

3504-40

3504-50

3504-60

HIOKI

使用说明书

C 测试仪

C HiTESTER



保留备用

Sept. 2018 Revised edition 3
3504D989-03(D980-03) 18-09H

CN



目录

前言	1
装箱内容确认	1
关于安全	2
使用注意事项	4
第 1 章	
概要	7
1.1 产品概要	7
1.2 特点	7
1.3 测量流程	8
1.4 各部分的名称与功能	10
第 2 章	
测量前的准备	15
2.1 准备步骤	15
2.2 确认电源电压	16
2.3 连接电源线	17
2.4 连接探头与测试夹具	18
2.5 接通 / 关闭电源	19
第 3 章	
基本测量	21
3.1 测量前的检查	21
3.2 测量举例	22
3.3 设定测量条件	24
3.3.1 测量模式	24
3.3.2 测量频率	24
3.3.3 测量信号电平	25
3.3.4 测量速度	26
3.3.5 等效电路模式	27
3.3.6 量程	29
3.3.7 触发信号	33
第 4 章	
补偿误差	35
4.1 开路补偿 / 短路补偿	35
4.2 负载补偿	44
4.3 偏置补偿	51

4.4	自校正	55
第 5 章	判定测量结果	57
5.1	比较器测量功能	57
5.2	BIN 测量功能 (仅限于 3504-50、3504-60)	71
第 6 章	应用功能	87
6.1	使用平均值功能	87
6.2	设定触发延迟	89
6.3	判定接触状态	91
6.3.1	Low C 筛选功能的设定	92
6.3.2	检测电平监视功能的设定	94
6.3.3	接触检测功能的设定 (仅限于 3504-60)	96
6.4	设定触发延迟的 ON/OFF	99
6.5	触发同步输出功能	100
6.6	将操作设为无效 (按键锁定功能)	102
6.7	保存测量条件 (面板保存功能)	103
6.8	读入测量条件 (面板读取功能)	104
6.9	设定蜂鸣音	108
6.9.1	设定针对比较器与 BIN 判定结果的蜂鸣音	108
6.9.2	设定针对按键操作的蜂鸣音	110
6.10	切换显示项目 (副显示区)	111
6.11	执行系统复位	113
6.12	打印功能	114
6.12.1	连接前的准备	114
6.12.2	连接方法	116
6.12.3	打印	117
第 7 章	进行外部控制	119
7.1	关于 EXT I/O 连接器	119
7.2	EXT I/O 连接器的电路构成与连接	121
7.3	关于输入输出信号	122
7.4	关于测量时间	124
第 8 章	通过计算机进行控制	127
8.1	概要和特点	127

8.2	规格	128
8.2.1	RS-232C 的规格	128
8.2.2	GP-IB 的规格 (仅限于 3504-50、3504-60)	129
8.3	连接与设定方法	130
8.3.1	连接 RS-232C 电缆 /GP-IB 电缆	130
8.3.2	设定接口的通讯条件	132
8.4	远程功能	135
8.5	通讯方法	136
8.6	通讯之前应了解的事项	136
8.6.1	关于信息格式	136
8.6.2	关于输出提示与输入缓冲区	141
8.6.3	关于状态字节寄存器	142
8.6.4	关于事件寄存器	144
8.7	信息汇总表	149
8.8	各状态查看命令的有效 / 无效	160
8.8.1	共通命令	160
8.8.2	固有命令	160
8.9	信息参考	165
8.9.1	共通命令	166
8.9.2	固有命令	171
8.9.3	返回数值的查询的响应格式	228
8.10	初始化项目	230
8.11	编写程序	231
8.11.1	编写步骤	231
8.11.2	示例程序	234
8.12	接口的故障排除	236
8.13	设备文件要点 (仅限于 3504-50、3504-60)	238
第 9 章		
规格	241	
9.1	一般规格	241
9.2	精度	244
9.3	测量参数与运算公式	246
第 10 章		
维护和服务	249	
10.1	检查、修理和清洁	249
10.2	更换电源保险丝	251
10.3	关于测量仪器的废弃	252

附录	附 1
附录 1 采取防止外来噪音混入措施	附 1
附录 1.1 电源线混入噪音的对策	附 1
附录 1.2 输入线(探头类)噪音混入对策	附 2
附录 2 测量高阻抗元件	附 3
附录 3 测量电路网中的元件	附 4
附录 4 支架安装	附 5
附录 5 外观图	附 7
附录 6 选件	附 8
附录 7 初始设定汇总表	附 11
索引	索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “3504-40、3504-50、3504-60 C 测试仪”。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

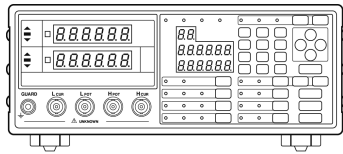
装箱内容确认

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

请确认装箱内容是否正确。

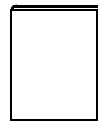
主机

- 3504-40 C 测试仪
- 3504-50 C 测试仪
- 3504-60 C 测试仪

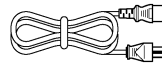


附件

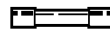
- 使用说明书1 本



- 电源线1 根



- 电源用备用保险丝1 个
(根据电源额定值指定)



100 V、120 V 设定: 250 VF 1.0 AL φ 5 × 20 mm
220 V、240 V 设定: 250 VF 0.5 AL φ 5 × 20 mm

注记

不附带探头与测试夹具等。请根据用途另行购买。

关于选件

请参照“附录 6 选件”（⇒ 第 8 页）。

关于特殊规格

标准产品未采用特殊规格。

关于安全






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。



表示保险丝。



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。



警告

表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。





注意

表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。

注记

表示产品性能及操作上的建议。

关于标记

	表示严禁的行为。
参照：	表示参阅内容。
	表示与操作快速参考、故障处理方法相关的记述。
*	表示术语的说明记述于该页的底部位置。

关于精度

本公司将测量值的极限误差作为如下所示的 rdg.(读取)、dgt.(数位分辨率) 的值来加以定义。

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”。

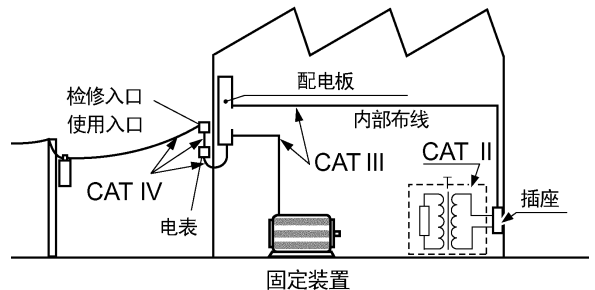
关于测量分类

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。

CAT II 带连接插座的电源线的仪器（可移动工具、家用电器等）的初级侧电路直接测量插座插口时为 CAT II。

CAT III 直接从配电盘得电的仪器（固定设备）的初级侧电路，以及从配电盘到插座的电路

CAT IV 建筑物的进户电路、从入口到电表及初级侧过电流保护装置（分电盘）的电路



如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量，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型号的物品。

关于本仪器的放置

使用温湿度范围：0 ~ 40 °C、80%RH 以下（没有结露）

保存温湿度范围：-10 ~ 55 °C、80%RH 以下的室内（没有结露）

精度保证温湿度范围：23 ± 5 °C、80%RH

请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。



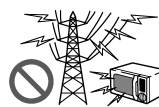
日光直射的场所
高温的场所



产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所



淋水的场所
潮湿、结露的场所



产生强力电磁波的场所
带电物体附近



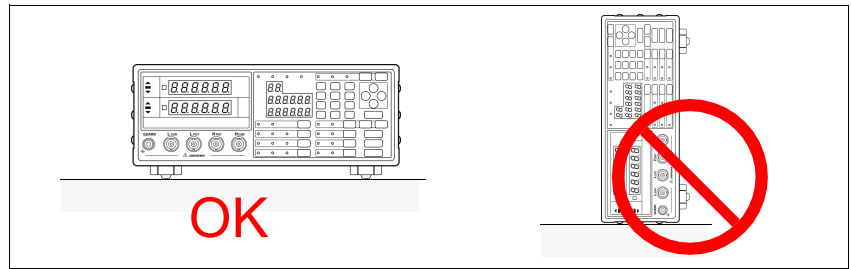
灰尘多的场所



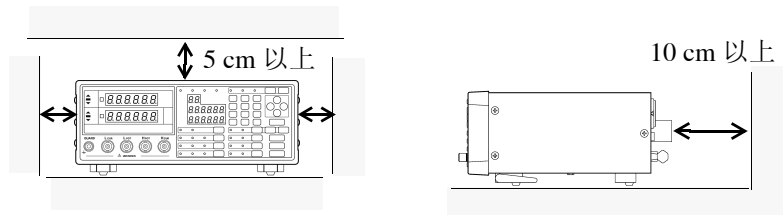
机械震动频繁的场所

放置方法

- 不要把底面以外的部分向下放置。



- 不要堵塞通风孔。



注意

- 为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时应避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。否则会导致本仪器损坏。
- 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。

关于本仪器的使用

警告

- 请不要淋湿本仪器，或者用湿手进行测量。否则会导致触电事故。
- 请绝对不要改造。也不要让非本公司修理技术人员拆开或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

注意

使用期间发生异常动作或显示时，请立即切断电源开关，并与代理店或距您最近的营业所联系。

连接之前

警告

- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 本仪器的电源利用电压选择器进行切换。为了避免发生电气事故，请根据使用的电源电压设定电压选择器的电压值。
参照 :电源电压的设定方法：“ 2.2 确认电源电压” (⇒ 第 16 页)
- 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。
参照 :连接方法：“ 2.3 连接电源线” (⇒ 第 17 页)
- 为了避免触电与短路事故，连接探头之前，请将各仪器的电源设为 **OFF**。

注意

请注意不要进行错误连接，以防止造成短路现象等。

关于保证

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

运输注意事项

运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。

概要

第 1 章

1

1.1 产品概要

HIOKI“ 3504-40、3504-50、3504-60 C 测试仪”是测量频率为 120 Hz 与 1 kHz 的 C 测试仪。可在恒压条件下测量大容量多层陶瓷电容，提供高速且高精度的测量。主要用于编带包装机 / 分选机 / 电容器的合格与否判定及分级。

1.2 特点

◆ C 专用仪器

是测量频率为 120 Hz 与 1 kHz 的 C 测试仪。

◆ 可高速测量

可进行高速测量。测量速度：测量频率 1 kHz 时为 2 ms，120 Hz 时为 10 ms。

◆ 可恒压测量

可进行恒压测量。

选择 1 kHz 时 1V: $\sim 70 \mu\text{F}$ 500 mV、100 mV (仅限于 3504-60): $\sim 170 \mu\text{F}$

选择 120 Hz 时 1V: $\sim 0.7 \text{ mF}$ 500 mV、100 mV (仅限于 3504-60): $\sim 1.45 \text{ mF}$

◆ BIN 功能 (仅限于 3504-50、3504-60) (⇒ 第 71 页)

关于 C (静电容量^{*1})，最多为 14 种，便于按测量值进行分级。

◆ 比较器功能 (⇒ 第 57 页)

可利用 C 与 D (损耗系数^{*2}) 的测量值对被测物体进行合格与否判定。

◆ 采用 LED 显示

显示清晰。

◆ 接口为标准装备 (⇒ 第 127 页)

序列用外部 I/O、RS-232C 接口、GP-IB 接口 (仅限于 3504-50、3504-60) 为标准装备。

◆ 测量值存储功能 (⇒ 第 218 页)

存储器中可保存最多 32,000 次的最新测量值。

◆ 可触发同步测量 (⇒ 第 100 页)

可与触发同步，向测试物施加测量信号。

◆ 接触检测功能 (⇒ 第 91 页)

可检测测量端子与测试物之间的接触不良。

*1: 表示电荷储存能力。*2: 表示电容器损耗的大致标准。

1.3 测量流程

测量前的准备

参照：“第2章 测量前的准备”（⇒ 第15页）

1. 确认电源电压
2. 连接电源线
3. 在测量端子上连接探头或测试夹具（选件）
4. 接通电源
5. 连接测试物

测量前的检查

参照：“3.1 测量前的检查”（⇒ 第21页）

请务必在测量之前进行。

基本测量

参照：“3.2 测量举例”（⇒ 第22页）

1. 准备本仪器、测试夹具、测试物
2. 在测量端子上连接测试夹具（选件）
3. 设定测量条件
4. 将测试物连接到测试夹具上
5. 查看测量结果

应用功能

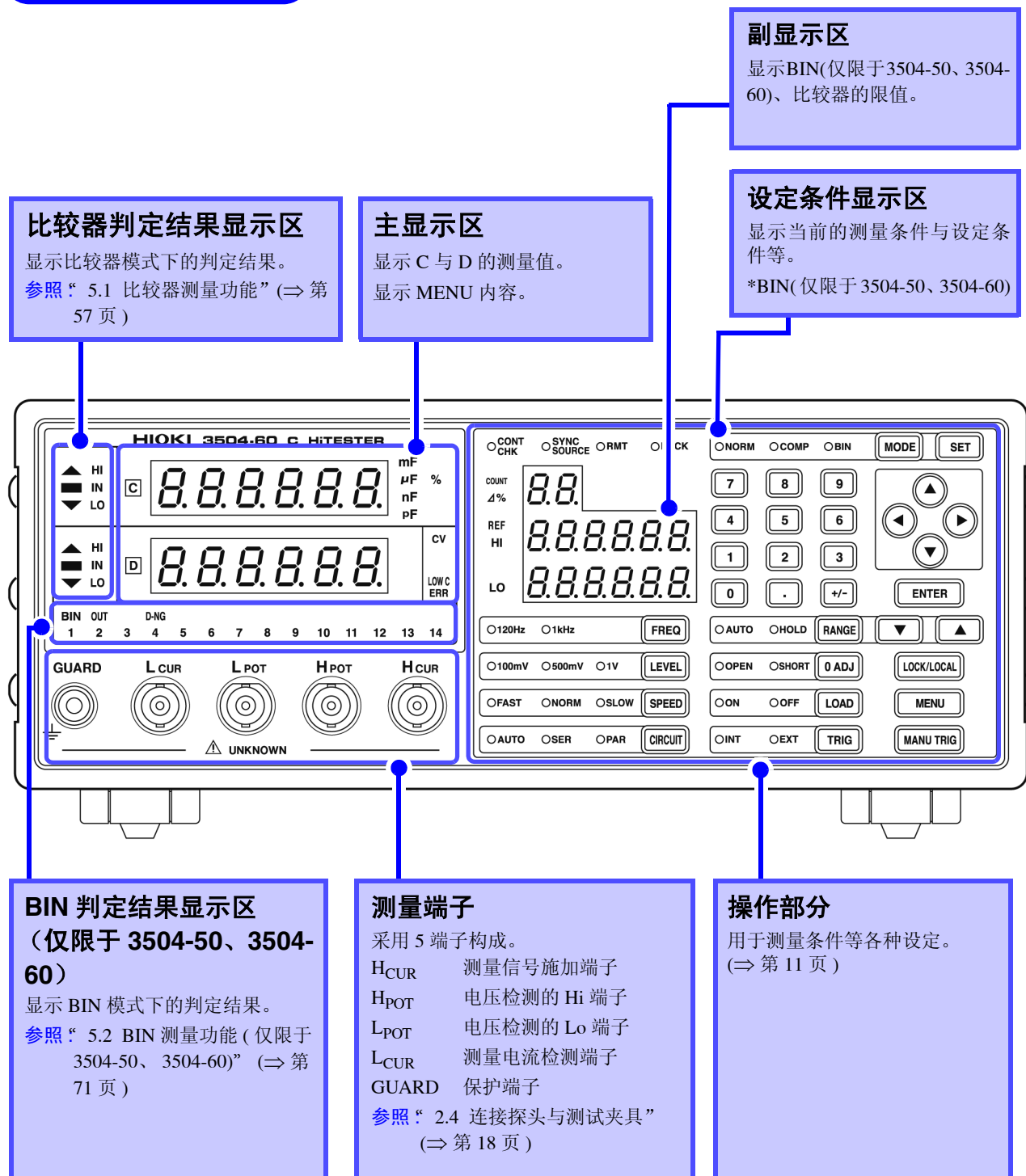
功能	可进行的操作	参阅位置
开路补偿与短路补偿	消除残留阻抗产生的测量误差。	(⇒ 第 35 页)
负载补偿	通过测量已知测试物，实现测量仪之间的兼容。	(⇒ 第 44 页)
偏置补偿	通过从测量值中减去已设定的值，实现测量仪器之间的兼容。	(⇒ 第 51 页)
比较器测量功能	设定上 / 下限值，判定测试物的合格与否。	(⇒ 第 57 页)
自校正	降低测量值的漂移。	(⇒ 第 55 页)
BIN 测量功能	设定一些类型的上 / 下限值，进行测试物的分级。	(⇒ 第 71 页)
平均值功能	通过对测量值进行平均化处理，降低测量值的偏差。	(⇒ 第 87 页)
触发延迟	即使是刚刚连接测试物之后开始测量，也可以得到稳定的测量值。	(⇒ 第 89 页)
接触检测功能	识别接点针与测试物是否连接。	(⇒ 第 91 页)
显示器	控制显示 LED 的 ON/ OFF。	(⇒ 第 99 页)
触发同步输出功能	仅在测量时施加测量信号，可降低测试物的发热或电极磨损。	(⇒ 第 100 页)
键锁定功能	键操作无效状态。	(⇒ 第 102 页)
通讯功能	通过计算机控制本仪器。	(⇒ 第 127 页)
面板保存功能	保存测量条件。	(⇒ 第 103 页)
面板读取功能	读出保存的测量条件。	(⇒ 第 104 页)
蜂鸣音	控制判定结果与按键操作蜂鸣音的 ON/ OFF。	(⇒ 第 108 页)
系统复位	对本仪器的设定进行初始化。	(⇒ 第 113 页)
打印功能	打印测量值。	(⇒ 第 114 页)

应用测量

- 使用 EXT I/O 的测量 “第 7 章 进行外部控制” (⇒ 第 119 页)
- 防止外来噪音混入措施 “附录 1 采取防止外来噪音混入措施” (⇒ 附第 1 页)
- 高阻抗元件的测量 “附录 2 测量高阻抗元件” (⇒ 附第 3 页)
- 电路网中的元件的测量 “附录 3 测量电路网中的元件” (⇒ 附第 4 页)

1.4 各部分的名称与功能

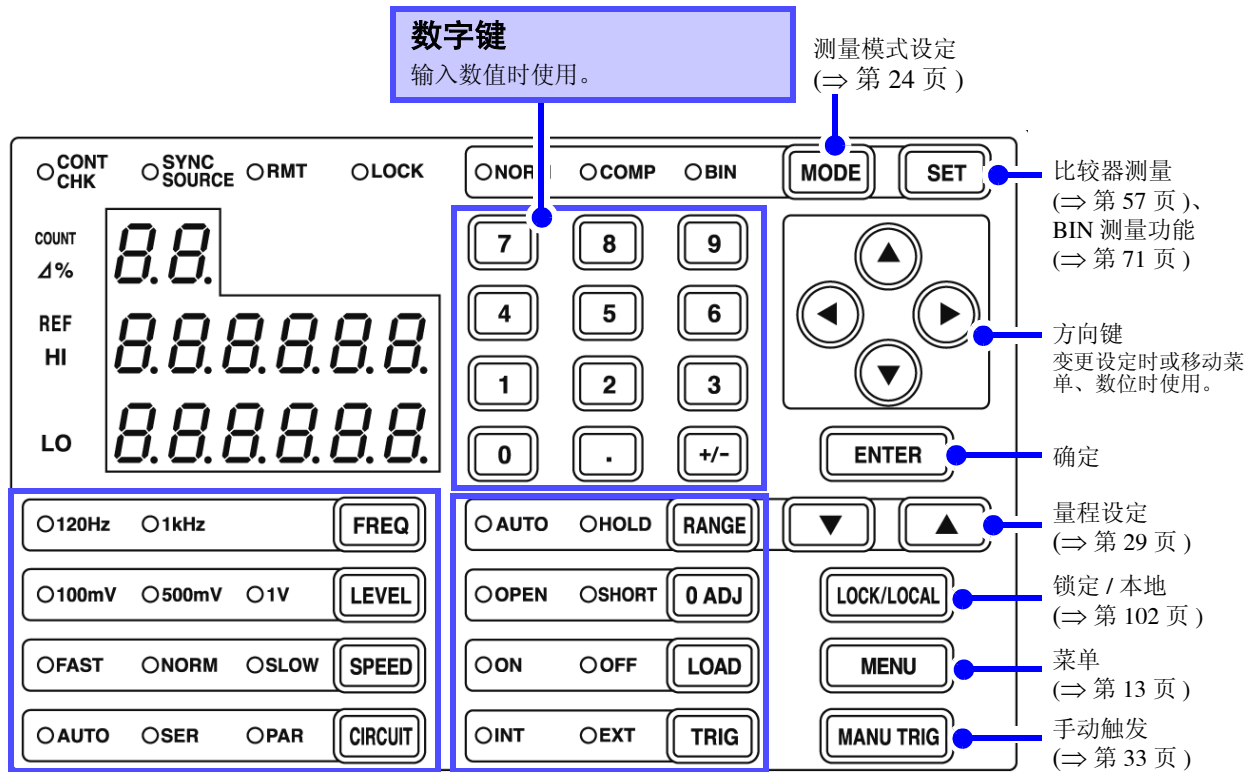
正面



注记

副显示区 CONT CHK 与 LEVEL 的 100 mV 仅在 3504-60 上进行显示。

操作部分



- FREQ** 测量频率设定
(⇒ 第 24 页)
- LEVEL** 测量信号电平设定
(⇒ 第 25 页)
- SPEED** 测量速度设定
(⇒ 第 26 页)
- CIRCUIT** 等效电路模式设定
(⇒ 第 27 页)

- RANGE** 量程设定
(⇒ 第 29 页)
- 0 ADJ** 开路与短路补偿设定
(⇒ 第 35 页)
- LOAD** 负载补偿设定
(⇒ 第 44 页)
- TRIG** 触发信号设定
(⇒ 第 33 页)

背面

电源开关

进行电源的开/关。

○ : 电源关

| : 电源开

参照：“2.5 接通/关闭电源”（⇒ 第19页）

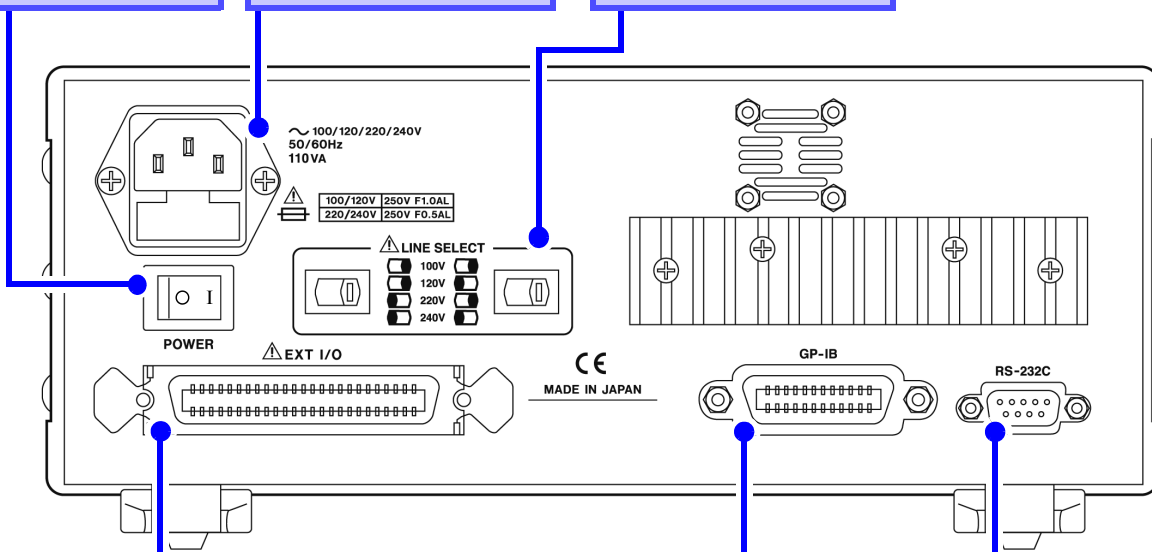
电源输入口

用于连接附带的电源线。

“2.3 连接电源线”（⇒ 第17页）

电压选择器

用于切换电源电压。



EXT I/O 连接器

用于输入外部触发信号与输出比较器的结果信号等。可连接可编程装置。

参照：“7.1 关于EXT I/O连接器”（⇒ 第119页）

GP-IB 连接器

（仅限于 3504-50、3504-60）

用于连接 GP-IB 电缆。

参照：“第8章 通过计算机进行控制”（⇒ 第127页）

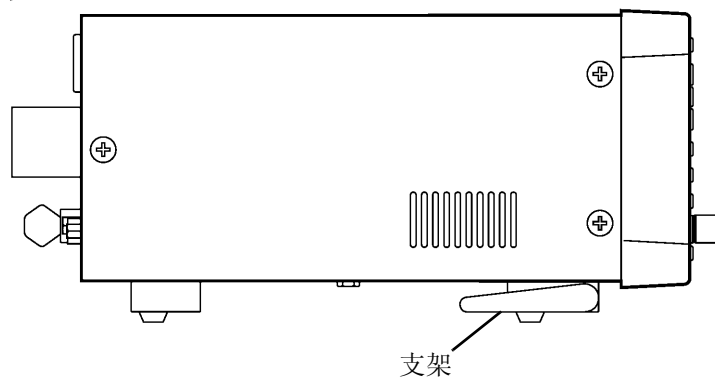
RS-232C 连接器

用于连接 RS-232C 电缆。

参照：“第8章 通过计算机进行控制”（⇒ 第127页）

侧面

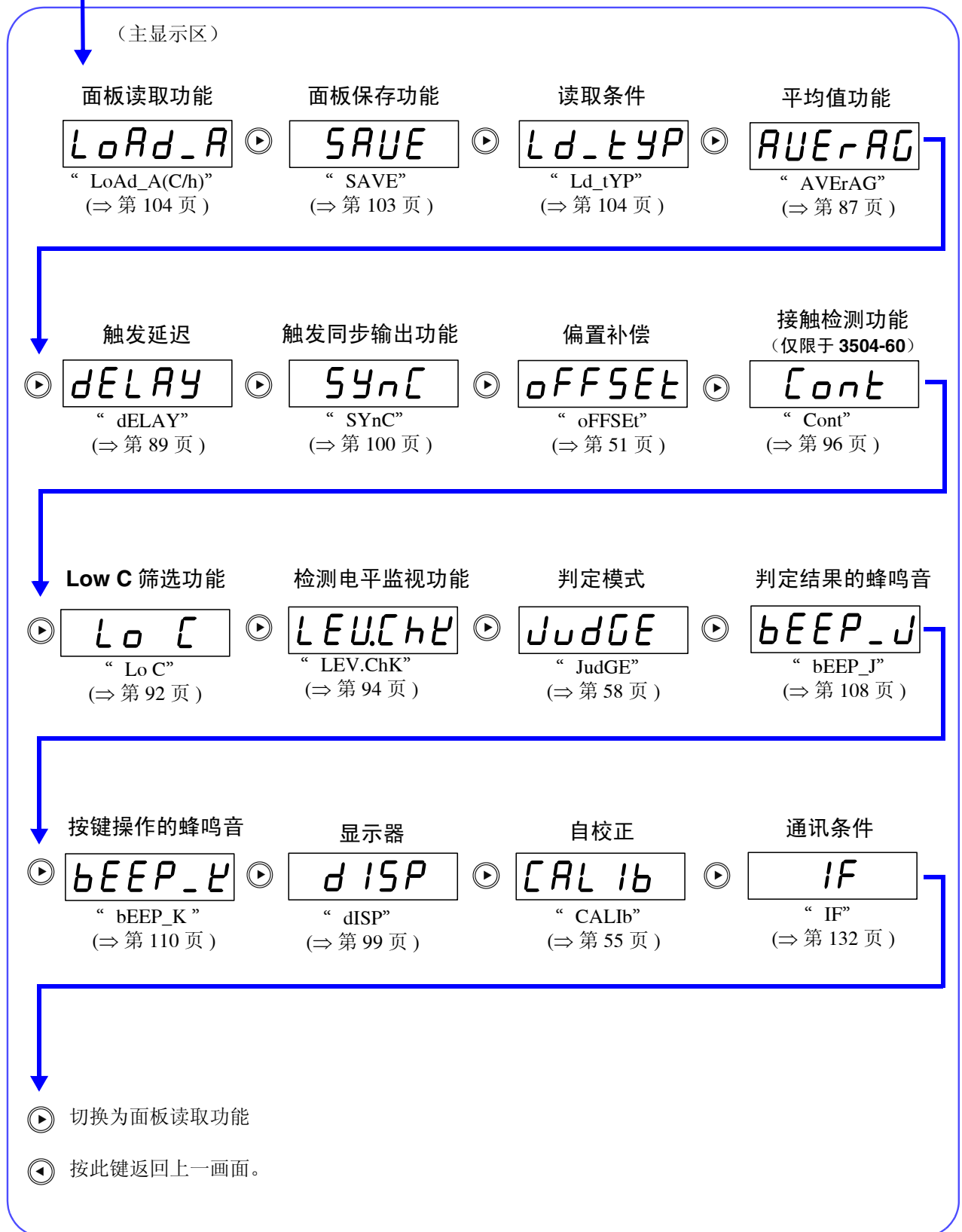
右侧



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。

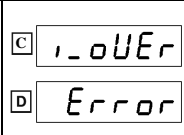
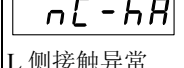
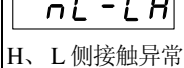
菜单画面构成

MENU 变为菜单画面。



主显示区的错误显示

3504-40、3504-50、3504-60 C 测试仪检测出测量异常时，在主显示区中显示错误内容。发生测量异常时，按优先顺序在主显示区中显示主机的状态。进行错误显示时，比较器、BIN 测量的判定结果变为 HI、OUT-OF-BINS。

优先顺序	主显示区	错误内容	EXT I/O	对策
—	Error	OPEN 补偿错误 OPEN 补偿值为 1 kΩ 以下时进行显示。 参照：(⇒ 第 39 页)	—	<ul style="list-style-type: none"> 请将测量端子设为开路。 (请将 H_{CUR} 端子与 H_{POT} 端子、L_{CUR} 端子与 L_{POT} 端子置于短路状态) 作为外来噪音防止措施，请进行屏蔽处理。 请将主机接地。 请确认测试电缆是否断线。
		SHORT 补偿错误 OPEN 补偿值为 1 kΩ 以上时进行显示。 参照：(⇒ 第 41 页)	—	<ul style="list-style-type: none"> 请将测量端子置于短路状态。 请确认测试电缆是否断线。
		LOAD 补偿错误 LOAD 补偿值超出量程范围时进行显示。 参照：(⇒ 第 46 页)	—	<ul style="list-style-type: none"> 请设为适当的量程之后，再次进行补偿。
—		输出电流异常 量程 7 与 8 时，连接低阻抗元件 10 分钟以上时进行显示。	—	<ul style="list-style-type: none"> 请将测量端子置于开路状态，然后按下 。 由于可能会导致本仪器损坏，因此在相应的量程下，请勿在连接低阻抗元件 (1 Ω 以下) 之后置之不理。
—	通常测量值	ERR 的 LED 点亮 获取自校正的异常值 参照：(⇒ 第 55 页)	ERR 输出 通常判定	<ul style="list-style-type: none"> 获取异常自校正值。请在正确连接被测物体等之后，再次执行自校正。
高 ↓ 低		采样错误 A/D 转换未正常进行时显示。	ERR 输出 HI 判定 OUT 判定	<ul style="list-style-type: none"> 可能会受到外部噪音的影响。 主机发生故障。请送修。
	H 侧接触异常   L 侧接触异常   H、L 侧接触异常  	接触异常 测量端子与测试物之间的接触电阻较大时显示。 参照：(⇒ 第 98 页)	ERR 输出 HI 判定 OUT 判定	<ul style="list-style-type: none"> 测量端子可能未接触被测物体。请确认被测物体与端子之间的接触状况。
		施加电压异常 测量端子之间的电压低于设定电压时显示。	ERR 输出 HI 判定 OUT 判定	<ul style="list-style-type: none"> 可能是 H_{POT}、H_{CUR} 端子浮起。请确认被测物体与端子之间的接触状况。 可能是 H_{CUR} 端子、L_{CUR} 端子与被测物体之间的接触电阻较高。
	通常测量值	Low C 接触错误 测量值异常低于量程时显示。	ERR 输出 通常判定	<ul style="list-style-type: none"> 测量端子可能未接触被测物体。请确认被测物体与端子之间的接触状况。
		检测电平异常 监视值产生变动时显示。 参照：(⇒ 第 95 页)	ERR 输出 HI 判定 OUT 判定	<ul style="list-style-type: none"> 可能是发生了震动。请确认测试物与端子之间的接触状况。 可能是受到外来噪音的影响。作为外来噪音防止措施，请进行屏蔽处理。

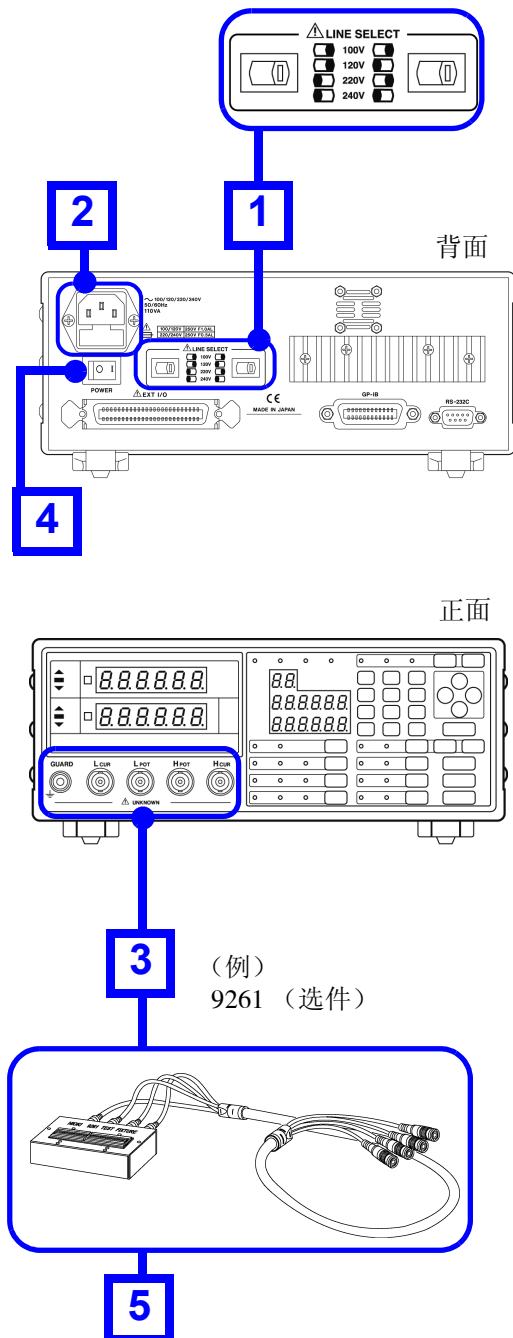
测量前的准备

第 2 章

2

设置本仪器之前，请务必阅读“使用注意事项”（第 4 页）。

2.1 准备步骤



1 确认电源电压

参照：“2.2 确认电源电压”（⇒ 第 16 页）

2 连接电源线

参照：“2.3 连接电源线”（⇒ 第 17 页）

3 在测量端子上连接探头或连接测试夹具（选件）

参照：“2.4 连接探头与测试夹具”（⇒ 第 18 页）

4 接通电源

参照：“2.5 接通 / 关闭电源”（⇒ 第 19 页）

5 连接测试物

本仪器的设定与测量

参照：“第 3 章 基本测量”（⇒ 第 21 页）

参照：“第 4 章 补偿误差”（⇒ 第 35 页）

参照：“第 6 章 应用功能”（⇒ 第 87 页）

2.2 确认电源电压



警告









- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 本仪器的电源利用电压选择器进行切换。为了避免发生电气事故，请根据使用的电源电压设定电压选择器的电压值。
- 请务必在切断电源的状态下进行电压选择器的切换。如果在电源接通的状态下切换电压选择器，则可能会导致本仪器损坏或电气事故。
- 最大额定功率为 **110 VA**。
- 请使用指定形状、特性、额定电流和电压的保险丝。如果使用未指定的保险丝或在短接保险丝盒的状态下使用，则可能会导致人身伤害事故，敬请注意。

指定保险丝：**100 V 120 V 设定 250 V F1.0AL ϕ 5 mm x 20 mm**
220 V 240 V 设定 250 V F0.5AL ϕ 5 mm x 20 mm

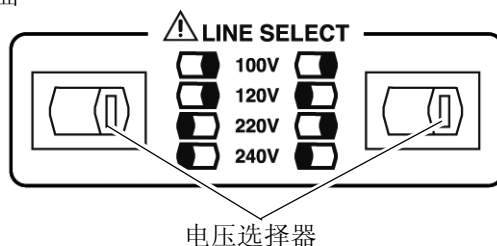
参照：“10.2 更换电源保险丝”（⇒ 第 251 页）

本仪器的电源电压根据订货时的指定进行设定。
 可从 100 V、120 V、220 V、240 V 中选择。

设定的电源电压可根据电压选择器的位置进行确认。
 请参照电压选择器中央的插图。

电压	左侧电压选择器的位置	右侧电压选择器的位置
100 V	 (右侧)	 (右侧)
120 V	 (右侧)	 (左侧)
220 V	 (左侧)	 (右侧)
240 V	 (左侧)	 (左侧)

背面



在图中所示的情况下，左右两侧的电压选择器均设定到右侧，因此电压值为 100 V。

2.3 连接电源线



警告

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。

注意

- 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。
- 请在关闭电源开关后插、拔电源线，以防止发生断线。

连接方法

1. 确认主机电源开关处于关闭状态。
2. 确认电源电压和本仪器的相一致，并把电源线接至背面的带有电压选择器的电源输入口上。
3. 将电源插头插进插座。

2.4 连接探头与测试夹具

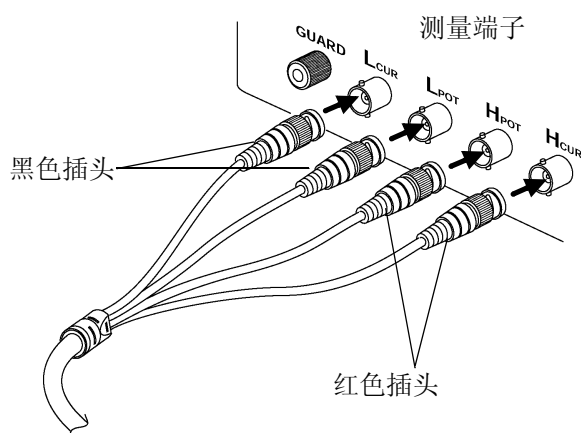


注意

- 请勿向测量端子施加电压。否则可能会导致本仪器损坏。
- 拔出探头类 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，请不要弯折或拽拉探头的连接部。
- 探头顶端锋利，非常危险。使用时请充分注意，以免受伤。
- 为了不损坏电线的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- L_{POT} 与 L_{CUR} 端子之间处于开路状态时， L_{CUR} 端子上会产生 $\pm 12V$ 左右的电压。

连接方法

(例) 连接 9261 测试夹具 (选件) 时:



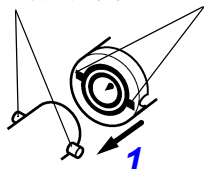
将红色插头连接到 H_{CUR} 端子与 H_{POT} 端子上，将黑色插头连接到 L_{CUR} 端子与 L_{POT} 端子上。

本仪器的测量端子采用下述 5 端子构成。

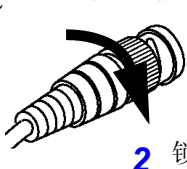
H_{CUR} 端子	测量信号施加端子
H_{POT} 端子	电压检测 HIGH 端子
L_{POT} 端子	电压检测 LOW 端子
L_{CUR} 端子	测量电流检测端子
GUARD 端子	连接到框体上

测量端子的连接

3504-40、3504-50、3504-60 测量端子连接器定位头



9261 测试夹具 BNC 连接器沟槽



2 锁紧

把 BNC 连接器的沟槽对准本仪器连接器定位头插入，往右旋转锁紧。

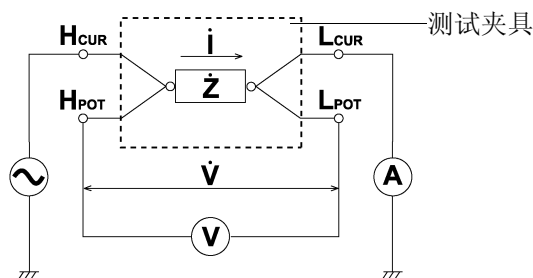
拆卸时，左转连接器解除锁定之后拔出。

有关测试夹具等的连接方法及其他详细内容，请参照各使用说明书。

注记

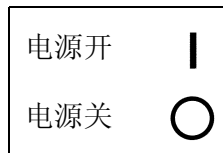
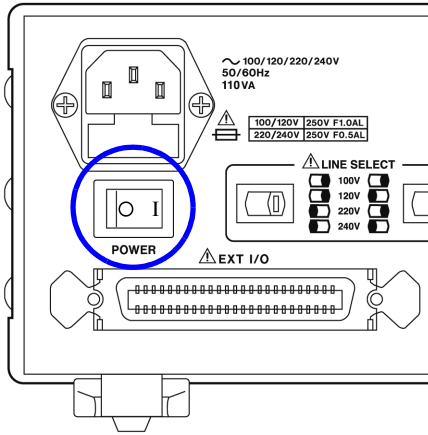
- 请使用 HIOKI 生产的探头与测试夹具 (选件) 等。
参照：“附录 6 选件” (⇒ 附第 8 页)
- 如果将 4 端子同时置于开路状态，则可能会显示没有任何含义的数字。

测量端子的构成



2.5 接通 / 关闭电源

2



接通电源

将背面的电源开关设为 ON(I)。

前面板上的 LED 全部点亮。
按上次切断电源时的测量条件进行起动。

请打开电源，进行 60 分钟的预热之后开始测量。

关闭电源

将背面的电源开关设为 OFF (O)。

此时，测量条件被保存。

即使发生停电等电源异常，也会恢复停电之前的测量模式。

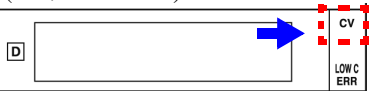
基本测量

第 3 章

3.1 测量前的检查

3

为了安全使用本仪器，测量之前请务必检查下述项目。

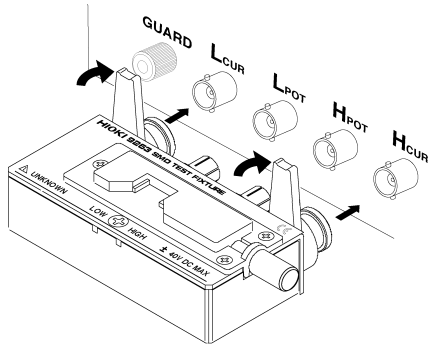
项目	处理方法	参阅位置
本仪器 / 探头 / 测试夹具的检查 (有无损坏之处?)	有损坏时 本仪器 / 测试夹具：请送修。 探头：请更换为新品。	—
连接线的检查 (外皮是否破损或露出金属?)	有损坏时，会造成触电事故，因此请勿使用。 (请更换为新品)	—
电源电压设定的确认 (本仪器背面的电压选择器的设定与使用的电源电压是否一致?)	如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。 请根据使用的电源电压设定电压选择器。	电压选择器的设定“ 2.2 确认电源电压” (⇒ 第 16 页)
打开电源时，风扇是否旋转？主显示区中是否显示“ 3504-40, 3504-50, 3504-60”与“版本编号”？	风扇不旋转时或者未显示“ 3504-40, 3504-50, 3504-60”与“版本编号”时，可能是本仪器发生了故障。请送修。	—
在本仪器上连接探头与测试夹具的状态下，将测量端子之间置于开路进行测量时，CV 的 LED 是否点亮？ (量程：AUTO)	CV 的 LED 未点亮时，可能是本仪器、探头或测试夹具发生了故障。 本仪器 / 测试夹具：请送修。 探头：请更换为新品。	“ 2.4 连接探头与测试夹具” (⇒ 第 18 页)
		
测量标准电容器等已知测试物时，本仪器的测量值是否正常？	有异常时，请确认下述事项。 • 测量条件是否一致？ • 请重新进行开路与短路补偿。 • 请将负载补偿设为 OFF。 • 请设定适当的触发延迟与触发同步输出的等待时间。 确认上述事项之后，测量值仍出现异常时，可能是本仪器、探头或测试夹具发生了故障。 本仪器 / 测试夹具：请送修。 探头：由于无法修理，因此请更换为新品。	“ 3.3 设定测量条件” (⇒ 第 24 页) “ 4.1 开路补偿 / 短路补偿” (⇒ 第 35 页) “ 4.2 负载补偿” (⇒ 第 44 页) “ 6.2 设定触发延迟” (⇒ 第 89 页) “ 6.5 触发同步输出功能” (⇒ 第 100 页) “触发同步输出功能等待时间的设定与查询” (⇒ 第 224 页)

3.2 测量举例

下面介绍实际使用 3504-40, 3504-50, 3504-60 的测量例子。

测量举例	使用 9263 SMD 测试夹具测量 多层陶瓷电容时
准备物件	<ul style="list-style-type: none"> • 3504-40, 3504-50, 3504-60 • 9263 SMD 测试夹具 • 测试物：多层陶瓷电容
测量条件	2 参照

1 在测量端子上连接 9263 SMD 测试夹具 (选件)



将选件**9263 SMD 测试夹具**连接到测量端子上。
(有关连接方法, 请参照测试夹具附带的使用说明书)

2 设定测量条件

<input checked="" type="radio"/> NORM	<input type="radio"/> COMP	<input type="radio"/> BIN	MODE	SET
<input type="radio"/> 120Hz	<input checked="" type="radio"/> 1kHz		FREQ	
<input type="radio"/> 100mV	<input type="radio"/> 500mV	<input checked="" type="radio"/> 1V	LEVEL	
<input type="radio"/> FAST	<input checked="" type="radio"/> NORM	<input type="radio"/> SLOW	SPEED	
<input checked="" type="radio"/> AUTO	<input type="radio"/> SER	<input type="radio"/> PAR	CIRCUIT	
<input checked="" type="radio"/> AUTO	<input type="radio"/> HOLD		RANGE	

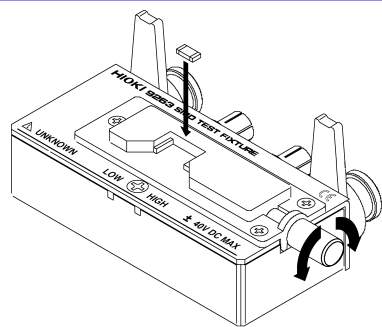
使用操作部分的按键, 对测量条件进行左面所示设定。

- MODE** 测量模式NORM (⇒ 第 24 页)
- FREQ** 频率1 kHz (⇒ 第 24 页)
- LEVEL** 测量信号电平1 V (⇒ 第 25 页)
- SPEED** 测量速度NORM (⇒ 第 26 页)
- CIRCUIT** 等效电路模式 AUTO (⇒ 第 27 页)
- RANGE** 量程AUTO (⇒ 第 29 页)

- 其他设定可任意进行。
- “ 4.1 开路补偿 / 短路补偿 ” (⇒ 第 35 页)
 - “ 4.2 负载补偿 ” (⇒ 第 44 页)
 - “ 4.3 偏置补偿 ” (⇒ 第 51 页)
 - “ 4.4 自校正 ” (⇒ 第 55 页)
 - “ 6.1 使用平均值功能 ” (⇒ 第 87 页)
 - “ 6.2 设定触发延迟 ” (⇒ 第 89 页)
 - “ 3.3.7 触发信号 ” (⇒ 第 33 页)

如果进行开路补偿、短路补偿、负载补偿与自校正, 则可改进测试精度。

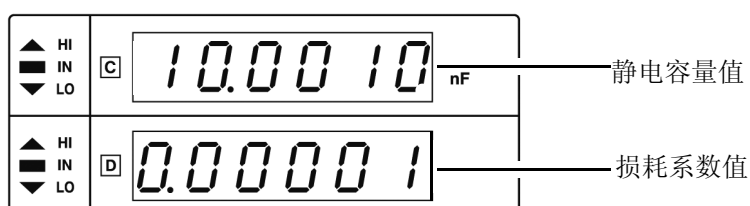
3 将测试物连接至 9263 SMD 测试夹具



有关测试物的连接方法，请参照测试夹具附带的使用说明书。

3

4 查看测量结果



可在副显示区中确认电压监视与电流监视。
(⇒ 第 111 页)

3.3 设定测量条件

3.3.1 测量模式

选择测量模式。

按下 **MODE** 进行切换。



测量模式：**NORM**、**COMP**、**BIN**

所选择的 LED 点亮。

NORM	使用通常测量模式时选择。
COMP	使用比较器测量模式时选择。 参照“5.1 比较器测量功能” (⇒ 第 57 页)
BIN (仅限于 3504-50、 3504-60)	使用 BIN 测量模式时选择。 参照“5.2 BIN 测量功能 (仅限于 3504-50、3504-60)” (⇒ 第 71 页)

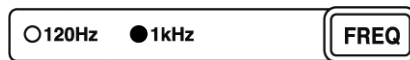
注记

比较器和 BIN 模式时，不能变更测量条件。
在通常测量模式时，请设定。

3.3.2 测量频率

设定测量频率。设定适合测量测试物的频率。

按下 **FREQ** 进行切换。



测量频率：**120 Hz**、**1 kHz**

所选择的 LED 点亮。

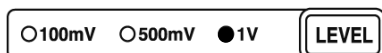
3.3.3 测量信号电平



L_{POT} 与 L_{CUR} 端子之间处于开路状态时， L_{CUR} 端子上会产生 $\pm 12\text{ V}$ 左右的电压。

设定测量信号电平。设定适合测量测试物的电平。

按下  进行切换。



测量信号电平：**100 mV**、**500 mV**、**1 V**

所选择的 LED 点亮。

100 mV

(仅限于 3504-60)

可在 $0.94\text{ pF} \sim 170\text{ }\mu\text{F}$ (1 kHz)、 $9.4\text{ pF} \sim 1.45\text{ mF}$ (120 Hz) 的范围内进行恒压测量。

500 mV**1V**

可在 $0.94\text{ pF} \sim 70\text{ }\mu\text{F}$ (1 kHz)、 $9.4\text{ pF} \sim 0.7\text{ mF}$ (120 Hz) 的范围内进行恒压测量。

测试物的两端施加设定电压时，**CV** 点亮。

低于设定电压时不点亮。此时，从 EXT I/O 输出 **ERR** 信号。

量程 No.	120 Hz	1 kHz	测量电压模式
1	200 pF	20 pF	恒压模式
2	2 nF	200 pF	
3	20 nF	2 nF	
4	200 nF	20 nF	
5	2 μF	200 nF	
6	20 μF	2 μF	
7	200 μF	20 μF	
8	0.7 mF(1 V 时) 1.45 mF(500 mV、100 mV 时)	70 μF (1 V 时) 170 μF (500 mV、100 mV 时)	
9	2 mF	200 μF	开路端子电压模式 输出电阻 5 Ω
10	20 mF	2 mF	

注记

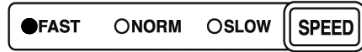
- 测试物的测量值可能会因测量信号电平而异。
- 测量端子与测量物之间的接触电阻值较高时，可能无法进行恒压测量。此时，主显示区中显示“CV_Lo”，CV 熄灭，从 EXT I/O 输出 ERR 信号。
- 利用电压计等确认测量信号电平等时，请连接 Hcur 和 Hpot，连接 Lcur 和 Lpot，确认 H 和 L 之间的电压。另外，请将此时的触发同步输出功能设为 OFF。

参照：“6.5 触发同步输出功能” (⇒ 第 100 页)

3.3.4 测量速度

设定测量速度。

按下  进行切换。



测量速度：**FAST**、**NORM**、**SLOW**

所选择的 LED 点亮。

FAST	用高速测量。
NORM	用正常速度测量。
SLOW	用低速测量。测试精度提高。

测量速度越低，测试精度越高。

测量速度

测量频率	FAST	NORM	SLOW
120 Hz	10.0 ms	37.5 ms	146.0 ms
1 kHz	2.0 ms	5.5 ms	29.5 ms

(允许误差 : $\pm 5\% \pm 0.5 \text{ ms}$)

注记

测量时间因开路 / 短路 / 负载补偿 ON/ OFF、自校正、比较器与 BIN 测量的 ON/ OFF 等而异。

参照：“7.4 关于测量时间” (⇒ 第 124 页)

3.3.5 等效电路模式

选择等效电路模式 (SER/ PAR)。另外，也可以进行自动选择 (AUTO)。

按下  进行切换。



等效电路模式：**AUTO**、**SER**、**PAR**

所选择的 LED 点亮。

AUTO

根据量程自动选择串联等效电路模式或
并联等效电路模式。

量程编号	自动选择
6 ~ 10	串联等效电路模式
1 ~ 5	并联等效电路模式

SER

串联等效电路模式

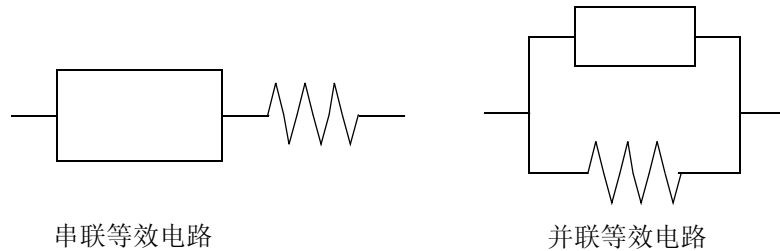
PAR

并联等效电路模式

关于等效电路模式

本仪器用于测量流过测试物的电流和测试物两端的电压，求出阻抗 Z 和相位角 θ 。通过 Z 与 θ 计算出静电容量 C 。此时，如果串联存在相对于 C 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 的电阻成分，临时计算模式则成为并联等效电路模式。因此，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。

参照“9.3 测量参数与运算公式”（⇒ 第 246 页）



一般来说，测量大容量电容器（低阻抗元件：约 $100\ \Omega$ 以下）时，使用串联等效电路模式；测量小容量电容器（高阻抗元件：约 $10\ \text{k}\Omega$ 以上）时，使用并联等效电路模式。不清楚约 $100\ \Omega \sim$ 约 $10\ \text{k}\Omega$ 的阻抗等效电路模式时，请咨询部件制造商予以确认。

