

RM3542C

HIOKI

RM3542C-1
RM3542C-2
RM3542C-3
RM3542C-4
RM3542C-5

使用说明书

电阻计

RESISTANCE METER

使用说明书的最新版本



**使用前请阅读
请妥善保管**

测量流程 ▶ p.3
关于安全 ▶ p.7
各部分的名称与功能 ▶ p.17

维护和服务 ▶ p.221
错误显示与处理方法 ▶ p.223

保留备用

Nov. 2025 Edition 1
RM3542K962-00 (K960-00)

CN



600681970

目 录

按目的参照	1
关于产品型号名称	2
测量流程	3
前言	4
装箱内容确认	5
关于安全	7
使用注意事项	9

第 1 章 概要 13

1.1 产品概要和特点	13
■ 框图	16
1.2 各部分的名称与功能	17
1.3 画面构成	19

第 2 章 测量前的准备 25

2.1 连接电源线	26
2.2 连接测量探头与测试针单元	27
■ 自制测量探头	28
2.3 接通 / 关闭电源	29

第 3 章 设置测量条件 (基本测量) 31

3.1 测量前的检查	31
3.2 确认被测对象	32
3.3 设置测量速度	33
3.4 设置测量开始条件 (触发源)	35
3.5 设置量程	36
3.6 利用 2 端子配线进行测量 (调零)	38
3.7 判定测量值 (比较器功能)	40
■ 将比较器功能设为有效 / 无效	41
■ 利用基准值与容许范围进行判定 (REF% 模式)	42
■ 利用上下限值进行判定 (ABS 模式)	44
3.8 确认测试异常	46

第 4 章 定制测量条件 49

4.1 按量程设置测量条件	49
4.2 设置测量开始之前的延迟时间 (延迟功能)	50
4.3 补偿测量值 (转换比功能) (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)	52
4.4 任意设置测量速度的积分时间	54
4.5 平均功能 (RM3542C-3)	56
4.6 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)	57
4.7 改进探头的接触不良 (接触改进功能)	58
4.8 确认检测电压的异常 (电压监控功能)	61
4.9 仅测量时流过电流 (电流模式设置功能)	62
4.10 确认探头的短路异常 (探头短路检测功能)	63
4.11 比较 2 台的测量条件 (设置监控功能)	65
4.12 异常时重新开始测量 (重试功能)	68
4.13 限制测量电压 (施加电压限制功能) (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)	69
4.14 维持测试精度 (自校正功能)	70
4.15 补偿电动势产生的测量值偏移量 (偏移电压补偿功能: OVC)	70
4.16 跳线电阻测量支持功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)	71
4.17 ΔR 功能 (RM3542C-3)	73
4.18 分类测量功能 (RM3542C-3)	78

第 5 章 系统设置 79

- 5.1 将按键操作设为有效 / 无效 79
 - 将按键操作设为无效（按键锁定功能） 79
 - 将按键操作设为有效（解除按键锁定） 80
- 5.2 设置判定音与按键操作音 81
 - 设置按键操作音的有无 81
 - 利用蜂鸣器通知判定结果 82
- 5.3 手动设置供电电源的频率 83
- 5.4 预设功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3) 84
- 5.5 校准时钟 85
- 5.6 调整画面对比度 86
- 5.7 调整背光灯 87
- 5.8 进行初始化（重置） 88
 - 初始设置一览 89

第 6 章 保存与传输数据 91

- 6.1 按指定时机保存测量值（数据存储功能） 92
- 6.2 测量值稳定之后进行保存（自动存储功能） 93
- 6.3 统计运算测量数据 96
 - 使用统计运算功能 97
 - 确认 / 打印 / 删除统计运算结果 98
- 6.4 自动传输测量值（测量结束之后）（数据输出功能） 99
- 6.5 以相对值输出测量值（% 输出功能）(RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3) 100

第 7 章 打印 101

- 7.1 连接打印机 101
 - 连接本仪器与打印机 102
- 7.2 进行本仪器的设置 103
- 7.3 打印 105
 - 打印测量值与判定结果 105
 - 打印统计运算结果 105

第 8 章 外部控制 (EXT.I/O) 107

- 8.1 关于 EXT.I/O 连接器与信号 107
 - 使用连接器与信号的配置 108
 - 各信号的功能 109
- 8.2 时序图 111
- 8.3 内部电路构成 113
 - 电气规格 114
 - 连接示例 115
- 8.4 有关 EXT.I/O 的设置 116
 - 设置测量结束之后的信号输出（ \overline{EOM} 信号的设置） 116
 - 设置触发信号 (TRIG) 的逻辑 117
 - 工位错位预防功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3) 118
- 8.5 关于外部控制的 Q&A 119
- 8.6 附带连接器的组装方法 120

第 9 章 通讯 (RS-232C/GP-IB 接口) 121

- 9.1 接口的概要和特点 121
- 9.2 规格 122
- 9.3 连接 123
 - 使用 RS-232C 接口 123
 - 使用 GP-IB 接口 (RM3542C-2、RM3542C-5) 124
- 9.4 设置通讯条件 125
 - 设置 RS-232C 接口的通讯条件 125
 - 设置 GP-IB 接口的通讯条件 (RM3542C-2、RM3542C-5) 126
 - 设置测量值的传输格式 (RS-232C、GP-IB 共用) 127
- 9.5 通讯方法 128
 - 解除远程状态（设为本地状态） 128
 - 信息格式 129
 - 输出提示与输入缓冲 132
 - 状态字节寄存器 133
 - 事件寄存器 135
 - 初始化项目 139
 - 命令执行时间 140
 - 关于通讯时的错误 140
- 9.6 信息一览 141
 - 共通命令 141
 - 固有命令 142

9.7 信息参考	150
■ 信息参考的查看方法	150
■ 共通命令	151
■ 固有命令	155
9.8 数据获取方法	184
9.9 示例程序	186
■ 使用 Visual Basic 5.0/6.0 创建	186
■ 使用 Visual Basic 2005 创建	196
■ 示例程序 (Visual Basic 2005)	198
9.10 设备文件要点	200

第 10 章 规格 203

第 11 章 维护和服务 221

11.1 有问题时	221
■ 修理与检查	221
11.2 清洁	222
11.3 错误显示与处理方法	223
11.4 本仪器的废弃	225
■ 锂电池的取出方法	225

附录 附 1

附录 1 4 端子测试法 (电压下降法)	附 1
附录 2 关于电动势的影响	附 2
附录 3 测量值不稳定时	附 3
附录 4 支架安装	附 8
附录 5 外观图	附 10
附录 6 关于校正	附 11
附录 7 关于调整	附 13
附录 8 ADEX AX-162D/ 本仪器命令 比较表	附 14
附录 9 关于调零	附 16

索引 索 1

按目的参照

要减小测量误差

- ▶ 设置测量速度（第 33 页）
- ▶ 任意设置测量速度的积分时间（第 54 页）
- ▶ 利用 2 端子配线进行测量（调零）（第 38 页）

要判定测量结果

- ▶ 判定测量值（比较器功能）（第 40 页）
- ▶ 比较 2 台的测量条件（设置监控功能）（第 65 页）

要消除测量异常

- ▶ 确认测试异常（第 46 页）
- ▶ 改进探头的接触不良（接触改进功能）（第 58 页）

要提高测试的可靠性

- ▶ 确认接触不良或接触状态（接触检查功能）（第 57 页）
- ▶ 确认检测电压的异常（电压监控功能）（第 61 页）
- ▶ 确认探头的短路异常（探头短路检测功能）（第 63 页）
- ▶ 比较 2 台的测量条件（设置监控功能）（第 65 页）

要检查 03015 (mm) 或 0201 (mm) 尺寸的部件

- ▶ 跳线电阻测量支持功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)（第 71 页）

要自动保存测量值

- ▶ 测量值稳定之后进行保存（自动存储功能）（第 93 页）

要打印测量结果

- ▶ 打印（第 101 页）

要连接 PLC（控制设备）进行测量 (PLC: Programmable Logic Controller)

- ▶ 外部控制 (EXT.I/O)（第 107 页）
- ▶ 通讯（RS-232C/GP-IB 接口）（第 121 页）

要连接到计算机

- ▶ 通讯（RS-232C/GP-IB 接口）（第 121 页）

要将测量值自动传输到计算机 (仅 RS-232C 接口有效)

- ▶ 自动传输测量值（测量结束之后）（数据输出功能）（第 99 页）

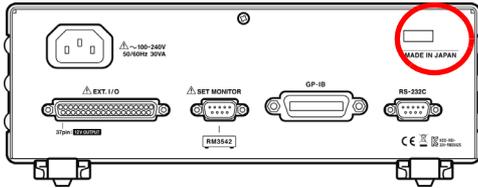
要进行运作确认

▶ 设置测量开始条件（触发源）（第 35 页）
内部触发 [INT]

▶ 关于校正（第 11 页）

关于产品型号名称

请确认标签中记载的产品型号名称。



背面

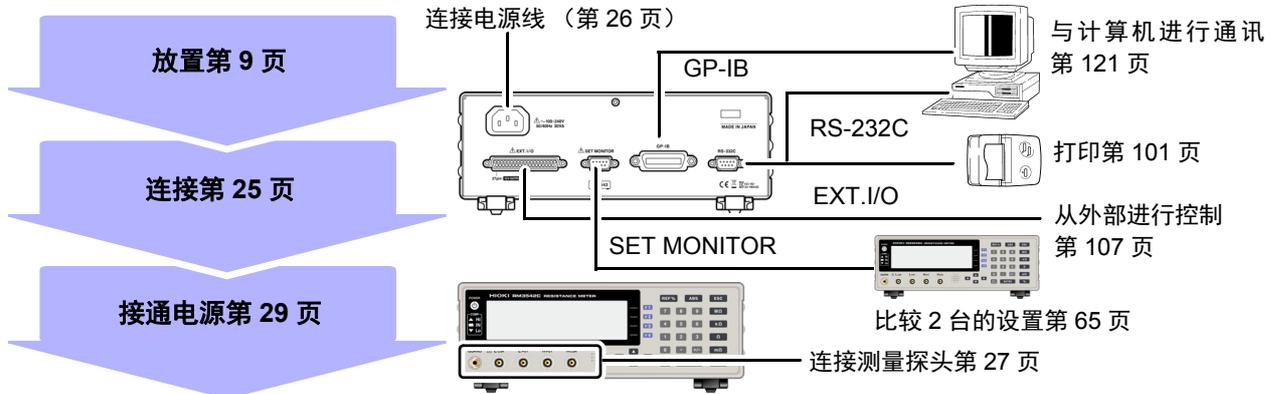
支持：✓、不支持：-

功能	型号名称		
	RM3542C-1 RM3542C-2	RM3542C-3	RM3542C-4 RM3542C-5
GP-IB（第121页）	✓(RM3542C-2)	-	✓(RM3542C-5)
RS-232C（第121页）	✓	✓	✓
偏移电压补偿功能（第70页）	✓	✓	✓
低电流电阻测量（第32页）	✓	✓	✓
中间量程（3系列量程）	✓	✓	-
施加电压限制功能（第69页）	✓	✓	-
接触改进功能（第58页）	✓	✓	✓
转换比功能（第52页）	✓	✓	-
工位错位预防功能（第118页）	✓	✓	-
%输出功能（第100页）	✓	✓	-
跳线电阻测量支持功能（第71页）	✓	✓	-
预设功能（第84页）	✓	✓	-
平均功能（第56页）	-	✓	-
90天精度（第217页）	-	✓	-
Δ功能（第73页）	-	✓	-
分类测量功能（第78页）	-	✓	-
比较器分辨率1 ppm（第43页）	-	✓	-

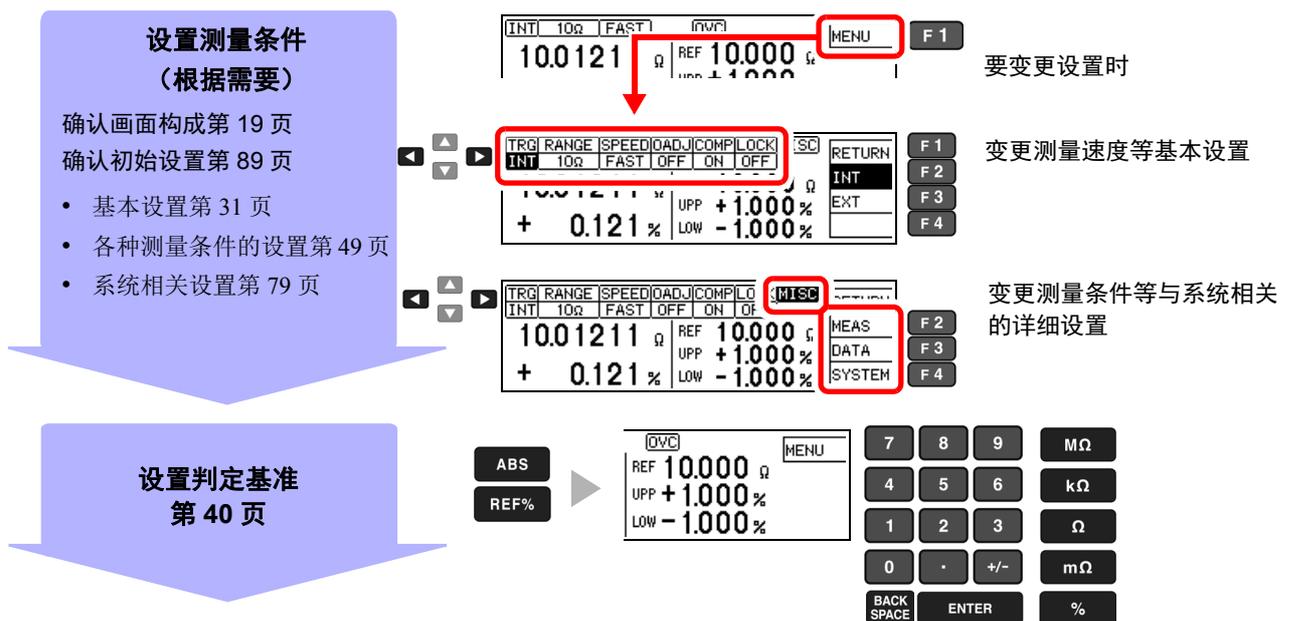
测量流程

使用之前，请务必参照“使用注意事项”（第 9 页）。

放置 / 连接 / 接通电源



本仪器的设置



运算 / 打印 / 通讯 / 外部控制方面的设置

统计运算第 96 页

传输数据第 99 页

打印第 101 页

计算机通讯第 121 页

进行外部控制第 107 页

进行打印、通讯、外部控制时，
需要事先在本仪器中设置接口。

结束

关闭电源第 29 页

前言

感谢您选择 HIOKI RM3542C(RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3、RM3542C-4、RM3542C-5) 电阻计。

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。

RM3542C-2 与 RM3542C-5 配备有 GP-IB 接口。

下载网站指南

有关产品用应用程序、主机版本升级文件、使用说明书等内容，请参照本公司网站。

<https://gennect.cn/dl>



产品用户注册

为保证产品相关信息的重要信息的送达，请进行用户注册。

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



请根据用途阅读下述使用说明书。

使用说明书的名称	内容	提供形态
使用说明书	记载了本仪器的详细说明和规格。 请从本公司网站下载阅读。	下载 (PDF)
启动指南	是使用说明书的节选。 本仪器送到您手上时，请首先阅读此指南。另外，也记载有发生故障时的应对方法。	打印
使用注意事项	记载了安全使用本仪器的信息。	打印

使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。

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

商标

Visual Basic 与 Windows 是 Microsoft 集团公司的商标。

装箱内容确认

检查

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

装箱内容

请确认装箱内容是否正确。

本仪器 1 台



附件

- 启动指南..... 1
- 使用注意事项 (0990A905)..... 1
- 电源线 (第 26 页)
- EXT. I/O 用连接器 (第 120 页)

选件

本仪器可选购下述选件。购买时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。
选件可能会变更，恕不事先通告。请通过本公司网站确认最新信息。

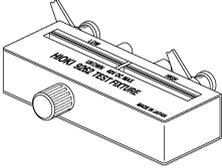
测量探头 / 测量夹具方面 (测量端子连接用)

□ 9140-10 4 端子开尔文夹



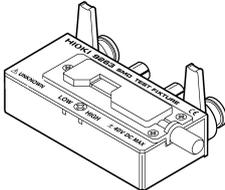
鳄鱼夹型测量用探头。
具有通用性，可夹住较细～较粗的线。
可测量端子直径：
0.3 mm ~ 5 mm
对地最大额定电压：
AC 30 V rms、42.4 V peak、DC 60 V
最大额定电压：
AC 30 V rms、42.4 V peak、DC 60 V
最大额定电流：1 A peak

□ 9262 测试治具



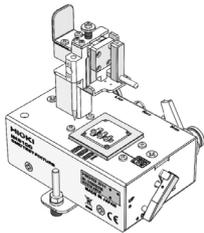
是最适合测量导线等部件的测量夹具。
可测量测试物尺寸：
导线直径：φ0.3 mm ~ φ2 mm
导线节距：大于等于 5 mm

□ 9263 SMD 测试治具



是最适合测量芯片等部件的测量夹具。
可测量测试物尺寸：
测试物宽度：1 mm ~ 10 mm
(调零之后，残留电阻小于等于 20 mΩ)

□ IM9100 SMD 测试治具



是用于测量极小 SMD 部件的测量夹具。
可测量测试物尺寸：
JIS (EIA)：L mm × W mm
0402 (01005)：0.4 mm × 0.2 mm
0603 (0201)：0.6 mm × 0.3 mm
1005 (0402)：1.0 mm × 0.5 mm

接口通讯方面

- 9637 RS-232C 电缆
(9 针 - 9 针 / 交叉型 / 1.8 m)
- 9151-02 GP-IB 连接电缆
(2 m)

运输注意事项

请小心搬运，以免因震动或碰撞而导致损坏。

关于安全

本仪器是按照 IEC 61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。另外，如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。



警告

初次使用电气测量仪器的人员请在资深电气测量人员的监督下进行使用。



注意

如果使用方法有误，有可能导致仪器故障。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。

仪器上的符号



表示注意或危险。仪器上显示该符号时，请参照使用说明书的相应位置。



表示交流电 (AC)。

关于警告标记

本说明书将风险的严重性与危险性等级进行了如下分类与标记。



危险

记述了极有可能会造成作业人员死亡或重伤的危险性情况。



警告

记述了极可能会导致作业人员死亡或重伤的情况。



注意

记述了可能会导致作业人员轻伤或预计引起仪器等损坏或故障的情况。

注记

表示产品性能及操作上的建议。

与标准有关的符号



表示符合 EU 指令所示的安全限制。



欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 (WEEE 指令) 的标记。



表示符合韩国的相关限制。
Declarer: TAISHIN CO., LTD.

关于标记



表示禁止的行为。

(第 页)

表示参阅页面。

*

表示说明记述于底部位置。

[]

设置项目等画面上的名称以 [] 进行标记。

SET

(粗体)

文中的粗体字母数字表示键盘上标示的字符。

未特别注明时，Windows 10、Windows 11 均记为“Windows”。

单击：按下鼠标左键后迅速松开。

双击：快速单击 2 次鼠标左键。

关于精度

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

f.s.	(最大显示值) 表示最大显示值。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg.	(读数值、显示值) 表示当前正在测量的值、测量仪器当前指示的值。
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”。

使用注意事项

- 为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。
- 除了本仪器的规格之外，还请在附件、选件等的规格范围内使用本仪器。

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，并在进行检查与确认运作之后再使用。确认有故障时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

关于本仪器的放置



警告

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。

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

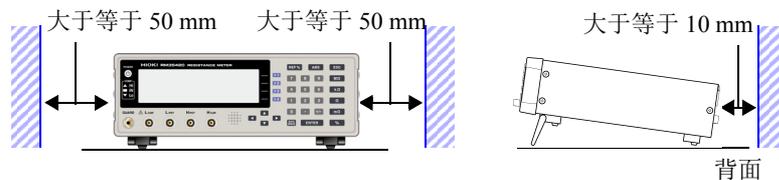
放置方法

- 为了防止本仪器温度上升，放置时请确保与周围保持指定的距离。
- 请将底面向下放置。



注意

请勿放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。否则可能会因掉落或翻倒而导致人员受伤或主机故障。



本仪器可在支架立起状态下使用（第 18 页）。
也可以安装在支架上（第附 8 页）。

切断本仪器供电的手段为拔下电源线的插头。紧急时，可拔下电源线的插头以便立即切断供电，因此，请确保不妨碍操作的充分空间。

关于本仪器的使用

注意

为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。

本仪器属于 EN 61326 Class A 产品。

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

关于测量夹具的使用

注记

使用测量夹具等时，请仔细阅读使用产品附带的使用说明书。

接通电源之前

警告

- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 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单相三头插座上。

注意

使用 UPS（不间断电源）或 DC-AC 变频器驱动本仪器时，请勿使用输出方波与近似正弦波输出的 UPS 及 DC-AC 变频器。否则可能会导致本仪器损坏。

连接到 EXT.I/O 连接器之前

警告

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

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再行连接。
- 如果运作期间连接脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请用螺钉可靠地固定 EXT.I/O 连接器的连接。

注意

为了防止发生仪器故障，连接至 EXT.I/O 连接器的配线时，请遵守下述事项。

- 请勿向 EXT.I/O 连接器输入大于等于额定值的电压或电流。（第 114 页）。
- 请对连接到 EXT.I/O 连接器上的仪器和装置进行适当的绝缘。
- 使用继电器时，请务必安装反电动势吸收用二极管。
- EXT.I/O 的 ISO_5V 端子为 5 V 电源输出。请勿从外部输入电源。请勿与 ISO_COM 形成短路。
- EXT.I/O 的 ISO_12V 端子为 12 V 电源输出。请勿从外部输入电源。请勿与 ISO_COM 形成短路。

参照：“使用连接器与信号的配置”（第 108 页）

连接到 RS-232C 连接器、SET MONITOR 连接器之前

注意

- 请将本仪器与连接设备的接地设为共用。如果不采用同一接地，则本仪器的GND与连接设备的GND之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与连接设备的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。

测量之前

危险

为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向 EXT.I/O 连接器输入超出最大输入电压的电压。

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。
- 请勿对施加有电压的部分进行测量。尤其是在变压器或马达温度上升试验或耐压试验之后，如果立即测量，则会因感应电压或残留电荷而导致本仪器损坏，敬请注意。
- 不能进行电池内部电阻的测量。否则会导致本仪器损坏。
测量电池内部电阻时，请使用 HIOKI 3561、BT3554、BT3561A、BT3562、BT3563、BT3564 电池测试仪等。

注记

- 为达到测试精度，请进行 30 分钟或 30 分钟以上的预热。
满足 90 天精度（仅限于 RM3542C-3）的预热时间为 60 分钟。
- 本仪器对量程和比较器等所有的设置（测量值除外）进行了备份。但不保存经由 RS-232C 或 GP-IB 接口设置的测量条件。
- 大于等于 100 Ω 量程（LOW POWER: OFF 设置时）时，可能会因电动势的影响而产生测量误差。
- 不能测量电源变压器的直流电阻。测量扼流圈或电感器等 L 成分较大的物体时，测量值可能会不稳定。在这种情况下，请垂询代理店或最近的 HIOKI 营业据点。
- 请分别对 H_{CUR} 、 H_{POT} 、 L_{POT} 、 L_{CUR} 配线进行可靠的绝缘。如果芯线与屏蔽线接触，则无法维持正确的 4 端子测量，导致产生误差。

概要

第 1 章

1

1.1 产品概要和特点

本仪器可通过利用 4 端子测试法对电阻器与铁氧体磁珠等直流电阻进行高速、高精度的测量。

本仪器配备有先进的接触检查功能、比较器功能与数据输出功能等。直观的用户界面与较高的耐噪声性最适合于包带机或分选机等检测。

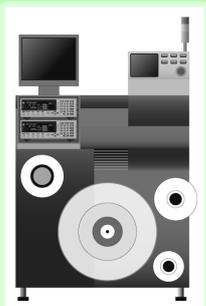
电阻测量

出厂时（初始设置）已进行芯片电阻等的测量优化。另外，也可以测量铁氧体磁珠或小型多层电感器等难以进行大电流测量的设备（低电流电阻测量）（第 32 页）。

也适合测量额定电压较小的 0201 (mm) 尺寸的部件等（施加电压限制功能）（第 69 页）。

可在测量端子（BNC 端子）上连接本公司选购探头或测量夹具（第 6 页）。

也可以使用 1.5D-2 V 等市售同轴电缆（第 28 页）。



判定测量值

对事先设置的基准值或范围与测量值进行比较，可在向外部输出判定结果的同时，利用 COMP 指示灯进行确认（比较器功能）（第 40 页）。



保存、输出测量条件

可将测量值记录到本仪器内存中（第 91 页）。

另外，记录的数据可用于统计运算或统一传送到计算机中。

（不能在本仪器上读出并确认记录的数据）

将测量数据或运算结果输出到打印机

如果使用支持市售串行接口的打印机，则可打印测量值或运算结果（第 101 页）。

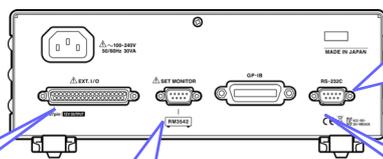
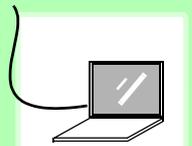
与 PLC 或 I/O 板连接

可连接到 EXT.I/O 连接器，通过 PLC 进行控制。除了比较器判定结果之外，还可以获取各种测试异常信号（第 107 页）。

比较设置条件，设置不同时，可发出警告，禁止测量（设置监控功能）（第 65 页）。

接口通讯

将本仪器与控制器连接在一起，可通过 RS-232C 或 GP-IB 接口控制本仪器或取得测量数据（第 121 页）。



特点

超高速、超高精度测量，可提高生产效率

出厂设置已进行芯片电阻测量优化。接触改进~测量以及接触检查~判定输出只需 1 ms。

100 mΩ 量程~ 10 Ω 量程以及低电流电阻测量时，偏移电压补偿功能 (OVC) 则会生效，以降低电动势的影响（第 70 页）。

能以 10 ppm 的高分辨率对测量结果进行合格与否判定，因此，也可以高速进行 B 级电阻器的检测。

高速数据输出与大容量存储器

即使数据输出功能使用 RS-232C，也能以 5 ms/ 个的速度传送测量数据。

另外，可保存 / 读出 30,000 个测量值，也可以 1 卷测量结束之后提取全部数据。

可在系统启动、调试与工序管理中发挥重要作用。

配备各种接口

EXT I/O 与测量电路 / 控制电路绝缘，采用抗干扰性强的结构（第 107 页）。

标配 38.4kbps 的高速 RS-232C，可实时读入全部数据。

通过连接支持市售串行接口的打印机，可打印测量值与统计运算结果（第 101 页）。

RM3542C-2 与 RM3542C-5 也可以使用 GP-IB 接口（出厂时指定）（第 121 页）。

低电流功能（第 32 页）

可在 1000 mΩ 量程~ 1000 Ω 量程下进行控制测量电流的低电流电阻测量。也可以稳定地测量铁氧体磁珠或小型多层电感器等难以进行大电流测量的设备。

**便于查看的显示 / 直观的操作性**

高对比度 LCD 提供清晰的显示。有助于防止设置失误。通过输入比较器的阈值，可自动选择最佳量程。

INT 10Ω	FAST	OVC	MENU
10.01211 Ω	REF 10.000 Ω		
+ 0.121 %	UPP +1.000 %		
	LOW -1.000 %		

便于抽样检查的自动存储功能（第 93 页）

配备有便于在画面打印之后进行抽样检查的自动存储功能。

测量值稳定之后自动获取测量值，同时进行统计运算处理。

达到规定数量时，利用蜂鸣器进行通知。

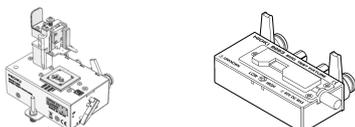
如果选择 [PRINT]（画面显示），则打印测量值与统计运算结果（第 105 页）。

适合电子部件测量的各种测量夹具（第 6 页）

测量端子使用耐噪声性能优良的 BNC 连接器。

易于获取且组装简单，可顺利地启动系统。

可使用本公司 LCR 测试仪的各种测量夹具。



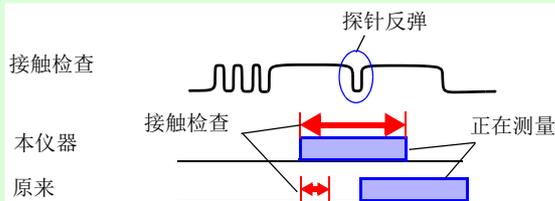
STATISTICS		
Num 19	Val 19	RETURN
Ave 99.9258Ω	Sn 0.45263mΩ	PRINT
Max 99.9265Ω	Sn1 0.48504mΩ	UNDO
(No.:00010)	Cp 99.99	ALLCLR
Min 99.9246Ω	Cpk 99.99	
(No.:00006)	P/F 19.0	

特点

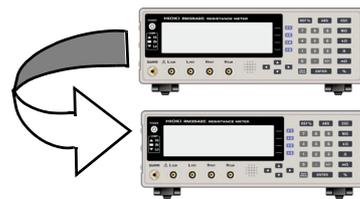
1

可靠的接触检查（第 57 页）

通过在测量期间进行原来在测量前后进行的接触检查，也可以检测探针反弹或接触电阻变化。由于可缩短接触检查时间，因此加快了检查节拍。

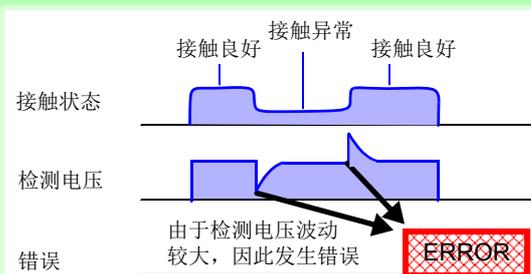
**减少人为失误，降低风险 - 设置监控功能（第 65 页）**

比较 2 台的设置，设置不同时，禁止 TRIG 输入并发出报警。有助于防止因设置失误而引起的人为失误。

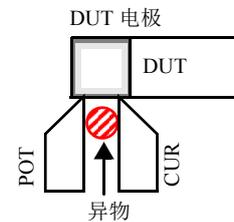
**排除异常数据 - 电压监控功能（第 61 页）**

如果 H_{CUR} 线、 L_{CUR} 线的接触电阻产生波动，测量电流也会瞬间产生波动。即使始终进行接触检查，也不能完全捕捉这种瞬间波动。

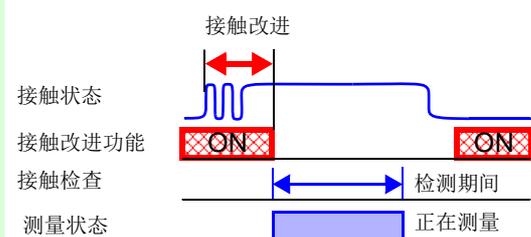
检测电压出现较大波动时，电压监控功能会将其视为检测错误。因此，可进一步提高测量值的可靠性。

**可靠地维持 4 端子测量状态 - 探头短路检测功能（第 63 页）**

如果探头的 POT-CUR 端子之间有金属异物，则无法维持可靠的 4 端子测量状态。未测量时，测量 POT-CUR 端子之间的电阻值，确认探头是否出现短路异常。

**接触改进功能（第 58 页）**

配备有用于改进探头与测试物之间接触不良的接触改进功能 (Contact Improver)。接触时可刺破探头与测试物之间的氧化膜或污物，从而降低接触错误率。接触错误率的改进与提高生产效率及质量密切相关。可根据探头变更接触改进功能的强度。

**可有效抑制接触电阻波动的测量电路**

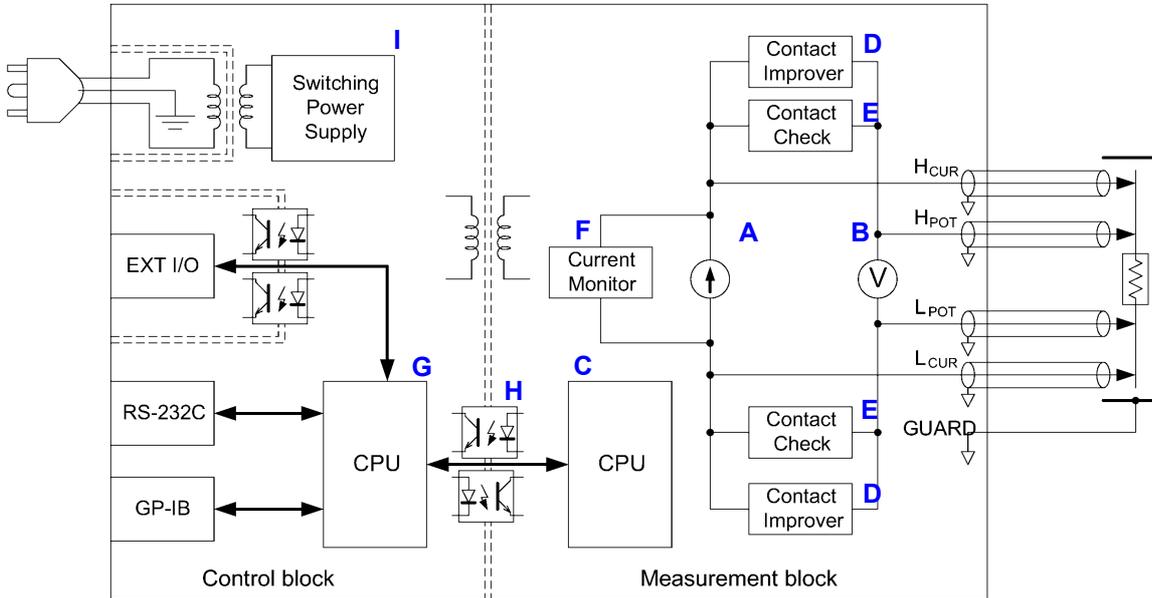
即使在接近探头使用寿命并且接触产生偏差的状况下，也可以降低接触电阻的影响。即使利用高速响应测量电路在进行测量期间接触电阻产生波动时，也可以降低影响程度。

抗干扰强

即使是 $\pm 1.5 \text{ kV}$ 的电源混入脉冲，测量值也不会偏离精度规格。通过将测量部分设为不易受噪声影响的浮动式结构，即使发生大型感应设备的 ON/OFF 等噪声，也可以最大限度抑制对测量值的影响。

另外，由于采用不易受电源电压波动影响的宽电源规格 (90 ~ 264 V)，因此，也可以在电源状况欠佳的地区进行稳定的测量。

框图

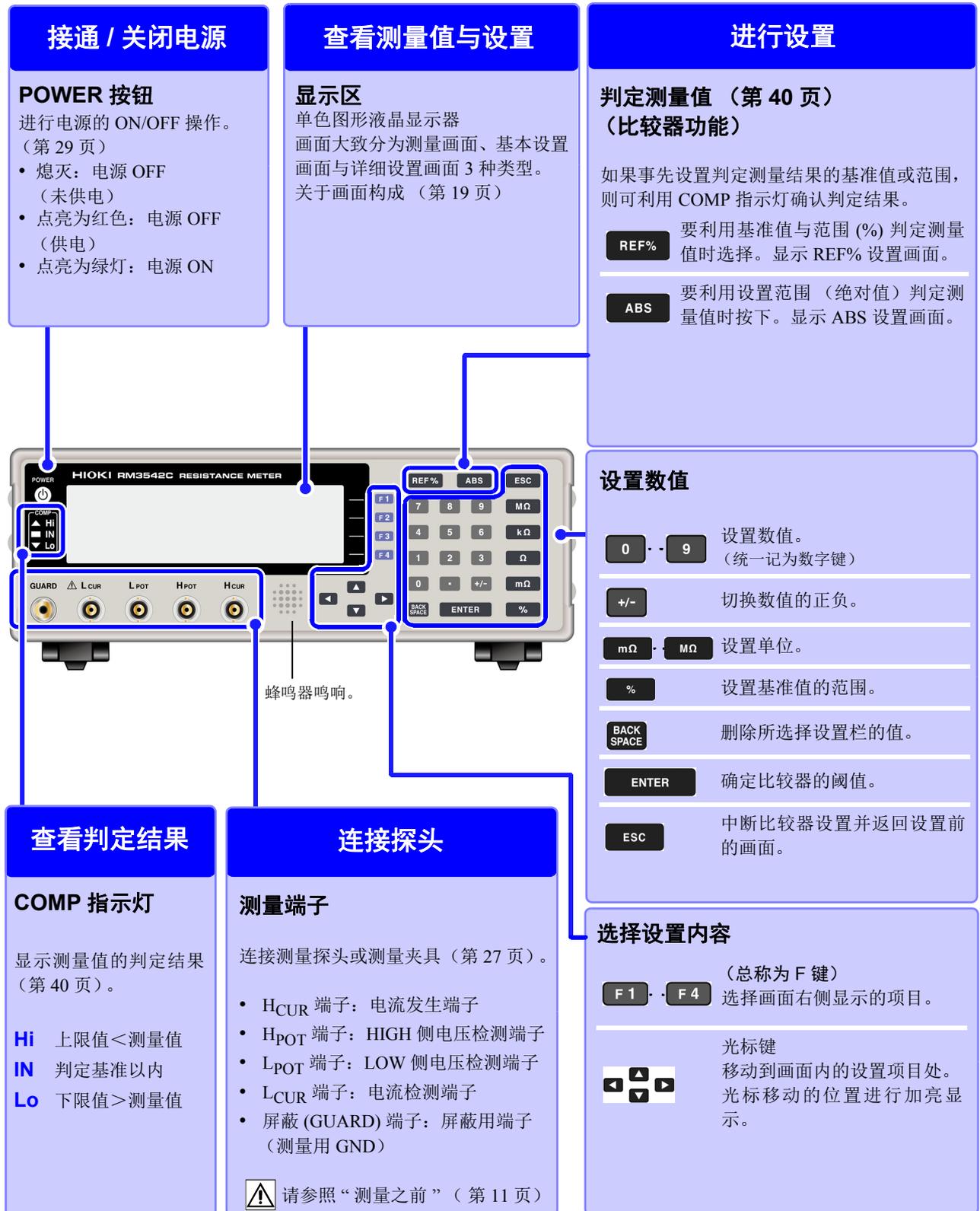


- 使适合量程的恒电流从 H_{CUR} 端子流入 L_{CUR} 端子，测量 H_{POT} 端子与 L_{POT} 端子之间的电压。用得到的电压值除以流过的恒电流值，求出电阻值。(A, B)
- 在电动势等偏移电压较大的状况下，通过反转测量电流进行正反方向的2次测量，以降低偏移电压的影响。(A)
- 恒电流源与电压计采用不易受接触电阻影响的电路构成。(A, B)
- 通过监控检测电压的波形（电压监控功能），可排除因震颤或不稳定的接触状态而导致的异常测量值。(B, C)
- 电压计的初始设置可确保0.3 ms的充分的积分时间，因此，可实现稳定的测量。（通过将积分时间设为0.1 ms，可进一步应对高速化）(B)
- 在未测量状态下，接触改进电路(Contact Improver)工作，探头接触DUT时，改进接触状况。(D)
- 另外，即使是在未测量状态下，通过进行接触检查，也可以检测到因探头顶端堵塞导致的CUR端子与POT端子之间的短路（探头短路检测功能）(E)
- 如果开始测量，接触检查电路(Contact Check)与恒电流监控(Current Monitor)则会开始工作，持续监控测量期间的异常状态。(E, F)
- 通过Dual CPU构成，实现超高速测量与快速的系统响应。(C, G)
- 测量部分(Measurement block)与控制部分(Control block)相互绝缘，不易受噪声的影响。(H)
- 由于电源部分使用90 V ~ 264 V的宽范围输入开关电源，因此，即使在电源状况欠佳的环境中，也可以进行稳定的测量。(I)

1.2 各部分的名称与功能

1

正面



背面

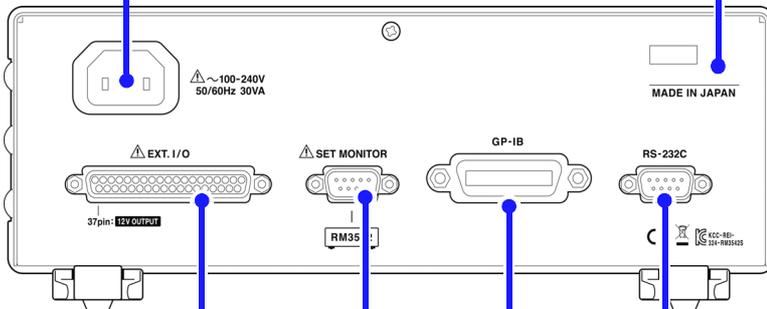
连接电源线

连接附带的电源线（第 26 页）。

 请参照“接通电源之前”（第 10 页）

序列号

请通过本公司网站确认最新信息。出于管理方面所需，请勿剥下标签。



进行外部控制

EXT.I/O 连接器

用于连接 PLC 或 I/O 板，可开始测量或读入判定结果（第 107 页）。

 请参照“连接到 EXT.I/O 连接器之前”（第 10 页）、“测量之前”（第 11 页）

进行 RS-232C 通讯
进行打印机输出

RS-232C 连接器

使用 RS-232C 接口时，与 PLC 或计算机连接（第 121 页）。

另外，可连接支持市售串行接口的打印机进行打印（第 101 页）。

比较 2 台的设置

SET MONITOR 连接器

要比较 2 台的设置时，连接另一台本仪器（第 65 页）。

 请参照“连接到 RS-232C 连接器、SET MONITOR 连接器之前”（第 11 页）

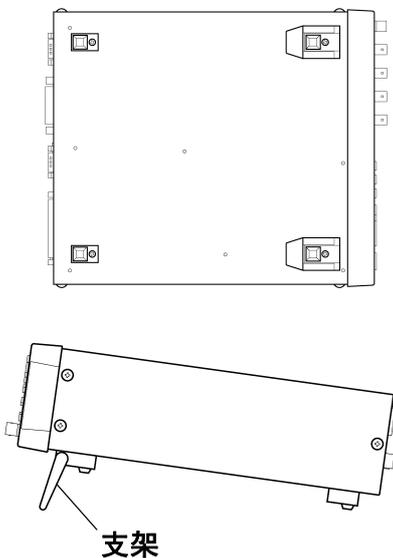
进行 GP-IB 通讯

GP-IB 连接器

（仅限于 RM3542C-2、RM3542C-5）

使用 GP-IB 接口时，与计算机连接（第 121 页）。

底面



本仪器可安装在支架上。

参照：支架安装（第附 8 页）

请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

立起支架时

请开至发出咔嗒声的位置。

请务必立起两侧支架。

合拢支架时

请合至发出咔嗒声的位置。

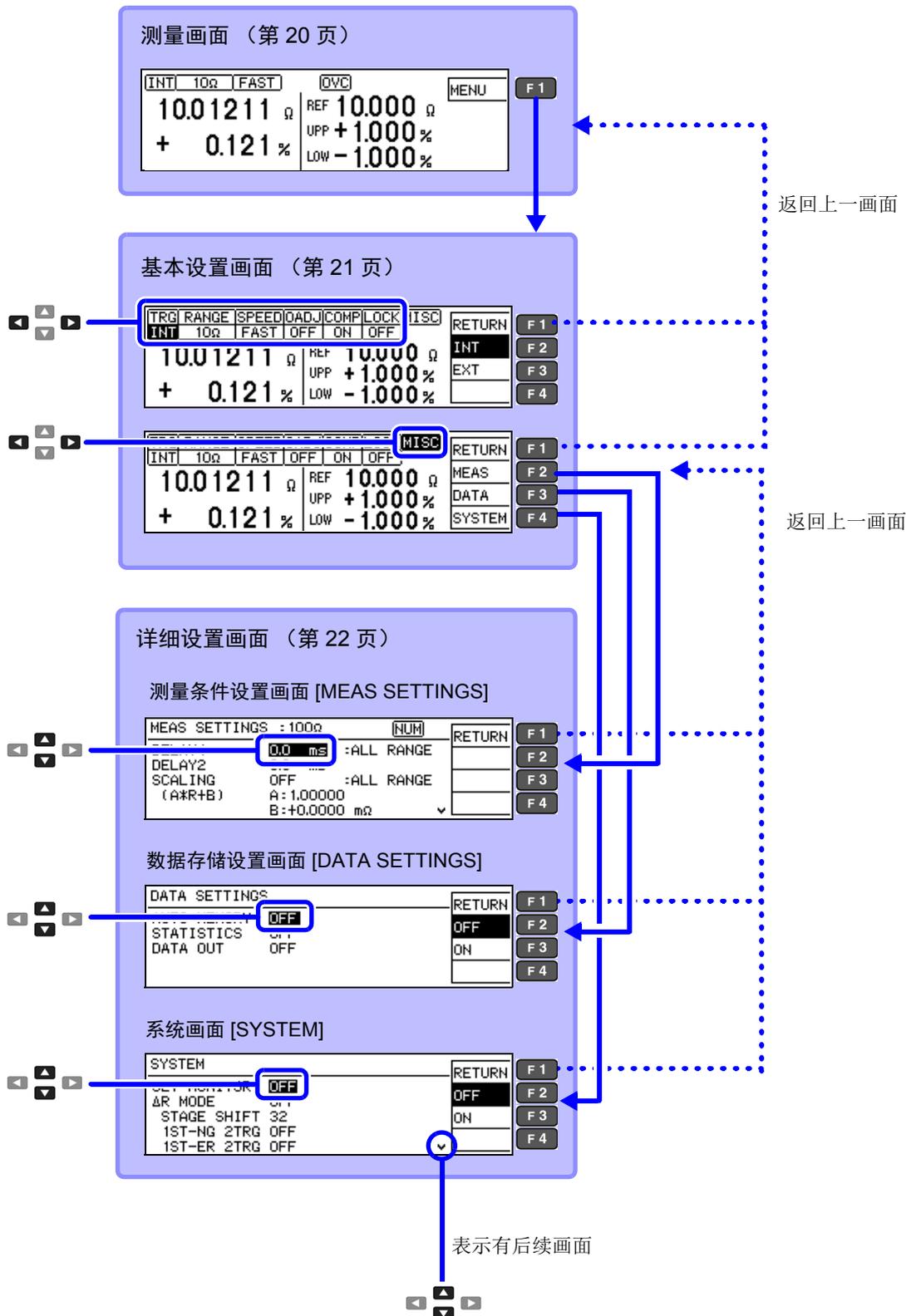
1.3 画面构成

1

本仪器大致上由测量画面、基本设置画面与详细设置画面 3 部分构成。

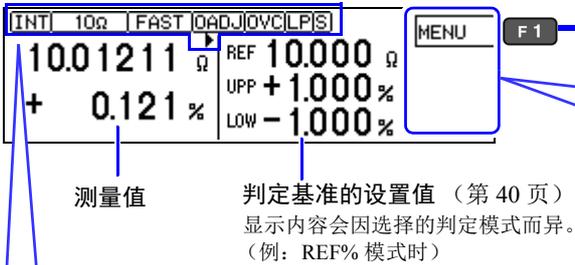
有关错误显示，请参照“11.3 错误显示与处理方法”（第 223 页）。

本手册的画面说明考虑到印刷物的易读性，对画面进行了黑白反转，但实际上是不能在本仪器上进行显示反转的，敬请谅解。



测量画面

是通常测量时显示的画面。可确认当前测量值与测量条件。
部分显示内容会因比较器判定的类型或设置内容而异。



测量值

判定基准的设置值（第 40 页）
显示内容会因选择的判定模式而异。
（例：REF% 模式时）

至基本设置画面

设置菜单（对应于 F 键）
显示因功能的设置内容而异。
() 内表示 F 键。

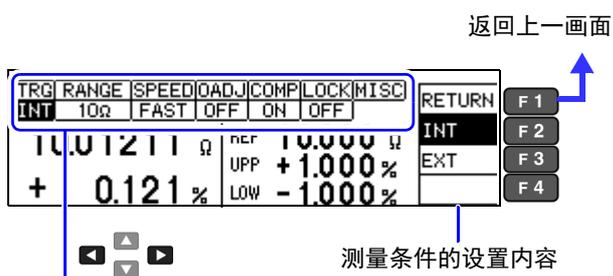
测量条件

显示当前的设置内容。显示会因各种设置内容而异。

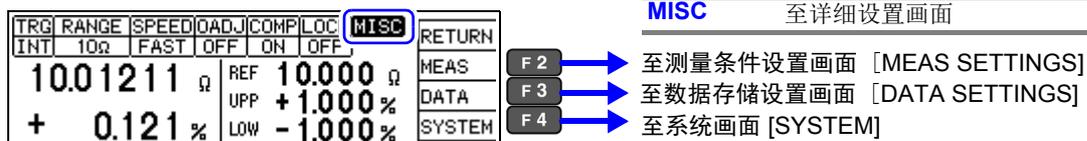
INT/EXT	触发源的类型（第 35 页）
Ω	量程（第 36 页）
FAST/MED/SLOW	测量速度（第 33 页）
OADJ/ OFF （不显示）	仅在调零功能有效时显示（第 38 页）
OVC/ OFF （不显示）	(OVC: Offset Voltage Compensation) 仅在偏移电压补偿功能有效时显示（第 70 页）
LP/ OFF （不显示）	仅在低电流电阻量程功能有效时显示（第 32 页）
S/ OFF （不显示）	仅在转换比功能有效时显示（第 52 页）
VL/ OFF （不显示）	仅在施加电压限制功能有效时显示（第 69 页）
NUM	仅在可进行数字键输入时显示
RMT	远程状态（第 128 页）
M.LOCK	禁止比较器设置以外的操作（第 79 页）
F.LOCK	禁止包括比较器设置在内的操作（第 79 页）

MENU (F1)	显示基本设置画面
PRINT (F2)	打印（第 103 页） 仅在接口设置为打印机时显示
STAT (F3)	统计运算结果显示（第 96 页） 仅在统计运算功能有效时显示
NUMBER (F4)	自动存储数设置（第 93 页） 仅在自动存储功能有效时显示 在画面左下角显示存储数、合格数与不合格数。
UNDO (F3)	删除此前的存储与运算 （删除仅 1 次有效）（第 98 页） 仅运算结果画面时显示
ALLCLR (F4)	删除全部存储与运算（第 98 页） 仅运算结果画面时显示
LOCAL (F1)	解除远程状态（第 128 页）
UNLOCK (F1)	解除按键锁定状态（按下 1 秒）（第 80 页）

基本设置画面



测量条件的设置
利用光标键进行移动。



是设置基本测量条件的画面。

可在查看测量值的同时，切换测量速度或量程等。（将触发源设为内部触发 [INT] 时）

TRG	触发源（开始控制方法）的变更（第 35 页） EXT] 时，F4 上显示 [MANU]。（手动进行 1 次测量）
RANGE	量程的变更（第 36 页）
SPEED	测量速度的变更（第 33 页）
OADJ	调零功能 ON/OFF（第 38 页）
COMP	比较器功能 ON/OFF（第 40 页）
LOCK	按键锁定功能 ON/OFF（第 79 页）

MISC 至详细设置画面

详细设置画面

测量条件设置画面
[MEAS SETTINGS]

MEAS SETTINGS : 100MΩ		RETURN
DELAY1	0.0 ms :ALL RANGE	
DELAY2	0.0 ms :ALL RANGE	
SCALING (A*R+B)	A: 1.00000 B: +0.0000 mΩ	+
		↓

MEAS SETTINGS : 100MΩ		RETURN
INT(SLOW)	4PLC	OFF
CONT CHECK	ON	200Ω
CONT IMP	ON	35mA
VOLT MONITOR	OFF	
CURRENT MODE	PULSE	ON

是有关测量的详细设置画面。

要进行测量速度、稳定性或测试异常检测功能的调节等情况下使用。

DELAY1 调整探测与触发输入的时间差 (第 50 页)

DELAY2 被测对象电气响应性的调整 (第 50 页)

SCALING (A*R+B) 通过转换比功能补偿测量值 (第 52 页) (仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

INT (FAST/ MED/ SLOW) 积分时间的微调 (第 54 页)

AVERAGE 平均功能的设置 (第 56 页) (仅限于 RM3542C-3)

CONT CHECK 接触检查阈值的设置 (第 57 页)

CONT IMP 接触改进功能的设置 (第 58 页)

VOLT MONITOR 电压监控功能的设置 (第 61 页)

CURRENT MODE 电流模式的设置 (第 62 页)

数据存储设置画面
(保存·分析·输出)
[DATA SETTINGS]

DATA SETTINGS		RETURN
AUTO MEMORY	OFF	OFF
STATISTICS	OFF	
DATA OUT	OFF	ON

是关于测量值存储功能与统计运算功能的设置。

AUTO MEMORY 自动存储功能 ON/OFF (第 93 页)

STATISTICS 统计运算 ON/OFF (第 96 页)

DATA OUT (通讯) 测量值的自动传输 ON/OFF (第 99 页)

详细设置画面

1

系统画面
[SYSTEM]

SYSTEM		RETURN
SET MONITOR	OFF	OFF
ΔR MODE	OFF	ON
STAGE SHIFT	32	
1ST-NG 2TRG	OFF	
1ST-ER 2TRG	OFF	

是进行本仪器系统方面设置的画面。

SET MONITOR 2台测量条件的比较 ON/OFF (第65页)

ΔR MODE ΔR功能的设置 (第73页)
(仅限于 RM3542C-3)

STAGE 工位错位预防功能的设置 (第118页)

PROBE CHECK 探头短路检测的 ON/OFF (第63页)

RETRY 重试功能的设置 (第68页)

VOLT LIMIT 施加电压限制功能的 ON/OFF (第69页)
(仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、
RM3542C-3)

JUMPER MODE 跳线电阻测量支持功能的设置 (第71页)
(仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、
RM3542C-3)

TRIG EDGE (EXT.I/O) 触发信号上升 /
下降的设置 (第117页)

EOM (EXT.I/O) EOM (测量结束信号)
输出方法的设置 (第116页)

INTERFACE 通讯接口的设置 (第125页)

%OUTPUT 测量值 % 输出功能的设置 (第100页)
(仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、
RM3542C-3)

PRINT MODE 打印机打印方法的设置 (第103页)

LOW POWER 低电流电阻部件的测量 ON/OFF
(第32页)

JUDGE BEEP 判定音的设置 (第82页)

KEY BEEP 按键操作音 ON/OFF (第81页)

CLOCK (Y-M-D) 内部时钟的设置 (第85页)

LINE FREQ 电源频率的设置 (第83页)

CONTRAST 画面的对比度调整 (第86页)

BACKLIGHT 背光灯的调整 (第87页)

PRESET 预设功能的设置 (第84页)
(仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、
RM3542C-3)

RESET 初始化 (第88页)

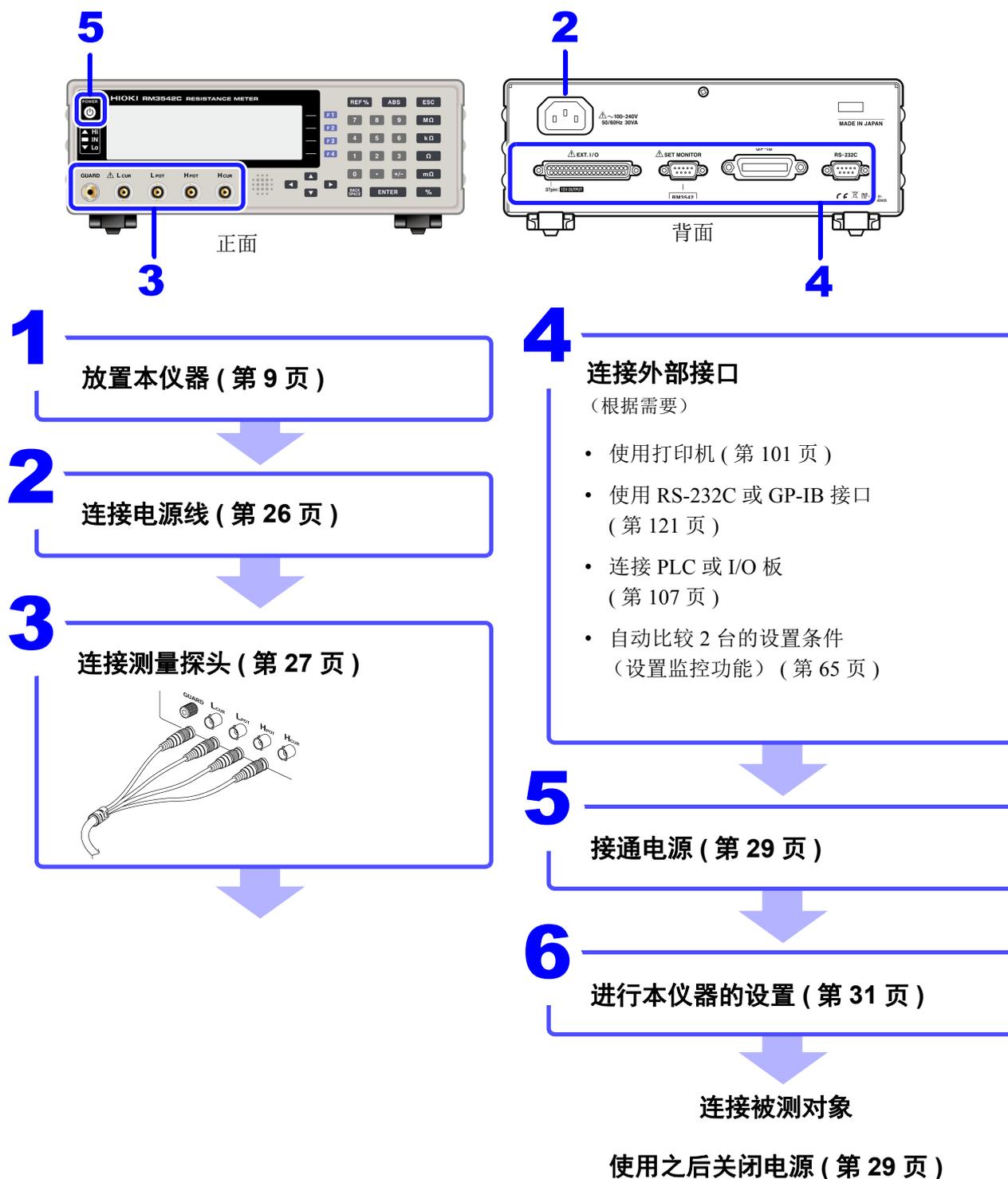
ADJUST 本仪器的调整 (第附13页)
(使用不可)

测量前的准备

第 2 章

2

放置和连接本仪器之前，请仔细阅读“使用注意事项”（第 9 页）。
有关支架安装，请参照“附录 4 支架安装”（第附 8 页）。



2.1 连接电源线

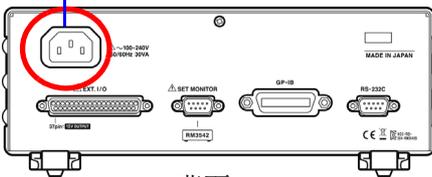
警告

- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把电源线连接到单相三头插座上。
- 请在使用前确认电线类外皮有无破损或金属露出。如果有损伤，则可能会导致触电事故，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

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。

电源输入口



背面

1 确认电源电压和本仪器的相一致，并把电源线接至电源输入口上。

2 将电源线插头插进插座。

正面面板的 **POWER** 按钮点亮为红色。

电源从运作状态被切断时，会在重新供电（断路器 ON 等）的同时进行启动。

2.2 连接测量探头与测试针单元

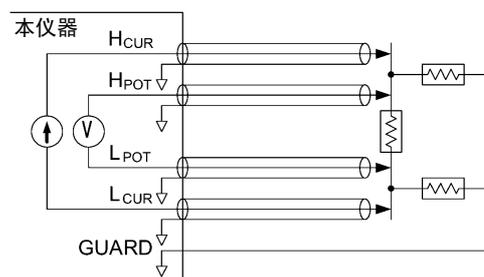
在测量端子上连接测量探头或本公司选件探头或测试针单元。
有关本公司选件，请参照“选件”（第 6 页）。
有关使用方法等详细说明，请参照使用的测量夹具等的使用说明书。

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。
- 要拔出测量夹具类的 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，则会损坏连接器。

注记

- 请使用 HIOKI 生产的测量夹具（选件）。
- 请仅将 GUARD 端子用于高电阻测量时的屏蔽，不要流过大于等于 10 mA 的电流。不能用于网络电阻器的隔离测量。

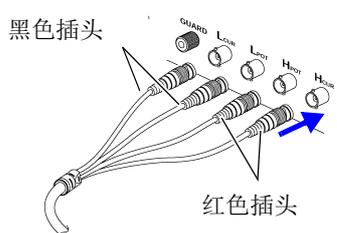


不能进行隔离测量的示例

连接方法

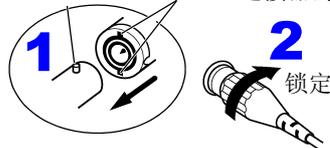


连接测量探头



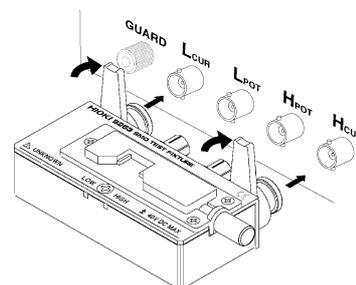
将红色插头连接到 H_{CUR} 端子与 H_{POT} 端子上，将黑色插头连接到 L_{CUR} 端子与 L_{POT} 端子上。

测量端子的
连接器定位头



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，向左旋转 BNC 连接器，解除锁定之后拔出。

连接测量夹具



将印有产品名称的面朝上，直接插入到测量端子中，然后用左右的手柄固定。

自制 / 延长探头 (第 28 页)

自制测量探头

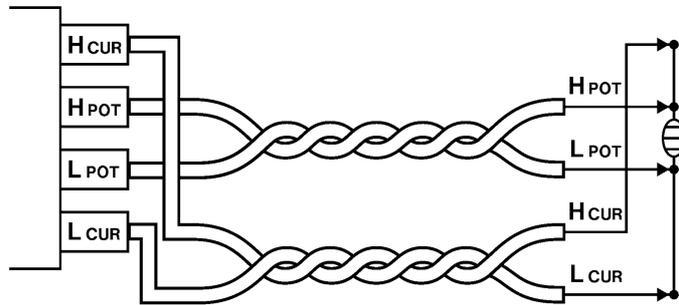
推荐测量探头规格

导体电阻	小于等于 500 mΩ/m
静电容量	小于等于 150 pF/m
电缆绝缘材料	聚乙烯 (PE)、特氟龙 * (TFE)、发泡聚苯乙烯 (PEF) 绝缘电阻大于等于 10 GΩ
连接器绝缘体材料	特氟龙 * (TFE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PBT) 绝缘电阻大于等于 10 GΩ
长度	小于等于 2 m

