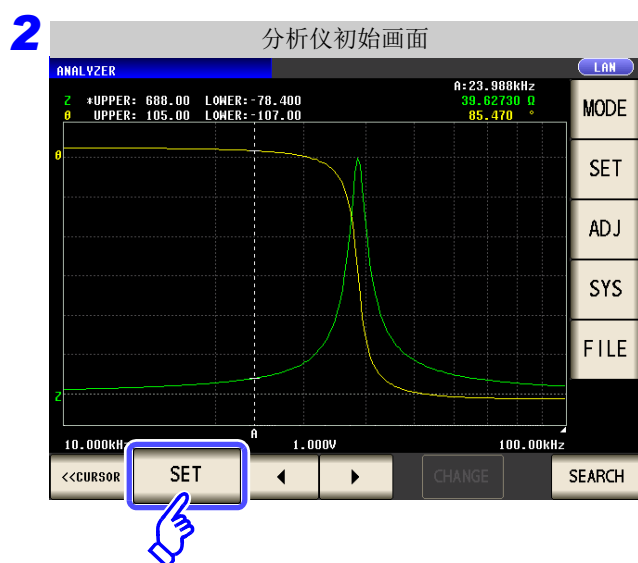
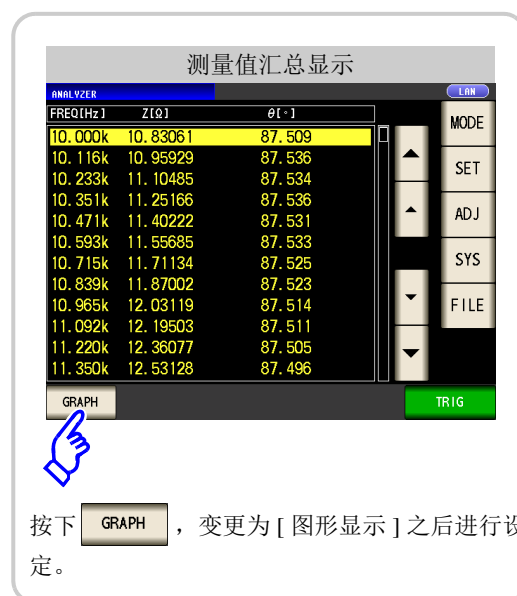
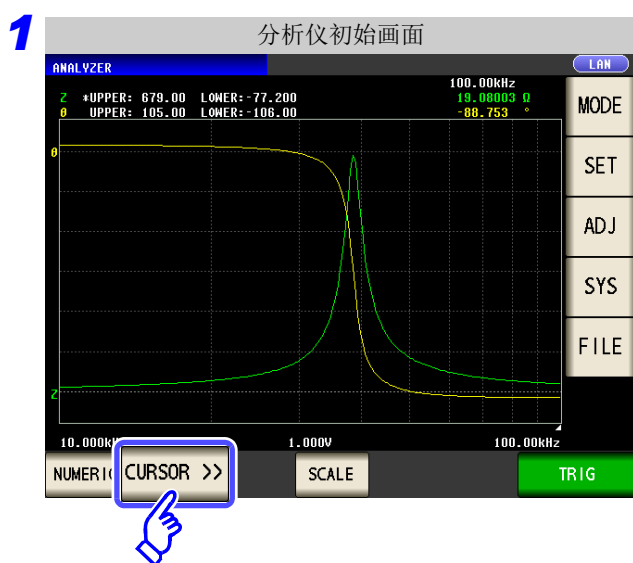
ANALYZER

可在测量画面中显示光标，确认测量点的测量值。
可利用搜索功能简单地检查最大值、最小值与峰值。

5.6.1 进行光标设定

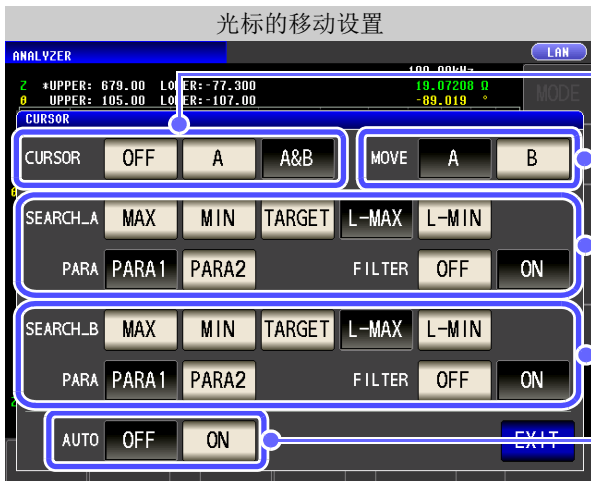
设定测量画面中显示的光标。
可利用“A 光标”与“B 光标”。

步骤



按下 SET。

3



光标的显示设置 (⇒ 第 184 页)

光标的移动设置 (⇒ 第 185 页)

A 光标的搜索设置 (⇒ 第 185 页)

B 光标的搜索设置 (⇒ 第 185 页)

自动搜索设置 (⇒ 第 189 页)

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面

1 光标的显示设定



设定测量画面中显示的光标。

OFF	不显示光标。
A	仅显示 A 光标。
A&B	显示 A 光标与 B 光标。

2 光标的移动设定

仅在显示光标的设定中选择 **A&B** 时才可设定。



选择在测量画面中使用光标移动键进行移动的光标。

参照：“5.6.2 移动光标”（⇒ 第 188 页）

A 移动 A 光标。

B 移动 B 光标。

3 搜索功能的设定



进行搜索功能的设定。

参照：“执行测量值搜索”（⇒ 第 189 页）

MAX 光标移动到测量结果的最大值处。

MIN 光标移动到测量结果的最小值处。

TARGET 光标移动到利用选件设定的测量值处。

L-MAX 光标移动到测量结果的极大值处。可利用选件设定滤波器。

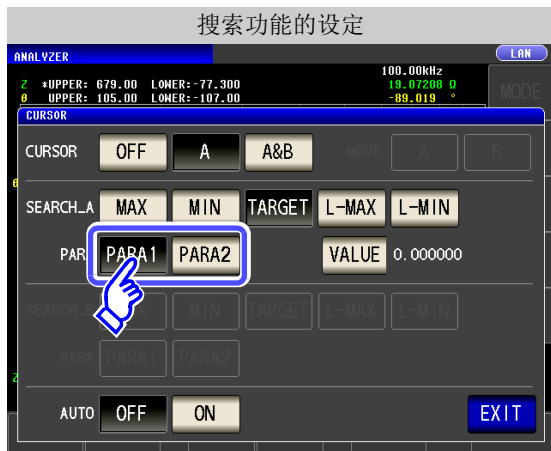
L-MIN 光标移动到测量结果的极小值处。可利用选件设定滤波器。

扫描期间，搜索功能不起作用。

要使用搜索功能时，需将 **TRIG** 设为 **SEQ** 或 **STEP**。

参照：“5.2.3 设定触发”（⇒ 第 130 页）

4 搜索对象的参数设定



设定搜索对象的参数。

参照：“执行测量值搜索”（⇒ 第 189 页）

PARA1 将参数 1 的测量结果设为搜索对象。

PARA2 将参数 2 的测量结果设为搜索对象。

5 选件设定

设定要搜索的测量值。

- 在光标显示设定（⇒ 第 184 页）中选择 **A**、**A&B** 以及在搜索功能设定（⇒ 第 185 页）中选择 **TARGET** 时可进行设定。

参照：“执行测量值搜索”（⇒ 第 189 页）

- 设定执行目标搜索时进行搜索的对象值。



按下 **VALUE**。



设定要搜索的测量值。

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G

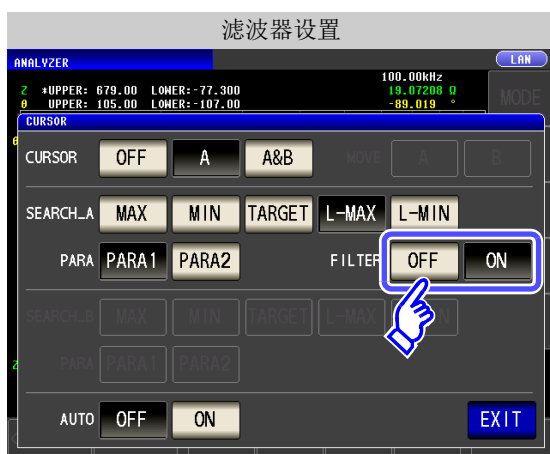
按下 **ENTER** 进行确定。

设定滤波器。

利用搜索功能设定 (⇒ 第 185 页) 选择 **L-MAX** 或 **L-MIN** 时可进行设定。

参照：“执行测量值搜索” (⇒ 第 189 页)

- 判断极大值或极小值时可设定滤波器。
- 可通过实施滤波，减少将噪音导致的测量值偏差判定为极大值或极小值的错误判定。



设定滤波器的类型。

OFF 将滤波功能设为无效。

ON 将滤波功能设为有效。

注记 A 光标与 B 光标的滤波器设置通用。

6 自动搜索的设置



如果将自动搜索设为 ON，扫描测量结束之后则执行搜索功能，并根据搜索设置移动光标。

OFF 将自动搜索功能设为无效。

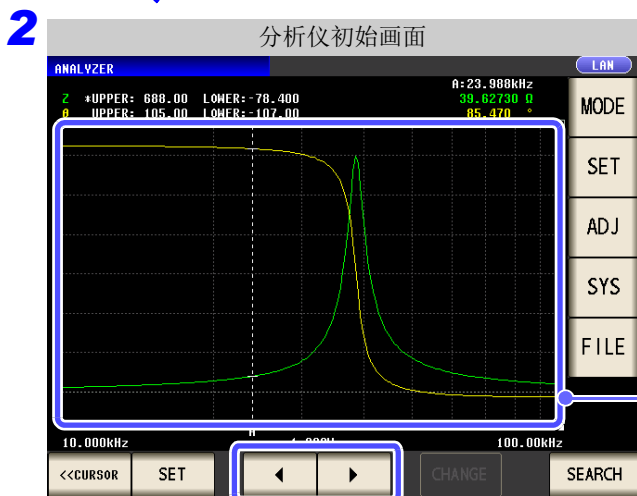
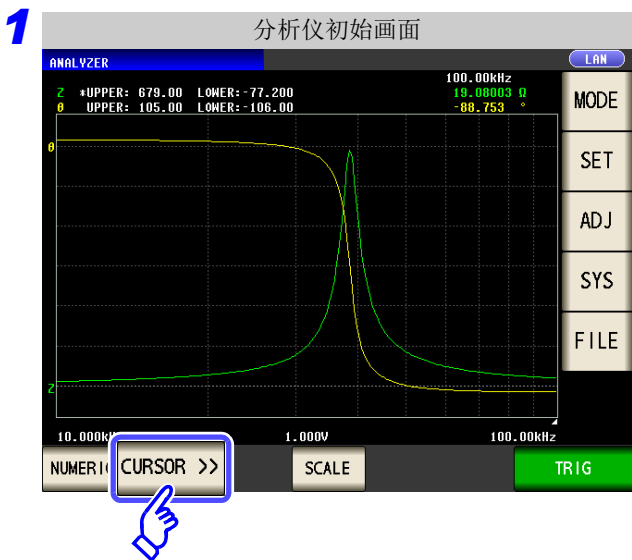
ON 将自动搜索功能设为有效。

5.6.2 移动光标

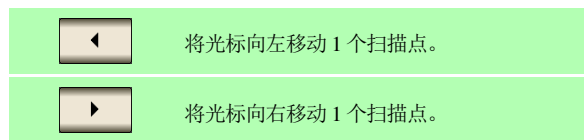
可移动光标，确认当前光标位置的测量值。

移动的光标是指由“光标的显示设定”(⇒第184页)的 **A**、**A&B** 以及“光标的移动设定”(⇒第185页)的 **A**、**B** 设定的光标。

步骤

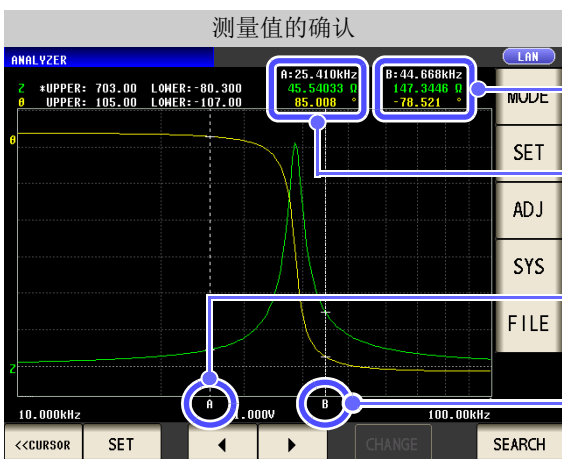


按下下述键之后，光标移动。



如果按图形显示画面，可移动光标。

图形显示画面中的光标与测量值确认方法



可对光标 **A/B** 各自的

- 扫描点
- 第1参数值
- 第2参数值

进行确认。

A 光标

B 光标

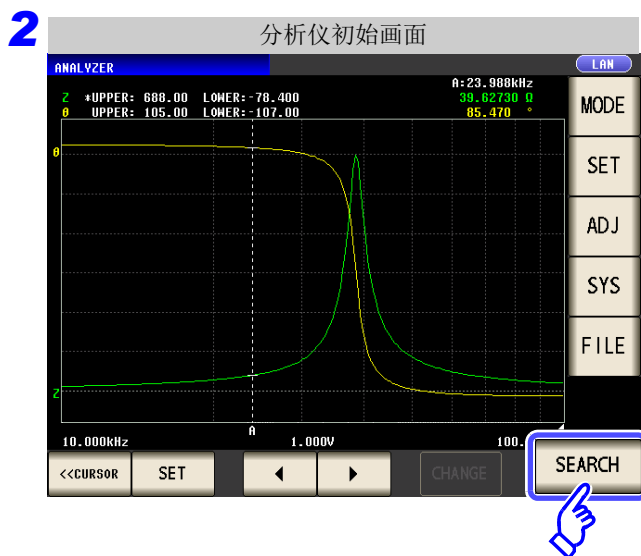
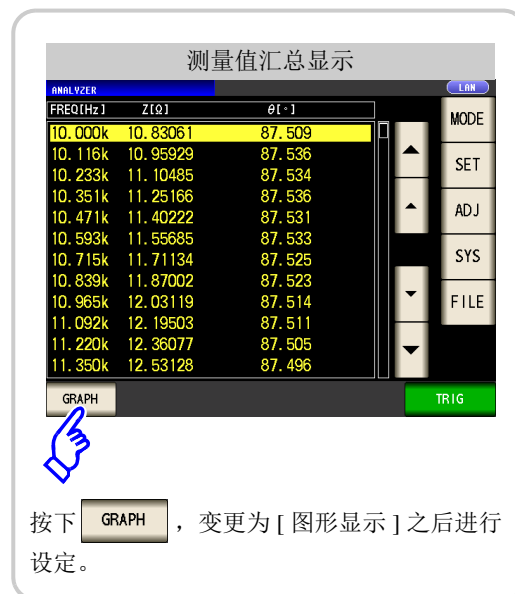
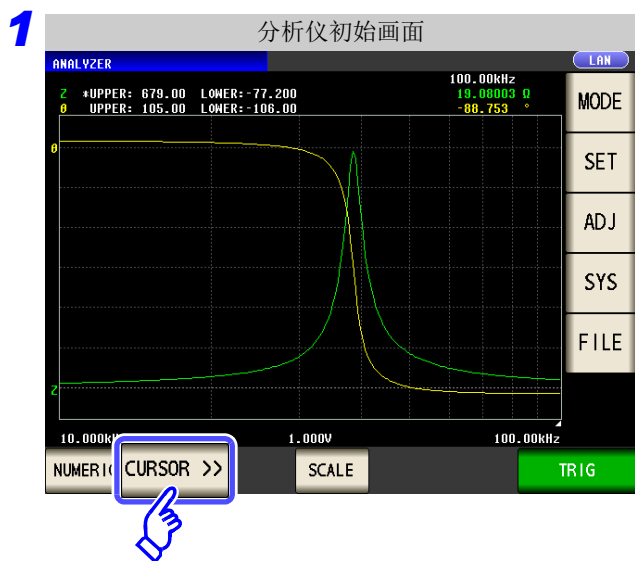
5.6.3 执行测量值搜索

针对 1 次扫描的测量结果，利用搜索功能设定（**MAX**、**MIN**、**TARGET**、**L-MIN**、**L-MAX**）中设定的方式进行测量值搜索。

执行搜索之后，光标移动到搜索结果点上，可确认搜索执行结果。（⇒ 第 188 页）

搜索对象参数为“搜索对象的参数设定”（⇒ 第 186 页）（**PARA1**、**PARA2**）中设定的参数。

步骤



按下 **SEARCH** 之后，光标移动到与搜索功能设定中设定的条件相符的扫描点上。

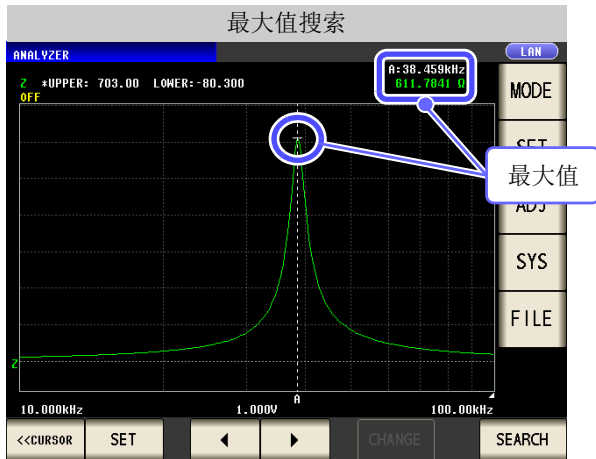
存在多个与条件相符的扫描点时，每次按下 **SEARCH**，光标都进行移动。

注记 触发设定为 **REPEAT** 时，不能执行搜索。
参照：“5.2.3 设定触发”（⇒ 第 130 页）

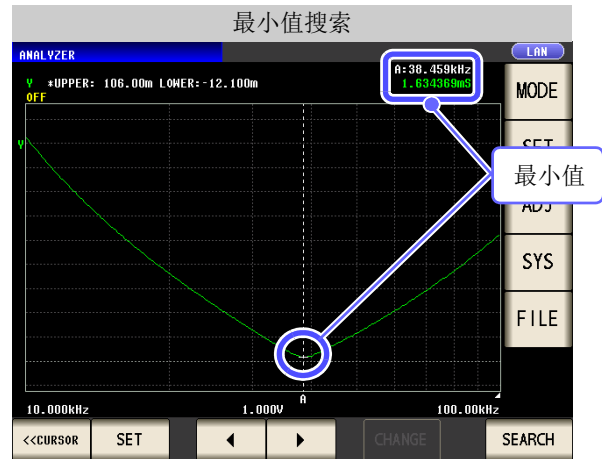
各搜索功能设定的搜索执行结果

在结果示例中，仅将参数 1 设为有效。

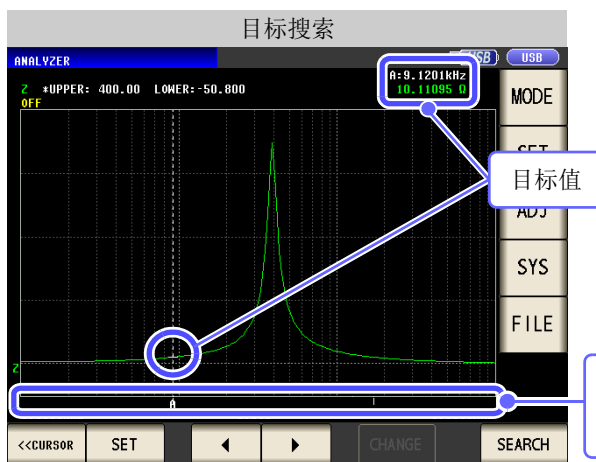
最大值搜索结果



最小值搜索结果



目标值搜索结果



将目标值设为 10.00000。
执行搜索之后，搜索与目标值最接近的测量值。

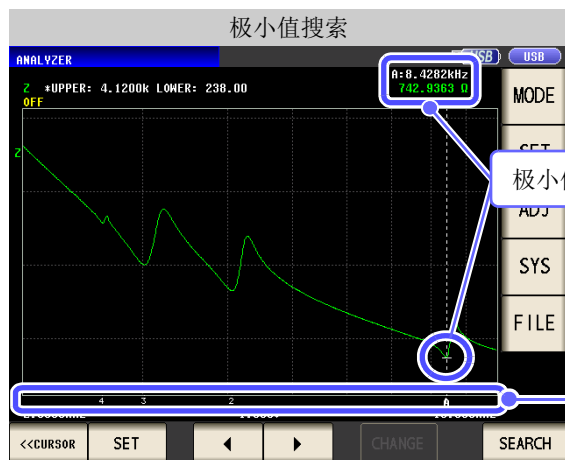
目标点
在 x 轴下面用 “|” (条) 显示与条件相符的扫描点。

极大值搜索结果



极大值点
在 x 轴下面显示搜索结果、被视为极大值的扫描点。
从极大值中测量值最大的点依次显示 “1、2、3”，第 6 个以后的点用 “|” (条) 显示。

极小值搜索结果



极小值

极小值点

在 x 轴下面显示搜索结果、被视为极小值的扫描点。

从极小值中测量值最小的点依次显示“1、2、3”，第6个以后的点用“|”（条）显示。

5.7 判定测量结果 (比较器功能)

LCR ANALYZER

利用比较器功能事先设定判定区域，并对测量值是否处在判定区域内进行判定。

区域判定

判定扫描点的测量值是否处在判定区域内。

峰值判定

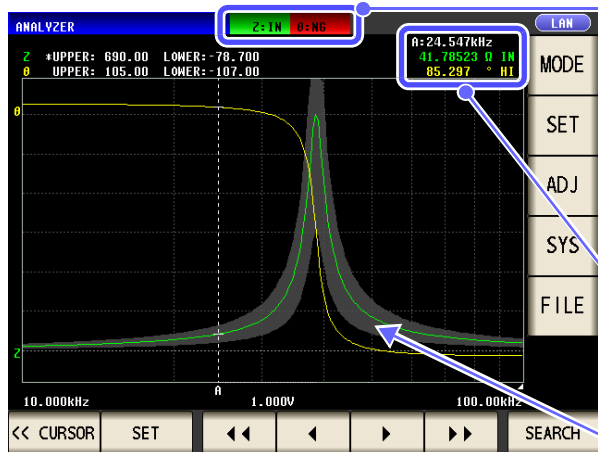
判定 1 次扫描结果的峰值是否处在判定区域内。(⇒ 第 202 页)

注记

分析仪功能的比较器功能包括利用扫描结果进行判定区域设定的项目等，因此，请尽可能在设定比较器功能之前执行 1 次扫描。

1 区域判定

利用区域判定可设定上限值与下限值，并用 IN 或 NG 显示判定结果。



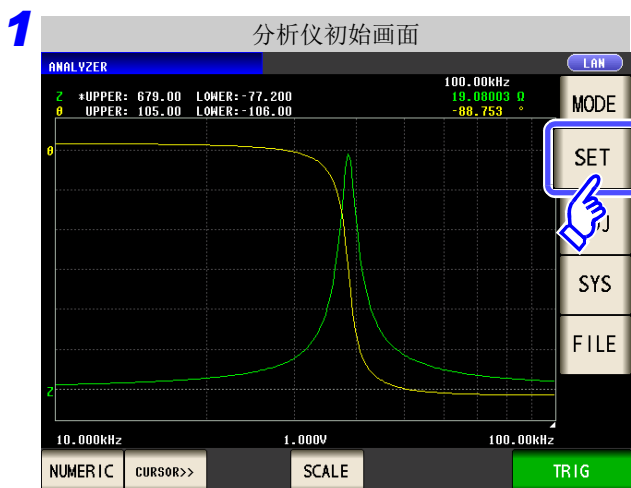
显示综合判定结果。

- IN** 扫描点的测量值处在上下限值设置范围内时
- NG** 某个扫描点的测量值未处在上下限值设定范围内时
- 未判定时

可利用光标确认各扫描点的判定结果。(⇒ 第 188 页)

比较器范围显示为灰色。(⇒ 第 201 页)

步骤



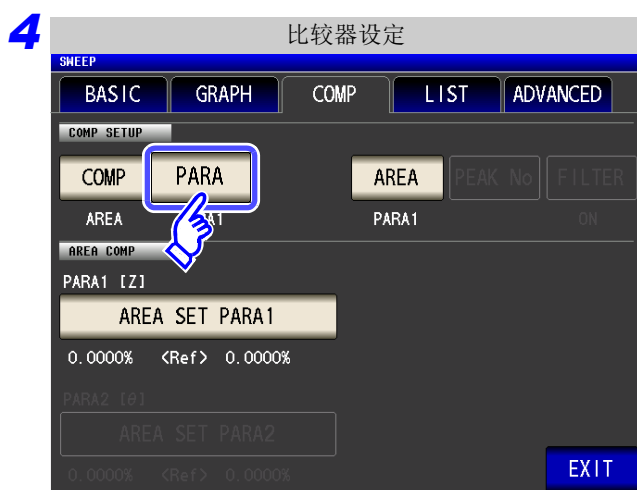


按下 COMP。

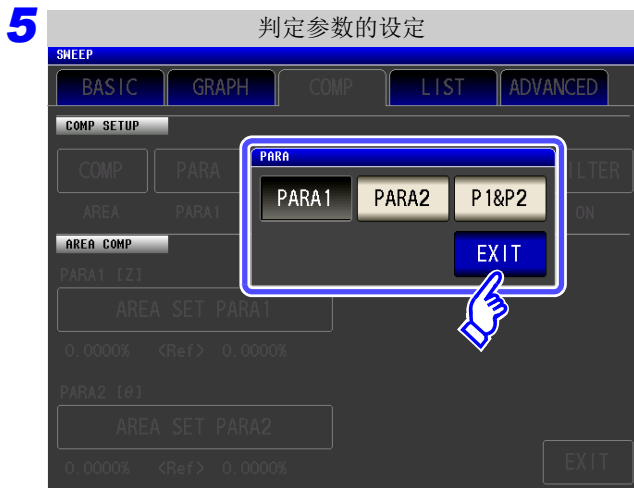


按下 AREA。

按下 EXIT 进行确定。



按下 PARA。

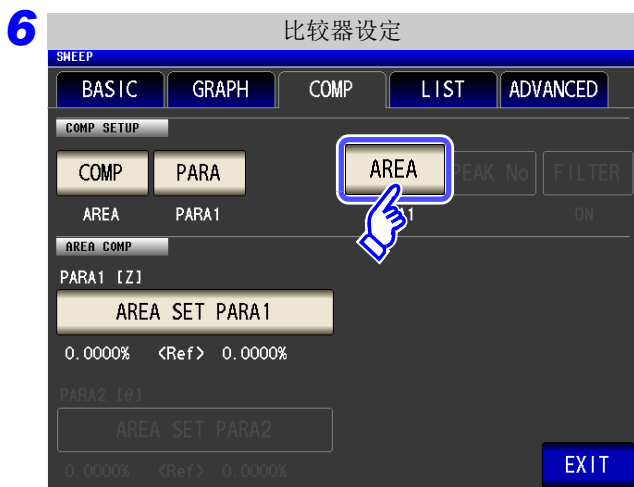


选择进行判定的参数。

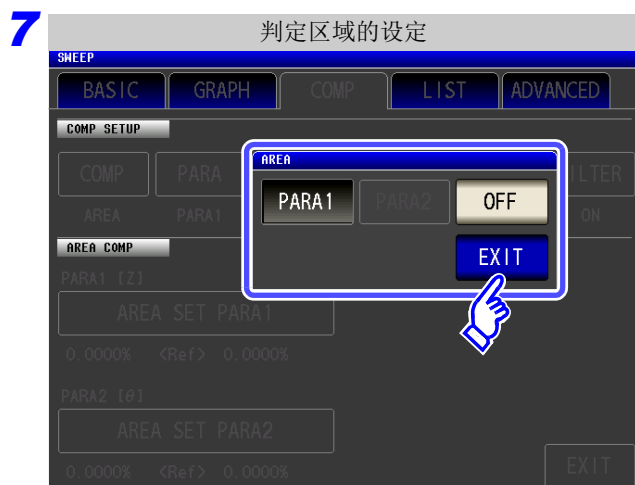
PARA1	相对于第 1 测量参数设定上 / 下限值，对测量结果进行判定。
PARA2	相对于第 2 测量参数设定上 / 下限值，对测量结果进行判定。
P1&P2	相对于第 1、第 2 测量参数设定上 / 下限值，对测量结果进行判定。

按下 **EXIT** 进行确定。

- 注记**
- 变更参数时，变更之前的比较器设定变为无效，比较器功能 **COMP** 变为 **OFF**。
 - 变更测量点时，变更之前的比较器设定变为无效，比较器功能 **COMP** 变为 **OFF**。
- 参照：“5.3.1 设定扫描点”（⇒ 第 136 页）



按下 **AREA**。

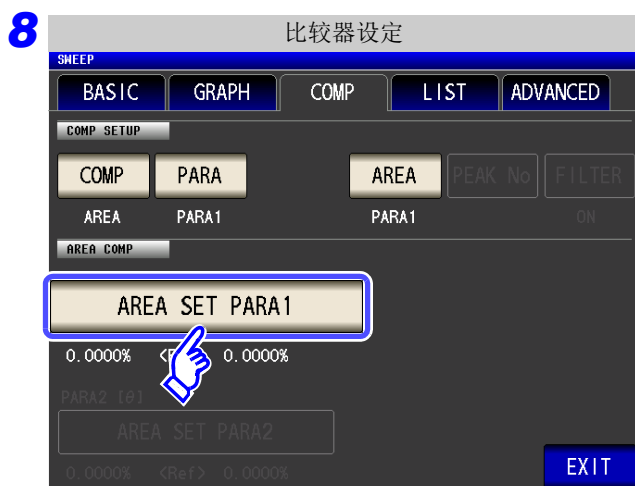


设定测量画面中显示的判定区域。

PARA1	显示第 1 测量参数的判定区域。
PARA2	显示第 2 测量参数的判定区域。
OFF	不显示判定区域。

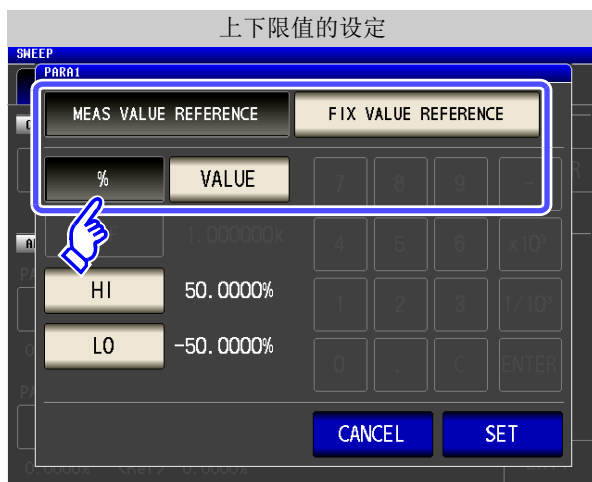
- 未设为 **PARA1**、**PARA2** 判定参数时，不能进行选择。
- 不能显示第1测量参数与第2测量参数双方的判定区域。

按下 **EXIT** 进行确定。



按下 **AREA SET PARA1**，
设定第 1 参数的判定区域。

SEGMENT 的设定为 OFF 时



进行判定区域设定。

MEAS VALUE REFERENCE 以当前的测量值为基准设定上限值与下限值。

FIX VALUE REFERENCE 设定基准值、上限值与下限值。

% 以相对于基准值的百分比值设定上限值与下限值。

VALUE 以相对于基准值的绝对值设定上限值与下限值。

要停止设定时：按下 **CANCEL**。

MEAS VALUE REFERENCE 以当前的测量值为基准设定上限值与下限值



输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

- 按下 **HI**，利用数字键设定上限值。
 - 可设定范围：-999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
 - 可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)
- 按下 **ENTER** 确定上限值。
- 按下 **LO**，利用数字键设定下限值。
 - 可设定范围：-999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
 - 可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)
- 按下 **ENTER** 确定下限值。
- 按下 **SET**，确定设定。

FIX VALUE REFERENCE

设定基准值、上限值与下限值



输入错误时:

按下 **C** , 重新输入数值。1. 按下 **REF** , 利用数字键设定基准值。可设定范围: $-9.999999G \sim 9.999999G$ 2. 按下 **ENTER** 确定基准值。3. 按下 **HI** , 利用数字键设定上限值。

- 可设定范围: $-999.9999 \sim 999.9999$
(按 % 值的设定)

- 可设定范围: $-9.999999G \sim 9.999999G$
(按基准值的设定)

4. 按下 **ENTER** 确定上限值。5. 按下 **LO** , 利用数字键设定下限值。

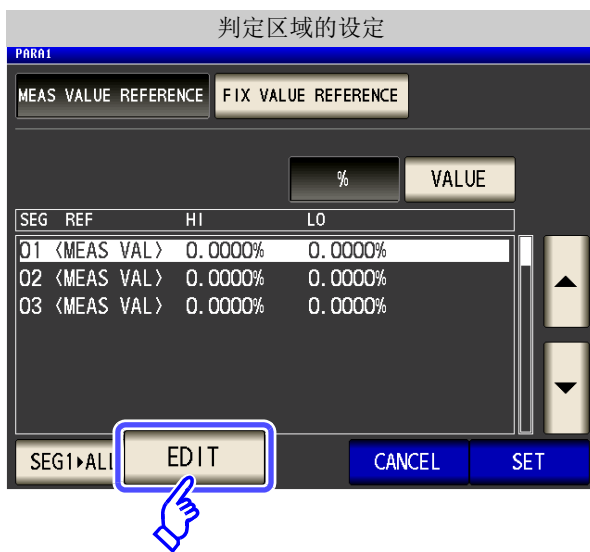
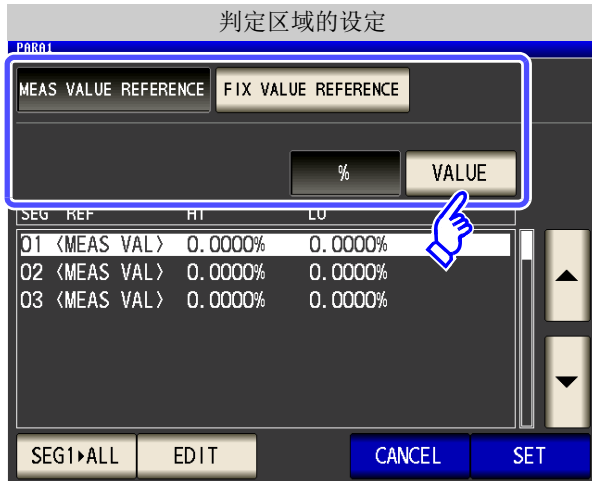
- 可设定范围: $-999.9999 \sim 999.9999$
(按 % 值的设定)

- 可设定范围: $-9.999999G \sim 9.999999G$
(按基准值的设定)

6. 按下 **ENTER** 确定下限值。7. 按下 **SET** , 确定设定。

SEGMENT 的设定为 ON 时

分段功能有效时，可按各段设定不同的判定区域。



1. 进行判定区域设定。

MEAS VALUE REFERENCE 以当前的测量值为基准设定上限值与下限值。

FIX VALUE REFERENCE 设定基准值、上限值与下限值。

% 以相对于基准值的百分比值设定上限值与下限值。

VALUE 以相对于基准值的绝对值设定上限值与下限值。

要停止设定时：按下 **CANCEL**。

2. 利用 ▲、▼ 选择要进行判定区域设定的分段。

3. 按下 **EDIT**。

MEAS VALUE REFERENCE

以当前的测量值为基准设定上限值与下限值



输入错误时:

按下 **C**, 重新输入数值。

1. 按下 **HI**, 利用数字键设定上限值。

- 可设定范围: -999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
- 可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)

2. 按下 **ENTER** 确定上限值。

3. 按下 **LO**, 利用数字键设定下限值。

- 可设定范围: -999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
- 可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)

4. 按下 **ENTER** 确定下限值。

5. 按下 **SET**, 确定设定。

FIX VALUE REFERENCE

设定基准值、上限值与下限值



输入错误时:

按下 **C**, 重新输入数值。

1. 按下 **REF**, 利用数字键设定基准值。

可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G

2. 按下 **ENTER** 确定基准值。

3. 按下 **HI**, 利用数字键设定上限值。

- 可设定范围: -999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
- 可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)

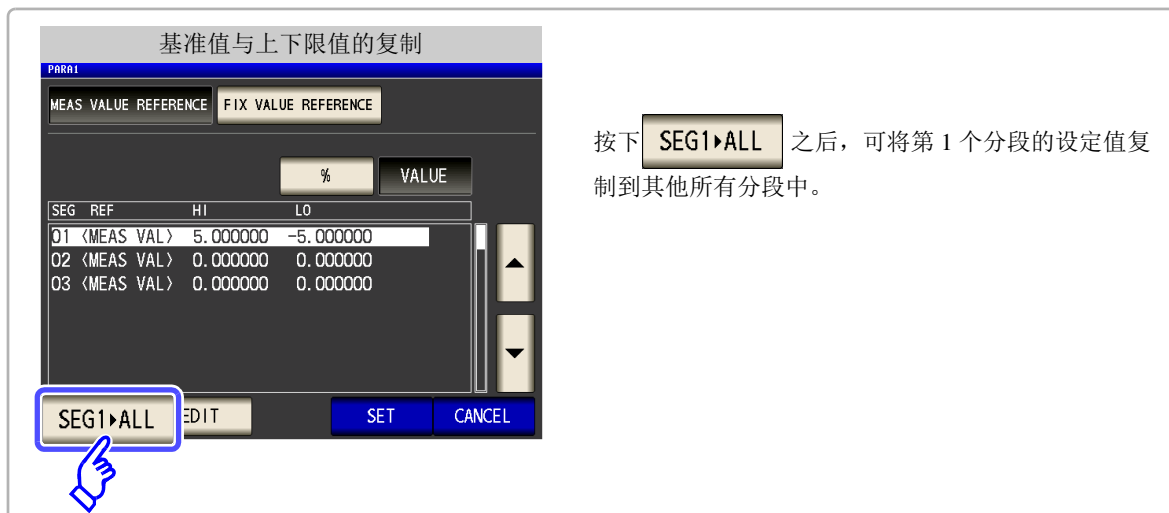
4. 按下 **ENTER** 确定上限值。

5. 按下 **LO**, 利用数字键设定下限值。

- 可设定范围: -999.9999 ~ 999.9999 (按 % 值的设定)
- 可设定范围: -9.999999G ~ 9.999999G (按基准值的设定)

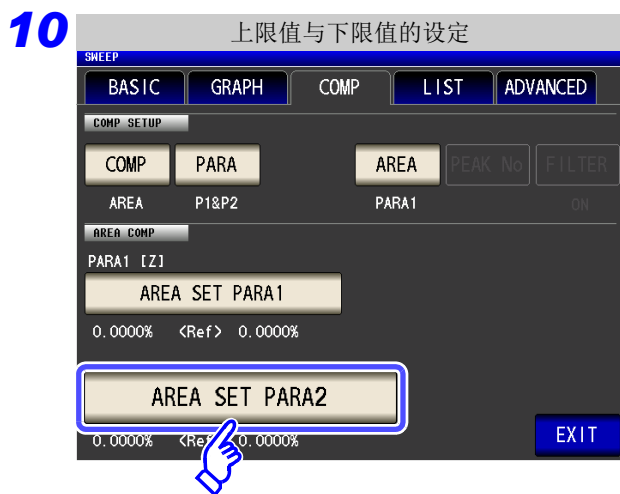
6. 按下 **ENTER** 确定下限值。

7. 按下 **SET**, 确定设定。



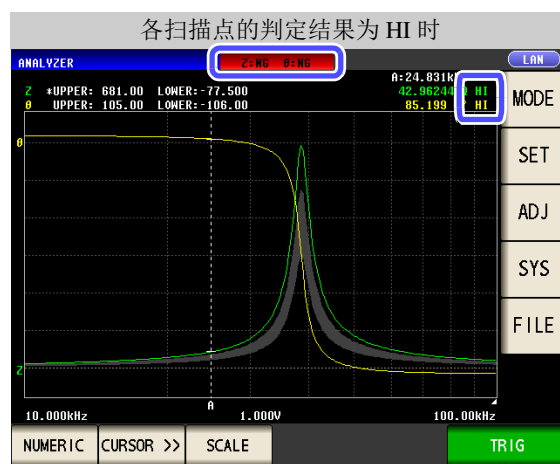
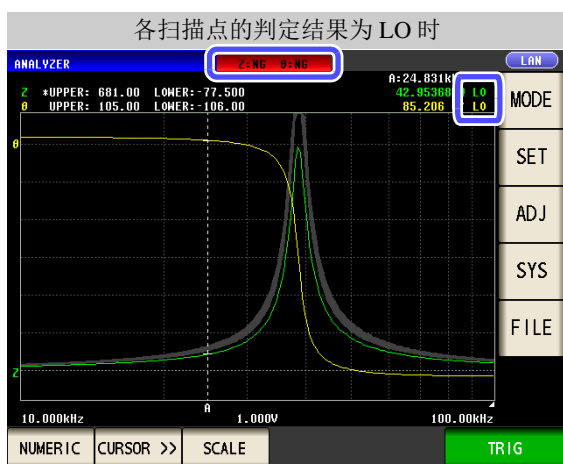
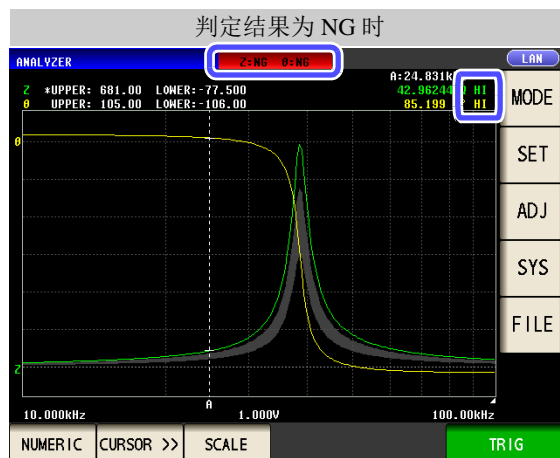
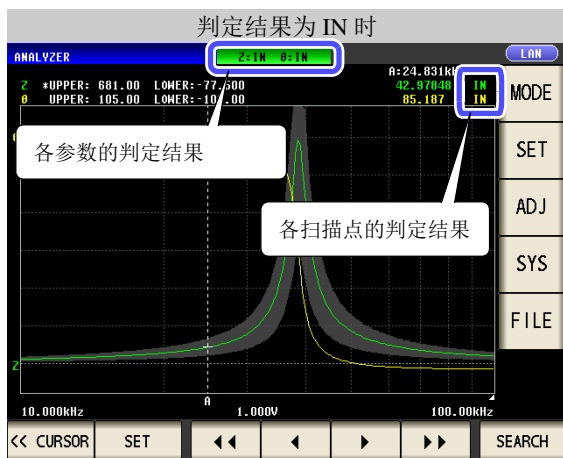
9 按下 **SET** 进行确定。

要停止设定时：按下 **CANCEL**。

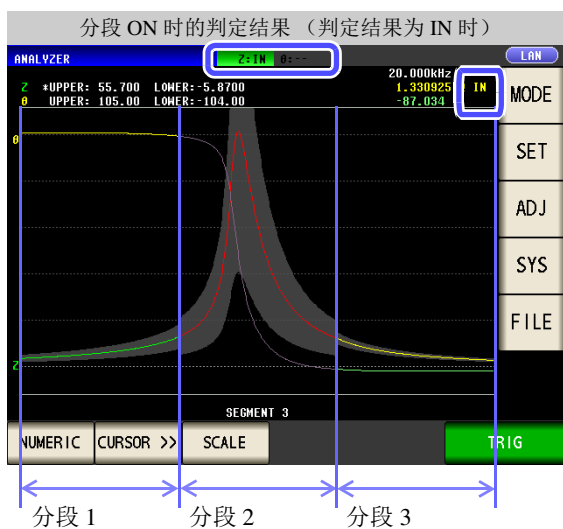


11 按下 **EXIT**，返回到测量画面。

12 比较器范围显示为灰色，扫描结束之后显示判定结果。

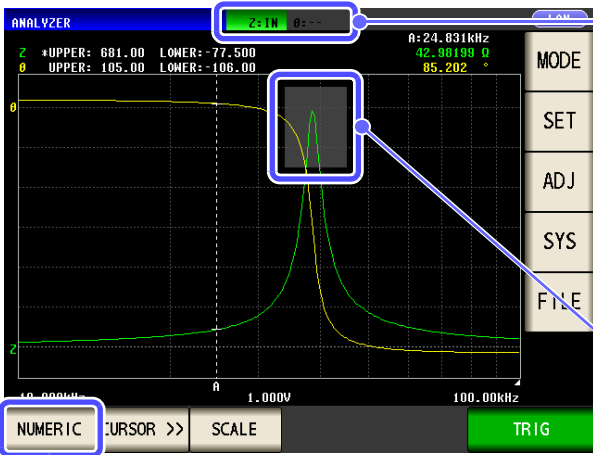


可利用“5.8 编辑测量点”(⇒第210页)单独设定与编辑各扫描点的上限值与下限值。



2 峰值判定

峰值判定用于判定峰值是否处在判定区域内。
利用上限值、下限值、左限值与右限值设定判定区域。



显示综合判定结果。

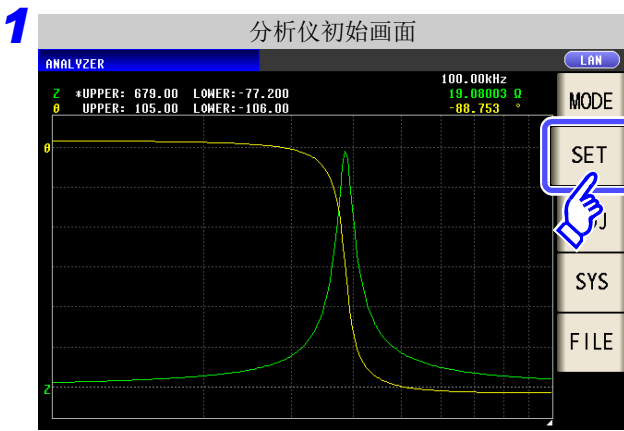
- IN** 所有峰值均处在判定区域以内时
- NG** 某个峰值未处在判定区域以内时
- 未判定时

比较器范围显示为灰色。(⇒ 第 207 页)

数值显示时, 按下 **COMP**, 显示判定结果的详细内容。(⇒ 第 209 页)

按下 **GRAPH**、**NUMERIC** 或 **COMP**, 切换显示。

步骤



按下 **COMP**。



按下 **PEAK** 。

按下 **EXIT** 进行确定。



按下 **PARA** 。



选择进行判定的参数。

PARA1

相对于第 1 测量参数设定判定区域，对测量结果进行判定。

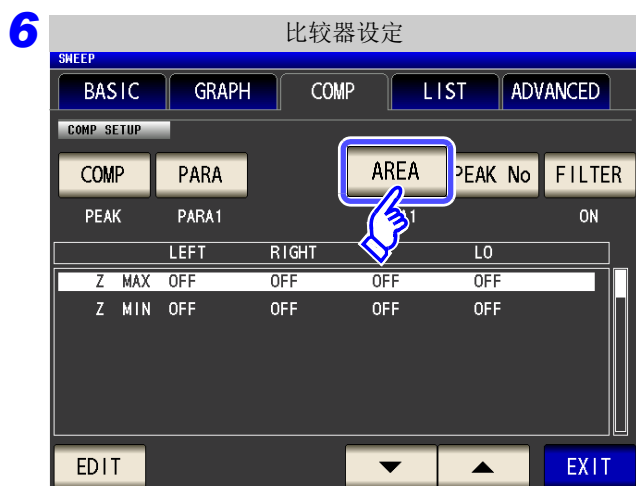
PARA2

相对于第 2 测量参数设定判定区域，对测量结果进行判定。

P1&P2

相对于第 1、第 2 测量参数设定判定区域，对测量结果进行判定。

按下 **EXIT** 进行确定。



按下 **AREA** 。



设定测量画面中显示的判定区域。

PARA1 显示第 1 测量参数的判定区域。

PARA2 显示第 2 测量参数的判定区域。

OFF 不显示判定区域。

- **PARA2** 未设为判定参数时，不能进行选择。
- 不能显示第1测量参数与第2测量参数双方的判定区域。

按下 **EXIT** 进行确定。



按下 **PEAK No** 。



利用 、 选择进行峰值判定的极大值、极小值的 No.。

- L-MAX**
- 选择极大值的 No.。No. 按照检测的极大值中的测量值从大到小依次编号为“1、2、3”。
 - 可设定范围：1～5
- L-MIN**
- 选择极小值的 No.。No. 按照检测的极小值中的测量值从小到大依次编号为“1、2、3”。
 - 可设定范围：1～5

参照：“搜索功能的设定” (⇒ 第 185 页)

按下 进行确定。



按下 。



选择滤波器的有效 / 无效。

将滤波功能设为无效。

将滤波功能设为有效。

- 可通过实施滤波，减少将噪音导致的测量值偏差判定为极大值或极小值的错误判定。
 - 滤波器设定与光标设定的滤波器设定是同步的。
- 参照：“设定滤波器。” (⇒ 第 187 页)

按下 进行确定。

5.7 判定测量结果 (比较器功能)

12 利用 、 选择设定判定区域的条件。

针对以下项目选择设定判定区域的条件。


- 分段 No.
- 测量参数
- 极大值 / 极小值



极大值 (MAX)、极小值 (MIN)


作为判定对象的测量参数


设定判定区域的分段 No.
(分段功能为 OFF 时不显示)

13 进入按下  选择的条件的范围设定。

14 利用数字键设定左限值、右限值、上限值与下限值。




不设定上下限值与左右限值时：
按下 .

1. 按下 ，利用数字键输入左限值。

可设定范围因扫描参数而异。
请分别参照下述内容。

- 频率：(⇒ 第 40 页)
- 开路电压电平：(⇒ 第 42 页)
- 测试物端子间电压电平：(⇒ 第 42 页)
- 流过测试物的电流电平：(⇒ 第 42 页)

2. 按下单位键进行确定。

3. 按下 ，利用数字键输入右限值。

可设定范围因扫描参数而异。
请分别参照下述内容。

- 频率：(⇒ 第 40 页)
- 开路电压电平：(⇒ 第 42 页)
- 测试物端子间电压电平：(⇒ 第 42 页)
- 流过测试物的电流电平：(⇒ 第 42 页)

4. 按下单位键进行确定。



输入错误时:

按下 **C** , 重新输入数值。

5. 按下 **HI** , 利用数字键设定上限值。
可设定范围: $-9.999999G \sim 9.999999G$
6. 按下 **ENTER** 进行确定。
7. 按下 **LO** , 利用数字键设定下限值。
可设定范围: $-9.999999G \sim 9.999999G$
8. 按下 **ENTER** 进行确定。
9. 按下 **SET** 进行确定。

不设定判定区域时: 按下 **OFF** 。

要停止设定时: 按下 **CANCEL** 。



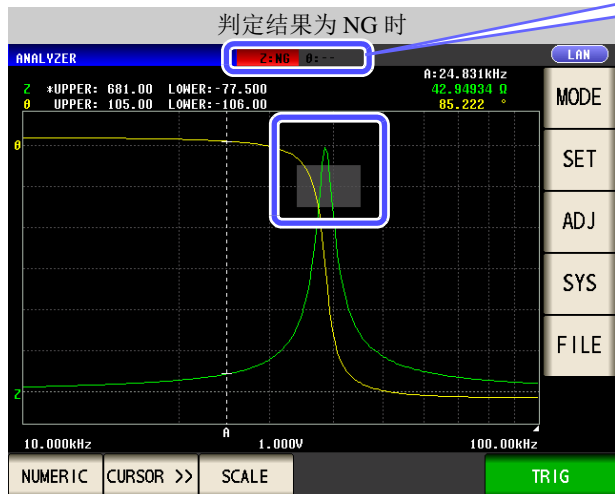
利用 **▼**、**▲** 选择要编辑的极小值 (MIN), 然后按下 **EDIT** 。

按同样方式设定左限值、右限值、上限值与下限值。

按下 **EXIT** , 返回到测量画面。

15 图形上显示比较器范围、综合判定结果与判定的详细结果。

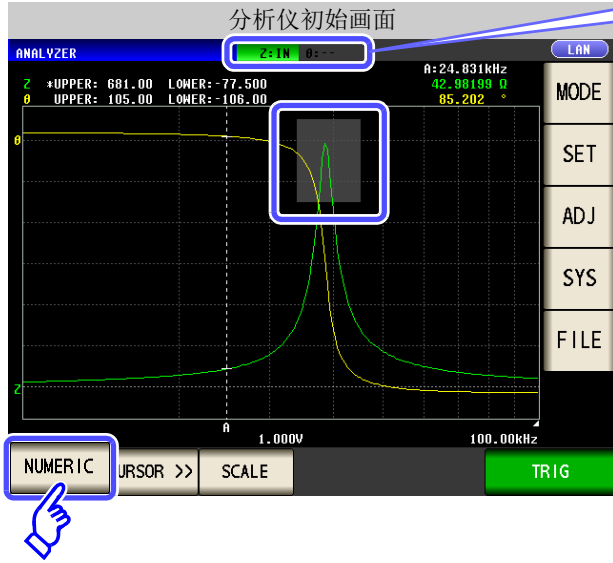
判定结果为 NG 时



Z: NG θ: --

5.7 判定测量结果 (比较器功能)

判定结果为 IN 时



显示判定的详细结果时

按下 **NUMERIC**。



按下 **COMP**。



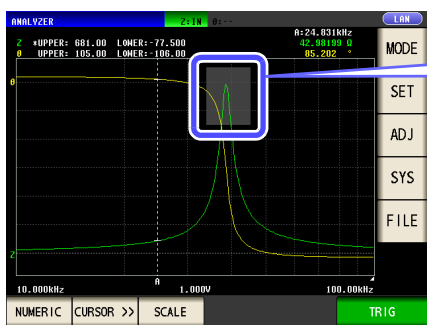
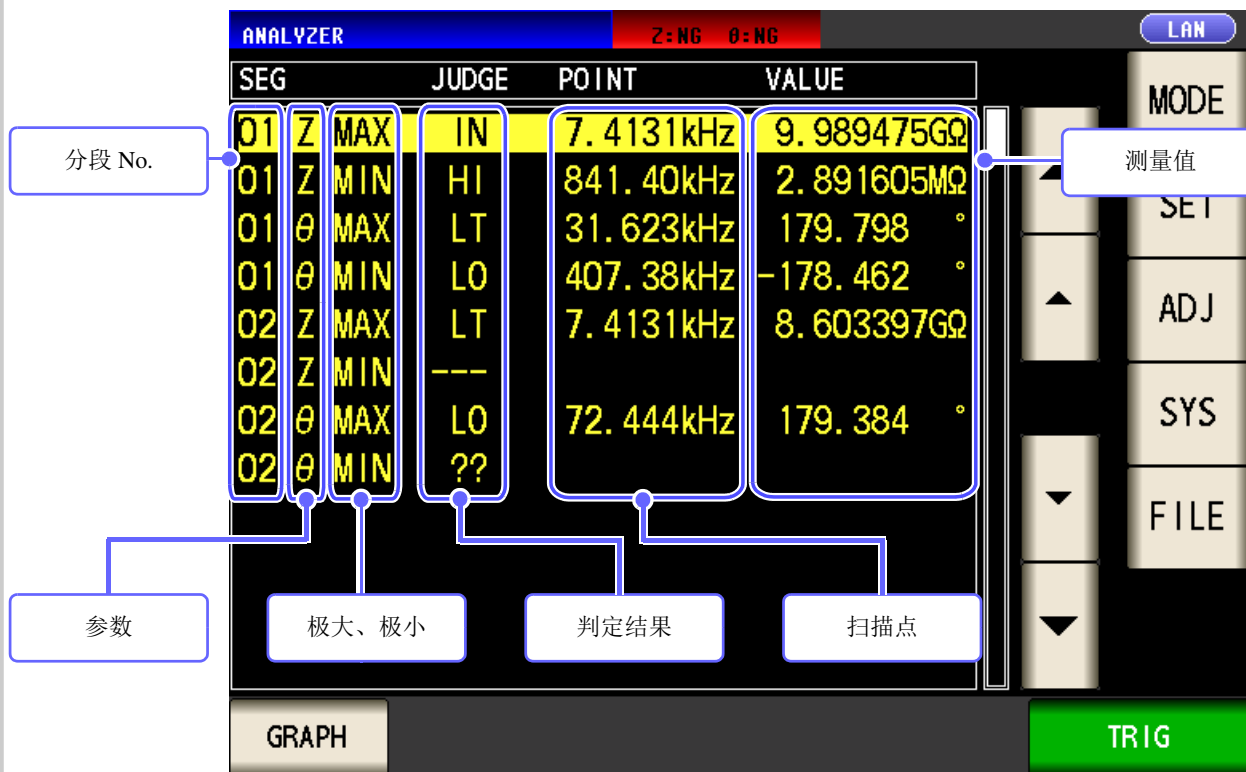
显示判定的详细结果。

参照：“判定结果详细显示的查看方法” (⇒ 第 209 页)

判定结果详细显示的查看方法

如下显示峰值是否处在利用“峰值判定”(⇒第202页)设定的判定区域内。

(例) 分段扫描时



将灰色部分作为判定区域。

判定结果表示检测峰值的位置处在相对于判定区域的哪个位置上。

HI-LT	HI	HI-RT
LT	IN	RT
LO-LT	LO	LO-RT

不能检测峰值时, 显示“??”。

未设置判定条件时, 显示“---”。

注记

- 通常扫描时, 不显示分段 No.。
- 判定区域设定为 **OFF** 时, 判定结果显示为 [---]。
- 区域判定时不显示。

5.8 编辑测量点

LCR ANALYZER

可单独编辑测量点值的设定。
为比较器测量时，可设定各扫描点的上限值与下限值。

- 注记**
- 分段功能为 ON 时，不能编辑测量点值的设定。
 - 比较器功能设定为 **PEAK** 时，仅可编辑测量点值的设定。（不能进行各扫描点上限值与下限值的设定）

步骤

1

分析仪初始画面

扫描点的编辑

2 比较器的设定为 **OFF** 时

扫描点的编辑

No.	FREQ[Hz]	HI- COMP1(Z) -LO	HI- COMP2(θ) -LO
001	1.0000k		
002	1.0351k		
003	1.0715k		
004	1.1092k		
005	1.1482k		
006	1.1885k		
007	1.2303k		
008	1.2735k		
009	1.3183k		
010	1.3646k		