3.3.6 量程



选择量程。另外，也可以进行自动选择。

按下 **RANGE** 进行切换。

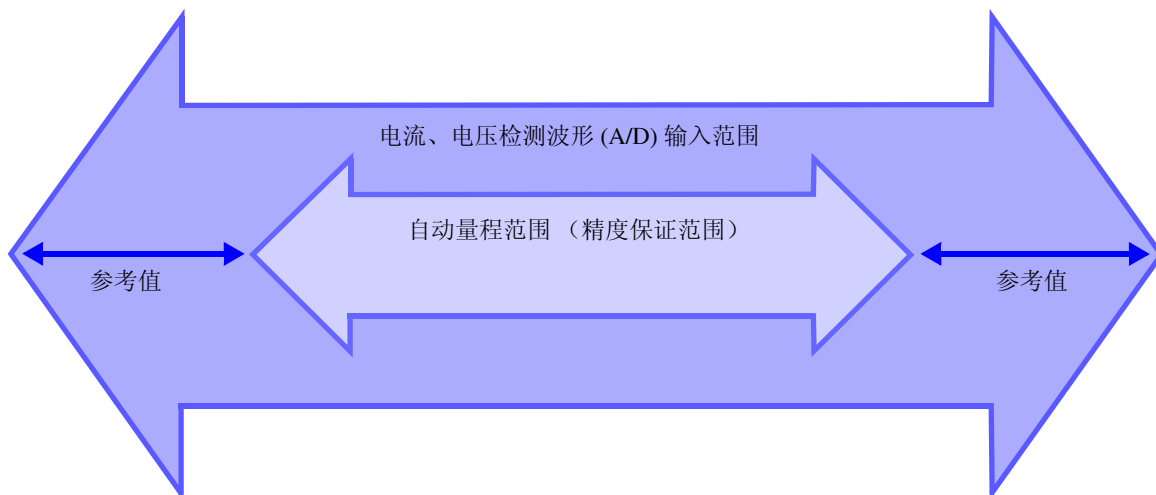


量程: **AUTO**、**HOLD**

所选择的 LED 点亮。

AUTO (自动量程)	自动选择最适合量程。 测量未知测试物时有效。 测量时间变长。
HOLD (保持量程)	固定或手动设定量程。 在一定的量程下进行测量，而与测试物的值无关。 想用高速测量时有效。
变更量程:  	
如果变更量程，则切换测量值显示区的小数点与单位。副显示区中显示量程编号。	

测量范围



3.3 设定测量条件

自动量程范围（精度保证范围）

量程 No.	C 的精度保证范围 (D \leq 0.1 时)	
	120 Hz	1 kHz
1	009.400 pF ~ 200.000pF	00.9400 pF ~ 20.0000 pF
2	0.09400 nF ~ 2.00000nF	009.400 pF ~ 200.000 pF
3	00.9400 nF ~ 20.0000nF	0.09400 nF ~ 2.00000nF
4	009.400 nF ~ 200.000nF	00.9400 nF ~ 20.0000 nF
5	0.09400 μ F ~ 2.00000 μ F	009.400 nF ~ 200.000 nF
6	00.9400 μ F ~ 20.0000 μ F	0.09400 μ F ~ 2.00000 μ F
7	009.400 μ F ~ 200.000 μ F	00.9400 μ F ~ 20.0000 μ F
8	0.09400 mF ~ 0.70000 mF (1 V 时) 1.45000 mF (500 mV、100 mV 时)	009.400 μ F ~ 070.000 μ F (1 V 时) 170.000 μ F (500 mV、100 mV 时)
9	0.13500 mF ~ 2.00000 mF	016.000 μ F ~ 200.000 μ F
10	01.3500 mF ~ 20.0000 mF	0.16000 mF ~ 2.00000 mF

显示范围

	C 显示范围	D 显示范围	备注
通常测量、比较器、BIN 测量时 (计数值设定)	-199999 ~ 999999	-199999 ~ 199999	C 测量值为 -199999 以下时, 主画面显示固定为 -199999
比较器、BIN 测量时 ($\Delta\%$ 设定)	-99999 ~ 99999	-199999 ~ 199999	

注记

- 本仪器显示的测量值超出精度保证范围时，HOLD 的 LED 进行闪烁。
- 有关超出测量值范围以外的错误，请参照“主显示区的错误显示”(⇒ 第 14 页)。
- 超出量程范围或显示范围时，主显示区中按照以下流程图显示错误。
- 测量值可能会进行负数显示。

其原因包括以下各项。

- 测量阻抗。
- 未正常取得 OPEN 补偿值。
- LOAD 补偿有效。
- 偏置补偿有效。

最小显示值为 (主显示区与副显示区) = (-199999、-199999)。

测量值低于该范围时显示 (主显示区与副显示区) = (-199999、d-UF)。

- 量程 7 与 8 时，请勿长时间连接静电容量等超出精度保证范围的低阻抗元件 (1 Ω 以下)，否则可能会导致本仪器损坏。

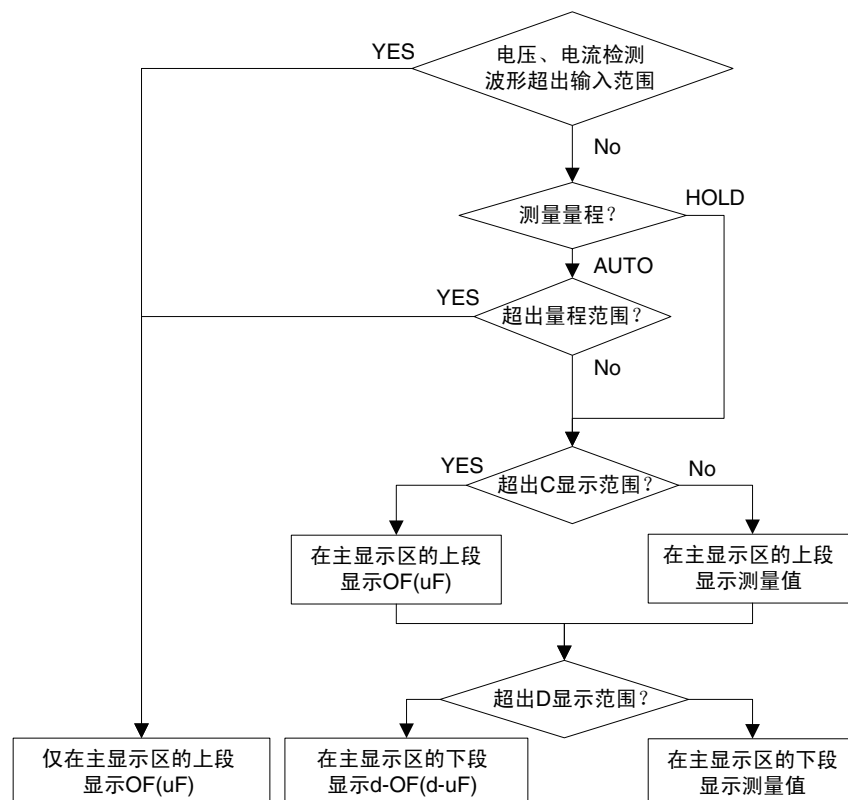
如果连接 10 分钟以上的低阻抗元件，主显示区中的“i-ovEr Error”显示则会进行闪烁，并自动将触发同步功能设为有效，然后中止测量。

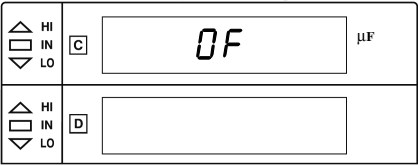
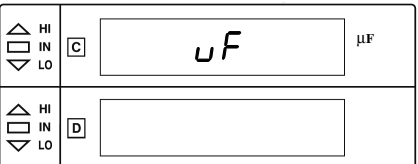
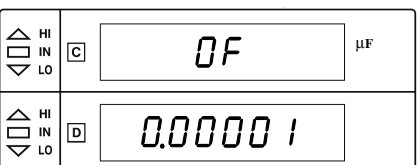
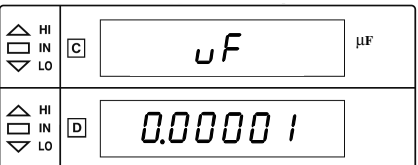
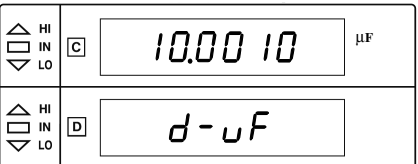
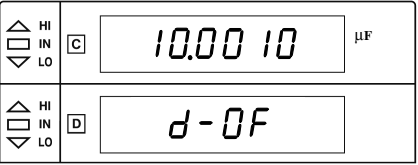
排除错误时，请将测量端子设为开路，然后按下 **ENTER**。

但由于可能会因测量端子的连接状态而不进行错误显示，因此量程 7 与 8 时，请勿将低阻抗元件连接 10 分钟以上。

- 测量端子处于开路状态时，可能会因内部电路的平衡状态而导致下溢或 CV-Lo (施加电压异常)。
- 信号电平为 100 mV (仅限于 3504-60) 时，量程 1、2 超出精度保证范围，而与测量频率无关。

OF、UF 判定流程图



主显示区	原因
	HOLD 设定时：电流检测波形超出输入范围时 AUTO 设定时：电流检测波形超出输入范围 + 实测值大于自动量程 范围的上限值时
	HOLD 设定时：电压检测波形超出输入范围时 AUTO 设定时：电压检测波形超出输入范围 + 实测值小于自动量程 范围的下限值时
 <p style="text-align: center;">或</p> 	超出 C 显示范围时
 <p style="text-align: center;">或</p> 	超出 D 显示范围时

3.3.7 触发信号

可选择内部触发或外部触发。


按下  进行切换。



触发信号：INT、EXT

INT (内部触发模式) 内部自动产生触发信号，并进行连续测量。
INT 的 LED 进行闪烁。

EXT (外部触发模式) 通过外部或手动输入触发信号进行测量。
EXT 的 LED 点亮。

按下  (手动设定) 之后，进行 1 次测量。
通过 EXT I/O 连接器 TRIG 端子的触发输入进行测量。



通过接口输入时 通过接口发送“*TRG”命令进行测量。

关于接口的触发输入

参照 :8.9 “信息参考” “采样要求” (⇒ 第 170 页)



用 EXT I/O 输入时 如果在背面面板的 EXT I/O 连接器的 $\overline{\text{TRIG}}$ (1 号针) 施加负逻辑脉冲信号，则进行 1 次测量。

参照：“7.1 关于 EXT I/O 连接器” (⇒ 第 119 页)

补偿误差

第 4 章

4.1 开路补偿 / 短路补偿

开路补偿与短路补偿可降低探头或测试夹具等残留阻抗的影响，提高测试精度。

开路补偿与短路补偿有 2 种执行方法。

• 全部补偿

在命令 `:CORRection:OPEN(SHORT):POINt` 设定的测量条件（频率：1 kHz、120 Hz，信号电平：100 mV（仅限于 3504-60）、500 mV、1 V 的任意点）下进行补偿。可通过前面板、计算机执行。

参照：8.9 “信息参考” “开路补偿读取位置的设定和查询”（⇒ 第 190 页），“短路补偿读取位置的设定和查询”（⇒ 第 193 页）

全部补偿例子

比如，补偿点设为所有的频率、信号电平 1 V 时

（`:CORRection:OPEN:POINt 36`、`:CORRection:SHORT:POINt 36`），如果执行全部补偿，则在下表的“○”测量条件下进行补偿。

测量电平	测量频率	
	120 Hz	1 kHz
100 mV (仅限于 3504-60)	×	×
500 mV	×	×
1 V	○	○

• 点补偿

按当前设定的频率进行补偿。通过使用接口，可从计算机执行。

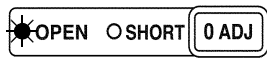
参照：8.9 “信息参考” “开路补偿功能的设定与查询”（⇒ 第 187 页），“短路补偿功能的设定与查询”（⇒ 第 191 页）

注记

- 规格中记载的测试精度为执行开路补偿与短路补偿时的值。
- 更换探头或测试夹具之后，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。
- 开路补偿时，可补偿的范围在阻抗的情况下为 1 kΩ 以上。但在没有充分高于测试物阻抗的情况下，测量误差则可能会增大，或无法进行测量。
- 短路补偿时，可补偿的范围在阻抗的情况下为 1 kΩ 以下。但在没有充分低于测试物阻抗的情况下，测量误差则可能会增大，或无法进行测量。
- 根据频率与测量信号电平的设定，保存不同的补偿值。变更这些设定并在变更的测量条件下未取得补偿值时，开路补偿与短路补偿将变为 OFF 状态。
- 补偿值有异常时，测量值的误差会增大。
测量值也可能会显示负值。

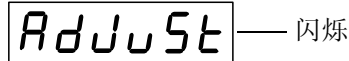
取得开路补偿与短路补偿值

1. 通常测量模式时，按下 **0 ADJ**。



(闪烁)

(主显示区)

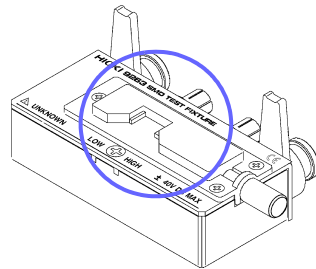


注记

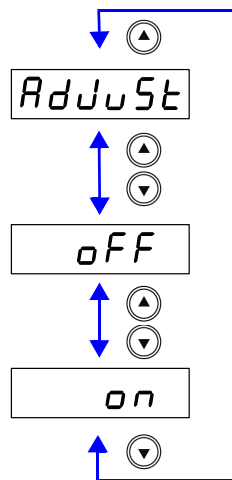
不执行开路补偿时，请按下 **0 ADJ**。进入短路补偿设定。(SHORT 的 LED 进行闪烁，主显示区中显示 Short AdJuSt, “AdJuSt” 进行闪烁)
请进入步骤 5。

2. 根据被测物体的宽度，将测量端子上连接的探头或测试夹具的 **HIGH** 端子与 **LOW** 端子之间置于开路状态。
(请连接 Hc 与 Hp 以及 Lc 与 Lp)

(例)



3. 按下 **▲ ▼**，选择开路补偿的设定。
▲ ▼ 每按下，都进行下述切换。



“AdJuSt”

删除无效的开路补偿值，仅在 :CORRection:OPEN:POINT (初始值：所有的测量条件) 设定的测量条件下取得开路补偿值之后，将开路补偿值设为有效。

参照：“开路补偿读取位置的设定和查询” (⇒ 第 190 页)

“oFF”

将有效测量条件 (频率与电平) 下的开路补偿值设为无效。

“oN”

将无效的所有开路补偿值设为有效。

注记

- 执行补偿时，请尽可能在配置探头等进行端子间测量的状态下进行补偿。
- 外来噪音有影响时，请进行屏蔽处理。

参照：“附录 2 测量高阻抗元件” (⇒ 附第 3 页)

有关开路（短路）补偿功能有效 / 无效的设定例子

取得开路（短路）补偿值时的有效 / 无效例子

出厂状态

○：补偿值有效 △：补偿值无效 ×：没有补偿值

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	×	×

在 :CORRection:OPEN(SHORT):POINt 36 中, 利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) ALL) 进行补偿值取得时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	○

利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) OFF) 将补偿值设为无效时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	△	△

利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) RETurn) 将补偿值设为有效时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	○

在 :CORRection:OPEN(SHORT):POINt 18 中, 利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) ALL) 进行补偿值取得时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	○	○
1 V	×	×

设定开路（短路）补偿值时的有效 / 无效例子

出厂状态

○：补偿值有效 △：补偿值无效 ×：没有补偿值

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	×	×

在测量频率: 120 Hz、电平为 1 V 的测量条件下, 利用通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT):DATA) 设定补偿值时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	△	×

将测量条件变更为测量频率: 1 kHz、电平 1 V 之后, 利用通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT):DATA) 设定补偿值时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	△	△

利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) RETurn) 将补偿值设为有效时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	○

在 :CORRection:OPEN(SHORT):POINt 18 中, 利用按键或通讯命令 (:CORRection:OPEN(SHORT) ALL) 进行补偿值取得时

频率 \ 测量信号电平	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	○	○
1 V	×	×

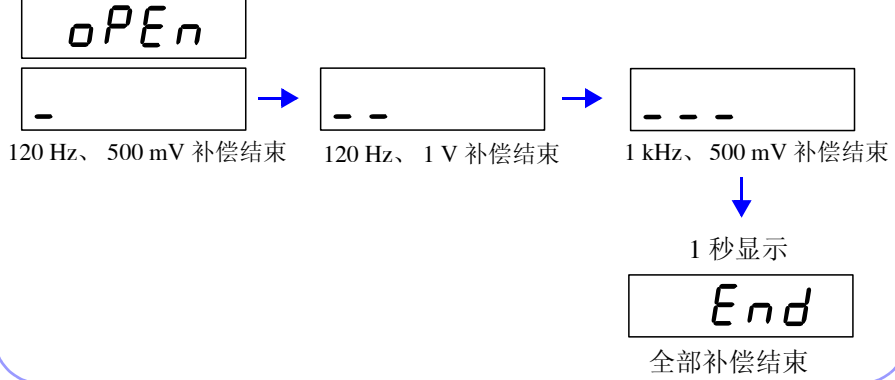
4. 选择“AdJuSt”，然后按下 **ENTER**。
进行开路补偿值的读取。（ALL 补偿）

OPEN SHORT **0 ADJ**

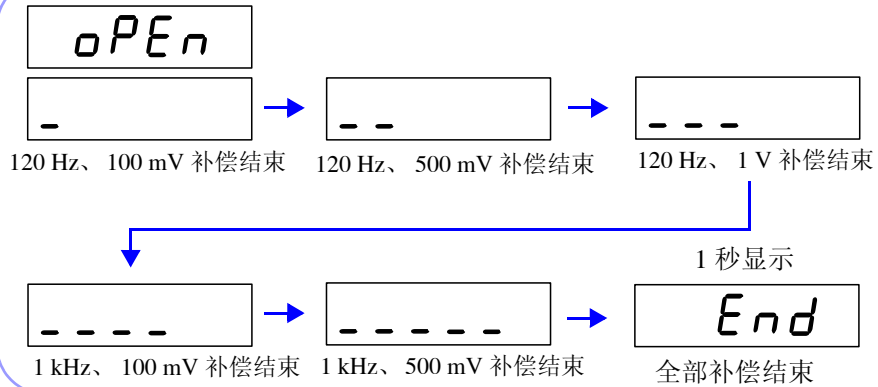
（闪烁）

（主显示区）

3504-40、3504-50时



3504-60时



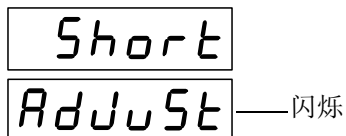
补偿结束：

结束补偿时，蜂鸣音鸣响 1 次，并进入下述状态。

OPEN SHORT **0 ADJ**

（点亮）（闪烁）

（主显示区）

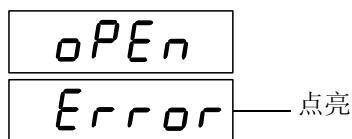


补偿错误:

如果发生补偿错误，则会鸣响警告蜂鸣音并进入下述状态。

参照：“主显示区的错误显示”（⇒ 第 14 页）

（主显示区）



补偿被中止。

是否发生错误？

请确认以下事项。

- 测量端子是否出于开路状态？请将测量端子置于开路状态之后再行补偿。
（将测量端子置于开路状态时，请分别将 H_{CUR} 端子与 H_{POT} 端子、L_{CUR} 端子与 L_{POT} 端子置于短路状态）
- 测量端子处于开路状态，却发生补偿错误时，可能是外来噪音的影响或主机、探头或测试夹具发生了故障。请进行屏蔽处理，将主机、测试夹具送修或将探头更换为新品。（探头不能修理）

参照：“附录 2 测量高阻抗元件”（⇒ 附第 3 页）

按下 **0 ADJ** 之后，进入短路补偿值读取模式。（进入步骤 5）
（开路补偿设定保持上次的设定）

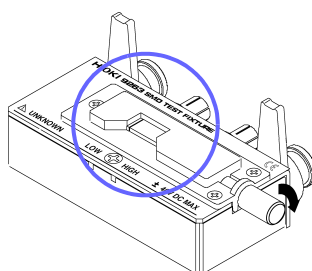
注记

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

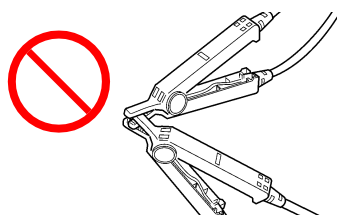
5. 使用短路板，将测量端子上连接的探头或测试夹具的 HIGH 端子与 LOW 端子置于短路状态。



请准备阻抗尽可能低的短路板。


（例）

**注记**

- 执行补偿时，请尽可能在接近测量的状态下配置探头与测试夹具等。
- 不执行短路补偿时，请按下 **0 ADJ**。返回到通常测量模式。
- 使用 9140 4 端子测试探头时，请用双向夹钳夹住较短的金属线。这样，即使夹钳类啮合，也不会形成短路。



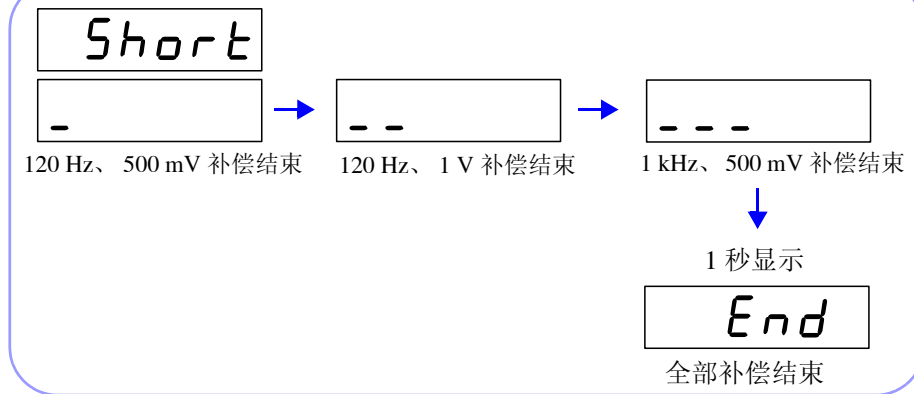
6. 按下  ，选择短路补偿的设定。

7. 选择 “AdJuSt”，然后按下 。
进行短路补偿值的读取。（ALL 补偿）

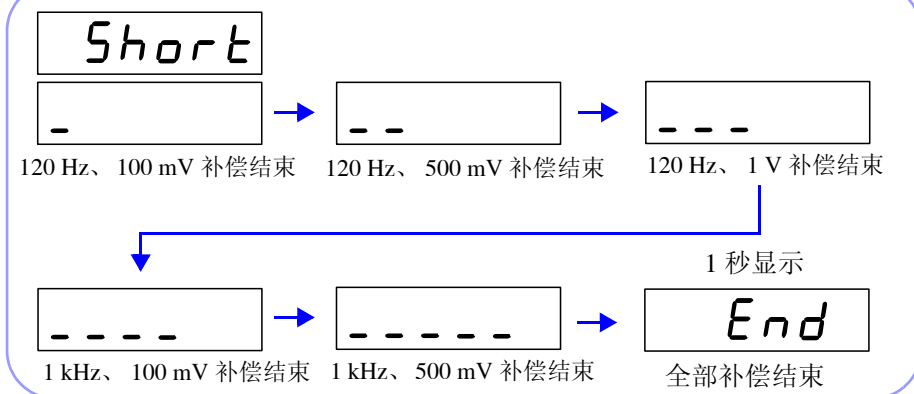


(主显示区)

3504-40、3504-50时



3504-60时



补偿结束:

结束补偿时，蜂鸣音鸣响 1 次，并进入下述状态。



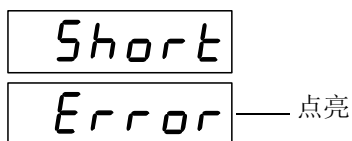
返回到通常测量模式。

补偿错误:

如果发生补偿错误, 则会鸣响警告蜂鸣音并进入下述状态。

参照: “主显示区的错误显示” (⇒ 第 14 页)

(主显示区)



补偿被中止。

是否发生错误?

- 按下 **0 ADJ**, 返回到通常测量模式。(短路补偿设定保持上次的设定)
- 测量端子是否出于短路状态? 请将测量端子置于短路状态之后再行补偿。
- 测量端子处于短路状态, 却发生补偿错误时, 可能是主机、探头或测试夹具发生了故障。请将主机、测试夹具送修或将探头更换为新品。(探头不能修理)

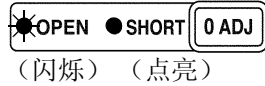
注记

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

设定开路补偿与短路补偿的 ON/ OFF

1. 在通常测量模式下，按下 **0 ADJ**。

进入下述状态。

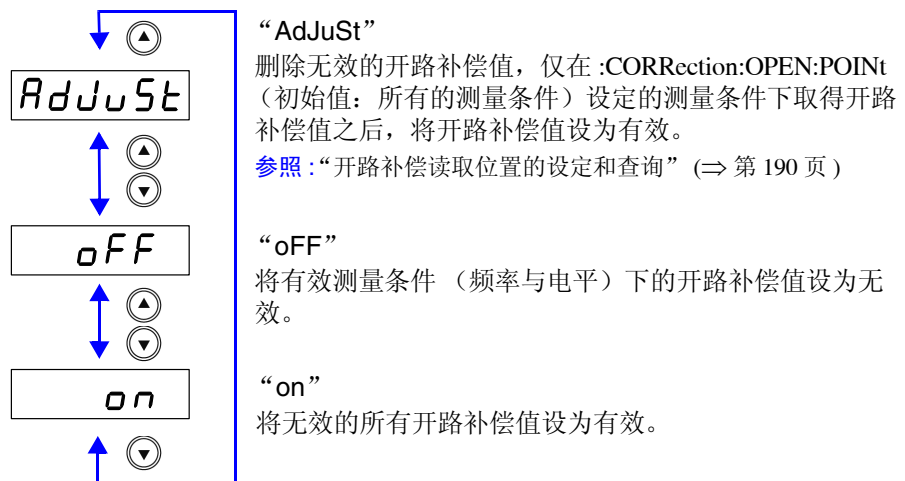


(主显示区)

oPEn

AdJuSt — 闪烁

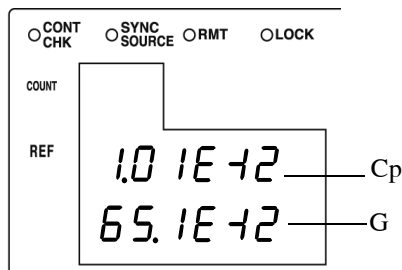
每按下 **▲ ▼**，都进行下述切换。



2. 按下 **▲ ▼**，选择开路补偿的 ON/ OFF。

在开路补偿选为 ON 的状态下，副显示区中显示开路补偿值 (Cp、G)。

(副显示区)



注记

在显示补偿值的状态下，按下前面板上的 **FREQ**、**LEVEL**，变更测量条件时，显示对应于所设定测量条件的补偿值。

3. 按下 **ENTER**，确定开路补偿的 **ON/ OFF**。
开路补偿的 LED 变为下述状态，并进入短路补偿模式。

选择“on”时



(点亮) (闪烁)

(主显示区)

Short

Adjust — 闪烁

选择“off”时

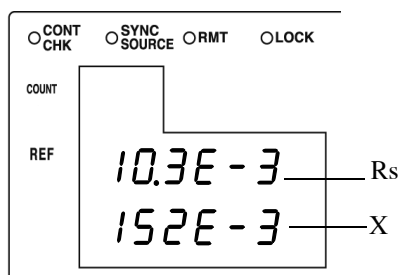


(熄灭) (闪烁)

注记

- 如果未取得开路补偿值或未进行设定，即使选择“on”，开路补偿值也不会生效。
参照：(⇒ 第 37 页)
- 不设定开路补偿的 ON/ OFF 时，请按下 **0 ADJ**。进入短路补偿设定。(进入步骤 4)

4. 按下 **▲ ▼**，选择短路补偿的 **ON/ OFF**。
在短路补偿选为 ON 的状态下，副显示区中显示开路补偿值 (Rs、X)。
(副显示区)

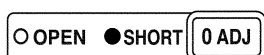


注记

在显示补偿值的状态下，按下前面板上的 **FREQ**、**LEVEL**，变更测量条件时，显示对应于所设定测量条件的补偿值。

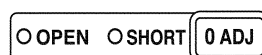
5. 按下 **ENTER**，确定短路补偿的 **ON/ OFF**。
短路补偿的 LED 变为下述状态。

选择“on”时



(熄灭) (点亮)

选择“off”时



(熄灭) (熄灭)

注记

- 如果未取得短路补偿值或未进行设定，即使选择“on”，短路补偿值也不会生效。
参照：(⇒ 第 37 页)
- 不设定短路补偿的 ON/ OFF 时，请按下 **0 ADJ**。返回到通常测量模式。

4.2 负载补偿

负载补偿可通过测量已知测量值的基准测试物计算负载补偿系数，对测量值进行补偿。

使用多台 3504-40、3504-50、3504-60 时，可利用该功能降低各 3504-40、3504-50、3504-60 的测量误差，匹配测量值。

另外，也可以匹配测量仪器的基准值 3504-40、3504-50、3504-60 的测量值。

负载补偿系数（负载补偿值）的计算：根据测量条件 C 与 D 的基准值与实测值求出阻抗 Z 与相位角 θ ，然后根据下式进行计算。

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

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

针对实测值 Z 与 θ ，利用上述负载补偿系数进行补偿，然后根据补偿后的 Z 与 θ 计算 C 与 D。

注记

- 负载补偿时的测量条件为当前设定的条件（电平、量程、自校正）。但负载补偿值根据测量频率划分为其他数据。负载补偿功能有效时，如果变更测量条件，负载补偿则会变为无效状态。此时，LOAD 的 OFF 的 LED 进行闪烁。但在将测量条件恢复为负载补偿时的条件之后，则会重新开始负载补偿。（LOAD 的 ON 的 LED 点亮）

比如，在下表“○”的测量频率下，已取得负载补偿值时，即使将测量频率进行 120 Hz \leftrightarrow 1 kHz 变更，负载补偿功能也保持有效。变更电平、量程与自校正时，负载补偿功能变为无效状态。

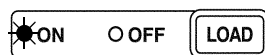
测量频率	120 Hz	1 kHz
负载补偿	○	○

- 即使自校正设定在 AUTO \leftrightarrow MANU 之间变更，负载补偿的有效 / 无效也保持不变。进行 OFF \leftrightarrow MANU、AUTO 的变更时，负载补偿变为无效状态。
- 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。进行开路补偿与短路补偿的读取、补偿值的设定、有效与无效的设定、全部补偿取得点的设定时，如果与取得（设定）负载补偿时的测量信号电平相同并且开路补偿与短路补偿值发生变化，则用最新的开路补偿与短路补偿值补偿负载补偿值，并重新计算负载补偿系数。

取得负载补偿系数

1. 通常测量模式时，按下 **LOAD**。

进入下述状态。

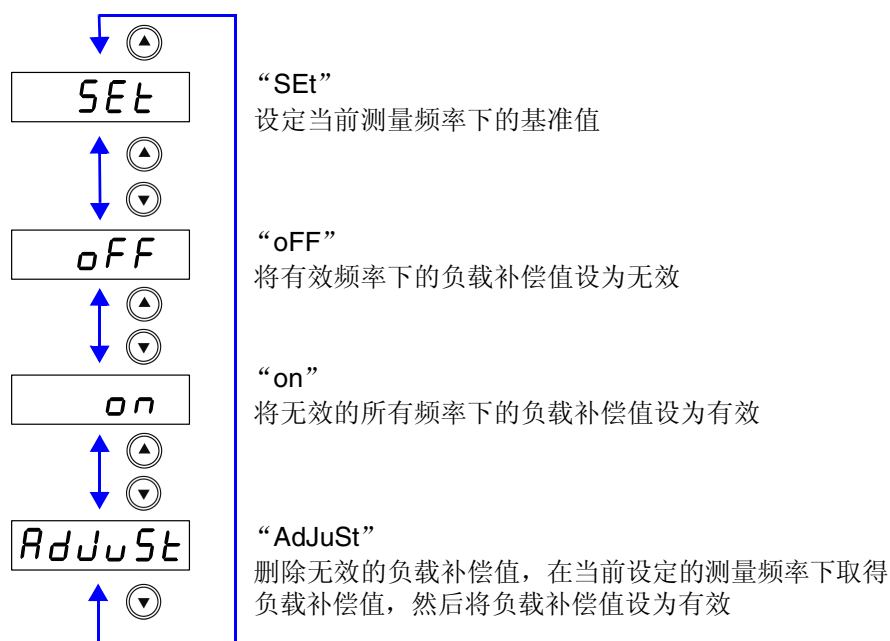


(闪烁)

(主显示区)

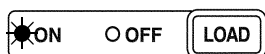


2. 按下 \uparrow \downarrow ，选择负载补偿的设定。
每按下 \uparrow \downarrow ，都进行下述切换。



3. 选择 “AdJuSt”，然后按下 **ENTER**。

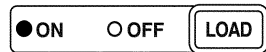
进行负载补偿值的读取。



(闪烁)

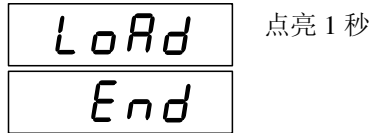
补偿结束：

正常结束补偿时，蜂鸣音鸣响 1 次，并进入下述状态。



(点亮)

(主显示区)



返回到通常测量模式。

补偿错误：


如果发生补偿错误，则会鸣响警告蜂鸣音并进入下述状态。

(主显示区)



补偿被中止。

是否发生错误？

- 超出测量范围（下溢、上溢）时，会发生补偿错误。请重新设为适当的量程，然后再次进行补偿。
- 按下 ，返回到通常测量模式。

注记

有关负载补偿功能有效/无效的设定例子

取得负载补偿值时的有效/无效例子

出厂状态

○：补偿值有效 △：补偿值无效 ×：没有补偿值

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	×	×

在测量频率：120 Hz、电平为 1 V 的测量条件下，利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD ON) 进行补偿值取得时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	×

将测量条件变更为测量频率：1kHz、电平 1V 之后，利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD ON) 进行补偿值取得时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	○

利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD OFF) 将补偿值设为无效时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	△	△

利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD REturn) 将补偿值设为有效时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	○

在测量频率：120 Hz、电平为 0.5 V 的测量条件下，利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD ON) 进行补偿值取得时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	○	×
1 V	×	×

设定负载补偿值时的有效/无效例子

出厂状态

○：补偿值有效 △：补偿值无效 ×：没有补偿值

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	×	×

在测量频率：120 Hz、电平为 1 V 的测量条件下，利用通讯命令 (:CORRection:LOAD:DATA) 设定补偿值时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	△	×

将测量条件变更为测量频率：120 Hz、电平 0.5 V 之后，利用通讯命令 (:CORRection:LOAD:DATA) 设定补偿值时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	△	×
1 V	×	×

将测量条件变更为测量频率：1 kHz、电平 1 V 之后，利用通讯命令 (:CORRection:LOAD:DATA) 设定补偿值时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	△	×
1 V	×	△

利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD REturn) 将补偿值设为有效时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	○	×
1 V	×	○

将测量条件变更为测量频率：120 Hz、电平 1 V 之后，利用按键或通讯命令 (:CORRection:LOAD ON) 进行补偿值取得时

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	×
1 V	○	×

设定基准值

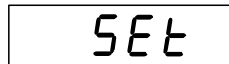
1. 通常测量模式时，按下 **LOAD**。

进入下述状态。



(闪烁)

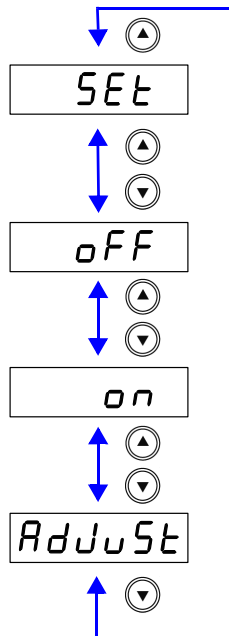
(主显示区)



——闪烁

2. 按下 **▲▼**，选择负载补偿的设定。

每按下 **▲▼**，都进行下述切换。



“SEt”
设定当前测量频率下的基准值

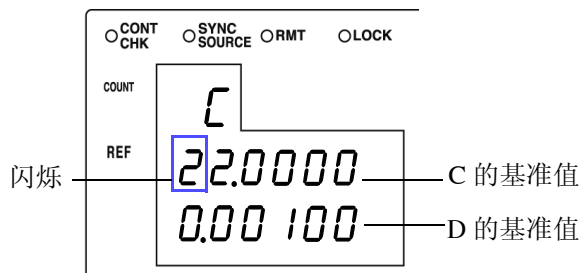
“oFF”
将有效频率下的负载补偿值设为无效

“on”
将无效的所有频率下的负载补偿值设为有效

“AdJuSt”
删除无效的负载补偿值，在当前设定的测量频率下取得负载补偿值，然后将负载补偿值设为有效

3. 选择 “SEt”，然后按下 **ENTER**。

(副显示区)







注记

退出基准值输入画面，并返回到负载补偿设定画面时，按下 **LOAD**。

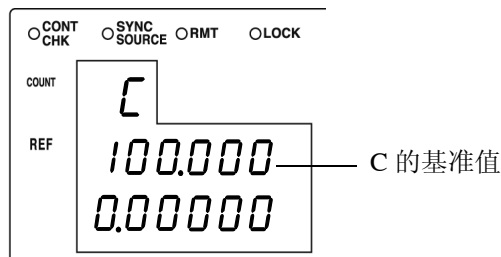
4. 利用 或数字键输入 C 的基准值，然后按下 。

（用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动）
可设定范围：-199999 ~ 999999（0 除外）


移动数位..  

数值变更..  

（副显示区）







注记

- 不变更 C 的基准值时，不要变更数值，而是按下 。
显示 D 的基准值输入画面。
- 以计数值设定基准值。出厂时的基准值（C、D）为（100000、0）。

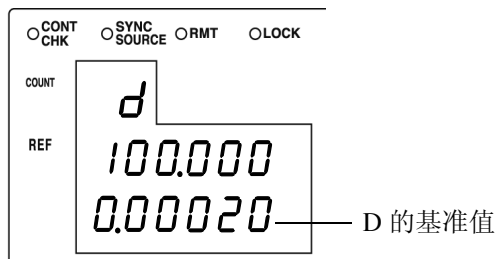
5. 利用 或数字键输入 D 的基准值，然后按下 。

（用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动）
可设定范围：-199999 ~ 199999

移动数位..  



数值变更..  

（副显示区）



返回到步骤 2 的状态。

注记

- 不变更 D 的基准值时，不要变更数值，而是按下 。
- 退出基准值输入画面，并返回到负载补偿设定画面时，按下 。
- LOAD 补偿有效时，如果变更基准值，则需重新计算负载补偿系数。
- 基准值根据测量频率划分为其他数据。
设定当前设定测量频率下的基准值。

设定负载补偿的 ON/ OFF

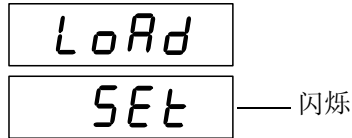
1. 通常测量模式时，按下 **LOAD**。

进入下述状态。



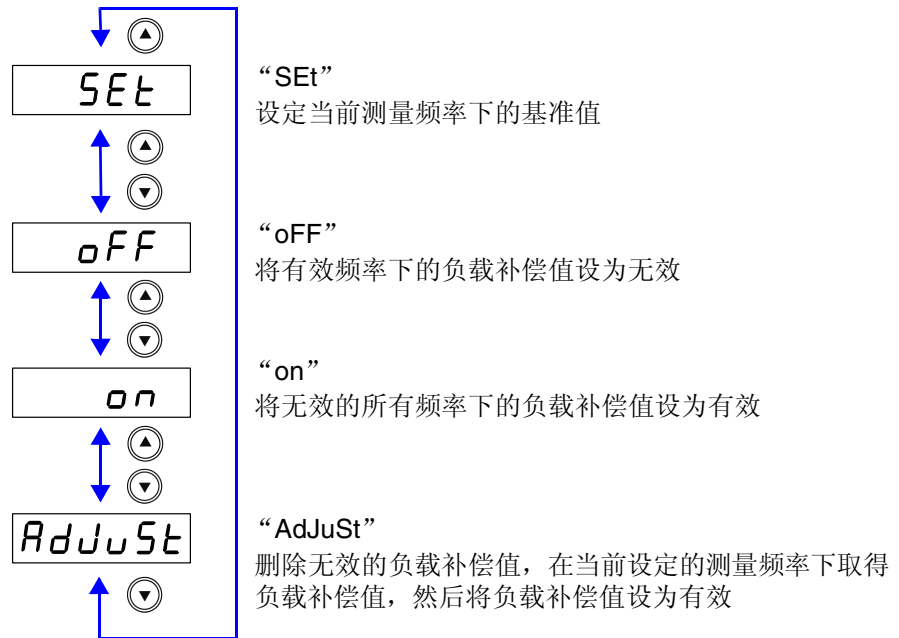
(闪烁)

(主显示区)



2. 按下 **▲▼**，选择负载补偿的 ON/ OFF。

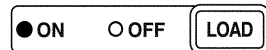
每按下 **▲▼**，都进行下述切换。



3. 按下 **ENTER**，确定负载补偿的 ON/ OFF。

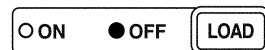
负载补偿的 LED 变为下述状态。

选择“on”时



(点亮) (熄灭)

选择“oFF”时



(熄灭) (点亮)


注记

- 如果未取得负载补偿系数或未进行设定，即使选择“on”，负载补偿系数也不会生效。
- 不设定负载补偿的 ON/ OFF 时，请按下 **LOAD**。返回到通常测量模式。

4.3 偏置补偿



从测量结果中减去输入的任意值，可补偿相对于理想值的误差。利用该功能，可补偿测量基准测试物时的误差或实现测量同一测试物时的测量仪器之间的兼容。

执行偏置补偿

1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

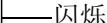
比较器测量与 BIN 测量模式时不能变更。

2. 按下  ，选择“offset”。

进入下述状态。

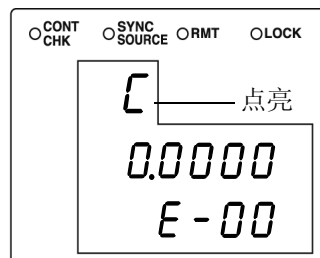
(主显示区)





offset


on  闪烁

(偏置补偿设定画面)

(副显示区)

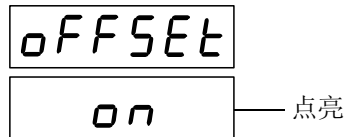


3. 按下  ，选择偏置补偿的有效或无效。
每次按下  ，都在“on”与“oFF”之间进行切换。

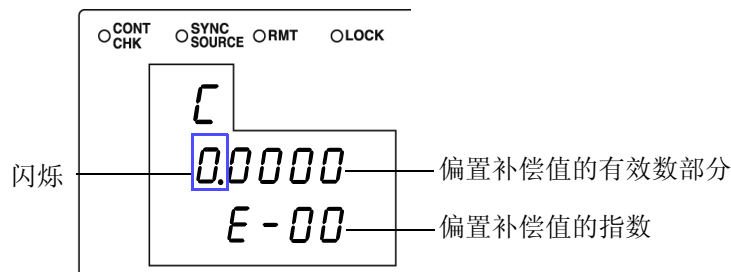
4. 按下 ，确定偏置补偿的有效或无效。

选择“on”时，变为下述状态。

(主显示区)




(副显示区)





选择“oFF”时，主显示区上部显示下述内容。



- 3504-40、3504-50... .“Low C”（Low C 筛选功能设定画面）
- 3504-60..“Cont”（接触检测功能设定画面）

5.   利用   或数字键输入 C 的偏置补偿值的有效数部分。

（用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动。按下小数点键时，在闪烁位的前 1 位附加小数点）

可设定范围（有效数部分）： $\pm (0.0000 \sim 9999.9)$

移动数位...  

数值变更...  

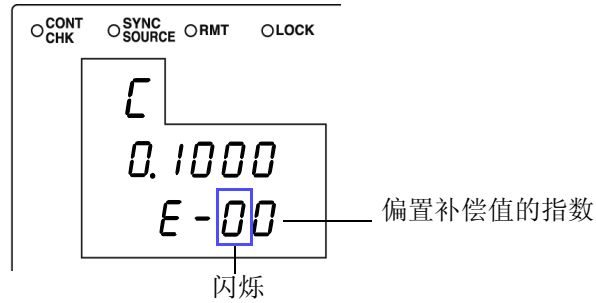
注记


C 的偏置补偿值的最小分辨率为 $1.0E-18$ 。设定小于该值的值时，将会被设为 0。
另外，如果设定小于最小设定值的值，则会被设为最小设定值，设定大于最大设定值的值时，则会被设为最大设定值。

6. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的偏置补偿值的有效数部分。

进入下述状态。

(副显示区)





7. 利用  或数字键输入 **C** 的偏置补偿值的指数部分。

(用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动)

可设定范围: $-99.9E-3 \sim 99.9E-3$ (以绝对值输入)

最小分辨率: $1.0E-18$

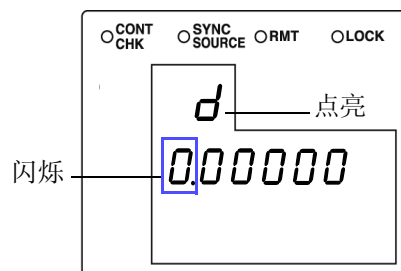
移动数位.. 


数值变更.. 

8. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的偏置补偿值的指数部分。


进入下述状态。


(副显示区)



9. 利用  或数字键输入 **D** 的偏置补偿值。
 （用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动）

D 的可设定范围：-1.99999 ~ 1.99999

移动数位... 

数值变更... 

10. 按下 ，确定 **D** 的偏置补偿值。

主显示区上部显示下述内容。

- 3504-40、3504-50... . “Low C”（Low C 筛选功能设定画面）
- 3504-60.. “Cont”（接触检测功能设定画面）

注记

- 出厂时，C、D 偏置补偿值均为 0。
- C、D 偏置补偿值均根据测量频率（120Hz、1 kHz）C、D 偏置补偿值划分为其他数据。设定当前设定测量频率下的偏置补偿值。

11. 按下 。
 返回到通常测量模式。

4.4 自校正

在 3504-40、3504-50、3504-60 上，通过实施自校正，可降低测量值的漂移。自校正用于取得电流检测电路与电压检测电路相对误差的补偿值，以便对检测电路的漂移进行数值补偿。

自校正包括下述模式。

- **OFF**

按出厂时的自校正值进行补偿。

- **MANUAL**

EXT I/O 请求开始自校正时，取得自校正值，并对测量值进行补偿。

但在变更测量条件（频率、电平与量程）时，恢复为出厂时的自校正值。通过通讯发出开始请求时，在请求开始之后的首次测量时取得自校正值，并对测量值进行补偿。

使用过去最新的自校正值进行测量值补偿。

- **AUTO**

每次进行测量时，都取得自校正值，并对测量值进行补偿。


←：同左

测量速度、自校正	发送到主机的操作命令	接通电源	测量（未请求自校正）	测量（请求自校正）	测量条件变更（频率、电平与量程）	测量（未请求自校正）	测量（请求自校正）
OFF		出厂时的值	←	←	←	←	←
MANUAL		出厂时的值	←	更新	出厂时的值	←	更新
AUTO		出厂时的值	更新	更新	更新	更新	更新

注记

- 取得自校正值时，请务必连接被测物体，并在设为进行检查的测量条件（频率、电平与量程）之后进行取得。
如果变更测量条件（频率、电平与量程），当前的自校正值自动变为无效状态，出厂时的值生效。
- 取得自校正值之后，如果距离下次取得的间隔过长，取得自校正值时与当前电路状态之间则会产生漂移，从而降低自校正的效果。请尽可能缩短取得自校正值的间隔。环境温度变化为 2℃ 以上时，请取得自校正值。
- 打开电源之后，本仪器需要进行 1 小时的预热。由于电路误差与预热之后不同，因此，预热之后请务必取得自校正值。
- 取得自校正值时，模拟测量时间（INDEX）与测量结束时间（EOM）会延长。
参照：“7.4 关于测量时间”（⇒ 第 124 页）
- 在未连接被测物体的状态下，或者在噪音环境下执行自校正并获取异常自校正值时，ERR 点亮。ERR 点亮时，请正确连接被测物体并实施噪音对策措施，然后再次执行自校正，解除 ERR。

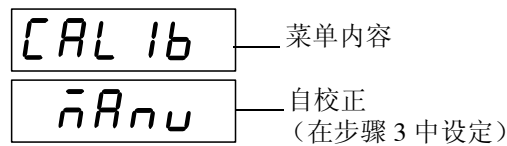
执行自校正

1. 通常测量模式时，按下 。
主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

比较器与 BIN 模式时不能变更。

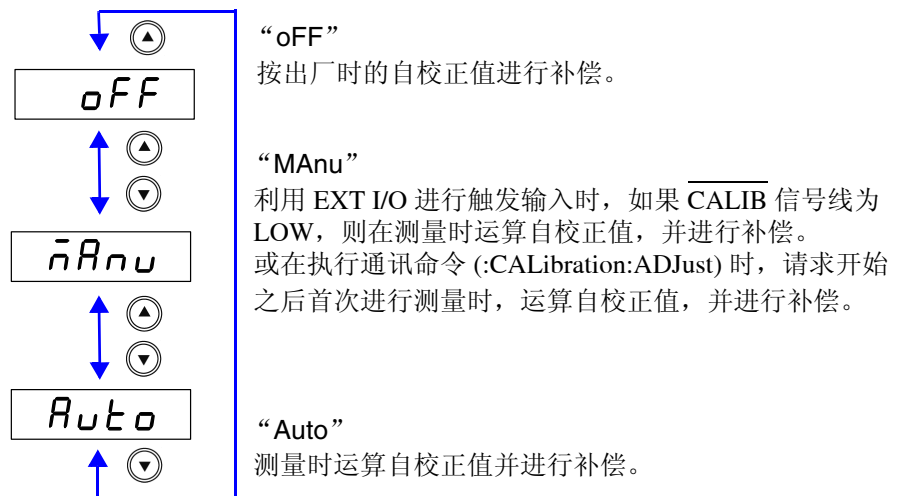
2. 按下  ，选择“CALib”。


(主显示区)



(自校正设定画面)

3. 按下  ，选择自校正条件。
每按下  ，都进行下述切换。



4. 按下 。
确定自校正的设定。
确定之后，主显示区上部显示 IF (通讯条件设定画面)。

如未按下 ，则未确定自校正的设定。

5. 按下 。

判定测量结果

第 5 章

5.1 比较器测量功能

分别设定 C 与 D 的上限值与下限值，以 HI、IN、LO 在比较器判定结果显示区中显示判定结果。

根据判定结果判定测试物的合格与否。

另外，从背面的 EXT I/O 连接器输出对应的信号。

比较器测量的判定模式包括计数值设定与偏差百分比（ $\Delta\%$ ）设定 2 种。

- 计数值设定

以计数值设定测量参数的上 / 下限值。

- 偏差百分比（ $\Delta\%$ ）设定

输入基准值，以相对于基准值的百分比设定上限值。测量值显示与基准值之差（C: $\Delta\%$ 、D: Δ ）。

在比较器测量模式的状态下切断电源，并重新打开电源时，则会在比较器测量模式下起动。

选择判定模式之后，设定判定条件。

- 判定模式的设定 (⇒ 第 58 页)
- 判定条件的设定 (⇒ 第 59 页)
- 计数值设定 (⇒ 第 60 页)
- 偏差百分比（ $\Delta\%$ ）设定 (⇒ 第 63 页)

测量结果的显示


判定模式	测量结果
Count (计数值设定)	直接显示测量值。
d-PEr (偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定)	第 1 参数 (C) 为 $\frac{(\text{测量值} - \text{基准值})}{ \text{基准值} } \times 100$ 第 2 参数 (D) 显示按 (测量值 - 基准值) 运算的结果。

注记



- 针对不需要比较器判定的参数，请将上限值与下限值设为 OFF。不进行判定。
- 针对不需要比较器判定的参数（C、D），请将上限值与下限值设为 OFF。不进行判定。
- 执行比较器时的测量条件直接沿用通常测量时的测量条件。但 AUTO 量程自动变为 HOLD 量程。

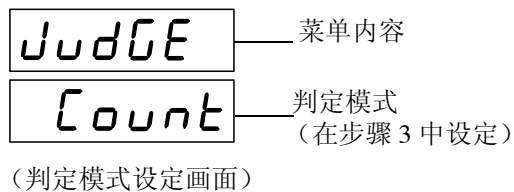
设定判定模式

设定比较器的判定条件之前，选择判定模式。
 (计数值设定、偏差百分比 ($\Delta\%$))
 比较器测量与 BIN 测量的判定模式通用。

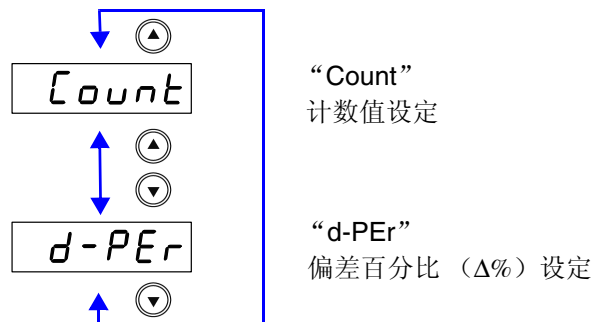
- 通常测量模式时，按下 。
 主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
 (有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒ 第 13 页))

比较器与 BIN 模式时不能变更。


- 按下  ，选择菜单内容的 **JudGE**。
 (主显示区)



- 按下  ，选择判定模式。
 每按下  ，都进行下述切换。



- 按下 。
 确定判定模式。
 确定之后，主显示区的上部显示 **bEEP_J** (判定结果蜂鸣音设定画面)。

 如未按下，则未确定判定模式。

- 按下 。

返回到通常测量模式。

设定判定条件

设定流程



测量方法 1

利用上 / 下限值进行设定（计数值设定）

（利用基准值与上 / 下限值进行设定时，请参照“测量方法 2”（⇒ 第 63 页））

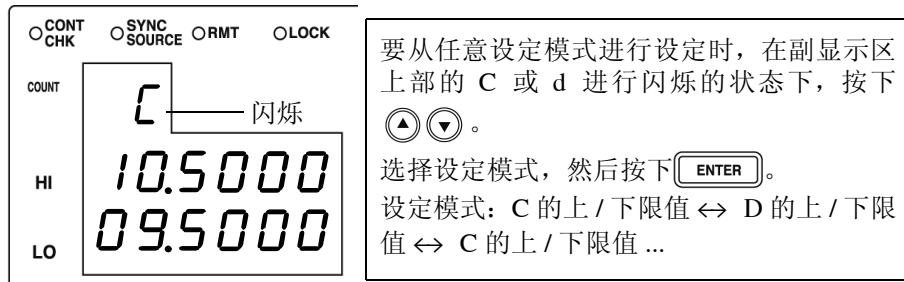
1. 按下 **MODE**，点亮 **COMP**，进入比较器测量模式。



（点亮）

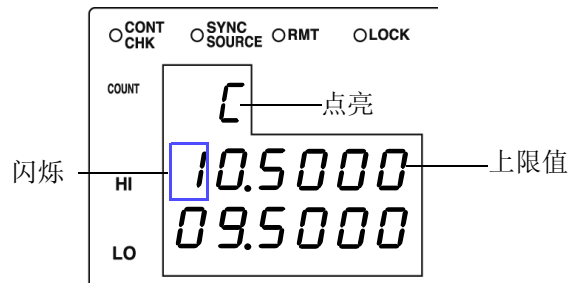
2. 按下 **SET**。

（副显示区）



3. **ENTER** 按下，进入 C 的上限值设定模式。

（副显示区）



4. 利用 或数字键设定 C 的上限值。

可设定范围：OFF、-199999 ~ 999999（设为 OFF 时（⇒ 第 68 页））

移动数位...