例：JIS 标准 3C-2V、1.5D-2V MIL 标准 RG-58A/U

* 其它公司商标

连接示例



配线之前

- 请将 H_{POT} 配线与 L_{POT} 缠绕在一起，将 H_{CUR} 配线与 L_{CUR} 配线缠绕在一起。
如果不进行缠绕，则可能会在低电流电阻测量或低电阻量程下导致测量值出现偏差或误差。
- 有关内部电路，请参照框图 (第 16 页)。
- 请利用 GUARD 电位对探头部分或被测对象周边等进行屏蔽。

要延长测量探头时

客户延长测量探头时，请注意下述事项。

- 测量探头的长度：请控制在 2 m 以内。（线材的电阻在 500 mΩ/m 以内）如果配线过长，则容易受到干扰，可能会导致测量值不稳定。
- 请在保持 4 端子构造的前提下进行延长。如果中途变更为 2 端子构造，则会受到配线电阻或接触电阻的影响，无法进行正确测量。
- 请对电缆与被测对象进行屏蔽。
- 测量探头延长后，请确认操作和精度（“测量规格”（第 216 页））。
- 割断测量探头（选件）的顶端使用时，请注意勿使 H_{CUR}、H_{POT}、L_{POT}、L_{CUR} 的屏蔽线与芯线接触。如果接触，则无法进行正确测量。

2.3 接通 / 关闭电源

接通电源

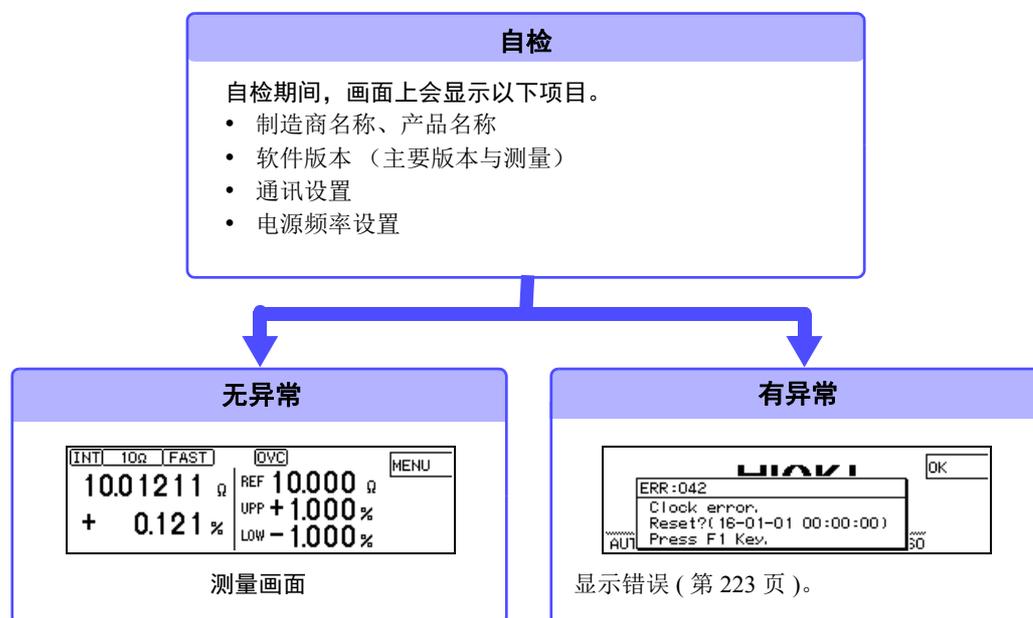


按下 **POWER** 按钮（绿灯点亮）。

电源接通后

开始自检（仪器的自检）。

自检期间，显示区会显示以下信息，届时确认硬件。



电源接通时，设置与上次关闭电源时相同（备份功能）。

第一次使用时，显示初始设置。

参照：“初始设置一览”（第 89 页）

开始测量之前

为进行高精度的测量，在接通电源之后，请预热 30 分钟或 30 分钟以上。

满足 90 天精度（仅限于 RM3542C-3）的预热时间为 60 分钟。

将测量条件设置为上次关闭电源时的条件（备份）。

但不保存经由 RS-232C 或 GP-IB 接口设置的测量条件，可利用 **:SYSTEM:BACKup** 命令（第 164 页）进行保存。

关闭电源

按下 **POWER** 按钮（红灯点亮，电源 OFF）。

如果从电源输入口上拔下电源线，**POWER** 按钮则会熄灭。

再次接通电源时，按关闭电源之前的设置进行启动。

注记

在电源接通的状态下供电被切断（断路器 OFF 等），而后再供电时，即使不按下 **POWER** 按钮也可以启动。

设置测量条件 (基本测量)

第 3 章

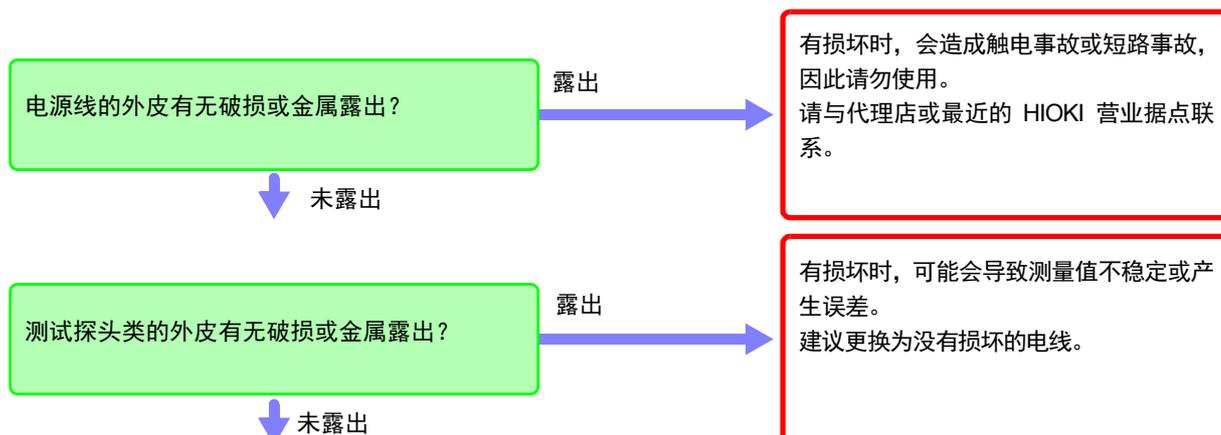
3

有关测量准备到测量结束的步骤概要，请参照“测量流程”（第 3 页）。

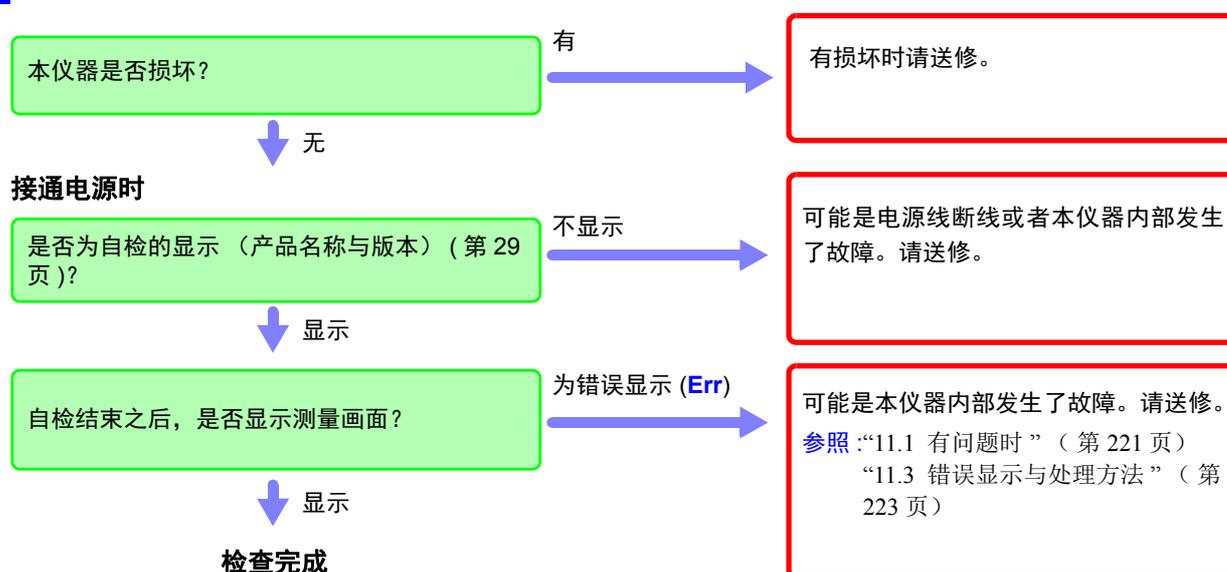
3.1 测量前的检查

在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在进行检查与确认运作之后再使用。确认为有故障时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

1 外围设备的检查



2 本仪器的检查



使用之前请务必阅读“使用注意事项”（第 9 页）。

3.2 确认被测对象

本仪器包括电阻测量与低电流电阻测量 2 种测量方法。请选择适合被测对象的测量方法。测量通用电阻器时，可按出厂（初始设置）状态进行测量。被测对象上施加有电阻值 × （测量电流）² 的功率。

参照：“(6) 测试物升温”（第附 6 页）

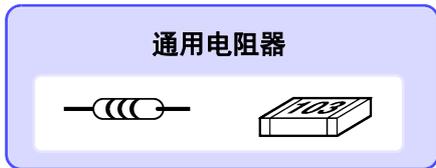
（例）被测对象的电阻值为 100 Ω 时

（测量电流）

10 mA $100 \times 0.01^2 = 10 \text{ mW}$
 1 mA $100 \times 0.001^2 = 100 \mu\text{W}$

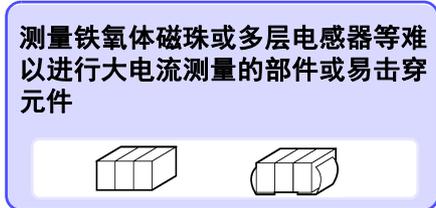
（电阻测量的类型）

通常的电阻测量 100 Ω 量程
 低电流电阻测量 100 Ω 量程



通常的电阻测量

测量范围：0.0000 mΩ（100 mΩ 量程）～ 120.0000 MΩ
 （16 量程构成）



低电流电阻测量

测量范围：0.000 mΩ（1000mΩ 量程）～ 1200.000 Ω（6 量程构成）



注记

大于等于 1000 Ω 量程 (LOW POWER: OFF) 时，不能测量电感器与线圈等。

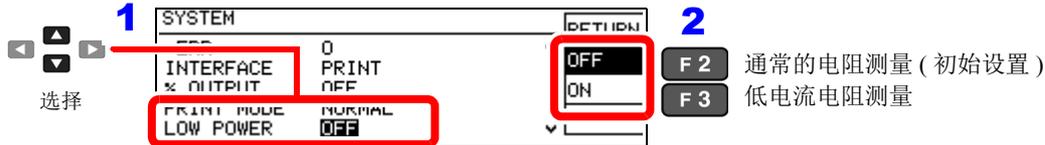
1 打开基本设置画面。



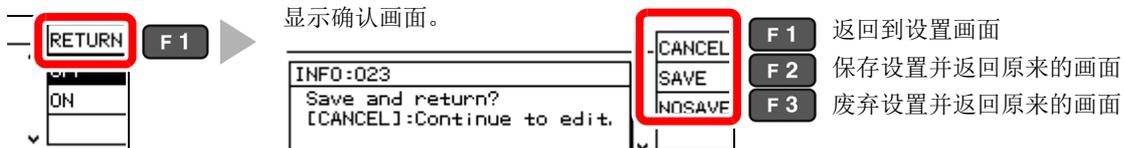
2 打开系统画面。



3 选择是否在低电流电阻测量模式下进行测量。



4 返回到测量画面。



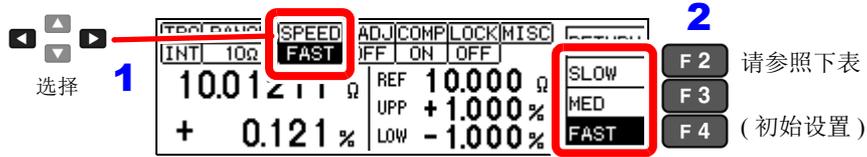
3.3 设置测量速度

可将测量速度变更为 FAST、MED (MEDIUM)、SLOW 三个档位。测量速度越低，测试精度越高。测量速度越高，越易受外部环境的影响。请对被测对象与测量探头实施充分的屏蔽措施。

1 打开基本设置画面。



2 选择测量速度。



也可以利用上下光标进行设置。

3 返回到测量画面。



3.3 设置测量速度

量程与测量速度的关系（测量时间）
（出厂时）

量程	LOW POWER: OFF			LOW POWER: ON		
	FAST	MED	SLOW	FAST	MED	SLOW
10 mΩ ^{*1}	3.8 ms	13.0 ms	43 ms 36 ms	-	-	-
100 mΩ	3.8 ms	13.0 ms	43 ms 36 ms	-	-	-
1000 mΩ	2.0 ms	6.4 ms	41 ms 35 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
3 Ω ^{*2}	1.6 ms	6.0 ms	41 ms 34 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
10 Ω	1.6 ms	6.0 ms	41 ms 34 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
100 Ω	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	1.7 ms	6.1 ms	41 ms 34 ms
300 Ω ^{*2}	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	3.2 ms	7.6 ms	43 ms 36 ms
1000 Ω	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	7.2 ms	12 ms	47 ms 40 ms
10 kΩ	1.0 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	-	-	-
30 kΩ ^{*2}	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	-	-	-
100 kΩ	1.3 ms	3.8 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
300 kΩ ^{*2}	1.3 ms	3.8 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
1000 kΩ	2.5 ms	6.0 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
3 MΩ ^{*2}	2.5 ms	6.0 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
10 MΩ	5.3 ms	23 ms 20 ms	23 ms 20 ms	-	-	-
30 MΩ ^{*2}	5.8 ms	23 ms 20 ms	23 ms 20 ms	-	-	-
100 MΩ	26 ms 22 ms	46 ms 39 ms	86 ms 72 ms	-	-	-

可按量程任意设置积分时间(第54页)。

上段：电源频率 50 Hz

下段：电源频率 60 Hz

允许误差 ±10% ±0.2 ms

（不进行重试）

*1 RM3542C-3

*2 RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3

3.4 设置测量开始条件（触发源）

开始测量时，可采用下述 2 种方法。



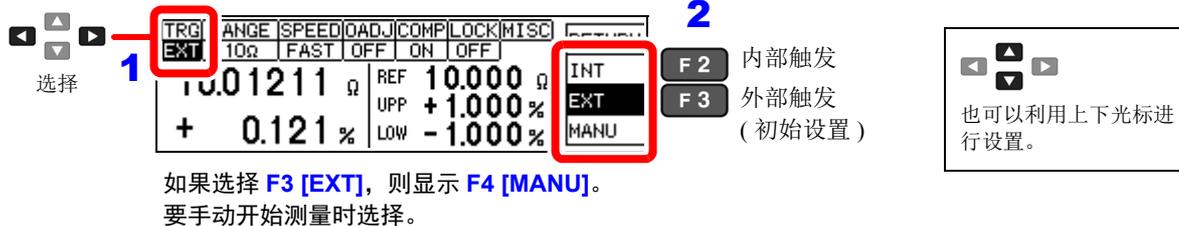
注记

- 设置为内部触发时，会忽略 EXT.I/O 的 TRIG 信号输入与 *TRG 命令（内存或统计除外）。
- 测量电感器等响应时间较长的测试物时，请调整延迟时间 (DELAY2)。最初请将延迟时间设置得长一些，然后在观察测量值的同时逐渐缩短。
参照：“4.2 设置测量开始之前的延迟时间（延迟功能）”（第 50 页）
- 如果将外部触发设为 [EXT]，则强制将自动存储功能置为 OFF 状态。

1 打开基本设置画面。



2 选择内部触发 [INT] 或外部触发 [EXT]。



3 返回到测量画面。



通常，通过前面板进行操作时，会变为“连续测量”状态 (:INITiate:CONTInuous ON)。触发源设为内部触发 [INT] 时，进入连续进行触发的“自由测量”状态。触发源设为外部触发 [EXT] 时，有外部输入触发信号则进行测量。

可经由 RS-232C 或 GP-IB 的设置解除连续测量 (:INITiate:CONTInuous OFF)。如果解除连续测量，则只按主机（计算机或 PLC）指定的时机受理触发信号。

参照：关于触发命令“触发”（第 168 页）、“9.8 数据获取方法”（第 184 页）

3.5 设置量程

选择量程。

已利用操作键设置比较器的阈值时，则会根据比较器的设定值（基准值或上限值）自动确定量程（请参照下表）。

已利用远程命令进行设置时，量程不会被变更。

变更量程时

如果被测对象的电阻值明显小于量程，误差则会增大。

注记

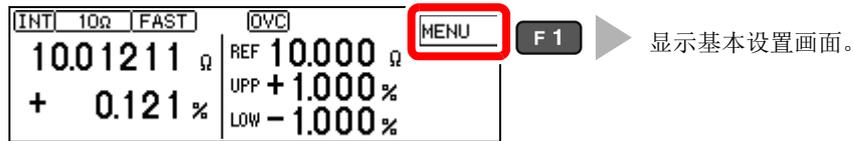
大于等于 1000 Ω 量程 (LOW POWER: OFF) 时，不能测量电感器与线圈等。

自动量程（使用比较器功能时）

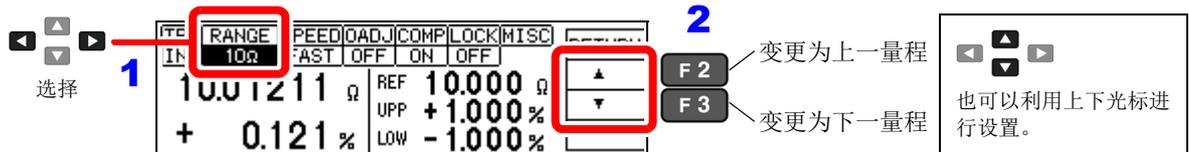
基准值 (REF%) 上限值 (ABS) 的范围	选择的量程				
	LOW POWER: OFF			LOW POWER: ON	
	RM3542C-3	RM3542C-1 RM3542C-2	RM3542C-4 RM3542C-5	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-3	RM3542C-4 RM3542C-5
0.000 m Ω ~10.009 m Ω	10 m Ω	100 m Ω	100 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω
10.01 m Ω ~100.09 m Ω	100 m Ω				
100.1 m Ω ~1000.9 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω		
1.001 Ω ~ 3.009 Ω	3 Ω	3 Ω	10 Ω	3 Ω	10 Ω
3.010 Ω ~10.009 Ω	10 Ω	10 Ω		10 Ω	
10.01 Ω ~100.09 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
100.1 Ω ~ 300.9 Ω	300 Ω	300 Ω	1000 Ω	300 Ω	1000 Ω
301.0 Ω ~1000.9 Ω	1000 Ω	1000 Ω		1000 Ω	
1001.0 Ω ~1200.0 Ω	10 k Ω	10 k Ω	10 k Ω	-	
1200.0 Ω ~10.009 k Ω					
10.01 k Ω ~30.09 k Ω	30 k Ω	30 k Ω	100 k Ω		
30.10 k Ω ~100.09 k Ω	100 k Ω	100 k Ω			
100.1 k Ω ~300.9 k Ω	300 k Ω	300 k Ω	1000 k Ω		
301.0 k Ω ~1000.9 k Ω	1000 k Ω	1000 k Ω			
1.001 M Ω ~ 3.009 M Ω	3 M Ω	3 M Ω	10 M Ω		
3.010 M Ω ~10.009 M Ω	10 M Ω	10 M Ω			
10.01 M Ω ~30.09 M Ω	30 M Ω	30 M Ω	100 M Ω		
30.10 M Ω ~120.00 M Ω	100 M Ω	100 M Ω			

手动量程切换

1 打开基本设置画面。



2 选择量程。



可选择的量程因低电流电阻测量的设置 (第 32 页) 而异。

- 低电流电阻测量为 OFF 时: 10 mΩ、100 mΩ、1000 mΩ、3 Ω、10 Ω、100 Ω、300 Ω、1000 Ω、10 kΩ、30 kΩ、100 kΩ、300 kΩ、1000 kΩ、3 MΩ、10 MΩ、30 MΩ、100 MΩ (初始设置)
- 低电流电阻测量为 ON 时: 1000 mΩ、3 Ω、10 Ω、100 Ω、300 Ω、1000 Ω

3 返回到测量画面。



3.6 利用 2 端子配线进行测量 (调零)

测量微细测试物等难以进行 4 端子配线 (开尔文连接) 时, 需要去除进行 2 端子配线的剩余电阻。利用调零功能可去除小于等于 10Ω 的剩余电阻。

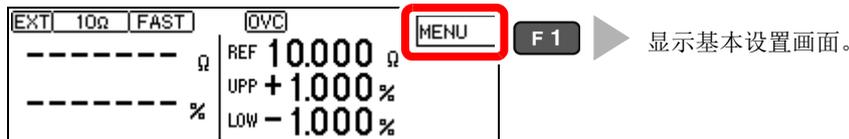
注记

调零之前

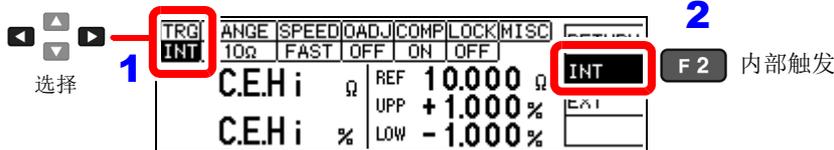
- 通过进行 4 端子配线, 本仪器可在没有调零的条件下确保精度。
进行 4 端子配线时, 请勿进行调零。
如果在错误配线的状态下进行调零, 则会增大误差。但在采用 4 端子配线 (开尔文连接) 时电动势等偏移电压对被测对象产生较大影响的情况下, 请进行调零。(LOW POWER: OFF 100 Ω ~ 100 MΩ 量程时)
- 环境温度发生变化或变更探头时, 也请进行调零。

接通电源并在预热结束之后, 请进行调零。

1 打开基本设置画面。



2 将触发源设置为内部触发 [INT]。

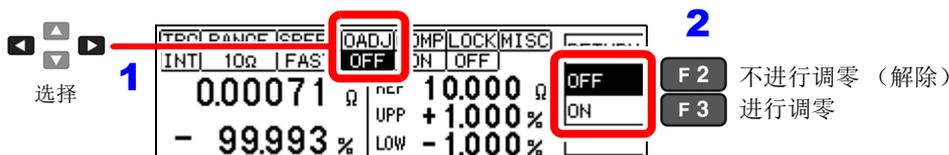


3 短接探头。



4 确认测量值小于等于 10 Ω。 不显示测量值时, 请提高量程 (第 36 页)。

5 选择是否执行调零。



请确认显示小于等于 10 Ω, 然后进行调零。

6 返回到测量画面。



不能进行调零时

不能进行调零时，会显示下述错误。



执行调零之前，请确认下述事项并再次进行调零。

- 请在 10Ω 量程下进行测量，确认显示小于等于 10 Ω。
- 请确认配线是否正确。

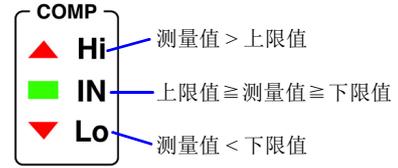
3.7 判定测量值 (比较器功能)

如果事先利用基准值或上下限值设置判定基准，则可将判定结果输出到外部 (EXT.I/O 连接器)。

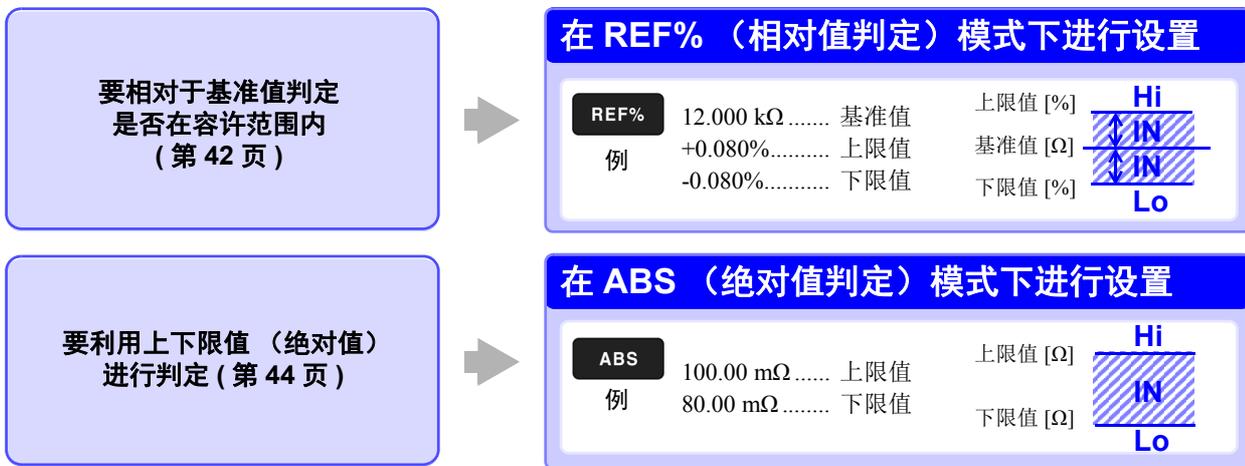
参照：“第 8 章 外部控制 (EXT.I/O)” (第 107 页)

另外，可通过判定显示 (COMP 指示灯 Hi/IN/Lo) 进行确认，或鸣响蜂鸣器。(初始设置为蜂鸣器不鸣响)

参照：“利用蜂鸣器通知判定结果” (第 82 页)



判定方法包括下述 2 种类型。



使用比较器功能之前

- 如下所述为超出量程时的比较器判定显示。测试异常时不进行判定。

参照：“3.8 确认测试异常” (第 46 页)

超出量程显示	比较器判定显示 (COMP 指示灯)
+OvrRng	Hi
-OvrRng	Lo

- 如果在设置期间切断电源，正在设置的值则变为无效，变为以前的设置值。要确定设置时，请按下 **ENTER** 键。
- 如果输入比较器的判定基准，则会自动设为适当的量程。有关量程，请参照“自动量程 (使用比较器功能时)” (第 36 页)。
- 在本仪器的画面上对比较器的基准值、上限值与下限值四舍五入处理为 4 位~5 位后显示。但按四舍五入处理前的数值执行判定。

将比较器功能设为有效 / 无效

初始设置将比较器功能设为无效。

已将功能设为无效时，即使设置比较器的阈值，也属无效。

1 打开基本设置画面。



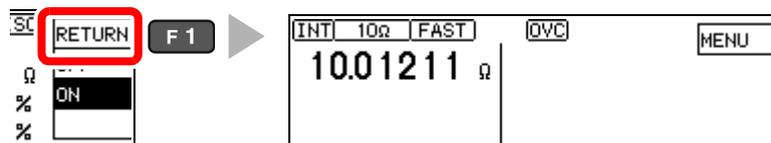
2 选择比较器功能的有效 / 无效。

RM3542C-3 时可选择 BIN。

参照：“4.18 分类测量功能 (RM3542C-3)” (第 78 页)



3 返回到测量画面。



(功能无效时)

仅在有效时画面中显示比较器设置值。

利用基准值与容许范围进行判定 (REF% 模式)

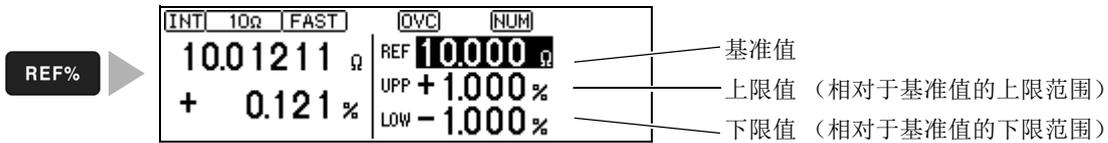
$$\text{相对值} = \left(\frac{\text{测量值}}{\text{基准值}} - 1 \right) \times 100 [\%]$$

设置范围:
 -9.999% ~ +9.999% (10% 以下时)
 -99.99% ~ +99.99% (大于等于 10% 时)

例: 基准值为 10.5 Ω、将相对于基准值的容许范围设为 +4.5%、-4.5%

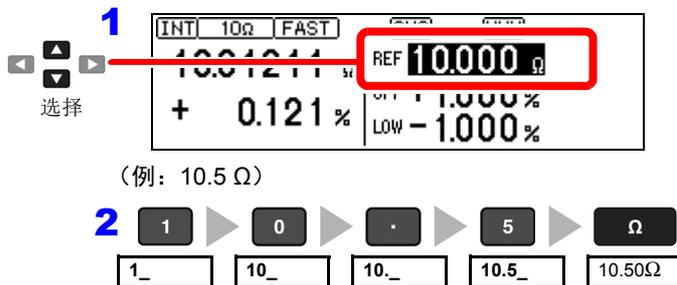
要中断设置时, 选择 **ESC**。不确定设置并返回到原来画面。

1 打开相对值判定设置画面。



2 设置基准值。

如果在设置期间按下不能使用的键, 则以较低的操作音进行通知 (仅在将操作音设置为 ON 时有效)。



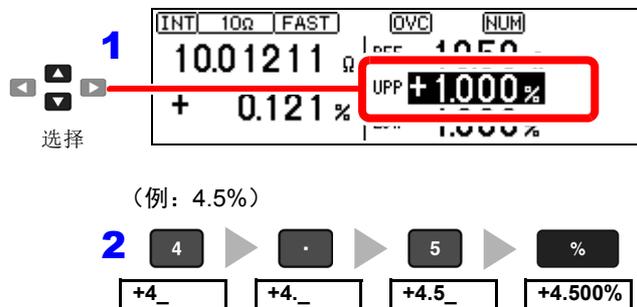
要重新设置数值时

BACK 删除输入的字符。
SPACE 该键仅在输入数值时有效。

要在选择单位之后进行变更时, 请利用光标键▲▼移动到要修正的项目处, 然后, 利用数值键重新进行设置。

如果按下单位键, 则确定设置值, 光标移动到上限值处。

3 设置上限值。



要重新设置数值时

BACK 删除输入的字符。
SPACE 该键仅在输入数值时有效。

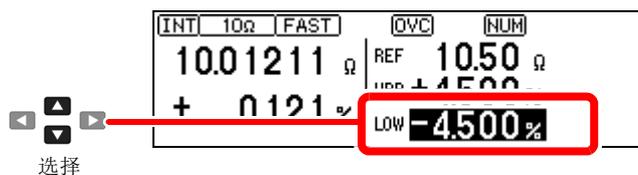
要在选择单位之后进行变更时, 请利用光标键▲▼移动到已修正的项目处, 然后, 利用数值键重新进行设置。

要设置负 (-) 数值时

+/- 每次选择都会在 + 与 - 之间进行切换。

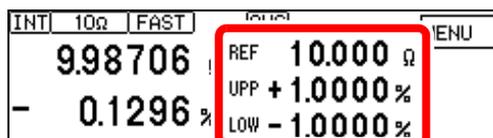
如果按下 **%** 键, 则确定设定值, 光标移动到下限值处。
 自动将上限值的绝对值加上负号 (-) 的值设为下限值。(请根据需要进行变更)

4 按照相同的方式设置下限值。(根据需要)



比较器分辨率 1 ppm (仅限于 RM3542C-3)

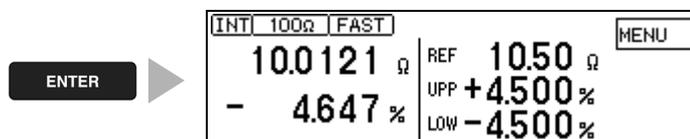
RM3542C-3 可按 1 ppm 的分辨率设置比较器的阈值。



设置范围

-9.9999% to +9.9999% (10% 以下时)
-99.999% to +99.999% (大于等于 10% 时)

5 确定设置，并返回到测量画面。



注记

- 在内部以浮点小数进行计算，判定时也包括显示位以下的尾数。
- 根据所选择的量程，基准值与上下限值的显示进行四舍五入。由于内部数据不进行四舍五入，因此根据输入值进行判定。
- 如果在上限值 < 下限值的设置状态下按下 **ENTER** 键，则会显示错误。

参照：“11.3 错误显示与处理方法” (第 223 页) (ERR:001)

利用上下限值进行判定 (ABS 模式)

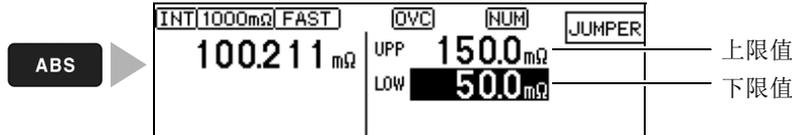
设置示例：将上限值设为 150 mΩ，将下限值设为 50 mΩ

要中断设置时，选择 **ESC**。不确定设置并返回到原来画面。

1 打开绝对值判定设置画面。

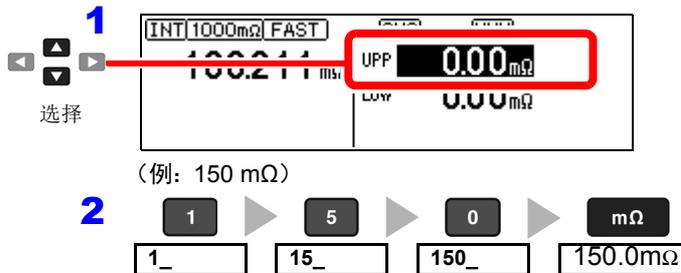
RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3 时，可选择 JUMPER。

参照：“4.16 跳线电阻测量支持功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)” (第 71 页)



2 设置上限值。

如果在设置期间按下不能使用的键，则以较低的操作音进行通知。(仅在将操作音设置为 ON 时有效) 不显示错误。



要重新设置数值时

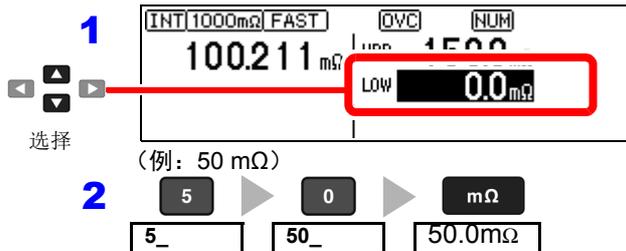
BACK 删除输入的字符。

SPACE 该键仅在输入数值时有效。

要在选择单位之后进行变更时，请利用光标键▲▼移动到已修正的项目处，然后，利用数值键重新进行设置。

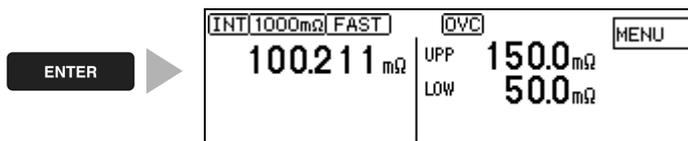
如果按下单位键，则确定设定值，光标移动到下限值处。

3 按照相同的方式设置下限值。



如果按下单位键，则确定设置值，光标移动到上限值处。

4 确定设置，并返回到测量画面。



注记

- 在内部以浮点小数进行计算，判定时也包括显示位以下的尾数。
- 根据所选择的量程，基准值与上下限值的显示进行四舍五入。由于内部数据不进行四舍五入，因此根据输入值进行判定。
- 如果在上限值 < 下限值的设置状态下按下 **ENTER** 键，则会显示错误。

参照：“11.3 错误显示与处理方法”（第 223 页）(ERR:001)

3.8 确认测试异常

未正确进行测量时，会在画面上显示测试异常信息，并从 EXT.I/O 的 ERR 端子输出测试异常信号（溢出检测除外）。

本仪器利用下述 4 种方法检测异常测量状态。

超出量程

参照：“溢出检测功能”（第 47 页）

显示

+OvrRng

-OvrRng

超出测量范围或显示范围时显示。

请确认被测对象是否断线。

显示 +OvrRng 时的比较器判定为“Hi”，显示 -OvrRng 时的比较器判定为“Lo”。

不向外部输出测试异常信号 (ERR)。

接触检查异常

参照：“4.6 确认接触不良或接触状态（接触检查功能）”（第 57 页）

显示

C.E. Hi

C.E. Lo

测量 $H_{POT} - H_{CUR}$ 端子之间以及 $L_{POT} - L_{CUR}$ 端子之间的电阻值，检查是否处在设定值以内。

如果大于等于视为接触异常的设定值，则进行错误显示。

如果这种错误状态持续，则可能是探头磨损或电缆短线。

即使短接未断线测试电缆的顶端，错误仍未消失时，需要修理。

电压监控异常

参照：“4.8 确认检测电压的异常（电压监控功能）”（第 61 页）

显示

C.E. Volt

监控 $H_{POT} - L_{POT}$ 端子之间的检测电压是否稳定。

因探头震颤等而导致检测电压不稳定时，会进行错误显示。

频繁显示错误时，可能是探头已老化。

另外，外来噪声较大时，也会显示 C.E.Volt。

电流监控异常

参照：“电流监控功能”（第 47 页）

监控从本仪器流向被测对象的规定测量电流是否正常输出。

主要在被测对象发生开路不良、 H_{CUR} 端子或 L_{CUR} 端子发生接触不良时，检测出该错误。

显示会因接触检查与电压监控的状态而异。（参照下表）

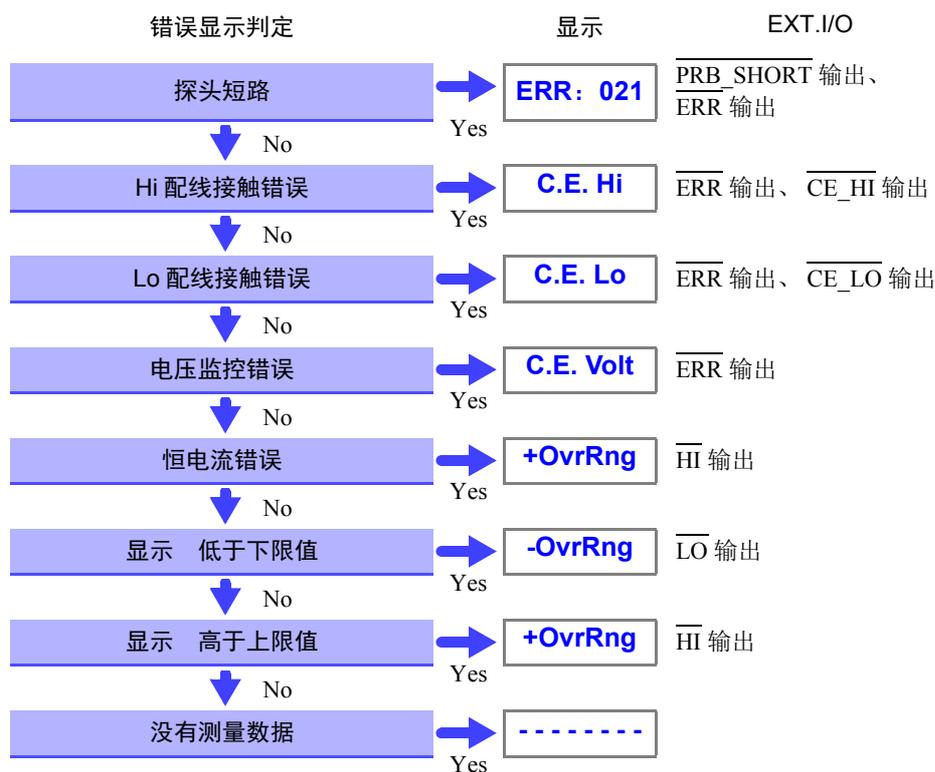
变更测量条件之后一次也没有进行测量时显示。

显示示例：探头开路状态时的显示

测量状态与显示		电流监控结果	
		正常 (PASS)	异常 (FAIL)
接触检查结果	正常 (PASS)	显示：测量值 COMP 指示灯：通常判定	显示： +OvrRng/ -OvrRng COMP 指示灯： Hi/ Lo (被测对象断线等)
	异常 (FAIL)	显示： C.E. Hi/ C.E. Lo/ C.E. Volt COMP 指示灯：无判定 EXT.I/O：ERR 信号输出	显示： C.E. Hi/ C.E. Lo/ C.E. Volt COMP 指示灯：无判定 EXT.I/O：ERR 信号输出
电压监控结果			

测试异常的显示因检测顺序或设置而异。

测试异常的检测顺序



注记

按左图所示的顺序判定测试异常，并显示最初检测的错误。

将所有相应的测试异常输出到 EXT.I/O。

3

溢出检测功能

检测为溢出的示例

溢出检测	测量示例
超出测量范围时	在 10 k Ω 量程下测量 13 k Ω
测量值的相对显示 (% 显示) 超出显示范围 (999.999%) 时	以基准值 20 Ω 测量 500 Ω (+2400%)
调零运算结果超出显示范围时	1 Ω 量程下进行 0.5 Ω 调零 → 测量 0.1 Ω → 运算结果 -0.4 Ω 偏离显示范围
测量期间 A/D 转换器的输入超出范围时	在外来噪声较大的环境中进行高电阻测量等

电流监控功能

本仪器通过 H_{CUR}、L_{CUR} 端子向被测对象流入恒电流。如果不能流过恒电流，则会发生电流监控异常。接触检查与电压监控正常时，超出量程显示与比较器判定变为“Hi”。

电流监控 FAIL 的示例

- 被测对象断线等（开路元件）
- H_{CUR}、L_{CUR} 探头连接不良
- H_{CUR}、L_{CUR} 配线断线

定制测量条件

(请根据需要进行设置)

第 4 章

可根据使用状况设置测量条件。

有关可设置的项目，请参照“详细设置画面”（第 22 页）。

4.1 按量程设置测量条件

可按量程进行设置。（DELAY1 的设置除外仅限于 4.2 ~ 4.9）

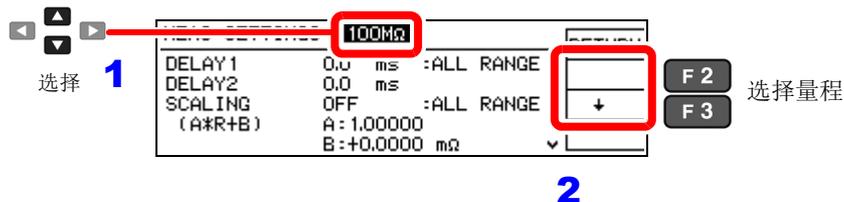
1 打开基本设置画面。



2 打开测量条件设置画面。



3 选择要变更设置的量程。



4 设置各项目。

4.2 设置测量开始之前的延迟时间（延迟功能）

设置从输入触发信号至开始测量之间的延迟时间。

如果使用该功能，即使输入触发信号连接测试物，也可以在测量值稳定之后开始测量。

延迟时间的设置方法包括下述 2 种方法。

要调整探头接触时的机械稳定时间。

设置 DELAY 1

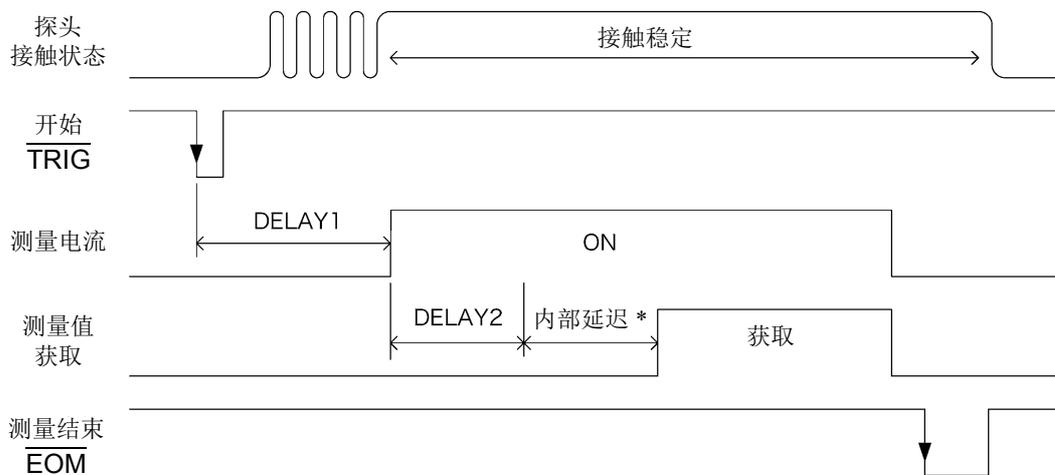
DELAY1 设置对所有量程通用。
初始设置：0 ms（假设在探测稳定的同时输入触发信号则设为 0ms）
DELAY1 为所有量程通用设置。

要调整被测对象的稳定时间。

设置 DELAY 2

对电感器等施加测量电流后需要一定时间稳定时，调整 DELAY2。
可按量程进行设置。
初始设置：0 ms（设置时假设被测对象为没有感应的电阻器）

时序图 (DELAY1/DELAY2)



*. 内部延迟按被测对象没有电抗成分的纯电阻进行设置，因量程而异。

参照：时序图（第 111 页）

延迟时间的大致标准

请设置延迟时间，确保电感不会对测量值产生影响。

最初请将延迟时间设置得长一些，然后在观察测量值的同时逐渐缩短延迟时间。

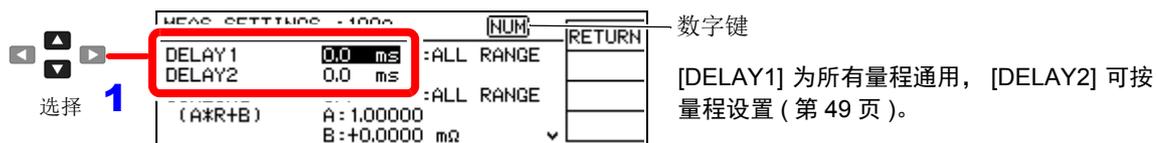
1 打开基本设置画面。



2 打开测量条件设置画面。



3 设置 [DELAY1] 或 [DELAY2] 的延迟时间。



2 0 9 / . 设置范围：0.0 ms (初始设置) ~ 100.0 ms

3 ENTER

4 返回到测量画面。



4.3 补偿测量值（转换比功能）(RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

就电流检测电阻的电阻值而言，安装在使用电路板上的电阻值与部件单体的测量值可能会存在差异。（探测位置的影响等）

转换比功能用于将部件单体的电阻测量值补偿为实际使用状态下的电阻值。

通过下述运算公式计算转换比。

$$R_S = A \times R + B$$

R: 补偿前的测量值

R_S : 补偿后的测量值

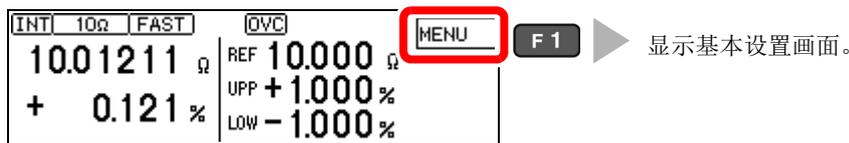
A: 补偿系数 设置范围: 0.50000 ~ 2.00000（初始设置 1.00000）

B: 偏移电阻值 设置范围: ± 0.0000 m Ω ~ ± 99.9999 M Ω （初始设置 0.0000 m Ω ）

注记

- 对于进行调零运算的测量值，进行转换比运算。这样的话，即使进行调零，测量值也可能不为零。
- 如果变更比较器的设置，转换比功能则自动变为 OFF 状态。

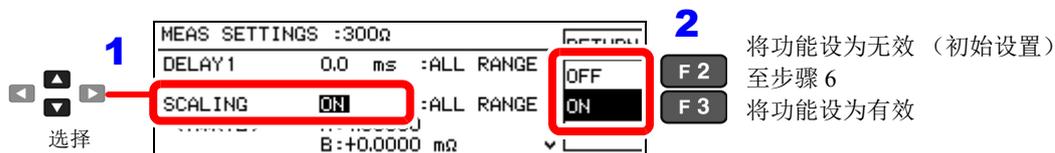
1 打开基本设置画面。



2 打开测量条件设置画面。



3 选择功能的有效 / 无效。



4 设置补偿系数。

MEAS SETTINGS :300Ω [NUM] [RETURN] 数字键

1 DELAY1 0.0 ms :ALL RANGE
 DELAY2 0.0 ms RANGE

选择 (A*R+B) A:1.00000
 B:+0.0000 mΩ

2 0 9 / . 设置范围: 0.50000 ~ 2.00000 (初始设置) 1.00000

3 ENTER

5 设置偏移量。

MEAS SETTINGS :300Ω [NUM] [RETURN] 数字键

1 SCALING ON :ALL RANGE
 (A*R+B) A:1.00000
 B:+0.0000 mΩ

选择

2 0 9 / . +/- / mΩ MΩ

3 ENTER 设置范围: ±0.0000 mΩ ~ ±99.9999 MΩ (初始设置 +0.0000 mΩ)

6 返回到测量画面。

RETURN [F1] 显示确认画面。

INFO:023
 Save and return?
 [CANCEL]:Continue to edit.

CANCEL [F1] 返回到设置画面
 SAVE [F2] 保存设置并返回原来的画面
 NOSAVE [F3] 放弃设置并返回原来的画面

4.4 任意设置测量速度的积分时间

可相对于测量速度 FAST、MED、SLOW，按量程任意设置各积分时间。
积分时间的设置方法包括 ms 单位与 PLC* 单位 2 种方法。

*. PLC: Power Line Cycle, 1PLC 表示相当于供给电源 1 周期的时间。

供给电源 50 Hz: 1PLC = 1/50 秒、60 Hz: 1PLC = 1/60 秒

易受供给电源噪声影响时（高电阻测量或低电阻测量时），PLC 的设置有效。

初始设置

量程	LOW POWER: OFF				LOW POWER: ON			
	积分时间			OVC	积分时间			OVC
	FAST	MED	SLOW		FAST	MED	SLOW	
10 mΩ ^{*1}	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON	-	-	-	-
100 mΩ	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON	-	-	-	-
1000 mΩ	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
3 Ω ^{*2}	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
10 Ω	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
100 Ω	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
300 Ω ^{*2}	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
1000 Ω	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
10 kΩ	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
30 kΩ ^{*2}	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
100 kΩ	0.5 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
300 kΩ ^{*2}	0.5 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
1000 kΩ	1.5 ms	5.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
3 MΩ ^{*2}	1.5 ms	5.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
10 MΩ	2.5 ms	1 PLC	1 PLC	OFF	-	-	-	-
30 MΩ ^{*2}	2.5 ms	1 PLC	1 PLC	OFF	-	-	-	-
100 MΩ	1PLC	2PLC	4PLC	OFF	-	-	-	-

OVC ON 时，按上述积分时间进行 2 次测量。

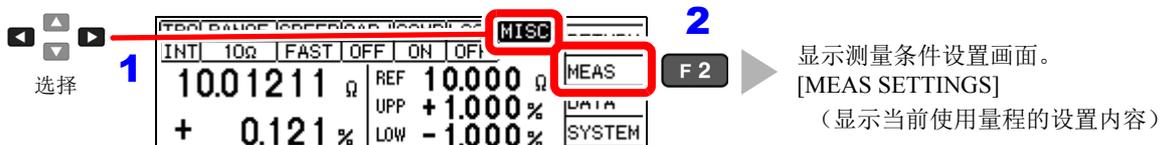
*1. RM3542C-3

*2. RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3

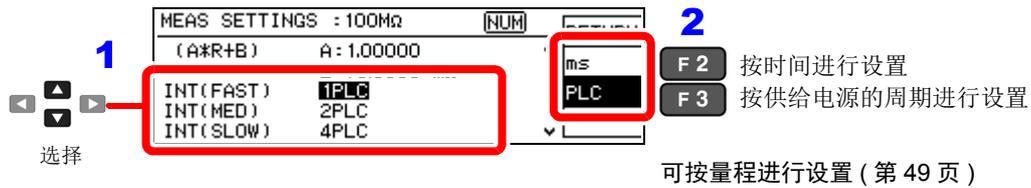
1 打开基本设置画面。



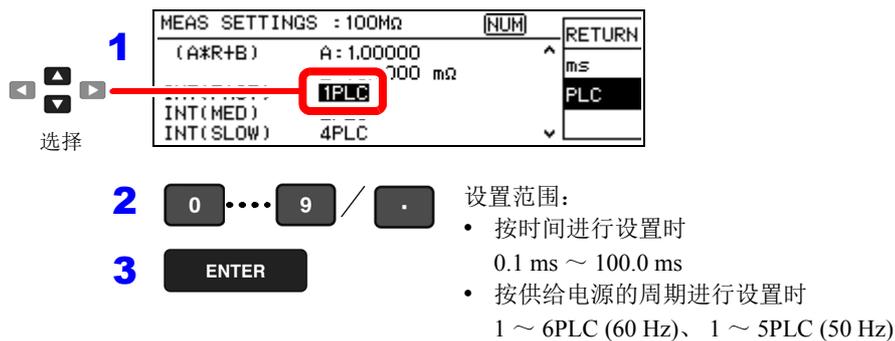
2 打开测量条件设置画面。



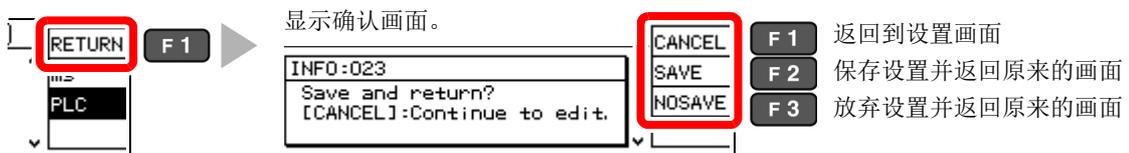
3 选择要变更的积分时间设置内容。



4 设置积分时间。



5 返回到测量画面。



注记

- 相对于初始设置的积分时间，对本仪器的精度规格进行了规定。请在充分验证之后变更积分时间。
- 可忽略工频电源噪声影响时，如果将积分时间设置得比初始设置值稍长一些，则可减小测量值的偏差。相反，如果缩短积分时间，偏差则会增大。
高电阻 / 低电阻或低电流电阻测量时，由于易受工频电源噪声的影响，因此，建议按供给电源的周期 (PLC) 进行设置。

4.5 平均功能 (RM3542C-3)

是对多个测量值进行平均处理并加以稳定的功能。

注记

- 如果将平均功能设为有效，外部触发测量（与 `:READ?` command）的测量时间则会比 OFF 时延长平均次数倍部分。
- 内部触发时，由于是移动平均，因此显示更新速率保持不变。

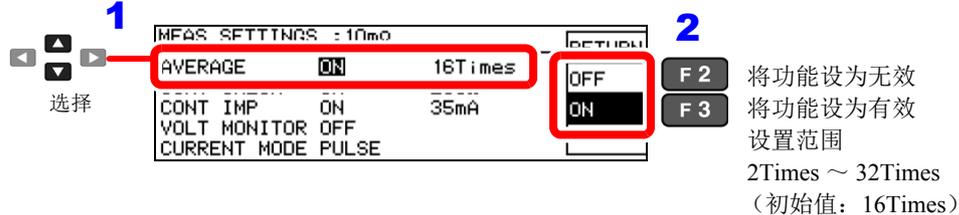
1 打开基本设置画面。



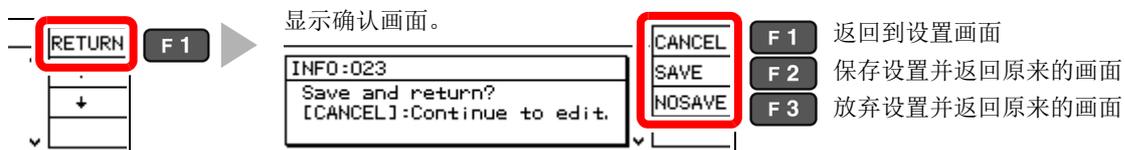
2 打开测量条件设置画面。



3 设置要平均的次数。



4 返回到测量画面。



4.6 确认接触不良或接触状态 (接触检查功能)

检测被测对象与探头之间的接触不良或测量探头的断线状态。

在积分期间之前 (响应时间) ~ 测量期间这段时间内, 本仪器始终监控 $H_{CUR} - H_{POT}$ 之间以及 $L_{CUR} - L_{POT}$ 之间的电阻。该电阻值超出设定值时, 接触检查则会出现异常, 并显示 **C.E. Hi** 或 **C.E. Lo** 错误。不进行测量值的比较器判定。

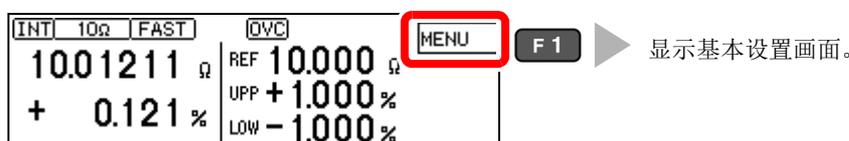
显示该错误时, 请确认探头的接触状况以及测量探头的断线等状况。

(即使短接未断线测量探头的顶端, 错误仍未消失时, 需要修理)

注记

- 测量低电阻时, 可能会将 H_{CUR} 或 L_{CUR} 的接触不良判断为超出量程。
- 接触检查设为 OFF 时, 即使探头未接触被测对象, 也可能会显示测量值。

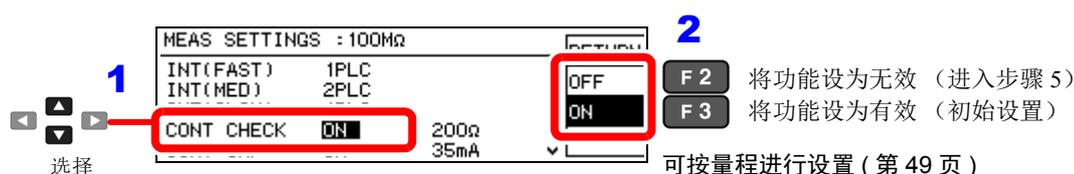
1 打开基本设置画面。



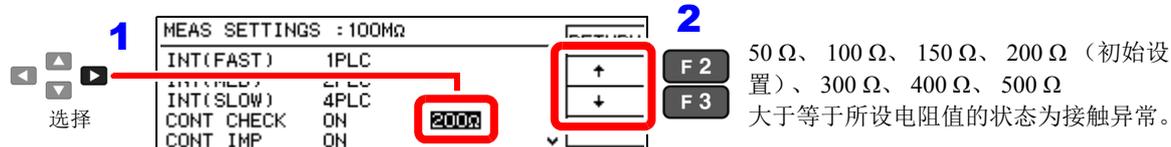
2 打开测量条件设置画面。



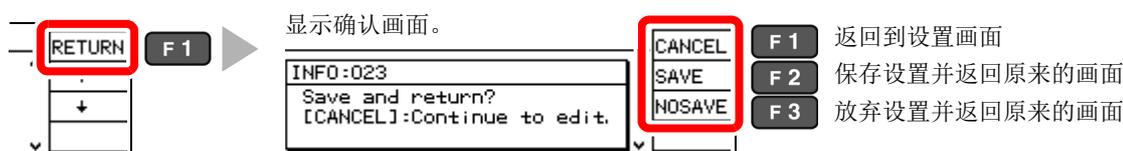
3 选择功能的有效 / 无效。



4 选择视为接触异常的电阻值 (接触检查的阈值)。



5 返回到测量画面。



4.7 改进探头的接触不良（接触改进功能）

开始测量之前，通过从 POT 端子向 CUR 流入电流，改进探头的接触状态。



注意

如果使用接触改进功能，则向被测对象施加电压。测量特性易于发生变化的测试物时，请注意。

可从下述电流中选择接触改进电流。

17 mA、25 mA、35 mA（初始设置）、50 mA

电流越大，接触改进效果越好，但探头的老化会加快。

可从 OFF、ON、PULSE 中选择流过接触改进电流的时机。

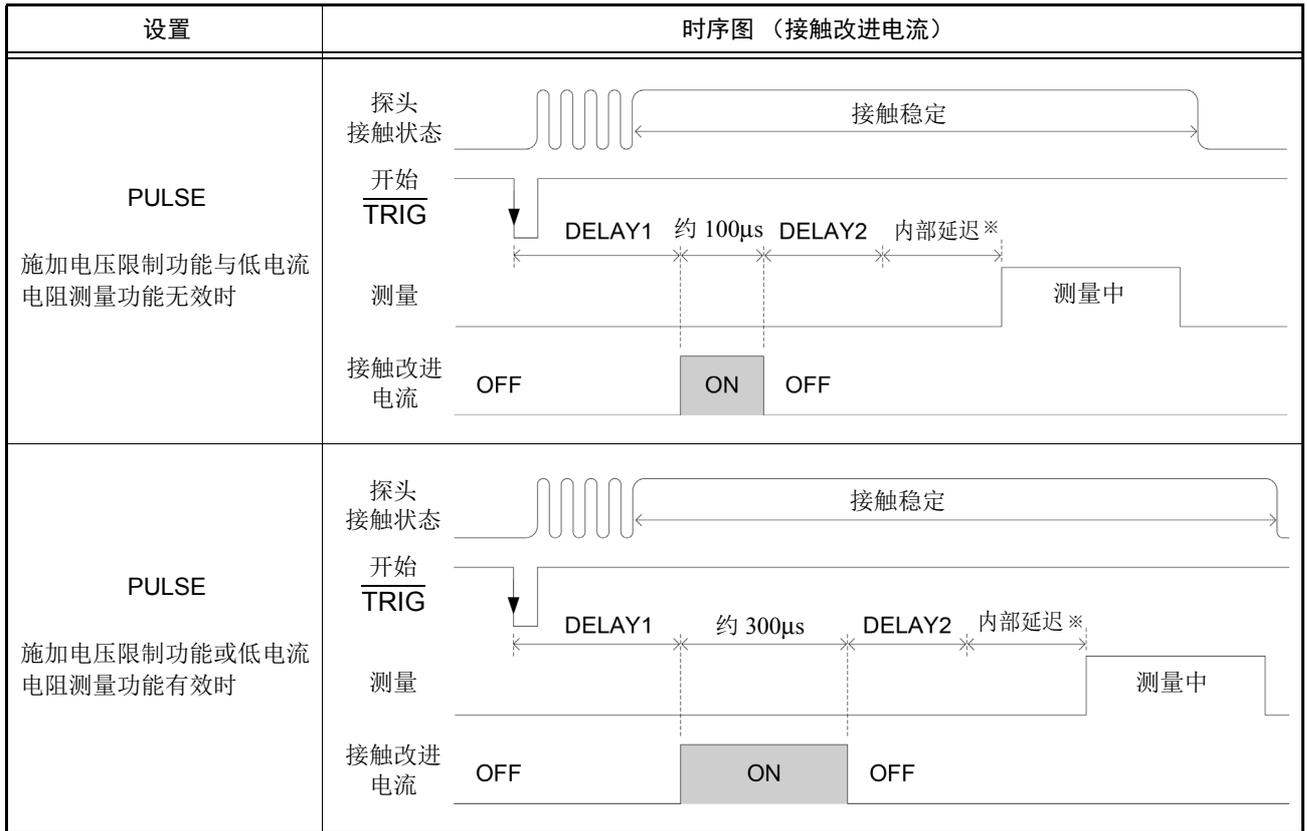
如果设为 PULSE，则会在即将测量之前的约 100 μ s ~ 300 μ s 时间内流过接触改进电流。被测对象的特性易发生变化时，可通过接触改进电流的泄漏来降低 DUT 的焦耳热。

	10 m Ω 量程 ~ 100 k Ω 量程	300 k Ω 量程 ~ 100 M Ω 量程
DUT 电流 [*]	2 mA max.	60 mA max.
DUT 电压	20 V max.	15 V max.