EDIT [down] [down] [up] [up] EXIT

比较器的设定为 **ON** 时

扫描点的编辑

No.	FREQ[Hz]	HI- COMP1(Z) -LO	HI- COMP2(θ) -LO
001	1.0000k	1.534495	511.4984m 124.3748 41.45828
002	1.0351k	1.587876	529.2920m 124.6692 41.55639
003	1.0715k	1.642670	547.5568m 124.9175 41.63917
004	1.1092k	1.700431	566.8102m 125.1857 41.72857
005	1.1482k	1.759384	586.4614m 125.4863 41.82878
006	1.1885k	1.820463	606.8210m 125.6894 41.89647
007	1.2303k	1.883933	627.9778m 125.9123 41.97076
008	1.2735k	1.949759	649.9198m 126.1546 42.05153
009	1.3183k	2.017317	672.4389m 126.3574 42.11914
010	1.3646k	2.088392	696.1306m 126.5966 42.19888

EDIT [down] [down] [up] [up] EXIT

利用光标键选择要编辑的扫描点，然后按下 **EDIT**。

- 将光标移动到 10 个点之下。
- 将光标移动到 1 个点之下。
- 将光标移动到 1 个点之上。
- 将光标移动到 10 个点之上。

5.9 应用设定

LCR
ANALYZER

5.9.1 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。

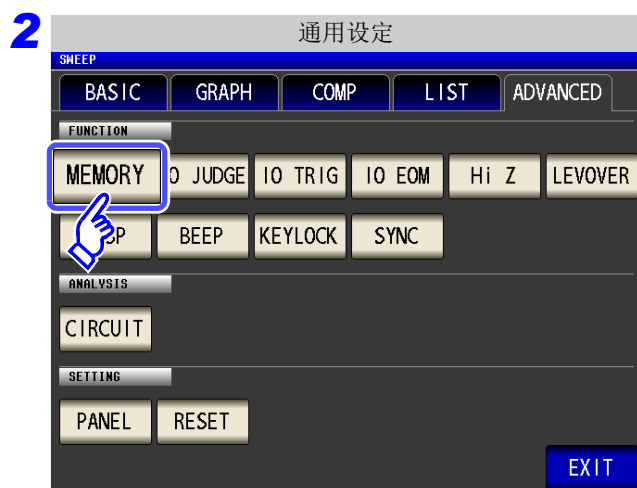
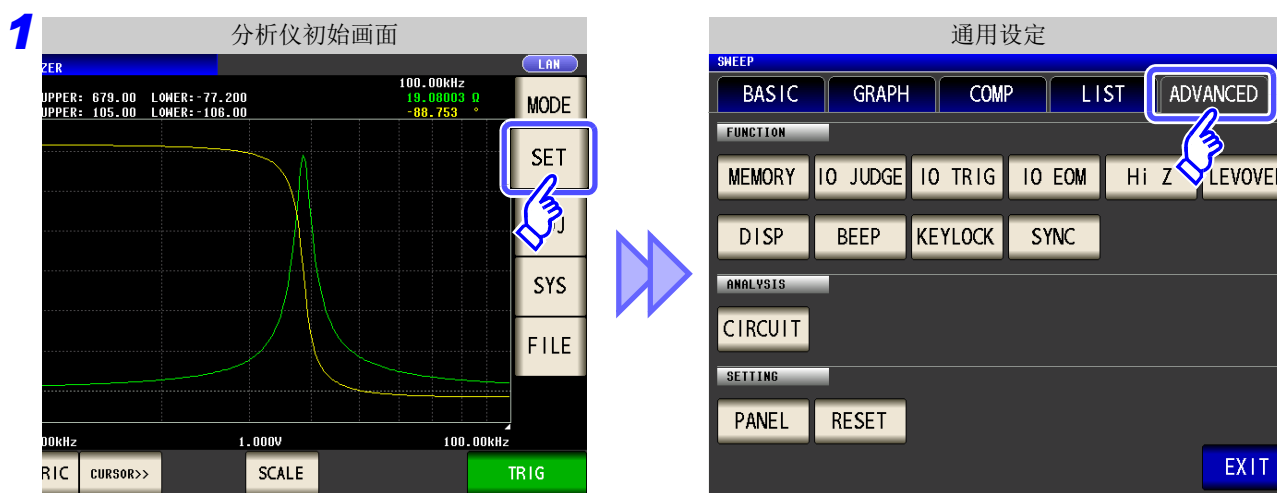
另外，可利用通讯命令获得。（存储功能在 LCR 模式与 ANALYZER 模式下是通用的）

保存到存储器的内容依据 :MEASure:VALid 的设定。

有关已保存测量结果的获取以及的 :MEASure:VALid 设定方法，请参照附带的 CD。

测量值的保存

步骤



按下 **MEMORY**。



按下 **POINT**。



利用数字键输入扫描点的设定，然后按下单位键进行确定。

可设定范围	
测量参数	可设定范围
频率	4 Hz ~ 5 MHz
开路电压电平	0.005 V ~ 5000 V
测试物端子间电压电平	0.005 V ~ 5000 V
流过测试物的电流电平	0.01 mA ~ 50 mA



进行下述各种设定。

- POINT** 进行扫描点设定。
- HI** 设定比较器的上限值。
- LO** 设定比较器的下限值。



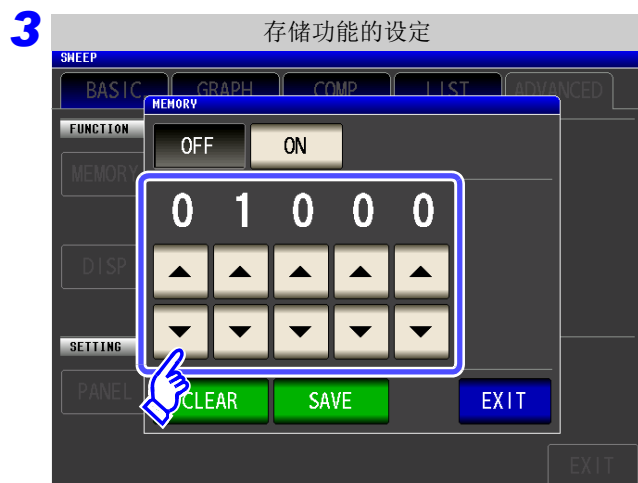
可设定范围	
测量参数	可设定范围
频率	4 Hz ~ 5 MHz
开路电压电平	0.005 V ~ 5000 V
测试物端子间电压电平	0.005 V ~ 5000 V
流过测试物的电流电平	0.01 mA ~ 50 mA

- 扫描点：
- 上限值：-9.999999G ~ 9.999999G
- 下限值：-9.999999G ~ 9.999999G

5 按下 **SET**，关闭设定画面。

要停止设定时：按下 **CANCEL**。

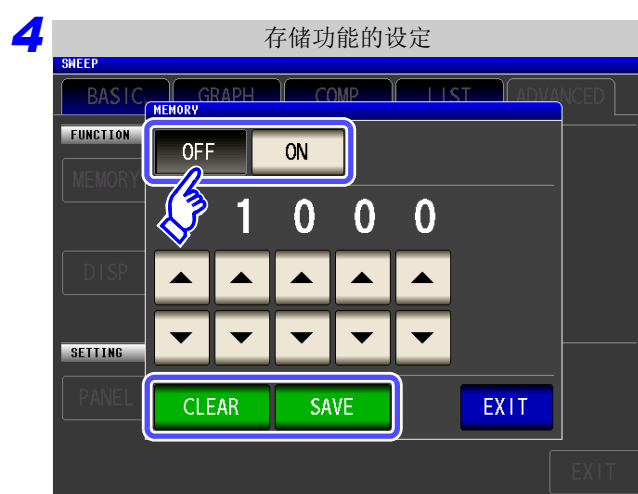
6 按下 **EXIT**，关闭设定画面。



利用 、 设定要保存的测量结果数。

可设定范围：1 ~ 32000

仅在存储功能为 OFF 时可设定测量结果数。



选择存储功能的 ON/ OFF。

OFF

将存储功能的设定设为 OFF。

ON

将所有测量值保存到存储器中。

CLEAR

删除主机存储器中保存的全部测量值。

SAVE

将主机存储器中保存的测量值保存到 U 盘中，并删除主机存储器内的测量值。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。

5 按下 ，关闭设定画面。

清除主机存储器



按下 之后，主机存储器被删除。

将主机存储器保存到 U 盘中



用于连接 U 盘。(⇒ 第 321 页)

按下 **SAVE** 之后，将主机存储器保存到 U 盘中。

利用该功能将主机存储器保存到 U 盘之后，主机存储器自动被清除。

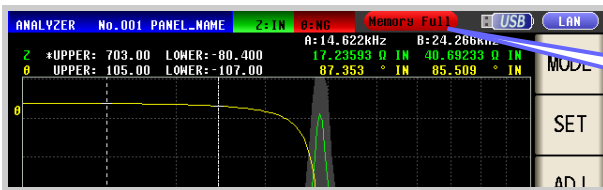
注记

- 如果将存储功能设为 ON，测量画面中则显示当前保存的储存数量。



表示当前保存的存储数量为“1144”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定，主机存储器的数据则被删除。
- 主机存储器已满时，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，请读取或删除主机存储器。



Memory Full

5.9.2 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定的判定基准较高时，作为测量端子接触错误进行错误输出的功能。错误输出由 EXT I/O 进行输出。

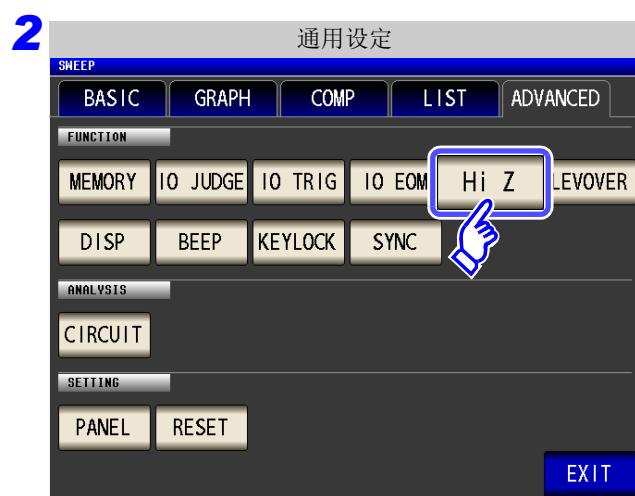
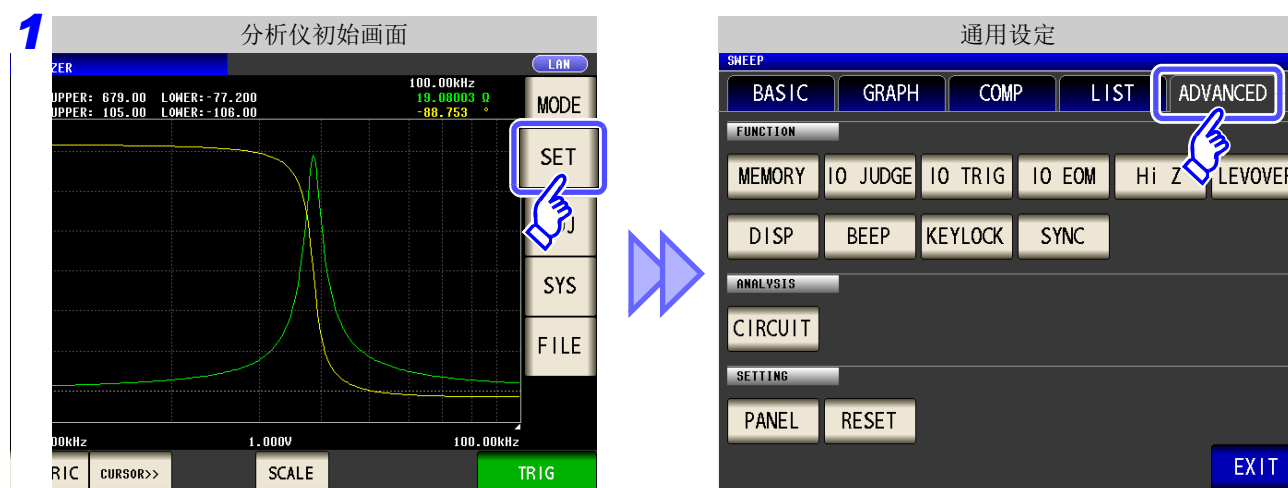
参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)

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：30 kΩ
判定基准值：150%
判定基准 = 30 k 1.50 = 45 k

步骤

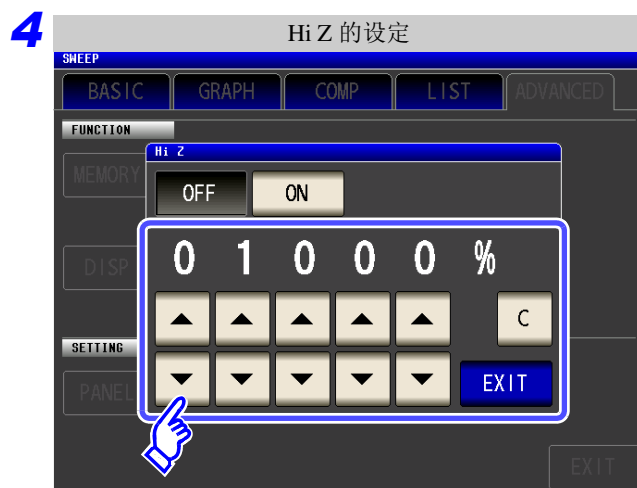


按下 Hi Z。



选择 Hi Z 筛选功能的 ON/ OFF。

- 将 Hi Z 筛选功能的设定设为 OFF。
- 将 Hi Z 筛选功能的设定设为 ON。



利用 、 设定判定基准。

可设定范围：0% ~ 30000%

- 设定以量程名为基准值的比例。
(例) 已使用 1 k Ω 量程时：
是相对于“1 k Ω ”值的比例。
- 输入错误时：
按下 ，重新输入数值。

5 按下 ，关闭设定画面。

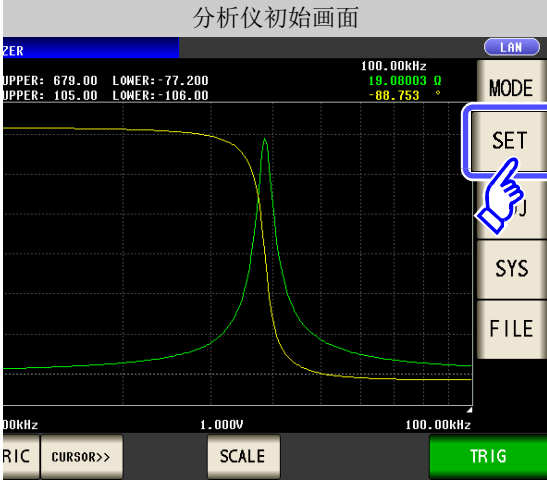
5.9.3 设置相对于测试异常（上溢或下溢）的检测灵敏度

本仪器在测量期间监视测量信号（电压、电流）的可检测范围，超出该范围时，显示测试异常（OVERFLOW、UNDERFLOW）。

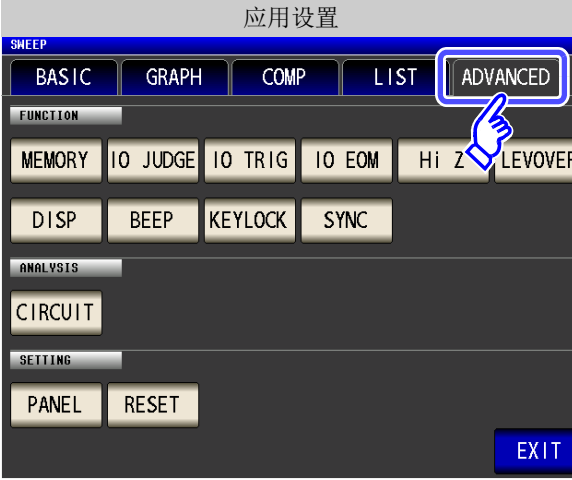
但如果在噪音环境下进行测量，即使设为适当的量程，也可能会超出检测范围，发生测试异常。原本需要对这种外来噪音采取“附录4 防止混入外来噪音”（⇒ 附第5页）所示的措施，但即使采取措施但仍发生测试异常时，可增大相对于测试异常的检测灵敏度的设定值，或降低对测试异常的灵敏度，以降低测试异常的发生频率。

步骤


1



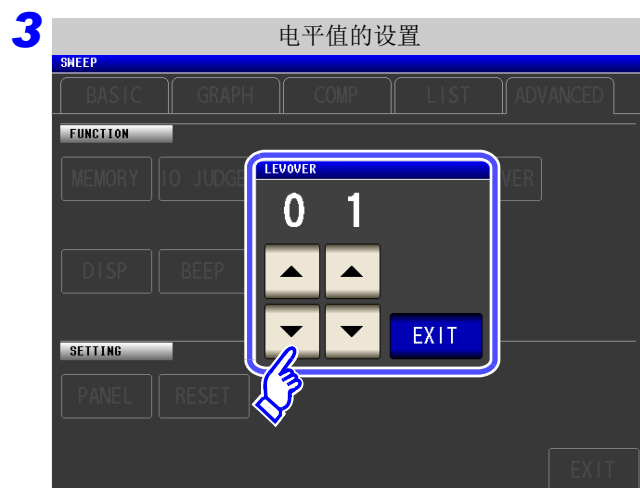
应用设置



2



按下 LEVOVER。



利用 ▲、▼ 设置电平值。

可设置范围：1 ~ 32

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

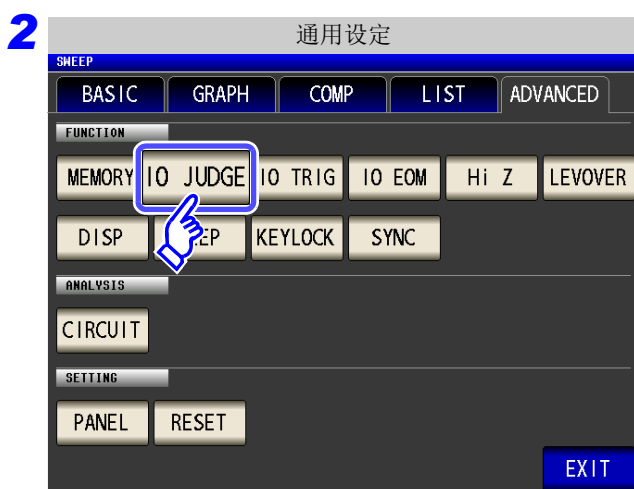
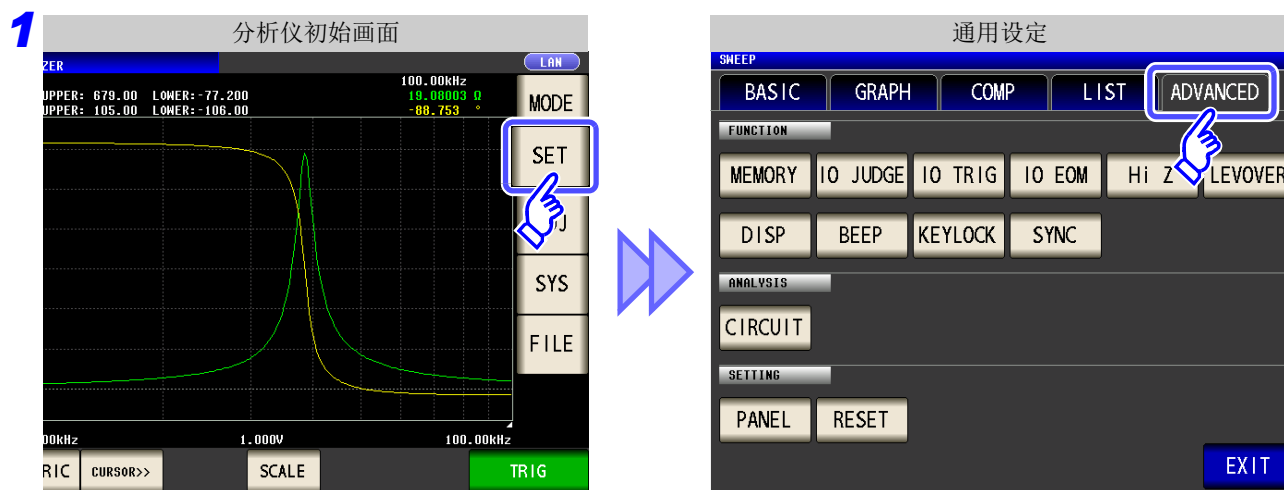
注记 如果增大设定值，测量误差则会增大。如果将设定值设为 2 以上，则可能无法满足精度规格。另外，自动量程动作时，也可能不会移动到最适合的量程。

5.9.4 设置比较器判定结果输出～EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位

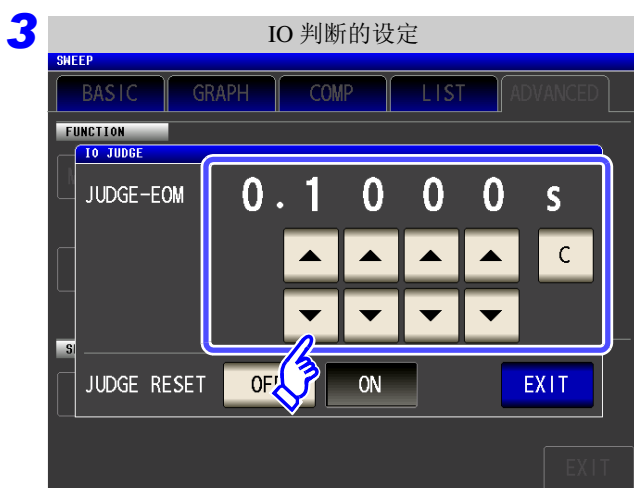
可设定 EXT I/O 的比较器、分类判定结果输出～EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。
另外，也可以选择是否在发出测量开始信号的同时对比较器、分类判定结果进行复位。

参照：“11.2 时序图” (⇒ 第 361 页)

步骤



按下 **IO JUDGE**。



可利用 **▲**、**▼** 设置比较器判定结果输出～EOM(LOW) 输出之间的延迟时间。

可设定范围：0.0000 s ～ 0.9999 s

输入错误时：

按下 **C**，重新输入数值。



选择是否在发出测量开始信号的同时对比较器判定结果进行复位。

OFF 在下次判定结果输出之前保持上次的判定结果。

ON 在发出测量开始信号的同时对判定结果进行复位。

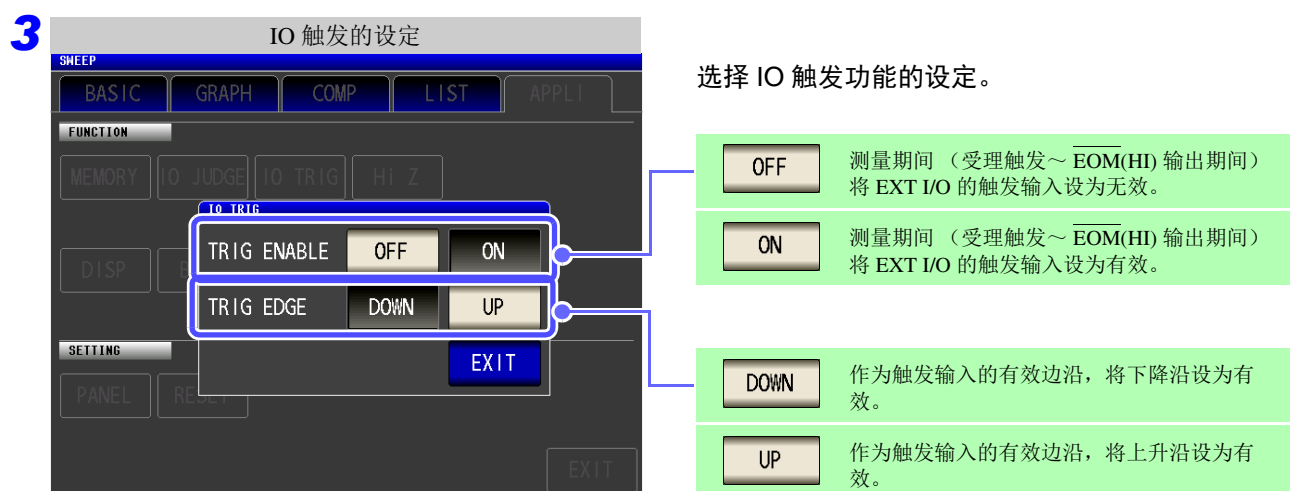
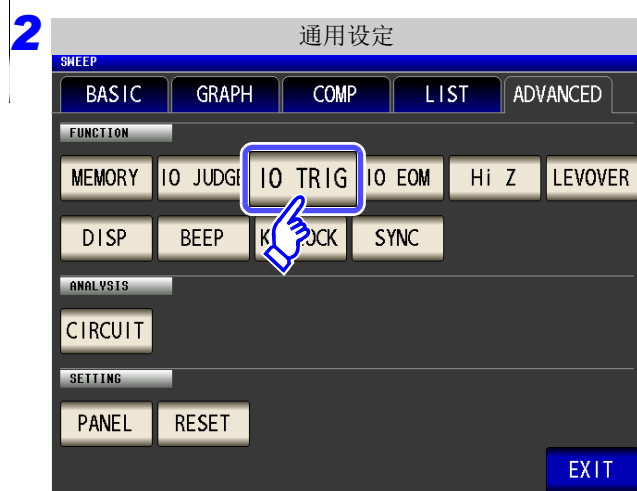
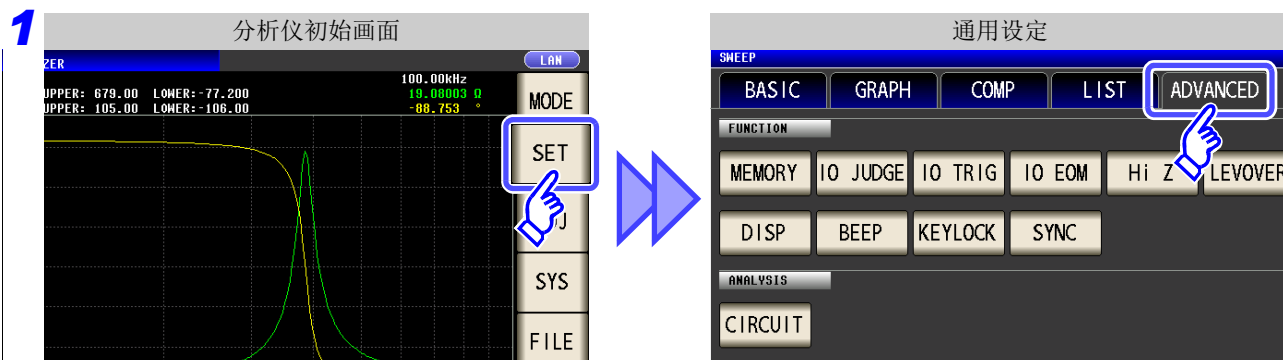
5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

5.9.5 将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿

测量期间（受理触发 $\sim \overline{EOM(HI)}$ 输出期间）可选择是否将 EXT I/O 的触发输入设为有效。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：“11.2 时序图”（⇒ 第 361 页）

步骤



4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

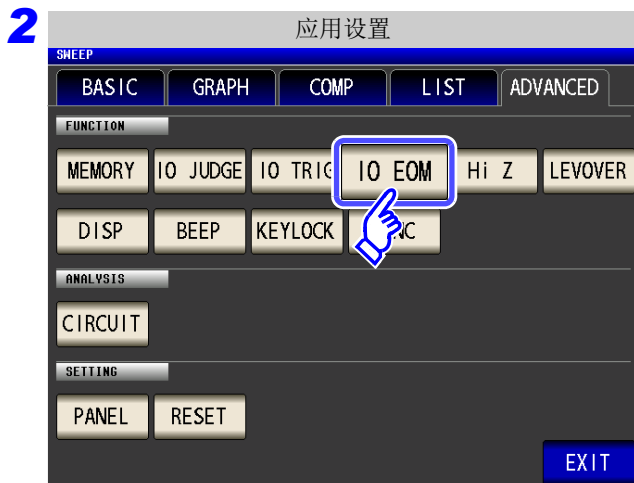
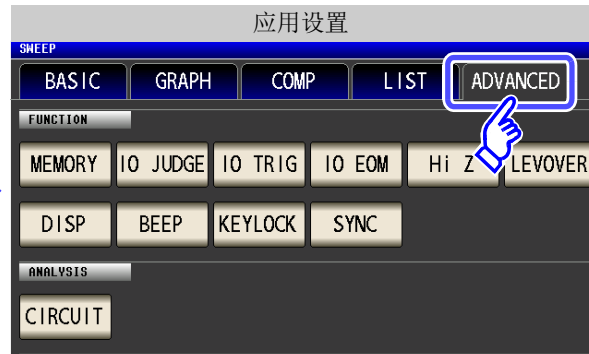
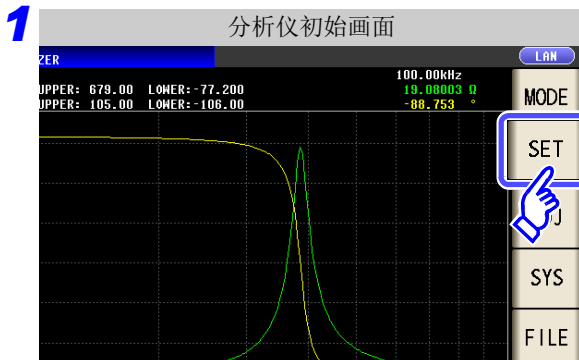
5.9.6 设置 $\overline{\text{EOM}}$ 的输出方法

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

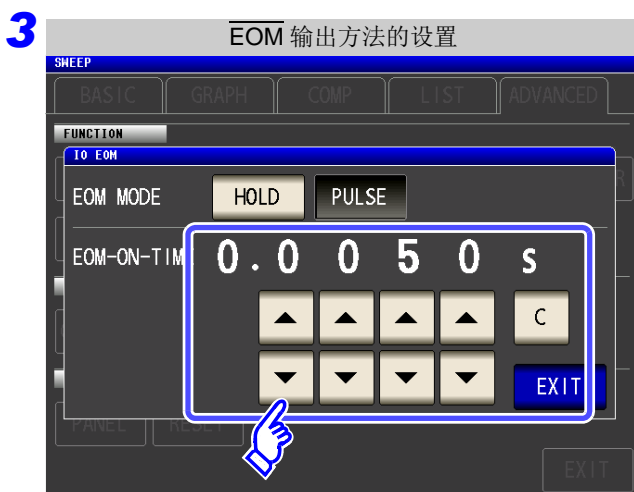
可进行设置，以便在接收 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 时，因输入电路方面的原因而导致变为 HIGH(OFF) 的时间过短时，测量结束，在 $\overline{\text{EOM}}$ 变为 LOW(ON) 之后，维持设置时间的 LOW(ON)，然后再返回 HIGH(OFF)。INDEX 也同样变更输出方式。

参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 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 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)。

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

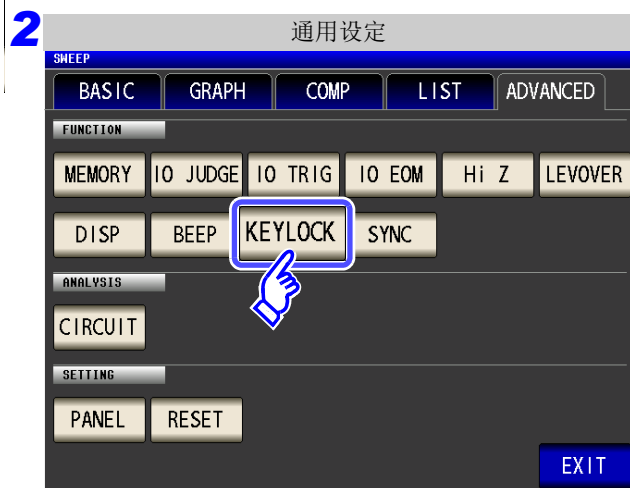
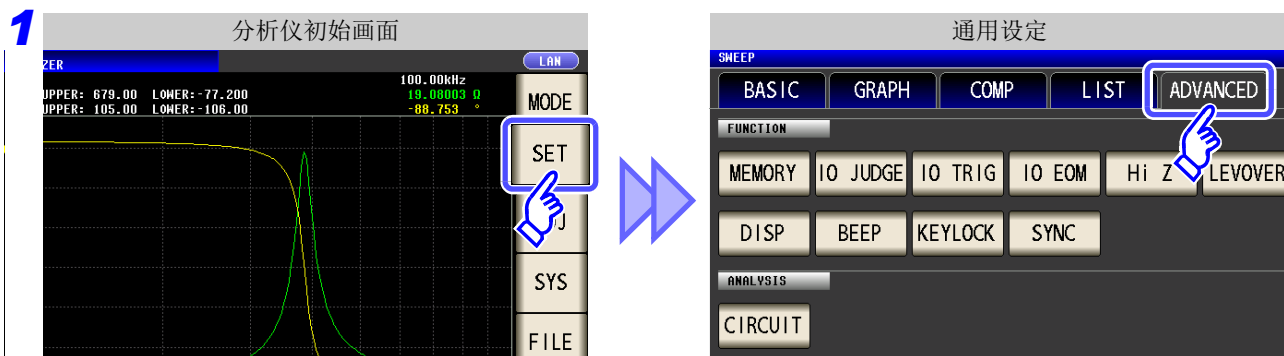
可设置范围：0.0001 ~ 0.9999 s

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

5.9.7 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 ON，则会将按键锁定解除以外的所有操作设为无效以保护设定内容。另外，可设定密码。

步骤



按下 **KEYLOCK**。



按下 **ON**。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

设定按键锁定的密码



按键锁定的设定为 **ON** 时，按下

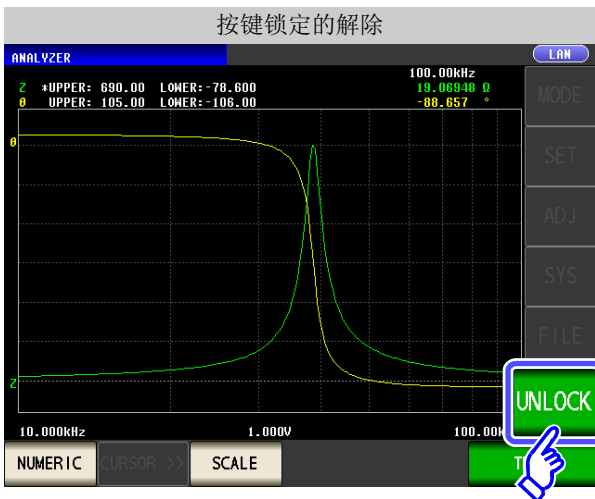
PASSCODE。

利用数字键输入密码，按下 **ENTER**，然后按下

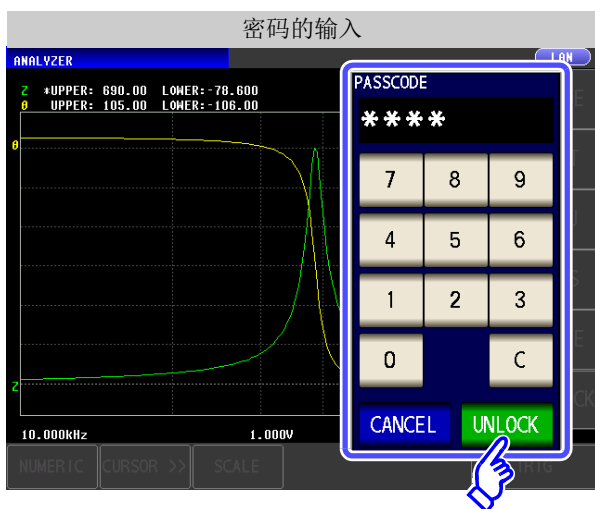
EXIT。

可设定范围：1 ~ 4 位

解除按键锁定



处于按键锁定状态时，按下 **UNLOCK**。



设定密码时

输入密码，然后按下 **UNLOCK**。

输入的密码在画面上显示为 * * * *。

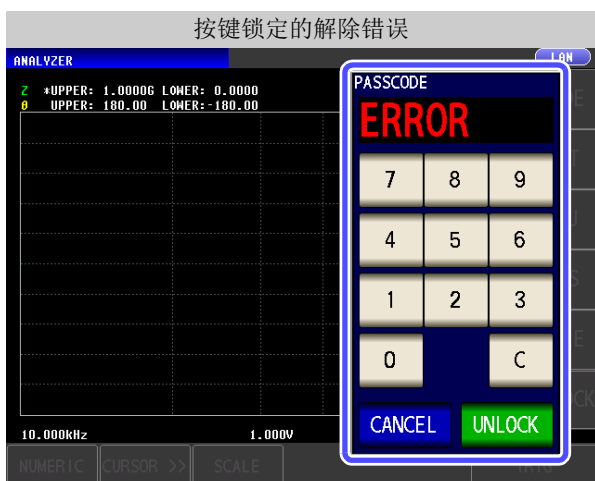
(需要取消输入时：按下 **C**)

未设定密码时

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 396 页)



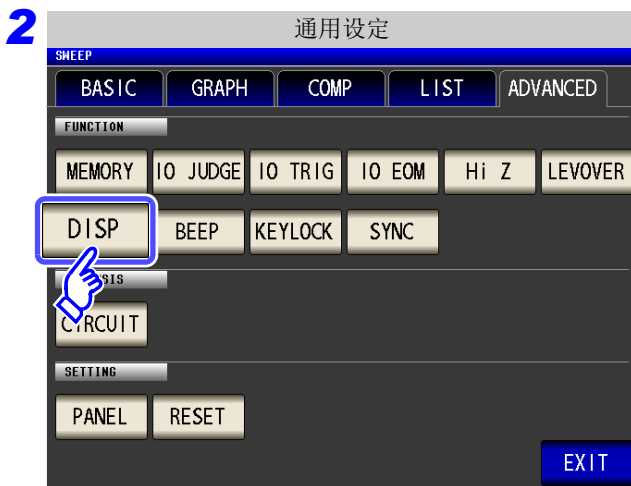
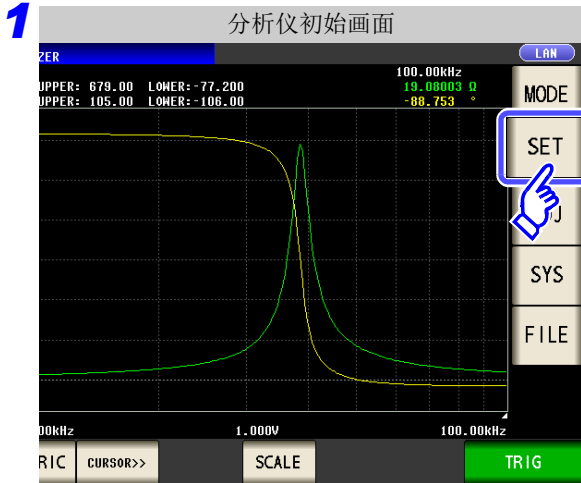
出现左面所示的错误显示时，请确认下述项目。

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。

5.9.8 设定液晶显示器的 ON/ OFF

可设定液晶显示器的 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定，

按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

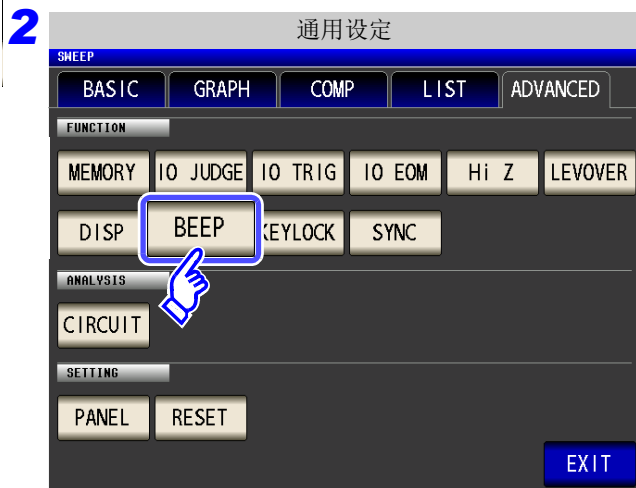
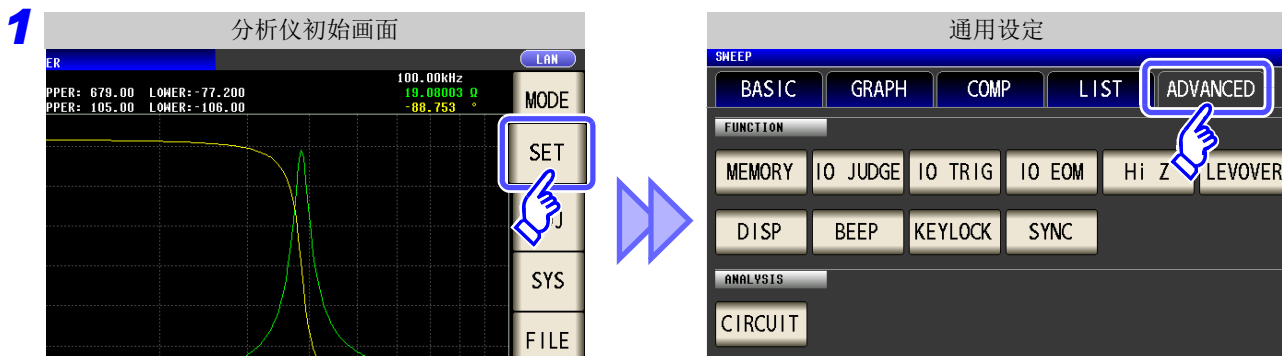
要再次点亮时：

熄灭时接触触摸面板之后，会再次点亮。

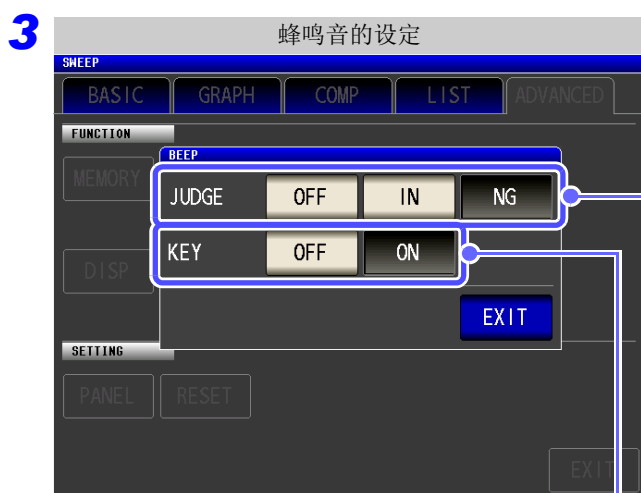
5.9.9 设定操作音（蜂鸣音）

可分别设定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定

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 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 一方为 LO 或 HI 时，鸣响蜂鸣音。

按下键时的蜂鸣音设定

OFF 按下键时不鸣响蜂鸣音。

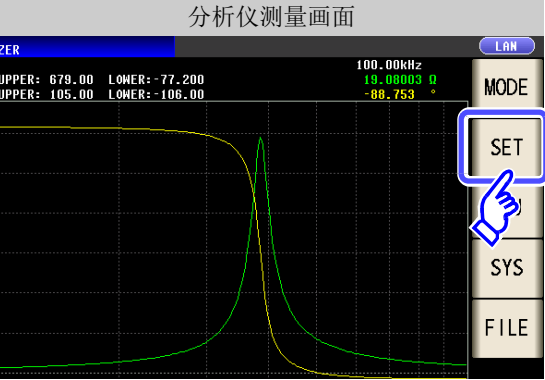

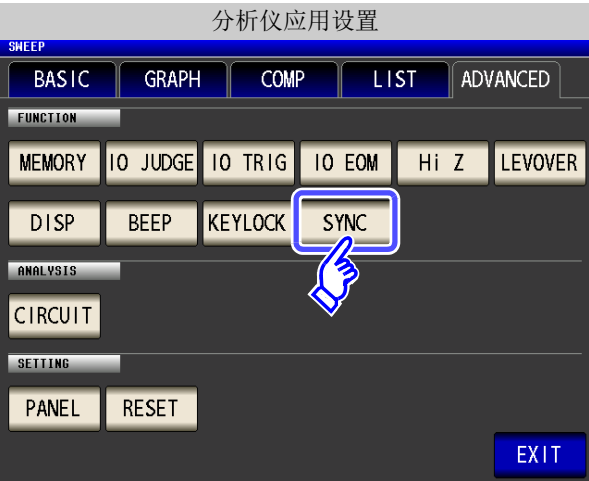
ON 按下键时鸣响蜂鸣音。


- 4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

5.9.10 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**，关闭设定画面。

注记

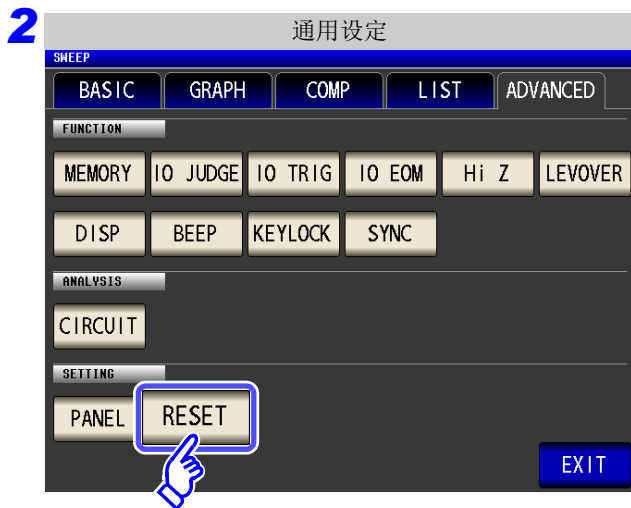
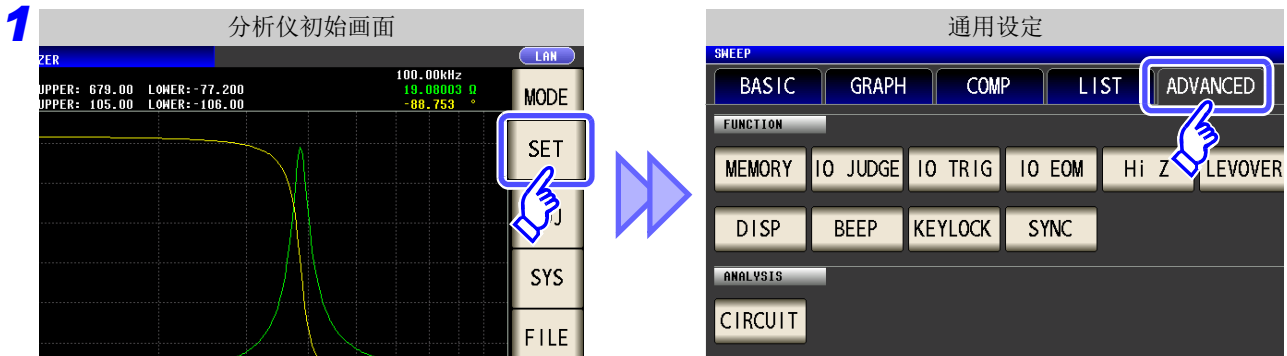
- 将触发同步输出功能设为 ON 时，由于输出测量信号之后～测量开始之前需要等待时间，因此测量时间会延长。
参照：“13.3 测量时间与测量速度”（⇒ 第 389 页）
- 如果在触发同步输出功能为 ON 的状态下变更测量条件，则可能会输出所设置的 DC 电平。另外，如果进行一次测量，则停止输出。
- 输入触发信号时输出测量信号，测量结束时停止输出。
- 在连续测量模式下，最后面板的测量结束之后停止测量信号。

5.9.11 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 395 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 CD 的通讯命令

步骤



按下 **RESET**。



按下 **RESET** 之后，变为出厂状态，并自动返回到初始画面。

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 396 页）

5.10 等效电路分析功能

5.10.1 关于等效电路分析功能

要使用等效电路分析功能，需要选件 IM9000 等效电路分析软件。

可在版本确认画面中确认 IM9000 是否安装。

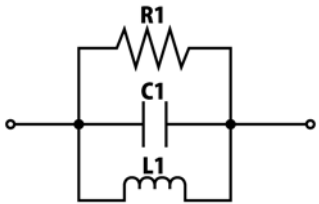
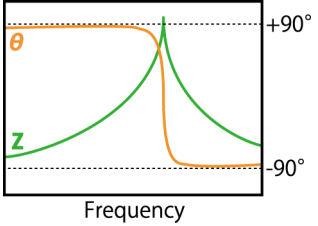
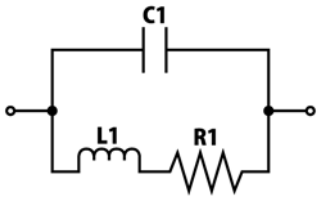
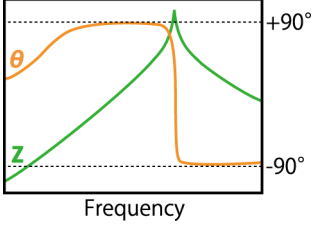
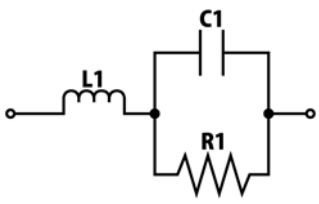
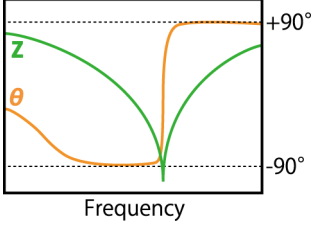
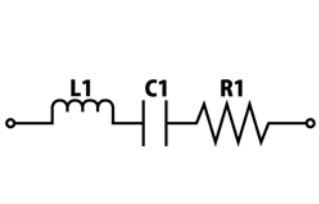
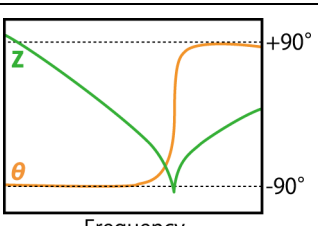
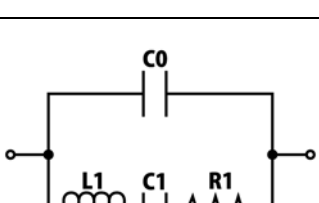
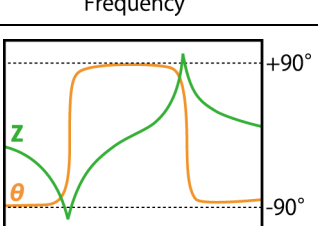
参照：“8.2 确认本仪器的版本”（⇒ 第 298 页）

等效电路分析功能根据测量结果进行等效电路常数推算。

本仪器可推算下述 3 元件型号与 4 元件型号的常数。

如果使用模拟功能，则可使用推算结果或任意设置的常数显示频率特性的理想值。

另外，通过利用比较器功能，可判定推算结果是否处在判定区域内。

	等效电路模式	典型频率特性*	测试物示例
A			线圈：芯线损耗较大、ESR 较小的线圈
B			线圈：ESR 比较大的线圈 电阻：电阻值较小、配线电感影响较大的电阻
C			电容器：泄漏电阻影响较大的电容器 电阻：电阻值较大、寄生电容影响较大的电阻
D			电容器：一般电容器
E			压电元件

* 典型频率特性图

型号 A ~ D

横轴：对数，纵轴：Z 对数， θ 为线性

型号 E

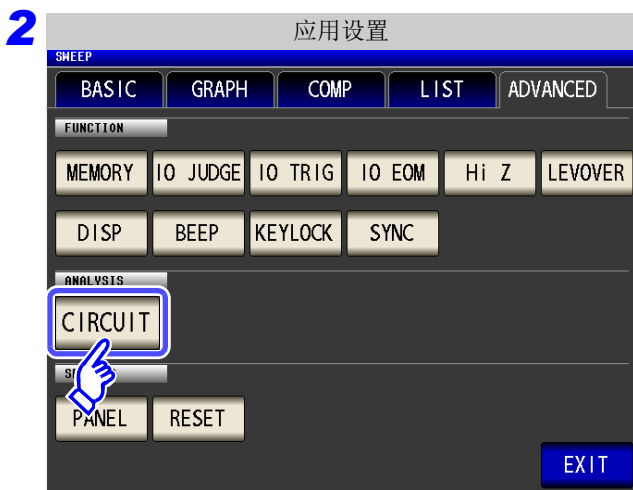
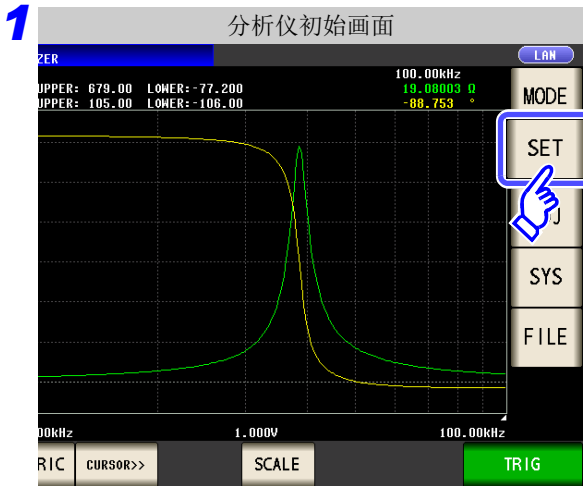
横轴：线性或对数，纵轴：Z 对数， θ 为线性

5.10.2 进行分析的基本设置

1 设置等效电路模式

选择等效电路分析使用的等效电路模式。
通过选择适当的等效电路模式，可更准确地推算常数。

步骤



按下 **CIRCUIT**。



按下 **MODEL**。

4 等效电路模式的选择

选择等效电路分析使用的模式。

1. 设置等效电路模式的选择方法。

OFF	将等效电路功能设为 OFF。
HOLD	手动选择等效电路模式。
AUTO	自动选择最佳等效电路模式。

2. HOLD 时使用的等效电路模式。

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

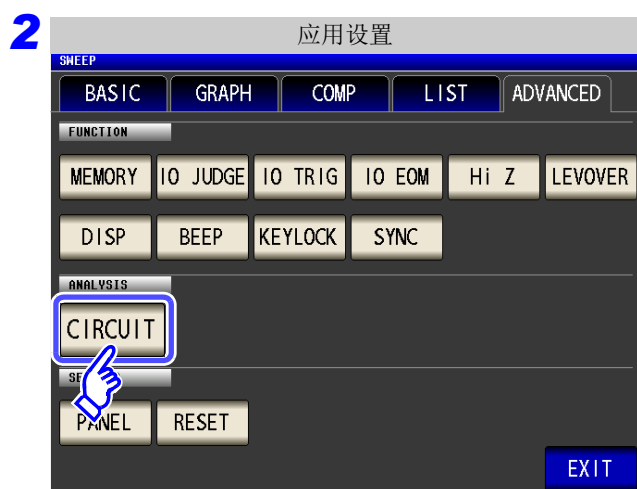
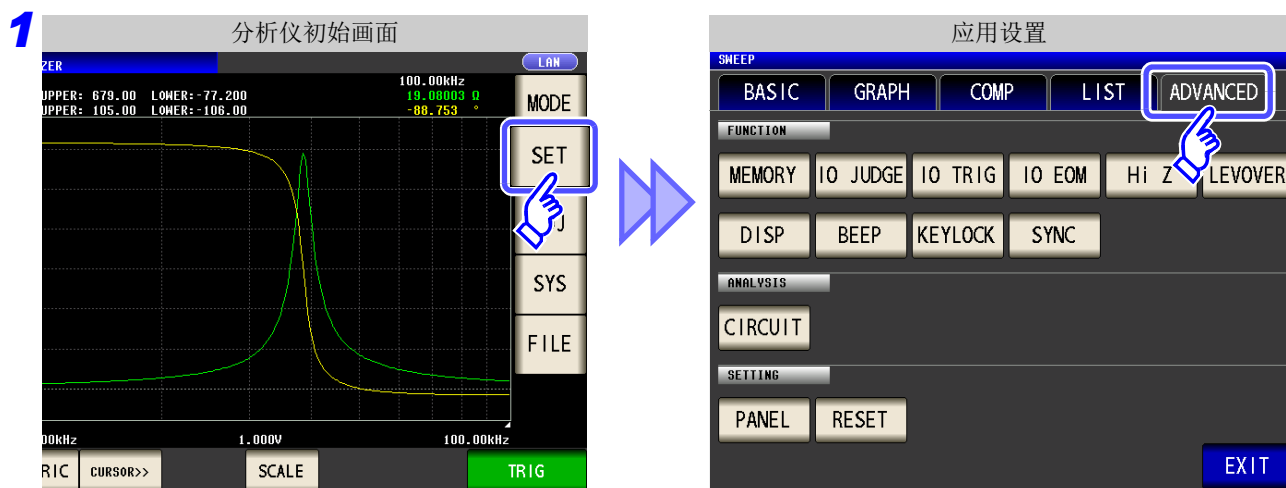
注记

- 如果选择 A ~ E 的等效电路模式，则自动设为 **HOLD**。
- 有关等效电路模式的选择方法，请参照“附录 8 等效电路模式的选择”（⇒ 附第 11 页）。

2 设置分析方法

设置在测量结束之后自动进行或通过按下 **RUN** 进行等效电路分析。

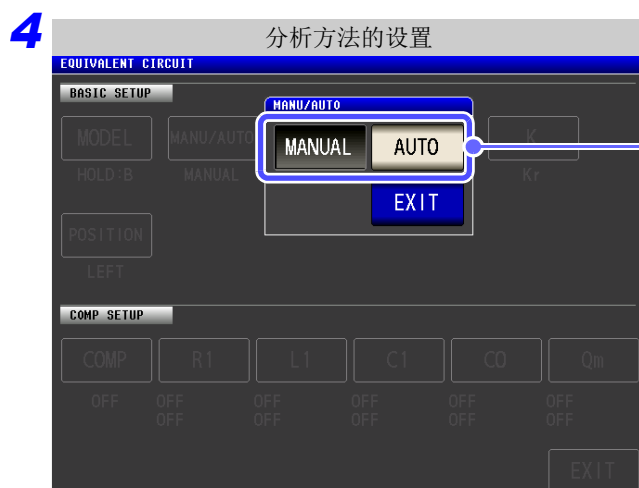
步骤



按下 **CIRCUIT**。



按下 **MANU/AUTO**。



选择分析方法。

MANUAL 按下 **RUN** 进行分析。

AUTO 测量结束之后自动进行分析。

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记

- **AUTO** 仅在触发设为“按序扫描”或“step 扫描”时有效。设为“重复扫描”时，不自动进行分析。
- 不能在连续测量画面中手动进行等效电路分析。要在连续测量时进行等效电路分析，请设为 AUTO 并进行面板保存。

参照：“5.2.3 设定触发” (⇒ 第 130 页)