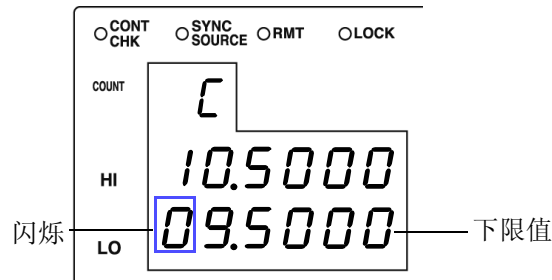
数值变更...

即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为“-----”（OFF）。

5. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的上限值。
进入 **C** 下限值的设定模式。

(副显示区)

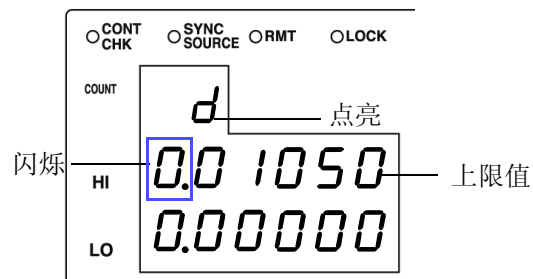



6. 同样地，利用  或数字键输入 **C** 的下限值。
出厂时设为 “-----” (OFF)。

7. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的下限值。


8. 按下 **ENTER**，进入 **D** 的上限值设定模式。


(副显示区)



9. 用  或数字键输入 **D** 的上限值。

可设定范围：OFF、-199999 ~ 199999 (设为 OFF 时 (⇒ 第 68 页))

移动数位 .. 

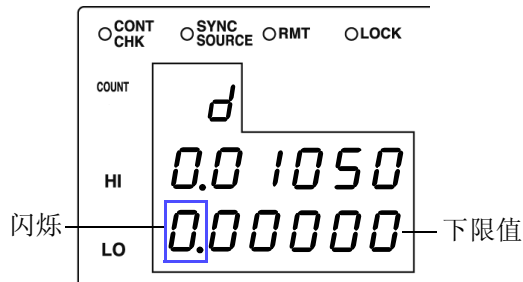
数值变更 .. 


即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为 “-----” (OFF)。

10. 按下 **ENTER**，确定 **D** 的上限值。
进入 **D** 下限值的设定模式。

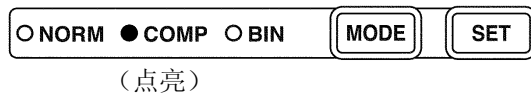
(副显示区)



11. 同样地，利用  或数字键输入 **D** 的下限值。
出厂时设为“-----” (OFF)。

12. 按下 **ENTER**，确定 **D** 的下限值。

13. 按下 **SET**。
返回到比较器测量模式。





(点亮)

主显示区中显示比较器测量结果。

参照：“关于比较器测量结果” (⇒ 第 69 页)

注记

- 计数值设定时的上 / 下限值为不依赖测量条件的显示计数值。如果变更量程设定，计数值所意味的绝对值则会发生变化。
比如，当前量程为 200 nF 量程时，表示 **C** 的计数值为 50000 = 50E-9、**D** 的计数值为 100 = 0.00100。
- 请在通常测量模式下设定比较器测量模式的测量条件。
参照：“3.3 设定测量条件” (⇒ 第 24 页)
- 不进行上 / 下限值的大小判定。
为此，如果将上限值与下限值设为相反，则不能进行正确判定，敬请注意。
- 有关比较器的判定结果，请参照“判定结果显示” (⇒ 第 69 页)。
- 设定结束之后，确认判定范围时，可利用   切换判定范围的显示。

测量方法 2

用基准值与上/下限值进行设定 ($\Delta\%$ 设定)

(仅利用上/下限值进行设定时, 请参照“测量方法 1” (⇒ 第 60 页))

1. 按下 **MODE**, 点亮 **COMP**, 进入比较器测量模式。



(点亮)

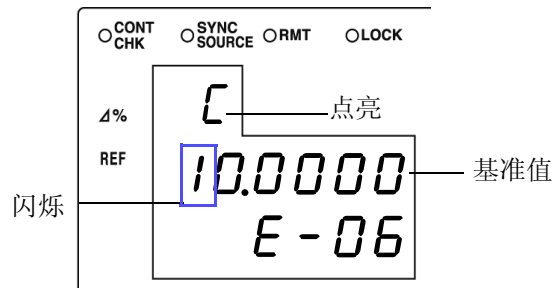
2. 按下 **SET**。

(副显示区)



3. 按下 **ENTER**, 进入 C 的基准值设定模式。

(副显示区)



4. 用 \uparrow \downarrow 或数字键设定 C 的基准值。


(用数字键输入数值之后, 数位逐一向右移动)

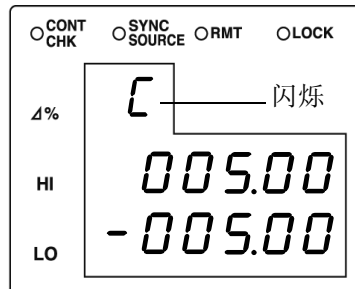
可设定范围: -199999 ~ 999999 ($\Delta\%$ 设定时, 不能设为 0)移动数位.. \leftarrow \rightarrow 数值变更.. \uparrow \downarrow


即使设为小于下限值的值, 也不会发生错误, 但不能进行正确判定。


用计数值设定基准值。

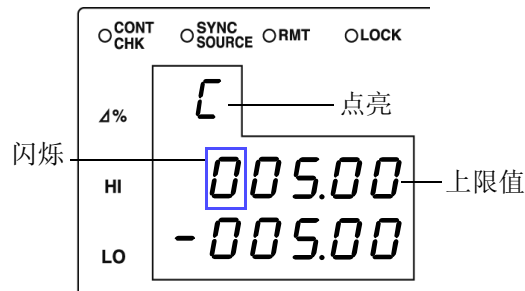
出厂时设为 100000。


5. 按下 ，确定 C 的基准值。
(副显示区)



如未按下 ，则未确定此次输入的基准值。上次的基准值变为有效状态。


6. 按下 ，进入 C 的上限值设定模式。
(副显示区)




7. 用  或数字键输入 C 的上限值。

可设定范围

OFF、-999.99 ~ 999.99 (设为 OFF 时 (⇒ 第 68 页))

移动数位... 

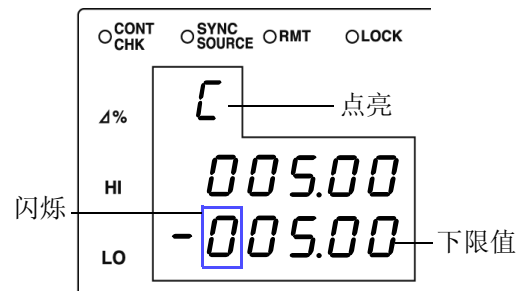
数值变更... 

即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为“-----” (OFF)。

8. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的上限值。
进入 **C** 的下限值设定模式。

(副显示区)

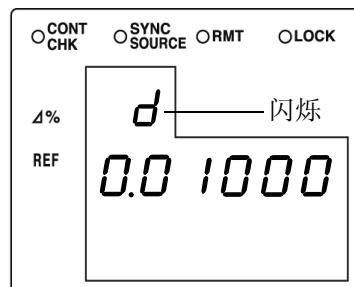


9. 同样地，用  或数字键输入 **C** 的下限值。

出厂时设为 “-----” (OFF)。

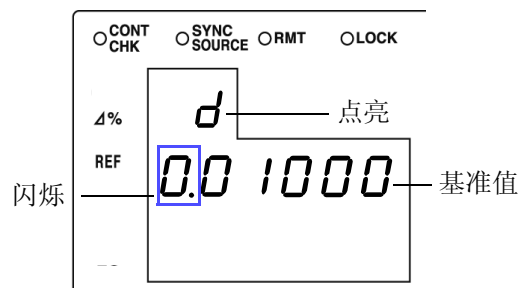
10. 按下 **ENTER**，确定 **C** 的下限值。


(副显示区)




11. 按下 **ENTER**，进入 **D** 的基准值设定模式。


(副显示区)



12. 用  或数字键输入 **D** 的基准值。


可设定范围：-199999 ~ 199999


移动数位... 

数值变更... 

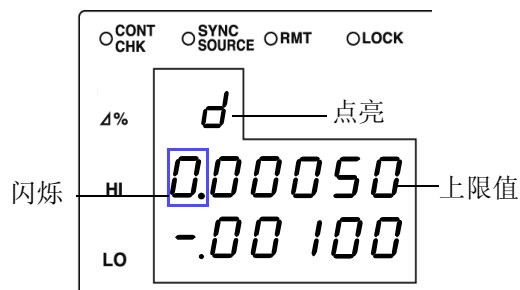
以计数值设定基准值。出厂时设为“0”。


13. 按下 ，确定 **D** 的基准值。

如未按下 ，则未确定此次输入的基准值。上次的基准值变为有效状态。


14. 按下 ，进入 **D** 的上限值设定模式。


(副显示区)



15. 利用  或数字键输入 **D** 的上限值。

可设定范围：OFF、-199999 ~ 199999 (设为 OFF 时 (⇒ 第 68 页))

移动数位... 

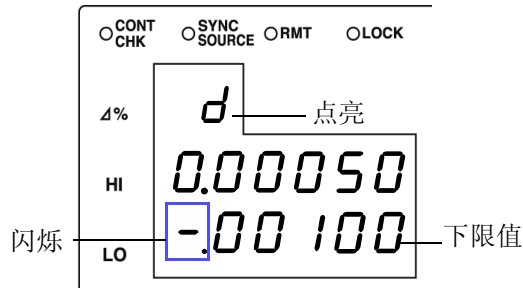
数值变更... 

即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为“-----” (OFF)。

16. 按下 **ENTER**，确定 **D** 的上限值。
进入 **D** 的下限值设定模式。

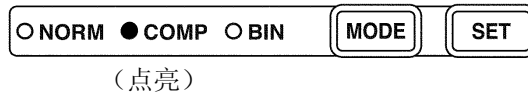
(副显示区)



17. 同样地，用  或数字键输入 **D** 的下限值。
出厂时设为 “-----” (OFF)。

18. 按下 **ENTER**，确定 **D** 的下限值。



19. 按下 **SET**。
返回到比较器测量模式。



主显示区中显示比较器测量结果。

参照：“关于比较器测量结果” (⇒ 第 69 页)

注记

- $\Delta\%$ 设定时的基准值为不依赖测量条件的显示计数值。如果变更测量条件，计数值所意味的绝对值则会发生变化。
比如，当前量程为 200 nF 量程时，表示 **C** 的计数值为 50000 = 50E-9、**D** 的计数值为 100 = 0.00100。
- 请在通常测量模式下设定比较器测量模式的测量条件。
参照：“3.3 设定测量条件” (⇒ 第 24 页)
- 不进行上 / 下限值的大小判定。为此，如果将上限值与下限值设为相反，则不能进行正确判定，敬请注意。
- 有关比较器的判定结果，请参照“判定结果显示” (⇒ 第 69 页)。
- 设定结束之后，确认判定范围时，用   切换判定范围的显示。

将上 / 下限值设为 **OFF** 时

1. 输入上限值或下限值时，用 ◀ 将闪烁位移动到左端，按住 ◀ 2 秒钟以上或利用 ▶ 移动到右端，按住 ▶ 2 秒钟以上。

显示变为 “-----”，变 OFF 设定。

2. 按下 **ENTER**，确定 **OFF** 设定。

3. 按下 **SET**。

返回到比较器测量模式。

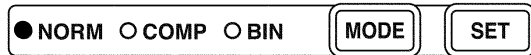


(点亮)

解除比较器测量时

在比较器测量模式 (**COMP** 的 **LED** 点亮) 的状态下，按下 2 次 **MODE**。

测量模式的 LED 按 COMP → BIN → NORM 的顺序点亮，并进入通常测量模式。

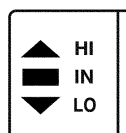


(点亮)

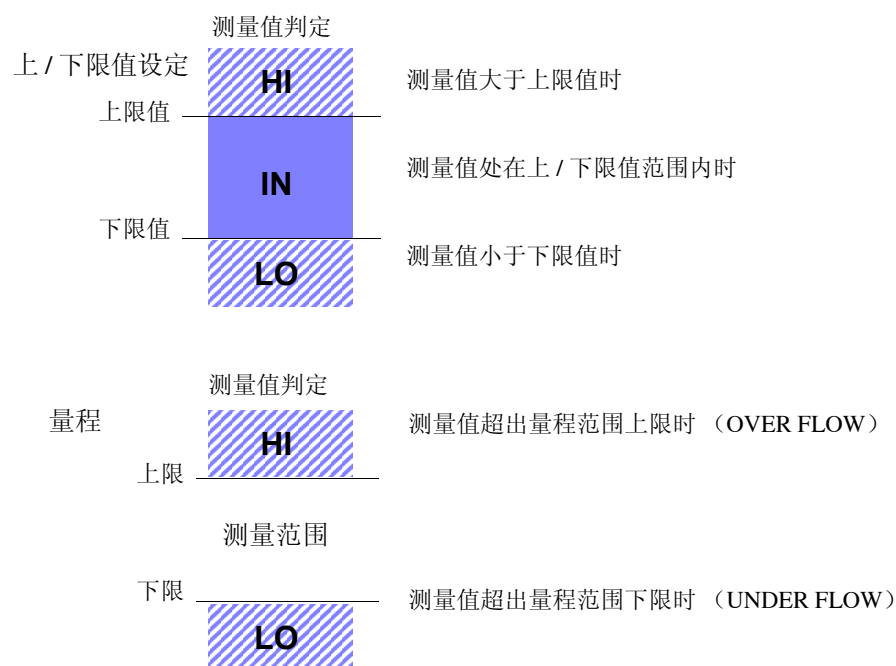
关于比较器测量结果

- 比较器测量模式的测量条件使用通常测量时的测量条件。请在通常测量模式下设定比较器使用的测量条件。
参照：“3.3 设定测量条件”（⇒ 第 24 页）
- 不进行上/下限值的大小判定。为此，如果将上限值与下限值设为相反，则不能进行正确判定，敬请注意。


判定结果显示









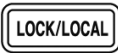
比较器判定结果显示区中分别显示 C 与 D 的判定结果。
上/下限值设为 OFF 的参数不进行比较器判定。



判定顺序	判定结果	内容	处理
1	HI 点亮	发生测量错误时	参照：“主显示区的错误显示”（⇒ 第 14 页）
	HI 点亮	测量值超出量程范围的上限值时	请变更为适当的量程。 参照：“3.3.6 量程”（⇒ 第 29 页）
	LO 点亮	测量值超出量程范围的下限值时	
2	LO 点亮	测量值低于下限值	—————
3	HI 点亮	测量值高于上限值	
4	IN 点亮	测量值处在设定范围内	

- 判定结果输出
- 由EXT I/O输出C与D的各判定结果(LO/IN/HI)以及两个判定结果的AND结果(两个参数均为IN时)。
参照：“7.1 关于EXT I/O连接器”(⇒第119页)
 - 利用蜂鸣音判别比较器的判定结果(IN/NG)。
参照：“6.9 设定蜂鸣音”(⇒第108页)
 - 在比较器测量模式下，不能变更测量条件。(触发设定除外)
请按下 ，进入通常测量模式之后，变更测量条件。

比较器测量模式下的有效按键

按键	功能
	切换测量模式。
	切换为上/下限值的设定模式。
	切换上/下限值、量程、电压电流监视值的确认。
	利用INT/EXT切换触发设定。
	仅在触发设定为EXT时有效。每按下1次，进行1次测量。
	可进行以下菜单设定。 <ul style="list-style-type: none"> “LoAd_A(C/h)” “SAVE” “Ld_tYP” “Cont” “Lo C” “LEV.Chk” “bEEP_K” “dISP” “IF” 除此之外的设定，请在进入通常测量模式之后进行设定。 菜单不能在比较器测量模式下设定时，主显示区的下部会显示当前的设定条件。
	进行按键解除功能的切换以及远程状态的解除。

5.2 BIN 测量功能 (仅限于 3504-50、3504-60)

设定针对 C 的最多 14 种、针对 D 的 1 种上限值与下限值，并在 BIN 判定结果显示区中显示结果。另外，从背面的 EXT I/O 连接器输出对应的信号。

BIN 测量的判定模式包括计数值设定与偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定 2 种。

- 计数值设定

以计数值设定测量参数的上 / 下限值。

- 偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定

输入基准值，以相对于基准值的百分比设定上 / 下限值。

选择判定模式之后，设定判定条件。

- 判定模式的设定 (⇒ 第 72 页)
- 判定条件的设定 (⇒ 第 73 页)
 - 计数值设定 (⇒ 第 74 页)
 - 偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定 (⇒ 第 78 页)

测量结果的显示

判定模式	测量结果
Count (计数值设定)	直接显示测量值。
d-PEr (偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定)	第 1 参数 (C) 为 $\frac{(\text{测量值} - \text{基准值})}{ \text{基准值} } \times 100$ 第 2 参数 (D) 显示按 (测量值 - 基准值) 运算的结果。

注记

- 在 BIN 测量模式的状态下切断电源，并重新打开电源时，则会在 BIN 测量模式下起动。
- 针对不需要 BIN 判定的 BIN 编号，请将上限值与下限值设为 OFF。不进行判定。
- 执行 BIN 时的测量条件直接沿用通常测量时的测量条件。
但 AUTO 量程自动变为 HOLD 量程。

设定判定模式

设定 BIN 的判定条件之前，设定判定模式。
(计数值设定、偏差百分比 ($\Delta\%$) 设定)

比较器测量与 BIN 测量的判定模式通用。

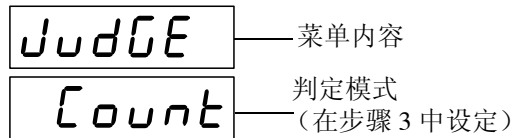
1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

比较器与 BIN 模式时不能变更。



2. 按下 ，选择菜单内容的“JudGE”。

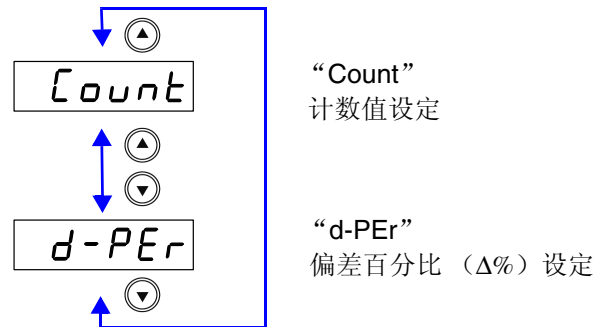
(主显示区)



(判定模式设定画面)


3. 按下 ，选择判定模式。

每按下  ，都进行下述切换。



4. 按下 .

确定判定模式。
确定之后，主显示区的上部显示“bEEP_J” (判定结果蜂鸣音设定画面)。

 如未按下，则未确定判定模式。

5. 按下 .

返回到通常测量模式。

设定判定条件 设定流程




测量方法 1

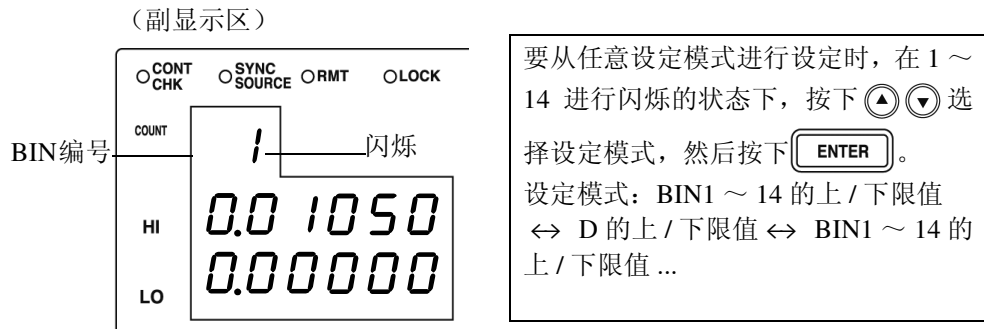
用上 / 下限值进行设定 (计数值设定)

(用基准值与上 / 下限值进行设定时, 请参照“测量方法 2” (⇒ 第 78 页))

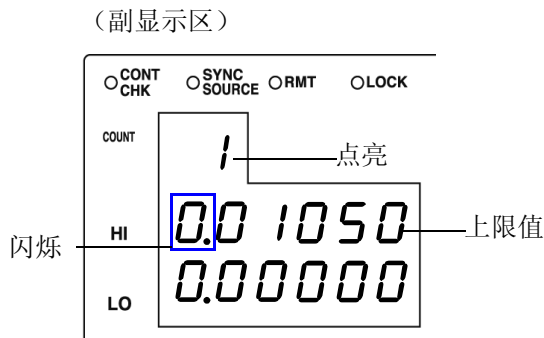
1. 按下 , 点亮 BIN, 进入 BIN 测量模式。




2. 按下 .





3. 按下 , 进入 BIN1 的上限值设定模式。



4. 用  或数字键输入 BIN1 的上限值。

可设定范围: OFF、-199999 ~ 999999 (设为 OFF 时 (⇒ 第 83 页))

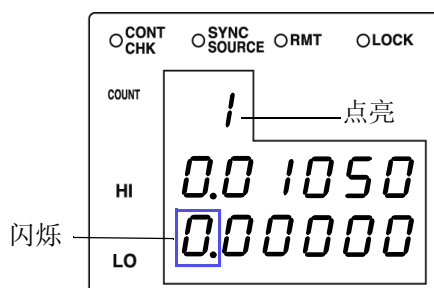
移动数位... 数值变更... 

即使设为小于下限值的值, 也不会发生错误, 但不能进行正确判定。


出厂时设为“-----” (OFF)。

5. 按下 **ENTER**，确定 **BIN1** 的上限值设定。
进入 **BIN1** 下限值的设定模式。

(副显示区)

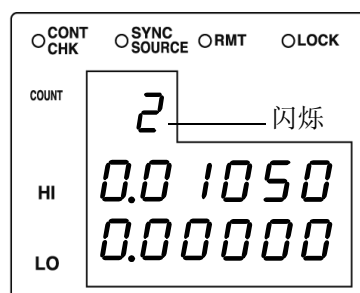


如未按下 **ENTER**，则未确定此次输入的 **BIN** 的上/下限值。上次的 **BIN** 的上/下限值变为有效状态。

6. 用  或数字键输入 **BIN1** 的下限值。
出厂时设为 “-----” (OFF)。

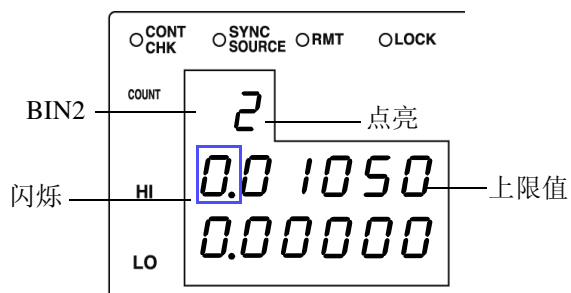
7. **ENTER** 按下，确定 **BIN1** 的下限值。


(副显示区)

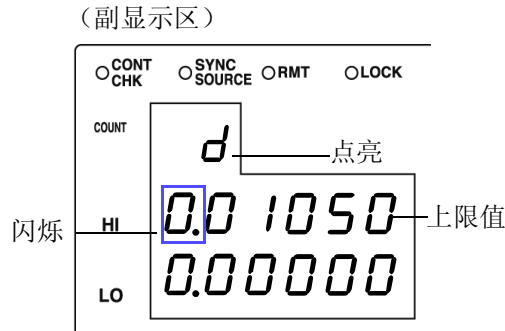



8. 按下 **ENTER**，进入 **BIN2** 的上限值设定模式。
按相同的方式设定 **BIN2 ~ 14** 的上/下限值。

(副显示区)





9. 按下 ，进入 **D** 的上限值设定模式。



10. 用  或数字键输入 **D** 的上限值。

可设定范围: OFF、-199999 ~ 199999 (设为 OFF 时 (⇒ 第 83 页))

移动数位... 

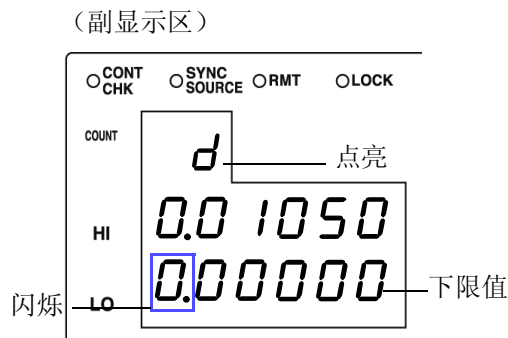
数值变更... 


即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为“-----” (OFF)。

11. 按下 ，确定 **D** 的上限值。


进入 **D** 下限值的设定模式。



12. 用  或数字键输入 **D** 的下限值。

出厂时设为“-----” (OFF)。

13. 按下 ，确定 **D** 的下限值。

14. 按下 。



进入 BIN 测量模式。



(点亮)

参照：“关于 BIN 测量结果” (⇒ 第 84 页)

注记

- 计数值设定的上 / 下限值为不依赖测量条件的显示计数值。如果变更测量条件，计数值所意味的绝对值则会发生变化。
比如，当前量程为 200 nF 量程时，表示 C 的计数值为 $50000 = 50E-9$ 、D 的计数值为 $100 = 0.00100$ 。
- BIN 测量模式的测量条件使用通常测量时的测量条件。请在通常测量模式下设定 BIN 使用的测量条件。
- 如果弄错上限值与下限值的设定，则不能进行正确判定，因此请注意下述事项。
 - 设定值是否处在量程的显示范围内？
 - 上限值与下限值的大小关系是否正确？
- 设定结束之后，确认判定范围时，可利用   切换判定范围的显示。

测量方法 2

利用基准值与上/下限值进行设定 ($\Delta\%$ 设定)

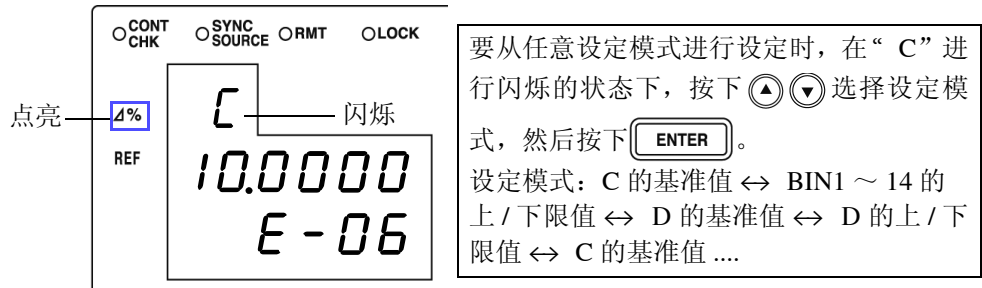
(利用上/下限值进行设定时, 请参照“测量方法 1”(⇒ 第 74 页))

1. 按下 **MODE**, 点亮 **BIN**, 进入 **BIN** 测量模式。



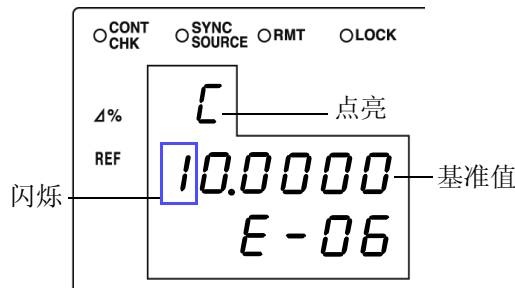
2. 按下 **SET**。

(副显示区)



3. 按下 **ENTER**, 进入 **C** 的基准值设定模式。

(副显示区)



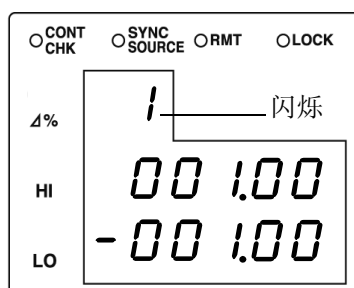
4. 利用 \uparrow \downarrow 或数字键输入 **C** 的基准值。


(用数字键输入数值之后, 数位逐一向右移动)
可设定范围: -199999 ~ 999999 (不能设为 0)移动数位... \leftarrow \rightarrow 数值变更... \uparrow \downarrow

以计数值设定基准值。出厂时设为 100000。

5. 按下 ，确定 C 的基准值。

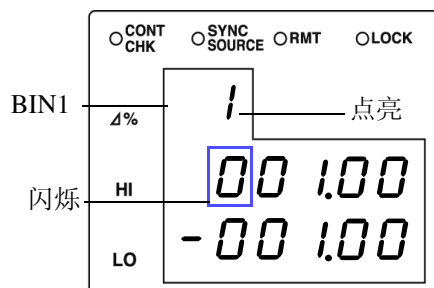
(副显示区)



如未按下 ，则未确定此次输入的基准值。上次的基准值变为有效状态。

6. 按下 ，进入 BIN1 的上限值设定模式。



(副显示区)





7. 用 或数字键输入 BIN1 的上限值。

可设定范围


- OFF、-999.99 ~ 999.99 (设为 OFF 时 (⇒ 第 83 页))


移动数位..  

数值变更..  

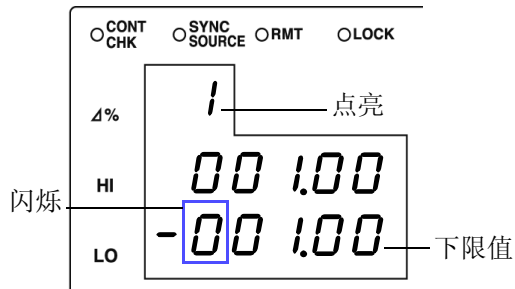
即使设为小于下限值的值，也不会发生错误，但不能进行正确判定。

出厂时设为 “-----” (OFF)。


如未按下 ，则未确定此次输入的 BIN 的上 / 下限值。上次的 BIN 的上 / 下限值变为有效状态。


8.  按下，确定 BIN1 的上限值。
进入 BIN1 的下限值设定模式。

(副显示区)

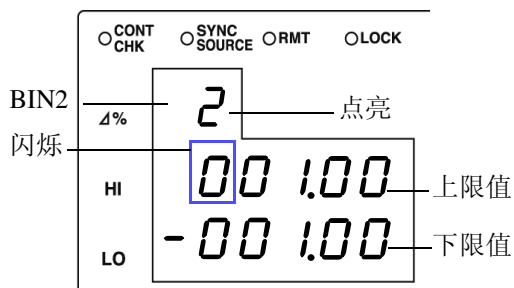


9. 同样地，利用  或数字键输入 BIN1 的下限值。
出厂时设为“-----” (OFF)。

10. 按下 ，确定 BIN1 的下限值设定。

11. 按下 ，进入 BIN2 的上限值设定模式。

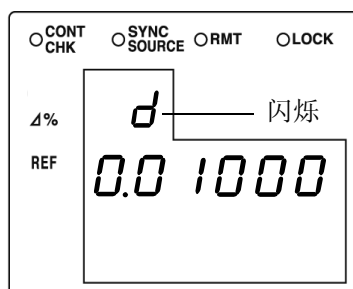
(副显示区)




按相同的方式设定所有的 BIN 上 / 下限值。

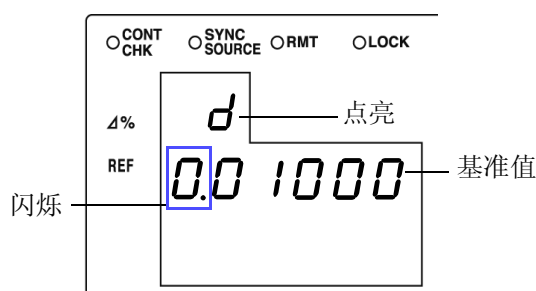
设定所有的 BIN 上 / 下限值之后，进入下述状态。


(副显示区)




12. 按下 , 进入 D 的基准值设定模式。


(副显示区)



13. 用  或数字键输入 D 的基准值。


可设定范围: -199999 ~ 199999


移动数位... 

数值变更... 

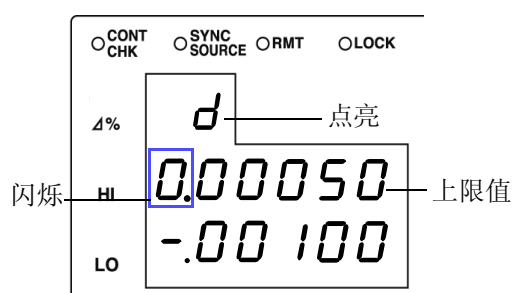
以计数值设定基准值。出厂时设为“0”。


14. 按下 , 确定 D 的基准值。

如未按下 , 则未确定此次输入的基准值。上次的基准值变为有效状态。


15. 按下 , 进入 D 的上限值设定模式。


(副显示区)



16. 用  或数字键输入 D 的上限值。

可设定范围: OFF、-199999 ~ 199999 (设为 OFF 时 (⇒ 第 83 页))

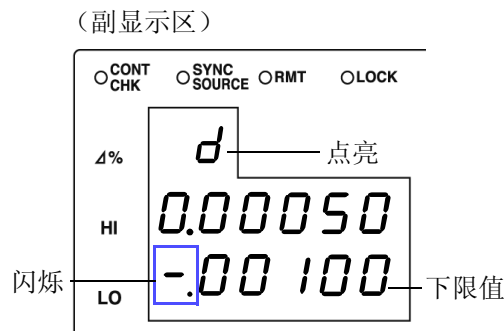
移动数位... 

数值变更... 

即使设为小于下限值的值, 也不会发生错误, 但不能进行正确判定。

出厂时设为“-----” (OFF)。

17. 按下 ，确定 D 的上限值。
进入 D 的下限值设定模式。



18. 同样地，用  或数字键输入 D 的下限值。
出厂时设为“-----” (OFF)。

19. 按下 ，确定 D 的下限值。

20. 按下 .



进入 BIN 测量模式。



(点亮)

参照：“关于 BIN 测量结果” (⇒ 第 84 页)

注记

- $\Delta\%$ 设定的基准值为不依赖测量条件的显示计数值。如果变更测量条件，计数值所意味的绝对值则会发生变化。
比如，当前量程为 200 nF 量程时，表示 C 的计数值为 $50000 = 50E-9$ 、D 的计数值为 $100 = 0.00100$ 。
- BIN 测量模式的测量条件使用通常测量时的测量条件。请在通常测量模式下设定 BIN 使用的测量条件。
- 确定上 / 下限值时，不进行错误判定。
- 如果弄错上限值与下限值的设定，则不能进行正确判定，因此请注意下述事项。
 - 设定值是否处在量程的显示范围在内？
 - 上限值与下限值的大小关系是否正确？
- 设定结束之后，确认判定范围时，用   切换判定范围的显示。

将上 / 下限值设为 **OFF** 时 _____

1. 输入上限值或下限值时，用 ◀ 将闪烁位移动到左端，按住 ◀ 2 秒钟以上或利用 ▶ 移动到右端，按住 ▶ 2 秒钟以上。

显示变为 “-----”，变为 OFF 设定。

2. 按下 ，确定 **OFF** 设定。

3. 按下 .

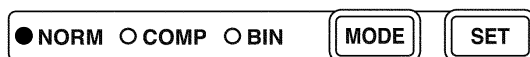
返回到 BIN 测量模式。



5

解除 **BIN** 测量时 _____

在 **BIN** 测量模式时 (**BIN** 的 **LED** 点亮) 的状态下，按下 .



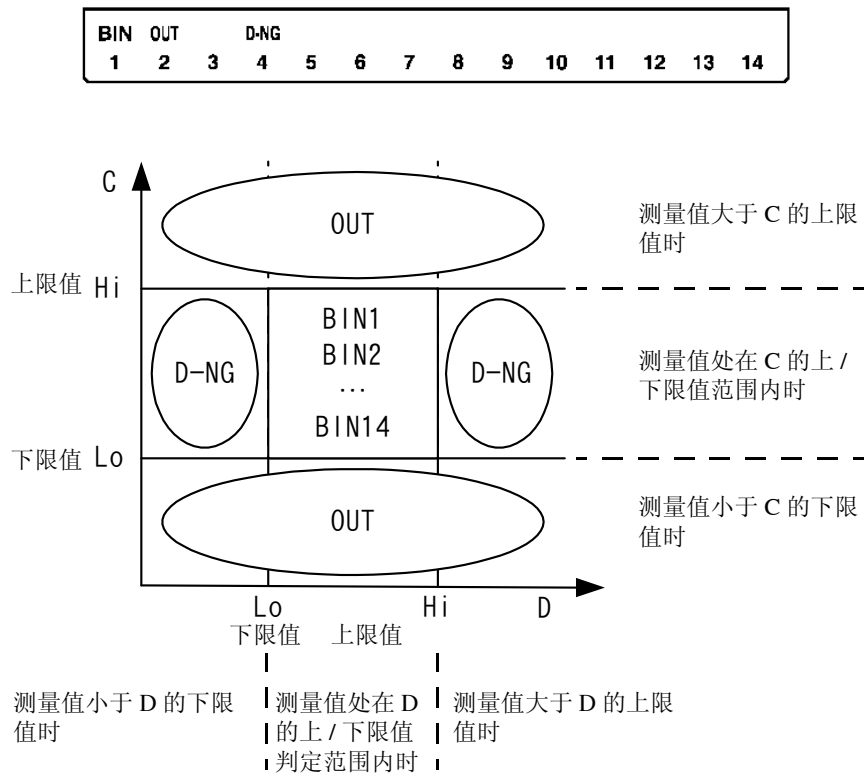
测量模式的 LED 按 BIN → NORM 的顺序点亮，并进入通常测量模式。

关于 BIN 测量结果

- 调查是否进入按BIN编号从小到大的顺序设定的上/下限值范围内，并将最先进入范围的 BIN 编号作为判定结果进行显示。
- 在 BIN 测量模式下，除了触发设定之外，不能进行测量条件的变更。请按下 **MODE**，进入通常测量模式之后，变更测量条件。
- 按下 **▲** **▼**，可切换副显示区的显示。
C 的基准值 ($\Delta\%$ 设定时) \leftrightarrow BIN1 ~ 14 的上/下限值 \leftrightarrow D 的基准值 ($\Delta\%$ 设定时) \leftrightarrow D 的上/下限值 \leftrightarrow 显示 OFF \leftrightarrow C 的基准值 ...
- C 与 D 的上限值/下限值均未设定时，BIN 判定结果显示区中显示 OUT。量程自动变为 HOLD。

判定结果显示








BIN 判定结果显示区中分别显示判定结果。



判定结果的输出

- 由 EXT I/O 输出 BIN 判定结果 (BIN1 ~ 14、OUT OF BINS、D-NG)。
参照：“7.1 关于 EXT I/O 连接器” (⇒ 第 119 页)
- 利用蜂鸣音判别 BIN 的判定结果 (IN/ NG)。
参照：“6.9 设定蜂鸣音” (⇒ 第 108 页)

BIN 测量模式下的有效按键

按键	功能
	切换测量模式。
	切换为上 / 下限值的设定模式。
	切换上限值、量程、电压电流监视值的确认。
	利用 INT/ EXT 切换触发设定。
	仅在触发设定为 EXT 时有效。每按下 1 次，进行 1 次测量。
	<p>可进行以下菜单设定。</p> <ul style="list-style-type: none"> “ LoAd_A(C/h)” “ SAVE” “ Ld_tYP” “ Cont” “ Lo C” “ LEV.Chk” “ bEEP_K ” “ dISP” “ IF” <p>除此之外的设定，请在进入通常测量模式之后进行设定。菜单不能在 BIN 测量模式下设定时，主显示区下部显示当前的设定条件。</p>
	进行按键解除功能的切换以及远程状态的解除。

应用功能

第 6 章

6.1 使用平均值功能

利用平均值功能进行测量值的平均处理。利用该功能，即使在多种环境下，也可以降低测量值的偏差。

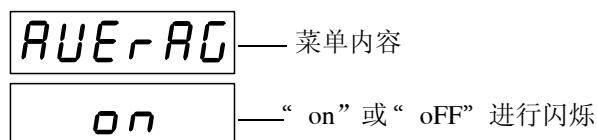
1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

比较器测量与 BIN 测量模式时不能变更。

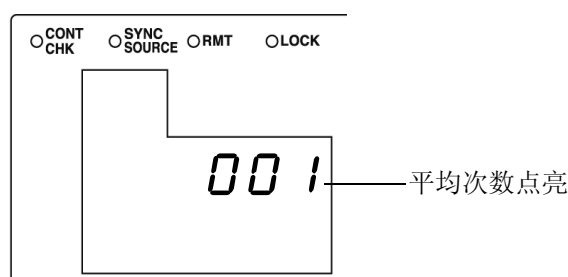
2. 按下 , 选择“AVErAG”。

(主显示区)



(平均次数的设定画面)

(副显示区)



3. 按下 , 选择平均值功能的有效 / 无效。 每次按下 , 都在“on”与“oFF”之间进行切换。

4. 按下 , 确定平均值功能的有效 / 无效。

选择“oFF”时，不进行平均处理。
主显示区中显示“dELAY”(触发延迟设定画面)。
选择“on”时，副显示区中间的平均次数进行闪烁。

5. 选择“on”时

▲▼ 或用数字键输入平均次数。

(用数字键输入数值之后，从最小的位开始依次输入)

可设定范围：1 ~ 256

数值变更... ▲▼

6. 按下 。

确定平均次数的设定。

确定之后，主显示区中显示“dELAY”（触发延迟设定画面）。

 如未按下，则未确定平均次数的设定。

7. 按下 。

返回到通常测量模式。

6.2 设定触发延迟

设定从检测到触发信号至开始测量之间的延迟时间。
利用该功能，即使在刚刚连接测试物之后开始测量，也可以在测量值稳定之后开始测量。

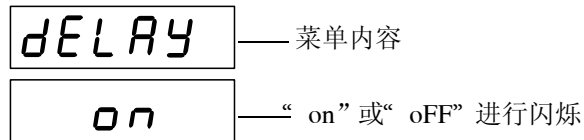
1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

比较器测量与 BIN 测量模式时不能变更。

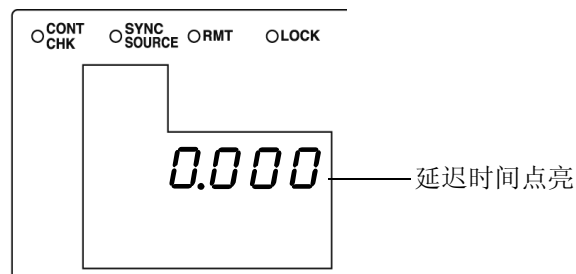
2. 按下 ，选择“dELAY”。

(主显示区)



(触发延迟设定画面)

(副显示区为“on”时)



3. 按下 ，选择触发延迟的有效 / 无效。 每次按下 ，都在“on”与“oFF”之间进行切换。

4. 按下 ，选择触发延迟的有效 / 无效。

选择“oFF”时，主显示区中显示“SYnC”（触发同步输出功能设定画面）。
选择“on”时，副显示区中间显示的延迟时间左端进行闪烁。

5. 选择“on”时

▲▼ 或用数字键输入延迟时间。

(用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动)


可设定范围：0.000 ~ 9.999 (s)

移动数位... ◀▶

数值变更... ▲▼

6. 按下 ，确定延迟时间的设定。

主显示区中显示“SYnC”（触发同步输出功能设定画面）。

如未按下 ，则未确定延迟时间的设定。

7. 按下 。

返回到通常测量模式。

6.3 判定接触状态

判定接触状态的功能包括以下 3 种。

- 将异常低的测量结果排除在外（Low C 筛选功能）（⇒ 第 92 页）

2 端子测量中的 C 测量值异常小时，可将其测量结果检测为错误。可识别接点针是否接触测试物。

如果将相对于当前选择量程的满量程的百分比设为限值，则会在低于该值时检测为接触错误。

比如，在 200 nF 量程下设为 1% 时，测量值为 2 nF 以下时，则会检测到接触错误。以开路补偿、短路补偿及负载补偿结束时的测量值进行判定。

发生接触错误时的测量值或比较器与 BIN 的判定结果按通常方式进行处理。测量值因偏置补偿而小于限值时，不会发生接触错误。

- 将接触时的震动排除在外（检测电平监视功能）（⇒ 第 94 页）

通过监视电压有效值 (V_{moni})、电流有效值 (I_{moni}) 的变化量，可检测接点针与测试物接触时产生的震动等测量波形异常。

判定方法：模拟测量期间，对 V_{moni}、I_{moni} 进行数次运算，以最初运算的 V_{moni}、I_{moni} 为基准值，对于此后运算的 V_{moni}、I_{moni}，按以下计算公式计算 Δ% 值。

$$\Delta\% = (\text{有效值} - \text{基准值}) / |\text{基准值}| \times 100$$

如果 Δ% 超出设定的限值，则会检测为接触错误。

- 检测各端子（H_{CUR}、H_{POT}、L_{POT}、L_{CUR}）与测试物之间的接触不良（接触检测功能（仅限于 3504-60））（⇒ 第 96 页）

在 4 端子测量中，可检测各端子（H_{CUR}、H_{POT}、L_{POT}、L_{CUR}）与测试物之间的接触不良。

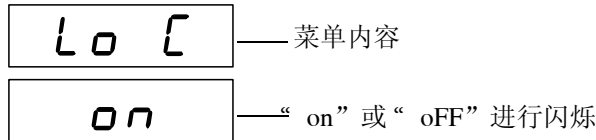
6.3.1 Low C 筛选功能的设定

1. 按下 .

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

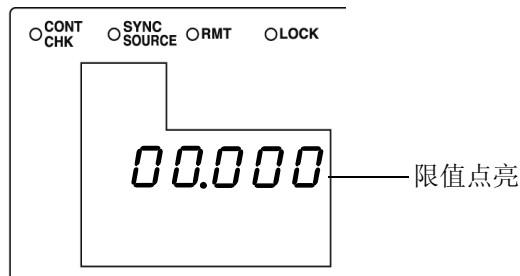
2. 按下 , 选择“Lo C”。

(主显示区)



(Low C 筛选功能设定画面)

(副显示区为“on”时)





3. 按下 , 选择 Low C 筛选功能的有效 / 无效。 每次按下 , 都在“on”与“oFF”之间进行切换。



4. 按下 , 确定 Low C 筛选功能的有效 / 无效。



选择“oFF”时，主显示区中显示“LEV.ChK”（检测电平监视功能设定画面）。
选择“on”时，副显示区中间的限值左端进行闪烁。


5. 选择“on”时


  或用数字键输入限值。

(用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动)
可设定范围：0.000 ~ 10.000 (%)

移动数位...  

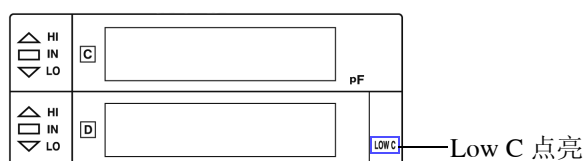
数值变更...  

6. 按下 , 确定限值。
主显示区中显示“LEV.ChK”（检测电平监视功能设定画面）。

未按下  时，则未确定 Low C 筛选功能。

7. 按下 。
返回显示菜单内容之前的测量模式。

判定结果的显示 显示主显示区中 D 测量值右侧的 Low C 接触错误。





- 判定结果的输出**
- 测量值取得命令 :MEASure? 的响应数据的 <测量状态> 输出“5”。
参照：“测量数据的查询”（⇒ 第 212 页）
 - 输出到事件状态寄存器 ESR1 的 7 位中。
参照：“事件状态寄存器 1 的查询”（⇒ 第 204 页）
 - 由 EXT I/O 输出 Low C 接触错误。
参照：“7.1 关于 EXT I/O 连接器”（⇒ 第 119 页）

6.3.2 检测电平监视功能的设定

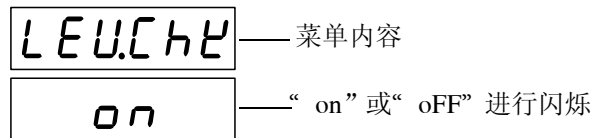
1. 按下 .

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。

(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

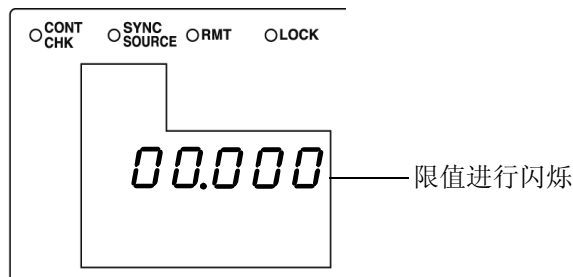




2. 按下  , 选择“LEV.ChK”。

(主显示区)



(检测电平监视功能设定画面)



(副显示区为“on”时)

3. 按下  , 选择检测电平监视功能的有效 / 无效。
每次按下  , 都在“on”与“oFF”之间进行切换。4. 按下 , 确定检测电平监视功能的有效 / 无效。

选择“oFF”时，主显示区中显示“JudGE”（判定模式设定画面）。



选择“on”时，副显示区中间的限值左端进行闪烁。



5. 选择“on”时


  或用数字键输入限值。


用数字键输入数值之后，数位逐一向右移动。

可设定范围：0.01 ~ 100.00(%)


移动数位...  

数值变更...  

6. 按下 ，确定限值。
主显示区中显示“JudGE”（判定模式设定画面）。

 如未按下，则未确定检测电平监视功能的设定。

7. 按下 。
返回显示菜单内容之前的测量模式。

判定结果的显示 主显示区中显示 。

参照：“主显示区的错误显示”（⇒ 第 14 页）


- 判定结果的输出
- 如下输出测量值取得命令 :MEASure? 的响应数据。
<测量状态>4、<C 的测量值>666666E+66、<D 的测量值>666666 “测量数据的查询”（⇒ 第 212 页）
 - 输出到事件状态寄存器 ESR0 的 5 位中。
参照：“事件状态寄存器 0 的查询”（⇒ 第 203 页）
 - 由 EXT I/O 输出检测电平异常。
参照：“7.1 关于 EXT I/O 连接器”（⇒ 第 119 页）



注记

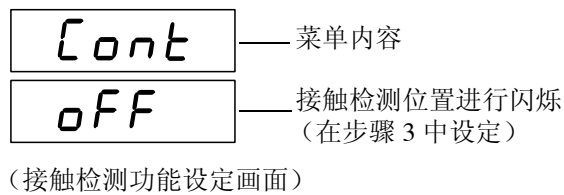
即使在正常接触的状态下，也可能会因外来噪音的影响而进行错误输出。（可判定外来噪音）





6.3.3 接触检测功能的设定（仅限于 3504-60）

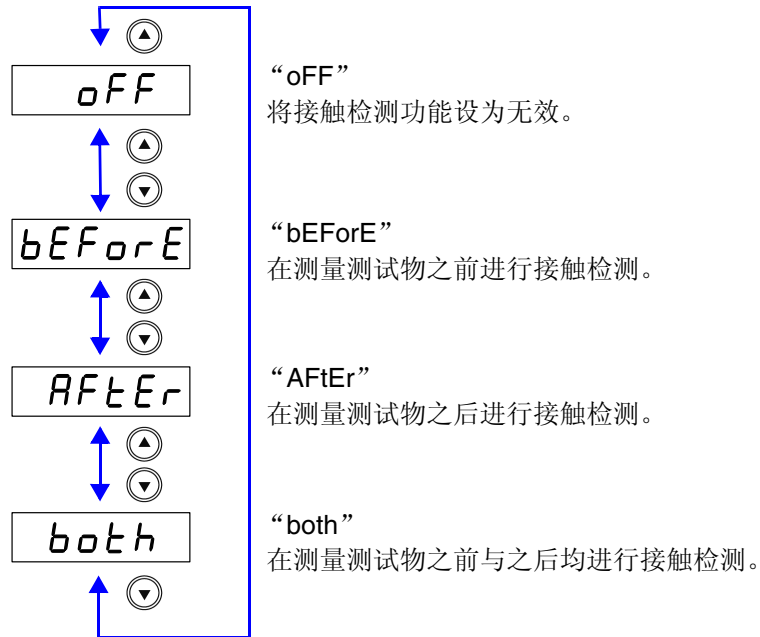
是指在 4 端子测量中，可检测各端子（H_{CUR}、H_{POT}、L_{POT}、L_{CUR}）与测试物之间接触不良的功能。

1. 按下 。
主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒ 第 13 页))

2. 按下  , 选择 “Cont”。
(主显示区)



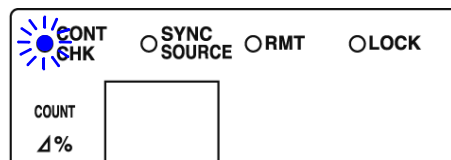
3. 按下  , 选择接触检测位置的设定。
  每按下，都进行下述切换。



4. 按下 。

确定接触检测功能的设定。

接触检测功能设为“oFF”时，CONT CHK 的 LED 熄灭，除此之外的设定时点亮。



确定之后，主显示区的上部显示“Lo C”（Low C 筛选功能设定画面）。

如未按下 ，则未确定接触检测位置的设定。

5. 按下 。

返回显示菜单内容之前的测量模式。

判定结果的显示 检测到接触不良时，主显示区进行如下显示。

主显示区	错误内容
$nC-hb$	H 侧测量前的接触异常
$nC-hA$	H 侧测量后的接触异常
$nC-Lb$	L 侧测量前的接触异常
$nC-LA$	L 侧测量后的接触异常
$nC-bb$	H、L 侧测量前的接触异常
$nC-bA$	H、L 侧测量后的接触异常

参照：“主显示区的错误显示” (⇒ 第 14 页)

判定结果的输出

- 请参照测量值取得命令 :MEASure? (⇒ 第 212 页)。
- 输出到事件状态寄存器 ESR1 的 7 位中。
参照：“事件状态寄存器 1 的查询” (⇒ 第 204 页)
- 由 EXT I/O 输出接触异常。
参照：“7.1 关于 EXT I/O 连接器” (⇒ 第 119 页)

注记

- 接触检测期间，始终输出 $\overline{\text{INDEX}}$ （模拟测量结束信号）。
- 2端子测量（短接 H_{CUR} 与 H_{POT} ，短接 L_{CUR} 与 L_{POT} ）时，不能进行接触不良判定。请使用 Low C 筛选功能。
- 接触检测功能设为“bEForE”、“both”时，触发同步输出功能自动变为 ON（副显示区中的“SYNC SOURCE”的 LED 点亮）。另外，不能变更触发同步输出功能的设定。
- 根据测量的测试物，进行接触检测可能会导致测量误差、显示偏差增大。为了降低误差，请将触发延迟时间或触发同步输出功能的等待时间设为最佳值。

6.4 设定触发延迟的 ON/OFF

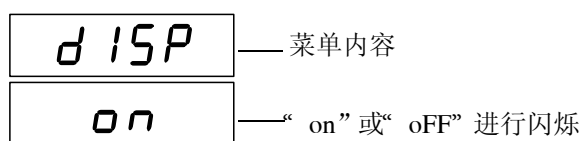
在生产线等使用 EXT I/O 或接口的应用中，有时可能不需要显示测量值。如果将显示器设为 OFF，不仅可缩短进行下次测量的时间，还能节电。

1. 按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))



2. 按下  , 选择“dISP”。

(主显示区)




(显示器设定画面)

3. 按下  , 选择显示器的 ON / OFF。

每次按下  , 都在“on”与“oFF”之间进行切换。

4. 按下 。

确定显示器的设定。
确定之后，主显示区上部显示 CALib (自校正设定画面)。

 如未按下，则未确定显示器的设定。

5. 按下 。

返回显示菜单内容之前的测量模式。


注记

- 在测量模式下将显示器的显示设为 OFF 时，最后一次按下键约 10 秒钟之后，熄灭 LED。熄灭时按下任意键，再次点亮。
- 测量模式的 LED 始终保持点亮，以便确认熄灭时电源处于打开状态。

6.5 触发同步输出功能



是指施加触发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降低电极的磨损。

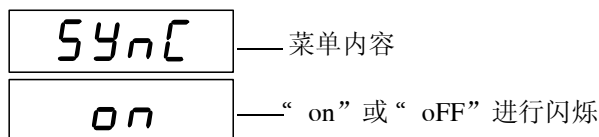
设定

1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))



比较器测量与 BIN 测量模式时不能变更。

2. 按下  , 选择菜单内容的 **SYnC**。
(主显示区)



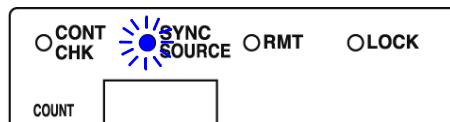
(触发同步输出功能设定画面)

3. 按下  , 选择详细设定。


每按下  , 都会进行 on ↔ oFF 切换。

4. 按下 。

确定触发同步输出功能的设定。
触发同步输出功能设为 ON 时，“SYNC SOURCE”的 LED 点亮。



确定之后，主显示区上部显示“OFFSET”(偏置设定画面)。

如未按下 , 则未确定触发同步输出功能的设定。

5. 按下 .