*. DUT 电流达到稳定值状态需要数十 μ s。达到稳定值状态之前，流过接触改进电流设定值（初始设置 35 mA）左右的过渡电流。



*. 内部延迟因量程而异。



*. 内部延迟因量程而异。

注记

在 300 kΩ 量程～100 MΩ 量程范围的接触改进功能初始设置为 [PULSE]。

如果在 [ON] 设置时使用 300 kΩ 量程～100 MΩ 量程，测量值则可能会产生偏差，因此，请在充分验证之后使用。

1 打开基本设置画面。



2 打开测量条件设置画面。



4.7 改进探头的接触不良 (接触改进功能)

3 选择流过接触改进电流的时机。

MEAS SETTINGS : 100MΩ

INT(FAST)	1PLC		
INT(MED)	2PLC		
INT(SLOW)	4PLC	200Ω	
		35mA	

CONT IMP ON

OFF
ON
PULSE

1 选择

2

- F 2 不进行探头的接触改进 (至步骤 4)
- F 3 进行探头的接触改进
- F 4 仅在测量之前流过接触改进电流

可按量程进行设置 (第 49 页)

(选择 ON 或 PULSE 时)
设置电流限值。

MEAS SETTINGS : 100MΩ

INT(FAST)	1PLC		
INT(MED)	2PLC		
INT(SLOW)	4PLC		
CONT CHECK	ON		
CONT IMP	ON	35mA	

↑
↓

1 选择

2

F 2 17 mA、25 mA、35 mA (初始设置)、50 mA

F 3

4 返回到测量画面。

RETURN F 1

显示确认画面。

INFO:023

Save and return?
[CANCEL]:Continue to edit.

CANCEL F 1 返回到设置画面

SAVE F 2 保存设置并返回原来的画面

NOSAVE F 3 放弃设置并返回原来的画面

4.8 确认检测电压的异常（电压监控功能）

因探头震颤等而导致检测电压异常时，测量画面中会显示错误 (C.E. Volt) 并输出 ERR 信号。另外，外来噪声较大时，也会显示错误 (C.E. Volt)。

关于错误频发时的处理

- 请确认探头是否老化。
- 请采取充分的降噪措施。“附录 3 测量值不稳定时”（第附 3 页）
- 请将电压监控设置为宽松或 OFF。

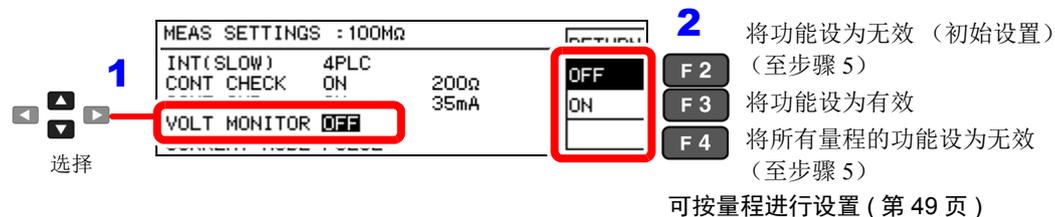
1 打开基本设置画面。



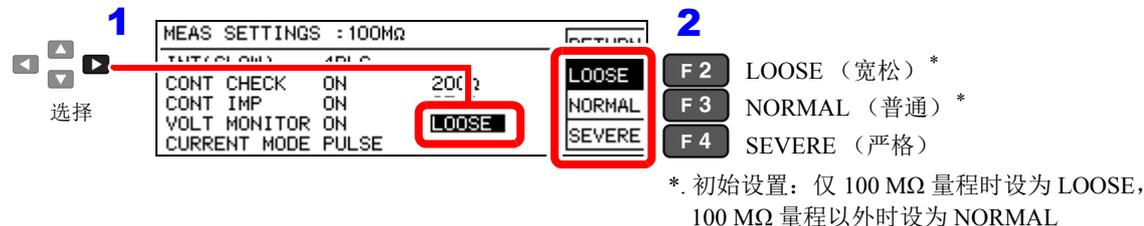
2 打开测量条件设置画面。



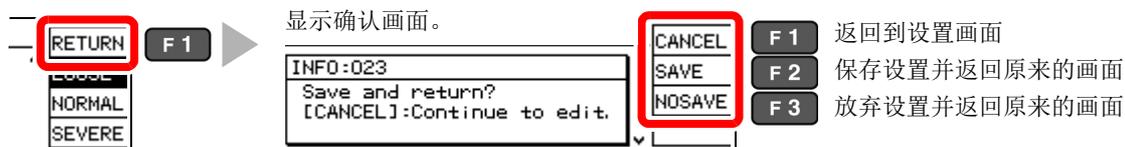
3 选择功能的有效 / 无效。



4 选择电压监控的电平（阈值）。



5 返回到测量画面。



4.9 仅测量时流过电流（电流模式设置功能）

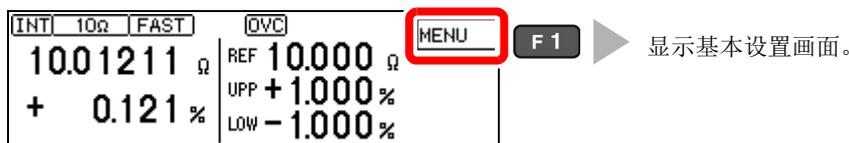
通过将接触改进功能设为脉冲或无效 [CONT IMP: PULSE 或 OFF 设置]，将测量电流设为脉冲输出，可将不测量时的开路电压限制在小于等于 20 mV。

参照：“4.7 改进探头的接触不良（接触改进功能）”（第 58 页）

注记

接触改进功能为有效 [CONT IMP: PULSE 或 ON 设置] 时，即使将电流模式设置为连续 [CURRENT MODE: CONT 设置]，也会变为无效状态。（进行强制脉冲运作，仅测量时施加测量电流。）

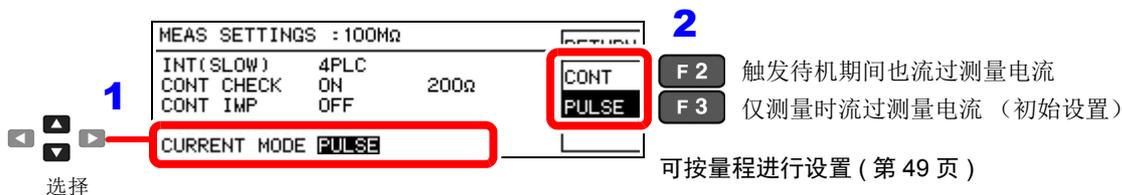
1 打开基本设置画面。



2 打开测量条件设置画面。

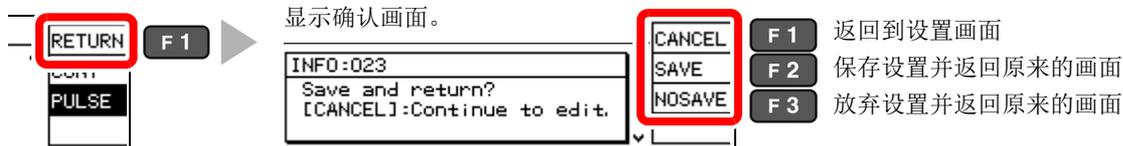


3 选择不进行测量时是否流过测量电流。



触发待机期间也要流过测量电流时，请确认接触改进功能 (CONT IMP) 处于 OFF 状态 (第 58 页)。

4 返回到测量画面。



4.10 确认探头的短路异常（探头短路检测功能）

如果 CUR 端子与 POT 端子之间有金属异物，则无法维持可靠的 4 端子测量状态。探头短路检测功能作用在于在结束测量一定时间之后（初始设置为 5 ms），测量 CUR 端子与 POT 端子之间的电阻值，因此，可确认探头是否发生短路异常。

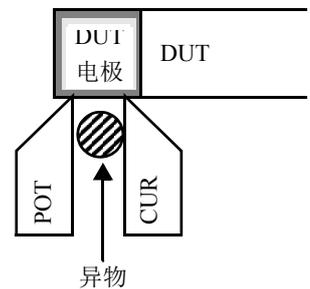
初始设置将探头短路检测功能设为 OFF。

检测到探头短路时，测量画面中会显示错误，并输出 $\overline{\text{PRB_SHORT}}$ 、 $\overline{\text{ERR}}$ 信号。

(**ERR:021 Probe short error**)

将 EXT.I/O 的 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 信号设为 Low (ON) 时，也进行短路检测。

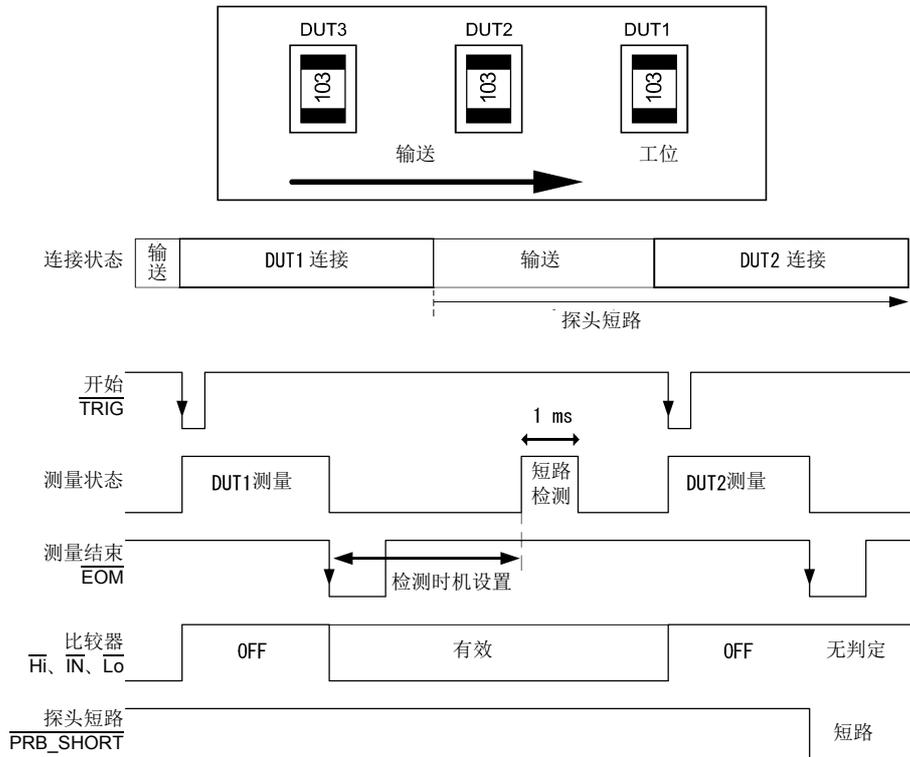
测量期间， $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 信号变为 Low (ON) 时，在测量结束之后进行短路检测（第 107 页）。



关于探头短路检测

- 如果探头以检测探头短路的时机接触被测对象，则判定为探头短路。请事先充分确认探头脱离被测对象的时间。
- 探头短路检测时间约为 1 ms。
- 探头短路检测的阈值固定为 500 Ω ，而电阻值大于此值时，如果 CUR 端子与 POT 端子之间相连，则无法进行检测。

时序图 (探头短路检测)



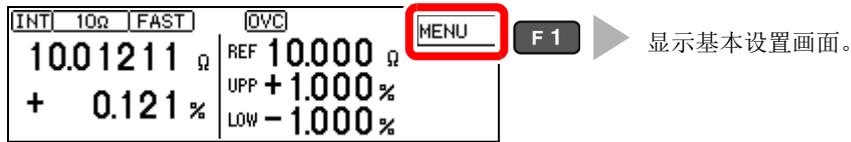
注记

- 即使将探头短路检测功能设为无效，输入 EXT.I/O 的 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 信号时也进行短路检测。
- 触发源为内部触发 [TRG: INT] 时，不进行测量结束之后的短路检测。利用 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 信号执行短路检测。

4.10 确认探头的短路异常 (探头短路检测功能)

将探头短路检测功能设为有效 / 无效

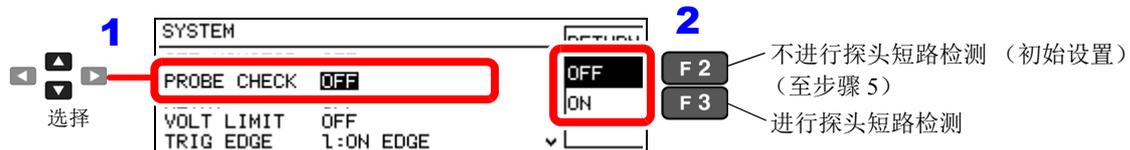
1 打开基本设置画面。



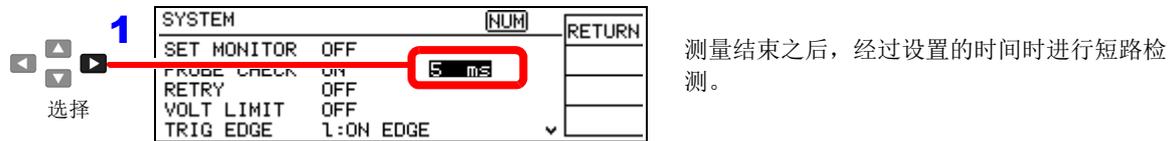
2 打开系统画面。



3 选择功能的有效 / 无效。



4 设置探头的检测时机。



2 0 ... 9 设置范围: 1 ~ 100 ms、5 ms (初始设置)

3 ENTER

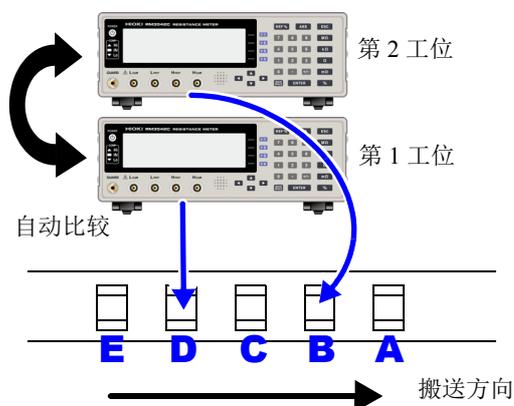
5 返回到测量画面。



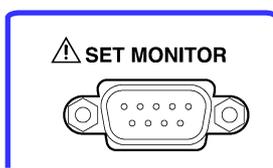
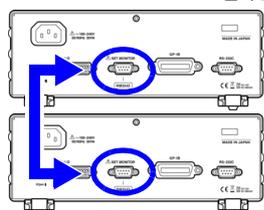
4.11 比较 2 台的测量条件 (设置监控功能)

可自动比较 2 台测量仪器的设置，确认设置是否相同。
比较的设置内容仅为计算机设置与测量速度。
设置不同时显示警告。
即使输入 TRIG 信号，也不进行测量。

如果 2 台测量仪器的设置一致，则允许 TRIG 输入并可开始测量。
但与第 1 工位的上下限值相比，第 2 工位的上下限值容许范围更宽时，即使上下限值存在某种程度的差异，也可以允许进行测量。

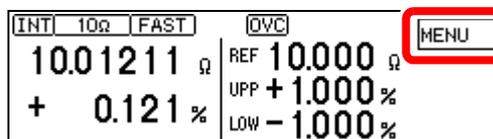


1 利用 9637 RS-232C 电缆连接 SET MONITOR 连接器。



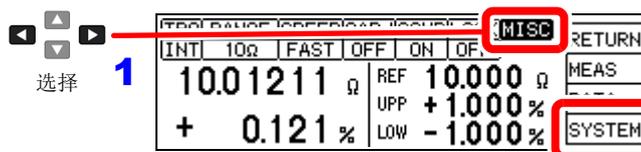
SET MONITOR 连接器的形状与 RS-232C 连接器相同。
请注意不要弄错要连接的连接器的。

2 打开基本设置画面。



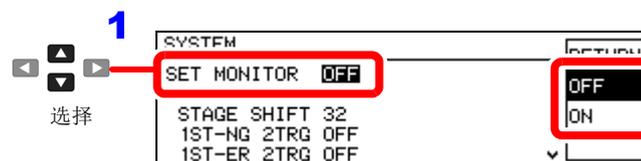
显示基本设置画面。

3 打开系统画面。



显示系统画面。
[SYSTEM]

4 选择功能的有效 / 无效。需要对双方仪器进行设置。



不监控设置 (初始设置) (至步骤 7)
监控设置

4.11 比较2台的测量条件 (设置监控功能)

5 设置第1工位使用的仪器与容许范围。

1 选择

2 F2 在第1工位使用本仪器
F3 在第2工位使用本仪器

3 0...9 设置第1工位上下限值与第2工位上下限值之间的允许误差。

4 ENTER 设置范围: 0.000 ~ 9.999%

(例)
第1工位: 12Ω ±0.800%
第2工位: 12Ω ±1.000% 时, 允许误差为 0.300%

6 设置第2工位使用的仪器。

1 选择

2 F2 在第1工位使用本仪器
F3 在第2工位使用本仪器

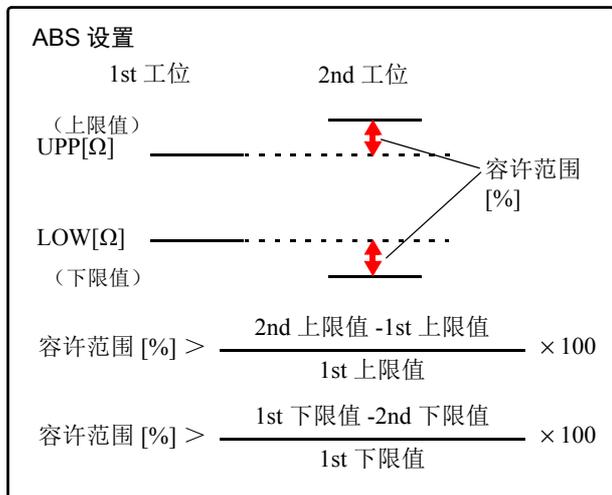
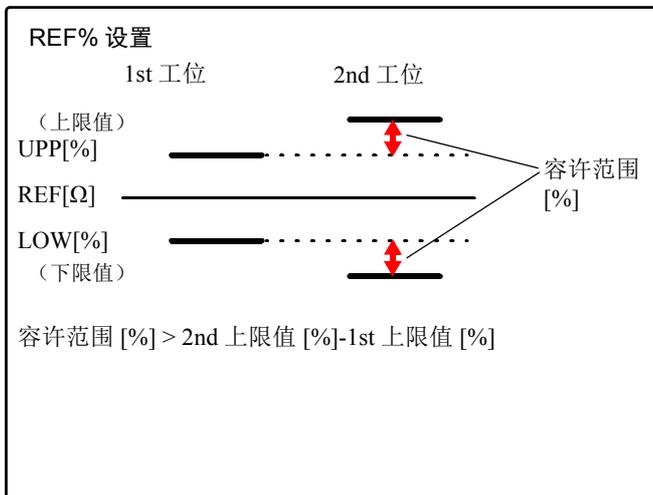
7 返回到测量画面。

显示确认画面。

F1 返回到设置画面
F2 保存设置并返回原来的画面
F3 放弃设置并返回原来的画面

容许范围的设置方法

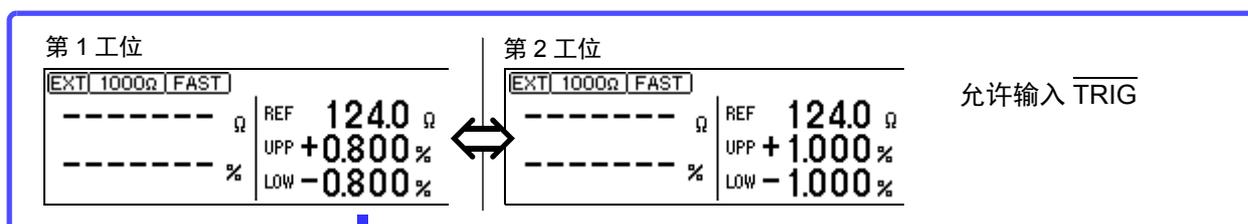
以浮点小数运算允许误差, 因此请设为比预想的2nd工位范围-1st工位范围再多出0.001%或以上。
请在下述条件下设置比较器的上下限值。
1st工位上限值 < 2nd工位上限值
1st工位下限值 > 2nd工位下限值



使用示例

SET MONITOR: ON 1st 0.300%

SET MONITOR: ON 2nd

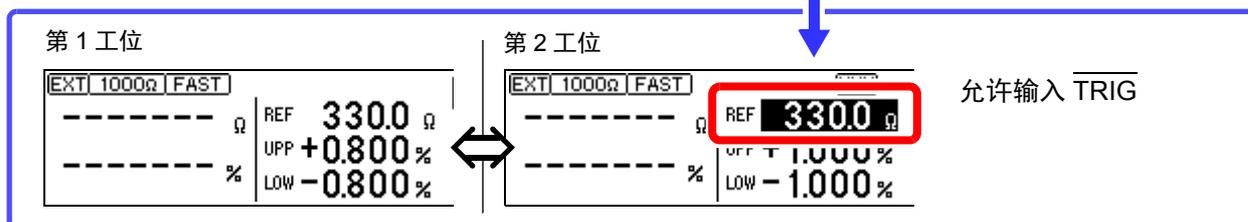


变更基准值时



由于设置不一致, 因此会显示错误。

根据第 1 工位变更基准值



显示错误时

ERR:003

Setting monitor error. (COMP)

比较器的设定值不同。请确认。

ERR:004

Setting monitor error. (SPEED)

测量速度的设定值不同。请确认。

4.12 异常时重新开始测量 (重试功能)

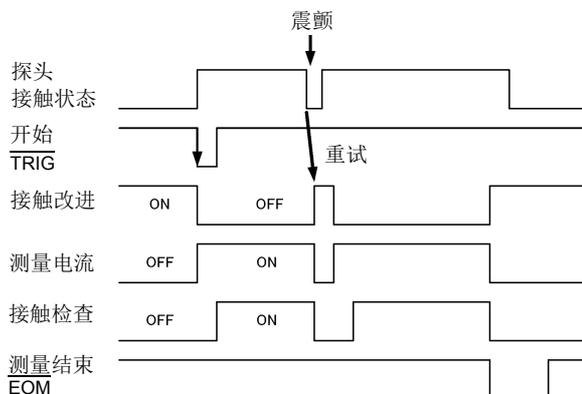
测量期间因探头震颤等而发生测试异常时,可自动重新开始测量 (重试功能)。

重试时,通过接触改进,重新开始包括 DELAY2 在内的 DELAY1 以外的所有测量操作。

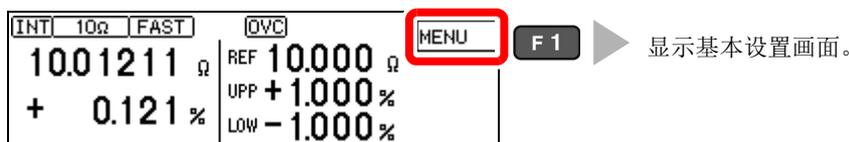
测试异常状态持续超出重试继续时间设置时 (被测对象未连接等时),中断重试并输出 EOM 信号。

在重试继续时间即将结束之前从测试异常恢复时,重试时的测量结束时间达到最大值,约为重试继续时间设置值 + 通常的测量时间。

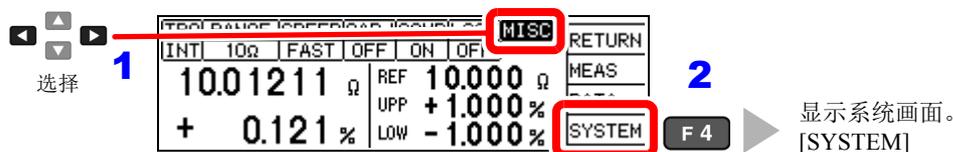
单位时间的检查数量减少时,请进行探头维护。



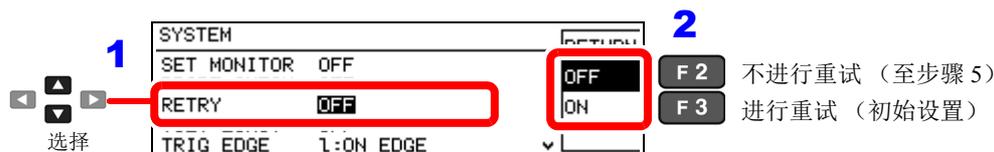
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



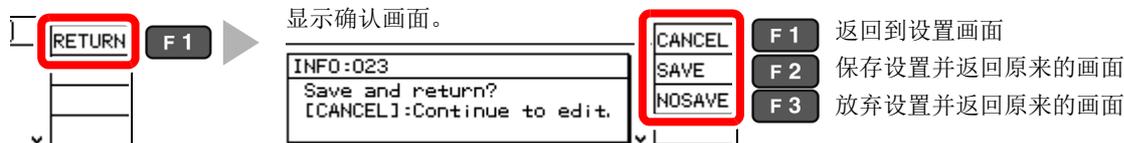
3 选择功能的有效 / 无效。



4 设置重试持续时间。



5 返回到测量画面。



4.13 限制测量电压（施加电压限制功能） (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

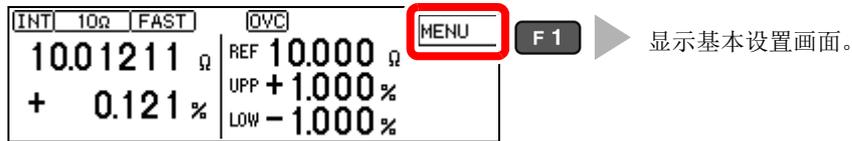
可将测量时的施加电压限制在小于等于 5 V。

如果选择 **[ON]**，则会自动选择最佳量程，以防止“测量电流 × 比较器的基准值或上限值设置”值（电压）超出 5 V。

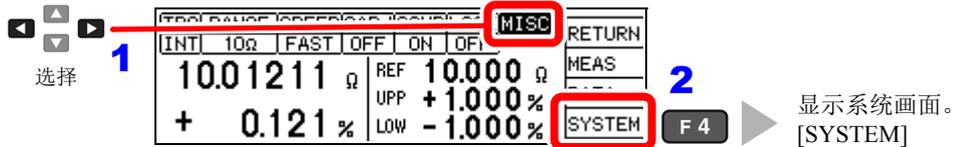
注记

测量施加电压大于等于 5 V 的测试物时，测量值超出量程。

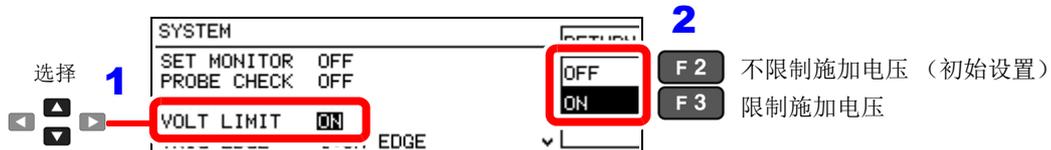
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 选择功能的有效 / 无效。



4 返回到测量画面。



4.14 维持测试精度（自校正功能）

为了维持测试精度，本仪器每 10 分钟 1 次对电路内部的偏移电压或增益漂移进行补偿（自校正）。不能将该功能设为无效。

自校正时，在约 6PLC + 10 ms (PLC: Power Line Cycle) 的时间内保留后续测量，对内部电路进行补偿。

自校正的时间

供给电源 50 Hz: 130 ms 时间、60 Hz: 110 ms 时间

- 测量期间与自校正的时机重叠时，在结束该测量之后切换到自校正。
- 自校正期间的触发信号（测量开始信号）保留 1 次，并在自校正结束后开始测量。
- 变更了测量速度或比较器设置等测量条件时，也执行自校正。
- 自校正期间，中断测量电流与接触改进电流。

4.15 补偿电动势产生的测量值偏移量（偏移电压补偿功能：OVC）

自动补偿电动势或本仪器内部的偏移电压等。（偏移电压补偿功能 OVC: Offset Voltage Compensation）

参照：“附录 2 关于电动势的影响”（第附 2 页）

使用正方向流过测量电流时的测量值 $R_P (>0)$ 与反方向流过测量电流时的测量值 $R_N (<0)$ ，将以下值作为真电阻值显示。

$$\frac{R_P - R_N}{2}$$

下述情况时，偏移电压补偿功能自动生效。不能变更或解除该功能。

- 10 mΩ 量程～1Ω 量程时
- 低电流电阻测量（LOW POWER: ON 设置时）

注记

测试物具有感性时，从流过电流～开始测量之间，需要设置延迟时间 [DELAY2] (第 50 页)。

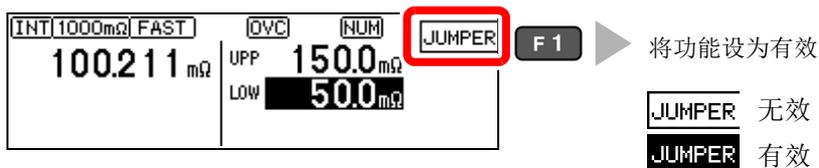
4.16 跳线电阻测量支持功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

用于设置在比较器功能中使用 ABS 模式时的电阻量程的下限。

本功能的作用在于，自动选择最佳量程，以高速实施跳线电阻测量等精度要求不太高的测量。已将比较器功能设为有效时，根据比较器设置（上限值）自动确定量程。100 mΩ 或 100 mΩ 以下的量程，测量时间要比 1000 mΩ 量程的测量时间长。因此，如果将本功能设为有效，则自动选择 1000 mΩ 或 1000 mΩ 以上的量程。

将跳线电阻测量支持功能设为有效

- 1 将比较器功能设为有效。
参照：“将比较器功能设为有效 / 无效”（第 41 页）
- 2 将 ABS 模式设为有效。
参照：“利用上下限值进行判定（ABS 模式）”（第 44 页）
- 3 将跳线电阻测量支持功能设为有效。

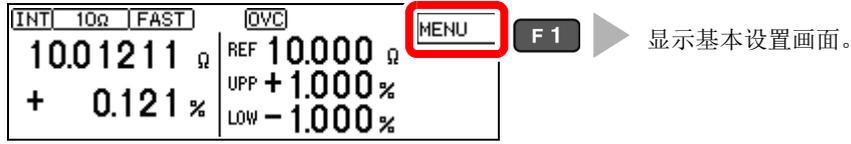


注记

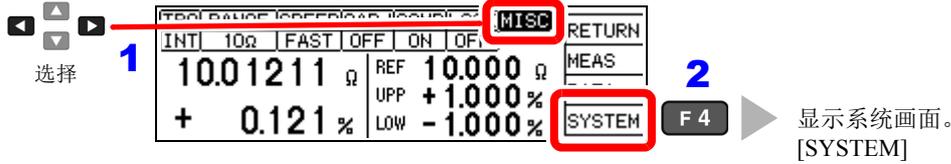
变更比较器设置时，跳线电阻测量支持功能会自动变为无效状态。

设置跳线电阻测量功能的电阻量程的下限值。

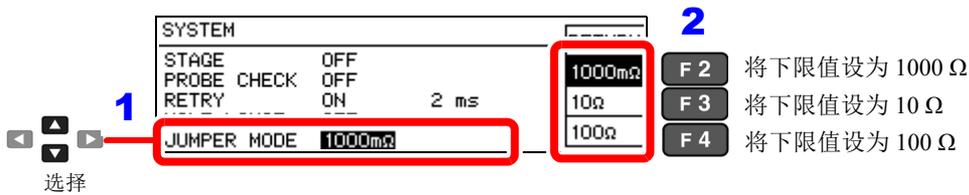
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 设置电阻量程的下限值。



4 返回到测量画面。



4.17 ΔR 功能 (RM3542C-3)

协同 2 台 RM3542C-3 的测量值进行更精密的检查。

第 1 工位的测量值被传送到第 2 工位的本仪器中。在第 2 工位中，根据下式求出 ΔR ，然后与事先设置的阈值进行比较判定。

$$\Delta R = \left(\frac{R_{2nd} - R_{1st}}{R_{REF2nd}} \right) \times 100[\%]$$

R_{1st} : 第1工位的测量值

R_{2nd} : 第2工位的测量值

R_{REF2nd} : 第2工位比较器的基准值

阈值的设置范围:

0.0000% ~ +9.9999% (10% 以下时)

10.000% ~ +99.999% (大于等于 10% 时)

此外，通过求出 ΔR 的平均值，可确认各批次的检查状态。可通过下式求出平均值 $av\Delta R$ 。

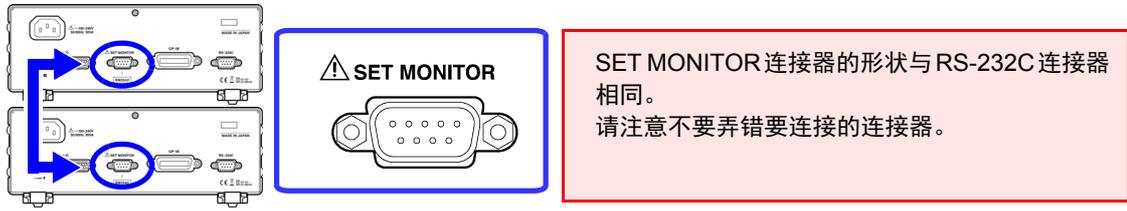
$$av\Delta R = 0.99 \times av\Delta R + 0.01 \times \Delta R$$

注记

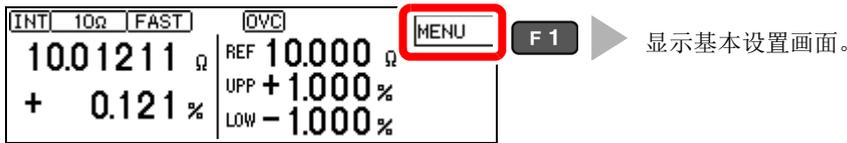
- ΔR 功能仅在比较器设置为 REF% 模式时有效。设为 ABS 模式时无效。
- 第 1 次测量的 $av\Delta R$ 是根据 $av\Delta R = \Delta R$ 求出的。
- 将 ΔR 功能设为有效时，不能使用打印机。
- 将 ΔR 功能设为有效时，EXT.I/O 的 6 pin 的功能会与通常不同。

进行 ΔR 功能设置

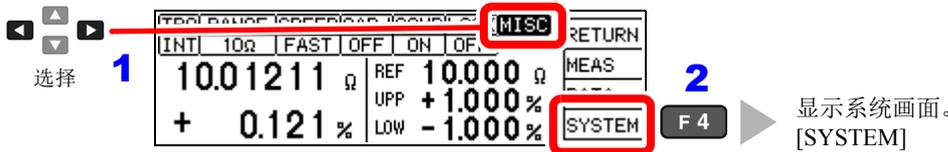
1 利用 9637 RS-232C 电缆连接 SET MONITOR 连接器。



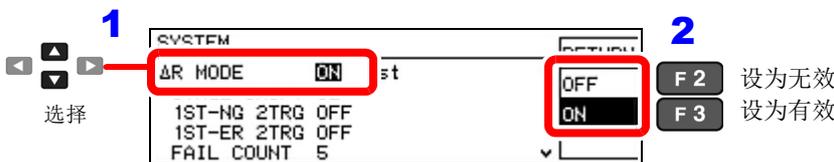
2 打开基本设置画面。



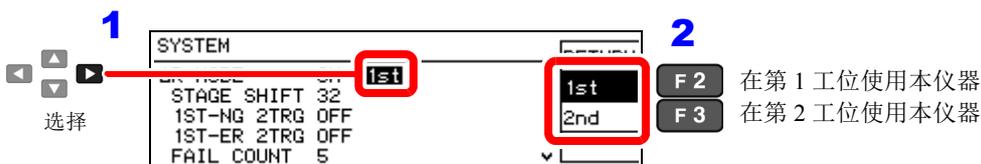
3 打开系统画面。



4 选择功能的有效 / 无效。需要对双方仪器进行设置。



5 设置本仪器的工位与运作方式。



项目	设置	说明
ΔR MODE	ON/ OFF、1st/ 2nd 初始设置: OFF	ΔR 功能有效/无效的选择 测量工位的选择
STAGE SHIFT	1~99 初始设置: 32	第1工位与第2工位之间的工位设置
1ST-NG 2TRG	ON/ OFF 初始设置: OFF	ON: 要始终执行第2工位的检查时选择, 而与第1工位的检查结果无关。 OFF: 要在第1工位的检查结果为Hi判定或Lo判定时不执行第2工位检查的情况下选择。
1ST-ER 2TRG	ON/ OFF 初始设置: OFF	ON: 要始终执行第2工位的检查时选择, 而与第1工位的检查结果无关。 OFF: 要在第1工位的检查结果为ERR判定时不执行第2工位检查的情况下选择。
FAIL COUNT	1~99 初始设置: 5	进行自动恢复处理前的FAIL判定次数的设置

6 返回到测量画面。



选择第 1 工位时的测量画面

EXT	100M Ω	FAST	MENU
-----	M Ω	REF 0.00 M Ω	
-----	%	UPP +0.0000 %	
-----	%	LOW +0.0000 %	ΔR 1st

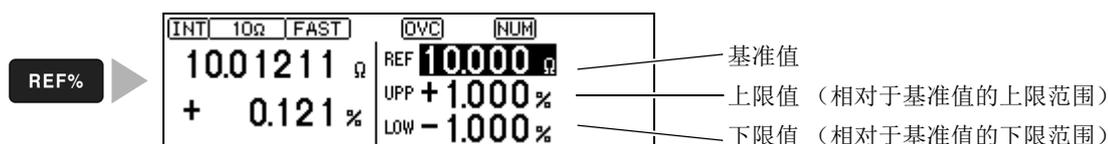
选择第 2 工位时的测量画面

EXT	100M Ω	FAST	MENU
2nd	-----	M Ω	REF 0.00 M Ω
1st	-----	%	UPP +0.0000 %
ΔR	-----	%	LOW +0.0000 %
av ΔR	-----	%	DIFF 0.0000 %
			CLEAR

选择第 2 工位时

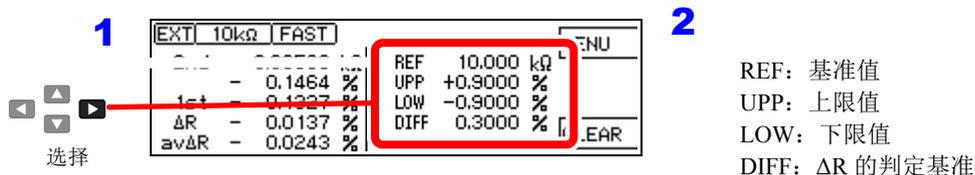
对第 2 工位进行设置。

1 按下 REF% 键，打开判定设置画面。



2 设置第 2 工位使用的仪器。

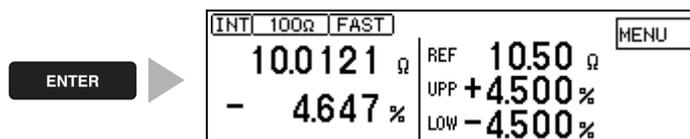
第 2 工位时，也根据通常的比较判定进行 ΔR 判定。



注记

- 由于是以浮点小数进行计算，因此判定时也包括显示位以下的尾数。
- 根据所选择的量程，基准值与上下限值的显示进行四舍五入。由于内部数据不进行四舍五入，因此根据输入值进行判定。
- 如果在上限值 < 下限值的设置状态下按下 **ENTER** 键，则会显示 Error。

3 确定设置，并返回到测量画面。



比较器的判定结果

根据通常的比较判定结果与 ΔR 的判定结果，从第 2 工位的 EXT.I/O 输出下表所述的信号。

ΔR 功能		比较器判定结果				
		Hi	IN	Lo	(ERR)	
有效	ΔR 判定结果	Hi	HI	HI	LO	ERR
		IN	HI	IN	LO	ERR
		Lo	HI	LO	LO	ERR
		-*1	HI	ERR	LO	ERR
无效	-	HI	IN	LO	ERR	

*1 从异常状态恢复时

在下述异常状态下，可能不会正常输出 ΔR 判定结果。

- 第 1 工位上没有测试物
- 在第 1 工位进行 IN 判定的测试物未被输送到第 2 工位上
- 自动化设备的传感器未检测到测试物
- 未输入正常的触发信号
- 在第 1 工位与第 2 工位之间残留测试物的状态下开始检查（自动化设备的马达自由旋转状态等）

要从异常状态恢复时，可采用下述 2 种方法。

- 自动恢复
- 手动恢复

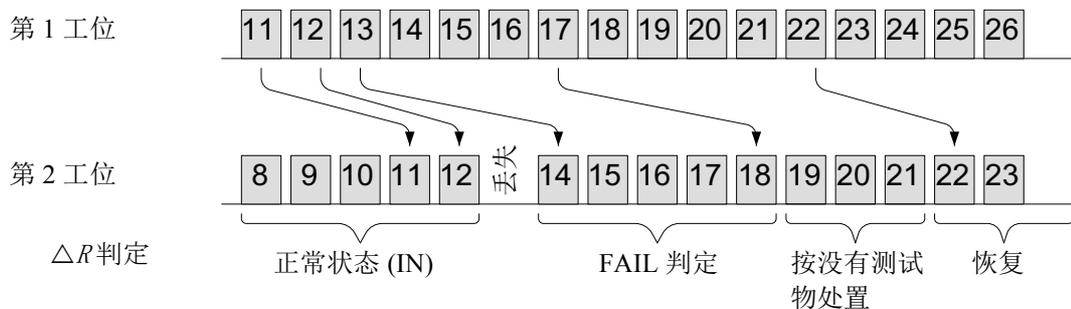
注记

- 将 ΔR 功能设为有效时，第 2 工位的检查时间会延长 0.5 ms。
- 请在 2 ms 以内的时间内同时进行第 1 工位与第 2 工位的检查。未实现同步时，第 1 工位的测量值不会被传送到第 2 工位的本仪器中。
- 将数据输出功能设为有效时，显示更新会延迟，但外部判定输出不会产生延迟。

从异常状态的恢复

(1) 自动恢复

ΔR 判定结果连续为 FAIL 判定（Hi 或 Lo）时，会判断为工位之间的同步发生异常，并自动从第 1 工位的检查重新开始。不检查处于自动恢复状态的测试物，因此，请返回到自动化设备的送料器重新进行检查。



* 第 1 工位与第 2 工位之间的工位数是 3，将 FAIL COUNT 设为 5 次时

(2) 手动恢复

删除第 2 工位上的本仪器中保持的第 1 工位测量值，从第 1 工位的检查重新开始。不检查处于恢复状态的测试物，因此，请返回到自动化设备的送料器重新进行检查。

EXT	10k Ω	FAST			MENU
2nd	-	9.98536 k Ω	REF	10.000 k Ω	
	-	0.1464 %	UPP	+0.9000 %	
1st	-	0.1327 %	LOW	-0.9000 %	
ΔR	-	0.0137 %	DIFF	0.3000 %	
av ΔR	-	0.0243 %			CLEAR

CLEAR: 删除测量值

也可以按下述方法删除第 2 工位保持的测量值。

- 发出 `:SYSTEM:DELT:CLEAr` 命令
- 变更本仪器的设置
- 重新接通电源

EXT.I/O

将 ΔR 功能设为有效时，按如下所述切换端子的功能。

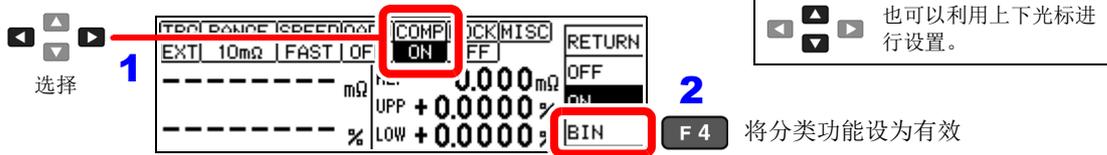
6 pin: CLR_DATA

CLR_DATA 信号为 Low level (ON) 时，清除第 2 工位保持的第 1 工位的测量值。

4.18 分类测量功能 (RM3542C-3)

分类测量为 1 次测量，可进行最大 7 组 (BIN0 ~ BIN6) 上下限值的比较测量，并显示测量结果。不符合所有分类的测试物都会被判定为 OB (Out of BIN)。也通过 EXT.I/O 输出比较结果。

1 选择比较器功能的 BIN。

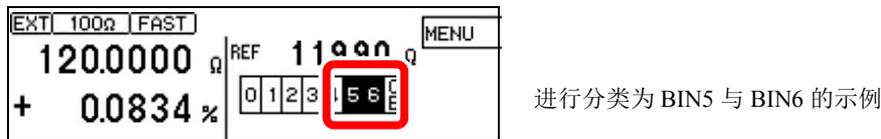


2 通过通讯，设置分类测量条件。(第 183 页)

3 按下 REF% 键，确认分类测量的上下限值。

BIN LIST						RETURN
REF	119.90Ω					
No	HI%	LO%	No	HI%	LO%	
0:	+0.0001	-0.0001	4:	+0.0100	-0.0100	
1:	+0.0000	-0.0002	5:	+0.2000	-0.2000	
2:	+0.0002	+0.0000	6:	+3.0000	-3.0000	
3:	+0.0010	-0.0010				

4 在基本设置画面中显示分类测量的结果。



BIN 编号与可使用样式的对应

要设置使用的 BIN 编号时，设置对应于各 BIN 编号的 bit 的数字和。
表 1 所述为对应表。比如，要使用 BIN0 ~ BIN2 时，
设为 `:CALCulate:BIN:ENABLE 7`。

表 1 BIN 编号与 bit 的对应

BIN6	BIN5	BIN4	BIN3	BIN2	BIN1	BIN0
bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
64	32	16	8	4	2	1

分类测量判定结果与 BIN 编号的对应

可按对应于各 BIN 编号的 bit 的数字和，获取分类测量的判定结果。
比如，`:CALCulate:BIN:RESult?` 的响应为 18 时，表示被分类为 BIN4 与 BIN1。
OB 时，`:CALCulate:BIN:RESult?` 的响应为 128。

注记

- 仅可在设为 REF% 模式时使用。设为 ABS 模式时不能使用。
- 仅可通过通讯控制变更设置。(第 183 页)
- 如果重新接通电源，设置条件则会被初始化。
- 如果将分类测量功能设为 ON，比较器功能则自动变为 OFF 状态。
- 如果将 ΔR 功能设为 ON，分类测量功能则自动变为 OFF 状态。
- 自动存储功能为 ON 时，仅计数值有效。
- 统计运算功能为 ON 时，不会将测量值用于工序能力指数运算。

系统设置

第 5 章

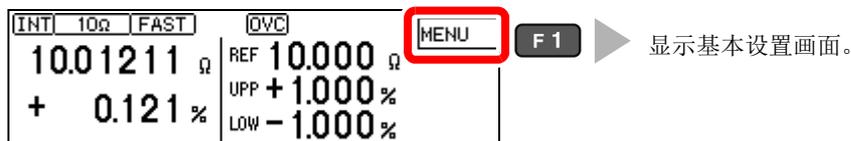
5.1 将按键操作设为有效 / 无效

将按键操作设为无效（按键锁定功能）

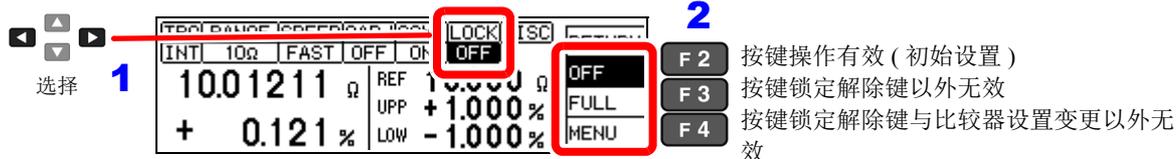
如果执行按键锁定功能，则可将本仪器正面的按键操作设为无效状态。可根据目的，从下述 3 个级别中选择按键锁定。



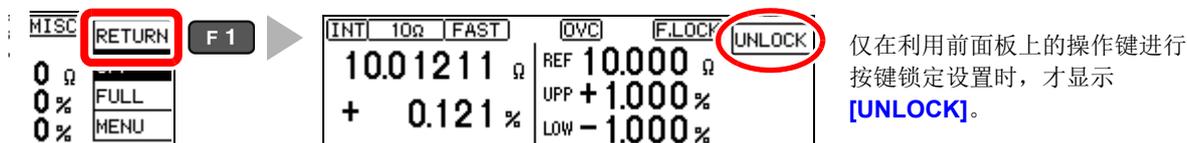
1 打开基本设置画面。



2 选择按键操作的有效 / 无效。



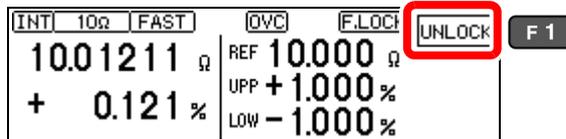
3 返回到测量画面。



将按键操作设为有效（解除按键锁定）

仅在显示 [UNLOCK] 时才解除。

选择 **F1**[UNLOCK]（按下 1 秒）。



注记

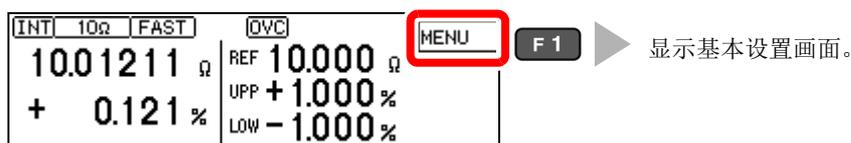
利用 $\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 信号将按键操作设为无效时，请将 $\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 信号设为 High (OFF) 电平。

5.2 设置判定音与按键操作音

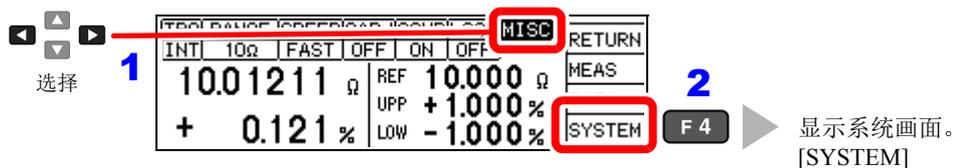
设置按键操作音的有无

可选择按键操作音的有无。
初始设置设为按键操作音 ON（鸣响）。

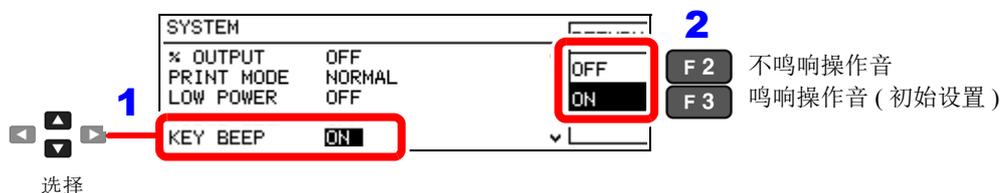
1 打开基本设置画面。



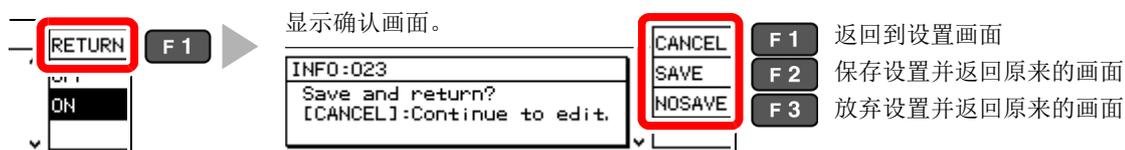
2 打开系统画面。



3 选择按键操作音的有无。



4 返回到测量画面。



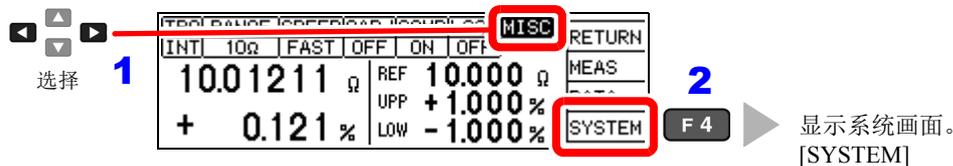
利用蜂鸣器通知判定结果

可选择测量结果判定音的有无。
初始设置设为判定音 OFF（不鸣响）。

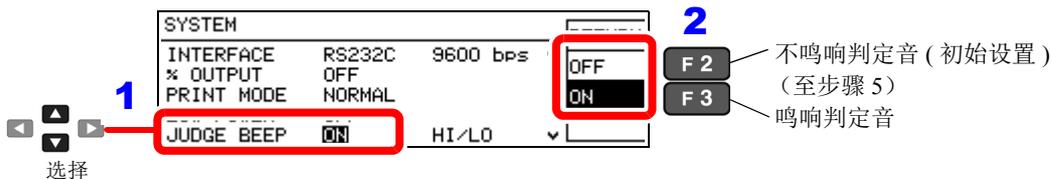
1 打开基本设置画面。



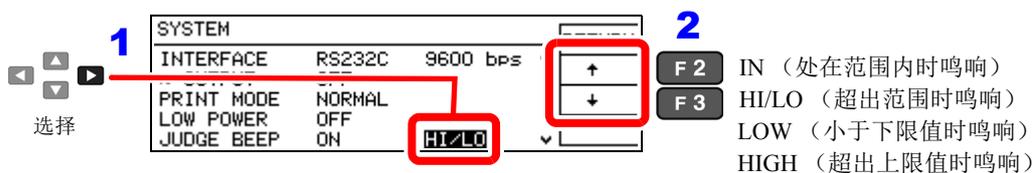
2 打开系统画面。



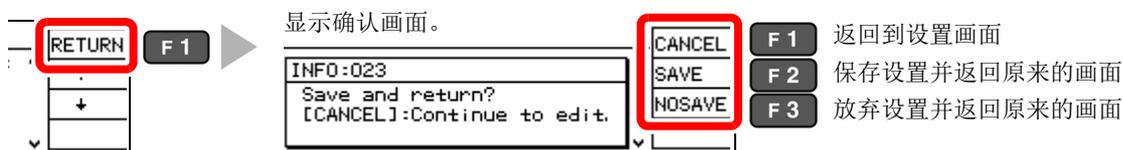
3 选择判定音的有无。



4 选择判定音的鸣响条件。



5 返回到测量画面。



5.3 手动设置供给电源的频率

为了除去噪声，本仪器需要适当地设置供给电源频率。

在初始状态下，为自动识别供给电源频率的设置 (AUTO)，但也可以手动进行设置。

如果未正确设置电源频率，测量值则会不稳定。

电源噪声较大，无法正确检测电源频率时，会显示错误。(ERR:041 (第 223 页)) 此时，请根据供给电源进行手动设置。

注记

在自动设置 [AUTO] 的情况下，打开电源或进行重置时，自动判定供给电源的频率是 50 Hz/60 Hz。

除打开电源与重置时以外的情况下，供给电源频率发生变化时，无法进行检测。

频率偏离 50 Hz/ 60 Hz 时，请设为接近的频率。

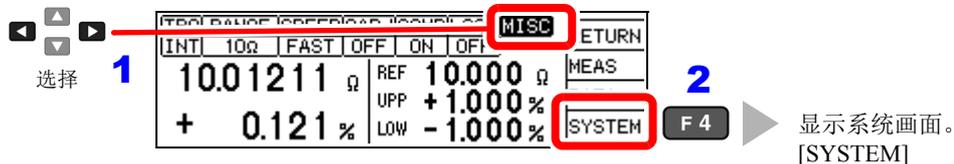
例) 供给电源频率 50.8 Hz → 测量仪器设置 50 Hz

供给电源频率 59.3 Hz → 测量仪器设置 60 Hz

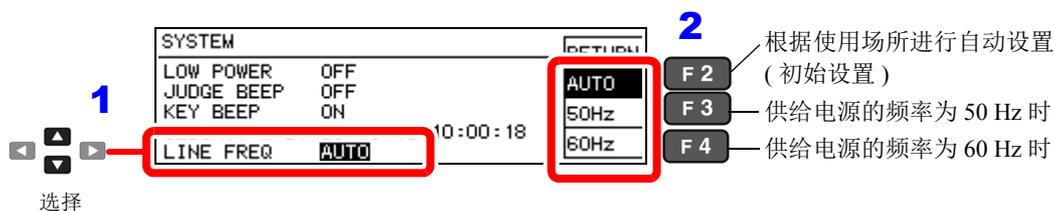
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 选择使用的电源频率。



4 返回到测量画面。



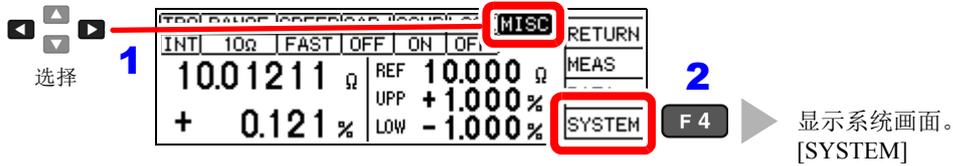
5.4 预设功能 (RM3542C-1、 RM3542C-2、RM3542C-3)

进行主机设置的保存和读出操作。

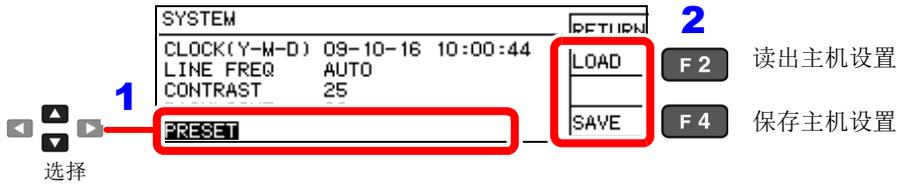
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 进行主机设置的保存或读出操作。



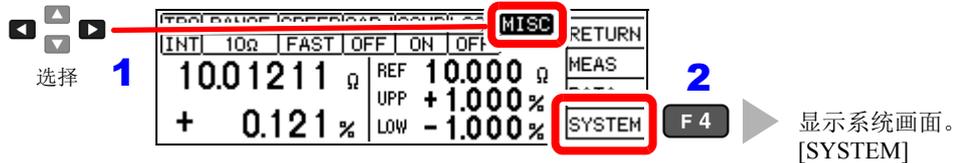
5.5 校准时钟

使用统计运算功能 (第 96 页) 时, 为了记录或打印准确的时间, 需要事先准确地校准时钟。
另外, 打印统计运算结果时, 也输出打印时间。

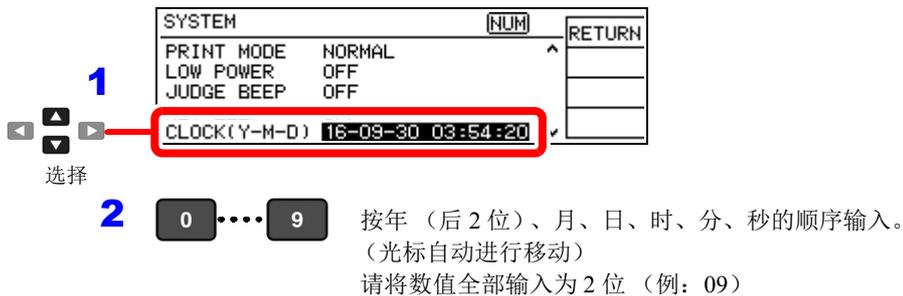
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 设置日期与时间。



4 返回到测量画面。



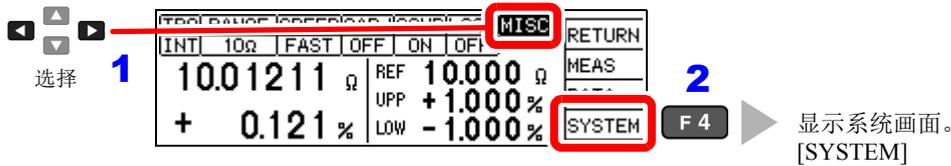
5.6 调整画面对比度

环境温度变动时，可能会看不清画面。此时请调整对比度。

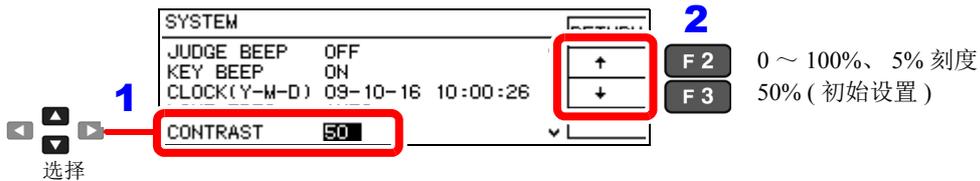
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 调整对比度。



4 返回到测量画面。



5.7 调整背光灯

可根据放置场所的照度调整背光灯的亮度。

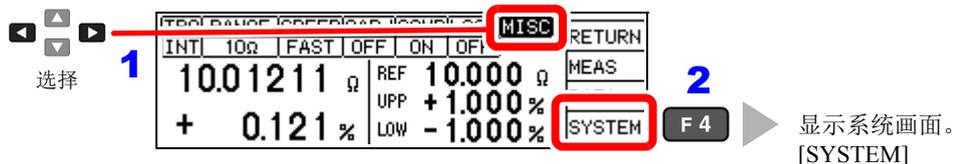
注记

- 触发源设为外部触发 [TRG: EXT] 时，如果未操作的状态持续 1 分钟，背光灯的亮度则会自动降低。
- 如果将亮度设为 0%，则看不见显示，敬请注意。

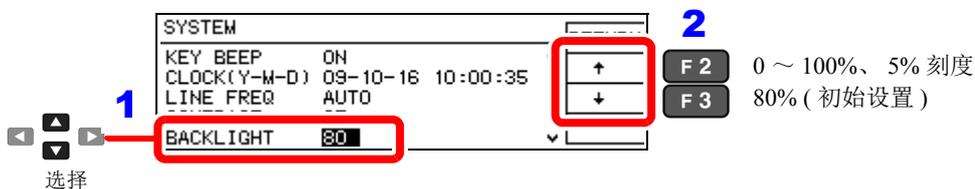
1 打开基本设置画面。



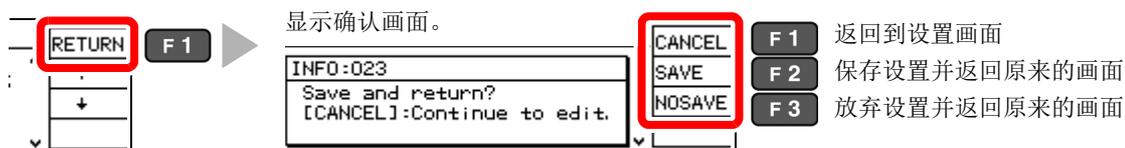
2 打开系统画面。



3 调整背光灯。



4 返回到测量画面。



5.8 进行初始化（重置）

可按下述 3 种方法进行重置。

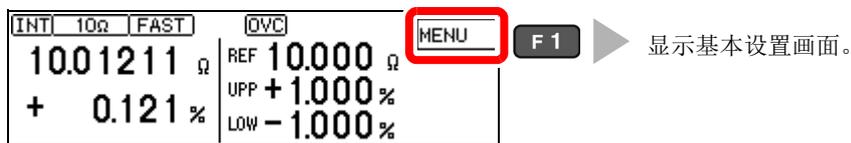
- 利用系统画面进行系统重置：将时钟以外的所有设置恢复为出厂状态。
- 同时按下 REF% 键与 ABS 键接通电源：将时钟以外的所有设置恢复为出厂状态。
- 利用通讯命令进行重置：将通讯与时钟以外的设置恢复为出厂状态。