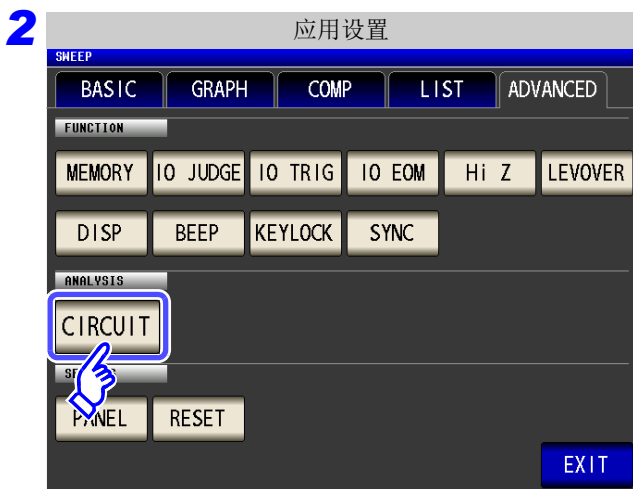
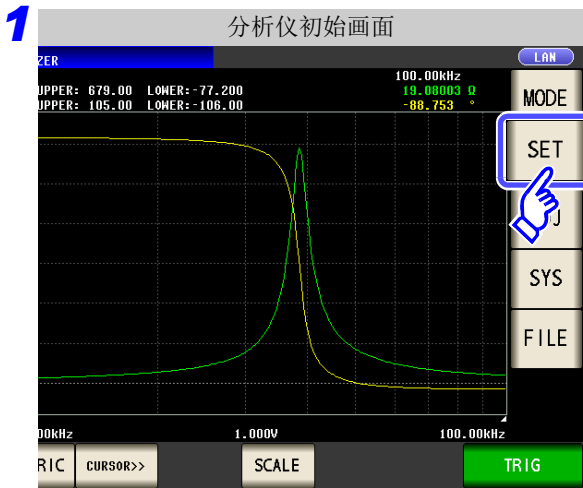
3 设置进行分析的频率范围

设置通常扫描时进行等效电路分析的频率范围。

通过使用本功能，即使在扫描范围内存在多个极值时，也可以限定分析使用的极值。设置时，请将极值设为包括在分析范围内。

本设置仅在通常扫描时有效。

步骤



按下 **CIRCUIT**。



按下 **AREA**。



1. 按下 **START** ，利用数字键输入开始分析的频率。
2. 按下 **STOP** ，利用数字键输入结束分析的频率。

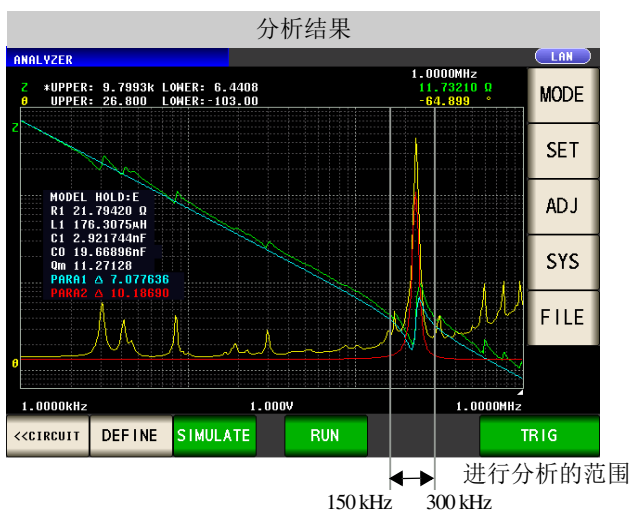
可设置范围：4 Hz ~ 5 MHz

清除分析范围时，按下 **RESET** 。

3. 按下 **SET** ，确定频率范围。

- 5 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

设置频率范围进行分析的示例

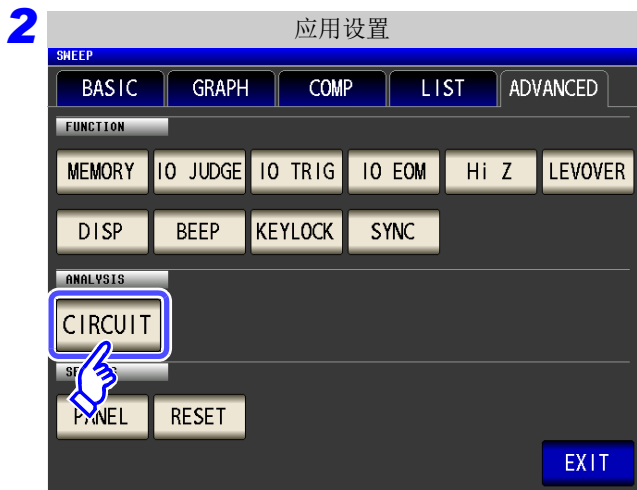
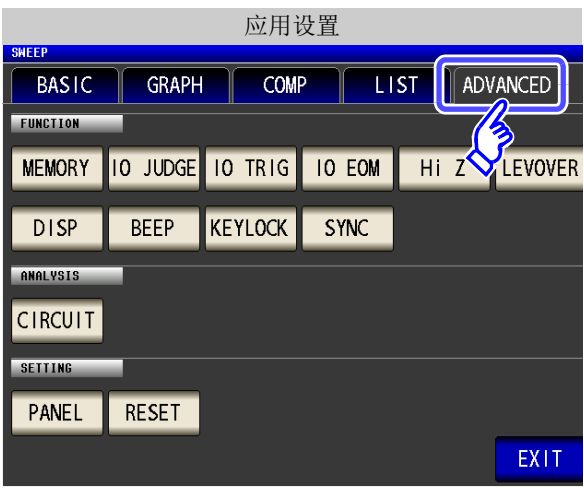
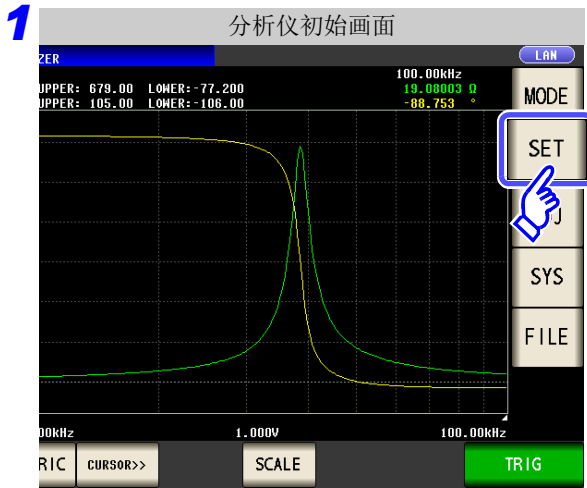


注记 如果分析使用的频率范围过于狭窄，则可能会导致分析精度变差。

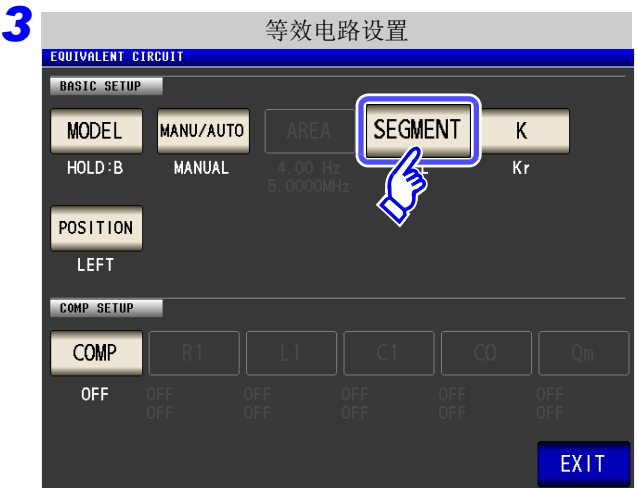
4 选择进行分析的分段

设置分段扫描时以哪个分段为对象进行推算。
 通过使用本功能，将频率范围分割为多个分段进行测量时，可指定分析使用的分段。设置时，请设置包含有极值的分段。
 本设置仅在分段扫描时有效。

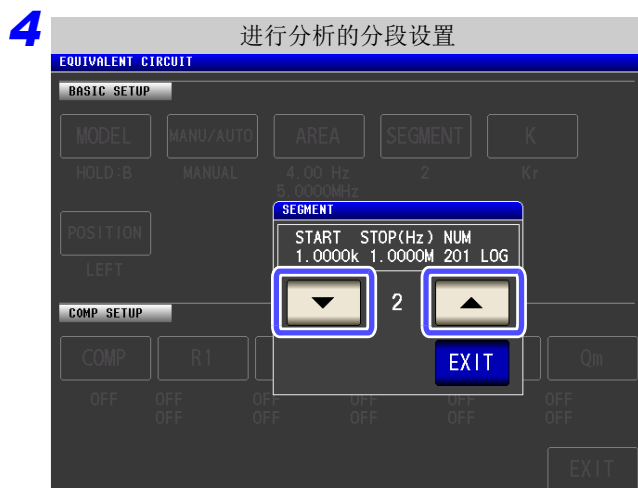
步骤



按下 **CIRCUIT**。



按下 **SEGMENT**。



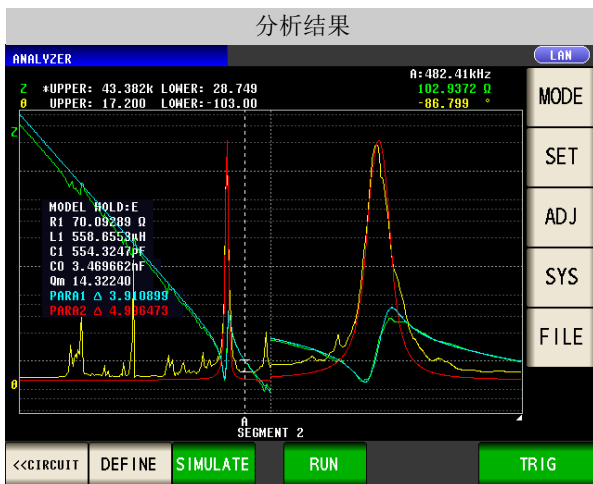
利用 、 选择等效电路分析使用的分段 No.。

ALL 以所有分段为对象进行分析。

1 ~ 20 以已设置分段 No. 的分段为对象进行分析。

5 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

选择分析分段进行分析的示例

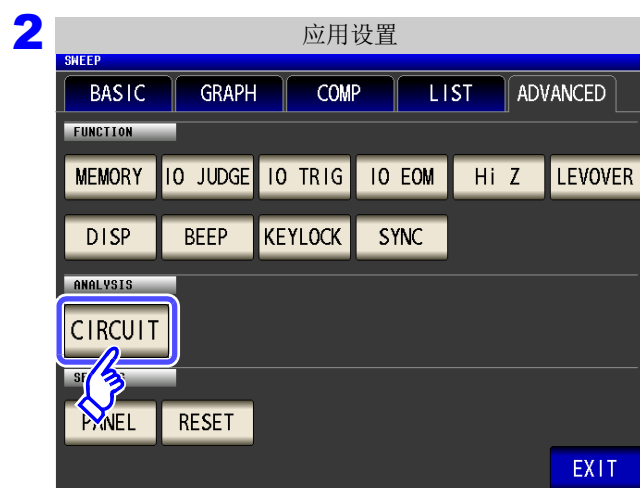
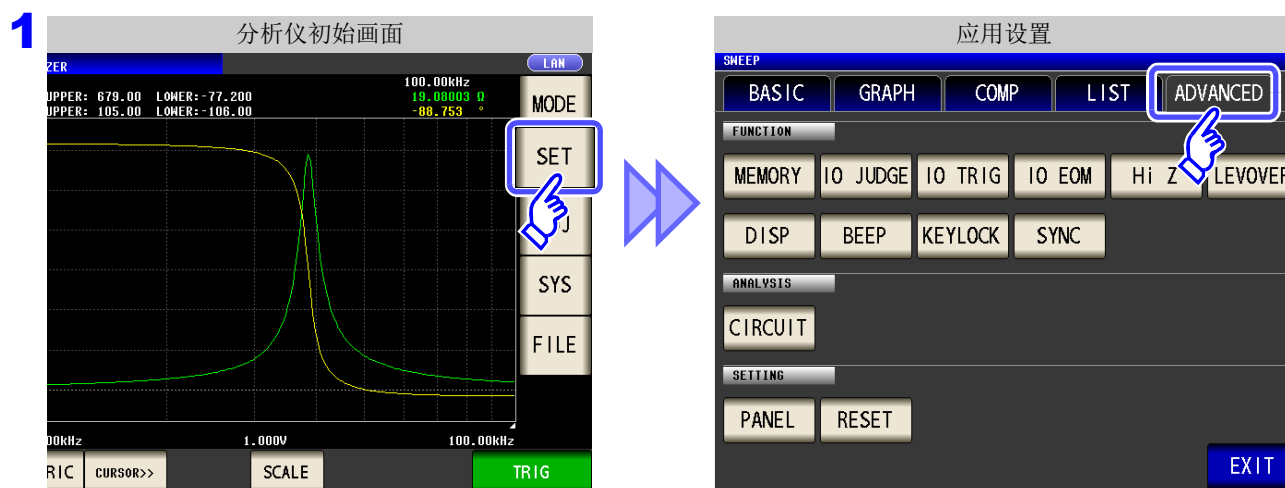


将第 2 分段选为分析使用的分段。

5 进行电气机械耦合系数 (K) 计算时的设置

以 E 型计算电气机械耦合系数时所需的设置。

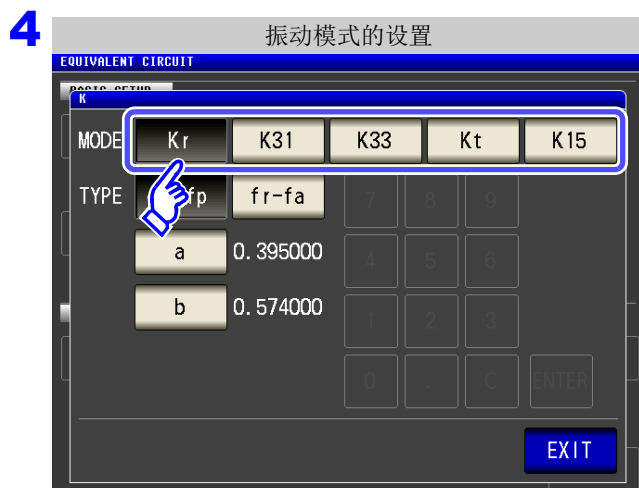
步骤



按下 **CIRCUIT**。



按下 **K**。



选择振动模式。

径向振动的电气机械耦合系数

$$K_r = \sqrt{\frac{f_p - f_s}{a \times f_s + b \times (f_p - f_s)}}$$

长边方向延伸振动的电气机械耦合系数

$$K_{31} = \sqrt{\frac{\frac{\pi}{2} \times \frac{f_p}{f_s}}{\sqrt{\frac{\pi}{2} \times \frac{f_p}{f_s} - \tan\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{f_p}{f_s}\right)}}}$$

纵向振动的电气机械耦合系数

$$K_{33} = \sqrt{\frac{f_s}{\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p} \cot\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p}\right)}}$$

厚度方向振动的电气机械耦合系数

$$K_t = \sqrt{\frac{f_s}{\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p} \cot\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p}\right)}}$$

滑动振动的电气机械耦合系数

$$K_{15} = \sqrt{\frac{f_s}{\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p} \cot\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{f_s}{f_p}\right)}}$$



选择频率类型。

选择计算电气机械耦合系数时使用的共振频率类型。

fs-fp 设为串联与并联共振频率。

fr-fa 设为共振与反共振频率。
(将步骤 4 的运算公式的 f_s 替换为 f_r ，将 f_p 替换为 f_a)



仅在振动模式下选 **Kr**（径向振动）时，设置与泊松比不同的系数。

按下 **a**，利用数字键设置系数。

按下 **ENTER**，确定系数。

可设置范围：0.000001 ~ 1.000000
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。

7 按下 **b**，按照与 **a** 相同的方式设置系数。

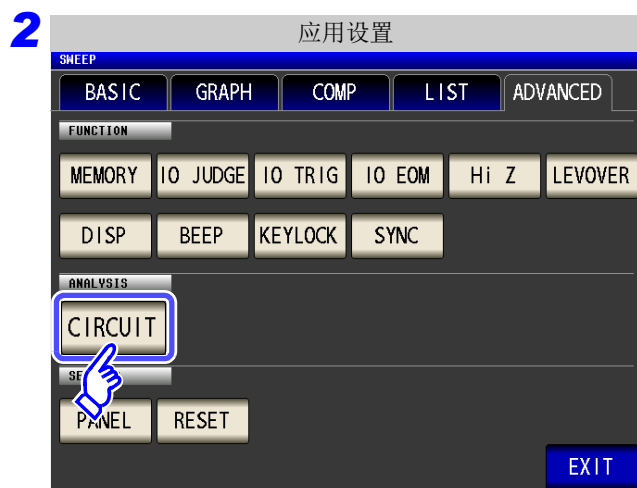
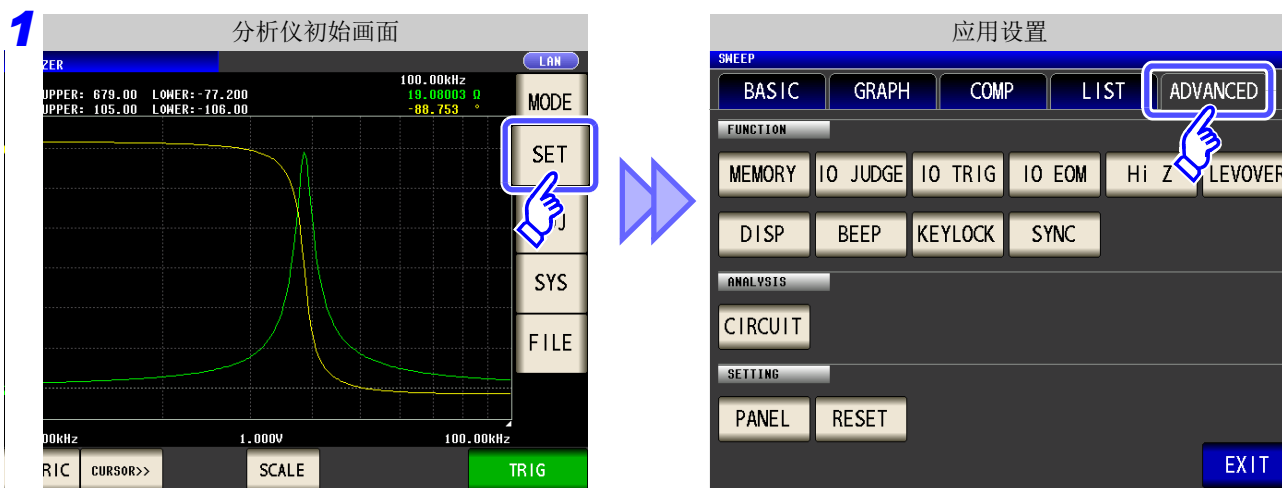
8 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

6 设置分析结果显示位置

设置分析结果显示位置。

图形与分析结果的显示重叠时，请设为易于看清推算值的位置。

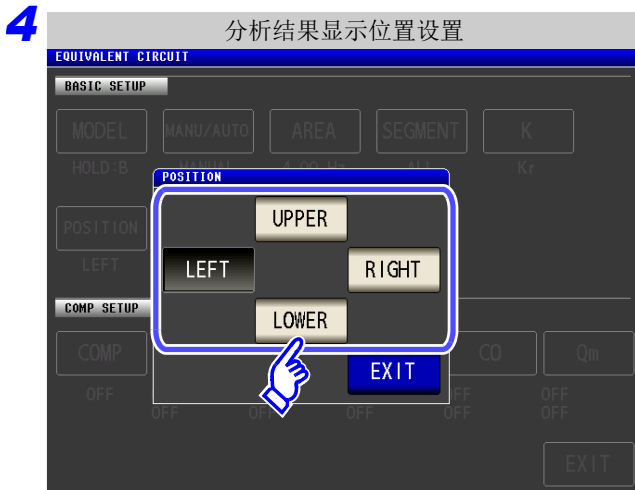
步骤



按下 CIRCUIT。



按下 POSITION。

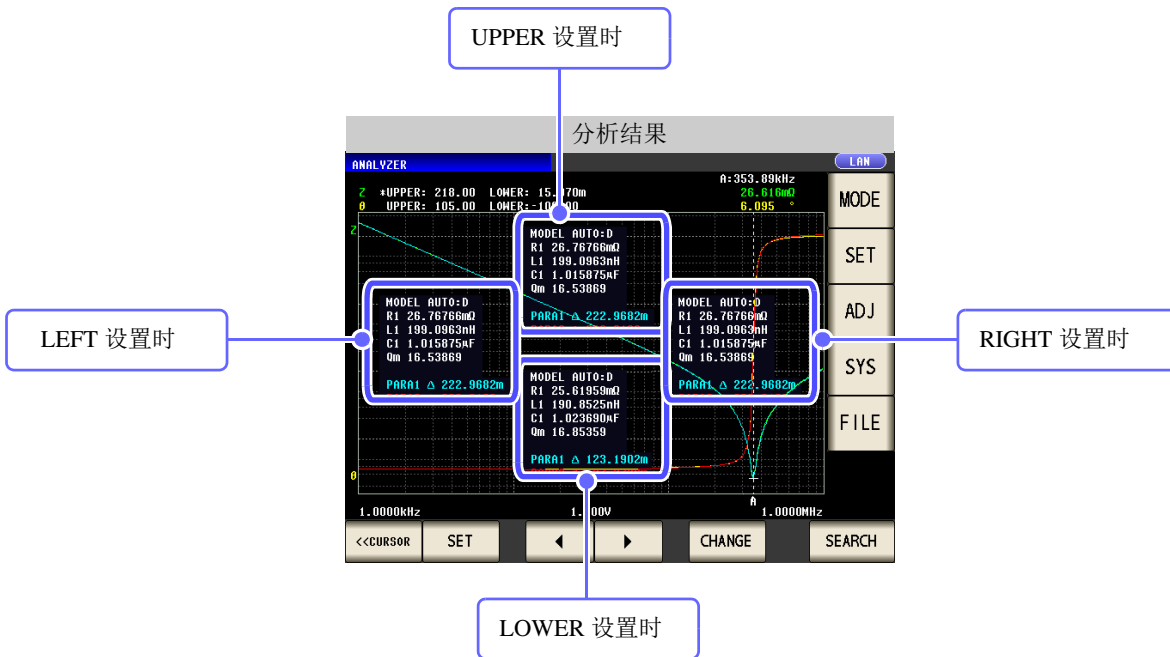


选择推算结果的显示位置

LEFT	在左侧显示推算结果。
RIGHT	在右侧显示推算结果。
UPPER	在上侧显示推算结果。
LOWER	在下侧显示推算结果。

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

分析结果的显示位置



5.10.3 进行等效电路分析

1 进行频率扫描测量

要进行等效电路分析时，需要将扫描参数设为“频率”并获取分析元件的频率特性。

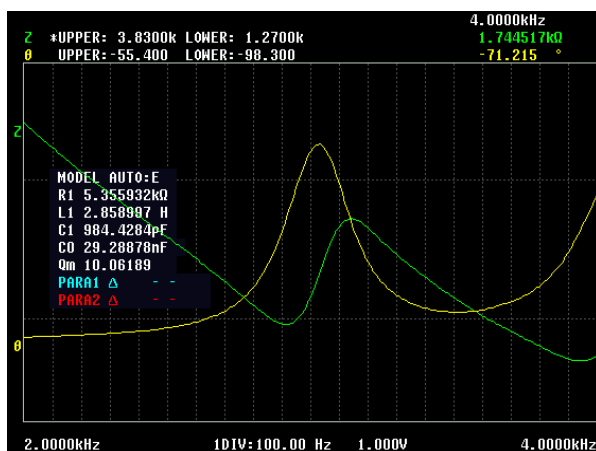
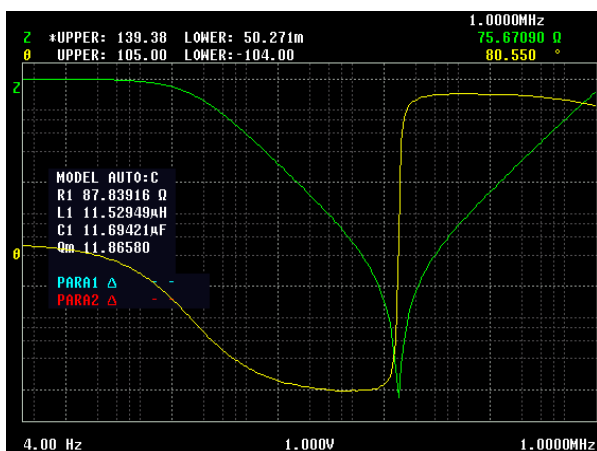
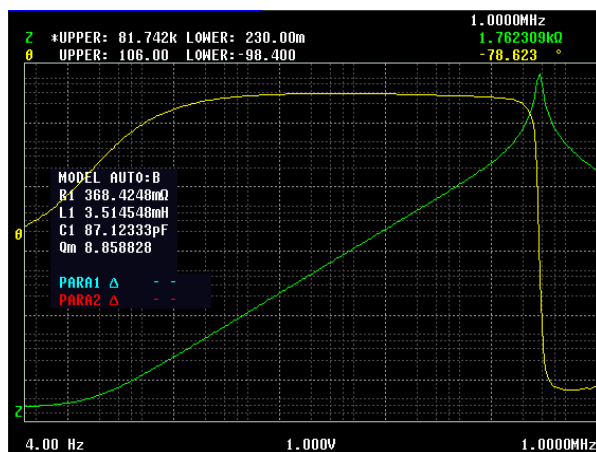
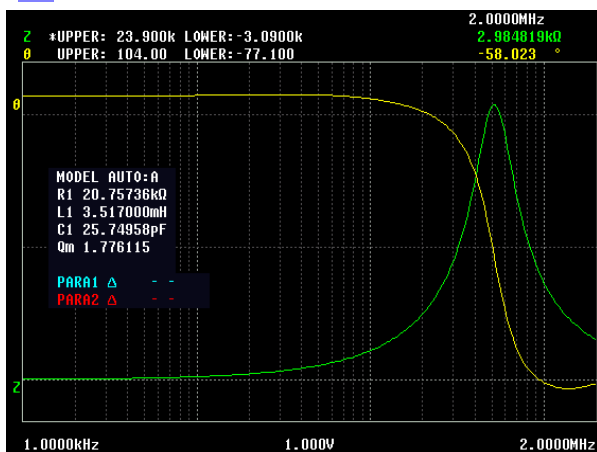
参照：“5.2.2 设定扫描参数” (⇒ 第 129 页)

利用本仪器进行等效电路分析时，由于要利用极大或极小的测量点，因此请将极值设在可测量的频率范围内。

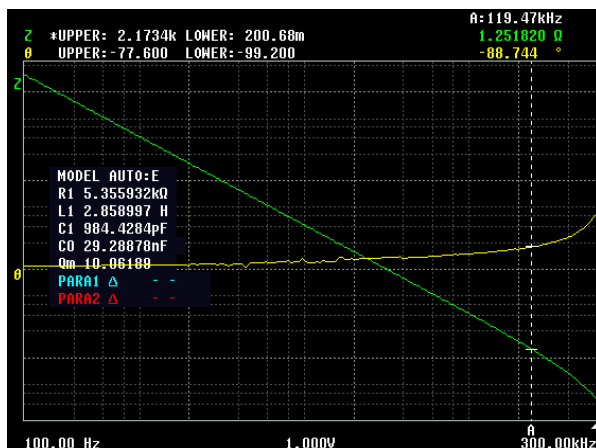
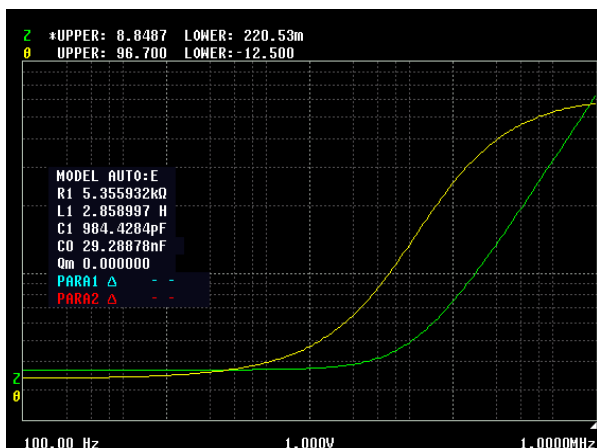
另外，利用 B 型与 C 型进行分析时，由于使用低频值，因此请设为尽可能测量较低的频率。

另外，利用 E 型进行分析时，请设为包含串联共振与并联共振的共振点。

适当扫描范围的设置示例

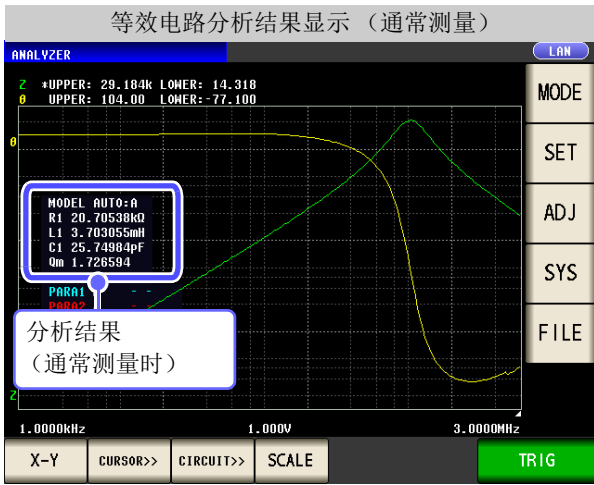


不适当扫描范围的设置示例



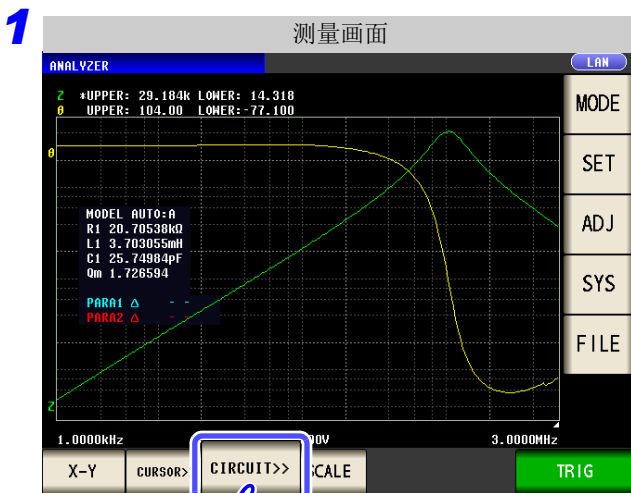
2 执行等效电路分析

将分析方法设为 AUTO 时，则在测量结束之后自动进行分析并显示结果。

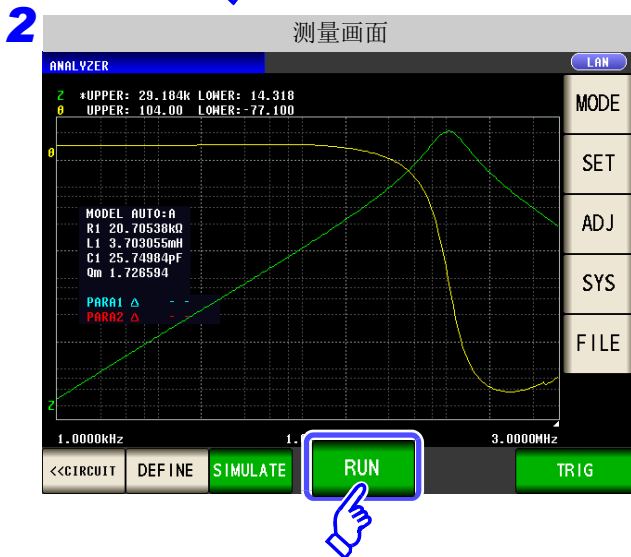


将分析方法设为 MANUAL 时，按下 **RUN** 进行分析。

步骤



按下 **CIRCUIT>>**。

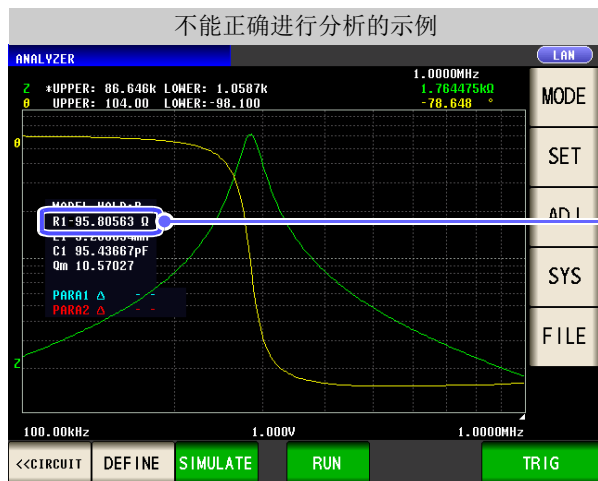


按下 **RUN** 执行分析。

测量范围应用的设置方法

利用 B 型与 C 型进行分析时，需要测量尽可能低的频率，但低频测量耗费时间。本仪器使用测量范围中频率最低的测量值。因此通过将扫描范围的 1 点频率设为低频，可在短时间内进行高精度的分析。

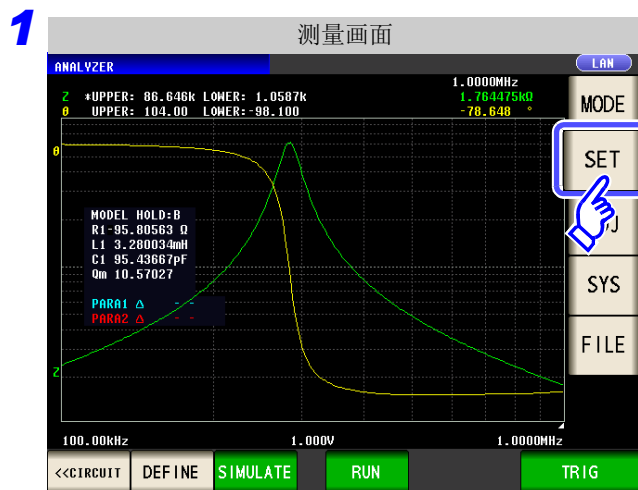
下图所示为从 100 kHz 开始进行扫描测量并在 B 模式下进行分析的示例。



观察分析结果可以看出，R 为负值，没有进行正确的分析。

此时，应在扫描范围设置中设为测量仅 1 点的低频。

步骤



在测量画面中按下 SET。

2 按下 LIST 显示扫描点列表。

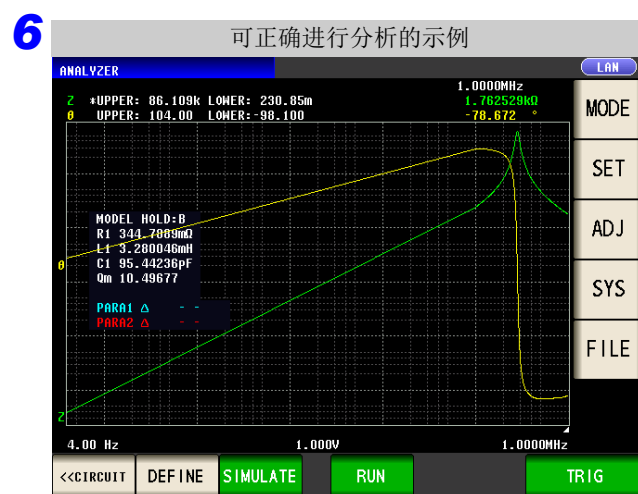
3 按下 EDIT。



输入尽可能低的频率。



确认在扫描点列表中已设置仅 1 点的低频。



进行测量并执行等效电路推算。

可利用上述步骤正确地推算 R 值。

不能检测到共振点时

不能检测到分析使用的共振点时，会显示下述错误。
请设为将共振点包含在扫描范围内。
另外，请确认分析使用的频率范围或分段是否设置适当。

参照：“设置进行分析的频率范围”（⇒ 第 236 页）

“选择进行分析的分段”（⇒ 第 238 页）



扫描参数为频率以外数值时

扫描参数为“频率”以外数值时，会显示下述错误。
请将扫描参数设为“频率”。

参照：“5.2.2 设定扫描参数”（⇒ 第 129 页）



没有可分析的测量值时

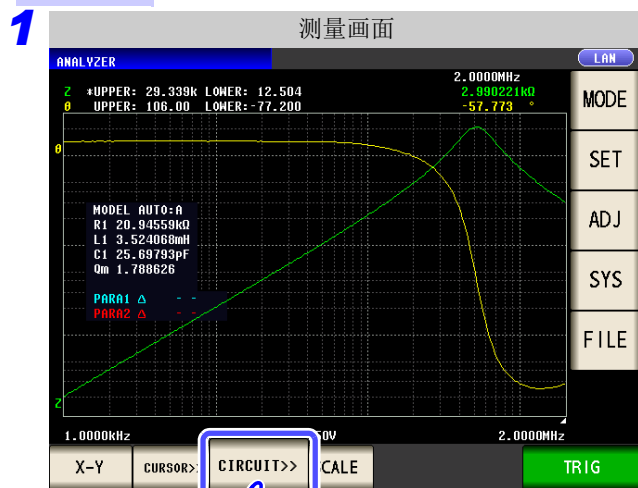
没有可分析的测量值时，会显示下述错误。
未进行测量时，请在进行测量之后执行等效电路分析。



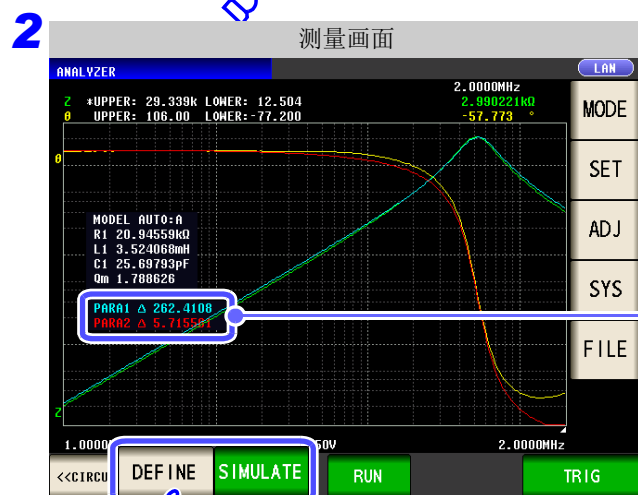
5.10.4 模拟频率特性

可使用推算的常数或任意设置的常数模拟频率特性。

步骤



按下 **CIRCUIT>>**。



根据分析结果执行模拟时，按下 **SIMULATE**。

任意设置常数时，按下 **DEFINE**。

实测值与模拟值之差（详情请参照附注。）



1. 按下要变更常数的按钮，然后利用数字键输入值。

2. 按下 **EXIT**，关闭常数设置画面。

3. 按下 **SIMULATE**，再次执行模拟。

注记 如果变更常数或重新进行测量，模拟图则会被清除。

要再次执行模拟时，请按下 **SIMULATE** 再次执行。

可利用光标的 **CHANGE** 确认模拟值。

注记

判断等效电路分析结果的妥当性之后，按各测量参数计算实测值与模拟值之差。计算差值的范围为进行分析的频率范围或进行分析的分段 No. 的频率范围。差值计算步骤如下所示。

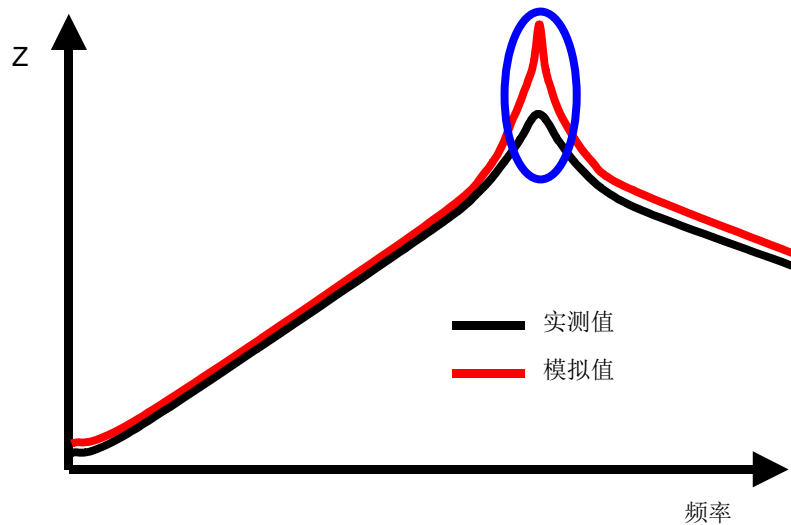
- (1) 加上频率扫描部分、(实测值 - 模拟值) 的平方。
- (2) 用频率扫描数相除，求出平均残差的平方。
- (3) 计算平方根。

具体可表达为 A 式。

$$\sqrt{\sum_{n=\text{扫描数}} (\text{实测值} - \text{模拟值})^2 / n} \cdots \cdots (A)$$

但如果使用这种方法，在阻抗频率特性方面带有极值（极大值或极小值）时，则如下图所示，形成（极值以外的频率范围之差） \ll （极值附近的频率范围之差）的关系，计算除用 \bigcirc 围起区域以外的实测值与模拟值之差。用 \bigcirc 围起区域的计算步骤如下所示。

- (1) 将按极值测量频率的实测值 + A 计算的差值作为上限值计算，将按极值测量频率的实测值 - A 计算的差值作为下限值计算。
- (2) 如果极值测量频率的模拟值超出 (1) 求出的上下限值范围，则相对于极值前后的实测值按 (1) 所示计算上下限值，并反复与模拟值进行比较。
- (3) 如果在极值前后的测量频率下均处在上下限值的范围内，则作为进行差分计算的区域，执行 (1) ~ (2) 的区域为按 \bigcirc 所示的区域。



5.10.5 判定分析结果

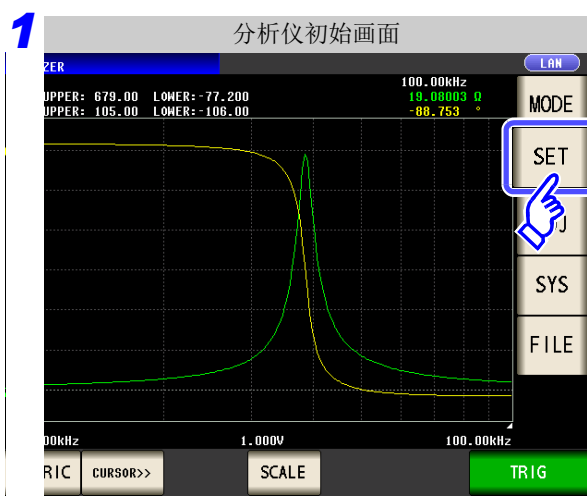
通过利用比较器功能，可判定推算结果是否处在判定基准范围内。

1 设置上下限值

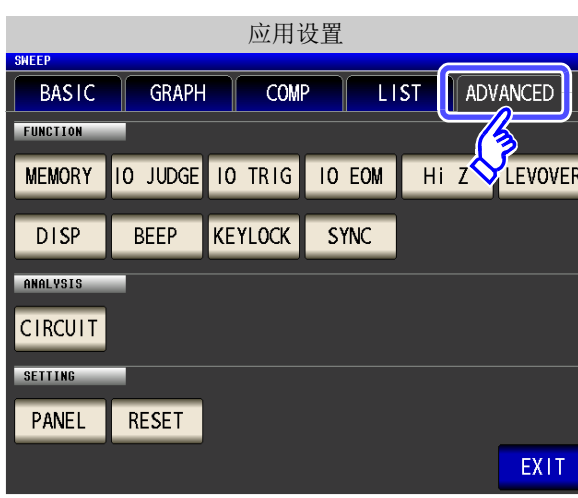
利用比较器功能之前，设置判定基准的上限值与下限值。

步骤

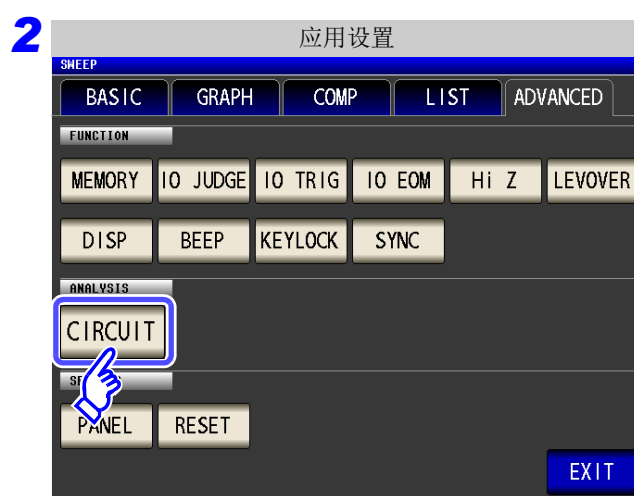
1 分析仪初始画面



应用设置




2 应用设置



按下 **CIRCUIT**。

3 等效电路设置

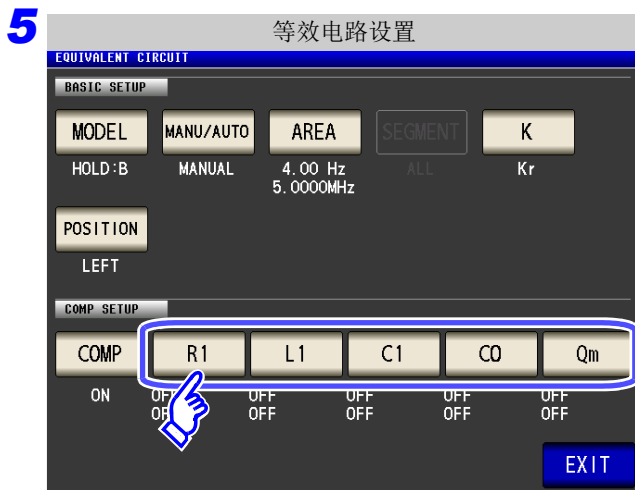


按下 **COMP**。



按下 **ON** 将比较器功能设为有效。

然后按下 **EXIT** 进行确认。



选择判定基准的设置常数。



按下 **HI** ，利用数字键输入上限值。

然后按下 **ENTER** 进行确认。

按下 **LO** ，利用数字键输入下限值。

然后按下 **ENTER** 进行确认。

可设置范围：-9.999999G ~ 9.999999G

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** 。

按下 **EXIT** ，关闭设定画面。



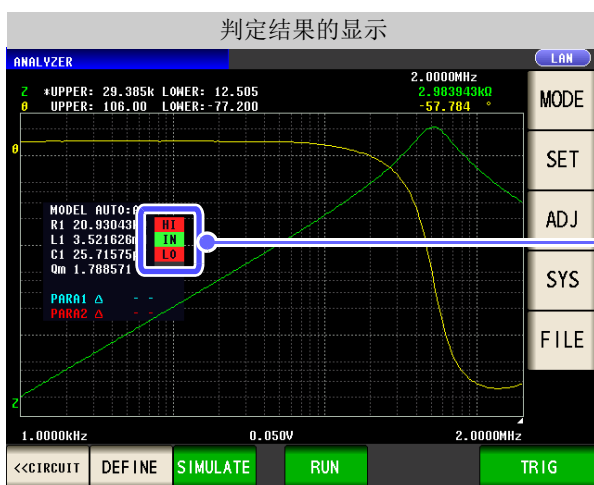
可在等效电路设置画面中确认设置的上下限值。

上段: 上限值
下段: 下限值

8 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

2 判定分析结果

在比较器为 ON 的状态下设置判定区域时，在推算等效电路之后显示推算值与判定结果。另外，可通过通讯命令或外部输出 (EXT I/O) 获取判定结果。



HI 推算值 > 上限值
IN 上限值 \geq 推算值 \geq 下限值
LO 推算值 < 下限值

注记 如果手动变更推算值，判定结果则会被清除。
另外，将综合判定结果输出到前面板的 LED 以及 EXT I/O 的 14 号针中。
参照：“第 11 章 进行外部控制” (⇒ 第 355 页)
但判定内容会因 MANUAL 或 AUTO 分析方法而异。
详情请参照下表。

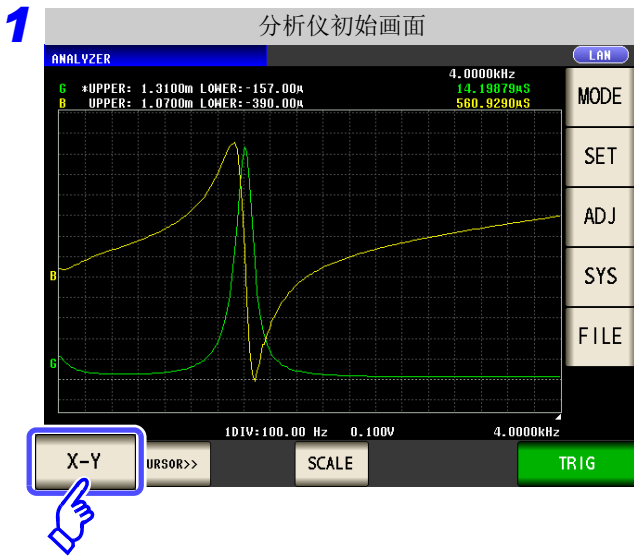
分析方法	判定时序	综合判定结果
MANUAL	测量结束时	输出区域比较器或峰值比较器的判定结果。 未设置区域比较器或峰值比较器时，不进行任何输出。
	手动执行等效电路分析时	清除区域比较器或峰值比较器的判定结果，并输出针对等效电路分析结果的综合判定结果。
AUTO	测量结束之后执行等效电路分析时	输出区域比较器或峰值比较器的判定结果以及针对等效电路分析结果的综合判定结果。

5.10.6 进行 X-Y 显示

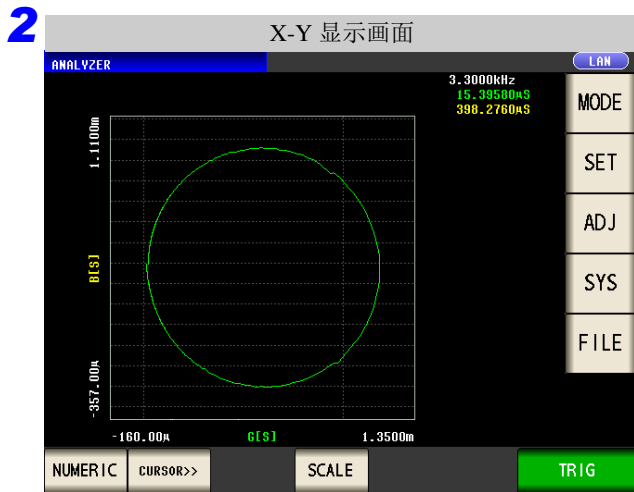
如果安装 IM9000 等效电路分析软件，则可对测量结果进行 X-Y 显示。
进行 X-Y 显示时，以第 1 参数的测量值为 X 轴、第 2 参数的测量值为 Y 轴，绘制图形。
通过参数组合，可进行科尔 - 科尔图形或导纳圆显示。

1 进行 X-Y 显示

步骤



按下 X-Y。



注記 显示科尔 - 科尔图形或导纳圆时，请进行如下设置。

科尔 - 科尔图形	将第 1 参数设为 R_s
	将第 2 参数设为 X
	反转第 2 参数的极性（在转换比补偿中将补偿系数设为 $A=-1$ ）
导纳圆显示	将第 1 参数设为 G
	将第 2 参数设为 B

连续测量功能

第 6 章

6.1 初始画面

CONTINUOUS

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 与分析仪的测量条件。

可进行最多 32 个连续测量。有关画面构成，请参照 (⇒ 第 20 页)。

The screenshot shows the 'CONTINUOUS' screen with a table of measurement data and various control buttons. Callouts provide detailed explanations for these elements:

- 显示进行连续测量的面板汇总表。** (Display summary table of continuous measurement panels.)
- 显示内存的使用状况。(⇒ 第 103 页)、(⇒ 第 211 页)** (Display memory usage status. (⇒ Page 103), (⇒ Page 211))
- 连接 U 盘时显示。(⇒ 第 321 页)** (Display when connected to a USB drive. (⇒ Page 321))
- 显示已设定接口的图标。** (Display icons for configured interfaces.)
- 菜单键** (Menu keys):
 - MODE** 选择测量模式。(⇒ 第 13 页)
 - SET** 进行连续测量设定。(⇒ 第 258 页)
 - FILE** 进行保存设定。(⇒ 第 321 页)
- 滚动汇总表。** (Scroll summary table.)
- 操作键** (Operation keys):
 - GRAPH** 显示扫描测量图形。(⇒ 第 260 页)
 - PRINT** 打印测量数据。(⇒ 第 373 页)
 - SAVE** 保存测量结果。(⇒ 第 325 页)
 - TRIG** 开始连续测量。(⇒ 第 259 页)

The table on the screen displays the following data:

No.	PARA1	PARA2	JUDGE
001	Z: 1.88458 Ω	θ: 1.983 °	-- --
003	Z: 1.88456 Ω	θ: 1.986 °	IN IN
005	Z: SWEEP	θ: SWEEP	NG --
008	Z: SWEEP	θ: SWEEP	IN --

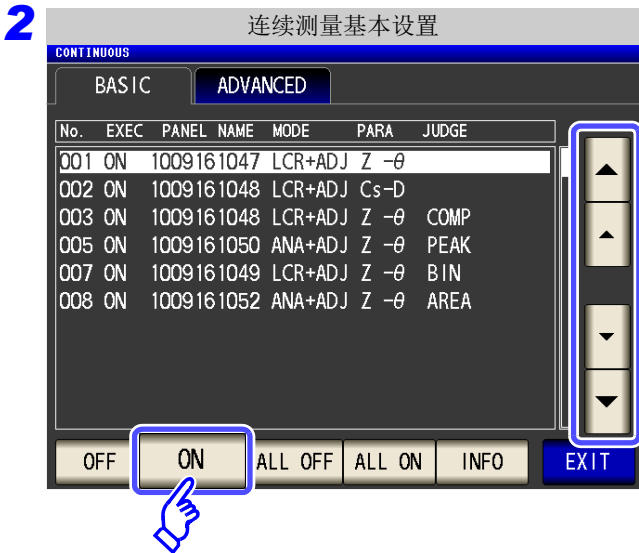
注记

- 如果在各面板上设定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 356 页)
- 在 [连续测量画面] 中切断电源时，下次打开电源时则会在 [连续测量画面] 中起动。

6.2 进行连续测量设定 CONTINUOUS

进行连续测量之前，设定将哪个面板设为连续测量的对象。
请事先在 LCR 模式或分析仪模式下对测量条件进行面板保存。

步骤



显示在 LCR 测量与分析仪测量中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 。

- 从连续测量对象中去掉选中的面板。
- 将选中的面板设为连续测量的对象。
- 从连续测量对象中去掉所有的面板。
- 将所有的面板设为连续测量的对象。
- 显示面板的内容。



3 按下 ，关闭设定画面。

6.3 执行连续测量

CONTINUOUS



设置画面中一览显示设为 **ON** 的面板。

按下 **TRIG** 。



要中止连续测量时：按下 **STOP** 。

注记

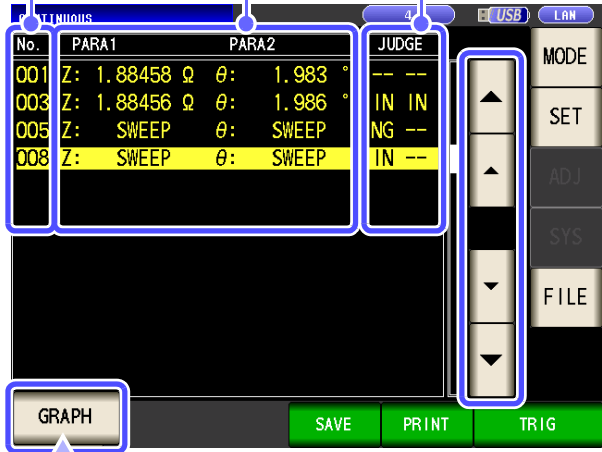
为下述情形时不进行以后的测量。

- 测量结果为低 Z 高精度模式的接触检测错误或 Hi Z 筛选错误时
- 设置已测量面板的判定功能（比较器、分类功能）有效，判定结果为 NG 判定（**HI/LO/OUT OF BINS**）时停止测量

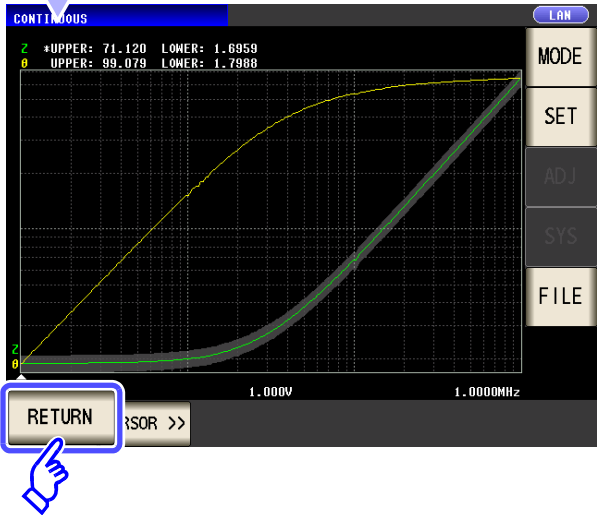
6.4 确认连续测量结果 CONTINUOUS

(例) 要确认分析仪模式的测量结果时

显示面板 No.。
 显示测量值。
 显示判定结果。
 LCR 模式：第 1 参数、第 3 参数
 分析仪模式：第 1 参数、第 2 参数



利用 ▲、▼ 选择分析仪模式的面板，然后按下 GRAPH。



使用光标确认各扫描点测量结果的方法
 参照：“5.6 确认测量值” (⇒ 第 183 页)