返回到通常测量模式。

注记

- 请仅在恒压量程下使用。如果在恒压量程以外使用，则不会显示正确的值。
- 参照：“3.3.3 测量信号电平” (⇒ 第 25 页)
- 触发同步输出功能设为 ON 时，由于输出测量信号～开始测量之间存在等待时间，因此测量时间延长。
- 等待时间可通过计算机进行设定。

参照：“触发同步输出功能等待时间的设定与查询” (⇒ 第 224 页)

等待时间初始值

测量频率	量程 1～8	量程 9、10
120 Hz	10 ms	10 ms + 40 ms
1 kHz	2 ms	2 ms + 3 ms

量程 9 与 10 时，需在量程 1～8 的等待时间中加上 120 Hz 时的 40 ms，在 1 kHz 条件下，需加上 3 ms。

请根据 DUT（进行测量的测试物）设定最佳的等待时间。等待时间较短时，测量误差与显示偏差可能会增大。

参照：“7.3 关于输入输出信号” (⇒ 第 122 页)

- 接触检测功能设为“beForE”、“both”时，触发同步输出功能自动变为“ON”（副显示区的“SYNC SOURCE”的 LED 点亮）。另外，不能变更触发同步输出功能的设定。

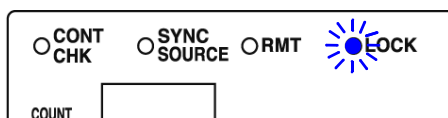
6.6 将操作设为无效（按键锁定功能）

如果执行按键锁定功能，前面板上的按键开关则变为不可操作状态。可保护设定内容。

执行按键锁定

按住 **LOCK/LOCAL** 约 2 秒以上。

副显示区的 LOCK 的 LED 点亮。



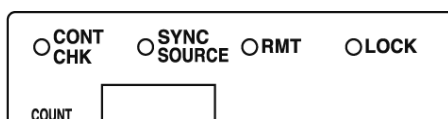
注记

- 锁定 **MANU TRIG** 以外。
- 即使执行按键锁定，也可以进行下述作业。
外部触发时 : 手动进行触发。
内部触发时 : 如果接口为打印机，则可将测量值输出到打印机。
- 通常测量模式、比较器测量模式、BIN 测量模式时 (仅限于 3504-50、3504-60) 可设定按键锁定。

解除按键锁定

按住 **LOCK/LOCAL** 约 2 秒以上。

LOCK 的 LED 熄灭，按键锁定功能解除。



注记

即便切断电源也不会解除按键锁定功能。



6.7 保存测量条件（面板保存功能）

- 将当前的测量条件保存到内存中。
可保存的测量条件最多为 99 个面板（99 组）。
- 保存执行面板保存时的测量模式与所有测量条件。
也包括比较器与 BIN（仅限于 3504-50、3504-60）的上 / 下限值、开路 / 短路 / 负载补偿值。
- 可利用面板读取功能读出保存的测量条件。
参照：“6.8 读入测量条件（面板读取功能）”（⇒ 第 104 页）

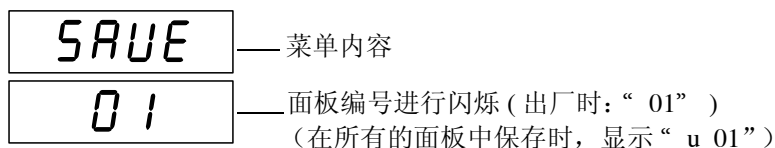
执行面板保存

1. 按下 。



主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
（有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”（⇒ 第 13 页））

2. 按下  , 选择菜单内容的“SAVE”。
选择已保存的面板编号时，面板编号前附带 u 的字符串进行闪烁。

（主显示区）



（面板保存功能设定画面）


3. 利用   或数字键选择要保存的面板编号。

可设定的数值为 01 ~ 99。
已使用的面板编号进行闪烁。覆盖保存时，选择要进行覆盖的面板编号。

4. 按下 , 保存测量条件。

返回显示菜单内容之前的测量模式。

注记

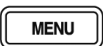
- 如未按下 , 则不进行面板保存。
- 内存备份电池的平均使用寿命通常约为 6 年。
- 如果备份电池耗尽，则无法保存测量条件。此时，请委托本公司修理维护部门更换电池。（收费）



6.8 读入测量条件（面板读取功能）

可从内存中读出（读取）已保存的测量条件与补偿值。

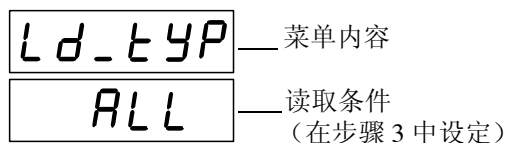
首先设定读取条件。
读取条件包括下述 3 组。

- **ALL**
测量条件（频率、电平、量程、上/下限值等）、开路/短路/负载/偏置补偿值
- 补偿值
开路/短路/负载/偏置补偿值与自校正的设定
- 测量条件
测量条件（频率、电平、量程、上/下限值等）

1. 按下 。
主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序, 请参照“菜单画面构成”(⇒ 第 13 页))

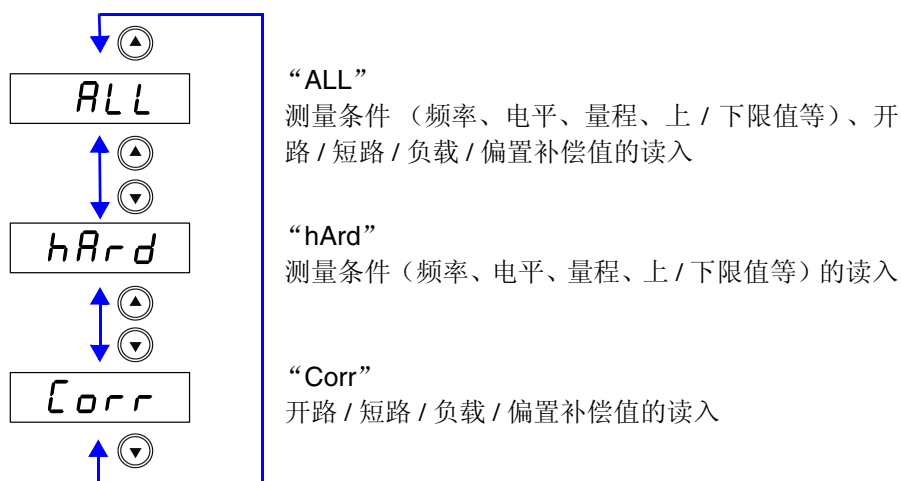
2. 按下  , 选择“Ld_tYP”。

(主显示区)




(读取条件设定画面)


3. 按下  , 选择详细设定。
每按下  , 都进行下述切换。



4. 按下 。

确定读取条件的设定。主显示区中显示“AVErAG”（平均次数设定画面）。

如未按下 ，则未确定读取条件的设定。

5. 按下 。

返回显示菜单内容之前的测量模式。



注记

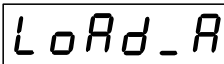

读取条件设为补偿值（Corr）时，如果执行面板读取，则会读入补偿值与自校正的设定。要在从 EXT I/O 进行面板读取时自动获得自校正，请在保存测量条件时将自校正设为 AUTO，并在执行面板读取之后设为 MANUAL。

执行面板读取

1. 按下 。


主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
（有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”（⇒ 第 13 页））

2. 按下  , 选择“LoAd_A（或“LoAd_C”、“LoAd_h”）”。
（主显示区）


 — 菜单内容
 — 面板编号进行闪烁

（面板读取设定画面）

面板读取画面包括 3 种类型。

 测量条件与所有补偿值的读入

 测量条件的读入

 所有补偿值的读入

注记

面板读取画面的显示会因“读入测量条件（面板读取功能）”（⇒ 第 104 页）设定的读取条件而异。（参照下表）

读取条件的设定	面板读取画面的显示
	
	
	

3. 利用数字键或 选择要读取的面板编号。

在主显示区的下部输入数值。

注记


- 可设定的数值仅为已保存的数值。设定未利用数字键保存的数值时，已设定的数值进行闪烁，并在 1 秒钟之后变更为最接近已保存数值的值。
- 出厂时或复位时等未保存任何测量条件时，主显示区的下部显示“—”。
- 变更面板编号时，该面板编号的测量条件 LED（操作部分）点亮。

4. 按下 ，读出测量条件。

读取条件为 ALL（测量条件与补偿值）或 hArd（测量条件）时，切换为已读取的测量模式。

读取条件为 Corr（补偿值）时，返回到显示菜单内容之前的测量模式。

注记

- 如未按下 ，则不进行面板读取。
- 面板读取结果、自校正设为 MANUAL 时，通过在读取条件的响应时间（从 **TRIG** (LOW) ~ **INDEX** (High) 之间的时间）内将 **CALIB** 信号设为 Lo 电平，可取得自校正值。

读取条件	响应时间* (ms)
ALL	350
测量条件	
补偿值	0.5

*“ALL”与“测量条件”下的响应时间会因测量速度时间的设定而异。上表所示的值是指测量速度为 SLOW 时的参考值。

“补偿值”时，响应时间不会因测量条件而发生变化。


6.9 设定蜂鸣音

设定针对比较器与 BIN（仅限于 3504-50、3504-60）判定结果的蜂鸣音可进行下述 3 组设定。

- 不鸣响蜂鸣音。
- 比较器测量时的 C 与 D 均在符合 IN 判定 (AND) 时鸣响蜂鸣音，BIN 测量时，符合 BIN 编号时鸣响蜂鸣音。
- 比较器测量时的 HI 或 LO 判定、BIN 测量时的 OUT OF BINS 或 D-NG 判定时，鸣响蜂鸣音。



设定针对按键操作的蜂鸣音 (⇒ 第 110 页)

6.9.1 设定针对比较器与 BIN 判定结果的蜂鸣音

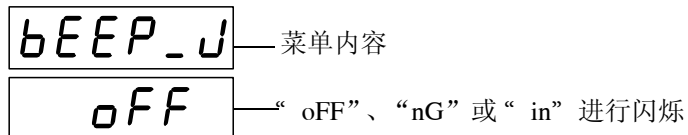
1. 通常测量模式时，按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒ 第 13 页))

比较器测量与 BIN 测量模式时不能变更。



2. 按下  , 选择菜单内容的 **bEEP_J**。

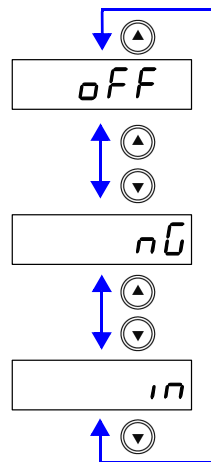
(主显示区)



(判定结果蜂鸣音设定画面)

3. 按下 ，选择详细设定。

每按下  ，都进行“oFF” \leftarrow \rightarrow “nG” \leftarrow \rightarrow “in” \leftarrow \rightarrow “oFF” ... 切换。



“OFF”

不论判定结果如何，不鸣响蜂鸣音。

“nG”

比较器测量时的 HI 或 LO 判定、BIN 测量时的 OUT OF BINS 或 D-NG 判定时，鸣响蜂鸣音。


“in”

比较器测量时的 C 与 D 均在符合 IN 判定 (AND) 时鸣响蜂鸣音，BIN 测量时，符合 BIN 编号时鸣响蜂鸣音。

4. 按下 .

确定针对判定结果的蜂鸣音设定。


确定之后，主显示区的上部显示“bEEP_K”（按键操作蜂鸣音设定画面）。

未按下  时，则未确定针对判定结果的蜂鸣音设定。

5. 按下 .



返回到通常测量模式。

6.9.2 设定针对按键操作的蜂鸣音

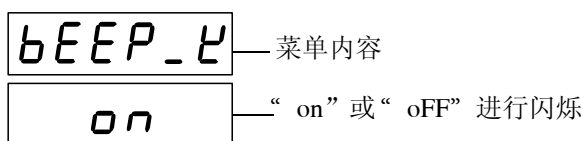
1. 按下 .

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。





(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

2. 按下  ，选择菜单内容的“bEEP_K”。

(主显示区)




(按键操作蜂鸣音设定画面)

3. 按下  ，选择蜂鸣音输出的有效 / 无效。
每按下  ，都进行“on”与“oFF”切换。4. 按下 .

确定针对按键操作的蜂鸣音的设定。

确定之后，显示“dISP”（显示器设定画面）。

未按下  时，则未确定针对按键操作的蜂鸣音设定。

5. 按下 .

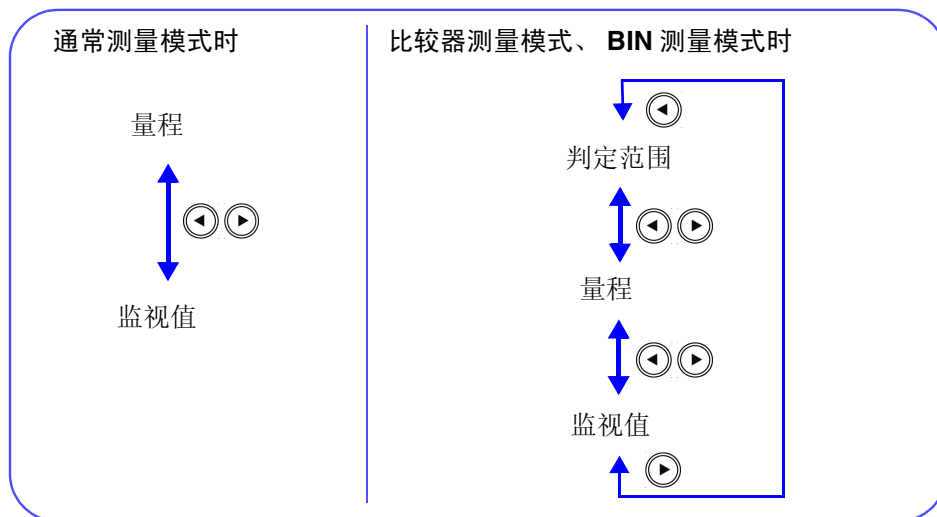
返回显示菜单内容之前的测量模式。

6.10 切换显示项目 (副显示区)

可切换副显示区中显示的项目。

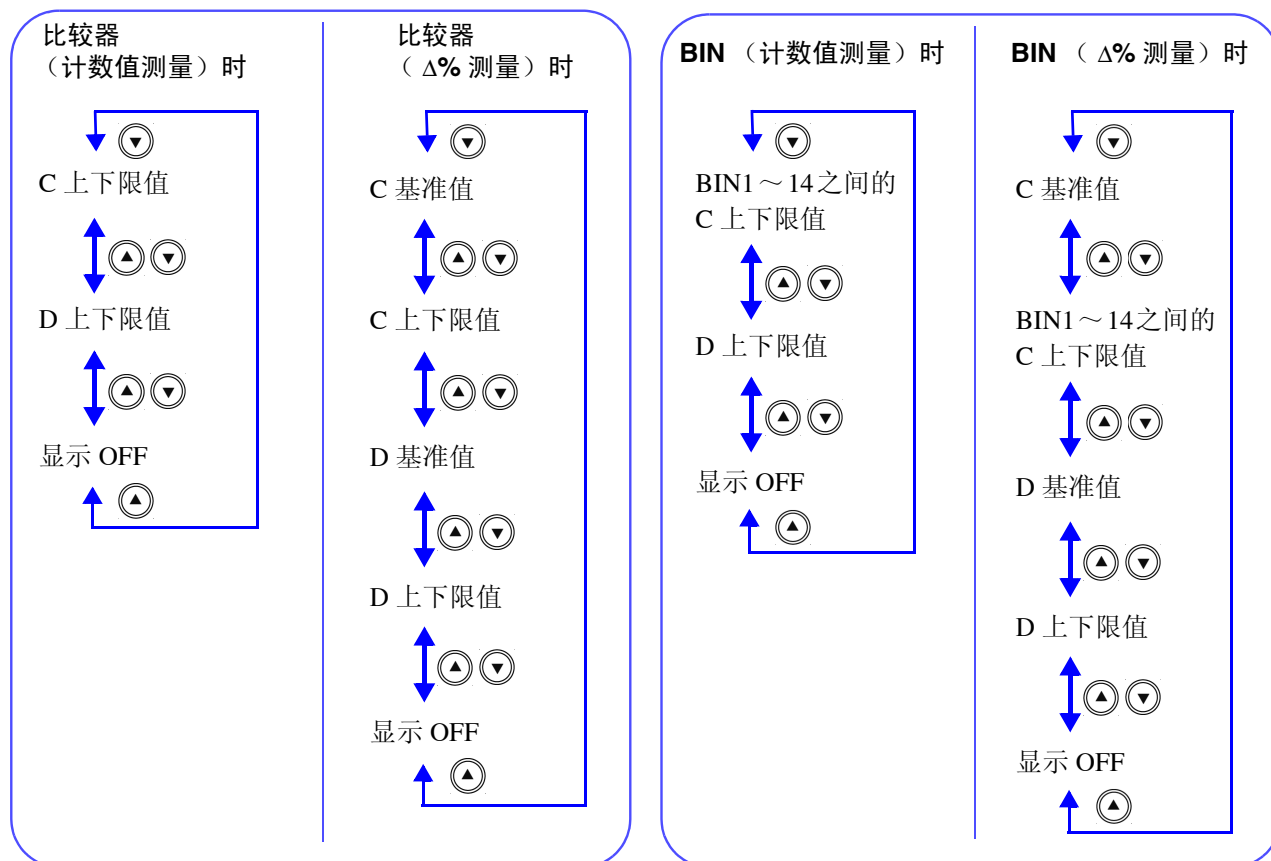
- 量程编号 (仅通常测量时)
- 监视值 (端子之间的电压与流过被测物体的电流)
- 判定范围 (仅比较器、BIN 测量时)

测量时 (通常测量、比较器测量、BIN 测量), 按下 \odot \odot , 选择副显示区中显示的项目。



注记

- 变更测量条件时, 如未进行测量, 则不显示监视值。
- 比较器测量、BIN 测量时的判定范围可在 \odot \odot 上切换显示。显示项目按以下顺序切换。



注记

- 量程显示时的单位变为以下显示。



量程显示	单位
<input type="text"/> \bar{n}	m (10^{-3})
<input type="text"/> μ	μ (10^{-6})
<input type="text"/> n	n (10^{-9})
<input type="text"/> P	p (10^{-12})

6.11 执行系统复位

进行系统复位时，除以下设定之外，其他设定均被初始化为出厂时的状态。

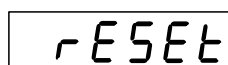
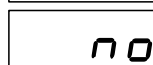
- 开路 / 短路 / 负载 / 偏置补偿
- 按键锁定功能
- 面板保存

执行方法

1. 关闭主机的电源。
2. 按住  的同时再次打开电源，显示版本信息后松开 。


全部显示点亮约 1.5 秒之后显示版本信息。
显示之后，显示系统复位的设定内容。

(主显示区)

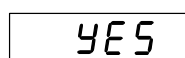



—系统复位的设定内容

3. 显示期间按下 ，进行系统复位执行设定。



“no”
不执行系统复位



“yES”
执行系统复位

4. 按下 ，确定设定。

如果执行系统复位，则对测量条件进行初始化，并进入通常测量模式。

参照：“附录 7 初始设定汇总表” (⇒ 附第 11 页)

注记

3504-40、3504-50、3504-60 中的 RS-232C 接口设定初始化为波特率：9600 bps，
终止符：初始化为 CR+LF。

6.12 打印功能

通过使用选件 9442 打印机、9444 连接电缆，可打印测量值。



在打印机或本仪器上装卸电缆时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。

6.12.1 连接前的准备

准备物件

- 9442 打印机
- 9443-01 AC 转换器（日本国内用）
9443-02 AC 转换器（欧盟用）
- 1196 记录纸
- 9444 连接电缆（本仪器与打印机的连接）

9442 打印机的设定

注记

变更 DIP SW 的设定，以便在本仪器上使用 9442。

- 有关打印机的使用方法，请仔细阅读打印机附带的使用说明书。
- 打印纸请使用 1196 记录纸（10 卷热敏值）或同等产品。

步骤

1. 关闭 **9442** 的电源。
2. 在按住 **ON LINE** 开关的同时打开电源，开始打印时松开开关。

打印当前的设定内容。

最后打印下述内容。

Continue? :Push 'On-line SW'

Write? :Push 'Paper feed SW'


3. 为了变更设定，按下 **ON LINE** 开关。

打印“Dip SW-1”，进入设定软件 DIP SW1 的状态。

4. 按下表所示对 DIP SW1 的开关编号 1 ~ 8 进行 ON/OFF 设定。

设为 ON 时，按下 1 次 **ON LINE** 开关，设为 OFF 时，按下 1 次 **FEED** 开关。

由于每次按下开关都会打印输入内容，因此可确认当时的输入结果。
弄错设定时，请从步骤 1(⇒ 第 114 页) 重新开始。

 为本仪器使用的设定。

软件 DIP SW1 设定内容

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	输入方式设定	并行	串行
2	打印速度	高速	低速
3	自动加载	有效	无效
4	CR 功能	换行恢复	恢复
5	设定命令	有效	无效
6	打印密度 (设为 100%)		OFF
7		ON	
8		ON	

开关编号 8 的设定结束之后，再次进行下述打印。

Continue? :Push 'On-line SW'

Write? :Push 'Paper feed SW'

5. 同样地，按下 ON LINE 开关进入设定状态，然后分别对 DIP SW2、DIP SW3 进行下表所示的设定。

软件 DIP SW2 设定内容

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	打印模式	普通打印 (40 位)	缩印 (80 位)
2	用户定义字符备份	有效	无效
3	字符类型	普通字符	特殊字符
4	零字体	0	
5	国际	字符 (日本设定)	φ
6		ON	
7		ON	
8		ON	

软件 DIP SW3 设定内容

开关编号	功能	ON (按下 ON LINE)	OFF (按下 FEED)
1	数据位长度	8 位	7 位
2	奇偶性有无	无	有
3	奇偶性设定	奇数	偶数
4	控制流程	H/W BUSY	XON/XOFF
5	波特率 (设为 19200bps)		OFF
6		ON	
7		ON	
8			OFF

6. 设定 DIP SW3 的开关编号 8 之后，按下 ON LINE 开关或 FEED 开关，完成设定。

打印下述内容。

Dip SW setting complete!!

6.12.2 连接方法

警告

为了避免触电事故，在打印机或本仪器上装卸电缆时，请关闭各仪器的电源。

将 9442 打印机连接到本仪器的 RS-232C 连接器上。

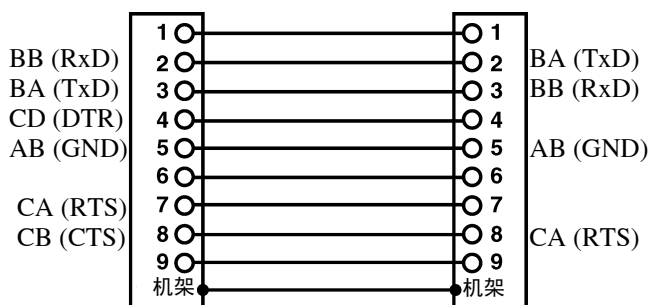
连接之前，请完成打印机与本仪器的设定。

参照：“8.3.2 设定接口的通讯条件”（⇒ 第 132 页）

步骤

1. 关闭本仪器与 9442 打印机的电源。
2. 将 9444 连接电缆连接到本仪器与打印机上。

接线图 3504-40、3504-50、3504-60 9442 打印机




3. 接通本仪器的电源。


4. 接通 9442 打印机的电源。

注记

请首先打开本仪器的电源，然后再打开 9442 打印机的电源。
打开本仪器的电源时，如果 9442 打印机的电源已接通，BA(TxD) 则会不稳定，并可能从本仪器发送不确定的值。

6.12.3 打印

外部触发设定时，按下 ，测量结束之后，将测量值输出到打印机。

内部触发设定时，将按下  时的测量值输出到打印机。

1. 通常测量时的例子

```
CP 100.034n F |D 0.00041
CP 100.029n F |D 0.00038
```

2. 执行比较器测量时的例子

```
CP 100.052n F HI |D 0.00050 HI
CP 100.047n F IN |D 0.00045 IN
```

3. 执行 BIN 测量时的例子 (仅限于 3504-50、3504-60)

```
CP 100.016n F |D 0.00042 BIN1
CP 100.023n F |D 0.00036 OUTB
```

取代 9442 打印机，连接计算机时，可利用计算机接收测量值。
请如下设定计算机侧 RS-232C 的通讯条件。

- 传输速度 : 19200 bps
- 数据长度 : 8 位
- 奇偶性 : 无
- 停止位 : 1 位

注记

将本仪器使用的接口设为打印机时，流程控制被自动设为硬件 (RTS/CTS 控制)。

进行外部控制

第 7 章

7.1 关于 EXT I/O 连接器

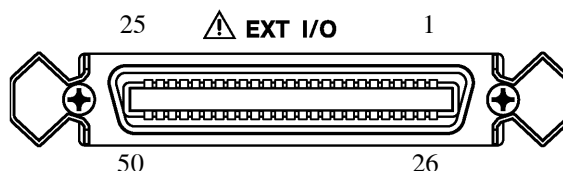


EXT I/O 连接器具有下述功能。

- 输出针对比较器结果的信号
- BIN 结果（仅限于 3504-50、3504-60）
- 输出测量结束信号 (EOM)
- 输出模拟测量结束信号 (INDEX)
- 输入外部触发信号
- 选择要读取的面板编号

使用连接器 DDK 公司制 57RE-40500-730B (D29)

适合连接器 DDK 公司制 57-30500



EXT I/O 连接器的端子

针编号	I/O	信号线名	针编号	I/O	信号线名
1	IN	$\overline{\text{TRIG}}$	26	IN	$\overline{\text{LD0}}$
2	IN	$\overline{\text{LD1}}$	27	IN	$\overline{\text{LD2}}$
3	IN	$\overline{\text{LD3}}$	28	IN	$\overline{\text{LD4}}$
4	IN	$\overline{\text{LD5}}$	29	IN	$\overline{\text{LD6}}$
5	IN	$\overline{\text{LD-VALID}}$	30	OUT	$\overline{\text{BIN1}}$ 、 $\overline{\text{/C-HI}}$
6	OUT	$\overline{\text{BIN2}}$ 、 $\overline{\text{C-IN}}$	31	OUT	$\overline{\text{BIN3}}$ 、 $\overline{\text{C-LO}}$
7	OUT	$\overline{\text{BIN4}}$ 、 $\overline{\text{D-HI}}$	32	OUT	$\overline{\text{BIN5}}$ 、 $\overline{\text{D-IN}}$
8	OUT	$\overline{\text{BIN6}}$ 、 $\overline{\text{D-LO}}$	33	OUT	$\overline{\text{BIN7}}$ 、 $\overline{\text{AND}}$
9	OUT	$\overline{\text{BIN8}}$	34	OUT	$\overline{\text{BIN9}}$
10	OUT	$\overline{\text{BIN10}}$	35	OUT	$\overline{\text{BIN11}}$
11	OUT	$\overline{\text{BIN12}}$	36	OUT	$\overline{\text{BIN13}}$
12	OUT	$\overline{\text{BIN14}}$	37	OUT	$\overline{\text{OUT OF BINS}}$
13	OUT	$\overline{\text{INDEX}}$	38	OUT	$\overline{\text{EOM}}$
14	OUT	$\overline{\text{ERR}}$	39	OUT	$\overline{\text{D-NG}}$
15	IN	$\overline{\text{CALIB}}$	40	-	未使用
16 ~ 20	IN	EXT DCV	41 ~ 45	OUT	INT DCV
21 ~ 25	IN	EXT COM	46 ~ 50	OUT	INT COM

*BIN 结果输出仅限于 3504-50、3504-60

EXT I/O 连接器的信号线

注记

除电源之外，输入输出信号为负逻辑。

TRIG

如果在外部触发模式下输入负逻辑信号，则利用其 Low 电平（100 μs 以上）开始 1 次测量。

注记

模拟测量期间（ $\overline{\text{INDEX}}$ 信号输出期间），即使输入 TRIG 信号，也被视为无效。

 $\overline{\text{LD0}} \sim \overline{\text{LD6}}$

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。

面板编号	$\overline{\text{LD6}}$	$\overline{\text{LD5}}$	$\overline{\text{LD4}}$	$\overline{\text{LD3}}$	$\overline{\text{LD2}}$	$\overline{\text{LD1}}$	$\overline{\text{LD0}}$
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 99	1	1	0	0	0	1	1

0: (HIGH: 5 ~ 24 V)
1: (LOW: 0 ~ 0.9 V)

LD-VALID

要将选中的面板编号识别为有效，从外部输入负逻辑信号。输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 之后 ~ 输出 $\overline{\text{INDEX}}$ 之间的时间，请保持 Low 电平。

 $\overline{\text{C-HI}}$ 、 $\overline{\text{C-IN}}$ 、 $\overline{\text{C-LO}}$

针对第 1 参数（MAIN PARAMETER）的测量值，输出比较器的判定结果。

 $\overline{\text{D-HI}}$ 、 $\overline{\text{D-IN}}$ 、 $\overline{\text{D-LO}}$

针对第 2 参数（SUB PARAMETER）的测量值，输出比较器的判定结果。

AND

输出第 1 参数测量值与第 2 参数测量值判定结果的 AND 结果。

判定结果均为 IN 或第 1、2 参数之一未进行判定时，进行判定的参数的结果为 IN 时进行输出。

 $\overline{\text{BIN1}} \sim \overline{\text{BIN14}}$
 $\overline{\text{OUT OF BINS}}$ 、 $\overline{\text{D-NG}}$

输出 BIN 测量的判定结果。（仅限于 3504 -50、3504-60）

INDEX

为模拟测量结束信号。该信号 ON 之后（下降沿以后），切换测试物。

EOM

为测量结束信号。

EXT DCV、**EXT COM**

是通过外部设备供给电源的端子。这样，可在本仪器与外部设备之间进行绝缘连接。可连接的电源电压范围为 DC5 ~ 24 V。

INT DCV、**INT COM**

输出本仪器的内部 DC+5 V 与内部 COM。

ERR

测试物两端的电压低于设定电压时，如果发生 Low C 筛选限制范围外、检测电平异常或接触错误，则进行输出。

CALIB

识别 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号之后，如果 $\overline{\text{CALIB}}$ 信号变为 Low 电平，则取得自校正值。仅在自校正设为 MANUAL 时使用。输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 之后 ~ 输出 $\overline{\text{INDEX}}$ 之间的时间，请保持 Low 电平。

7.2 EXT I/O 连接器的电路构成与连接

注意

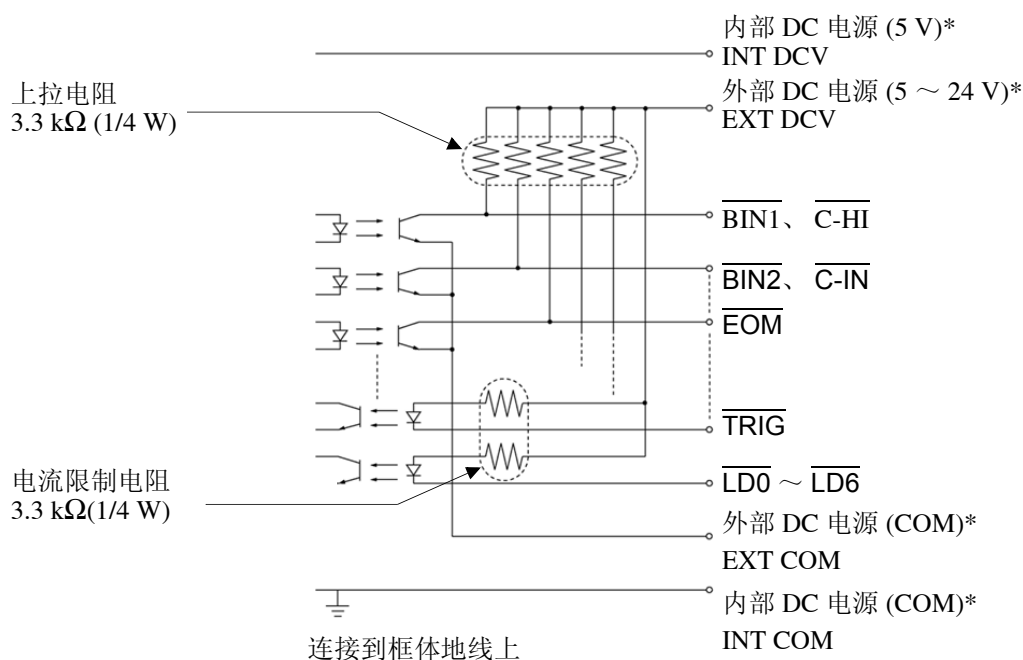
- 外部DC电源EXT DCV、EXT COM端子上可连接的电源电压为DC + 5 ~ 24 V。请勿施加 DC+24 V 以上的电压。否则可能会导致仪器损坏。请连接输出容量 200 mA 以上的装置以驱动电路。
- 信号线的绝缘用于除去信号之间的影响。请务必对连接设备进行保护接地。如果不进行保护接地，则可能会导致绝缘被击穿。
- 内部 DC 电源 INT DCV、INT COM 之间输出 DC + 5 V。电流容量最大为 100 mA。请勿在外部连接电流消耗为 100 mA 以上的电路。

注记

- INT COM 连接在框体上。
- 输出信号的低电平输出电流最大为 30 mA 需要连接 30 mA 以上的电流时，请在外部连接由外部电源驱动的电平增幅用晶体管电路等。

电路结构

除电源线以外的输入输出信号线均用光电耦合器进行绝缘。使用 EXT I/O 时，请在 EXT DCV - EXT COM 之间连接 5 ~ 24 V 的 DC 电源。无法从外部设备提供电源时，请连接 INT DCV 和 EXT DCV、INT COM 和 EXT COM。



* 使用内部 DC 电源 5 V 时可连接。

7.3 关于输入输出信号

输出信号的电气特性

输出信号为光电耦合器的集电极输出。在本仪器内部，利用 3.3 kΩ 的上拉电阻连接外部 DC 电源（EXT DCV）。

外部 DC 电源电压与
输出信号电压 /
电流之间的关系

外部 DC 电源	输出信号 (内部上拉电阻 3.3 kΩ)		
	高电平	低电平 (输出电流)	
		(10 mA)	(30 mA)
5	5	0.9 V	1.1 V
12	12		
24	24		

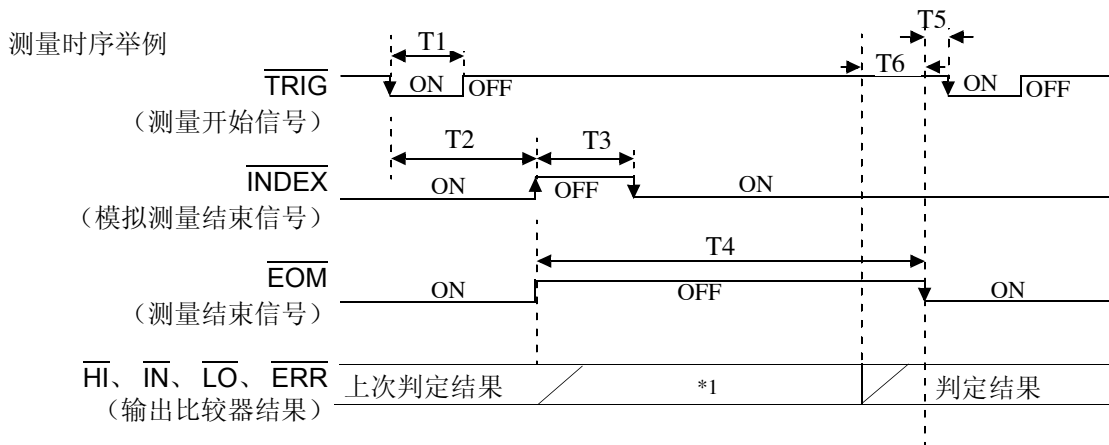
不能直接连接输入电压 V_{IL} 最大为 0.8 V 以上的电路。

请附加晶体管或可驱动的缓冲电路等，以确保 V_{IL} 处在 0.8 V 以下。

输入输出信号的时序

在比较器中设定判定条件，然后在该状态下通过 EXT I/O 输入触发信号。
(触发设为外部触发)

另外，按下 **MANU TRIG** 之后，通过 EXT I/O 的比较器结果输出信号线输出判定结果。



注记

可利用通讯命令选择比较器与 BIN 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：“EXT I/O 判定结果信号线输出的设定与查询” (⇒ 第 208 页)

*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

记号	内容	时间 (约)
T1	$\overline{\text{TRIG}}$ 宽度 (LOW) : 触发信号最小时间	100 μs
T2	$\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) \sim $\overline{\text{INDEX}}$ (HIGH) : 触发 \sim 电路响应之间的时间	250 μs *1
T3	$\overline{\text{INDEX}}$ 宽度 (HIGH) : 可按最小卡住时间、 $\overline{\text{INDEX}}$ (LOW) 进行卡住切换	1 ms *2
T4	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (HIGH) : 测量时间	2.0 ms *2
T5	$\overline{\text{EOM}}$ 宽度 (LOW) \sim $\overline{\text{TRIG}}$ (LOW) : 测量结束 \sim 下次触发之间的时间	0 s
T6	比较器、BIN 判定结果 \sim $\overline{\text{EOM}}$ (LOW): 延迟时间设定值	85 μs *3

*1: 利用面板读取功能读入面板编号时, 响应时间约为 0.5 ms (读取补偿值), 约为 350 ms (ALL、读取测量条件)。触发延迟有效时, 加入设定的等待时间。

*2: 测量频率: 1 kHz、测量速度: FAST、量程: HOLD 时的参考值
触发同步输出功能有效时, 加入等待时间。(出厂时的等待时间约为 2 ms (1 kHz) 与 10 ms (120 Hz), 可通过计算机进行变更)
显示“i-ovEr Error”时, 自动将触发同步功能设为有效。

*3: 在判定结果与 $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间加入的延迟时间与设定值约有 160 μs 的误差。T6 是设定值为 0.0 s 时的参考值。

注记

- 比较器、BIN 判定结果 (针编号 6 ~ 12、30 ~ 37、39) 的上升沿 (LOW HIGH) 的速度因 EXT I/O 连接的电路构成而异, 因此, 如果使用 $\overline{\text{EOM}}$ 刚刚输出之后的比较器、BIN 判定结果的电平, 则可能会导致错误判定。为防止出现错误判定, 可使用命令在比较器、BIN 判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间设定延迟时间。另外, 通过将 EXT I/O 的判定结果信号线设定命令 (:IO:RESult:RESet) 设为有效 (ON), 并在 $\overline{\text{TRIG}}$ 的同时强制过渡到 HIGH 电平, 在测量结束之后输出判定结果时, 就不会出现 LOW \rightarrow HIGH 的过渡。这样, 就可将判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间设定为最小。

但要注意的是, 判定结果确认区间会变为接受下一触发之前这一段。

- 在测量期间通过 EXT I/O 进行触发输入或进行接口通讯时, 由于比较器、BIN 判定结果 \leftrightarrow $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间偏差可能会增大, 因此在测量期间请尽可能不要进行外部控制。

参照: “EXT I/O 判定结果输出 \leftrightarrow EOM 输出之间的延迟时间的设定与查询”
(\Rightarrow 第 207 页)

“EXT I/O 判定结果信号线输出的设定与查询” (\Rightarrow 第 208 页)

7.4 关于测量时间

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。
- 变更频率、电平与量程时，加入 350 ms 的等待时间。

模拟测量信号

INDEX

模拟测量信号 (INDEX) 的输出时间 (T3) 按下式求出。

$$T3 = (1 \text{ 或 } 2) + 3$$

(HOLD 量程 接触检测: OFF、触发同步输出功能: 无效时)

1. 未请求自校正

测量频率	测量速度		
	FAST (ms)	NORM (ms)	SLOW (ms)
120 Hz	8.3	33.3	133.3
1 kHz	1	4	24

(允许误差 $\pm 5\% \pm 0.3 \text{ ms}$)

2. 请求自校正

测量频率	测量速度		
	FAST (ms)	NORM (ms)	SLOW (ms)
120 Hz	24.1	41	141
1 kHz	3.7	5.7	26.9

3. 接触检测判定时间 (仅限于 3504-60)

运算时间会因接触检测的执行而异。

测量频率	测量速度		
	BEFORE (ms)	AFTER (ms)	BOTH (ms)
120 Hz	15.0 *	5.0	20.0 *
1 kHz	7.0 *	5.0	12.0 *

* 接触检测设为“bEForE”、“both”时，由于在接触检测之后会自动进行触发同步输出功能等待时间的待机，然后再开始测量，因此模拟测量时间被延迟。上述值是等待时间设为初始值时的参考值，实际为 5.0 ms + 触发同步输出功能的等待时间。

如下表所示，触发同步输出功能的等待时间因量程设定而异。

量程 9 与 10 时，需在量程 1 ~ 8 的等待时间中加上 120 Hz 时的 40 ms，在 1 kHz 条件下，需加上 3 ms。

等待时间初始值

测量频率	量程 1 ~ 8	量程 9、10
120 Hz	10 ms	10 ms + 40 ms
1 kHz	2 ms	2 ms + 3 ms

测量结束信号

EOM

测量结束信号 ($\overline{\text{EOM}}$) 的输出时间 (T_4) 按下式求出。

$$T_4 = A \text{ (1 或 2)} + B + C + D$$

- A** 通常测量模式、没有开路补偿与短路补偿、
HOLD 量程 (接触检测: OFF、触发同步输出功能: 无效) 时的测量时间

(1) 未请求自校正

测量频率	测量速度		
	FAST (ms)	NORM (ms)	SLOW (ms)
120 Hz	10.0	37.5	146.0
1 kHz	2.0	5.5	29.5

(允许误差 $\pm 5\% \pm 0.5 \text{ ms}$)

(2) 请求自校正

测量频率	测量速度		
	FAST (ms)	NORM (ms)	SLOW (ms)
120 Hz	25.8	43.2	148.2
1 kHz	4.8	7	30

- B** 运算时间会因开路 / 短路 / 负载补偿的有无而异。

开路 / 短路 / 负载补偿	(ms)
无	0.0
有	各 MAX 0.4

- C** 运算时间会因比较器的执行而异。

测量模式	(ms)
通常测量模式	0.0
比较器测量模式	MAX 0.4

- D** 运算时间会因 BIN 的执行而异。(仅限于 3504-50、3504-60)

测量模式	(ms)
通常测量模式	0.0
BIN 测量模式	MAX 0.4

注记

模拟测量信号 ($\overline{\text{INDEX}}$) 的输出时间因执行接触检测而延长, 测量结束信号 ($\overline{\text{EOM}}$) 的输出时间也会延长 $\overline{\text{INDEX}}$ 输出时间的增加部分。

通过计算机进行控制

第 8 章

关于标记

在这里，与 GP-IB/RS-232C 分别对应的记载，以下述标记表示。没有特别标记时，两者都对应。

GP-IB	: 仅限于 GP-IB (仅限于 3504-50、3504-60)
RS-232C	: 仅限于 RS-232C

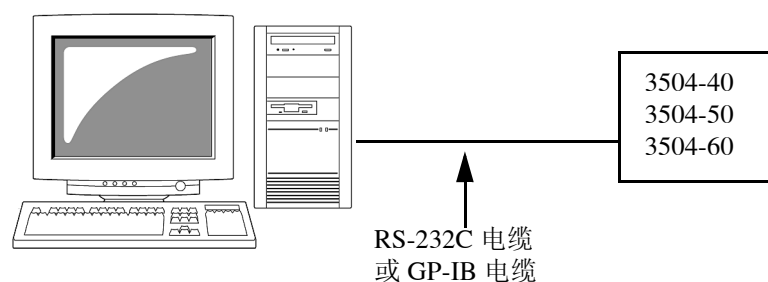


注意

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

8.1 概要和特点

连接计算机与本仪器之后，可通过 GP-IB 接口、RS-232C 接口从计算机控制本仪器。



- 可控制除电源开关之外的所有功能。
- 可进行蜂鸣音的 ON/ OFF 切换。
- 可进行系统复位。



可通过连接选件 9442 打印机打印测量值。

参照“6.12 打印功能”(⇒ 第 114 页)



- 可使用 IEEE-488-2 1987 的共通命令 (必须)。
- 符合以下标准。(符合标准 IEEE-488.1 1987)
- 参考以下标准进行的设计。(参考标准 IEEE-488.2 1987)

8.2 规格

8.2.1 RS-232C 的规格

传输方式	通讯方式：全双工 同步方式：异步方式
传输速度	9600 bps, 19200 bps
数据长度	8 位
奇偶性	无
停止位	1 位
信息终止符 (定界符)	CR+LF、CR
流程控制	硬件 (RTS/CTS 控制), 软件 (XON/XOFF 控制) 参照：“同步更换 (关于缓冲区的流程控制)” (⇒ 第 128 页)
电气规格	输入电压电平 5 ~ 15 V ON -15 ~ -5 V OFF 输出电压电平 5 ~ 9 V ON -9 ~ -5 V OFF

注记

如果在刚刚打开 3504-40、3504-50、3504-60 的电源之后要使用计算机从 3504-40、3504-50、3504-60 读取数据，则可能会因 BA(TxD) 不稳定而读取不稳定的值。请在打开电源约 6 秒钟之后开始读取。

同步更换 (关于缓冲区的流程控制)

RS-232C

接收时的控制

硬件时 (RTS/CTS 控制)：

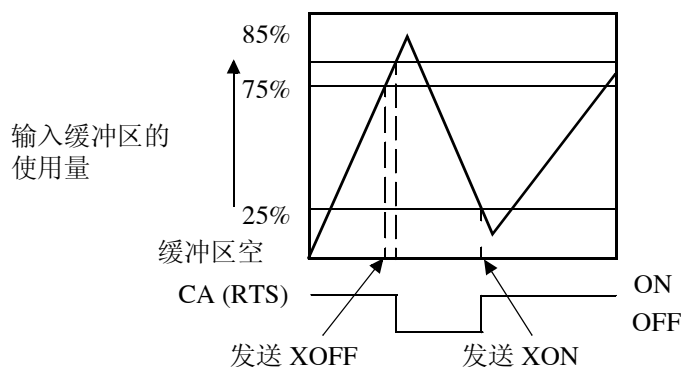
如果接收缓冲区中的数据超过缓冲区的 85%，则将 CA(RTS) 设为 OFF，通知控制器的缓冲区剩余量减少。

另外，随着缓冲区中数据处理的推进，数据量低于 25% 时，则将 CA(RTS) 设为 ON，通知控制器的缓冲区剩余量充分。

软件时 (XON/XOFF 控制)：

如果接收缓冲区中的数据超过缓冲区的 75%，则发送 XOFF(13H)，通知控制器的缓冲区剩余量减少。

另外，随着缓冲区中数据处理的推进，数据量低于 25% 时，则发送 XON(11H)，通知控制器的缓冲区剩余量充分。



- 发送时的控制**
- 硬件时 (RTS/CTS 控制):**
 如果确认 CB(CTS) 为 OFF 状态, 则中断数据发送。如果确认为 ON 状态, 则重新开始数据发送。
- 软件时 (XON/XOFF 控制):**
 如果接收 XOFF, 则中断数据发送。如果接收 XON, 则重新开始数据发送。

8.2.2 GP-IB 的规格 (仅限于 3504-50、3504-60)

接口功能

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

使用代码: ASCII 代码

8.3 连接与设定方法

8.3.1 连接 RS-232C 电缆 /GP-IB 电缆



警告

- 拔下接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 为避免损坏本仪器，请勿使连接器短路或输入电压。

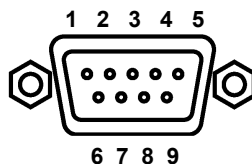


注意

连接后请务必拧紧螺丝。如果连接器连接不牢固，就无法满足规格要求，则可能会导致故障。

RS-232C 连接器的针配置

RS-232C



D-sub 9 针公头
嵌合固定螺丝 # 4-40

连接 RS-232C 电缆。

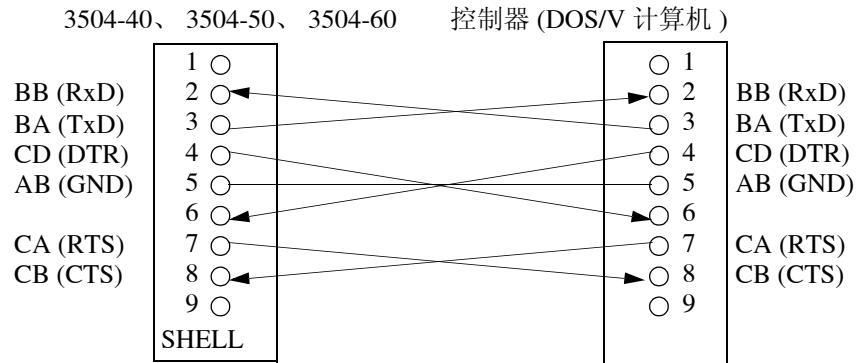
与控制器 (DTE) 连接时，请准备符合主机侧连接器及控制器侧连接器规格的交叉线。

输入输出连接器为终端 (DTE) 规格。

连接器 (Dsub) 针编号	相互连接电路名称	CCITT 电路编号	EIA 略号	JIS 略号	惯用略号
1	未使用				
2	接收数据	104	BB	RD	RxD
3	发送数据	103	BA	SD	TxD
4	数据终端就绪	108/2	CD	ER	DTR
5	信号用接地	102	AB	SG	GND
6	未使用				
7	发送要求	105	CA	RS	RTS
8	可发送	106	CB	CS	CTS
9	未使用				

(例) 连接 DOS/V 计算机时

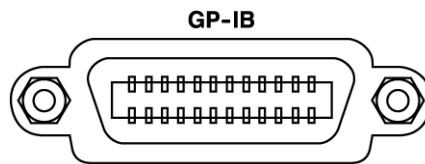
规格: D-sub 9 针 母头, 母头连接器, 交叉接线



注记

如果使用 CA(RTS)、CB(CTS) 短路的电缆, 硬件流程控制则不能进行正常操作。

GP-IB 连接器的针配置 (仅限于 3504-50、3504-60)



连接 GP-IB 电缆。

推荐电缆

9151-02 GP-IB 连接电缆 (2 m)

9151-04 GP-IB 连接电缆 (4 m)



8.3.2 设定接口的通讯条件

设定 3504-40、3504-50、3504-60 使用的接口的通讯条件。
可进行 GP-IB 接口 (仅限于 3504-50、3504-60)、RS-232C 接口与 9442 打印机的设定。

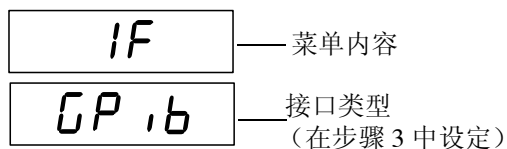
通讯条件的设定方法

1. 按下 。

主显示区上部显示菜单内容，下部显示详细设定。
(有关菜单的顺序，请参照“菜单画面构成”(⇒第13页))