*RST 命令（不进行备份）（第 151 页）

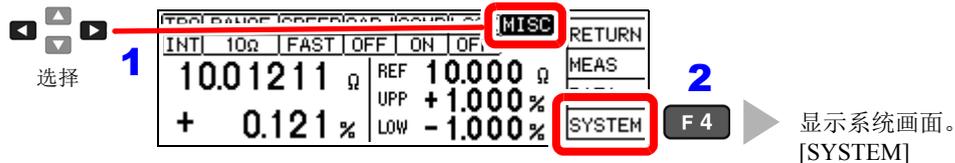
:SYSTem:RESEt 命令（第 167 页）

下面说明利用系统画面进行系统重置的方法。

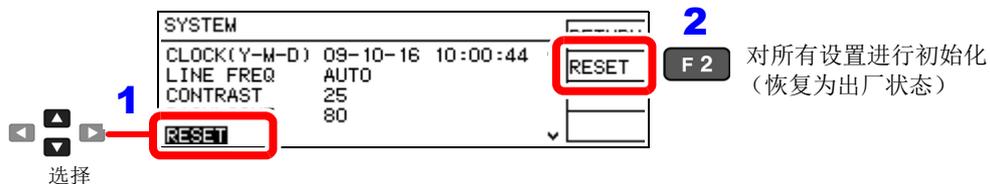
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 选择初始化。



4 选择初始化执行的有无。



初始化之后，显示测量画面。

初始设置一览

画面显示	设置值	初始值	设置内容	
MENU	TRG	INT/ EXT/ MANU	EXT 触发源设置功能 (第 35 页)	
	RANGE	↑ / ↓ [低电流电阻测量为 OFF 时] 100 mΩ/ 1000 mΩ/ 3 Ω/ 10 Ω/ 100 Ω/ 300 Ω/ 1000 Ω/ 10 kΩ/ 30 kΩ/ 100 kΩ/ 300 kΩ/ 1000 kΩ/ 3 MΩ/ 10 MΩ/ 30 MΩ/ 100 MΩ(初始设置) [低电流电阻测量为 ON 时] 1000 mΩ/ 3 Ω/ 10 Ω/ 100 Ω/ 300 Ω/ 1000 Ω	100 MΩ	量程切换功能 (第 36 页)
	SPEED	SLOW/ MED/ FAST	FAST	测量速度 (第 33 页)
	0ADJ	OFF/ ON	OFF	调零功能 (第 38 页)
	COMP	OFF/ ON	ON	比较器功能 (第 40 页)
	LOCK	OFF/ FULL/ MENU	OFF	按键锁定功能 (第 79 页)
	MISC	MEAS/ DATA/ SYSTEM		(其它设置)
	MISC			
MEAS	DELAY1	0 ~ 100 ms (所有量程通用)	0 ms	调整探头的延迟 (第 50 页)
	DELAY2	0 ~ 100 ms	0 ms	调整 DUT 的响应 (第 50 页)
	SCALING	OFF/ ON 系数 A 偏移量 B	OFF A: 1 B: 0	转换比功能 (第 52 页)
	INT (FAST)	0.1 ms ~ 100 ms	依据量程	积分时间 (第 54 页)
	INT (MED)	1PLC ~ 6PLC (60 Hz)		
	INT (SLOW)	1PLC ~ 5PLC (50 Hz)		
	AVERAGE	OFF/ ON	OFF、16Times	平均功能 (第 56 页)
	CONT CHECK	OFF/ ON 50 Ω/ 100 Ω/ 150 Ω/ 200 Ω/ 300 Ω/ 400 Ω/ 500 Ω	ON、200 Ω	接触检查 (第 57 页)
	CONT IMP	OFF/ ON/ PULSE 17 mA/ 25 mA/ 35 mA/ 50 mA	ON、35 mA (100 mΩ ~ 100 kΩ 量程) PULSE、35 mA (300 kΩ ~ 100 MΩ 量程)	接触改进 (第 58 页)
	VOLT MONITOR	OFF/ ON/ ALLOFF LOOSE/ NORMAL/ SEVERE	ON、NORMAL (100MΩ 量程为 LOOSE) (RM3542C-1, RM3542C-2, RM3542C-3) OFF、NORMAL (100MΩ 量 程为 LOOSE) (RM3542C- 4, RM3542C-5)	电压监控功能 (第 61 页)
CURRENT MODE	CONT/ PULSE	PULSE	电流模式设置功能 (第 62 页)	
DATA	AUTO MEMORY	OFF/ ON	OFF	自动存储功能 (第 93 页)
	STATISTICS	OFF/ ON	OFF	统计运算功能 (第 96 页)
	DATA OUT	OFF/ ON	OFF	数据输出功能 (第 99 页)

5.8 进行初始化 (重置)

画面显示	设置值	初始值	设置内容	
SYSTEM	SET MONITOR	OFF/ ON、 1st/ 2nd、 0.000% ~ 9.999%	OFF、 1st、 0.000%	设置监控功能 (第 65 页)
	ΔR MODE	OFF/ ON、 1st/ 2nd	OFF、 1st、 32、 OFF、 OFF、 5 ms	ΔR 功能 (第 73 页)
	PROBE CHECK	OFF/ ON、 0 ~ 100 ms	OFF、 5 ms	探头短路检测功能 (第 63 页)
	RETRY	OFF/ ON、 1 ~ 50 ms	ON、 2 ms	重试功能 (第 68 页)
	VOLT LIMIT	OFF/ ON	OFF	施加电压限制功能 (第 69 页)
	JUMPER MODE	OFF/ ON、 1000 mΩ/ 10 Ω/ 100 Ω	OFF、 1000 mΩ	跳线电阻测量支持功能 (第 71 页)
	TRIG EDGE	OFF EDGE/ ON EDGE	ON EDGE	开始逻辑设置 (第 117 页)
	EOM	PULSE/ HOLD 1 ~ 100 ms	PULSE、 5 ms	EOM 脉宽 (第 116 页)
	INTERFACE	GP-IB/ RS232C/ PRINT	RS232C、 9600bps GP-IB、 ADR01、 LF	接口设置 (第 125 页)
	% OUTPUT	OFF/ ON	OFF	测量值的 % 输出功能 (第 100 页)
	PRINT MODE	NORMAL/ SAMPLE、 1 ~ 100、 ALL/ IN、 1/L /3/L	NORMAL、 1、 ALL、 3/L	打印方法的设置 (第 103 页)
	LOW POWER	OFF/ ON	OFF	低电流电阻测量设置 (第 32 页)
	JUDGE BEEP	OFF/ ON OFF/ IN/ HI/ LO/ LOW/ HIGH	OFF、 HI/LO	判定音 (第 82 页)
	KEY BEEP	OFF/ ON	ON	按键操作音 (第 81 页)
	CLOCK	-	-	时钟设置 (第 85 页)
	LINE FREQ	AUTO/ 50 Hz/ 60 Hz	AUTO	电源频率检测设置 (第 83 页)
	CONTRAST	0 ~ 100	50	对比度调整 (第 86 页)
	BACK LIGHT	0 ~ 100	80	背光灯调整 (第 87 页)
	PRESET	-	-	预设功能 (第 84 页)
	RESET	-	-	重置 (第 88 页)
	ADJUST	-	-	调整画面 (第附 13 页)

保存与传输数据

第 6 章

可根据用途保存并自动传输测量值。取得的数据可输出到打印机或 RS-232C、GP-IB 中。另外，保存数据可用于统计运算。

如果关闭本仪器的电源，则不对已保存的测量值进行备份。
请根据需要进行打印或将数据读入计算机。

要按设置的时机读入测量值。

这在调换纸带卷时，便于汇总数据并传输到控制器。



数据存储功能（第 92 页）

可利用EXT.I/O的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号或在基本设置画面中使用F4 [MANU] 键，保存最多 30,000 个测量值。

要在测量值稳定之后读入数据。

这便于在电路板上印刷（蒸镀）电阻体之后进行抽样检查。



自动存储功能（第 93 页）

测量值稳定之后自动读入。
如果事先设置存储数量（最多 99 个），则会在达到数量时鸣响蜂鸣器并中断自动保存。

要在测量结束之后自动输出测量数据



数据输出功能（第 99 页）

由于控制器不需要利用远程命令进行传输的请求，因此可缩短通讯时间。
（仅 RS-232C 有效）

6.1 按指定时机保存测量值（数据存储功能）

按下述时机将测量值保存到本仪器的内存中。（最多可存储 30,000 个。）

- 利用外部触发 (EXT) 的所有触发测量值
- 内部触发 [INT] 测量期间输入触发时

触发输入可采用下述 3 种方法。

- 利用 EXT.I/O 的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号进行保存（第 107 页）
- 利用 ***TRG** 命令进行保存（第 154 页）
- 在 [MENU]-[TRG] 选择画面中选择 F4 [MANU] 键进行保存

注记

- 仅可由远程命令设置该功能。请事先利用远程命令将数据存储功能设为有效。不能通过前面板进行设置。
- 不能在本仪器画面上确认已保存的存储数据。仅可利用远程命令获取。
- 测量值的 % 输出功能（第 100 页）为 ON 时，可利用命令获取的数据为相对值。

数据存储功能的使用步骤

1

将数据存储功能设为有效

利用远程命令将数据存储功能设为有效。

:MEMory:MODE MEMory（第 172 页）

2

将测量值保存到存储器中

请执行外部触发测量或在内部触发测量期间输入触发。

3

获取存储数据

利用远程命令获取存储器中保存的测量值。

:MEMory:DATA?（第 172 页）

4

清除存储数据

利用远程命令清除存储数据。

:MEMory:CLEar（第 172 页）

另外，按以下时机自动删除。

- 变更存储功能设置（包括自动存储功能）时（第 172 页）
- 已打印统运算结果时（第 105 页）
- 切换量程时（第 36 页）
- 变更被测对象时（第 32 页）
- 进行比较器设置时（第 40 页）
- 进行系统重置时（第 88 页）

6.2 测量值稳定之后进行保存 (自动存储功能)

触发源设为内部 [INT] 时, 如果探头接触电阻, 则可自动存储测量值。

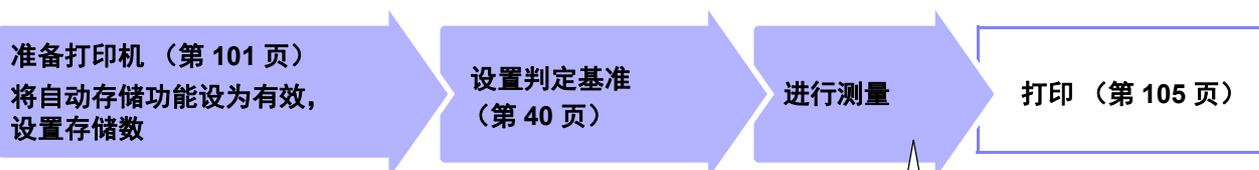
达到设置数量的存储之后, 停止自动存储。

可对存储的数据进行统计运算, 并输出到画面或打印机 (RS-232C) 中。

参照: “6.3 统计运算测量数据” (第 96 页)

“第 7 章 打印” (第 101 页)

可使用自动存储功能自动保存或打印数据。



如果进行设置数量的测量, 则利用蜂鸣器进行通知。

初始设置将自动存储功能设为无效。

使用自动存储功能时, 请先将功能设为有效, 然后设置数据数。

如果将自动存储功能设为有效, 各功能则为如下所述。

- 强制将统计运算功能设为有效
- 强制将电压监控功能设为无效 (虽然设置方面不是 OFF, 但功能已变为无效状态)
- 强制将触发源设为内部触发 [TRG: INT]

注记

如果将触发源设为外部触发 [TRG: EXT], 则强制将自动存储功能置为 OFF 状态。

关于数据的删除

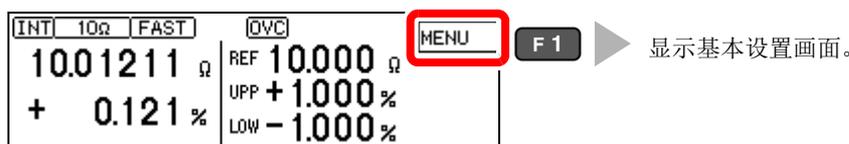
按下述时机自动删除数据。

- 变更存储功能设置 (包括数据存储功能) 时 (第 172 页)
- 已经打印时 (第 105 页)
- 切换量程时 (第 36 页)
- 变更被测对象时 (第 32 页)
- 进行比较器设置时 (第 40 页)
- 进行系统重置时 (第 88 页)
- 已切断电源时
- 已经设置自动存储数时 (第 94 页)

将自动存储功能设为有效

1

打开基本设置画面。



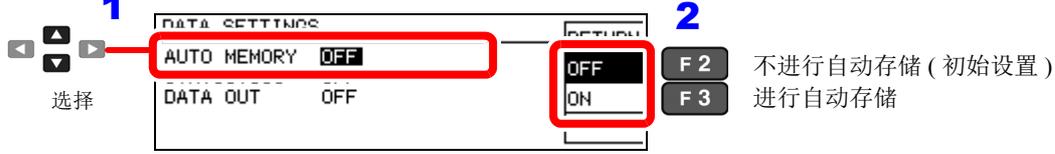
2

打开数据存储设置画面。



6.2 测量值稳定之后进行保存 (自动存储功能)

3 选择功能的有效 / 无效。



4 返回到测量画面。

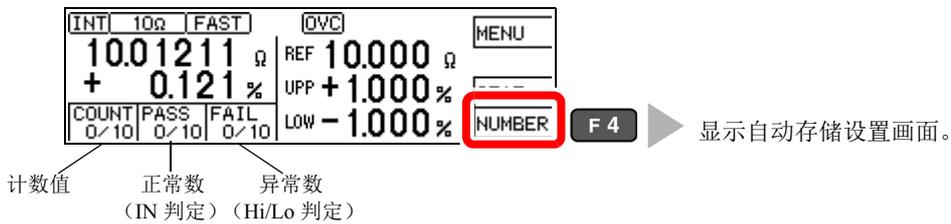


已经将功能设为有效时

INT	10Ω	FAST	OVC	MENU
10.01211 Ω		REF	10.000 Ω	
+ 0.121 %		UPP	+1.000 %	STAT
COUNT	PASS	FAIL	LOW	-1.000 %
0/10	0/10	0/10		NUMBER

设置存储数

1 打开自动存储设置画面。



计数值 正常数 异常数
(IN 判定) (Hi/Lo 判定)

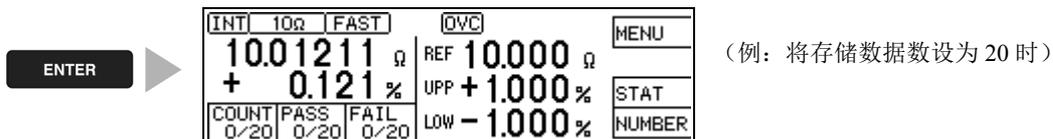
2 设置要存储的数据数。



要重新设置数值时
BACK 删除输入的字符。
SPACE 该键仅在输入数值时有效。

要中断设置时, 选择 **ESC**。不确定设置并返回到原来画面。

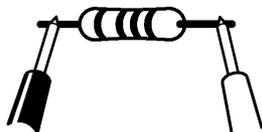
3 确定设置, 并返回到测量画面。



自动读入测量值

1 将探头置于开路状态。

2 将探头连接到被测对象。



测量值稳定之后自动进行保存，计数值增加。
计数值达到规定数量时，鸣响长蜂鸣音，此后的测量值不被保存。
仅 1 次即可删除读入的测量值。(UNDO 功能 (第 98 页))

6.3 统计运算测量数据

可对最多 30,000 个测量数据进行统计运算与显示。
另外，也可以进行打印（第 105 页）。

统计运算：平均值、最大值、最小值、母标准偏差、采样标准偏差、工序能力指数

最大值	$X_{\max} = \text{MAX}(x_1, \dots, x_n)$
最小值	$X_{\min} = \text{MIN}(x_1, \dots, x_n)$
平均值	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$
母标准偏差	$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$
采样的标准偏差	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$
工序能力指数 * (偏差)	$Cp = \frac{ Hi - Lo }{6\sigma_{n-1}}$
工序能力指数 * (偏移)	$CpK = \frac{ Hi - Lo - Hi + Lo - 2\bar{x} }{6\sigma_{n-1}}$

式中的 n 表示有效数据数。

Hi、Lo 表示比较器的上、下限值。

*. 工序能力指数是指工序质量的实现能力，可理解为“工序具有的质量偏差和偏移的幅度”。
一般可使用 Cp、CpK 的值来评价工序能力（如下所述）。

	工序能力
Cp、CpK > 1.33	充足
1.33 ≧ Cp、CpK > 1.00	适当
1.00 ≧ Cp、CpK	不足

- 有效数据数为 1 个时，不显示采样标准偏差和工序能力指数。
- σ_{n-1} 为 0 时，Cp、CpK 为 99.99。
- Cp、CpK 的上限为 99.99。Cp、CpK > 99.99 时，显示为 99.99。
- CpK 为负数时，CpK = 0。
- 如果将统计运算功能从 OFF 设为 ON，则重新开始统计运算而不清除运算结果。
- 如果使用统计运算功能，测量速度则会降低。
- 如果将自动存储功能设为 ON，则强制将统计运算功能置为 ON 状态。
- 如果将统计运算功能设为 OFF，则强制将自动存储功能置为 OFF 状态。

关于统计运算结果的删除

按下述时机自动删除数据。

- 变更存储功能设置（包括数据存储功能）时（第 172 页）
- 切换量程时（第 36 页）
- 进行比较器设置时（第 40 页）
- 已打印统计运算结果时（第 105 页）
- 变更被测对象时（第 32 页）
- 进行系统重置时（第 88 页）
- 已经设置自动存储数时（第 94 页）

使用统计运算功能

如果将统计运算功能设为有效 (ON)，输入 EXT.I/O 的触发信号时，则会根据触发源的设置进行如下操作。

- 外部触发 [EXT] 时：进行 1 次测量并对测量结果进行统计运算。
- 内部触发 [INT] 时：输入触发信号之后，对最初更新的值进行统计运算。

以下情况也同样进行操作。

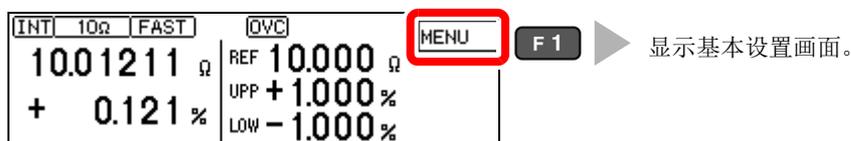
(为操作键时)

- 在 [MENU]-[TRG] 选择画面中按下 **F4 [MANU]** 键时
- 在测量画面中选择 **F2 [PRINT]** 键时 (内部触发、自动存储功能为 OFF 时。仅在接口设置为打印机时显示)
- 利用自动存储功能 (第 93 页) 读入测量值时

(为外部控制时)

- 传输 ***TRG** 命令时
- 在测量画面中输入 EXT.I/O 的 PRINT 信号时 (内部触发、自动存储功能为 OFF 时)

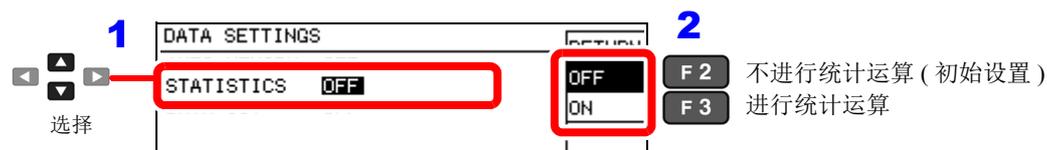
1 打开基本设置画面。



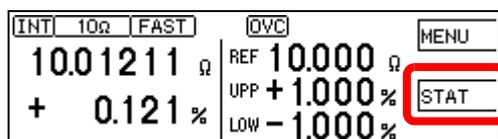
2 打开数据存储设置画面。



3 选择功能的有效 / 无效。



4 返回到测量画面。



如果将统计运算设为有效，测量画面中则会显示 **F3[STAT]**。要确认运算结果时 (第 98 页)

确认 / 打印 / 删除统计运算结果

可在画面中确认统计运算结果。

另外，可连接支持市售串行接口的打印机进行打印。打印统计运算结果之后，自动删除数据。打印时，请事先将接口的类型设为 [PRINT]。

参照：“7.2 进行本仪器的设置”（第 103 页）

可在统计运算结果的画面下方确认有效数据数。

- 有效数据数（显示 Val）为 0 时，不显示运算结果。
- 有效数据数为 1 时，不显示采样的标准偏差和工序能力指数。

1 显示运算结果画面。

INT 10Ω	FAST	QVC	MENU
10.01211 Ω	REF 10.000 Ω	STAT	
+ 0.121 %	UPP +1.000 %	F 3	
	LOW -1.000 %		

显示运算结果画面。
（仅将统计运算功能设为有效时）

STATISTICS		RETURN
Num 19	Val 19	PRINT
Ave 99.9258Ω	Sn 0.45263mΩ	UNDO
Max 99.9265Ω	Sn1 0.46504mΩ	ALLCLR
(No:00010)	Cp 99.99	
Min 99.9246Ω	Cpk 99.99	
(No:00006)	P/F 19/0	

Num	总数据数	Val	错误以外的有效数据数 (Valid)
Ave	平均值	Sn	母标准偏差
Max	最大值	Sn1	采样的标准偏差
Min	最小值	Cp	工序能力指数（偏差）
		Cpk	工序能力指数（偏移）
		P/F	合格数 / 不合格数

2 要打印时

要输出到打印机时，请在系统画面的接口设置中选择打印机（第 103 页）。

STATISTICS		RETURN
Num 19	Val 19	PRINT
Ave 99.9258Ω	Sn 0.45263mΩ	F 2
Max 99.9265Ω	Sn1 0.46504mΩ	
(No:00010)	Cp 99.99	
Min 99.9246Ω	Cpk 99.99	
(No:00006)	P/F 19/0	ALLCLR

输出到打印机。
“打印示例 (PRINT MODE: NORMAL)”（第 106 页）

打印之后，自动删除统计运算结果与存储数据。

要删除时

STATISTICS		RETURN
Num 19	Val 19	PRINT
Ave 99.9258Ω	Sn 0.45263mΩ	UNDO
Max 99.9265Ω	Sn1 0.46504mΩ	F 3
(No:00010)	Cp 99.99	F 4
Min 99.9246Ω	Cpk 99.99	ALLCLR
(No:00006)	P/F 19/0	

删除此前的存储与运算
（仅 1 次有效）
删除所有的存储与统计运算

选择之后，显示确认画面。

6.4 自动传输测量值（测量结束之后） （数据输出功能）

测量结束之后，可通过 RS-232C 将测量值数据传输到计算机。

参照：“第9章 通讯（RS-232C/GP-IB 接口）”（第121页）

注记

- 请事先将接口的设置为 [RS232C]。不能使用 GP-IB 接口。

参照：“9.4 设置通讯条件”（第125页）

- 触发源为内部触发 [TRG:INT] 设置时，仅在输入 TRIG 信号时自动传输。
- 如果使用 :READ? 查询，则会传输两次测量值。
- 使用其它查询时也请注意，不要使查询响应与测量值的自动传输时机重叠。
- 可从 ASCII（初始设置）与 BINARY 中选择测量值的传输格式。如果选择 BINARY，则可缩短传输时间。

参照：“:SYSTem:FORMat <ASCIi/ BINary>”（第165页）

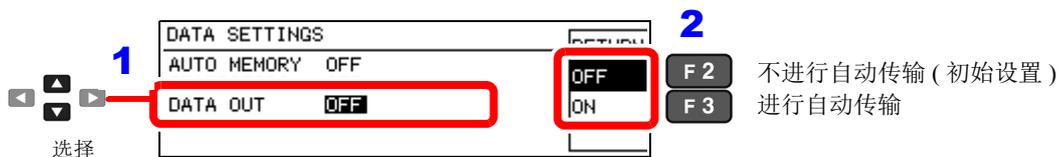
1 打开基本设置画面。



2 打开数据存储设置画面。



3 选择功能的有效 / 无效。



4 返回到测量画面。



6.5 以相对值输出测量值 (% 输出功能) (RM3542C-1, RM3542C-2, RM3542C-3)

将比较器功能设为 REF% 模式时，可将要传输的测量数据变更为相对值。

参照：“3.7 判定测量值 (比较器功能)” (第 40 页)

该设置适用于下述信息的响应 (传输数据)。

- :FETCh?
- :READ?
- :MEMory:DATA?

也适用于利用数据输出功能输出的传输数据。

参照：“6.4 自动传输测量值 (数据输出功能)” (第 99 页)

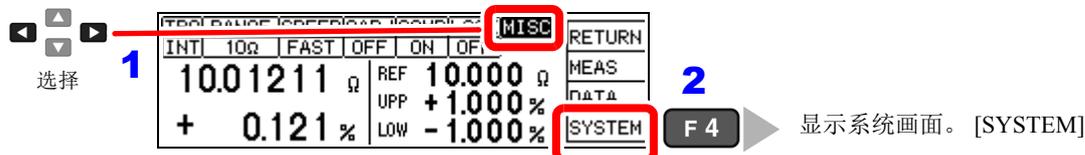
可输出的数据范围为下述范围。

-999.9990[%] ~ +999.9990[%]

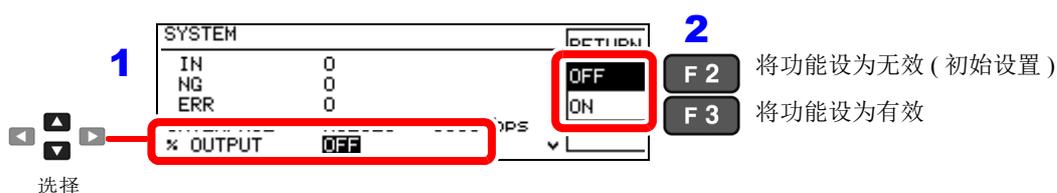
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。



3 将测量值的 % 输出功能设为有效。



4 返回到测量画面。



测量值的格式 (% 输出功能有效时)

相对值	±OvrRng% 时	±OvrRngΩ 时	测试异常时
± □□□ . □□□□ E+0	±100.0000E+7	±100.0000E+7	+100.0000E+8

注记

- 将比较器功能设为 ABS 模式时，输出 % 输出功能无效的测试异常值。

参照：“测量值的格式” (第 170 页)

打印

第 7 章



7.1 连接打印机

连接打印机之前



警告

连接打印机时，请遵守下述事项，否则可能会导致触电或设备故障。

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

注记

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

关于使用的打印机

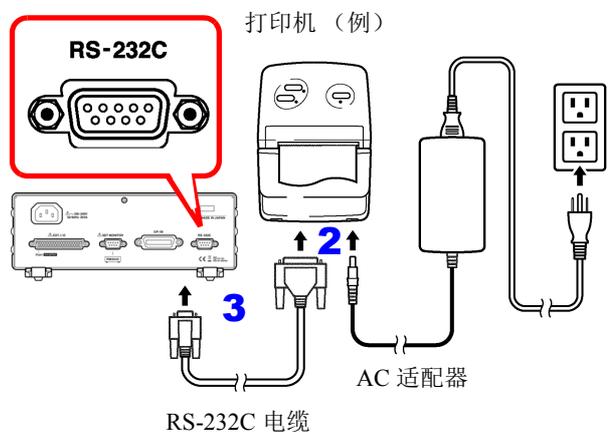
如下所述为可与本仪器连接使用的打印机的规格。
请在确认打印机的使用或设置之后再行连接。

参照：“7.2 进行本仪器的设置”（第 103 页）

- 接口 RS-232C
- 1 行字符数 大于等于 45 个半角字符
- 通讯速率 9600 bps
- 数据位 8 位
- 奇偶性 无
- 停止位 1 位
- 流程控制 无

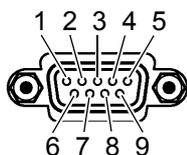
连接本仪器与打印机

连接方法

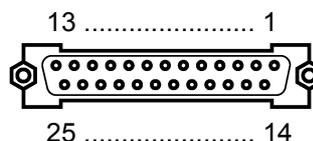


- 1** 确认本仪器与打印机的电源处于 OFF 状态。
- 2** 将 AC 适配器连接到打印机上，将电源插头连接到插座上。
- 3** 将 RS-232C 电缆连接到本仪器与打印机的 RS-232C 连接器端子上。
- 4** 接通本仪器与打印机的电源。

连接器针排列



主机（9 针）的连接器



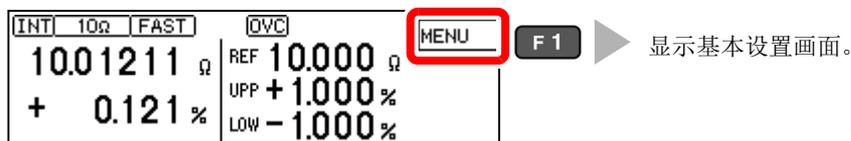
打印机（25 针）的连接器（例）

电路名称	信号名称	针编号	针编号	信号名称	电路名称
接收数据	RxD	2	2	TxD	传输数据
传输数据	TxD	3	3	RxD	接收数据
信号用接地或共用回线	GND	5	7	GND	信号用接地或共用回线
			4	RTS	传输请求
			5	CTS	可传输

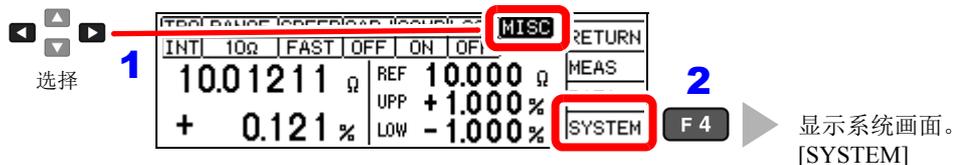
7.2 进行本仪器的设置

RM3542C-4 与 RM3542C-5 没有步骤 4 ~ 7。

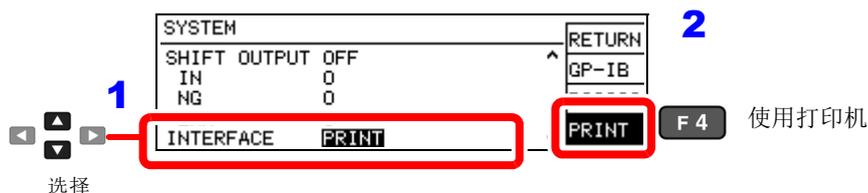
1 打开基本设置画面。



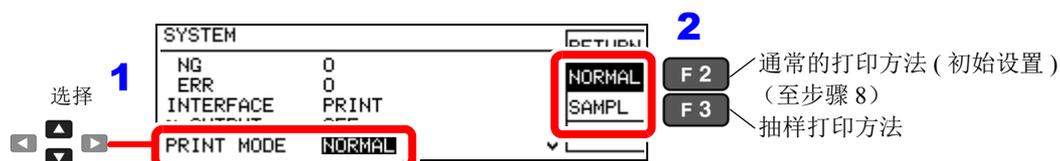
2 打开系统画面。



3 从接口类型中选择打印机。



4 选择打印机的打印方法。



5 选择进行抽样的采样数。



6 选择打印条件。



7 选择每 1 行的打印数据数。

选择 **1**

2

F2 1 列打印 1 个数据 (初始设置)

F3 1 列打印 3 个数据

8 返回到测量画面。

显示确认画面。

F1

F1 CANCEL 返回到设置画面

F2 SAVE 保存设置并返回原来的画面

F3 NOSAVE 放弃设置并返回原来的画面

7.3 打印

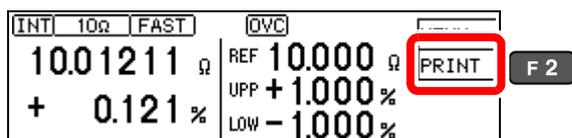
打印之前

请确认本仪器与打印机的设置（第 103 页）是否正确。

打印测量值与判定结果

利用键操作进行打印

如果在测量画面中按下 **F2**[PRINT] 键，则打印当前的测量值。



通过外部控制进行打印

如果将本仪器 EXT.I/O 连接器的 PRINT 信号设为 Low (ON) 电平（与 ISO_GND* 形成短路），则可打印测量值与判定结果。

*. ISO_GND 为本仪器 EXT.I/O 连接器中的端子。

注记

统计运算功能被设为有效 [STATISTICS: ON] 并且触发源设为内部触发 [TRG: INT] 情况下，在打印测量值的同时，进行统计运算处理。设为外部触发 [TRG: EXT] 时，仅打印测量值。通过外部触发进行统计运算时，请使用 TRIG 信号。

打印统计运算结果

将自动存储功能或统计运算功能设为有效 [ON] 时，可打印统计运算结果。如果在画面上选择 PRINT 或将本仪器 EXT.I/O 连接器的 PRINT 信号设为 Low (ON) 电平（与 ISO_GND* 形成短路），则可进行打印。

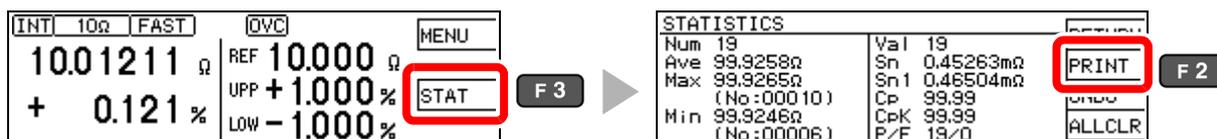
要将自动存储功能设为有效时：

参照：“6.2 测量值稳定之后进行保存（自动存储功能）”（第 93 页）

要将运算功能设为有效时：

参照：“6.3 统计运算测量数据”（第 96 页）

（统计运算功能有效时）



没有有效数据时，只打印数据数。有效数据数为 1 时，不打印样品的标准偏差和工序能力指数。

打印示例 (PRINT MODE: NORMAL)

电阻测量值

```

1    0.8725mOhm Lo
2    0.484mOhm Lo
3   10.99998 Ohm IN
4   -10.0026 Ohm Lo
27    9.9986 Ohm Hi
28    9.996 Ohm Hi
29    0.01003kOhm Hi
30    0.00012MOhm Hi

```

测试异常值

```

1    OvrRng      Hi
2   -OvrRng      Lo
3    C.E.Hi      --
4    C.E.Lo      --
5    C.E.Volt    --
6    -----    --

```

自动存储数据与统计运算结果

```

Date (Y-M-D): 09-02-01   Time: 6:18
Ref: 1000.000 Ohm Upp: +1.000% Low: -1.500%
 1    999.885 Ohm   -0.011% IN
 2   1001.885 Ohm  +0.189% IN
 3   1002.394 Ohm  +0.239% IN
 4   1002.892 Ohm  +0.289% IN
 5   1012.894 Ohm  +1.289% Hi
 6   1000.897 Ohm  +0.090% IN
 7    998.902 Ohm  -0.110% IN
 8    994.888 Ohm  -0.511% IN
 9   1000.391 Ohm  +0.039% IN
10   979.892 Ohm  -2.011% Lo
Hi:    1  IN:    8  Lo:    1  OR:    0
Number: 10  Valid: 10
Max   1012.894 Ohm  +1.289% (  5)
Min   979.892 Ohm  -2.011% ( 10)
Avg   999.492 Ohm  -0.051%
Sn    7.83568 Ohm
Sn-1  8.25953 Ohm
Cp    0.50
CpK   0.42

```

打印示例 (PRINT MODE: SAMPL)

电阻测量值

```

*****      HIOKI RM3542C      *****
Date (Y-M-D): 16-03-01   Time: 13:45
Ref: 10.00000 Ohm Upp: +10.00% Low: -10.00%
-91.2750/Lo-95.1600/Lo +9.9998/IN
200.0260/Lo

```

测试异常值

```

*****      HIOKI RM3542C      *****
Date (Y-M-D): 16-03-01   Time: 13:45
Ref: 10.00000 Ohm Upp:+10.0000% Low:-
10.0000%
999.9999%/Hi999.9999%/Lo MEAS.ERR/--
MEAS.ERR/-- MEAS.ERR/-- MEAS.ERR/--

```

自动存储数据与统计运算结果

```

Date: 09-02-01   Time: 6:18
Ref: 1000.000 Ohm Upp: +1.000% Low: -1.500%
-0.011%/IN +0.189%/IN +0.239%/IN
+0.289%/IN +1.289%/Hi +0.090%/IN
-0.110%/IN -0.511%/IN +0.039%/IN
-2.011%/Lo
Hi:    1  IN:    8  Lo:    1  OR:    0
Number: 10  Valid: 10
Max   1012.894 Ohm  +1.289% (  5)
Min   979.892 Ohm  -2.011% ( 10)
Avg   999.492 Ohm  -0.051%
Sn    7.83568 Ohm
Sn-1  8.25953 Ohm
Cp    0.50
CpK   0.42

```

- 统计运算结果的“Valid”表示除测试异常等错误以外的数量（有效数据数）。
- 在比较器判定结果数量 (Hi、IN、Lo、OR) 中，OR 表示超出量程的测量值数量。

外部控制 (EXT.I/O)

第 8 章

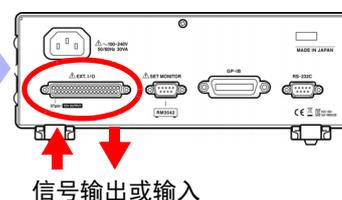
通过利用本仪器背面的 EXT.I/O 连接器，可输出测量结束信号与判定结果信号等，或者输入测量触发信号与按键锁定信号等，对本仪器进行控制。

所有的信号都经光电耦合器进行绝缘。（公共端子与输入输出通用）

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

连接本仪器的 EXT.I/O 连接器与信号输出或输入目标

进行本仪器的设置（第 116 页）



8.1 关于 EXT.I/O 连接器与信号

警告

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

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再行连接。
- 如果运作期间连接脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请用螺钉可靠地固定 EXT.I/O 连接器的连接。

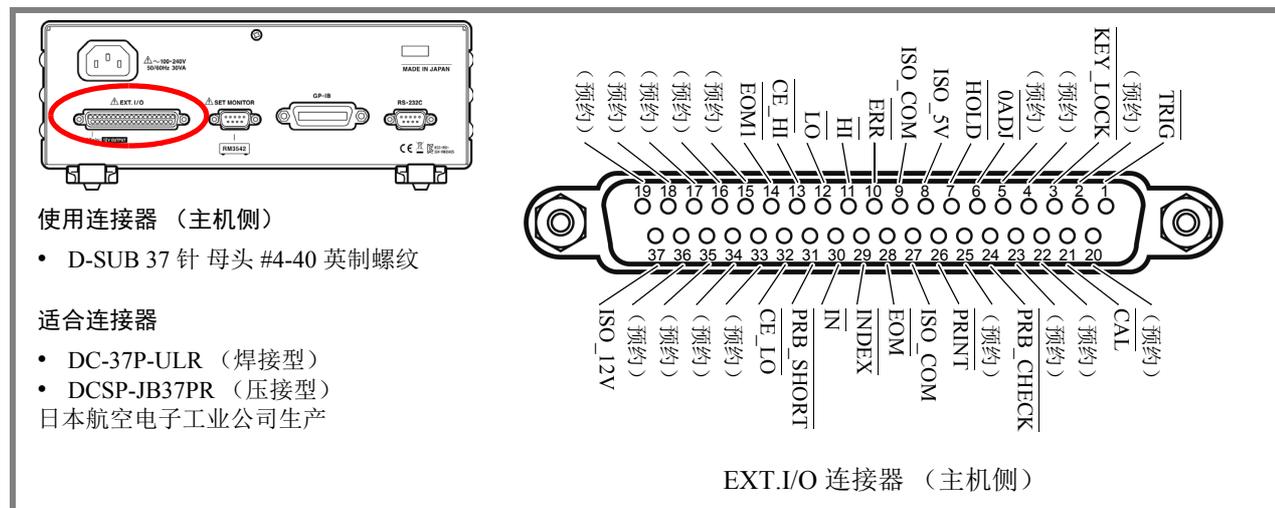
注意

为了防止发生仪器故障，连接至 EXT.I/O 连接器的配线时，请遵守下述事项。

- 请勿向 EXT.I/O 连接器输入大于等于额定值的电压或电流。（第 114 页）。
- 请对连接到 EXT.I/O 连接器上的仪器和装置进行适当的绝缘。
- 使用继电器时，请务必安装反电动势吸收用二极管。
- EXT.I/O 的 ISO_5V 端子为 5 V 电源输出。请勿从外部输入电源。请勿与 ISO_COM 形成短路。
- EXT.I/O 的 ISO_12V 端子为 12 V 电源输出。请勿从外部输入电源。请勿与 ISO_COM 形成短路。

参照：“使用连接器与信号的配置”（第 108 页）

使用连接器与信号的配置



针	信号名称	I/O	功能	逻辑
1	TRIG	IN	外部触发	正/负 边沿
2	(预约)	-	-	-
3	KEY_LOCK	IN	按键锁定	负 电平
4	(预约)	-	-	-
5	(预约)	-	-	-
6	0ADJ*1	IN	执行调零	负 边沿
7	HOLD	IN	设为外部触发模式	负 电平
8	ISO_5V	-	绝缘电源 5V 输出	-
9	ISO_COM	-	绝缘电源公共端子	-
10	ERR	OUT	测试异常	负 电平
11	HI	OUT	比较器判定结果 HI	负 电平
12	LO	OUT	比较器判定结果 Lo	负 电平
13	CE_HI	OUT	探头 (HI 侧) 接触错误	负 电平
14	EOMI	OUT	工位设置时第 1 工位 EOM	负 边沿
15	(预约)	-	-	-
16	(预约)	-	-	-
17	(预约)	-	-	-
18	(预约)	-	-	-
19	(预约)	-	-	-
20	(预约)	-	-	-
21	CAL	IN	执行自校正	负 边沿
22	(预约)	-	-	-
23	(预约)	-	-	-
24	PRB_CHECK	IN	探头短路检测执行	负 边沿
25	(预约)	-	-	-
26	PRINT	IN	测量值打印	负 边沿
27	ISO_COM	-	绝缘电源公共端子	-
28	EOM	OUT	测量结束 工位设置时 第 2 工位 EOM	负 边沿
29	INDEX	OUT	模拟测量结束	负 边沿
30	IN	OUT	比较器判定 结果 IN	负 电平
31	PRB_SHORT	OUT	探头短路错误	负 电平
32	CE_LO	OUT	探头 (LO 侧) 接触错误	负 电平
33	(预约)	-	-	-
34	(预约)	-	-	-
35	(预约)	-	-	-
36	(预约)	-	-	-
37	ISO_12V	-	绝缘电源 12 V 输出	-

本仪器内部未连接有预约信号。
请勿对预约信号进行配线。

*1 使用 ΔR 功能时为 CLR_DATA（清除第 1 工位测量值）

注记

- 如果 0ADJ 信号未持续大于等于 10 ms 的 Low (ON)，则不会生效。
- 连接器的架体连接到本仪器的外壳（金属部分）上，同时也连接（导通）到电源输入口的保护接地端子上。由于未与接地绝缘，敬请注意。

各信号的功能

输入信号

$\overline{\text{TRIG}}$	触发源为外部触发 [EXT] 时, 利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号的下降 (ON) 或上升 (OFF) 进行一次测量。可在设置画面中设置边沿的方向。 (初始值: 下降 (ON)) 触发源被设为内部触发 [INT] 时, 不进行触发测量。 使用设置监控功能 (第 65 页) 并发生错误时, 不进行触发测量。 即使在执行外部触发测量以外的情况下, 也利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号进行以下操作。 · 作为统计运算数据进行读入 (统计运算功能有效时) · 读入到数据存储寄存器中 (数据存储功能有效时) (也可以通过内部触发设置进行操作)	(第 117 页)
$\overline{\text{0ADJ}}$	如果将 $\overline{\text{0ADJ}}$ 信号从 High (OFF) 设为 Low (ON), 则在其边沿执行 1 次调零。 <u>为了防止误动作, 请保持大于等于 10 ms 的 Low (ON)。</u>	(第 38 页)
$\overline{\text{CLR_DATA}}$	使用 ΔR 功能时, 如果从 High (OFF) 设为 Low (ON), 则会在其边沿清除第 1 工位的测量值。	(第 77 页)
$\overline{\text{PRINT}}$	如果将 $\overline{\text{PRINT}}$ 信号从 High (OFF) 设为 Low (ON), 则在其边沿打印当前的测量值。	(第 105 页)
$\overline{\text{CAL}}$	如果通过自校正手动设置将 $\overline{\text{CAL}}$ 信号从 High (OFF) 设为 Low (ON), 则会在其边沿开始自校正。 如下所述为自校正所需的时间。 约 100 ms (电源频率设为 60 Hz 时) / 约 130 ms (设为 50 Hz 时) 测量期间输入时, 在测量之后进行。	(第 70 页)
$\overline{\text{HOLD}}$	$\overline{\text{HOLD}}$ 信号为 Low 电平时, 将触发源设为外部触发 [EXT]。为 High 时, 恢复为设置画面或用命令设置的状态。	
$\overline{\text{PRB_CHECK}}$	如果将 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 信号从 High (OFF) 设为 Low (ON), 则会在其边沿进行 1 次探头短路检测。如果处在测量期间, 则在测量结束经过设置时间之后进行。	(第 63 页)
$\overline{\text{KEY_LOCK}}$	$\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 信号为 Low (ON) 电平时, 主机前面板的键操作 (POWER 按钮以外) 全部变为无效状态。(锁定解除与远程状态解除的键操作也无效)	(第 79 页)

输出信号

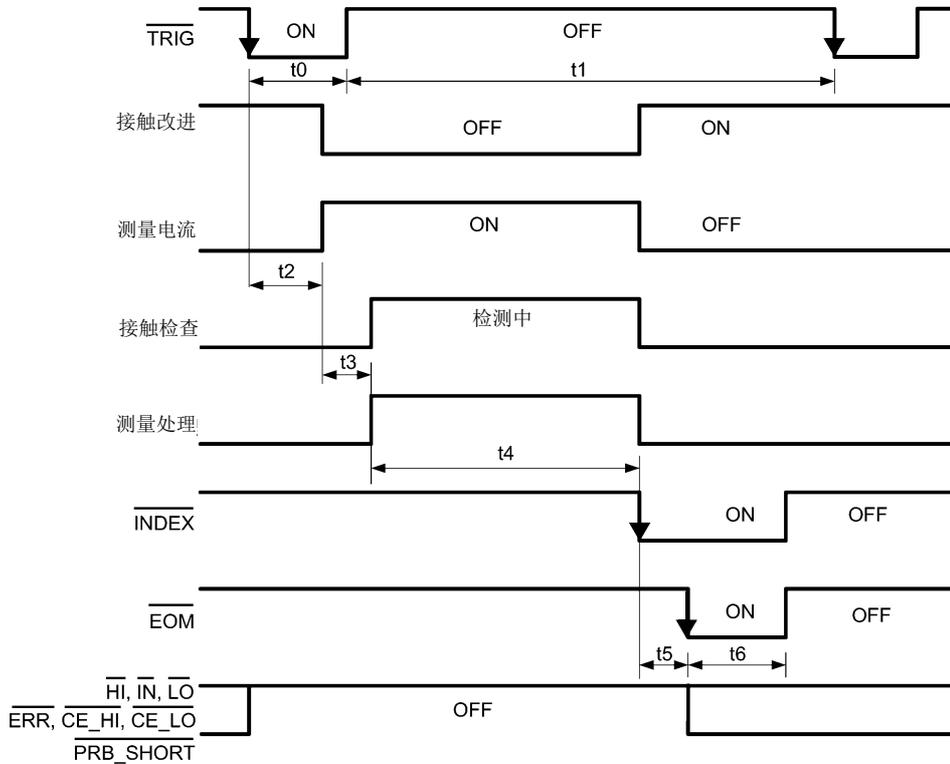
$\overline{\text{ERR}}$	测试异常 (溢出检测除外) 时输出。和测量结束信号一起同时被更新。 此时, 比较器判定结果输出均会变为 High (OFF) 状态。	(第 46 页)
$\overline{\text{CE_HI}}$	接触检查错误 (H_{CUR} 、 H_{POT} 端子侧) 时输出。和测量结束信号一起同时被更新。此时, 比较器判定结果输出均会变为 High (OFF) 状态。	(第 57 页)
$\overline{\text{CE_LO}}$	接触检查错误 (L_{CUR} 、 L_{POT} 端子侧) 时输出。和测量结束信号一起同时被更新。此时, 比较器判定结果输出均会变为 High (OFF) 状态。	(第 57 页)
$\overline{\text{PRB_SHORT}}$	4 端子连接的探头顶端 (POT-CUR 端子之间) 因异物而发生短路。 此时, 比较器判定结果输出均会变为 High (OFF) 状态。	(第 63 页)
$\overline{\text{INDEX}}$	是表示测量电路中的 A/D 转换结束的信号。该信号从 High (OFF) 变为 Low (ON) 时, 可从探头上拆下被测对象。	
$\overline{\text{EOM}}$	为测量结束信号。此时确定比较器判定结果、 $\overline{\text{ERR}}$ 、 $\overline{\text{CE_HI}}$ 、 $\overline{\text{CE_LO}}$ 、 $\overline{\text{PRB_SHORT}}$ 信号。 工位设置时, 为第 2 工位的 EOM 信号。	(第 116 页)
$\overline{\text{EOM1}}$	工位设置时, 为第 2 工位的 EOM 信号。 EOM1 工位设置时, 为第 1 工位的 EOM 信号。	
$\overline{\text{HI}}$ 、 $\overline{\text{IN}}$ 、 $\overline{\text{LO}}$	为比较器的判定结果。	

注记

- 在显示基本设置画面、详细设置画面、比较器设置画面、统计运算结果画面（PRINT 信号除外）、错误等信息（设置监控错误除外）的状态下，输入信号无效。
 - 正在本仪器内部进行测量条件变更时，不能使用 EXT.I/O 的输入输出信号。
-

8.2 时序图

各信号的电平表示电压电平。



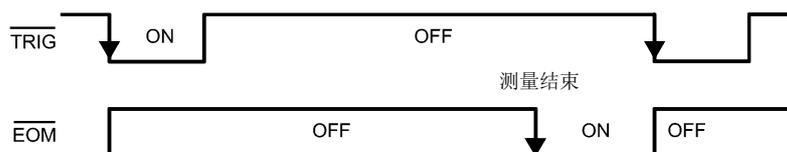
注记

- 表示将触发源设为外部触发 [EXT]、将 EOM 输出设为脉冲时的运作。
- 每 10 分钟自动进行一次自校正测量（约 130 ms）。（在测量与测量之间进行）在此期间，虽然受理 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号输入，但进行保留，在校正测量结束之后执行触发测量。
- 外部触发测量期间，请勿输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号（无效）。
- 量程切换等变更设置时，请在留出处理时间（约 150 ms）之后输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号。
- 在显示基本设置画面、详细设置画面、比较器设置画面、统计运算结果画面（ $\overline{\text{PRINT}}$ 信号除外）、错误等信息（设置监控错误除外）的状态下，输入信号有效。
- $\overline{\text{INDEX}}$ 信号的 OFF 时机与 $\overline{\text{EOM}}$ 信号的 OFF 时机相同。
- 在 $\overline{\text{EOM}}$ 信号变为 ON 之前，确定判定结果与错误信号的输出。
- 内部触发为 [INT] 时， $\overline{\text{EOM}}$ 信号固定为 High (OFF)。另外，判定结果与错误信号在测量开始时不是 High (OFF)。

EOM 输出设置（保持）时的运作

测量结束时， $\overline{\text{EOM}}$ 信号变为 ON 状态。

输入下一 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号并开始测量之前，保持 $\overline{\text{EOM}}$ 信号。



参照：“设置测量结束之后的信号输出（EOM 信号的设置）”（第 116 页）

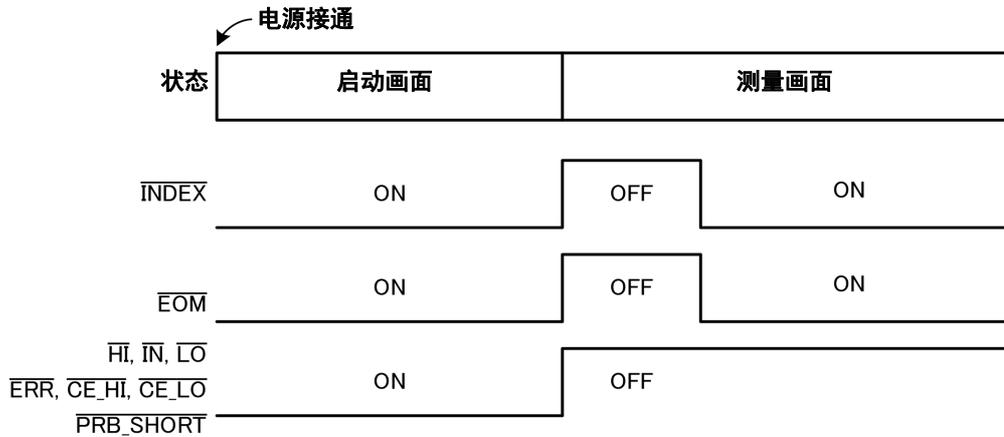
注记

受理 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号并在开始测量处理时， $\overline{\text{EOM}}$ 信号变为 OFF 状态。

电源接通时的输出信号状态

电源接通时，所有信号均变为 ON 状态。

从启动画面变为测量画面时，所有输出信号均变为 OFF 状态。INDEX 信号与 EOM 信号变为 ON 状态。



表示将触发源设为外部触发 [EXT] 时的运作。

时序图各时间的说明

项目	内容	时间	备注
t0	触发脉冲 ON 时间	大于等于 0.1 ms	可选择上升 / 下降
t1	触发脉冲 OFF 时间	大于等于 0.1 ms	
t2	延迟 1	0 ~ 100 ms	根据设置
t3	延迟 2	0 ~ 100 ms	根据设置（接触改进功能为脉冲设置时，加上 0.1 ms 或 0.3 ms（第 208 页））
t4	测量时间	0.1 ~ 100 ms	OVC OFF: 积分时间 + 内部延迟（请参照下表） OVC ON: (积分时间 + 内部延迟) × 2 + 延迟 2
t5	运算时间	0.1 ms	统计运算、存储功能为 ON 时延迟
t6	EOM 脉宽	1 ~ 100 ms	根据设置

内部延迟时间

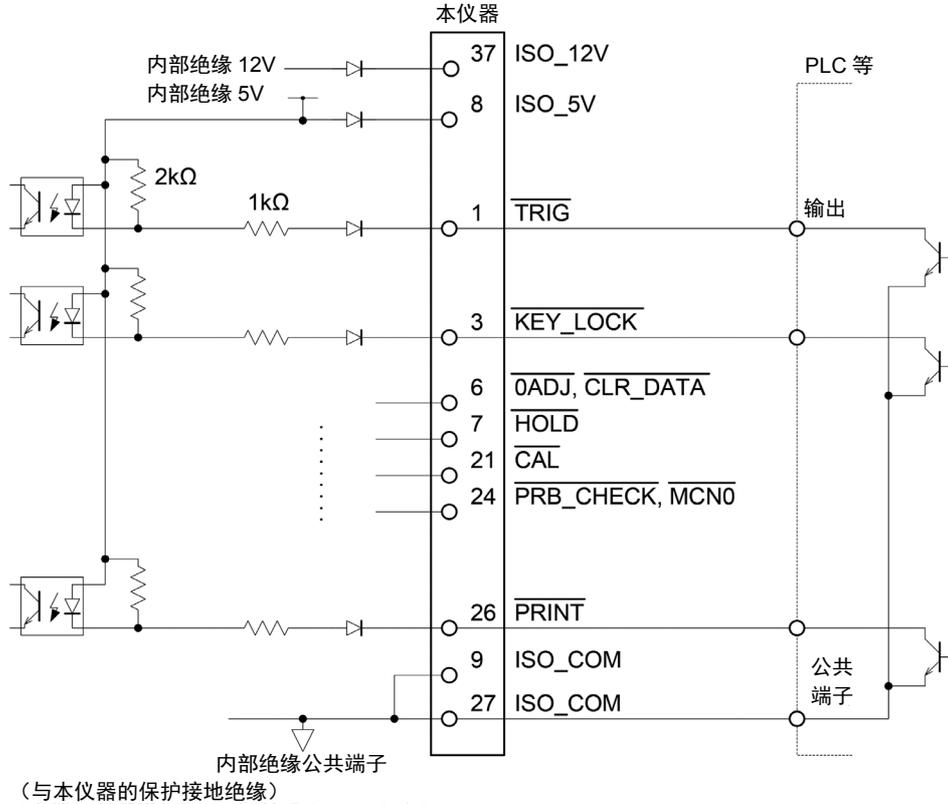
量程	内部延迟时间	
	LOW POWER: OFF	LOW POWER: ON
10 mΩ	1.4 ms	—
100 mΩ	1.4 ms	—
1000 mΩ	0.7 ms	0.6 ms
3 Ω	0.5 ms	0.6 ms
10 Ω	0.5 ms	0.6 ms
100 Ω	0.6 ms	0.5 ms
300 Ω	0.6 ms	1.3 ms
1000 Ω	0.6 ms	3.3 ms
10 kΩ	0.6 ms	—
30 kΩ	0.6 ms	—
100 kΩ	0.8 ms	—
300 kΩ	0.8 ms	—
1000 kΩ	0.9 ms	—
3 MΩ	0.9 ms	—
10 MΩ	2.7 ms	—
30 MΩ	3.2 ms	—
100 MΩ	5.2 ms	—

测量前后的处理时间合计

8.3 内部电路构成

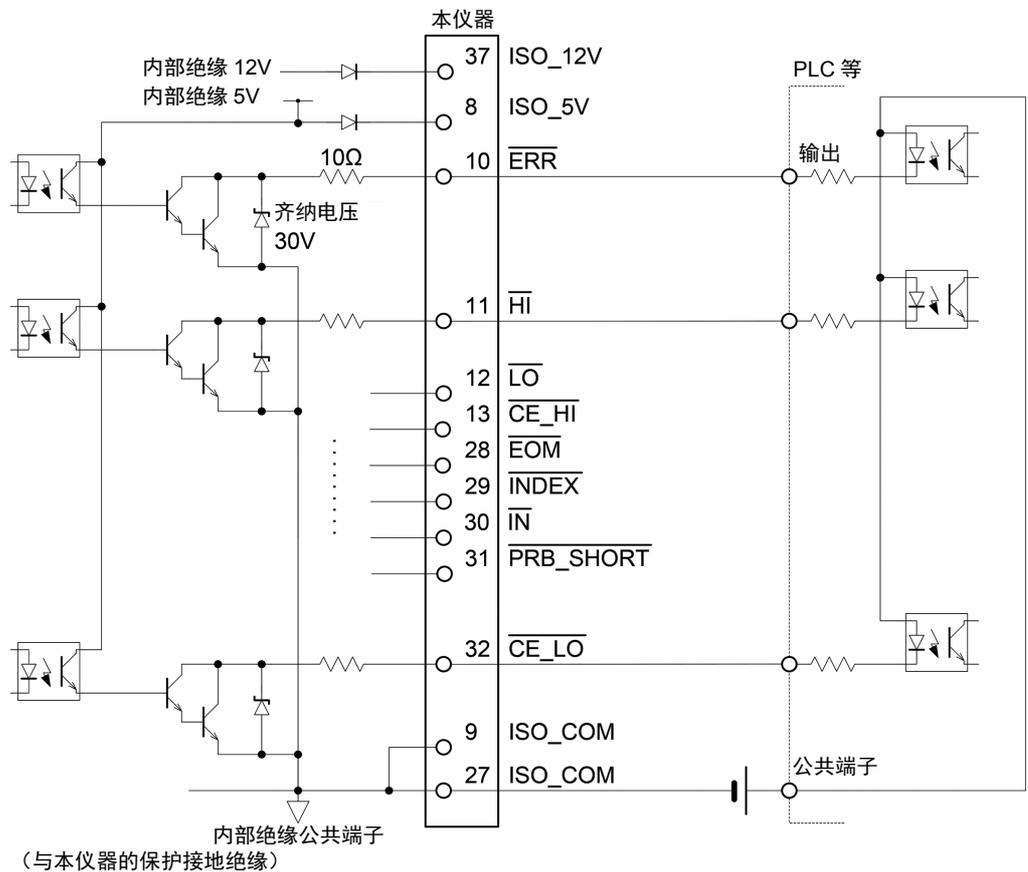
输入电路

请勿在 8pin 或 37pin 上连接外部电源



输出电路

请勿在 8pin 或 37pin 上连接外部电源



电气规格

输入信号	输入格式	光电耦合器绝缘 无电压接点输入（支持灌电流输出）（负逻辑）
	输入 ON 电压	小于等于 1 V
	输入 OFF 电压	OPEN 或 5 ~ 30 V
	输入 ON 电流	3 mA/ch
	最大施加电压	30 V

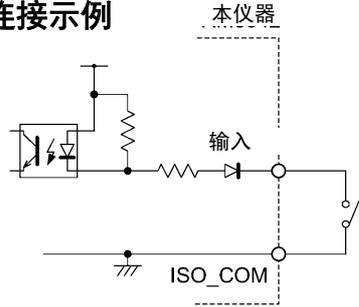
输出信号	输出格式	光电耦合器绝缘 npn 开路集电极输出（灌电流）（负逻辑）
	最大负载电压	30 V
	最大输出电流	50 mA/ch
	残留电压	1 V (10 mA)、1.5 V (50 mA)

内置绝缘电源	+5 V 电源输出	
	输出电压	4.5 ~ 5.0 V
	最大输出电流	100 mA
	+12 V 电源输出	
	输出电压	11.0 ~ 13.0 V
	最大输出电流	20 mA
	外部电源输入	无

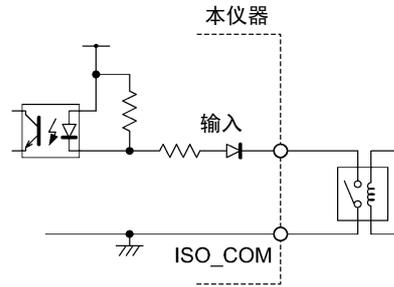
- +5 V 电源输出与 +12 V 电源输出的最大输出电流是指分别单独使用时的值。请勿同时从各电源获取负载。