返回到测量结果汇总表时：按下 RETURN。

注记 LCR 模式的测量值仅显示第 1 参数与第 3 参数。

6.5 应用设置

CONTINUOUS

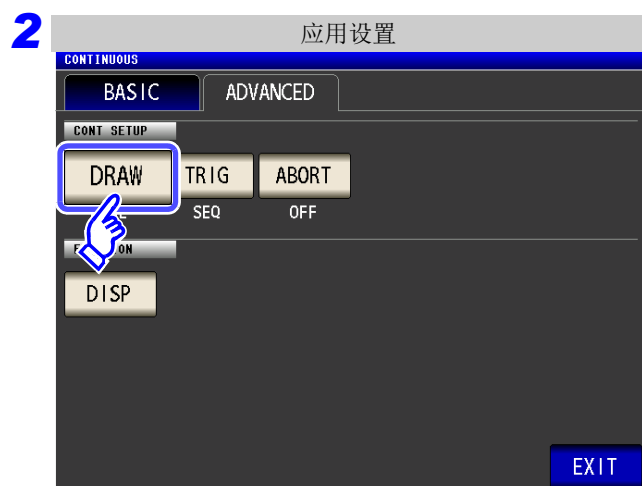
6.5.1 设置显示时序

设置连续测量的绘制时序。

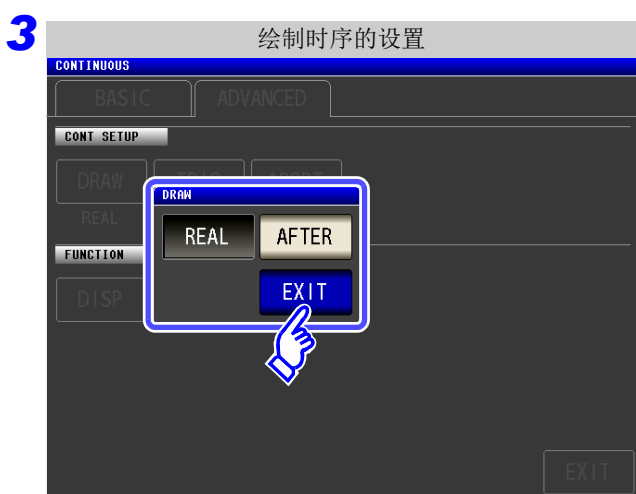
如果将显示时序设为 **REAL**，连续测量的时间则会因测量时更新画面而延长。

以测量时间为优先时，如果设为 **AFTER**，则可缩短画面更新的时间。

步骤



按下 **DRAW**。



设置要显示的时序。

REAL 在各面板的测量后依次进行绘制。

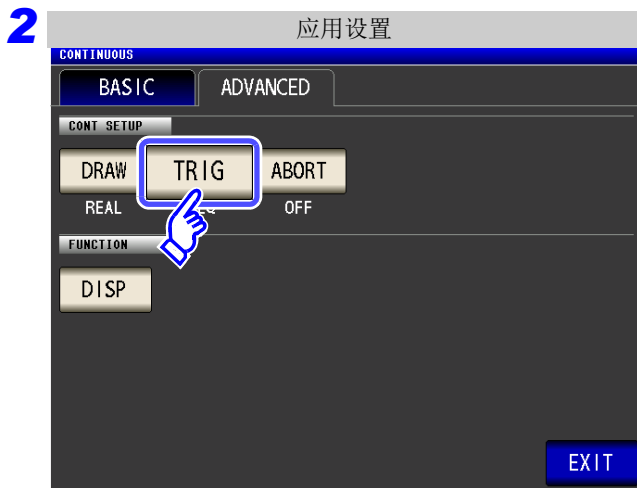
AFTER 连续测量结束之后进行统一绘制。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

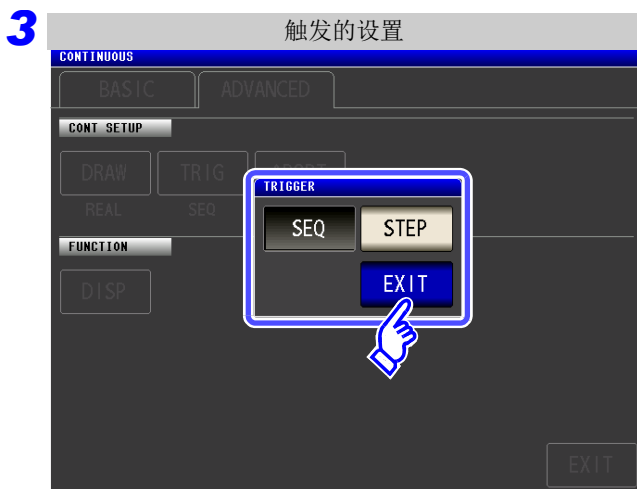
6.5.2 设置触发

进行触发设置。在连续测量模式下，根据本项目设置的触发设置进行测量。
 可设触发包括按序测量与分步测量 2 种类型。

步骤



按下 **TRIG**。



触发的设置选择。

- SEQ

进行按序测量。
 输入外部触发之后，对设置画面中设为 **ON** 的所有面板进行测量。
- STEP

进行分步测量。
 输入外部触发之后，对设置画面中设为 **ON** 的面板进行测量，并变更为下一面板的测量条件。

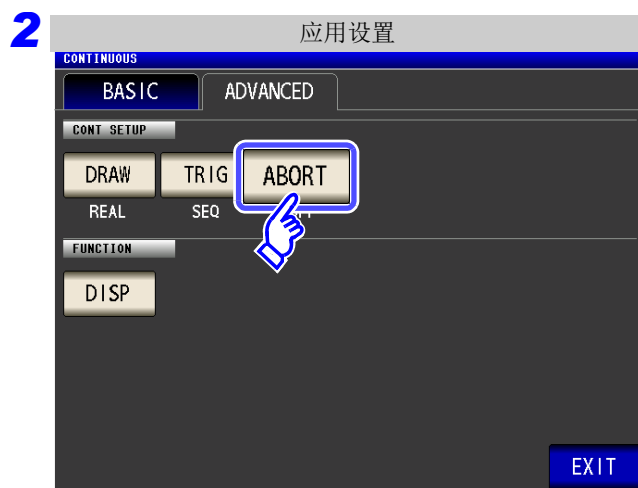
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

6.5.3 判定结果为 NG 时停止连续测量

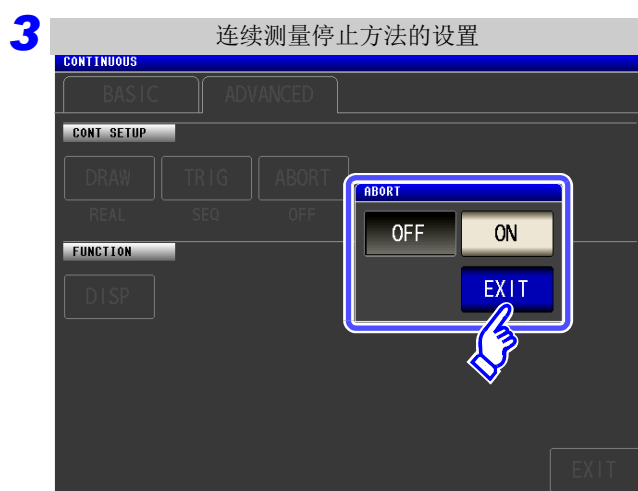
已设置面板的判定功能（比较器、分类功能）有效，判定结果为 NG 判定（HI/LO/OUT OF BINS）时，可停止测量。

另外，测量结果为低 Z 高精度模式的接触检测错误或 Hi Z 筛选错误时，停止连续测量，而与设置无关。

步骤



按下 **ABORT**。



选择停止连续测量的设置的 **ON/OFF**。

OFF

与判定结果无关，对所有的面板进行连续测量。

ON

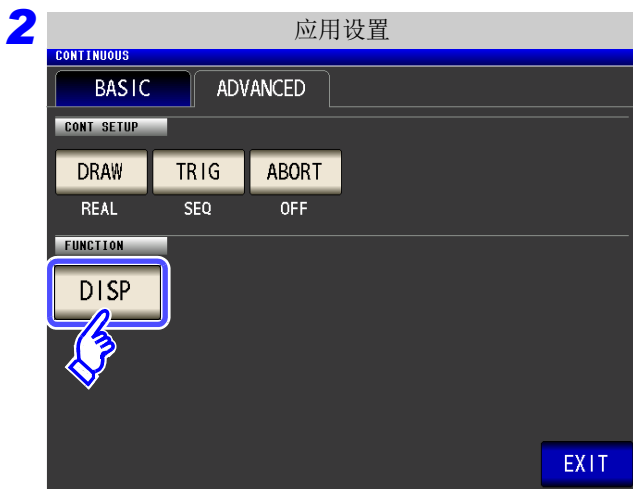
判定结果为 NG 时，停止连续测量。

4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

6.5.4 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**，关闭设定画面。

- 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 7 章

对测试治具或测试电缆产生的误差进行补偿。

7.1 开路补偿的设定

LCR
ANALYZER

可减少测试电缆浮游导纳的影响，提高测试精度。

对阻抗较高的测试物也很有效。

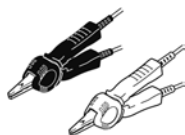
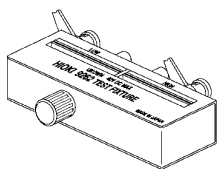
开路补偿设定包括下述 3 种类型。

ALL 补偿	▶	读取所有测量频率的补偿值。
SPOT 补偿	▶	读取已设定测量频率的补偿值。
OFF	▶	将开路补偿数据设为无效。

注记

- 执行开路补偿之前，请务必进行电缆长度设定。
参照：“7.4 补偿测试电缆的误差（线缆长度补偿）”（⇒ 第 293 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 高精度模式的设定时，补偿值无效。

画面操作之前

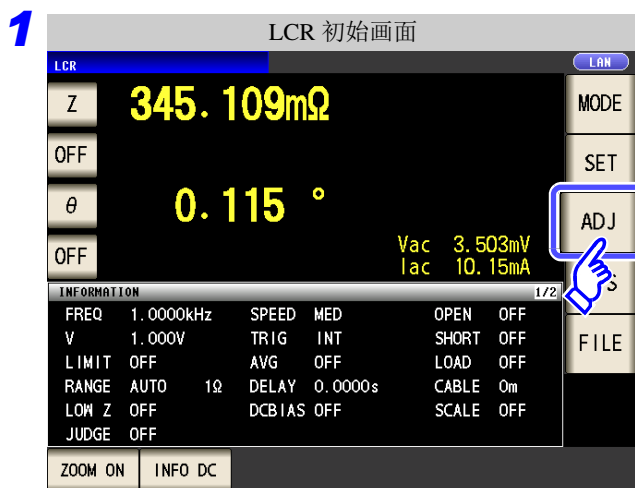


- 测试电缆应采取与实际测量相同的配置。如果电缆配置发生变化，则可能无法正确补偿。
- 请根据被测物的宽度将探头或测试夹具的 HIGH 端子与 LOW 端子之间置于开路状态。
（请连接 H_{CUR} 与 H_{POT} 以及 L_{CUR} 与 L_{POT} ）
- 开路补偿时，请进行保护处理。
参照：“附录 2 进行高阻抗元件的测量时”（⇒ 附录 3 页）

7.1.1 ALL 补偿

统一读取所有测量频率的开路补偿值。

步骤



按下 ADJUST。



选择 ALL 按下 EXIT，关闭设定画面。



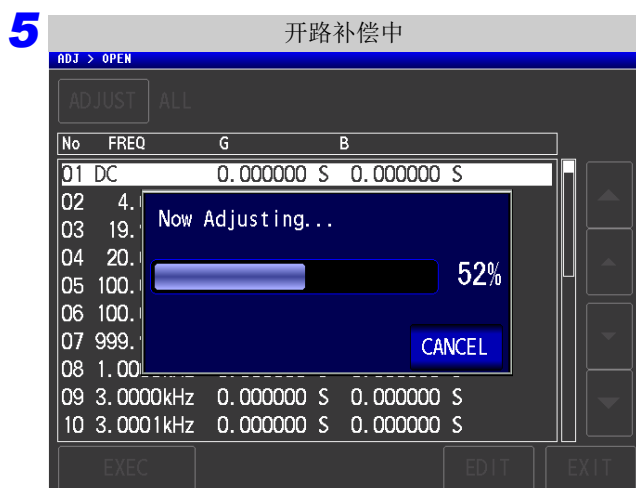
确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

请确认测试电缆处于开路状态。

按下 **EXEC** 。

未读取补偿值时: 按下 **EXIT** 。

返回到设定画面, 上次的补偿值变为有效状态。

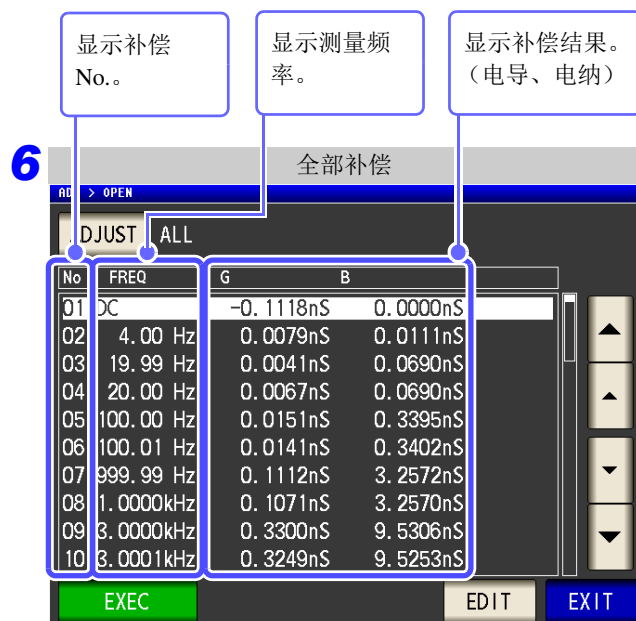


开始补偿。

补偿值读取时间: 约2分钟

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。
- 可补偿范围: 阻抗为 $1\text{ k}\Omega$ 以上。

补偿失败时: (⇒ 第 271 页)

7 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

7.1 开路补偿的设置

仅利用部分频率获取开路补偿值时

步骤



在全部补偿画面中，按下 **EDIT**。



设置 DC 的开路补偿

ON 进行 DC 开路补偿。

OFF 不进行 DC 开路补偿。

设置 AC 的开路补偿

按下 **START**，利用数字键设置进行开路补偿的起始频率。

按下 **STOP**，利用数字键设置进行开路补偿的结束频率。

然后按下 **SET** 进行确认。

初始值（按所有频率进行补偿）时：

按下 **RESET**。



按下 **EXEC**，开始获取补偿值。

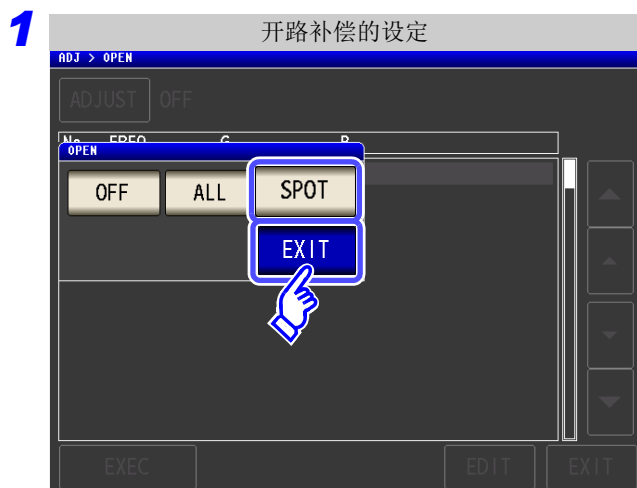
笔记

开路补偿与短路补偿的 DC 的 ON/OFF 设置与 AC 的 START、STOP 设置通用。

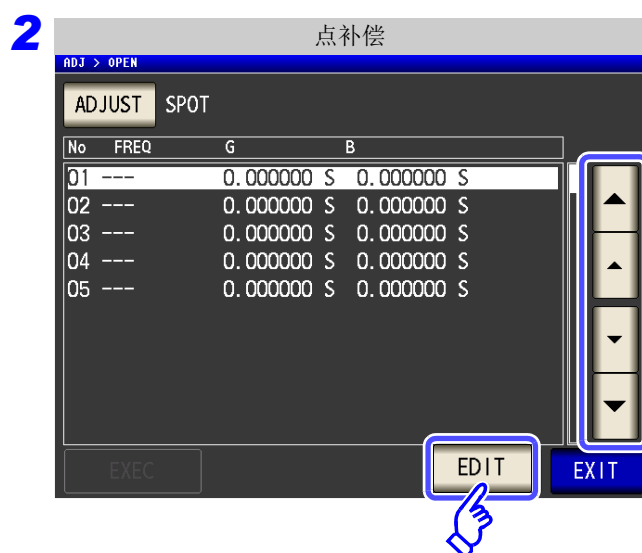
7.1.2 SPOT 补偿

读取已设定测量频率的补偿值。测量频率可设定 5 点。

步骤



在补偿画面中选择 **SPOT**，然后按下 **EXIT** 进行确定。



利用 **▲**、**▼** 选择要设定或编辑的补偿点，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。

- 可设定范围：DC、4 Hz ~ 5.000 MHz
- 设定 5MHz 以上的频率时：
自动变为 5 MHz。
- 设定 4 Hz 以下的频率时：
自动变为 4 Hz。
- 需要取消输入时：按下 **C**。

4 按下 **SET**，确定要补偿的频率。

7.1 开路补偿的设置

5 点补偿值的设定

No.	FREQ	G	B
01	100.00kHz	0.000000 S	0.000000 S
02	---	0.000000 S	0.000000 S
03	---	0.000000 S	0.000000 S
04	---	0.000000 S	0.000000 S
05	---	0.000000 S	0.000000 S

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** 。
返回到设定画面, 上次的补偿值变为有效状态。

6 开路补偿中

开始补偿。
补偿值读取时间: 约 5 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)

7 点补偿

No.	FREQ	G	B
01	100.00kHz	-219.5501pS	11.56738nS
02	---	0.000000 S	0.000000 S
03	---	0.000000 S	0.000000 S
04	---	0.000000 S	0.000000 S
05	---	0.000000 S	0.000000 S

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。

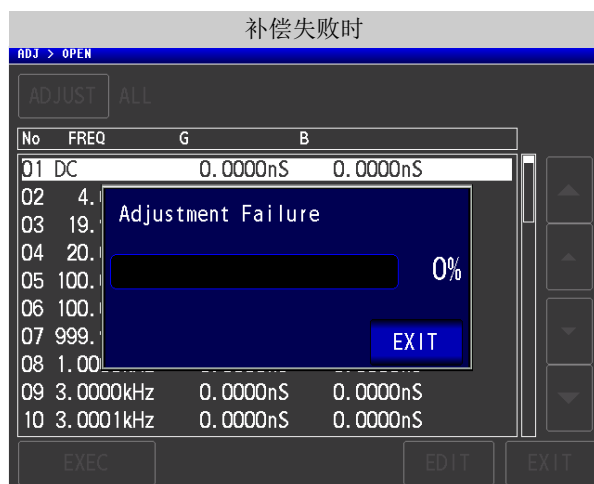
补偿失败时: (⇒ 第 271 页)

8 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

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），开路补偿变为 OFF 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。

- 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。
- 进行保护处理。

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 [开路补偿设定] 的步骤 **3**（⇒ 第 266 页）中按下 **OFF**，将此前的补偿数据设为无效，然后返回到 [初始画面]。



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。

7.2 进行短路补偿

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

ALL 补偿	▶	读取所有测量频率的补偿值。
SPOT 补偿	▶	读取已设定测量频率的补偿值。
OFF	▶	将短路补偿数据设为无效。

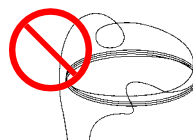
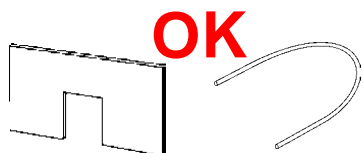
注记

- 执行短路补偿之前，请务必进行电缆长度设定。
参照：“7.4 补偿测试电缆的误差（线缆长度补偿）”（⇒ 第 293 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 高精度模式的设定时，补偿值无效。

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。



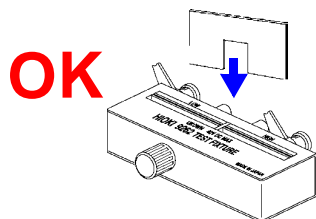
在短路板上使用金属线等情况下，请尽可能使用较粗的短线。

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。

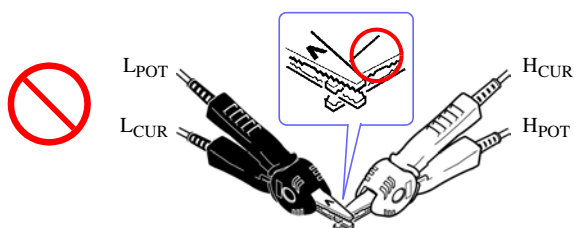
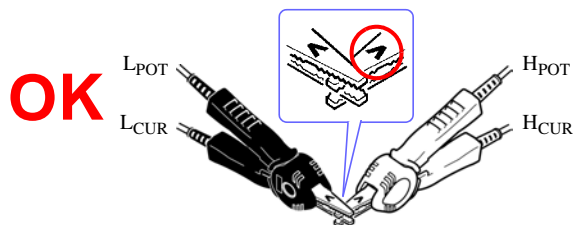
（使用测试治具时）

为了减少外部的影响，请将短路板可靠地夹到底。



（使用选件 L2000 时）

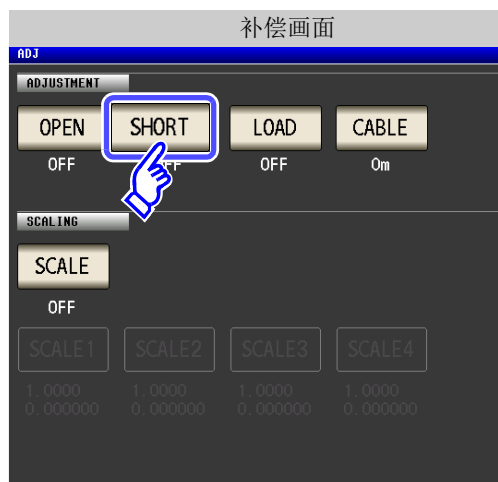
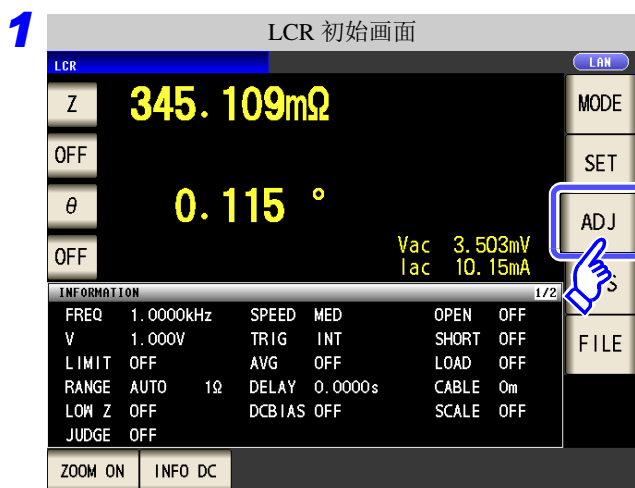
如图所示，对准夹钳的 **V** 标记，使顶端形成短路状态，进行短路补偿。



7.2.1 ALL 补偿

统一读取所有测量频率的短路补偿值。

步骤



按下 **ADJUST** 。



选择 **ALL** 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。



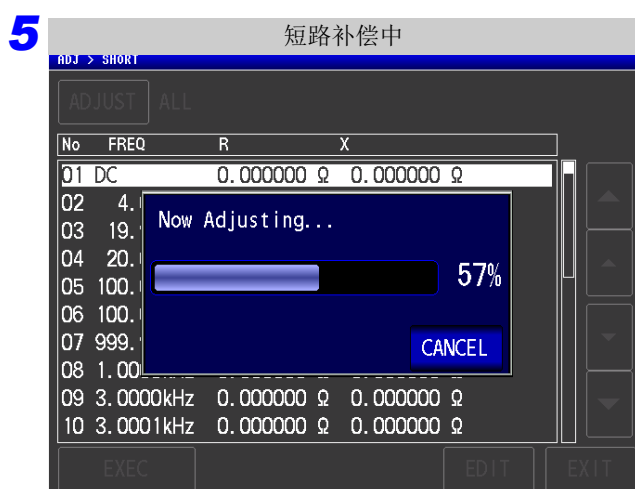
确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

请确认测试电缆处于短路状态。

按下 **EXEC** 。

未读取补偿值时: 按下 **EXIT** 。

返回到设定画面, 上次的补偿值变为有效状态。

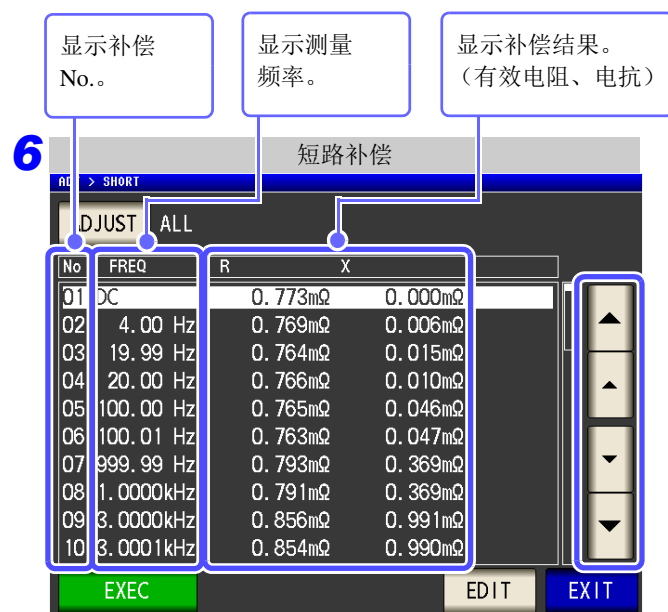


开始补偿。

补偿值读取时间: 约2分钟

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。
- 可补偿范围: 阻抗为1kΩ以下。

补偿失败时: (⇒ 第279页)

7 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

仅利用部分频率获取短路补偿值时

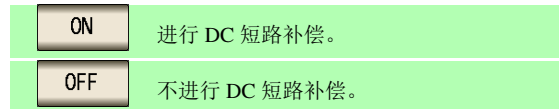
步骤



在全部补偿画面中按下 **EDIT**。



设置 **DC** 的短路补偿



设置 **AC** 的短路补偿

按下 **START**，利用数字键设置进行短路补偿的起始频率。

按下 **STOP**，利用数字键设置进行短路补偿的结束频率。

然后按下 **SET** 进行确认。

初始值（按所有频率进行补偿）时：

按下 **RESET**。



按下 **EXEC**，开始获取补偿值。

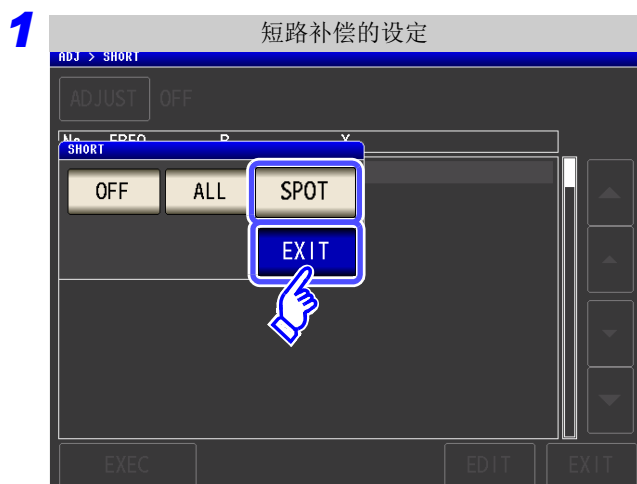
注记

开路补偿与短路补偿的 DC 的 ON/OFF 设置与 AC 的 START、STOP 设置通用。

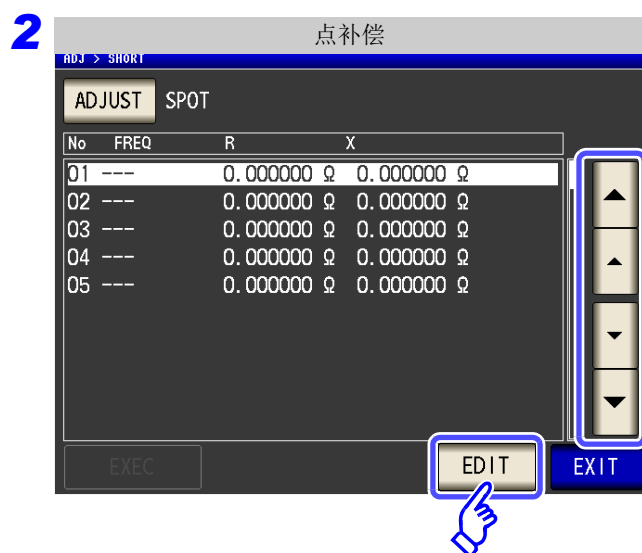
7.2.2 SPOT 补偿

读取已设定测量频率的补偿值。测量频率可设定 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 **▲**、**▼** 选择要设定或编辑的补偿点，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。

- 可设定范围：DC、4 Hz ~ 5.000 MHz
- 设定 5MHz 以上的频率时：
自动变为 5 MHz。
- 设定 4 Hz 以下的频率时：
自动变为 4 Hz。
- 需要取消输入时：按下 **C**。

4 按下 **EXIT**，确定要补偿的频率。

7.2 进行短路补偿



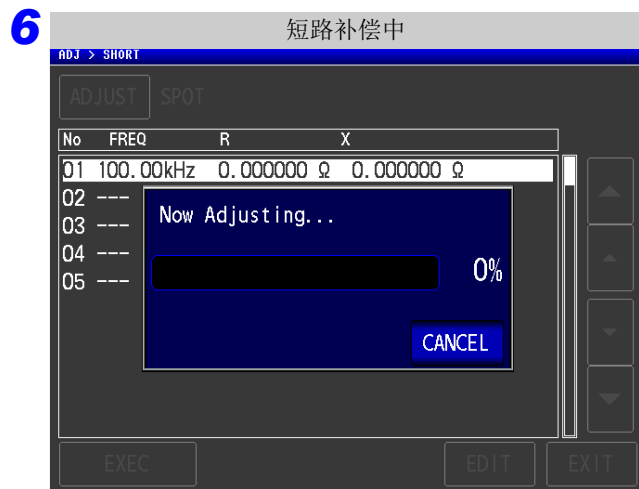
确认画面中显示上次的补偿值。
(1次也没进行补偿时, 补偿值变为0)

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** 。

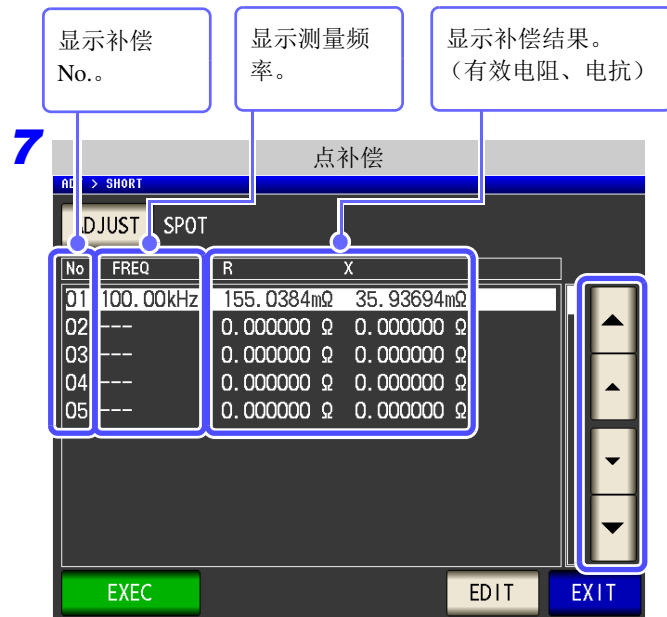
返回到设定画面, 上次的补偿值变为有效状态。



开始补偿。
补偿值读取时间: 约 5 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。

补偿失败时: (⇒ 第 279 页)

8 按下 **EXIT**, 关闭设定画面。

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），短路补偿变为 OFF。

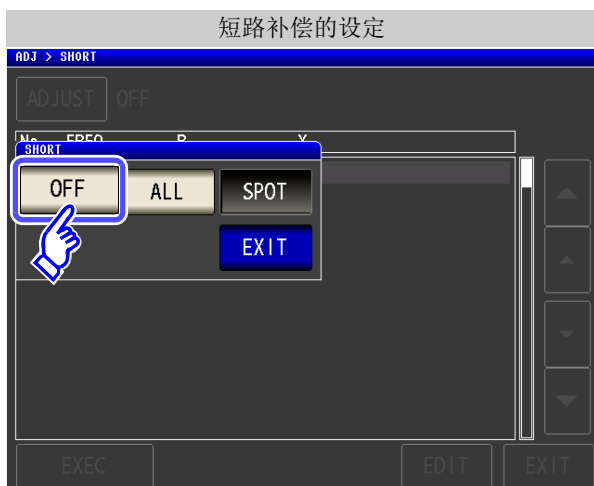


请确认下述项目，重新进行短路补偿。

- 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 [短路补偿设定] 的步骤 **3** (⇒ 第 274 页) 中按下 **OFF**，将此前的补偿数据设为无效，然后返回到 [初始画面]。



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。

7.3 将值调节为基准值（负载补偿）

LCR
ANALYZER

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。可单独设定各补偿条件的基准值。

可对各测量频率设定以下 7 种补偿条件。

删除补偿条件。

读入当前的测量条件。

补偿频率

测量基准测试物，设定要补偿的频率。

补偿量程

设定要补偿的量程。

补偿信号电平

设定要补偿的信号电平的类型与值。

DC 偏置

设定 DC 偏置的有效、无效与值。

参数类型

设定用于基准值的参数。

基准值 1

设定按参数类型选择的 Z/ Cs/ Cp/ Ls/ Lp/ Rs 的基准值。

基准值 2

设定按参数类型选择的 θ / D/ Rs/ Rp/ Q/ X 的基准值。

根据由上述设定值计算的基准值 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。

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

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

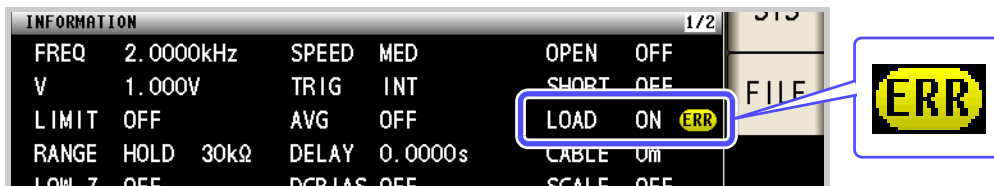
首先按下式对测量的 Z、 θ 进行补偿，然后根据补偿之后的 Z、 θ 计算各显示参数。

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

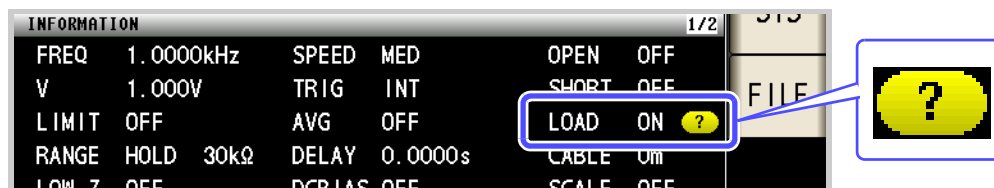
$$\theta = (\text{补偿前的 } \theta) + (\theta \text{ 补偿值})$$

注记

- 与补偿条件完全一致时，在最佳条件下进行负载补偿。
- 如果当前的测量频率与补偿频率不一致，初始化面上则会显示下述错误。



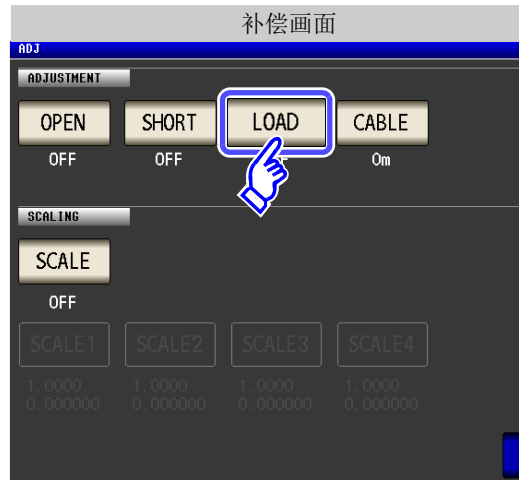
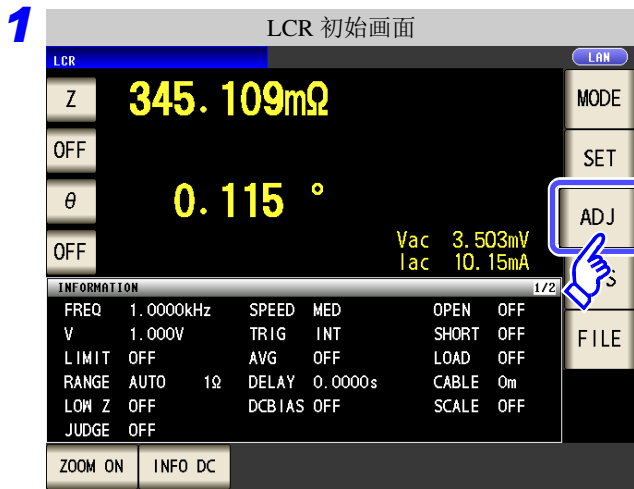
- 补偿频率以外的条件不一致时，虽然进行补偿，但初始化面上会显示下述警告。



- 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定变为有效。
- 变更低 Z 高精度模式的设定时，补偿值无效。

7.3 将值调节为基准值（负载补偿）

步骤



按下 **ADJUST**。



选择 **ON**，然后按下 **EXIT** 进行确定。



利用 、 选择要设定的负载补偿条件编号。

按下 。

5 设定补偿条件。

- 补偿频率 (⇒ 第 285 页)
- 补偿量程 (⇒ 第 286 页)
- 补偿电平的类型与值 (⇒ 第 287 页)
- DC 偏置 (⇒ 第 288 页)
- 用于基准值的参数 (⇒ 第 289 页)
- 基准值 (⇒ 第 290 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到测试治具上。

要停止补偿时：按下 。
废弃补偿条件，返回到负载补偿画面。

7.3 将值调节为基准值（负载补偿）



选择 **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。
- 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。



要停止读入补偿数据时：按下 **CANCEL** 。

补偿失败时：(⇒ 第 292 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** ，
返回到初始画面。



在设定的测量条件下，负载补偿有效时，初始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定相同的补偿频率时，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

补偿频率的设定



1. 按下 **FREQ**。



2. 利用 数字键输入补偿频率。

可设定范围：DC、4.00 ~ 5.0000 MHz

3. 按下单位键进行确定。

4. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

- 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**，关闭补偿频率设定画面。

RANGE

补偿量程的设定



1. 按下 **RANGE**。



2. 选择要补偿的量程。
可设定量程因补偿频率而异。

频率	可设定量程	量程设定画面
DC	所有量程	
4.00 Hz ~ 100.00 kHz		
100.01 kHz ~ 1.0000 MHz	100 mΩ ~ 10 MΩ	
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	100 mΩ ~ 1 MΩ	

- 将 LOW Z 设为有效时：
按下 LOW Z 的 **ON**。
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

3. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记 如果未设定补偿频率，则不能设定补偿量程。

LEVEL 补偿电平类型与值的设定



1. 按下 **LEVEL**。



2. 选择补偿电平的类型。

V	开路电压电平 (⇒ 第 44 页)
CV	测试物端子间电压电平 (⇒ 第 44 页)
CC	流过测试物的电流电平 (⇒ 第 46 页)

3. 利用 **▲**、**▼** 输入电压或电流值。

有关补偿电平的可设定范围，请参照下图。

4. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

AC 负载补偿

V、CV

频率	LOW Z	量程	V、CV
4.00 Hz ~ 1.0000 MHz	OFF	所有量程	0.005 ~ 5.000 V
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	OFF	所有量程	0.010 ~ 1.000 V
4.00 Hz ~ 1.0000 MHz	ON	所有量程	0.005 ~ 1.000 V
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	ON	所有量程	0.010 ~ 1.000 V

CC

频率	LOW Z	量程	CC
4.00 Hz ~ 1.0000 MHz	OFF	所有量程	0.01m ~ 50.00mA
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	OFF	所有量程	0.01m ~ 10.00mA
4.00 Hz ~ 100.00 kHz	ON	100 mΩ ~ 1 Ω	0.01m ~ 100.00mA
		10 Ω 以上的量程	0.01m ~ 10.00mA
100.01 kHz ~ 5.0000 MHz	ON	所有量程	0.01m ~ 10.00mA

DC 负载补偿

V、CV

LOW Z	量程	V、CV
OFF	所有量程	0.1 V ~ 2.50 V
ON	所有量程	0.1 V ~ 1.00 V

CC

LOW Z	量程	CC
OFF	所有量程	0.01 m ~ 25.00 mA
ON	100 mΩ、1 Ω	0.01 m ~ 100.00 mA
	10 Ω 以上的量程	0.01 m ~ 25.00 mA

注记 如果未设定补偿量程，则不能设定补偿电平。

DC BIAS DC 偏置的设定



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。
可设定范围：0.00 ~ 2.50 V

4. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

- 注记**
- 如果未设定补偿频率、补偿量程与补偿电平，则不能设定 DC 偏置。
 - 在补偿频率的设定中选择 DC 时，不能设定 DC 偏置。

MODE 用于基准值的参数的设定



1. 按下 **MODE**。



2. 选择设定基准值的参数模式。

3. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

参照：“1.3.7 参数设定画面”（⇒ 第 26 页）

- 注记**
- 如果未设定补偿频率、补偿量程与补偿电平，则不能设定用于基准值的参数。
 - 在补偿频率的设定中选择 DC 时，自动变为 Rdc，不能设定用于基准值的参数。
 - 如果变更用于基准值的参数，基准值 1 与基准值 2 的设定则被清除。

REF1、REF2 基准值的设定



1. 按下 **REF1**（基准值 1）。



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，也设定 **REF2**（基准值 2）。

- 频率、模式与基准值设定不完整时，不能进行补偿。
- 输入错误时：
按下 **C**，重新输入数值。

注记

- 如果未设定补偿频率、补偿量程与补偿电平，则不能设定基准值。
- 在补偿频率的设定中选择 DC 时，仅基准值 1 可进行设定。

要对设定进行全复位时

RESET

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



将当前的测量条件设为负载补偿条件时

GET

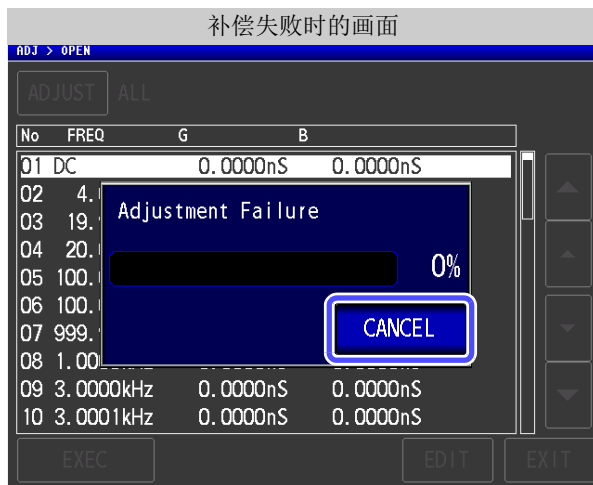
如果按下 **GET**，则可将当前的测量条件（频率、量程、测量信号的类型与电平、DC 偏置的设定）作为负载补偿条件读入。

**注记**

利用 **GET** 读入测量条件时，**MODE**（“用于基准值的参数的设定”（⇒ 第 289 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。显示错误信息并停止补偿时（按下 **CANCEL** 时），负载补偿变为 OFF 状态。



将负载补偿设为无效时

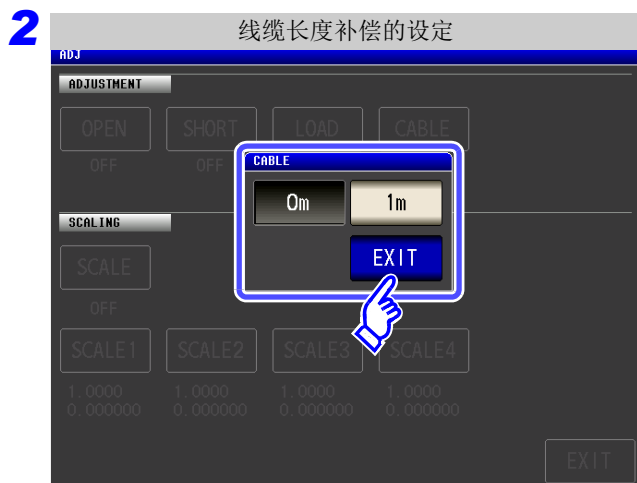
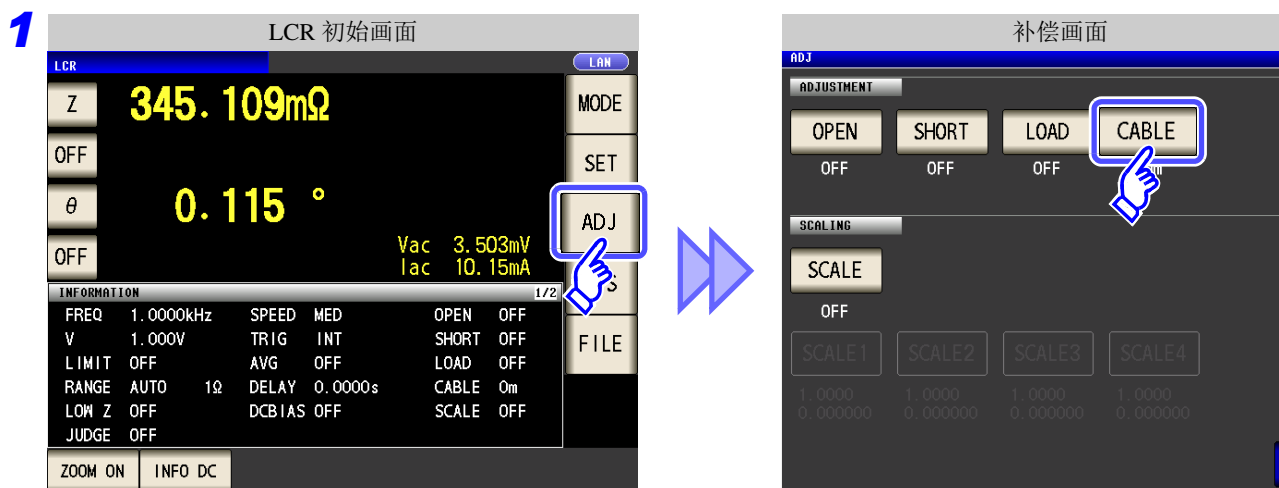
如果在 [负载补偿设定] 中按下 **OFF** ，则可将负载补偿设为无效。

7.4 补偿测试电缆的误差（线缆长度补偿）

LCR
ANALYZER

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定，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 1m、2m、4m 时选择。

3 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记 • 使用 2 m 电缆时，精度保证值为 1 MHz。
• 使用 4 m 电缆时，精度保证值为 100 kHz。

7.5 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互换性。

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

参照：“附录 1 测量参数与运算公式”（⇒ 附第 1 页）

$$Y = a \times X + b$$

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。

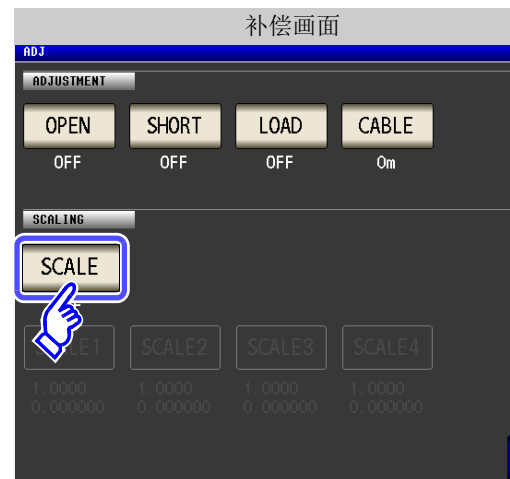
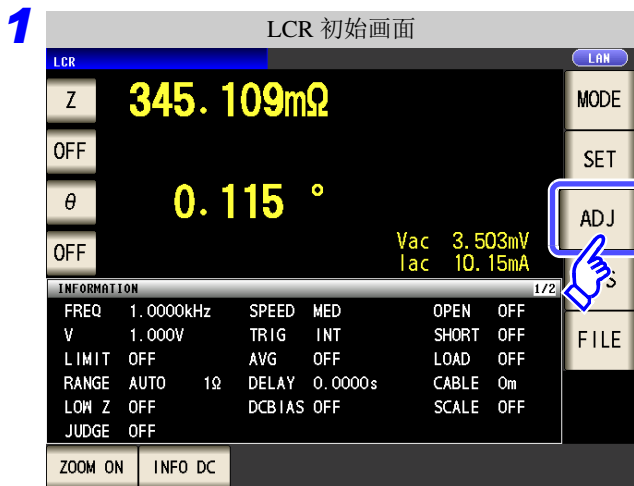
$$\theta' = a \times \theta + b$$

X: 第 1 ~ 第 4 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

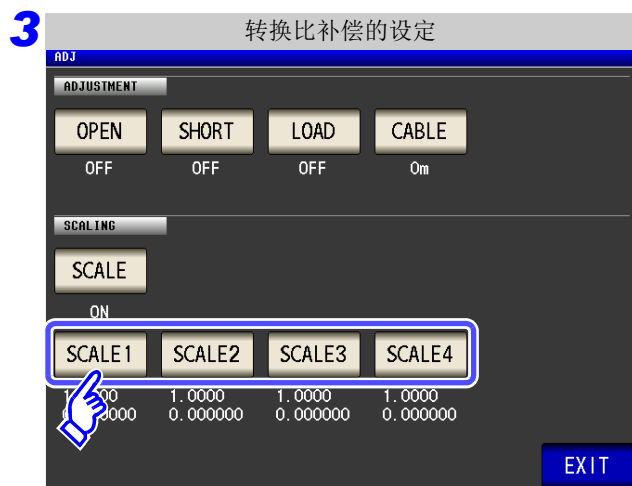
步骤



选择 **ON**，然后按下 **EXIT** 进行确定。

要解除转换比时：

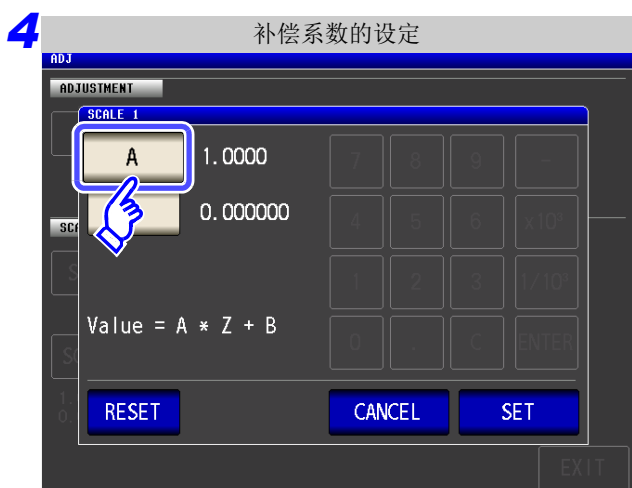
1. 按下 **ADJ**，进入 [补偿画面]。
2. 按下 **SCALE** 选择 **OFF**。
3. 按下 **EXIT** 进行确定。



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**。

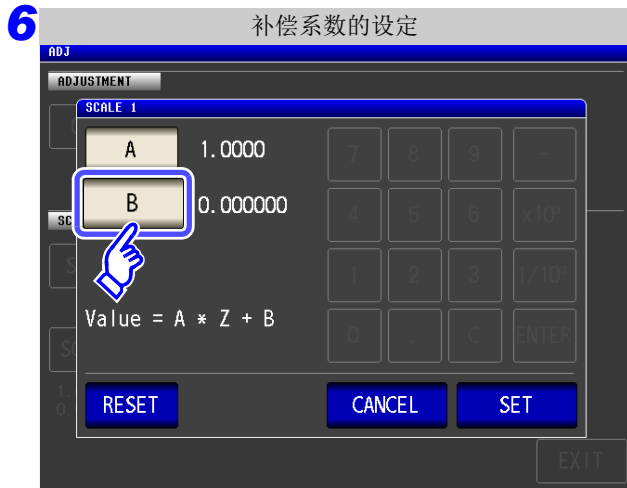


利用数字键设定补偿系数 **A**。

可设定范围：-999.9999 ~ 999.9999

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，而不变更设定值。

7.5 进行值换算（转换比）



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

可设定范围：-9.999999G ~ 9.999999G
 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，而不变更设定值。

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 [转换比补偿的设定]。

注记

- 多次选择同一参数并设定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。（其他参数编号的补偿系数无效。）
- 为下述设定时，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

显示参数设定	补偿系数设定
参数 1 : Z	a = 1.5000、 b = 1.500000
参数 2 : Z	a = 1.7000、 b = 2.500000
参数 3 : θ	a = 0.7000、 b = 1.000000
参数 4 : Z	a = 1.9000、 b = 3.500000

进行系统设定

第 8 章

8.1 进行接口设定

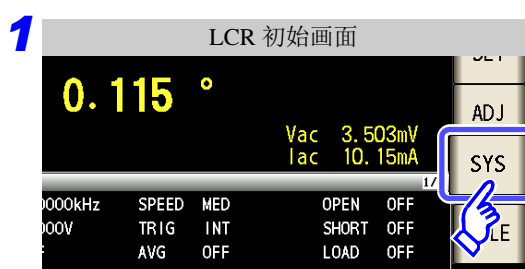
LCR

ANALYZER

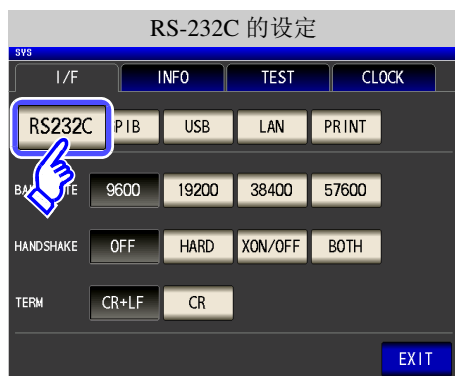
可从计算机通过 GP-IB、RS-232C、USB、LAN 对本仪器进行控制。
另外，可利用 RS-232C 打印机进行打印。

步骤

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



2 选择接口的类型。



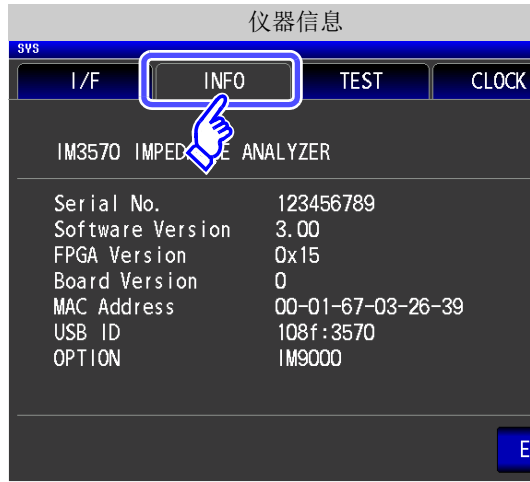
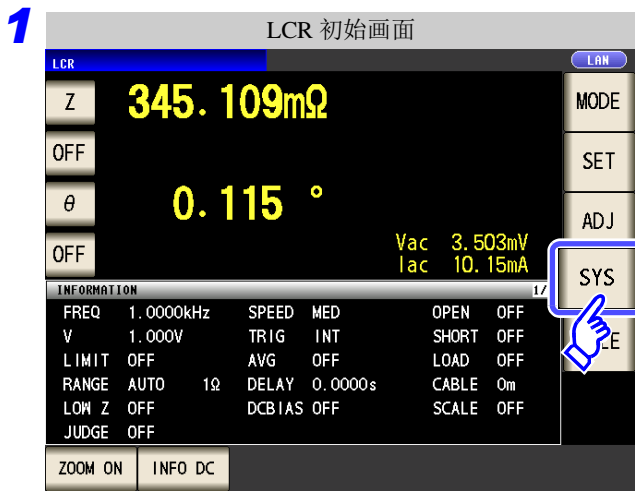
打印机以外的设定：
请参照通讯使用说明书“第 2 章”（CD）。

3 按下 **SET**，确定各设定，按下 **EXIT**，关闭设定画面。



8.2 确认本仪器的版本

步骤 可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。

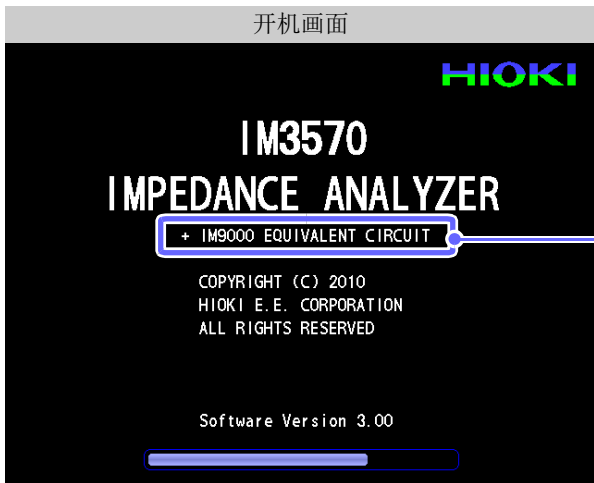


可确认本仪器的版本。

已安装选件 IM9000 等效电路分析软件时显示。

3 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

注记



也可以在启动时打开的画面中确认本仪器的版本。

已安装选件 IM9000 等效电路分析软件时显示“+ IM9000 EQUIVALENT CIRCUIT”。

8.3 自检查 (自诊断)

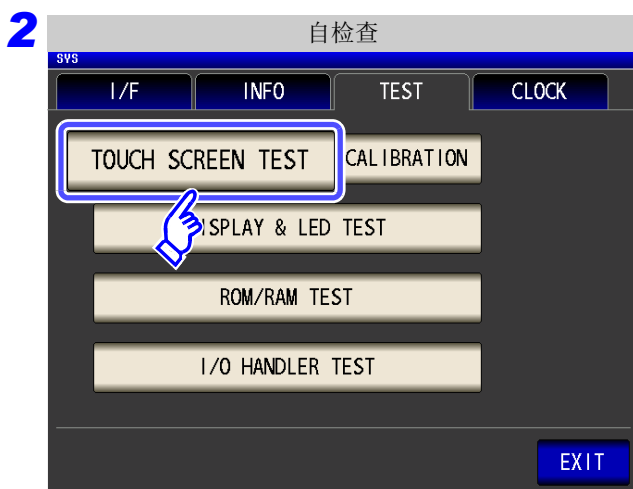
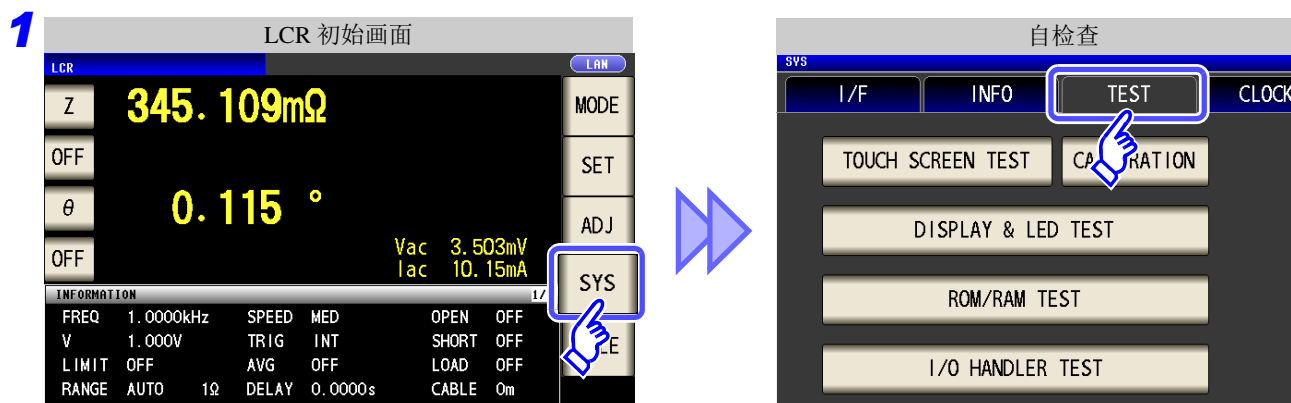
可确认本仪器的显示画面。