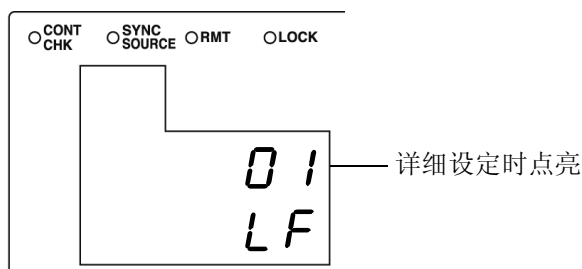
2. 按下  , 选择菜单内容的“IF.GPIb(rS/Prnt)”。

(主显示区)

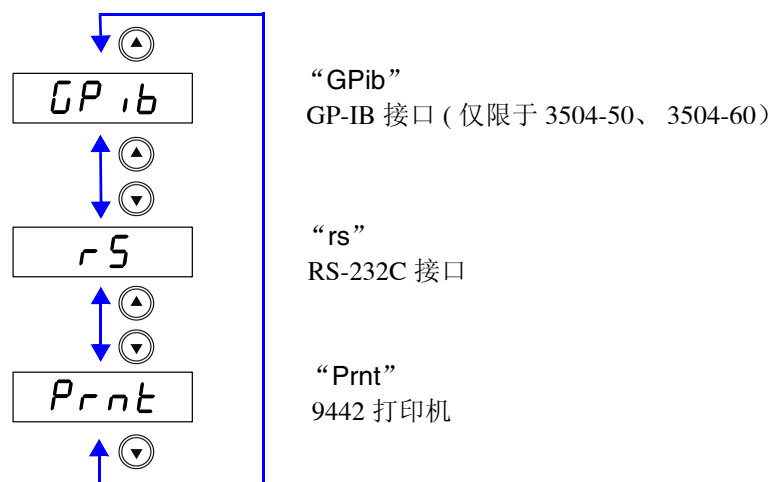


(通讯条件设定画面)

(副显示区)



















3. 按下  ，选择接口类型。
每按下  ，都进行下述切换。



4. 按下 ，确定接口类型。

注记

选择“IF.Prnt”时，没有详细设定，设定至此结束。
设定结束之后，主显示区上部显示“LoAd_A(C/h)”（面板读取画面）。


5. 按下  ，选择详细设定。
- 选择“IF.GPiB”时（使用 GP-IB 接口）（仅限于 3504-50、3504-60）
 1. 利用数字键或   设定地址（0 ~ 30），然后按下  进行确定。
 2. 利用   设定终止符。
 - 带“LF”EOI 的 LF
 - 带“CrLF”CR+EOI 的 LF
 （每按下  ，都会进行“LF” \leftrightarrow “CrLF”切换）
 - 选择“IF.rS”时（使用 RS-232C 接口）
 1. 利用   设定波特率（9600、19200），然后按下  进行确定。
 2. 利用   设定终止符。
 - “Cr”CR
 - “CrLF”CR+LF
 （每按下  ，都会进行“Cr” \leftrightarrow “CrLF”切换）

6. 按下 。

确定终止符。

确定之后，主显示区上部显示“LoAd_A(C/h)”（面板读取画面）。

注记

未按下  时，则未确定接口的通讯条件。

7. 按下 。

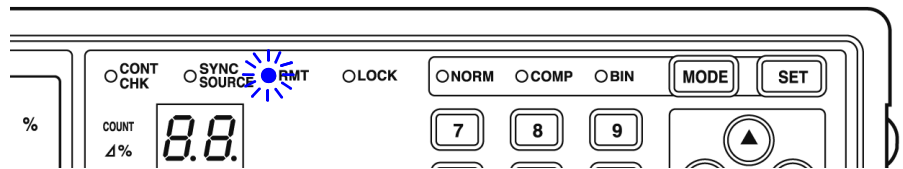
返回显示菜单内容之前的测量模式。

8.4 远程功能

连接接口并开始通讯之后，3504-40、3504-50、3504-60 进入远程模式（远程操作状态），“RMT”的LED点亮。

参照：接口的连接：“8.3 连接与设定方法”（⇒ 第130页）

参照：开始通讯：“8.5 通讯方法”（⇒ 第136页）

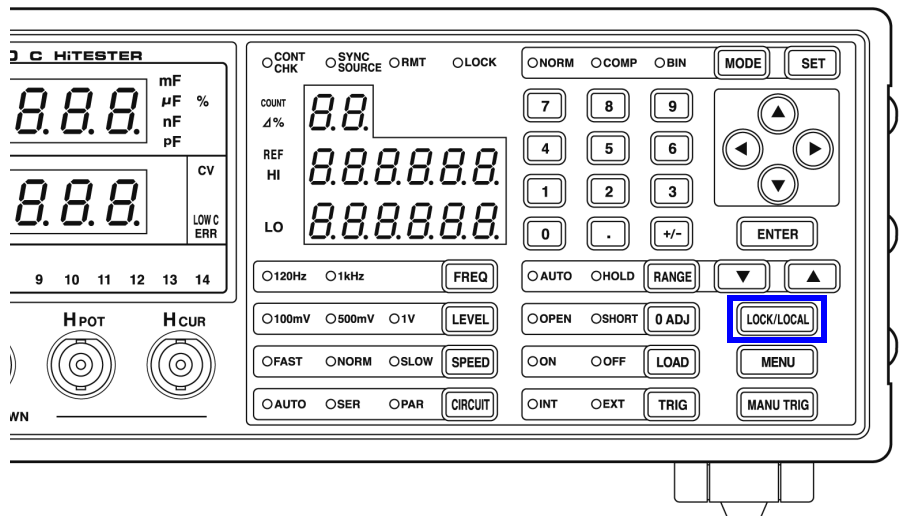


前面板上的按键操作无效。

远程模式的解除

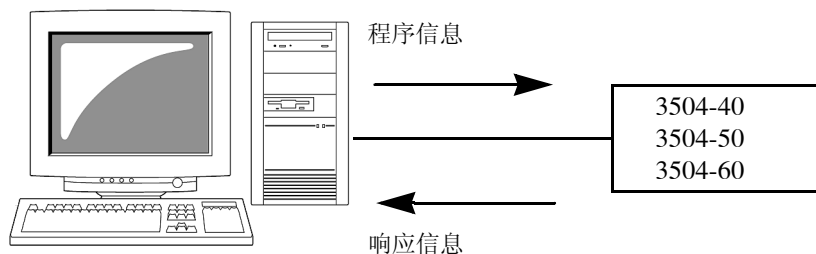
要返回通常的状态（本地状态）时，请按下 **LOCK/LOCAL**。

RMT 的 LED 熄灭。

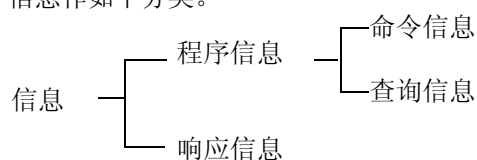


8.5 通讯方法

通过从计算机经由接口向本仪器发送信息，可对本仪器进行控制。
信息分为从计算机向本仪器发送的“程序信息(⇒第136页)”和从本仪器向计算机发送的“响应信息(⇒第137页)”。



信息作如下分类。



注记

在以后的说明中也有“命令”的记述，但含义与“程序信息”相同。

8.6 通讯之前应了解的事项

8.6.1 关于信息格式

程序信息

程序信息可以分为命令信息和查询信息。

- 命令信息
仪器的设定、复位等的控制仪器的命令

(例) **:FREQUENCY 1000** (设定频率的命令)

↑ ↑ ↑
 信息头 分隔符 数据区

- 查询信息
查询操作结果、测量结果或仪器设定状态的命令

(例) **:FREQUENCY?** (查询设定频率的命令)

↑ ↑
 信息头 问号

参照:信息头(⇒第137页)、分隔符(⇒第138页)、数据区(⇒第139页)

响应信息

响应信息是在接收到查询信息，检查完语法时生成的信息。可利用 **HEADer** 命令选择有无信息头。

```
信息头 ON      :FREQUENCY 1000
信息头 OFF     1000
                (当前的频率为 1 kHz)
```

接通电源时，设为信息头 OFF。

接收到查询信息后，如果发生了错误，对于该查询信息不会生成响应信息。

参照：关于错误 (⇒ 第 150 页)

命令语法*

* 命令的语法

命令名尽可能选择易于理解执行功能的语言，且可以缩短。命令名本身称作“长名”，缩短后的称作“短名”。

在本手册中，短名部分使用大写字母，剩余部分以小写字母记述；不过，大写字母和小写字母都可以接受。

```
FREQuency  OK (长名)
FREQ       OK (短名)
FREQu     错误
FRE       错误
```

来自主机的响应信息以长名回复。

信息头

信息头表示是否进行什么控制。程序信息必须具备信息头。

(1) 命令程序信息头

有单纯命令型、复合命令型、共通命令型 3 种。

- 单纯命令型信息头
由英文字母开头的 1 个单词组成的信息头
:HEADer
- 复合命令型信息头
以冒号“:”分隔的，由多个单纯命令型信息头构成的信息头
:BEEPer:KEY
- 共通命令型信息头
由表示共通命令的星号“*”开头的信息头
(IEEE488.2 规定的信息头)
***RST**

(2) 查询程序信息头

用于查询对于仪器命令的操作结果、测量结果或当前仪器的设定状态。如下例所示，程序信息头之后如果有“?”则被认为是查询。

```
:FREQuency?
```

信息终止符

信息终止符表示命令的结束。
本仪器接受以下内容作为终止符。

GP-IB

- LF
- CR+LF
- EOI
- 带 EOI 的 LF

RS-232C

- CR
- CR+LF

注记

3504-40、3504-50、3504-60 在确认信息终止符之后分析信息。

另外，响应信息的终止符根据接口的设定可以选择以下内容。

GP-IB

- 带 EOI 的 LF(初始状态)
- 带 CR 与 EOI 的 LF

RS-232C

- CR
- CR 与 LF(初始状态)

分隔符

(1) 信息单位分隔符（分号）

执行复合信息时使用。
多个信息使用分号 (;) 连接，可以在 1 行内记述。

:RANGe:AUTO ON;:BEEPer:KEY ON;*IDN?

接在信息后面记述时，如果语句中有命令错误，则从此以后至终止符的信息不会被执行。

例): 如果执行 **:RAN:AUTO ON;:BEEPer:KEY ON;*IDN?**，**:RAN:AUTO** 则为命令错误，不执行其后的 **:BEEPer:KEY ON;*IDN?**。

发生执行错误或查询错误时，继续进行命令处理。

参照:关于错误“ 8.6.4 关于事件寄存器” (⇒ 第 144 页)
与 8.7 “信息汇总表”；错误说明 (149 ~ 159 页)

(2) 信息头分隔符（空格）

用于区别信息头与数据区。在信息头与数据区之间放入空格 ()。

:LEVel 0.5

(3) 数据分隔符（逗号）

信息带有多个数据区时，用于区别各数据区。在各数据区之间放入逗号 (,)。

:COMParator:FLIMit:COUNT 112345,123456

数据区

表示命令的内容。

在本仪器中，数据区使用“字符数据”和“10进制数据”，根据命令区分使用。

(1) 字符数据

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

:TRIGger INTernal

(2) 10进制数值数据

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

另外，数值精度超出本仪器的处理范围时，四舍五入。

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

包含以上 3 种类型的格式，称之为“NRf 格式”。

本仪器接受 NRf 格式。

关于响应数据，每个命令都有已指定的格式，并以此格式发送。

:RANGe 6

:LEVel 0.5

注记

带有数据的命令，请尽可能以指定的数据格式输入。

复合命令型信息头的省略

复合命令中开头部分共用的（如 **:BEEPer:KEY** 和 **:BEEPer:JUDGment** 等），只限于继续记述时，可省略命令的共用部分（如 **:BEEPer:**）。

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

现行路径的使用方法如下所示。

通常记述

:BEEPer:KEY ON;:BEEPer:JUDGment NG

省略记述

:BEEPer:KEY ON;JUDGment NG

↑
变为现行路径，下一个命令中可以省略。

可通过电源接通、接口类型变更、设备清除 *(仅限于 GP-IB)、命令开头的冒号“:”以及信息终止符的检测来清除现行路径。

共通命令型的信息与现行路径没有关系，都可执行。

而且对现行路径也没有影响。

单纯和复合命令型信息头的开头不需要加冒号“:”。但是为了防止与省略型发生混淆而产生误操作，本公司建议您在命令的开头加上“:”。

* 仪器的初始化

8.6.2 关于输出提示与输入缓冲区

输出提示

输出提示是本仪器中用于存储响应信息的地方。存储的响应信息经计算机的控制器读出之后即被清除。

除此以外输出提示会在以下情况被清除。



- 接通电源
- 设备清除 *
- 查询错误

* 仪器的初始化



- 接通电源

本仪器的输出提示有 10 k 字节。响应信息超过此容量时，会变成查询错误，输出缓冲区即被清除。

另外，GP-IB 的输出提示中含有数据时，一旦接收到新的信息，输出提示就会被清除，并发生查询错误。

输入缓冲区

输入缓冲区是指本仪器用于存储接收数据的地方。

输入缓冲区的容量有 10 k 字节。

一旦收到超过 10 k 字节的数据，输入缓冲区满溢，GP-IB 接口总线会处于等待清空的状态。

RS-232C 不能接收超过 10 k 字节的数据。

注记

请将 1 个命令的长度设成 10 k 字节以下。

8.6.3 关于状态字节寄存器

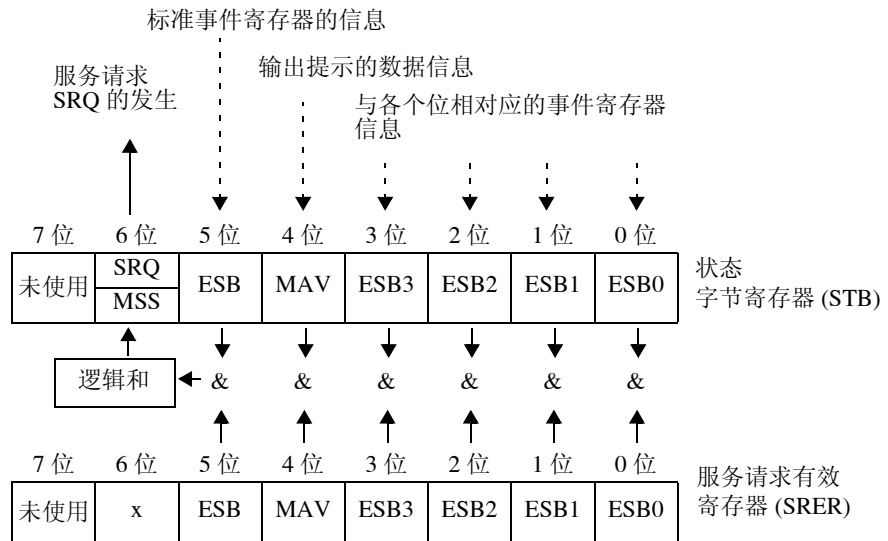
RS-232C

利用 RS-232C 读出这些信息，可了解主机的状态。

GP-IB

本仪器依靠服务请求功能，在和串行点连接有关的部分采用了 IEEE 488.2 所规定的状态模型。

事件就是指成为发生服务请求的原因的事情。



服务请求发生的概念图

状态字节寄存器中设有事件寄存器与输出提示的信息。在这些信息中可以根据服务请求有效寄存器选择更需要的东西。设置所选择的信息时，状态字节寄存器的 6 位（MSS 主逻辑和状态位）被设置，产生 SRQ（服务请求）信息，并导致服务请求的出现。

注记

RS-232C 时，不设定状态字节寄存器的第 4 位 (MAV 信息可用)。

状态字节寄存器 (STB)

状态字节寄存器是指，进行串行点连接时从本仪器输出到控制器的 8 位寄存器。

当服务请求有效寄存器被设定在可使用的位时，状态字节寄存器的所有位都从“0”变成“1”，MSS 位就会变成“1”。与此同时，SRQ 位也变成“1”，产生服务请求。

SRQ 位通常与服务请求同步，只有在串行点连接时被读取，同时被清除。MSS 位只能被“*STB?” 查询读取，“*CLS” 命令等在清除事件之前不能被清除。

7 位	未使用
6 位 SRQ MSS	发送服务请求，变为“1”。 表示状态字节寄存器的其他位的逻辑和。
5 位 ESB	标准事件逻辑和位 表示标准事件状态寄存器的逻辑和。
4 位 MAV	信息可用 表示输出提示内含有信息。
3 位 ESB3	事件逻辑和 3 位 表示事件状态寄存器 3 的逻辑和。
2 位 ESB2	事件逻辑和 2 位 表示事件状态寄存器 2 的逻辑和。
1 位 ESB1	事件逻辑和 1 位 表示事件状态寄存器 1 的逻辑和。
0 位 ESB0	事件逻辑和 0 位 表示事件状态寄存器 0 的逻辑和。

服务请求有效寄存器 (SRER)

服务请求有效寄存器的各个位如果设定成“1”，状态字节寄存器内的相应的位就会变成可用。

8.6.4 关于事件寄存器

标准事件状态寄存器 (SESR)

标准事件状态寄存器是 8 位寄存器。

当标准事件状态有效寄存器设定成可用的位当中，所有标准事件状态寄存器的位都变成“1”，状态字节寄存器的 5 位 (ESB) 就会变成“1”。

参照：“标准事件状态有效寄存器 (SESER)” (⇒ 第 145 页)

标准事件寄存器的内容在以下情况下被清除。

- 执行“*CLS”命令时
- 执行事件寄存器的查询时 (*ESR?)
- 再次接通电源时

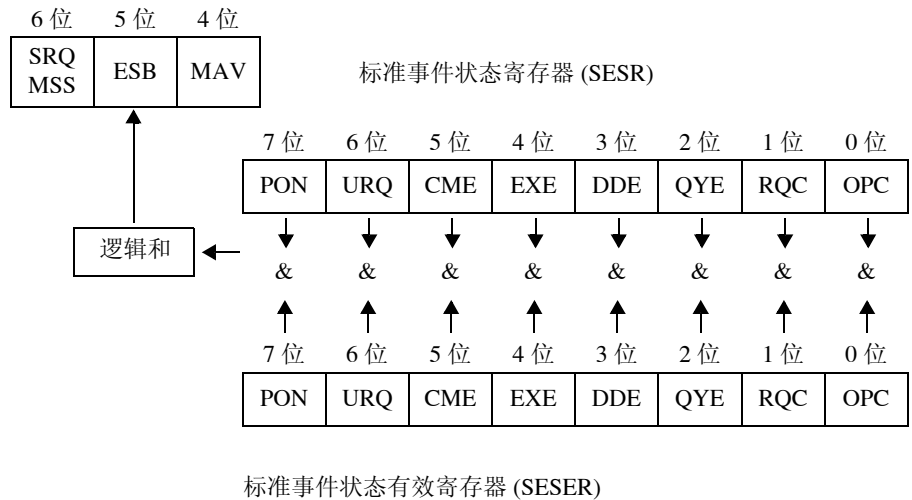
• 标准事件状态寄存器 (SESR)

7 位	PON	电源接通标志位 电源接通时，以及停电恢复时变为“1”。
6 位	URQ	用户请求 未使用
5 位	CME	命令错误 (忽略截止到信息终止符的命令。) 所接收到的命令在语法、含义上存在错误时变成“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 程序信息头有错误时 • 数据的数值与指定不一致时 • 数据的类型与指定不一致时 • 接收到本仪器中不存在的命令时
4 位	EXE	执行错误 因某些理由不能执行接收到的命令时变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 指定的数据超出设定范围时 • 指定的数据不能设定时 • 其他功能正在操作而不能执行时
3 位	DDE	仪器相关错误 因命令错误、查询错误、执行错误以外的原因而不能执行命令时变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 内部有异常而不能执行时 • 在开路、短路与负载补偿中未读取有效数据时 • 主显示区中的“i-ovEr Error”显示进行闪烁时
2 位	QYE	查询错误 (清除输出提示) 输出提示的控制部检测到错误，变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 输出提示为空，欲读取输出提示时 (仅限于 GP-IB) • 数据溢出输出提示时 • 输出提示内的数据丢失时
1 位	RQC	控制器控制权的要求 未使用
0 位	OPC	操作完成 执行“*OPC”命令时，变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 在到“*OPC”命令为止的全部信息的操作结束时

标准事件状态有效寄存器 (SESER)

标准事件状态有效寄存器通过把各个位设定为“1”，使标准事件状态寄存器内的相对应的位可以使用。

标准事件状态寄存器 (SESR) 与标准事件状态有效寄存器 (SESER)



固有事件状态寄存器 (ESR0、ESR1、ESR2、ESR3)

出于管理本仪器事件之需，准备了 4 个事件状态寄存器。
事件状态寄存器为 8 位寄存器。

当事件状态有效寄存器设定成可以使用的位当中，所有的事件状态寄存器的位都变成“1”，就会成为如下情形。

- 事件状态寄存器 0 时：状态字节寄存器的 0 位 (ESB0) 变为“1”
- 事件状态寄存器 1 时：1 位 (ESB1) 变为“1”
- 事件状态寄存器 2 时：2 位 (ESB2) 变为“1”
- 事件状态寄存器 3 时：3 位 (ESB3) 变为“1”

事件状态寄存器 0、1、2、3 的内容在以下情形下被清除。

- 执行“*CLS”命令时
- 执行事件状态寄存器的查询时 (:ESR0?, :ESR1?, :ESR2?, :ESR3?)
- 再次接通电源时

• 事件状态寄存器 0 (ESR0)

7 位	REF	精度保证范围之外的位
6 位	COF	CV 操作错误位
5 位	LER	检测电平异常
4 位	MOF	第 1 参数量程超出位
3 位	MUF	第 1 参数量程低下位
2 位	IDX	数据读取结束位
1 位	EOM	测量结束位
0 位	CEM	补偿数据测量结束位

• 事件状态寄存器 1 (ESR1)

7 位	NOC	接点异常或 Low C 筛选限制范围外
6 位	AND	比较结果逻辑积 (1 位与 4 位的 AND)
5 位	SLO	第 2 参数下限值外
4 位	SIN	第 2 参数范围内
3 位	SHI	第 2 参数上限值外
2 位	FLO	第 1 参数下限值外
1 位	FIN	第 1 参数范围内
0 位	FHI	第 1 参数上限值外

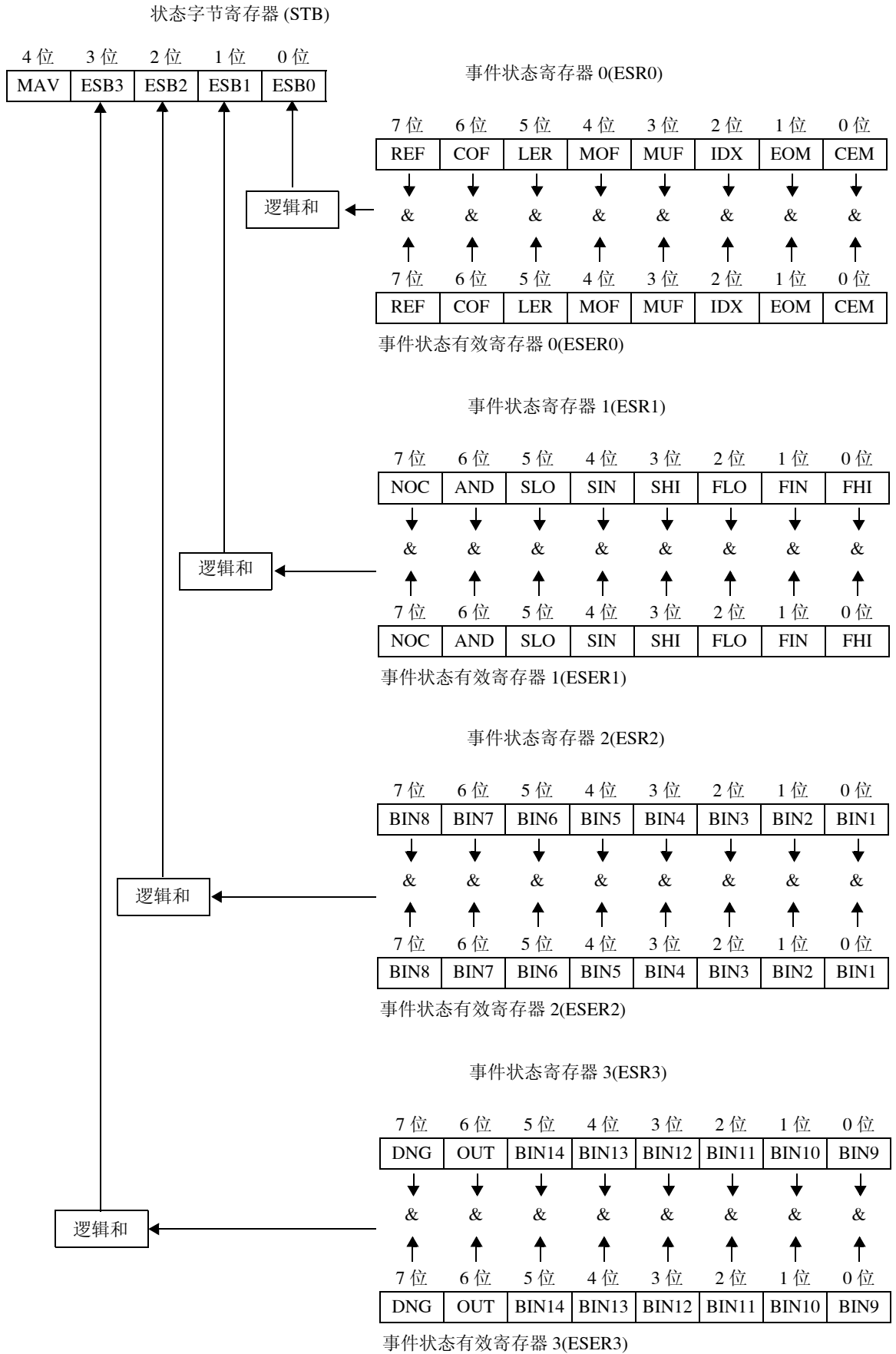
• 事件状态寄存器 2 (ESR2)

7 位	BIN8	BIN8 范围内
6 位	BIN7	BIN7 范围内
5 位	BIN6	BIN6 范围内
4 位	BIN5	BIN5 范围内
3 位	BIN4	BIN4 范围内
2 位	BIN3	BIN3 范围内
1 位	BIN2	BIN2 范围内
0 位	BIN1	BIN1 范围内

• 事件状态寄存器 3 (ESR3)

7 位	DNG	第 2 参数范围外
6 位	OUT	BIN 范围外
5 位	BIN14	BIN14 范围内
4 位	BIN13	BIN13 范围内
3 位	BIN12	BIN12 范围内
2 位	BIN11	BIN11 范围内
1 位	BIN10	BIN10 范围内
0 位	BIN9	BIN9 范围内

事件状态寄存器 0(ESR0)、1(ESR1)、2(ESR2)、3(ESR3) 和事件状态有效寄存器 0(ESER0)、1(ESER1)、2(ESER2)、3(ESER3)




各寄存器的读出与读入

寄存器	读出	写入
状态字节寄存器	*STB?	-
服务请求有效寄存器	*SRE?	*SRE
标准事件状态寄存器	*ESR?	-
标准事件状态有效寄存器	*ESE?	*ESE
事件状态寄存器 0	:ESR0?	-
事件状态有效寄存器 0	:ESE0?	:ESE0
事件状态寄存器 1	:ESR1?	-
事件状态有效寄存器 1	:ESE1?	:ESE1
事件状态寄存器 2	:ESR2?	-
事件状态有效寄存器 2	:ESE2?	:ESE2
事件状态寄存器 3	:ESR3?	-
事件状态有效寄存器 3	:ESE3?	:ESE3

GP-IB 命令 (仅限于 3504-50、3506-60)

依据接口功能，可以使用以下命令。

命令	内容
GTL	Go To Local 解除远程状态，成为本地状态。
LLO	Local Lock Out 将包括  在内的所有按键设成不可操作状态。
DCL	Device Clear 清除输入缓冲区、输出提示。
SDC	Selected Device Clear 清除输入缓冲区、输出提示。
GET	Group Execute Trigger 外部触发时，进行 1 次采样处理。

8.7 信息汇总表

共通命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
*CLS		事件寄存器的清除	*1, 3	168
*ESE	数值 0 ~ 255 (NR1)	标准事件状态有效寄存器的设定	*3, 5	168
*ESE?		标准事件状态有效寄存器的查询	*1, 2, 3	168
*ESR?		标准事件状态寄存器的查询	*1, 2	169
*IDN?		仪器 ID 的查询	*1, 2, 3	166
*OPC		操作结束时的 SRQ 请求	*1	167
*OPC?		操作结束的查询	*1, 2	167
*RST		仪器的初始化	*1, 3	166
*SRE	数值 0 ~ 255 (NR1)	服务请求有效寄存器的设定	*3, 5	169
*SRE?		服务请求有效寄存器的查询	*1, 2, 3	169
*STB?		状态字节寄存器的查询	*1, 2, 3	170
*TRG		1 次采样	*1, 3, 4	170
*TST?		自测试与结果查询	*1, 2, 3	166
*WAI		等待	*1	167

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 命令错误 _____ 命令或查询之后有数据时
- *2 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *3 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *4 执行错误 _____ 内部触发时执行该命令的情况下
- *5 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
平均值功能				
:AVERaging	1 ~ 256 (NR1)	平均次数的设定	*2, 3	171
:AVERaging?		平均次数的查询	*1, 2	171
:AVERaging:STATe	ON/OFF	平均值功能的设定	*2, 3	171
:AVERaging:STATe?		平均值功能的查询	*1, 2	171
蜂鸣音				
:BEEPer:JUDGment	IN/ NG/ OFF	比较器与 BIN 测量蜂鸣音的设定	*2, 3	172
:BEEPer:JUDGment?		比较器与 BIN 测量蜂鸣音的查询	*1, 2	172
:BEEPer:KEY	ON/OFF	按键输入蜂鸣音的设定	*2, 3	172
:BEEPer:KEY?		按键输入蜂鸣音的查询	*1, 2	172
BIN 功能 (仅限于 3504-50、 3504-60)				
:BIN	ON/OFF	BIN 测量的 ON/ OFF 设定	*2, 3	173
:BIN?		BIN 测量的 ON/ OFF 查询	*1, 2	173
:BIN:DISPlay	数值 1 ~ 14 (NR1)/ D/ CREference/ DRFFerence/ OFF	BIN 测量期间副显示区显示的设定	*2,3,8	173
:BIN:DISPlay?		BIN 测量期间副显示区显示的查询	*1, 2	173
:BIN:FLIMit:COUNt	<BIN 编号 >、 < 下限值 >、 < 上限值 > <BIN 编号 > = 数值 1 ~ 14 (NR1) < 下限值 >、 < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)	计数值模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下 限值的设定	*2, 3	174
:BIN:FLIMit:COUNt?	<BIN 编号 >= 数值 1 ~ 14 (NR1)	计数值模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下 限值的查询	*1,2,3	174
:BIN:FLIMit:DEViation	<BIN 编号 >、 < 下限值 >、 < 上限值 > <BIN 编号 >= 数值 1 ~ 14 (NR1) < 下限值 >、 < 上限值 > = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2)	偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下限值的设定	*2, 3	175
:BIN:FLIMit:DEViation?	<BIN 编号 >= 数值 1 ~ 14 (NR1)	偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下限值的查询	*1,2,3	175

错误说明 (以下情况下执行信息时会发生错误)

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询, 接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时, 执行在副显示区显示基准值的命令时

附注: 信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
:BIN:FLIMit:REFeRence	< 基准值 >= 数值 -199999 ~ 999999 (0 除外)(NR1)	偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数基 准值的设定	*2, 3	176
:BIN:FLIMit:REFeRence?		偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数基 准值的查询	*1, 2	176
:BIN:SLIMit:COUNt	< 下限值 >、< 上限值 > < 下限值 >、< 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)	计数值模式下 BIN 功能第 2 参数上 / 下 限值的设定	*2, 3	176
:BIN:SLIMit:COUNt?		计数值模式下 BIN 功能第 2 参数上 / 下 限值的查询	*1, 2	176
:BIN:SLIMit:DEVIation	< 下限值 >、< 上限值 > < 下限值 >、< 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)	偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数 上 / 下限值的设定	*2, 3	177
:BIN:SLIMit:DEVIation?		偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数 上 / 下限值的查询	*1, 2	177
:BIN:SLIMit:REFeRence	< 基准值 >= 数值 -199999 ~ 199999(NR1)	偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数基 准值的设定	*2, 3	178
:BIN:SLIMit:REFeRence?		偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数基 准值的查询	*1, 2	178

自校正

:CALibration	OFF/ MANUal/ AUTO	自校正功能的设定	*2, 3	178
:CALibration?		自校正功能的查询	*1, 2	178
:CALibration:ADJust		自校正开始请求	*2	179

等效电路

:CIRCuit	SERial/ PARAllel	等效电路模式的设定	*2, 3	179
:CIRCuit?		等效电路模式的查询	*1, 2	179
:CIRCuit:AUTO	ON/OFF	等效电路模式的自动设定	*2, 3	180
:CIRCuit:AUTO?		等效电路模式自动设定的查询	*1, 2	180

接触检测功能（仅限于 3504-60）

:CONtact:VERify	OFF/ BEFore/ AFTer/ BOTH	接触检测功能的设定	*2, 3	180
-----------------	--------------------------	-----------	-------	-----

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
:CONtact:VERify?		接触检测功能的查询	*1, 2	180
比较器功能				
:COMParator	ON/OFF	比较器功能的 ON/ OFF 设定	*2, 3	181
:COMParator?		比较器功能的 ON/ OFF 查询	*1, 2	181
:COMParator:DISPlay	C/ D/ CREference/ DREference/ OFF	比较器测量期间副显示区显示的设定	*2,3,8	181
:COMParator:DISPlay?		比较器测量期间副显示区显示的查询	*1, 2	181
:COMParator:FLIMit:COUNT	< 下限值 >, < 上限值 > OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)	计数值模式下比较器功能第 1 参数 上 / 下限值的设定	*2, 3	182
:COMParator:FLIMit:COUNT?		计数值模式下比较器功能第 1 参数 上 / 下限值的查询	*1, 2	182
:COMParator:FLIMit :DEVIation	< 基准值 >, < 下限值 >, < 上限值 > < 基准值 >= 数值 -199999 ~ 999999(0 除外)(NR1) < 下限值 >, < 上限值 > = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2)	偏差百分比模式下比较器功能第 1 参数 基准值与上 / 下限值的设定	*2, 3	183
:COMParator:FLIMit :DEVIation?		偏差百分比模式下比较器功能第 1 参数 基准值与上 / 下限值的查询	*1, 2	183
:COMParator:SLIMit:COUNT	< 下限值 >, < 上限值 > OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)	计数值模式下比较器功能第 2 参数上 / 下限值的设定	*2, 3	184
:COMParator:SLIMit:COUNT?		计数值模式下比较器功能第 2 参数上 / 下限值的查询	*1, 2	184
:COMParator:SLIMit :DEVIation	< 基准值 >, < 下限值 >, < 上限值 > < 基准值 >= 数值 -199999 ~ 199999(NR1) < 下限值 >, < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999(NR1)	偏差百分比模式下比较器功能第 2 参数 基准值与上 / 下限值的设定	*2, 3	185
:COMParator:SLIMit :DEVIation?		偏差百分比模式下比较器功能第 2 参数 基准值与上 / 下限值的查询	*1, 2	185

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
开路补偿				
:CORRection:DATA?		开路补偿的补偿值查询	*1, 2	186
:CORRection:OPEN	ALL/ ON/ OFF/ REtUrn	开路补偿功能的设定	*2, 3	187
:CORRection:OPEN?		开路补偿功能的查询	*1, 2	187
:CORRection:OPEN:DATA	< 补偿值 1>、< 补偿值 2> < 补偿值 1>、< 补偿值 2> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3)	开路补偿值的设定	*2, 3	189
:CORRection:OPEN:DATA?		开路补偿值的查询	*1, 2	189
:CORRection:OPEN:DATA:FORMat	ZPH/ GB/ CPG	开路补偿值传送格式的设定	*2, 3	190
:CORRection:OPEN:DATA:FORMat?		开路补偿值传送格式的查询	*1, 2	190
:CORRection:OPEN:POINt	1 ~ 255(NR1)	开路补偿值读取位置的设定	*2, 3	190
:CORRection:OPEN:POINt?		开路补偿值读取位置的查询	*1, 2	190
:CORRection:SHORT	ALL/ ON/ OFF/ REtUrn	短路补偿功能的设定	*2, 3	191
:CORRection:SHORT?		短路补偿功能的查询	*1, 2	191
:CORRection:SHORT:DATA	< 补偿值 1>、< 补偿值 2> < 补偿值 1>、< 补偿值 2> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3)	短路补偿值的设定	*2, 3	192
:CORRection:SHORT:DATA?		短路补偿值的查询	*1, 2	192
:CORRection:SHORT:DATA:FORMat	ZPH/ RSX/ LSRS	短路补偿值传送格式的设定	*2, 3	192
:CORRection:SHORT:DATA:FORMat?		短路补偿值传送格式的查询	*1, 2	193
:CORRection:SHORT:POINt	1 ~ 255(NR1)	短路补偿值读取位置的设定	*2, 3	193
:CORRection:SHORT:POINt?		短路补偿值读取位置的查询	*1, 2	193
负载补偿				
:CORRection:LOAD	ON/ OFF/ REtUrn	负载补偿功能的设定	*2, 3	194
:CORRection:LOAD?		负载补偿功能的查询	*1, 2	194

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
:CORRection:LOAD:DATA	< 补偿值 1>、< 补偿值 2> 因传送格式而异	负载补偿值的设定	*2, 3	195
:CORRection:LOAD:DATA?		负载补偿值的查询	*1, 2	195
:CORRection:LOAD:DATA :FORMat	COEFFicient/ ZPH/ CD	负载补偿值传送格式的设定	*2, 3	196
:CORRection:LOAD:DATA :FORMat?		负载补偿值传送格式的查询	*1, 2	196
:CORRection:LOAD :REFErence	< 基准值 1>、< 基准值 2> < 基准值 1>= 数值 -199999 ~ 999999 (NR1) (0 除外) < 基准值 2>= 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)	负载补偿功能基准值的设定	*2, 3	196
:CORRection:LOAD :REFErence?		负载补偿功能基准值的查询	*1, 2	196

偏置补偿

:CORRection:OFFSet	ON/ OFF	偏置补偿功能的设定	*2, 3	197
:CORRection:OFFSet?		偏置补偿功能的查询	*1, 2	197
:CORRection:OFFSet:DATA	< 补偿值 1>、< 补偿值 2> < 补偿值 1>= -99.9E-3 ~ 99.9E-3 (NR3), < 补偿值 2>= -1.99999 ~ 1.99999 (NR2)	偏置补偿值的设定	*2, 3	197
:CORRection:OFFSet:DATA?		偏置补偿值的查询	*1, 2	197

Low C 筛选功能

:CREJect	ON/ OFF	Low C 筛选功能的设定	*2, 3	198
:CREJect?		Low C 筛选功能的查询	*1, 2	198
:CREJect:LIMit	0.000 ~ 10.000 (NR2)	Low C 筛选功能限值的设定	*2, 3	198
:CREJect:LIMit?		Low C 筛选功能限值的查询	*1, 2	198

EXT I/O 输入

:DISable:TRIGger	ON/ OFF	测量期间 $\overline{\text{TRIG}}$ 输入信号有效 / 无效的设定	*2, 3	199
:DISable:TRIGger?		测量期间 $\overline{\text{TRIG}}$ 输入信号有效 / 无效的查询	*1, 2	199

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
显示器功能				
:DISPlay	ON/ OFF	显示器的设定	*2, 3	199
:DISPlay?		显示器的查询	*1, 2	199
通讯错误的确认				
:ERRor?		RS-232C 错误的查询	*1,2,7	200
事件寄存器				
:ESE0	数值 0 ~ 255 (NR1)	事件状态有效寄存器 0 的设定	*2, 3	200
:ESE0?		事件状态有效寄存器 0 的查询	*1, 2	200
:ESE1	数值 0 ~ 255 (NR1)	事件状态有效寄存器 1 的设定	*2, 3	201
:ESE1?		事件状态有效寄存器 1 的查询	*1, 2	201
:ESE2	数值 0 ~ 255 (NR1)	事件状态有效寄存器 2 的设定	*2, 3	202
:ESE2?		事件状态有效寄存器 2 的查询	*1, 2	202
:ESE3	数值 0 ~ 255 (NR1)	事件状态有效寄存器 3 的设定	*2, 3	203
:ESE3?		事件状态有效寄存器 3 的查询	*1, 2	203
:ESR0?		事件状态有效寄存器 0 的查询	*1	203
:ESR1?		事件状态有效寄存器 1 的查询	*1	204
:ESR2?		事件状态有效寄存器 2 的查询	*1	204
:ESR3?		事件状态有效寄存器 3 的查询	*1	205
测量频率				
:FREQuency	120/ 1000 (NR1)	测量频率的设定	*2, 3	205
FREQuency?		测量频率的查询	*1, 2	205

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
通讯同步更换				
:HANDshake 	OFF/ X/ HARDware/BOTH	RS-232C 通讯同步更换的设定	*2,3,7	206
:HANDshake? 		RS-232C 通讯同步更换的查询	*1,2,7	206
信息头				
:HEADer	ON/OFF	响应信息的信息头的设定	*2, 3	206
:HEADer?		响应信息的信息头的查询	*1, 2	206
EXT I/O 输出				
:IO:OUTPut:DElay	0 ~ 0.9999 (NR1)	EXT I/O 判定结果输出 ↔ $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间延迟时间的设定	*2, 3	207
:IO:OUTPut:DElay?		EXT I/O 判定结果输出 ↔ $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间延迟时间的查询	*1, 2	207
:IO:RESult:RESet	ON/OFF	EXT I/O 判定结果信号线输出的设定	*2, 3	208
:IO:RESult:RESet?		EXT I/O 判定结果信号线输出的查询	*1, 2	208
判定模式				
:JUDGment:MODE	COUN/ DEVIation	比较器与 BIN 功能判定模式的设定	*2, 3	208
:JUDGment:MODE?		比较器与 BIN 功能判定模式的查询	*1, 2	208
按键锁定				
:KEYLock	ON/OFF	按键锁定功能的设定	*2, 3	209
:KEYLock?		按键锁定功能的查询	*1, 2	209
测量信号电平				
:LEVel	1/ 0.5/ <u>0.1</u> (NR2) (仅限于 3504-60)	测量信号电平的设定	*2, 3	209
:LEVel?		测量信号电平的查询	*1, 2	209

错误说明 (以下情况下执行信息时会发生错误)

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询, 接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时, 执行在副显示区显示基准值的命令时

附注: 信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
检测电平监视功能				
:LEVel:CHECK	ON/OFF	检测电平监视功能的设定	*2, 3	210
:LEVel:CHECK?		检测电平监视功能的查询	*1, 2	210
:LEVel:CHECK:LIMit	0.01 ~ 100.00	检测电平异常判定阈值的设定	*2, 3	210
:LEVel:CHECK:LIMit?		检测电平异常判定阈值的查询	*1, 2	210
面板读取				
:LOAD	1 ~ 99(NR1)	指定面板 No. 的读取	*2,3,4	211
:LOAD:TYPE	ALL/ CORRection/ HARDware	读取方法的设定	*2, 3	211
:LOAD:TYPE?		读取方法的查询	*1, 2	211
通常测量				
:MEASure?		测量数据的查询	*1, 2	212
:MEASure:VALid	1 ~ 255 (NR1)	测量值取得查询有效数据的设定	*2, 3	216
:MEASure:VALid?		测量值取得查询有效数据的查询	*1, 2	216
测量值存储功能				
:MEMory?	无数据 / ALL	利用测量值存储功能保存到存储器中的 测量值的查询	*1,2,6	217
:MEMory:CLear		删除测量值存储功能的存储器	*2	218
:MEMory:COUnT?		利用测量值存储功能保存在存储器中的 测量值的查询	*1, 2	218
:MEMory:CONTRol	ON/ IN/ OFF	测量值存储功能的设定	*2, 3	218
:MEMory:CONTRol?		测量值存储功能的查询	*1, 2	218
:MEMory:POINts	1 ~ 32,000	测量值存储功能存储空间 的设定	*2, 3	219
:MEMory:POINts?		测量值存储功能存储空间的 查询	*1, 2	219
监视功能				
:MONItor?		电压与电流监视值的查询	*1, 2	219
:MONItor:DISPlay	ON/OFF	电压与电流监视值显示的 设定	*2, 3	220
:MONItor:DISPlay?		电压与电流监视值显示的 查询	*1, 2	220

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
仪器的初始化				
:PRESet		仪器的初始化	*2	220
量程				
:RANGe	1 ~ 10 (NR1)	量程的设定	*2, 3	221
:RANGe?		量程的查询	*1, 2	221
:RANGe:AUTO	ON/OFF	量程的自动设定	*2,3,5	222
:RANGe:AUTO?		量程自动设定的查询	*1, 2	222
面板保存				
:SAVE	1 ~ 99(NR1)	指定面板 No. 的保存	*2, 3	222
:SAVE?	1 ~ 99(NR1)	指定面板 No. 保存的查询	*1,2,3	222
:SAVE:CLEAr	ALL/ 1 ~ 99	指定面板 No. 的清除		223
测量速度				
:SPEEd	FAST/ NORMAl/ SLOW	测量速度的设定	*2, 3	223
:SPEEd?		测量速度的查询	*1, 2	223
触发同步输出功能				
:SSOurce	ON/OFF	触发同步输出功能的设定	*2, 3	224
:SSOurce?		触发同步输出功能的查询	*1, 2	224
:SSOurce:WAIT	< 等待时间 1>、 < 等待时间 2> < 等待时间 1、 2> 数值 0.001 ~ 9.999 (NR2)	触发同步输出功能等待时间的设定	*2, 3	224
:SSOurce:WAIT?		触发同步输出功能等待时间的查询	*1, 2	224
信息终止符				
:TRANsmit:TERMinator	数值 0 ~ 255 (NR1)	响应信息终止符的设定	*2, 3	225
:TRANsmit:TERMinator?		响应信息终止符的查询	*1, 2	225

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

固有命令

命令	数据区	说明	错误	参照页
触发				
:TRIGger	INTernal/ EXTernal	触发的设定	*2, 3	226
:TRIGger?		触发的查询	*1, 2	226
:TRIGger:DELay	0 ~ 9.999	触发延迟时间的设定	*2, 3	226
:TRIGger:DELay?		触发延迟时间的查询	*1, 2	226
:TRIGger:DELay:STATe	ON/OFF	触发延迟功能的设定	*2, 3	227
:TRIGger:DELay:STATe?		触发延迟功能的查询	*1, 2	227
用户 ID				
:USER:IDENtity	<ID> = 用户 ID 代码	用户 ID 的设定	*2, 3	227
:USER:IDENtity?		用户 ID 的查询	*1, 2	227

错误说明（以下情况下执行信息时会发生错误）

- *1 查询错误 _____ 响应信息超过 10 k 字节时
- *2 执行错误 _____ 执行开路、短路与负载补偿期间执行命令时
- *3 执行错误 _____ 设定了指定字符数据或数值数据之外的数据时
- *4 执行错误 _____ 指定未保存的 No. 时
- *5 执行错误 _____ 比较器测量期间或 BIN 测量期间执行命令时
- *6 执行错误 _____ 存储器中未保存任何测量值时
- *7 执行错误 _____ 相对于 RS-232C 专用命令与查询，接口类型设为 GP-IB 时
- *8 执行错误 _____ 计数设定时，执行在副显示区显示基准值的命令时

附注：信息的拼写错误将导致所有命令错误。

8.8 各状态查看命令的有效/无效

测量模式或补偿期间等，命令因仪器状态而变为有效或无效。请参照下表。

8.8.1 共通命令

●：有效 △：仅命令有效（按键无效） ×：无效

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
*CLS	●	●	●	×	168
*ESE	●	●	●	×	168
*ESE?	●	●	●	×	168
*ESR?	●	●	●	●	169
*IDN?	●	●	●	×	166
*OPC	●	●	●	●	167
*OPC?	●	●	●	●	167
*RST	●	●	●	×	166
*SRE	●	●	●	×	169
*SRE?	●	●	●	×	169
*STB?	●	●	●	×	170
*TRG	●	●	●	×	170
*TST?	●	●	●	×	166
*WAI	●	●	●	●	167

8.8.2 固有命令

●：有效 △：仅命令有效（按键无效） ×：无效
* 仅限于 3504-50、3504-60

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
:AVERaging	●	△	△	×	171
:AVERaging?	●	●	●	×	171
:AVERaging:STATe	●	△	△	×	171
:AVERaging:STATe?	●	●	●	×	171
:BEEPer:JUDGment	●	△	△	×	172
:BEEPer:JUDGment?	●	●	●	×	172
:BEEPer:KEY	●	●	●	×	172
:BEEPer:KEY?	●	●	●	×	172
:BIN *	●	●	●	×	173
:BIN? *	●	●	●	×	173
:BIN:DISPlay *	●	●	●	×	173
:BIN:DISPlay? *	●	●	●	×	173
:BIN:FLIMit:COUNt *	●	●	●	×	174
:BIN:FLIMit:COUNt? *	●	●	●	×	174

●: 有效 △: 仅命令有效 (按键无效) ×: 无效
* 仅限于 3504-50、3504-60

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
:BIN:FLIMit:DEViation *	●	●	●	×	175
:BIN:FLIMit:DEViation? *	●	●	●	×	175
:BIN:FLIMit:REFerence *	●	●	●	×	176
:BIN:FLIMit:REFerence? *	●	●	●	×	176
:BIN:SLIMit:COUNt *	●	●	●	×	176
:BIN:SLIMit:COUNt? *	●	●	●	×	176
:BIN:SLIMit:DEViation *	●	●	●	×	177
:BIN:SLIMit:DEViation? *	●	●	●	×	177
:BIN:SLIMit:REFerence *	●	●	●	×	178
:BIN:SLIMit:REFerence? *	●	●	●	×	178
:CALibration	●	△	△	×	178
:CALibration?	●	●	●	×	178
:CALibration:ADJust	●	●	●	×	179
:CIRCuit	●	△	△	×	179
:CIRCuit?	●	●	●	×	179
:CIRCuit:AUTO	●	△	△	×	180
:CIRCuit:AUTO?	●	●	●	×	180
:CONtact:VERify	●	●	●	×	180
:CONtact:VERify?	●	●	●	×	180
:COMParator	●	●	●	×	181
:COMParator?	●	●	●	×	181
:COMParator:DISPlay	●	●	●	×	181
:COMParator:DISPlay?	●	●	●	×	181
:COMParator:FLIMit:COUNt	●	●	●	×	182
:COMParator:FLIMit:COUNt?	●	●	●	×	182
:COMParator:FLIMit:DEViation	●	●	●	×	183
:COMParator:FLIMit:DEViation?	●	●	●	×	183
:COMParator:SLIMit:COUNt	●	●	●	×	184
:COMParator:SLIMit:COUNt?	●	●	●	×	184
:COMParator:SLIMit:DEViation	●	●	●	×	185
:COMParator:SLIMit:DEViation?	●	●	●	×	185
:CORRection:DATA?	●	●	●	×	186
:CORRection:OPEN	●	△	△	×	187
:CORRection:OPEN?	●	●	●	×	187
:CORRection:OPEN:DATA	●	△	△	×	189
:CORRection:OPEN:DATA?	●	●	●	×	189
:CORRection:OPEN:DATA:FORMat	●	●	●	×	190
:CORRection:OPEN:DATA:FORMat?	●	●	●	×	190
:CORRection:OPEN:DATA:POINt	●	●	●	×	190
:CORRection:OPEN:DATA:POINt?	●	●	●	×	190
:CORRection:SHORT	●	△	△	×	191
:CORRection:SHORT?	●	●	●	×	191
:CORRection:SHORT:DATA	●	△	△	×	192

●: 有效 △: 仅命令有效 (按键无效) ×: 无效
* 仅限于 3504-50、3504-60

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
:CORRection:SHORt:DATA?	●	●	●	×	192
:CORRection:SHORt:DATA:FORMat	●	●	●	×	193
:CORRection:SHORt:DATA:FORMat?	●	●	●	×	193
:CORRection:SHORt:DATA:POINt	●	●	●	×	193
:CORRection:SHORt:DATA:POINt?	●	●	●	×	193
:CORRection:LOAD	●	△	△	×	194
:CORRection:LOAD?	●	●	●	×	194
:CORRection:LOAD:DATA	●	△	△	×	195
:CORRection:LOAD:DATA?	●	●	●	×	195
:CORRection:LOAD:DATA:FORMat	●	●	●	×	196
:CORRection:LOAD:DATA:FORMat?	●	●	●	×	196
:CORRection:LOAD:REFErrence	●	△	△	×	196
:CORRection:LOAD:REFErrence?	●	●	●	×	196
:CORRection:OFFSet	●	△	△	×	197
:CORRection:OFFSet?	●	●	●	×	197
:CORRection:OFFSet:DATA	●	△	△	×	197
:CORRection:OFFSet:DATA?	●	●	●	×	197
:CREJect	●	●	●	×	198
:CREJect?	●	●	●	×	198
:CREJect:LIMit	●	●	●	×	198
:CREJect:LIMit?	●	●	●	×	198
:DISAbLe:TRIGger	●	●	●	×	199
:DISAbLe:TRIGger?	●	●	●	×	199
:DISPlay	●	●	●	×	199
:DISPlay?	●	●	●	×	199
:ERRor?	●	●	●	×	200
:ESE0	●	●	●	×	200
:ESE0?	●	●	●	×	200
:ESE1	●	●	●	×	201
:ESE1?	●	●	●	×	201
:ESE2	●	●	●	×	202
:ESE2?	●	●	●	×	202
:ESE3	●	●	●	×	203
:ESE3?	●	●	●	×	203
:ESR0?	●	●	●	●	203
:ESR1?	●	●	●	●	204
:ESR2?	●	●	●	●	204
:ESR3?	●	●	●	●	205
:FREQuency	●	△	△	×	205
FREQuency?	●	●	●	×	205
:HANDshake	●	●	●	×	206
:HANDshake?	●	●	●	×	206
:HEADer	●	●	●	×	206

- : 有效 △: 仅命令有效 (按键无效) ×: 无效
* 仅限于 3504-50、3504-60

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
:HEADer?	●	●	●	×	206
:IO:OUTPut:DELay	●	●	●	×	207
:IO:OUTPut:DELay?	●	●	●	×	207
:IO:RESult:RESet	●	●	●	×	208
:IO:RESult:RESet?	●	●	●	×	208
:JUDGment:MODE	●	△	△	×	208
:JUDGment:MODE?	●	●	●	×	208
:KEYLock	●	●	●	×	209
:KEYLock?	●	●	●	×	209
:LEVel	●	△	△	×	209
:LEVel?	●	●	●	×	209
:LEVel:CHEck	●	●	●	×	210
:LEVel:CHEck?	●	●	●	×	210
:LEVel:CHEck:LIMit	●	●	●	×	210
:LEVel:CHEck:LIMit?	●	●	●	×	210
:LOAD	●	●	●	×	211
:LOAD:TYPE	●	●	●	×	211
:LOAD:TYPE?	●	●	●	×	211
:MEASure?	●	●	●	×	212
:MEASure:VALid	●	●	●	×	216
:MEASure:VALid?	●	●	●	×	216
:MEMory?	●	●	●	×	217
:MEMory:CLEar	●	●	●	×	218
:MEMory:COUNT?	●	●	●	×	218
:MEMory:CONTRol	●	●	●	×	218
:MEMory:CONTRol?	●	●	●	×	218
:MEMory:POINts	●	●	●	×	219
:MEMory:POINts?	●	●	●	×	219
:MONItor?	●	●	●	×	219
:MONItor:DISPlay	●	●	●	×	220
:MONItor:DISPlay?	●	●	●	×	220
:PRESet	●	●	●	×	220
:RANGe	●	△	△	×	221
:RANGe?	●	●	●	×	221
:RANGe:AUTO	●	×	×	×	222
:RANGe:AUTO?	●	●	●	×	222
:SAVE	●	●	●	×	222
:SAVE?	●	●	●	×	222
:SAVE:CLEar	●	●	●	×	223
:SPEEd	●	△	△	×	223
:SPEEd?	●	●	●	×	223
:SSource	●	△	△	×	224
:SSource?	●	●	●	×	224

8.8 各状态查看命令的有效/无效

●: 有效 △: 仅命令有效 (按键无效) ×: 无效
* 仅限于 3504-50、3504-60

命令名	通常测量模式	比较器 测量模式	BIN 测量模式 (仅限于 3504-50、 3504-60)	补偿期间	参照页
:SSource:WAIT	●	●	●	×	224
:SSource:WAIT?	●	●	●	×	224
:TRANsmit:TERMinator	●	●	●	×	225
:TRANsmit:TERMinator?	●	●	●	×	225
:TRIGger	●	●	●	×	226
:TRIGger?	●	●	●	×	226
:TRIGger:DELay	●	△	△	×	226
:TRIGger:DELay?	●	●	●	×	226
:TRIGger:DELay:STATe	●	△	△	×	227
:TRIGger:DELay:STATe?	●	●	●	×	227
:USER:IDENtity	●	●	●	×	227
:USER:IDENtity?	●	●	●	×	227

8.9 信息参考

有关本节的查看方法，请参照下文。

表示带有数值或字符、参数的命令信息的格式。

- < 数值 > 数值参数
- (NR1) 整数
- (NR2) 固定小数点
- (NR2) 浮点小数点
- (NRf) 包括 NR1、NR2、NR3 在内的所有格式
- < 字符 > 字符参数
- < 输入的内容 >

表示命令的内容

记述信息的语法。

进行命令数据区或响应数据的说明。

进行信息的说明。

表示实际的命令使用举例。通常进行 HEADER ON 时的说明类型。(HEADER 命令除外)

测量信号电平的设定与查询

语法 命令
查询 响应

:LEVel < 数值 >
:LEVel?