连接示例

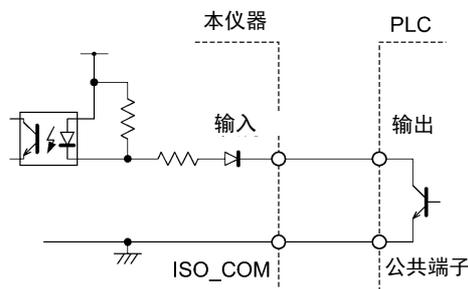
输入电路的连接示例



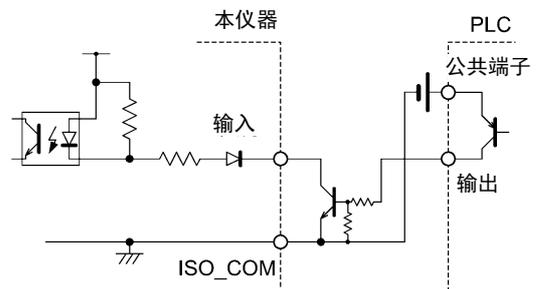
与开关的连接



与继电器的连接

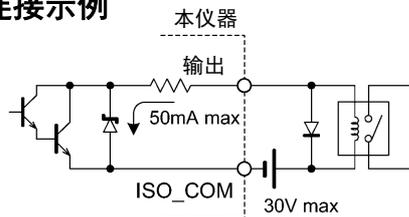


与 PLC 输出（负公共端子输出）的连接

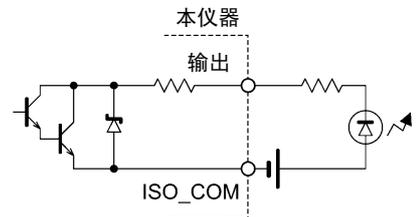


与 PLC 输出（正公共端子输出）的连接

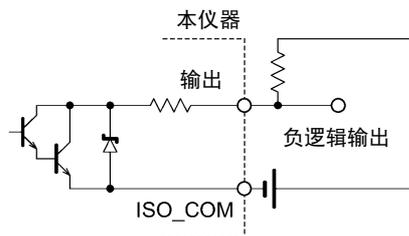
输出电路的连接示例



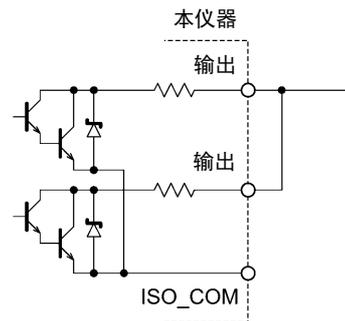
与继电器的连接



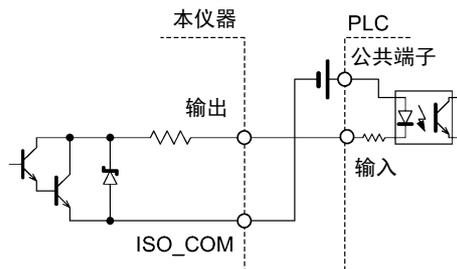
与 LED 的连接



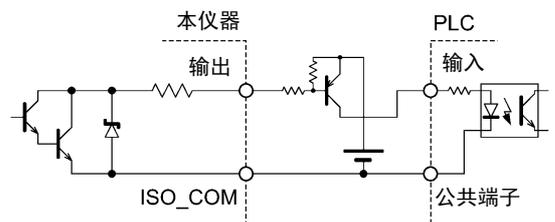
负逻辑输出



WIRED OR



与 PLC 输出（正公共端子输出）的连接



与 PLC 输出（负公共端子输出）的连接

8.4 有关 EXT.I/O 的设置

设置测量结束信号或触发信号的逻辑。

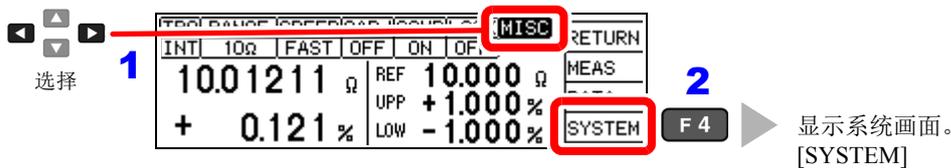
设置测量结束之后的信号输出（EOM 信号的设置）

选择在输入下一触发之前保持 EOM（测量结束信号）或利用脉宽进行设置。

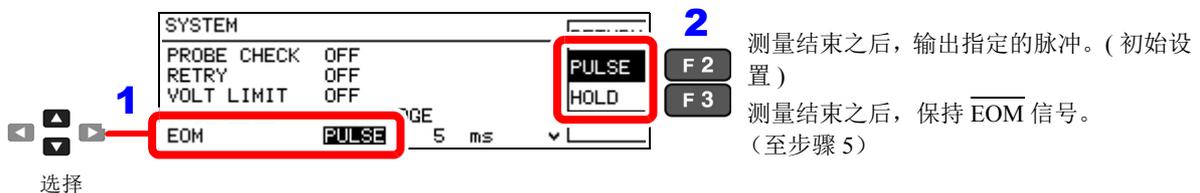
1 打开基本设置画面。



2 打开系统画面。

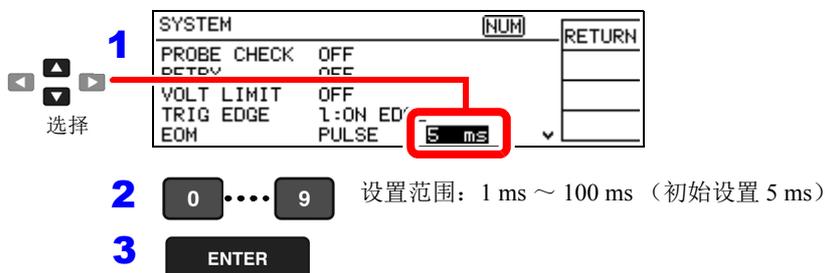


3 选择 EOM 信号的输出格式。

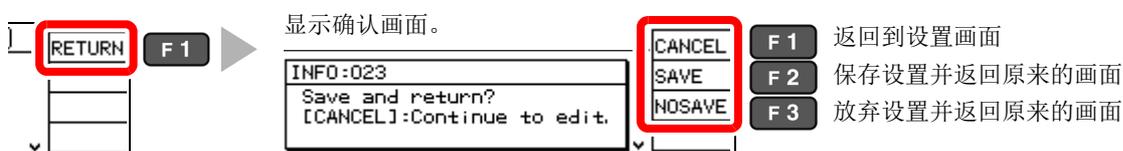


4 (选择 PULSE 时)

设置脉宽。



5 返回到测量画面。



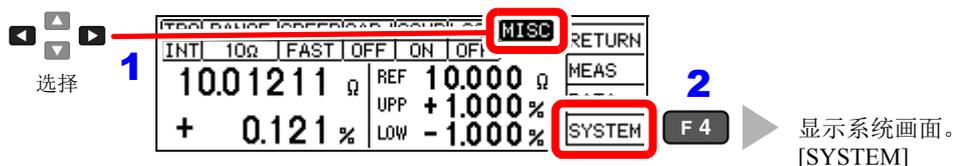
设置触发信号 (TRIG) 的逻辑

可利用上升沿 / 下降沿选择触发信号生效的逻辑。

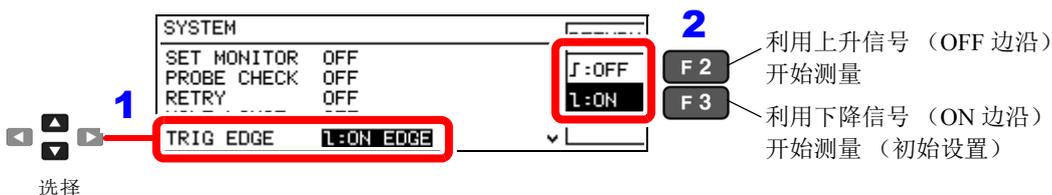
1 打开基本设置画面。



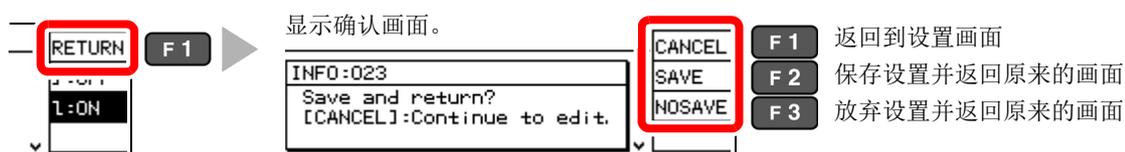
2 打开系统画面。



3 选择触发条件。



4 返回到测量画面。



工位错位预防功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

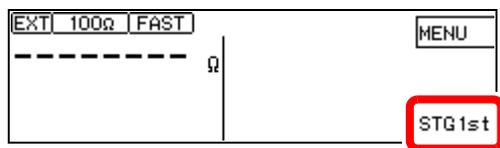
在自动化设备上配备 2 台进行使用时，该功能用于在第 1 工位与第 2 工位中变更 EXT.I/O 的 /EOM 信号的输出针，以防止接错 EXT.I/O 连接电缆。

通过变更 /EOM 信号输出针，接错时自动化设备则无法正常运作，这样的话，用户就可以察觉到接错。EOM 信号输出针会因设置而发生如下变更。

工位设置	/EOM输出针	画面显示
OFF	28 pin	-
1st	14 pin	STG1st
2nd	28 pin	STG2st

参照：“第 8 章 外部控制 (EXT.I/O)” (第 107 页)

测量画面右下角显示已设置的工位。



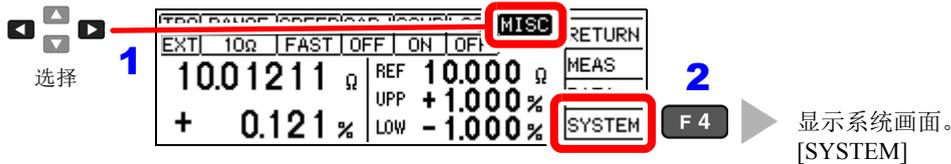
注记

如果将本设置设为 OFF 以外，ΔR 功能则自动变为 OFF 状态。

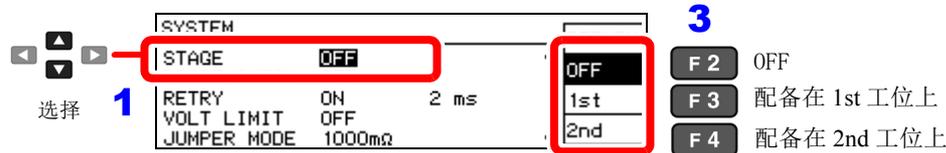
1 打开基本设置画面。



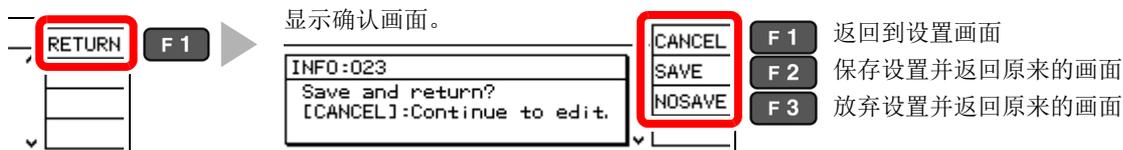
2 打开系统画面。



3 选择工位。



4 返回到测量画面。



8.5 关于外部控制的 Q&A

常见问题	方法
要输入触发时，如何进行连接？	请利用开关或开路集电极输出使 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号与 ISO_COM 端子形成短路 (ON)。
输入信号、输出信号的公共端子是哪个？	是 ISO_COM 端子。
公共端子输入输出是否通用？	输入信号与输出信号均为通用的公共端子。
想要确认是否发出输出信号	请利用示波器确认电压波形。此时，请将 $\overline{\text{EOM}}$ 信号或比较器判定结果等的输出信号上拉到电源（数 k Ω ），确认电压电平。
输入（控制）不顺利，如何进行确认？	比如，触发信号未有效运作时，试着直接将 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号短接在 ISO_COM 端子上以替代 PLC 控制。 请充分注意以免导致电源短路等。
比较器判定信号 ($\overline{\text{HI}}$ 、 $\overline{\text{IN}}$ 、 $\overline{\text{LO}}$) 如何能在测量期间进行保持（或变为 OFF 状态）？	测量结束时进行确定，测量开始时变为 OFF 状态。
不能检测到 $\overline{\text{EOM}}$ 信号	请试着将 EOM 输出设置设为脉冲。 在测量时间较短的设置中，设为 EOM 输出设置 = 保持时，变为 OFF 的时间可能会变得非常短，可能无法利用 PLC 进行检测。 如果将 EOM 输出设置设为脉冲，则在测量结束之后，仅在所设定的脉冲宽度时间内设为 ON，然后设为 OFF，这样的话，即使测量时间较短，也可以利用 PLC 检测到 $\overline{\text{EOM}}$ 信号。
测试异常信号何时出现？	在下述情况下等，显示错误。 <ul style="list-style-type: none"> • 探头未接触 • 接触不稳定 • 探头或被测对象脏污或形成氧化膜 • 被测对象的电阻值远大于量程
是否附带用于连接的连接器或扁平电缆？	标准附带焊接型连接器。请客户准备电缆。
能直接连接 PLC 吗？	如果输出为继电器或开路集电极，输入为正公共端子的光电耦合器，则可直接连接。（连接之前，请确认电压电平或流过的电流未超过额定值）
可否同时使用 RS-232C 等通讯与 EXT.I/O 控制？	通过通讯手段设置测量条件之后，可利用 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号进行测量，并通过通讯与其同步读入测量值。
如何连接外部电源？	本仪器的 EXT.I/O 输入与输出信号均利用本仪器内部的绝缘电源进行驱动。因此无需（禁止）从 PLC 侧供电。
在自由测量状态下要使用脚踏开关读入测量值	可通过本公司 WEB 站点的下载页面下载测量值读入用免费软件。请予以利用。

8.6 附带连接器的组装方法

本仪器附带 EXT.I/O 连接器与盖子等。请参考下图进行组装。

注记

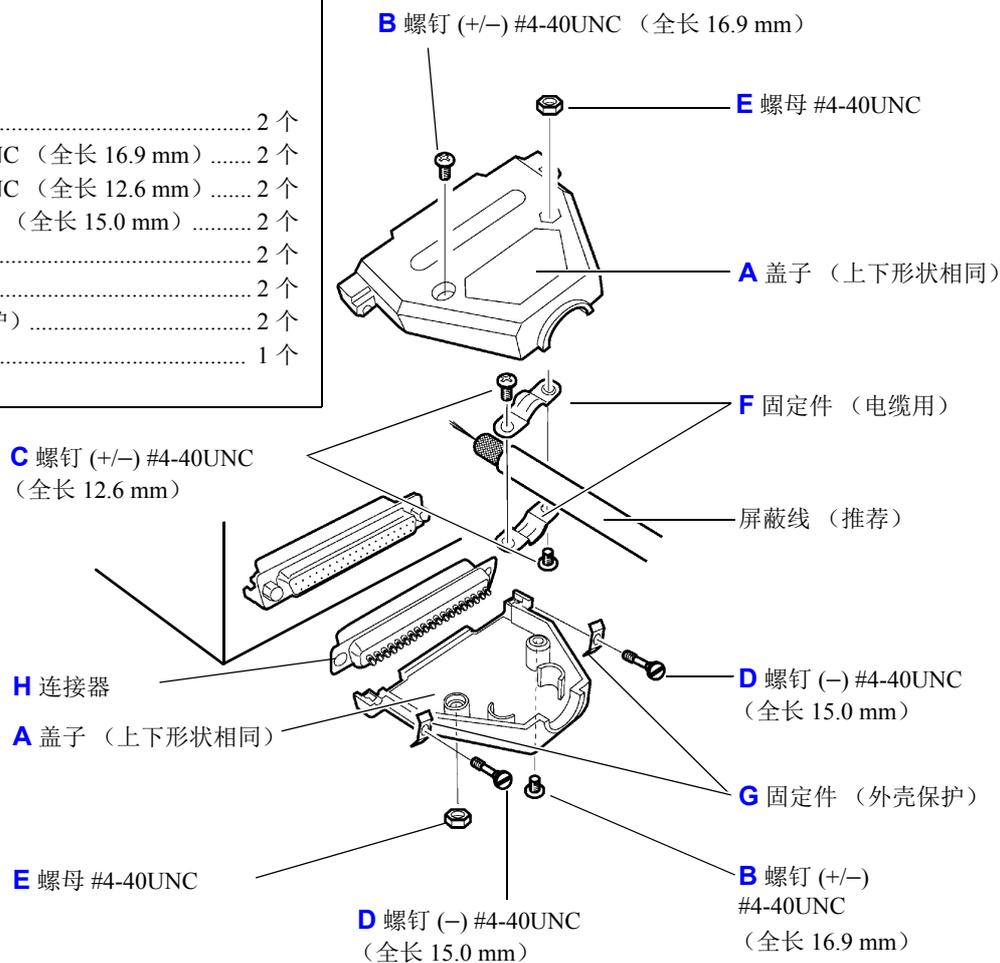
- 从 EXT.I/O 连接器连接到 PLC 等的电缆请使用屏蔽线。
如果不使用屏蔽线，则可能会因噪声的影响而导致系统误动作。
- 请将屏蔽部分连接到 EXT.I/O 的 ISO_COM 端子上。

准备物件：

- 螺丝刀
- 屏蔽线
- 烙铁

附件

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



组装顺序

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

通讯

(RS-232C/GP-IB 接口) 第 9 章

下述标记表示 RS-232C 或 GP-IB 接口固有的说明。不带标记的是 RS-232C 和 GP-IB 接口的共用说明。

RS-232C: 仅限于 RS-232C

GP-IB: 仅限于 GP-IB

通讯之前

- 连接 GP-IB 或 RS-232C 电缆时，请务必拧紧螺钉。
- 请以指定的数据格式输入带有数据的命令。
- 将接口设为打印机时，不保证命令有效。请勿传输命令。

连接 (第 123 页)

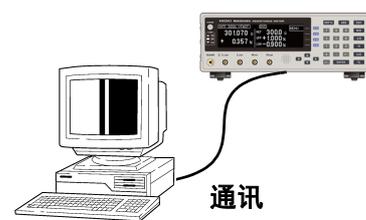
利用 GP-IB 或 RS-232C 电缆连接本仪器与控制器

通讯条件设置 (第 125 页)

GP-IB 设置地址

RS-232C 请将控制器的通讯协议设为与本仪器相同。

设置传输格式



9.1 接口的概要和特点

可使用 GP-IB 或 RS-232C 控制本仪器。另外，可对本仪器进行重置。

RS-232C 可通过连接支持市售串行接口的打印机打印测量值。

(第 101 页)

GP-IB 可使用 IEEE 488.2-1987 的共通命令 (必须)。

- 符合标准 IEEE 488.1-1987^{*1}
- 参考标准 IEEE 488.2-1987^{*2}

输出提示已满时，输出查询错误，并清除输出提示。因此不对应 IEEE 488.2 规定的锁死状态下的^{*3}输出提示清除和查询错误输出。

有关通讯命令的标记，请参照“信息格式”(第 129 页)与“信息参考的查看方法”(第 150 页)。

*1. ANSI/IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation (ANSI/IEEE 标准 488.1-1987。基于 IEEE 标准的可编程测量仪器数字接口)

*2. ANSI/IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands (ANSI/IEEE 标准 488.2-1987。基于 IEEE 标准的代码、格式、协议以及共通命令)

*3. 输入缓冲和输出提示已满时，变为不可能继续处理状态。

9.2 规格

使用注意事项 RS-232C 与 GP-IB 不能同时用于通讯。

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/ 38400 bps
数据长度	8 位
奇偶性	无
停止位	1 位
信息终止符 (定界符)	接收时：CR+LF/ CR 传输时：CR+LF
流程控制	无
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
连接器	接口连接器的针配置 (D-sub 9 针 公头 嵌合固定螺钉 #4-40) 输入输出连接器为终端 (DTE) 规格 推荐电缆： 9637 RS-232C 电缆 (PC 用) 9638 RS-232C 电缆 (D-sub 25 针连接器用)

使用代码：ASCII 代码

GP-IB 的规格 (接口功能) (RM3542C-2、RM3542C-5)

SH1	源 / 同步更换的全部功能	●
AH1	接收器 / 同步更换的全部功能	●
T6	基本的送信功能	●
	串行点功能	●
	仅限送信模式	—
	依据 MLA (My Listen Address) 的解除送信功能	●
L4	基本的接收功能	●
	仅限接受模式	—
	依据 MTA (My Talk Address) 的解除接收功能	●
SR1	服务请求的全部功能	●
RL1	远程 / 本地的全部功能	●
PP0	并行点功能	—
DC1	设备清除的全部功能	●
DT1	设备触发的全部功能	●
C0	没有控制器功能	—

使用代码：ASCII 代码

9.3 连接



警告

装卸接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。

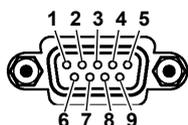
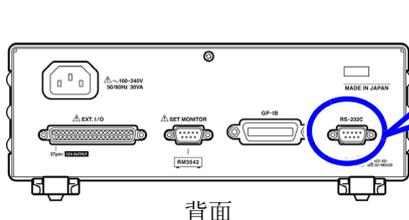


注意

- 为避免损坏本仪器，请不要使连接器发生短路或输入电压。
- 如果连接器连接不牢固，就无法满足规格要求，成为故障的原因。

使用 RS-232C 接口

将 RS-232C 电缆连接到 RS-232C 连接器上。



D-sub 9 针公头
嵌合固定螺钉 #4-40

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

输入输出连接器为终端 (DTE) 规格。

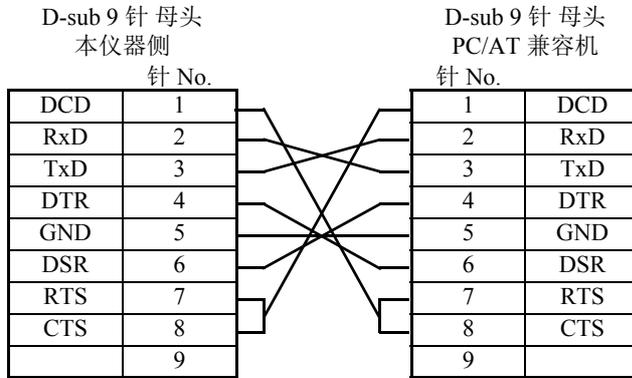
本仪器使用 2、3 和 5 号针。不使用其它针。

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

连接本仪器与 PC 时

使用 D-sub 9 针 母头 -D-sub 9 针 母头的交叉线。

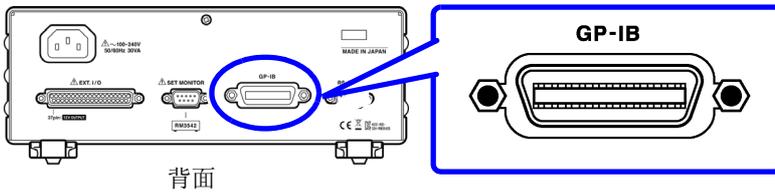
交叉接线



推荐电缆：HIOKI 生产 9637 RS-232C 电缆 (1.8 m)

使用 GP-IB 接口 (RM3542C-2、RM3542C-5)

将 GP-IB 连接线连接到本仪器的 GP-IB 连接器上。



推荐电缆
9151-02 GP-IB 连接电缆 (2 m)

9.4 设置通讯条件

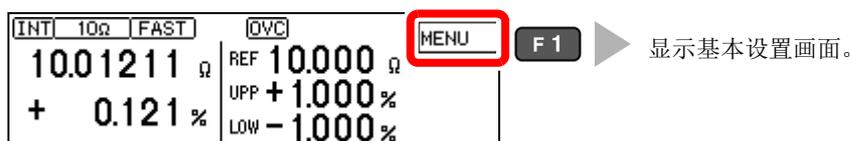
设置 RS-232C 接口的通讯条件

在系统画面中选择要使用的接口。

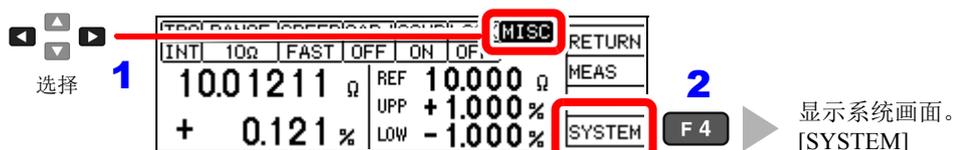
将接口设为打印机时，不保证命令有效。请勿传输命令。

进行本仪器的设置。

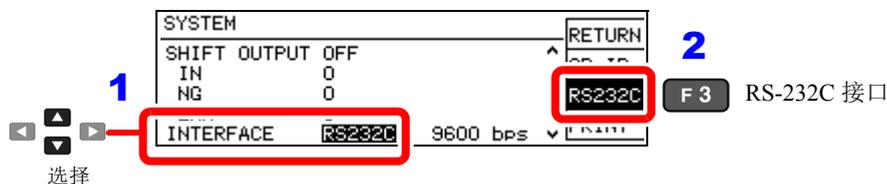
1 打开基本设置画面。



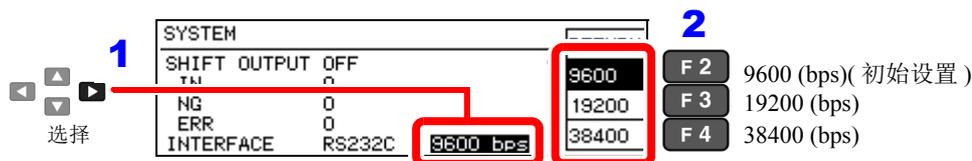
2 打开系统画面。



3 选择接口的类型。



4 设置接口传输速度。



5 返回到测量画面。



进行控制器（PC 或 PLC 等）的设置。

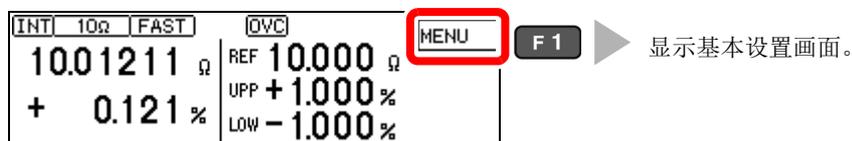
请务必对控制器进行以下设置。

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

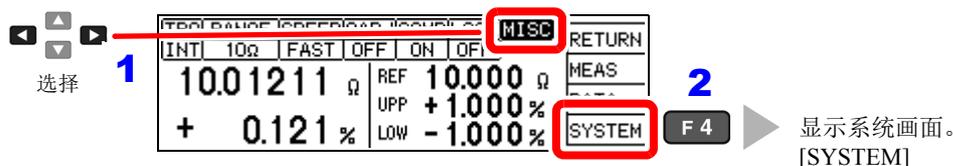
设置 GP-IB 接口的通讯条件 (RM3542C-2、RM3542C-5)

在系统画面中设置 GP-IB 地址与信息终止符。

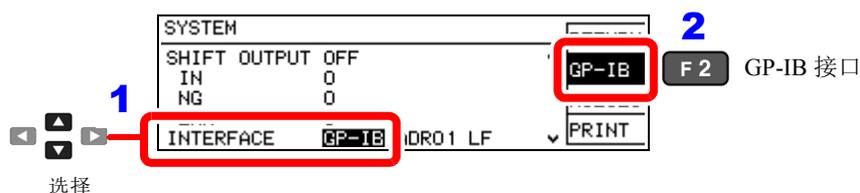
1 打开基本设置画面。



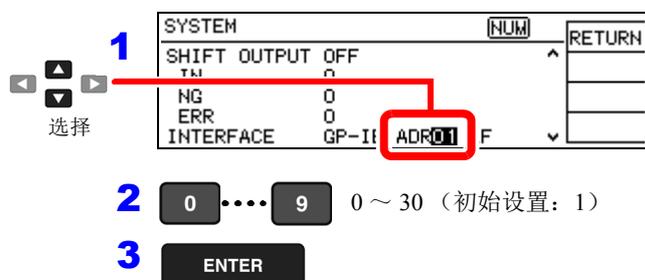
2 打开系统画面。



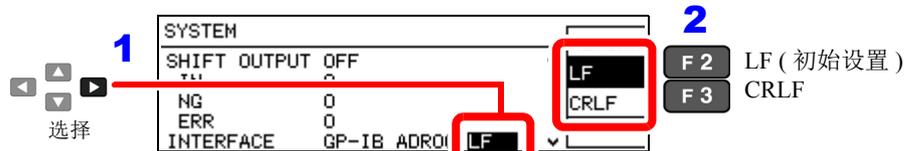
3 选择接口的类型。



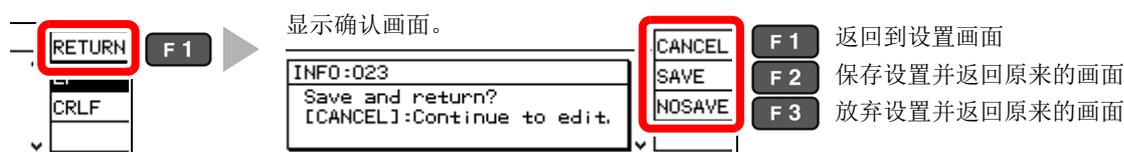
4 设置地址。



5 设置接口定界符。



6 返回到测量画面。



注记 为 RM3542C-2、RM3542C-5 (带 GP-IB) 以外设备时, 设置画面中不显示“GP-IB”。

设置测量值的传输格式（RS-232C、GP-IB 共用）

利用通讯命令将测量值的传输格式设为文本或二进制。

参照：“:SYSTem:FORMat <ASCIi/ BINary>”（第 165 页）

该设置仅适用于下述信息的响应（传输数据）。

- **:FETCh?**
- **:READ?**
- **:MEMory:DATA?**

也适用于利用数据输出功能输出的传输数据。

关于二进制数据的格式

二进制数据为 IEEE 格式的单精度（32 位）浮点小数点格式。



二进制数据是从包括符号位的第 1 字节开始传输的，最后传输第 4 字节。

返回单独数据的查询，比如 **:FETCh?** 时，传输 4 个字节的测量值浮点小数二进制数据。不传输定界符。

例

传输 **:FETCh?** + （定界符）

接收 （4 字节浮点小数数据）

如存储数据那样的包括多个数据时，不传输分隔符 (,)，而是连续传输二进制数据。

例

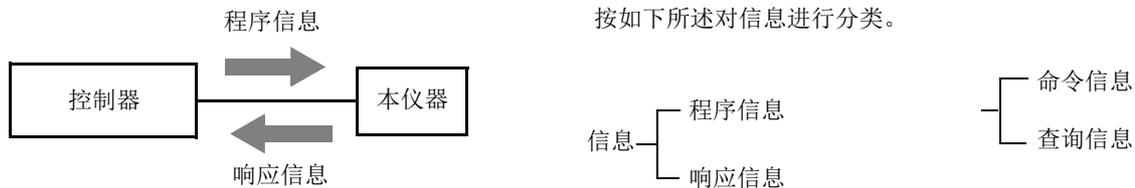
传输 **:MEMory:DATA?** + （定界符）

接收 （4 字节浮点小数数据） + （4 字节浮点小数数据） + ... + （4 字节浮点小数数据）

9.5 通讯方法

为了使用接口控制本仪器，配备了各种信息。

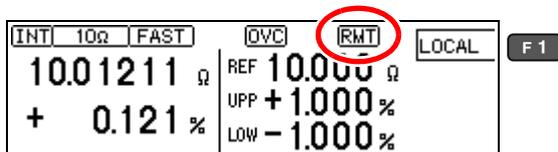
信息分为从计算机等控制器向本仪器传输的程序信息和从本仪器向控制器传输的响应信息。



请以指定的数据格式输入带有数据的命令。

解除远程状态（设为本地状态）

通讯期间会变为远程状态，测量画面中显示 **RMT**，除 **F1** 以外的操作键变为无效状态。如果按下 **F1** [LOCAL] 键，远程状态则被解除，可进行键操作。



因 GP-IB 而变为本地锁定状态（GP-IB 命令 LLO: Local Lock Out）（第 139 页）时，即使选择画面上的 [LOCAL] 显示，仍为无效状态。

此时，请执行接口功能的 GTL 命令或重新接通本仪器的电源，即可返回到本地状态。

如果在进入设置画面时本仪器变为远程状态，则会自动切换为测量画面。

信息格式

■ 程序信息

程序信息可以分为命令信息和查询信息。

(1) 命令信息

仪器的设置、重置等的控制仪器的命令

(例) 设置量程的命令

```
:RESistance:RANGe 100E3
```

↑
↑
↑
 标头区 空格 数据区

(2) 查询信息

查询运作结果、测量结果或仪器设置状态的命令

(例) 查询当前量程的命令

```
:RESistance:RANGe?
```

↑
↑
 标头区 问号

有关详情：

参照：“标头”（第 130 页）、“分隔符”（第 131 页）、“数据区”（第 131 页）

■ 响应信息

是在接收到查询信息，检查完语法时生成的。

响应信息可使用“**:SYSTEM:HEADer**”命令选择有无标头。

```
标头 ON            :RESistance:RANGe 100.0000E+03  

标头 OFF          100.0000E+03  

                    (当前的电阻量程为 100 kΩ。)
```

接通电源时，设置为标头 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。

:FETCh? 或 **:CALCulate:LIMit:RESult?** 等只进行查询（没有设置命令）时不带标头。

■ 命令语法

请尽可能选择易于理解执行功能的命令名，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符，剩余部分以小写字符记述；即使如此，大写字符和小写字符都可以接受。

```
FUNCTION    OK (长名)  

FUNC        OK (短名)  

FUNCT      错误  

FUN         错误
```

来自本仪器的响应信息以大写字符的长名回复。

■ 标头

程序信息必须具备标头。

(1) 命令程序标头

有单纯命令型、复合命令型、共通命令型 3 种。

- **单纯命令型标头**

由英文字母开头的 1 个单词组成的标头

:ESE 0

- **复合命令型标头**

以冒号“:”分隔的，由多个单纯命令型标头构成的标头

:SAMPle:RESet

- **共通命令型标头**

由表示共通命令的星号“*”开头的标头

(IEEE 488.2 规定的标头)

***RST**

(2) 查询程序标头

用于查询对于仪器命令的运作结果、测量结果或当前仪器的设置状态。

如下例所述，程序标头的最后带有问号“?”。

:FETCh?

:CALCulate:LIMit:REference?

注记

用 [] 围起的部分可省略。

[:SENSe:] FUNction → **:SENSe:FUNction**
:FUNction

哪种都可以

■ 信息终止符

本仪器接受以下内容作为信息终止符（定界符）。

GP-IB

- LF
- CR+LF
- EOI
- 带 EOI 的 LF

RS-232C

- CR
- CR+LF

另外，响应信息终止符根据接口的设置可以选择以下内容。

GP-IB

- 带 EOI 的 LF（初始状态）
- 带 CR、EOI 的 LF

RS-232C

- CR+LF

参照：“定界符的设置”（第 164 页）

■ 分隔符

(1) 信息单位分隔符

多个信息使用分号 (;) 连接, 可以在 1 行内记述。

```
:SYSTem:LFRequency 60;*IDN?
```

- 接在信息后面记述时, 如果语句中有错误, 则从此以后至信息终止符的信息不会被执行。
- 如果在查询之后通过分号 (;) 继续传输命令, 则会发生错误。

(2) 标头分隔符

通过使用空格, 可将带有标头和数据的信息分成标头区和数据区。

```
:SYSTem:HEADer OFF
```

(3) 数据分隔符

信息带有多个数据时, 数据之间用逗号 (,) 分开。

```
:CALCulate:LIMit:ABS 1.00035,0.99965
```

■ 数据区

在本仪器中, 数据区使用“文字データ”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。

```
:SYSTem:HEADer OFF
```

(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, 并以此格式传输。

```
:ESE0 106
```

```
:FETCh?
```

```
+106.571
```



本仪器并不完全对应 IEEE 488.2。请尽可能使用参考所示数据。

另外, 请勿发生因 1 个命令而导致输入缓冲或输出提示产生上溢的现象。

■ 复合命令型标头的省略

复合命令中开头部分是共用的（如 `:CALCulate:LIMit:REference` 与 `:CALCulate:LIMit:PERCent` 等）只限于继续记述时，可省略命令的共用部分（如：`:CALCulate:LIMit:`）。

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

下例所述为现行路径的使用方法。

通常标记

```
:CALCulate:LIMit:REference
1.0E+3;;CALCulate:LIMit:PERCent 1.0,-1.5
```

省略标记

```
:CALCulate:LIMit:REference 1.0E+3;PERCent 1.0,-1.5
```

↑
变为现行路径，可在下一个命令中省略。

可通过电源接通、键输入重置、命令开头的冒号“:”以及信息终止符的检测清除现行路径。

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。

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

输出提示与输入缓冲

■ 输出提示

响应信息存放在输出提示中，控制器读出数据后即被清除。除此以外，输出提示会在以下情况下被清除。

- 接通电源
- 设备清除 
- 查询错误

本仪器的输出提示有 64 字节。响应信息超过此容量时，会变成查询错误，输出缓冲即被清除。

另外，利用 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

输入缓冲的容量有 256 字节。

一旦收到超过 256 字节的数据，输入缓冲满溢，GP-IB 接口总线会处于等待清空的状态。

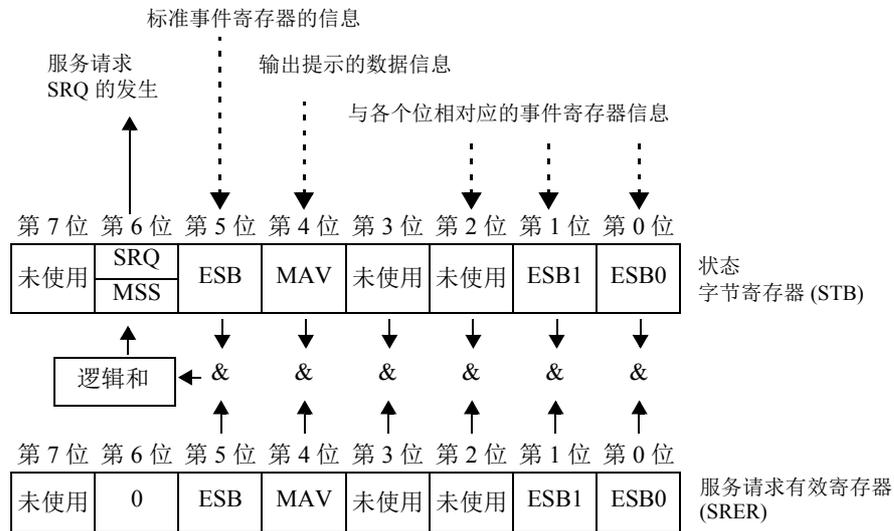
RS-232C 不能接收超过 256 字节的数据。

注记 请将 1 个命令的长度设成小于 256 字节。

状态字节寄存器

GP-IB

本仪器凭借服务请求功能，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，状态字节寄存器的第 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

SRQ（服务请求）是仅限于 GP-IB 的功能。但通过使用 ***STB?** 命令，也可以利用 RS-232C 获取 STB（状态字节寄存器）的信息。

RS-232C

RS-232C 没有发生服务请求的功能。但可设置 SRER 和读出 STB。

■ 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。

在设为服务请求有效寄存器可使用的位中，即使有 1 个状态字节寄存器的位从“0”变成“1”，也会将 MSS 位设为“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出，同时被清除。MSS 位只能被 ***STB?** 查询读出，在使用 ***CLS** 命令等清除事件之前不能被清除。

第 7 位		未使用
第 6 位	SRQ	如果发送服务请求，则变为“1”。
	MSS	表示状态字寄存器的其它位的逻辑和。
第 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。
第 4 位	MAV	信息可用 表示输出提示内含有信息。
第 3 位		未使用
第 2 位		未使用
第 1 位	ESB1	事件逻辑和第 1 位 表示事件状态寄存器 1 的逻辑和。
第 0 位	ESB0	事件逻辑和第 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)

为服务请求有效寄存器时，如果将各个位设为“1”，则可使用状态字节寄存器内相应的位。

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。

在设为标准事件状态有效寄存器可使用的位中，即使有 1 个标准事件状态寄存器的位变为“1”，也会将状态字节寄存器的第 5 位 (ESB) 设为“1”。

参照：“标准事件状态寄存器 (SESR) 与标准事件状态有效寄存器 (SESER)” (第 137 页)

标准事件寄存器的内容在以下情形下被清除。

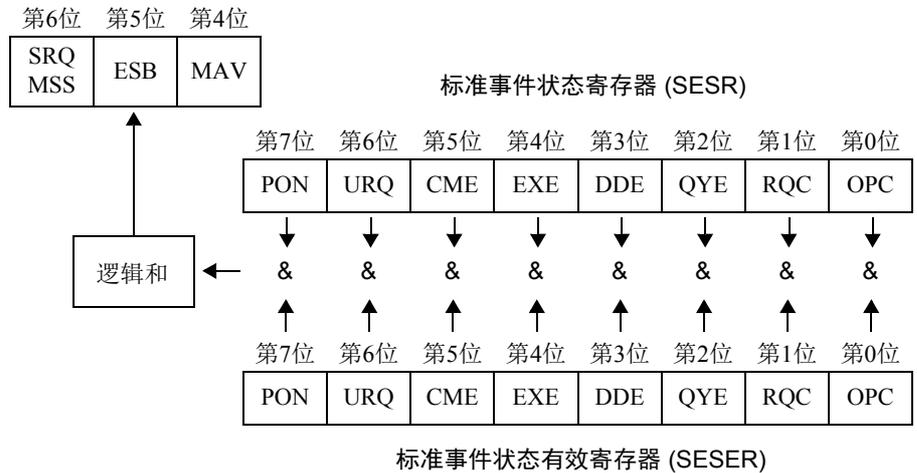
- 执行“*CLS”命令时
- 执行事件寄存器的查询时 (*ESR?)
- 再次接通电源时

第 7 位	PON	电源接通标志 电源接通时以及停电恢复时变为“1”。
第 6 位	URQ	用户请求 未使用
第 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"> • 程序标头有错误时 • 数据数与指定不一致时 • 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
第 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"> • 指定的数据超出设置范围时 • 指定的数据不能设置时 • 其它功能正在运作而不能执行时
第 3 位	(未使用) DDE	本仪器不使用。 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”。
第 2 位	QYE	查询错误 （清除输出提示） 在输出提示相关的处理中发生异常时，变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 输出提示为空，欲读入输出提示时（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 • 在输出提示中含有数据的情况下接收下述命令时
第 1 位	RQC (未使用)	控制器控制权的请求
第 0 位	OPC	运作完成 如果执行“*OPC”命令，则变为“1”。 <ul style="list-style-type: none"> • 在到“*OPC”命令为止的全部信息的运作结束时

■ 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为“1”，设为可使用标准事件状态寄存器内相应的位。

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)

出于管理本仪器事件之需，准备了2个事件状态寄存器。

事件状态寄存器为8位寄存器。

在设为事件状态有效寄存器可使用的位中，即使有1个事件状态寄存器的位变为“1”，也会进行下述运作。

- 事件状态寄存器0时：
状态字节寄存器 (STB) 的第0位 (ESB0) 为“1”
- 事件状态寄存器1时：
状态字节寄存器 (STB) 的第1位 (ESB1) 为“1”

事件状态寄存器0、1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?)
- 再次接通电源时

事件状态寄存器 0 (ESR0)

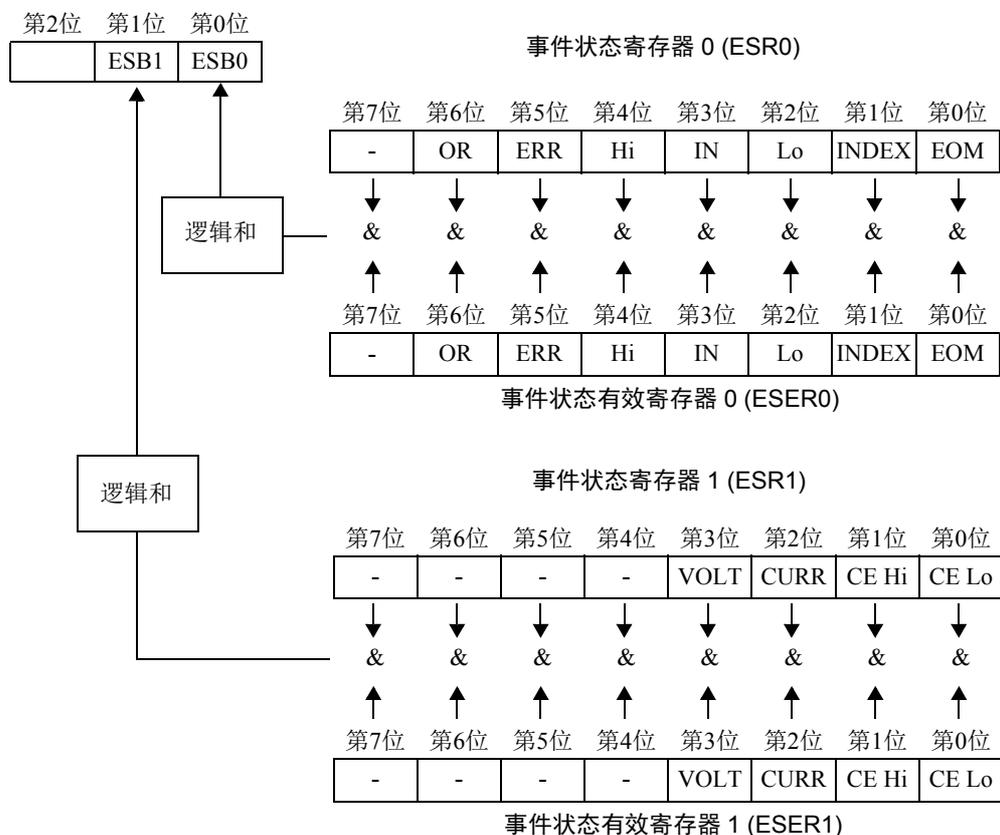
第 7 位	—	未使用
第 6 位	OvrRng	溢出检测异常
第 5 位	ERR	测试异常
第 4 位	Hi	比较器结果 Hi
第 3 位	IN	比较器结果 IN
第 2 位	Lo	比较器结果 Lo
第 1 位	INDEX	A/D 转换结束
第 0 位	EOM	测量结束

事件状态寄存器 1 (ESR1)

第 7 位	—	未使用
第 6 位	—	未使用
第 5 位	—	未使用
第 4 位	—	未使用
第 3 位	VOLT	电压监控异常
第 2 位	CURR	电流监控异常
第 1 位	CE Hi	接触检查 SENSEHi 侧异常
第 0 位	CE Lo	接触检查 SENSELo 侧异常

事件状态寄存器 0 (ESR0)、1 (ESR1) 与
事件状态有效寄存器 0 (ESER0)、1 (ESER1)

状态字节寄存器 (STB)



■ 各寄存器的读出和写入

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

■ GP-IB 命令

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 将包括本地键在内的所有按键设成不可操作状态。
DCL	Device CLear 清除输入缓冲、输出提示。
SDC	Selected Device CLear 清除输入缓冲、输出提示。
GET	Group Execute Trigger 外部触发时，进行 1 次采样处理。

初始化项目

项目	初始化方法	电源接通时	按键重置	*RST 命令	设备清除 (仅限于 GP-IB)	*CLS 命令	出厂时
GP-IB 地址		-	1	-	-	-	1
RS-232C 设置 (通讯速率)		-	9600	-	-	-	9600
设备固有的功能 (量程等)		-	●	●	-	-	●
输出提示		●	●	-	●	-	●
输入缓冲		●	●	-	●	-	●
状态字节寄存器		●	●	-	- *1	● *2	●
事件寄存器		● *3	●	-	-	●	●
有效寄存器		●	●	-	-	-	●
现行路径		●	●	-	●	-	●
标头 ON/OFF		OFF	OFF	OFF	-	-	OFF
响应信息的终止符 (GP-IB)		LF+EOI	LF+EOI	-	-	-	LF+EOI
响应信息的分隔符		;	;	;	-	-	;

*1. 只清除 MAV 位 (第 4 位)。

*2. 清除 MAV 位以外的位。

*3. 除去 PON 位 (第 7 位)。

命令执行时间

执行时间表示为长名命令的“分析 + 处理时间”。

但是，带有数据的命令是指按照以 < 数据区 > 指定的数据格式进行记述时的时间，查询命令是指标头为 ON 时的时间。

- 显示处理可能会因通讯处理的频度及处理内容而产生延迟。
- 除 ***TRG, :INIT** 之外，所有的命令均用作序列型运作。
- 与控制器之间通讯时，需要增加数据传送时间。

GP-IB 的传送时间因控制器而异。

如下所述为在 1 个起始位、8 个数据长度、没有奇偶性、1 个停止位等共计 10 位的情况下，RS-232C 的传送时间。

9600 位 / 秒：约 960 字符 / 秒

- 设置用命令时，请在变更之后到测量稳定之前，设置等待时间。

命令	执行时间（通讯时间除外）
*RST	200 ms 以内
:FUNction	
:RESistance:RANGe	
:LPResistance:RANGe	
:SPEEd	
:SYSTem:CALibration	150 ms 以内
:RESistance:APERture	
:LPResistance:APERture	
:RESistance:NPLCycles	
:LPResistance:NPLCycles	
:ADJust?	2 s 以内
:FETCh?	3 ms 以内
:READ?	测量时间 + 3 ms 以内
:SYSTem:BACKup	200 ms 以内
*TST?	1 s 以内
上述以外的命令	10 ms 以内

关于通讯时的错误

以下情况下执行信息时会发生错误。

- **命令错误**
信息的拼写错误。命令或查询数据区的格式错误。
- **查询错误**
响应信息超过 64 字节时
- **执行错误**
设置了指定字符数据或数值数据之外的数据时

9.6 信息一览

仅限于 RS-232C 或 GP-IB 的命令使用 **RS-232C** 或 **GP-IB** 记入。

共通命令

信息	数据区	说明	参照页
*CLS		事件寄存器与状态字节寄存器的清除	第 152 页
*ESE	0 ~ 255	标准事件状态有效寄存器的设置	第 153 页
*ESE?	[0 ~ 255]	标准事件状态有效寄存器的查询	第 153 页
*ESR?	[0 ~ 255]	标准事件状态寄存器的查询	第 153 页
*IDN?	[< 制造商名 >, < 型号 >, < 软件版本 >]	仪器 ID 的查询	第 151 页
*OPC		运作结束时的 SRQ 请求	第 152 页
*OPC?	1	运作结束时的查询	第 152 页
*RST		仪器的初始化	第 151 页
*SRE	0 ~ 255	服务请求有效寄存器的设置	第 154 页
*SRE?	[0 ~ 255]	服务请求有效寄存器的查询	第 154 页
*STB?	[0 ~ 255]	状态字节寄存器的查询	第 154 页
*TRG		1 次采样	第 154 页
*TST?	[0 ~ 7]	自检与结果的查询	第 151 页
*WAI		等待运作结束	第 152 页

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

固有命令

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
事件寄存器			
:ESE0	0 ~ 255	事件状态有效寄存器 0 的设置和查询	第 155 页
:ESE0?	[0 ~ 255]		
:ESR0?	[0 ~ 255]	固有事件状态寄存器 ESR0 的读出	第 155 页
:ESE1	0 ~ 255	事件状态有效寄存器 1 的设置和查询	第 155 页
:ESE1?	[0 ~ 255]		
:ESR1?	[0 ~ 255]	固有事件状态寄存器 ESR1 的读出	第 155 页
电阻测量			
[:SENSe:]FUNction	RESistance/ LPResistance	电阻测量方法的设置和查询	第 156 页
[:SENSe:]FUNction?	[RESISTANCE/ LPRESISTANCE]		
量程			
[:SENSe:]LPResistance:RANGe	0 ~ 1200	低电流电阻量程的设置和查询	第 156 页
[:SENSe:]LPResistance:RANGe?	[1000.00E-3 ~ 1000.00E+0]		
[:SENSe:]RESistance:RANGe	0 ~ 120E+6	电阻量程的设置和查询	第 156 页
[:SENSe:]RESistance:RANGe?	[10.0000E-3 ~ 100.0000E+6]		
调零			
:ADJust?	[0/ 1]	执行调零	第 157 页
:ADJust:CLear		调零的解除	第 157 页
测量速度			
:SPEEd	FAST/ MEDium/ SLOW	测量速度的设置和查询	第 157 页
:SPEEd?	[FAST/ MEDIUM/ SLOW]		
统计功能			
:CALCulate:STATistics:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	统计运算功能执行的设置和查询	第 158 页
:CALCulate:STATistics:STATe?	[ON/ OFF]		
:CALCulate:STATistics:CLear		统计运算结果的清除	第 158 页
:CALCulate:STATistics:NUMBer?	[< 总数据数 >, < 有效数据 数 >]	数据数的查询	第 158 页
:CALCulate:STATistics:MEAN?	[< 平均值 >]	平均值的查询	第 158 页
:CALCulate:STATistics:MAXimum?	[< 最大值 >, < 最大值的数 据编号 >]	最大值的查询	第 158 页
:CALCulate:STATistics:MINimum?	[< 最小值 >, < 最小值的数 据编号 >]	最小值的查询	第 158 页
:CALCulate:STATistics:LIMit?	[<Hi 数 >, <IN 数 >, <Lo 数 >, < 测试异常数 >, < 超出量程数 >]	比较器结果的查询	第 159 页
:CALCulate:STATistics:DEVia- tion?	[<σn>, <σn-1>]	标准偏差的查询	第 159 页
:CALCulate:STATistics:CP?	[<Cp>, <CpK>]	工序能力指数的查询	第 159 页

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
比较器			
:CALCulate:LIMit:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	比较器执行的设置和查询	第 159 页
:CALCulate:LIMit:STATe?	[ON/ OFF]		
:CALCulate:LIMit:BEEPer	OFF/ HI/ LO/ HL/ IN	蜂鸣音的设置和查询	第 159 页
:CALCulate:LIMit:BEEPer?	[OFF/ HI/ LO/ HL/ IN]		
:CALCulate:LIMit:MODE	ABS/ REF	判定模式的设置和查询	第 160 页
:CALCulate:LIMit:MODE?	[ABS/ REF]		
:CALCulate:LIMit:ABS	< 上限值 >, < 下限值 >	ABS 模式下的上下限值的设置和查询	第 160 页
:CALCulate:LIMit:ABS?	[< 上限值 >, < 下限值 >]		
:CALCulate:LIMit:REFeRence	< 基准电阻 >	REF% 模式下的基准电阻的设置和查询	第 160 页
:CALCulate:LIMit:REFeRence?	[< 基准电阻 >]		
:CALCulate:LIMit:PERCent	< 上限值 (%) >, < 下限值 (%) >	REF% 模式下的上下限值的设置和查询	第 160 页
:CALCulate:LIMit:PERCent?	[< 上限值 (%) >, < 下限值 (%) >]		
:CALCulate:LIMit:RESult?	[HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR]	判定结果的查询	第 160 页
转换比			
:CALCulate:SCALing	< 1/ 0/ ON/ OFF >	转换比功能的设置和查询	第 161 页
:CALCulate:SCALing?	[ON/ OFF]		
:CALCulate:SCALing:PARAmeterA	< 系数 >	转换比功能系数的设置和查询	第 161 页
:CALCulate:SCALing:PARAmeterA?	[0.50000 ~ 2.00000]		
:CALCulate:SCALing:PARAmeterB	< 偏移 >	转换比功能偏移的设置和查询	第 161 页
:CALCulate:SCALing:PARAmeterB?	[-99.9999E+6 ~ 99.9999E+6]		
自校正			
:SYSTem:CALibrAtion		自校正的执行	第 162 页
:SYSTem:CALibrAtion:AUTO	1/ 0/ ON/ OFF	自动自校正的设置和查询	第 162 页
:SYSTem:CALibrAtion:AUTO?	[ON/ OFF]		
按键操作音			
:SYSTem:BEEPer:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	按键操作音的设置和查询	第 162 页
:SYSTem:BEEPer:STATe?	[ON/ OFF]		
电源频率			
:SYSTem:LFRequency	AUTO/ 50/ 60	电源频率的设置和查询	第 162 页
:SYSTem:LFRequency?	[AUTO/ 50/ 60]		
按键锁定			
:SYSTem:KLOCK	1/ 0/ ON/ OFF	按键锁定的设置和查询	第 162 页
:SYSTem:KLOCK?	[ON/ OFF]		
标头有无			
:SYSTem:HEADer	1/ 0/ ON/ OFF	标头有无的设置和查询	第 163 页
:SYSTem:HEADer?	[ON/ OFF]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
EOM 输出			
:SYSTem:EOM:MODE	HOLD/ PULSe	EOM 输出模式的设置和查询	第 163 页
:SYSTem:EOM:MODE?	[HOLD/ PULSE]		
:SYSTem:EOM:PULSe	0.001 ~ 0.100	EOM 脉宽的设置和查询	第 163 页
:SYSTem:EOM:PULSe?	[0.001 ~ 0.100]		
:SYSTem:STAGe	<1/ 2/ OFF>	工位错位预防功能的设置和查询	第 163 页
:SYSTem:STAGe?	[1/ 2/ OFF]		
定界符 (终止符)			
:SYSTem:TERMinator	 0/1	经由 GP-IB 的终止符的设置和查询	第 164 页
:SYSTem:TERMinator?	 [0/1]		
系统功能			
:SYSTem:DATE	<年>,<月>,<日>	日期的设置和查询	第 164 页
:SYSTem:DATE?	[<年>,<月>,<日>]		
:SYSTem:TIME	<时>,<分>,<秒>	时钟的设置和查询	第 164 页
:SYSTem:TIME?	[<时>,<分>,<秒>]		
:SYSTem:BACKup		测量条件的备份	第 164 页
:SYSTem:SETMonitor	1/ 0/ ON/ OFF	设置监控功能的设置和查询	第 165 页
:SYSTem:SETMonitor?	[ON/ OFF]		
:SYSTem:SETMonitor:ORDer	1/ 2	设置监控功能第 1 工位 / 第 2 工位的设置和查询	第 165 页
:SYSTem:SETMonitor:ORDer?	[1/ 2]		
:SYSTem:SETMonitor:ALLowance	0 ~ 9.999 (%)	设置监控功能允许误差的设置和查询	第 165 页
:SYSTem:SETMonitor:ALLowance?	[0 ~ 9.999]		
:SYSTem:LOCal		设为本地状态	第 165 页
:SYSTem:DATAout	 1/ 0/ ON/ OFF	测量同步数据输出功能的设置和查询	第 165 页
:SYSTem:DATAout?	 [ON/ OFF]		
:SYSTem:FORMat	ASCIi/ BINary	测量数据格式的设置和查询	第 165 页
:SYSTem:FORMat?	[ASCIi/ BINARY]		
:SYSTem:4WCHeck	1/ 0/ ON/ OFF	探头短路检测功能的设置和查询	第 166 页
:SYSTem:4WCHeck?	[ON/ OFF]		
:SYSTem:4WCHeck:TIME	0.001 ~ 0.1	探头短路检测功能实施时机的设置和查询	第 166 页
:SYSTem:4WCHeck:TIME?	[0.001 ~ 0.1]		
:SYSTem:RETRy	1/ 0/ ON/ OFF	测量重试功能的有效 / 无效	第 166 页
:SYSTem:RETRy?	[ON/ OFF]		
:SYSTem:RETRy:TIME	0.001 ~ 0.05 (秒)	测量重试功能继续时间的设置和查询	第 166 页
:SYSTem:RETRy:TIME?	[0.001 ~ 0.05]		
:SYSTem:VOLTLimit	0/ 1/ ON/ OFF	施加电压限制功能的设置和查询	第 166 页
:SYSTem:VOLTLimit?	[ON/ OFF]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
:SYSTem:PERCent	1/0/ON/OFF	测量值 % 输出功能的设置和查询	第 167 页
:SYSTem:PERCent?	[ON/OFF]		
:SYSTem:SERIal?	[< 序列号 >]	序列号的查询	第 167 页
:SYSTem:RESet		系统重置的执行	第 167 页
触发			
:INITiate:CONTinuous	1/0/ON/OFF	连续测量的设置和查询	第 169 页
:INITiate:CONTinuous?	[ON/OFF]		
:INITiate[:IMMediate]		等待触发的设置	第 169 页
:TRIGger:SOURce	IMMediate/ EXTernal	触发源的设置和查询	第 169 页
:TRIGger:SOURce?	[IMMEDIATE/ EXTERNAL]		
:TRIGger:DELay1	0 ~ 0.100	触发延迟 1 时间的设置和查询	第 170 页
:TRIGger:DELay1?	[0 ~ 0.100]		
:TRIGger:EDGE	RISE/FALL	触发逻辑（上升 / 下降）的设置和查询	第 170 页
:TRIGger:EDGE?			
测量值的读出			
:FETCh?	[< 测量值 >]	最后测量值的读出	第 171 页
:READ?	[< 测量值 >]	等待触发与测量值的读出	第 171 页
存储功能			
:MEMory:MODE	OFF/MEMory/AUTO	存储功能执行的设置和查询	第 172 页
:MEMory:MODE?	[OFF/MEMORY/AUTO]		
:MEMory:CLEar		存储数据的清除	第 172 页
:MEMory:COUNT?	[0 ~ 30000]	存储测量数据的查询	第 172 页
:MEMory:DATA?	[< 测量值 >,< 测量值 >,..., < 测量值 >]	存储测量数据的读出	第 172 页
:MEMory:POINt	1 ~ 30000	存储数据数的设置和查询	第 173 页
:MEMory:POINt?	[1 ~ 30000]		
打印方法的设置			
:PRINter:MODE	NORMal/ SAMPlE	打印方法的设置和查询	第 173 页
:PRINter:MODE?	[NORMAL/ SAMPLE]		
:PRINter:SAMPlE:NUMBer	1 ~ 999	抽样打印的采样数的设置和查询	第 173 页
:PRINter:SAMPlE:NUMBer?	[1 ~ 999]		
:PRINter:SAMPlE:CONDition	ALL/ IN	抽样打印的打印条件的设置和查询	第 174 页
:PRINter:SAMPlE:CONDition?	[ALL/ IN]		
:PRINter:SAMPlE:LINE	1/ 3	抽样打印的打印数据数的设置和查询	第 174 页
:PRINter:SAMPlE:LINE?	[1/ 3]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
各量程测量条件的设置（电阻测量）			
:RESistance:DElay2	<量程>,<延迟2的时间>	延迟 2 时间的设置和查询	第 174 页
:RESistance:DElay2?	<量程> [0 ~ 0.100]		
:RESistance:NPLCycles	<量程>,<速度>, <积分时间(NPLC)>	积分时间的设置和查询（按电源周期的 倍数进行设置）	第 175 页
:RESistance:NPLCycles?	<量程>,<速度> [0.01 ~ 6]		
:RESistance:APerture	<量程>,<速度>, <积分时间(s)>	积分时间的设置和查询（按秒进行设 置）	第 175 页
:RESistance:APerture?	<量程>,<速度> [0.0001 ~ 0.1]		
:RESistance:CIMprove	<量程>,<OFF/ HOLD/ PULSe>	接触改进的设置和查询	第 176 页
:RESistance:CIMprove?	<量程> [OFF/HOLD/ PULSE]		
:RESistance:CIMprove:LEvel	<量程>,<电平>	接触改进等级的设置和查询	第 176 页
:RESistance:CIMprove:LEvel?	<量程> [L1/L2/L3/L4]		
:RESistance:CURRent	<量程>,<PULSe/ CONTInuous>	测量电流模式的设置和查询	第 177 页
:RESistance:CURRent?	<量程> [PULSE/ CONTINUOUS]		
:RESistance:CONtactcheck	<量程>,<1/ 0/ ON/ OFF>	接触检查的设置和查询	第 178 页
:RESistance:CONtactcheck?	<量程> [ON/ OFF]		
:RESistance:CONtactcheck:LEvel	<量程>,<电平>	接触检查阈值的设置和查询	第 178 页
:RESistance:CONtactcheck:LEvel?	<量程> [L1/L2/L3/L4/L5/L6/L7]		
:RESistance:VMONitor	<量程>,<1/ 0/ ON/ OFF>	电压监控的设置和查询	第 179 页
:RESistance:VMONitor?	<量程> [ON/ OFF]		
:RESistance:VMONitor:LEvel	<量程>,<电平>	电压监控等级的设置和查询	第 179 页
:RESistance:VMONitor:LEvel?	<量程> [L1/ L2/ L3]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。
- < 量程 >