面板测试

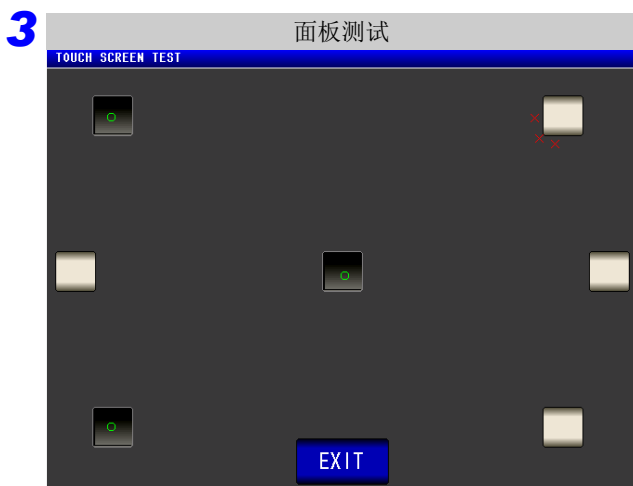
可进行面板的检查。



步骤


可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



按下 **TOUCH SCREEN TEST**。



按下画面上显示的  键，按下的键加亮显示，如显示绿色的  即属正常。

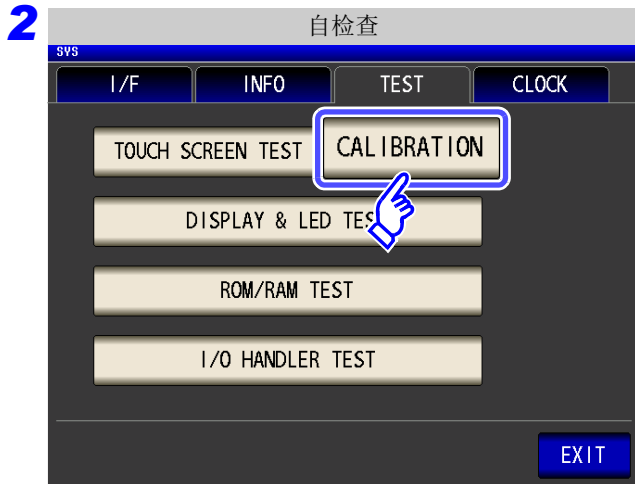
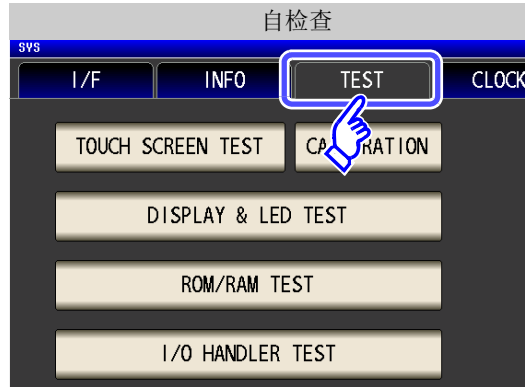
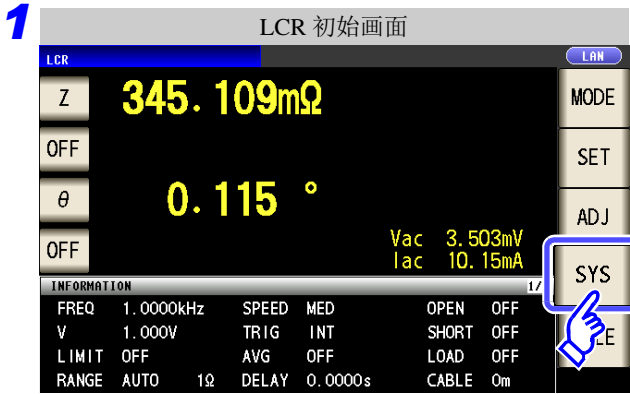
未变为加亮显示或显示红色的  时，请不要进行面板补偿。(⇒ 第 300 页)
 面板补偿之后仍出现异常时，可能是发生了故障。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

面板补偿

可进行触摸面板的位置补偿。

步骤

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



按下 **CALIBRATION** 。



按住直至将  位置显示为绿色的  。



按下 **SET** 进行确定。

如果按下 **CANCEL**，可从最初开始重新校正。

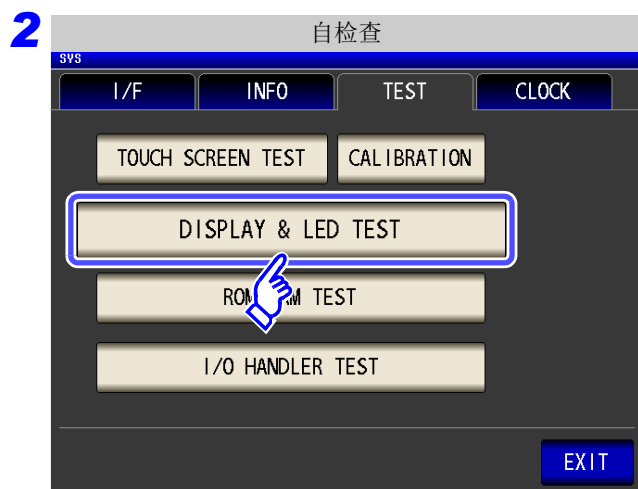
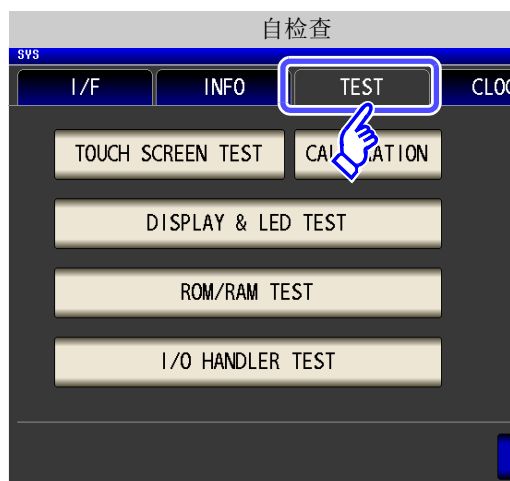
未显示 **SET** 时，需送修。
请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

画面显示测试

检查画面的显示状态与 LED 的点亮状态。











步骤

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



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。

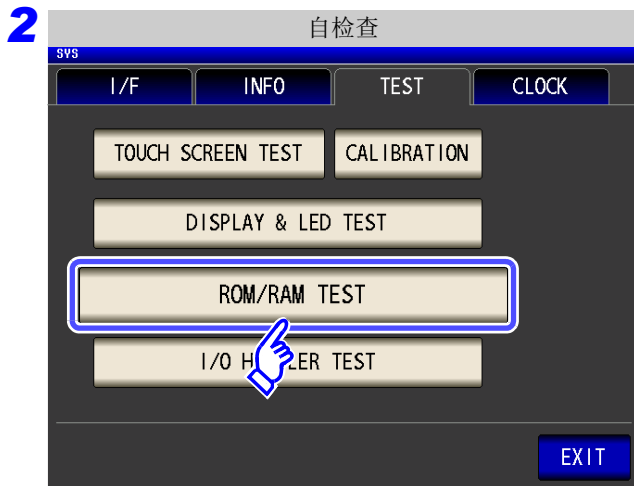
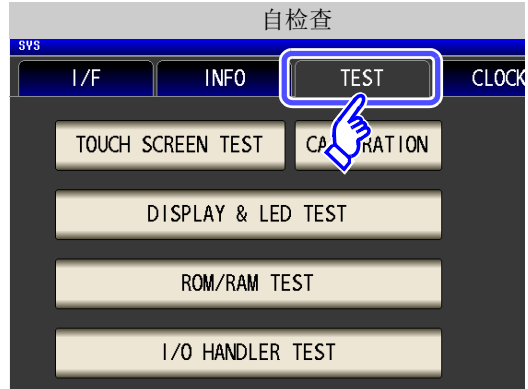
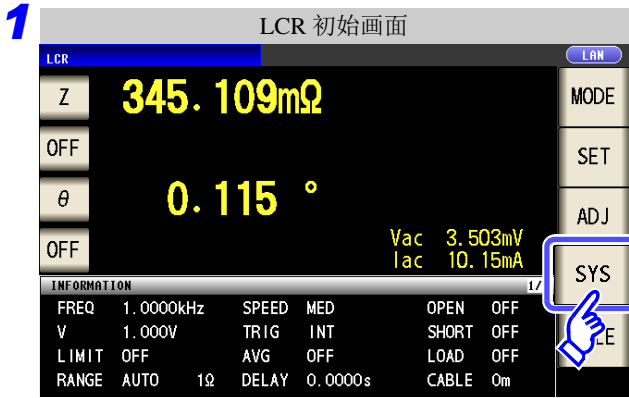
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

ROM/RAM 测试

检查本仪器内置的存储器 (ROM、RAM)。

步骤

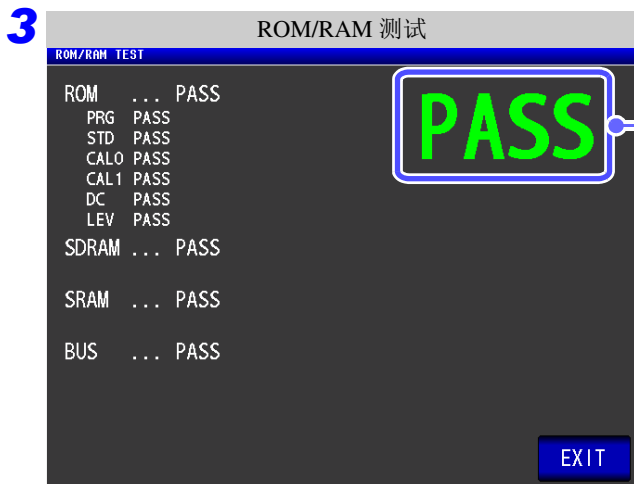
可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



按下 **ROM/RAM TEST**。

测试期间请勿切断电源。

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



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

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。

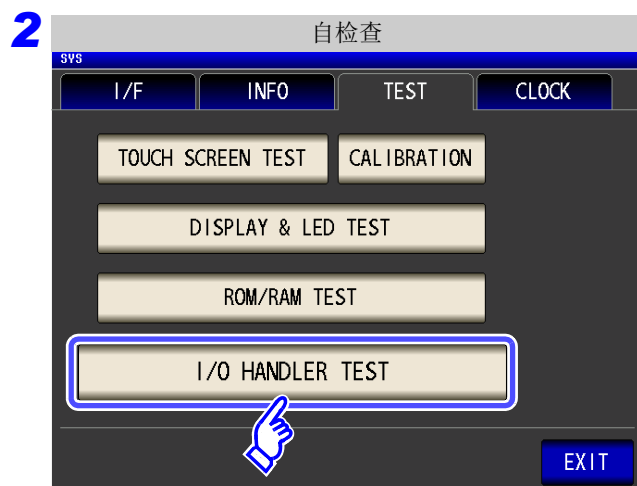
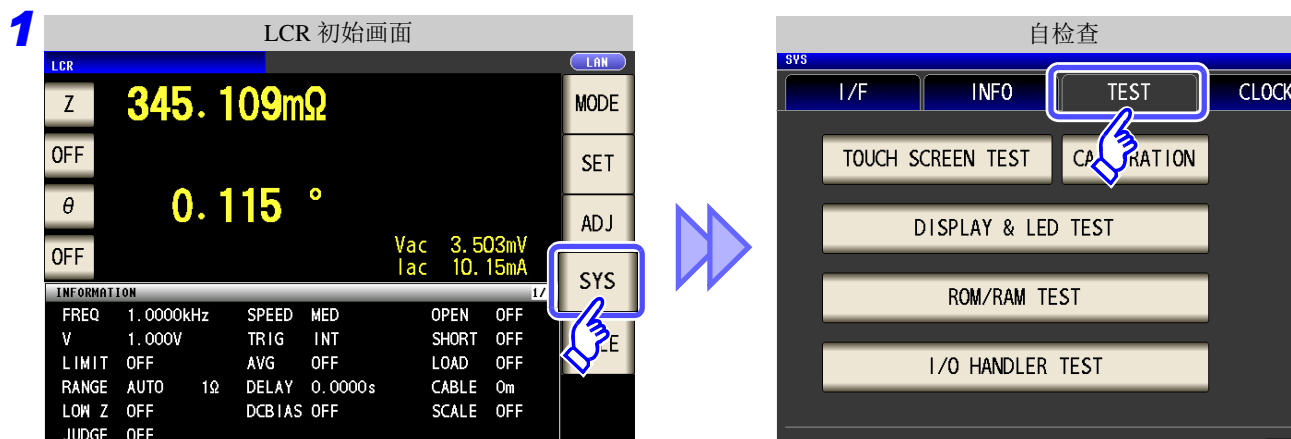
4 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。

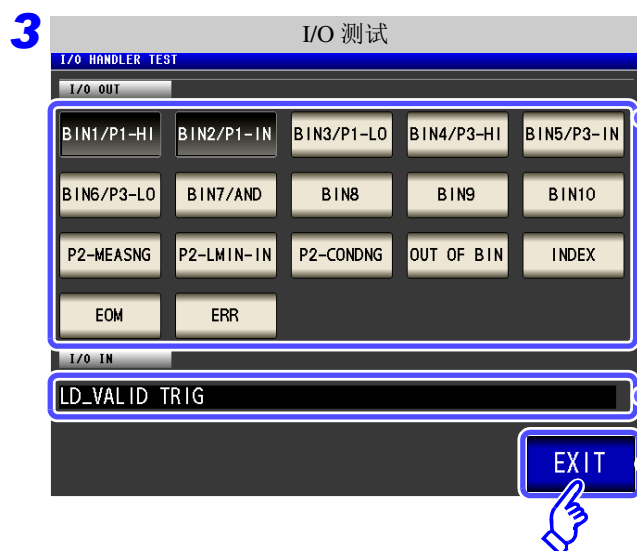
步骤

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



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：

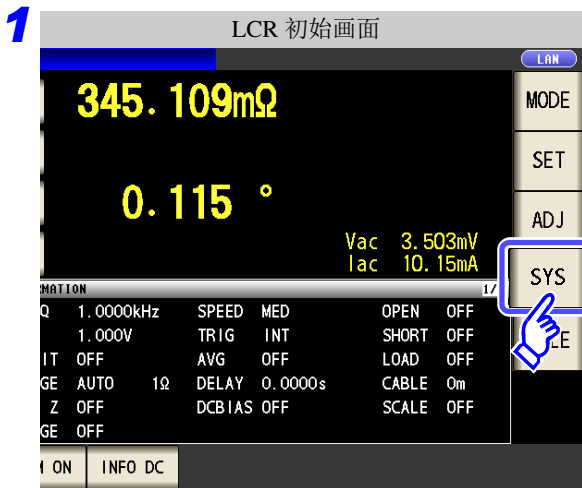
按下 **EXIT**，关闭设定画面。

8.4 设定系统日期与时间

可在本仪器上设定日期与时间。
按设定的时间进行数据记录与管理。

步骤

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。



利用 ▲、▼ 设定日期时间。

(年 - 月 - 日 时 - 分 - 秒)

可设定范围：
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**，关闭设定画面。

进行面板信息的 保存与读入

第 9 章

本仪器可进行数据保存、读入或保存数据的编辑。

（保存按下 **SAVE** 那一瞬间的数据）

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。

保存数据	▶	<ul style="list-style-type: none">• 测量条件、补偿值 (⇒ 第 309 页)
数据的读入	▶	<ul style="list-style-type: none">• 测量条件、补偿值 (⇒ 第 314 页)
编辑保存数据	▶	<ul style="list-style-type: none">• 面板名称的变更 (⇒ 第 316 页)• 面板的删除 (⇒ 第 318 页)

注记

- 本仪器内置有用于备份的锂电池。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。
请委托本公司的修理服务中心更换电池。（收费）

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 316 页)

显示当前保存的面板数。(⇒ 第 309 页)
根据当前保存的数据数，字符变为下图所示的颜色。

MODE	白色	黄色	红色
LCR	0 ~ 14	15 ~ 29	30
ANALYZER	0	1	2
ADJ	0 ~ 63	64 ~ 127	128

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]	[PEAK] 或 [AREA]

显示保存类型。(⇒ 第 309 页)
按 **ALL** 保存时: [LCR+ADJ] 或 [ANA+ADJ]
按 **HARD** 保存时: [LCR] 或 [ANA]
按 **ADJ** 保存时: [ADJ]

表示不进行保存的状态。

读入保存条件。(⇒ 第 314 页)

保存测量条件。(⇒ 第 309 页)

确认所选择面板的内容。(⇒ 第 312 页)

LOAD
SAVE
VIEW
OPTION >>
EXIT

<< OPTION
RENAME
DELETE
EXIT

变更面板名称。(⇒ 第 316 页) 删除面板。(⇒ 第 318 页)

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。

但 **ALL** 保存时，分别将测量条件与补偿值作为 1 个保存数据进行计数。

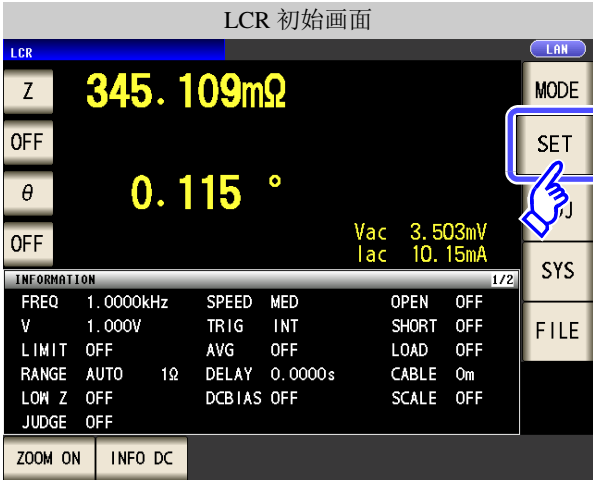
（例：在 **LCR** 模式下进行 **ALL** 保存时，按 1 个 LCR 与 1 个补偿值进行计数）

LCR 测量条件	▶	最多 30 个
分析仪测量条件	▶	最多 2 个
补偿值	▶	最多 128 个

设定保存类型

步骤

1



LCR 初始画面


Z 345.109mΩ

θ 0.115°

Vac 3.503mV
Iac 10.15mA

SET

2



应用设定


Z 10.4960 Ω

θ -89.988°

Vac 106.1mV
Iac 10.11mA

ADVANCED

3



应用设定

Z 10.4960 Ω

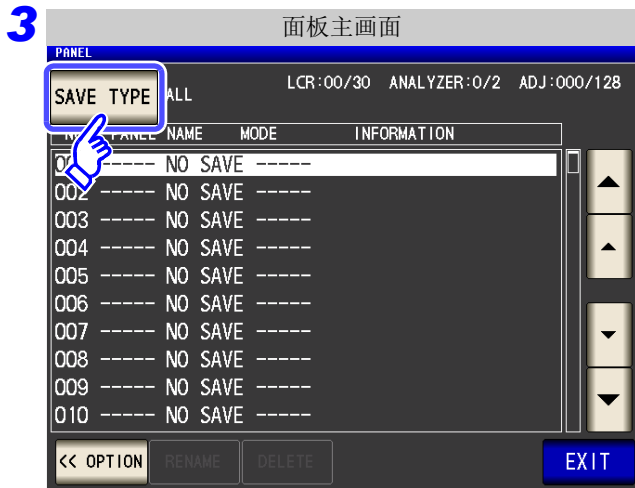
θ -89.988°

Vac 106.1mV
Iac 10.11mA

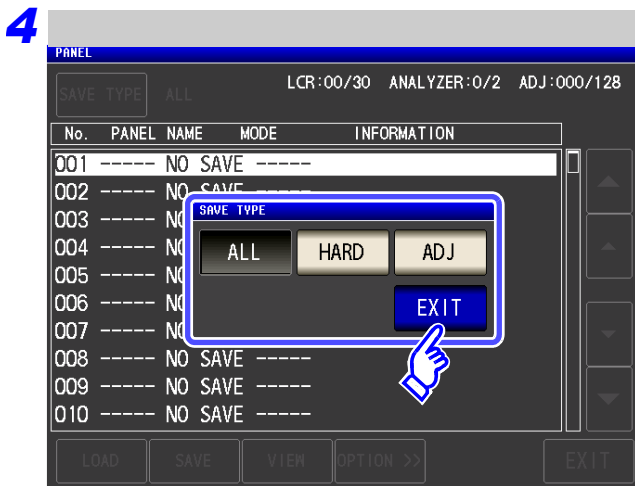
PANEL

按下 **PANEL**。

9.1 保存测量条件（面板保存功能）



按下 **SAVE TYPE**。



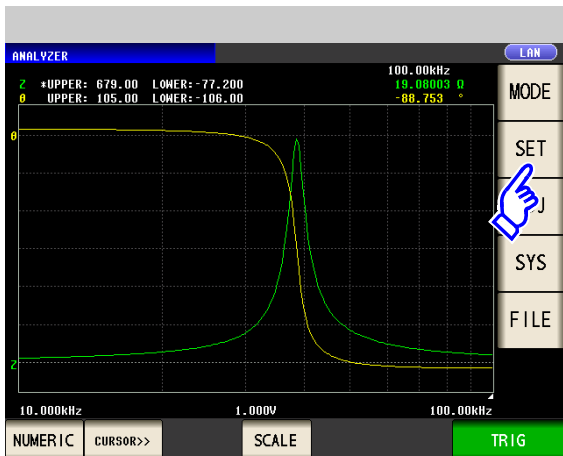
选择保存类型。

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

5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

分析仪测量模式时

为分析仪测量模式时，也可按相同的步骤进行面板保存。



设定保存条件

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。

要返回到面板编号选择画面时：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

返回到前一画面。

SAVE

利用显示的保存名称保存测量条件。
(自动返回到“初始画面”)

5

按下 **RENAME** 时



输入保存名称。(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 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。



已经是经面板保存的保存名称时，会显示覆盖确认窗口。

输入不同的保存名称时： **CANCEL**

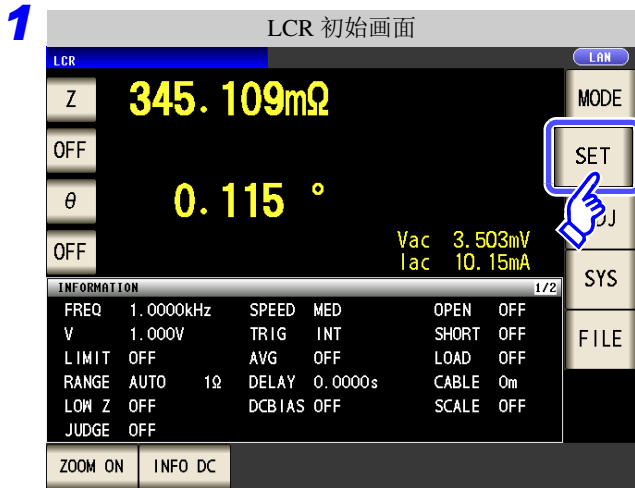
覆盖时： **OVER WRITE**

7 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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

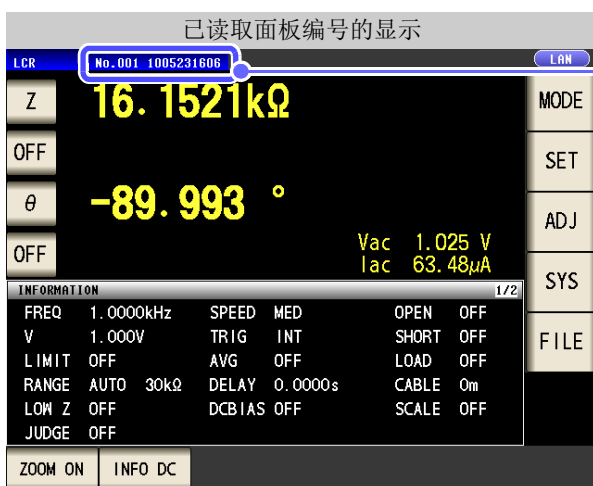
可确认保存的面板内容。

可利用 、 直接移动到你前后的面板内容。要返回到面板编号选择画面时：按下 **EXIT** 。

显示读入确认画面。

CANCEL

返回到前一画面。

LOAD读取选中面板编号的测量条件。
(自动返回到 [初始画面])**5** 测量条件读取结束后，自动返回到 [初始画面]。

初始画面中显示已读取的面板编号。

9.3 变更面板名称

变更本仪器中保存的面板名称。

步骤



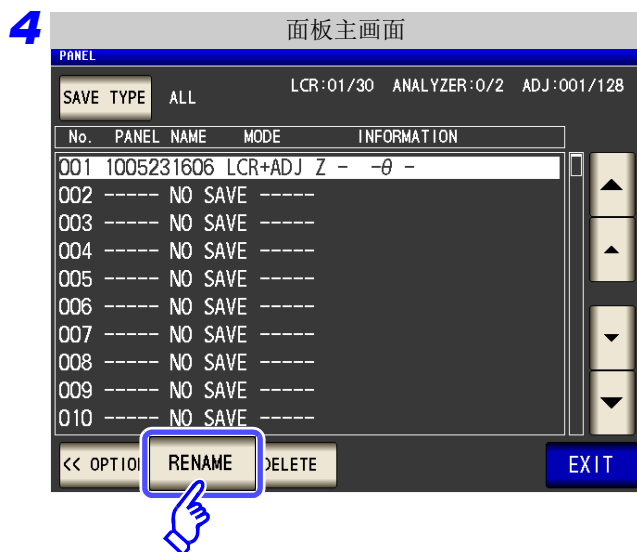
按下 **PANEL**。



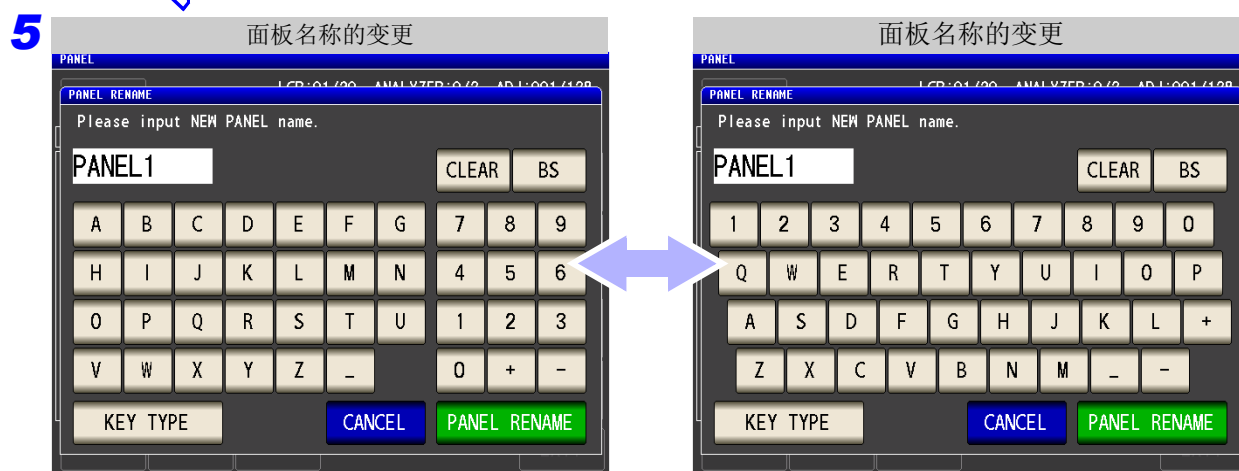
利用 **▲**、**▼** 选择要变更名称的面板编号。

按下 **OPTION >>**。

要停止保存时：按下 **EXIT**。



按下 **RENAME**。



输入变更名称。(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。



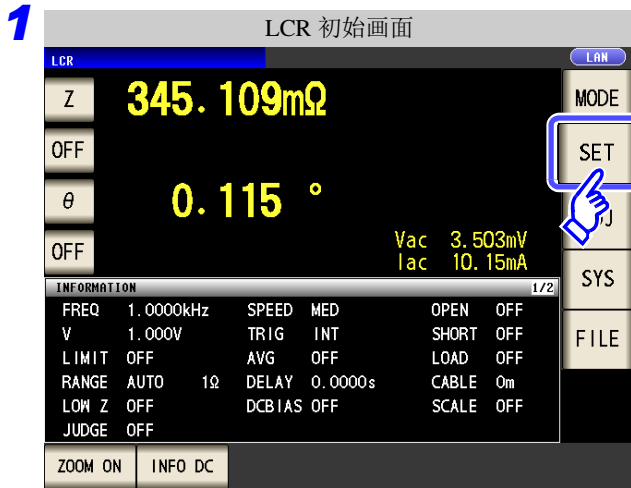
输入新的保存名称之后，按下 **PANEL NAME** 进行确定。

7 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

9.4 删除面板

删除本仪器中保存的面板。

步骤

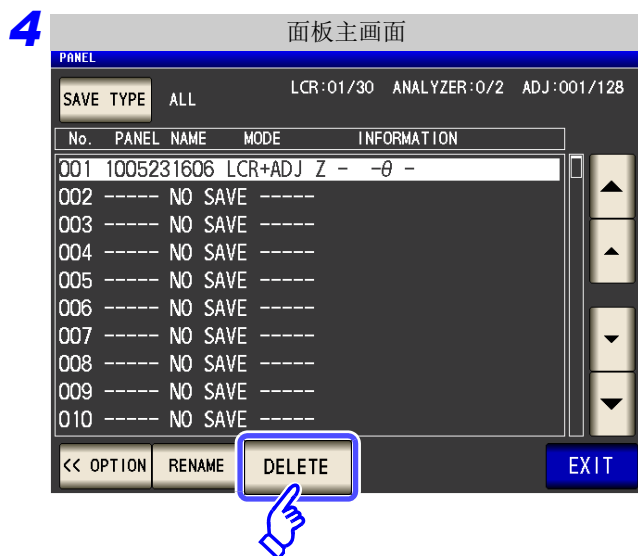


按下 **PANEL**。



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** ，关闭设定画面。

使用 U 盘

第 10 章

可将测量值保存到 U 盘（市售）中。另外，可保存或读入主机的设定。

保存数据

- 测量值、测量条件、补偿值、主机设定 (⇒ 第 325 页)
- 测量画面 (⇒ 第 333 页)

读取数据

- 测量条件、补偿值、测量值、主机设定 (⇒ 第 345 页)
- 保存画面 (⇒ 第 335 页)

文件操作

- U 盘的格式（初始化）(⇒ 第 349 页)
- 文件夹的生成 (⇒ 第 352 页)
- 文件、文件夹的删除 (⇒ 第 351 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

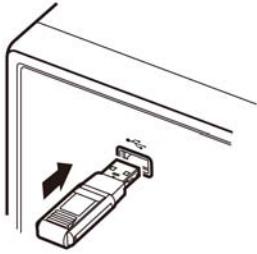
- 因某些异常而导致 U 盘内的数据破坏时，本公司也不能进行数据修复或分析。另外，无论故障或损失的内容和原因如何，本公司均不予以任何赔偿。建议对必要的数据在计算机内进行备份。
- 请勿在弄错 U 盘正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致 U 盘或本仪器损坏。
- 存取 U 盘时，USB 图标的颜色会从蓝色变为红色。存取期间请勿切断本仪器电源。另外，存取期间切勿从本仪器拔出 U 盘。否则可能会导致 U 盘内的数据破坏。
- 运输本仪器时，请拔出 U 盘。否则可能会导致本仪器与 U 盘损坏。
- 请勿在连接 U 盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致本仪器与 U 盘损坏。
- 有些 U 盘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

10.1 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，请尝试使用其他 U 盘。

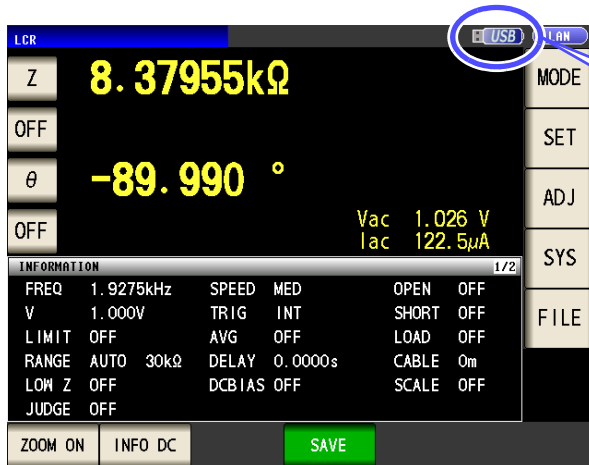
取出 U 盘

确认 U 盘没有和本仪器存在存取（保存与读取等）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。



本仪器识别 U 盘时

（蓝色）



存取 U 盘时

（红色）

数据类型

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
主机设定数据	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）。双字节字符被置换为“??”。

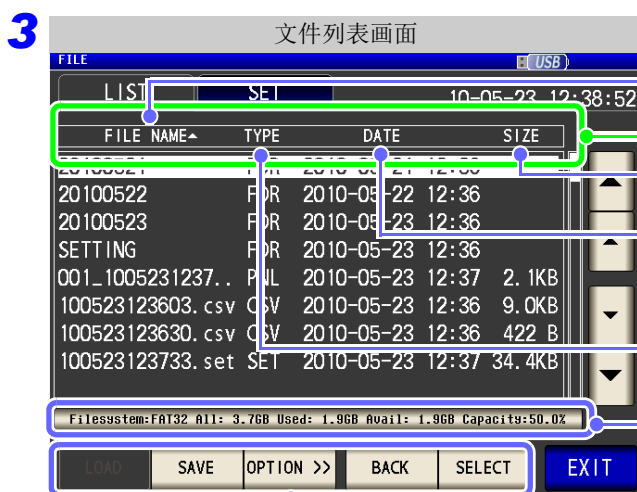
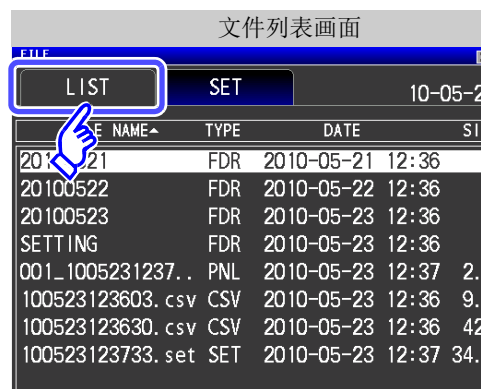
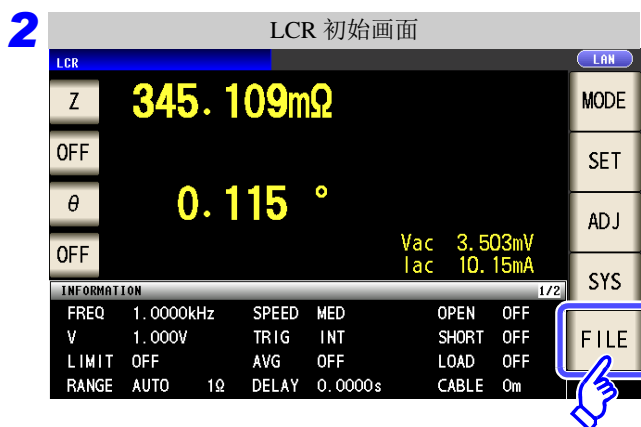
10.2 关于文件操作画面

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

可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。

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。

[FDR]: 文件夹

[BMP]: 画面复制数据

[CSV]: 文本数据

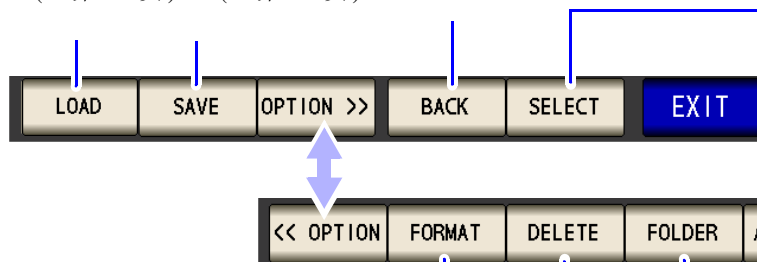
[SET]: 主机设定数据

[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。

读取主机设定。保存主机设定。移动到上一级。
(⇒ 第 345 页) (⇒ 第 341 页)



进行 U 盘初始化。
(⇒ 第 349 页)

删除文件 / 文件夹。
(⇒ 第 351 页)

生成文件夹。
(⇒ 第 352 页)

保存主机的所有设定。
(⇒ 第 343 页)

显示的键会因选择的文件类型而异。

• **[FDR]** 时: **SELECT**

(⇒ 第 335 页)、(⇒ 第 345 页)

• **[TXT]**、**[CSV]**、**[BMP]** 时: **VIEW**

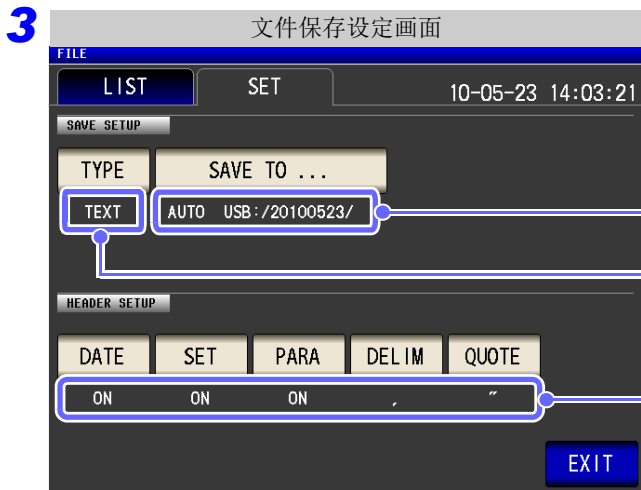
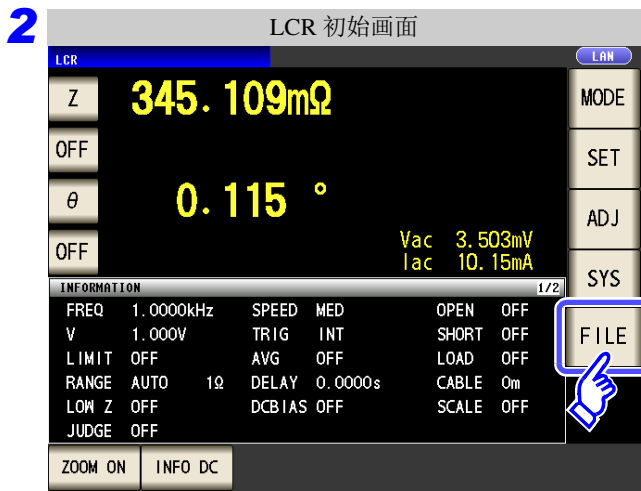
(⇒ 第 335 页)

10.3 关于文件保存设定画面

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

步骤 可通过 **LCR** 模式或 **ANALYZER** 模式进行设定。

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。
- 显示有关文件保存的设定。
(在文件类型中选择 BMP 时，不能进行设定)

10.4 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

以 CSV 格式保存 1 次扫描的测量值。

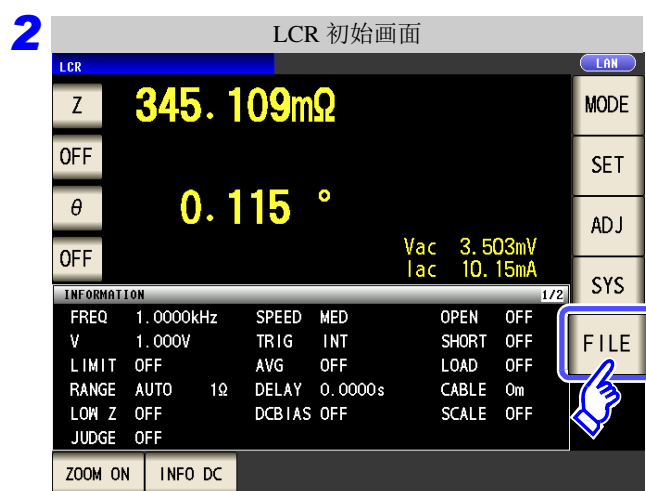
连续测量模式

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

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 ON。

OFF 将文本保存功能设为 OFF。

ON 以文本数据保存测量值。

按下 **EXIT**。



设定文本文件的信息头。

选择信息头的设定。

DATE 设定保存日期时间的 ON/OFF。

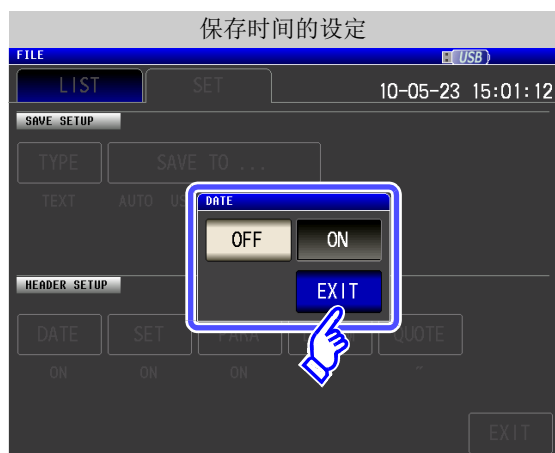
SET 设定测量条件的 ON/OFF。

PARA 设定测量参数的 ON/OFF。

DELIM 设定分隔字符的类型。

QUOTE 设定引用符的类型。

DATE 保存时间的设定



1. 保存时间设定的 ON/ OFF 选择。

OFF 不记录保存时间。

ON 记录保存时间。

2. 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

ON 时

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3570", "Ver. 1.00"

"DATE", "10-05-23"

"TIME", "12:35:08"

"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"

"V", "1.000", "V"

"LIMIT", "OFF"

OFF 时

"HIOKI E.E. CORPORATION", "IM3570", "Ver. 1.00"

"FREQ", "1.0000E+03", "Hz"

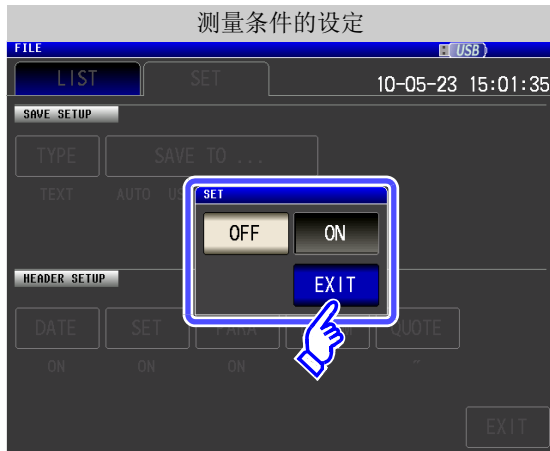
"V", "1.000", "V"

"LIMIT", "OFF"

"RANGE", "30k", "Ω", "AUTO"

SET

测量条件的设定



1. 测量条件设定的 ON/ OFF 选择。

OFF

不记录测量条件。

ON

记录测量条件。

2. 按下 **EXIT** ，关闭设定画面。

ON 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3570","Ver. 1.00"
```

```
"DATE","10-05-23"
```

```
"TIME","12:35:08"
```

```
"FREQ","1.0000E+03","Hz"
```

```
"V","1.000","V"
```

```
"LIMIT","OFF"
```

```
"RANGE","30k","Ω","AUTO"
```

```
"LOW Z","OFF"
```

```
"JUDGE","OFF"
```

```
"SPEED","MED"
```

```
"TRIG","INT"
```

```
"AVE","OFF"
```

```
"DELAY","0.0000","s"
```

```
"DCBIAS","OFF"
```

```
"OPEN","OFF"
```

```
"SHORT","OFF"
```

```
"LOAD","OFF"
```

```
"CABLE","0","m"
```

```
"SCALE","OFF"
```

```
"Z[ Ω ]","OFF"," θ [ ° ]","OFF"
```

```
"16.1504E+03","",-89.992",""
```

OFF 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3570","Ver. 1.00"
```

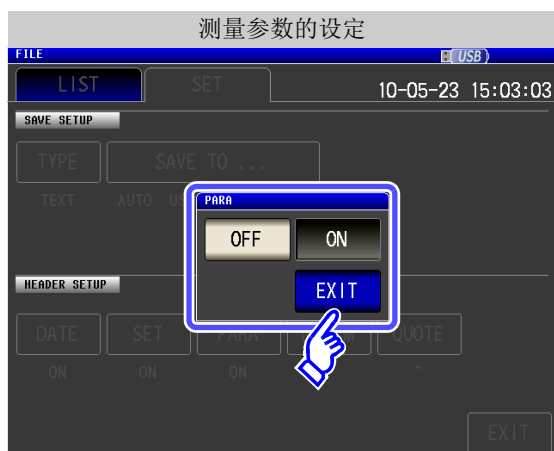
```
"DATE","10-05-23"
```

```
"TIME","12:35:27"
```

```
"Z[ Ω ]","OFF"," θ [ ° ]","OFF"
```

```
"16.1505E+03","",-89.992",""
```

PARA 测量参数的设定



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** ，关闭设定画面。

ON 时

```
"DATE","10-05-23"
"TIME","12:35:08"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","30k","Ω","AUTO"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVE","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
"DCBIAS","OFF"
"OPEN","OFF"
"SHORT","OFF"
"LOAD","OFF"
"CABLE","0","m"
"SCALE","OFF"

"Z[ Ω ]","OFF"," θ [ ° ]","OFF"
10.1504E+03 , , -89.992 ,
```

OFF 时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3570","Ver. 1.00"

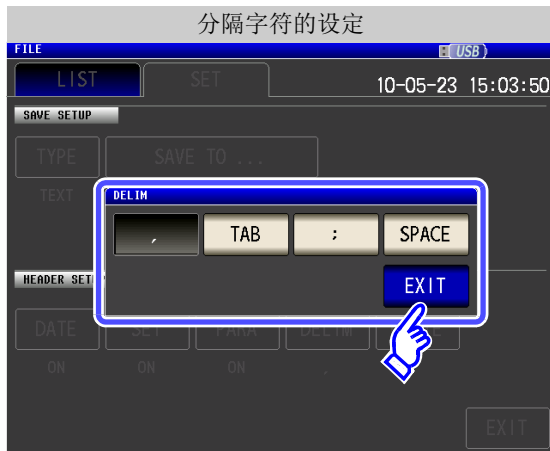
"DATE","10-05-23"
"TIME","12:35:35"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","30k","Ω","AUTO"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVE","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
"DCBIAS","OFF"
"OPEN","OFF"
"SHORT","OFF"
"LOAD","OFF"
"CABLE","0","m"
"SCALE","OFF"

"16.1504E+03","","-89.992",""
```

DELIM

分隔字符的设定



1. 分隔字符的设定选择。

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 ，关闭设定画面。

为逗号时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3570","Ver. 1.00"
"DATE","10-05-23"
"TIME","12:35:08"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","30k","Ω","AUTO"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVE","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
```

为标签时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION" "IM3570" "Ver. 1.00"
"DATE" "10-05-23"
"TIME" "12:35:43"

"FREQ" "1.0000E+03" "Hz"
"V" "1.000" "V"
"LIMIT" "OFF"
"RANGE" "30k" "Ω" "AUTO"
"LOW Z" "OFF"
"JUDGE" "OFF"
"SPEED" "MED"
"TRIG" "INT"
"AVE" "OFF"
"DELAY" "0.0000" "s"
"DCBIAS" "OFF"
```

为分号时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION";"IM3570";"Ver. 1.00"
"DATE";"10-05-23"
"TIME";"12:35:48"

"FREQ";"1.0000E+03";"Hz"
"V";"1.000";"V"
"LIMIT";"OFF"
"RANGE";"30k";"Ω";"AUTO"
"LOW Z";"OFF"
"JUDGE";"OFF"
"SPEED";"MED"
"TRIG";"INT"
"AVE";"OFF"
"DELAY";"0.0000";"s"
```

为空格时

```
"HIOKI E.E. CORPORATION" "IM3570" "Ver. 1.00"
"DATE" "10-05-23"
"TIME" "12:35:55"

"FREQ" "1.0000E+03" "Hz"
"V" "1.000" "V"
"LIMIT" "OFF"
"RANGE" "30k" "Ω" "AUTO"
"LOW Z" "OFF"
"JUDGE" "OFF"
"SPEED" "MED"
"TRIG" "INT"
"AVE" "OFF"
"DELAY" "0.0000" "s"
"DCBIAS" "OFF"
```


QUOTE 引用符的设定



1. 引用符的设定选择。

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**，关闭设定画面。

OFF 时

```

HIOKI E.E. CORPORATION,IM3570,Ver. 1.00

DATE,10-05-23
TIME,12:36:04

FREQ,1.0000E+03,Hz
V,1.000,V
LIMIT,OFF
RANGE,30k,Ω,AUTO
LOW Z,OFF
JUDGE,OFF
SPEED,MED
TRIG,INT
AVE,OFF
DELAY,0.0000,s
  
```

为双引号时

```

"HIOKI E.E. CORPORATION","IM3570","Ver. 1.00"

"DATE","10-05-23"
"TIME","12:35:08"

"FREQ","1.0000E+03","Hz"
"V","1.000","V"
"LIMIT","OFF"
"RANGE","30k","Ω","AUTO"
"LOW Z","OFF"
"JUDGE","OFF"
"SPEED","MED"
"TRIG","INT"
"AVE","OFF"
"DELAY","0.0000","s"
  
```

为单引号时

```

'HIOKI E.E. CORPORATION','IM3570','Ver. 1.00'

'DATE','10-05-23'
'TIME','12:36:11'

'FREQ','1.0000E+03','Hz'
'V','1.000','V'
'LIMIT','OFF'
'RANGE','30k','Ω','AUTO'
'LOW Z','OFF'
'JUDGE','OFF'
'SPEED','MED'
'TRIG','INT'
'AVE','OFF'
'DELAY','0.0000','s'
  
```

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 336 页)

保存举例

为 LCR 模式时

```

HIOKI E.E. IM3570 Ver. 1.00
DATE #####
TIME 12:35:08

FREQ 1.00E+03 Hz
V 1 V
LIMIT OFF
RANGE 30k Ω AUTO
LOW Z OFF
JUDGE OFF
SPEED MED
TRIG INT
AVE OFF
DELAY 0 s
DCBIAS OFF
OPEN OFF
SHORT OFF
LOAD OFF
CABLE 0 m
SCALE OFF

Z[Ω] OFF θ[°] OFF
1.62E+04 -89.992
    
```

为分析仪模式时

```

HIOKI E.E. IM3570 Ver. 1.00
DATE #####
TIME 12:53:14

SOURCE FREQ
TRIG REPEAT
DRAW REAL
DELAY 0 s
V 1 V
RANGE 1k Ω AUTO
SPEED MED
AVE OFF
POINT DE 0 s

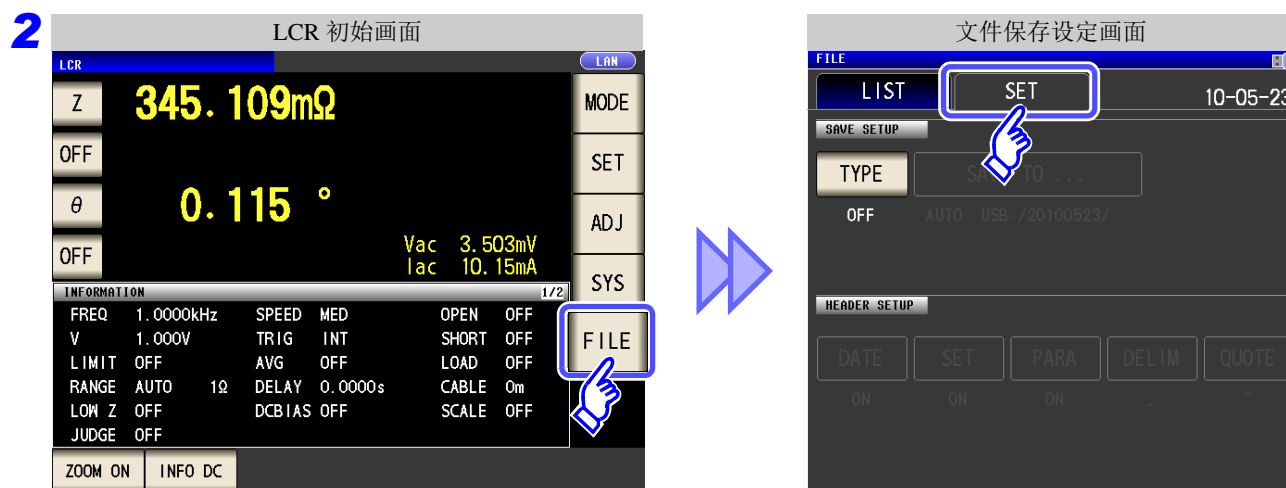
Point No. FREQUEN Z[Ω] θ[°]
0 1.00E+03 1.62E+04 -89.993
1 1.04E+03 1.56E+04 -89.992
2 1.07E+03 1.51E+04 -89.991
3 1.11E+03 1.46E+04 -89.991
4 1.15E+03 1.41E+04 -89.991
5 1.19E+03 1.36E+04 -89.991
6 1.23E+03 1.31E+04 -89.99
7 1.27E+03 1.27E+04 -89.99
8 1.32E+03 1.23E+04 -89.99
    
```

2 保存画面的拷贝

以 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。



将 BMP 保存设置为 ON。

OFF 将画面拷贝功能设为 OFF。

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**，关闭设定画面。

5



在测量画面中按下 **SAVE** 。

画面拷贝被保存。

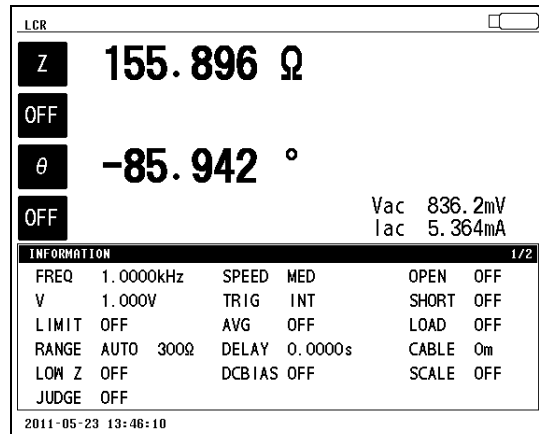
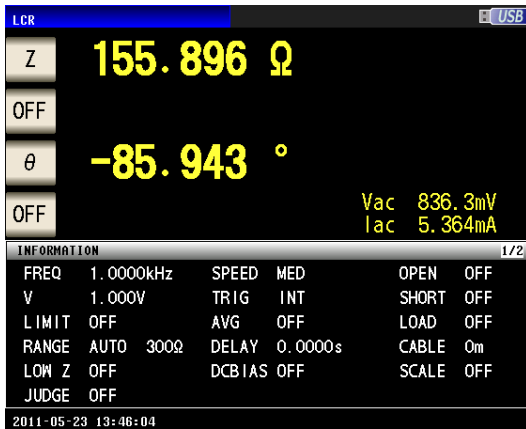
按下 **SAVE** 之后，自动在 U 盘中生成文件夹并保存文件。

- 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。

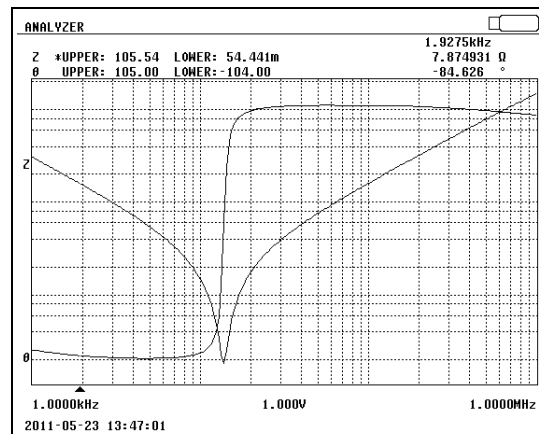
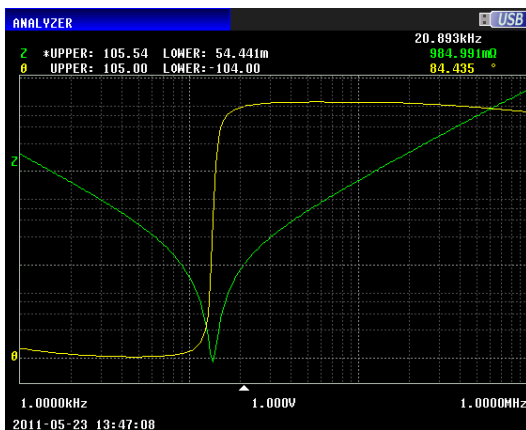
参照：“变更要保存的文件夹” (⇒ 第 336 页)