说明 命令

< 数值 > = 1/0.5/0.1 (仅限于 3504-60) (NR2)
1: 1 V, 0.5: 500 mV, 0.1: 100 mV

查询 例 命令

设定测量信号电平。
数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。

以 NR2 数值返回。测量信号电平的设定

:LEVel 0.5

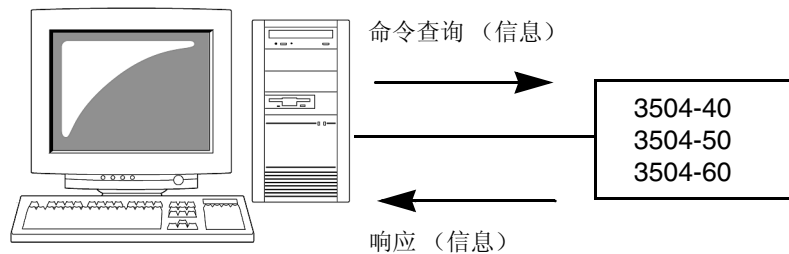
将测量信号电平设为 500 mV。

:LEVel?

:LEVEL 0.5 (信息头 ON 时)

0.5 (信息头 OFF 时)

测量信号电平被设为 500 mV。



8.9.1 共通命令

(1) 系统数据命令

仪器 ID（识别码）的查询

语法	查询	*IDN?
	响应	< 制造商名 >、< 型号 >、40/ 50/ 60、< 软件版本 >
例		HIOKI, 3504, 40, V1.00 (3504-40) HIOKI, 3504, 50, V1.00 (3504-50) HIOKI, 3504, 60, V1.00 (3504-60)

(2) 内部操作命令

仪器的初始化

语法	命令	*RST
说明	对主机进行初始化。（与系统复位相同。但接口设定与用户 ID 设定除外） 参照：“附录 7 初始设定汇总表”（⇒ 附第 11 页）	

自测试执行与结果的查询

语法	查询	*TST?						
	响应	< 数值 > < 数值 > = 0 ~ 15 (NR1)						
说明	NR1 数值返回主机的自检查结果 响应信息不带信息头。							
	128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
	未使用	未使用	未使用	未使用	中断 错误	I/O 错误	RAM 错误	ROM 错误
例	查询	*TST?						
	响应	2	发生 RAM 错误（1 位）。					

(3) 同步命令

正在执行的所有操作结束后，设定 SESR 的 OPC

语法	命令	*OPC
说明	在已发送的命令中，*OPC 命令之前的命令处理结束时，设定 SESR(标准事件状态寄存器)的 OPC(0 位)。	
例	A;B;*OPC;C A、B 命令处理结束之后，设定 SESR 的 OPC。	

正在执行的所有操作结束后，响应 ASCII 的 1



语法	查询	*OPC?
	响应	1
说明	在已发送的命令中，在 *OPC 命令之前的命令处理结束时，响应 ASCII 的 1。	

命令处理结束后，执行后面的命令

语法	命令	*WAI
例	A;B;*WAI;C A、B 命令处理结束之后，执行 *WAI 后续的 C 命令。	
	当前频率：1 kHz 在内部触发的状态下，	
	<ul style="list-style-type: none"> 不使用 *WAI 命令时 (发送) :FREQUENCY 120;:MEASure? 此时的 :MEASure? 查询的响应不确定，为某个频率的测量值。 使用 *WAI 命令时 (发送) :FREQUENCY 120;*WAI;:MEASure? 此时的 :MEASure? 查询的响应为频率 120 Hz 的测量值。 	
附注	固有命令除了“:MEASure?”查询之外，使用序列型命令。因此，*WAI 命令的效果仅为“:MEASure?”查询。	

(4) 状态、事件控制命令

状态字节寄存器与相关提示的清除（输出提示除外）

语法	命令	*CLS
说明	清除事件寄存器 (SESR、ESR0、ESR1、ESR2、ESR3) 的内容。	
附注		输出提示不受影响。
		输出提示、各种有效寄存器、状态字节的 MAV(4 位) 不受影响。

标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的写入和读出

语法	命令	*ESE <数值>
	查询	*ESE?
	响应	<数值>
		<数值> = 0 ~ 255 (NR1)
说明	命令	以 0 ~ 255 的数值设定 SESER 的屏蔽方式 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 初始值（接通电源时）为 0。
	查询	将 ESE 命令所设定的 SESER 内容以 0 ~ 255 的 NR1 数值返回

128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

例	命令	*ESE 36
		设定 SESER 的 5 位与 2 位。
	查询	*ESE?
	响应	*ESE 36 (信息头 ON 时) 36 (信息头 OFF 时)
		SESER 的 5 位与 2 位变为 1。

标准事件状态寄存器 (SESR) 的读出与清除

- 语法** 查询 ***ESR?**
 响应 **<数值>**
<数值> = 0 ~ 255 (NR1)
- 说明** 以 0 ~ 255 的 NR1 数值返回 SESR 内容，并清除该内容。
 响应信息不带信息头。

128 7位	64 6位	32 5位	16 4位	8 3位	4 2位	2 1位	1 0位
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

- 例** 查询 ***ESR?**
 响应 **32**
 SESR 的 5 位为 1。
- 附注** 本仪器不使用 6 位与 1 位。

服务请求有效寄存器 (SRER) 的写入和读出

- 语法** 命令 ***SRE <数值>**
 查询 ***SRE?**
 响应 **<数值>**
<数值> = 0 ~ 255 (NR1)
- 说明** 命令 以 0 ~ 255 的数值设定 SRER 的屏蔽方式。
 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
 忽略 6 位、未使用位 (7 位) 的值。
 接通电源时，初始化为 0。
- 查询 将 *SRE 命令设定的 SRER 内容以 0 ~ 255 的 NR1 数值返回 6 位、未使用位 (7 位) 的值通常为 0。

128 7位	64 6位	32 5位	16 4位	8 3位	4 2位	2 1位	1 0位
未使用	X	ESB	MAV	ESB3	ESB2	ESB1	ESB0

- 例** 命令 ***SRE 34**
 将 SRER 的 5 位与 1 位设为 1。
- 查询 ***SRE?**
 响应 ***SRE 34** (信息头 ON 时)
34 (信息头 OFF 时)
 SRER 的 5 位与 1 位变为 1。

状态字节寄存器的读出

- 语法** 查询 ***STB?**
 响应 <数值>
 <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
- 说明** 将 STB 的设定内容以 0 ~ 127 的 NR1 数值返回
 响应信息不带信息头。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
未使用	MSS	ESB	MAV	ESB3	ESB2	ESB1	ESB0

- 例** 查询 ***STB?**
 响应 **8**
 STB 的 3 位变为 1。

采样要求

- 语法** 命令 ***TRG**
- 说明** 外部触发时，进行 1 次采样。
- 例** **:TRIGger EXTernal;*TRG*;:MEASure?**

8.9.2 固有命令

平均次数的设定与查询

语法	命令	:AVERaging <数值>
	查询 响应	:AVERaging? <数值> = 1 ~ 256 (NR1)
说明	命令	设定测量值的平均次数。 设定平均次数时，并不能自动将平均值功能设为 ON。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以 NR1 数值返回平均次数的设定。
例	命令	:AVERaging 32 将平均次数设为 32 次。
	查询 响应	:AVERaging? :AVERAGING 32 (信息头 ON 时) 32 (信息头 OFF 时) 平均次数被设为 32 次。

平均的设定与查询

语法	命令	:AVERaging:STATe <ON/ OFF>
	查询 响应	:AVERaging:STATe? <ON/ OFF>
说明	命令	设定平均值功能的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回平均值功能的设定。
例	命令	:AVERaging:STATe ON 将平均值功能设为有效。
	查询 响应	:AVERaging:STATe? ON :AVERAGING:STATe ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 平均值功能变为有效状态。

比较器与 BIN 判定蜂鸣音的设定与查询

语法	命令	:BEEPer:JUDGment <字符>
	查询	:BEEPer:JUDGment?
	响应	<字符> <字符> = IN/ NG/ OFF IN : 设为处于范围内时鸣响蜂鸣音 NG : 设为处于范围外时鸣响蜂鸣音 OFF : 消音
说明	命令	进行比较器与 BIN 判定蜂鸣音的设定。
	查询	比较器与 BIN 判定蜂鸣音的设定以字符返回
例	命令	:BEEPer:JUDGment NG 设为处于范围外时鸣响蜂鸣音。
	查询	:BEEPer:JUDGment?
	响应	:BEEPER:JUDGMENT NG (信息头 ON 时) NG (信息头 OFF 时) 被设为处于范围外时鸣响蜂鸣音。

按键输入蜂鸣音的设定与查询

语法	命令	:BEEPer:KEY <ON/ OFF>
	查询	:BEEPer:KEY?
	响应	<ON/ OFF> ON : 鸣响蜂鸣音 OFF : 不鸣响蜂鸣音
说明	命令	进行本仪器按键输入蜂鸣音的设定。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回本仪器按键输入蜂鸣音的设定。
例	命令	:BEEPer:KEY ON 设为鸣响蜂鸣音。
	查询	:BEEPer:KEY?
	响应	:BEEPER:KEY ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 被设为鸣响蜂鸣音。

BIN 测量的 ON/ OFF 设定与查询（仅限于 3504-50、3504-60）

语法	命令	:BIN <ON/ OFF>
	查询 响应	:BIN ? <ON/ OFF>
说明	命令	进行 BIN 测量功能的 ON/ OFF 设定。 如果在比较器测量时发送“ :BIN ON” 命令，则自动结束比较器测量，并开始 BIN 测量。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回，BIN 测量功能的设定。
例	命令	:BIN ON 将 BIN 测量功能设为 ON。
	查询 响应	:BIN? :BIN ON （信息头 ON 时） ON （信息头 OFF 时） BIN 测量功能被设为 ON。

BIN 测量期间副显示区显示的设定与查询（仅限于 3504-50、3504-60）

语法	命令	:BIN:DISPlay <BIN 编号 / 字符 >
	查询 响应	:BIN:DISPlay? <BIN 编号 / 字符 > = 1 ~ 14 (NR1)/ D/ CREference/ DREference/ OFF BIN 编号 : 设为在副显示区中显示 BIN 编号的上 / 下限值。 D : 设为在副显示区中显示 D 的上 / 下限值。 CREference : 设为在副显示区中显示 C 的基准值。 DREference : 设为在副显示区中显示 D 的基准值。 OFF : 设为在副显示区中不显示任何内容。
说明	命令	设为在 BIN 测量期间，在副显示区上显示上 / 下限值的设定值或基准值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	BIN 测量期间，以字符返回副显示区中显示的设定。
例	命令	:BIN:DISPlay 1 设为在 BIN 测量期间显示 BIN1 的上 / 下限值。
	查询 响应	:BIN:DISPlay? :BIN:DISPLAY 1 （信息头 ON 时） 1 （信息头 OFF 时） 被设为在 BIN 测量期间显示 BIN1 的上 / 下限值。
附注		判定模式为计数值模式时，如果将显示设定设为 CREference 或 DEference，则会发生执行错误。

计数值模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下限值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令 查询 响应	<p>:BIN:FLIMit:COUNT <BIN 编号>,< 下限值>,< 上限值></p> <p>:BIN:FLIMit:COUNT? <BIN 编号></p> <p><BIN 编号>,< 下限值>,< 上限值></p> <p><BIN 编号> = 1 ~ 14 (NR1)</p> <p>< 下限值> = OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)</p> <p>< 上限值> = OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)</p>
说明	命令 查询	<p>设定指定 BIN 编号计数值模式下的第 1 参数的上 / 下限值。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。</p> <p>按 BIN 编号、下限值、上限值的顺序返回指定 BIN 编号计数值模式下的第 1 参数的上 / 下限值设定。</p>
例	命令 查询 响应	<p>:BIN:FLIMit:COUNT 1,100000,150000</p> <p>将 BIN1 计数值模式下的第 1 参数的下限值设为 100000，上限值设为 150000。</p> <p>:BIN:FLIMit:COUNT? 1</p> <p>:BIN:FLIMIT:COUNT 1,100000,150000 (信息头 ON 时)</p> <p>1,100000,150000 (信息头 OFF 时)</p> <p>BIN1 计数值模式下的第 1 参数的下限值被设为 100000，上限值被设为 150000。</p>

偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数上 / 下限值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令 查询 响应	<p>:BIN:FLIMit:DEViation <BIN 编号>,<下限值>,<上限值></p> <p>:BIN:FLIMit:DEViation? <BIN 编号></p> <p><BIN 编号>,<下限值>,<上限值></p> <p><BIN 编号> = 1 ~ 14 (NR1)</p> <p><下限值> = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2)</p> <p><上限值> = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2)</p>
说明	命令 查询	<p>设定指定 BIN 编号偏差百分比模式下的第 1 参数的上 / 下限值。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。</p> <p>按 BIN 编号、下限值、上限值的顺序返回指定 BIN 编号偏差百分比模式下的第 1 参数的上 / 下限值设定。</p>
例	命令 查询 响应	<p>:BIN:FLIMit:DEViation 1,-10.0,10.0</p> <p>将 BIN1 偏差百分比模式下的第 1 参数的下限值设为 -10%，将上限值设为 10%。</p> <p>:BIN:FLIMit:DEViation? 1</p> <p>:BIN:FLIMIT:DEVIATION 1,-10.000,10.000 (信息头 ON 时)</p> <p>1,-10.000,10.000 (信息头 OFF 时)</p> <p>BIN1 偏差百分比模式下的第 1 参数的下限值被设为 -10%，上限值被设为 10%。</p>

偏差百分比模式下 BIN 功能第 1 参数基准值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令	:BIN:FLIMit:REFeRence < 基准值 >
	查询	:BIN:FLIMit:REFeRence?
	响应	< 基准值 > = 数值 -199999 ~ 999999 (0 除外) (NR1)
说明	命令	设定偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	返回偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值设定。
例	命令	:BIN:FLIMit:REFeRence 150000 将偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值设为 150000。
	查询	:BIN:FLIMit:REFeRence?
	响应	:BIN:FLIMIT:REFERENCE 150000 (信息头 ON 时) 150000 (信息头 OFF 时) 偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值被设为 150000。
附注		分别保存本仪器计数值模式下的上 / 下限值以及偏差百分比模式下的上 / 下限值。

计数值模式下 BIN 功能第 2 参数上 / 下限值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令	:BIN:SLIMit:COUNt < 下限值 >,< 上限值 >
	查询	:BIN:SLIMit:COUNt?
	响应	< 下限值 >,< 上限值 > < 下限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1) < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)
说明	命令	设定计数值模式下的第 2 参数的上 / 下限值。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	按下限值、上限值的顺序返回计数值模式下的第 2 参数的上 / 下限值设定。
例	命令	:BIN:SLIMit:COUNt 100000,150000 将计数值模式下的第 2 参数的下限值设为 100000， 将上限值设为 150000。
	查询	:BIN:SLIMit:COUNt?
	响应	:BIN:SLIMIT:COUNT 100000,150000 (信息头 ON 时) 100000,150000 (信息头 OFF 时) 计数值模式下的第 2 参数的下限值被设为 100000，上限值被设为 150000。

偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数上 / 下限值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令	:BIN:SLIMit:DEViation < 下限值 >,< 上限值 >
	查询 响应	:BIN:SLIMit:DEViation? < 下限值 >,< 上限值 > < 下限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1) < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)
说明	命令	设定偏差百分比模式下的第 2 参数的上 / 下限值。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。
	查询	按下限值、上限值的顺序返回偏差百分比模式下的第 2 参数的上 / 下限值。
例	命令	:BIN:SLIMit:DEViation -10,10 将偏差百分比模式下的第 2 参数的下限值设为 -10, 将上限值设为 10。
	查询 响应	:BIN:SLIMit:DEViation? :BIN:SLIMIT:DEVIATION -10,10 (信息头 ON 时) -10,10 (信息头 OFF 时) 偏差百分比模式下的第 2 参数的下限值被设为 -10, 上限值被设为 10。
附注		偏差百分比模式下的第 2 参数的测量值是根据 (测量值 - 基准值) 进行运算的结果。

偏差百分比模式下 BIN 功能第 2 参数基准值的设定与查询 (仅限于 3504-50、3504-60)

语法	命令	:BIN:SLIMit:REFErence < 基准值 >
	查询 响应	:BIN:SLIMit:REFErence? < 基准值 >= 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)
说明	命令	设定偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值。数值接受 NR1 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	返回偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值设定。
例	命令	:BIN:SLIMit:REFErence 150000 将偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值设为 150000。
	查询 响应	:BIN:SLIMit:REFErence? :BIN:SLIMIT:REFERENCE 150000 (信息头 ON 时) 150000 (信息头 OFF 时) 偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值被设为 150000。
	附注	分别保存本仪器计数值模式下的上 / 下限值以及偏差百分比模式下的上 / 下限值。

自校正功能的设定与查询

语法	命令	:CALibration < 字符 >
	查询 响应	:CALibration? < 字符 > = OFF/ MANUal/ AUTO
说明	命令	用于进行自校正功能的设定。 OFF : 按出厂时的自校正值进行补偿。 MANUal: 测量开始时, 如果 EXT I/O 请求开始, 则取得自校正值并进行补偿。 AUTO : 测量时取得自校正值并进行补偿。
	查询	以字符返回自校正功能的设定。
	例	命令 :CALibration MANUal 设为在发出自校正值取得开始请求时, 进行自校正值的取得。
	查询 响应	:CALibration? :CALIBRATION MANUAL (信息头 ON 时) MANUAL (信息头 OFF 时) 被设为在发出自校正值取得开始请求时, 进行自校正值的取得。

自校正开始请求

语法	命令	:CALibration:ADJust
说明	命令	请求开始自校正。 在命令处理之后的测量中，进行自校正值的取得。 为了取得适当的自校正值，请将被测物体可靠地连接到测量端子上，设为进行测量的频率、电平与量程之后，输入触发。
例		<ol style="list-style-type: none"> 1. 将被测物体连接到测量端子上 2. 设为进行测量的频率、电平及最佳量程 3. 执行 :CALibration:ADJust 4. 输入触发（1 ~ 3 顺序不同）
附注		<ul style="list-style-type: none"> • 仅在同校正功能设为 MANUAL 时，受理开始请求。为 MANUAL 以外时，会发生执行错误。 • 利用 :CALibration:ADJust 发出开始请求时，在请求之后的测量中进行自校正。 • 环境温度变化超过 2 度时，请重新取得自校正值。

等效电路的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:CIRCUit < 字符 > :CIRCUit? < 字符 > < 字符 > = SERial, PARallel SERial : 设为串联等效电路。 PARallel : 设为并联等效电路。
说明	命令 查询	设定等效电路模式。 以字符返回，当前等效电路模式的设定。
例	命令 查询 响应	:CIRCUit SERIAL 将等效电路模式设为串联等效电路。 :CIRCUit? :CIRCUIT SERIAL (信息头 ON 时) SERIAL (信息头 OFF 时) 等效电路模式被设为串联等效电路。

等效电路的自动设定与查询

语法	命令	:CIRCUit:AUTO <ON/ OFF>
	查询	:CIRCUit:AUTO?
	响应	<ON/ OFF>
		ON : 自动切换。 OFF : 不自动切换。
说明	命令	设为自动切换等效电路模式。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回等效电路模式的自动设定。
例	命令	:CIRCUit:AUTO ON 设为自动切换等效电路模式。
	查询	:CIRCUit:AUTO?
	响应	:CIRCUIT:AUTO ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 被设为自动切换等效电路模式。

接触检测功能的设定与查询

语法	命令	:CONtact:VERify <字符>
	查询	:CONtact:VERify?
	响应	<字符> = OFF/ BEFore/ AFTer/ BOTH
		OFF : 不进行接触检测。 BEFore : 测量之前进行接触检测。 AFTer : 测量之后进行接触检测。 BOTH : 测量前后进行接触检测。
说明	命令	设定接触检测功能。
	查询	以字符返回接触检测功能的设定。
例	命令	:CONtact:VERify AFTer 设为测量之后进行接触检测。
	查询	:CONtact:VERify?
	响应	:CONTACT:VERIFY AFTER (信息头 ON 时) AFTER (信息头 OFF 时) 被设为测量之后进行接触检测。
附注		接触检测功能设为 bEForE、both 时, 触发同步输出功能自动变为 ON 状态。

比较器功能的 ON/ OFF 设定与查询

语法	命令	:COMParator <ON/ OFF>
	查询 响应	:COMParator ? <ON/ OFF>
说明	命令	进行比较器功能的 ON/ OFF 设定。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回，比较器功能的设定。
例	命令	:COMParator ON 将比较器功能设为 ON。
	查询 响应	:COMParator? :COMPARATOR ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 比较器功能被设为 ON。

比较器测量期间副显示区显示的设定与查询

语法	命令	:COMParator:DISPlay <字符>
	查询 响应	:COMParator:DISPlay? <字符> = C/ D/ CREFerence/ DREFerence/ OFF C : 设为在副显示区中显示 C 的上 / 下限值。 D : 设为在副显示区中显示 D 的上 / 下限值。 CREFerence : 设为在副显示区中显示 C 的基准值。 DREFerence : 设为在副显示区中显示 D 的基准值。 OFF : 设为在副显示区中不显示任何内容。
说明	命令	设为在比较器测量期间，在副显示区上显示上 / 下限值的设定值或基准值。
	查询	比较器测量期间，以字符返回副显示区中显示的设定。
例	命令	:COMParator:DISPlay C 设为在比较器测量期间显示 C 的上 / 下限值。
	查询 响应	:COMParator:DISPlay? :COMPARATOR:DISPLAY C (信息头 ON 时) C (信息头 OFF 时) 被设为在比较器测量期间显示 C 的上 / 下限值。
	附注	判定模式为计数值模式时，如果将显示设定设为 CREFerence 或 DREFerence，则会发生执行错误。

计数值模式下比较器功能第 1 参数上 / 下限值的设定与查询

语法	命令 查询 响应	<p>:COMParator:FLIMit:COUNT < 下限值 >,< 上限值 ></p> <p>:COMParator:FLIMit:COUNT?</p> <p>< 下限值 >,< 上限值 ></p> <p>< 下限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)</p> <p>< 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 999999 (NR1)</p>
说明	命令 查询	<p>设定计数值模式下比较器功能第 1 参数的上 / 下限值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。</p> <p>按下限值、上限值的顺序以数据返回比较器功能第 1 参数的上 / 下限值。</p>
例	命令 查询 响应	<p>:COMParator:FLIMit:COUNT 112345,123456</p> <p>将计数值模式下的第 1 参数的下限值设为 112345， 将上限值设为 123456。</p> <p>:COMParator:FLIMit:COUNT?</p> <p>:COMPARATOR:FLIMIT:COUNT 112345,123456 (信息头 ON 时)</p> <p>112345,123456 (信息头 OFF 时)</p> <p>计数值模式下的第 1 参数的下限值被设为 112345，上限值被设为 123456。</p>

偏差百分比模式下比较器功能第 1 参数基准值与上 / 下限值的设定与查询

语法	命令 查询 响应	<p>:COMParator:FLIMit:DEViation <基准值>,<下限值>,<上限值> :COMParator:FLIMit:DEViation? <基准值>,<下限值>,<上限值></p> <p><基准值> = -199999 ~ 999999 (0 除外) (NR1) <下限值> = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2) <上限值> = OFF/ 数值 -999.99 ~ 999.99 (NR2)</p>
说明	命令 查询	<p>设定偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值与上 / 下限值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。</p> <p>按基准值、下限值、上限值的顺序返回偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值与上 / 下限值设定。</p>
例	命令 查询 响应	<p>:COMParator:FLIMit:DEViation 250000, -5.0,5.0</p> <p>将偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值设为 250000， 将下限值设为 -5%，将上限值设为 5%。</p> <p>:COMParator:FLIMit:DEViation? :COMPARATOR:FLIMIT:DEVIATION 250000, -5.0000,5.0000 (信息头 ON 时) 250000,-5.0000,5.0000 (信息头 OFF 时)</p> <p>偏差百分比模式下的第 1 参数的基准值被设为 250000， 下限值被设为 -5%，上限值被设为 5%。</p>

计数值模式下比较器功能第 2 参数上 / 下限值的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:COMParator:SLIMit:COUNT < 下限值 >,< 上限值 > :COMParator:SLIMit:COUNT? < 下限值 >,< 上限值 > < 下限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1) < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)
说明	命令 查询	设定计数值模式下比较器功能第 2 参数的上 / 下限值。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 按下限值、上限值的顺序以数据返回比较器功能第 2 参数的上 / 下限值。
例	命令 查询 响应	:COMParator:SLIMit:COUNT 112345,123456 将计数值模式下的第 2 参数的下限值设为 112345， 将上限值设为 123456。 :COMParator:SLIMit:COUNT? :COMPARATOR:SLIMIT:COUNT 112345,123456 (信息头 ON 时) 112345,123456 (信息头 OFF 时) 计数值模式下的第 2 参数的下限值被设为 112345，上限值被设为 123456。

偏差百分比模式下比较器功能第 2 参数基准值与上 / 下限值的设定与查询

语法	命令	:COMParator:SLIMit:DEViation < 基准值 >,< 下限值 >,< 上限值 >
	查询 响应	:COMParator:SLIMit:DEViation? < 基准值 >,< 下限值 >,< 上限值 > < 基准值 > = -199999 ~ 199999 (NR1) < 下限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1) < 上限值 > = OFF/ 数值 -199999 ~ 199999 (NR1)
说明	命令	设定偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值与上 / 下限值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	按基准值、下限值、上限值的顺序返回偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值与上 / 下限值设定。
例	命令	:COMParator:SLIMit:DEViation 2000,-5,5 将偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值设为 2000， 将下限值设为 -5，将上限值设为 5。
	查询 响应	:COMParator:SLIMit:DEViation? :COMPARATOR:SLIMIT:DEVIATION 2000,-5,5 (信息头 ON 时) 2000,-5,5 (信息头 OFF 时) 偏差百分比模式下的第 2 参数的基准值被设为 2000， 下限值被设为 -5，上限值被设为 5。
附注		偏差百分比模式下的第 2 参数的测量值是根据 (测量值 - 基准值) 进行运算的结果。

开路与短路补偿的补偿值查询

语法	查询	:CORRection:DATA?
	响应	<p><u>短路补偿值的输出参数</u></p> <p>输出参数 ZPH: <残留阻抗> = OFF/ 数值 (NR3), <相位角> = OFF/ 数值 (NR2)</p> <p>输出参数 RSX: <Rs> = OFF/ 数值 (NR3), <X> = OFF/ 数值 (NR3)</p> <p>输出参数 LSRS: <Ls> = OFF/ 数值 (NR3), <Rs> = OFF/ 数值 (NR3)</p> <p><u>开路补偿值的输出参数</u></p> <p>输出参数 ZPH: <残留阻抗> = OFF/ 数值 (NR3), <相位角> = OFF/ 数值 (NR2)</p> <p>输出参数 GB: <G> = OFF/ 数值 (NR3), = OFF/ 数值 (NR3)</p> <p>输出参数 CPG: <Cp> = OFF/ 数值 (NR3), <G> = OFF/ 数值 (NR3)</p>
说明	查询	<p>以字符或者数值返回当前测量条件（频率与电平）下的开路与短路补偿的补偿值。</p> <p>补偿设为 OFF 时以及点补偿频率与测量频率不同时，返回 OFF。</p>
例	查询	<p>:CORRection:DATA?</p> <p>RS OFF,X OFF,Z 247.456E+06,PHASE -21.583</p> <p>(信息头 ON 时)</p> <p>OFF,OFF,247.456E+06,-21.583 (信息头 OFF 时)</p> <p>当前条件下的测量值: 短路补偿时为 OFF, 开路补偿值为 247.456 MΩ、-21.583°。</p>
	响应	

开路补偿功能的设定与查询

语法	命令	:CORRection:OPEN < 字符 > < 字符 > ALL/ ON/ OFF/ RETurn
	查询	:CORRection:OPEN? < 字符 > = ALL/ ON/ SPOT/ OFF
说明	命令	<p>进行开路补偿功能的设定。 设为 ALL 或 ON 之后，开始读入开路补偿值，读入结束之后，将开路补偿设为有效。</p> <p>ALL : 删除无效的开路补偿值，在开路补偿读取位置设定命令 (:CORRection:OPEN:POINT) 设定的测量条件下取得开路补偿值，并将开路补偿功能设为有效。</p> <p>ON : 删除无效的开路补偿值，取得当前测量条件（频率与电平）下的开路补偿值，并将开路补偿功能设为有效。</p> <p>OFF : 将有效测量条件（频率与电平）下的开路补偿值设为无效。</p> <p>RETurn : 将无效的所有开路补偿值设为有效。</p>
	查询	<p>以字符返回开路补偿功能的设定。</p> <p>ALL : 在所有的测量条件（频率与电平）下，开路补偿功能有效。</p> <p>ON : 在当前的测量条件（频率与电平）下，开路补偿功能有效。</p> <p>SPOT : 在当前测量条件（频率与电平）以外的条件下，开路补偿功能有效。</p> <p>OFF : 开路补偿功能无效。</p>
例	命令	<p>:CORRection:OPEN ALL</p> <p>删除无效的开路补偿值，在 :CORRection:OPEN:POINT 设定的测量条件下取得开路补偿值，并将开路补偿功能设为有效。</p>
	查询响应	<p>:CORRection:OPEN?</p> <p>:CORRection:OPEN ALL (信息头 ON 时)</p> <p>ALL (信息头 OFF 时)</p> <p>在所有的测量条件（频率与电平）下，补偿功能有效。</p>

开路补偿功能的设定与查询

附注

• 关于补偿值的恢复

如果执行 **:CORRection:OPEN RETurn**, 则可恢复被设为无效的开路补偿值, 但如果在补偿值无效的状态下再次执行开路补偿, 则不能恢复设为无效之前的开路补偿值。
请参考下例。

• 可恢复补偿值的例子

A. 在下表所示的点上执行开路补偿的状态

○: 补偿值有效 ×: 没有补偿值

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	○	×
1 V	×	○



B. 解除补偿 (执行 **:CORRection:OPEN OFF**) 或

按下 **[0 ADJ]** 2 秒钟以上), 进入下表所示的状态。

△: 补偿值有效 ×: 没有补偿值

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	△	×
1 V	×	△

执行 C.:**CORRection:OPEN RETurn** 之后, 返回到补偿解除之前的状态。

不可恢复补偿值的例子

a. 从 B. 的状态在任意点上执行开路补偿的状态 (下表所示为在频率: 1 kHz 与电平: 0.5 V 条件下执行 **:CORRection:OPEN ON** 的例子)

○: 补偿值有效 ×: 没有补偿值

测量信号电平 \ 频率	120 Hz	1 kHz
0.1 V (仅限于 3504-60)	×	×
0.5 V	×	○
1 V	×	×

b. 即使在 a. 的状态下执行 **CORRection:OPEN RETurn**, 也保持 a. 的状态。(为了取得新补偿值)

开路补偿值的设定与查询

语法	命令	:CORRection:OPEN:DATA < 补偿值 1>、< 补偿值 2>
	查询 响应	:CORRection:OPEN:DATA? < 补偿值 1>、< 补偿值 2> < 补偿值 1> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3) < 补偿值 2> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3)
说明	命令	设定当前测量条件（频率与电平）下的开路补偿值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以数值返回设定当前测量条件（频率与电平）下的开路补偿值。
附注		<ul style="list-style-type: none"> 利用该命令设定与读出的数据的传送格式依据 :CORRection:OPEN:DATA:FORMat 的设定。 <p>传送格式为 ZPH 时 < 补偿值 1>: Z（Z < 0 时会发生执行错误） < 补偿值 2>: PH（PH < -180、PH > 180 时会发生执行错误）</p> <p>传送格式为 GB 时 < 补偿值 1>: G < 补偿值 2>: B</p> <p>传送格式为 CPG 时 < 补偿值 1>: Cp < 补偿值 2>: G</p> <ul style="list-style-type: none"> 补偿值为 -1E-21 ~ 1E-21 时，将 0 设为设定值。
	例	<p>命令</p> <p>:CORRection:OPEN:DATA:FORMat GB :CORRection:OPEN:DATA -1.56789E-11,8.91234E-11</p> <p>传送格式设为 GB 时，将当前条件下的开路补偿值(G 与 B) 设为 -1.56789E-11,8.91234E-11。</p> <p>查询 响应</p> <p>:CORRection:OPEN:DATA? :CORRECTION:OPEN:DATA -1.56789E-11,8.91234E-11 (信息头 ON 时) 传送格式设为 GB 时，当前条件下的开路补偿值(G 与 B) 变为 -1.56789E-11,8.91234E-11。</p> <p>附注</p> <p>将传送到本仪器的值转换为 G、B 时，如果超出 -99.9999E9 ~ 99.9999E9 的范围，则会发生执行错误。</p>

开路补偿值传送格式的设定与查询

语法	命令	:CORRection:OPEN:DATA:FORMat < 字符 >
	查询	:CORRection:OPEN:DATA:FORMat?
	响应	< 字符 > = ZPH/ GB/ CPG
说明	命令	设定开路补偿值的传送格式。
	查询	返回开路补偿值的传送格式设定。
例	命令	:CORRection:OPEN:DATA:FORMat GB 将开路补偿值的传送格式设为 G 与 B。
	查询	:CORRection:OPEN:DATA:FORMat?
	响应	:CORRECTION:OPEN:DATA:FORMAT GB (信息头 ON 时) GB (信息头 OFF 时) 开路补偿值的传送格式被设为 G 与 B。

开路补偿读取位置的设定和查询

语法	命令	:CORRection:OPEN:POINT < 数值 >																
	查询	:CORRection:OPEN:POINT ?																
	响应	< 数值 > = 1 ~ 255 (NR1)																
说明	命令	使用开路补偿值读取命令 (:CORRection:OPEN ALL) 或按键操作读取开路补偿值时, 设定读取开路补偿值的测量条件。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。忽略未使用位 (6 位和 7 位) 的值。 或在 3504-40、3504-50 中忽略 0 位与 3 位的值。																
	查询	返回读取开路补偿值的测量条件设定。																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>128 7 位</td> <td>64 6 位</td> <td>32 5 位</td> <td>16 4 位</td> <td>8 3 位</td> <td>4 2 位</td> <td>2 1 位</td> <td>1 0 位</td> </tr> <tr> <td>未使用</td> <td>未使用</td> <td>1 kHz、 1 V</td> <td>1 kHz、 0.5 V</td> <td>1 kHz、 0.1 V</td> <td>120 Hz, 1 V</td> <td>120 Hz, 0.5 V</td> <td>120 Hz, 0.1 V</td> </tr> </table>			128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位	未使用	未使用	1 kHz、 1 V	1 kHz、 0.5 V	1 kHz、 0.1 V	120 Hz, 1 V	120 Hz, 0.5 V	120 Hz, 0.1 V
128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位											
未使用	未使用	1 kHz、 1 V	1 kHz、 0.5 V	1 kHz、 0.1 V	120 Hz, 1 V	120 Hz, 0.5 V	120 Hz, 0.1 V											
例	命令	:CORRection:OPEN:POINT 36 使用开路补偿值读取命令 (:CORRection:OPEN ALL) 或按键操作读取开路补偿值时, 设定为在下表“○”所示的测量条件下读取开路补偿值。																
	查询	:CORRection:OPEN:POINT?																
	响应	:CORRECTION:OPEN:POINT 36 (信息头 ON 时) 36 (信息头 OFF 时) 返回开路补偿读取位置的设定。																

测量频率	测量信号电平	
	120 Hz	1 kHz
100 mV	×	×
500 mV	×	×
1 V	○	○

附注 变更开路补偿读取位置设定时, 将变更前的所有开路补偿值设为无效。

短路补偿功能的设定与查询

语法	命令	:CORRection:SHORT < 字符 > < 字符 > = ALL/ ON/ OFF/ RETurn
	查询	:CORRection:SHORT? < 字符 > = ALL/ ON/ SPOT/ OFF
说明	命令	<p>进行短路补偿功能的设定。 设为 ALL 或 ON 之后，开始读入短路补偿值，读入结束之后，将短路补偿设为有效。</p> <p>ALL : 删除无效的短路补偿值，在短路补偿读入位置设定命令 (:CORRection:SHORT:POINt) 设定的测量条件下取得短路补偿值，并将短路补偿功能设为有效。</p> <p>ON : 删除无效的短路补偿值，取得当前测量条件（频率与电平）下的短路补偿值，并将短路补偿功能设为有效。</p> <p>OFF : 将有效测量条件（频率与电平）下的短路补偿值设为无效。</p> <p>RETurn : 将无效的所有短路补偿值设为有效。</p>
	查询	<p>以字符返回短路补偿功能的设定。</p> <p>ALL : 在所有的测量条件（频率与电平）下，短路补偿功能有效。</p> <p>ON : 在当前的测量条件（频率与电平）下，短路补偿功能有效。</p> <p>SPOT : 在当前的测量条件（频率与电平）以外的条件下，短路补偿功能有效。</p> <p>OFF : 短路补偿功能无效。</p>
例	命令	:CORRection:SHORT ON 删除无效的短路补偿值，取得当前测量条件（频率与电平）下的短路补偿值，并将短路补偿功能设为有效。
	查询响应	:CORRection:SHORT? :CORRECTION:SHORT ON （信息头 ON 时） ON （信息头 OFF 时） 在当前的测量条件（频率与电平）下，短路补偿功能有效。

短路补偿值的设定与查询

语法	命令	:CORREction:SHORT:DATA <补偿值 1>、<补偿值 2>
	查询	:CORREction:SHORT:DATA?
	响应	<补偿值 1>、<补偿值 2> <补偿值 1> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3) <补偿值 2> = -99.9999E9 ~ 99.9999E9 (NR3)
说明	命令	设定当前测量条件（频率与电平）下的短路补偿值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以数值返回设定当前测量条件（频率与电平）下的短路补偿值。
附注		<ul style="list-style-type: none"> 利用该命令设定与读出的数据的传送格式依据 :CORREction:SHORT:DATA:FORMat 的设定。 传送格式为 ZPH 时 <补偿值 1>: Z（Z < 0 时会发生执行错误） <补偿值 2>: PH（PH < -180、PH > 180 时会发生执行错误） 传送格式为 RSX 时 <补偿值 1>: Rs <补偿值 2>: X 传送格式为 LSRS 时 <补偿值 1>: Ls <补偿值 2>: Rs 补偿值为 -1E-21 ~ 1E-21 时，将 0 设为设定值。
例	命令	:CORREction:SHORT:DATA:FORMat RSX :CORREction:SHORT:DATA 5.67891E-03,3.34564E-05
		传送格式设为 RSX 时，将当前条件下的短路补偿值 (Rs 与 X) 设为 5.67891E-03,3.34564E-05 。
	查询	:CORREction:SHORT:DATA?
	响应	:CORRECTION:SHORT:DATA 5.67891E-03,3.34564E-05 (信息头 ON 时) 5.67891E-03,3.34564E-05 (信息头 OFF 时)
		传送格式设为 RSX 时，当前条件下的短路补偿值 (Rs 与 X) 变为 5.67891E-03,3.34564E-05 。
附注		将传送到本仪器的值转换为 R、X 时，如果超出 -99.9999E9 ~ 99.9999E9 的范围，则会发生执行错误。

短路补偿值传送格式的设置与查询

语法	命令	:CORRection:SHORT:DATA:FORMat < 字符 >
	查询	:CORRection:SHORT:DATA:FORMat?
	响应	< 字符 > = ZPH/RSX/LSRS
说明	命令	设定短路补偿值的传送格式。
	查询	返回短路补偿值的传送格式设定。
例	命令	:CORRection:SHORT:DATA:FORMat RSX 将短路补偿值的传送格式设为 Rs 与 X。
	查询	:CORRection:SHORT:DATA:FORMat?
	响应	:CORRECTION:SHORT:DATA:FORMAT RSX (信息头 ON 时) RSX (信息头 OFF 时) 短路补偿值的传送格式被设为 Rs 与 X。

短路补偿读取位置的设定和查询

语法	命令	:CORRection:SHORT:POINT < 数值 >
	查询	:CORRection:SHORT:POINT ?
	响应	< 数值 > = 1 ~ 255 (NR1)
说明	命令	使用短路补偿值读取命令 (:CORRection:SHORT ALL) 或按键操作读取短路补偿值时, 设定读取短路补偿值的测量条件。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。忽略未使用位 (6 位和 7 位) 的值。 或在 3504-40、3504-50 中忽略 0 位与 3 位的值。
	查询	返回读取短路补偿值的测量条件设定。

128 7 位	64 6 位	32 5 位	16 4 位	8 3 位	4 2 位	2 1 位	1 0 位
未使用	未使用	1 kHz、 1 V	1 kHz、 0.5 V	1 kHz、 0.1 V	120 Hz、 1 V	120 Hz、 0.5 V	120 Hz、 0.1 V

例	命令	:CORRection:SHORT:POINT 18 使用短路补偿值读取命令 (:CORRection:SHORT ALL) 或按键操作读取短路补偿值时, 设定为在下表 “○” 所示的测量条件下读取短路补偿值。
	查询	:CORRection:SHORT:POINT?
	响应	:CORRECTION:SHORT:POINT 18 (信息头 ON 时) 18 (信息头 OFF 时) 返回短路补偿读取位置的设定。

测量频率	测量信号电平	
	120 Hz	1 kHz
100 mV	×	×
500 mV	○	○
1 V	×	×

附注 变更短路补偿读取位置设定时, 将变更前的所有短路补偿值设为无效。

负载补偿功能的设定与查询

语法	命令	:CORREction:LOAD <字符> <字符> = ON/ OFF/ RETurn
	查询	:CORREction:LOAD? <字符> = ON/ SPOT/ OFF
说明	命令	<p>进行负载补偿功能的设定。 如果设为 ON，则根据当前测量条件（频率、电平、量程、自校正、开路补偿与短路补偿）与负载补偿条件的基准值开始读取负载补偿数据。读取正常结束时，负载补偿变为有效状态。如果未正常结束，补偿数据则保持上次状态。</p> <p>ON : 删除无效的负载补偿值，在当前测量条件下取得负载补偿值，并将负载补偿功能设为有效。</p> <p>OFF : 在有效的测量频率下，将负载补偿值设为无效。</p> <p>RETurn : 将无效的所有负载补偿值设为有效。</p>
	查询	<p>以字符返回负载补偿功能的设定。</p> <p>ON : 在当前的测量条件下，负载补偿功能有效。</p> <p>SPOT : 在当前测量条件以外的条件下，负载补偿功能有效。</p> <p>OFF : 负载补偿功能无效。</p>
例	命令	<p>:CORREction:LOAD ON</p> <p>删除无效的负载补偿值，在当前测量条件下取得负载补偿值之后，将负载补偿值设为有效。</p>
	查询 响应	<p>:CORREction:LOAD?</p> <p>:CORRECTION:LOAD ON (信息头 ON 时)</p> <p>ON (信息头 OFF 时)</p> <p>在当前的测量条件下，负载补偿功能有效。</p>

负载补偿值的设定与查询

语法	命令 查询 响应	<p>:CORRection:LOAD:DATA <补偿值 1>、<补偿值 2> :CORRection:LOAD:DATA? <补偿值 1>、<补偿值 2></p> <p>负载补偿值的传送格式为 COEFFICIENT 与 ZPH 时 <补偿值 1> = 1E-21 ~ 99.9999E9 (NR3) <数值 2> = -180 ~ 180 (NR2)</p> <p>负载补偿值传送格式为 CD 时 <补偿值 1> = -19.9999E-3 ~ 99.9999E-3 (NR3) (-1E-21 ~ 1E-21 除外) <数值 2> = -1.99999 ~ 1.99999 (NR2)</p>
说明	命令 查询	<p>设定当前测量条件（频率、电平、量程、自校正、等效电路模式、开路补偿与短路补偿）下的负载补偿值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。</p> <p>以数值返回当前测量条件（频率、电平、量程、自校正、等效电路模式、开路补偿与短路补偿）下的负载补偿值。</p>
附注		<ul style="list-style-type: none"> 利用该命令设定与读出的数据的传送格式依据 :CORRection:LOAD:DATA:FORMat 的设定。 传送格式为 COEFFICIENT 时 <补偿值 1>: Z_COEF <补偿值 2>: PH_COEF 传送格式为 ZPH 时 <补偿值 1>: Z <补偿值 2>: PH 传送格式为 CD 时 <补偿值 1>: C <补偿值 2>: D 传送格式为 CD 时，依据当前的等效电路模式，设定数据的 Cp、Cs 设定值转换为 Z、θ 实测值。 Z 补偿系数 = Z 基准值 / Z 实测值 θ 补偿系数 = θ 基准值 - θ 实测值 依据由上述公式改动了的 Z 实测值和 θ 实测值计算出补偿系数。读取数据返回为依据当前的等效电路模式由 Z、θ 实测值转换为 Cp、Cs 值的值。 补偿值为 -1E-21 ~ 1E-21 时，将 0 设为设定值。 将传送到本仪器的值转换为 Z 时，如果超出 Z:1E-21 ~ 99.9999E9 的范围，则会发生执行错误。
例	命令 查询	<p>:CORRection:LOAD:DATA:FORMat COEFFicient :CORRection:LOAD:DATA 1.02453,0.16346 传送格式设为 COEFFICIENT 时，将当前条件下的负载补偿值 (Z_COEF,PH_COEF) 设为 1.02453,0.16346。</p> <p>:CORRection:LOAD:DATA? :CORRection:LOAD:DATA 1.02453E+00,0.16346E+00 (信息头 ON 时) 1.02453E+00,0.16346E+00 (信息头 OFF 时) 传送格式设为 COEFFICIENT 时，当前条件下的负载补偿值 (Z_COEF,PH_COEF) 变为 1.02453,0.16346。</p>

负载补偿值传送格式的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:CORREction:LOAD:DATA:FORMat < 字符 > :CORREction:LOAD:DATA:FORMat? < 字符 > = COEFFicient/ ZPH/ CD COEFFicient : 阻抗补偿系数、相位补偿系数 ZPH : 阻抗、相位的实测值 CD : C、D 的实测值
说明	命令 查询	设定负载补偿值的传送格式。 返回负载补偿值的传送格式设定。
例	命令 查询 响应	:CORREction:LOAD:DATA:FORMat COEFFicient 将负载补偿值的传送格式设为阻抗补偿系数与相位补偿系数。 :CORREction:LOAD:DATA:FORMat? :CORRECTION:LOAD:DATA:FORMAT COEFFICIENT (信息头 ON 时) COEFFICIENT (信息头 OFF 时) 负载补偿值的传送格式被设为阻抗补偿系数与相位补偿系数。

负载补偿功能基准值的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:CORREction:LOAD:REFeRence < 基准值 1>,< 基准值 2> :CORREction:LOAD:REFeRence? < 基准值 1> = 数值 -199999 ~ 999999 (0 除外) (NR1) < 基准值 2> = 数值 -199999 ~ 199999(NR1)
说明	命令 查询	设定负载补偿功能的基准值。 由于基准值按测量频率分别保存，因此设定执行命令时的测量频率下的基准值。 < 基准值 1> 为 C(容量)的基准值，< 基准值 2> 表示 D(损耗系数)的基准值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 按 < 基准值 1>、< 基准值 2> 的顺序返回基准值的设定内容。
例	命令 查询 响应	:CORREction:LOAD:REFeRence 250000,1000 将负载补偿功能的基准值设为 C = 250000、D = 1000。 :CORREction:LOAD:REFeRence? :CORRECTION:LOAD:REFERENCE 250000,1000 (信息头 ON 时) 250000,1000 (信息头 OFF 时) 负载补偿功能的基准值被设为 C = 250000、D = 1000。
附注		<ul style="list-style-type: none"> • 负载补偿有效时，如果变更基准值，则会重新计算进行负载补偿时使用的补偿系数。 • 计数值所意味的绝对值会因读取负载补偿值时或设定负载补偿值时 (:CORREction:LOAD:DATA) 的量程设定而异。

偏置补偿功能的设定与查询

语法	命令	:CORRection:OFFSet <ON/ OFF>
	查询 响应	:CORRection:OFFSet? <ON/ OFF> ON : 将偏置补偿功能设为有效。 OFF : 将偏置补偿功能设为无效。
说明	命令	设定偏置补偿功能的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回偏置补偿功能的设定。
例	命令	:CORRection:OFFSet ON 将偏置功能设为有效。
	查询 响应	:CORRection:OFFSet? :CORRECTION:OFFSET ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 偏置补偿功能变为有效状态。

偏置补偿值的设定与查询

语法	命令	:CORRection:OFFSet:DATA <C 的偏置补偿值>、<D 的偏置补偿值>
	查询 响应	:CORRection:OFFSet:DATA? <C 的偏置补偿值>、< D 的偏置补偿值> <C 的偏置补偿值> = -99.9E-3 ~ 99.9E-3 <D 的偏置补偿值> = -1.99999 ~ 1.99999 (NR2)
说明	命令	设定偏置补偿值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	按 C 的偏置补偿值 (NR3 数值)、D 的偏置补偿值 (NR2 数值) 的顺序返回偏置补偿值的设定。
例	命令	:CORRection:OFFSet:DATA 1.00000E-12,0.0001 将 C 的偏置补偿值设为 1.00000E-12，将 D 的偏置补偿值设为 0.0001。
	查询 响应	:CORRection:OFFSet:DATA? :CORRECTION:OFFSET:DATA 1.00000E-12,0.0001 (信息头 ON 时) 1.00000E-12,0.0001 (信息头 OFF 时) C 的偏置补偿值被设为 1.00000E-12，D 的偏置补偿值被设为 0.0001。

Low C 筛选功能的设定与查询

语法	命令	:CREJect <ON/ OFF>
	查询	:CREJect?
	响应	<ON/ OFF> ON : 测量值异常低时, 检测为错误。 OFF : 即使测量值异常低, 也不视为错误。
说明	命令	设定 Low C 筛选功能的有效 / 无效。
	查询	以 ON 或 OFF 返回 Low C 筛选功能的设定。
例	命令	:CREJect ON 将 Low C 筛选功能设为有效。
	查询	:CREJect?
	响应	:CREJECT ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) Low C 筛选功能变为有效状态。

Low C 筛选功能限值的设定与查询

语法	命令	:CREJect:LIMit <数值 >
	查询	:CREJect:LIMit?
	响应	<数值 > = 0.000 ~ 10.000 (NR2)
说明	命令	设定 Low C 筛选功能的限值。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。
	查询	返回 Low C 筛选功能的限值设定。
例	命令	:CREJect:LIMit 1.000 将 Low C 筛选功能的限值设为 1%。测量值 C 相对于量程为 1% 以下时, 检测为 Low C 接触错误。
	查询	:CREJect:LIMit?
	响应	:CREJECT:LIMIT 1.000 (信息头 ON 时) 1.000 (信息头 OFF 时) Low C 筛选功能的限值被设为 1%。

测量期间 $\overline{\text{TRIG}}$ 输入信号有效 / 无效的设定与查询

语法	命令	:DISable:TRIGger <ON/ OFF>
	查询	:DISable:TRIGger?
	响应	<ON/ OFF>
说明	命令	进行 EXT I/O 中 $\overline{\text{TRIG}}$ 输入信号有效 / 无效的设定。
	查询	以 ON 或 OFF 返回进行 EXT I/O 中 $\overline{\text{TRIG}}$ 输入信号有效 / 无效的设定。
例	命令	:DISable:TRIGger ON 设为测量期间不受理 EXT I/O 的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号。
	查询	:DISable:TRIGger?
	响应	:DISABLE:TRIGGER ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时)
		被设为测量期间不受理 EXT I/O 的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号。