为 **:RESistance** 命令时: RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/
RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG

为 **:LPResistance** 命令时: RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
各量程测量条件的设置（低电流电阻测量）			
:LPResistance:DElay2	<量程>,<延迟2的时间>	延迟 2 时间的设置和查询	第 174 页
:LPResistance:DElay2?	<量程> [0 ~ 0.100]		
:LPResistance:NPLCycles	<量程>,<速度>, <积分时间(NPLC)>	积分时间的设置和查询（按电源周期的倍数进行设置）	第 175 页
:LPResistance:NPLCycles?	<量程>,<速度>[0.01~6]		
:LPResistance:APERture	<量程>,<速度>, <积分时间(s)>	积分时间的设置和查询（按秒进行设置）	第 175 页
:LPResistance:APERture?	<量程>,<速度> [0.0001 ~ 0.1]		
:LPResistance:CIMProve	<量程>,<OFF/ HOLD/ PULSE>	接触改进的设置和查询	第 176 页
:LPResistance:CIMProve?	<量程> [OFF/ HOLD/ PULSE]		
:LPResistance:CIMProve:LEVel	<量程>,<电平>	接触改进等级的设置和查询	第 176 页
:LPResistance:CIMProve:LEVel?	<量程> [L1/L2/L3/L4]		
:LPResistance:CURREnt	<量程>,<PULSE/ CONTInuous>	测量电流模式的设置和查询	第 177 页
:LPResistance:CURREnt?	<量程> [PULSE/ CONTINUOUS]		
:LPResistance:CONtactcheck	<量程>,<1/ 0/ ON/ OFF>	接触检查的设置和查询	第 178 页
:LPResistance:CONtactcheck?	<量程> [ON/ OFF]		
:LPResistance:CONtactcheck:LEVel	<量程>,<电平>	接触检查阈值的设置和查询	第 178 页
:LPResistance:CONtactcheck:LEVel?	<量程> [L1/L2/ L3/ L4/ L5/ L6/ L7]		
:LPResistance:VMONitor	<量程>,<1/ 0/ ON/ OFF>	电压监控的设置和查询	第 179 页
:LPResistance:VMONitor?	<量程> [ON/ OFF]		
:LPResistance:VMONitor:LEVel	<量程>,<电平>	电压监控等级的设置和查询	第 179 页
:LPResistance:VMONitor:LEVel?	<量程> [L1/L2/L3]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。
- < 量程 >

为 **:RESistance** 命令时: RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/
RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG

为 **:LPResistance** 命令时: RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
跳线电阻测量支持功能			
:SYSTem:RANGELimit	1/0/ON/OFF	跳线电阻测量支持功能的设置和查询	第 180 页
:SYSTem:RANGELimit?	[ON/OFF]		
:SYSTem:RANGELimit:RANGe	0 ~ 120	跳线电阻测量支持功能下限的设置和查询	第 180 页
:SYSTem:RANGELimit:RANGe?	[1000.000E-3/10.00000E+0/100.0000E+0]		
预设功能			
:SYSTem:PRESet		主机设置的保存	第 180 页
ΔR 功能			
:SYSTem:DELTar	<1/0/ON/OFF>	ΔR 功能的设置和查询	第 180 页
:SYSTem:DELTar?	[ON/OFF]		
:SYSTem:DELTar:STAGe	<1/2>	测量工位的设置和查询	第 180 页
:SYSTem:DELTar:STAGe?	[1/2]		
:SYSTem:DELTar:SHIFt	<1 ~ 99>	工位数的设置和查询	第 181 页
:SYSTem:DELTar:SHIFt?	[1 ~ 99]		
:SYSTem:DELTar:FCNT	<1 ~ 10>	FAIL 判定次数的设置和查询	第 181 页
:SYSTem:DELTar:FCNT?	[1 ~ 10]		
:SYSTem:DELTar:LIMit	<0.0000 ~ 99.9990> (%)	第 1 工位与第 2 工位允许误差的设置和查询	第 181 页
:SYSTem:DELTar:LIMit?	[0.0000E+0 ~ 99.9990E+0]		
:SYSTem:DELTar:TR2Ng	<1/0/ON/OFF>	第 2 工位检查方法的设置和查询 (第 1 工位 Hi/Lo 判定时)	第 181 页
:SYSTem:DELTar:TR2Ng?	[ON/OFF]		
:SYSTem:DELTar:TR2Error	<1/0/ON/OFF>	第 2 工位检查方法的设置和查询 (第 1 工位 ERR 判定时)	第 181 页
:SYSTem:DELTar:TR2Error?	[ON/OFF]		
:SYSTem:DELTar:CLEAR		第 1 工位测量值的删除	第 181 页
平均功能			
:RESistance:AVERage:STATe	<量程>,<1/0/ON/OFF>	平均功能的设置和查询	第 182 页
:RESistance:AVERage:STATe?<Range>	[ON/OFF]		
:RESistance:AVERage:NUMBer	<量程>,<2 ~ 32>	平均次数的设置和查询	第 182 页
:RESistance:AVERage:NUMBer?<Range>	[2 ~ 32]		
平均功能 (低电流电阻测量)			
:LPResistance:AVERage:STATe	<量程>,<1/0/ON/OFF>	平均功能的设置和查询	第 182 页
:LPResistance:AVERage:STATe?<Range>	[ON/OFF]		
:LPResistance:AVERage:NUMBer	<量程>,<2 ~ 32>	平均次数的设置和查询	第 182 页
:LPResistance:AVERage:NUMBer?<Range>	[2 ~ 32]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

信息	数据区 []: 响应数据	说明	参照页
分类测量功能			
:CALCulate:LIMit:STATe	<2/ 1/ 0/ BIN/ ON/ OFF>	分类测量功能的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:LIMit:STATe?	[BIN/ ON/ OFF]		
:CALCulate:BIN:STATe	<1/ 0/ ON/ OFF>	判定工位的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:STATe?	[ON/ OFF]		
:CALCulate:BIN:ENABle	<可使用样式>	可使用样式的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:ENABle?	[0 ~ 127]		
:CALCulate:BIN:REFeRence	<基准电阻值> (Ω)	基准电阻值的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:REFeRence?	[0.0000E-3 ~ 120.0000E+6]		
:CALCulate:BIN:PERCent	<BIN 编号>,<上限值 (%)>,<下限值 (%)>	判定范围的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:PERCent?	[-99.9900E+0 ~ 99.9900E+0, <BINNo.>,-99.9900E+0 ~ 99.9900E+0]		
:CALCulate:BIN:RESult?	[0 ~ 128]	判定结果的查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:DISPlay	<1/ 0/ ON/ OFF>	判定结果显示的设置和查询	第 183 页
:CALCulate:BIN:DISPlay?	[ONOFF]		

注:

- < >: 表示数据区的内容。
- []: 表示响应数据。

9.7 信息参考

仅限于 RS-232C 或 GP-IB 的说明使用 **RS-232C** 或 **GP-IB** 记入。

信息参考的查看方法

< >: 表示信息数据区 (字符或数值参数) 的内容。
为字符参数时, 以大写字母返回响应。

数值参数:

- NRf 包括 NR1、NR2、NR3 在内的所有格式
- NR1 整数数据 (例: +12、-23、34)
- NR2 小数数据 (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)

表示命令的内容 → 标准事件状态有效寄存器 (SESER) 的写入和读出

记述信息的语法。说明命令的数据区或响应信息。 →

进行信息说明。 →

表示实际的命令使用示例。通常 (HEADER 命令除外) 进行标头 ON 时的说明。 →

语 法	命 令	*ESE <0 ~ 255 (NR1)>
	查 询	*ESE?
	响 应	<0 ~ 255 (NR1)>

说 明 命 令 以 0 ~ 255 的数值设置 SESER 的屏蔽样式。初始值 (接通电源时) 为 0。

查 询 以 0 ~ 255 的 NR1 数据返回 *ESE 命令所设置的 SESER 内容。

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

例 ***ESE 36**
(设置 SESER 的第 5 位和第 2 位)



共通命令

仅限于 RS-232C 或 GP-IB 的说明使用 **RS-232C** 或 **GP-IB** 记入。

(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 >, < 序列号 >, < 软件版本 >
例	HIOKI, RM3542C-1, 251112345, V1.00	
	仪器 ID 为 HIOKI、RM3542C-1, 序列号为 251112345, 软件版本为 1.00。	
附 注	响应信息不带标头。	

(2) 内部运作命令

仪器的初始化

语 法	命令	*RST
说 明	命令	将仪器设为既定设置。
附 注	<ul style="list-style-type: none"> • 通讯条件未被初始化。 • 不对已初始化的设置进行备份。 • 需要备份时, 可利用下述方法。 方法 1. 利用 <code>:SYSTEM:BACKup</code> 进行备份。 方法 2. 使用 <code>:SYSTEM:RESet</code> 命令。 	

自检的执行与结果查询

语 法	查询	*TST?																								
	响应	<0 ~ 7 (NR1)>																								
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>128</td> <td>64</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>第 7 位</td> <td>第 6 位</td> <td>第 5 位</td> <td>第 4 位</td> <td>第 3 位</td> <td>第 2 位</td> <td>第 1 位</td> <td>第 0 位</td> </tr> <tr> <td>未使用</td> <td>未使用</td> <td>未使用</td> <td>未使用</td> <td>未使用</td> <td>非易失性 存储器</td> <td>RAM</td> <td>ROM</td> </tr> </table>	128	64	32	16	8	4	2	1	第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	非易失性 存储器	RAM	ROM
128	64	32	16	8	4	2	1																			
第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位																			
未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	非易失性 存储器	RAM	ROM																			
说 明	进行主机的自检, 并以 0 ~ 7 的数值返回其结果。 没有错误时, 返回 0。																									
例	*TST? 4 发生非易失性存储器错误。 由于可能无法进行正确测量, 因此请停止使用并送修。																									

(3) 同步命令

正在执行的所有运作结束后，设置 SESR 的 OPC

语 法	命令	*OPC
说 明	在已传输的命令中，*OPC 命令之前的命令处理结束时，设置 SESR（标准事件状态寄存器）的 OPC（第 0 位）。	

正在执行的所有运作结束后，在输出提示中响应 ASCII 的 1

语 法	查询	*OPC?
	响应	1
说 明	在已传输的命令中，*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
说 明	在前面的命令运作全部结束之前，将本仪器设为待机状态。	
附 注	*WAI 命令是 IEEE 488.2-1987 标准的共通命令，因此予以处理，但仪器固有的命令全部使用序列型命令，因此即使使用 *WAI 命令，也不会发挥其应有的效果。	

(4) 状态、事件控制命令

状态字节与相关提示的清除（输出提示除外）

语 法	命令	*CLS
说 明	清除事件寄存器。对应于事件寄存器的状态字节寄存器的位也被清除。(SESR、ESR0、ESR1)	
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（第 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** <0 ~ 255 (NR1)>
 查询 ***ESE?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

说 明 命令 以 0 ~ 255 的数值设置 SESER 的屏蔽样式。
 初始值（接通电源时）为 0。（“初始设置一览”（第 89 页））
 查询 以 0 ~ 255 的 NR1 数据返回 *ESE 命令所设置的 SESER 内容。

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

例 ***ESE 36**
 （设置 SESER 的第 5 位和第 2 位）

标准事件状态寄存器 (SESR) 的读出和清除

语 法 查询 ***ESR?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

说 明 以 0 ~ 255 的 NR1 数值返回 SESR 的内容，并清除其内容。
 响应信息不带标头。

RS-232C

128	64	32	16	8	4	2	1
第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位
PON	未使用	CME	EXE	DDE	QYE	未使用	未使用

GP-IB

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

例 ***ESR?**
32
 SESR 的第 5 位为 1。

服务请求有效寄存器 (SRER) 的写入和读出

语 法	命令	*SRE <0 ~ 255 (NR1)>
	查询 响应	*SRE? <0 ~ 255 (NR1)>
说 明	命令	以 0 ~ 255 的数值设置 SESR 的屏蔽样式。 数值接受 NRf 类型，小数点以下作四舍五入处理。 忽略第 6 位、未使用位（第 2、3、7 位）的值。 接通电源时，初始化为 0。
	查询	以 0 ~ 255 的 NR1 数据返回使用 *SRE 命令设置的 SRER 内容。第 6 位、未使用位（第 2、3、7 位）的值通常为 0。

128 第 7 位	64 第 6 位	32 第 5 位	16 第 4 位	8 第 3 位	4 第 2 位	2 第 1 位	1 第 0 位
未使用	0	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例 *SRE 33

将 SESER 的第 0 位和第 5 位设置为 1。

***SRE?**

33

SESER 的第 0 位和第 5 位变为 1。

状态字节和 MSS 位的读出

语 法	查询	*STB?
	响应	<0 ~ 255 (NR1)>

说 明	以 0 ~ 255 的 NR1 数据返回 STB 的设置内容。 响应信息不带标头。
------------	--

128 第 7 位	64 第 6 位	32 第 5 位	16 第 4 位	8 第 3 位	4 第 2 位	2 第 1 位	1 第 0 位
未使用	MSS	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例 *STB?

16

STB 的第 4 位为 1。

采样要求

语 法	命令	*TRG
------------	----	-------------

说 明	外部触发时进行 1 次测量。
	统计运算功能为 ON 时，作为运算数据读入。
	存储功能为 ON 时，存储测量值。

例 :TRIGger:SOURce EXTernal;*TRG

附 注	使用设置监控功能并发生错误时，不进行触发测量（第 65 页）。
------------	---------------------------------

固有命令

(1) 事件状态寄存器

固有事件状态有效寄存器 ESER0 的设置和查询

语 法 命令 **:ESE0** <0 ~ 255 (NR1)>
 查询 **:ESE0?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

说 明 命令 在事件状态有效寄存器 0 (ESER0) 中设置事件状态寄存器的可使用样式。

128	64	32	16	8	4	2	1
第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位
未使用	OR	ERR	Hi	IN	Lo	INDEX	EOM

附 注 接通电源时，将数据初始化为 0。

固有事件状态寄存器 ESR0 的读出

语 法 查询 **:ESR0?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

附 注 如果执行 ESR0? 命令，ESR0 的内容则被清除。

固有事件状态有效寄存器 ESER1 的设置和查询

语 法 命令 **:ESE1** <0 ~ 255 (NR1)>
 查询 **:ESE1?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

说 明 命令 在事件状态有效寄存器 1 (ESER1) 中设置事件状态寄存器的可使用样式。

128	64	32	16	8	4	2	1
第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位
未使用	未使用	未使用	未使用	VOLT	CURR	CE Hi	CE Lo

附 注 接通电源时，将数据初始化为 0。

固有事件状态寄存器 ESR1 的读出

语 法 查询 **:ESR1?**
 响应 <0 ~ 255 (NR1)>

附 注 如果执行 ESR1? 命令，ESR1 的内容则被清除。

(2) 测量方面

电阻测量方法的设置和查询

语 法	命令	[:SENSe:] FUNCtion <RESistance/ LPResistance>
	查询	[:SENSe:] FUNCtion?
	响应	<RESISTANCE/ LPRESISTANCE>

<RESISTANCE> = 通常的电阻测量
 <LPRESISTANCE> = 低电流电阻测量

例 FUNC LPR
 设为低电流电阻测量。
 FUNC?
 RESISTANCE
 被设为通常的电阻测量。

附 注 可省略 [:SENSe:]。

量程的设置和查询

低电流电阻量程

语 法	命令	[:SENSe:] LPResistance:RANGe < 预计测量值 >
	查询	[:SENSe:] LPResistance:RANGe?
	响应	< 量程 (NR3)>

< 预计测量值 > = 0 ~ 1200
 < 量程 (NR3)> = 1000.000E-3/ 3.00000E+0/ 10.00000E+0/ 100.0000E+0/ 300.000E+0/ 1000.000E+0

说 明 命令 输入预计测量值。将主机提供的数值数据设置为可测量的最适合量程。
 查询 查询量程。

例 LPR:RANG?
 10.0000E+0
 低电流电阻测量时，设为 10 Ω 量程。

电阻量程

语 法	命令	[:SENSe:] RESistance:RANGe < 预计测量值 >
	查询	[:SENSe:] RESistance:RANGe?
	响应	< 量程 (NR3)>

< 预计测量值 > = 0 ~ 120E+6
 < 量程 (NR3)> = 10.00000E-3/ 100.0000E-3/ 1000.000E-3/ 3.00000E+0/ 10.00000E+0/
 100.0000E+0/ 300.000E+0/ 1000.000E+0/ 10.00000E+3/ 30.00000E+3/
 100.0000E+3/ 300.000E+3/ 1000.000E+3/ 3.00000E+6/
 10.00000E+6/ 30.0000E+6/ 100.0000E+6

说 明 命令 输入预计测量值。将主机提供的数值数据设置为可测量的最适合量程。
 查询 查询量程。

例 RES:RANG 95
 将电阻测量设为 100 Ω 量程。

调零的查询和清除

调零的清除

语 法 命令 **:ADJust:CLear**

说 明 命令 解除调零。

执行调零

语 法 查询 **:ADJust?**
 响应 <0/ 1>

0 = 表示调零成功。

1 = 表示调零中，偏移电阻值超出 10 Ω。

(3) 采样

测量速度的设置和查询

语 法 命令 **:SPEEd** <FAST/MEDium/SLOW>
 查询 **:SPEEd?**
 响应 <FAST/ MEDIUM/ SLOW>

例 **:SPEE MED**
 :SPEE?
 MEDIUM

(4) 运算

统计运算的执行、清除和查询

- 读入数据包括下述 3 种方法。
 - 在 [MENU]-[TRG] 选择画面中使用 **F4 [MANU]** 键 (第 92 页)
 - 从 EXT.I/O 输入 TRIG 信号
 - 传输 ***TRG** 命令
- :CALCulate:STATistics:STATE** 命令不用于进行运算结果的清除。
- 有效数据数为 0 时, σ_{n-1} 返回 0。
- 即使进行清除, 统计运算功能也不会变为 OFF 状态。
- Cp、Cpk 的上限为 99.99。Cp、Cpk>99.99 时, 返回 99.99。

统计运算的执行

语 法	命令	:CALCulate:STATistics:STATE <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:CALCulate:STATistics:STATE? <ON/ OFF>

例

```
:CALC:STAT:STAT ON
:CALC:STAT:STAT?
ON
```

统计运算结果的清除

语 法	命令	:CALCulate:STATistics:CLEAr
-----	----	------------------------------------

数据数的查询

语 法	查询	:CALCulate:STATistics:NUMBer?
	响应	<总数据数 (NR1)>,<有效数据数 (NR1)>

数据数 = 0 ~ 30000

例

```
:CALC:STAT:NUMB?
23456,23449
```

平均值的查询

语 法	查询	:CALCulate:STATistics:MEAN?
	响应	<平均值 (NR3)>

最大值的查询

语 法	查询	:CALCulate:STATistics:MAXimum?
	响应	<最大值 (NR3)>,<最大值的数据编号 (NR1)>

例

```
:CALC:STAT:MAX?
12.4859E+3,1124
```

最小值的查询

语 法	查询	:CALCulate:STATistics:MINimum?
	响应	<最小值 (NR3)>,<最小值的数据编号 (NR1)>

比较器结果的查询

语 法 查询 **:CALCulate:STATistics:LIMit?**
 响应 <Hi 数 (NR1)>,<IN 数 (NR1)>,<Lo 数 (NR1)>,<测试异常数 (NR1)>,<超出量程数 (NR1)>

例 **:CALC:STAT:LIM?**
 1516,9310,737,16,5

标准偏差的查询

语 法 查询 **:CALCulate:STATistics:DEVIation?**
 响应 < σ n (NR3)>,< σ n-1 (NR3)>

例 **:CALC:STAT:DEV?**
 0.0159E-3,0.0161E-3

工序能力指数的查询

语 法 查询 **:CALCulate:STATistics:CP?**
 响应 <Cp(NR2)>,<CpK (NR2)>

例 **:CALC:STAT:CP?**
 0,86,0.14

(5) 比较器**比较器的设置和查询**

- 利用命令进行比较器设置时，不自动选择量程。

比较器执行和查询

语 法 命令 **:CALCulate:LIMit:STATe** <1/0/ON/OFF>
 查询 **:CALCulate:LIMit:STATe?**
 响应 <ON/OFF>

例 **:CALC:LIM:STAT ON**

蜂鸣器的设置和查询

语 法 命令 **:CALCulate:LIMit:BEEPer** <OFF/ HI/ LO/ HL/ IN>
 查询 **:CALCulate:LIMit:BEEPer?**
 响应 <OFF/ HI/ LO/ HL/ IN>

例 **:CALC:LIM:BEEP HL**

判定模式的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:LIMit:MODE** <ABS/ REF>
 查询 **:CALCulate:LIMit:MODE?**
 响应 <ABS/ REF>

<ABS> = 利用上限值 / 下限值进行比较

<REF> = 利用基准值 / 范围进行比较

例 **:CALC:LIM:MODE REF**

ABS 模式下的上下限值的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:LIMit:ABS** <上限值>,<下限值>
 查询 **:CALCulate:LIMit:ABS?**
 响应 <上限值>,<下限值>

<上限值> = 0.0000E-3 ~ 120.0000E+6 (NR3)

<下限值> = 0.0000E-3 ~ 120.0000E+6 (NR3)

附注 在本仪器的画面上显示四舍五入为小于等于 5 位的上下限值。

例 **:CALC:LIM:ABS 1.00035,0.99965**

REF% 模式下的基准电阻值的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:LIMit:REference** <基准电阻>
 查询 **:CALCulate:LIMit:REference?**
 响应 <基准电阻>

<基准电阻> = 0.0000E-3 ~ 120.0000E+6 (NR3)

附注 在本仪器的画面上显示四舍五入为小于等于 5 位的基准电阻值。

例 **:CALC:LIM:REF 1.2E+3**

REF% 模式下的上下限值的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:LIMit:PERCent** <上限值 (%)>,<下限值 (%)>
 查询 **:CALCulate:LIMit:PERCent?**
 响应 <上限值 (%)>,<下限值 (%)>

<上限值 (%)> = -99.9900E+0 ~ 99.9900E+0 (NR3)

<下限值 (%)> = -99.9900E+0 ~ 99.9900E+0 (NR3)

附注 在本仪器的画面上显示四舍五入为 4 位 (RM3542C-3 时为 5 位) 的上下限值。

例 **:CALC:LIM:PERC 1.505,-2.005**

判定结果的查询

语法 查询 **:CALCulate:LIMit:RESult?**
 响应 <HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR>

例 **:CALC:LIM:RES?**
 HI

转换比功能的设置和查询

语 法 命令 **:CALCulate:SCALing** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:CALCulate:SCALing?**
 响应 <ON/ OFF>

说 明 将转换比功能设为 ON/ OFF。

系数的设置和查询

语 法 命令 **:CALCulate:SCALing:PARAMeterA** <系数>
 查询 **:CALCulate:SCALing:PARAMeterA?**
 响应 <系数>

<系数> = 0.50000 ~ 2.00000 (NR2)

说 明 设置转换比功能的系数。

偏移的设置和查询

语 法 命令 **:CALCulate:SCALing:PARAMeterB** <偏移>
 查询 **:CALCulate:SCALing:PARAMeterB?**
 响应 <偏移>

<偏移> = -99.9999E+6 ~ 99.9999E+6 (NR3)

说 明 设置转换比功能的偏移量。

(6) 系统功能

自校正的执行和设置

自校正的执行

语 法	命令	:SYSTem:CALibration
说 明	执行自校正。	
附 注	如果传输命令时本仪器正在进行测量，则在测量结束之后执行校正。	

自校正的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:CALibration:AUTO <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:CALibration:AUTO?
	响应	<ON/ OFF>
	<ON> = 自校正 AUTO	
	<OFF> = 自校正 MANUAL	

例 :SYST:CAL:AUTO OFF
:SYST:CAL:AUTO?
OFF

附 注 即使在自校正为 AUTO 的状态下，也可以按任意时机使用 :SYSTem:CALibration 执行。

按键操作音的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:BEEPer:StAte <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:BEEPer:StAte?
	响应	<ON/ OFF>

例 :SYST:BEEP:STAT ON
:SYST:BEEP:STAT?
ON

电源频率的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:LFRequency <AUTO/ 50/ 60>
	查询	:SYSTem:LFRequency?
	响应	<AUTO/ 50/ 60>

例 :SYST:LFR 50
:SYST:LFR?
50

按键锁定状态的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:KLOCk <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:KLOCk?
	响应	<ON/ OFF>

说 明 设为 FULL 按键锁定状态（将包括比较器设置在内的所有设置变更设为无效）。

例 :SYST:KLOC ON
:SYST:KLOC?
OFF

标头有无的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:HEADer <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:SYSTem:HEADer? <ON/ OFF>
例		:SYST:HEAD ON
		:SYST:HEAD?
		:SYSTEM:HEADER ON
说 明	设置是否在查询响应中附加标头。没有命令的查询不带标头。	
附 注	接通电源 /*RST 时，初始化为标头 OFF。	

EOM 输出方法的设置

可选择 2 种 EXT.I/O 的 EOM（测量结束）信号的输出方法。

（EOM 信号在测量结束时设为 ON，然后根据所设置的输出方法设为 OFF）

参照：“8.2 时序图”（第 111 页）

EOM 输出模式的设置

语 法	命令	:SYSTem:EOM:MODE <HOLD/PULSe>
	查询 响应	:SYSTem:EOM:MODE? <HOLD/ PULSE>

<HOLD> = 保持到通过下一个触发信号开始测量时为止

<PULSE> = 以所设置的脉宽进行 EOM=OFF

例 **:SYST:EOM:MODE PULS**

EOM 脉宽的设置

语 法	命令	:SYSTem:EOM:PULSe <脉宽 >
	查询 响应	:SYSTem:EOM:PULSe? <脉宽 >

<脉宽 > = 0.001 ~ 0.100 (NR2)[秒]

例 **:SYST:EOM:PULS 0.005**

工位错位预防功能的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:STAGe <1/ 2/ OFF>
	查询 响应	:SYSTem:STAGe? <1/ 2/ OFF>

说 明 在第 1 工位与第 2 工位中变更 EOM 信号的输出针，以防止接错工位。

例 **:SYST:STAG 1**

定界符的设置 **GP-IB**

语 法	命令	:SYSTem:TERMinator <0/1>
	查询 响应	:SYSTem:TERMinator? <0/1>
		<0> = LF+EOI <1> = CR、LF+EOI
例		:SYST:TERM 1 :SYST:TERM? 0
附 注		<ul style="list-style-type: none"> • 接通电源时，设置为 0 (LF+EOI)。 • RS-232C 的定界符固定为 CR+LF。

日期的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:DATE <年>,<月>,<日>
	查询 响应	:SYSTem:DATE? <年>,<月>,<日>
		<年> = 00 ~ 99 [年] <月> = 01 ~ 12 [月] <日> = 01 ~ 31 [日]
说 明		设置时钟的日期。
错 误		如果设置超出范围的数值，则会发生执行错误。 如果设置不存在的日期（比如，09,06,31），则会发生执行错误。
例		:SYST:DATE 9,10,5 :SYST:DATE? 09,12,03

时钟的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:TIME <时>,<分>,<秒>
	查询 响应	:SYSTem:TIME? <时>,<分>,<秒>
		<时> = 00 ~ 23 [时] <分> = 00 ~ 59 [分] <秒> = 00 ~ 59 [秒]
说 明		设置时钟的时间。
例		:SYST:TIME 08,25,00 :SYST:TIME? 23,09,53

测量条件的备份

语 法	命令	:SYSTem:BACKup
说 明		将当前的测量条件保存到非易失性存储器中。使用通讯命令设置测量条件时不进行备份。 (切断主电源之后，设置就会丢失) 请根据需要，利用该命令保存设置。

设置状态的比较和查询（设置监控功能）

设置状态的比较

语法 命令 **:SYSTEM:SETMonitor** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:SYSTEM:SETMonitor?**
 响应 <ON/ OFF>

说明 该功能在使用 2 台时，用于确认双方的比较器等的设置是否相同。
参照：“4.11 比较 2 台的测量条件（设置监控功能）”（第 65 页）

例 **:SYST:SETMON**

进行设置监控功能第 1 工位 / 第 2 工位的设置

语法 命令 **:SYSTEM:SETMonitor:ORDER** <1/ 2>
 查询 **:SYSTEM:SETMonitor:ORDER?**
 响应 <1/ 2 (NR1)>

例 **:SYST:SETM:ORD 1**

进行设置监控功能的允许误差的设置

语法 命令 **:SYSTEM:SETMonitor:ALLowance** <0 ~ 9.999 (%)>
 查询 **:SYSTEM:SETMonitor:ALLowance?**
 响应 <0.0000E+0 ~ 9.9990E+0 (NR3)>[%]

例 **:SYST:SETM:ALL 0.5**

返回到本地状态

语法 命令 **:SYSTEM:LOCal**

说明 通过通讯解除远程状态，返回到本地状态。此时可进行按键操作。

例 **:SYST:LOC**

测量同步数据输出功能的设置和查询 **RS-232C**

语法 命令 **:SYSTEM:DATAout** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:SYSTEM:DATAout?**
 响应 <ON/ OFF>

说明 ON: 如果利用外部触发源完成触发测量，则自动传输测量值。
 为内部触发源时，如果输入 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号，则自动传输测量值。
 OFF: 将测量值的自动传输设为 OFF。
 不能使用 GP-IB 接口。

测量数据格式的设置和查询

语法 命令 **:SYSTEM:FORMat** <ASCIi/ BINary>
 查询 **:SYSTEM:FORMat?**
 响应 <ASCII/ BINARY>

说明 可将测量数据的传输格式设为 ASCII 字符串 / 二进制数据。

附注 如果设为二进制，则可提高测量数据的传输速度，但接收侧需要支持二进制数据（第 127 页）。

设为二进制数据时，不能从本仪器侧传输定界符。

探头短路检测功能的设置和查询

将探头短路检测功能设为有效 / 无效

语 法	命令	:SYSTem:4WChEck <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:4WChEck?
	响应	<ON/ OFF>

探头短路检测功能的实施时机

语 法	命令	:SYSTem:4WChEck:TIME <检测实施时间>
	查询	:SYSTem:4WChEck:TIME?
	响应	<检测实施时间>

<检测实施时间> = 0.001 ~ 0.100 (NR2)[秒]

说 明 测量结束且已经过检测实施时间时，执行探头短路检测。
测量结束之后处在检测实施时间以内时，请将探头从被测对象移开。

例 :SYST:4WCH:TIME 0.01

重试功能的设置和查询

将测量重试功能设为有效 / 无效

语 法	命令	:SYSTem:RETRy <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:RETRy?
	响应	<ON/ OFF>

例 :SYST:RETRON

测量重试功能继续时间的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:RETRy:TIME <0.001 ~ 0.05 (秒)>
	查询	:SYSTem:RETRy:TIME?
	响应	<0.001 ~ 0.050 (NR2)> [秒]

例 :SYST:RETR:TIME 0.02

施加电压限制功能的设置和查询

将施加电压限制功能设为有效 / 无效

语 法	命令	:SYSTem:VOLTLimit <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:VOLTLimit?
	响应	<ON/ OFF>

例 :SYST:VOLTL ON

% 输出功能的设置和查询

将 % 输出功能设为有效 / 无效

语 法 命令 **:SYSTem:PERCent** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:SYSTem:PERCent?**
 响应 <ON/ OFF>

<ON> = % 输出功能有效

<OFF> = % 输出功能无效

说 明 : 可将要传输的测量值数据设为相对值。

参照 : “6.5 以相对值输出测量值 (% 输出功能)” (第 100 页)

序列号的查询

语 法 查询 **:SYSTem:SERIal?**
 响应 <序列号>

例 **:SYST:SERI?**
 123456789

说 明 进行序列号 (9 位) 的查询。

系统重置的执行

语 法 命令 **:SYSTem:RESet**

说 明 除通讯设置与时钟设置之外，执行所有设置的初始化。
 初始化之后的设置被写入到非易失性存储器，进行备份。

(7) 触发

关于触发源与连续测量的关系

根据连续测量的设置 (`:INITiate:CONTinuous`) (第 169 页) 和触发源设置 (`:TRIGger:SOURce`) (第 169 页) 进行如下运作。

参照：“9.8 数据获取方法” (第 184 页)

测量流程		连续测量 仅命令设置	
		<code>:INITiate:CONTinuous ON</code>	<code>:INITiate:CONTinuous OFF</code>
触发源	<code>:TRIGger:IMM</code>	<p>自由测量状态。自动进行连续测量。</p>	<p>通过 <code>:INITiate</code> (或 <code>:READ?</code>) 进行触发。</p>
	<code>:TRIGger:EXT</code>	<p>通过 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号、F4 [MANU]、*TRG 命令进行触发。</p> <p>测量结束之后，变为等待触发状态。</p>	<p>通过 <code>:INITiate</code> (或 <code>:READ?</code>) 进入等待触发状态。</p> <p>通过 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号进行触发。</p>

`:INITiate:CONTinuous OFF`

只可由远程命令设置。

设为 OFF 时，如果返回到本地状态或重新接通电源，则会在下次接通电源时，设为下述状态。

`:INITiate:CONTinuous ON` (“解除远程状态 (设为本地状态)” (第 128 页))

关于测量的取得方法：“9.8 数据获取方法” (第 184 页)

连续测量的设置和查询

语 法	命令	:INITiate:CONTinuous <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:INITiate:CONTinuous?
	响应	<ON/ OFF>
		<ON> = 连续测量有效 <OFF> = 连续测量无效
说 明		<ul style="list-style-type: none"> 连续测量有效： 测量结束之后，变为等待触发状态。触发源为 IMMEDIATE 时，会立即发生下述触发，因此会变为自由测量状态。 连续测量无效： 测量结束之后，变为空闲状态（而不是等待触发状态）。 所谓空闲状态，是指不受理触发的状态。通过 :INITiate[:IMMEDIATE]，变为等待触发状态。 如果解除远程状态，则变为连续测量有效状态。
例		<pre> :INIT:CONT OFF :INIT:CONT? ON </pre>

等待触发的设置

语 法	命令	:INITiate[:IMMEDIATE]
说 明		将触发系统从空闲状态设置为等待触发状态。
例		<p>将触发系统设置为连续测量无效状态，进行 1 次触发以读入值时</p> <p>传输</p> <pre> :TRIG:SOUR IMM..... 变为等待触发状态之后，立即进行触发 :INIT:CONT OFF..... 将连续测量设为无效 :INIT..... 设为等待触发 由于为 :TRIG:SOUR IMM，因此立即进行触发 :FETC?..... 读入测量值 </pre> <p>接收</p> <pre> 2.16414E+3 测量值为 2.16414 kΩ </pre>
错 误 附 注		<ul style="list-style-type: none"> 连续测量为有效状态 (:INITiate:CONTinuous ON) 时，会发生执行错误。 触发源为 IMMEDIATE 时，立即进行触发，然后进入空闲状态。 触发源为 EXTERNAL 时，变为外部等待触发状态，如果受理触发，则进行 1 次测量，然后变为空闲状态。

触发源的设置和查询

语 法	命令	:TRIGger:SOURce <IMMEDIATE/ EXTERNAL>
	查询	:TRIGger:SOURce?
	响应	<IMMEDIATE/ EXTERNAL>
		<IMMEDIATE> = 内部触发 <EXTERNAL> = 外部触发
说 明		在 [MENU]-[TRG] 选择画面（基本设置画面）中选择 F4[MANU] 键，然后通过 TRIG 信号、*TRG 命令进行触发。
例		<pre> :TRIG:SOUR IMM :TRIG:SOUR? IMMEDIATE </pre>
附 注		如果将外部触发设为 [EXT]，自动存储功能则变为 OFF 状态。

触发延迟 1 时间的设置和查询

语法 命令 **:TRIGger:DElay1** <延迟 1 的时间>
 查询 **:TRIGger:DElay1?**
 响应 <延迟 1 的时间>
 <延迟 1 的时间> = 0.000 ~ 0.100 (NR2) [秒]

例 **:TRIG:DEL1?**
0.0100

触发信号逻辑的设置和查询

语法 命令 **:TRIGger:EDGE** <RISE/FALL>
 查询 **:TRIGger:EDGE?**
 响应 <RISE/FALL>
 <RISE> = 上升沿 (OFF 边沿)
 <FALL> = 下降沿 (ON 边沿)

说明 设置 EXT.I/O 连接器的 TRIG 信号的运作逻辑。
例 **:TRIG:EDGE?**
FALL

(8) 测量值的读出

测量值的格式

% 输出功能无效时

测量值量程	测量值	显示 ±OvrRng 时	测试异常时
10 mΩ	± □□ . □□□□□ E-3	±10.00000E+8	+10.00000E+9
100 mΩ	± □□□ . □□□□□ E-3	±100.0000E+7	+100.0000E+8
1000 mΩ	± □□□□ . □□□□□ E-3	±1000.000E+6	+1000.000E+7
3 Ω	± □□ . □□□□□ E+0	±10.00000E+8	+10.00000E+9
10 Ω	± □□ . □□□□□ E+0	±10.00000E+8	+10.00000E+9
100 Ω	± □□□ . □□□□□ E+0	±100.0000E+7	+100.0000E+8
300 Ω	± □□□□ . □□□□□ E+0	±1000.000E+6	+1000.000E+7
1000 Ω	± □□□□□ . □□□□□ E+0	±1000.000E+6	+1000.000E+7
10 kΩ	± □□ . □□□□□ E+3	±10.00000E+8	+10.00000E+9
30 kΩ	± □□□ . □□□□□ E+3	±100.0000E+7	+100.0000E+8
100 kΩ	± □□□□ . □□□□□ E+3	±100.0000E+7	+100.0000E+8
300 kΩ	± □□□□□ . □□□□□ E+3	±1000.000E+6	+1000.000E+7
1000 kΩ	± □□□□□ . □□□□□ E+3	±1000.000E+6	+1000.000E+7
3 MΩ	± □□ . □□□□□ E+6	±10.00000E+8	+10.00000E+9
10 MΩ	± □□ . □□□□□ E+6	±10.00000E+8	+10.00000E+9
30 MΩ	± □□□ . □□□□□ E+6	±100.0000E+7	+100.0000E+8
100 MΩ	± □□□□ . □□□□□ E+6	±100.0000E+7	+100.0000E+8

% 输出功能有效时

相对值	显示 ±OvrRng% 时	显示 ±OvrRngΩ 时	测试异常时
± □□□ . □□□□□ E+0	±100.0000E+7	±100.0000E+7	+100.0000E+8

附注 将比较器功能设为 ABS 模式时, 输出 % 输出功能无效的测试异常值。测量值的“+”符号以空格 (ASCII 代码 20H) 返回。

为 **:FETCh?** 与 **:READ?** 时，测量值的取得时机不同。

参照：“9.8 数据获取方法”（第 184 页）

最后测量值的读出

语 法	查询 :FETCh?
说 明	读出最后（最近）的测量值。不进行触发。 参照：“测量值的格式”（第 170 页）
例	:FETC? 1023.579E-3
附 注	将传输格式设为二进制时，输出二进制数据。

测量（等待触发与测量值的读出）

语 法	查询 :READ?						
说 明	从空闲状态设置为 1 次等待触发状态，并在测量结束之后读出测量值。						
	<table border="1"> <tr> <td>触发源</td> <td>运作</td> </tr> <tr> <td>IMMediate</td> <td>进行触发并读出测量值。</td> </tr> <tr> <td>EXTernal</td> <td>通过 TRIG 信号进行触发并读出测量值。</td> </tr> </table>	触发源	运作	IMMediate	进行触发并读出测量值。	EXTernal	通过 TRIG 信号进行触发并读出测量值。
触发源	运作						
IMMediate	进行触发并读出测量值。						
EXTernal	通过 TRIG 信号进行触发并读出测量值。						
错 误	<p>参照：“测量值的格式”（第 170 页）</p> <ul style="list-style-type: none"> • :INITiate:CONTinuous ON 时，会发生执行错误。 • 进入等待触发状态时，会发生执行错误。 						
附 注	<ul style="list-style-type: none"> • 测量结束之前，不执行下一个命令。 • 触发源为外部触发 [EXT] 时，如果测量值自动传输功能为 ON，测量值则为双重响应。请将测量值的自动传输功能设为 OFF 后使用。 <p>参照：“6.4 自动传输测量值（测量结束之后）（数据输出功能）”（第 99 页）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 将传输格式设为二进制时，输出二进制数据。 						

(9) 存储功能

是可保存 / 读出最多 30000 个测量数据的功能。

存储功能的设置和查询

存储功能的执行

语 法	命令	:MEMory:MODE <OFF/ MEMory/ AUTO>
	查询	:MEMory:MODE?
	响应	<OFF/ MEMORY/ AUTO>
		<OFF> = 存储功能 OFF
		<MEMORY> = 数据存储功能
		<AUTO> = 自动存储功能
说 明		设置存储功能的运作。 可将存储功能设为 OFF，或设为数据存储功能 ON，或设置自动存储功能 ON 的运作。
例		:MEM:MODE MEM :MEM:MODE? AUTO
附 注		<ul style="list-style-type: none"> • 如果变更存储功能的设置，存储数据则被清除。 • 设为 AUTO（自动存储功能）时，自动将触发模式设为内部触发 [INT]，将统计运算功能设为有效。

存储数据的清除

语 法	命令	:MEMory:CLEar
例		:MEM:CLEA

存储数量的读出

语 法	查询	:MEMory:COUNT?
	响应	<存储数据数>
		<存储数据数> = 0 ~ 30000 (NR1)
例		:MEM:COUN? 3

存储数据的读出

语 法	查询	:MEMory:DATA?
	响应	<测量值 (NR3)>,<测量值 (NR3)>,...,<测量值 (NR3)>

说 明 以“，”分隔并传输存储器中保存的测量值。
传输数据的数量与可利用 :MEMory:COUNT? 查询取得的存储数据数相同。
也可以利用该命令取得数据存储功能 / 自动存储功能的数据。
(数据存储功能与自动存储功能之一为 ON 时即可)

参照：“测量值的格式”（第 170 页）

附 注

- 只可由远程命令使用。
- 可通过在 [MENU]-[TRG] 选择画面中选择 F4[MANU]、 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号、*TRG 命令保存测量值。
- 将传输格式设为二进制时，输出二进制数据。

存储点数的设置和查询

语 法	命令	:MEMory:POINT <1 ~ 30000>
	查询	:MEMory:POINT?
	响应	<1 ~ 30000 (NR1)>
说 明	<p>设置要在存储器中保存的数据数的上限。</p> <p>存储数据数大于等于存储点数时，不进行存储运作。 (不覆盖)</p>	
例	<pre>:MEM:POIN 1000 :MEM:POIN? 1000</pre>	
附 注	<ul style="list-style-type: none"> 将存储功能设置为自动存储时，存储点数的上限为 99。 可通过 :MEMory:POINT 命令设为大于等于该点数，但不保存大于等于 99 个的数据。 自动存储功能为 ON 时，如果变更存储点数，存储数据则会被删除。 	

(10)打印方法的设置

打印方法的设置和查询

语 法	命令	:PRINter:MODE <NORMal/ SAMPlE>
	查询	:PRINter:MODE?
	响应	<NORMAL/ SAMPLE>
	<p><NORMAL> = 标准打印 <SAMPLE> = 抽样打印</p>	
例	<pre>:PRIN:MODE SAMP :PRIN:MODE? SAMPLE</pre>	

抽样打印的采样数的设置和查询

语 法	命令	:PRINter:SAMPlE:NUMBER <1 to 999>
	查询	:PRINter:SAMPlE:NUMBER?
	响应	<1 ~ 999 (NR 1)>
例	<pre>:PRIN:SAMP:NUMB 30 :PRIN:SAMP:NUMB? 30</pre>	

 抽样打印的打印条件的设置和查询

语 法 命令 **:PRINter:SAMPle:CONDition** <ALL/IN>
 查询 **:PRINter:SAMPle:CONDition?**
 响应 <ALL/IN>

<ALL> = 全部打印（与判定结果无关）
 <IN> = 仅 IN 判定结果时进行打印

例 **:PRIN:SAMP:COND IN**
 :PRIN:SAMP:COND?
 IN

 抽样打印的打印数据数的设置和查询

语 法 命令 **:PRINter:SAMPle:LINE** <1/3>
 查询 **:PRINter:SAMPle:LINE?**
 响应 <1/3>

<1> = 1 列打印 1 个数据
 <3> = 1 列打印 3 个数据

例 **:PRIN:SAMP:LINE 3**
 :PRIN:SAMP:LINE?
 3

(11) 测量条件

 延迟 2（施加测量电流之后的延迟时间）的设置和查询

语 法 命令 **:RESistance:DElay2** <量程>,<延迟 2 的时间>
 查询 **:RESistance:DElay2?** <量程>
 响应 <延迟 2 的时间>

命令 **:LPResistance:DElay2** <量程>,<延迟 2 的时间>
 查询 **:LPResistance:DElay2?** <量程>
 响应 <延迟 2 的时间>

<量程> = (:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/
 RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/
 RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG
 (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

<延迟 2 的时间> = 0.0000 ~ 0.1000 (NR2) [秒]

例 **:RES:DEL2 RNG1000MIL,0.003**
 :RES:DEL2? RNG10
 0.0050

积分时间的设置（按电源周期的倍数进行设置）和查询

语 法	命令	:RESistance:NPLCycles <量程>,<速度>,<积分时间 (NPLC)>
	查询 响应	:RESistance:NPLCycles? <量程>,<速度> <积分时间 (NPLC)>
	命令	:LPResistance:NPLCycles <量程>,<速度>,<积分时间 (NPLC)>
	查询 响应	:LPResistance:NPLCycles? <量程>,<速度> <积分时间 (NPLC)>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<速度> =	SLOW/ MEDium/ FAST
	<积分时间 (NPLC)> =	0.0100 ~ 6.0000 (NR2)
说 明	按 PLC（电源周期）的倍数设置积分时间。	
附 注	<ul style="list-style-type: none"> • 高电阻测量时，通过设为 PLC 的整数倍，可消除嘈杂声，获得稳定的测量值。 • 换算为秒并超出 100 ms 时，设为 100 ms。 • 通过查询取得积分时间设置时，转换本仪器的内部参数进行输出。 与已设定值相比，可能会有误差。 	

积分时间的设置（按秒进行设置）和查询

语 法	命令	:RESistance:APERture <量程>,<速度>,<积分时间 (秒)>
	查询 响应	:RESistance:APERture? <量程>,<速度> <积分时间 (秒)>
	命令	:LPResistance:APERture? <量程>,<速度>,<积分时间 (秒)>
	查询 响应	:LPResistance:APERture? <量程>,<速度> <积分时间 (秒)>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<速度> =	SLOW/ MEDium/ FAST
	<积分时间 (秒)> =	0.0001 ~ 0.1000 (NR2)[秒]
说 明	按秒设置积分时间。	

接触改进的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:CIMProve <量程>,<OFF/HOLD/PULSE>
	查询 响应	:RESistance:CIMProve? <量程> <OFF/HOLD/PULSE>
	命令	:LPResistance:CIMProve <量程>,<OFF/HOLD/PULSE>
	查询 响应	:LPResistance:CIMProve? <量程> <OFF/HOLD/PULSE>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

说 明 设置接触改进功能的 OFF/ HOLD/ PULSE。

接触改进等级的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:CIMProve:LEVel <量程>,<电平>
	查询 响应	:RESistance:CIMProve:LEVel? <量程> <电平>
	命令	:LPResistance:CIMProve:LEVel <量程>,<电平>
	查询 响应	:LPResistance:CIMProve:LEVel? <量程> <电平>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<等级> =	L1/ L2/ L3/ L4 (施加电流) (L1:17 mA/ L2:25 mA/ L3:35 mA/ L4:50 mA)

说 明 设置接触改进的施加电流电平。

测量电流模式的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:CURRent <量程>,<PULSe/ CONTInuous>
	查询 响应	:RESistance:CURRent? <量程> <PULSE/ CONTINUOUS>
	命令	:LPResistance:CURRent <量程>,<PULSe/ CONTInuous>
	查询 响应	:LPResistance:CURRent? <量程> <PULSE/ CONTINUOUS>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<PULSe> =	仅测量时通过脉冲施加测量电流
	<CONTInuous> =	连续施加测量电流
说 明	设置测量电流的施加方法。在施加测量电流之后需要一定的稳定时间时，请设为连续测量 (CONTInuous)。	
附 注	使用接触改进功能时 (HOLD 或 PULSE 设置)，即使将测量电流模式设为连续施加，也进行脉冲施加运作。连续施加测量电流时，请将接触改进功能设为 OFF (第 176 页)。	

接触检查的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:CONTactcheck <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:RESistance:CONTactcheck? <量程> <ON/ OFF>
	命令	:LPResistance:CONTactcheck <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:LPResistance:CONTactcheck? <量程> <ON/ OFF>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
说 明	将接触检查功能设为 ON/ OFF。	

接触检查阈值的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:CONTactcheck:LEVel <量程>, <电平>
	查询 响应	:RESistance:CONTactcheck:LEVel? <量程> <电平>
	命令	:LPResistance:CONTactcheck:LEVel <量程>, <电平>
	查询 响应	:LPResistance:CONTactcheck:LEVel? <量程> <电平>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<等级> =	L1/ L2/ L3/ L4/ L5/ L6/ L7 接触检查错误阈值: (L1:50 Ω/ L2:100 Ω/ L3:150 Ω/ L4:200 Ω/ L5:300 Ω/ L6:400 Ω/ L7:500 Ω)
说 明	设置接触检查时发生错误的阈值。	

电压监控的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:VMONitor <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:RESistance:VMONitor? <量程> <ON/ OFF>
	命令	:LPResistance:VMONitor <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询 响应	:LPResistance:VMONitor? <量程> <ON/ OFF>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
说 明	将电压监控功能设为 ON/ OFF。	

电压监控等级的设置和查询

语 法	命令	:RESistance:VMONitor:LEVel <量程>, <电平>
	查询 响应	:RESistance:VMONitor:LEVel? <量程> <电平>
	命令	:LPResistance:VMONitor:LEVel <量程>, <电平>
	查询 响应	:LPResistance:VMONitor:LEVel? <量程> <电平>
	<量程> =	(:RESistance) RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/ RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/ RNG30MEG/ RNG100MEG (:LPResistance) RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000
	<等级> =	L1/ L2/ L3 (L1:LOOSE 宽松 / L2:NORMAL 普通 / L3:SEVERE 严格)
说 明	设置使用电压监控功能时发生错误的等级。	

(12)其它功能

跳线电阻测量支持功能的设置和查询
(仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

跳线电阻测量支持功能的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:RANGELimit <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:RANGELimit?
	响应	<ON/ OFF>
说 明	如果将跳线电阻测量功能设为有效，则可设置电阻量程的下限。	
例	:SYST:RANGEL ON	

跳线电阻测量支持功能下限的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:RANGELimit:RANGe <量程>
	查询	:SYSTem:RANGELimit:RANGe?
	响应	<量程 (NR3)>
说 明	<量程 (NR3)> = 1000.000E-3/ 10.00000E+0/ 100.0000E+0	
	命令	输入跳线电阻测量支持功能的下限量程。 将主机提供的数值数据设置为可测量的最适合量程。(1000 mΩ/ 10 Ω/ 100 Ω 量程)
	查询	查询跳线电阻测量支持功能的下限量程。
例	:SYST:RANGEL:RANG 95 将下限量程设为 100 Ω 量程。 :SYST:RANGEL:RANG? 100.0000E+0	
附 注	仅可设置 1000 mΩ/10 Ω/100 Ω 量程。	

预设功能 (仅限于 RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

主机设置的保存

语 法	命令	:SYSTem:PRESet
说 明	命令	保存主机设置。
例	:SYST:PRES	

ΔR 功能 (仅限于 RM3542C-3)

ΔR 功能的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:DELTar <1/ 0/ ON/ OFF>
	查询	:SYSTem:DELTar?
	响应	<ON/ OFF>
说 明	如果将 ΔR 功能设为有效，则可协同 2 台 RM3542C-3 的测量值进行更精密的检查。	
例	:SYST:DELT ON	

测量工位的设置和查询

语 法	命令	:SYSTem:DELTar:STAGe <1/ 2>
	查询	:SYSTem:DELTar:STAGe?
	响应	<1/ 2 (NR1)>
例	:SYST:DELT:STAG 1	

工位数的设置和查询

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:SHIFt** <工位数>
 查询 **:SYSTem:DELTar:SHIFt?**
 响应 <工位数 (NR1)>
 <工位数> = 1 ~ 99 (NR1)

例 **:SYST:DELT:STAG 1**

FAIL 判定次数的设置和查询

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:FCNT** <FAIL 判定次数>
 查询 **:SYSTem:DELTar:FCNT?**
 响应 <FAIL 判定次数 (NR1)>
 <FAIL 判定次数> = 1 ~ 10 (NR1)

例 **:SYST:DELT:FCNT 1**

第 1 工位与第 2 工位允许误差的设置和查询

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:LIMit** <允许误差>
 查询 **:SYSTem:DELTar:LIMit?**
 响应 <允许误差 (NR3)>
 <允许误差> = 0.0000E+0 ~ 99.999E+0 (NR3)

例 **:SYST:DELT:LIM 99.99**

第 2 工位检查方法的设置和查询（第 1 工位为 Hi 或 Lo 判定时）

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:TR2Ng** <1/0/ON/OFF>
 查询 **:SYSTem:DELTar:TR2Ng?**
 响应 <ON/ OFF>

说 明 根据第 1 工位的检查结果，设置第 2 工位的检查方法。
 如果设为 ON，则会在 Hi 或 Lo 判定时不执行第 2 工位的检查。

例 **:SYST:DELT:TR2N ON**

第 2 工位检查方法的设置和查询（第 1 工位为 ERR 判定时）

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:TR2Error** <1/0/ON/OFF>
 查询 **:SYSTem:DELTar:TR2Error?**
 响应 <ON/ OFF>

说 明 根据第 1 工位的检查结果，设置第 2 工位的检查方法。
 如果设为 ON，则会在 ERR 判定时不执行第 2 工位的检查。

例 **:SYST:DELT:TR2E ON**

第 1 工位测量值的删除

语 法 命令 **:SYSTem:DELTar:CLEAR**

说 明 命令 删除第 1 工位的测量值。

平均功能（仅限于 RM3542C-3）

平均功能的设置和查询

语法 命令 **:RESistance:AVERage:STATe** <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:RESistance:AVERage:STATe?** <量程>
 响应 <ON/ OFF>

<量程> = RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/
 RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/
 RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/
 RNG30MEG/ RNG100MEG

例 :RES:AVER:STAT RNG100MIL, ON

平均功能的设置和查询（低电流电阻测量）

语法 命令 **:LPResistance:AVERage:STATe** <量程>, <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:LPResistance:AVERage:STATe?** <量程>
 响应 <ON/ OFF>

<量程> = RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

例 :LPR:AVER:STAT RNG100MIL, ON

平均次数的设置和查询

语法 命令 **:RESistance:AVERage:NUMBer** <量程>, <平均次数>
 查询 **:RESistance:AVERage:NUMBer?** <量程>
 响应 <平均次数 (NR1)>

<量程> = RNG10MIL/ RNG100MIL/ RNG1000MIL/ RNG3/
 RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000/ RNG10K/ RNG30K/
 RNG100K/ RNG300K/ RNG1000K/ RNG3MEG/ RNG10MEG/
 RNG30MEG/ RNG100MEG

<平均次数> = 2 ~ 32

例 :RES:AVER:NUMB RNG100MIL, 16

平均次数的设置和查询（低电流电阻测量）

语法 命令 **:LPResistance:AVERage:NUMBer** <量程>, <平均次数>
 查询 **:LPResistance:AVERage:NUMBer?** <量程>
 响应 <平均次数 (NR1)>

<量程> = RNG1000MIL/ RNG3/ RNG10/ RNG100/ RNG300/ RNG1000

<平均次数> = 2 ~ 32

例 :LPR:AVER:NUMB RNG100MIL, 16

分类测量功能（仅限于 RM3542C-3）

分类测量功能的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:LIMit:STATe** <2/ 1/ 0/ BIN/ ON/ OFF>
 查询 **:CALCulate:LIMit:STATe?**
 响应 <BIN/ ON/ OFF>

说明 如果将分类测量功能设为有效，则可进行最多 7 组上下限值的比较测量。

例 **:CALC:LIM:STAT ON**

判定工位的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:BIN:STATe** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:CALCulate:BIN:STATe?**
 响应 <ON/ OFF>

例 **:CALC:BIN:STAT ON**

可使用样式的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:BIN:ENABle** <可使用样式>
 查询 **:CALCulate:BIN:ENABle?**
 响应 <可使用样式 (NR1)>
 <可使用样式> = 0 ~ 127 (NR1)

例 **:CALC:BIN:ENAB 10**

基准电阻值的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:BIN:REFerence** <基准电阻值>
 查询 **:CALCulate:BIN:REFerence?**
 响应 <基准电阻值 (NR3)>
 <基准电阻值> = 0.0000E-3 ~ 120.0000E+6 (NR3)

例 **:CALC:BIN:REF 100.0000E-3**

判定范围的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:BIN:PERCent** <BIN 编号>,<上限值>,<下限值>
 查询 **:CALCulate:BIN:PERCent?** <BIN编号>
 响应 <上限值 (NR3)>,<下限值 (NR3)>
 <BIN 编号 (NR1)> = 0 ~ 6
 <上限值 (NR3)> = -99.9900E+0 ~ 99.9900E+0
 <下限值 (NR3)> = -99.9900E+0 ~ 99.9900E+0

例 **:CALC:BIN:PERC 1, 80.00E+0, -80.00E+0**

判定结果的查询

语法 查询 **:CALCulate:BIN:RESult?**
 响应 <判定结果 (NR1)>
 <判定结果 (NR1)> = 0 ~ 128

判定结果显示的设置和查询

语法 命令 **:CALCulate:BIN:DISPlay** <1/ 0/ ON/ OFF>
 查询 **:CALCulate:BIN:DISPlay?**
 响应 <ON/ OFF>

例 **:CALC:BIN:DISP ON**

9.8 数据获取方法

基本的数据获取方法

可根据用途灵活地读入数据。

自由测量的数据读入

初始设置 : **INITiate:CONTinuous ON** (连续测量有效)
 : **TRIGger:SOURce IMMEDIATE** (内部触发)

读入 : **FETCH?**
 读入过去最新的测量值

由主机进行触发并读入数据

初始设置 : **INITiate:CONTinuous OFF** (连续测量无效)
 : **TRIGger:SOURce IMMEDIATE** (内部触发)

读入 : **READ?**
 进行触发，并在测量结束之后传送测量值

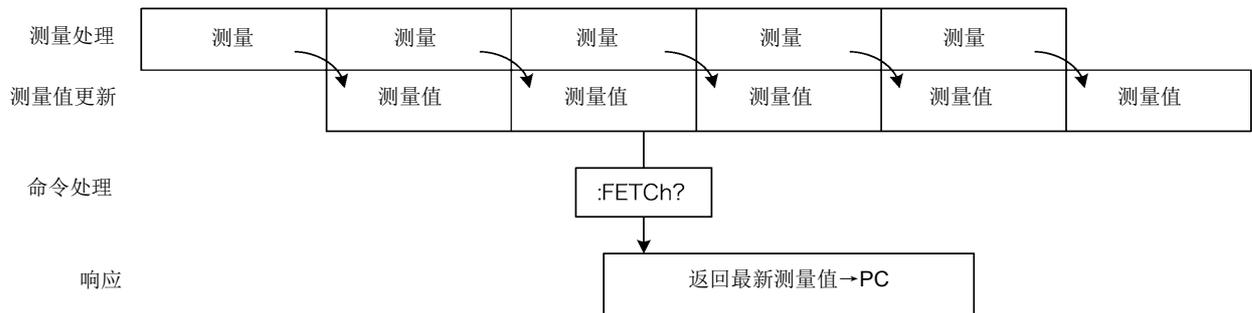
通过选择 F4[MANU] 键 *1 或输入 TRIG 信号读入数据

初始设置 : **INITiate:CONTinuous OFF** (连续测量无效)
 : **TRIGger:SOURce EXT** (外部触发)