保存举例

为 LCR 模式时



为分析仪模式时

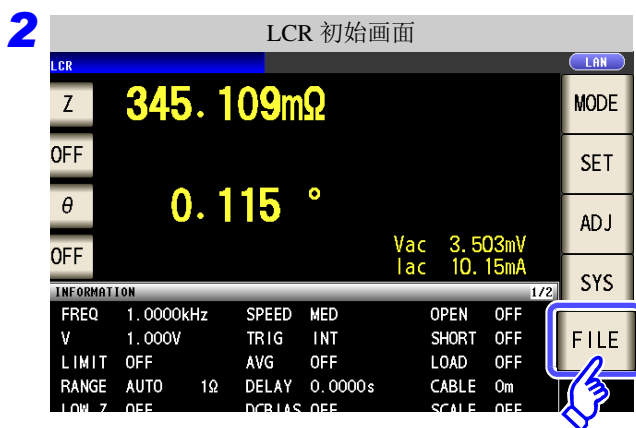


3 确认文件的内容

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。

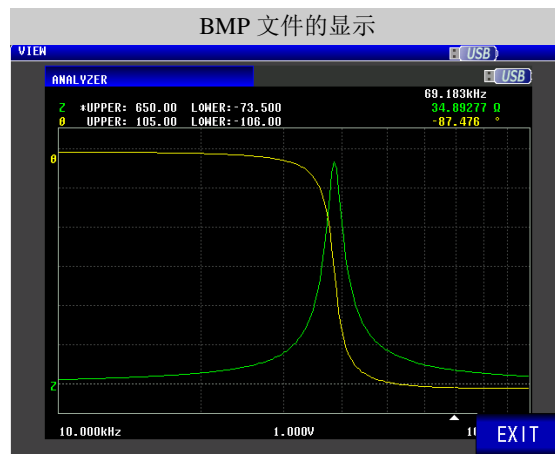


利用 、 选择要确认的文件。

按下 ，确认文件。

显示的键会因选择的文件类型而异。

- [FDR] 时:
- [TXT]、[CSV]、[BMP] 时:



4 按下 ，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定方法。

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。

要停止设定时：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。（不能指定含有中文等双字节字符的文件夹）
- 文件名的长度应为 12 字符以下。

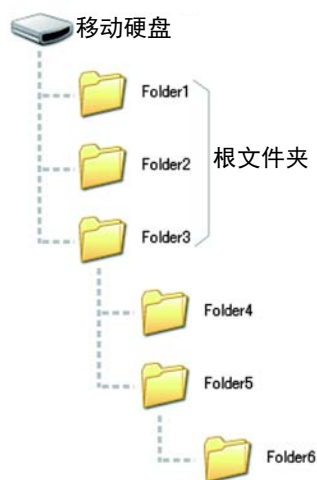
5 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

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。



10.5 读入测量数据

可读入 U 盘中保存的分析仪测量的数据，进行图形显示或等效电路分析。由于利用本功能仅读入“测量值”，因此，测量参数与扫描频率等测量条件请利用面板保存、读取功能等进行设置，设为与读入的测量数据相同的条件。

参照：“第 9 章 进行面板信息的保存与读入”（⇒ 第 307 页）

“10.4 保存测量数据”（⇒ 第 325 页）

“10.7 读取设定条件”（⇒ 第 345 页）

另外，需要按下述格式保存读入测量数据的参数。

Z-θ、Cs-D、Cs-Rs、Cp-D、Cp-Rp、Ls-Q、Ls-Rs、Lp-Q、Lp-Rp、Rs-X

注记

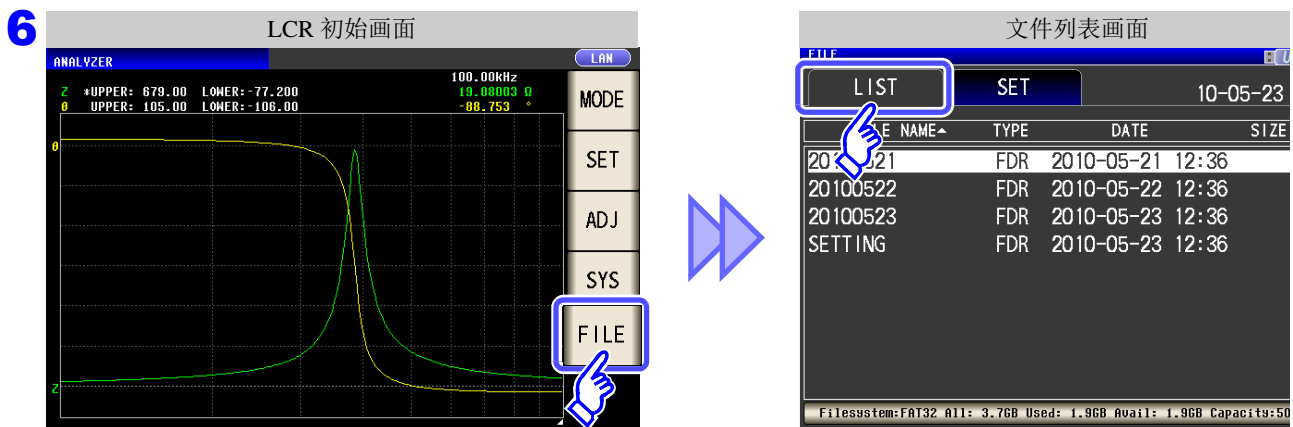
- 仅可在安装 IM9000 等效电路分析软件时才可使用本功能。
- 在下述步骤 1 ~ 4，也可以通过读入本仪器或 U 盘中保存的测量条件进行设置。

参照：“9.2 读入测量条件（面板读取功能）”（⇒ 第 314 页）

“10.7 读取设定条件”（⇒ 第 345 页）

步骤

- 1 将测量模式变更为分析仪模式。
参照：“1.3.2 测量模式选择画面”（⇒ 第 13 页）
- 2 在同一参数中设置读入测量参数的测量数据。
参照：“5.2.1 设定测量参数”（⇒ 第 128 页）
- 3 将触发模式变更为“按序扫描”或“step 扫描”。
参照：“5.2.3 设定触发”（⇒ 第 130 页）
- 4 将扫描频率或扫描点数等设为与读入测量数据相同的条件。
参照：“5.3.1 设定扫描点”（⇒ 第 136 页）
- 5 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。





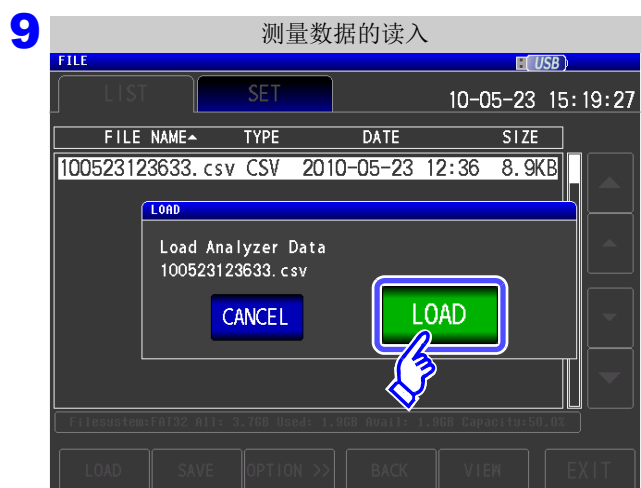
利用 ▲、▼ 保存测量数据
选择文件夹。

按下 **SELECT**。



利用 ▲、▼ 选择要读入的测量数据。

按下 **LOAD**。

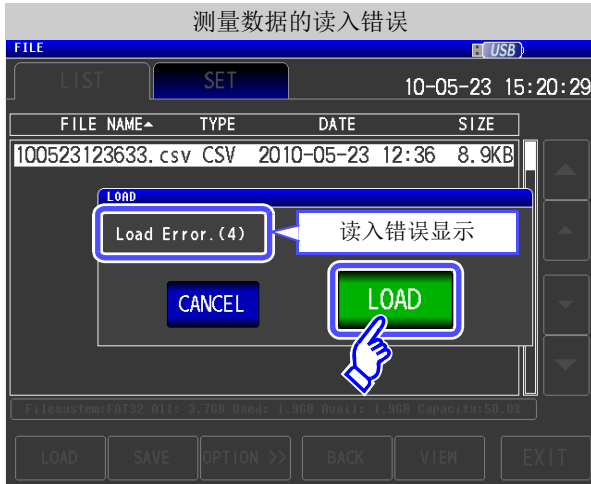


在读入确认画面上按下 **LOAD**。

测量数据被读入，并反映为测量值。

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，估计是下表所示的原因造成的。

错误显示	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
Load Error.(1)	不是分析仪模式。	请变更为分析仪模式之后读入。 参照 ：“1.3.2 测量模式选择画面”（⇒ 第 13 页）
Load Error.(2)	分析仪模式下的触发设置被设为重复扫描。	请将触发设置设为按序扫描或 step 扫描之后读入。 参照 ：“5.2.3 设定触发”（⇒ 第 130 页）
Load Error.(3)	测量数据文件损坏。	请读入未损坏的文件。
Load Error.(4)	不是本仪器可读入的测量文件。	请读入本仪器保存的分析仪数据。
Load Error.(5)	测量信号的设置不是频率扫描。	请将扫描参数设为频率扫描之后读入。 参照 ：“5.2.2 设定扫描参数”（⇒ 第 129 页）
Load Error.(6)	测量数据保存为不能读入的参数格式。	请确认要读入的测量值是否为下述参数。 Z-θ、Cs-D、Cs-Rs、Cp-D、Cp-Rp、Ls-Q、Ls-Rs、Lp-Q、Lp-Rp、Rs-X
Load Error.(7)	测量数据的参数与当前设置不一致。	请将要读入测量值的参数设为与本仪器参数一致之后读入。 参照 ：“5.2.1 设定测量参数”（⇒ 第 128 页）
Load Error.(8)	测量数据中含有错误值。 （例）电源接通后未测量：888888E+28 上溢：999999E+28	请读入不含错误值的测量值。 参照 ：附带 CD-R 的通讯命令（:MEASure?）
Load Error.(9)	测量数据中未保存参数信息。	请读入含有测量参数信息的测量值。 参照 ：“10.4 保存测量数据”（⇒ 第 325 页）
Load Error.(10)	测量数据的扫描点数与当前设置不一致。	请将要读入测量值的点数设为与本仪器测量点数一致之后读入。 参照 ：“5.3.1 设定扫描点”（⇒ 第 136 页）

10.6 保存主机的设定

1 保存主机的设定

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

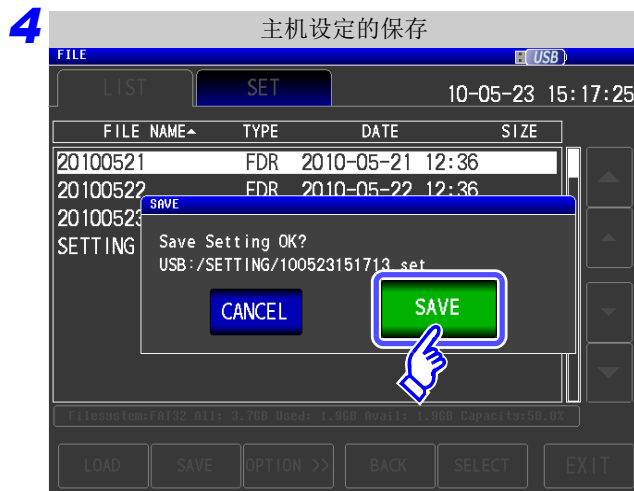
有关保存的设定内容，请参照“附录 12 初始设定汇总表”（⇒ 附第 16 页）。

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。

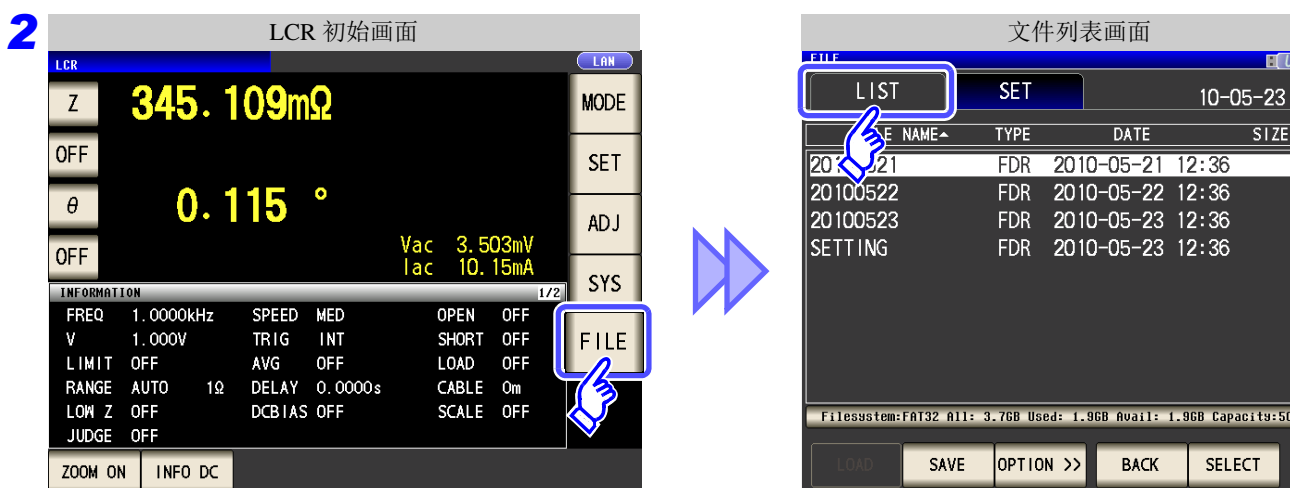
要停止保存时：按下 **CANCEL** 。

2 保存本仪器的所有设定（ALL SAVE 功能）

将包含面板保存内容在内的本仪器各种设定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”。有关保存的设定内容，请参照“附录 12 初始设定汇总表”（⇒ 附第 16 页）。

步骤

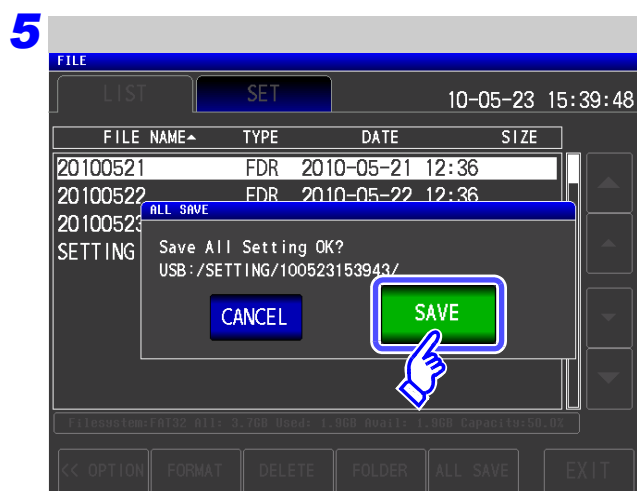
1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



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** 。

10.7 读取设定条件

1 读入主机设置

读取已保存到 U 盘中的设置文件或面板保存数据，恢复原来设定。

步骤

1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



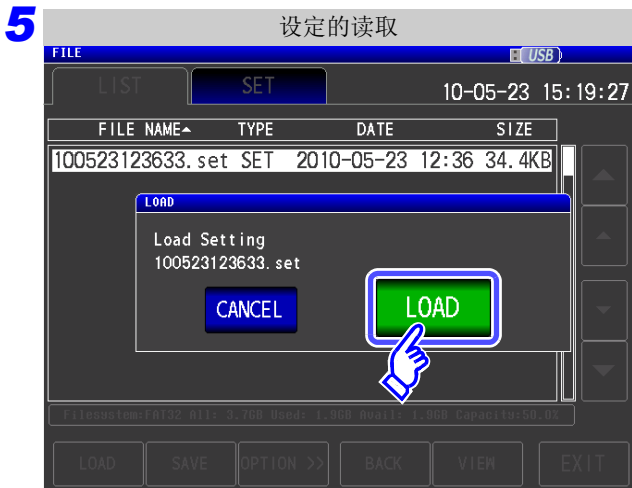
利用 ▲、▼ 选择 [SETTING] 文件夹。

按下 SELECT。



利用 ▲、▼ 选择要读取的设置文件或面板保存文件。

按下 LOAD。

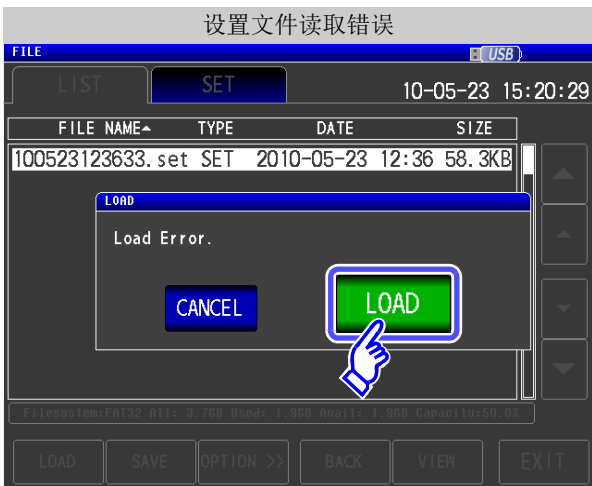


在读取确认画面上按下 **LOAD** 。

测量数据被读取，并反映为当前的设定。

要停止读取时：按下 **CANCEL** 。

显示读取错误时



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
- 不是本仪器可读取的设置文件

要停止读入时：按下 **CANCEL** 。

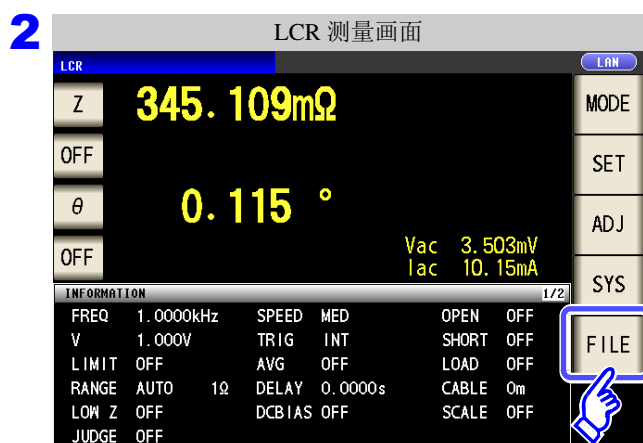
2 读入 U 盘中保存的所有设置（ALL LOAD 功能）

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。

参考：“保存本仪器的所有设定（ALL SAVE 功能）”（⇒ 第 343 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 。

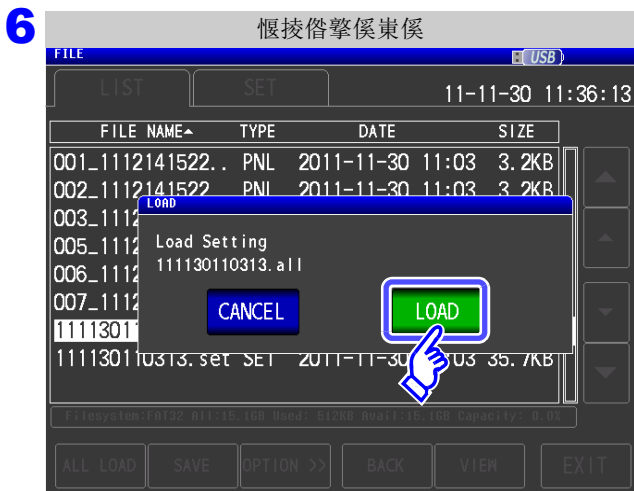


利用 、 选择利用 ALL SAVE 功能保存的文件夹。



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。

10.8 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。

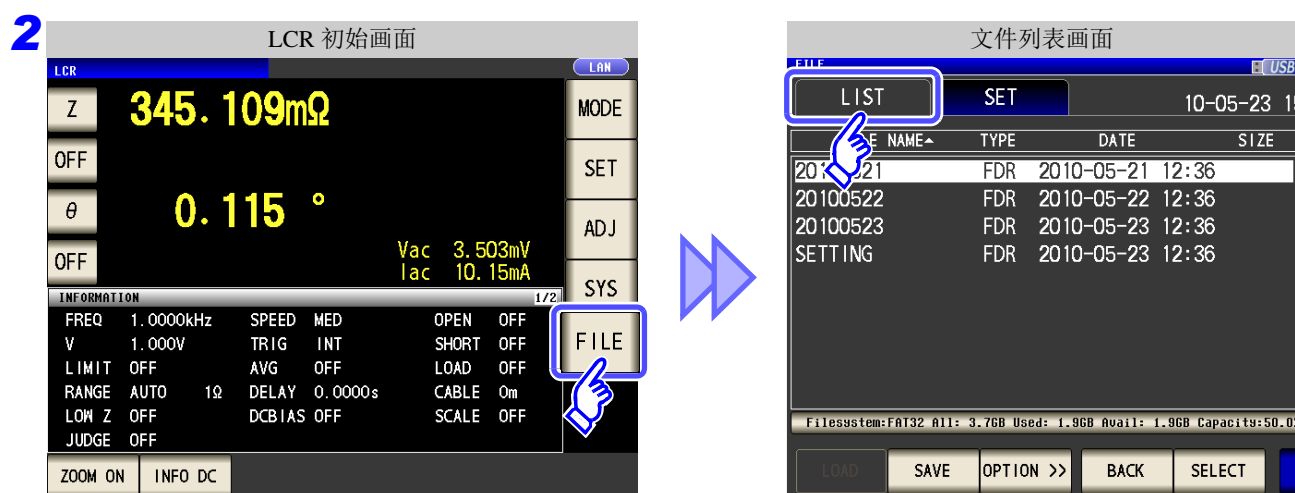
1 对 U 盘进行格式化

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 322 页）开始格式化。

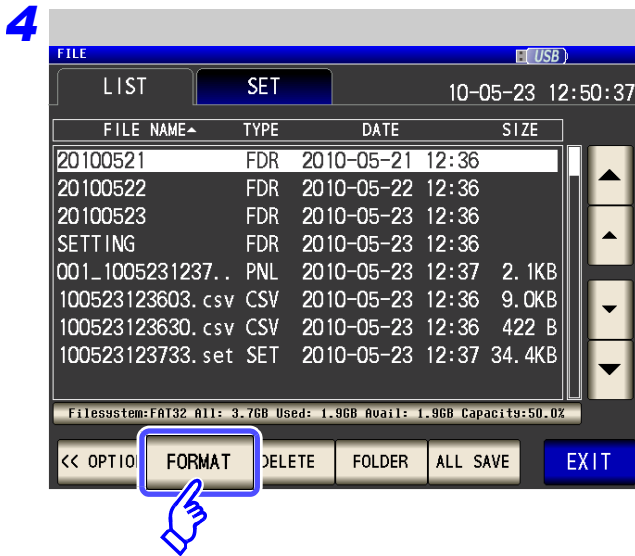
本仪器以 FAT32 进行格式化。

步骤

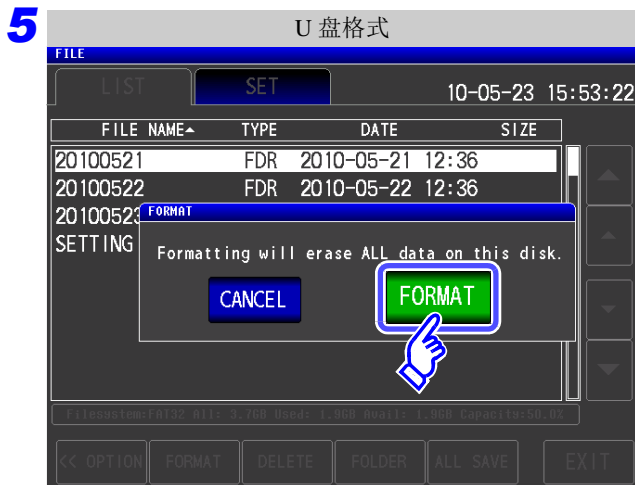
1 将 U 盘插入 USB 连接器（正面）中。



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。

按下 。



删除之后，不能复原。

确认要删除的文件或文件夹，按下 按下。

要停止删除时：按下 。

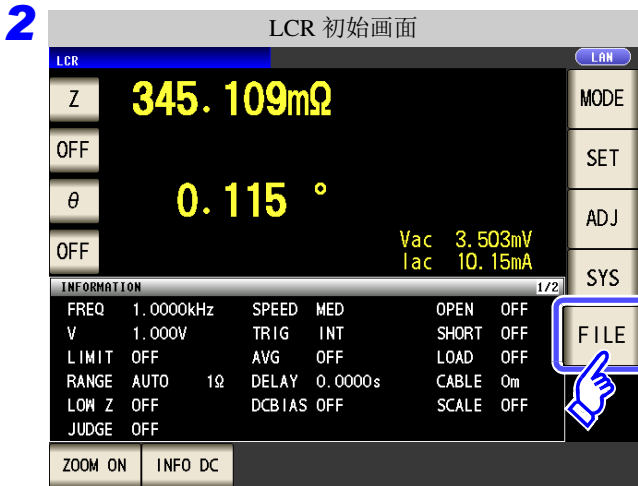
注记

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

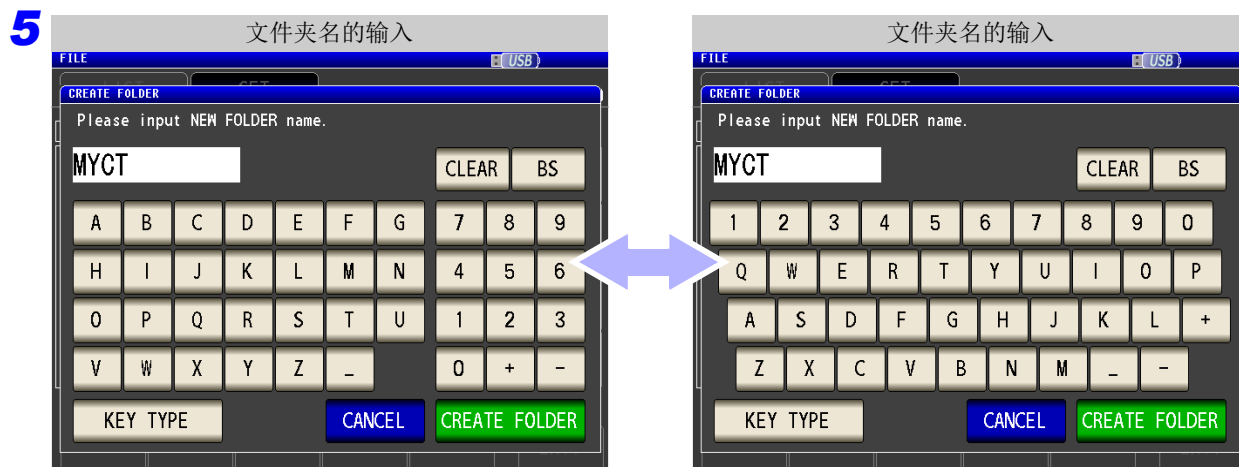
1 将U盘插入主机中。



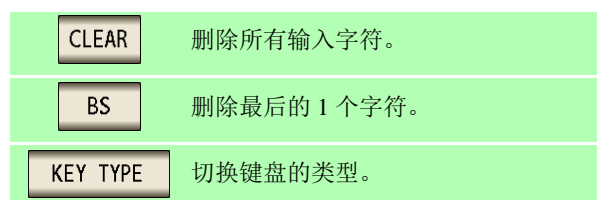
按下 OPTION >> 。



按下 FOLDER 。



输入文件夹名。(最多 12 个字符)



按下 **CREATE FOLDER**，生成文件夹。

7 按下 **EXIT**，关闭设定画面。

4 显示 U 盘的信息

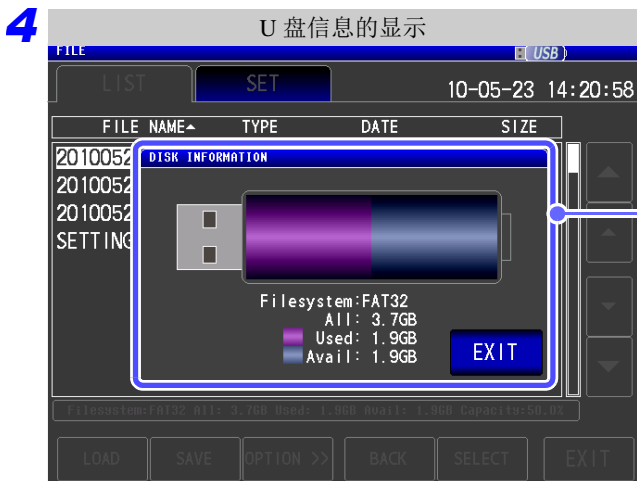
可确认 U 盘的使用率或文件系统。

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 11 章

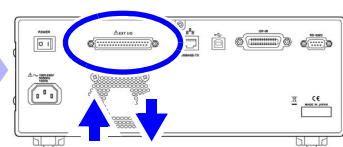
通过利用本仪器背面的 EXT I/O 连接器，可输出测量结束信号与判定结果信号等，或者输入测量触发信号与面板读取信号等，对本仪器进行控制。

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

进行本仪器的设定



信号输出或输入

11.1 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 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。
- 如果连接配线在操作期间脱落，则可能会接触到其他导电部分，非常危险。请用螺丝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。

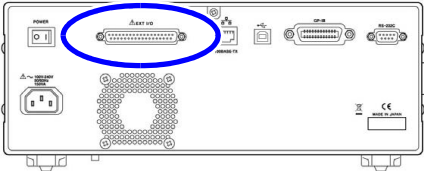
注意

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 356 页）

使用连接器与信号的配置



使用连接器（主机侧）

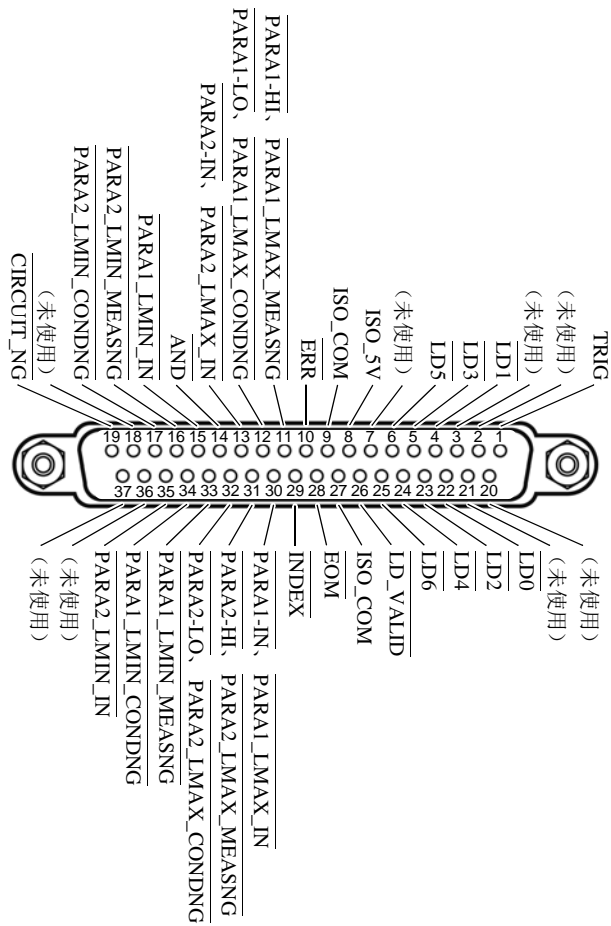
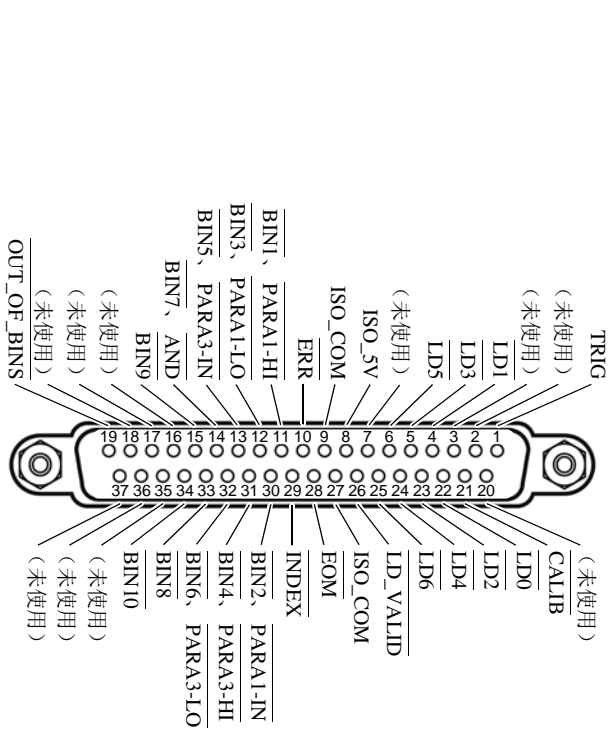
- D-SUB 37 针 母头 #4-40 英制螺纹

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

LCR 模式

分析仪模式



EXT I/O 连接器（主机侧）

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。

针	I/O	LCR 模式		分析仪模式		逻辑	
		信号名称	功能	信号名称	功能		
1	IN	$\overline{\text{TRIG}}$	外部触发	$\overline{\text{TRIG}}$	外部触发	正	边沿
2	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
3	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
4	IN	$\overline{\text{LD1}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD1}}$	面板编号选择	负	电平
5	IN	$\overline{\text{LD3}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD3}}$	面板编号选择	负	电平
6	IN	$\overline{\text{LD5}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD5}}$	面板编号选择	负	电平
7	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
8	—	ISO_5V	绝缘电源 5 V 输出	ISO_5V	绝缘电源 5 V 输出	—	—
9	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
10	OUT	$\overline{\text{ERR}}$	测试异常	$\overline{\text{ERR}}$	测试异常	负	电平
11	OUT	$\overline{\text{BIN1}}$, $\overline{\text{PARA1-HI}}$	分类判定结果 第 1 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA1-HI}}$, $\overline{\text{PARA1_LMAX_MEASNG}}$	AREA 模式下第 1 参数的分析仪 比较结果 (只要有一个 HI 判定就进行输 出) PEAK 模式下第 1 参数极大值的 分析仪比较结果 (纵轴 (测量值) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
12	OUT	$\overline{\text{BIN3}}$, $\overline{\text{PARA1-LO}}$	分类判定结果 第 1 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA1-LO}}$, $\overline{\text{PARA1_LMAX_CONDNG}}$	AREA 模式下第 1 参数的分析仪 比较结果 (只要有一个 LO 判定就进行输 出) PEAK 模式下第 1 参数极大值的 分析仪比较结果 (横轴 (扫描范围) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
13	OUT	$\overline{\text{BIN5}}$, $\overline{\text{PARA3-IN}}$	分类判定结果 第 3 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA2-IN}}$, $\overline{\text{PARA2_LMAX_IN}}$	AREA 模式下第 2 参数的分析仪 比较结果 (判定结果均为 IN 时进行输出) PEAK 模式下第 2 参数极大值的 分析仪比较结果 (PEAK 为 IN 时进行输出)	负	电平
14	OUT	$\overline{\text{BIN7}}$, $\overline{\text{AND}}$	分类判定结果 比较器判断结果 AND	$\overline{\text{AND}}$	比较器判断结果 AND	负	电平
15	OUT	$\overline{\text{BIN9}}$	分类判定结果	$\overline{\text{PARA1_LMIN_IN}}$	PEAK 模式下第 1 参数极小值的 分析仪比较结果 (PEAK 为 IN 时进行输出)	负	电平
16	OUT	(未使用)	—	$\overline{\text{PARA2_LMIN_MEASNG}}$	PEAK 模式下第 2 参数极小值的 分析仪比较结果 (纵轴 (测量值) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
17	OUT	(未使用)	—	$\overline{\text{PARA2_LMIN_CONDNG}}$	PEAK 模式下第 2 参数极小值的 分析仪比较结果 (横轴 (扫描范围) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
18	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
19	OUT	$\overline{\text{OUT_OF_BINS}}$	分类判定结果	$\overline{\text{CIRCUIT_NG}}$	等效电路分析的比较器判定结果 输出 (判定结果 AND 为 NG 时 输出)	负	电平
20	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
21	IN	$\overline{\text{CALIB}}$	DC 调节请求	(未使用)	—	负	电平
22	IN	$\overline{\text{LD0}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD0}}$	面板编号选择	负	电平
23	IN	$\overline{\text{LD2}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD2}}$	面板编号选择	负	电平

11.1 关于外部输入输出端子与信号

针	I/O	LCR 模式		分析仪模式		逻辑	
		信号名称	功能	信号名称	功能		
24	IN	$\overline{\text{LD4}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD4}}$	面板编号选择	负	电平
25	IN	$\overline{\text{LD6}}$	面板编号选择	$\overline{\text{LD6}}$	面板编号选择	负	电平
26	IN	$\overline{\text{LD_VALID}}$	执行面板读取	$\overline{\text{LD_VALID}}$	执行面板读取	负	电平
27	—	ISO_COM	绝缘电源公共端子	ISO_COM	绝缘电源公共端子	—	—
28	OUT	$\overline{\text{EOM}}$	测量结束	$\overline{\text{EOM}}$	测量结束	负	边沿
29	OUT	$\overline{\text{INDEX}}$	模拟测量结束	$\overline{\text{INDEX}}$	模拟测量结束	负	边沿
30	OUT	$\overline{\text{BIN2}}$, $\overline{\text{PARA1-IN}}$	分类判定结果 第 1 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA1-IN}}$ 、 $\overline{\text{PARA1_LMAX_IN}}$	AREA 模式下第 1 参数的分析仪 比较结果 (判定结果均为 IN 时进行输出) PEAK 模式下第 1 参数极大值的 分析仪比较结果 (PEAK 为 IN 时进行输出)	负	电平
31	OUT	$\overline{\text{BIN4}}$, $\overline{\text{PARA3-HI}}$	分类判定结果 第 3 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA2-HI}}$ 、 $\overline{\text{PARA2_LMAX_MEASNG}}$	AREA 模式下第 2 参数的分析仪 比较结果 (只要有一个 HI 判定就进行输 出) PEAK 模式下第 2 参数极大值的 分析仪比较结果 (纵轴 (测量值) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
32	OUT	$\overline{\text{BIN6}}$, $\overline{\text{PARA3-LO}}$	分类判定结果 第 3 参数 比较器判定结果	$\overline{\text{PARA2-LO}}$ 、 $\overline{\text{PARA2_LMAX_CONDNG}}$	AREA 模式下第 2 参数的分析仪 比较结果 (只要有一个 LO 判定就进行输 出) PEAK 模式下第 2 参数极大值的 分析仪比较结果 (横轴 (扫描范围) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
33	OUT	$\overline{\text{BIN8}}$	分类判定结果	$\overline{\text{PARA1_LMIN_MEASNG}}$	PEAK 模式下第 1 参数极小值的 分析仪比较结果 (纵轴 (测量值) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
34	OUT	$\overline{\text{BIN10}}$	分类判定结果	$\overline{\text{PARA1_LMIN_CONDNG}}$	PEAK 模式下第 1 参数极小值的 分析仪比较结果 (横轴 (扫描范围) 超出范围或比 较峰值不存在时进行输出)	负	电平
35	OUT	(未使用)	—	$\overline{\text{PARA2_LMIN_IN}}$	PEAK 模式下第 2 参数极小值的 分析仪比较结果 (PEAK 为 IN 时进行输出)	负	电平
36	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—
37	—	(未使用)	—	(未使用)	—	—	—

各信号的功能

触发的有效边沿可选择上升沿或下降沿。

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿”（⇒ 第 114 页）、（⇒ 第 221 页）

输入

$\overline{\text{TRIG}}$	<ul style="list-style-type: none"> 触发设定设为外部触发 EXT 时，利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号的下降沿 (ON) 或上升沿 (OFF) 进行一次测量。可在设定画面中设定边沿的方向。（初始值：下降沿 (ON)） 参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿”（⇒ 第 114 页）、（⇒ 第 221 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、设定触发输入的有效边沿”（⇒ 第 114 页）、（⇒ 第 221 页） 																																																																																
$\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$	<p>选择要读取的面板编号。 如果在外部触发模式下输入触发信号，则读取选中的面板并进行测量。（⇒ 第 366 页）</p> <p>0: (HIGH: 5 V ~ 24 V)、1: (LOW: 0 V ~ 0.9 V)</p> <table border="1" data-bbox="507 902 1273 1285"> <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																																																																										
$\overline{\text{LD-VALID}}$	<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>																																																																																
$\overline{\text{CALIB}}$	<p>测量直流电阻时，如果将 DC 调节功能设为 OFF，则可在任意时序获取内部电路产生的偏置值。输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 之后，在输出 $\overline{\text{INDEX}}$ 之前，请保持 LOW 电平。</p>																																																																																

输出

PARA1-HI、PARA1-LO、PARA1-IN	LCR 模式：针对第 1 参数的测量值，输出比较器的判定结果。 分析仪模式：输出 AREA 模式下第 1 参数的分析仪比较结果。
PARA3-HI、PARA3-LO、PARA3-IN	LCR 模式：针对第 3 参数的测量值，输出比较器的判定结果。 分析仪模式：输出 AREA 模式下第 3 参数的分析仪比较结果。
PARA1_LMAX_MEASNG、PARA1_LMAX_CONDNG、PARA1_LMAX_IN	分析仪模式：输出 PEAK 模式下第 1 参数极大值的分析仪比较结果。 (纵轴 (测量值) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA1_LMAX_MEASNG， 横轴 (扫描设定) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA1_LMAX_CONDNG， PEAK 为 IN 时，输出 PARA1_LMAX_IN)
PARA2_LMAX_MEASNG、PARA2_LMAX_CONDNG、PARA2_LMAX_IN	分析仪模式：输出 PEAK 模式下第 2 参数极大值的分析仪比较结果。 (纵轴 (测量值) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA2_LMAX_MEASNG， 横轴 (扫描设定) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA2_LMAX_CONDNG， PEAK 为 IN 时，输出 PARA2_LMAX_IN)
PARA1_LMIN_MEASNG、PARA1_LMIN_CONDNG、PARA1_LMIN_IN	分析仪模式：输出 PEAK 模式下第 1 参数极小值的分析仪比较结果。 (纵轴 (测量值) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA1_LMIN_MEASNG， 横轴 (扫描设定) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA1_LMIN_CONDNG， PEAK 为 IN 时，输出 PARA1_LMIN_IN)
PARA2_LMIN_MEASNG、PARA2_LMIN_CONDNG、PARA2_LMIN_IN	分析仪模式：输出 PEAK 模式下第 2 参数极小值的分析仪比较结果。 (纵轴 (测量值) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA2_LMIN_MEASNG， (横轴 (扫描设定) 超出范围或比较峰值不存在时，输出 PARA2_LMIN_CONDNG， PEAK 为 IN 时，输出 PARA2_LMIN_IN)
AND	输出已获取由 LCR 模式与分析仪模式共同判定的 2 个参数测量值判定结果的 AND。 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。
BIN1 ~ BIN10 OUT OF BINS	输出分类测量的判定结果。
CIRCUIT_NG	输出等效电路分析的比较器判定结果。
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。
EOM	为测量结束信号。 此时确定比较器判定结果。
ERR	发生采样错误、恒电压 / 恒电流错误、电压 / 电流限值超出错误、低 Z 高精度模式下的接触检测错误、 Hi Z 筛选错误、检测电平异常时进行输出。

11.2 时序图

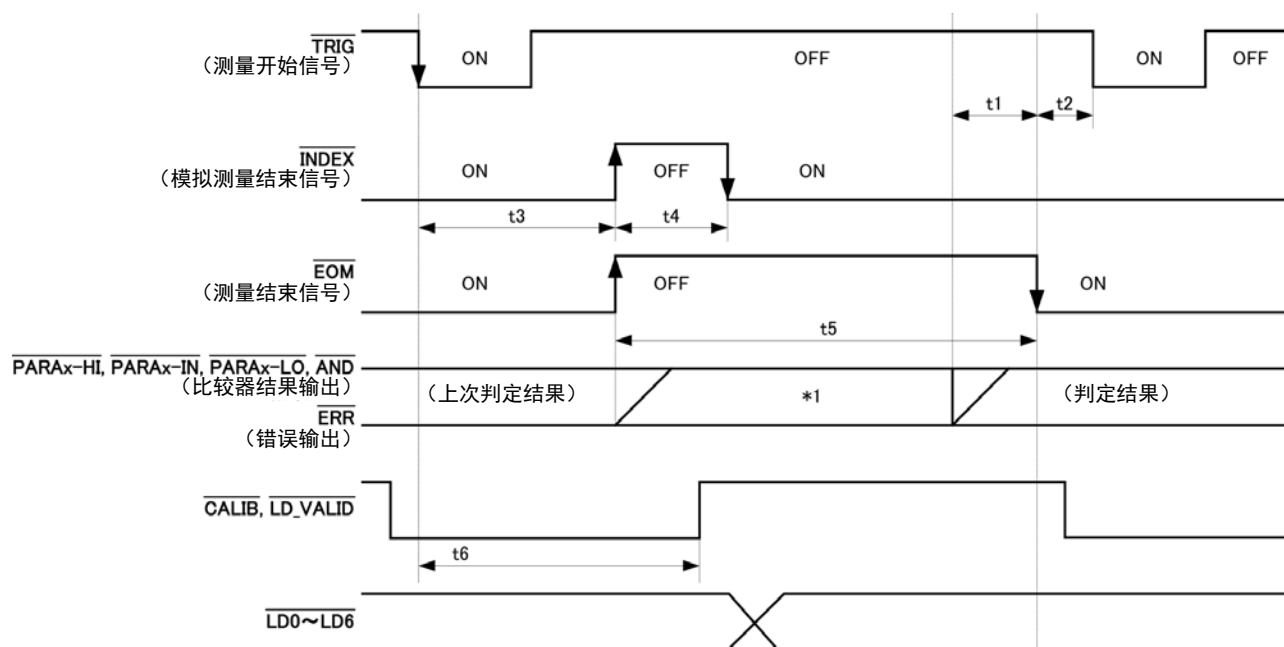
11.2.1 LCR 测量

如果利用比较器设定判定条件（触发设定为外部触发），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沿（ON））



*1 与 TRIG 同时进行复位: HIGH

不与 TRIG 同时进行复位: 保持上次的判定结果

注记

可利用本仪器或通讯命令选择对比较器与分类测量的判定结果在发出测量开始信号的同时进行复位，或在测量结束时进行更新。

参照：“设定比较器、分类判定结果输出～EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 112 页）、（⇒ 第 219 页）

附带 CD 的通讯命令（:IO:RESult:RESet）

时序图各时间的说明

项目	内容	时间 (约)
t1	比较器、分类判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ (LOW): 延迟时间设定值 *1	40 μs
t2	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (LOW) \sim $\overline{\text{TRIG}}$ (LOW): 测量结束 \sim 下次触发之间的最小时间 *2、5	400 μs
t3	$\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) \sim $\overline{\text{INDEX}}$ (HIGH): 触发 \sim 电路响应之间的时间 *3、5	700 μs
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	220 μs
t5	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (HIGH): 测量时间 *4	600 μs
t6	$\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) \sim $\overline{\text{LD-VALID}}$ (HIGH)、 $\overline{\text{CALIB}}$ (HIGH): 面板编号的识别时间	t3

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

t1 是设定值为 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 114 页)、(⇒ 第 221 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	12 ms
	HARD	9 ms
	ADJ	4 ms
分析仪	ANA+ADJ	120 ms
	HARD	120 ms
	ADJ	8 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: 100 kHz、测量速度: FAST、量程: HOLD 时的参考值 (⇒ 第 389 页)

*5: 在下表所示条件下, 加上时间。

量程	电平	频率	低 Z 高精度模式	DC 偏置	小时
100 m Ω 、1 Ω	全部电平	DC、4 Hz \sim 999.99 Hz	ON	OFF	2 ms

注记

- 比较器、分类判定结果的上升沿 (LOW \rightarrow 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、分类判定结果的电平, 则可能会导致错误判定。为防止出现错误判定, 可在比较器、分类判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间设定延迟时间 (t1)。另外, 通过设定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 \rightarrow HIGH 切换。这样, 就可将判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间设定设为最小。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、分类判定结果 \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: “设定比较器、分类判定结果输出 \sim $\overline{\text{EOM}}$ (LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 112 页)、(⇒ 第 219 页)
附带 CD 的通讯命令 (:IO:OUTPut:DElay、 :IO:RESult:RESet)

注记

- 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)。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

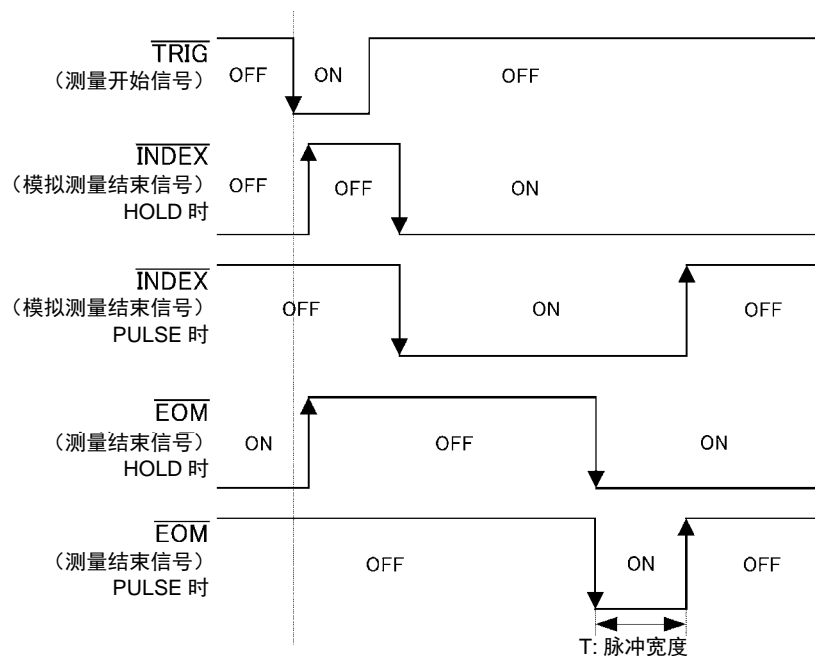
参照：“4.5.8 设置 EOM 的输出方法” (⇒ 第 116 页)

附带 CD 的通讯命令 (:IO:EOM:MODE)

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

参照：“4.5.8 设置 EOM 的输出方法” (⇒ 第 116 页)

附带 CD 的通讯命令 (:IO:EOM:PULSE)



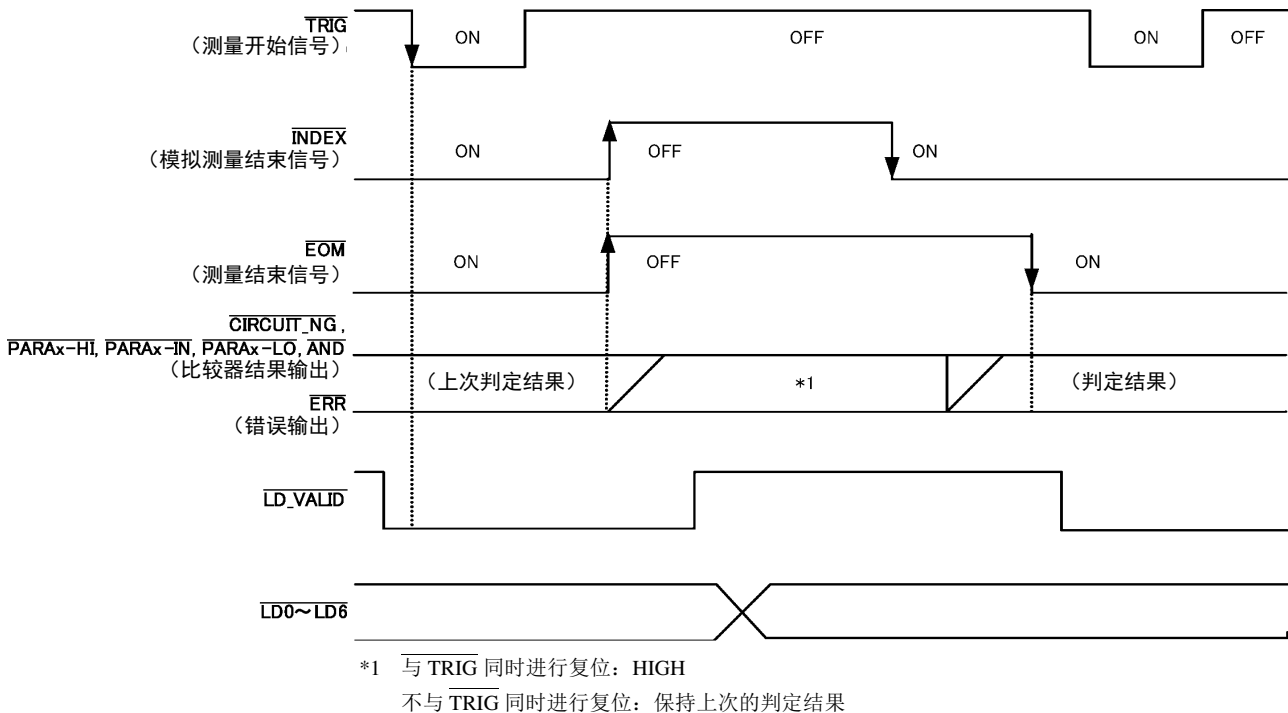
11.2.2 分析仪测量

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**，则在测量结束之后通过 EXT I/O 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。

触发设置为 **SEQ** 或 **REPEAT** 时，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沿 (ON))



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

- 触发设定被设为 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。
另外，每次测量结束，如果发生测量异常， $\overline{\text{ERR}}$ 也切换到 LOW 电平。
- 可利用本仪器或通讯命令选择比较器的判定结果在发出测量开始信号的同时进行复位，或在测量结束时进行更新。

参照：“5.9.4 设置比较器判定结果输出 ~ $\overline{\text{EOM}}$ (LOW) 之间的延迟时间与判定结果的复位” (⇒ 第 219 页)

附带 CD 的通讯命令 (**:IO:RESult:RESet**)

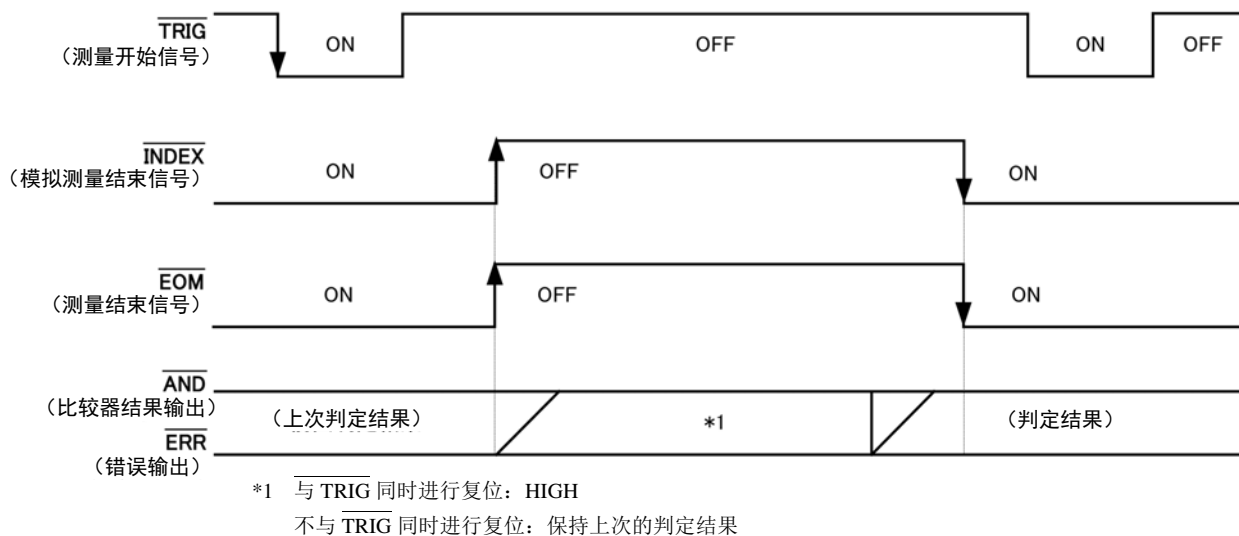
- 有关其他时序图的各时间，请参照“11.2.1 LCR 测量” (⇒ 第 361 页)。

11.2.3 连续测量（按序时）

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输出判定结果。触发设置为 **SEQ** 时，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沿（ON））

（例）使用面板 No.1、2、4 进行连续测量



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 AND 以外的比较器结果输出信号、面板读取信号 ($\overline{\text{LD-VALID}}$ 、 $\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$)。

参照：“第 6 章 连续测量功能”（⇒ 第 257 页）

- 可利用本仪器或通讯命令选择比较器的判定结果在发出测量开始信号的同时进行复位，或在测量结束时进行更新。

参照：“设定比较器、分类判定结果输出～EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 112 页）、（⇒ 第 219 页）

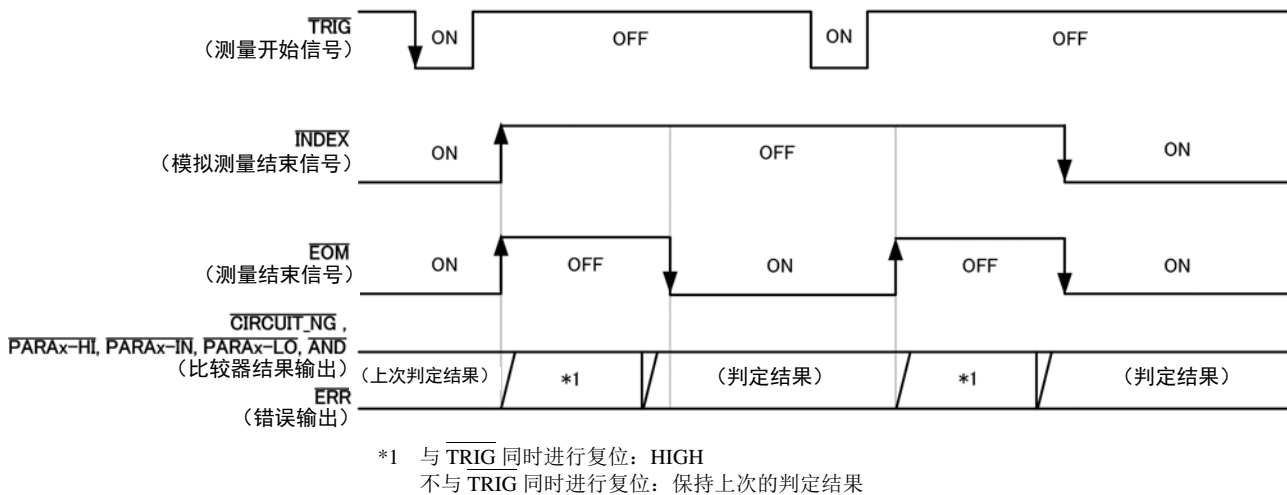
附带 CD 的通讯命令（:IO:RESult:RESet）

- 有关其他时序图的各时间，请参照“11.2.1 LCR 测量”（⇒ 第 361 页）。

11.2.4 连续测量（分步时）

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 1 个面板 No. 的测量结束之后，通过 EXT I/O 的比较结果输出信号线输出判定结果。触发设置为 **STEP** 时，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））



信号线	内容
$\overline{\text{INDEX}}$	$\overline{\text{INDEX}}$ 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）
$\overline{\text{EOM}}$	$\overline{\text{EOM}}$ 输入触发信号之后，在测量开始时切换为 HIGH，并且每次测量结束时都切换为 LOW。
输出比较器结果	判定结果与 $\overline{\text{ERR}}$ 会因测量结束时的测量状态而异。