显示器的设定与查询

语法	命令	:DISPlay <ON/ OFF>
	查询	:DISPlay?
	响应	<ON/ OFF> ON : 显示器保持点亮。 OFF : 没有按键操作时, 显示器熄灭。
说明	命令	设定显示器显示的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回显示器显示的设定。
例	命令	:DISPlay ON 使显示器的显示始终点亮。
	查询	:DISPlay?
	响应	:DISPLAY ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时)
		被设为显示器的显示始终点亮。

RS-232C 通讯错误的查询

语法	查询	:ERRor?
	响应	<数值>
		<数值> = 0 ~ 7 (NR1)
		1 奇偶性错误 (数据乱码)
		2 帧错误 (数据读错)
		4 超限错误 (数据读取溢出)
说明	查询	以 0 ~ 7 的 NR1 数值数据返回 RS-232C 通讯错误寄存器的内容, 并清除该内容。 响应信息不带信息头。

					4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	超限 错误	帧错误	奇偶性 错误

例	查询	:ERRor?
	响应	4
		发生了超限错误。

事件状态有效寄存器 0 (ESER0) 的设定与查询

语法	命令	:ESE0 <数值>
	查询	:ESE0?
	响应	<数值>
		<数值> = 0 ~ 255 (NR1)
说明	命令	以 0 ~ 255 的数值设定 ESER0 的屏蔽方式。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。 初始值 (接通电源时) 为 0。
	查询	NR1 数值返回 ESER0 的内容。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
REF	COF	LER	MOF	MUF	IDX	EOM	CEM

例	命令	:ESE0 20
		设定 ESER0 的 4 位与 2 位。
	查询	:ESE0?
	响应	:ESE0 20 (信息头 ON 时) 20 (信息头 OFF 时)
		ESER0 的 4 位与 2 位被设为 1。

事件状态有效寄存器 1(ESER1) 的设定与查询

语法 命令 **:ESE1 <数值>**
 查询 **:ESE1?**
 响应 **<数值>**
 <数值> = 0 ~ 255 (NR1)

说明 命令 以 0 ~ 255 的数值设定 ESER1 的屏蔽方式。
 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
 初始值（接通电源时）为 0。

 查询 NR1 数值返回 ESER1 的内容。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
NOC	AND	SLO	SIN	SHI	FLO	FIN	FHI

例 命令 **:ESE1 64**
 设定 ESER1 的 6 位。
 查询 **:ESE1?**
 响应 **:ESE1 64**（信息头 ON 时）
 64（信息头 OFF 时）
 ESER1 的 6 位被设为 1。

事件状态有效寄存器 2(ESER2) 的设定与查询

语法	命令	:ESE2 < 数值 >
	查询	:ESE2?
	响应	< 数值 > < 数值 > = 0 ~ 255 (NR1)
说明	命令	以 0 ~ 255 的数值设定 ESER2 的屏蔽方式。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 初始值（接通电源时）为 0。
	查询	NR1 数值返回 ESER2 的内容。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
BIN8	BIN7	BIN6	BIN5	BIN4	BIN3	BIN2	BIN1

例	命令	:ESE2 1 设定 ESER2 的 0 位。
	查询	:ESE2?
	响应	:ESE2 1 (信息头 ON 时) 1 (信息头 OFF 时) ESER2 的 0 位被设为 1。

附注 3504-40 时，没有 BIN 功能。

事件状态有效寄存器 3(ESER3) 的设定与查询

语法	命令	:ESE3 <数值>
	查询 响应	:ESE3? <数值> <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
说明	命令	以 0 ~ 255 的数值设定 ESER3 的屏蔽方式。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 初始值（接通电源时）为 0。
	查询	NR1 数值返回 ESER3 的内容。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
DNG	OUT	BIN14	BIN13	BIN12	BIN11	BIN10	BIN9

例	命令	:ESE3 64
	查询 响应	设定 ESER3 的 6 位。 :ESE3? :ESE3 64 (信息头 ON 时) 64 (信息头 OFF 时) ESER3 的 6 位被设为 1。
附注		3504-40 时，没有 BIN 功能。

事件状态寄存器 0 的查询

语法	查询 响应	:ESR0? <数值> <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
	说明	以 0 ~ 255 的 NR1 数值数据返回事件状态寄存器 0 (ESR0) 的设定内容，并清除该内容。 响应信息不带信息头。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
REF	COF	LER	MOF	MUF	IDX	EOM	CEM

例	查询 响应	:ESR0? 4 ESR0 的 2 位变为 1。
---	----------	--

事件状态寄存器 1 的查询

- 语法** 查询 **:ESR1?**
 响应 <数值>
 <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
- 说明** 查询 以 1 ~ 255 的 NR1 数值数据返回事件状态寄存器 1 (ESR1) 的设定内容，并清除该内容。响应信息不带信息头。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
NOC	AND	SLO	SIN	SHI	FLO	FIN	FHI

- 例** 查询 **:ESR1?**
 响应 **82**
 ESR1 的 6 位、4 位与 1 位变为 1。

事件状态寄存器 2 的查询

- 语法** 查询 **:ESR2?**
 响应 <数值>
 <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
- 说明** 查询 以 0 ~ 255 的 NR1 数值数据返回事件状态寄存器 2 (ESR2) 的设定内容，并清除该内容。响应信息不带信息头。3504-40 时，始终返回 0。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
BIN8	BIN7	BIN6	BIN5	BIN4	BIN3	BIN2	BIN1

- 例** 查询 **:ESR2?**
 响应 **1**
 ESR2 的 0 位变为 1。

事件状态寄存器 3 的查询

语法	查询	:ESR3?
	响应	< 数值 > < 数值 > = 0 ~ 255 (NR1)
说明	查询	以 0 ~ 255 的 NR1 数值数据返回事件状态寄存器 3 (ESR3) 的设定内容，并清除该内容。 响应信息不带信息头。 3504-40 时，始终返回 0。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
DNG	OUT	BIN14	BIN13	BIN12	BIN11	BIN10	BIN9

例	查询	:ESR3?
	响应	64 ESR3 的 6 位变为 1。

测量频率的设定与查询

语法	命令	:FREQuency < 数值 >
	查询 响应	:FREQuency? < 数值 > < 数值 > = 120/ 1000 (NR1)
说明	命令	进行测量频率的设定。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	NR1 数值返回当前的测量频率设定。
例	命令	:FREQuency 1000 将测量频率设为 1 kHz。
	查询 响应	FREQuency? :FREQUENCY 1000 (信息头 ON 时) 1000 (信息头 OFF 时) 测量频率被设为 1 kHz。

RS-232C 通讯同步更换的设定与查询

语法	命令	:HANDshake < 字符 >
	查询 响应	:HANDshake? < 字符 > = X/ HARDware/ BOTH/ OFF
		X : 软件同步更换
		HARDware : 硬件同步更换
		BOTH : 软件同步更换+硬件同步更换
		OFF : 没有同步更换
说明	命令	设定通讯同步更换。
	查询	以字符返回通讯同步更换的设定。
例	命令	:HANDshake X 设为软件同步更换。
	查询	:HANDshake?
	响应	:HANDSHAKE X (信息头 ON 时) X (信息头 OFF 时) 被设为软件同步更换。

响应信息的信息头的设定与查询

语法	命令	:HEADer <ON/ OFF>
	查询 响应	:HEADer? <ON/ OFF>
说明	命令	设定响应信息的信息头的有无。 接通电源时，初始化为 OFF。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回响应信息的信息头设定。
例	命令	:HEADer ON 响应信息带信息头。
	查询	:HEADer?
	响应	:HEADER ON (信息头 ON 时) OFF (信息头 OFF 时) 被设为在响应信息上附加信息头。

EXT I/O 判定结果输出 ↔ $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间的设定与查询

语法	命令	:IO:OUTPut:DElay <数值>
	查询	:IO:OUTPut:DElay?
	响应	<数值> = 0 ~ 0.9999 (NR1)
说明	命令	设定 EXT I/O 的比较器、BIN 判定结果输出与 $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	返回 EXT I/O 的比较器、分类判定结果输出和 $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间设定。
例	命令	:IO:OUTPut:DElay 0.0005 将 EXT I/O 的比较器、分类判定结果输出和 $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间设定为 500 μs 。
	查询	:IO:OUTPut:DElay?
	响应	:IO:OUTPut:DElay 0.0005 (信息头 ON 时) 0.0005 (信息头 OFF 时) EXT I/O 的比较器、分类判定结果输出和 $\overline{\text{EOM}}$ 输出之间的延迟时间被设定为 500 μs 。
附注		比较器、BIN 判定结果 ↔ $\overline{\text{EOM}}$ 之间的延迟时间相对于设定值约有 160 μs 的误差。另外，测量期间通过 EXT I/O 进行触发输入或利用接口进行通讯时，由于延迟时间偏差可能会增大，因此测量期间请尽可能不进行外部控制。

EXT I/O 判定结果信号线输出的设定与查询

语法	命令	:IO:RESult:RESet < 字符 >
	查询 响应	:IO:RESult:RESet? < 字符 > = ON/ OFF ON : 在输入测量开始信号 (触发信号) 的同时设定判定结果。 OFF : 测量结束时更新判定结果。
说明	命令	设定 EXT I/O 判定结果信号线复位的有 / 无。
	查询	返回 EXT I/O 判定结果信号线复位的有 / 无设定。
附注		判定结果信号线表示比较器测量的判定结果 C 或 D-HI、C 或 D-IN、C 或 D-LO 与 BIN 测量的判定结果、OUT-OF-BINS、D-NG、BIN1 ~ BIN14 与错误 (CV 错误、Low C 错误、检测电平错误、接触错误)。 参照“ 7.1 关于 EXT I/O 连接器” (⇒ 第 119 页)
例	命令	:IO:RESult:RESet OFF 设为测量结束时更新判定结果。
	查询	:IO:RESult:RESet?
	响应	:IO:RESult:RESet OFF (信息头 ON 时) OFF (信息头 OFF 时) 被设为判定结束时更新判定结果。

比较器与 BIN 功能判定模式的设定与查询

语法	命令	:JUDGment:MODE < 字符 >
	查询 响应	:JUDGment:MODE? < 字符 > = COUNT/ DEVIation COUNT : 计数值模式 DEVIation : 偏差百分比 (Δ%) 模式
说明	命令	进行判定模式的选择。
	查询	以字符返回判定模式。
例	命令	:JUDGment:MODE COUNT 选为计数值模式。
	查询	:JUDGment:MODE?
	响应	:JUDGMENT:MODE COUNT (信息头 ON 时) COUNT (信息头 OFF 时) 判定模式被设为计数值模式。

按键锁定功能的设定与查询

语法	命令	:KEYLock <ON/ OFF>
	查询 响应	:KEYLock? <ON/ OFF>
说明	命令	设定按键锁定功能的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回按键锁定功能的设定。
例	命令	:KEYLock ON 将按键锁定功能设为 ON。
	查询 响应	:KEYLock? :KEYLOCK ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 按键锁定功能被设为 ON。

测量信号电平的设定与查询

语法	命令	:LEVel < 数值 >
	查询 响应	:LEVel? < 数值 > < 数值 > = 1/ 0.5/ 0.1(仅限于 3504-60) (NR2) 1: 1 V, 0.5: 500 mV, 0.1: 100 mV
说明	命令	设定测量信号电平。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以 NR2 数值返回。测量信号电平的设定
例	命令	:LEVel 0.5 将测量信号电平设为 500 mV。
	查询 响应	:LEVel? :LEVEL 0.5 (信息头 ON 时) 0.5 (信息头 OFF 时) 测量信号电平被设为 500 mV。

检测电平监视功能的设定与查询

语法	命令	:LEVel:CHECK <ON/ OFF>
	查询	:LEVel:CHECK?
说明	命令	设定是否判定电压与电流监视值的变化量。
	查询	以 ON 或 OFF 返回检测电平监视功能的设定。
例	命令	:LEVel:CHECK ON 将检测电平监视功能设为有效。
	查询	:LEVel:CHECK?
	响应	:LEVEL:CHECK ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 测量电平监视功能被设为 ON。

检测电平异常判定阈值的设定与查询

语法	命令	:LEVel:CHECK:LIMit <数值>
	查询	:LEVel:CHECK:LIMit? <数值> = 0.01 ~ 100.00 (NR2)
说明	命令	设定检测电平异常检测阈值。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以 NR2 数值返回检测电平异常检测阈值。
例	命令	:LEVel:CHECK:LIMit 5 将检测电平异常判定阈值设为 5%。1 次测量期间，监视值（电压监视值与电流监视值）的变化量超出 ± 5% 时，作为超出限值范围进行错误检测。数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
	查询	:LEVel:CHECK:LIMit?
	响应	:LEVEL:CHECK:LIMIT 5.00 (信息头 ON 时) 5.00 (信息头 OFF 时) 检测电平异常判定阈值被设为 5%。

指定面板 No. 的读取

语法	命令	:LOAD <数值> <数值> = 1 ~ 99 (NR1)
说明	命令	读取指定的面板 No.。 数值接受 NRf 类型，小数点以下作四舍五入处理。
例	命令	:LOAD 2 读取面板 No.2。

读取方法的设定与查询

语法	命令 查询	:LOAD:TYPE <字符> :LOAD:TYPE? <字符> = ALL/ CORRection/ HARDware ALL : 设为读取仪器设定 + 补偿值。 CORRection : 设为读取补偿值。 HARDware : 设为读取仪器设定。
说明	命令 查询	进行读取方法的设定。 以字符返回读取方法的设定。
例	命令 查询 响应	:LOAD:TYPE CORRection 设为读取时仅读取补偿值数据。 :LOAD:TYPE? :LOAD:TYPE CORRECTION (信息头 ON 时) CORRECTION (信息头 OFF 时) 被设为读取时仅读取补偿值数据。

测量数据的查询

语法 查询
响应

:MEASure?

- 通常测量时
<测量状态 (NR1)>、<C 的测量值 (NR3)>、
<D 的测量值 (NR2)>、<面板读取编号 (NR1)>

<测量状态 >
0 正常
9 超时错误
17 H、L 侧均发生接触错误 (测量后)
16 L 侧发生接触错误 (测量后)
15 H 侧发生接触错误 (测量后)
14 H、L 侧均发生接触错误 (测量前)
13 L 侧发生接触错误 (测量前)
12 H 侧发生接触错误 (测量前)
6 恒电压异常 (CV 错误)
7 量程超出
-7 量程低下
5 Low C 筛选限制范围外
4 检测电平异常
-3 C 的显示范围外 (UNDER 时)
3 C 的显示范围外 (OVER 时)
2 精度保证范围之外
1 打开电源时未进行任何测量

- 比较器测量时
<测量状态 (NR1)>、<比较结果逻辑积 >、
<C 的测量值 (NR3)>、<C 的比较结果 >、<D 的测量值 (NR2)>、
<D 的比较结果 >、<面板读取编号 (NR1)>

<比较结果逻辑积 > = 0/1
0 C 或 D 的任意一方为 LO 或 HI 或者均未
进行判定时
1 C 与 D 的判定结果均为 IN(范围内) 或者即使任意
一方未进行判定, 但判定参数的判定结果
为 IN 时

<比较结果 > = 0/ 1/ -1/ 2
0 IN
1 HI
-1 LO
2 未进行判定 (上 / 下限值为 OFF 时)

- BIN 测量时
<测量状态 >、<BIN 结果 >、<C 的测量值 (NR3)>、<D (Q) 的测量值
(NR2)>、<面板读取编号 (NR1)>

<BIN 结果 > = -1、-2、1 ~ 14
1 ~ 14 BIN 编号
-1 OUT OF BINS
-2 DNG

但在变更测量仪器的设定时, 即使未进行任何测量, 也返回前一设定时得到的测量值。

测量数据的查询

附注		未执行面板读取时或执行面板读取之后变更测量条件时，面板读取编号返回 0。
说明	查询	<ul style="list-style-type: none"> 通常测量时 返回测量状态、测量值与面板读取编号。 比较器测量时 返回测量状态、测量值、比较器的比较结果与面板读取编号。 但在变更测量模式之后，未进行任何测量时的 C、D 比较结果均返回 2。 BIN 测量时 返回测量状态、测量值、BIN 测量结果与面板读取编号。 但在变更测量模式之后，未进行任何测量时的 BIN 测量结果返回 OUT OF BINS。
例	查询 响应	<ul style="list-style-type: none"> 通常测量 :MEASure? 0,CP 1.23456E-06,D 0.12345,0 (信息头 ON 时) 0,1.23456E-06,0.12345,0 (信息头 OFF 时) 比较器测量、读取面板编号 5 号时 :LOAD 5 :MEASure? 0,0,CP 1.23456E-06,0,D 0.12345,-1,5 (信息头 ON 时) 0,0,1.23456E-06,0,0.12345,-1,5 (信息头 OFF 时) C 的判定结果表示 IN，D 的判定结果表示 LO。
	查询 响应	BIN 测量 :BIN ON :MEASure? 0,1,CP 1.23456E-06,D 0.01234,0 (信息头 ON 时) 0,1,1.23456E-06,0.01234,0 (信息头 OFF 时) 表示测量值处在所设定的 BIN1 的范围内。
	附注	<ul style="list-style-type: none"> C 的信息头在等效电路为串联等效电路时返回 CS，为并联等效电路时返回 CP。

EXT I/O 输出							
优先顺序	测试异常	$\overline{\text{ERR}}$ (14 号针)	$\overline{\text{BIN1}} \sim \text{BIN13}$	$\overline{\text{OUT OF BINS}}$ (37 号针)	$\overline{\text{D-NG}}$ (39 号针)	比较输出 (标记输出针)	面板显示
高 ↑	超时	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	H、L 侧均发生接触错误 (测量后)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	L 侧发生接触错误 (测量后)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	H 侧发生接触错误 (测量后)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	H、L 侧均发生接触错误 (测量前)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	L 侧发生接触错误 (测量前)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	H 侧发生接触错误 (测量前)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	恒压异常 (CV 错误)	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	CV 熄灭
	量程超出	HI	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	量程低下	HI	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-LOW}}$ (31 号针) $\overline{\text{D-LOW}}$ (8 号针)	
	Low C 筛选 限值范围外	LOW	LOW/HI	LOW / HI	LOW / HI	通常判定	 LOW C 点亮
	检测电平异常	LOW	HI	LOW	HI	$\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) $\overline{\text{D-HI}}$ (7 号针)	
	C 的显示范围之外 (通常测量 + 比较器、 BIN 判定时 (计数值设定)) *1	HI	HI	LOW	HI	C: $\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) D: 通常判定	
	C 的显示范围之外 比较器、 BIN 测量时 (Δ% 设定)	HI	HI	LOW	HI	C: $\overline{\text{C-HI}}$ (30 号针) 或 $\overline{\text{C-LOW}}$ (31 号针) D: 通常判定	 或
	D 的显示范围之外	HI	HI	LOW/HI	LOW/HI	C: 通常判定 D: $\overline{\text{C-HI}}$ (7 号针) 或 $\overline{\text{C-LOW}}$ (8 号针)	 或
精度保证范围之外	HI	LOW/HI	LOW/HI	LOW/HI	通常判定	 	
电源接通后, 不进行测量	HI	HI	HI	HI	无输出		

测量数据查询 (:MEASure) 中的有效数据的设定

语法	命令	:MEASure:VALid <数值>
	查询	:MEASure:VALid?
	响应	<数值> = 1 ~ 255 (NR1)
说明	命令	设定利用测量数据查询 (:MEASure?) 响应的测量值结果。
	查询	以 1 ~ 255 的 NR1 数值返回利用测量数据查询 (:MEASure?) 响应的测量值结果。

128	64	32	16	8	4	2	1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
未使用	测量 状态	比较器结果的逻辑 积或 BIN 结果	C 测量值	C 的 COMP 结果	D 测量值	D 的 COMP 结果	面板 读取编号

例	命令	:MEASure:VALid 20
		设为进行测量数据的查询 (:MEASure) 时, 返回 C 测量值与 D 测量值。
	查询	:MEASure:VALid?
	响应	:MEASURE:VALID 20 (信息头 ON 时) 20 (信息头 OFF 时)
		被设为进执行测量数据的查询 (:MEASure) 时, 返回 C 测量值与 D 测量值。

利用测量值存储功能保存到存储器中的测量值的查询

语法	查询 响应	<p>:MEMory? < 字符 > < 字符 > = 没有数据 / ALL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 没有数据区时 <ul style="list-style-type: none"> < 第 1 个存储内容 >< 信息终止符 >< 第 2 个存储内容 >< 信息终止符 >... < 第 n 个存储内容 > < 信息终止符 > n 最大为 32,000 • 数据区的字符为 ALL 时 <ul style="list-style-type: none"> < 第 1 个存储内容 >< 逗号 (,) >< 第 2 个存储内容 > < 逗号 (,) >...< 第 n 个存储内容 >< 信息终止符 >
说明	查询	<ul style="list-style-type: none"> • 返回利用测量值存储功能保存到存储器中所有最新测量值。 • 存储器中可保存最多 32,000 次的最新测量结果。如果执行命令 :MEMory?, 存储器中的内容则被清除。取得存储内容之前, 要删除存储器中的内容时, 请试用命令 :MEMory:CLEar。 • 各存储内容的格式与查询:MEASure?的响应数据的格式相同。有关详细的格式内容, 请参照查询:MEASure?的说明 (⇒ 第 212 页)。 • 各存储之间存在:MEMory?时, 放入信息终止符, 存在:MEMory? ALL 时, 放入逗号 (,)。 • 当前存储器中保存数据的数量可利用 :MEMory:COUNt? 查询进行确认。 • 触发设定为内部触发时, 查询 :MEMory:COUNt? 获得的数据数可能会与 n 值不同。 使用查询 :MEMory:COUNt? 时, 请将触发设定为外部触发。
例	查询 响应	<p>通常测量状态下, 将 1 次的测量值保存到存储器时:</p> <p>:MEMory? CP 1.23456E-06, D 0.12345 (信息头 ON 时) 1.23456E-06, 0.12345 (信息头 OFF 时)</p>
附注		<p>GP-IB :MEMory? 时, 1 次接收操作 (送信指定) 时, 只返回第 1 个存储内容。要获得存储器中保存的所有测量值时, 请进行保存数据数量次数的接收操作, 或在发送 :MEMory? ALL 之后, 进行 1 次接收操作。</p> <p>RS-232C :MEMory? 与 :MEMory? ALL 之间的差别仅在于数据分隔为信息终止符与逗号 (,) 的不同。执行 :MEMory? 时, 为了获得所有测量值, 不必进行保存数据数量次数的接收操作。</p>

删除测量值存储功能的存储器

语法	命令	:MEMory:CLEar
说明	命令	全部删除利用测量值存储功能保存到存储器中的测量值。 如果发送该命令，以后的测量结果则从存储器开头开始保存。
例	命令	:MEMory:CLEar 删除存储器中保存的所有测量值。

利用测量值存储功能保存在存储器中的测量值的查询

语法	查询 响应	:MEMory:COUNT? <数值> <数值> = 0 ~ 32,000 (NR1)
说明	查询	将利用测量值存储功能保存在存储器中的数据数 NR1 数值返回 响应信息不带信息头。
例	查询 响应	:MEMory:COUNT? 1 表示 1 个测量值被保存到存储器中。

测量值存储功能的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:MEMory:CONTRol <ON/ IN/ OFF> :MEMory:CONTRol? <ON/ IN/ OFF> ON : 将测量值保存到存储器中。 IN : 仅在比较器、BIN 功能中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。(比较结果即使有 1 个为 Hi、Lo 时或者 BIN 结果为 OUT-OF-BINS、D-NG 时,也不进行保存)通常测量时,将测量值保存到存储器中。 OFF : 不将测量值保存到存储器中。
说明	命令 查询	用于测量值存储功能的设定。切换设定时,保存的测量值均被删除。 以字符返回测量值存储功能的设定。
例	命令 查询 响应	:MEMory:CONTRol ON 设为每次测量时均保存测量值。 :MEMory:CONTRol? :MEMory:CONTRol ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 被设为每次测量时均保存测量值。

测量值存储功能存储空间的设定与查询

语法	命令	:MEMory:POINts < 数值 >
	查询 响应	:MEMory:POINts? < 数值 > = 1 ~ 32,000 (NR1)
说明	命令	设定存储空间 (要保存的测量次数)。切换设定时, 保存的测量值均被删除。 数值接受 NRf 格式, 有效位以外作四舍五入处理。
	查询	以 NR1 数值返回存储空间。
例	命令	:MEMory:POINts 200 将存储空间设为 200。
	查询 响应	:MEMory:POINts? :MEMory:POINts 200 (信息头 ON 时) 200 (信息头 OFF 时) 存储空间被设为 200。

电压与电流监视值的查询

语法	查询 响应	:MONItor? < 电压监视值 (NR3)>、< 电流监视值 (NR3)>
	说明	按电压监视值、电流监视值的顺序返回测量信号监视值。
例	查询	:MONItor? 9.56789E-01,7.34567E-05
	响应	电压监视值、电流监视值分别为 0.956789 V、73.4567 μ A。

 电压与电流监视值显示的设定与查询

语法	命令	:MONitor:DISPlay <ON/ OFF>
	查询	:MONitor:DISPlay?
	响应	<ON/ OFF> ON : 在副显示区中显示测量信号监视值。 OFF : 不在副显示区中显示测量信号监视值。
说明	命令	设定测量信号监视值显示的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回测量信号监视值显示的设定。
例	命令	:MONitor:DISPlay ON 设为显示测量信号监视值。
	查询	:MONitor:DISPlay?
	响应	:MONITOR:DISPLAY ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 被设为显示测量信号监视值。

 仪器的初始化

语法	命令	: PRESet
说明	命令	复位为初始设定状态。 初始设定状态与利用 *RST 命令进行复位时不同。 参照 : “附录 7 初始设定汇总表” (⇒ 附第 11 页)

量程的设定与查询

语法	命令	:RANGe <数值>
	查询 响应	:RANGe? <数值> <数值> = 1 ~ 10 (NR1)
说明	命令	设定量程。 数值接受 NRf 类型，小数点以下作四舍五入处理。 如果执行该命令，:RANGe:AUTO 命令的设定则自动变为 OFF 状态。 等效电路设为 AUTO 时，如果执行该命令，等效电路的设定 (SER/ PAR) 则自动变为最佳设定。
	查询	以 1 ~ 10 的 NR1 数值返回量程设定。
例	命令	:RANGe 5 将量程设为 5 (200 nF)。 (1 kHz 时)
	查询 响应	:RANGe? :RANGe 5 (信息头 ON 时) 5 (信息头 OFF 时) 量程被设为 5 (200 nF)。 (1 kHz 时)

附注

数值 (量程编号)	测量频率	
	120Hz	1kHz
1	200 pF	20 pF
2	2 nF	200 pF
3	20 nF	2 nF
4	200 nF	20 nF
5	2 μF	200 nF
6	20 μF	2 μF
7	200 μF	20 μF
8	0.7 mF (1 V 时), 1.45 mV (500 mV, 100 mV 时)	70 μF (1 V 时), 170 μF (500 mV, 100 mV 时)
9	2 mF	200 μF
10	20 mF	2 mF

量程的自动设定与查询

语法	命令	:RANGe:AUTO <ON/ OFF>
	查询	:RANGe:AUTO?
	响应	<ON/ OFF> ON : 自动切换。 OFF : 不自动切换。
说明	命令	设为自动切换量程。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回量程的自动设定。
例	命令	:RANGe:AUTO ON 设为自动切换量程。
	查询	:RANGe:AUTO?
	响应	:RANGe:AUTO ON (信息头 ON 时)
		ON (信息头 OFF 时) 被设为自动切换量程。

指定面板 No. 的保存与查询

语法	命令	:SAVE <No.>
	查询	:SAVE? <No.>
	响应	0/ 1 <No.> 1 ~ 99 (NR1)
说明	命令	指定面板 No., 保存测量条件。 数值接受 NRf 类型, 小数点以下作四舍五入处理。
	查询	如果指定的面板 No. 中保存测量条件, 则返回 1; 如果未保存, 则返回 0。 数值接受 NRf 类型, 小数点以下作四舍五入处理。 响应信息不带信息头。
例	命令	:SAVE 3 将测量条件保存到面板 No.3 中。
	查询	:SAVE? 3
	响应	1 测量条件被保存到面板 No.3 中。

指定面板 No. 的清除

语法	命令	:SAVE:CLEAr <ALL/ 数值 > <ALL/ 数值 > = ALL/ 1 ~ 99 (NR1)
说明	命令	删除面板保存数据。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。
例	命令	:SAVE:CLEAr 5 删除面板 No. 5 的保存数据。

测量速度的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:SPEEd <字符 > :SPEEd? <字符 > <字符 > = FAST/ NORMAl/ SLOW
说明	命令 查询	设定测量速度。 以字符返回测量速度的设定。
例	命令 查询 响应	:SPEEd NORMAl 将测量速度设为通常速度。 :SPEEd? :SPEEd NORMAl (信息头 ON 时) NORMAL (信息头 OFF 时) 测量速度被设为通常速度。

触发同步输出功能的设定与查询

语法	命令	:SSource <ON/ OFF>
	查询	:SSource?
	响应	<ON/ OFF> ON : 将触发同步输出功能设为有效。 OFF : 将触发同步输出功能设为无效。
说明	命令	设定触发同步输出功能的有效 / 无效。
	查询	以 ON 或者 OFF 返回当前触发同步输出功能的设定。
例	命令	:SSource ON 将触发同步输出功能设为有效。
	查询	:SSource?
	响应	:SSOURCE ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 触发同步输出功能变为有效状态。
附注		接触检测功能设为 bEForE、both 时, 不能变更触发同步输出功能的设定。

触发同步输出功能等待时间的设定与查询

语法	命令	:SSource:WAIT <等待时间 1>、<等待时间 2>
	查询	:SSource:WAIT?
	响应	<等待时间 1、 2> = 0.001 ~ 9.999 (NR2) <等待时间 1> 设定测量频率为 120 Hz 时的等待时间。 <等待时间 2> 设定测量频率为 1 kHz 时的等待时间。
说明	命令	设定通过施加触发输出测量信号之后~开始测量值前的等待时间。
	查询	以数值返回触发同步输出功能等待时间的设定。
例	命令	:SSource:WAIT 0.500,0.250 将施加触发之后~测量开始之前的等待时间设为 500 ms (120 Hz)、250 ms(1 kHz)。
	查询	:SSource:WAIT?
	响应	:SSOURCE:WAIT 0.500,0.250 (信息头 ON 时) 0.500, 0.250 (信息头 OFF 时) 施加触发之后~测量开始之前的等待时间被设为 500 ms (120 Hz)、250 ms(1 kHz)。
附注		<ul style="list-style-type: none"> 等待时间较短时, 测量误差可能会增大。 量程 9、10 时, 在 120 Hz 条件下, 需在设定的等待时间中加上 40 ms, 在 1 kHz 条件下, 需在设定的等待时间中加上 3 ms。

响应信息终止符的设定与查询

语法	命令	:TRANsmit:TERMinator <数值> <数值> = 0 ~ 255 (NR1)
	查询 响应	:TRANsmit:TERMinator? <数值> = 0/1 (NR1)
说明	命令	<p>设定响应信息的终止符。 数值接受 NRf 类型，小数点以下作四舍五入处理。</p> <ul style="list-style-type: none"> RS-232C 时 <ul style="list-style-type: none"> 0 时 CR+LF 1 ~ 255 时 CR GP-IB 时 (仅限于 3504-50、3504-60) <ul style="list-style-type: none"> 0 时 LF+EOI 1 ~ 255 时 CR+LF+EOI
	查询	<p>以 0 或 1 的 NR1 数值数据返回响应信息终止符的设定。</p> <ul style="list-style-type: none"> RS-232C 时 <ul style="list-style-type: none"> 0 时 CR+LF 1 时 CR GP-IB 时 (仅限于 3504-50、3504-60) <ul style="list-style-type: none"> 0 时 LF+EOI 1 时 CR+LF+EOI
例	命令	<p>:TRANsmit:TERMinator 0</p> <ul style="list-style-type: none"> RS-232C <ul style="list-style-type: none"> 将终止符设定为 CR+LF。 GP-IB (仅限于 3504-50、3504-60) <ul style="list-style-type: none"> 将终止符设定为 LF+EO。
	查询 响应	<p>:TRANsmit:TERMinator? :TRANSMIT:TERMINATOR 0 (信息头 ON 时) 0 (信息头 OFF 时)</p> <p> 终止符被设定为 CR+LF。</p> <p> 终止符被设定为 LF+EOI。(仅限于 3504-50、3504-60)</p>

触发模式的设定与查询

语法	命令 查询 响应	:TRIGger < 字符 > :TRIGger? < 字符 > < 字符 > = INTernal/ EXTernal INTernal : 内部触发 EXTernal : 外部触发
说明	命令 查询	进行触发模式的设定。 以字符返回触发模式的设定。
例	命令 查询 响应	:TRIGger INTernal 将触发模式设为内部触发。 :TRIGger? :TRIGGER INTERNAL (信息头 ON 时) INTERNAL (信息头 OFF 时) 触发模式被设为内部触发。

触发延迟时间的设定与查询

语法	命令 查询	:TRIGger:DELAy <OFF/ 数值 > :TRIGger:DELAy? <OFF/ 数值 > = OFF/ 0 ~ 9.999 (NR2)
说明	命令 查询	设定触发延迟时间。 设定触发延迟时间时，并不能自动将触发延迟功能设为 ON。 数值接受 NRf 格式，有效位以外作四舍五入处理。 以 NR2 数值返回触发延迟时间的设定。
例	命令 查询 响应	:TRIGger:DELAy 0.1 设为触发输入 100 ms 之后开始测量。 :TRIGger:DELAy? :TRIGGER:DELAY 0.1 (信息头 ON 时) 0.1 (信息头 OFF 时) 被设为触发输入 100 ms 之后开始测量。
附注		命令接受 OFF，但设定为 0，响应也返回 0。

触发延迟功能的设定与查询

语法	命令	:TRIGger:DElay:STATe <ON/ OFF>
	查询	:TRIGger:DElay:STATe?
	响应	<ON/ OFF>
说明	命令	设定触发延迟功能的 ON/ OFF。
	查询	以 ON 或 OFF 返回触发延迟功能的设定。
例	命令	:TRIGger:DElay:STATe ON 将触发延迟功能设为有效。
	查询	:TRIGger:DElay:STATe? :TRIGGER:DELAY:STATE ON (信息头 ON 时) ON (信息头 OFF 时) 触发延迟功能被设为有效。

用户 ID 的设定与查询

语法	命令	:USER:IDENTity <ID>
	查询	:USER:IDENTity?
	响应	<ID>
		<ID> = 用户 ID 代码 (例 :AB-1234) A ~ Z、a ~ z、0 ~ 9 与 -(连字符)
说明	命令	用户可设定 ID 代码。 与主机的设定相同, 对 ID 代码进行备份。 输入字符为 12 个字符以上时, 仅最初的 12 个字符有效。 用户 ID 代码在系统复位时被清除。
	查询	以字符或者数值返回 ID 的设定。
例	命令	:USER:IDEN AB-1234 将 AB-1234 保存在用户 ID 中。
	查询 响应	:USER:IDENTity? :USER:IDENTITY AB-1234 (信息头 ON 时) AB-1234 (信息头 OFF 时) 用户 ID 被设为 AB-1234。

8.9.3 返回数值的查询的响应格式 测量值

C(容量)<NR3>

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square E \pm \square\square}{1 \quad 2 \quad 3}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 有效数部分数值 6 数位 + 小数点
3: 指数部分数值 2 数位

D(损耗系数) <NR2>

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square}{1 \quad 2}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 数值部分小数点以下 5 位的数值

补偿值

开路与短路补偿的补偿值

• 残留阻抗 (Z、G、B、Cp、Rs、X、Ls)<NR3>

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square E \pm \square\square}{1 \quad 2 \quad 3}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 有效数部分数值 6 数位 + 小数点
3: 指数部分数值 2 数位

• 相位角 <NR2>

$$\frac{(-)\square\square\square.\square\square\square}{1 \quad 2}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 数值部分小数点以下 3 位的数值

负载补偿的补偿值 <NR2>

• 阻抗补偿系数

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square}{1 \quad 2}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 数值部分数值 6 数位 + 小数点

• 相位补偿值、相位角 <NR2>

$$\frac{(-)\square\square\square.\square\square\square}{1 \quad 2}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 数值部分小数点以下 3 位的数值

• 残留阻抗 (Z、C)<NR3>

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square E \square\square}{1 \quad 2 \quad 3}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 有效数部分数值 6 数位 + 小数点
3: 指数部分数值 2 数位

• D(损耗系数) <NR2>

$$\frac{(-)\square.\square\square\square\square\square}{1 \quad 2}$$

1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
2: 数值部分小数点以下 5 位的数值

偏置补偿值

• C 的偏置补偿值

$$\begin{array}{c} (-) \square.\square\square\square\square\square \text{ E}\square\square \\ \hline 1 \quad \quad \quad 2 \quad \quad \quad 3 \end{array}$$

- 1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
- 2: 有效数部分数值 6 数位 + 小数点
- 3: 指数部分数值 2 数位

• D 的偏置补偿值

$$\begin{array}{c} (-) \square.\square\square\square\square\square \\ \hline 1 \quad \quad \quad 2 \end{array}$$

- 1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
- 2: 数值部分小数点以下 5 位的数值

BIN、COMP 的上 / 下限值

COUNT 模式 <NR1>

$$\begin{array}{c} (-) \square\square\square\square\square\square \\ \hline 1 \quad \quad \quad 2 \end{array}$$

- 1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
- 2: 数值部分数值 6 数位

Δ% 模式

$$\begin{array}{c} (-) \square\square\square.\square\square \\ \hline 1 \quad \quad \quad 2 \\ \text{(第 1 参数 :C<NR2>)} \end{array}$$

- 1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
- 2: 数值部分小数点以下 2 位的数值

$$\begin{array}{c} (-) \square\square\square\square\square\square \\ \hline 1 \quad \quad \quad 2 \\ \text{(第 2 参数 :D<NR1>)} \end{array}$$

- 1: 符号部分负值时附带“-” (负号)。
- 2: 数值部分数值 6 数位

触发同步输出功能的等待时间 <NR2>

$$\square.\square\square\square$$

小数点以下 3 位的数值

8.10 初始化项目

包括打开电源进行初始化的项目。请参照下表。

RS-232C

●: 进行初始化 × : 不进行初始化

项目 \ 初始化方法	电源接通时	*RST 命令	*CLS 命令
设备固有的功能（量程等）	×	●	×
输出提示	●	×	×
输入缓冲区	●	×	×
状态字节寄存器	●	×	●*2
事件寄存器	●*3	×	●
有效寄存器	●	×	×
现行路径	●	×	×
信息头 ON/ OFF	●	●	×

GP-IB

（仅限于 3504-50、3504-60）

●: 进行初始化 × : 不进行初始化

项目 \ 初始化方法	电源接通时	*RST 命令	设备清除*	*CLS 命令
GP-IB 地址	×	×	×	×
设备固有的功能（量程等）	×	●	×	×
输出提示	●	×	●	×
输入缓冲区	●	×	●	×
状态字节寄存器	●	×	×	●*2
事件寄存器	●*3	×	×	●
有效寄存器	●	×	×	×
现行路径	●	×	●	
信息头 ON/ OFF	●	●	×	×

*1 只清除 MAV 位（4 位）。

*2 清除 MAV 位以外的位。

*3 除去 PON 位（7 位）。

* 表示仪器的初始化。

8.11 编写程序

以下举例说明使用 Windows 开发语言 Visual Basic2005 Express Edition，通过 RS-232C 在计算机上操作 3504-40、3504-50、3504-60，取得测量值后保存到文件中的方法。

※ Visual Basic2005 是美国 Microsoft 公司的注册商标。

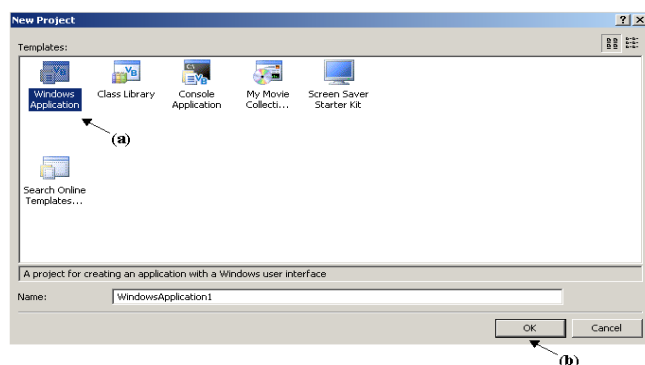
8.11.1 编写步骤

现就使用 Visual Basic 2005 生成程序的步骤进行说明。

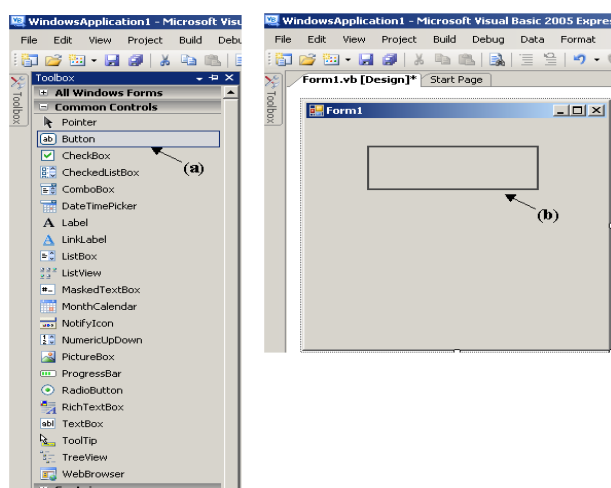
以下将 Visual Basic2005 记作 VB2005。

注记

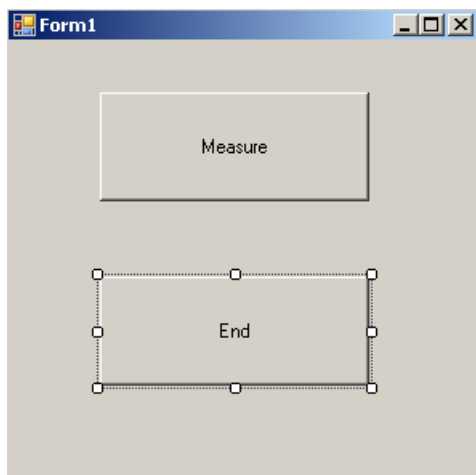
由于计算机和 VB2005 环境的不同，说明可能会有若干差异。VB2005 的详细使用方法请参阅 VB2005 的使用说明书或 HELP。



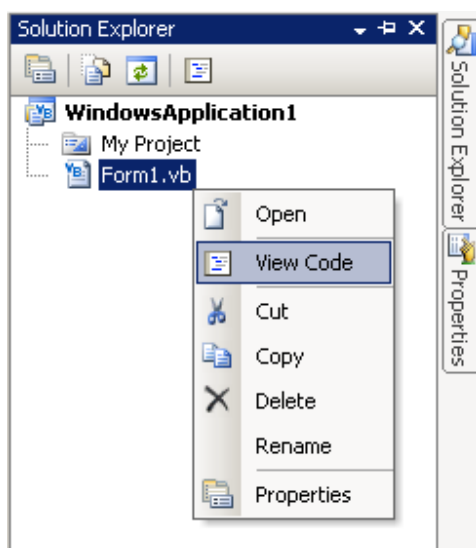
1. 启动 VB2005，从“File” - “New Project”中选择“Windows Application”，然后单击 (a)、 “OK”按钮 (b)。



2. 单击共用控制的“Button”图标，(a)、在构成布局画面上拖动鼠标，(b)、粘贴按钮。



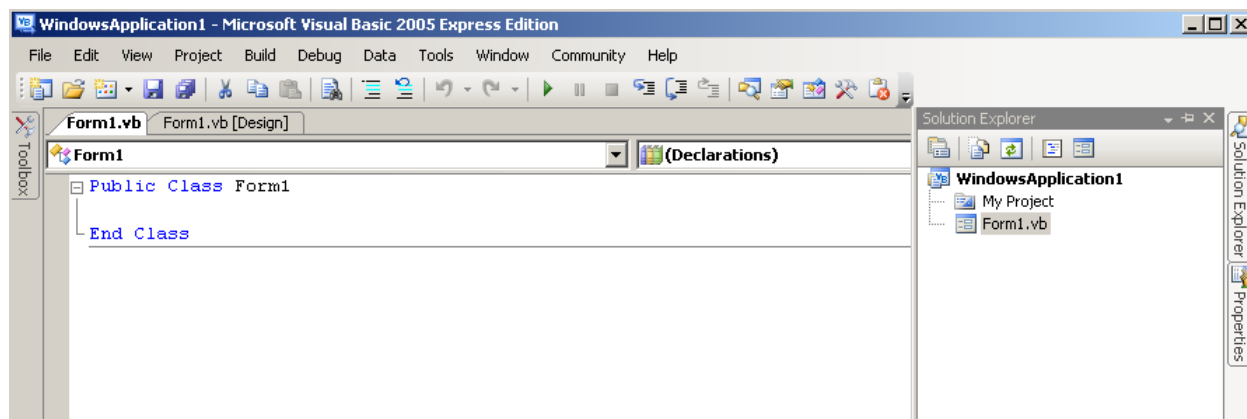
- 按步骤 2 的方法制作 2 个按钮，并编辑各自属性窗口中的 **Text**，形成如图所示的显示。



- 在解决方案浏览器中的“**Form1**”上单击鼠标右键，从菜单中选择“**View Code**”。

根据以上步骤，VB2005 的窗口如下图所示。

“8.11.2 示例程序” (⇒ 第 234 页) 请参考 记述程序，并执行编好的程序。



8.11.2 示例程序

下面所示为使用 VB2005 进行 RS-232C 通讯, 设定 3504-40、3504-50、3504-60 的测量条件并读取测量结果, 然后保存到文件中的示例程序。
示例程序记述如下。

“8.11.1 编写步骤” (⇒ 第 231 页) 的记述..... . 示例程序的记述为开始测量而建立的按钮... .. “ Button1” 为结束应用程序而建立的按钮.. .. “ Button2” 按下“测量开始”按钮后, 在 3504-40、3504-50、3504-60 上进行 10 次测量, 并将测量值写入到“data.csv”文件中。
按下“结束”按钮, 结束程序。
以下所示程序全部记述为“Form1”的代码。

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports

Public Class Form1
    进行按下 Button1 时的处理
    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
        Dim recvstr As String
        Dim i As Integer

        Try
            Button1.Enabled = False                ' 设定为通讯期间不能按下按钮 ..... (a)
            Button2.Enabled = False
            Dim sp As New SerialPort("COM1", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One) ' 通讯端口的设定 ..... (b)
            sp.NewLine = vbCrLf                    ' 终止符的设定 ..... (c)
            sp.ReadTimeout = 2000                  ' 超时 2 秒 ..... (d)
            sp.Open()                              ' 打开端口
            SendSetting(sp)                       ' 3504-40、3504-50、3504-60 的设定
            FileOpen(1, "data.csv", OpenMode.Output) ' 制作要保存的文本文件 ..... (e)
            For i = 1 To 10
                sp.WriteLine("*TRG;MEAS?")        ' 测量开始与测量结果读取命令 ..... (f)
                recvstr = sp.ReadLine()           ' 测量结果的读入
                WriteLine(1, recvstr)            ' 写入到文件中
            Next i
            FileClose(1)                          ' 关闭文件
            sp.Close()                            ' 关闭端口
            Button1.Enabled = True
            Button2.Enabled = True
        Catch ex As Exception
            MessageBox.Show(ex.Message, " 错误 ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        End Try
    End Sub

    ' 进行测量条件的设定
    Private Sub SendSetting(ByVal sp As SerialPort)
        Try
            sp.WriteLine(":HEAD OFF")            ' 信息头: OFF
            sp.WriteLine(":LEV 0.5")            ' 信号电平: 500 mV
            sp.WriteLine(":FREQ 1E3")          ' 测量频率: 1 kHz
            sp.WriteLine(":TRIG EXT")          ' 触发: 外部触发
        Catch ex As Exception
            MessageBox.Show(ex.Message, " 错误 ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        End Try
    End Sub