读入 : **READ?**
 选择 **F4**[MANU] 键 *1 或输入 TRIG 信号之后，进行测量并传送值

*1. 在基本设置画面中选择设为 [TRG:EXT] 时显示的 **F4** [MANU] 键

为内部触发且连续测量有效时，使用 :FETCh? 命令

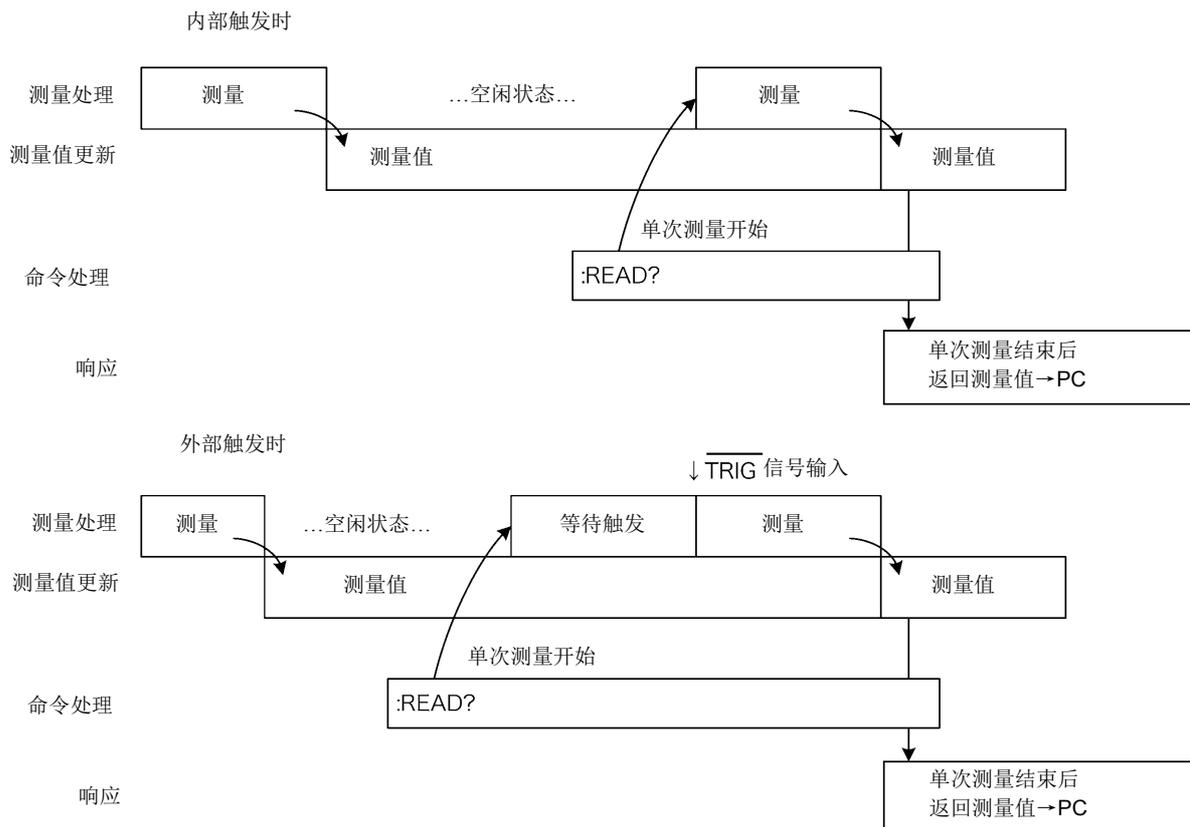


这是最简单的测量值取得方法。

最适合于测量时间（节拍）没有严格限制以及不需要与外部实现同步的情况。

连接被测对象之后，请等待 2 次的测量时间 + 自校正测量时间（约 130 ms），然后取得测量值。

连续测量无效时，使用 :READ? 命令



这种方法用于在与 PC 或外部触发信号实现同步的状态下进行测量（以及取得测量值）。

可最大限度缩短测量时间。

9.9 示例程序

下面介绍利用 Visual Basic 5.0/6.0 与 Visual Basic 2005（第 196 页）创建的方法。
Visual Basic 是美国 Microsoft 公司的注册商标。

使用 Visual Basic 5.0/6.0 创建

是 Microsoft 公司的 Visual Basic 5.0 和 6.0 用示例程序。

通讯使用下述控件。

RS-232C 通讯用：Visual Basic Professional 版 MSComm

GP-IB 通讯用：National Instruments 公司的 GP-IB 板、驱动器和 Visual Basic 用组件

通讯时的终止符已进行如下设置。

RS-232C: CR+LF

GP-IB: LF

RS-232C 的通讯

（使用 Microsoft Visual Basic Professional MSComm）

■ 简单的电阻测量

读入 10 次测量值，并保存为文本文件。

```
Private Sub MeasureSubRS ()
Dim recvstr As String           ' 接收字符串
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1" ' 通讯端口的设置
MSComm1.PortOpen = True        ' 打开端口
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf ' 选择内部触发
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf ' 连续测量 ON
For i = 1 To 10
  MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf ' 传输取得最新测量值的 ":FETCH?"
  recvstr = "" ' 以下开始接收，直至收到 LF 代码
  While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
    DoEvents
  Wend
  recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2) ' 删除终止符 (CR + LF)
  Print #1, Str(i) & "," & recvstr ' 写到文件中
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

■ 使用计算机的按键进行电阻测量

使用计算机的按键输入进行测量和数据读入，并保存为文本文件。

```

Private Sub MeasureReadSubRS ()
Dim recvstr As String           ' 接收字符串
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"   ' 通讯端口的设置
MSComm1.PortOpen = True          ' 打开端口
Open App.Path & "data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf   ' 选择内部触发
MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf  ' 连续测量 OFF
For i = 1 To 10
    ' 等待计算机的按键输入
    ' 制作按键输入检查例行程序，按键输入时，请按 InputKey () = True 处理
    Do While 1
        If InputKey () = True Then Exit Do
        DoEvents
    Loop

    ' 确认按键输入之后，进行 1 次测量，并读入测量值
    MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf       ' 测量 & 传输取得测量值的 ":READ?"
    recvstr = ""                             ' 以下开始接收，直至收到 LF 代码
    While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
        recvstr = recvstr + MSComm1.Input
        DoEvents
    Wend
    recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2) ' 删除终止符 (CR + LF)
    Print #1, Str(i) & ", " & recvstr        ' 写到文件中
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub

```

■ 通过外部触发进行测量 1

通过本仪器外部触发（选择 F4[MANU] 键、EXT.I/O 触发输入）进行测量和读入，并保存为文本文件。

```

Private Sub MeasureTrigSubRS ()
Dim recvstr As String           ' 接收字符串
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1" ' 通讯端口的设置
MSComm1.PortOpen = True        ' 打开端口
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR EXT" & vbCrLf ' 选择外部触发
MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf ' 连续测量 OFF
For i = 1 To 10
  MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf      ' 测量 & 传输取得测量值的 ":READ?"

  recvstr = ""                            ' 以下开始接收，直至收到 LF 代码
  While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
    DoEvents

    ' 请在 EXT.I/O 的 TRIG 输入信号中输入触发信号。
  Wend
  recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2) ' 删除终止符 (CR + LF)
  Print #1, Str(i) & "," & recvstr        ' 写到文件中
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub

```

■ 通过外部触发进行测量 2

通过本仪器外部触发（选择 F4[MANU] 键、EXT.I/O 触发输入）进行读入，并保存为文本文件。
本仪器在连续测量状态下，按照触发输入的时机读入最新测量值。

```

Private Sub MeasureTrig2SubRS ()
Dim recvstr As String           ' 接收字符串
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"   ' 通讯端口的设置
MSComm1.PortOpen = True          ' 打开端口
Open App.Path & "data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf   ' 选择内部触发
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf   ' 连续测量 ON

' 清除 EXT I/O 触发输入的确切
MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
recvstr = ""
While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
    DoEvents
Wend

For i = 1 To 10
    ' 等待 EXT I/O 触发输入
    Do While 1
        MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
        recvstr = ""
        While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
            recvstr = recvstr + MSComm1.Input
            DoEvents
        Wend
        If Left (recvstr, 1) = "1" Then Exit Do
        DoEvents
    Loop

    MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf   ' 传输取得最新测量值的 ":FETCH?"

    recvstr = ""                          ' 以下开始接收，直至收到 LF 代码
    While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
        recvstr = recvstr + MSComm1.Input
        DoEvents
    Wend
    recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2) ' 删除终止符 (CR + LF)
    Print #1, Str(i) & ", " & recvstr      ' 写到文件中
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub

```

■ 测量条件设置

设置测量条件。

```
' 测量条件设置
' 设置测量条件
' 功能: 电阻测量
' 量程: 1Ω
' 采样: FAST
' 触发: 外部触发
' 比较器: ON、REF% 模式、基准值 1Ω、范围 (+1.0% /-1.5%)、High 与 Low 时鸣响蜂鸣器
Private Sub SettingsSubRS ()
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"           ' 通讯端口的设置
MSComm1.PortOpen = True                  ' 打开端口

MSComm1.Output = ":FUNC RES" & vbCrLf   ' 设置为电阻功能
MSComm1.Output = ":RES:RANG 1E+0" & vbCrLf ' 将量程设为 1000 mΩ
MSComm1.Output = ":SPEE FAST" & vbCrLf  ' 将采样设为 FAST
MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR EXT" & vbCrLf ' 选择外部触发
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf ' 连续测量 ON
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:MODE REF" & vbCrLf ' 以下为比较器设置
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:BEEP HL" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:REF 1E+0" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:PERC 1.0, -1.5" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:STAT ON" & vbCrLf ' 比较器 ON

MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

GP-IB 通讯

（使用 National Instruments 公司的 GP-IB 板）

■ 简单的电阻测量

读入 10 次测量值，并保存为文本文件。

```

Private Sub MeasureSub ( )
Dim buffer As String * 20           ' 接收用缓冲
Dim recvstr As String              ' 接收字符串
Dim pad As Integer                 ' 控制器地址
Dim gpibad As Integer              ' 设备地址
Dim timeout As Integer             ' 超时时间
Dim ud As Integer                  ' 状态（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                             ' 端口地址 0
gpibad = 1                          ' 本仪器地址 1
timeout = T10s                       ' 超时 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)              ' GP-IB 初期化
Call ibdev (pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC (pad)
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLEnd) ' 选择内部触发
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLEnd) ' 连续测定 ON
For i = 1 To 10
  Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLEnd) ' 传输取得最新测量值的 ":FETCH?"
  Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend) ' 接收
  recvstr = Left (buffer, InStr (1, buffer, Chr (10)) - 1)
  Print #1, Str(i) & ", " & recvstr ' 写到文件中
Next

Close #1
Call ibonl (pad, 0)
End Sub

```

■ 使用计算机的按键进行电阻测量

使用计算机的按键输入进行测量和数据读入，并保存为文本文件。

```

Private Sub MeasureReadSub ()
Dim buffer As String * 20           ' 接收用缓冲
Dim recvstr As String              ' 接收字符串
Dim pad As Integer                 ' 控制器地址
Dim gpibad As Integer              ' 设备地址
Dim timeout As Integer             ' 超时时间
Dim ud As Integer                  ' 状态 (未使用)
Dim i As Integer

pad = 0                            ' 端口地址 0
gpibad = 1                          ' 本仪器地址 1
timeout = T10s                       ' 超时 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)              ' GP-IB 初始化
Call ibdev (pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC (pad)
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLEnd) ' 选择内部触发
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLEnd) ' 连续测量 OFF
For i = 1 To 10
' 等待计算机的按键输入
' 制作按键输入检查例行程序，按键输入时，请按 InputKey () = True 处理
Do While 1
If InputKey () = True Then Exit Do
DoEvents
Loop

' 确认按键输入之后，进行 1 次测量，并读入测量值
Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLEnd) ' 测量 & 传输取得测量值的 ":READ?"
Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend) ' 接收
recvstr = Left (buffer, InStr (1, buffer, Chr (10)) - 1)
Print #1, Str(i) & "," & recvstr ' 写到文件中
Next

Close #1
Call ibonl (pad, 0)
End Sub

```

■ 通过外部触发进行测量 1

通过本仪器外部触发（选择 F4[MANU] 键、EXT.I/O 触发输入）进行测量和读入，并保存为文本文件。

```

Private Sub MeasureTrigSub ()
Dim buffer As String * 20           ' 接收用缓冲
Dim recvstr As String              ' 接收字符串
Dim pad As Integer                 ' 控制器地址
Dim gpibad As Integer              ' 设备地址
Dim timeout As Integer             ' 超时时间
Dim ud As Integer                  ' 状态（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                             ' 端口地址 0
gpibad = 1                          ' 本仪器地址 1
timeout = T100s                      ' 超时 100 秒（等待外部触发）

Call ibfind("gpib0", 0)             ' GP-IB 初始化
Call ibdev (pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC (pad)
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR EXT", NLen) ' 选择外部触发
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLen) ' 连续测量 OFF
For i = 1 To 10
    Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLen) ' 测量 & 传输取得测量值的 ":READ?"
    Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend) ' 接收
    recvstr = Left (buffer, InStr (1, buffer, Chr (10) ) - 1)
    Print #1, Str(i) & ", " & recvstr ' 写到文件中
Next

Close #1
Call ibonl (pad, 0)
End Sub

```

■ 通过外部触发进行测量 2

通过本仪器外部触发（选择 F4[MANU] 键、EXT.I/O 触发输入）进行读入，并保存为文本文件。本仪器在连续测量状态下，按照触发输入的时机读入最新测量值。

```

Private Sub MeasureTrig2Sub ()
Dim buffer As String * 20           ' 接收用缓冲
Dim recvstr As String              ' 接收字符串
Dim pad As Integer                 ' 控制器地址
Dim gpibad As Integer              ' 设备地址
Dim timeout As Integer             ' 超时时间
Dim ud As Integer                  ' 状态（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                             ' 端口地址 0
gpibad = 1                          ' 本仪器地址 1
timeout = T100s                     ' 超时 100 秒（等待外部触发）

Call ibfind("gpib0", 0)             ' GP-IB 初期化
Call ibdev (pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC (pad)
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 ' 打开要保存的文本文件

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLEnd) ' 选择内部触发
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLEnd) ' 连续测定 ON

' 清除 EXT I/O 触发输入的确切
Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLEnd)
Call Receive (pad, gpibad, buffer, STOPend)
recvstr = Left (buffer, InStr (1, buffer, Chr (10)) - 1)
For i = 1 To 10
  ' 等待 EXT I/O 触发输入
  Do While 1
    Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLEnd)
    Call Receive (pad, gpibad, buffer, STOPend)
    If Left (buffer, 1) = "1" Then Exit Do
    DoEvents
  Loop

  Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLEnd) ' 传输取得最新测量值的 ":FETCH?"
  Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend) ' 接收
  recvstr = Left (buffer, InStr (1, buffer, Chr (10)) - 1)
  Print #1, Str(i) & "," & recvstr ' 写到文件中
Next

Close #1
Call ibonl (pad, 0)
End Sub

```

■ 测量条件设置

设置测量条件。

```

' 测量条件设置
' 设置测量条件
' 功能: 电阻测量
' 量程: 1Ω
' 采样: FAST
' 触发: 外部触发
' 比较器: ON、REF% 模式、基准值 1Ω、范围 (+1.0% /-1.5%)、High 与 Low 时鸣响蜂鸣器
Private Sub SettingsSub ()
Dim pad As Integer           ' 控制器地址
Dim gpibad As Integer       ' 设备地址
Dim timeout As Integer      ' 超时时间
Dim ud As Integer           ' 状态 (未使用)

pad = 0                      ' 端口地址 0
gpibad = 1                   ' 本仪器地址 1
timeout = T10s               ' 超时 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)     ' GP-IB 初始化
Call ibdev (pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC (pad)

Call Send(pad, gpibad, ":FUNC RES", NLen)      ' 设为电阻功能
Call Send(pad, gpibad, ":RES:RANG 1E+0", NLen) ' 将量程设为 1000 mΩ
Call Send(pad, gpibad, ":SPEE FAST", NLen)     ' 将采样设为 FAST
Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR EXT", NLen)  ' 选择外部触发
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLen)   ' 连续测量 ON
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:MODE REF", NLen) ' 以下为比较器设置
Call Send (pad, gpibad, ":CALC:LIM:BEEP HL", NLen)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:REF 1E+0", NLen)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:PERC 1.0, -1.5", NLen)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:STAT ON", NLen) ' 比较器 ON

Call ibonl (pad, 0)
End Sub

```

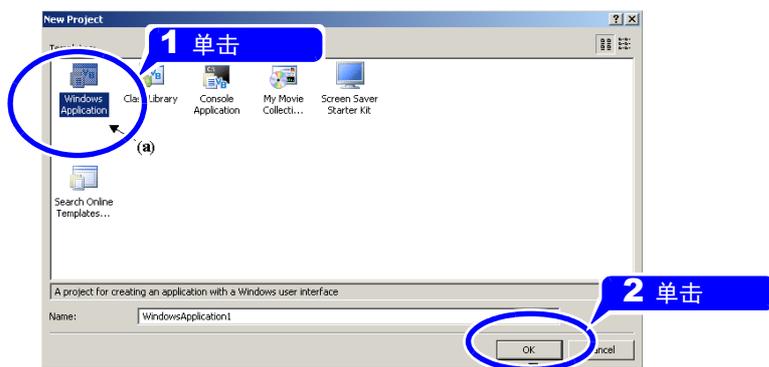
使用 Visual Basic 2005 创建

以下示例说明使用 Windows 开发语言 Visual Basic2005 Express Edition，经由 RS-232C 通过计算机操作本仪器，取得测量值后保存到文件中的方法。

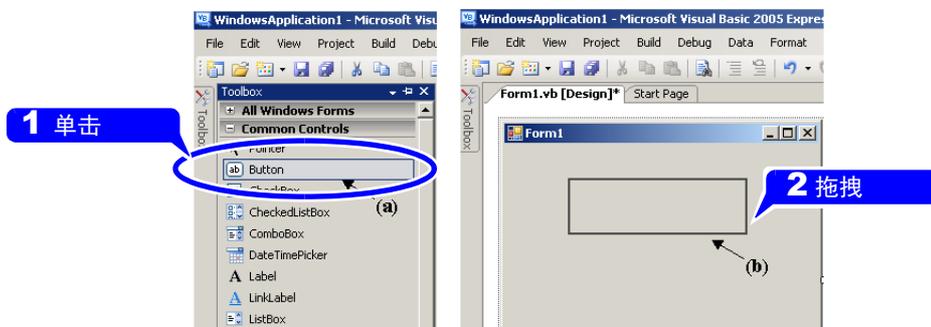
以下将 Visual Basic2005 记作 VB2005。

注记 说明可能会因计算机或 VB2005 的环境而有若干差异。有关 VB2005 的详细使用方法，请参照 VB2005 的使用说明书或 HELP。

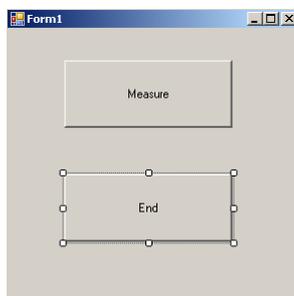
1 启动 VB2005，从[File]—[New Project]中选择[Windows Application]，然后单击[OK]按钮。



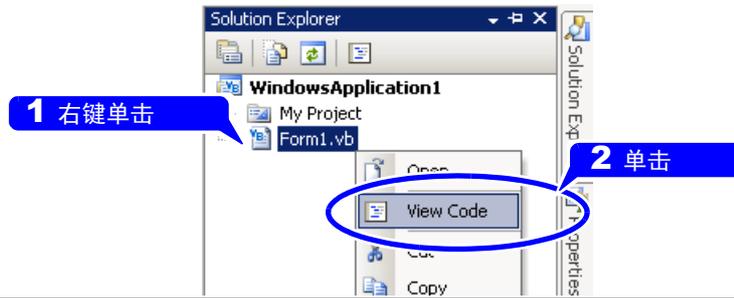
2 单击共用控制的 [Button] 图标，在构成界面画面上拖拽鼠标，粘贴按钮。



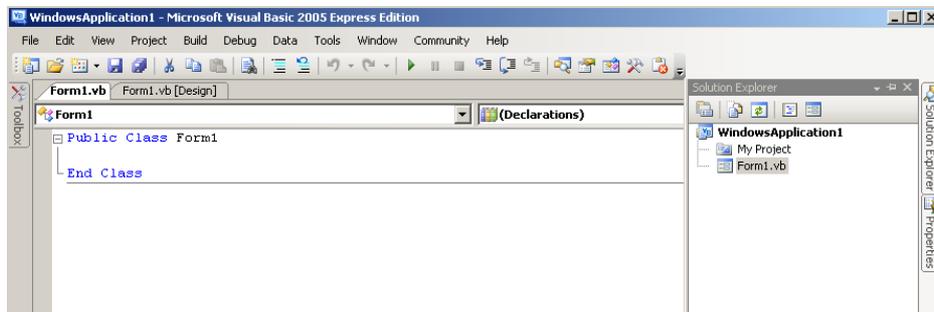
3 按步骤 2 的方法制作 2 个按钮，并编辑各自属性窗口中的 Text，形成如图所示的显示。



4 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 的窗口则如下图所示。
请参考示例程序，并执行编好的程序。



示例程序 (Visual Basic 2005)

如下所述为使用 VB2005 进行 RS-232C 通讯，设置本仪器的测量条件并读入测量结果，然后保存到文件中的示例程序。

如下所述为示例程序。

编程步骤的记述	示例程序的记述
为开始测量而创建的按钮	“Button1”
为退出应用程序而建立的按钮	“Button2”

按下“Start”按钮后，本仪器进行 10 次测量，并将测量值写入到“data.csv”文件中。

按下“Close”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 ' 设置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) ' 通讯端口的设置 ..... (b)
sp.NewLine = vbCrLf ' 终止符的设置 ..... (c)
sp.ReadTimeout = 2000 ' 超时 2 秒 ..... (d)
sp.Open() ' 打开端口
SendSetting(sp) ' 本仪器的设置
FileOpen(1, "data.csv", OpenMode.Output) ' 创建要保存的文本文件 ..... (e)
For i = 1 To 10
sp.WriteLine(":FETCH?") ' 测量开始与测量结果读入命令 ..... (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
' 进行测量条件的设置
Private Sub SendSetting (ByVal sp As SerialPort)
Try
sp.WriteLine(":TRIG:SOUR IMM") ' 选择内部触发
sp.WriteLine(":INIT:CONT ON") ' 将连续测量设置为 ON
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) 通讯期间，将“Begin Measurement”按钮与“Close”按钮设为无法按下。
- (b) 使本仪器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) 将读入运作时间设为 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) 向本仪器发出“进行 1 次测量并将其结果返回计算机”的命令。

9.10 设备文件要点



基于 IEEE488.2 标准的“与标准的执行方法有关的信息”

项目	内容
1. IEEE488.1 接口的功能	参照：“GP-IB 的规格（接口功能）(RM3542C-2、RM3542C-5)”（第 122 页）
2. 将地址设置在 0 ~ 30 以外时的运作说明	不能设为 0 ~ 30 以外。
3. 用户对变更初始设置地址的识别	在更改时识别地址变更。
4. 接通电源时的测量仪器设置说明	清除状态信息。其它会被备份。但是，标头、响应信息终止符会被初始化。
5. 信息更换选项的记述	<ul style="list-style-type: none"> 输入缓冲的容量与运作 参照：“输入缓冲”（第 132 页） 返回多个响应信息单位的查询 <pre> :CALCulate:STATistics:NUMBer? 2 :CALCulate:STATistics:MAXimum? 2 :CALCulate:STATistics:MINimum? 2 :CALCulate:STATistics:LIMit? 4 :CALCulate:STATistics:DEVIation? .. 2 :CALCulate:STATistics:CP? 2 :MEMory:DATA? 存储数据数 :CALCulate:LIMit:ABS? 2 :CALCulate:LIMit:PERCent? 2 :SYSTem:DATE? 3 :SYSTem:TIME? 3 </pre> <ul style="list-style-type: none"> 检查语法时生成响应的查询对所有的查询进行语法检查，即生成响应。 读入时，生成响应查询的有无控制器读入时，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一览，是否使用复合命令程序标头的说明	使用以下内容。 <ul style="list-style-type: none"> 程序信息 程序信息终止符 程序信息单位 程序信息单位分隔符 命令信息单位 查询信息单位 命令程序标头 查询程序标头 程序数据 字符程序数据 10 进制程序数据 复合命令程序标头
7. 有关块段数据的缓冲容量极限的说明	不使用块段数据。
8. < 语句 > 内所使用程序数据要素的一览，以及子语句的最大配套程度（包括仪器赋予<语句>的语法规则）	不使用子语句。所使用的程序数据要素为字符程序数据与 10 进制程序数据。
9. 对各查询响应语法的说明	参照：“9.7 信息参考”（第 150 页）
10. 有关不按照响应信息要素原则的，仪器间信息传输阻塞的说明	没有仪器和仪器之间的信息。
11. 对块段数据响应容量的说明	没有块段数据的响应。
12. 所使用的共通命令与查询的一览	参照：“9.6 信息一览”（第 141 页）

项目	内容
13. 对校正查询顺利结束后的仪器状态的说明	不使用 *CAL? 命令。
14. “*DDT” 命令的有无	不使用 *DDT 命令。
15. 宏命令的有无	不使用宏。
16. 对识别查询、“*IDN?” 查询的响应的说明	参照：“共通命令”（第 151 页）
17. 执行 “*PUD” 命令、“*PUD?” 查询时，被保护的用户数据保存区域的容量	不使用 *PUD 命令、 *PUD? 查询。也没有用户数据保存区域。
18. 使用 “*RDT” 命令、“*RDT?” 查询时的资源说明	不使用 *RDT 命令、 *RDT? 查询。也没有用户数据保存区域。
19. 有关受 “*RST”、“*LRN?”、“*RCL?” 以及 “*SAV” 影响的状态的说明	不使用 *LRN? 、 *RCL? 、 *SAV 。 *RST 命令用于使本仪器返回到初始状态。 参照：“共通命令”（第 151 页）、“初始化项目”（第 139 页）
20. 有关以 “*TST?” 查询执行的自测试范围的说明	参照：“共通命令”、“*TST?”（第 151 页）
21. 对仪器状态报告所使用的，状态数据的追加结构的说明	参照：“事件寄存器”（第 135 页）
22. 有关各命令是否为重叠或序列命令的说明	所有的命令均为序列命令。
23. 关于就作为对各命令的响应，生成运作完成信息之时所要求的功能的基准说明	运作完成是在命令分析时产生的。 :READ? 查询用于在生成测量数据时结束运作。

规格

第10章

测量规格

LOW POWER: OFF (4 端子电阻测量)	RM3542C-3	0.00000 mΩ (10 mΩ 量程) ~ 120.0000 MΩ (17 量程构成)
	RM3542C-1 RM3542C-2	0.0000 mΩ (100 mΩ 量程) ~ 120.0000 MΩ (16 量程构成)
	RM3542C-4 RM3542C-5	0.0000 mΩ (100 mΩ 量程) ~ 120.0000 MΩ (10 量程构成)
LOW POWER: ON (低电流 4 端子电阻测量)	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-3	0.000 mΩ (1000 mΩ 量程) ~ 1200.000 Ω (6 量程构成)
	RM3542C-4 RM3542C-5	0.000 mΩ (1000 mΩ 量程) ~ 1200.000 Ω (4 量程构成)

测量方式

测量项目	直流电阻
测量信号	恒电流
测量方式	直流 4 端子测试法
测量端子	BNC 端子母头 22 mm 节距 H _{CUR} 端子 电流发生端子 H _{POT} 端子 HIGH 侧电压检测端子 L _{POT} 端子 LOW 侧电压检测端子 L _{CUR} 端子 电流检测端子 GUARD 端子 (测量 GND 电位)

功能规格

(1) 比较器功能

运作内容	设定值与测量值之间的比较判定
初始状态	ON 基准值 0.00 MΩ、上限值 0.000%、下限值 0.000%、REF% 模式
设置	ON/OFF 分类功能为 ON 时，强制设为 OFF (RM3542C-3)
判定方法	REF% 模式 / ABS 模式
判定	判定时包括显示位以下的尾数 Hi 测量值 > 上限值 IN 上限值 ≥ 测量值 ≥ 下限值 Lo 下限值 > 测量值
显示	绝对值显示与相对值显示 相对值 = $\left(\frac{\text{测量值}}{\text{基准值}} - 1 \right) \times 100 [\%]$
显示范围	-999.999% ~ +999.999%

■ REF% 模式

基准值范围	RM3542C-3	0.000 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF) 0.0 mΩ ~ 1200.0 Ω (LOW POWER: ON)
	RM3542C-1 RM3542C-2	0.00 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF) 0.0 mΩ ~ 1200.0 Ω (LOW POWER: ON)
	RM3542C-4 RM3542C-5	0.00 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF)
上下限值范围	RM3542C-3	-9.9999% ~ +9.9999% (上限值 与 下限值 为 10% 以下) -99.999% ~ +99.999% (上限值 或 下限值 大于等于 10%)
	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-4 RM3542C-5	-9.999% ~ +9.999% (上限值 与 下限值 为 10% 以下) -99.99% ~ +99.99% (上限值 或 下限值 大于等于 10%)

■ ABS 模式

上下限值范围	RM3542C-3	0.000 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF) 0.0 mΩ ~ 1200.0 Ω (LOW POWER: ON)
	RM3542C-1 RM3542C-2	0.00 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF) 0.0 mΩ ~ 1200.0 Ω (LOW POWER: ON)
	RM3542C-4 RM3542C-5	0.00 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF)

(2) 分类功能 (RM3542C-3)

运作内容	设定值与测量值之间的比较判定
初始状态	OFF 基准值 0.00 MΩ、上限值 0.000%、下限值 0.000%
设置	ON/ OFF 比较器功能为 ON 时, 强制设为 OFF ΔR 功能为 ON 时, 强制设为 OFF
判定方法	REF% 模式
判定	判定时包括显示位以下的尾数 Hi 测量值 > 上限值 IN 上限值 ≧ 测量值 ≧ 下限值 Lo 下限值 > 测量值
基准值范围	0.000 mΩ ~ 120.00 MΩ (LOW POWER: OFF) 0.0 mΩ ~ 1200.0 Ω (LOW POWER: ON)
上下限值范围	-9.9999% ~ +9.9999% (上限值 与 下限值 为 10% 以下) -99.999% ~ +99.999% (上限值 或 下限值 大于等于 10%)
BIN 编号	0 ~ 6

(3) 量程切换功能

比较器 ON	依据下表
比较器 OFF	利用量程键选择量程

初始设置 100 M Ω 量程

基准值 (REF%) 上限值 (ABS) 的范围	选择的量程				
	LOW POWER:OFF			LOW POWER:ON	
	RM3542C-3	RM3542C-1 RM3542C-2	RM3542C-4 RM3542C-5	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-3	RM3542C-4 RM3542C-5
0.000 m Ω ~10.009 m Ω	10 m Ω	100 m Ω	100 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω
10.01 m Ω ~100.09 m Ω	100 m Ω				
100.1 m Ω ~1000.9 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω	1000 m Ω		
1.001 Ω ~3.009 Ω	3 Ω	3 Ω	10 Ω	3 Ω	10 Ω
3.010 Ω ~10.009 Ω	10 Ω	10 Ω		10 Ω	
10.01 Ω ~100.09 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
100.1 Ω ~300.9 Ω	300 Ω	300 Ω	1000 Ω	300 Ω	1000 Ω
301.0 Ω ~1000.9 Ω	1000 Ω	1000 Ω		1000 Ω	
1001.0 Ω ~1200.0 Ω	10 k Ω	10 k Ω	10 k Ω	-	
1200.0 Ω ~10.009 k Ω					
10.01 k Ω ~30.09 k Ω	30 k Ω	30 k Ω	100 k Ω		
30.10 k Ω ~100.09 k Ω	100 k Ω	100 k Ω			
100.1 k Ω ~300.9 k Ω	300 k Ω	300 k Ω	1000 k Ω		
301.0 k Ω ~1000.9 k Ω	1000 k Ω	1000 k Ω			
1.001 M Ω ~3.009 M Ω	3 M Ω	3 M Ω	10 M Ω		
3.010 M Ω ~10.009 M Ω	10 M Ω	10 M Ω			
10.01 M Ω ~30.09 M Ω	30 M Ω	30 M Ω	100 M Ω		
30.10 M Ω ~120.00 M Ω	100 M Ω	100 M Ω			

(4) LOW POWER 功能

运作内容	变更电阻测量电流 (所有量程通用设置)
------	---------------------

初始设置	LOW POWER: OFF
------	----------------

设置	ON/ OFF
----	---------

(5) 延迟设置功能

■ DELAY1

运作内容	调整触发输入与探测的机械性延迟 (所有量程通用)
------	--------------------------

初始设置	0.0 ms
------	--------

设置范围	0.0 ms ~ 100.0 ms
------	-------------------

■ DELAY2

运作内容	调整被测对象的响应性 (按量程)
------	------------------

初始设置	0.0 ms
------	--------

设置范围	0.0 ms ~ 100.0 ms
------	-------------------

(6) OVC 功能 (Offset Voltage Compensation)

运作内容	反转电流的极性, 消除偏移电压的影响
------	--------------------

有效量程	RM3542C-3	LOW POWER OFF: 10 mΩ 量程 ~ 10 Ω 量程 LOW POWER ON: 所有量程
	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-4 RM3542C-5	LOW POWER OFF: 100 mΩ 量程 ~ 10 Ω 量程 LOW POWER ON: 所有量程

(7) 积分时间设置功能

运作内容	设置检测电压的读入时间（按量程）
初始设置	依据下表
设置范围	0.1 ms ~ 100.0 ms、有 PLC ^{*1} 设置 1 ~ 5PLC: 50 Hz、1 ~ 6PLC: 60 Hz ^{*1} . PLC: Power Line Cycle: 供给电源的 1 周期。50 Hz 或 60 Hz

表 2. 积分时间设置

量程	LOW POWER: OFF				LOW POWER: ON			
	积分时间			OVC	积分时间			OVC
	FAST	MED	SLOW		FAST	MED	SLOW	
10 mΩ ^{*1}	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON	-	-	-	-
100 mΩ	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON	-	-	-	-
1000 mΩ	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
3 Ω ^{*2}	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
10 Ω	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON	0.5 ms	5.0 ms	1 PLC	ON
100 Ω	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
300 Ω ^{*2}	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
1000 Ω	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	0.3 ms	2.5 ms	1 PLC	ON
10 kΩ	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
30 kΩ ^{*2}	0.3 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
100 kΩ	0.5 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
300 kΩ ^{*2}	0.5 ms	3.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
1000 kΩ	1.5 ms	5.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
3 MΩ ^{*2}	1.5 ms	5.0 ms	1 PLC	OFF	-	-	-	-
10 MΩ	2.5 ms	1 PLC	1 PLC	OFF	-	-	-	-
30 MΩ ^{*2}	2.5 ms	1 PLC	1 PLC	OFF	-	-	-	-
100 MΩ	1 PLC	2 PLC	4 PLC	OFF	-	-	-	-

OVCON 时，按上述积分时间进行 2 次测量。

^{*1}. RM3542C-3

^{*2}. RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3

(8) 平均功能 (RM3542C-3)

运作内容	内部触发测量时，进行移动平均处理；外部触发测量时，进行单纯平均处理（按量程）	
初始状态	OFF、16 次	
设置	功能	ON/ OFF
	平均次数	2 ~ 32 次

(9) 测试异常检测功能

■ 溢出检测功能

运作内容	在下述条件下进行溢出显示 <ul style="list-style-type: none"> 超出测量范围 相对值运算结果超出显示范围 测量期间 A/D 转换器的输入超出范围 调零运算结果超出显示范围 例：1Ω 量程下进行 0.5 Ω 调零 → 测量 0.1 Ω → 运算结果 -0.4 Ω 偏离显示范围
------	---

■ 接触检查功能

运作内容	检查 H _{POT} - H _{CUR} 端子之间以及 L _{POT} - L _{CUR} 端子之间的连接（按量程）
初始设置	ON、200 Ω
设置	ON/OFF
阈值设置	50 Ω/ 100 Ω/ 150 Ω/ 200 Ω/ 300 Ω/ 400 Ω/ 500 Ω（参考值）

■ 电流监控功能

运作内容	检测到不能施加规定测量电流的异常（没有解除功能）
------	--------------------------

■ 电压监控功能

运作内容	检测电压不稳定时视为错误（按量程）
初始设置	RM3542C-1 RM3542C-2 ON、NORMAL（仅 100 MΩ 量程的初始设置为 LOOSE） RM3542C-3
	RM3542C-4 OFF、NORMAL（仅 100 MΩ 量程的初始设置为 LOOSE） RM3542C-5
设置	ON/ OFF/ ALLOFF
阈值设置	LOOSE NORMAL SEVERE

■ 比较器判定与显示

表 3. 测量状态与显示

		电流监控	
		PASS	FAIL
接触检查 电压监控	PASS	测量值显示 通常判定	溢出显示 Hi/ Lo 判定
	FAIL	接触错误 无判定	接触错误 无判定

(10) 探头短路检测功能

运作内容	输出 EOM 信号一定时间之后，对 H _{POT} - H _{CUR} 以及 L _{POT} - L _{CUR} 端子之间的连接进行 1 ms 的确认，相连则视为错误
初始设置	OFF、5 ms
设置	功能 ON/ OFF 探头短路检测时间为 1 ms ~ 100 ms
阈值	500 Ω 固定（参考值）

(11) 接触改进功能

运作内容		在 $H_{POT} - H_{CUR}$ 以及 $L_{POT} - L_{CUR}$ 端子之间施加皮膜击穿电压，以流过接触改进电流（按量程） 设为 PULSE 时，仅在测量前的 100 μ s 或 300 μ s 时间内施加接触改进电流
	RM3542C-1 RM3542C-2 RM3542C-3	VOLT LIMIT: ON 时或 LOW POWER: ON 时， 仅在测量前的 300 μ s 时间内施加接触改进电流
初始设置	RM3542C-3	ON、限制电流 35 mA (10 m Ω 量程~ 100 k Ω 量程、LOW POWER: ON 所有量程) PULSE、限制电流 35 mA (300 k Ω 量程~ 100 M Ω 量程)
	RM3542C-1 RM3542C-2	ON、限制电流 35 mA (100 m Ω 量程~ 100 k Ω 量程、 LOW POWER: ON 所有量程) PULSE、限制电流 35 mA (300 k Ω 量程~ 100 M Ω 量程)
	RM3542C-4 RM3542C-5	ON、限制电流 35 mA (100 m Ω 量程~ 100 k Ω 量程) PULSE、限制电流 35 mA (1000 k Ω 量程~ 100 M Ω 量程)
设置	OFF/ ON/ PULSE	
施加电压	20 V max (~ 100 k Ω 量程) 15 V max. (300 k Ω 量程~)	
限制电流	17 mA、25 mA、35 mA、50 mA (峰值电流的参考值)	

(12) 电流模式设置功能

运作内容	设置未测量期间是否流过测量电流（按量程） 仅在将接触改进功能设为 OFF 时，CONT 设置才有效
初始设置	PULSE
设置	CONT/ PULSE

(13) 工位错位预防功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

运作内容	在电阻计中设置工位编号，以防止弄错使用的工位 EXT.I/O 的 EOM 信号的输出针因工位编号的设置而异 OFF、STG2nd: 28 pin STG1st : 14 pin
初始设置	OFF
设置	OFF/ STG1st/ STG2nd

(14) 转换比功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

运作内容	利用一次函数 $y = ax + b$ 补偿测量值（所有量程通用）
初始设置	OFF、a=1、b=0
设置	ON/ OFF
系数 a	0.50000 ~ 2.00000
偏移量 b	± 0.0000 m Ω ~ ± 99.9999 M Ω

(15) 调零功能

运作内容	利用 2 端子接线进行测量时，取消配线电阻
初始设置	OFF、0 Ω
范围	-1 Ω ~ 10 Ω

(16) 开始逻辑设置功能

运作内容	设置 EXT.I/O 的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号逻辑
初始设置	ON 边沿
设置	OFF 边沿 / ON 边沿

(17) EOM 脉宽设置功能

初始设置	PULSE 脉宽 5 ms
设置	模式 HOLD/ PULSE 脉宽 1 ms ~ 100 ms

(18) 数据输出功能

运作内容	测量结束之后自动输出测量值
初始设置	OFF
设置	ON/ OFF

(19) % 输出功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

运作内容	将通过通讯输出的测量值设为 % 单位的数值
初始设置	OFF
设置	ON/ OFF

(20) 输出数据格式设置

初始设置	ASCII
设置	ASCII/ BINARY

(21) 判定音设置功能

初始设置	OFF、Hi 或 Lo
鸣响设置	ON/ OFF
运作设置	Hi/ Lo/ Hi 或 Lo/ IN

(22) 按键操作音设置功能

初始设置	ON
设置	ON/ OFF

(23) 时钟功能

自动日历、自动判断闰年、24小时计时表

时钟精度 约4分/月

备份电池使用寿命 约为10年（自出厂起）

(24) 电源频率设置

运作内容 设置电源电压的频率

初始设置 AUTO（接通电源时以及重置时进行自动检测）

设置 AUTO（固定为50 Hz或60 Hz） / 50 Hz/ 60 Hz

(25) 重置功能

■ 重置

运作内容 将时钟以外的设置恢复为出厂状态。

■ *RST（远程命令）

运作内容 将时钟与接口以外的设置恢复为出厂状态。
重新接通电源时，恢复为传输 *RST 之前的状态

(26) 自校正功能

运作内容	补偿测量电路的偏移电压与增益
补偿时机	设置切换时以及每 10 分钟 1 次

(27) 存储功能

运作内容	利用 EXT.I/O 的 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号以及 F4 [MANU]* ¹ 按钮保存测量值 *1. 在 [MENU]-[TRG] 选择画面中选择 EXT 时显示
初始设置	OFF
设置	ON/ OFF
存储数量	30,000 个 (易失性存储器 没有备份)

(28) 自动存储功能

运作内容	在内部连续触发的手动测量中，在测量值稳定之后读入数值 达到规定数时鸣响蜂鸣音 如果利用 RS-232C 传送获取数据，则清除存储器 自动存储操作时，强制将统计运算功能设为有效 电压监控功能无效 分类功能为 ON 时，仅计数值有效 (RM3542C-3)
初始设置	OFF/ 10 个
设置	ON/ OFF 存储数 1 ~ 99 个

(29) 统计运算功能

运作内容	对存储的测量值进行统计运算 分类功能为 ON 时，工序能力指数运算无效 (RM3542C-3)
初始设置	OFF
设置	ON/ OFF
计算内容	总数据数、平均值、最小值 (采样编号)、最大值 (采样编号) 采样的标准偏差、母标准偏差、工序能力指数 PASS (IN)·FAIL (HI/IN) 判定数

(30) 设置监控功能

运作内容	与另一台测量仪器比较测量条件，条件不同时，输出报警并禁止 $\overline{\text{TRIG}}$ 信号的输入 但比起 2nd 的比较器，允许 1st 的比较器上下限值减小到事先设置的允许范围内
初始设置	OFF、1st、0.000%
设置	功能 ON/ OFF 测量工位 1st/ 2nd 容许范围 0.000% ~ 9.999%
比较内容	比较器阈值、测量速度

(31) 重试功能

运作内容	测量期间因探头震颤等而发生测试异常时，可自动重新开始测量 测试异常状态持续超出重试继续时间设置时，中断重试并输出 EOM 信号
初始设置	ON、2 ms
设置	功能 ON/ OFF 重试继续时间 1 ms ~ 50 ms

(32) 施加电压限制功能

运作内容	限制电阻测量时的施加电压（所有量程通用设置）
初始设置	OFF
设置	ON/ OFF (5 V)

(33) 跳线电阻测量支持功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

运作内容	使用比较器功能的 ABS 模式时，限制通过量程切换功能选择的电阻量程的下限
初始设置	OFF、1000 mΩ 量程
设置	功能 ON/ OFF 下限量程 1000 mΩ 量程 / 10 Ω 量程 / 100 Ω 量程

(34) 预设功能 (RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3)

运作内容	SAVE 将本仪器的设置内容记录到备用区域中 LOAD 在本仪器中设置备用区域中记录的设置内容
初始设置	备用区域中记录有出厂状态的设置

(35) ΔR 功能 (RM3542C-3)

运作内容	使用另一台本仪器的测量值求出 2 个测量值之差，并进行比较判定
初始设置	OFF、1st、32、OFF、OFF、5
设置	功能 ON/ OFF 工位 1st/ 2nd 工位切换 1 ~ 99 2nd 工位触发 1st 工位 NG 时：ON/ OFF 1st 工位 ERR 时：ON/ OFF 不合格计数 1 ~ 99

(36) 自检功能

电源接通时	ROM/ RAM 检查、非易失性 ROM 和校验
-------	--------------------------

(37) 触发源设置功能

初始设置	EXT（外部）
设置内容	INT（内部）/ EXT（外部）

(38) 测量速度

初始设置	FAST
设置	FAST/ MED/ SLOW

(39) 按键锁定功能

运作内容	禁止操作不需要的键
设置	(1) 比较器设置键与解除键以外的键禁止 (2) 解除键以外的键禁止 (3) 输入 KEY_LOCK 信号时，禁止前面板的任何操作

(40) 远程功能

运作内容	利用 RS-232C 或 GP-IB (RM3542C-2、RM3542C-5) 进行通讯时，作为 REMOTE 状态，禁止前面板操作
解除方法	F1[LOCAL] 键 经由 RS-232C 的 :SYSTem:LOCal 命令 经由 GP-IB 的 GTL 命令 (RM3542C-2、RM3542C-5) 重置 电源接通时

接口规格

(1) 显示

LCD 型	单色图形 LCD 240×64
背光灯	白色 LED 亮度调整范围 0 ~ 100% 触发源为 EXT 时，如果未操作状态持续，则降低亮度 可通过前面板的按键操作恢复亮度
对比度	调整范围 0 ~ 100%

(2) 按键

电源、REF%、ABS、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、+/-、BACK SPACE、逗号、ENTER、ESC、mΩ、Ω、kΩ、MΩ、%、▼、▲、▶、◀、F1、F2、F3、F4
--

(3) 外部接口

■ EXT.I/O

输入信号	$\overline{\text{TRIG}}$ 、 $\overline{\text{HOLD}}$ 、 $\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 、 $\overline{\text{0ADJ}}$ 、 $\overline{\text{PRINT}}$ 、 $\overline{\text{CAL}}$ 、 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ ΔR 功能有效时 (RM3542C-3) $\overline{\text{TRIG}}$ 、 $\overline{\text{HOLD}}$ 、 $\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 、 $\overline{\text{CLR_DATA}}$ 、 $\overline{\text{PRINT}}$ 、 $\overline{\text{CAL}}$ 、 $\overline{\text{PRB_CHECK}}$ 光电耦合器绝缘、无电压接点输入 有功电压：0 V ~ 1 V (输入电流 3 mA (参考值)) 无功电压：OPEN 或 5 V ~ 30 V
------	--

214

第10章 规格

■ EXT.I/O

输出信号	$\overline{\text{HI}}$ 、 $\overline{\text{IN}}$ 、 $\overline{\text{LO}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 、 $\overline{\text{INDEX}}$ 、 $\overline{\text{ERR}}$ 、 $\overline{\text{PRB_SHORT}}$ 、 $\overline{\text{CE_HI}}$ 、 $\overline{\text{CE_LO}}$ 分类功能有效时 (RM3542C-3) $\overline{\text{BIN1}}$ 、 $\overline{\text{BIN2}}$ 、 $\overline{\text{BIN3}}$ 、 $\overline{\text{EOM}}$ 、 $\overline{\text{BIN0}}$ 、 $\overline{\text{ERR}}$ 、 $\overline{\text{BIN4}}$ 、 $\overline{\text{BIN5}}$ 、 $\overline{\text{BIN6}}$ 、 $\overline{\text{OB}}$ 光电耦合器绝缘、Nch 漏极开路输出 负载电压 DC 30 V max. 残留电压 1.0 V max. (输出电流 50 mA) 输出电流 50 mA max./ch
检修电源输出	(1) 电压 / 电流: 4.5 V ~ 5 V / 100 mA max. 11 V ~ 13 V / 20 mA max. • 但不同时从 +5 V 电源与 +12 V 电源获取负载 (2) 绝缘: 与保护接地电位、测量电路绝缘 绝缘额定值 共模电压 DC 50 V、AC 30 V rms、AC 42.4 V peak 或以下

■ RS-232C

通讯内容	远程控制、测量值输出
传输方式	异步方式 全双工
传输速度	9,600 bps (初始设置) / 19,200 bps / 38,400 bps
数据位长度	8 位
停止位	1
校验位	无
定界符	传输 CR+LF、接收 CR / CR+LF
同步更换	X 流程和硬件流程均无
协议	无顺序协议方式
连接器	D-sub 9 针 公头 嵌合固定螺钉 #4-40 螺钉

■ 打印机

打印内容	测量数据 (PRINT 信号输入)、总数据数、平均值、最小值 (采样编号)、最大值 (采样编号)、采样标准偏差、母标准偏差、工序能力指数、IN 数、Hi 数、Lo 数、OvrRng 数、测试异常数		
打印方法 (RM3542C-1、RM3542C-2、 RM3542C-3)	初始设置 设置	NORMAL、(100)、(ALL)、(3/L) 功能 抽样数量 打印条件 打印数	NORMAL/ SAMPL 1 ~ 999 (仅 SAMPL 时) ALL/ IN (仅 SAMPL 时) 1/ L / 3/ L (仅 SAMPL 时)
通讯	通讯方式 传输速度 数据位长度 停止位 校验位 定界符 同步更换	RS-232C 异步方式 9,600 bps 8 位 1 没有 传输 CR+LF、接收 CR/ CR+LF X 流程和硬件流程均无	

■ GP-IB 接口 (RM3542C2、RM3542C-5)

通讯内容	远程控制	
接口 功能	SH1 AH1 T6 L4 SR1 RL1 PP0 DC1 DT1 C0	具有源 / 同步更换的全部功能 具有接收器 / 同步更换的全部功能 具有基本的送信功能 具有串行点功能 没有仅限送信模式功能 具有凭借 MLA (My Listen Address) 解除送信的功能 具有基本的接收功能 没有仅限接收模式功能 具有依据 MTA (My Talk Address) 的解除接收功能 具有服务请求的全部功能 具有远程 / 本地的全部功能 没有并行点功能 具有设备清除的全部功能 具有设备触发的全部功能 没有控制器功能
其它	符合 IEEE488.1 标准	

■ 设置监控功能端子 (SET MONITOR 端子)

连接器	D-sub 9 针 公头 嵌合固定螺钉 #4-40 螺钉
连接线	交叉型

测量规格

(1) 电阻测量精度

精度保证条件

预热时间 1年精度 大于等于 30 分钟
90 天精度 (RM3542C-3) 大于等于 60 分钟

积分时间 应比“积分时间设置功能”(第 206 页)的初始值长
初始值为 PLC 设置时, 没有规定 ms 设置

精度保证温湿度范围 23°C ±5°C、小于等于 80% RH

精度保证期间 1 年

自校正后的温度波动应在 ±2°C 以内。

0°C ~ 18°C、28°C ~ 40°C 时加上温度系数 ± (测试精度的 1/10) /°C

1 年精度

LOW POWER: OFF

量程	最大显示 *1	f.s.	测试精度 ±(% rdg. + % f.s.)			测量电流 *2	开路电压
			FAST	MED	SLOW		
10 mΩ*7	12.00000 mΩ	1,000,000 dgt.	0.015 + 0.080	0.015 + 0.030	0.015 + 0.010*6 0.015 + 0.020	100 mA	20 V max *3、*4、*5
100 mΩ	120.0000 mΩ	1,000,000 dgt.	0.015 + 0.008	0.015 + 0.003	0.015 + 0.002	100 mA	
1000 mΩ	1200.000 mΩ	1,000,000 dgt.	0.012 + 0.003	0.012 + 0.002	0.012 + 0.001	100 mA	
3 Ω*8	3.60000 Ω	300,000 dgt.	0.012 + 0.003	0.012 + 0.002	0.012 + 0.001	33.3 mA	
10 Ω	12.00000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	10 mA	
100 Ω	120.0000 Ω	1,000,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	10 mA	
300 Ω*8	360.000 Ω	300,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	3.33 mA	
1000 Ω	1200.000 Ω	1,000,000 dgt.	0.008 + 0.003	0.006 + 0.002	0.006 + 0.001	1 mA	
10 kΩ	12.00000 kΩ	1,000,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	1 mA	
30 kΩ*8	36.0000 kΩ	300,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	333 μA	
100 kΩ	120.0000 kΩ	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	100 μA	
300 kΩ*8	360.000 kΩ	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.007 + 0.002	0.007 + 0.001	33.3 μA	
1000 kΩ	1200.000 kΩ	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	10 μA	
3 MΩ*8	3.60000 MΩ	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	3.33 μA	
10 MΩ	12.00000 MΩ	1,000,000 dgt.	0.030 + 0.004			1 μA	
30 MΩ*8	36.0000 MΩ	300,000 dgt.	0.030 + 0.010			333 nA	
100 MΩ	120.0000 MΩ	1,000,000 dgt.	0.100 + 0.020			100 nA	

LOW POWER: ON

量程	最大显示 *1	f.s.	测试精度 ±(% rdg. + % f.s.)			测量电流 *2	开路电压
			FAST	MED	SLOW		
1000 mΩ	1200.000 mΩ	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.008 + 0.002	10 mA	10 V max *3、*5
3 Ω*8	3.60000 Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.008 + 0.002	3.33 mA	
10 Ω	12.00000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.008 + 0.002	1 mA	
100 Ω	120.0000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	1 mA	
300 Ω*8	360.000 Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	333 μA	
1000 Ω	1200.000 Ω	1,000,000 dgt.	0.020 + 0.003	0.008 + 0.002	0.008 + 0.001	100 μA	

- *1. 负侧小于等于正侧满量程的 10%
- *2. 测量电流精度为 $\pm 5\%$
- *3. 在电流模式为 PULSE 并且接触改进设为 OFF/PULSE 的未测量状态下, 小于等于 20 mV (使用输入电阻为 10 M Ω 的电压计)
- *4. VOLTAGE LIMIT: ON 时, 为 10 V max.
- *5. 允许的测量探头、被测对象与接触电阻值之和小于通过 (开路电压) \div (测量电流) 计算的电阻值。
(例) 测量电流为 100 mA 时, 可测量小于等于 20 Ω 的测量探头、被测对象与接触电阻之和。
- *6. 将平均功能设为 ON, 将平均次数设为大于等于 16 次时。仅规定 10m Ω 量程、SLOW, 其它不依赖于平均设置。(RM3542C-3)
- *7. RM3542C-3
- *8. RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3

90 天精度 (RM3542C-3)

LOW POWER: OFF

量程	最大显示 *1	f.s.	测试精度 \pm (% rdg. + % f.s.)			测量电流 *2	开路电压
			FAST	MED	SLOW		
10 m Ω	12.00000 m Ω	1,000,000 dgt.	0.015 + 0.008	0.015 + 0.030	0.012 + 0.010*6 0.012 + 0.020	100 mA	20 V max *3、*4、*5
100 m Ω	120.0000 m Ω	1,000,000 dgt.	0.015 + 0.008	0.015 + 0.003	0.012 + 0.002	100 mA	
1000 m Ω	1200.000 m Ω	1,000,000 dgt.	0.012 + 0.003	0.012 + 0.002	0.011 + 0.001	100 mA	
3 Ω	3.60000 Ω	300,000 dgt.	0.012 + 0.003	0.012 + 0.002	0.011 + 0.001	33.3 mA	
10 Ω	12.00000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	10 mA	
100 Ω	120.0000 Ω	1,000,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.005 + 0.001	10 mA	
300 Ω	360.000 Ω	300,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.005 + 0.001	3.33 mA	
1000 Ω	1200.000 Ω	1,000,000 dgt.	0.008 + 0.003	0.006 + 0.002	0.005 + 0.001	1 mA	
10 k Ω	12.00000 k Ω	1,000,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.006 + 0.001	1 mA	
30 k Ω	36.0000 k Ω	300,000 dgt.	0.009 + 0.003	0.007 + 0.002	0.006 + 0.001	333 μ A	
100 k Ω	120.0000 k Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.007 + 0.002	0.006 + 0.001	100 μ A	
300 k Ω	360.000 k Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.007 + 0.002	0.006 + 0.001	33.3 μ A	
1000 k Ω	1200.000 k Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	10 μ A	
3 M Ω	3.60000 M Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	3.33 μ A	
10 M Ω	12.00000 M Ω	1,000,000 dgt.	0.030 + 0.004			1 μ A	
30 M Ω	36.0000 M Ω	300,000 dgt.	0.030 + 0.010			333 nA	
100 M Ω	120.0000 M Ω	1,000,000 dgt.	0.100 + 0.020			100 nA	

LOW POWER: ON

量程	最大显示 *1	f.s.	测试精度 \pm (% rdg. + % f.s.)			测量电流 *2	开路电压
			FAST	MED	SLOW		
1000 m Ω	1200.000 m Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.007 + 0.002	10 mA	10 V max *3、*5
3 Ω	3.60000 Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.007 + 0.002	3.33 mA	
10 Ω	12.00000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.008	0.008 + 0.003	0.007 + 0.002	1 mA	
100 Ω	120.0000 Ω	1,000,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	1 mA	
300 Ω	360.000 Ω	300,000 dgt.	0.010 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	333 μ A	
1000 Ω	1200.000 Ω	1,000,000 dgt.	0.020 + 0.003	0.008 + 0.002	0.007 + 0.001	100 μ A	

- *1. 负侧小于等于正侧满量程的 10%
- *2. 测量电流精度为 $\pm 5\%$
- *3. 在电流模式为 PULSE 并且接触改进设为 OFF/PULSE 的未测量状态下, 小于等于 20 mV (使用输入电阻为 10 M Ω 的电压计)
- *4. VOLTAGE LIMIT: ON 时, 为 10 V max.
- *5. 允许的测量探头、被测对象与接触电阻值之和小于通过 (开路电压) \div (测量电流) 计算的电阻值。
(例) 测量电流为 100 mA 时, 可测量小于等于 20 Ω 的测量探头、被测对象与接触电阻之和。
- *6. 将平均功能设为 ON, 将平均次数设为大于等于 16 次时。仅规定 10 m Ω 量程、SLOW, 其它不依赖于平均设置。

(2) 测量时间 (初始设置)

量程	LOW POWER: OFF			LOW POWER: ON		
	FAST	MED	SLOW	FAST	MED	SLOW
10 mΩ* ¹	3.8 ms	13.0 ms	43 ms 36 ms	-	-	-
100 mΩ	3.8 ms	13.0 ms	43 ms 36 ms	-	-	-
1000 mΩ	2.0 ms	6.4 ms	41 ms 35 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
3 Ω* ²	1.6 ms	6.0 ms	41 ms 34 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
10 Ω	1.6 ms	6.0 ms	41 ms 34 ms	2.3 ms	12 ms	42 ms 35 ms
100 Ω	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	1.7 ms	6.1 ms	41 ms 34 ms
300 Ω* ²	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	3.2 ms	7.6 ms	43 ms 36 ms
1000 Ω	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	7.2 ms	12 ms	47 ms 40 ms
10 kΩ	1.0 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	-	-	-
30 kΩ* ²	0.9 ms	3.6 ms	21 ms 17 ms	-	-	-
100 kΩ	1.3 ms	3.8 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
300 kΩ* ²	1.3 ms	3.8 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
1000 kΩ	2.5 ms	6.0 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
3 MΩ* ²	2.5 ms	6.0 ms	21 ms 18 ms	-	-	-
10 MΩ	5.3 ms	23 ms 20 ms	23 ms 20 ms	-	-	-
30 MΩ* ²	5.8 ms	23 ms 20 ms	23 ms 20 ms	-	-	-
100 MΩ	26 ms 22 ms	46 ms 39 ms	86 ms 72 ms	-	-	-

上段: 电源频率 50 Hz
下段: 电源频率 60 Hz

允许误差 ±10% ±0.2 ms
(不进行重试)

*1. RM3542C-3

*2. RM3542C-1、RM3542C-2、RM3542C-3

一般规格

使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
存放温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于 80% RH（没有结露）
使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、小于等于 80% RH（没有结露）
耐电压	AC 1.69 kV、1 min（截止电流 10 mA） [全部电源端子]-[保护接地、接口、测量端子]之间
适用标准 安全性 EMC	EN61010 EN61326 Class A 放射性无线频率电磁场的影响 10 V/m 时为 3%f.s.* ¹ 传导性无线频率电磁场的影响 10 V 时为 2% f.s.* ¹ *1. 仅 10 mΩ 量程的影响量为 10 倍 (RM3542C-3)
电源	额定电源电压：AC 100 V ~ 240 V（考虑 ±10% 的电压波动） 额定电源频率：50 Hz/ 60 Hz 预计过渡过电压：2,500 V 最大额定功率：30 VA 通常功耗：12 W（1 Ω 量程、COMP 指示灯 ON）
外形尺寸	约 260W × 88H × 300D mm
重量	约 2.9 kg
产品保修期	3 年

附件

参照：“附件”（第 5 页）

选件

参照：“选件”（第 6 页）

维护和服务

第 11 章

11.1 有问题时

修理与检查

为了维持或确认本仪器的精度，需要定期进行校正。



警告

请勿进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

注记

- 确认为有故障时，请确认“送去修理前”（第 222 页），然后与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

运输本仪器时

- 运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。
- 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。

关于更换部件与使用寿命

使用寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。更换时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

部件	使用寿命
LCD（亮度减半）	约 50,000 小时
电解电容器	约 10 年
锂电池	约 10 年 本仪器使用锂电池进行时钟备份。接通电源时，如果日期和时间出现较大偏差，则表明已达到电池更换时期。请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

即使对探头进行短路，也不显示测量值时，可能已发生故障。请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

送去修理前

运作异常时，请确认以下项目。

症状	检查项目	
即使接通电源开关也不显示画面。	<ul style="list-style-type: none"> • 电源线是否松脱？ • 是否正确连接？ 	请确认电源线正确连接。 (第 26 页)
不能进行按键操作。	<ul style="list-style-type: none"> • 某个按键处于被按下的状态？ • 是否处于按键锁定状态（显示 M.LOCK 或 F.LOCK）？ • 是否处于远程通讯状态（显示 RMT）？ • EXT.I/O 的 KEY_LOCK 信号是否为 Low (ON) 电平？ 	请确认操作键。 解除按键锁定状态：(第 80 页) 请设为本地状态(第 128 页)。 请将 $\overline{\text{KEY_LOCK}}$ 信号设为 High (OFF) 电平。
测量值不稳定	<ul style="list-style-type: none"> • 是否正在测量电源变压器或大型扼流圈？ • 探头或测量对象是否被屏蔽？ 	“附录 3 测量值不稳定时”(第附 3 页)
测量值出现偏差	<ul style="list-style-type: none"> • 调零功能是否为 ON 状态？ • 是否在使 CUR 端子与 POT 端子接触被测对象之前进行了连接？ • 是否对被测对象进行了适当的校正？ • GUARD 端子中是否流过大于等于 10 mA 的电流？(GUARD 端子可能接触 BNC 端子的壳体) • 可能是电动势较大。 	“3.6 利用 2 端子配线进行测量(调零)”(第 38 页)
原因不明时	<ul style="list-style-type: none"> • 请试着进行系统重置(第 88 页)。全部设置变为出厂时的初始设置状态。 	

11.2 清洁

**注意**

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。如果使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂等或用力擦拭，则可能会导致本仪器变形或变色。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

11.3 错误显示与处理方法

本仪器或测量状态不正常等情况下，画面上会显示以下信息。
确认为有故障时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

显示	含义	处理方法	
+OvrRng/-OvrRng	超出量程 (第 46 页)	请设为正确的量程。	
C.E. Hi	Hi 配线接触错误 (第 46 页)	请确认电缆是否断线或探头是否磨损。	
C.E. Lo	Lo 配线接触错误 (第 46 页)	请确认电缆是否断线或探头是否磨损。	
C.E. Volt	电压监控错误 (第 46 页)	请确认探头是否磨损。	
ERR:001	LOW limit is higher than UPP limit 上限值 < 下限值	请确认比较器的设置 (第 40 页)。	
ERR:002	[低电流电阻测量为 OFF 时] Exceeding range. (From 0 Ω to 120 MΩ) [低电流电阻测量为 ON 时] Exceeding range. (From 0 Ω to 1200 Ω)	比较器的输入超出范围。 (基准值范围外 1000MΩ 等)	请确认比较器的设置 (第 40 页)。
ERR:003	Setting monitor error. (COMP)	另一个本仪器与计算机设置不同。	请将比较器设为相同的设置 (第 40 页)。
ERR:004	Setting monitor error. (SPEED)	另一个本仪器与 SPEED 设置不同。	请将 SPEED 设为相同的设置 (第 33 页)。
ERR:011	Zero adjustment error. Offset value exceeds 10 Ω.	超出调零范围	请确认调零的方法 (第 38 页)。
ERR:021	Probe short error	探头短路	请确认是否正确连接 (第 63 页)。
ERR:031	Command error	命令错误	请确认命令是否正确 (第 140 页)。
ERR:032	Execution error	执行错误	请确认命令或测量仪器的状态是否正确 (第 140 页)。
ERR:033	RS-232C communication error	IF 通讯错误	请确认通讯设置或配线。
ERR:034	Setting monitor communication error	设置监控通讯错误	请确认设置通讯的设置或配线 (第 65 页)。
ERR:041	Line frequency detection error	电源频率识别错误	请根据供给电源设置频率 (第 83 页)。
ERR:042	Clock error Reset?(16-01-01 00:00:00) Press F1 Key.	由于未设置时钟，因此按下 F1 [OK] 键时，被初始化为 16-01-01 00:00:00。	已到备份电池更换时期。 需要时，请与最近的 HIOKI 营业据点联系。
ERR:101	Hardware error (Main CPU ROM)	硬件故障	需要修理。
ERR:102	Hardware error (Main CPU RAM)	硬件故障	需要修理。
ERR:103	Hardware error (SRAM)	硬件故障	需要修理。
ERR:104	Hardware error (Adjustment data)	硬件故障	需要修理。
ERR:105	Hardware error (Backup data) Reset? Press F1 Key.	硬件故障 (备份数据被破坏)	需要修理。 请按 F1 [OK] 键进行初始化。
ERR:106	Hardware error (Meas CPU communication)	硬件故障	需要修理。

显示	含义	处理方法
ERR:107 Hardware error (Meas CPU ROM)	硬件故障	需要修理。
ERR:108 Hardware error (Meas CPU RAM)	硬件故障	需要修理。
ERR:109 Hardware error (Measurement end)	硬件故障	需要修理。
ERR:110 Hardware error (Zero measurement end)	硬件故障	需要修理。
ERR:111 Hardware error (F.S. measurement end)	硬件故障	需要修理。
ERR:112 Hardware error (Calibration)	硬件故障	需要修理。
ERR:113 Hardware error (Meas CPU A/D data)	硬件故障	需要修理。
ERR:114 Hardware error (Meas CPU)	硬件故障	需要修理。
INFO:001 Printing...	正在打印	—
INFO:002 Memory full	存储器已满。	请删除保存数据。
INFO:011 Zero adjusting...	正在调零	—
INFO:012 Clearing zero adjustment	正在清除调零	—
INFO:021 Clear all memory and statistics data?	确认存储器数据删除 (F1:CANCEL/ F2:YES)	—
INFO:022 Undo memory and statistics data?	确认删除 1 个存储器数据 (F1:CANCEL/ F2:YES)	—
INFO:023 Save and Return? [CANCEL]: Continue to edit.	确认 MISC 设置 CANCEL 时返回到原来的画面 (F1:CANCEL/ F2:SAVE/ F3:NOSAVE)	—
INFO:024 System Reset?	确认系统重置 (F1:CANCEL/ F4:YES)	—
INFO:031 Press enter code.	等待进入调整模式的代码输入	—
-----	未测量状态 设置变更后等待触发或刚接通电源等	

11.4 本仪器的废弃

本仪器使用锂电池进行时钟备份。

废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。

锂电池的取出方法



警告

为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线和测量探头之后，取出锂电池。

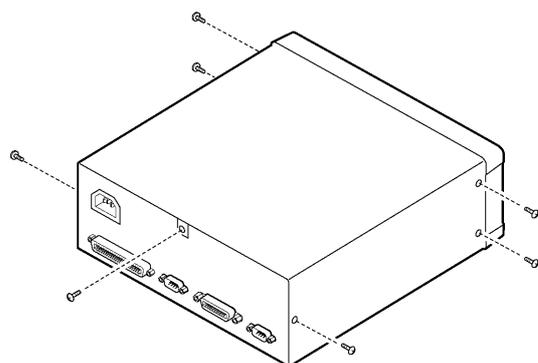


注意

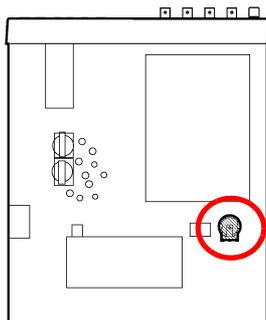
请注意勿使+与-形成短路。如果短路，则可能会产生火花。

所需工具：

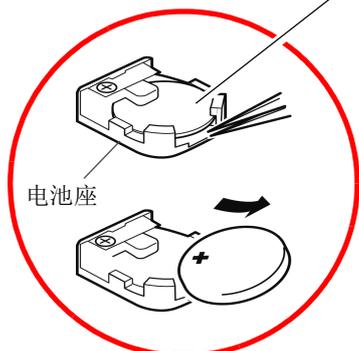
- 十字螺丝刀（1号）1把
- 小镊子1把（用于取出锂电池）



（俯视图）



锂电池



电池座

1 确认电源已关闭，然后拆下电缆和电源线。

2 拆下侧面6个及背面1个螺钉。

3 拆下外罩。

4 如图所示，将小镊子插入电池与电池座之间，向上抬起电池并将其取出。

CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>.