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 6 章 连续测量功能”（⇒ 第 257 页）

- 与 LCR 或分析仪模式测量时相同，输出比较器的判定结果。
- 可利用本仪器或通讯命令选择比较器的判定结果在发出测量开始信号的同时进行复位，或在测量结束时进行更新。

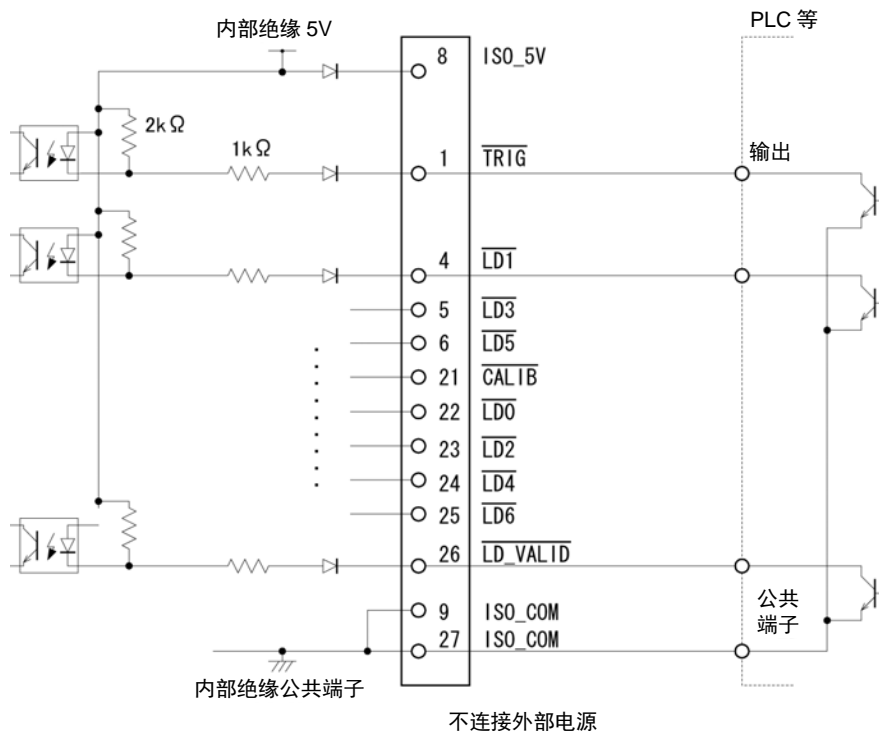
参照：“设定比较器、分类判定结果输出～EOM(LOW)之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 112 页）、（⇒ 第 219 页）

附带 CD-R 的通讯命 (**IO:RESult:RESet**)

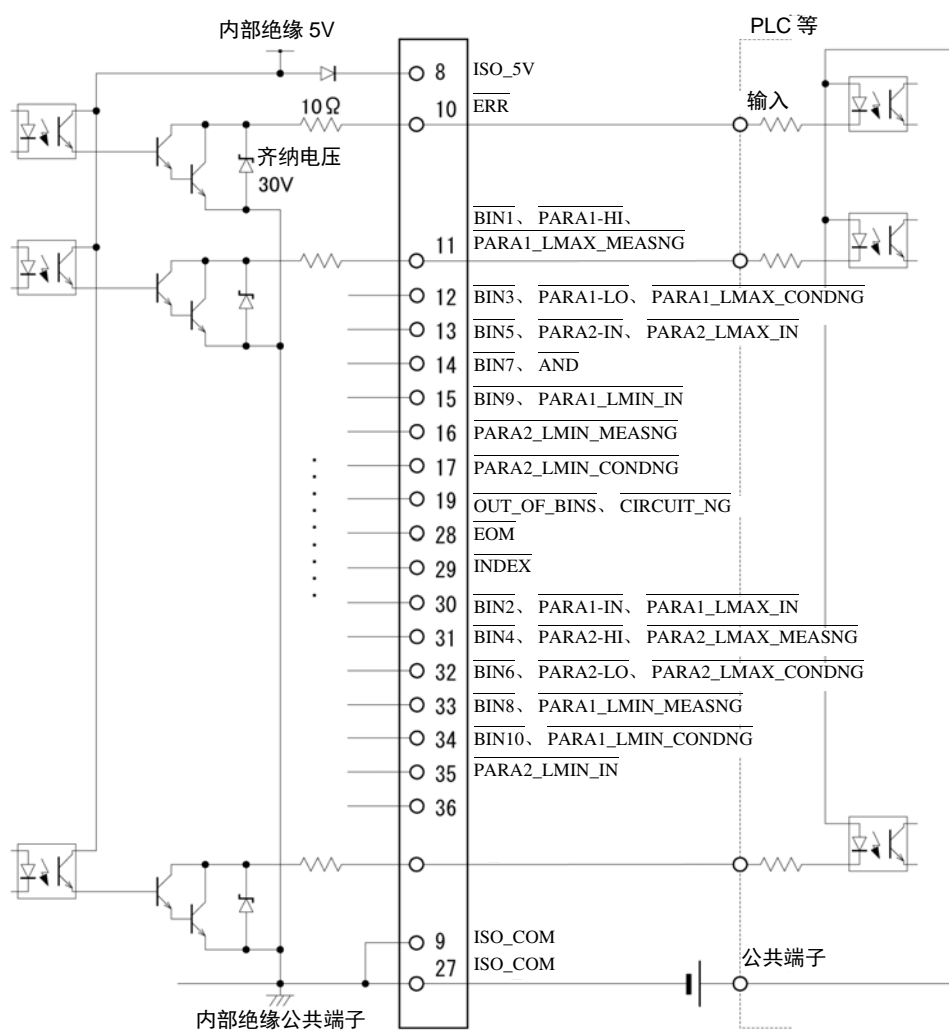
- 有关其他时序图的各时间，请参照“11.2.1 LCR 测量”（⇒ 第 361 页）。

11.3 内部电路构成

输入电路



输出电路

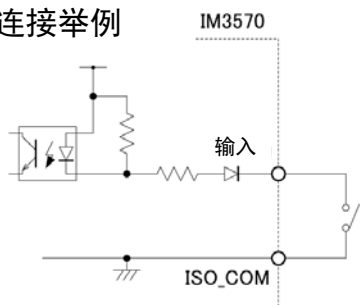


电气规格

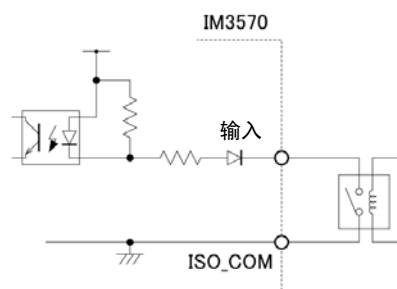
输入信号	输入格式	光电耦合器绝缘 无电压接点输入（对应消耗电流输出）（负逻辑）
	输入 ON 电压	1 V 以下
	输入 OFF 电压	OPEN 或 5 V ~ 30 V
	输入 ON 电流	3 mA/ch
	最大施加电压	30 V
输出信号	输出形式	光电耦合器绝缘 npn 开路集电极输出（消耗电流）（负逻辑）
	最大负载电压	30 V
	最大输出电流	50 mA/ch
	残留电压	1 V (10 mA)、1.5 V (50 mA)
内置绝缘电源	输出电压	4.5 V ~ 5.0 V
	最大输出电流	100 mA
	外部电源输入	无

连接举例

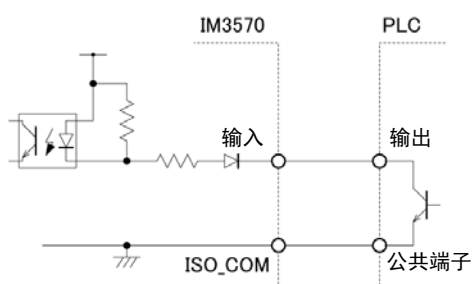
输入电路的连接举例



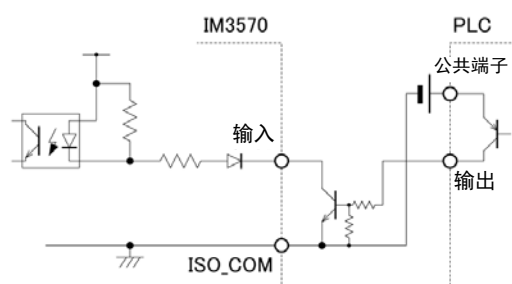
与开关的连接



与继电器的连接

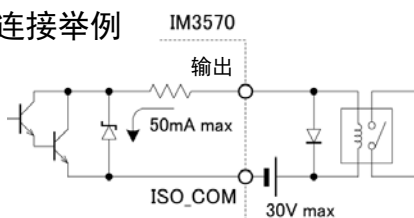


与 PLC 输出（负公共端子输出）的连接

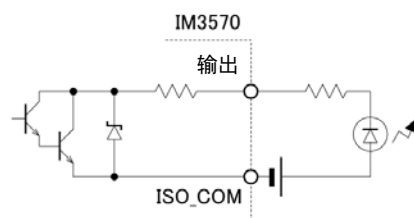


与 PLC 输出（正公共端子输出）的连接

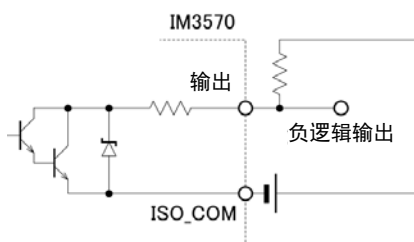
输出电路的连接举例



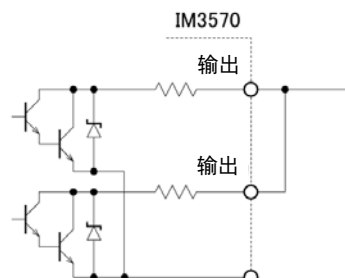
与继电器的连接



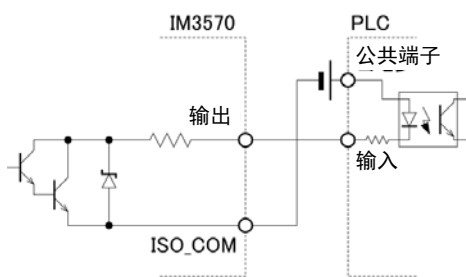
与 LED 的连接



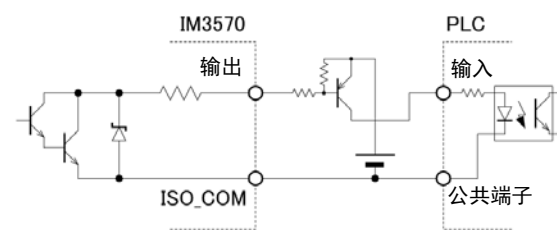
负逻辑输出



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

11.4 有关外部输入输出的设定

关于判定结果输出信号的输出时序与触发信号的逻辑，包括以下设定项目。

设定比较器、分类判定结果输出 $\sim \overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 之间的延迟时间

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

参照：“设定比较器、分类判定结果输出 $\sim \overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 112 页）、（⇒ 第 219 页）
附带 CD 的通讯命令（**:IO:OUTPut:DELaY**）

设定判定结果的复位

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、分类判定结果进行复位。
有关设定方法，请参照下述内容。

参照：“设定比较器、分类判定结果输出 $\sim \overline{\text{EOM}}(\text{LOW})$ 之间的延迟时间与判定结果的复位”（⇒ 第 112 页）、（⇒ 第 219 页）
附带 CD 的通讯命令（**:IO:RESult:RESet**）

将正在测量的触发输入设为有效

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

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿”（⇒ 第 114 页）、（⇒ 第 221 页）
附带 CD 的通讯命令（**:IO:TRIGger:ENABle**）

设定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。
有关设定方法，请参照下述内容。

参照：“将正在测量的触发输入设为有效、设定触发输入的有效边沿”（⇒ 第 114 页）、（⇒ 第 221 页）
附带 CD 的通讯命令（**:IO:TRIGger:EDGE**）

11.5 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）？	初始设定：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定。 参照：“设定判定结果的复位”（⇒ 第 370 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 • 恒电压 / 恒电流错误 • 电压 / 电流限值超出错误 • 低 Z 高精度模式下的接触检测错误 • Hi Z 筛选错误
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？	通过通讯手段设定测量条件之后，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。

11.6 使用计算机进行测量

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

要进行通讯时，需在本仪器上设定通讯条件。

有关通讯条件的设定，请参照“8.1 进行接口设定”（⇒ 第 297 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）。

打印

第 12 章

连接本仪器与打印机

进行本仪器的设定
(⇒ 第 375 页)

进行打印机设定

打印 (⇒ 第 376 页)

- 测量值和判定结果
- 画面打印

12.1 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。
- 如果连接在操作期间脱落，则可能会接触到其他导电部分，非常危险。请可靠地进行连接。

注记

- 请不要在高温和潮湿的环境下打印。否则可能会严重缩短打印机的使用寿命。
- 请务必使用适合打印机的记录纸。如果使用指定以外的记录纸，不仅会导致性能下降，还会造成无法打印。
- 如果记录纸未对准纸辊，则可能会卡纸。

关于推荐的打印机

在本仪器上确认可利用三荣电机公司生产的热敏打印机 SD1-31S 进行打印。

如下所示为可与本仪器连接使用的打印机规格。请在确认打印机的使用或设定之后再行连接。

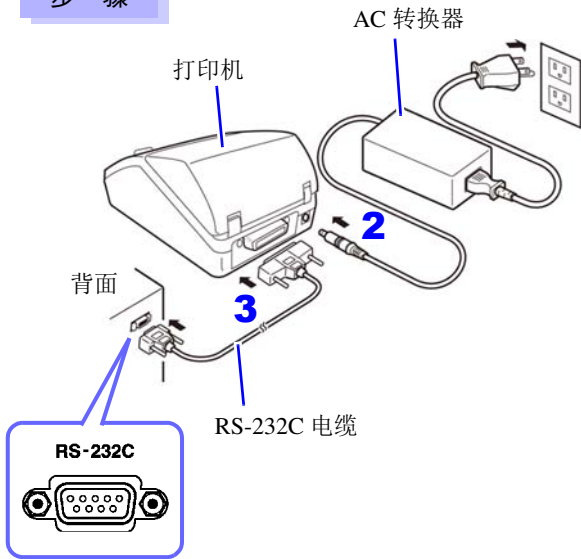
参照：“12.2 设定本仪器与打印机” (⇒ 第 375 页)

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

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。

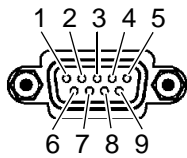
连接本仪器与打印机

步骤

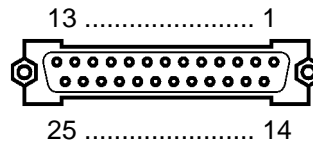


- 1** 确认本仪器与打印机的电源处于 OFF 状态。
- 2** 在打印机上连接 AC 转换器，然后将电源插头连接到插座上。
- 3** 将 RS-232C 电缆连接到本仪器与打印机的 RS-232C 连接器端子上。
- 4** 接通本仪器与打印机的电源。

连接器针排列

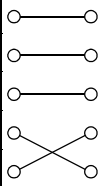


主机（9 针）的连接器



打印机（25 针）的连接器

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

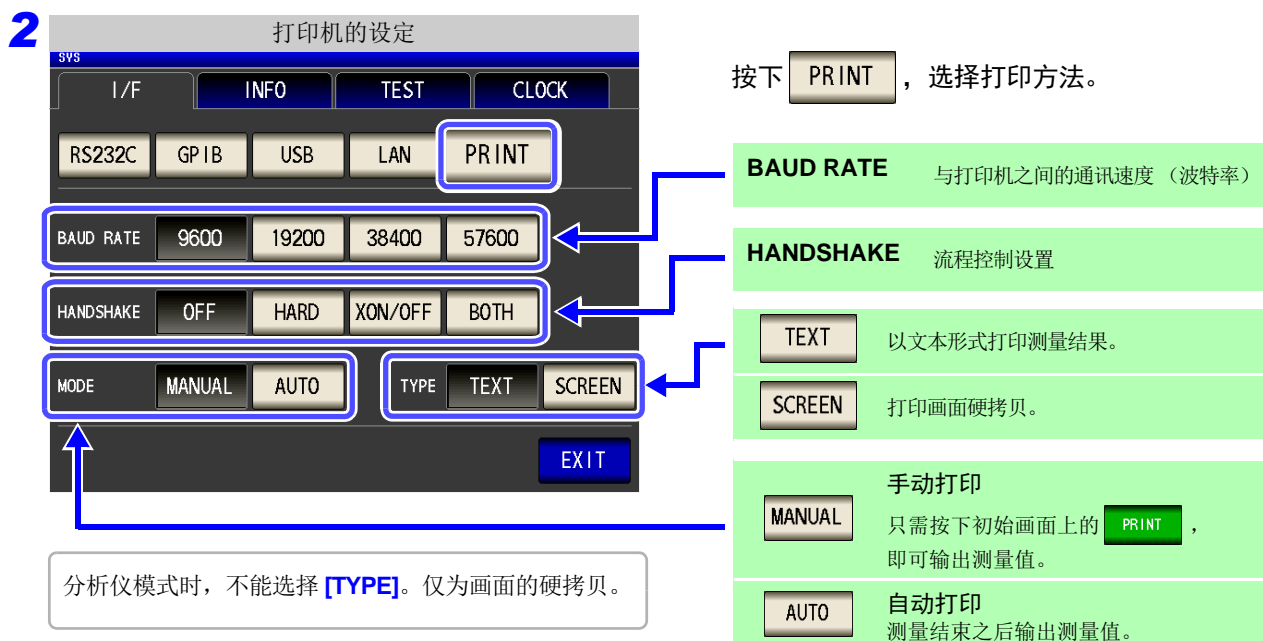
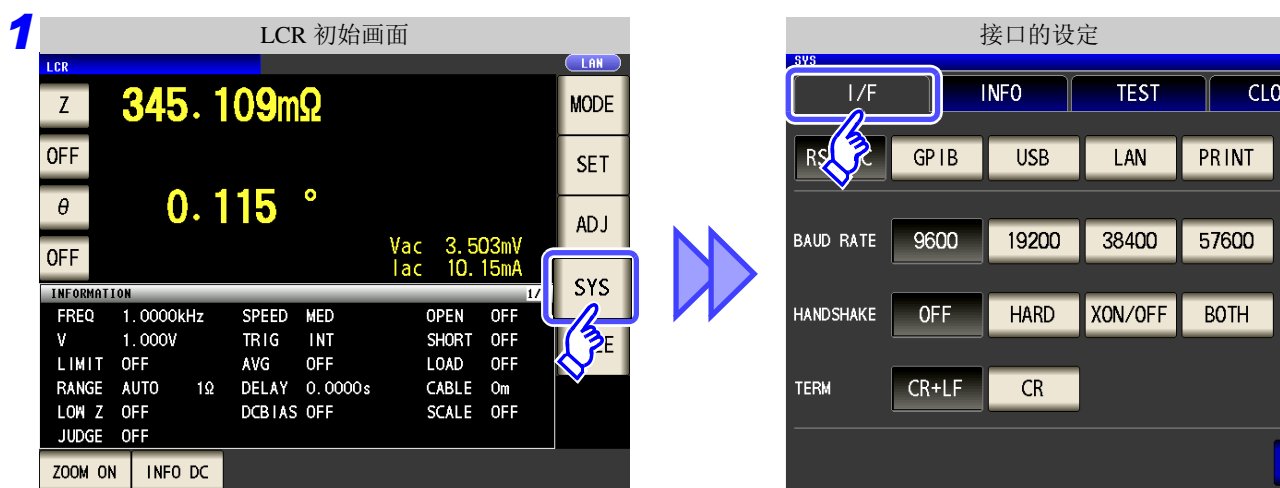
注记 使用硬件流程控制时，需要用于连接 RTS 与 CTS（主机 7 号针 - 打印机 5 号针、主机 8 号针 - 打印机 4 号针）的 RS-232C 电缆。
RTS 与 CTS 短接的电缆不能用于硬件流程控制。

12.2 设定本仪器与打印机

进行本仪器的设定

步骤

可通过 **LCR** 模式与 **ANALYZER** 模式进行设定。



3 按下 **SET**，确定各设定，按下 **EXIT**，关闭设定画面。

与打印机之间的通讯速度（波特率）设置以及流程控制设置与 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，请使用硬件流程控制或软件流程控制。详情请参照打印机附带的使用说明书。

12.3 打印

打印之前

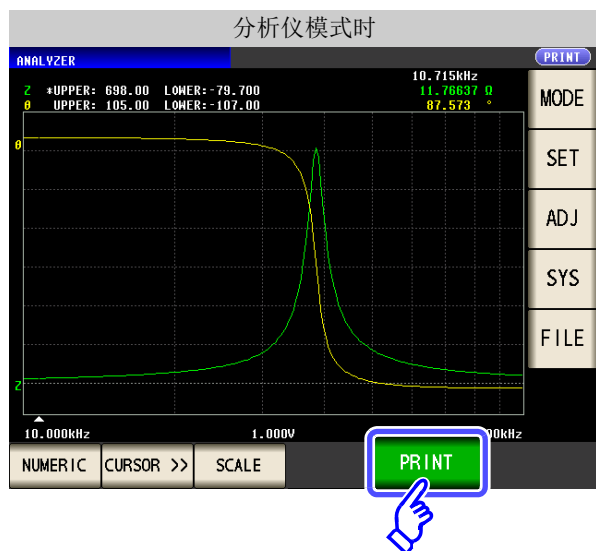
请确认本仪器与打印机的设定 (⇒ 第 375 页) 是否正确。

打印方法的设定为 **AUTO** 时

测量结束之后自动进行打印。

打印方法的设定为 **MANUAL** 时

打印在初始画面上按下 **PRINT** 时的状态。



注记

要在 9670 打印机以外打印测量值或显示画面时

参照: 通讯使用说明书“第 2 章 关于通讯”(CD)

打印举例

打印内容会因本仪器的打印机设定而异。

参照：“12.2 设定本仪器与打印机” (⇒ 第 375 页)

LCR 模式

[TYPE] 的设定为 **TEXT** 时

通常测量

```
Z  1.84557 ohm
PH  2.024 deg
```

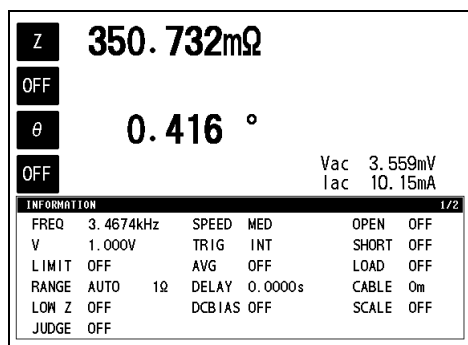
比较器测量

```
Z  1.85223 ohm IN
PH  2.011 deg HI
```

分类测量

```
Z  1.85377 ohm
PH  2.010 deg
BIN3
```

[TYPE] 的设定为 **SCREEN** 时

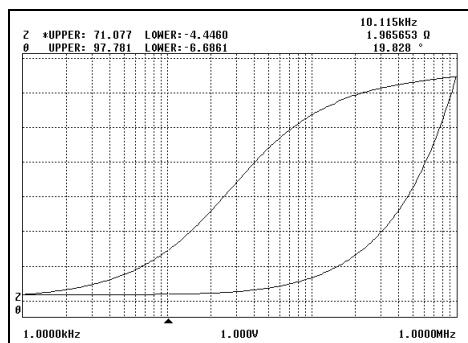


注记 放大显示时，即使 [TYPE] 的设置为 **SCREEN**，也以文本格式进行打印。

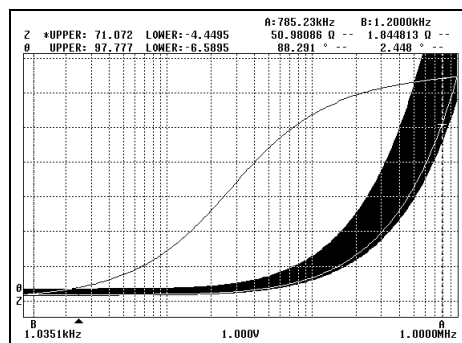
分析仪模式

分析仪模式时，打印类型 ([TYPE]) 仅为画面的硬拷贝。

通常测量



比较器测量



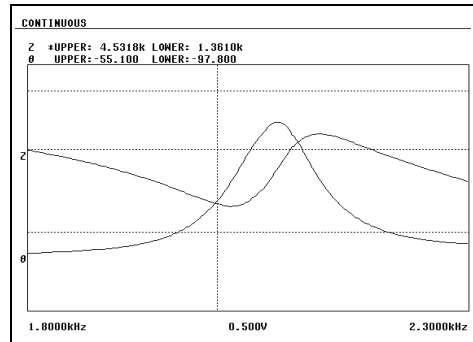
连续测量模式

测量值显示时，以文本形式打印；图形显示时，打印硬拷贝。

测量值显示

001	Z	SWEEP	PH	SWEEP	NG	NG
002	Ls	15.1962mH	D	0.05958	IN	HI

图形显示



注记 由于不能在连续测量模式下进行打印机设置，因此变更打印机设置时，请在进入 LCR 模式或分析仪模式之后进行。

规格

第 13 章

13.1 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：测量频率扫描、测量电平扫描 <ul style="list-style-type: none"> • 测量点：2 ~ 801 • 扫描方法：通常扫描 / 分段扫描 通常扫描：START-STOP/CENTER-SPAN/ START-STEP 最多 801 点 分段扫描：START-STOP, 最多 20 段（总共 801 点） • 显示：列表显示 / 图形显示 (3) 连续测量模式：连续测量已保存的条件 LCR 模式..... 最多 30 组 分析仪模式..... 最多 2 组 ※也可以进行 LCR 模式与分析仪模式混合的连续测量
测量项目	Z（阻抗）、Y（导纳）、 θ （相位角）、 R_s （串联等效电阻 ESR）、 R_p （并联等效电阻）、X（电抗）、G（电导）、B（电纳）、 L_s （串联等效电感）、 L_p （并联等效电感）、 C_s （串联等效电容）、 C_p （并联等效电容）、Q（Q 因数）、D（损耗系数 $\tan\delta$ ）、 R_{dc} （直流电阻）
显示范围	Z、Y、 R_s 、 R_p 、 R_{dc} 、X、G、B、 L_s 、 L_p 、 C_s 、 C_p : $\pm(0.000000(\text{单位}) \sim 9.999999\text{G}(\text{单位}))$ ※仅限于 Z 与 Y 进行绝对值显示 θ : $\pm(0.000^\circ \sim 999.999^\circ)$ D: $\pm(0.000000 \sim 9.999999)$ Q: $\pm(0.00 \sim 99999.99)$ $\Delta\%$: $\pm(0.0000\% \sim 999.9999\%)$ ※超出上限时，显示“DISP OUT”
测量频率	(1) 频率范围 4 Hz ~ 5 MHz (2) 设定分辨率 5 位分辨率（最小分辨率为 10 mHz） (3) 频率精度 $\pm 0.01\%$
输出阻抗 (Hc 端子, 1 kHz 时)	通常模式：约 100 Ω 低阻抗高精度模式：约 10 Ω （100 kHz 以下的 100 m Ω 和 1 Ω 量程） 约 100 Ω （上述以外） ※在 Lc 端子上连接下述阻抗。 低 Z 高精度模式时的 1 Ω 量程以下（100 kHz 以下）：5 Ω 以下 上述以外的 1 V 以下：3 k Ω 量程以上..... 约 35 Ω 1 k Ω 量程以下..... 约 5 Ω 上述以外的 1.001 V 以上：30 k Ω 量程以上..... 约 35 Ω 10 k Ω 量程以下..... 约 5 Ω

1. 基本规格

测量信号电平

- (1) 开路端子电压 (V) 模式与恒电压 (CV) 模式
- 电平范围 通常模式: 5 mV ~ 5 V, 最大 50 mA (~ 1.0000 MHz)
10 mV ~ 1 V, 最大 10 mA (1.0001 MHz ~)
低 Z 高精度模式: 5 mV ~ 1 V, 最大 100 mA (~ 100.00 kHz)
 - 设定分辨率 1 mV 步幅
 - 设定精度 $\pm 10\%$ of setting ± 10 mV (~ 1.0000 MHz)
 $\pm 20\%$ of setting ± 10 mV (1.0001 MHz ~)
- (2) 恒电流 (CC) 模式
- 电平范围 通常模式: 10 μ A ~ 50 mA, 最大 5 V (~ 1.0000 MHz)
10 μ A ~ 10 mA, 最大 1 V (1.0001 MHz ~)
低 Z 高精度模式: 10 μ A ~ 100 mA、最大 1 V (100 kHz 以下的 100 m Ω 和 1 Ω 量程)
10 μ A ~ 10 mA (上述以外)
 - 设定分辨率 10 μ A 步幅
 - 设定精度 $\pm 10\%$ of setting ± 10 μ A (~ 1.0000 MHz)
 $\pm 20\%$ of setting ± 10 μ A (1.0001 MHz ~)

量程与测量范围

量程由阻抗 Z 规定

其他测量项目为可运算值

量程: 100 m Ω 、1 Ω 、10 Ω 、300 Ω 、1 k Ω 、3 k Ω 、10 k Ω 、30 k Ω 、100 k Ω 、1 M Ω 、10 M Ω 、100 M Ω (12 量程)

量程	精度保证范围	自动量程范围
100M Ω	8 M Ω ~ 200 M Ω	8 M Ω ~ 999.999 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	24 k Ω ~ 1 M Ω	24 k Ω ~ 100 k Ω
30 k Ω	8 k Ω ~ 300 k Ω	8 k Ω ~ 30 k Ω
10 k Ω	2.4 k Ω ~ 100 k Ω	2.4 k Ω ~ 10 k Ω
3 k Ω	800 Ω ~ 30 k Ω	800 Ω ~ 3 k Ω
1 k Ω	240 Ω ~ 10 k Ω	240 Ω ~ 1 k Ω
300 Ω	8 Ω ~ 300 Ω	8 Ω ~ 300 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	1 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 388 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

1. 基本规格

低 Z 高精度模式	<p>100 kHz 以下的 100 mΩ 和 1 Ω 量程下，可提高测试精度。</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过变更为将 Lp 端子设为 0 V 的电路构成，降低接触电阻的影响。 通过将输出电阻设为 10 Ω 增大测量电流（最大 100 mA，最大施加电压 1 V），提高测试精度。 可进行 4 端子的接触检测（断线检测）。 线缆长度补偿仅为 0 m 与 1 m
-----------	---

低 Z 高精度模式的设定范围

编号	量程	~ 1 kHz	~ 10 kHz	~ 100 kHz	~ 1 MHz	~ 5 MHz
1	100MΩ	仅限于通常模式（不可设定低 Z 高精度模式）				无
2	10 MΩ					
3	1 MΩ					
4	100 kΩ					
5	30 kΩ					
6	10 kΩ					
7	3 kΩ					
8	1 kΩ					
9	300 Ω					
10	10 Ω					
11	1 Ω					低 Z 高精度模式 / 通常模式
12	100 mΩ					

精度保证范围	1 年
预热时间	60 分钟以上
测量时间	约 0.5 ms（100 kHz、FAST、显示器显示 OFF）
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 ± 10% rdg. ± 10 mV（~ 1.0000 MHz） ± 20% rdg. ± 10 mV（1.0001 MHz ~） <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 ± 10% rdg. ± 10 μA（~ 1.0000 MHz） ± 20% rdg. ± 10 μA（1.0001 MHz ~）
限值功能	<p>(1) 电流限值（V、CV 设定时）</p> <ul style="list-style-type: none"> 限值范围 10 μA ~ 100.00 mA 限值精度 ± 10% rdg. ± 10 μA（~ 1.0000 MHz） ± 20% rdg. ± 10 μA（1.0001 MHz ~） <p>(2) 电压限值（CC 设定时）</p> <ul style="list-style-type: none"> 限值范围 0.005 V ~ 5.000 V 限值精度 ± 10% rdg. ± 10 mV（~ 1.0000 MHz） ± 20% rdg. ± 10 mV（1.0001 MHz ~）
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：0 V ~ 2.50 V（10 mV 分辨率） 低阻抗高精度模式：0 V ~ 1.00 V（10 mV 分辨率） 发生精度：± 10% of setting ± (V_{AC} × 0.01 + 30 mV) ※ V_{AC}：交流信号电压设定值 [V]</p>

2. 功能

直流电阻测量	<p>设定 Rdc 的测量项目时可进行测量。</p> <p>可将 DCR 测量时的测量条件与 AC 测量分开设定</p> <ul style="list-style-type: none"> 测量信号电平：通常模式：100 mV ~ 2.50 V（10 mV 分辨率） 低阻抗高精度模式：100 mV ~ 1.00 V（10 mV 分辨率） 发生精度：± 10% of setting ± 20mV 量程、电压 / 电流量值、测量速度、平均 DC 调节设定（测量、取消电路偏置的功能） 延迟时间（电平切换、DC 与 AC 切换以及 DC 调节时的通用等待时间）
平均	1 ~ 256（1 步幅）
触发功能	可设定内部触发、外部触发
触发延迟	0 ~ 9.9999 s（100 μs 分辨率）
间隔测量	间隔 0.0001 s ~ 10000 s 最多 801 点
分类测量	2 个项目 10 个分类，OUT OF BINS 绝对值设定、Δ% 设定、% 设定
比较器	<p>LCR 模式：第 1 项目.....Hi/IN/Lo 第 3 项目..... Hi/IN/Lo 绝对值设定、Δ% 设定、% 设定</p> <p>扫描模式： <ul style="list-style-type: none"> 区域判定..... 相对于各点的 Hi/IN/Lo 绝对值设定、% 设定 峰值判定..... 相对于极大、极小频率与测量值的 Hi/IN/Lo 绝对值设定 </p>
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：0 m、1 m（~ 5 MHz） 通常模式：线缆长度补偿设为 1 m 时，可保证最长 4 m 的精度 低 Z 高精度模式：仅限于线缆长度为 0 m 与 1 m 时保证精度
相关补偿	<p>输入下式的补偿系数 a 与 b。</p> <p>[补偿后的测量值] = a × [测量值] + b</p>
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）	$V = \sqrt{\frac{10}{C}}$ <p>C：测试物的电容 [F] 其中 V = 最大 400 V</p>
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
显示位数设定功能	可设定 3、4、5、6、7 位测量值显示位数 但会因参数而异（初始值为 6 位）
显示设定功能	可设定液晶显示器的 ON/OFF
按键锁定功能	可通过前面板上的按键操作进行设定与解除 通过输入密码实施设定与解除
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	<p>LCR 模式（单一频率）：可保存 30 组测量条件</p> <p>扫描测量：可保存 2 组测量条件</p> <p>仅限于补偿值：可保存 128 组测量条件</p> <p>可通过键操作或 EXT I/O 的控制信号读入任意测量条件</p>
存储功能	可在主机中保存 32000 个测量结果 （可利用 RS-232C、GP-IB、USB、LAN 读取）

2. 功能

接触检测	<p>(1) 4 端子接触检测（仅限于低 Z 高精度模式时 100 mΩ 量程、1 Ω 量程） 检测 H_{CUR}-H_{POT} 间、L_{CUR}-L_{POT} 间的接触（断线）。 电流监视值为 0.1 mA 以下时输出接触错误</p> <p>(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：可在量程 0 ~ 30000% 之间设定阻抗 Z 值 错误输出：通过 EXT I/O 进行错误输出</p> <p>(3) 检测电平监视功能 检测接触异常（间歇电震检测） 与读入的最初波形真有效值进行比较，其后的波形真有效值变动超出判定基准时，作为接触错误进行错误输出。 判定基准：可在相对于基准值的 0.01% ~ 100.00%（0.01% 分辨率）范围内进行设置 错误输出：通过错误显示输出与 EXT I/O 在 LCD 显示区进行错误输出</p>
打印机功能	可打印测量值与图形 ※需要支持 RS-232C 通讯的打印机
蜂鸣音	可根据比较器判定结果（IN 或 NG）设定蜂鸣器的 ON/OFF 可设定按键输入时的蜂鸣音 ON/OFF

3. 接口

显示装置	彩色 TFT 5.7inch
处理器接口	标准配置
RS-232C 接口	标准配置
GP-IB 接口	标准配置
USB 接口	标准配置 对应 Full-Speed/Hi-Speed
LAN 接口	标准配置 10BASE-T/100BASE-TX
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 文件删除、文件夹生成与光盘格式

4. 环境和安全规格

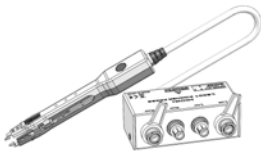
使用温、湿度范围	0 ~ 40 °C、80%RH 以下（没有结露）
保存温、湿度范围	-10 ~ 50 °C、80%RH 以下（没有结露）
使用场所	室内使用，污染度 2，海拔高度 2000 m 以下
电源电压	AC90 V ~ 264 V
电源频率	50/60 Hz
最大额定功率	150 VA
外形尺寸	约 330 W × 119 H × 307 D mm（不含突起物）
重量	约 5.8 kg
适用标准	<p>安全性 EN61010</p> <p>EMC EN61326 Class A EN61000-3-2 EN61000-3-3</p> <p>放射性无线频率电磁场的影响 10 V/m 下 Z: ± 5% rdg. θ: ± 5° 传导性无线频率电磁场的影响 3 V 下 Z: ± 5% rdg. θ: ± 5°</p>
耐电压	电源线 - 接地线之间 AC1.62 kV 60 秒钟

5. 附件、选件

附件	电源线	1 根
	使用说明书	1 册
	通讯使用说明书 (CD)	1 张
选件	9261-10 测试治具	
	9262 测试治具	
	9263 测试夹具	
	9677 测试夹具	
	9699 测试夹具	
	IM9100 测试治具	
	L2000 4 端子测试探头	
	9140-10 4 端子开尔文夹	
	9500-10 4 端子开尔文夹	
	L2001 镊形探头	
	IM9901 接触芯片 (L2001 用)	
	IM9902 接触芯片 (L2001 用)	
	9268-10 DC 偏置电压单元	
	9269-10 DC 偏置电流单元	
	IM9000 等效电路分析软件	

选件

L2001 镊形探头



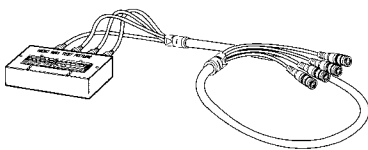
测量范围: DC ~ 8MHz
 最大施加电压: $\pm 42V_{peak}$ (AC+DC)
 最大施加电流: $\pm 1A_{peak}$ (AC+DC)
 顶端电极间隔: 0.3 ~ 约 6mm
 IM9901: 1608 ~ 5750 (JIS)
 IM9902: 0603 ~ 5750 (JIS)

9140-10 4 端子开尔文夹



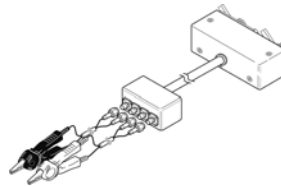
测量范围: DC ~ 200 kHz
 最大电压: $\pm 42 V_{peak}$ (AC+DC)
 最大电流: $\pm 1 A_{peak}$ (AC+DC)
 可测量端子直径: 0.3 mm ~ 5 mm

9261-10 测试夹具



测量范围: DC ~ 8 MHz
 最大施加电压: DC $\pm 40 V$
 可测量端子直径: 0.3 mm ~ 1.5 mm

L2000 4 端子测试探头



▼ 鳄鱼夹型。
 具有通用性，可夹住较细~较粗的线。

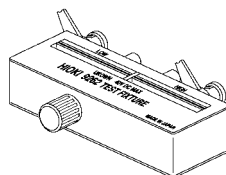
测量范围: DC ~ 8 MHz
 最大电压: $\pm 42 V_{peak}$ (AC+DC)
 最大电流: $\pm 1 A_{peak}$ (AC+DC)
 可测量端子直径: 5 mm 以下

9500-10 4 端子开尔文夹



测量范围: DC ~ 200 kHz
 最大电压: DC $\pm 40 V$ (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)
 可测量端子直径: 0.3 mm ~ 2 mm

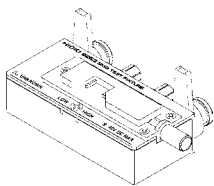
9262 测试治具



▼ 是最适合测量导线元器件等的测试治具。
 (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 $\pm 40 V$
 测试物尺寸: 导线直径 $\phi 2$ mm 以下
 导线节距 5 mm 以上

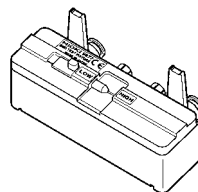
9263 测试夹具



- ▼ 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)

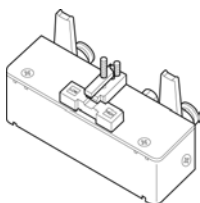
测量范围: DC ~ 8 MHz
最大施加电压: DC ± 40 V
测试物尺寸: 测试物宽度 1 ~ 10 mm

9677 测试夹具



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

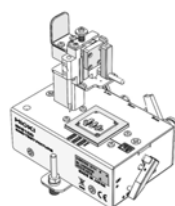
9699 测试夹具



- ▼ 用于电极下面。

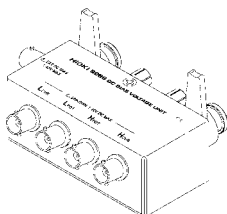
测量范围: DC ~ 120 MHz
最大施加电压: DC ± 40 V
测试物尺寸: 测试物宽度 1 ~ 4 mm
测试物高度 1.5mm 以下

IM9100 测试治具



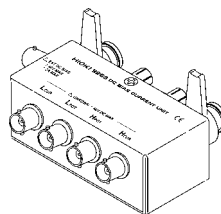
测量范围: DC ~ 8MHz
最大施加电压: ± 42Vpeak (AC+DC)
最大施加电流: 0.15A rms (± 0.15ADC)
可测量测试物尺寸: 0.4 × 0.2mm、0.6 × 0.3mm、
1.0 × 0.5mm

9268-10 DC 偏置电压单元



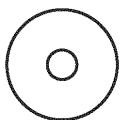
测量范围: 40 Hz ~ 5 MHz
最大施加电压: DC ± 40 V

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

IM9000 等效电路分析软件



- ▼ 是可在本仪器上进行等效电路分析等的选件。

- 等效电路分析 (自动、固定) 5 种模式
- 针对等效电路各元件的合格与否判定
- 分析结果模拟
- 科尔 - 科尔图形 / 导纳圆显示

13.2 测量范围与精度

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
- DC 调节 ON (直流电阻测量时)
- 温湿度: $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 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^{*1}、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 [°]。

*1 1.001 MHz 以上时, 在基本精度上乘以 $(f[\text{MHz}] + 3) / 4$ 。

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

$$300 \Omega \text{ 量程以下} \quad \text{基本精度} = \left(A + B \times \left| \frac{\text{量程}[\Omega]}{Z_x[\Omega]} - 1 \right| \right)$$

Z_x : 测试物的阻抗 (实测值或由下式求出的值)

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

精度表

上: 阻抗 Z (单位: %) 下: 相位角 θ (单位: °)

量程	DC	4Hz ~ 99.9 Hz	100 Hz ~ 999.99 Hz	1 kHz ~ 10 kHz	10.01 kHz ~ 100 kHz	100.1 kHz ~ 1 MHz	1.001 MHz ~ 5 MHz
100 M Ω	A= 4 B= 6	A= 6 B= 5	A= 3 B= 2	A= 3 B= 2	A= 8 B= 4	- -	- -
		A= 5 B= 3	A= 2 B= 2	A= 2 B= 2	A= 3 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= 1 B= 0.7	A= 3 B= 2	- -
		A= 0.8 B= 0.5	A= 0.4 B= 0.2	A= 0.4 B= 0.2	A= 1 B= 0.2	A= 3 B= 1	- -
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= 0.3 B= 0.08	A= 1 B= 0.5	A= 2 B= 1
		A= 0.3 B= 0.08	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.08	A= 1 B= 0.5	A= 2 B= 1
100 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.01	A= 0.2 B= 0.01	A= 0.15 B= 0.01	A= 0.25 B= 0.04	A= 0.4 B= 0.3	A= 2 B= 0.5
		A= 0.3 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.3	A= 2 B= 0.3
30 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.01	A= 0.2 B= 0.005	A= 0.12 B= 0.005	A= 0.25 B= 0.01	A= 0.4 B= 0.05	A= 2 B= 0.1
		A= 0.3 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.003	A= 0.08 B= 0.003	A= 0.15 B= 0.005	A= 0.3 B= 0.03	A= 2 B= 0.1
10 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.01	A= 0.2 B= 0.01	A= 0.12 B= 0.005	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.03	A= 1.5 B= 0.2
		A= 0.3 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.005	A= 0.08 B= 0.002	A= 0.08 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.05	A= 1 B= 0.2
3 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.005	A= 0.12 B= 0.005	A= 0.2 B= 0.005	A= 0.3 B= 0.01	A= 1.5 B= 0.02
		A= 0.2 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.002	A= 0.08 B= 0.002	A= 0.08 B= 0.005	A= 0.15 B= 0.01	A= 1 B= 0.03
1 k Ω	A= 0.1 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.005	A= 0.2 B= 0.01	A= 0.3 B= 0.01	A= 1.5 B= 0.01
		A= 0.2 B= 0.01	A= 0.1 B= 0.005	A= 0.08 B= 0.002	A= 0.08 B= 0.01	A= 0.15 B= 0.01	A= 1 B= 0.01
300 Ω	A= 0.1 B= 0.02	A= 0.4 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.02	A= 0.08 B= 0.02	A= 0.2 B= 0.02	A= 0.3 B= 0.03	A= 1.5 B= 0.05
		A= 0.2 B= 0.01	A= 0.15 B= 0.01	A= 0.05 B= 0.01	A= 0.08 B= 0.02	A= 0.15 B= 0.02	A= 1 B= 0.05
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= 2 B= 1.5
		A= 0.3 B= 0.1	A= 0.3 B= 0.03	A= 0.15 B= 0.03	A= 0.15 B= 0.03	A= 0.3 B= 0.1	A= 2 B= 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= 3 B= 3
		A= 1 B= 0.6	A= 0.5 B= 0.2	A= 0.25 B= 0.2	A= 0.25 B= 0.2	A= 0.7 B= 0.5	A= 3 B= 2
100 m Ω	A= 3 B= 2	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	- -

C 电平系数

根据测量电平系数表求出适合测量电平设定的系数，然后乘以基本精度。

	0.005 V ~ 0.999 V	1 V ~ 5 V
电平系数	$1 + \frac{0.1}{V}$ (DCR 以外的 30 k Ω 量程以下)	1
	$1 + \frac{0.3}{V}$ (上述以外)	1

V: 设定值 (相当于 V 模式时) [V]

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。

	FAST	NORMAL	SLOW	SLOW2
速度系数	8	4	2	1

13.2 测量范围与精度

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	1	1.5	$2 \left(1 + \frac{fm}{100} \right)$	$4 \left(1 + \frac{fm}{100} \right)$

fm: 测量频率 [kHz]

※精度保证范围: 0 m, 1 m = 4 Hz ~ 5 MHz、2 m = 4 Hz ~ 100 kHz、4 m = 4 Hz ~ 10 kHz

F DC 偏置系数

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

	DC 偏置设定 OFF	DC 偏置设定 ON
DC 偏置系数	1	$2 \left(1 + \frac{0.1}{V_{AC}} \right) \times \alpha$

V_{AC} : 交流信号电压设定值 [V]

α : 10 Ω 量程以下 100.01 kHz 以上时为 2，其他情况为 1

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 °C ~ 18 °C、28 °C ~ 40 °C	18 °C ~ 28 °C
温度系数	$1 + 0.1 \times t - 23 $	1

适用温度 (t) 为 23 °C \pm 5 °C 时，系数为 1。

精度保证范围

精度保证范围因测量频率、测量信号电平与量程而异。

量程	DC	4 Hz ~ 99.9 Hz	100 Hz ~ 999.99 Hz	1 kHz ~ 10 kHz	10.01 kHz ~ 100 kHz	100.1 MHz ~ 1 MHz	1.001 MHz ~ 5 MHz
100M Ω	1 V ~ 2.5 V	0.101 V ~ 5 V			0.501 V ~ 5 V		
10 M Ω	0.1 V ~ 2.5 V	0.050 V ~ 5 V			0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 5 V	
1 M Ω		0.005 V ~ 5 V			0.050 V ~ 5 V	0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 1 V
100 k Ω						0.050 V ~ 5 V	0.101 V ~ 1 V
30 k Ω							0.101 V ~ 1 V
10 k Ω							
3 k Ω							
1 k Ω							
300 Ω							
10 Ω							
1 Ω			0.005 V ~ 5 V *2		0.101 V ~ 5 V	0.501 V ~ 1 V	
100 m Ω	0.1 V ~ 2.5 V *1	0.101 V ~ 5 V *3			0.501 V ~ 5 V *3		

上述电压是指相当时 V 模式时的电压设定值

*1 精度保证 10 m Ω 以上

*2 DC 偏置时的精度保证 0.101 V ~ 5 V

*3 DC 偏置时的精度保证 10 m Ω 以上、1.001 V ~ 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定的状态下规定的。使用 1.5D-2 V 以外的电缆或与本仪器电缆长度设定不同的电缆时，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。

13.3 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	1 ms+0.6 ms	10 ms+0.6 ms	100 ms+0.6 ms	400 ms+0.6 ms
4.00 Hz ~ 19.99 Hz	Tf+0.6 ms	2 × Tf+0.6 ms	3 × Tf+0.6 ms	4 × Tf+0.6 ms
20.00 Hz ~ 100.00 Hz	Tf+0.6 ms	2 × Tf+0.6 ms	8 × Tf+0.6 ms	64 × Tf+0.6 ms
100.01 Hz ~ 999.99 Hz	Tf+0.6 ms	4 × Tf+0.6 ms	16 × Tf+0.6 ms	128 × Tf+0.6 ms
1.0000 kHz ~ 3.0000 kHz	Tf+0.2 ms	8 × Tf+0.2 ms	32 × Tf+0.2 ms	256 × Tf+0.2 ms
3.0001 kHz ~ 10,000 kHz	Tf+0.2 ms	16 × Tf+0.2 ms	64 × Tf+0.2 ms	512 × Tf+0.2 ms
10.001 kHz ~ 30,000 kHz	4 × Tf+0.2 ms	64 × Tf+0.2 ms	256 × Tf+0.2 ms	2048 × Tf+0.2 ms
30.001 kHz ~ 100.00 kHz	8 × Tf+0.1 ms	128 × Tf+0.1 ms	512 × Tf+0.1 ms	4096 × Tf+0.1 ms
100.01 kHz ~ 300.00 kHz	32 × Tf+0.1 ms	512 × Tf+0.1 ms	2048 × Tf+0.1 ms	16384 × Tf+0.1 ms
300.01 kHz ~ 1.0000 MHz	64 × Tf+0.1 ms	1024 × Tf+0.1 ms	4096 × Tf+0.1 ms	32768 × Tf+0.1 ms
1.0001 MHz ~ 5.0000 MHz	400 × Tf+0.1 ms	6400 × Tf+0.1 ms	25600 × Tf+0.1 ms	204800 × Tf+0.1 ms

允许误差: $\pm 5\% \pm 0.2 \text{ ms}$ Tf[s]=1 ÷ 测量频率

DC 的时间是 DC 调节为 OFF 时的时间。DC 调节为 ON 时, 约为 2 倍。

外部触发时, 在模拟测量信号中加上下表所示的时间。

量程	电平	频率	低 Z 高精度模式	DC 偏置	小时
100 mΩ、1 Ω	全部电平	DC、4 Hz ~ 999.99 Hz	ON	OFF	5 ms
100 mΩ、1 Ω	全部电平	1 kHz ~ 5 MHz	ON	OFF	1 ms
100 mΩ、1 Ω	全部电平	全频率	ON	ON	1 ms
100 mΩ、1 Ω	全部电平	DC、全频率	OFF	OFF	1 ms
10 Ω	0.005 V ~ 0.1 V	DC、全频率	OFF	OFF	1 ms
10 Ω	0.101 V ~ 1 V	DC、4 Hz ~ 1 MHz	OFF	OFF	1 ms

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, 通常测量)

	FAST	MED	SLOW	SLOW2
全频率	0.5 ms			

允许误差: $\pm 10\% \pm 0.1 \text{ ms}$

B. OPEN / SHORT / LOAD 补偿

无 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
分类测量	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. 等效电路分析 (IM9000 选项)

等效电路分析 *	
分析 OFF	0.0 ms
等效电路模式 A ~ D	MAX 2.5 ms
等效电路模式 E	MAX 3.5 ms

* 扫描点数 201、等效电路型号选择为 HOLD、分析方法 AUTO 时

等待时间

• 切换频率时

等待时间因切换的频率而异。

$$\text{等待时间} = \left| \frac{1}{\text{切换前的频率}} - \frac{1}{\text{切换后的频率}} \right|$$

另外，将测量频率划分为以下 7 个范围，跨越不同范围变更频率时，追加 1 ms 的等待时间。但在跨越 1.0001 MHz 以上变更频率时，追加 3 ms 的等待时间。

范围划分	测量频率
1	DC
2	4 Hz ~ 10 kHz
3	10.001 kHz ~ 100 kHz
4	100.01 kHz ~ 1 MHz
5	1.0001 MHz ~ 5 MHz

• 切换电平时

变更交流信号电平时，加入 300 μs 的等待时间。

另外，将测量信号电平划分为以下 5 个范围。

跨越不同的范围变更电平时，加入 1 ms 的等待时间。

范围划分	测量信号电平
1	0.005 V ~ 0.049 V
2	0.05 V ~ 0.1 V
3	0.101 V ~ 0.5 V
4	0.501 V ~ 1 V
5	1.001 V ~ 5 V

• 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 300 μs 的等待时间。

• 测量直流电阻时

变更直流电阻时的测量信号电平时，加入 300 μs 的等待时间。

如果在 DC 调节时变更测量信号电平，需加入 300 μs 的等待时间。

DC 延迟设定时，如果再次变更测量信号电平，则需再加入这一等待时间。

• 面板读取时

执行所有的变更之后，在上述相应等待时间中，“切换频率时的等待时间”与“除此之外等待时间的最大值”之和为等待时间。

（与测量频率变更等连锁，测量信号电平、量程变更并在完成连锁的所有变更之后，加入相当于上述最大值的等待时间）

维护和服务

第 14 章

14

第 14 章 维护和服务

14.1 有问题时

委托修理和检查之前，请确认“送去修理前”（⇒ 第 395 页）与“错误显示”（⇒ 第 397 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

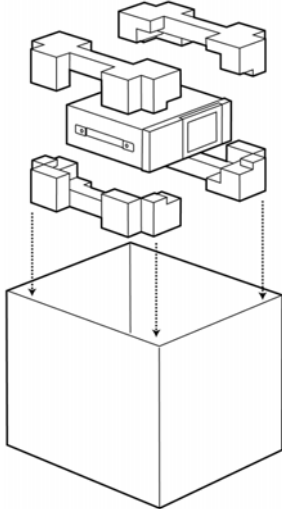
- 确认为有故障时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 395 页），然后与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
- 保险丝熔断时，客户不能自行更换和修理，请与购买店（代理店）或最近的营业所联系。
- 确认为有故障时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 395 页），然后与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
但在出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线，并与代理店或距您最近的营业所联系。
 - 可明显确认到损坏时
 - 不可进行测量时
 - 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
 - 因苛刻的运输条件而施加应力时
 - 淋水或者油与灰尘污染严重时
(如果淋水或者油与灰尘进入到内部，则会导致绝缘老化，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	使用寿命	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。需要定期进行更换。
锂电池	约 10 年	本仪器内置有用于备份的锂电池。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。
风扇马达	约 50,000 小时	需要定期进行更换。
LCD 背光 (亮度减半)	约 50,000 小时	需要定期进行更换。

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 显示区。

14.2 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？ 连接是否正确？	请确认电源线正确连接。 参照：(⇒ 第 29 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 118 页)、(⇒ 第 223 页)
	是否使用通讯电缆从外部进行远程控制？	请设为本地。
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 300 页)
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连接？	参照：(⇒ 第 373 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。 参照：(⇒ 第 124 页)	请触摸画面。
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：附带 CD 的通讯命令
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 265 页)
	负载补偿是否设置？	请将负载补偿设为 OFF。 参照：(⇒ 第 280 页)
	连接测试物之后～测量之前的等待时间是否不足？	请设定适当的触发延迟与触发同步输出的等待时间。 参照：(⇒ 第 63 页)、(⇒ 第 101 页)、(⇒ 第 133 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？	请执行保护处理。 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 56 页)
AUTO 量程不确定	是否在噪音影响下测量高阻抗元件？	请执行保护处理。 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 56 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 偏置设为 OFF。 参照：(⇒ 第 56 页)

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
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：附带 CD 的通讯命令

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 126 页)、(⇒ 第 230 页)

全复位方法

如果进行全复位，所有的设定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。

- 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 299 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）联系，销售店不明时，请与距您最近的营业所或日置工程服务有限公司联系。

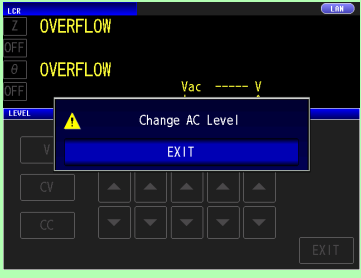


- 1** 连接电源电缆。
- 2** 将背面的主电源设为 ON。
- 3** 显示开机画面期间，按住画面的右上角。
- 4** 听到“嘀嘀”声之后，全复位完成。

全复位之后，自动显示面板校正画面。(⇒ 第 300 页)

14.3 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
	本仪器内部的温度上升。	请切断电源，确认通风孔是否堵塞。(⇒ 第 11 页)
	AC 测量信号与 DC 测量信号之和超出上限。	请降低 AC 信号电平或 DC 信号电平。(⇒ 第 42 页)
	变更信号电平模式时，如果 AC 信号电平与 DC 信号电平之和超出上限，则进行控制，以便强制将 AC 信号电平调节到设定范围内。	请降低 AC 信号电平或 DC 信号电平。(⇒ 第 42 页)
	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 42 页)、(⇒ 第 48 页)
	<ul style="list-style-type: none"> 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。 不能进行恒电压测量、恒电流测量时显示。 	<ul style="list-style-type: none"> 负载补偿时：请将当前的测量频率与负载补偿频率调节为一致。(⇒ 第 280 页) 恒电压/恒电流测量时：请降低恒电压/恒电流电平。(⇒ 第 44 页)
	因电压 / 电流限值设定而向测试物施加低于设定值的信号电平时显示。	请重新设定限值，或变更测量信号电平，以免超出限值。(⇒ 第 59 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 280 页)