    按下 Button2 时, 结束程序
    Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click
        Me.Dispose()
    End Sub
End Class
```

- (a) 在通讯时，将“Star”按钮和“Stop”按钮设成无法按下。
- (b) 3504-40、3504-50、3504-60 的通讯条件与计算机的使用条件相匹配。
计算机使用的端口编号：1
传输速度：9600 bps
奇偶性：无
数据长度：8 位
停止位：1 位
- (c) 将表示收发字符串结束段的终止符设为 CR + LF。
- (d) 将读取操作时间设定为 2 秒。
- (e) 打开文件 `data.csv`。但是如果已有同名文件存在，则删除以前的文件 `data.csv`，生成新文件。
- (f) 3504-40、3504-50、3504-60 发出“进行 1 次测量并将其结果返回计算机”的命令。

8.12 接口的故障排除

操作异常时，请确认下述原因并试着处理。
尤其是使用 NEC 公司的 PC-9801 系列控制器时，有几个注意点，请参考以下内容。

不带※标记的原因及处理与 RS-232C、GP-IB 通用。

症状	原因和处理
RS-232C/GP-IB 根本不操作	<ul style="list-style-type: none"> • 电缆是否连接牢固？ • 所有已连接的仪器的电源是否接通？ • 使用的是否是正确的电缆？ • 通讯条件的设定是否正确？ RS-232C • 本仪器的地址设定是否正确？ GP-IB • 与其他仪器的地址是否相同？ GP-IB
RS-232C/ GP-IB 通讯不良	<ul style="list-style-type: none"> • 3504-40、3504-50、3504-60 与计算机的 RS-232C 设定 (波特率、数据长度、奇偶性、停止位) 是否相同？ RS-232C • 请正确地设定控制器的终止符 (定界符)。 GP-IB <p>参照：“ 信息终止符” (⇒ 第 138 页)</p>
使用 RS-232C/ GP-IB 通讯后，按键不起作用	<ul style="list-style-type: none"> • 请按下本仪器面板上的 LOCAL 键，解除远程状态。 • 是否发送了 LLO (本地锁定) 命令？ 请发送 GTL 命令，设成本地状态。 GP-IB
想要以输入语句读取数据时，程序停止了 RS-232C	<ul style="list-style-type: none"> • 请在输入前务必每次都发送查询。 • 所发送的查询是否出错？
欲以“ INPUT@ (ENTER)” 语句读取数据时，GP-IB 总线停止了 GP-IB	<ul style="list-style-type: none"> • 请在输入“ INPUT@ (ENTER)” 前，务必每次都发送查询。 • 所发送的查询是否出错？
虽然发出命令，但不进行操作	<ul style="list-style-type: none"> • 请使用 *ESR?，检查标准事件状态寄存器的内容，确认发生了什么错误。 • 请使用 *ERR?，确认是否发生 RS-232C 通讯错误。 RS-232C
读入数据部分的数量不足 (PC-9801)	<ul style="list-style-type: none"> • 如果是含有逗号“,” 的数据，请使用“ LINE INPUT” 语句。
发送了几个查询，但只返回一次响应	<ul style="list-style-type: none"> • 是否发生错误？ • 请每发送一次查询进行一次读取。想要读取 1 次时，请使用信息分隔符，记述在 1 行内。
查询的响应信息与面板显示不一致	<ul style="list-style-type: none"> • 由于响应信息是在主机接收到查询时生成的，因此有可能与控制器读取时的显示不一致。
有时不产生服务请求 GP-IB	<ul style="list-style-type: none"> • 服务请求有效寄存器及各事件状态有效寄存器的设定是否正确？ • 请在 SRQ 处理子程序的最后使用 *CLS 命令清除所有的事件寄存器。如果事件的位有 1 次没有清除，那么同一事件上不会产生服务请求。

症状	原因和处理
服务请求操作异常 (PC-9801) GP-IB	<ul style="list-style-type: none"> 使 N88BASIC 用时，请在 SRQ 处理子程序中加上以下 4 行（将 PC-9801 的 SRQ 标志设为 OFF 的命令）。 DEF SEG=SEGPTR(7) A%=PEEK(&H9F3) A%=A% AND &HBF POKE &H9F3,A%
发送 *TRG 命令时，蜂鸣音鸣响。	<ul style="list-style-type: none"> 触发设定是否为内部触发？ *TRG 命令仅在外外部触发设定时有效。如果设为内部触发，则会发生执行错误
硬件同步更换操作异常。 RS-232C	<ul style="list-style-type: none"> 是否使用 CA (RTS)、CB (CTS) 短路的电缆？ 请使用 CA (RTS)、CB (CTS) 没有短路的电缆。

8.13 设备文件要点 (仅限于 3504-50、3504-60)



基于 IEEE488.2 标准的“与标准的执行方法有关的信息”

- (1) IEEE488.1 接口的功能
在“8.2.2 GP-IB 的规格 (仅限于 3504-50、3504-60)” (⇒ 第 129 页) 中有记述。
- (2) 将地址设定在 0 ~ 30 以外时的操作说明
不能进行设定。
- (3) 用户对变更初始设定地址的识别
在更改时识别地址变更。
- (4) 接通电源时的仪器设定说明
清除状态信息。其他会被备份。
但是, 信息头、响应信息终止符会被初始化。
- (5) 信息更换选项的记述
 - 输入缓冲区的容量与操作在
“8.6.2 关于输出提示与输入缓冲区” (⇒ 第 141 页) 中有记述。
 - 返回多个响应信息单位的查询

:BIN:FLIMit:COUNt?	3
:BIN:FLIMit:DEVIation?	3
:BIN:SLIMit:COUNt?	3
:BIN:SLIMit:DEVIation?	3
:COMParator:FLIMit:COUNt?	2
:COMParator:FLIMit:DEVIation?	3
:COMParator:SLIMit:COUNt?	2
:COMParator:SLIMit:DEVIation?	3
:CORRection:DATA?	4
:CORRection:LOAD:DATA?	2
:CORRection:LOAD:REFErence?	2
:CORRection:OFFSet:DATA?	2
:CORRection:OPEN:DATA?	2
:CORRection:SHORT:DATA?	2
:MEASure?	2 ~ 7
:MEMory?	1 ~ 32000
:SSource:WAIT?	2

- 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) 有关构成仪器专用命令时所使用的功能要素明细，是否使用复合命令程序信息头的说明
- 使用以下内容。
- 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明细，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
- 响应语法在“8.9 信息参考”（⇒ 第 165 页）中有记述。
- (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明细
- 在“8.7 信息汇总表”（⇒ 第 149 页）中有记述。
- (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
- 使用 *DDT 命令时，触发宏定义使用的最大程序段长度
- 不使用 *DDT 命令。

- (15) 宏命令的有无
执行宏命令时，宏标签的最大长度是否为定义宏的程序段的最大长度？宏扩展时，如何处理反映？
不使用宏。
- (16) 对识别查询、“*IDN?” 查询的响应的说明
在“8.9.1 共通命令” (⇒ 第 166 页) 中有记述。
- (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?” 与“*SAV” 影响的状态的说明
不使用 *LAN?、*RCL?、*SAV。*RST 命令用于使本仪器返回到初始状态。
(请参照“ 8.9.1 共通命令” (⇒ 第 166 页)、“ 8.10 初始化项目” (⇒ 第 230 页))
- (20) " 有关以 *TST?" 查询执行的自测试范围的说明
在 8.9.1 “共通命令” “*TST?” (⇒ 第 166 页) 中有记述。
- (21) 对仪器状态报告所使用的，状态数据的追加结构的说明
在“8.6.4 关于事件寄存器” (⇒ 第 144 页) 中有记述。
- (22) 有关各命令是否为重叠或序列命令的说明
除 :MEASure?、:MEMory?、:CORRection:OPEN、:CORRection:SHORT、:CORRection:LOAD 之外的所有命令均为序列命令。
- (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。

规格

第 9 章

9.1 一般规格

产品规格

测量项目	C (容量)、D (损耗系数 $\tan\delta$)
测量频率	120 Hz、1 kHz 频率精度 $\pm 0.01\%$ 以下
测量信号电平	①恒压模式..... 100mV(仅限于 3504-60)、500mV、1V 测量范围 CV1V: $\sim 70 \mu\text{F}$ 量程 (测量频率 1 kHz) $\sim 0.7 \text{ mF}$ 量程 (测量频率 120 Hz) CV100 mV、CV500 mV: $\sim 170 \mu\text{F}$ 量程 (测量频率 1 kHz) $\sim 1.45 \text{ mF}$ 量程 (测量频率 120 Hz) 信号电平精度 $\pm 10\% \pm 5 \text{ mV}$ ②开路端子电压模式..... 100 mV(仅限于 3504-60)、500 mV、1V 测量范围 上述以外 输出电阻 $5 \Omega \pm 1 \Omega$ 信号电平精度 $\pm 10\% \pm 5 \text{ mV}$
精度保证范围	C: 0.9400 pF \sim 20.0000 mF D: 0.00001 \sim 0.10000 (D: 0.10001 \sim 1.99999 为参考值)
量程	C: 009.400 pF \sim 20.0000 mF (120 Hz、10 量程) 00.9400 pF \sim 2.00000 mF (1 kHz、10 量程) 自动、手动(上、下)
等效电路模式	串联、并联等效电路模式 自动、手动
测量时间	典型值 2.0 ms (测量频率 1 kHz, 测量速度 FAST) ※测量时间因测量频率与测量速度而异。
测量速度	FAST、NORMAL、SLOW
触发功能	可设定内部触发、外部触发
零点补偿	可进行开路补偿与短路补偿
负载补偿	可测量基准测试物, 补偿测量值
偏置补偿	可从测量值中减去设定的值
自校正	降低测量值的漂移。 OFF、MANUAL、AUTO MANUAL 设定时, 如果在输入 TRG 信号时通过 EXT I/O 发出开始请求, 则取得自校正值并进行补偿。 通过通讯发出开始请求时, 在请求自校正之后的测量中, 取得自校正值并进行补偿。
平均	1 \sim 256 次 (任意)
触发延迟	0 \sim 9.999s (0.001s 分辨率)

产品规格

接触检测功能 (仅限于 3504-60)	接触异常的阈值		
		量程 1 ~ 8	量程 9、10
	Hc 端子接触电阻 + Hp 端子接触电阻	约 500 Ω	约 100 Ω
	Lc 端子接触电阻 + Lp 端子接触电阻	约 500 Ω	约 100 Ω
输出接触异常时的结果			
EXT I/O 输出 错误信号输出 (使用与 CV 错误信号相同的信号线)			
LED 显示 在主显示区中显示错误			
参照 : (第 14 页)			
Low C 筛选功能	检测接触异常 (检测 2 端子测量时的 OPEN 状态) 测量值低于判定基准时, 作为接触错误进行错误输出 判定基准 . . . 可按满量程的 0.001% ~ 10.000% (0.001% 分辨率) 进行设定 错误输出 . . . 错误 LED 点亮以及通过 EXT I/O 进行错误输出		
检测电平监视功能	检测接触异常 (检测震动) 与读取的最初波形有效值 (FAST 时为最初的半波有效值, 除此之外为最初 的 1 波有效值) 进行比较, 此后的波形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 . . . 可按相对于基准值的 0.01% ~ 100.00% (0.001% 分辨率) 进行设定 错误输出 . . . 在主显示区中显示 LEU_E 并通过 EXT I/O 进行错 误输出		
触发同步输出功能	可在测量时施加测量信号		
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		
BIN 测量 (仅限于 3504-50、3504-60)	关于 C, 可设定 14 种, D 可设定上 / 下限值 (绝对值设定、 Δ % 设定)		
比较器	C、D 可分别设定上 / 下限值 (绝对值设定、 Δ % 设定)		
面板保存与读取	可保存 99 组测量条件 可通过按键操作或 EXT I/O 的控制信号读出任意测量条件 (可设定读出: ALL、仅补偿值、仅测量条件)		
蜂鸣音	可根据比较器判定结果 (IN 或 NG) 设定蜂鸣器的 ON/ OFF		
打印机功能	可打印测量值 ※需使用选件 9442 与 9444		

基本规格

显示装置	LED
使用温、湿度范围	0 ~ 40 °C、80%RH 以下、没有结露
保存温、湿度范围	-10 ~ 55 °C、80%RH 以下、没有结露
使用场所	室内, 污染度 2, 高度 2000 m 以下
额定电源电压	可设定 AC100 V、120 V、220 V、240 V (已考虑额定电源电压 \pm 10% 的电压波动)
额定电源频率	50/ 60 Hz
最大额定功率	110 VA
尺寸	约 260 W \times 100 H \times 220 D mm (不含突起物)
重量	约 3.8 kg
精度保证范围	1 年
产品保修期	3 年

基本规格

适用标准	EMC EN61326 Class A EN61000-3-2 EN61000-3-3 安全性 EN61010
放射性无线频率电磁场的影响	10 V/m 下 C: 6%rdg, D: 0.04
传导性无线频率电磁场的影响	3 V 下 C: 0.2%rdg, D: 0.005
耐电压	电源线—接地线之间 AC1.62 kV 60 秒钟
备份电池 (锂电池) 使用寿命	约 6 年
接口	EXT I/O (标准) RS-232C 接口 (标准) GP-IB 接口 (仅限于 3504-50、3504-60)
标准附件	<ul style="list-style-type: none"> • 电源线 • 使用说明书 • 电源备用保险丝 (根据客户, 可从 100 ~ 120V 用、220 ~ 240V 用中选择) 100 ~ 120 V 用: 250VF1.0AL φ 5 × 20 mm 220 ~ 240 V 用: 250VF0.5AL φ 5 × 20 mm
选件	<p>探头、测试夹具类</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9140 4 端子测试探头 • 9143 针型测试探头 • 9261 测试治具 • 9262 测试治具 • 9263 SMD 测试治具 • 9677 SMD 测试治具 • 9699 SMD 测试治具 <p>打印机方面</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9442 打印机 • 9443-01 AC 转换器 (日本国内用) • 9443-02 AC 转换器 (欧盟用) • 9444 连接电缆 (打印机用) • 1196 记录纸 <p>电缆</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9151-02 GP-IB 连接电缆 • 9151-04 GP-IB 连接电缆

9.2 精度

基本精度

精度保证温湿度范围：23 ± 5 °C、80%RH 以下 (没有结露)
 预热时间：1 小时

$$\text{测试精度} = \text{基本精度} \times \text{测量信号电平系数} \times \text{测量速度系数} \times \text{电缆长度系数} \times \text{温度系数}$$

测量信号电平	100 mV	500 mV	1 V
系数	1.5	1	1
测量速度	FAST	NORMAL	SLOW
系数	1.5	1.0 (1 kHz 1 V 时) 1.2 (1 kHz 1 V 时以外)	1
线缆长度	0 m	1 m	
系数	1	1.0 (1 kHz 1 V 时) 1.5 (1 kHz 1 V 时以外)	
温度 *1	t = 使用温度 (°C)		
系数	1 + 0.1 × t - 23		

*1: 使用温度 (t) 为 23 ± 5 °C 时, 系数为 1。

测量条件

测量信号电平：1 V
 测量速度：SLOW
 执行开路补偿与短路补偿
 线缆长度：0 m

C-D (C_L: 测试物的静电容量 [pF]、C_H: 测试物的静电容量 [mF]) D ≤ 0.1 时

量程 No.	频率参数	精度保证期：6 个月		精度保证期：1 年	
		120 Hz	1 kHz	120 Hz	1 kHz
1	C	± 0.20%rdg. ± 300dgt.	± 0.20%rdg. ± 300dgt.	± 0.30%rdg. ± 450dgt.	± 0.30%rdg. ± 450dgt.
	D	± 0.0120 ± 2/CL	± 0.0120 ± 0.25/CL	± 0.0180 ± 3/CL	± 0.0180 ± 0.375/CL
2	C	± 0.20%rdg. ± 60dgt.	± 0.20%rdg. ± 60dgt.	± 0.30%rdg. ± 90dgt.	± 0.30%rdg. ± 90dgt.
	D	± 0.0020 ± 2.2/CL	± 0.0020 ± 0.265/CL	± 0.0030 ± 3.3/CL	± 0.0030 ± 0.3975/CL
3	C	± 0.16%rdg. ± 20dgt.	± 0.14%rdg. ± 20dgt.	± 0.24%rdg. ± 30dgt.	± 0.21%rdg. ± 30dgt.
	D	± 0.0036	± 0.0036	± 0.0054	± 0.0054
4	C	± 0.15%rdg. ± 15dgt.	± 0.13%rdg. ± 15dgt.	± 0.23%rdg. ± 23dgt.	± 0.20%rdg. ± 23dgt.
	D	± 0.0020	± 0.0020	± 0.0030	± 0.0030
5	C	± 0.15%rdg. ± 15dgt.	± 0.13%rdg. ± 15dgt.	± 0.23%rdg. ± 23dgt.	± 0.20%rdg. ± 23dgt.
	D	± 0.0016	± 0.0016	± 0.0024	± 0.0024
6	C	± 0.15%rdg. ± 15dgt.	± 0.09%rdg. ± 10dgt.	± 0.23%rdg. ± 23dgt.	± 0.14%rdg. ± 15dgt.
	D	± 0.0020	± 0.0016	± 0.0030	± 0.0024
7	C	± 0.25%rdg. ± 20dgt.	± 0.13%rdg. ± 15dgt.	± 0.38%rdg. ± 30dgt.	± 0.20%rdg. ± 23dgt.
	D	± 0.0035	± 0.0030	± 0.00525	± 0.0045
8	C	± 1.2%rdg. ± 50dgt.	± 0.7%rdg. ± 40dgt.	± 1.8%rdg. ± 75dgt.	± 1.05%rdg. ± 60dgt.
	D	± 0.0060	± 0.0050	± 0.0090	± 0.0075
9	C	± 1.2%rdg. ± 50dgt.	± 0.7%rdg. ± 40dgt.	± 1.8%rdg. ± 75dgt.	± 1.05%rdg. ± 60dgt.
	D	± 0.0060	± 0.0050	± 0.0090	± 0.0075
10	C	± 2.5%rdg. ± 50dgt.	± 2.0%rdg. ± 40dgt.	± 3.75%rdg. ± 75dgt.	± 3.0%rdg. ± 60dgt.
	D	± 0.0200 ± 0.008xC _H	± 0.0180 ± 0.08xC _H	± 0.0300 ± 0.012xC _H	± 0.0270 ± 0.12xC _H

※测量信号电平 100 mV 量程 No.1、No.2 不能保证精度。

量程 No. 与量程名的对应

●: 有效 ×: 无效

参数 频率 量程 No.	C		CV 操作
	120 Hz	1 kHz	
1	200 pF	20 pF	●
2	2 nF	200 pF	●
3	20 nF	2 nF	●
4	200 nF	20 nF	●
5	2 μF	200 nF	●
6	20 μF	2 μF	●
7	200 μF	20 μF	●
8	0.7 mF(1 V 时) 1.45 mF(500 mV、100 mV 时)	70 μF(1 V 时) 170 μF(500 mV 时、100 mV)	●
9	2 mF	200 μF	×
10	20 mF	2 mF	×

注记

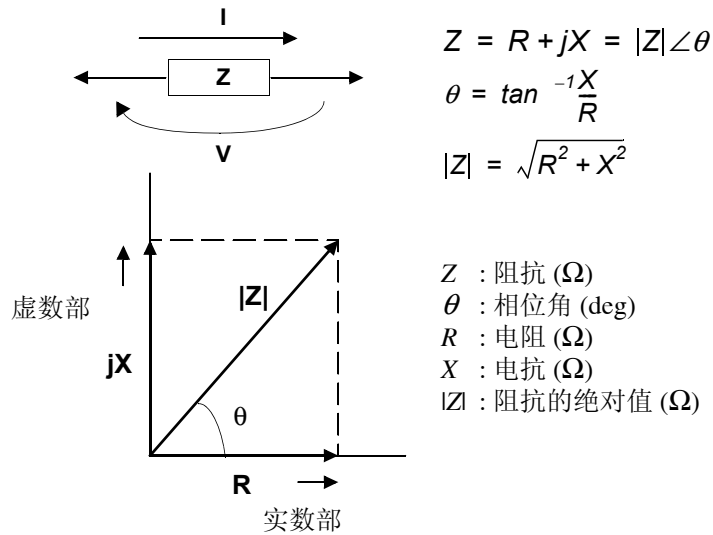
D>0.1 时，测量值为参考值。

9.3 测量参数与运算公式

一般来说，电路部件等的特性利用阻抗 Z 进行评价。

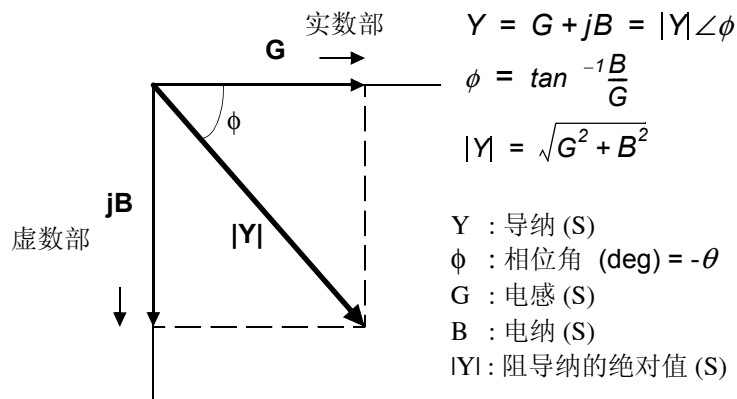
相对于测量频率的交流信号，测量针对电路部件的电压与电流矢量。
本仪器根据该值求出阻抗 Z 、相位差 θ 。

将阻抗 Z 在复平面上展开，可根据阻抗 Z 求出下述值。



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 在复平面上展开，根据导纳 Y 求出下述值。



本仪器根据测试物上施加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。

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})$	
C	$C_s = -\frac{1}{\omega Z \sin\theta}$	$C_p = \frac{\sin(-\theta)}{\omega Z }$
D	$D = \frac{\cos\theta}{ \sin\theta }$	

C_s 表示串联等效电路模式下的 C 的测量项目。

C_p 表示并联等效电路模式下的 C 的测量项目。

维护和服务

第 10 章

10.1 检查、修理和清洁

为了安全地使用本仪器，请进行定期检查。

警告

请绝对不要改造。也不要让非本公司修理技术人员拆开或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

注意

认为有故障时，请确认“送去修理前”后，与购买店（代理店）或最近的营业所联系。

出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线，并与代理店或距您最近的营业所联系。

- 可明显确认到损坏时
- 不可能进行测量时
- 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
- 因苛刻的运输条件而施加应力时
- 淋水或者油与灰尘污染严重时

如果淋水或者油与灰尘进入到内部，则会导致绝缘老化，增大发生触电事故与火灾的危险性。

以下情况时，请送往本公司进行修理。

- 不能保存测量条件时

本产品使用锂电池进行存储器备份。如果电池耗尽，则无法保存测量条件。备份电池的平均使用寿命通常约为 6 年。

运输时

注记

- 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。

送去修理前

症状	检查项目	对策
即使接通电源开关也不显示画面。	电源线是否松脱？	请连接电源线。
	保险丝是否熔断？	请更换保险丝。
按键输入无效。	是否处于按键锁定状态？	请解除按键锁定状态。
	是否使用 GP-IB 从外部远程控制？	将 GP-IB 设为本地。
	是否使用 RS-232C 从外部远程控制？	将 RS-232C 设为本地。
主显示区中显示“i-ovEr Error”	量程 7 与 8 时，是否对大容量等低阻抗元件进行长时间测量？	请将测量端子置于开路状态，然后按下  。
主显示区中显示“CV-Lo”	测量端子是否都处于开路状态？	请将探头、测试夹具连接到本仪器上。
	测量端子与测试物之间的接触电阻是否过高？	请用软布轻轻擦拭测量端子。
	探头、测试夹具的电缆是否断线？	请将测试夹具送修。探头请更换为新品。（探头不能修理）
测量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。 参照：“3.3 设定测量条件”（⇒ 第 24 页）
	• 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：“4.1 开路补偿 / 短路补偿”（⇒ 第 35 页）
	• 负载补偿是否设定？	请将负载补偿设为 OFF。 参照：“4.2 负载补偿”（⇒ 第 44 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：“6.2 设定触发延迟”（⇒ 第 89 页） “6.5 触发同步输出功能”（⇒ 第 100 页） “触发同步输出功能等待时间的设定与查询”（⇒ 第 224 页）
原因不明时		试着进行系统复位 参照：“6.11 执行系统复位”（⇒ 第 113 页）

清除



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。

10.2 更换电源保险丝



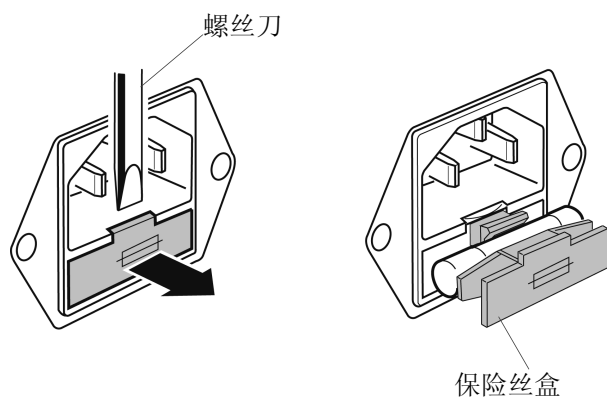
警告

- 为了防止触电事故，更换电源保险丝以及切换电源电压时，请务必在关闭电源开关并拆下电源线之后进行作业。
另外，作业结束之后，连接电源线之前，请务必确认本仪器背面的电压选择器与电源输入口的电源电压值与使用电源线路电压一致。
- 请使用指定形状、特性、额定电流和电压的保险丝。如果使用未指定的保险丝或在短接保险丝盒的状态下使用，则可能会导致人身伤害事故，敬请注意。
指定保险丝：**100 V 120 V 设定 250 V F1.0AL ϕ 5mm \times 20mm**
220 V 240 V 设定 250 V F0.5AL ϕ 5mm \times 20mm
- 出厂时，已设为面向用户的电源电压，并安装该电压的指定保险丝（备用保险丝也是如此）。设为其他电源电压时，请务必更换为指定额定值的保险丝。
- 在标示以外的电源电压下使用时，请如下设定电源电压。
电源电压 **110V \rightarrow 120 V 设定 / 200V \rightarrow 220 V 设定 / 230 V \rightarrow 240 V 设定**
参照：“2.2 确认电源电压”（ \Rightarrow 第 16 页）

拆下保险丝盒。

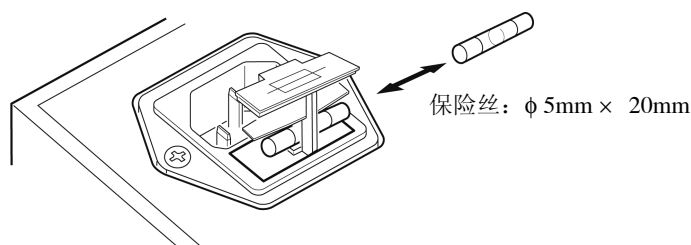
准备物件：一字螺丝刀

主机背面



1. 将电源开关设为 OFF，拔下电源线。
2. 将一字螺丝刀抵在电源输入口的保险丝盒固定部分，将螺丝刀柄推向对侧，拆下保险丝盒。

更换电源保险丝



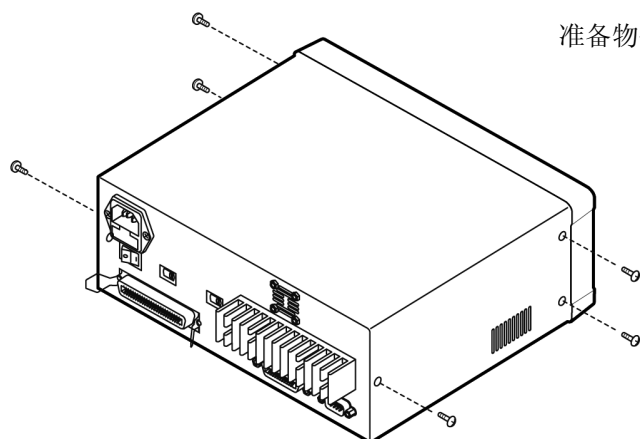
3. 将电源保险丝更换为指定额定值的保险丝。
4. 将保险丝盒插入电源输入口中。

10.3 关于测量仪器的废弃

本仪器使用锂电池作为电源以保存测量条件。



- 为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线与探头或测试夹具之后，取出锂电池。
- 废弃本仪器时，请取出锂电池，按照各地区的规定进行处理。
- 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體原因。



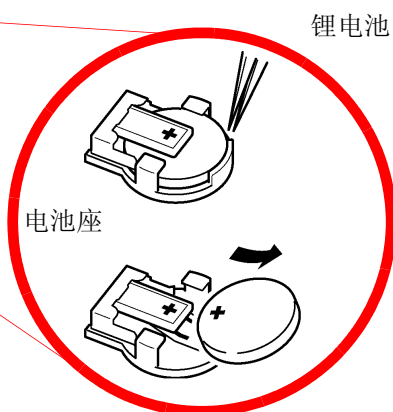
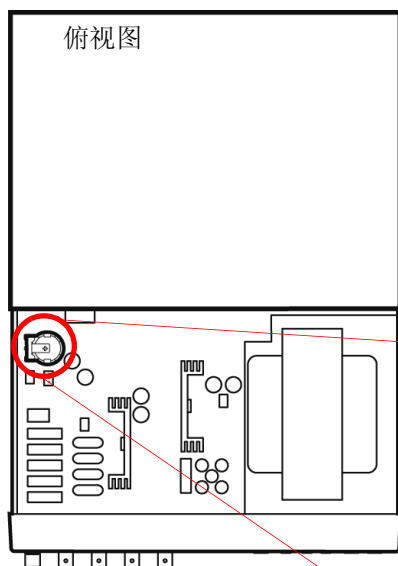
准备物件：

- 十字螺丝刀 1 把
- 小镊子 1 把

1. 拆下主机侧面的 6 个螺丝。

2. 拆下外壳。

3. 按下图所示，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。



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 采取防止外来噪音混入措施

本仪器的设计可防止因探头与测试夹具以及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例子，请参考。

附录 1.1 电源线混入噪音的对策

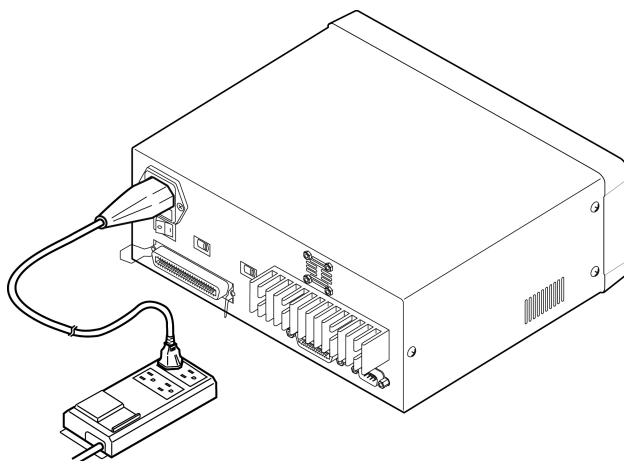
从电源线混入噪音时，通过采取下述措施可减轻噪音的影响。

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。

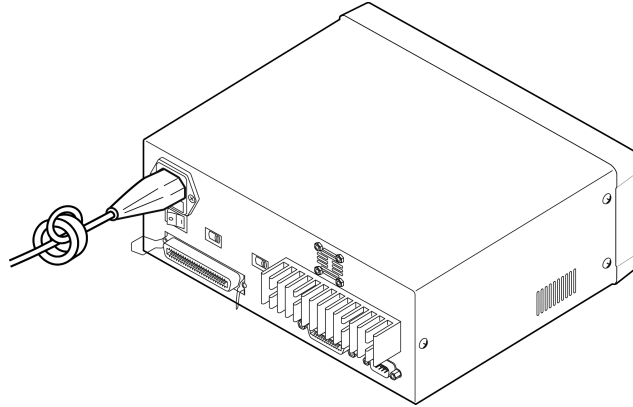
将噪音滤波器插入到电源线上

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。请从各制造商等购买易于获得的插座型噪音滤波器。



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也非常有效。
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。

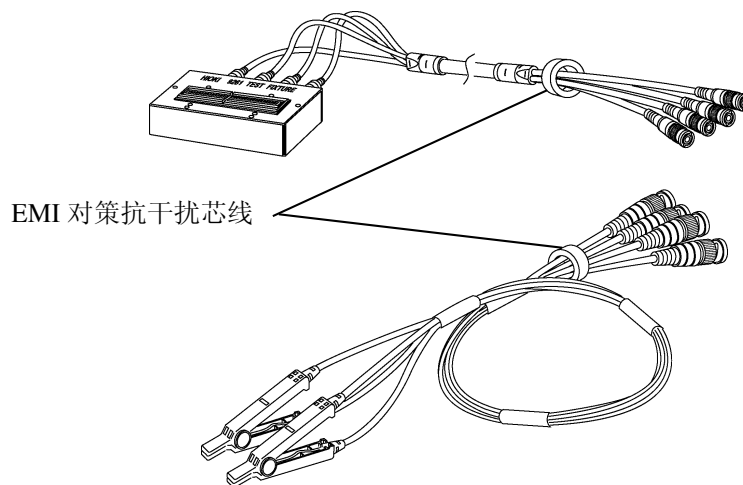


附录 1.2 输入线 (探头类) 噪音混入对策

从探头或测试夹具等混入噪音时，可采取下述措施降低衰减噪音的影响。

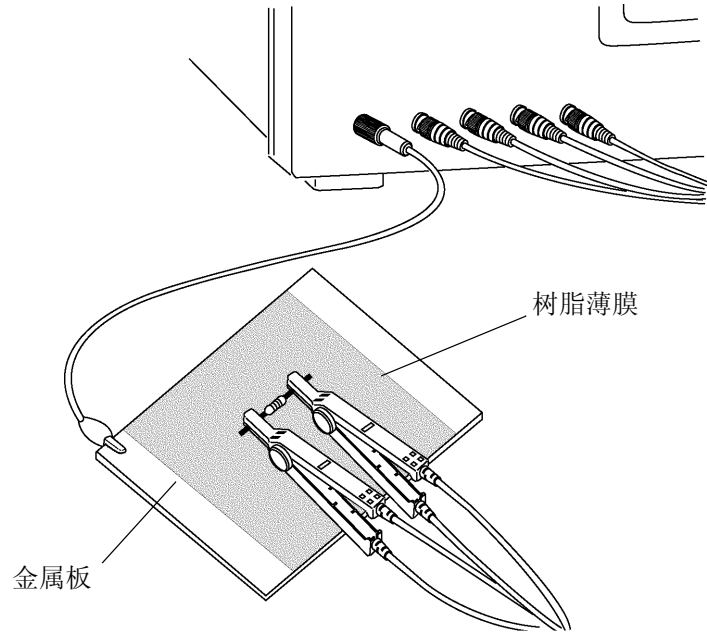
将 EMI 对策抗干扰芯线插入到市售电缆上

将探头等通向市售 EMI 对象抗干扰芯线，安装在测量端子附近并进行固定，以控制从探头等混入噪音。
另外，芯线上有余地时，与电源线的连接相同，将探头等在芯线上缠绕几圈，可提高对噪音的衰减量。



附录 2 测量高阻抗元件

高阻抗元件(比如 $1\ \mu\text{F}$ 以下的电容器等)易受外部感应噪音等的影响,测量值有时可能会不稳定。如果此时在连接到护板端子上的金属板上进行测量(屏蔽处理),则可进行稳定的测量。



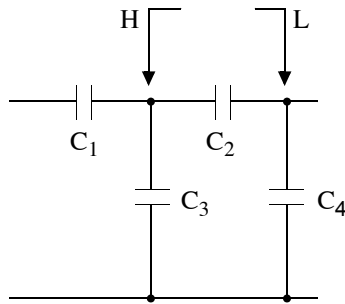
在金属板表面进行测量时,请用树脂薄膜等进行绝缘,以免端子类发生短路。由于开路补偿属于高阻抗测量,因此请务必进行屏蔽处理。如果未进行屏蔽处理,补偿值则会变得不稳定,从而对测量值产生影响。

附录 3 测量电路网中的元件

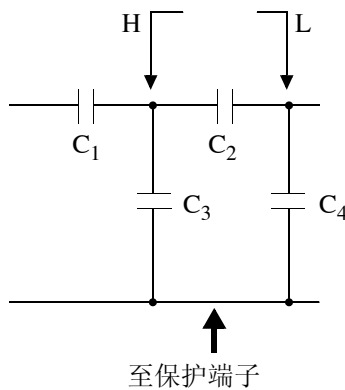
通过保护处理进行测量

请在进行保护处理之后对电路网中的元件进行测量。

$$C = C_2 + \frac{C_3 \times C_4}{C_3 + C_4}$$



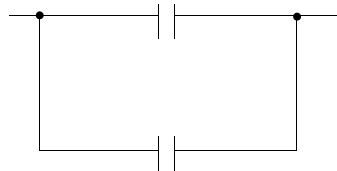
如图所示，测量电容器 C_2 的容量值时，将探头抵在电容器 C_2 的两端，将流过电容器 C_2 的电流与通过电容器 C_3 、 C_4 流过的电流相加，测量并联容量。



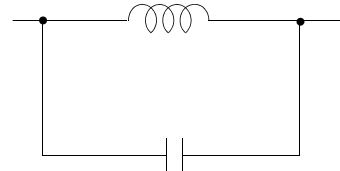
如图所示，如果使用护板端子，电流则不会流向电容器 C_4 ，流过电容器 C_3 的电流被护板端子吸收，因此可测量电容器 C_2 的容量值。

注记

- 但在 $C_2 \ll C_3$ 时等情况下，测试精度不会提高。
- 如图所示，“电容器-电容器”、“线圈-电容器”并联电路的各元件不能进行分离测量。



电容器并联电路



线圈 - 电容器并联电路

附录 4 支架安装

拆下本仪器侧面的螺丝即可安装支架安装件。

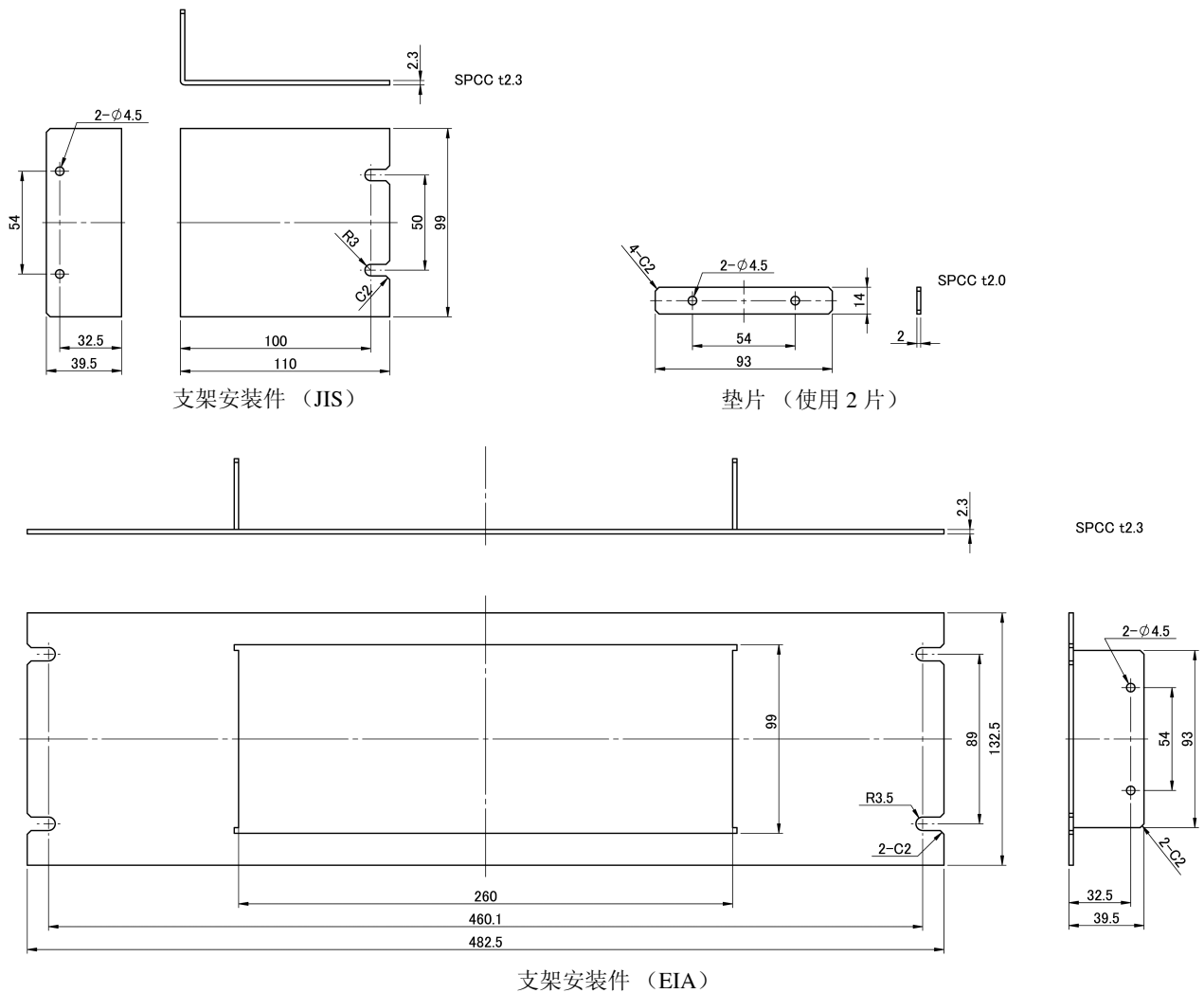


为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺丝请注意以下事项。

- 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。

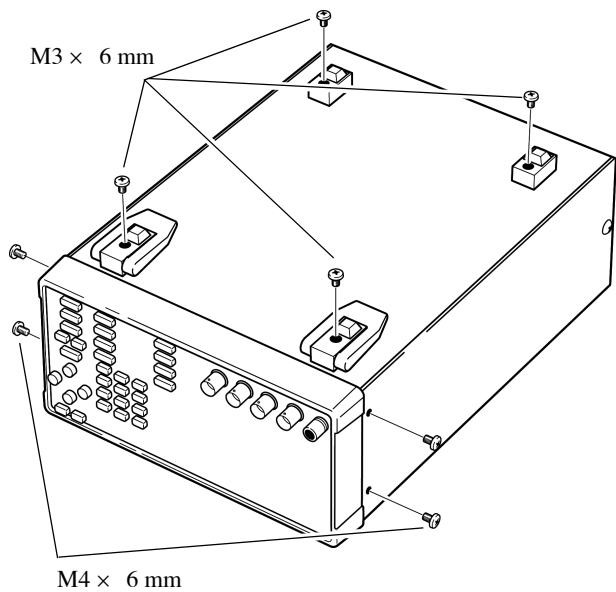
(支撑脚：M3 × 6 mm，侧面：M4 × 6 mm)

支架安装件的参考图与安装方法

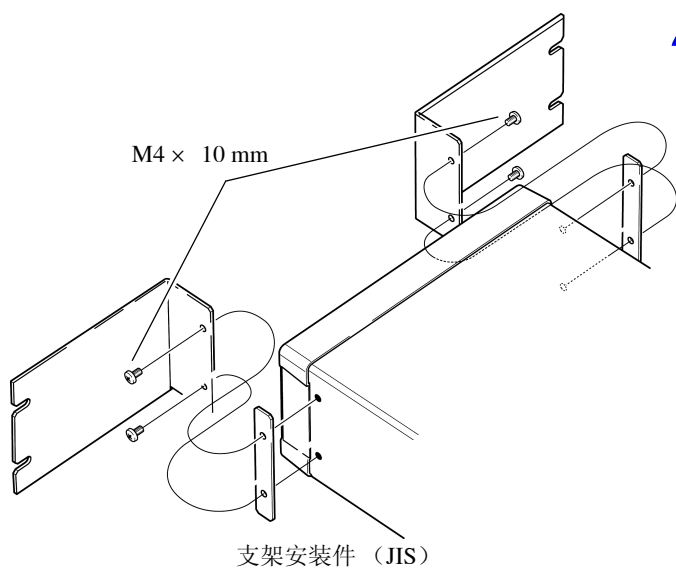


附 6

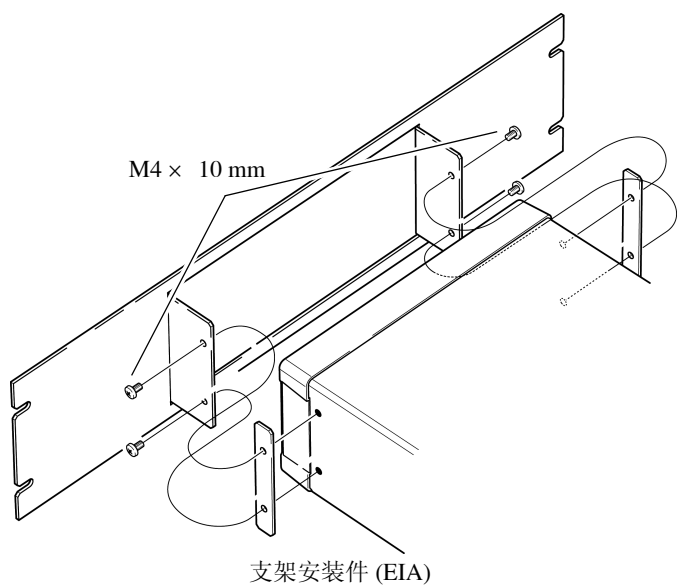
附录 4 支架安装



1. 拆下主机底面的支撑脚与侧面盖子的螺丝 (正面侧 4 个)。

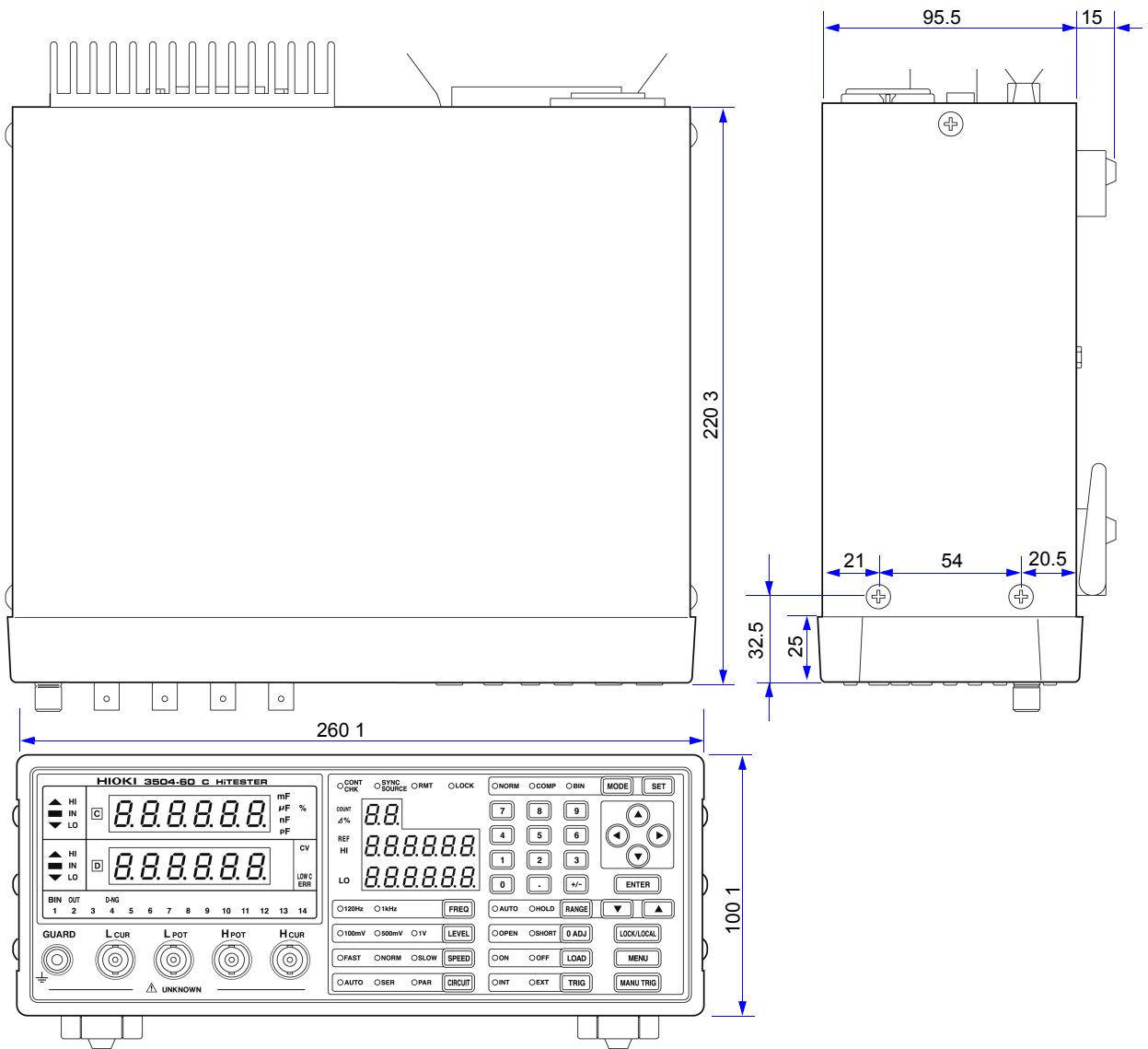


2. 将垫片放入主机侧面两侧，然后用 M4 × 10 mm 螺丝固定支架安装件。



在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。

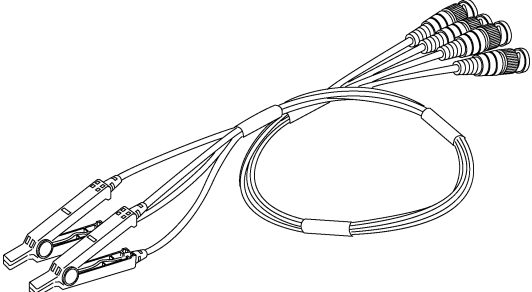
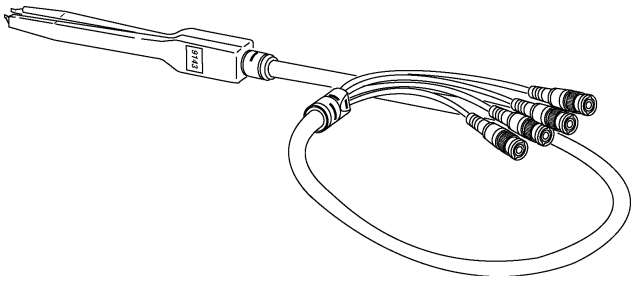
附录 5 外观图



(单位 mm)

附录 6 选件

探头

<p>9140 4 端子测试探头</p> <p>是鳄鱼夹型测量用探头。 具有通用性，可夹住较细~较粗的线。</p>	
<p>9143 针型测试探头</p> <p>是测量芯片部件等情况下，便于使用的镊子型探头。 可测量的阻抗范围因频率而异。</p>	

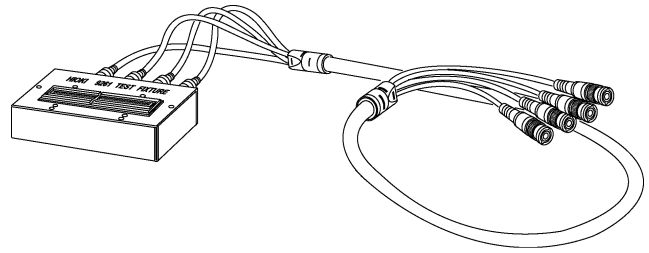
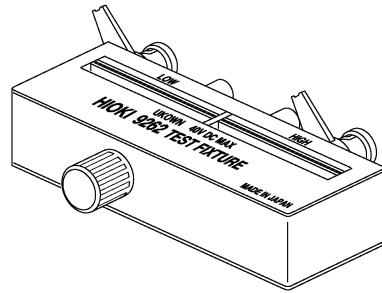
注记

- 使用探头时，请尽可能以均匀的力夹紧。因接触压力而导致接触电阻发生变化，可能会导致测量值产生波动。
- 请握住 9140 的夹钳部分进行打开或关闭操作。如果握住电缆部分打开或关闭夹钳，会对电缆施加过大的应力，可能会造成断线。

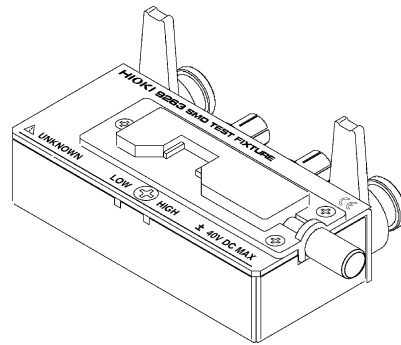
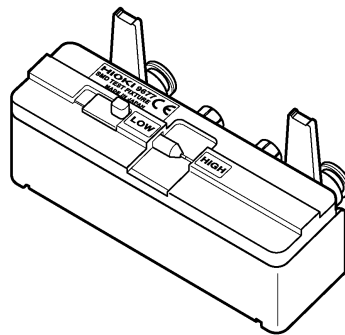
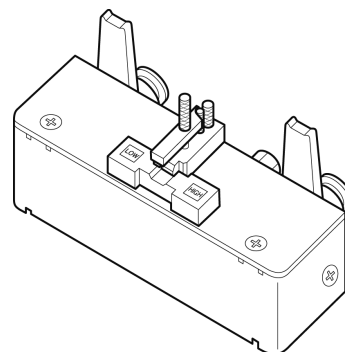
测试夹具

9261 测试治具

是测试物装卸比较容易的测试夹具。

**9262 测试治具****9263 SMD 测试治具**

是最适合测量芯片等部件的测试夹具。

**9677 SMD 测试治具****9699 SMD 测试治具**

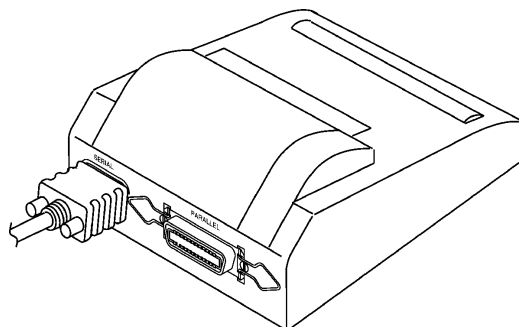
打印机

9442 打印机

可打印测量值。

使用打印机时，需要下述选件。

- 9443-01 AC 转换器 (打印机用日本用)
- 9443-02 AC 转换器 (打印机用 EU 用)
- 9444 连接电缆
- 1196 记录纸



附录 7 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

设定项目		初始设定	从前面板执行	:PRESet	*RST	打开电源时, 恢复为初始设定	保存	备份	
测量信号	频率	1 kHz	←	←	←	×	●	●	
	信号电平	1V	←	←	←	×	●	●	
量程	切换	AUTO	←	←	←	×	●	●	
	量程	1	←	←	←	×	●	●	
等效电路模式	切换	AUTO	←	←	←	×	●	●	
	模式	Par(并联)	←	←	←	×	●	●	
测量速度		NORM	←	←	←	×	●	●	
平均	ON/ OFF	ON	←	←	←	×	●	●	
	次数	1	←	←	←	×	●	●	
触发	模式	Int (内部)	←	←	←	×	●	●	
	延迟	ON/ OFF	ON	←	←	←	×	●	●
		延迟时间	.0 s	←	←	←	×	●	●
开路补偿	补偿值	G 补偿值	0S	不变	不变	0S	×	●	●
		B 补偿值	0S	不变	不变	0S	×	●	●
	参数类型		ZPH	不变	不变	ZPH	×	●	●
	开路补偿条件		全部有效	←	←	←	×	×	●
短路补偿	补偿值	R 补偿值	0 Ω	不变	不变	0 Ω	×	●	●
		X 补偿值	0 Ω	不变	不变	0 Ω	×	●	●
	参数类型		ZPH	不变	不变	ZPH	×	●	●
	短路补偿条件		全部有效	←	←	←	×	×	●
负载补偿 *1	补偿值	阻抗系数	1	不变	不变	1	×	●	●
		相位系数	0	不变	不变	0	×	●	●
	参数类型		COEF	不变	不变	COEF	×	●	●
	基准值	C 基准值	100000	不变	不变	100000	×	●	●
		D 基准值	0	不变	不变	0	×	●	●
偏置补偿	ON/ OFF	OFF	不变	不变	OFF	×	●	●	
	补偿值	C 补偿值	0	不变	不变	0	×	●	●
		D 补偿值	0	不变	不变	0	×	●	●
自校正	OFF/ MANUal/ AUTO	OFF	←	←	←	×	●	●	
测量值存储功能	保存 ON/ OFF	ON	←	←	←	×	×	●	
	存储空间	1000	←	←	←	×	×	●	
:MEASure:VALid		62	←	←	←	×	●	●	
判定模式		计数值判定	←	←	←	×	●	●	
比较器功能	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	
	计数设定值	上限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	●	●
	偏差百分比设定值	上限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		C 基准值	100000	←	←	←	×	●	●
		D 基准值	0	←	←	←	×	●	●

*1 初始值的测量条件为信号电平：1 V、量程：6、自校正：OFF。

设定项目		初始设定	从前面板执行	:PRESet	*RST	打开电源时, 恢复为初始设定	保存	备份	
BIN 功能	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	
	计数设定值	上限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	●	●
	偏差百分比设定值	上限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		下限值	OFF	←	←	←	×	●	●
		C 基准值	100000	←	←	←	×	●	●
	D 基准值	0	←	←	←	×	●	●	
接触检测功能	判定位置	OFF	←	←	←	×	●	●	
LOW C 筛选功能	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	
	限值	0.000%	←	←	←	×	●	●	
检测电平监视功能	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	
	限值	10.00%	←	←	←	×	●	●	
触发同步输出功能	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	●	●	
	等待时间	120 Hz	10 ms	←	←	←	×	●	●
		1 kHz	2 ms	←	←	←	×	●	●
面板保存		打开清除	不变更	不变更	打开清除	×	-	●	
读取条件		ALL	←	←	←	×	×	●	
显示器	ON/ OFF	ON	←	←	←	×	●	●	
电压、电流监视值	ON/ OFF	OFF	←	←	←	●	×	×	
按键锁定功能	ON/ OFF	OFF	不变	不变更	OFF	×	●	●	
蜂鸣音设定	按键	ON	←	←	←	×	●	●	
	模式	OFF	←	←	←	×	●	●	
EXT I/O 中的 TRIG 输入信号的无效化	ON/ OFF	OFF	←	←	←	×	×	●	
EXT I/O 判定结果的复位	ON/ OFF	ON	←	←	←	×	●	●	
EXT I/O 输出的延迟时间	判定结果输出 \overline{EOM} 输出之间的延迟时间	0.0	←	←	←	×	×	●	
接口设定	接口	GP-IB	←	不变	不变	×	×	●	
	地址	1	←	不变	不变	×	×	●	
	终止符	带 EOI 的 LF	←	不变	不变	×	×	●	
信息头		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	●	×	×	

索引

A

按键锁定功能 .. 102

B

BIN 功能 .. 71
保护处理 .. 附 4
比较器测量 .. 69
比较器功能 .. 57
比较器判断结果显示区 .. 10
标准事件状态寄存器 (SESR) .. 144
标准事件状态有效寄存器 (SESER) .. 145

C

测量参数与运算公式 .. 246
测量模式 .. 24
测量时间 .. 124
测量值显示区 .. 10
查询 .. 137
程序信息 .. 136
触发 .. 33, 122
触发同步输出功能 .. 100
触发延迟 .. 89
初始化项目 (通讯) .. 230
初始设定汇总表 .. 附 11
错误显示 .. 14

D

打印功能 .. 114
打印机
 打印结果 .. 117
 连接 .. 116
 设定 .. 114
等效电路 .. 27
电路网中的元件 .. 附 4
电源保险丝 .. 251
电源电压 .. 16
电源线 .. 17
短路补偿 .. 35

E

固有事件状态寄存器 (ESR0、ESR1、ESR2、ESR3) .. 145
EXT I/O 连接器 .. 119
EXT I/O

电路结构 .. 121
时序 .. 122
信号线 .. 120

F

废弃 .. 252
分隔符 .. 138
BIN 测量 .. 73
蜂鸣音 .. 108
复合命令型信息头的省略 .. 140
服务请求有效寄存器 (SRER) .. 143
副显示区 .. 111
负载补偿 .. 44

G

GP-IB/RS-232C 接口 .. 128
 编写 RS-232C 通讯程序 .. 231
 GP-IB 命令 .. 148
高阻抗元件 .. 附 3
共通命令 .. 166
固有事件状态寄存器 (ESR0、ESR1、ESR2、ESR3) .. 145

J

检测电平监视功能 .. 94
检查 .. 249
接触检测功能 .. 96
接口的故障排除 .. 236
接口的设定 .. 132
精度 .. 244

K

开路补偿 .. 35

L

Low C 筛选功能 .. 92
连接与设定方法 .. 130

M

面板保存功能 .. 103
面板读取功能 .. 104
命令语法 .. 137

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。