附录

附录 1 4 端子测试法 (电压下降法)

为了可靠地测量较小电阻，采用 4 端子测试法。

采用 2 端子测量时 (图 1)，测量探头其自身的导体电阻会被加算到被测电阻上，从而造成误差。

4 端子测量 (图 2) 采用的是电流源端子 (可供给恒电流) (H_{CUR} 、 L_{CUR}) 与电压检测端子 (可检测电压下降) (H_{POT} 、 L_{POT}) 的结构。

由于电压计的输入阻抗较高，因此与被测电阻连接的电压检测端子侧导线几乎不会流过电流，这样就可进行准确的测量，而不会受到测量探头电阻或接触电阻的影响。

使用 2 端子测试法进行测量

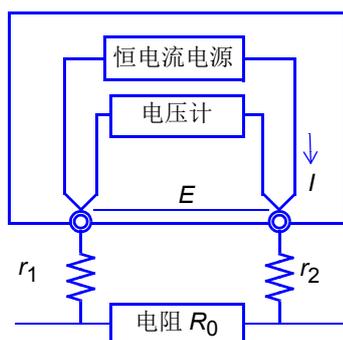


图 1

电流 I 流入被测电阻 R_0 、配线电阻 r_1 、 r_2 中。因此，测量电压可使用 $E = I(r_1 + R_0 + r_2)$ 关系式求出，结果值中含有配线电阻 r_1 、 r_2 。

使用 4 端子测试法进行测量

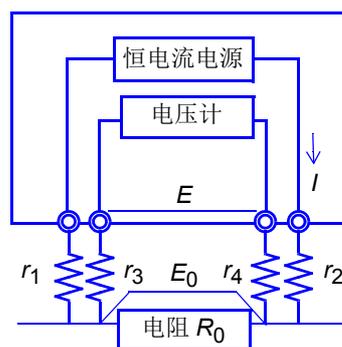


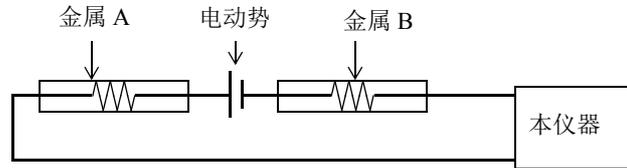
图 2

电流 I 从 r_2 经被测电阻 R_0 流入 r_1 中。由于电压计的输入电阻较大，因此电流不流入 r_3 、 r_4 中。这样的话， r_3 、 r_4 的电压下降为 0，要测量的电压 E 与被测电阻 R_0 两端的电压下降 E_0 相等，因此，测量电阻时不会受到 $r_1 \sim r_4$ 的影响。

附录 2 关于电动势的影响

所谓电动势，是指不同类型金属的连接部分所产生的电位差，如果电动势较大，则会产生测量误差。尤其是本仪器，在直流恒电流流入测量物体并读入其电位差的情况下，会受到电动势的很大影响。另外，电动势的大小也会因测量环境的温度而异，一般来说温差越高，电动势越大。

不同类型的金属用作接点的部分或探头与测量物体的导线之间会产生电动势。



电动势造成的误差：

(例)

电动势为 $10\ \mu\text{V}$ 、测量电阻值为 $1\ \Omega$ 时， $1\ \Omega$ 量程的电流为 $10\ \text{mA}$

如下所述为实际在本仪器中显示的测量值。

$$(1\ \Omega \times 10\ \text{mA} + 10\ \mu\text{V}) \div 10\ \text{mA} = 1.00100\ \Omega$$

本仪器在 $100\ \text{m}\Omega$ 量程 ~ $10\ \Omega$ 量程以及低电流电阻测量时，偏移电压补偿功能 (OVC) 则会生效，因此，可降低电动势的影响。

偏移电压补偿功能作用在于根据正方向流过测量电流时的测量值 $R_P(>0)$ 与反方向流过测量电流时的测量值 $R_N(<0)$ ，将以下值作为真电阻值显示。

(R_N 为负值)

$$\frac{R_P - R_N}{2}$$

测试物具有感性时，从流过电流 ~ 开始测量之间，需要设置延迟时间 (DELAY2)(第 50 页)。

请设置延迟时间，确保电感不会对测量值产生影响。

最初请将延迟时间设置得长一些，然后在观察测量值的同时逐渐缩短延迟时间。

附录 3 测量值不稳定时

测量值不稳定时，请确认下述事项。

(1) 电源噪声的影响

电源噪声是指工频电源产生的噪声，不仅工频电源线和插座会产生噪声，荧光灯和家电产品也会产生噪声。电源噪声取决于使用工频电源的频率，是以 50 Hz 或 60 Hz 的频率发生的。

为了降低电源噪声的影响，一般采取将测量时间设为电源周期整数倍的方法。

本仪器的测量速度分为 FAST、MEDIUM、SLOW 三个档次。由于测量速度较快时不能进行与电源周期同步的测量，因此，高电阻或低电流电阻测量时，测量值可能会变得不稳定。在这种情况下，请使用 SLOW 或采取充分的降噪对策。

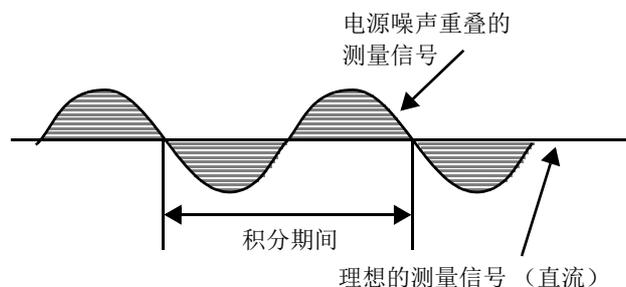


图 1. 测量信号中叠加电源噪声的情形

高电阻测量时，屏蔽 GUARD 的电位即可见效。

低电阻量程或低电流电阻测量时，除了屏蔽 GUARD 的电位之外，将测量探头缠绕在一起也是有效的措施。

如果在电源频率设置为 60 Hz 的状态下，在电源频率为 50 Hz 的区域使用，即使对积分时间进行 PLC 设置，测量值也会出现偏差。请确认本仪器的电源频率设置。

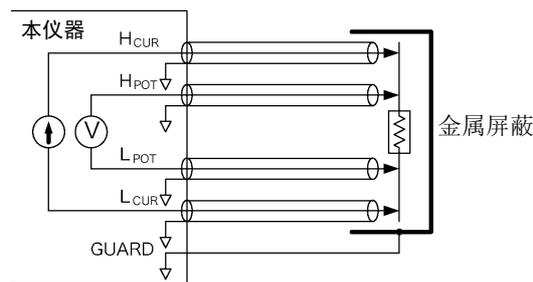


图 2. 高电阻测量时

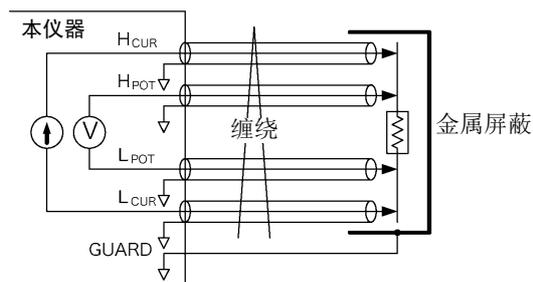


图 3. 低电流电阻测量时

(2) 使用低电流电阻测量

低电流电阻测量的测量电流比通常的电阻测量小。因此，易受外来噪声或电动势的影响。

请尽可能远离电源线、荧光灯、电磁阀、计算机显示器等会产生大电场和磁场的设备。当外来噪声成为问题时，按图 2、图 3 所示进行配线是有效的。

当电动势成为问题时，请使用本仪器的偏移电压补偿功能 (OVC)。因节拍时间紧凑等理由而不能使用偏移电压补偿功能 (OVC) 时，请使用铜等电动势较小的配线，并确保测试物或连接器等连接部分处于避风位置。

(3) 使用夹型探头接触多个位置

采用 4 端子测试法时，最好如图 4 所示，从远端流入测量电流，在电流分布一致的内侧检测电压。

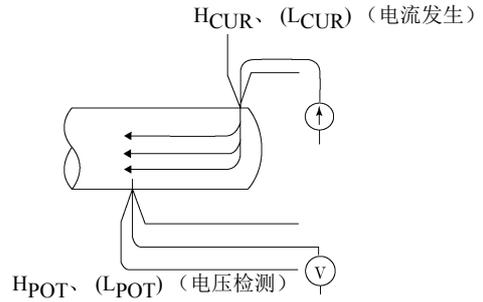


图 4. 理想的 4 端子测试法

为了便于测量，可将 HIOKI 9140-10 4 端子探头的顶端加工成锯齿状。如果扩大夹紧位置，则如图 5 所示，测量电流从多个位置流出，也可以从多个位置检测电压。此时，测量值会因接触宽度而产生不确定性。

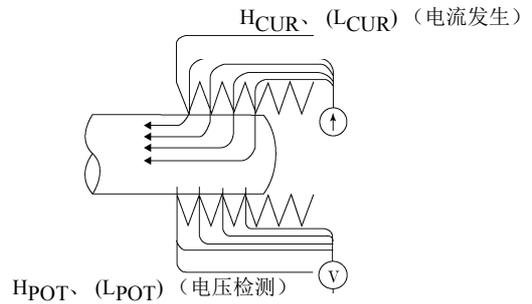


图 5. 使用 9140 4 端子探头进行的测量

另外，如图 6 所示，测量约 100 mm 的导线电阻时，线夹内侧长度为 100 mm，线夹外侧长度为 110 mm，测量值具有 10 mm (10%) 的不确定性。因这些原因导致测量值不稳定时，如果通过点接触方式进行测量，则可提高稳定性。

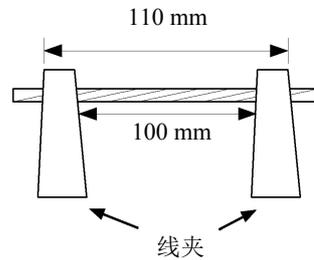


图 6. 测量约 100 mm 的导线电阻时

(4) 被测对象有一定宽度或厚度时

被测对象为板状或块状等有一定宽度或厚度时，使用夹型探头或针型探头很难进行准确的测量。使用夹型探头或针型探头时，测量值可能会因接触压力或接触角度而产生几%~几十%的波动。

比如，测量 $W300 \times L370 \times t0.4$ 的金属板时，即使测量同一位置，测量值也会出现很大差异：

0.2 mm 节距的针型探头 1.1 m Ω

0.5 mm 节距的针型探头 0.92 ~ 0.97 m Ω

9287-10 夹型测试线 0.85 ~ 0.95 m Ω

其原因不在于探头与被测对象的接触电阻等，而在于被测对象的电流分布。

图 7 所示为金属板的等电位线绘制示例。正如天气预报的气压配置图与风的关系一样，等电位面间隔较密位置的电流密度较高，较疏位置的电流密度则比较低。从该图可以看出，电流流入点附近的电位斜率增大。这是因为电流正扩散到金属板中、电流密度增大的缘故。因此，如果将电压检测端子配置在电流流入点附近，很小的接触位置差异就会导致测量值发生较大变化。

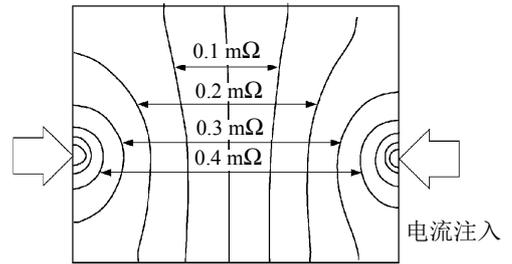


图 7. 金属板的等电位线
($W300 \text{ mm} \times L370 \text{ mm} \times t0.4 \text{ mm}$)

* 在端点流入 1 A 的电流，每隔 50 μV 绘制等电位线

为了避免这种影响，最好在电流流入点的内侧检测电压。总而言之，在大于等于被测对象宽度 (W) 或厚度 (t) 的内侧，电流分布应该是一样的。

如图 8 所示，POT 端子最好配置在距离 CUR 端子 $3W$ 或 $3t$ 之差的内侧。

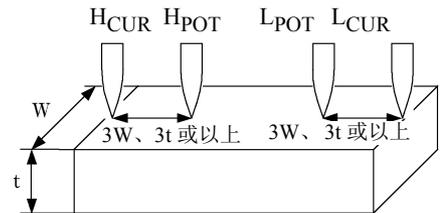


图 8. 被测对象有一定宽度或厚度时的探测位置

(5) 测试物的温度不稳定

铜线电阻约有 0.4%/ $^{\circ}\text{C}$ 的温度系数。只需用手握住铜线，测试物的温度就会上升，电阻值也随之上升。松开手时，温度下降，电阻值也随之下降。绕线经过绝缘漆处理之后，绕线温度明显上升，在这种情况下，电阻值也会增高。如果测试物的温度与探头不同，则会产生电动势，从而导致误差。请尽可能在测试物的温度适应室温之后再行测量。为了减小铜线等对温度的依赖性，请使用 HIOKI RM3544、RM3545、RM3548 等配备有温度补偿功能的测量仪器。

附 6

附录 3 测量值不稳定时

(6) 测试物升温

如下所述为对本仪器被测对象的最大施加功率。
热容量较小的被测对象会发热，导致电阻值发生变化。在这种情况下，请将低电流电阻测量设为 ON。

量程	测量电流	最大施加功率（被测对象电阻值）×（测量电流） ²	
		VOLTAGE LIMIT: OFF	VOLTAGE LIMIT: ON
100 mΩ	100 mA	1.2 mW	1.2 mW
1000 mΩ	100 mA	12 mW	12 mW
3 Ω	33.3 mA	4 mW	4 mW
10 Ω	10 mA	1.2 mW	1.2 mW
100 Ω	10 mA	12 mW	12 mW
300 Ω	3.33 mA	4 mW	4 mW
1000 Ω	1 mA	1.2 mW	1.2 mW
10 kΩ	1 mA	12 mW	12 mW
30 kΩ	333 μA	4 mW	1.7 mW
100 kΩ	100 μA	1.2 mW	0.5 mW
300 kΩ	33.3 μA	400 μW	170 μW
1000 kΩ	10 μA	120 μW	50 μW
3 MΩ	3.33 μA	40 μW	17 μW
10 MΩ	1 μA	12 μW	5 μW
30 MΩ	333 nA	4 μW	1.7 μW
100 MΩ	100 nA	1.2 μW	0.5 μW
LP 1000 mΩ	10 mA	120 μW	120 μW
LP 3 Ω	3.33 mA	40 μW	40 μW
LP 10 Ω	1 mA	12 μW	12 μW
LP 100 Ω	1 mA	120 μW	120 μW
LP 300 Ω	333 μA	40 μW	40 μW
LP 1000 Ω	100 μA	12 μW	12 μW

(7) 外来噪声的影响

请尽可能远离电源线、荧光灯、电磁阀、计算机显示器等会产生大电场和磁场的设备。当外来噪声成为问题时，按图 9 所示进行配线是有效的。

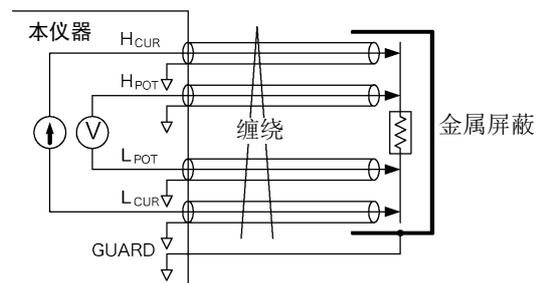


图 9. 减小外来噪声影响的配线

(8) 测量变压器或马达

如果变压器的空端子混入噪声或者马达轴发生移动，正在测量的绕线上则会产生感应电压，测量值可能会产生偏差。请注意变压器空端子的处理或马达的振动。

(9) 测量大型变压器或马达

测量大型变压器或马达等带有较大电感成分（ Q 较高）的测试物时，测量值可能会出现偏差。本仪器可通过向测试物流过恒电流的方式进行测量，但一般对于无限大的电感来说，无法形成稳定的恒电流源。即使对于较大的电感来说，稳定的恒电流源也会以牺牲响应时间为代价。测量大型变压器或马达，测量值出现偏差时，请与本公司联系。

(10) 不是 4 端子测量

使用 4 端子法进行测量时，需有 4 个探头接触测试物。

按照图 10 的方式进行测量时，包含测量探头与测试物的接触电阻。

镀金的接触电阻约为数 $m\Omega$ ，镀镍的接触电阻为数十 $m\Omega$ 。

数 $k\Omega$ 的电阻测量似乎没有问题，但如果探头顶端烧焦（氧化）或脏污，接触电阻也会达到 $k\Omega$ 级。

为了进行正确的测量，请可靠地按图 11 的 4 端子法接触测试物。

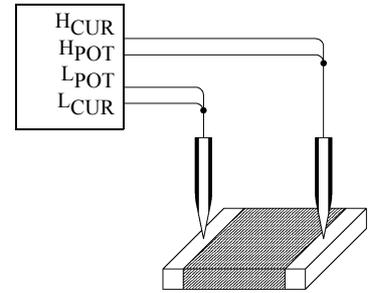


图 10 2 端子测量

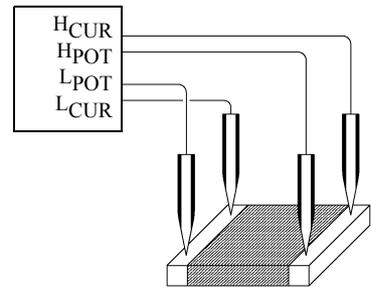


图 11 4 端子测量

附录 4 支架安装

拆下本仪器侧面的螺钉即可安装支架安装件。



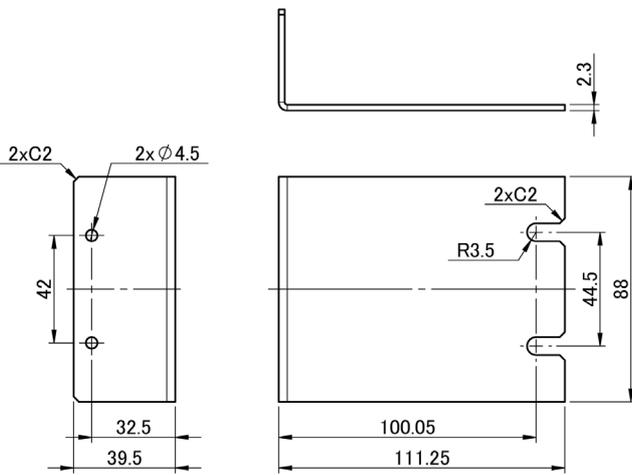
警告

为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺钉请注意以下事项。

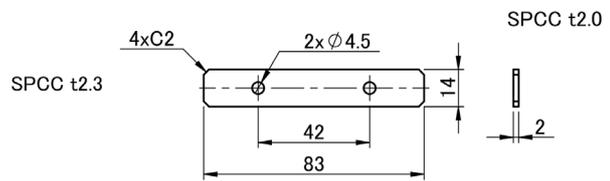
- 在侧面安装支架安装件时，请勿使螺钉进入到本仪器内部大于等于 3.5 mm。
- 拆下支架安装件恢复原样时，请使用与最初安装时相同的螺钉。
(支撑脚: M3 × 6 mm、侧面: M4 × 6 mm)

支架安装件的参考图与安装方法

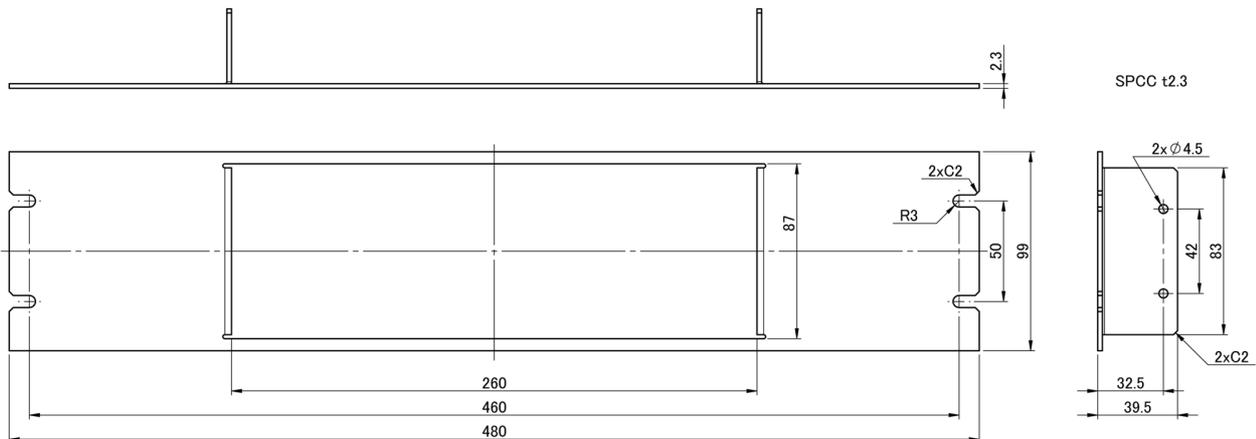
支架安装件 (EIA)

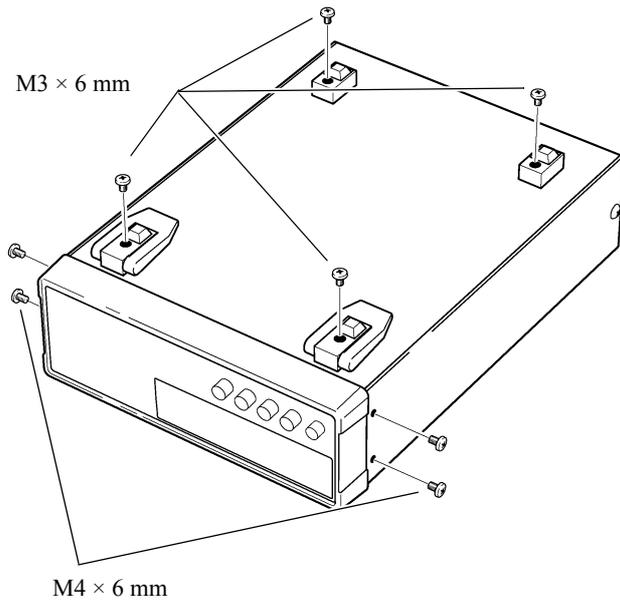


垫片 (使用 2 片)

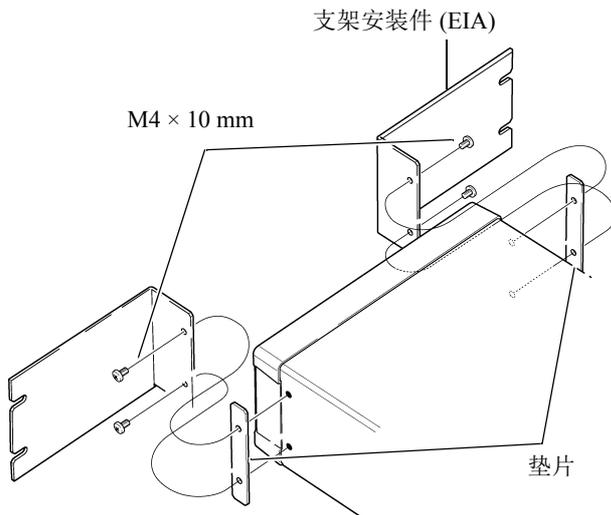


支架安装件 (JIS)



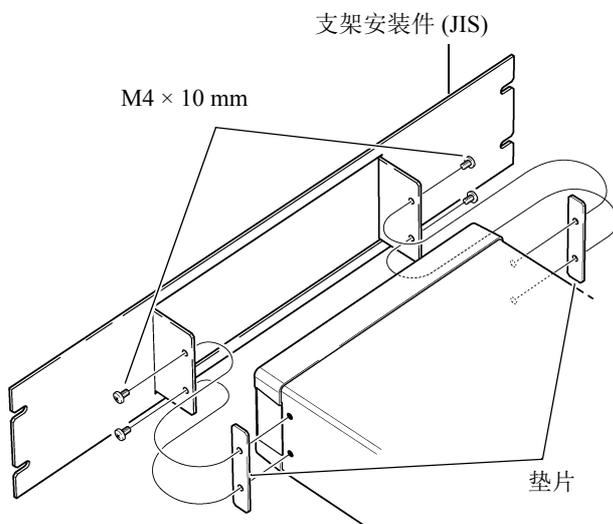


- 1** 拆下主机底面的支撑脚和侧面盖子的螺钉（正面两侧 4 个）。

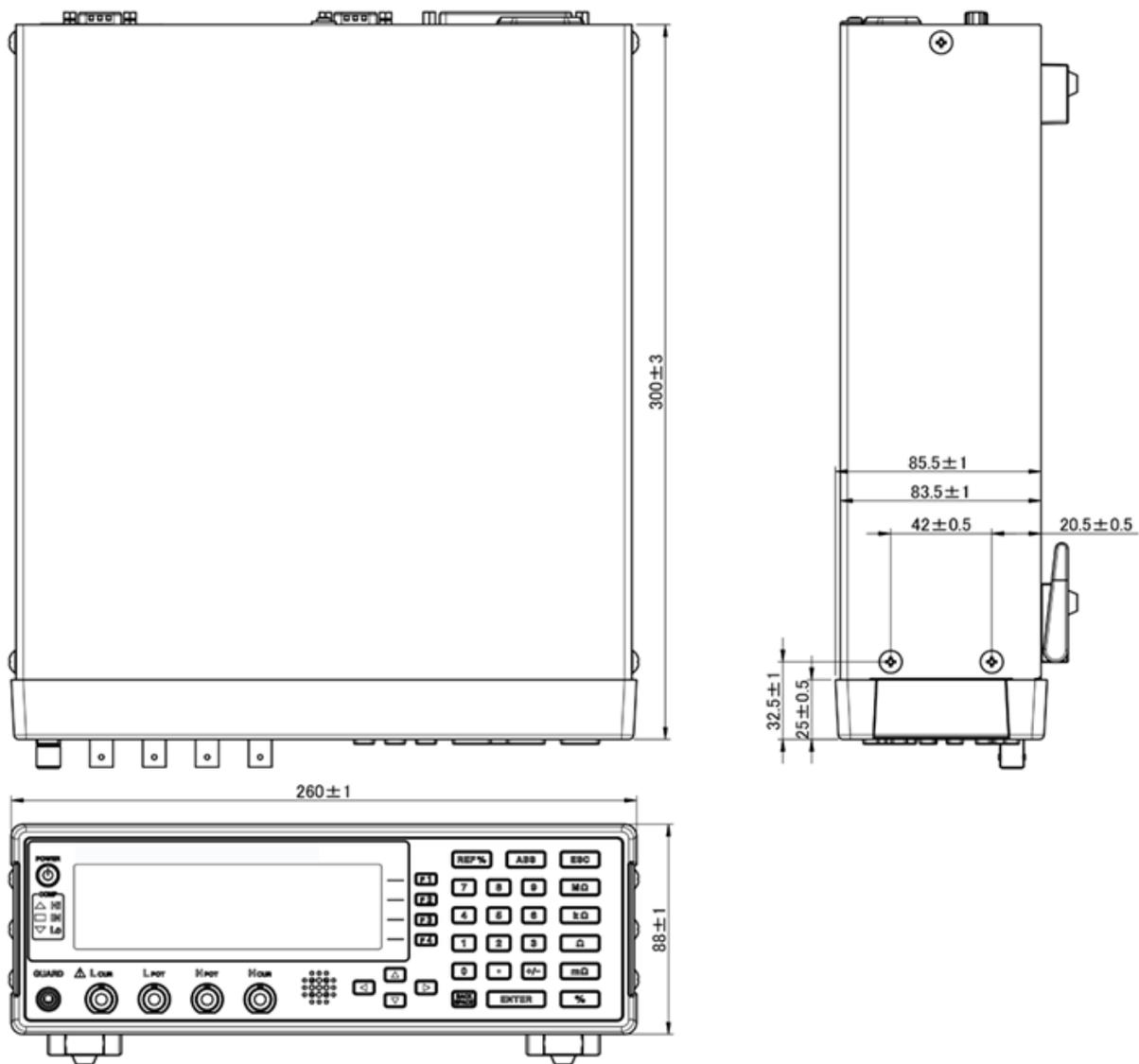


- 2** 将垫片放入主机侧面两侧，然后用 M4×10 mm 螺钉安装支架安装件。

在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。



附录 5 外观图



(单位: mm)

附录 6 关于校正

校正条件

• 环境温湿度	23°C ±5°C、小于等于 80% RH
• 预热时间	30 分钟
• 电源	100 V ~ 240 V ±10%、50 Hz/60 Hz
• 测量速度	SLOW
• 积分时间	初始设置
• 接触改进	OFF (使用 FLUKE 5700A 时必须)
• 测量电流	CONT (使用 FLUKE 5700A 时必须)
• 探头短路检测	OFF
• 0ADJ	OFF (必须)
• 外部磁场	接近地磁的环境
• 电压监控	OFF (使用 FLUKE 5700A 时必须)

校正设备

请准备下述校正设备。

参照：“连接方法”（第附 12 页）

电阻检查设备

- FLUKE 制 5700A (大于等于 10 Ω) 同等产品
- Alpha Electronics 制 CSR-R10 (100 mΩ) 同等产品
- Alpha Electronics 制 CSR-1R0 (1 Ω) 同等产品

没有 FLUKE 生产的 5700A 时，请准备下述设备。

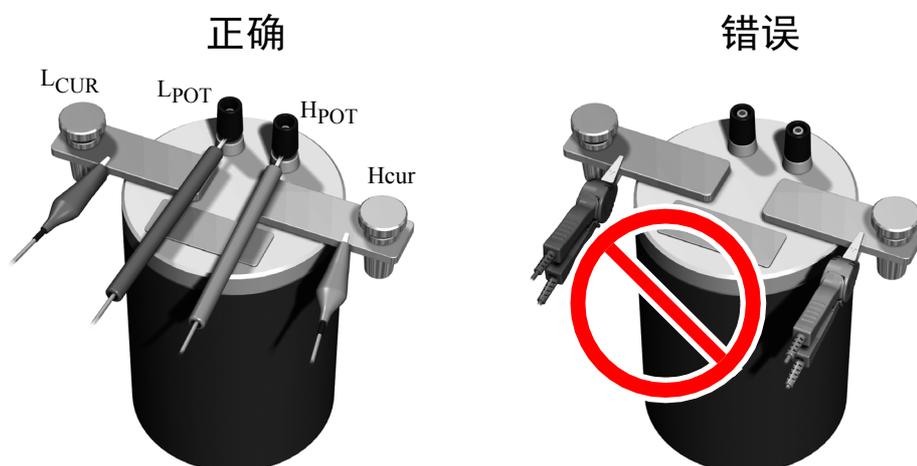
Alpha Electronics 制

- | | |
|--------------------|--------------------|
| • CSR-100 (10 Ω) | • CSR-105 (1 MΩ) |
| • CSR-101 (100 Ω) | • CSR-106 (10 MΩ) |
| • CSR-102 (1 kΩ) | • CSR-107 (100 MΩ) |
| • CSR-103 (10 kΩ) | |
| • CSR-104 (100 kΩ) | |

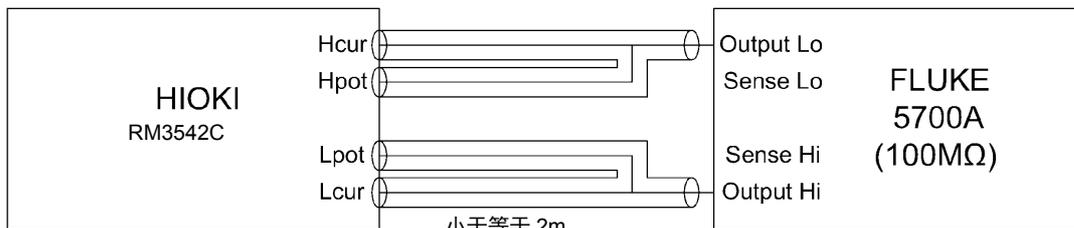
使用 YOKOGAWA 生产的 2792 进行校正时

请按下图所示，分别连接 4 个端子进行校正。

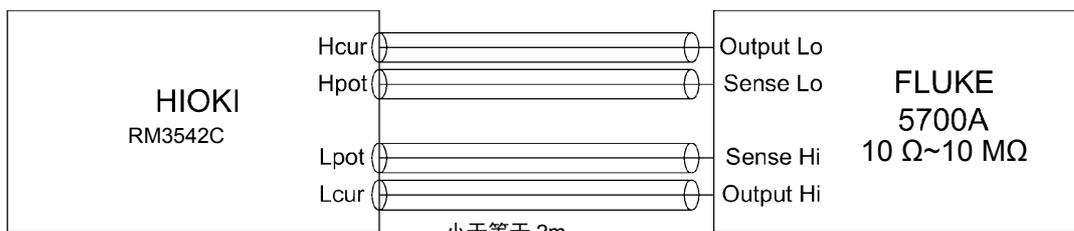
不能利用 9140-10 等夹型探头进行校正，敬请注意。



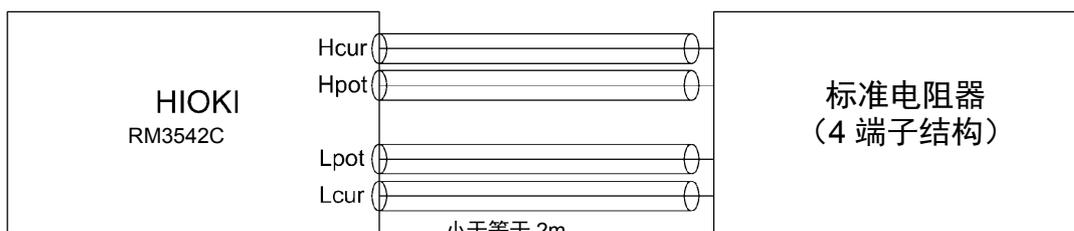
连接方法



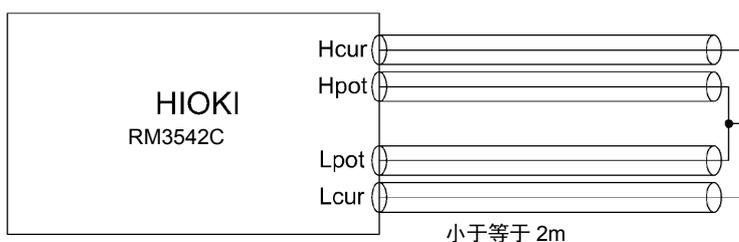
利用 FLUKE 5700 对 100MΩ 进行校正



利用 FLUKE 5700 对 10Ω ~ 100MΩ 进行校正



使用标准电阻器进行校正



0Ω 的校正

注记 如果使用 FLUKE 5700A 进行校正，自校正时（10 分钟 1 次）测量值可能会产生波动。

附录 7 关于调整

系统画面中备有调整画面。

调整画面是本公司进行修理与调整时使用的画面，一般客户不能使用。

SYSTEM			RETURN
LINE FREQ	AUTO	^	ADJUST
CONTRAST	60		
BACKLIGHT	80		
RESET			
ADJUST			

附录 8 ADEX AX-162D/ 本仪器命令比较表

说明	Model AX-162D (原始模式)			本仪器		
	命令	查询	数据	命令	查询	数据
测量模式的设置	Mm	-	$m = 0 /$:CALCulate:LIMit:MODE m	-	$m = \text{REF}\%$
	M?	XANS1, Mm	D (% 模式) / R (R 模式)	:CALCulate:LIMit:MODE?	m	(REF 模式) / ABS (ABS 模式)
量程的设置	RNGr	-	$r = 0 \sim 9$:RESistance:RANGe r	-	$r = 0 \sim 120\text{E}+6$
	RNG?	XANS1, RNGr		:RESistance:RANGe?	r	
基准电阻的设置	RSfloat	-	float = $500\text{E}-5 \sim$ $10900\text{E}+4$:CALCulate:LIMit:REFeR- ence float	-	float = $0 \sim$ $120.000\text{E}+6$
	RS?	XANS1, RSfloat		:CALCulate:LIMit:REFeR- ence?	float	
% 模式 上下限值的 设置	LHfloat1	-	float1 = $-9999\text{E}-2 \sim$ $9999\text{E}-2$:CALCulate:LIMit:PER- Cent float1, float2	float1, float2	float1 = $-99.990 \sim$ 99.990
	LH?	XANS1, LHfloat1				
	LLfloat2	-	float2 = $-9999\text{E}-2 \sim$ $9999\text{E}-2$:CALCulate:LIMit:PER- Cent?		float2 = $-99.990 \sim$ 99.990
	LL?	XANS1, LLfloat2				
R 模式 上下限值的 设置	LHfloat1	-	float1 = $00001\text{E}-5$ $\sim 20000\text{E}+4$:CALCulate:LIMit:ABS float1, float2	float1, float2	float1 = $0 \sim$ $120.000\text{E}+6$
	LH?	XANS1, LHfloat1				
	LLfloat2	-	float2 = $00001\text{E}-5$ $\sim 20000\text{E}+4$:CALCulate:LIMit:ABS?		float2 = $0 \sim$ $120.000\text{E}+6$
	LL?	XANS1, LLfloat2				
切换提高量 程命令	SFTRNGU	-		(利用复合命令完成)	r	$r/l = r \times 10$
				:RESistance:RANGe?		
切换降低量 程命令	SFTRNGD	-		(利用复合命令完成)	r	$r/l = r/10$
				:RESistance:RANGe?		
测量速度的 设置	Ss	-	$s = 0$ (SLOW 模 式) /1 (FAST 模式)	:SPEEd s	-	$s = \text{FAST}/$ MEDium/SLOW
	S?	XANS1, Ss		:SPEEd?	s	
触发	E	-		*TRG	-	

附注：本仪器不能继续记述命令（每 1 个命令都需要定界符）。

例 1

测量功能：R 模式
 量程：10 Ω
 上限值：1.900 Ω
 下限值：1.100 Ω
 测量速度：SLOW
 在上述设置之后进行触发

AX-162D (原始模式)	本仪器
M1	:CALCulate:LIMit:MODE ABS
RNG2	:RESistance:RANGe 10
LH1900E-3	:CALCulate:LIMit:ABS 1900E-3,1100E-3
LL1100E-3	
S0	:SPEEd SLOW
E	*TRG

或

M1RNG2LH1900E-3LL1100E-3S0E

附注：定界符部分的标记已省略，但实际上每 1 行命令都需要定界符。

例 2

测量功能：% 模式
 基准电阻：100 kΩ（量程：100 kΩ）
 上限值：10.00%
 下限值：-10.00%
 测量速度：FAST
 在上述设置之后进行触发

AX-162D (原始模式)	本仪器
M0	:CALCulate:LIMit:MODE REF
	:RESistance:RANGe 100E+3
RS100E+3	:CALCulate:LIMit:REFerence 100E+3
LH+1000E-2	:CALCulate:LIMit:PERCent +1000E-2,-1000E-2
LL-1000E-2	
S1	:SPEEd FAST
E	*TRG

或

M0RS100E+3LH+1000E-2LL-1000E-2S1E

附注：

定界符部分的标记已省略，但实际上每 1 行命令都需要定界符。

为本仪器时，即使设置基准电阻，也不自动切换量程。

需要利用量程设置命令设置与基准电阻相同的值。

利用量程设置命令设置与基准电阻相同的值时，量程可能会因该值而与本仪器的自动量程不同。

附录 9 关于调零

调零是指减去测量 $0\ \Omega$ 时残留的值以调节零点的功能。因此，需在连接 $0\ \Omega$ 的状态下进行调零。但是，要连接根本没有电阻值的测试物是困难的，也是不现实的。因此，实际调零时，通过建立相近的连接 $0\ \Omega$ 的状态调节零点。

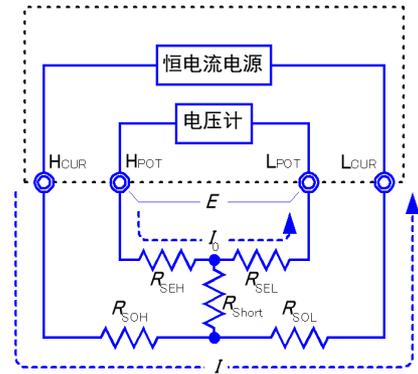
要建立连接 $0\ \Omega$ 的状态

连接理想的 $0\ \Omega$ 时，根据欧姆法则 $E = I \times R$ 的关系式， H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电压为 $0\ V$ 。也就是说，如果将 H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电压设为 $0\ V$ ，则可形成与连接 $0\ \Omega$ 相同的状态。

在本仪器上进行调零时

本仪器可利用测量异常检测功能监控 4 个测量端子之间的连接状态。因此，进行调零时，需要事先适当地连接各端子（图 1）。

首先，为了将 H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电压设为 $0\ V$ ，使 H_{POT} 与 L_{POT} 之间形成短路。如果使用探头的配线电阻 $R_{SEH} + R_{SEL}$ 小于等于数 Ω ，则无问题。这是因为 POT 端子为电压测量端子，几乎不会流过电流 I_0 ，因此，在 $E = I_0 \times (R_{SEH} + R_{SEL})$ 的关系式中， $I_0 \approx 0$ ，如果配线电阻 $R_{SEH} + R_{SEL}$ 为数 Ω ， H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电压则几乎为零。然后连接 H_{CUR} 与 L_{CUR} 之间。这是为了避免不流过测量电流时显示的错误。使用探头的配线电阻 $R_{SOH} + R_{SOL}$ 需低于可流过测量电流的电阻。此外，要监控 POT 与 CUR 之间的连接状态时，也需连接 POT 与 CUR 之间。如果使用探头的配线电阻 R_{Short} 为数 Ω 左右，则无问题。通过按上述方式配线，从 H_{CUR} 流出的测量电流 I 则会流入 L_{CUR} ，而不会流入 H_{POT} 或 L_{POT} 的配线中。这样可将 H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电压正确地保持为 $0\ V$ ，因此能够适当地进行调零。



$$\begin{aligned} E &= (I_0 \times R_{SEL}) + (I_0 \times R_{SEH}) \\ &= (0 \times R_{SEL}) + (0 \times R_{SEH}) \\ &= 0\ [V] \end{aligned}$$

图 1 相近地连接 $0\ \Omega$ 的状态

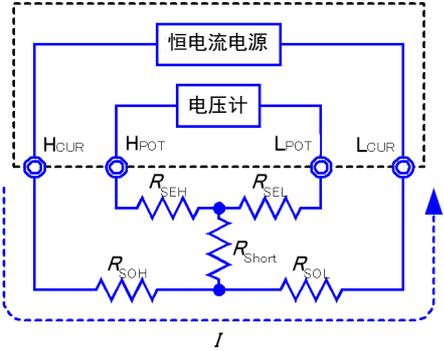
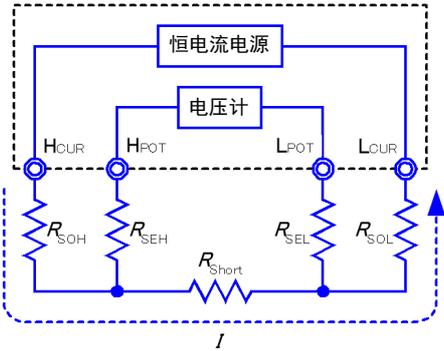
为了正确地进行调零

表 1 所述为正确的连接方法与错误的连接方法。图中的电阻表示配线电阻，如果分别为数 Ω 以下，则无问题。

如 (a) 所述，分别连接 H_{POT} 与 L_{POT} 以及 H_{CUR} 与 L_{CUR} ，将 POT 与 CUR 之间连成 1 个通路时， H_{POT} 与 L_{POT} 之间则不会产生电位差，因此输入 0 V。这样可正确地进行调零。

另一方面，如 (b) 所述，分别连接 H_{POT} 与 H_{CUR} 以及 L_{POT} 与 L_{CUR} ，将 Hi 与 Lo 之间连成 1 个通路时， H_{POT} 与 L_{POT} 之间则会产生 $I \times R_{Short}$ 的电压。因此，如果没有建立相近的连接 0Ω 的状态，则不能正确地进行调零。

表 1: 连接方法

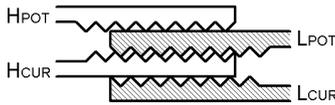
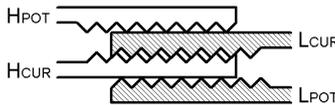
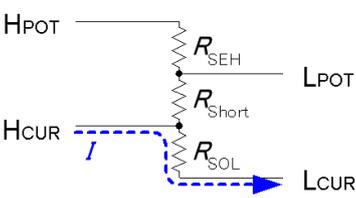
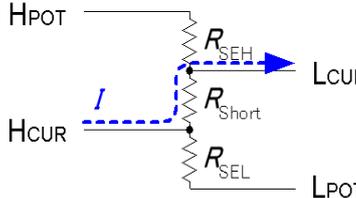
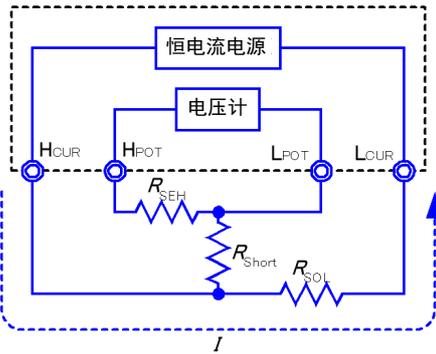
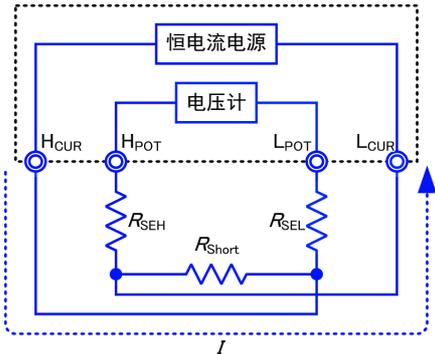
连接方法	 <p>(a) 分别将 POT-CUR 之间连成一点</p>	 <p>(b) 分别将 Hi-Lo 之间连成一点</p>
H_{POT} 与 L_{POT} 之间的电阻	$R_{SEH} + R_{SEL}$	$R_{SEH} + R_{Short} + R_{SEL}$
测量电流 I 的流经通路	$R_{SOH} \rightarrow R_{SOL}$	$R_{SOH} \rightarrow R_{Short} \rightarrow R_{SOL}$
H_{POT} 与 L_{POT} 之间产生的电压	0	$I \times R_{Short}$
作为调零时的连接方法	正确	错误

使用探头进行调零时

在实际使用探头的状态下进行调零时，也可能意外地进行表 1 (b) 所述的连接。进行调零时，需要充分注意各端子的连接状态。

以 9287-10 夹型测试线的连接方法为例进行说明。表 2 所述为正确 / 错误两种连接方法时的导线顶端部分的连接状态及其等效电路。这样，正确的连接方法为表 1 (a) 所述的连接， H_{POT} 与 L_{POT} 之间为 0 V，错误的连接方法为表 1 (b) 所述的连接， H_{POT} 与 L_{POT} 之间不是 0 V。

表 2：调零时夹型测试线的连接方法

连接方法	正确	错误
导线顶端部分		
等效电路		
变形的等效电路		
作为调零时的连接方法	正确	错误

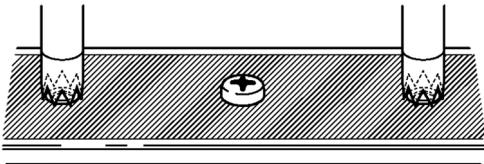
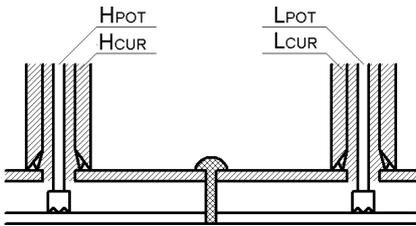
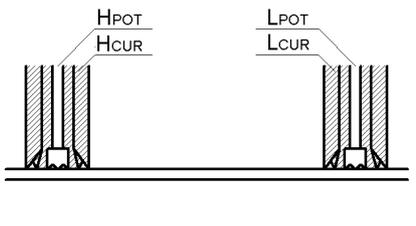
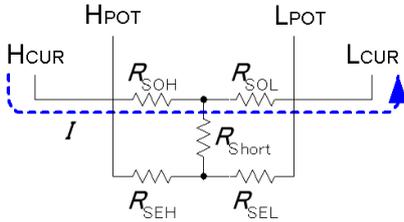
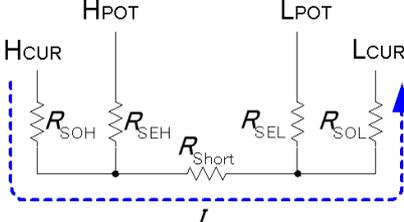
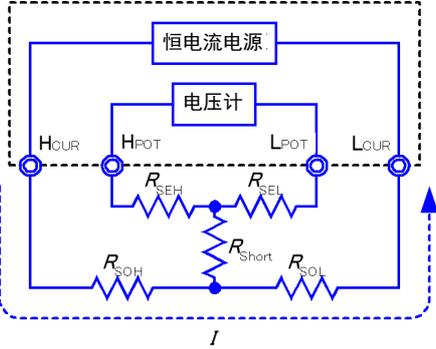
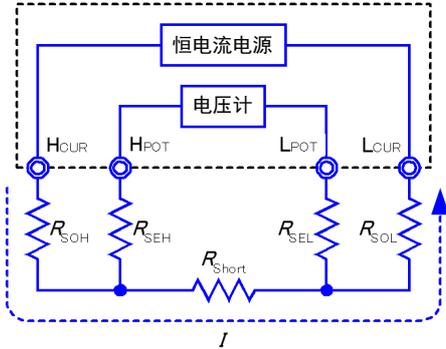
使用 9454 调零板进行调零时

进行调零时，不能用金属板等替代 9454 调零板。

9454 调零板不是单纯的金属板，而是采用通过螺钉将 2 层金属板固定为 1 点的结构。在进行 9465 针型测试线调零时使用调零板。

表 3 所述为将针型测试线连接到调零板与金属板等情况下的截面图及等效电路。这样，利用调零板进行连接时，则为表 1 (a) 所述的连接， H_{POT} 与 L_{POT} 之间不是 0 V。但利用金属板等进行连接时，则为表 1 (b) 所述的连接， H_{POT} 与 L_{POT} 之间不是 0 V。

表 3: 调零时针型测试线的连接方法

<p>连接方法</p>	 <p>进行 9454 调零板连接时</p>	 <p>利用金属板等进行连接时</p>
<p>导线顶端部分</p>		
<p>等效电路</p>		
<p>变形的等效电路</p>		
<p>作为调零时的连接方法</p>	<p>正确</p>	<p>错误</p>

在使用自制探头的测量中难以进行调零时

在使用自制探头的测量系统中进行调零时，按表 1 (a) 所述连接自制探头的顶端。但在难以进行表 1 (a) 所述的连接时，列举以下方法。

为直流电阻测量仪器时

进行调零的主要目的是消除测量仪器主机的偏差。这样，调零减掉的值几乎不依赖于探头。因此，使用标准探头并按表 1 (a) 所述进行连接，进行调零之后，则可更换为自制探头，在消除测量仪器主机偏移量的状态下进行测量。

为交流电阻测量仪器时

进行调零的主要目的是除了消除测量仪器主机的偏差之外，也能消除探头形状产生的影响。这样，进行调零时，需要将自制探头尽可能设置为接近测量时的探头位置关系的状态，然后按表 1 (a) 所述连接，进行调零。

使用本公司产品时，即使测量交流电阻，但如果分辨率大于等于 $100 \mu\Omega$ ，按照与直流电阻测量仪器相同的调零方法有时也能达到调零目的。

索引

% 输出功能	100
△ R 功能	73

数字

0ADJ	109
4 端子测试法	附 1

A

ABS	40
按键操作	
运作异常	222
按键锁定功能	79

B

被测对象	32
备份	29
背光灯	87
本地	128, 165
比较器功能	40
边沿	117
标头	129, 130
省略	132
标准事件状态寄存器	135
不能进行调零时	38

C

C.E. Hi	46, 57, 223
C.E. Lo	46, 57, 223
C.E. Volt	46, 61, 223
CAL	109
CE_HI	109
CE_LO	109
采样的标准偏差	96
操作音	81
测量范围	203
测量画面	19, 20
测量流程	168
测量时间	34, 218
测量速度	33, 54
测量探头	27
要延长时	28
测量条件	31
测量条件设置画面	19, 22

测量值	
保存	92
偏差或误差	28, 附 1, 附 2, 附 3
稳定之后进行保存	93
测量值不稳定	222, 附 3
测量值出现偏差	222
测量值的格式	127, 170
测试异常	46, 109
测试异常信号	119
测试针单元	27
查询错误	121, 132, 136, 140
查询信息	129
长名	129
超出量程	46
程序信息	129
触发系统	168
触发源	35, 168
初始化	88
初始化项目（通讯）	139
初始设置	89
存储功能	91, 172
错误显示	223

D

DATA SETTINGS	19, 22
DELAY	50
打印	101, 105
打印机	101, 215
低电流电阻测量	32, 3
电动势	70, 2
电流监控功能	47
电流监控异常	46
电流模式设置功能	62
电压监控功能	61
电压监控异常	46
电源频率	83
电源输入口	26
电源线	26
调零	38, 109, 附 16
调整	附 13
定界符	130
短路异常	63
短名	129
断线	57

E

EOM	109
-----------	-----

索 2

索引

ERR	109, 223
EXT.I/O	107, 213
连接示例	115
EXT.I/O 连接器	108, 120
二进制	127

F

F.LOCK	79
FULL	79
废弃	225
分隔符	131
分类测量功能	78
浮动小数点指数表示数据	131
服务请求	133

G

GP-IB 接口	121, 215
工序能力指数	
偏差	96
偏移	96

H

HI	109
HOLD	109
画面对比度	86

J

基本设置画面	19, 21
积分时间	54, 206
IN	109
INDEX	109
INFO	224
INT	35
计数值	94
基准值	40
检查	31, 221
交叉线	124
解除按键锁定	80
接触不良	57
接触改进功能	58
接触检查功能	57
接触检查异常	46
精度	216
绝对值判定	40

K

KEY_LOCK	109
开路元件	47
框图	16

L

LO	109
LOW POWER	32
连续测量	35, 168
量程	34, 36, 49, 218

M

M.LOCK	79
MEAS SETTINGS	19, 22
命令	
命令信息	129
命令错误	136, 140
命令语法	129
命令执行时间	140
母标准偏差	96

N

NR1	131
NR2	131
NR3	131
NRf	131
内部触发	35
内部电路构成	113

O

OVC	70
OvrRng	40, 46, 223

P

PLC	54
POWER 开关	29
PRB_CHECK	109
PRB_SHORT	109
PRINT	105, 109
判定方法	40
判定结果	40, 82
利用蜂鸣器通知	82
判定音	82
配线	28
偏移电压补偿功能	70
频率	83
平均功能	56
平均值	96

R

REF%	40
RS-232C	121, 214
容许范围	40

S

SET MONITOR	65, 74, 215
STAT	97
SYSTEM	19, 23
上下限值	40
设备清除	132, 139
设置监控功能	65
施加电压限制功能	69
事件寄存器	135
标准事件状态寄存器 (SESR)	135
固有事件状态寄存器 (ESR0、 ESR1)	137
时序图	111
DELAY1/DELAY2	50
EXT.I/O	111
探头短路检测	63
时钟	85
手动量程	37
输出提示	132
输出信号	109
数据存储功能	91, 92, 172
数据存储设置画面	19, 22
数据获取方法	184
数据区	131
数据输出功能	91, 99
输入缓冲	132

T

TRG	97, 154
TRIG	109, 117
探头短路检测功能	63
跳线电阻测量支持功能	71
统计运算	96
统计运算功能	97
统计运算结果	98
打印	105
通讯条件	125

W

UNLOCK	79
外部触发	35
外部控制	107
Q&A	119
外观图	附 10
文本	127

X

系统画面	19, 23
相对值判定	40
响应信息	129
小数数据	131
校正	附 11
信号的配置	108

信息终止符	130
修理	221

Y

延迟功能	50
延迟时间	50
溢出检测功能	47
预设功能	84
远程	128

Z

噪声	28
整数数据	131
支架安装	附 8
执行错误	136, 140
重试功能	68
重置	88
转换比功能	52
传输速度	122
状态字节寄存器	133, 134
自动测量	35
自动存储功能	91, 93
自动量程	36, 205
自动传输	99
自检	29, 31
自校正	109
自由测量	35, 119, 168

索 4

索引

HIOKI

www.hioki.cn/



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)测量技术有限公司

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

客户服务热线 ☎ 400-920-6010

电话: 021-63910090 传真: 021-63910360 电子邮件: info@hioki.com.cn

2401 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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