显示	说明	参阅内容
Memory Full	主机存储器中保存设定值部分的测量结果时显示。	请读取主机存储器或进行清除。(⇒ 第 211 页)
DISP OUT	测量值超出画面显示范围时显示。	请将量程变更为适合测量元件阻抗的量程。(⇒ 第 48 页)
SAMPLE ERR	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。
OVERFLOW	测量值超出自动量程范围上限值以上时显示。	请将量程变更为高阻抗量程。(⇒ 第 48 页)
UNDERFLOW	测量值超出自动量程范围下限值以下时显示。	请将量程变更为低阻抗量程。(⇒ 第 48 页)
L NO CNTCT	低 Z 高精度模式时，因 L_{POT} 或 L_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	<ul style="list-style-type: none"> 请确认各端子的连接。(⇒ 第 53 页) DC 偏置时测量电容器以外的元件时显示。(⇒ 第 53 页)
H NO CNTCT	低 Z 高精度模式时，因 H_{POT} 或 H_{CUR} 端子断线等而未能连接时显示。	<ul style="list-style-type: none"> 请确认各端子的连接。(⇒ 第 53 页) DC 偏置时测量电容器以外的元件时显示。(⇒ 第 53 页)
Hi Z	测量结果高于利用 Hi Z 筛选功能设定的判定基准时显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 105 页)
Level Error	检测电平监视功能为 ON 时，如果检测到检测电平异常，则进行显示。	请确认各端子的连接。(⇒ 第 107 页)

14.4 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，按照各地区的规定进行处理。

警告

- 为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线、探头或测试治具之后，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。

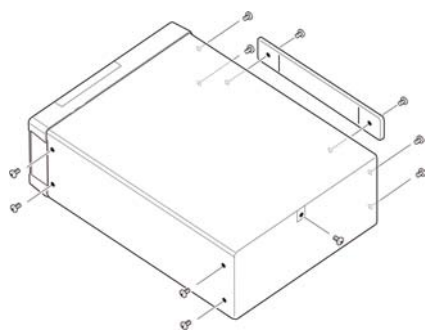
注意

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。

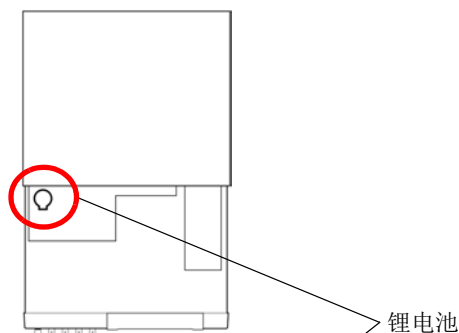
锂电池的拆卸方法

所需工具：

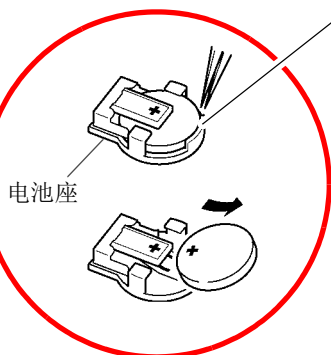
- 十字螺丝刀（1号）1把
- 小镊子1把（用于取出锂电池）



（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 6 个及背面 1 个螺丝。

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

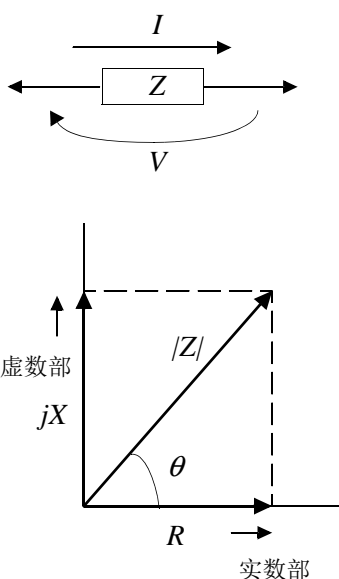
请注意勿使 + 和 - 形成短路。
如果短路，则可能会产生火花。

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 。将阻抗 Z 在复数平面上展开，可根据阻抗 Z 求出下述值。



$$Z = R + jX$$

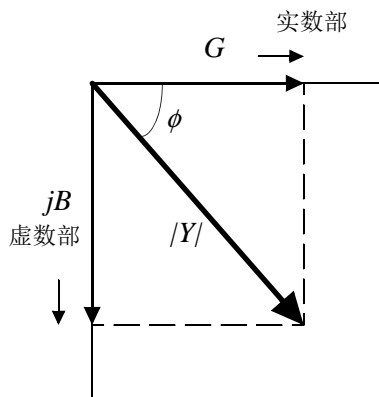
$$\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

- 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)

附 2

附录 1 测量参数与运算公式

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。

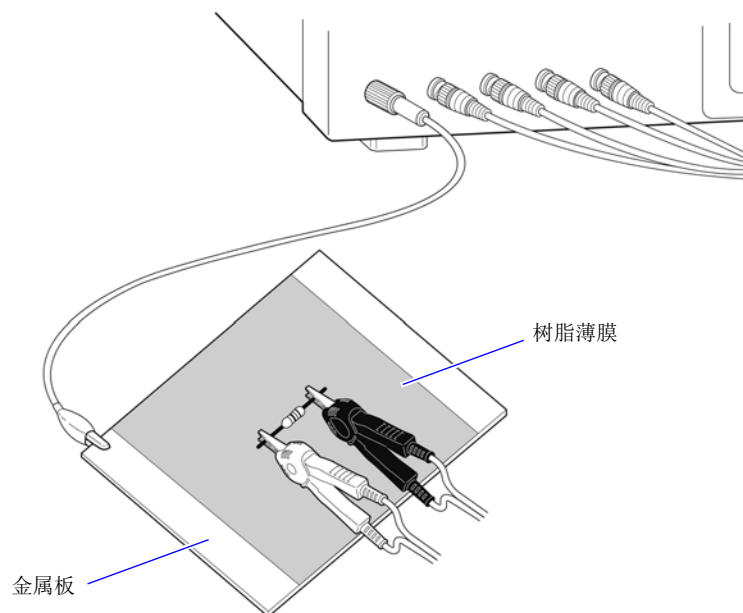
项目	串联等效电路模式	并联等效电路模式
Z	$ Z = \frac{V}{I} (= \sqrt{R^2 + X^2})$	
Y	$ Y = \frac{I}{ Z } (= \sqrt{G^2 + B^2})$	
R	$R_S = ESR = Z \cos \theta$	$R_P = \frac{I}{ Y \cos \phi} (= \frac{1}{G})^*$
X	$X = Z \sin \theta$	—————
G	—————	$G = Y \cos \phi^*$
B	—————	$B = Y \sin \phi^*$
L	$L_S = \frac{X}{\omega}$	$L_P = -\frac{1}{\omega B}$
C	$C_S = -\frac{1}{\omega X}$	$C_P = \frac{B}{\omega}$
D	$D = \frac{\cos \theta}{ \sin \theta }$	
Q	$Q = \frac{ \sin \theta }{\cos \theta} (= \frac{1}{D})$	

* 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 $100\text{ k}\Omega$ 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（保护处理），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。

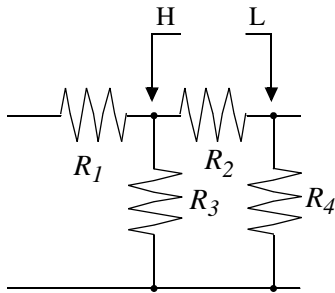
注记

由于开路补偿属于高阻抗测量，因此请务必进行保护处理。如果未进行保护处理，补偿值则会变得不稳定，从而对测量值产生影响。

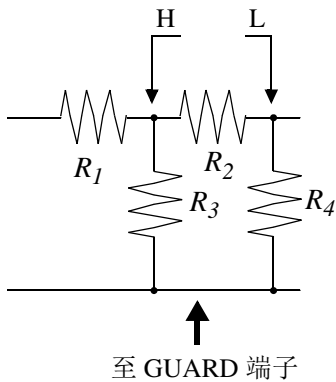
附录 3 进行电路网中的元件测量时

如果未进行保护处理，则无法测量电路网中的元件。

$$R = R_2 \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$



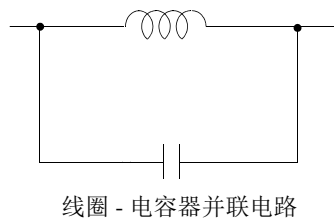
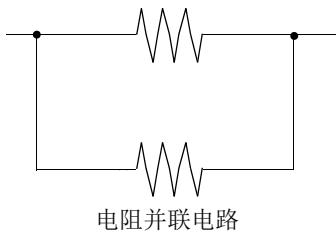
在图中，测量电阻 R_2 的电阻值时，即使将探头抵在电阻 R_2 的两端，流过电阻 R_2 的电流与通过电阻 R_3 、 R_4 流过的电流也会被加在一起，测量左面所示的并联电阻。



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 $R_3 \cong 0$ 等情况下，测试精度也不会提高。
- 不能对如图所示的电阻 - 电阻等相同元件的复合电路的进行各元件分离测量。
线圈 - 电容器等复合电路时，通过使用 IM9000 等效电路分析软件（选件）可进行各元件的分离测量。
可分离的等效电路模式包括 5 种类型。
[参照](#)：“5.10.1 关于等效电路分析功能”（⇒ 第 231 页）



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。

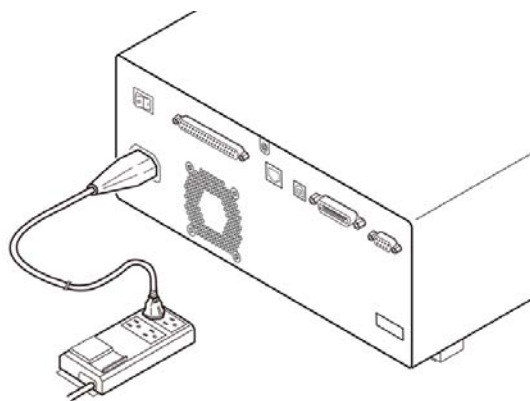
保护用接地不仅可防止发生触电事故，对于利用内置滤波器除去通过电源线混入的噪音也会起到非常重要的作用。

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。

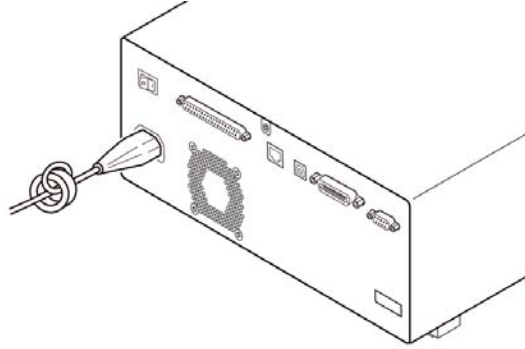


将 EMI 对策抗干扰芯线插入到电源线上

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量。各专业制造商销售 EMI 抗干扰芯线或铁氧体磁珠。



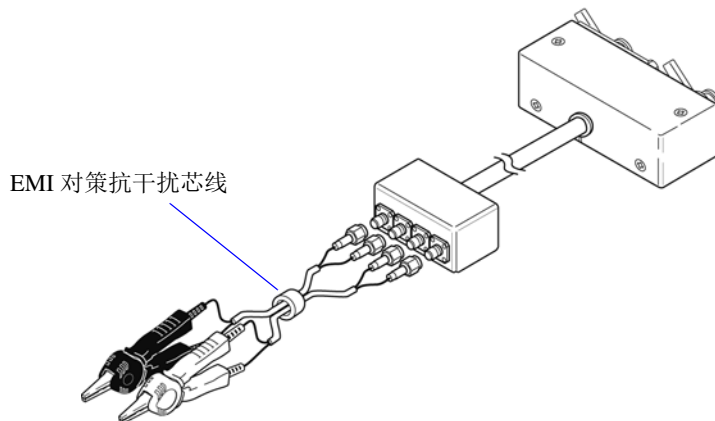
附录 4.2 测试电缆混入噪音的对策

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量。



附录 5 施加 DC 偏置

施加 DC 偏置时，作为偏流，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，向扼流圈等具有电流依存性的测试物上施加直流电流（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。



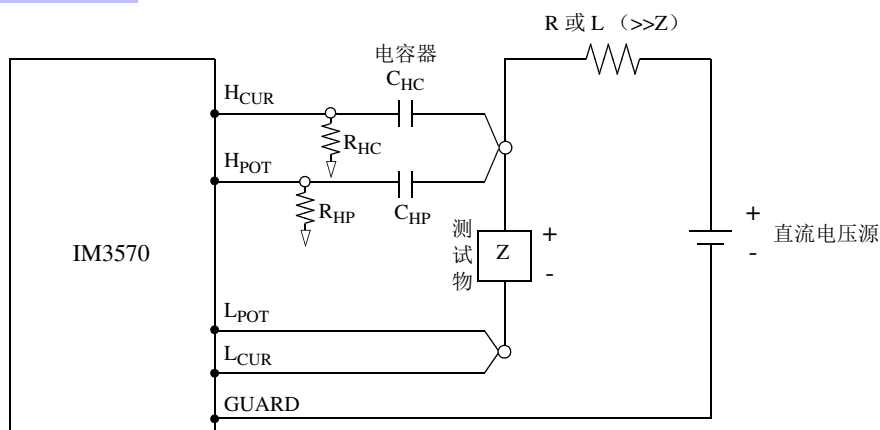
注意

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（ $100\ \Omega$ ）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）才能达到设定值。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

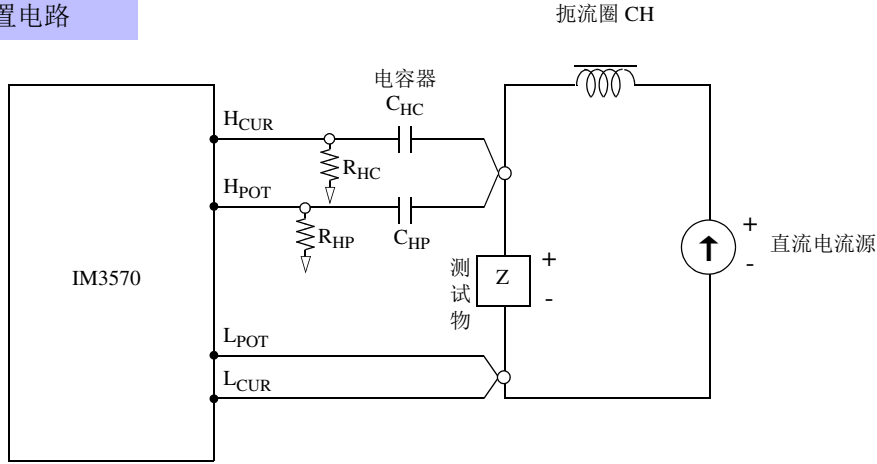
- 为了避免触电事故，切勿在施加 DC 偏置的状态下触摸测量端子之间。
- 为了避免触电事故，请务必对测试物进行放电。如果在施加直流电压的状态下从测量端子上拆下测试物，测试物则会保持充电状态，这非常危险。
- 由于可能会导致探头损坏与短路事故，因此，请勿在施加 DC 偏置的状态下，使测量探头的夹钳之间形成短路。
- 测量直流电阻不大的元件时，直流电流会流向本仪器，可能会导致无法进行正常测量。

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（ $100\ \Omega$ ）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）才能达到设定值。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]



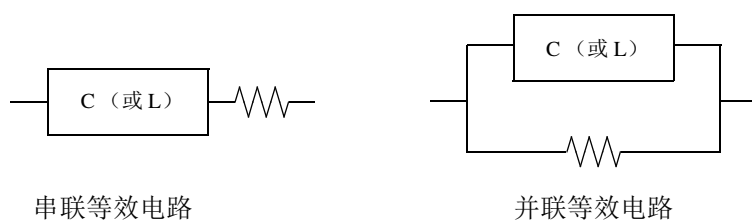
- 最大保护电压为参考值，并非保证数值。根据使用状况或连接已充电电容器的次数，可能会导致本仪器损坏。请务必对已充电电容器进行充分放电之后，再连接到测量端子上。
- 残留电荷保护功能用于对已充电电容器的放电电压进行保护，并不能对直流电压叠加等始终施加的直流电压进行保护。在这种情况下，可能会导致本仪器损坏。

参照：“附录 5 施加 DC 偏置” (⇒ 附第 7 页)

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 等其他测量项目。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，请咨询部件制造商予以确认。



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 等效电路模式的选择

使用等效电路功能时必须选择适当的等效电路模式。

下表所示为被测对象与等效电路模式的举例。

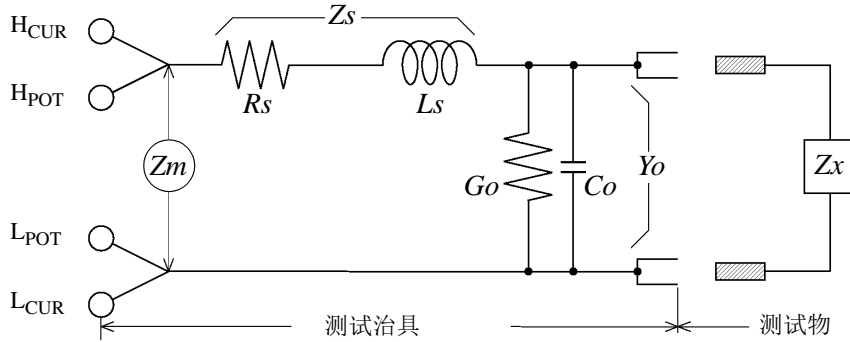
被测对象		相应的等效电路模式
线圈	高芯线损耗线圈的 ESR 较小	A
	ESR 比较大	B
电容器	泄漏电阻的影响较大	C
	一般电容器	D
电阻	电阻值较低、电感的影响较大	B
	电阻值较高、寄生电容的影响较大	C
压电元件	-	E

由于正确获得各参数的类型会因实测值而异，因此请对推测的结果进行模拟，通过与实测值比较，选择等效电路模式。

自动选择等效电路模式时，如果获取频率特性时不带极值，则无法选择最佳模式。因此请适当设置扫描范围，以便正确获取共振特性。

附录 9 关于开路补偿与短路补偿

测试治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 : 浮游容量	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

将测试治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

将测试治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治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 10 支架安装

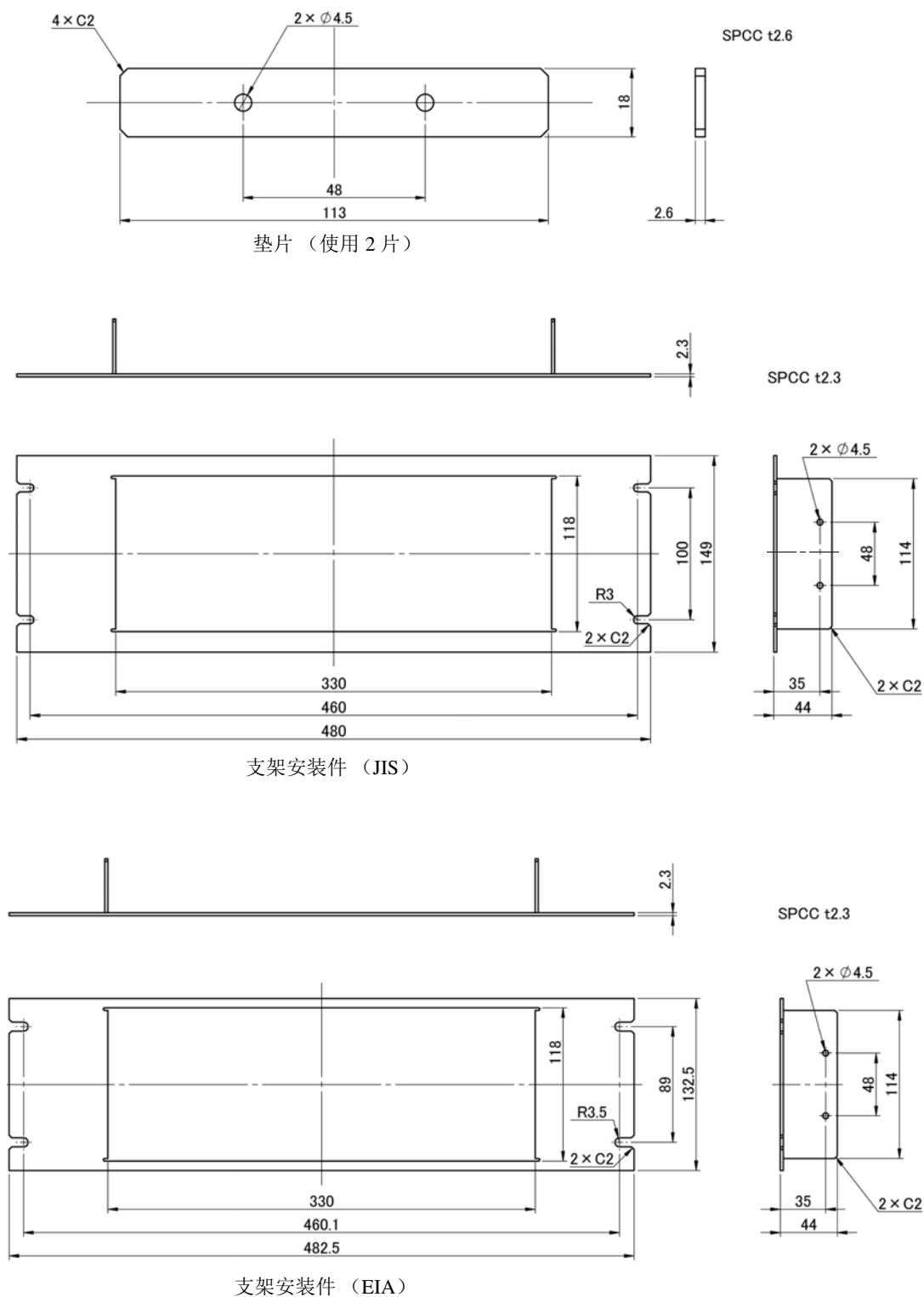
本仪器使用时可安装支架安装件。



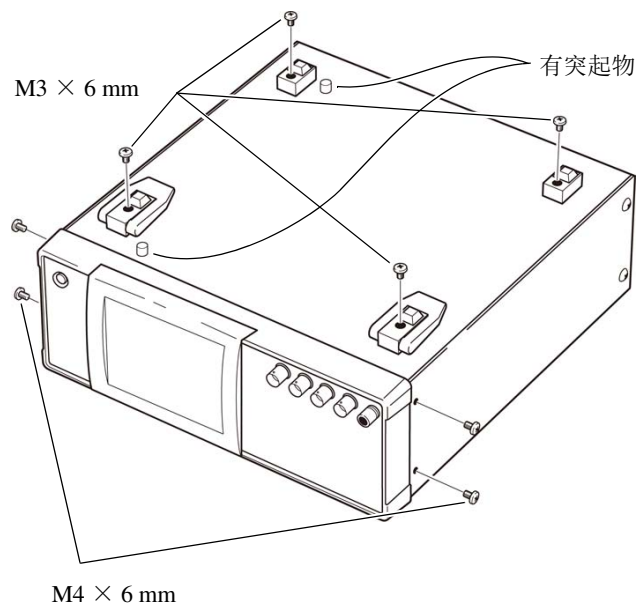
警告

为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺丝请注意以下事项。

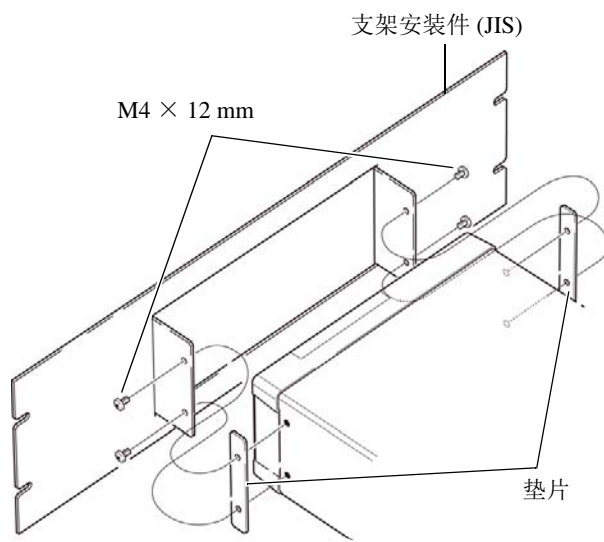
- 在侧面安装支架安装件时，请勿使螺丝进入到本仪器内部 6 mm 以上。
- 拆下支架安装件恢复原样时，请使用与最初安装时相同的螺丝。
(支撑脚: M3 × 6 mm, 侧面: M4 × 6 mm)



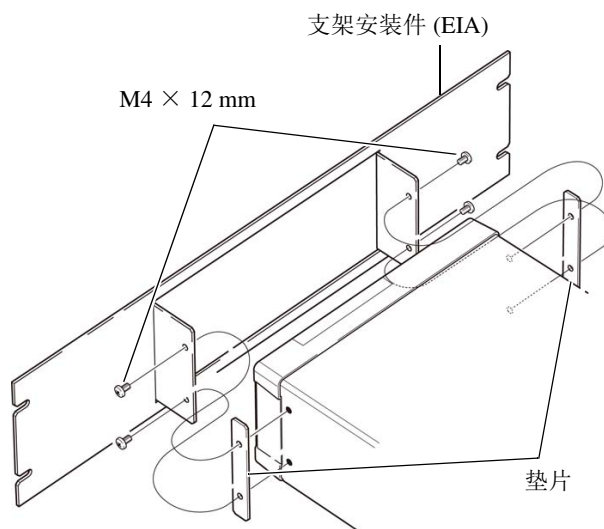
安装方法



1 拆下主机底面的支撑脚和侧面盖子的螺丝（正面两侧 4 个）。

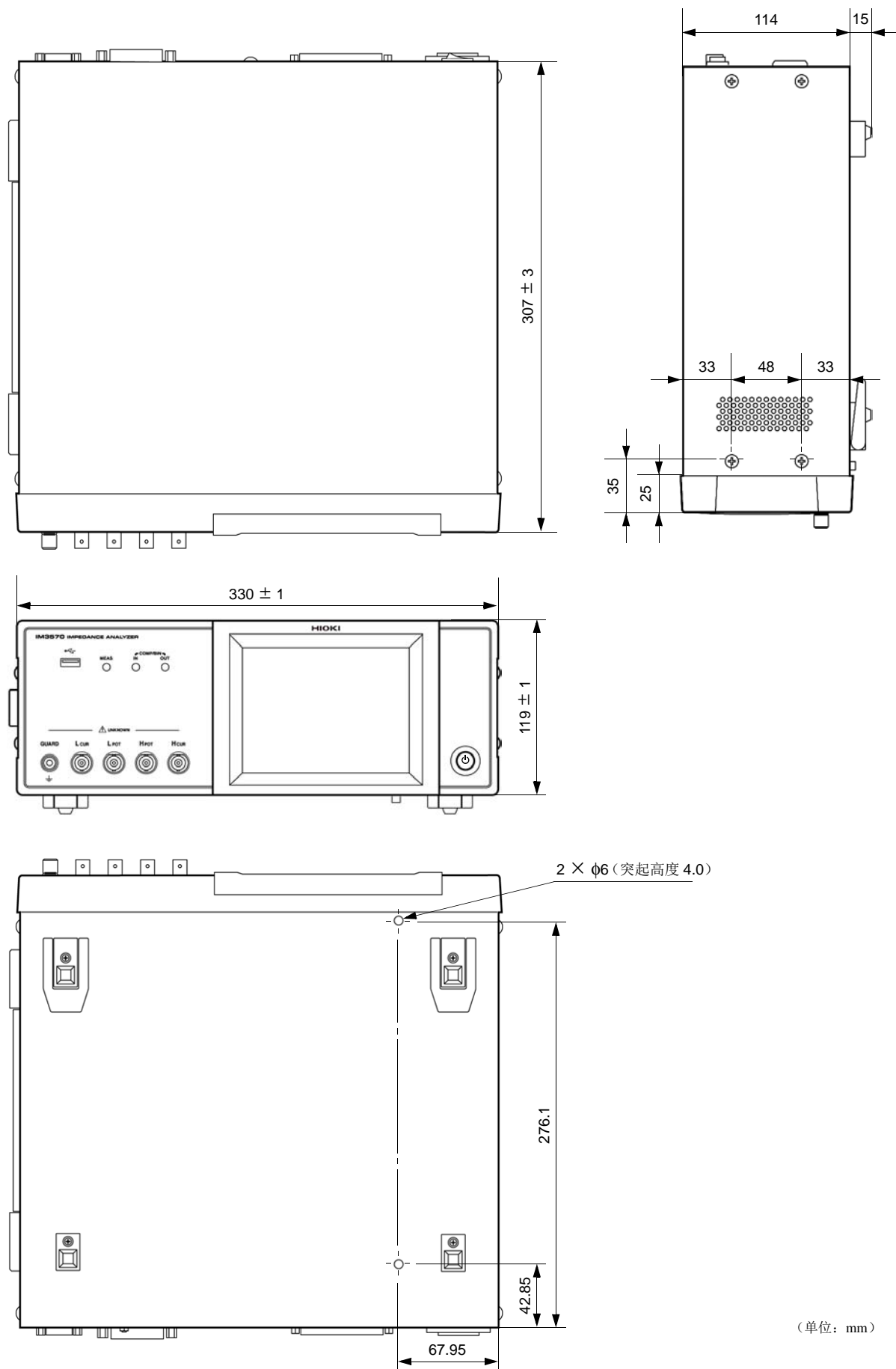


2 将垫片放入主机侧面两面，利用 **M4 x 12 mm** 螺丝安装支架安装件。



- 在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。
- 底面上带有 $\phi 6$ 、突起高度为 4 mm 的突起物，敬请注意。有关详细位置，请确认下页的外观图。

附录 11 外观图



(单位: mm)

附录 12 初始设定汇总表

出厂时的设定如下所示。

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
测量模式		LCR	←	←	←	×	●	●	●	
测量参数		Z/OFF/ θ /OFF	←	←	←	×	●	●	●	
放大显示		OFF	←	←	←	×	×	×	●	
LCR 基本设定	测量频率	1 kHz	←	←	←	×	●	●	●	
	测量信号电平	模式	V	←	←	←	×	●	●	●
		V	1.000V	←	←	←	×	●	●	●
		CV	1.000V	←	←	←	×	●	●	●
		CC	10.00 mA	←	←	←	×	●	●	●
	量程	模式	AUTO	←	←	←	×	●	●	●
		量程	100 Ω	←	←	←	×	●	●	●
		LOW Z	OFF	←	←	←	×	●	●	●
	触发模式		INT (内部触发)	←	←	←	×	●	●	●
	DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		偏置值	0.00V	←	←	←	×	●	●	●
	测量速度		MED	←	←	←	×	●	●	●
	限值	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		电流限值	100.00 mA	←	←	←	×	●	●	●
电压限值		5.000 V	←	←	←	×	●	●	●	
平均次数		1	←	←	←	×	●	●	●	
触发延迟		0.0000 s	←	←	←	×	●	●	●	
LCR 直流电阻 测量	测量信号电平	模式	V	←	←	←	×	●	×	●
		V	1.00 V	←	←	←	×	●	×	●
		CV	1.00 V	←	←	←	×	●	×	●
		CC	10.00 mA	←	←	←	×	●	×	●
	量程	模式	AUTO	←	←	←	×	●	×	●
		量程	100 Ω	←	←	←	×	●	×	●
		LOW Z	OFF	←	←	←	×	●	×	●
	DC 调节		ON	←	←	←	×	●	×	●
	测量速度		MED	←	←	←	×	●	×	●
	限值	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	×	●
		电流限值	100.00 mA	←	←	←	×	●	×	●
电压限值		2.50 V	←	←	←	×	●	×	●	
平均次数		1	←	←	←	×	●	×	●	
DC 延迟		0.0003 s	←	←	←	×	●	×	●	

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
应用设定	LCR 判定模式	OFF/COMP/BIN	OFF	←	←	←	×	●	●	●
	触发同步输出	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		触发时间	0.0010 s	←	←	←	×	●	●	●
	内存	OFF/IN/ON	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		存储数量	1000	←	←	←	×	●	●	●
	Hi Z 筛选	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		判定基准值	1000%	←	←	←	×	●	●	●
	检测电平监视	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	●
		检测电平	10.00%	←	←	←	×	●	●	●
	相对于测量异常的检测灵敏度		1	←	←	←	×	×	×	●
	判定结果	判定结果 - EOM 间的延迟	0.0000 s	←	←	←	×	×	×	●
		复位	ON	←	←	←	×	×	×	●
	IO 触发	ENABLE	ON	←	←	←	×	×	×	●
		边沿	DOWN	←	←	←	×	×	×	●
	IO-EOM	模式	HOLD	←	←	←	×	×	×	●
		EOM 输出时间	0.0050 s	←	←	←	×	×	×	●
	按键锁定	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	×	×	●
		密码	3570	←	←	←	×	×	×	●
显示数位		6/6/6/6	←	←	←	×	●	●	●	
背光		ON	←	←	←	×	×	×	●	
蜂鸣音	判定结果	NG	←	←	←	×	●	●	●	
	按键	ON	←	←	←	×	×	×	●	
LCR 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	基准值	1.000000k/ 10.00000	←	←	←	×	●	×	●
		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	基准值	1.000000k/ 10.00000	←	←	←	×	●	×	●
		上限值	OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	●
下限值		OFF/OFF	←	←	←	×	●	×	●	

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
分析仪 基本设定	扫描参数	Z-θ	←	←	←	×	×	●	●	
	主扫描参数	FREQ	←	←	←	×	×	●	●	
	触发	REPEAT	←	←	←	×	×	●	●	
	显示时序	REAL	←	←	←	×	×	●	●	
	触发延迟	0.0000 s	←	←	←	×	×	●	●	
	分段扫描	OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	通常扫描	扫描方法	START-STOP	←	←	←	×	×	●	●
		扫描开始值	1 kHz	←	←	←	×	×	●	●
		扫描结束值	1 MHz	←	←	←	×	×	●	●
		点数	201	←	←	←	×	×	●	●
		测量点的设定方法	LOG	←	←	←	×	×	●	●
	扫描信号	1.000 V (V 模式)	←	←	←	×	×	●	●	
	量程	AUTO	←	←	←	×	×	●	●	
	测量速度	MED	←	←	←	×	×	●	●	
平均次数	1	←	←	←	×	×	●	●		
扫描点延时	0.0000 s	←	←	←	×	×	●	●		
DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	偏置值	0 V	←	←	←	×	×	●	●	
分析仪 图形设定	横轴	重叠描图	←	←	←	×	×	●	●	
		转换比	←	←	←	×	×	●	●	
		跨距	←	←	←	×	×	●	●	
	纵轴	颜色	←	←	←	×	×	●	●	
		转换比	←	←	←	×	×	●	●	
		转换比模式	←	←	←	×	×	●	●	
栅格显示	PARA1	←	←	←	×	×	●	●		
分析仪 比较器 设定	模式	OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	参数	PARA1	←	←	←	×	×	●	●	
	区域显示	PARA1	←	←	←	×	×	●	●	
	判定的峰值 No.	极小	←	←	←	×	×	●	●	
		极大	←	←	←	×	×	●	●	
	Peak Search 用滤波器	OFF/ON	←	←	←	×	×	●	●	
	基准值设定	MEAS VALUE REFERENCE	←	←	←	×	×	●	●	
	基准值	1.000000k	←	←	←	×	×	●	●	
	区域判定	上限值	←	←	←	×	×	●	●	
		下限值	←	←	←	×	×	●	●	
峰值判定	左限值	←	←	←	×	×	●	●		
	右限值	←	←	←	×	×	●	●		
	上限值	←	←	←	×	×	●	●		
	下限值	←	←	←	×	×	●	●		
分析仪 光标 / 搜索设置	光标显示	ON/OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	移动光标	A	←	←	←	×	×	●	●	
	A 光标	搜索模式	L-MAX	←	←	←	×	×	●	●
		参数	PARA1	←	←	←	×	×	●	●
		目标值	0.000000	←	←	←	×	×	●	●
	B 光标	搜索模式	L-MAX	←	←	←	×	×	●	●
		参数	PARA1	←	←	←	×	×	●	●
		目标值	0.000000	←	←	←	×	×	●	●
滤波器	ON/OFF	←	←	←	×	×	●	●		
自动搜索	ON/OFF	←	←	←	×	×	●	●		

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
等效电路分析 功能 (选件 IM9000)	模式的选择方法	OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	等效电路模式	A	←	←	←	×	×	●	●	
	分析的执行方法	MANUAL	←	←	←	×	×	●	●	
	分析起始频率	4 Hz	←	←	←	×	×	●	●	
	分析结束频率	5 MHz	←	←	←	×	×	●	●	
	进行分析的分段	ALL	←	←	←	×	×	●	●	
	电气机械耦合系数 (K)	振动模式	Kr	←	←	←	×	×	●	●
		频率型	fs-fp	←	←	←	×	×	●	●
		系数 a	0.395000	←	←	←	×	×	●	●
		系数 b	0.574000	←	←	←	×	×	●	●
	显示位置		LEFT	←	←	←	×	×	●	●
	推测值	R1	0.0	←	←	←	×	×	●	●
L1		0.0	←	←	←	×	×	●	●	
C1		0.0	←	←	←	×	×	●	●	
C0		0.0	←	←	←	×	×	●	●	
等效电路分析 比较器功能 (选件 IM9000)	比较器	ON/OFF	←	←	←	×	×	●	●	
	R1	上限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
	L1	上限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
	C1	上限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
	C0	上限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
	Qm	上限值	OFF	←	←	←	×	×	●	●
下限值		OFF	←	←	←	×	×	●	●	
连续测量	被测对象	ON/OFF	←	←	←	×	×	×	×	
	显示时序	REAL	←	←	←	×	×	×	●	
	触发	SEQUENTIAL	←	←	←	×	×	×	●	
	判定结果 NG 时停止测量	OFF	←	←	←	×	×	×	●	
开路补偿	补偿模式	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
	参数类型	G-B	←	不变	G-B	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
	补偿值	G 补偿值	0.0000nS	←	不变	0.0000 nS	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		B 补偿值	0.0000nS	←	不变	0.0000 nS	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	开路补偿条件		全部有效	←	不变	全部有效	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
短路补偿	补偿模式	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
	参数类型	Rs-X	←	不变	Rs-X	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
	补偿值	R 补偿值	0.000m Ω	←	不变	0.000 m Ω	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		X 补偿值	0.000m Ω	←	不变	0.000 m Ω	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	短路补偿条件		全部有效	←	不变	全部有效	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
负载补偿	ON/OFF		OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿模式		Z-θ	←	不变	Z-θ	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	基准值	阻抗 基准值	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		相位基准值	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿频率		OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿信号电平	模式	V	←	不变	V	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		V	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		CV	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		CC	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿量程	量程	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		LOW Z	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿 DC 偏置	ON/OFF	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		偏置值	0.00 V	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿值	阻抗系数	OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
相位系数		OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
线缆长度补偿		0 m	←	不变	0 m	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●	
转换比 补偿	ON/OFF		OFF	←	不变	OFF	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
	补偿值	A	1.0000	←	不变	1.0000	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●
		B	0.000000	←	不变	0.000000	×	● (ADJ)	● (ADJ)	●

●: 有效 ←: 与左侧相同 ×: 无效 *1: 设为 TYPE=ALL 时, 也保存 ●(ADJ)。

设定项目		初始设定	主机 RESET 操作 全复位	:PRESet	*RST	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		
接口	RS-232C	波特率	9600	←	不变	不变	×	×	×	●
		终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	●
		同步更换	OFF	←	不变	不变	×	×	×	●
	GPIB	终止符	LF	←	不变	不变	×	×	×	●
		地址	01	←	不变	不变	×	×	×	●
	USB	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	3570	←	不变	不变	×	×	×	●
	打印机	终止符	CR+LF	←	不变	不变	×	×	×	●
		模式	MANUAL	←	不变	不变	×	×	×	●
		类型	TEXT	←	不变	不变	×	×	×	●
		信息头	OFF	←	不变	OFF	●	×	×	●
		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	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		不补偿	←	不变	不变	×	×	×	×	
时钟		—	不变	不变	不变	×	×	×	×	
面板	保存类型	ALL	←	←	←	×	×	×	●	
	面板	不登录	清除所有 内容	不变	清除所有 内容	×	×	×	仅 ALL SAVE 时	

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 :通讯使用说明书 (CD-R)
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 CD-R 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:LOAD:CONDition?7 :CORRection:LOAD:DCResistance:CONDition? .4 :CORRection:LOAD:REFerence?3 :CORRection:SCALE:DATA?2 :FILE:INFOrMation?5 :MEASure?* :MEASure:ITEM?2 :MONITor?4 :SYSTem:DATE?3 :SYSTem:TIME?3 :COMParator:AREA:FIX?4 :COMParator:AREA:LIMit?2 :COMParator:AREA:MEAS?3 :COMParator:PEAK?4 :COMParator:PEAK:NO?2 :GRAPh:VERTical:CENTErdiv?2 :GRAPh:VERTical:UPPerlower?2

项目	内容
	<p>:LIST:CENTerspan? 3</p> <p>:LIST:INTerval? 3</p> <p>:LIST:START:STEP? 3</p> <p>:LIST:START:STOP? 4</p> <p>:MEASure:COMParator:PEAK:MAX? *</p> <p>:MEASure:COMParator:PEAK:MIN? *</p> <p>:SEGment:START:STOP? 4</p> <p>:MEASure:CONTinuous:PEAK? *</p> <p>* 响应信息数因设置而异。</p> <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。
6. 构成仪器专用命令时所使用功能要素清单，是否使用复合命令程序信息头的说明	<p>使用以下内容。</p> <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 CD-R
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 CD-R
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:附带的 CD-R

项目	内容
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: 附带的 CD-R
20. 有关以 “*TST?” 查询执行的自测试范围的说明	参照: 附带的 CD-R
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 CD-R
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	266, 274
AUTO	48, 68, 153
按键锁定	118, 223

B

BIN	90
百分比	86, 95
版本	298
保护	附 4
比较器	83, 192
变更面板名称	316
编辑测量点	210
并联等效电路	附 10

C

CC	42, 65
CV	42, 65
残留电荷保护	附 9
参数	38
参数设定	38, 128
测量范围	386
测量分类	3
测量结果的保存	103, 211
测量模式	13
测量频率	40
测量前的检查	28
测量时间	389
测量速度	58, 75, 158
测量信号电平	42, 65
测试电缆	30
测试精度	386
测试治具	30
触发	54
触发测量	54
触发同步输出	101, 228
触发延迟	63, 133
初始化	126, 230, 附 16
初始画面	12, 37, 127, 257
初始设定	附 16
错误显示	397

D

DC 偏置	56, 162, 附 7
DC 延迟	79
dgt.	3
打印	376
打印机	373
待机	32
等效电路分析	231
低 Z 高精度模式	52, 72
电流限值	59, 76
电路网	附 4
电压限值	59, 76
电源线	附 5
短路补偿	272, 附 12

E

EMI 对策	附 6
EXT I/O	
连接举例	369
EXT I/O 连接器	356

F

f.s.	3
FAST	58, 75, 158, 169
放大显示	123
废弃	399
分段扫描	164
分类功能	90
分析仪测量	127
蜂鸣音	125, 227
峰值判定	202
负载补偿	280

G

高阻抗元件	3
格式	349
更换部件和寿命	393
关于本仪器的放置	4
光标	183
光标的显示	184
光标的移动	185, 188
规格	379

索 2

索引

H

Hi Z 筛选	105, 215
HOLD	48, 68, 153
恒电流	42, 65
恒电压	42, 65
横轴转换比	172
画面的拷贝	333
画面显示测试	302

I

I/O 测试	305
--------------	-----

J

接口	297
精度	386

K

开路补偿	265, 附 12
跨距	174

L

LCR 测量	37
连续测量	257
连续测量的设定	258
量程	48, 68, 153

M

MED	58, 75, 158, 169
面板保存	309
面板补偿	300
面板测试	299
面板读取	314
描图颜色	176

N

内部触发	54
内部电路构成	367

P

偏差百分比	88, 98
频率	40, 150
平均	61, 78, 159

Q

分段	164
区域判定	192
全复位	396

R

rdg.	3
ROM/RAM 测试	304
日期	306
日期时间的设定	306

S

SLOW	58, 75, 158, 169
SLOW2	58, 75, 158, 169
SPOT 补偿	269, 277
扫描参数	129
扫描点	136
扫描点延时	161
删除面板	318
时序图	361
EXT I/O	361
手动转换比	179
输出信号	359
搜索	185, 189
搜索对象	186

T

探头	30
通常扫描	136

U

U 盘	321
-----------	-----

V

V	42, 65
---------	--------

W

外部触发	54
外部控制	355
Q&A	371
外观图	附 15
外来噪音	附 5
文件操作	323
文件夹	336, 352

X

系统复位	126, 230
系统设定	22, 297
线缆长度补偿	293
显示器	124, 226, 264
显示时序	132, 261
显示位数	121
限值	59, 76
信号的配置	356
信号电平	42, 65, 150

修理和检查	393
选件	384

Y

液晶显示器	124, 226, 264
运算公式	附 1

Z

噪音	附 5
栅格	181
支架安装	13
直流电流偏置	附 8
直流电压偏置	附 7
直流电阻	64
重叠描图	171
转换比	294
自测试	28
纵轴转换比	178

按键	说明	参照
A	A 光标的显示设定与移动	184
	补偿系数 A 的设定	295
a	径向振动模式的系数设置	242
A&B	A 光标与 B 光标的显示设定与移动	184
ABORT	判定结果 NG 时停止测量的设置	263
ABS	绝对值模式的设定	85、92
ADD	添加分段	166
ADJ	补偿的设置	21
ADJ	利用面板保存功能仅保存补偿值	310
ADJUST	补偿类型的设定	266、274
AFTER	测量结束之后进行绘制	132、261
ALL	ALL 补偿的设定	266、274
ALL OFF	从连续测量对象中去掉所有的面板	258
ALL ON	将所有的面板设为连续测量的对象	258
ALL LOAD	读入 U 盘中保存的所有设置	347
ALL SAVE	保存所有要保存数据	343
ANALYZER	分析仪测量	127
AREA SET PARA1	参数 1 区域判定范围的设定	195
AREA	区域判定时的绘制参数设置	194
	分析频率范围的设置	236
AUTO	AUTO 量程的设定	48、68、154
	保存文件夹的 AUTO 设定	336
	打印的自动打印设定	375
AUTO	绘制模式的 AUTO 设定 (根据设定测量值自动设定上限值与下限值)	179
AUTO SET	将分段的颜色恢复为初始状态	177
AVG	平均设定	61、78、159、169

按键	说明	参照
B	电纳 (S)	26
	B 光标的移动	185
	补偿系数 B 的设定	296
b	径向振动模式的系数设置	242
BACK	显示上一级文件夹	323
BEEP	蜂鸣音的设定	125、227
BIN	分类功能的设定	90
BIN	分类功能的设定	81
BMP	保存画面硬拷贝	333
BOTH	将同步更换设为硬件 + 软件 (请参照通讯使用说明书 (CD))	
BS	删除最后 1 个字符	312、317、353
C	取消输入	
CABLE	线缆长度补偿	293
CALIBRATION	面板补偿	300
CC	恒电流扫描	129
CENTER	扫描范围中心值的设定	139
	纵轴的中心值	180
CENTER-DIV	纵轴中心值与值幅度的设定	180
CENTER-SPAN	扫描范围中心值与扫描宽度的设定	139
CIRCUIT	等效电路设置	232
CIRCUIT>>	等效电路分析的设置与执行	246
CLEAR	删除所有输入字符	308、317、353
CLEAR	删除主机存储器中保存的全部测量值	103、211
COLOR	描图颜色的设定	176
	以彩色 256 色 BMP 文件格式保存画面拷贝	333
COMP	区域判定的设定	192
	峰值判定结果的详细显示	202
	等效电路分析比较器的设置	253

索 6

索引

按键	说明	参照
CONTINUOUS	连续测量	257
Cp	并联等效电路模式的静电容量 (F)	26
CR	将终止符设为 CR (请参照通讯使用说明书 (CD))	
CR+LF	将终止符设为 CR+LF (请参照通讯使用说明书 (CD))	
Cs	串联等效电路模式的静电容量 (F)	26
CURSOR >>	光标的设定	183
CV	恒电压扫描	129
D	损耗系数 = $\tan\delta$	26
DATE	保存时间的设定	327
DC ADJ	DC 调节的设定	74
DC BIAS	DC 偏置的设定	56
DC DELAY	延迟时间的设定	79
DEFINE	电路元件常数的设置	251
DEL	分段的删除	166
DELAY	触发延迟的设定	63
DELETE	删除选中内容	
DELIM	分隔字符类型的设定	326
DIGIT	数值输入方法的切换	40、151
	显示位数的设定	121
DISP	液晶显示器的设定	124
DISPLAY & LED TEST	画面显示测试	302
DIV	纵轴幅度的设定	180
DOWN	将下降沿设为有效	114
DRAW	图形与列表绘制时序的设置	132、261

按键	说明	参照
EDIT	分段的设定变更	166
ENTER	设定的确定	
ENTER	输入数值的确定	
EXEC	开始补偿	265、272、280
EXIT	设定的确认	
	关闭设定画面	
EXT	外部触发	55
FAST	高速测量的设定	158
FILE	保存的设定	307、321
FILTER	滤波值的设定	187、205
FIX VALUE REFERENCE	判定区域的设定 (设定基准值、上限值与下限值)	197、199
FOLDER	文件夹的生成	352
FORMAT	U 盘的格式	349
FREQ	频率设定	40
	频率扫描	129
fr-fa	串联与并联共振频率的设置	241
fs-fp	共振与反共振频率的设置	241
G	电导 (S)	26
GET	将当前的补偿条件设为负载补偿条件	291
GP-IB	GP-IB 的设定	22
GRAPH	波形图形显示	127
GRID	设定栅格显示	181
HARD	利用面板保存功能仅保存测量条件	310
HI	上限值的设定	
Hi Z	Hi Z 筛选功能的设定	105、215

按键	说明	参照
HOLD	HOLD 设定	50、70、155
IN	结果为 IN 判定时，鸣响蜂鸣音	125、227
INFO	显示面板的内容	258
INFO AC	显示 AC 测量的测量条件	37
INFO BIN	显示分类设定	37
INFO COMP	显示比较器的设定	37
INFO DC	显示 DC 测量的测量条件	37
INT	内部触发	55
INTVL MEAS	固定扫描参数，按一定时间间隔进行测量的设定	140
I/O HANDLER TEST	I/O 测试	305
IO EOM	EOM 输出方法的设置	116、222
IO JUDGE	IO 判定	112、219
IO SET	EXT I/O 的设置	112、114
IO TRIG	IO 触发的设定	114、221
JUDGE	判定模式的设定	81
K	电气机械耦合系数的设置	240
K15	滑动振动的电气机械耦合系数	241
K31	长边方向延伸振动的电气机械耦合系数	241
K33	纵向振动的电气机械耦合系数	241
Kr	径向振动的电气机械耦合系数	241
Kt	厚度方向振动的电气机械耦合系数	241
KEY TYPE	键盘类型的切换	312、317、353
KEYLOCK	按键锁定功能	118、223
L-MAX	光标移动到测量结果的极大值处	185

按键	说明	参照
L-MIN	光标移动到测量结果的极小值处	185
LAN	LAN 的设定	22
LCR	LCR 测量	37
LEFT	左限值的设定 等效电路推测结果显示位置的选择	206 244
LEVEL	电平的设定	42、65、150
LEVCHK	检测电平监视功能的设置	107
LEVOVER	相对于测量异常的检测灵敏度设置	110、217
LIMIT	电压 / 电流限值的设定	59、76
LINEAR	对扫描点进行线性计算 将描图类型的横轴设为线性（线性轴）	138 172
LMT	比较器功能上下限值的设定	83
LO	下限值的设定	
LOAD	负载补偿的设定	280
LOG	对扫描点进行对数计算 将描图类型的横轴设为对数（对数轴）	138 172
LOWER	下限值的设定 等效电路推测结果显示位置的选择	244
Lp	并联等效电路模式的电感（H）	26
Ls	串联等效电路模式的电感（H）	26
MANU/AUTO	等效电路分析方法的设置	234
MANUAL SCALE	手动转换比的设定	179
MANUAL	在绘制模式下手动设定上限值与下限值 指定任意文件夹保存数据 手动打印设定	179 336 375
MAX	光标移动到测量结果的最大值处	185
MEAS VALUE REFERENCE	判定区域的设定（以当前测量值为基准设定上限值与下限值）	196、199

按键	说明	参照
MED	设为通常测量速度	58、75、158、169
MEMORY	测量结果的保存	103、211
MIN	光标移动到测量结果的最小值处	185
MODE	测量模式的设定	13
MODE	参数模式的设定	289
MODEL	等效电路模式的选择	232
MONO	以单色 2 色 BMP 文件格式保存画面拷贝	333
NG	结果为 LO 或 HI 时，鸣响蜂鸣音	125、227
NUM	扫描点数的设定	138、139
	扫描次数的设定	140
NUMERIC	数值汇总表显示	127
OFF	设为 OFF	
ON	设为 ON	
OPEN	开路补偿的设定	265
OPTION >>	选项功能的设定	316、318、343、351
OVER WRITE	保存名称的覆盖	313
OVERWRITE	重叠描图的设定	171
P1&P2	参数 1 与 2、双方的设定	
PANEL NAME	保存名称的确定	313
PANEL	面板保存功能的设定	309、311
	面板读取功能的设定	314
	面板名称的变更	316
	面板的删除	318
PARA1	参数 1 的设定	
PARA2	参数 2 的设定	



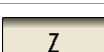
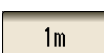
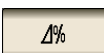
按键	说明	参照
PARA	参数的设定	128、194、203、326
PASSCODE	密码的设定	119、224
PEAK No	峰值编号的设定	204
PEAK	峰值判定的设定	203
POINT DELAY	扫描点延时的设定	161
POINT	扫描点的设定	212
POSITION	等效电路分析结果显示位置的设置	243
PRINT	打印方法的设定	375
Q	Q 因数	26
QUOTE	引用符类型的设定	326
RANGE	量程设定	
Rdc	直流电阻 (Ω)	26
REAL	在各扫描点测量后进行绘制	132
REF1	参数基准值 1 的设定	290
REF2	参数基准值 2 的设定	290
REF	基准值的设定	
RENAME	保存名称的变更	312
REPEAT	反复扫描的设定	131
RESET	系统复位	126、230
RIGHT	右限值的设定	206
	等效电路推测结果显示位置的选择	244
ROM/RAM TEST	ROM/RAM 测试	304
Rp	并联等效电路模式的有效电阻 = ESR (Ω)	26
Rs	串联等效电路模式的有效电阻 = ESR (Ω)	26

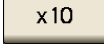







按键	说明	参照
RS232C	RS-232C 的设定	22
RUN	等效电路分析的执行	246
SAVE TO ...	保存文件夹的变更	336
SAVE	保存	
SAVE TYPE	保存类型的设定	310
SCALE	转换比的设定 转换比的设定	172、178 294
SCALE1	对参数 1 进行转换比补偿	295
SCALE2	对参数 2 进行转换比补偿	295
SCALE3	对参数 3 进行转换比补偿	295
SCALE4	对参数 4 进行转换比补偿	295
SCREEN	打印画面硬拷贝	375
SEARCH	搜索	189
SEG1▶ALL	可将第 1 个分段的设定值复制到其他所有分段中	200
SEGMENT	分段的设定 分段跨距模式的设定 进行等效电路分析的分段设置	135 174 238
SELECT	确认文件的内容	335
SEQ	按序扫描的设定	131
SET	测量条件的设定	14
SET	确定设定	
SET EXT	使用外部 DC 偏置装置	56
SHORT	短路补偿	272
SIMULATE	频率特性的模拟执行	251
SINGLE	单跨距模式的设定	174
SLOW2	测量速度 SLOW2 的设定	58、75、158、169

按键	说明	参照
SLOW	测量速度 SLOW 的设定	58、75、158、169
SOURCE	扫描参数的设定	129
SPACE	将分隔字符设为“空格”	330
SPAN	跨距的设定	174
SPEED	测量速度的设定	58、75、158、169
SPOT	点补偿的设定	269、277
START	扫描开始值的设定	138
START-STEP	扫描开始值与扫描点的步幅设定	139
START-STOP	扫描开始值与结束值的设定	138
STEP	步幅扫描的设定 扫描点步幅的设定	131 139
STOP	扫描结束值的设定	138
SWEEP POINT	扫描点的设定	136
SYNC	触发同步输出功能的设定	101、228
SYS	系统设定	22
TAB	将分隔字符设为“标签”	330
TARGET	将光标移动到选项设定的测量值处	185
TEXT	以文本形式保存测量结果	325
TOUCH SCREEN TEST	面板测试	299
TRIG DELAY	触发延迟的设定	133
TRIG	触发的设定	54、130
TYPE	保存到 U 盘中的数据类型的设定	325、333
UNLOCK	按键锁定的解除	119、224
UP	将上升沿设为有效	114

索 10

索引

按键	说明	参照
	上限值的设定	244
	等效电路推测结果显示位置的选择	
	上限值与下限值的设定	180
	USB 的设定	22
	开路电压扫描	129
	搜索测量值的设定	186
	以相对于基准值的绝对值设定上限值与下限值	198
	文件内容的确认	335
	电抗 (Ω)	26
	将同步更换设为软件 (请参照通讯使用说明书 (CD))	
	导纳 (S)	26
	阻抗 (Ω)	26
	解除测量值的放大显示	123
	测量值的放大显示	123
	将电缆长度设为 0 m	293
	将电缆长度设为 1 m	293
	数值输入方法的切换	40、 151
	偏差百分比模式的设定	88、98
	阻抗的相位角 ($^{\circ}$)	26
	百分比模式的设定	86、95
	以相对于基准值的百分比值设定上限值与下限值	196
	将测量频率设为 1/10 倍	41

按键	说明	参照
	将测量频率设为 10 倍	41
	将设定值设为 1000 倍	
	将设定值设为 1/1000 倍	
	将引用符设为 “ ” (双引号)	331
	将分隔字符设为 “, (逗号)”	330
	将分隔字符设为 “; (分号)”	330
	将光标向左移动 1 个扫描点	188
	将光标向右移动 1 个扫描点	188
	选择上面的项目	
	选择下面的项目	

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。

HIOKI E.E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 CN-3

HIOKI
日置電機株式会社



联系我们

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

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)商贸有限公司

邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室

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

电子邮件: info@hioki.com.cn

1808CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

- 可从本公司主页下载CE认证证书。
- 本书的记载内容如有更改, 恕不另行通知。
- 本书含有受著作权保护的内容。

***境内销售 恕不 销售本书的内容